

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Mai 2021 (14.05.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/090289 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B23Q 7/14 (2006.01) *H01R 43/052* (2006.01)
H01R 43/00 (2006.01) *H01R 43/28* (2006.01)
H01R 3/00 (2006.01) *H02G 1/12* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB2020/060520

(22) Internationales Anmeldedatum:
09. November 2020 (09.11.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
PCT/IB2019/059606
08. November 2019 (08.11.2019) IB
CH01420/19 08. November 2019 (08.11.2019) CH
CH01412/19 08. November 2019 (08.11.2019) CH

(71) Anmelder: SCHLEUNIGER AG [CH/CH]; Biergutstrasse 9, 3608 Thun (CH).

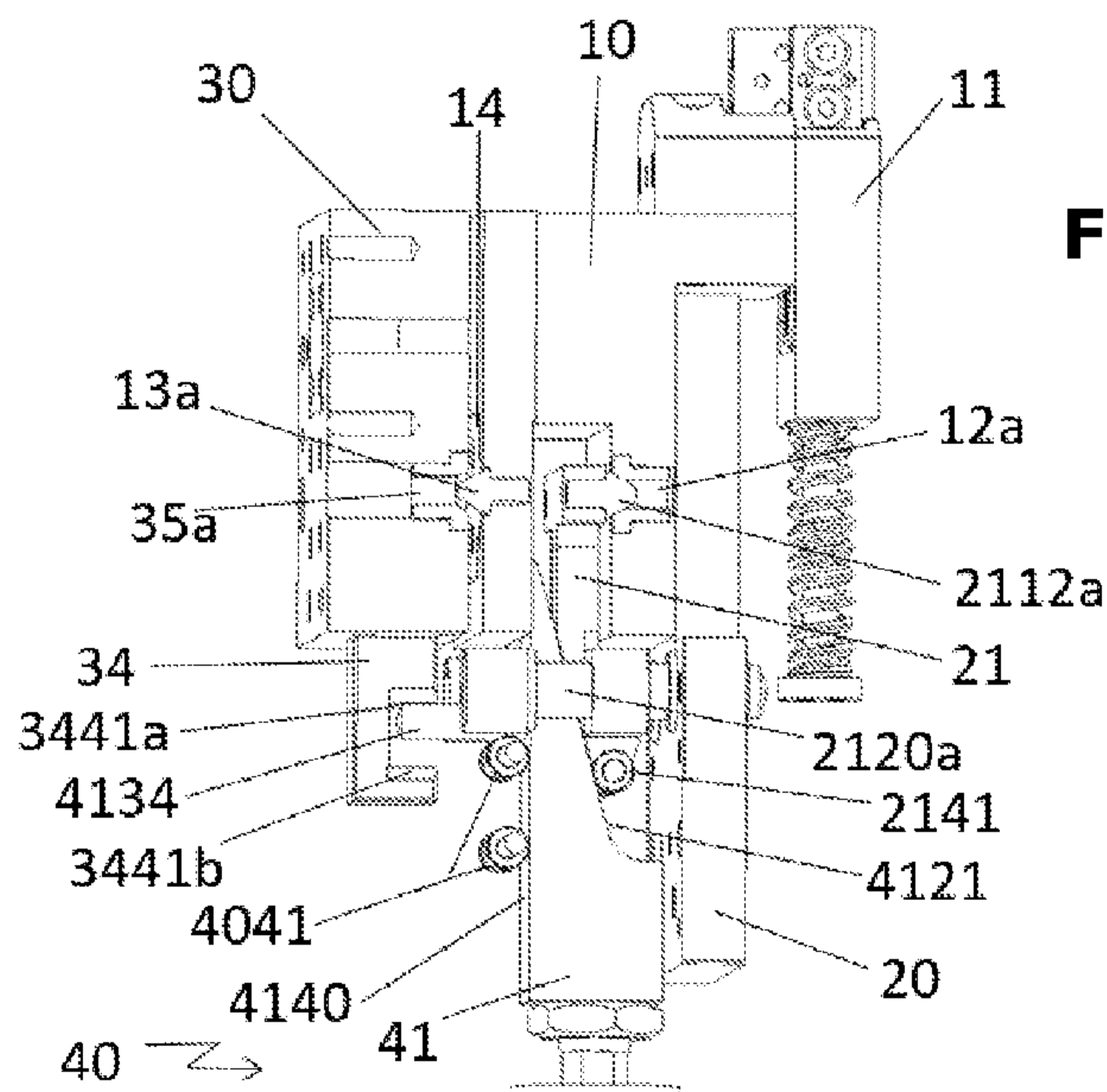
(72) Erfinder: FISCHER, Wolfgang; Rosenbergstrasse 15, 6300 Zug (CH). MESSINA, Carmelo; Suurstoffi 15a, 6343 Rotkreuz (CH). FURRER, Jörg; Grosswilstrasse 2, 6048 Horw (CH).

(74) Anwalt: PATENTBÜRO PAUL ROSENICH AG; Rotenbodenstrasse 12, 9497 Triesenberg (LI).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,

(54) Title: CABLE PROCESSING MACHINE

(54) Bezeichnung: KABELBEARBEITUNGSMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a cable processing machine (90) comprising - a transfer section (51), preferably in the form of a guide, - cable processing stations (70) which are arranged along the transfer section (51), - at least one cable support (10) for supporting at least one cable (80), - at least one transfer unit (50) which can be moved along the transfer section (51) and comprises a transfer fixing device (30) for fixing at least one cable support (10) to the transfer unit (50), said transfer fixing device (30) having at least one transfer fixing element (31), and - at least one station fixing device (20) for fixing at least one cable support (10) relative to a cable processing station (70), wherein the station fixing device (20) has at least one station fixing element (21), and the transfer fixing element (31) comprises at least one magnet, preferably a permanent magnet, for temporarily exerting a magnetic holding force



WO 2021/090289 A1

NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- mit geänderten Ansprüchen gemäss Artikel 19 Absatz 1

onto the cable support (10) and/or the station fixing element (21) comprises at least one magnet, preferably a permanent magnet, for temporarily exerting a magnetic holding force onto the cable support (10).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Kabelbearbeitungsmaschine (90) umfassend - eine Transferstrecke (51), vorzugsweise in Form einer Führung, - Kabelbearbeitungsstationen (70), die entlang der Transferstrecke (51) angeordnet sind, - zumindest einen Kabelträger (10) zum Tragen zumindest eines Kabels (80), - zumindest eine Transfereinheit (50), die entlang der Transferstrecke (51) bewegbar ist und eine Transferfixiereinrichtung (30) zum Fixieren wenigstens eines Kabelträgers (10) an die Transfereinheit (50) umfasst, wobei die Transferfixiereinrichtung (30) wenigstens ein Transferfixierelement (31) aufweist, - zumindest eine Stationsfixiereinrichtung (20) zum Fixieren wenigstens eines Kabelträgers (10) relativ zu einer Kabelbearbeitungsstation (70), wobei die Stationsfixiereinrichtung (20) wenigstens ein Stationsfixierelement (21) aufweist, wobei das Transferfixierelement (31) zumindest einen Magneten, vorzugsweise einen Permanentmagneten, zur temporären Ausübung einer magnetischen Haltekraft auf den Kabelträger (10) umfasst und/oder das Stationsfixierelement (21) zumindest einen Magneten, vorzugsweise einen Permanentmagneten, zur temporären Ausübung einer magnetischen Haltekraft auf den Kabelträger (10) umfasst.

Kabelbearbeitungsmaschine

Die Erfindung betrifft Kabelbearbeitungsmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zum Bearbeiten von Kabeln in einer Kabelbearbeitungsmaschine nach Anspruch 28.

- 5 Die EP1275601A1 offenbart ein Verfahren für den Transfer von Werkstücken, wobei eine erste Transfereinrichtung Werkstückträger mit den Werkstücken von Arbeitsstation zu Arbeitsstation einer ersten Gruppe bewegt und eine zweite Transfereinrichtung Werkstückträger mit den Werkstücken von Arbeitsstation zu Arbeitsstation einer zweiten Gruppe bewegt. Die erste Transfereinrichtung übergibt die Werkstückträger einer Übergabeeinrichtung und die Übergabeeinrichtung führt die Werkstückträger der zweiten Transfereinrichtung zu. Die Transfereinrichtungen und die Übergabeeinrichtung arbeiten mechanisch unabhängig voneinander und ohne mechanische Kopplung zwischen erster Transfereinrichtung und der Übergabeeinrichtung bzw. zwischen der Übergabeeinrichtung und der zweiten Transfereinrichtung. Der Transport des Werkstückträgers erfolgt ausschliesslich mittels Formschluss zwischen erster Transfereinrichtung und Werkstückträger, zwischen Übergabeeinrichtung und Werkstückträger sowie zwischen zweiter Transfereinrichtung und Werkstückträger. Die Werkstückträger werden auf Schienen geführt und besitzen eine Verzahnung in Richtung der Transfereinrichtung. Hauptelement der Transfereinrichtungen ist ein Doppelzahnriemen, welcher formschlüssig die Antriebskraft auf die Werkstückträger überträgt. Um die Werkstückträger innerhalb der Arbeitsstationen quer zur Transportrichtung der Transfereinrichtung zu bewegen, wird die komplette Transfereinrichtung inkl. Schiene, Doppelzahnriemen und Antrieb mechanisch verschoben. Aus diesem Grund sind diese Elemente für jede Arbeitsstation je einmal vorhanden, was hohe Kosten verursacht in langen Ma-

schinen mit sehr vielen Arbeitsstationen. Auch nachteilig ist die gro-
se bewegte Masse bei der Querbewegung. Diese Druckschrift be-
schäftigt sich nicht mit dem Transport und der Bearbeitung von Ka-
beln und bietet auch keine zufriedenstellende Lösung betreffend die
5 Übergabe der Werkstücke.

Im Stand der Technik besteht nämlich der Bedarf an Kabelbearbei-
tungsmaschinen, bei denen das Kabel während einer Reihe von aufei-
nanderfolgenden Verarbeitungsschritten durchgehend von einem Ka-
belträger gehalten wird, ohne dass eine Übergabe an einen anderen
10 Kabelträger oder eine temporäre vollständige Übergabe an eine Bear-
beitungsstation erforderlich ist. In solchen Fällen stellt sich jedoch
das Problem, dass die Kabel nicht nur während des Transportes, son-
dern auch während der Bearbeitung eine definierte Position einneh-
men und gleichzeitig stabil gehalten werden müssen. Der Übergang
15 von der Transportphase (von einer Kabelbearbeitungsstation zur an-
deren) zu der Bearbeitungsphase und die Fixierung sowohl während
der Transport- als auch der Bearbeitungsphase müssen auf exakte
und reproduzierbare Weise gewährleistet sein.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, eine Vorrichtung zu
20 schaffen, welche die vorgenannten Probleme löst und einen sicheren
Transport und eine hochqualitative Kabelbearbeitung gewährleistet.
Der Übergang von der Transportphase (entlang der Transferstrecke)
zur Bearbeitungsphase (in den einzelnen Bearbeitungsstationen) soll
zuverlässig und hinsichtlich der Positionierung des Kabelträ-
25 gers/Werkstückträgers in der Bearbeitungsstation exakt erfolgen.
Gleichzeitig sollen die Taktzeiten gering gehalten werden. Insbeson-
dere soll das Handling des Kabels bzw. Kabelträgers zwischen Trans-
port- und Bearbeitungsphase schnell und unkompliziert von statten
gehen.

Es soll in bevorzugter Ausführungsform auch die Möglichkeit eines einfachen Austausches von Kabelbearbeitungsstationen geschaffen werden. Zur Bearbeitung bzw. Herstellung eines anderen Kabeltyps ist es oftmals zweckmäßig, eine oder mehrere Kabelbearbeitungsstation(en) - z.B. als Modul(e) auszutauschen. Sich daraus ergebende Ungenauigkeiten in der Positionierung der Kabelbearbeitungsstation relativ zur Transferstrecke sollen durch bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung kompensiert werden. Damit soll der Aufwand eines solchen Wechsels und die Anforderungen an eine genaue Positionierung der Bearbeitungsstationen gering gehalten werden.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Patentansprüchen und in den Figuren dargelegt.

Gemäß der Erfindung umfasst die Kabelbearbeitungsmaschine

- 15 - eine Transferstrecke, vorzugsweise in Form einer Führung,
- Kabelbearbeitungsstationen, die entlang der Transferstrecke angeordnet sind,
- zumindest einen Kabelträger zum Tragen zumindest eines Kabels,
- 20 - zumindest eine Transfereinheit, die entlang der Transferstrecke bewegbar ist und eine Transferfixiereinrichtung zum Fixieren wenigstens eines Kabelträgers an die Transfereinheit umfasst, wobei die Transferfixiereinrichtung wenigstens ein Transferfixierelement aufweist,
- 25 - zumindest eine Stationsfixiereinrichtung zum Fixieren wenigstens eines Kabelträgers relativ zu einer Kabelbearbeitungsstation, wobei die Stationsfixiereinrichtung wenigstens ein Stationsfixierelement aufweist,

wobei das Transferfixierelement zumindest einen Magneten, vorzugsweise einen Permanentmagneten, zur temporären Ausübung einer magnetischen Haltekraft auf den Kabelträger umfasst und/oder das Stationsfixierelement zumindest einen Magneten, vorzugsweise einen Permanentmagneten, zur temporären Ausübung einer magnetischen Haltekraft auf den Kabelträger umfasst.

Dadurch wird eine sichere räumliche Positionierung des Kabelträgers während des Transportes bzw. während der Kabelbearbeitung gewährleistet. Die (auf den Kabelträger wirkende) magnetische Haltekraft kann durch Bewegung eines (Permanent-)Magneten und/oder durch Schalten eines (Elektromagneten-)Magneten verändert, d.h. ein- und ausgeschaltet, werden. In einer Übergabestelle, in der sich die Transfereinheit bei einer Kabelbearbeitungsstation befindet, wird der Kabelträger von der Transfereinheit an die Kabelbearbeitungsstation „übergeben“ bzw. relativ zur Kabelbearbeitungsstation fixiert. Die Übergabe erfolgt dadurch, dass die Transferfixiereinrichtung den Kabelträger freigibt und die Stationsfixiereinrichtung den Kabelträger fixiert und damit temporär, d.h. zumindest während der Zeitspanne eines Kabelbearbeitungsschrittes, „übernimmt“. Die Rückgabe des Kabelträgers an die Transfereinheit (nach Durchführung eines Kabelbearbeitungsschrittes) erfolgt dadurch, dass die Stationsfixiereinrichtung den Kabelträger freigibt und die Transferfixiereinrichtung den Kabelträger fixiert. Anschließend kann die Transfereinheit mit fixiertem Kabelträger zur nächsten Kabelbearbeitungsstation bewegt werden. Somit ist der Kabelträger vorzugsweise während des gesamten Prozesses fixiert – mal an der Transfereinheit und mal relativ zu einer Kabelbearbeitungsstation.

In dem fixierenden Zustand des Stationsfixierelements wird bzw. ist der Kabelträger von der Transfereinheit losgelöst, was auch für die

modulare Vorinbetriebnahme der Kabelbearbeitungsstationen vorteilhaft ist. Mit anderen Worten kann der Kabelträger an der Kabelbearbeitungsstation befestigt/fixiert werden, was unabhängig von der Transfereinheit erfolgen kann. Gleichzeitig wird eine Überbestimmung vermieden. Ein vorteilhafter Folgeeffekt besteht in einer hohen Wiederholgenauigkeit wegen kurzer Toleranzkette, die nicht mehr über Laufrollen und Schienen läuft. Weiters entfällt die Notwendigkeit zur hochgenauen Positionierung der Kabelbearbeitungsstationen relativ zueinander und zur Transfereinheit, da keine Schienen mehr zueinander ausgerichtet werden müssen und die Fixiereinrichtungen auch bei mittleren Fehlpositionierungen noch zuverlässig funktionieren.

Unter einem fixierenden Zustand eines Fixierelementes wird ein Zustand (z.B. eine Stellung oder ein Schaltzustand) verstanden, in dem der Kabelträger durch das Fixierelement (relativ zu einer Transfereinheit oder relativ zu einer Kabelbearbeitungsstation) fixiert ist oder der geeignet ist, einen Kabelträger durch das Fixierelement zu fixieren. Unter einem freigebenden Zustand eines Fixierelementes wird ein Zustand (z.B. eine Stellung oder ein Schaltzustand) verstanden, in dem der Kabelträger vom Fixierelement freigegeben, insbesondere teilweise oder vollständig losgelöst, ist oder der geeignet ist, einen Kabelträger freizugeben.

Der fixierende Zustand kann z.B. durch eine bestimmte Stellung des Fixierelementes definiert sein (bewegbares Fixierelement als Permanentmagnet ausgebildet) oder durch einen Schaltzustand des Fixierelementes (z.B. eines Elektromagneten) z.B. zur Erzeugung einer magnetischen Haltekraft.

Das Kabel wird vom Kabelträger getragen. Der Kabelträger wiederum ist während der Transportphase (Transport entlang der Transferstrecke) an der Transfereinheit fixiert. Das Transferfixierelement befindet

sich in dem den Kabelträger fixierenden Zustand; die Transfereinheit befindet sich im Zustand „fixiert“.

Die Transfereinheit kann z.B. in Form eines Wagens, eines Schlittens oder einer Plattform ausgebildet sein und/oder eine Aufnahme für den Kabelträger umfassen. Der Kabelträger ist eine Halterung für ein oder mehrere Kabel und kann zu diesem Zweck Befestigungsstellen (z.B. Klemmen) für das/die Kabel aufweisen.

Der Kabelträger kann zumindest teilweise aus magnetischem oder magnetisierbarem Material gebildet sein, um von dem Magneten eines Fixierelementes angezogen zu werden.

Die Transfereinheit wird in der Transportphase entlang der Transferstrecke bewegt, wodurch der Kabelträger samt Kabel von einer Bearbeitungsstation zur nächsten bewegt wird. Während der Bearbeitungsphase kann der Kabelträger von der Transfereinheit entkoppelt werden, indem das Transferfixierelement in den den Kabelträger freigebenden Zustand gebracht wird. Die Transfereinheit nimmt dann den Zustand „offen“ an. Hier und nachfolgend wird unter dem Begriff «offen» insbesondere auch «freigegeben» verstanden. Gleichzeitig wird der Kabelträger an die Kabelbearbeitungsstation gekoppelt, indem das Stationsfixierelement in einen den Kabelträger fixierenden Zustand gebracht wird. Die Stationsfixiereinrichtung nimmt dann den Zustand „fixiert“ an.

Die zumindest eine Stationsfixiereinrichtung kann jeweils bei den Kabelbearbeitungsstationen angeordnet sein. Es wäre jedoch auch möglich die Stationsfixiereinrichtung außerhalb der Kabelbearbeitungsstation anzuordnen, beispielsweise am Gestell der Kabelbearbeitungsmaschine.

Die Stationsfixiereinrichtung dient dem Fixieren eines Kabelträgers relativ zu einer Kabelbearbeitungsstation. Wie bereits erwähnt kann die Stationsfixiereinrichtung in einer Kabelbearbeitungsstation oder außerhalb davon, z.B. in oder an einem nicht durch die Transferein-
5 heit bewegten Teil der Kabelbearbeitungsmaschine angeordnet sein.

Das Transferfixierelement und/oder das Stationsfixierelement können derart ausgebildet sein, dass sie in ihrer fixierenden Stellung eine magnetische Klemmkraft auf den Kabelträger ausüben. Selbstverständlich wäre alternativ oder zusätzlich auch eine reib- und/oder
10 formschlüssige Fixierung möglich.

Die Vorteile der Erfindung sind insbesondere darin zu sehen, dass eine Erhöhung der Prozesssicherheit bei gleichzeitiger Erhöhung der Präzision der Abläufe erreicht werden kann. Beispielsweise kann auch eine bessere Fehlertoleranz gegenüber Positions-Ungenauigkeiten
15 beim Wechsel der Kabelbearbeitungsstationen erreicht werden.

Die Kabelbearbeitungsstationen können zur Durchführung verschiedenster Kabelbearbeitungsschritte ausgebildet sein. Insbesondere können die Kabelbearbeitungsstationen eine Ablängstation, eine Abisolierstation, eine Station zum Entfernen einer inneren Isolierung
20 oder eines Füllers, eine Station zum Konfektionieren der Kabelenden, eine Crimpstation, eine Steckerbestückungsstation, eine Kennzeichnungs-, Markier- und/oder Beschriftungsstation und/oder eine Kabelteststation umfassen.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass
25 das einen Magnet umfassende Transferfixierelement zwischen einem (den Kabelträger) fixierenden Zustand und einem (den Kabelträger) freigebenden Zustand überführbar ist und/oder dass das einen Magneten umfassende Stationsfixierelement zwischen einem (den Kabel-

träger) fixierenden Zustand und einem (dem Kabelträger) freigebenden Zustand überführbar ist. Das Überführen erfordert z.B. bei Verwendung von Elektromagneten nicht unbedingt eine Bewegung des Fixierelementes.

- 5 Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass ein Magnet des Transferfixierelements zwischen einer eine magnetische Haltekraft ausübenden Stellung und einer freigebenden Stellung bewegbar ist und/oder dass ein Magnet des Stationsfixierelements zwischen einer eine (hohe) magnetischen Haltekraft ausübenden Stellung und einer freigebenden Stellung bewegbar ist. Dies kann insbesondere mit zumindest einem Permanentmagneten bewerkstelligt werden, der relativ zu zumindest einem Polschuh (oder einem Polschuhpaar) bewegt wird, oder mit zumindest zwei Permanentmagneten, die relativ zueinander bewegt werden. Auf diese Weise können die Feldlinien durch einen Bereich des Kabelträgers gelenkt werden und so eine hohe magnetische Haltekraft erzeugen (fixierender Zustand) oder weitgehend innerhalb des Fixierelements kurzgeschlossen werden, um kaum noch magnetische Haltekraft zu erzeugen (freigebener Zustand).
- 10
- 15
- 20 Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Transferfixiereinrichtung zumindest einen Polschuh, vorzugsweise ein Polschuh-Paar, umfasst, wobei ein als Permanentmagnet ausgeführtes Transferfixierelement relativ zu dem zumindest einen Polschuh, vorzugsweise linear oder durch Drehung, bewegbar ist, wobei vorzugsweise das Transferfixierelement in einen (ersten) Bereich zwischen zwei, vorzugsweise miteinander kurzgeschlossenen, Polschuhen bewegbar ist und in einen (zweiten) Bereich, in dem vorzugsweise zwei weitere Polschuhe vorgesehen sind, welche in Richtung des Kabelträgers zeigen und somit den Magnetfluss in diese Richtung lei-
- 25

ten können zum Erzeugen einer hohen magnetischen Haltekraft. Durch diese Relativbewegung wird die auf den Kabelträger wirkende magnetische Haltekraft auf einfache und zuverlässig reproduzierbare Weise verändert. Dasselbe kann wie nachfolgend beschrieben auch
5 für die Stationsfixiereinrichtung vorgesehen werden.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Stationsfixiereinrichtung zumindest einen Polschuh, vorzugsweise ein Polschuh-Paar, umfasst, wobei ein als Permanentmagnet ausgeführtes Stationsfixierelement relativ zu dem zumindest einen Polschuh,
10 vorzugsweise linear oder durch Drehung, bewegbar ist, wobei vorzugsweise das Stationsfixierelement in einen (ersten) Bereich zwischen zwei, vorzugsweise miteinander kurzgeschlossenen, Polschuhen bewegbar ist und in einen zweiten Bereich, in dem vorzugsweise zwei weitere Polschuhe vorgesehen sind, welche in Richtung des Ka-
15 belträgers zeigen und somit den Magnetfluss in diese Richtung leiten können zum Erzeugen einer hohen magnetischen Haltekraft.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Transferfixiereinrichtung zumindest ein Transferfixierelement aufweist, das jeweils einen Permanentmagneten umfasst, wobei der
20 Permanentmagnet relativ zu den Polschuhen verstellbar, vorzugsweise drehbar, um vorzugsweise zumindest 90° , ist und/oder dass die Stationsfixiereinrichtung zumindest ein Stationsfixierelement aufweist, das jeweils einen Permanentmagneten umfasst, wobei der
25 Permanentmagnet relativ zu den Polschuhen verstellbar, vorzugsweise drehbar, um vorzugsweise zumindest 90° , ist. Auf diese Weise können die beiden Zustände «fixiert mit hoher magnetischer Haltekraft» und «freigegeben mit niedriger Haltekraft» mit nur einem einzigen Polschuh-Paar erreicht werden.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Transferfixiereinrichtung zumindest zwei Transferfixierelemente aufweist, die jeweils einen Permanentmagneten umfassen, wobei die Permanentmagnete relativ zueinander verstellbar, vorzugsweise drehbar, vorzugsweise mit dem einen fixiert und dem anderen 180° drehbar, sind und/oder dass die Stationsfixiereinrichtung zumindest zwei Stationsfixierelemente aufweist, die jeweils einen Permanentmagneten umfassen, wobei die Permanentmagnete relativ zueinander verstellbar, vorzugsweise drehbar, vorzugsweise mit dem einen fixiert und dem anderen 180° drehbar, sind. Mit dieser Magnet-Anordnung werden die Feldlinien noch direkter durch die Polschuhe kurzgeschlossen als bei Verwendung nur eines einzigen Permanentmagnets und 90° -Drehung, was die unerwünschte Rest-Haltekraft im Zustand «freigegeben» fast auf null reduziert.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass der/die Magnet(e) des/der Fixierelemente(s) zylindrische Form aufweist(-en) und/oder um eine Drehachse drehbar gelagert ist/sind, wobei vorzugsweise der/die Magnete(e) bezogen auf seine/ihre Drehachse radial polarisiert ist/sind.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Transferfixiereinrichtung und/oder die Stationsfixiereinrichtung ein Magnetfeldformungselement zum Formen, insbesondere Abschirmen, des Magnetfeldes aufweist, welches von einem Magnet eines Fixierelementes ausgeht, wobei vorzugsweise das Magnetfeldformungselement in eine das Magnetfeld abschirmende Stellung bewegbar ist. In dieser Variante könnte der Magnet stationär bleiben, während das Magnetfeldformungselement bewegbar gelagert ist.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass eines der Fixierelemente aus Transferfixierelement und Stationsfixie-

relement zumindest einen zwischen einer fixierenden Stellung und einer freigebenden Stellung bewegbaren Permanentmagneten zur Erzeugung einer magnetischen Haltekraft umfasst und/oder das andere der Fixierelemente zur Erzeugung einer mechanischen Haltekraft zwischen einer fixierenden Stellung und einer freigebenden Stellung bewegbar ist.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Transferfixiereinrichtung und/oder die Stationsfixiereinrichtung zumindest eine Positionierkontur, insbesondere eine Zentrierfläche, zur Positionierung des Kabelträgers an der Fixiereinrichtung aufweist, wobei vorzugsweise die Positionierkontur in Form eines Vorsprunges und/oder einer Ausnehmung und/oder mit konischer Formgebung ausgebildet ist, insbesondere passend zu einer gegenüberliegenden Positionierkontur, vorzugsweise zumindest einer Zentrierfläche, des Kabelträgers. Dadurch kann neben einer starken Haltekraft auch eine exakte Relativpositionierung des Kabelträgers relativ zur Transfereinheit einerseits und zu einer Kabelbearbeitungsstation andererseits erreicht werden.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass in einer Übergabeposition, in der sich die Transfereinheit bei einer Kabelbearbeitungsstation befindet, das Transferfixierelement und das Stationsfixierelement einander gegenüberliegend angeordnet sind und ein Abschnitt des Kabelträgers zwischen dem Transferfixierelement und dem Stationsfixierelement angeordnet ist. Auf diese Weise kann die Übergabe rasch und zuverlässig erfolgen, ohne dass der Kabelträger während des Übergabevorganges in eine undefinierte Position oder Orientierung gelangen kann.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass der Kabelträger zum Zusammenwirken mit dem Transferfixierelement

und/oder dem Stationsfixierelement zumindest ein Haftelement, vorzugsweise aus ferritischem Stahl, umfasst. Das Haftelement ist dazu ausgelegt, vom Magneten des Fixierelementes magnetisiert zu werden, wodurch sich eine starke magnetische Haltekraft ausbilden kann.

5 Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass in einer Übergabeposition, in der sich die Transfereinheit bei einer Kabelbearbeitungsstation befindet, das Haftelement zwischen dem Transferfixierelement und dem Stationsfixierelement angeordnet ist. Auch hier kann eine rasche und zuverlässige Übergabe des Kabelträgers erfolgen.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass das Transferfixierelement zwischen einer ausgefahrenen und einer eingefahrenen Stellung bewegbar ist und/oder dass das Stationsfixierelement zwischen einer ausgefahrenen und einer eingefahrenen Stellung bewegbar ist. Auf diese Weise kann die magnetische Haltekraft im freigegebenen Zustand noch weiter reduziert werden, indem das Fixierelement vom Kabelträger wegbewegt wird. Zusätzlich wird so auch ein Spalt zwischen den Positionierkonturen und dem Kabelträger erzeugt, um seine Bewegung relativ zu den Fixiereinrichtungen zu ermöglichen.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass in einer Übergabeposition, in der sich die Transfereinheit bei einer Kabelbearbeitungsstation befindet, der Abstand zwischen dem Transferfixierelement und dem Stationsfixierelement in ausgefahrener Stellung des Transferfixierelementes und/oder des Stationsfixierelementes kleiner ist als in eingefahrener Stellung des Transferfixierelementes und/oder des Stationsfixierelementes, wobei vorzugsweise in ausgefahrener Stellung ein Fixierelement und/oder ein anderes Element der Fixiereinrichtung, vorzugsweise mit einer Positionierkontur oder

Zentrierfläche den Kabelträger, vorzugsweise an einer dazu passenden Zentrierfläche des Kabelträgers, berührt und in eingefahrener Stellung vom Kabelträger beabstandet ist. Das Verhältnis zwischen der im fixierenden Zustand auf den Kabelträger wirkenden Haltekraft und der im freigebenden Zustand wirkenden Rest-Haltekraft wird durch diese Maßnahme noch grösser.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Kabelbearbeitungsmaschine zumindest einen Sensor zur Detektion der Stellung des/der Fixierelemente(s) und/oder der Stellung einer Betätigungseinrichtung, vorzugsweise in dessen/deren eingefahrener und/oder ausgefahrener Stellung, aufweist. Auf diese Weise kann der aktuelle Zustand zuverlässig detektiert und allenfalls in Abhängigkeit davon weitere Aktionen gestartet werden.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass der Kabelträger in dem freigebenden Zustand des Transferfixierelementes von der Transfereinheit losgelöst ist, wobei vorzugsweise keine Kräfte und Momente zwischen Kabelträger und Transfereinheit wirken. Dadurch findet eine Entkopplung des Kabelträgers von der Transferfixiereinrichtung bzw. von der Transfereinheit statt, die es ermöglicht, den Kabelträger – durch Überführung des Stationsfixierelementes in den fixierenden Zustand – relativ zur Kabelbearbeitungsstation exakt zu positionieren und zu fixieren.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass der Kabelträger in dem freigebenden Zustand des Stationsfixierelementes von der Kabelbearbeitungsstation losgelöst ist, wobei vorzugsweise keine Kräfte und Momente zwischen Kabelträger und Kabelbearbeitungsstation wirken. Dadurch findet eine Entkopplung des Kabelträgers von der Stationsfixiereinrichtung bzw. von der Kabelbearbeitungsstation statt, die es ermöglicht, den Kabelträger – durch Über-

führung des Transferfixierelementes in den fixierenden Zustand – an der Transfereinheit (zur Weiterbewegung entlang der Transferstrecke) zu fixieren.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Transfereinheit entlang der Transferstrecke durch zumindest einen Transferantrieb bewegbar ist, vorzugsweise unabhängig von dem Zustand des zumindest einen Transferfixierelementes der Transferfixiereinrichtung der Transfereinheit. Auf diese Weise kann die Transfereinheit von einer Kabelbearbeitungsstation zur anderen bewegt werden, entweder mit fixiertem Kabelträger oder ohne Kabelträger.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Transfereinheit durch den Transferantrieb abwechselnd in eine erste Richtung entlang der Transferstrecke und eine zweite, der ersten Richtung entgegengesetzte Richtung entlang der Transferstrecke bewegbar ist. Dadurch wird eine Betriebsart ermöglicht, in der die Transfereinheit vor- und zurückgefahren werden kann, wodurch ohne das Erfordernis eines umlaufenden Betriebes, Kabelträger nacheinander von derselben Transfereinheit von einer Kabelbearbeitungsstation zur nächsten transportiert werden können.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass eine mit dem Transferantrieb kommunikationsverbundene Steuerung der Kabelbearbeitungsmaschine eingerichtet ist, die Transfereinheit über den Transferantrieb abwechselnd in die erste Richtung und die zweite Richtung anzusteuern, wobei vorzugsweise gemäß einem in der Steuerung hinterlegten Betriebsmodus der Kabelbearbeitungsmaschine die Transfereinheit zwischen zwei benachbarten Kabelbearbeitungsstationen hin und her bewegt wird. Dadurch wird ein oszillierender Betrieb ermöglicht. Die Transfereinheit wird – beladen mit einem Kabelträger – in eine Richtung verfahren, um den Kabelträger zu ei-

ner Kabelbearbeitungsstation zu transportieren, und wird leer, d.h. ohne Kabelträger, in die andere Richtung zurück verfahren, um erneut einen Kabelträger aufzunehmen.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Transferstrecke umlaufend ausgebildet ist, sodass die zumindest eine Transfereinheit in umlaufender Weise bewegbar ist, wobei vorzugsweise die Kabelbearbeitungsmaschine, vorzugsweise entlang der Transferstrecke, zumindest einen Lift, durch den die zumindest eine Transfereinheit auf ein anderes Niveau bringbar ist, umfasst und/oder wobei vorzugsweise die Transferstrecke nicht-lineare, insbesondere gekrümmt verlaufende, Bereiche aufweist. Diese umlaufende Variante umfasst eine geschlossene Transport- bzw. Transferstrecke, ohne dass die Transfereinheiten ihre Bewegungsrichtung wechseln müssen. Mit anderen Worten: eine Transfereinheit begleitet einen Kabelträger durch alle Kabelbearbeitungsstationen und auch durch das Rückführsystem. Dadurch werden die oben genannten, vorteilhaften Ausführungen beim Rückführsystem und bei den dort enthaltenen Lifts möglich, beispielsweise mit der Transferstrecke als eine ovalförmige Schiene und dem Transferantrieb als Langstator-Linearmotor.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Kabelbearbeitungsmaschine zumindest eine Betätigungseinrichtung mit einem mechanischen Übertragungselement zum Bewegen des wenigstens einen Transferfixierelements und/oder des wenigstens einen Stationsfixierelements in die freigebende und/oder fixierende Stellung umfasst, wobei vorzugsweise die Betätigungseinrichtung ausgebildet ist, eine lineare Bewegung in eine Drehbewegung eines Fixierelementes umzuwandeln. Z.B. können so auf einfache Weise zwei Permanentmagneten relativ zueinander bewegt werden, sodass

sich deren Feldlinien in einer Stellung verstärken und in einer anderen Stellung abschwächen.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Transferfixiereinrichtung einer bei einer Kabelbearbeitungsstation positionierten Transfereinheit und eine zu der Kabelbearbeitungsstation gehörige Stationsfixiereinrichtung vertikal übereinander angeordnet sind, wobei vorzugsweise ein Transferfixierelement der Transferfixiereinrichtung und ein Stationsfixierelement der Stationsfixiereinrichtung vertikal übereinander angeordnet sind. Durch diese Maßnahme kann nicht nur eine platzsparende Bauweise verwirklicht werden, sondern - aufgrund der relativen räumlichen Anordnung - auch eine gemeinsame Betätigung zweier oder mehrerer Fixierelemente realisiert werden, z.B. mit einer vertikal wirkenden Betätigungseinrichtung bzw. Übertragungselement.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass das zumindest eine Transferfixierelement zwischen einer fixierenden Stellung, welche dem fixierenden Zustand des Transferfixierelements entspricht, und einer freigebenden Stellung, welche dem freigegebenen (offenen) Zustand des Transferfixierelements entspricht, bewegbar ist und/oder dass das zumindest eine Stationsfixierelement zwischen einer fixierenden Stellung, welche dem fixierenden Zustand des Stationsfixierelements entspricht, und einer freigebenden Stellung, welche dem freigegebenen (offenen) Zustand des Stationsfixierelements entspricht, bewegbar ist.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Kabelbearbeitungsmaschine zumindest eine Betätigungseinrichtung mit einem mechanischen Übertragungselement zum Bewegen des wenigstens einen Transferfixierelements und/oder des wenigstens ei-

nen Stationsfixierelements in die freigebende und/oder fixierende Stellung umfasst.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass - in zumindest einer Relativposition der zumindest einen Transfereinheit zu der zumindest einen Kabelbearbeitungsstation, vorzugsweise in einer Übergabeposition, in der sich die Transfereinheit bei einer Kabelbearbeitungsstation befindet - zumindest zwei der Fixierelemente durch das Übertragungselement gemeinsam betätigbar sind.

Durch die gemeinsame Betätigung der Fixierelemente kann auch eine Verringerung der Taktzeiten erreicht werden. Die Entkopplung des Kabelträgers (von der Transfereinheit) und dessen Ankopplung an die Stationsfixiereinrichtung bzw. Fixierung relativ zur Kabelbearbeitungsstation erfolgt aufgrund des gemeinsamen mechanischen Übertragungselementes synchron oder nur minimal zeitversetzt. Insgesamt führt diese Ausführungsform auch zur Einsparung von Energie, Verkabelungen, Aktoren (Ventilen, Motoren, u.dgl.), da nur eine Betätigungseinrichtung mit einem Antrieb für das Betätigen zumindest zweier Fixierelemente erforderlich ist. Der Antrieb der Betätigungseinrichtung kann zudem stationär bzw. positionsfest angeordnet sein. In weiterer Folge kann auf eine Energiezuführung auf die Transfereinheit verzichtet werden (Schleppkette entfällt). Durch diesen Verzicht wird auch erreicht, dass die Transfereinheitenumlaufend ausgebildet sein können und nicht auf oszillierende Bewegungen beschränkt sein müssen. Der Transfervorgang kann auf diese Weise auch unabhängig von den Bearbeitungsstationen gestaltet werden. Der Steuerungsbedarf an den Bearbeitungsstationen selbst ist dadurch reduziert. Insgesamt führen diese Vorteile und Vereinfachungen zu einer Erhöhung der Zuverlässigkeit bei gleichzeitiger Reduktion des Steuerungsaufwandes.

Durch das gemeinsame Übertragungselement können das Transferfixierelement und das Stationsfixierelement gemeinsam und somit zeitgleich betätigt werden.

In einer anderen Ausführungsform können durch das Übertragungselement zumindest zwei Transferfixierelemente und/oder zumindest zwei Stationsfixierelemente gemeinsam betätigt werden.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass das wenigstens eine Transferfixierelement durch ein passives Kraftelement, vorzugsweise eine Feder oder einen Magneten, in Richtung fixierende Stellung beaufschlagt ist und/oder dass das wenigstens eine Stationsfixierelement durch ein passives Kraftelement, vorzugsweise eine Feder oder einen Magneten, in Richtung fixierende Stellung beaufschlagt ist. Durch diese Maßnahme kann die Betätigungseinrichtung samt mechanischem Übertragungselement derart ausgebildet sein, dass sie nur das Überführen der jeweiligen Fixiereinrichtung in eine ihrer Stellungen, vorzugsweise in die freigebende Stellung, bewerkstelligt. Das Überführen in die jeweils andere Stellung erfolgt durch das passive Kraftelement. Insgesamt kann dadurch die Ausgestaltung der Betätigungseinrichtung vereinfacht und kostengünstiger gestaltet werden.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass das zumindest eine Transferfixierelement in einer, vorzugsweise linearen, Führung bewegbar gelagert ist und/oder dass das zumindest eine Stationsfixierelement in einer, vorzugsweise linearen, Führung bewegbar gelagert ist, wobei vorzugsweise die Führung(en) durch (eine) Bohrbuchse(n) gebildet ist/sind. Die Führungen, in denen die Fixierelemente beweglich gelagert sind, erhöhen die Präzision der Positionierung der Kabelträger.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass zumindest ein Transferfixierelement und zumindest ein Stationsfixierelement durch das Übertragungselement gemeinsam betätigbar sind. Wie bereits oben erwähnt kann die Freigabe (bzw. Entkopplung) von der Transfereinheit einerseits und die Fixierung (bzw. Ankopplung) an die Stationsfixiereinrichtung bzw. Bearbeitungsstation andererseits gleichzeitig, also synchron erfolgen.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Transferfixierelemente verschiedener Transfereinheiten und/oder Stationsfixierelemente verschiedener Kabelbearbeitungsstationen durch das Übertragungselement gemeinsam betätigbar sind. Auf diese Weise kann der gesamte Ablauf umfassend mehrere gleichzeitig bewegte Kabelträger bzw. Transfereinheiten getaktet und können Teilprozesse exakt aufeinander abgestimmt werden. Es wird hier z.B. ermöglicht, dass mehrere oder alle Transferfixierelemente durch ein gemeinsames Übertragungselement betätigt werden. Ebenso (bzw. zusätzlich) können mehrere oder alle Stationsfixierelemente durch ein gemeinsames Übertragungselement betätigt werden.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass das zumindest eine Transferfixierelement einen zwischen einem fixierenden und einem freigebenden Zustand schaltbaren Elektromagneten umfasst und/oder dass das zumindest eine Stationsfixierelement einen zwischen einem fixierenden und einem freigebenden Zustand schaltbaren Elektromagneten umfasst.

In einer Ausführungsform können die („Leerplatz“)-Stationsfixiereinrichtungen an der Frontplatte des Transferantriebs befestigt sein. Die Kabelbearbeitungsstationen können am Grundgestell der Kabelbearbeitungsmaschine befestigt sein.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Kabelbearbeitungsmaschine zumindest einen ersten Sensor, vorzugsweise einen Lichtschrankensensor und/oder einen Endschalter (welcher z.B. in dem/den Antriebszylinder(n) der Betätigungsvorrichtung angeordnet sein könnten), zur Erfassung der Stellung zumindest eines Transferfixierelementes aufweist, wobei vorzugsweise der erste Sensor an der Transfereinheit angeordnet ist, und/oder dass die Kabelbearbeitungsmaschine zumindest einen zweiten Sensor, vorzugsweise einen Lichtschrankensensor und/oder einen Endschalter (welcher z.B. in dem/den Antriebszylinder(n) der Betätigungsvorrichtung angeordnet sein könnten), zur Erfassung der Stellung zumindest eines Stationsfixierelementes aufweist, wobei vorzugsweise der zweite Sensor an der Kabelbearbeitungsstation bzw. Kabelbearbeitungsmaschine angeordnet ist. Auf diese Weise erhält die Steuereinrichtung der Kabelbearbeitungsmaschine Feedback über eine ordnungsgemäß erfolgte Fixierung bzw. ein ordnungsgemäßes Freigeben und kann in Abhängigkeit der Sensordaten eine mögliche Fehlfunktion der Fixiereinrichtungen (z.B. ein klemmendes Fixierelement) erkennen und so Beschädigungen der Kabelbearbeitungsmaschine verhindern. Durch die Verwendung nur jeweils einer Lichtschranke für alle Fixiereinrichtungen derselben Seite kann diese Überwachungsfunktion kompakt, einfach und kostengünstig realisiert werden. Auch könnte z.B. eine gleichzeitige Realisierung von Lichtschranke und Endschalter vorgesehen werden (d.h. Endschalter können zusätzlich zur Lichtschranke vorgesehen sein, wobei z.B. in einem Antriebszylinder zwei Endschalter für die zwei Endpositionen vorgesehen sein können). Dabei kann u.a. der zeitliche Abstand zwischen dem Signal der Lichtschranke und dem Signal des Endschalters zur Überwachung bzw. weiteren Ansteuerung der Maschine herangezogen werden.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Betätigungseinrichtung relativ zur Transferstrecke und/oder relativ zu einer Kabelbearbeitungsstation positionsfest angeordnet ist und sich nicht mit den Transfereinheiten mitbewegt. Die Transfereinheiten
5 können daher frei von Aktoren bzw. Antrieben ausgebildet sein und benötigen auch keine permanente Energieversorgung (in Form von Kabeln oder Schläuchen, üblicherweise geführt in Schleppketten).

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass sich das Übertragungselement entlang der Transferstrecke längs-
10 streckt und/oder dass das Übertragungselement in Form eines Balkens ausgestaltet ist, wobei die Stirnflächen des Balkens vorzugsweise schräg sind, und/oder dass die Mitnehmerflächen zu den Stationsfixierelementen vorzugsweise eigene Teile sind, die fest mit dem Balken verbunden sind.

15 Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass zumindest eine Transfereinheit zumindest zwei lösbare Transferfixiereinrichtungen zum Fixieren von zumindest zwei Kabelträgern an die Transfereinheit aufweist. So können mehrere Kabelträger mit derselben Transfereinheit transportiert werden.

20 Durch das Vorsehen von (genau) zwei Fixierelementen pro Fixiereinrichtung (sowohl auf der Transfer- als auch auf der Stations-Seite) wird der Kabelträger zuverlässig und präzise fixiert, mit nur einer statischen Überbestimmung. Diese Überbestimmung wird vorzugsweise dadurch ausgeglichen, dass die Fixierelemente einzeln und unabhän-
25 gig voneinander gefedert sind.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die zumindest eine Transfereinheit entlang der Transferstrecke durch einen Transferantrieb oszillierend hin und her bewegbar ist, wobei vor-

zugsweise diese Bewegbarkeit unabhängig von der Stellung des/der Transferfixierelemente gegeben ist, in bevorzugter Weise sowohl mit fixierten Kabelträgern als auch ohne Kabelträger gegeben ist. Diese Ausführungsform erspart den Rückführungsbedarf für die Transfereinheiten über die ganze Transferstrecke, da die Transfereinheiten bei geöffneter Transferfixiereinrichtung zu einer der vorherigen Position (Kabelbearbeitungsstation) zurückbewegt werden können.

Das Ziel wird auch erreicht mit einem Verfahren zum Bearbeiten von Kabeln in einer erfindungsgemäßen Kabelbearbeitungsmaschine, wobei mittels eines Kabelträgers zumindest ein Kabel zu einer Kabelbearbeitungsstation transportiert wird, indem eine Transfereinheit, an der der Kabelträger mittels der Transferfixiereinrichtung fixiert ist, entlang der Transferstrecke bewegt wird, und dass bei der Kabelbearbeitungsstation das Transferfixierelement der Transferfixiereinrichtung in einen den Kabelträger freigebenden Zustand überführt wird und/oder das Stationsfixierelement der Stationsfixiereinrichtung in einen den Kabelträger fixierenden Zustand überführt wird, wobei vorzugsweise ein Bearbeitungsvorgang des Kabels in der Bearbeitungsstation erst gestartet wird, wenn sich das Stationsfixierelement der Stationsfixiereinrichtung in einem den Kabelträger fixierenden Zustand befindet, wobei vorzugsweise das Transferfixierelement und das Stationsfixierelement durch ein Übertragungselement einer Betätigungseinrichtung gemeinsam betätigt werden.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass nach einer Bewegung der Transfereinheit(en), vorzugsweise mit fixiertem Kabelträger, in eine erste Richtung entlang der Transferstrecke die Transfereinheit(en), vorzugsweise ohne Kabelträger, in eine zweite, der ersten Richtung entgegengesetzte Richtung entlang der Transferstrecke bewegt wird/werden, wobei vorzugsweise während

der Bewegung des Kabelträgers in die zweite Richtung in der Bearbeitungsstation ein Bearbeitungsvorgang an dem/den zuvor zu der Bearbeitungsstation transportierten Kabel(n) erfolgt. Auf diese Weise kann ein oszillierender Betrieb der Transfereinheiten realisiert werden, d.h. sie transportieren den Kabelträger samt Kabel in eine (erste) Richtung, fahren leer zurück (zweite Richtung) und holen einen weiteren Kabelträger ab, um diesen in die erste Richtung zu transportieren.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass in einem Betriebsmodus der Kabelbearbeitungsmaschine die Transfereinheit zwischen zwei benachbarten Kabelbearbeitungsstationen hin und her bewegt wird.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass bei der Kabelbearbeitungsstation das Überführen des Transferfixierelementes der Transferfixiereinrichtung in einen den Kabelträger freigebenden Zustand und das Überführen des Stationsfixierelementes der Stationsfixiereinrichtung in einen den Kabelträger fixierenden Zustand gleichzeitig erfolgt und/oder dass bei der Kabelbearbeitungsstation das Überführen des Transferfixierelementes der Transferfixiereinrichtung in einen den Kabelträger fixierenden Zustand und das Überführen des Stationsfixierelementes der Stationsfixiereinrichtung in einen den Kabelträger freigebenden Zustand gleichzeitig erfolgt.

Selbstverständlich kann auch das Transferfixierelement vor oder nach dem Stationsfixierelement in den jeweiligen Zustand überführt bzw. bewegt werden. Es können auch mehrere Transferfixierelemente gleichzeitig überführt bzw. bewegt werden. Ebenso können mehrere Stationsfixierelemente gleichzeitig überführt bzw. bewegt werden.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben sind.

5 Die Bezugszeichenliste ist wie auch der technische Inhalt der Patentansprüche und Figuren Bestandteil der Offenbarung. Die Figuren werden zusammenhängend und übergreifend beschrieben. Gleiche Bezugszeichen bedeuten gleiche Bauteile, Bezugszeichen mit unterschiedlichen Indices geben funktionsgleiche oder ähnliche Bauteile
10 an.

Es zeigen dabei:

Fig. 1a eine erste Ausführungsform einer Kabelbearbeitungsmaschine mit
15 Bearbeitungsstationen und darin enthaltenen Stationsfixiereinrichtungen,
einer Transfereinheit mit Transferstrecke, Transferantrieb und mehreren Transferfixiereinrichtungen, einem Rückführsystem mit Rückführförderband und zwei Lifts,
sowie mehreren in dieser Maschine umlaufenden Kabelträgern,
20 gern,

Fig. 1b eine weitere Ausführungsform einer Kabelbearbeitungsmaschine ähnlich Fig. 1a,
mit den Kabelträgern doppelt ausgeführt,
einer Kabel-Zusatzelement-Aufbring-Station mit Stationsarm-Antrieb,
25 den weiteren Fixierelementen für die Lifts auf beiden Seiten doppelt ausgeführt,
zusätzlichen Stationsfixiereinrichtungen im Bereich der Lifts,

dem Rückführ-Förderband zweigeteilt,
sowie Sensor-Paaren zur Überwachung der Stationsfixie-
relemente und der Transferfixierelemente,

- 5 Fig. 1c eine weitere Ausführungsform einer Kabelbearbeitungsma-
schine ähnlich Fig. 1a, jedoch mit umlaufenden Transferein-
heiten,
- Fig. 1d eine weitere Ausführungsform einer Kabelbearbeitungsma-
schine mit umlaufender Führungsschiene und umlaufenden
Transfereinheiten,
- 10 Fig. 2a bis 2d die zentralen Funktionselemente aus Fig. 1a in ei-
nem bevorzugten Ablauf für deren Bewegung, bestehend
aus (2a) dem Transferschritt, (2b) dem ersten Umgreifen,
(2c) der Rückführbewegung des Transfers, und (2d) dem
zweiten Umgreifen.
- 15 Fig. 3a bis b eine 3D-Ansicht einer Ausführungsform einer Trans-
ferfixiereinrichtung,
- Fig. 4a bis b eine 3D-Ansicht einer alternativen Ausführungsform
einer Transferfixiereinrichtung,
- 20 Fig. 5a bis b und 6a bis b jeweils eine Schnittansicht von Fig. 3
und 4, mit Pfeilen zur Visualisierung des Magnetflusses,
wobei die Transferfixiereinrichtung in allen 4 Figuren (3-6)
in Teilfigur „a“ im Zustand „fixiert“ dargestellt ist, und in
Teilfigur „b“ im Zustand „offen“ bzw. «freigegeben»,
- 25 Fig. 7a bis c eine 3D-Ansicht einer kompletten Baugruppe beste-
hend aus Transferfixiereinrichtung, Stationsfixiereinrichtung,

Kabelträger und Betätigungseinrichtung; mit Teilschnitt durch das Zentrum der konischen Zentrierflächen,

- Fig. 7a mit der Transferfixiereinrichtung im Zustand „offen“ bzw. «freigegeben» und dem Kabelträger fixiert in der Stationsfixiereinrichtung
5
- Fig. 7b mit der Stationsfixiereinrichtung im Zustand „offen“ bzw. «freigegeben» und dem Kabelträger fixiert in der Transferfixiereinrichtung
- Fig. 7c mit der Stationsfixiereinrichtung im Zustand „offen“ und dem Kabelträger fixiert in der Transferfixiereinrichtung, und der Betätigungseinrichtung vollständig dargestellt und in Mittelstellung.
10

Die Figuren zeigen eine Kabelbearbeitungsmaschine 90 (Fig. 1, 2) bzw. Teile davon (Fig. 3-7). Wie aus den Figuren zu sehen ist, umfasst die Kabelbearbeitungsmaschine 90
15

- eine Transferstrecke 51, vorzugsweise in Form einer Führung (Fig. 1 und 2),
- Kabelbearbeitungsstationen 70, die entlang der Transferstrecke 51 angeordnet sind (Fig. 1 und 2),
- 20 - zumindest einen Kabelträger 10 zum Tragen zumindest eines Kabels 80 (Fig 7a-7c, Fig. 1, 2),
- zumindest eine Transfereinheit 50, die entlang der Transferstrecke 51 bewegbar ist und zumindest eine Transferfixiereinrichtung 30 zum Fixieren wenigstens eines Kabelträgers 10 an die Transfereinheit 50 umfasst, wobei die Transferfixiereinrichtung 30 wenigstens ein Transferfixierelement 31 aufweist.
25

Die Kabelbearbeitungsmaschine 90 umfasst auch zumindest eine Stationsfixiereinrichtung 20 zum Fixieren eines Kabelträgers 10, wobei

die Stationsfixiereinrichtung 20 wenigstens ein Stationsfixierelement 21 aufweist.

Das Transferfixierelement 31 umfasst zumindest einen Magneten, vorzugsweise einen Permanentmagneten, zur temporären Ausübung
5 einer magnetischen Haltekraft auf den Kabelträger 10 (Fig. 7b) und/oder das Stationsfixierelement 21 umfasst zumindest einen Magneten, vorzugsweise einen Permanentmagneten, zur temporären Ausübung einer magnetischen Haltekraft auf den Kabelträger 10 (Fig. 7a).

10 Der Kabelträger 10 kann im fixierenden Zustand des Transferfixierelementes 31, vorzugsweise starr, mit der Transfereinheit 50 verbunden sein (Fig. 7b) und/oder im fixierenden Zustand des Stationsfixierelementes 21 relativ zu der Kabelbearbeitungsstation 70 fixiert (Fig. 7a), vorzugsweise starr mit der Kabelbearbeitungsstation 70
15 und/oder einem die Kabelbearbeitungsstation 70 tragenden Bauteil der Kabelbearbeitungsmaschine 90 verbunden sein.

Nachfolgend werden weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ausführlich erläutert. Diese schränken jedoch die Erfindung sowie die in den Unteransprüchen enthaltenen Weiterbildungen in
20 keiner Weise ein, sondern zeigen lediglich Möglichkeiten auf, bestimmte Aspekte der Erfindung zu realisieren bzw. zu verfeinern.

Fig. 1a zeigt eine erste Ausführungsform einer Kabelbearbeitungsmaschine 90 mit Kabelbearbeitungsstationen 70 und darin enthaltenen Stationsfixiereinrichtungen 20, einer Transfereinheit 50 mit Transferstrecke 51, Transferantrieb 52 und mehreren Transferfixiereinrichtungen 30, einem Rückführsystem 60 mit Rückführförderband 61 und zwei Lifts 62, 63, sowie mehreren in dieser Maschine umlaufenden
25 Kabelträgern 10. Die Bewegung der Kabelträger 10 (umlaufend) ist

hierbei mit gestrichelten Pfeilen dargestellt, die Bewegung der oszillierenden Elemente mit Doppelpfeilen (Transfereinheit 50 mit daran befestigten Transferfixiereinrichtungen 30; Fixiereinrichtungen 6210, 6310 in den Lifts). Die breiten Pfeile mit dünner Strickstärke zeigen die Bewegung der Kabel 80 und Kabel-Zusatzelemente 81.

Die Kabelträger 10 werden hierbei abwechselnd in den Stationsfixiereinrichtungen 20 und den Transferfixiereinrichtungen 30 fixiert, mit den jeweils gegenüberliegenden Fixiereinrichtungen im Zustand „offen“. Während ihrer Fixierung in den Transferfixiereinrichtungen 30 bewegen sie sich zusammen mit der Transfereinheit 50 um eine fest definierte Strecke (Stationsabstand) nach links, wobei die Transfereinheit 50 über die Transferstrecke 51 geführt und den Transferantrieb 52 angetrieben wird. Die Transferstrecke 51 ist hier als Schiene bzw. Schienenpaar für Kugelumlauf-Linearkugellager ausgeführt, welche am bewegten Hauptteil der Transfereinheit 50 befestigt sind. Der Transferantrieb 52 ist hier als elektrischer Zahnriemen-Linearantrieb mit Servomotor ausgeführt. Alternativ könnte ein Pneumatik-Zylinder, ein Linearmotor, ein Magnet-Antrieb, etc. verwendet werden. Während die Kabelträger 10 in den Stationsfixiereinrichtungen 20 fixiert sind, erfolgt die Bearbeitung der darin enthaltenen Kabel 80. Gleichzeitig dazu fährt die Transfereinheit 50 mit den daran befestigten, nun leeren Transferfixiereinrichtungen 30 zurück in die Ausgangsposition. Der komplette Ablauf der Transferbewegung ist in Fig. 2 genauer beschrieben.

Im oberen Teil von Fig. 1a ist die typische Bearbeitung eines Kabels 80 in einer Kabelbearbeitungsmaschine 90 vereinfacht dargestellt. In der Kabel-Einlege-Station 71 wird das Kabel von einer Rolle bzw. einem Vorratsbehälter (nicht dargestellt) ausgerollt, geschnitten und in die beiden Kabelklemmen 11 des Kabelträgers 10 eingelegt. Danach

wird das Kabel 80 in mehreren weiteren Stationen bearbeitet. Hier dargestellt ist eine Kabel-Zusatzelement-Aufbring-Station 72, in welcher ein Kabel-Zusatzelement 81 auf das Kabel 80 aufgebracht wird, beispielsweise ein Crimpkontakt. In der Kabel-Entnahme-Station 83 werden die bearbeiteten Kabel 80 entnommen, indem die Kabelklemmen 11 des Kabelträgers 10 geöffnet werden und die Kabel typischerweise in eine Wanne oder ein Transportband (nicht sichtbar) für die Weiterverarbeitung transportiert werden.

Um die Kabelträger wieder zurück zum Ausgangspunkt zu bringen, ist das Rückführsystem 60 vorgesehen. Dieses besteht aus dem Rückführförderband 61 und zwei Lifts 62, 63. Sobald ein Kabelträger 10 das Ende der Transferstrecke 51 erreicht hat, wird er in der weiteren Fixiereinrichtung 6210 des linken Lifts 62 fixiert. Nach dem Öffnen der Transferfixiereinrichtung 30 wird er zum Rückführförderband 61 transportiert und dort wieder freigegeben. Antrieb und Führung für diesen Transport erfolgt mit dem Lift-Hauptantrieb 6252, typischerweise ausgeführt als Zahnriemen-Linearachse mit Servoantrieb und integrierter Führung, die vorzugsweise vertikal verläuft. Zusätzlich enthält der Lift 62 auch noch einen weiteren Antrieb mit Führung, den Lift-Horizontalantrieb 6260 (nicht dargestellt, sichtbar in Fig. 1c) für die Bewegung der weiteren Fixiereinrichtung 6210 auch in horizontaler Richtung. Dadurch kann der Kabelträger 10 horizontal aus der Transferfixiereinrichtung 30 herausgezogen werden und die Haupttransport-Bewegung (vertikal) kann bereits starten, bevor das Transfererelement 50 nach rechts zurückgefahren ist. Dadurch werden die Bewegungen des Transferantriebs 52 und der Lift-Hauptantriebe 6252, 6352 voneinander entkoppelt, was eine verbesserte Taktzeit ermöglicht. Dieser Lift-Horizontalantrieb 6260 ist typischerweise ausgeführt als Pneumatik-Führungszylinder (Fig. 1c), befestigt zwischen dem Schlitten des Lift-Hauptantriebs 6252 und dem Liftgreifer

6210, und hat üblicherweise noch eine Schleppkette für die Energieversorgung.

Im Rückführförderband 61 wird jeder Kabelträger 10 nach rechts transportiert, solange bis er durch den End-Anschlag 6110 oder andere, bereits dort gestaute Kabelträger 10 gestoppt wird. Da der Transport nur reibschlüssig mit dem Eigengewicht der Kabelträger 10 erfolgt, ist das Durchlaufen des Bandes unter den gestoppten Kabelträgern 10 kein Problem und erzeugt kaum Abrieb oder Beschädigungen.

Der rechte Lift 63 ist identisch aufgebaut wie der linke Lift 62, mit einer weiteren Fixiereinrichtung 6310, einem Lift-Hauptantrieb 6352 und einem Horizontalantrieb 6360 (nicht dargestellt). Für den Transport der Kabelträger 10 vom Rückführförderband 61 zur ersten Transferfixiereinrichtung 30 (rechts) der Transfereinheit 50 werden die Kabelträger 10 in der weiteren Fixiereinrichtung 6310 fixiert und mithilfe der beiden Antriebe 6352, 6360 nach oben gebracht.

Fig. 1b zeigt eine weitere Ausführungsform einer Kabelbearbeitungsmaschine 90 ähnlich Fig. 1a, mit den Kabelträgern 10 doppelt ausgeführt, mit einer Kabel-Zusatzelement-Aufbring-Station 72 mit Stationsarm-Antrieb 7220, mit den weiteren Fixierelementen 6210.11, 6210.12., 6210.21, 6210.22, 6310.11, 6310.12., 6310.21, 6310.22 für die Lifts 62, 63 auf beiden Seiten doppelt ausgeführt, mit zusätzlichen Stationsfixiereinrichtungen 20 auch im Bereich der Lifts 62, 63 (wie in Fig. 1c), mit dem zweigeteilten Rückführ-Förderband 61a, 61b, sowie mit Sensor-Paaren 53, 93 zur Überwachung der Stationsfixierelemente 21 und der Transferfixierelemente 31.

Um die beiden Enden eines Kabels 80 getrennt voneinander zu bewegen ohne hierbei die Kabelklemmen 11 zu öffnen, ist hier jedes Kabel 80 auf zwei getrennte Kabelträger 10 verteilt. Deshalb sind alle Kabelträger 10 und auch alle Fixiereinrichtungen 20, 30, 6210, 6310 5 doppelt ausgeführt und nur noch halb so gross im Vergleich zu Fig. 1a. In der Kabel-Zusatzelement-Aufbring-Station 72 wird das zu bearbeitende Kabelende zusammen mit dem Kabelträger 10 und der Stationsfixiereinrichtung 20 durch den Stationsarm-Antrieb 7220 quer zur Transferstrecke 51 bewegt. Dadurch, dass alle bewegten Elemente 10 te nur noch halb so gross sind, wird mehr Platz bereitgestellt für andere Elemente in dieser Kabelbearbeitungsstation.

Um eine schnellere Maschinentaktzeit zu ermöglichen sind die weiteren Fixiereinrichtungen 6210.11, 6210.12., 6210.21, 6210.22, 6310.11, 6310.12., 6310.21, 6310.22 für die Lifts auf beiden Seiten 15 doppelt ausgeführt (bzw. hier sogar vierfach aufgrund der doppelten Anzahl aller Kabelträger 10 und Fixiereinrichtungen). Zur besseren Darstellung sind nur die Elemente im rechten Lift 63 detailliert durchnummeriert, im linken Lift ist es identisch. Der Lift-Hauptantrieb 6352d ist ausgeführt als Zahnriemen-Doppel-Pendelachse mit Servo- 20 Antrieb und Führung, d.h. mit nur einem Motor und einem Zahnriemen werden zwei Schlitten, die an den beiden gegenüberliegenden Seiten des Zahnriemens befestigt sind, gegenläufig bewegt. An den beiden Schlitten befestigt sind die Lift-Horizontalantriebe 6260, 6360 (hier nicht dargestellt, nur in Fig. 1c) und daran die weiteren Fixiereinrichtungen 6210.11, 6210.12, 6210.21, 6210.22, 6310.11, 25 6310.12, 6310.21, 6310.22. So können die Kabelträger 10 abwechselnd innen oder aussen fixiert und nach oben transportiert werden. Um bei der Transferbewegung zwischen der inneren und der äusseren Position zu wechseln, ist die Transfereinheit 50 hier aufgeteilt in insgesamt 30 Teilssegmente 50a, 50b, 50c. Das mittlere Teilssegment 50b ist

hierbei das grösste und wird direkt durch den Transferantrieb 52 bewegt (wie in Fig. 1a). Das Teilsegment 50c am rechten Rand beinhaltet nur ein Transferfixiereinrichtung-Paar 30 und wird bewegt durch die rechte Transferantrieb-Erweiterung 5050b. Diese ist befestigt am mittleren Teilsegment 50b und ermöglicht so die relative Bewegung zwischen den beiden Teilsegmenten 50b und 50c. Sie ist ausgeführt als Pneumatikzylinder, mit der Energieversorgung über eine Schleppkette. Der Aufbau auf der linken Seite ist identisch wie auf der rechten, mit dem linken Teilsegment 50a angetrieben durch die linke Transferantrieb-Erweiterung 5050a.

Zusätzlich (und anders als in Fig. 1a) sind in Fig. 1b weitere Stationsfixiereinrichtungen 20 im Bereich der Lifts angeordnet. Diese können unabhängig von den Transferfixiereinrichtungen 30 angesteuert werden, beispielsweise über eine weitere Betätigungseinrichtung 23 (Fig. 1c). Dort können die Kabelträger 10 zwischen-fixiert werden, wenn die Transfereinheit 50 noch nicht da ist (rechts) oder bereits wieder weggefahren (links). So wird der Start der Liftbewegung unabhängig von der Transferbewegung, was eine weitere Verbesserung der Maschinentaktzeit ermöglicht.

Um die Teilung/Zerlegbarkeit der Kabelbearbeitungsmaschine 90 zu Transportzwecken zu erleichtern, ist das Rückführ-Förderband 61a, 61b zweigeteilt. Auch die Transfereinheiten 50abc können in noch mehrere Teilsegmente aufgeteilt werden, um bei sehr langen Maschinen eine einfachere Teilung zu Transportzwecken zu ermöglichen.

Am linken und am rechten Rand der Maschine sind die Sensor-Paare 53, 93 angeordnet, die jeweils aus einem Sender 53a, 93a und einem Empfänger 53b, 93b bestehen, typischerweise ausgeführt als Lichtschranke. Diese Sensorpaare überwachen die Stationsfixierelemente

21 und die Transferfixierelemente 31. Klemmt eines davon, wird dies durch die Sensoren registriert.

Fig. 1c zeigt eine weitere Ausführungsform einer Kabelbearbeitungsmaschine 90 ähnlich Fig. 1a.

- 5 Hier laufen nicht mehr nur die Kabelträger 10.11, 10.12, 10.22, etc. um, sondern eine Vielzahl an Transfereinheiten 50.1 bis 50.6 mit je zwei Transferfixiereinrichtungen 30.11, 30.12, 30.22, etc., an denen die Kabelträger 10.11, 10.12, 10.22, etc. lösbar befestigt sind.

10 Für die Stationsbearbeitung werden die Kabelträger von den Transfereinheiten 50.1 bis 50.6 gelöst – ähnlich wie beim Aufbau mit oszillierenden Transfereinheiten (50, Fig. 1a), wobei auch hier die unabhängige Quer-Bewegung eines Kabelträgers 10.11, 10.12, 10.22, etc. relativ zu einem anderen über einen Stationsarm-Antrieb 7220 möglich ist.

- 15 Da bei umlaufenden Transfereinheiten 50.1 bis 50.6 nun keine Rückföhrbewegung (Fig. 2c) mehr notwendig ist, kann die Kontaktfläche im mitfahrenden Betätiger 3341 einfacher ausgeführt sein, d.h. die in Fig. 2 gezeichnete Ausführungsform mit Laufrollen ist hier nicht notwendig. Auch sind Stationsfixierelemente 20 in dieser Ausführungsform nur noch dort notwendig, wo auch wirklich eine Bearbeitung
20 stattfindet; und nicht mehr an Leerplätzen. Dies stellt eine weitere Vereinfachung dar.

Anders ist bei dieser Ausführungsform auch das Rückföhrsystem 60, denn hier werden jetzt nicht mehr nur die Kabelträger 10.11, 10.12,
25 10.22, etc. zurückgeföhrt, sondern komplette Transfereinheiten 50.1 bis 50.6 mit Laufrollen – jeweils passend zu Führungsschienen.

Deshalb ist im Bereich des Rückführförderbands 61 eine zusätzliche Führungsschiene 6150 vorgesehen. Auch in den beiden Lifts 62u, 63u gibt es Führungsschienen 6250, 6350.

Damit die Transfereinheiten 50.1 bis 50.6 während der Vertikal-Fahrt in den Lifts 62u, 63u nicht aus diesen kurzen Führungsschienen 6250, 6350 ungewollt herausfahren, werden sie mit daran befestigten Klemm-Elementen 6253, 6353 daran gehindert. Diese Klemm-Elemente sind passiv klemmend mit einem passiven Kraftelement (ähnlich 22, 32, nicht dargestellt) und können von einer externen Be-
tätigungseinrichtung (nicht dargestellt, ähnlich der Betätigungseinrichtung 40 für die Stationsfixiereinrichtungen 20 und Transferfixiereinrichtungen geöffnet werden, um die Transfereinheiten 50.1 bis 50.6 am Transferantrieb 52d einzukoppeln.

Um die Laufwägen von der Führungsschiene 6150 des Rückführförderbands 61 auf die Führungsschiene 6350 des Lifts 63u zu fördern, kann direkt der Rückführförderband-Antrieb verwendet werden. Hierzu ist der End-Anschlag 6610l in beweglicher/lösbarer Form ausgestaltet und wird erst dann geöffnet/gelöst, wenn der Lift 63u bereitsteht, mit der kurzen Führungsschiene 6350 wieder unten.

Auch der Transferantrieb 52d ist hier etwas aufwändiger ausgeführt, um den Umlauf-Betrieb der Transfereinheiten 50.1 bis 50.6 zu ermöglichen: Der Zahnriemen ist ausgeführt als Doppelzahnriemen (= Zähne auf beiden Seiten), wobei die äusseren Zähne formschlüssig in einer Zahnstange an den Transfereinheiten 50.1 bis 50.6 eingreifen. Im Gegensatz dazu sind oszillierende Transfereinheiten (50, Fig. 1a) fest mit dem Zahnriemen des Transferantriebs 52 verbunden (welcher in diesem Fall ein Einfach-Zahnriemen sein kann – oder auch die Spindelmutter in einer Spindel-Achse oder auch ein Pneumatikzylinder oder eine Linearmotor).

Fig. 1d zeigt eine weitere Ausführungsform einer Kabelbearbeitungs-
maschine 90 ähnlich Fig. 1c.

Auch hier laufen die Transfereinheiten 50.1 bis 50.6 in der Maschine
um. Anders als bei der Ausführungsform in Fig. 1c wird hier allerdings
5 auf Lifts 62u, 63u verzichtet. Stattdessen ist die Führungsschiene 51o
des Transfersystems ovalförmig ausgeführt und die Transfereinheiten
50.1 bis 50.6 mit kurvenfähigen Laufrollen ausgestattet.

Auch der Transferantrieb 52o ist umlauffähig ausgeführt, d.h. mit der
Fähigkeit, Kurvenfahrten zu erlauben. Eine beispielhafte Umsetzung
10 wäre ein Langstator-Linearmotor mit Kurven-Segmenten.

Auch Kombinationen mit Doppelzahnriemen, reibschlüssigen Riemen
und/oder halb-offenen Spindeln sind denkbar- als kostengünstige Al-
ternative zu den teuren Langstator-Linearmotoren. Hierzu wären noch
diverse Sensoren und lösbare Anschläge in den Übergangsbereichen
15 vorteilhaft (hier nicht dargestellt).

Fig. 2 zeigt die zentralen Funktionselemente aus Fig. 1a in einem be-
vorzugten Ablauf für deren Bewegung, bestehend aus dem Transfer-
schritt (a), dem ersten Umgreifen (b), der Rückföhrbewegung der
Transfereinheit 50 (c), und dem zweiten Umgreifen (d). Die Haupt-
20 Bewegungen sind hierbei immer durch nicht-gestrichelte Pfeile darge-
stellt. Bei den Stationsfixiereinrichtungen 20 und den Transferfixier-
einrichtungen 30 bedeutet hierbei die schraffierte Darstellung den
Zustand „fixiert“, und die Darstellung ohne Schraffur den Zustand
„offen“.

25 Fig. 2a zeigt die Transfereinheit 50 in der rechten Position. Die Kabel-
träger 10 sind in den Transferfixiereinrichtungen 30 fixiert, die Stati-
onsfixiereinrichtungen 20 sind offen. Mithilfe des Transferantriebs 52
wird nun die Transfereinheit 50 mit den daran befestigten Transferfi-

xiereinrichtungen 30 und den darin fixierten Kabelträgern 10 nach links bewegt – um eine Strecke, die dem Abstand zwischen den Kabelbearbeitungsstationen 70 entspricht. Diese Bewegung, im folgenden Text „Transferschritt“ genannt, ist dargestellt durch den dicken Pfeil.

Fig. 2b zeigt die Transfereinheit 50 nun in der linken Position, nach Abschluss des Transferschritts. Die Kabelträger 10 sind weiterhin in den Transfereinheiten 30 fixiert. Nun werden alle Stationsfixiereinrichtungen 20 in den Zustand „fixiert“ überführt, und danach oder gleichzeitig alle Transferfixiereinrichtungen 30 in den Zustand „offen“. Gleichzeitig oder etwas später wird auch noch die weitere Fixiereinrichtung 6210 im linken Lift 62 in den Zustand „fixiert“ überführt.

In Fig. 2c sind nun alle Kabelträger 10 in den Stationsfixiereinrichtungen 20 fixiert, bzw. der Kabelträger 10.1 ganz links im Lift 62. Alle Transferfixiereinrichtungen 30 sind offen. Die Transfereinheit 50 fährt leer zurück nach rechts, wiederum angetrieben durch den Transferantrieb 52. Diese Bewegung wird „Rückföhrbewegung“ genannt. Gleichzeitig werden in den Kabelbearbeitungsstationen 71, 72, 73 die Kabel 80 bearbeitet, ausgerollt und/oder entnommen. Im linken Lift 62 wird der Kabelträger 10.1 nach unten transportiert, und im rechten Lift 63 ein neuer Kabelträger 10.5 vom Rückföhrföhrerband geholt.

In Fig. 2d ist die Transfereinheit 50 in der rechten Position angekommen. Die Kabelbearbeitungsstationen 71, 72, 73 sind fertig mit ihren jeweiligen Bearbeitungsschritten für die Kabel 80. Der Kabelträger 10.1 links ist abtransportiert in Richtung Rückföhrföhrerband und der Kabelträger 10.5. steht rechts bereit für die Übergabe an die erste Transferfixiereinrichtung 30 ganz rechts in der Transfereinheit 50. Hierzu werden alle Transferfixiereinrichtungen 30 in den Zustand „fixiert“ überführt, und danach oder gleichzeitig alle Stationsfixierein-

richtungen 20 sowie die weitere Fixiereinrichtung 6310 im rechten Lift 63 in den Zustand „offen“.

Danach sind alle Kabelträger 10 wieder fixiert in den Transferfixiereinrichtungen 30 (Fig. 2a) und ein neuer Ablaufzyklus beginnt.

5 Die Fig. 3a und 3b zeigen jeweils eine 3D-Ansicht einer Transferfixiereinrichtung 30, in Teilfigur „a“ im Zustand „fixiert“ und in Teilfigur „b“ im Zustand „freigegeben/offen“. Das Hauptteil der Transferfixiereinrichtung 30 ist hierbei im Haupt-Bild immer ausgeblendet, um eine
10 bessere Sicht auf die einzelnen Elemente zu ermöglichen, und im kleinen Teil-Bild transparent dargestellt. Eingezeichnet ist auch die Schnitt Ebene für Fig. 5.

Der Permanentmagnet des Transferfixierelementes 31 ist quaderförmig ausgeführt und liegt im Magnethalter 34. Durch eine lineare Bewegung (vertikal) des Magnethalters 34 wird der Permanentmagnet
15 zwischen dem Haupt-Polschuh-Paar 32ab und dem weiteren Polschuh-Paar 33ab bewegt. Das weitere Polschuh-Paar 33ab ist hierbei miteinander verbunden über die Rückwand 33c, das Haupt-Polschuh-Paar ist nicht verbunden und weist vorzugsweise eine vergrößerte Kontaktfläche in Richtung des Kabelträgers 10 auf. Für die Zentrierung des Kabelträgers 10 relativ zur Transferfixiereinrichtung 30 dienen die als Zentrierflächen 35ab ausgebildeten Positionierkonturen, welche vorzugsweise konisch und passend zu den Zentrierflächen 13ab auf der Seite des Kabelträgers (10) ausgeführt sind.
20

Der Magnetfluss und damit die Funktionsweise sind in Fig. 5 ersicht-
25 lich: Im Zustand „fixiert“ (Pfeile in Fig. 5a) fließt der Magnetfluss vom Permanentmagnet des Transferfixierelementes 31 durch den rechten Haupt-Polschuh 32b in die Gegenfläche des Kabelträgers 14 und durch den linken Haupt-Polschuh 32a wieder zurück in den Mag-

net – was eine hohe Anziehungskraft zwischen Transferfixiereinrichtung 30 und Kabelträger 10 erzeugt.

Im Zustand „offen“ (Pfeile in Fig. 5b) fließt der Magnetfluss vom Permanentmagnet des Transferfixierelementes 31 durch den rechten
5 weiteren Polschuh 33b in die Rückwand 33c und durch den linken weiteren Polschuh 33a wieder zurück in den Magnet. Der ganze Magnetfluss wird somit innerhalb der Transferfixiereinrichtung 30 geschlossen und kaum etwas fließt durch die Gegenfläche 14 des Kabelträgers 10. Deshalb gibt es in diesem freigegebenen Zustand keine
10 bzw. kaum Anziehungskraft zwischen Transferfixiereinrichtung 30 und Kabelträger 10.

Fig. 4 zeigt eine 3D-Ansicht einer alternativen Transferfixiereinrichtung 30, in Teilfigur „a“ im Zustand „fixiert“ und in Teilfigur „b“ im Zustand „offen“. Auch hier ist das Hauptteil der Transferfixiereinrichtung 30 im Haupt-Bild immer ausgeblendet, um eine bessere Sicht
15 auf die einzelnen Elemente zu ermöglichen, und im kleinen Teil-Bild transparent dargestellt. Eingezeichnet ist auch die Schnittebene für Fig. 6. Zur besseren Visualisierung sind alle Hauptelemente im Dreiviertelschnitt dargestellt.

20 Anders als in der Variante aus den Fig. 3 und 5 umfasst das Transferfixierelement 31 hier zwei Permanentmagnete 31za, 31zb. Diese sind zylinderförmig ausgeführt und radial polarisiert (statt axial, wie sonst üblich bei Zylinder-Magneten). Statt zwei Polschuh-Paaren gibt es nur noch eines, das Polschuh-Paar 32za, 32zb, welches passend zu den
25 zylindrischen Permanentmagneten 31za, 31zb ausgeführt ist, mit zylindrischen Innenflächen. Für das Umschalten zwischen den beiden Zuständen wird der hintere Permanentmagnet 31za um 180° gedreht. Hierzu ist er mit dem Zahnrad 3134 verbunden, hier mit Zylinderstiften (alternativ wäre auch eine Klebeverbindung denkbar). Um

eine unerwünschte Drehung des vorderen Permanentmagneten zu verhindern, ist dieser mit dem Hauptteil der Transferfixiereinrichtung 30 verbunden bzw. gegen Drehung gesichert, auch mit Zylinderstiften. Um die typischerweise lineare Bewegung einer Betätigungseinrichtung 40 in die notwendige Drehbewegung umzusetzen, wird die Zahnstange 34z verwendet, welche im unteren Teil dieselbe Geometrie aufweist wie der Magnethalter 34 der Hauptvariante. So sind beide Varianten zueinander kompatibel.

Der Magnetfluss und damit die Funktionsweise sind wiederum in der Schnittansicht ersichtlich, hier in Fig. 6: Im Zustand „fixiert“ (Pfeile in Fig. 6a) geht der Magnetfluss bei beiden Permanentmagnete 31za, 31zb in dieselbe Richtung, hier nach rechts. Der Magnetfluss fließt durch den rechten Polschuh 3zb in die Gegenfläche des Kabelträgers 14 und durch den linken Polschuh 32za wieder zurück in die beiden Permanentmagnete 31za, 31zb – was eine hohe Anziehungskraft zwischen Transferfixiereinrichtung 30 und Kabelträger 10 erzeugt.

Im Zustand „offen“ (Pfeile in Fig. 6b) geht der Magnetfluss bei beiden Permanentmagnete 31za, 31zb in die entgegengesetzte Richtung, hinten/oben nach links, vorne/unten nach rechts. Der Magnetfluss fließt vom vorderen/unteren Permanentmagnet 31zb durch den rechten Polschuh 32zb in den hinteren/oberen Permanentmagnet 32za und über den linken Polschuh 32za wieder zurück in den vorderen/unteren Permanentmagnet 31zb. Nahezu der ganze Magnetfluss bleibt somit innerhalb der Transferfixiereinrichtung 30 und kaum etwas fließt durch die Gegenfläche bzw. Haftfläche 14 des Kabelträgers 10. Deshalb gibt es in diesem Zustand keine bzw. kaum Anziehungskraft zwischen Transferfixiereinrichtung 30 und Kabelträger 10.

Fig. 7 zeigt eine 3D-Ansicht einer kompletten Baugruppe bestehend aus Transferfixiereinrichtung 30, Stationsfixiereinrichtung 20, Kabel-

träger 10 und Betätigungseinrichtung 40; mit dem Hauptteil der Betätigungseinrichtung ausgeblendet und mit den weiteren Hauptelementen 10, 20, 30 geschnitten dargestellt, mit der Schnittebene definiert durch die Hauptachsen der konischen Zentrierflächen 35a, 13a, 12a, 2112a.

In Fig. 7a ist hierbei der Kabelträger 10 durch die Stationsfixiereinrichtung 20 fixiert, wohingegen die Transferfixiereinrichtung 30 im Zustand „offen“ ist, d.h. das Transferfixierelement 31 befindet sich im freigebenden Zustand und vermittelt keine oder kaum magnetische Haltekraft. In Fig. 7b ist es andersherum: Der Kabelträger 10 ist durch die Transferfixiereinrichtung 30 fixiert, wohingegen die Stationsfixiereinrichtung 20 im Zustand „offen“ ist, d.h. das Stationsfixierelement 21 befindet sich im freigebenden Zustand und vermittelt keine oder kaum magnetische Haltekraft. Fig. 7c zeigt dieselbe Stellung wie in Fig. 7b, allerdings mit der Betätigungseinrichtung 40 in einer Mittelstellung, in welcher das Mitnehmerelement 4134 zu beiden Kontaktflächen 3441ab des Magnethalters 34 (bzw. der Zahnstange 34z) beabstandet ist.

Für das Umschalten des Transferfixierelements 30 in den Zustand „offen“ (Fig. 7a), wird der Magnethalter 34 (bzw. die Zahnstange 34z) nach oben bewegt. Hierzu wird mithilfe des Antriebs 43 das Übertragungselement 41 nach oben bewegt, an welchem das Mitnehmerelement 4134 befestigt ist – hier ausgeführt als Zylinderstift. Die Kraft auf den Magnethalter 34 (bzw. die Zahnstange 34z) wird über die obere Kontaktfläche 3441a übertragen. Durch die Vertikalbewegung des Übertragungselements 41 wird auch eine Querbewegung des Stationsfixierelements 21 erzeugt, was gleichzeitig die Stationsfixiereinrichtung in den Zustand „fixiert“ überführt und den Kabelträger 10 vom Transferfixierelement 30 entfernt, so dass dort ein kleiner Spalt

entsteht und sich dadurch die Zentrierflächen 35a, 13a nicht mehr berühren. In dieser Ausführungsform werden somit das Transferfixierelement 31 und das Stationsfixierelement 21 durch die Betätigungseinrichtung 40 bzw. das Übertragungselement 41 gemeinsam betätigt. Um diese Kraftübertragung möglichst reibungsarm und im richtigen Übersetzungsverhältnis umzusetzen, dienen die keilförmig zueinander stehenden Kontaktflächen 4121, 4140 auf dem Übertragungselement 41, die Laufrollen 2141 auf dem Stationsfixierelement 21 sowie die weiteren Laufrollen 4041 auf der Rückseite. Zusätzlich ist das Stationsfixierelement 21 im Hauptteil der Stationsfixiereinrichtung linear geführt, über die Führung 2120a und eine weitere, identische Führung (ausserhalb der Schnittebene, deshalb nicht sichtbar). Durch die Querbewegung des Stationsfixierelements 21 berühren sich die beiden konisch ausgeführten Kontaktflächen 12a, 2112a auf der Stationsseite, drücken den Kabelträger 10 nach rechts und fixieren ihn somit zuverlässig in der Stationsfixiereinrichtung 20.

Der Wechsel in den anderen Zustand (Fig. 7b) erfolgt ähnlich: Durch die Abwärtsbewegung des Übertragungselements 41 wird das Stationsfixierelement 21 nach links bewegt. Die dazu notwendige Kraft wird von einer Druckfeder erzeugt, welche parallel zur Führung 2120 angeordnet ist (nicht in der Schnittebene, deshalb nicht sichtbar). Dadurch wird der Kontakt zwischen den Kontaktflächen 12a, 2112a gelöst und somit die Stationsfixiereinrichtung 20 in den Zustand „offen“ überführt. Gleichzeitig wird der Kabelträger 10 durch die rückseitige Kontaktfläche des Stationsfixierelements 21 in Richtung Transferfixiereinrichtung 30 geschoben. Parallel dazu wird die Transferfixiereinrichtung 30 in den Zustand „fixiert“ überführt, indem der Magnethalter 34 (bzw. die Zahnstange 34z) nach unten bewegt wird, durch Kraftübertragung zwischen dem Mitnehmerelement 4134 und der unteren Kontaktfläche 3441b.

Für die Bewegung der Transfereinheit 50 (Fig. 2) ist eine Relativbewegung zwischen Transferfixiereinrichtung 30 und Betätigungsvorrichtung 40 notwendig, und zwar senkrecht zur Betrachtungsebene in Fig. 7. Hierzu wird die Betätigungsvorrichtung 40 in eine dritte Position überführt, in welcher das Mitnehmerelement 4134 von beiden Kontaktflächen 3441ab beabstandet ist. Diese „Mittelstellung“ ist in Fig. 7c dargestellt. Hierzu wird der als Pneumatikzylinder ausgeführte Antrieb 43 – z.B. mithilfe eines 5/3-Wege-Ventils – in den Zustand „drucklos“ überführt. Die Feder bzw. das passive Kraftelement 4344 drückt das Anschlagstück 44 gegen die Anschlagfläche 4044 im Hauptteil der Betätigungsvorrichtung 40. Alternativ kann für den Antrieb 43 natürlich auch ein elektrischer Antrieb (insbesondere mit beliebig vielen Zwischenpositionen) verwendet werden. Auch noch sichtbar in Fig. 7c ist das Ausgleichselement 42, was kleine Fertigungstoleranzen zwischen der Richtung des Antriebs 43 und der Führungsrichtung des Übertragungselements 41 ausgleicht, und so einen reibungsarmen Betrieb mit langer Lebensdauer ermöglicht; sowie die beiden Sensoren/Endschalter 45ab, welche die Endlagen des als Pneumatikzylinder ausgeführten Antriebs 43 detektieren. Die Druckluft für diesen Pneumatikzylinder wird über ein Ventil 911 bzw. eine Ventilbatterie erzeugt, verbunden mit Schläuchen 914. Das Ventil und die Endschalter 45ab sind über Steuerungskabel 913 mit der Steuerung 91 (sichtbar in Fig. 1) verbunden, ebenso wie alle anderen Antriebe und Sensoren.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsformen und die darin hervorgehobenen Aspekte beschränkt. Vielmehr ist innerhalb des Erfindungsgedankens eine Vielzahl von Abwandlungen möglich, die im Rahmen fachmännischen Handelns liegen. Ebenso ist es möglich, durch Kombination der genannten Mittel und Merkmale wei-

tere Ausführungsvarianten zu realisieren, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

	10	Kabelträger	
	10.11, 10.12, 10.21, etc.	Kabelträger (fixiert an Transfereinrichtungen 30.11, 30.12, 30.21, etc.)	
5	1020, 1030	Klemmfläche (planar)	
	1092, 1093	Abschnitt (für Ausnehmung)	
	11	Befestigungsstelle (Kabelklemme)	
	12abc, 13abc	Positionierkontur (Zentrierfläche)	
	14	Haftelement bzw. -fläche (Gegenfläche)	
10	20	Stationsfixiereinrichtung	
	21	Stationsfixierelement	
	2112ab	Positionierkontur (Zentrierfläche)	
	2120	Führung (z.B. Bohrbuchse)	
	30	Transferfixiereinrichtung	
15	30.11, 30.12, 30.21, etc.	Transferfixiereinrichtungen (angeordnet an umlaufenden Transfereinheiten 50.1, 50.2, 50.3, etc.)	
	31	Transferfixierelement (Permanentmagnet, quaderförmig)	
	31za/zb	Permanentmagnet (zylinderförmig)	
	3134	Zahnrad	
20	32ab	(Haupt-)Polschuh (Polschuhpaar)	
	32za/zb	Polschuh (Polschuhpaar)	
	33ab	(weiterer) Polschuh (Polschuhpaar)	
	33c	Rückwand	
	34	Magnethalter	
25	34z	Zahnstange	
	3441ab	Kontaktfläche	

	35ab	Positionierkontur (Zentrierfläche)
	40	Betätigungseinrichtung
	4044	Anschlagfläche
	4041, 2141	Laufrollen
5	41	Übertragungselement
	4134	Mitnehmerelement
	4121, 4140	Kontaktfläche
	42	Ausgleichselement
	43	Antrieb
10	4344	Passives Kraftelement
	44	Anschlagstück
	45ab	Sensor (Endschalter-Paar)
	50	Transfereinheit
	50abc	Teilsegmente der Transfereinheit
15	50.1, 50.2, 50.3, etc.	umlaufende Transfereinheiten
	5050ab	Transferantrieb-Erweiterung
	51	Transferstrecke
	51o	Transferstrecke (ovalförmig)
	52	Transferantrieb
20	52o	Transferantrieb (ovalförmig)
	52d	Transferantrieb (Doppelzahnriemen)
	53ab	Sensor(paar) (z.B. Lichtschranke)
	60	Rückführsystem
	61 (ab)	Rückführ-Förderband
25	6110	Endanschlag

- 6110l Endanschlag (lösbar)
- 6150 Führungsschiene (im Rückführ-Förderband)
- 62, 63 Lifts
- 62u, 63u Lifts (für umlaufende Transfereinheiten)
- 5 6210, 6310 (weitere) Fixiereinrichtung (im Lift)
- 6210.11, 6210.12., 6210.21, 6210.22, 6310.11, 6310.12., 6310.21, 6310.22 (weitere) Fixiereinrichtung (im Doppel-Lift einer Kabelbearbeitungsanlage mit 2 Kabelträgern pro Kabel)
- 6250, 6350 Schienenstück (Lift)
- 10 6252, 6352 Lift-Hauptantrieb
- 6252d Doppel-Pendelantrieb
- 6253, 6353 Klemm-Element
- 6260, 6360 Lift-Horizontalantrieb
- 70 Kabelbearbeitungsstation
- 15 71 Kabel-Einlege-Station
- 72 Kabel-Zusatzelement-Aufbring-Station (Crimp-Station)
- 7220 Stationsarm-Antrieb
- 73 Kabel-Entnahme-Station
- 80 Kabel
- 20 81 Kabelzusatzelement (Crimp-Kontakt)
- 90 Kabelbearbeitungsmaschine
- 91 Steuerung
- 911 Ventil
- 913 (Steuerungs-) Kabel
- 25 914 (Pneumatik-) Schlauch
- 93ab (zweites) Sensor(paar) (z.B. Lichtschranke)

Patentansprüche

1. Kabelbearbeitungsmaschine (90) umfassend
 - eine Transferstrecke (51), vorzugsweise in Form einer Führung,
 - 5 - Kabelbearbeitungsstationen (70), die entlang der Transferstrecke (51) angeordnet sind,
 - zumindest einen Kabelträger (10) zum Tragen zumindest eines Kabels (80),
 - zumindest eine Transfereinheit (50), die entlang der Transferstrecke (51) bewegbar ist und eine Transferfixiereinrichtung
 - 10 (30) zum Fixieren wenigstens eines Kabelträgers (10) an die Transfereinheit (50) umfasst, wobei die Transferfixiereinrichtung (30) wenigstens ein Transferfixierelement (31) aufweist,
 - zumindest eine Stationsfixiereinrichtung (20) zum Fixieren
 - 15 wenigstens eines Kabelträgers (10) relativ zu einer Kabelbearbeitungsstation (70), wobei die Stationsfixiereinrichtung (20) wenigstens ein Stationsfixierelement (21) aufweist,

wobei das Transferfixierelement (31) zumindest einen Magneten, vorzugsweise einen Permanentmagneten, zur temporären

 - 20 Ausübung einer magnetischen Haltekraft auf den Kabelträger (10) umfasst und/oder das Stationsfixierelement (21) zumindest einen Magneten, vorzugsweise einen Permanentmagneten, zur temporären Ausübung einer magnetischen Haltekraft auf den Kabelträger (10) umfasst.
 - 25
2. Kabelbearbeitungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das einen Magnet umfassende Transferfixierelement (31) zwischen einem fixierenden Zustand und einem freigebenden Zustand überführbar ist und/oder dass das einen
 - 30 Magneten umfassende Stationsfixierelement (21) zwischen ei-

nem fixierenden Zustand und einem freigebenden Zustand überführbar ist.

3. Kabelbearbeitungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Magnet des Transferfixierelements (31) zwischen einer eine magnetische Haltekraft ausübenden Stellung und einer freigebenden Stellung bewegbar ist und/oder dass ein Magnet des Stationsfixierelements (31) zwischen einer eine magnetischen Haltekraft ausübenden Stellung und einer freigebenden Stellung bewegbar ist.
4. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transferfixiereinrichtung (30) zumindest einen Polschuh (32a, 32b, 33a, 33b, 32za, 32zb), vorzugsweise ein Polschuh-Paar, umfasst, wobei ein als Permanentmagnet ausgeführtes Transferfixierelement (31) relativ zu dem zumindest einen Polschuh (32ab, 32zab), vorzugsweise linear oder durch Drehung, bewegbar ist, wobei vorzugsweise das Transferfixierelement (31) in einen Bereich zwischen zwei, vorzugsweise miteinander kurzgeschlossenen, Polschuhen (33ab) bewegbar ist.
5. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stationsfixiereinrichtung (20) zumindest einen Polschuh, vorzugsweise ein Polschuh-Paar, umfasst, wobei ein als Permanentmagnet ausgeführtes Stationsfixierelement (21) relativ zu dem zumindest einen Polschuh, vorzugsweise linear oder durch Drehung, bewegbar ist, wobei vorzugsweise das Stationsfixierelement (21) in einen Bereich zwischen zwei, vorzugsweise miteinander kurzgeschlossenen, Polschuhen bewegbar ist.

6. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transferfixiereinrichtung (30) zumindest ein Transferfixierelement (31) aufweist, das einen Permanentmagneten umfasst, wobei der Permanentmagnet des Transferfixierelementes (31) relativ zu Polschuhen verstellbar, vorzugsweise drehbar, um vorzugsweise zumindest 90°, ist und/oder dass die Stationsfixiereinrichtung (20) zumindest ein Stationsfixierelement (21) aufweist, das einen Permanentmagneten umfasst, wobei der Permanentmagnet des Stationsfixierelementes (21) relativ zu Polschuhen verstellbar, vorzugsweise drehbar, um vorzugsweise zumindest 90°, ist.
7. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transferfixiereinrichtung (30) zumindest zwei Transferfixierelemente (31) aufweist, die jeweils einen Permanentmagneten (31za, 31zb) umfassen, wobei die Permanentmagnete (31za, 31zb) relativ zueinander verstellbar, vorzugsweise drehbar, sind **und/oder dass** die Stationsfixiereinrichtung (20) zumindest zwei Stationsfixierelemente (21) aufweist, die jeweils einen Permanentmagneten umfassen, wobei die Permanentmagnete relativ zueinander verstellbar, vorzugsweise drehbar, sind.
8. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der/die Magnet(e) des/der Fixierelemente(s) (21, 31) zylindrische Form aufweist(-en) und/oder um eine Drehachse – vorzugsweise um zumindest 90° - drehbar gelagert ist/sind, wobei vorzugsweise der/die Magnete(e) bezogen auf seine/ihre Drehachse radial polarisiert ist/sind.

9. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transferfixiereinrichtung (30) und/oder die Stationsfixiereinrichtung (20) ein Magnetfeldformungselement zum Formen, insbesondere Abschirmen, des Magnetfeldes, welches von einem Magnet eines Fixierelementes (21, 31) ausgeht, wobei vorzugsweise das Magnetfeldformungselement in eine das Magnetfeld abschirmende Stellung bewegbar ist.
10. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines (31) der Fixierelemente aus Transferfixierelement (31) und Stationsfixierelement (21) zumindest einen zwischen einer fixierenden Stellung und einer freigebenden Stellung bewegbaren Permanentmagneten zur Erzeugung einer magnetischen Haltekraft umfasst und/oder das andere (21) der Fixierelemente zur Erzeugung einer mechanischen Haltekraft zwischen einer fixierenden Stellung und einer freigebenden Stellung bewegbar ist.
11. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transferfixiereinrichtung (30) und/oder die Stationsfixiereinrichtung (20) zumindest eine Positionierkontur, insbesondere eine Zentrierfläche (35ab, 2112ab), zur Positionierung des Kabelträgers (10) an der Fixiereinrichtung (20, 30) aufweist, wobei vorzugsweise die Positionierkontur in Form eines Vorsprunges und/oder einer Ausnehmung und/oder mit konischer Formgebung ausgebildet ist, insbesondere passend zu einer gegenüberliegenden Positionierkontur, vorzugsweise zumindest einer Zentrierfläche (12ab, 13ab), des Kabelträgers (10).

12. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Übergabeposition, in der sich die Transfereinheit (50) bei einer Kabelbearbeitungsstation (70) befindet, das Transferfixierelement (31) und das Stationsfixierelement (21) einander gegenüberliegend angeordnet sind und ein Abschnitt des Kabelträgers (10) zwischen dem Transferfixierelement (31) und dem Stationsfixierelement (21) angeordnet ist.
13. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kabelträger (10) zum Zusammenwirken mit dem Transferfixierelement (31) und/oder Stationsfixierelement (21) zumindest ein Haftelement (14), vorzugsweise aus ferritischem Stahl, umfasst.
14. Kabelbearbeitungsmaschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Übergabeposition, in der sich die Transfereinheit (50) bei einer Kabelbearbeitungsstation (70) befindet, das Haftelement (14) zwischen dem Transferfixierelement (31) und dem Stationsfixierelement (21) angeordnet ist.
15. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Transferfixierelement (31) zwischen einer ausgefahrenen und einer eingefahrenen Stellung bewegbar ist und/oder dass das Stationsfixierelement (21) zwischen einer ausgefahrenen und einer eingefahrenen Stellung bewegbar ist.
16. Kabelbearbeitungsmaschine nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Übergabeposition, in der sich die Transfereinheit (50) bei einer Kabelbearbeitungsstation (70) be-

findet, der Abstand zwischen dem Transferfixierelement (31) und dem Stationsfixierelement (21) in ausgefahrener Stellung des Transferfixierelementes (31) und/oder Stationsfixierelementes (21) kleiner ist als in eingefahrener Stellung des Transferfixierelementes (31) und/oder Stationsfixierelementes (21), wobei vorzugsweise in ausgefahrener Stellung ein Fixierelement (21, 31) und/oder ein anderes Element der Fixiereinrichtung (20, 30), vorzugsweise mit einer Zentrierfläche (35ab, 2112ab) den Kabelträger (10), vorzugsweise an einer dazu passenden Zentrierfläche (12ab, 13ab) des Kabelträgers (10), berührt und in eingefahrener Stellung vom Kabelträger beabstandet ist.

17. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelbearbeitungsmaschine (90) zumindest einen Sensor (45ab) zur Detektion der Stellung des/der Fixierelemente(s) (21, 31) und/oder der Stellung einer Betätigungseinrichtung (40), vorzugsweise in dessen/deren eingefahrener und/oder ausgefahrener Stellung, aufweist.

18. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kabelträger (10) in der fixierenden Stellung des Transferfixierelementes (31), vorzugsweise starr, mit der Transfereinheit (50) verbunden ist und/oder der Kabelträger (10) in der fixierenden Stellung des Stationsfixierelementes (21) relativ zu der Kabelbearbeitungsstation (70) fixiert, vorzugsweise starr mit der Kabelbearbeitungsstation (70) und/oder einem die Kabelbearbeitungsstation (70) tragenden Bauteil der Kabelbearbeitungsmaschine (90) verbunden, ist.

19. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transfereinheit (50) entlang der Transferstrecke (51) durch zumindest einen Transferantrieb (52) bewegbar ist, vorzugsweise unabhängig von dem Zustand des zumindest einen Transferfixierelementes (31) der Transferfixiereinrichtung (30) der Transfereinheit (50).
20. Kabelbearbeitungsmaschine nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transfereinheit (50) durch den Transferantrieb (52) abwechselnd in eine erste Richtung entlang der Transferstrecke (51) und eine zweite, der ersten Richtung entgegengesetzte Richtung entlang der Transferstrecke (51) bewegbar ist.
21. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mit dem Transferantrieb (52) kommunikationsverbundene Steuerung der Kabelbearbeitungsmaschine (90) eingerichtet ist, die Transfereinheit (50) über den Transferantrieb (52) abwechselnd in die erste Richtung und die zweite Richtung anzusteuern, wobei vorzugsweise gemäß einem in der Steuerung hinterlegten Betriebsmodus der Kabelbearbeitungsmaschine (90) die Transfereinheit (50) zwischen zwei benachbarten Kabelbearbeitungsstationen (70) hin und her bewegt wird.
22. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transferstrecke (51) umlaufend ausgebildet ist, sodass die zumindest eine Transfereinheit (50) in umlaufender Weise bewegbar ist, wobei vorzugsweise die Transferstrecke (51) zumindest einen Lift (62, 63),

durch den die Transfereinheit (50) auf ein anderes Niveau bringbar ist, umfasst.

23. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelbearbeitungsmaschine (90) zumindest eine Betätigungseinrichtung (40) mit einem mechanischen Übertragungselement (41) zum Bewegen des wenigstens einen Transferfixierelements (31) und/oder des wenigstens einen Stationsfixierelements (21) in die freigebende und/oder fixierende Stellung umfasst, wobei vorzugsweise die Betätigungseinrichtung (40) ausgebildet ist, eine lineare Bewegung in eine Drehbewegung eines Fixierelementes (21, 31) umzuwandeln.
24. Kabelbearbeitungsmaschine nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** - in zumindest einer Relativposition der zumindest einen Transfereinheit (50) zu der zumindest einen Kabelbearbeitungsstation (70), vorzugsweise in einer Übergabeposition, in der sich die Transfereinheit (50) bei einer Kabelbearbeitungsstation (70) befindet - zumindest zwei der Fixierelemente (21, 31) durch das Übertragungselement (41) gemeinsam betätigbar sind.
25. Kabelbearbeitungsmaschine nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Transferfixierelement (31) und zumindest ein Stationsfixierelement (21) durch das Übertragungselement (41) gemeinsam betätigbar sind.
26. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinrichtung (40) relativ zur Transferstrecke (51) und/oder relativ zu

einer Kabelbearbeitungsstation (70) positionsfest angeordnet ist und sich nicht mit den Transfereinheiten (50) mitbewegt.

27. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelbearbeitungsmaschine (90) eine betätigbare Entkopplungseinrichtung (23) aufweist, in deren betätigtem Zustand sich das Stationsfixierelement (21) und/oder das Transferfixierelement (31) unabhängig von der Stellung des mechanischen Übertragungselements (41) der Betätigungseinrichtung (40) in der freigebenden Stellung befindet/-en.
28. Verfahren zum Bearbeiten von Kabeln (80) in einer Kabelbearbeitungsmaschine (90), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelbearbeitungsmaschine (90) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist und dass mittels eines Kabelträgers (10) zumindest ein Kabel (80) zu einer Kabelbearbeitungsstation (70) transportiert wird, indem eine Transfereinheit (50), an der der Kabelträger (10) mittels der Transferfixiereinrichtung (30) fixiert ist, entlang der Transferstrecke (51) bewegt wird, und dass bei der Kabelbearbeitungsstation (70) das Transferfixierelement (31) der Transferfixiereinrichtung (30) in einen den Kabelträger (10) freigebenden Zustand gebracht wird und/oder das Stationsfixierelement (21) der Stationsfixiereinrichtung (20) in einen den Kabelträger (10) fixierenden Zustand gebracht wird, wobei vorzugsweise ein Bearbeitungsvorgang des Kabels (80) in der Bearbeitungsstation (70) erst gestartet wird, wenn sich das Stationsfixierelement (21) der Stationsfixiereinrichtung (20) in einem den Kabelträger (10) fixierenden Zustand befindet, wobei vorzugsweise das Transferfixierelement (31) und das Stationsfi-

xierement (21) durch ein Übertragungselement (41) einer Betätigungseinrichtung (40) gemeinsam betätigt werden.

29. Verfahren nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach einer Bewegung der Transfereinheit(en) (50), vorzugsweise mit fixiertem Kabelträger (10), in eine erste Richtung entlang der Transferstrecke (51) die Transfereinheit(en) (50), vorzugsweise ohne Kabelträger (10), in eine zweite, der ersten Richtung entgegengesetzte Richtung entlang der Transferstrecke (51) bewegt wird/werden, wobei vorzugsweise während der Bewegung des Kabelträgers (10) in die zweite Richtung in der Bearbeitungsstation (70) ein Bearbeitungsvorgang an dem/den zuvor zu der Bearbeitungsstation (70) transportierten Kabel(n) (80) erfolgt.
30. Verfahren nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Betriebsmodus der Kabelbearbeitungsmaschine (90) die Transfereinheit (50) zwischen zwei benachbarten Kabelbearbeitungsstationen (70) hin und her bewegt wird.
31. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Kabelbearbeitungsstation (70) das Überführen des Transferfixierelementes (31) der Transferfixiereinrichtung (30) in einen den Kabelträger (10) freigebenden Zustand und das Überführen des Stationsfixierelementes (21) der Stationsfixiereinrichtung (20) in einen den Kabelträger (10) fixierenden Zustand gleichzeitig erfolgt und/oder dass bei der Kabelbearbeitungsstation (70) das Überführen des Transferfixierelementes (31) der Transferfixiereinrichtung (30) in einen den Kabelträger (10) fixierenden Zustand und das Überführen des Stationsfixierelementes (21) der Stationsfixiereinrichtung (20) in ei-

nen den Kabelträger (10) freigebenden Zustand gleichzeitig erfolgt.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

beim Internationalen Büro eingegangen am 09 März 2021 (09.03.2021)

1. Kabelbearbeitungsmaschine (90) umfassend
 - eine Transferstrecke (51), vorzugsweise in Form einer Führung,
 - 5 - Kabelbearbeitungsstationen (70), die entlang der Transferstrecke (51) angeordnet sind,
 - zumindest einen Kabelträger (10) zum Tragen zumindest eines Kabels (80),
 - zumindest eine Transfereinheit (50), die entlang der
 - 10 Transferstrecke (51) bewegbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transfereinheit (50) eine Transferfixiereinrichtung (30) zum Fixieren wenigstens eines Kabelträgers (10) an die Transfereinheit (50) umfasst, wobei die Transferfixiereinrichtung (30) wenigstens ein
 - 15 Transferfixierelement (31) aufweist,
 - zumindest eine Stationsfixiereinrichtung (20) zum Fixieren wenigstens eines Kabelträgers (10) relativ zu einer Kabelbearbeitungsstation (70), wobei die Stationsfixiereinrichtung (20) wenigstens ein
 - 20 Stationsfixierelement (21) aufweist, und
 - wobei das Transferfixierelement (31) zumindest einen Magneten, vorzugsweise einen Permanentmagneten, zur temporären Ausübung einer magnetischen Haltekraft auf den Kabelträger (10) umfasst und/oder das Stationsfixierelement (21) zumindest einen
 - 25 Magneten, vorzugsweise einen Permanentmagneten, zur temporären Ausübung einer magnetischen Haltekraft auf den Kabelträger (10) umfasst.

2. Kabelbearbeitungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch**
- 30 **gekennzeichnet, dass** das einen Magnet umfassende

- Transferfixierelement (31) zwischen einem fixierenden Zustand und einem freigebenden Zustand überführbar ist und/oder dass das einen Magneten umfassende Stationsfixierelement (21) zwischen einem fixierenden Zustand und einem freigebenden Zustand überführbar ist.
- 5
3. Kabelbearbeitungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Magnet des Transferfixierelements (31) zwischen einer eine magnetische Haltekraft ausübenden Stellung und einer freigebenden Stellung bewegbar ist und/oder dass ein Magnet des Stationsfixierelements (31) zwischen einer eine magnetischen Haltekraft ausübenden Stellung und einer freigebenden Stellung bewegbar ist.
- 10
4. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transferfixiereinrichtung (30) zumindest einen Polschuh (32a, 32b, 33a, 33b, 32za, 32zb), vorzugsweise ein Polschuh-Paar, umfasst, wobei ein als Permanentmagnet ausgeführtes Transferfixierelement (31) relativ zu dem zumindest einen Polschuh (32ab, 32zab), vorzugsweise linear oder durch Drehung, bewegbar ist, wobei vorzugsweise das Transferfixierelement (31) in einen Bereich zwischen zwei, vorzugsweise miteinander kurzgeschlossenen, Polschuhen (33ab) bewegbar ist.
- 15
- 20
5. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stationsfixiereinrichtung (20) zumindest einen Polschuh, vorzugsweise ein Polschuh-Paar, umfasst, wobei ein als Permanentmagnet ausgeführtes Stationsfixierelement (21) relativ zu dem zumindest einen Polschuh, vorzugsweise linear oder durch
- 25

Drehung, bewegbar ist, wobei vorzugsweise das Stationsfixierelement (21) in einen Bereich zwischen zwei, vorzugsweise miteinander kurzgeschlossenen, Polschuhen bewegbar ist.

- 5 6. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transferfixiereinrichtung (30) zumindest ein Transferfixierelement (31) aufweist, das einen Permanentmagneten umfasst, wobei der Permanentmagnet des Transferfixierelementes (31) relativ zu
10 Polschuhen verstellbar, vorzugsweise drehbar, um vorzugsweise zumindest 90° , ist und/oder dass die Stationsfixiereinrichtung (20) zumindest ein Stationsfixierelement (21) aufweist, das einen Permanentmagneten umfasst, wobei der Permanentmagnet des Stationsfixierelementes (21) relativ zu Polschuhen verstellbar,
15 vorzugsweise drehbar, um vorzugsweise zumindest 90° , ist.
7. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transferfixiereinrichtung (30) zumindest zwei Transferfixierelemente (31) aufweist, die jeweils einen
20 Permanentmagneten (31za, 31zb) umfassen, wobei die Permanentmagnete (31za, 31zb) relativ zueinander verstellbar, vorzugsweise drehbar, sind
und/oder dass die Stationsfixiereinrichtung (20) zumindest zwei Stationsfixierelemente (21) aufweist, die jeweils einen
25 Permanentmagneten umfassen, wobei die Permanentmagnete relativ zueinander verstellbar, vorzugsweise drehbar, sind.
8. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der/die Magnet(e)

- des/der Fixierelemente(s) (21, 31) zylindrische Form aufweist(-en) und/oder um eine Drehachse – vorzugsweise um zumindest 90° - drehbar gelagert ist/sind, wobei vorzugsweise der/die Magnete(e) bezogen auf seine/ihre Drehachse radial polarisiert ist/sind.
- 5
9. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transferfixiereinrichtung (30) und/oder die Stationsfixiereinrichtung (20) ein Magnetfeldformungselement zum Formen, insbesondere Abschirmen, des Magnetfeldes, welches von einem Magnet eines Fixierelementes (21, 31) ausgeht, wobei vorzugsweise das Magnetfeldformungselement in eine das Magnetfeld abschirmende Stellung bewegbar ist.
- 10
10. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines (31) der Fixierelemente aus Transferfixierelement (31) und Stationsfixierelement (21) zumindest einen zwischen einer fixierenden Stellung und einer freigebenden Stellung bewegbaren Permanentmagneten zur Erzeugung einer magnetischen Haltekraft umfasst und/oder das andere (21) der Fixierelemente zur Erzeugung einer mechanischen Haltekraft zwischen einer fixierenden Stellung und einer freigebenden Stellung bewegbar ist.
- 15
- 20
- 25
11. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transferfixiereinrichtung (30) und/oder die Stationsfixiereinrichtung (20) zumindest eine Positionierkontur, insbesondere eine Zentrierfläche (35ab, 2112ab), zur

- Positionierung des Kabelträgers (10) an der Fixiereinrichtung (20, 30) aufweist, wobei vorzugsweise die Positionierkontur in Form eines Vorsprunges und/oder einer Ausnehmung und/oder mit konischer Formgebung ausgebildet ist, insbesondere passend zu einer gegenüberliegenden Positionierkontur, vorzugsweise zumindest einer Zentrierfläche (12ab, 13ab), des Kabelträgers (10).
- 5
12. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Übergabeposition, in der sich die Transfereinheit (50) bei einer Kabelbearbeitungsstation (70) befindet, das Transferfixierelement (31) und das Stationsfixierelement (21) einander gegenüberliegend angeordnet sind und ein Abschnitt des Kabelträgers (10) zwischen dem Transferfixierelement (31) und dem Stationsfixierelement (21) angeordnet ist.
- 10
- 15
13. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kabelträger (10) zum Zusammenwirken mit dem Transferfixierelement (31) und/oder Stationsfixierelement (21) zumindest ein Haftelement (14), vorzugsweise aus ferritischem Stahl, umfasst.
- 20
14. Kabelbearbeitungsmaschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Übergabeposition, in der sich die Transfereinheit (50) bei einer Kabelbearbeitungsstation (70) befindet, das Haftelement (14) zwischen dem Transferfixierelement (31) und dem Stationsfixierelement (21) angeordnet ist.
- 25

15. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Transferfixierelement (31) zwischen einer ausgefahrenen und einer eingefahrenen Stellung bewegbar ist und/oder dass das Stationsfixierelement (21) zwischen einer ausgefahrenen und einer eingefahrenen Stellung bewegbar ist.
16. Kabelbearbeitungsmaschine nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Übergabeposition, in der sich die Transfereinheit (50) bei einer Kabelbearbeitungsstation (70) befindet, der Abstand zwischen dem Transferfixierelement (31) und dem Stationsfixierelement (21) in ausgefahrener Stellung des Transferfixierelementes (31) und/oder Stationsfixierelementes (21) kleiner ist als in eingefahrener Stellung des Transferfixierelementes (31) und/oder Stationsfixierelementes (21), wobei vorzugsweise in ausgefahrener Stellung ein Fixierelement (21, 31) und/oder ein anderes Element der Fixiereinrichtung (20, 30), vorzugsweise mit einer Zentrierfläche (35ab, 2112ab) den Kabelträger (10), vorzugsweise an einer dazu passenden Zentrierfläche (12ab, 13ab) des Kabelträgers (10), berührt und in eingefahrener Stellung vom Kabelträger beabstandet ist.
17. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelbearbeitungsmaschine (90) zumindest einen Sensor (45ab) zur Detektion der Stellung des/der Fixierelemente(s) (21, 31) und/oder der Stellung einer Betätigungseinrichtung (40), vorzugsweise in dessen/deren eingefahrener und/oder ausgefahrener Stellung, aufweist.

18. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kabelträger (10) in der fixierenden Stellung des Transferfixierelementes (31), vorzugsweise starr, mit der Transfereinheit (50) verbunden ist und/oder der Kabelträger (10) in der fixierenden Stellung des Stationsfixierelementes (21) relativ zu der Kabelbearbeitungsstation (70) fixiert, vorzugsweise starr mit der Kabelbearbeitungsstation (70) und/oder einem die Kabelbearbeitungsstation (70) tragenden Bauteil der Kabelbearbeitungsmaschine (90) verbunden, ist.
19. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transfereinheit (50) entlang der Transferstrecke (51) durch zumindest einen Transferantrieb (52) bewegbar ist, vorzugsweise unabhängig von dem Zustand des zumindest einen Transferfixierelementes (31) der Transferfixiereinrichtung (30) der Transfereinheit (50).
20. Kabelbearbeitungsmaschine nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transfereinheit (50) durch den Transferantrieb (52) abwechselnd in eine erste Richtung entlang der Transferstrecke (51) und eine zweite, der ersten Richtung entgegengesetzte Richtung entlang der Transferstrecke (51) bewegbar ist.
21. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mit dem Transferantrieb (52) kommunikationsverbundene Steuerung der Kabelbearbeitungsmaschine (90) eingerichtet ist, die Transfereinheit (50) über den Transferantrieb (52) abwechselnd in die erste Richtung und die zweite Richtung anzusteuern, wobei

vorzugsweise gemäß einem in der Steuerung hinterlegten Betriebsmodus der Kabelbearbeitungsmaschine (90) die Transfereinheit (50) zwischen zwei benachbarten Kabelbearbeitungsstationen (70) hin und her bewegt wird.

5 22. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transferstrecke (51) umlaufend ausgebildet ist, sodass die zumindest eine Transfereinheit (50) in umlaufender Weise bewegbar ist, wobei vorzugsweise die Transferstrecke (51) zumindest einen Lift (62, 10 63), durch den die Transfereinheit (50) auf ein anderes Niveau bringbar ist, umfasst.

23. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelbearbeitungsmaschine (90) zumindest eine 15 Betätigungseinrichtung (40) mit einem mechanischen Übertragungselement (41) zum Bewegen des wenigstens einen Transferfixierelements (31) und/oder des wenigstens einen Stationsfixierelements (21) in die freigebende und/oder fixierende Stellung umfasst, wobei vorzugsweise die Betätigungseinrichtung 20 (40) ausgebildet ist, eine lineare Bewegung in eine Drehbewegung eines Fixierelementes (21, 31) umzuwandeln.

24. Kabelbearbeitungsmaschine nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** - in zumindest einer Relativposition der zumindest einen Transfereinheit (50) zu der zumindest einen 25 Kabelbearbeitungsstation (70), vorzugsweise in einer Übergabeposition, in der sich die Transfereinheit (50) bei einer Kabelbearbeitungsstation (70) befindet - zumindest zwei der

Fixierelemente (21, 31) durch das Übertragungselement (41) gemeinsam betätigbar sind.

25. Kabelbearbeitungsmaschine nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Transferfixierelement (31) und zumindest ein Stationsfixierelement (21) durch das Übertragungselement (41) gemeinsam betätigbar sind.
26. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinrichtung (40) relativ zur Transferstrecke (51) und/oder relativ zu einer Kabelbearbeitungsstation (70) positionsfest angeordnet ist und sich nicht mit den Transfereinheiten (50) mitbewegt.
27. Kabelbearbeitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelbearbeitungsmaschine (90) eine betätigbare Entkopplungseinrichtung (23) aufweist, in deren betätigtem Zustand sich das Stationsfixierelement (21) und/oder das Transferfixierelement (31) unabhängig von der Stellung des mechanischen Übertragungselements (41) der Betätigungseinrichtung (40) in der freigebenden Stellung befindet/-en.
28. Verfahren zum Bearbeiten von Kabeln (80) in einer Kabelbearbeitungsmaschine (90), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelbearbeitungsmaschine (90) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist und dass mittels eines Kabelträgers (10) zumindest ein Kabel (80) zu einer Kabelbearbeitungsstation (70) transportiert wird, indem eine

Transfereinheit (50), an der der Kabelträger (10) mittels der Transferfixiereinrichtung (30) fixiert ist, entlang der Transferstrecke (51) bewegt wird, und dass bei der Kabelbearbeitungsstation (70) das Transferfixierelement (31) der
5 Transferfixiereinrichtung (30) in einen den Kabelträger (10) freigebenden Zustand gebracht wird und/oder das Stationsfixierelement (21) der Stationsfixiereinrichtung (20) in einen den Kabelträger (10) fixierenden Zustand gebracht wird, wobei vorzugsweise ein Bearbeitungsvorgang des Kabels (80) in
10 der Bearbeitungsstation (70) erst gestartet wird, wenn sich das Stationsfixierelement (21) der Stationsfixiereinrichtung (20) in einem den Kabelträger (10) fixierenden Zustand befindet, wobei vorzugsweise das Transferfixierelement (31) und das Stationsfixierelement (21) durch ein Übertragungselement (41)
15 einer Betätigungseinrichtung (40) gemeinsam betätigt werden.

29. Verfahren nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach einer Bewegung der Transfereinheit(en) (50), vorzugsweise mit fixiertem Kabelträger (10), in eine erste Richtung entlang der Transferstrecke (51) die Transfereinheit(en) (50), vorzugsweise
20 ohne Kabelträger (10), in eine zweite, der ersten Richtung entgegengesetzte Richtung entlang der Transferstrecke (51) bewegt wird/werden, wobei vorzugsweise während der Bewegung des Kabelträgers (10) in die zweite Richtung in der Bearbeitungsstation (70) ein Bearbeitungsvorgang an dem/den
25 zuvor zu der Bearbeitungsstation (70) transportierten Kabel(n) (80) erfolgt.

30. Verfahren nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Betriebsmodus der Kabelbearbeitungsmaschine

(90) die Transfereinheit (50) zwischen zwei benachbarten Kabelbearbeitungsstationen (70) hin und her bewegt wird.

31. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Kabelbearbeitungsstation (70) das Überführen des Transferfixierelementes (31) der Transferfixiereinrichtung (30) in einen den Kabelträger (10) freigebenden Zustand und das Überführen des Stationsfixierelementes (21) der Stationsfixiereinrichtung (20) in einen den Kabelträger (10) fixierenden Zustand gleichzeitig erfolgt und/oder dass bei der Kabelbearbeitungsstation (70) das Überführen des Transferfixierelementes (31) der Transferfixiereinrichtung (30) in einen den Kabelträger (10) fixierenden Zustand und das Überführen des Stationsfixierelementes (21) der Stationsfixiereinrichtung (20) in einen den Kabelträger (10) freigebenden Zustand gleichzeitig erfolgt.

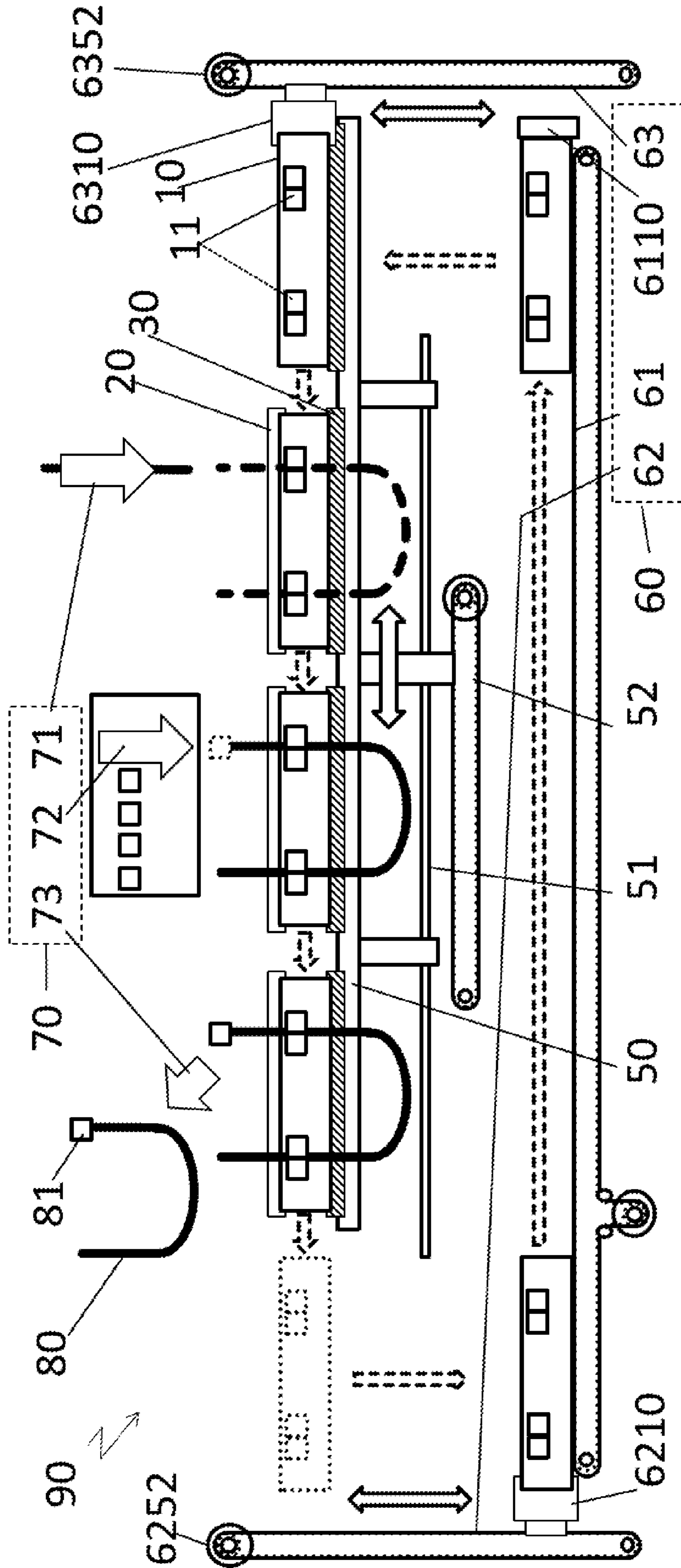


FIG 1a

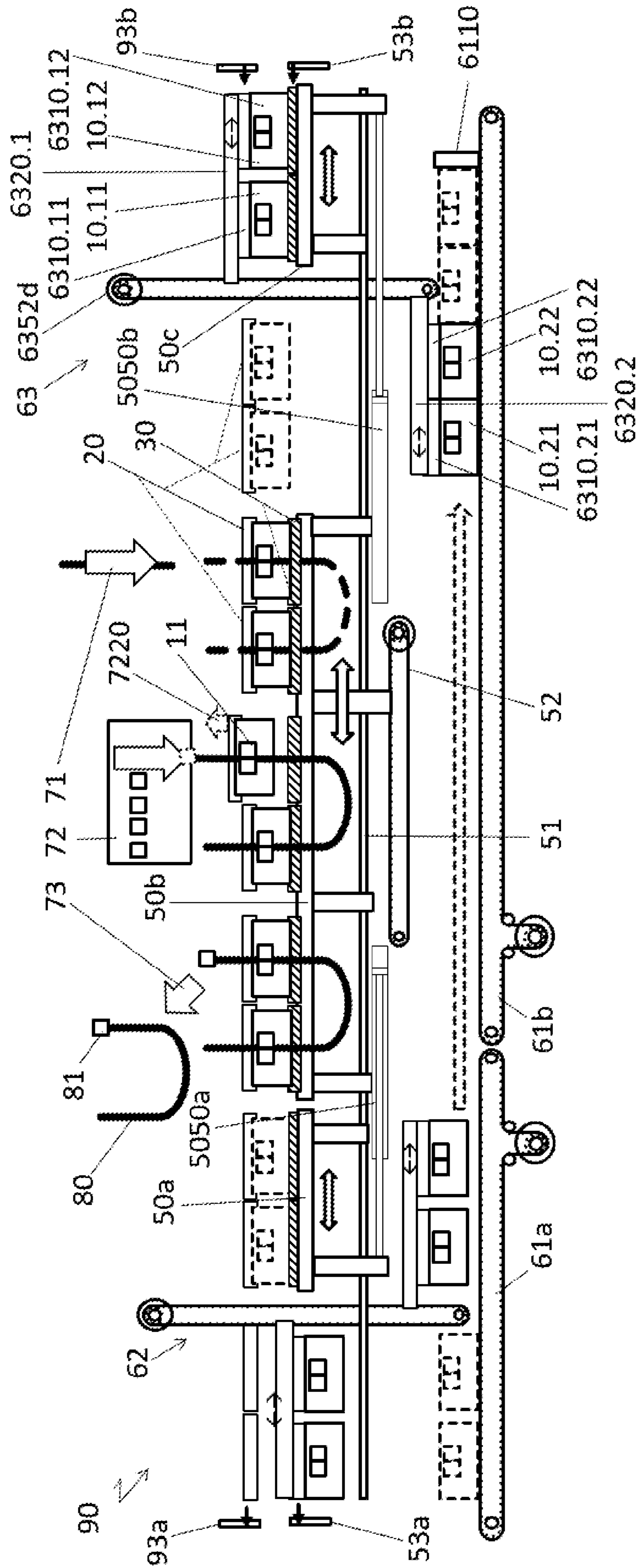


FIG 1b

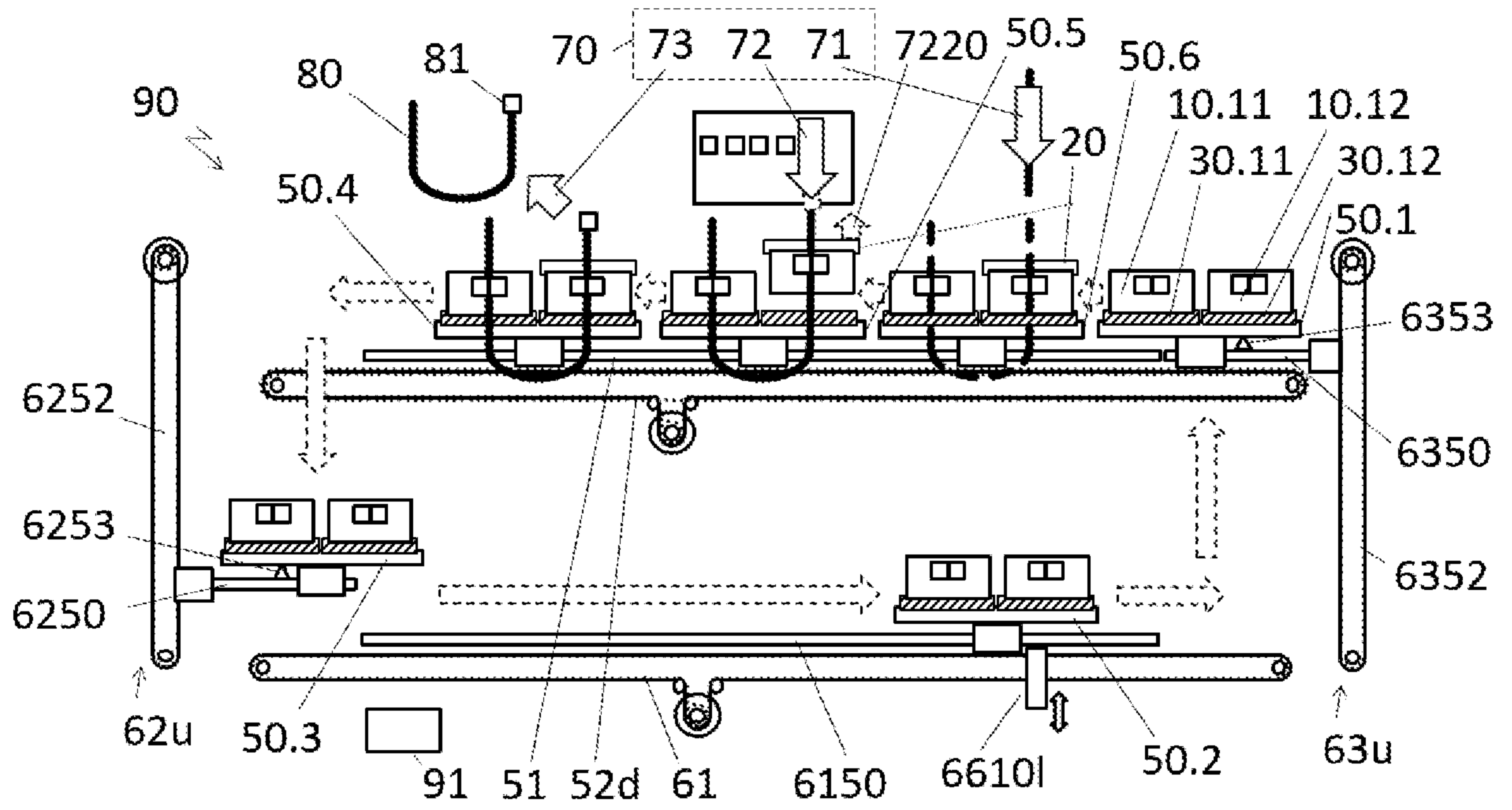


FIG 1c

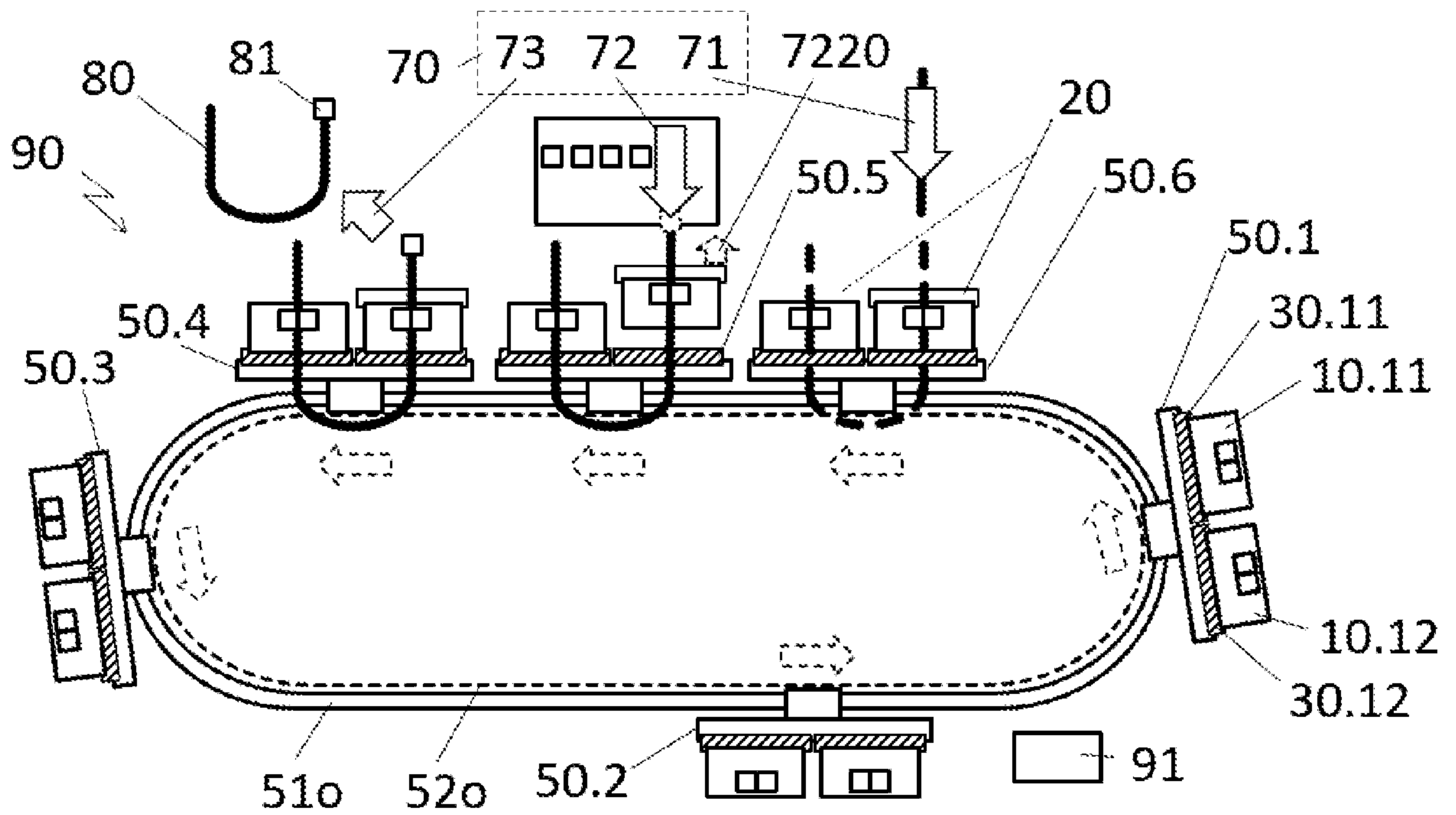


FIG 1d

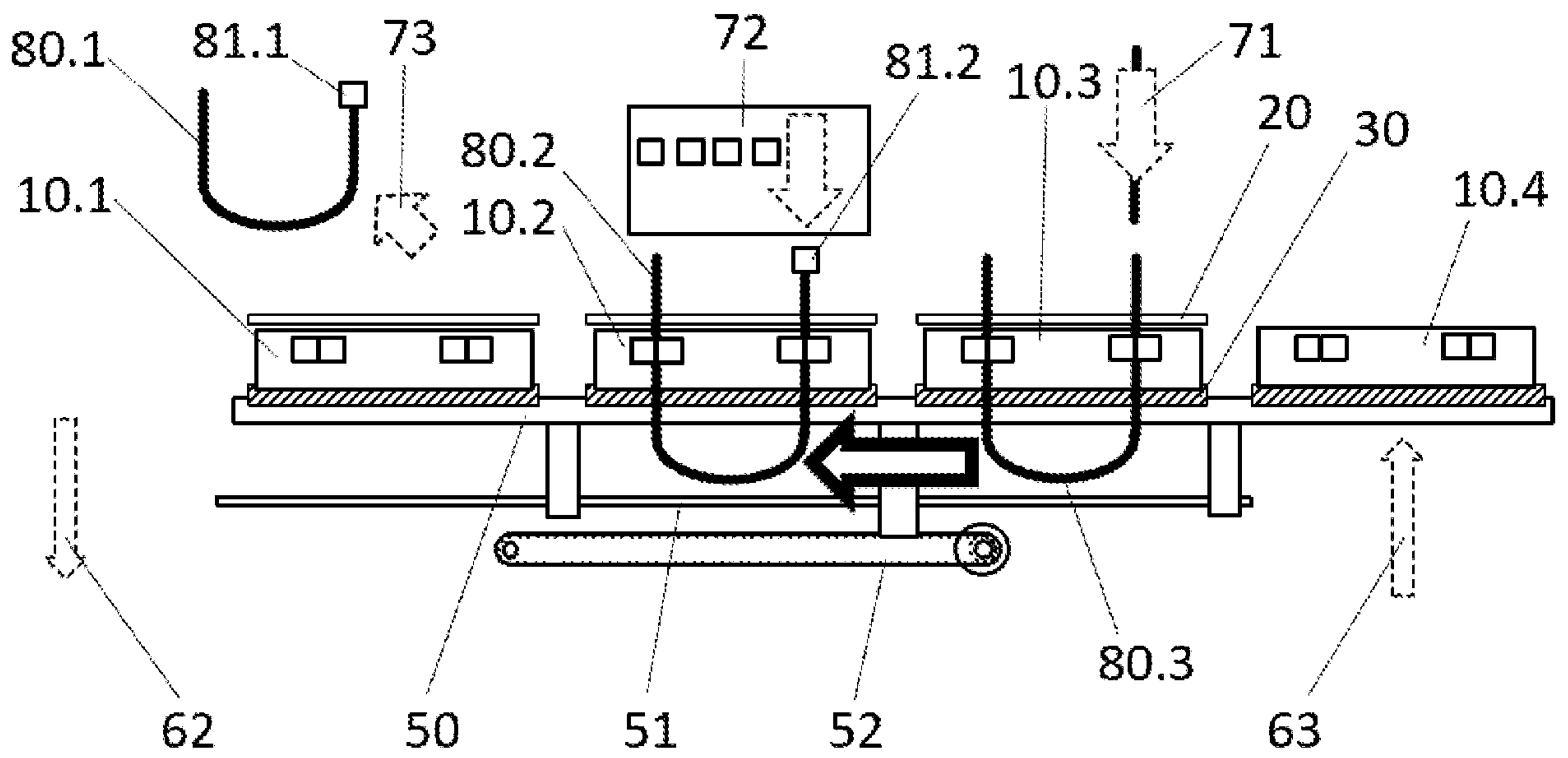


FIG 2a

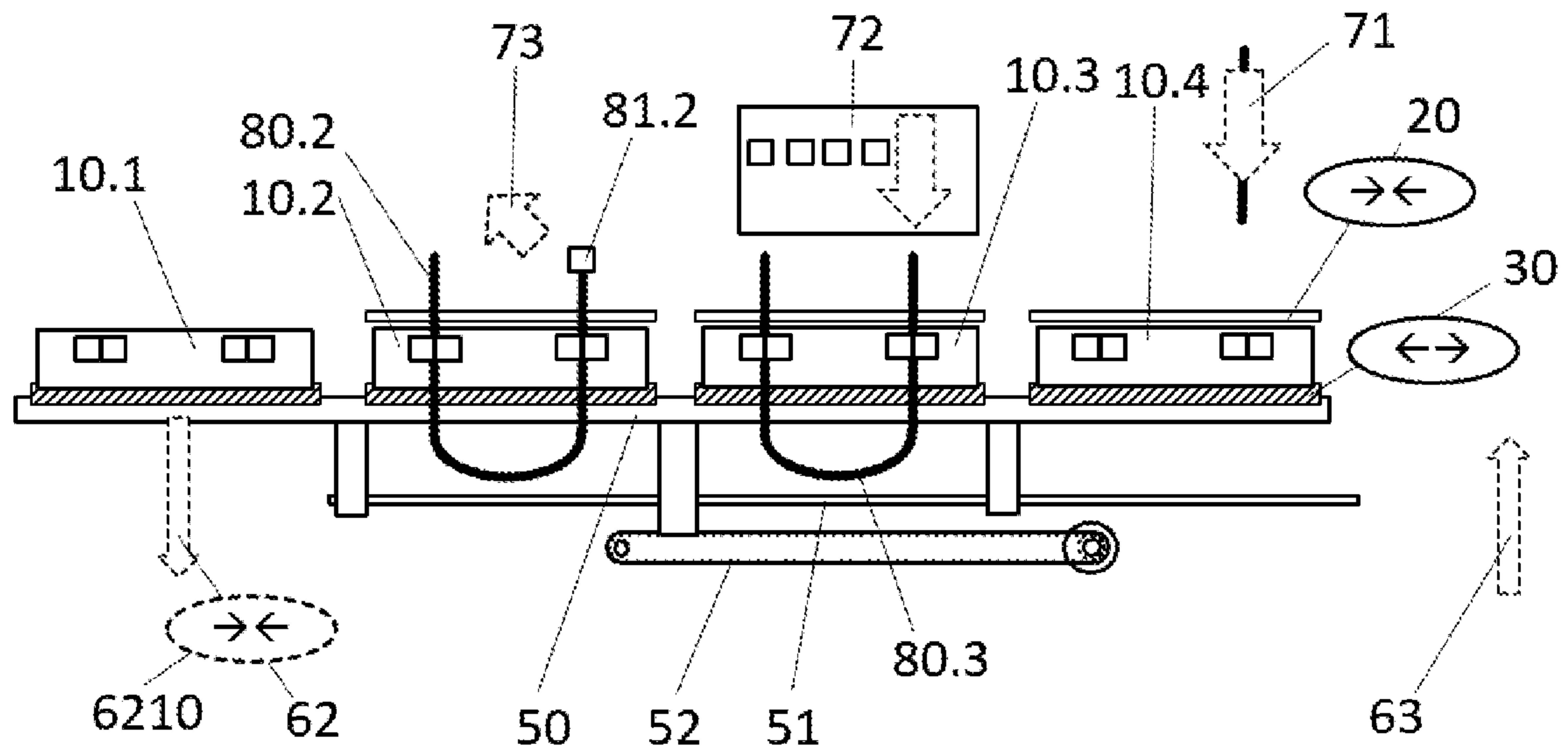


FIG 2b

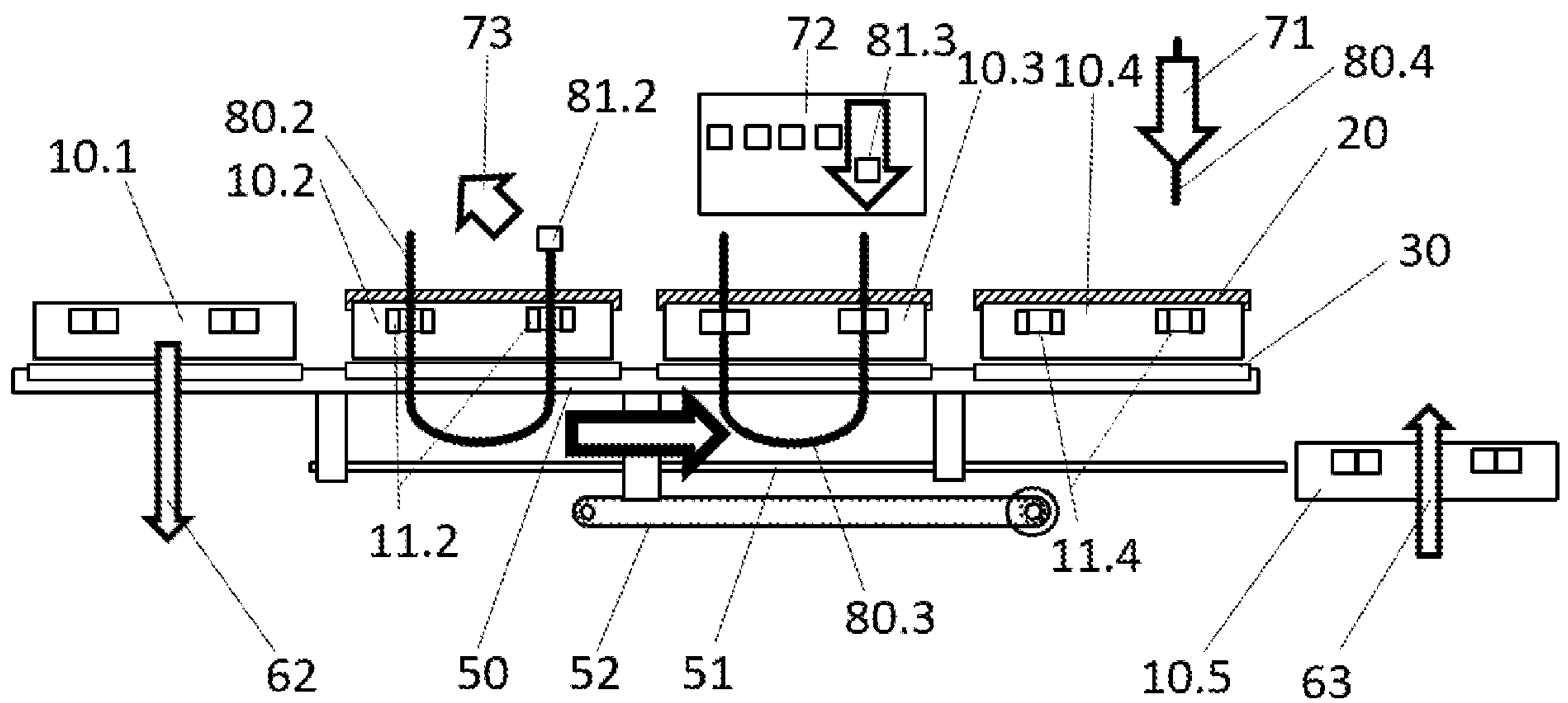


FIG 2c

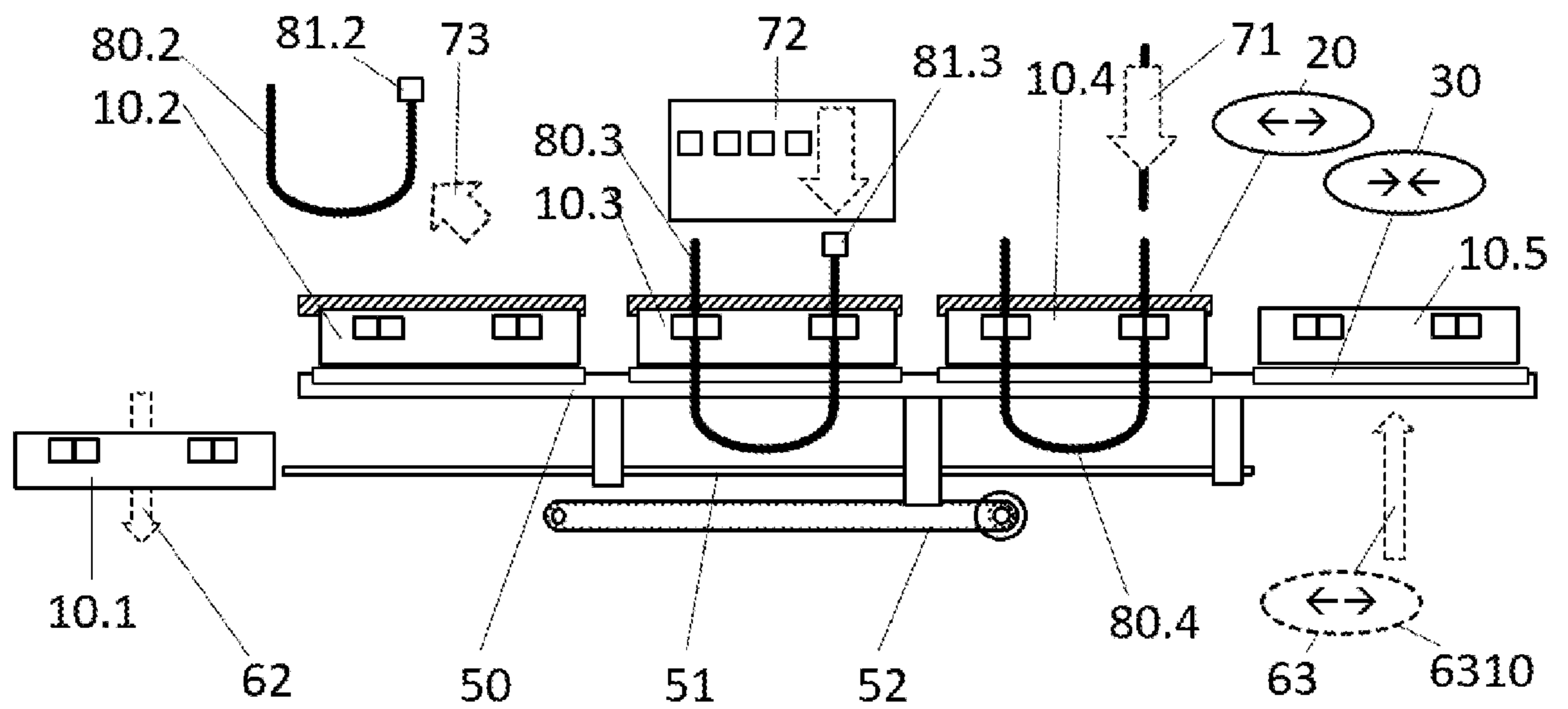
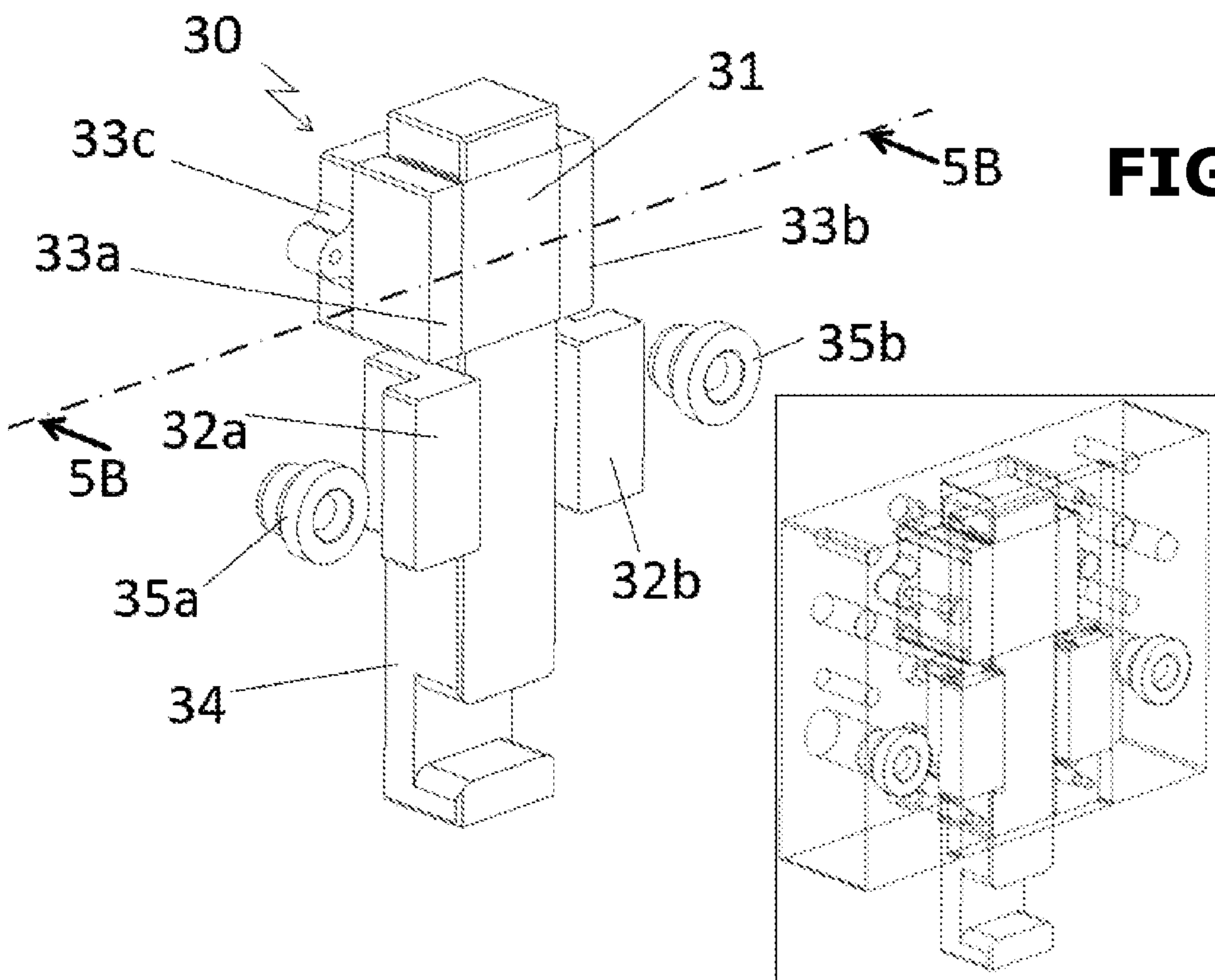
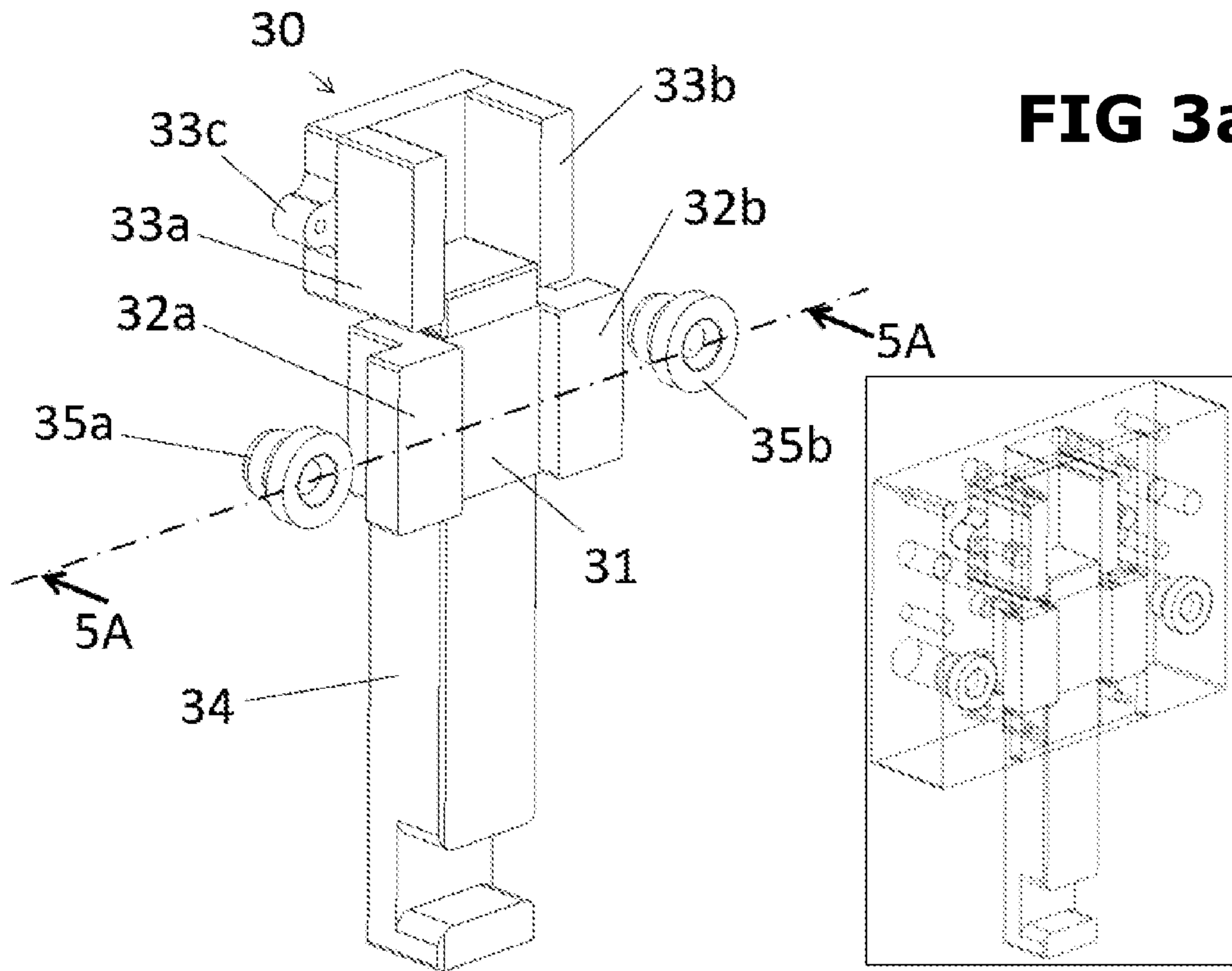
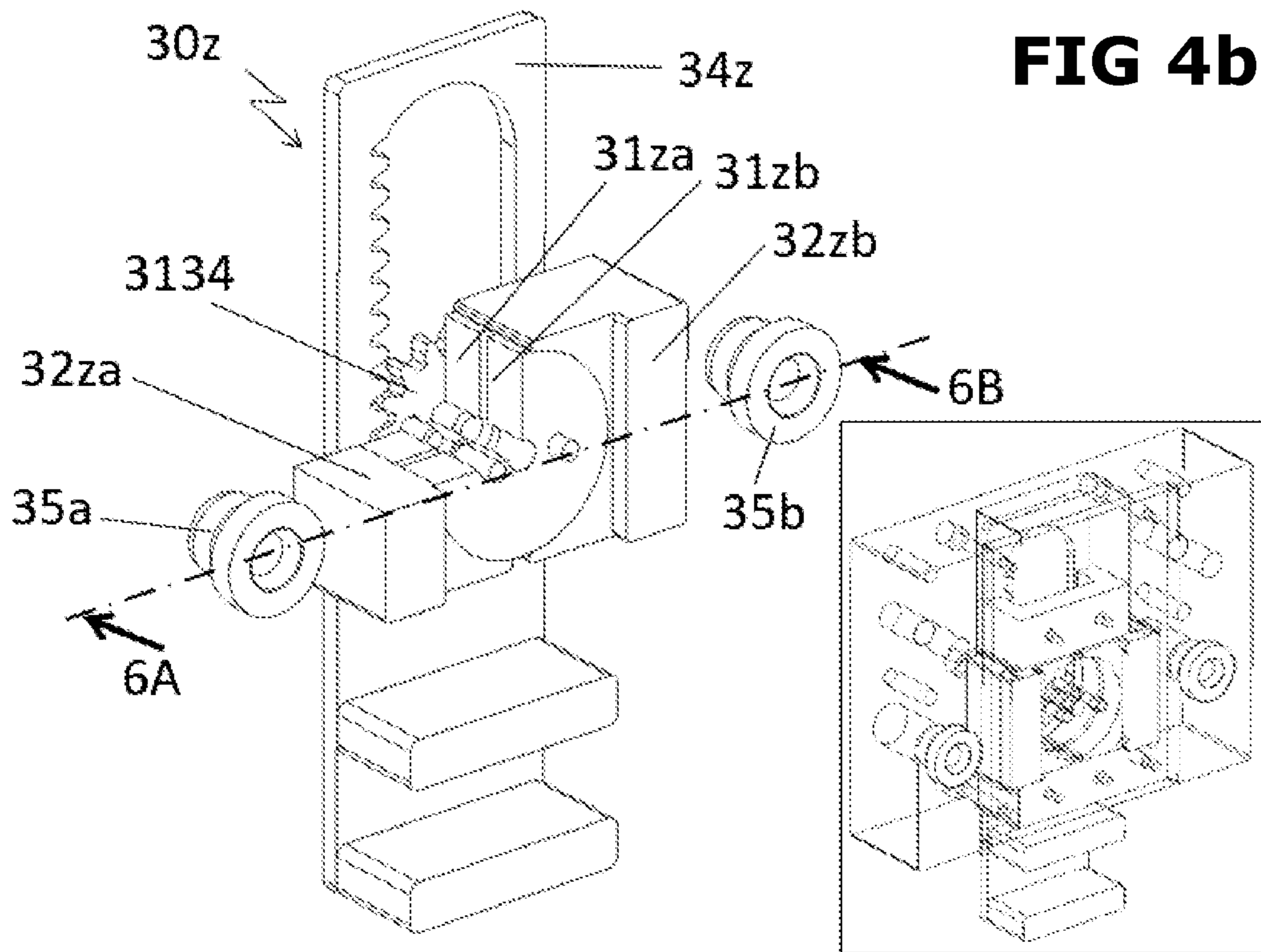
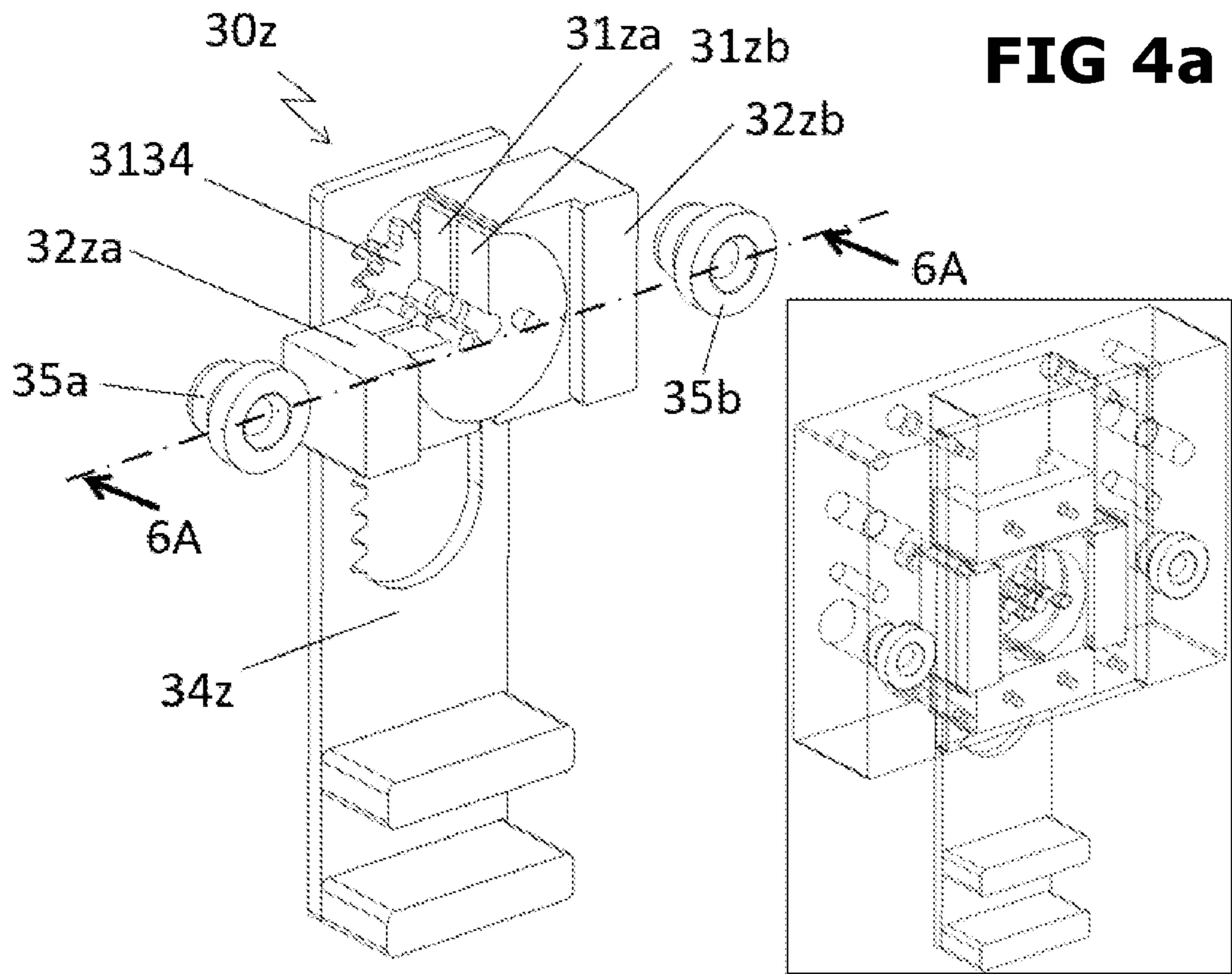


FIG 2d





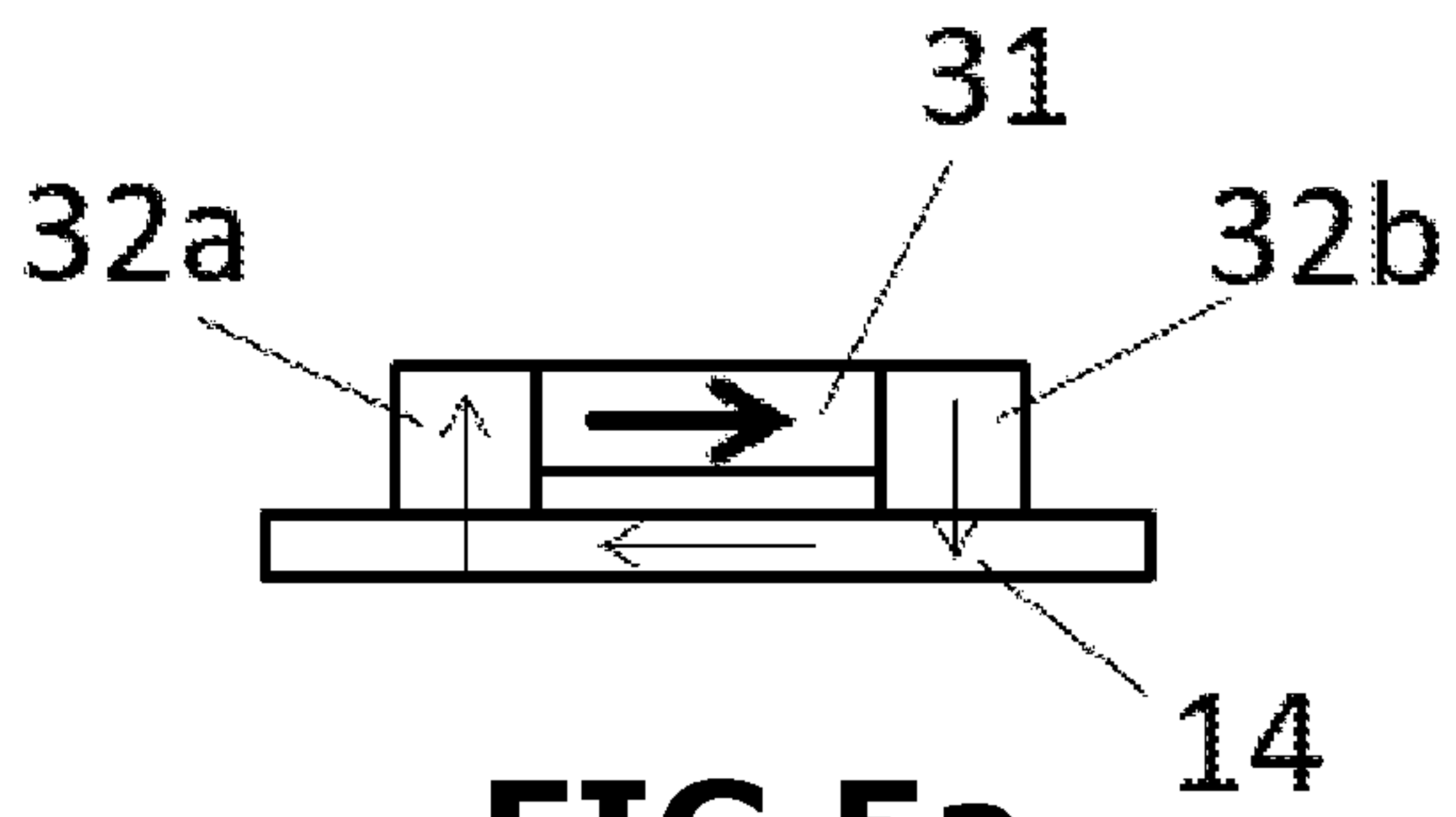


FIG 5a

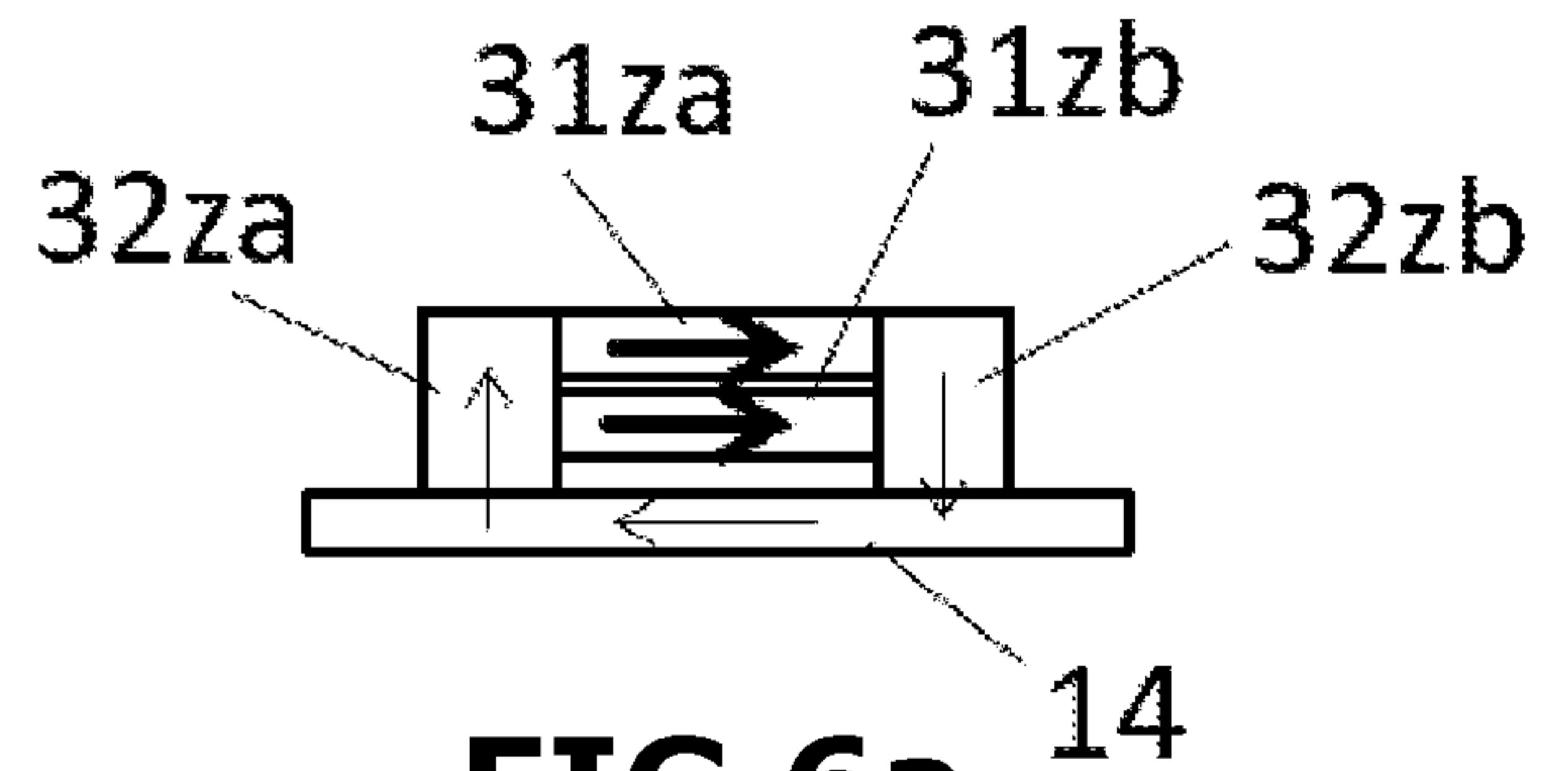


FIG 6a

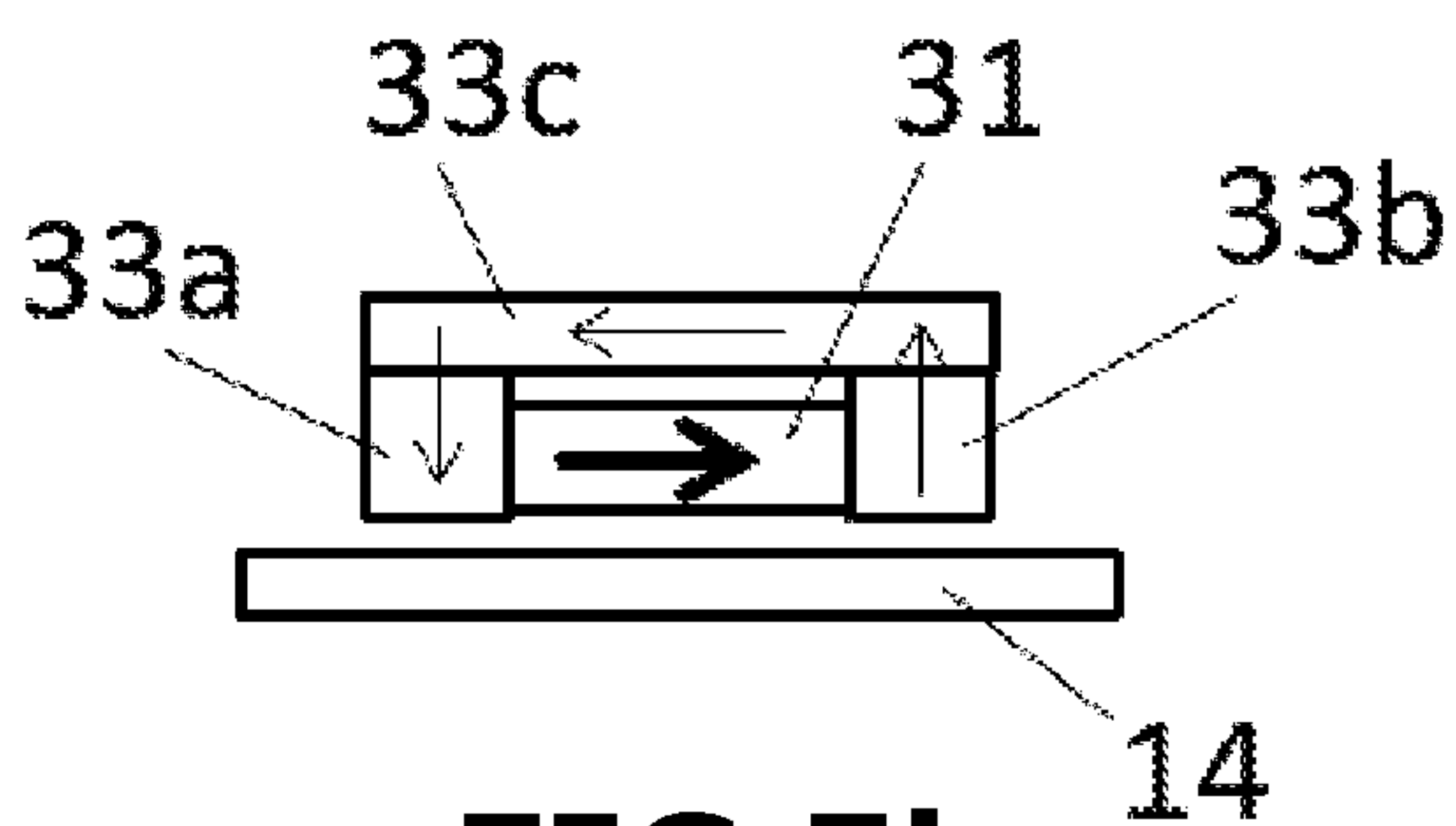


FIG 5b

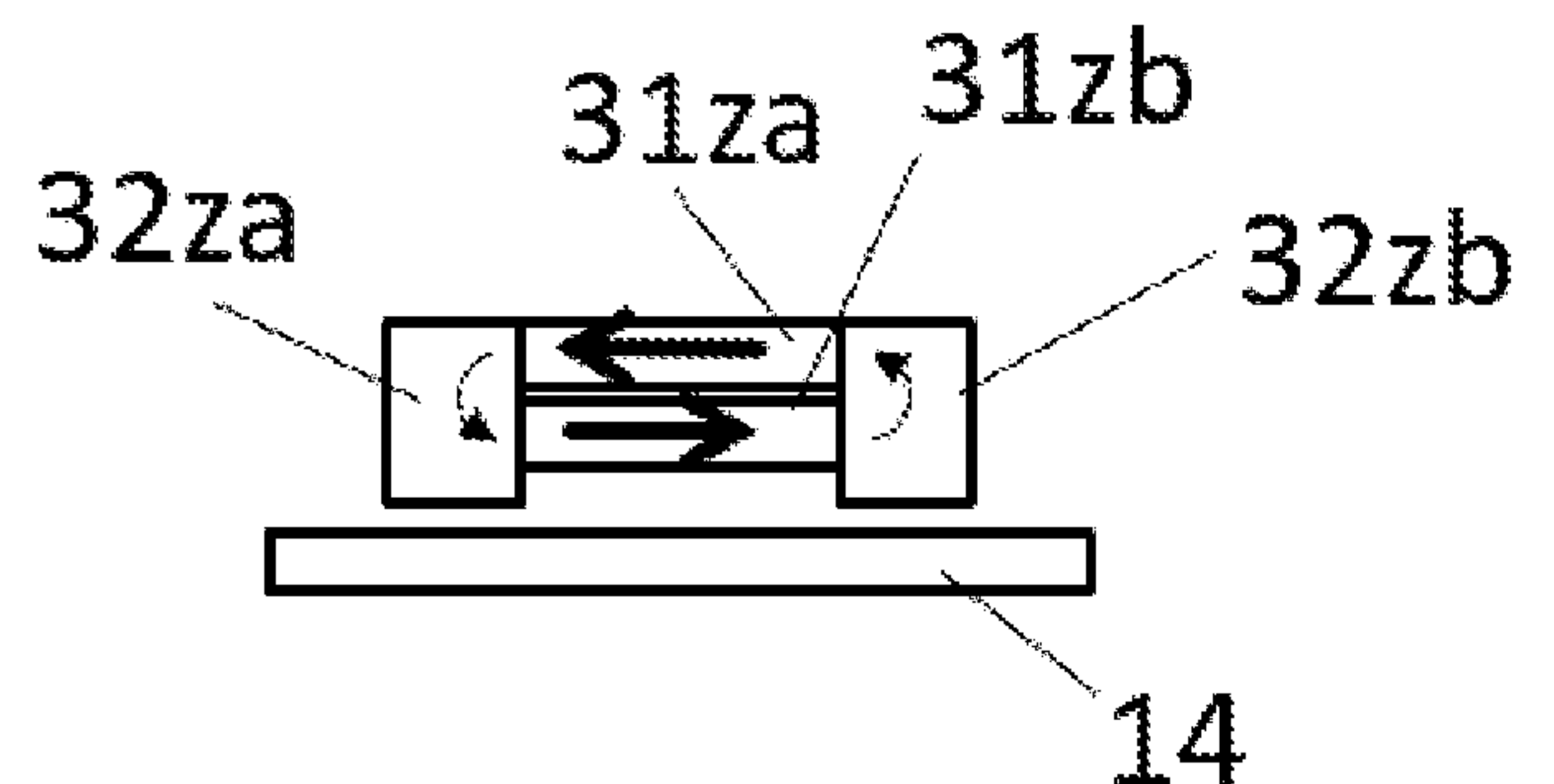


FIG 6b

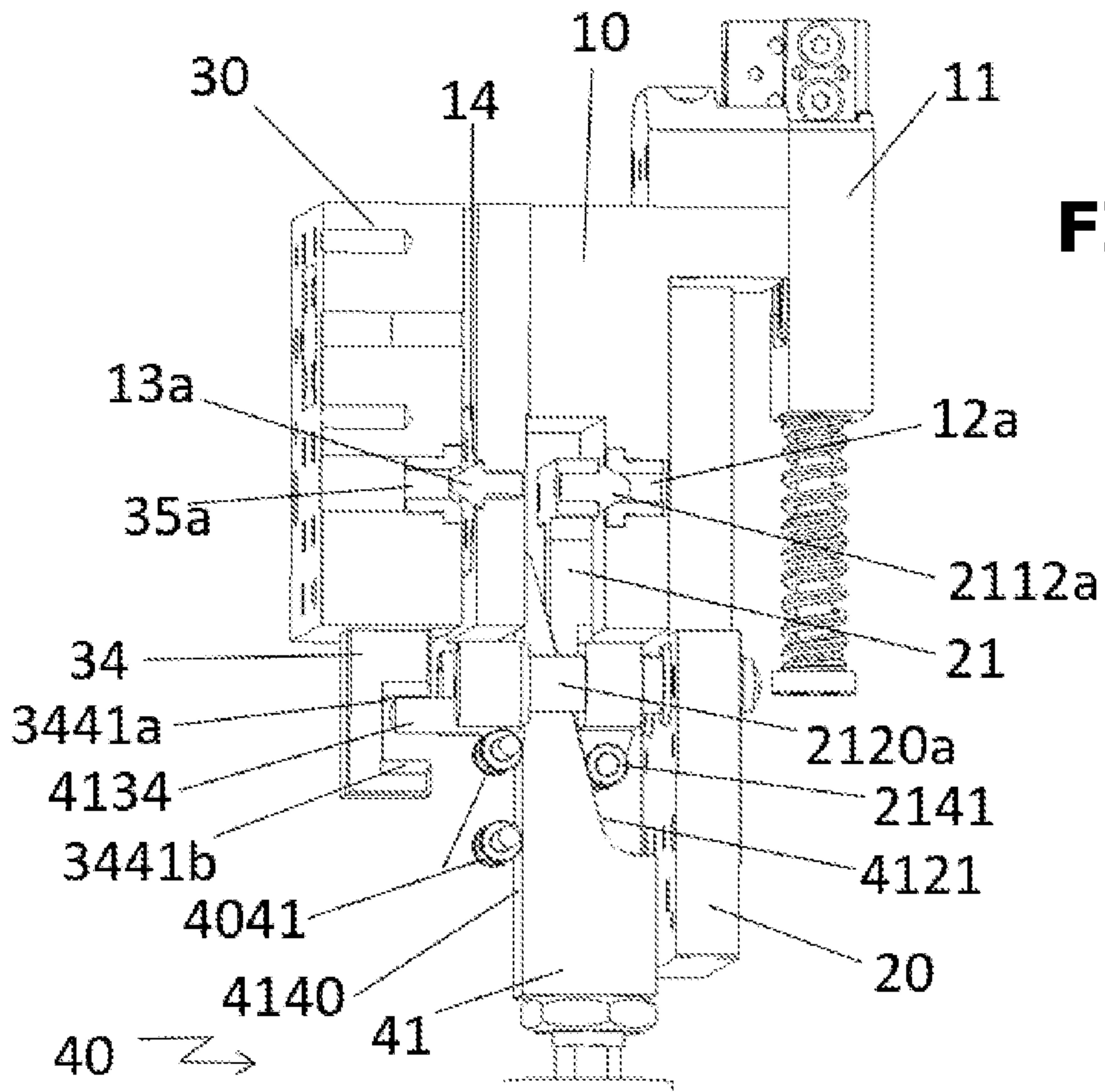


FIG 7a

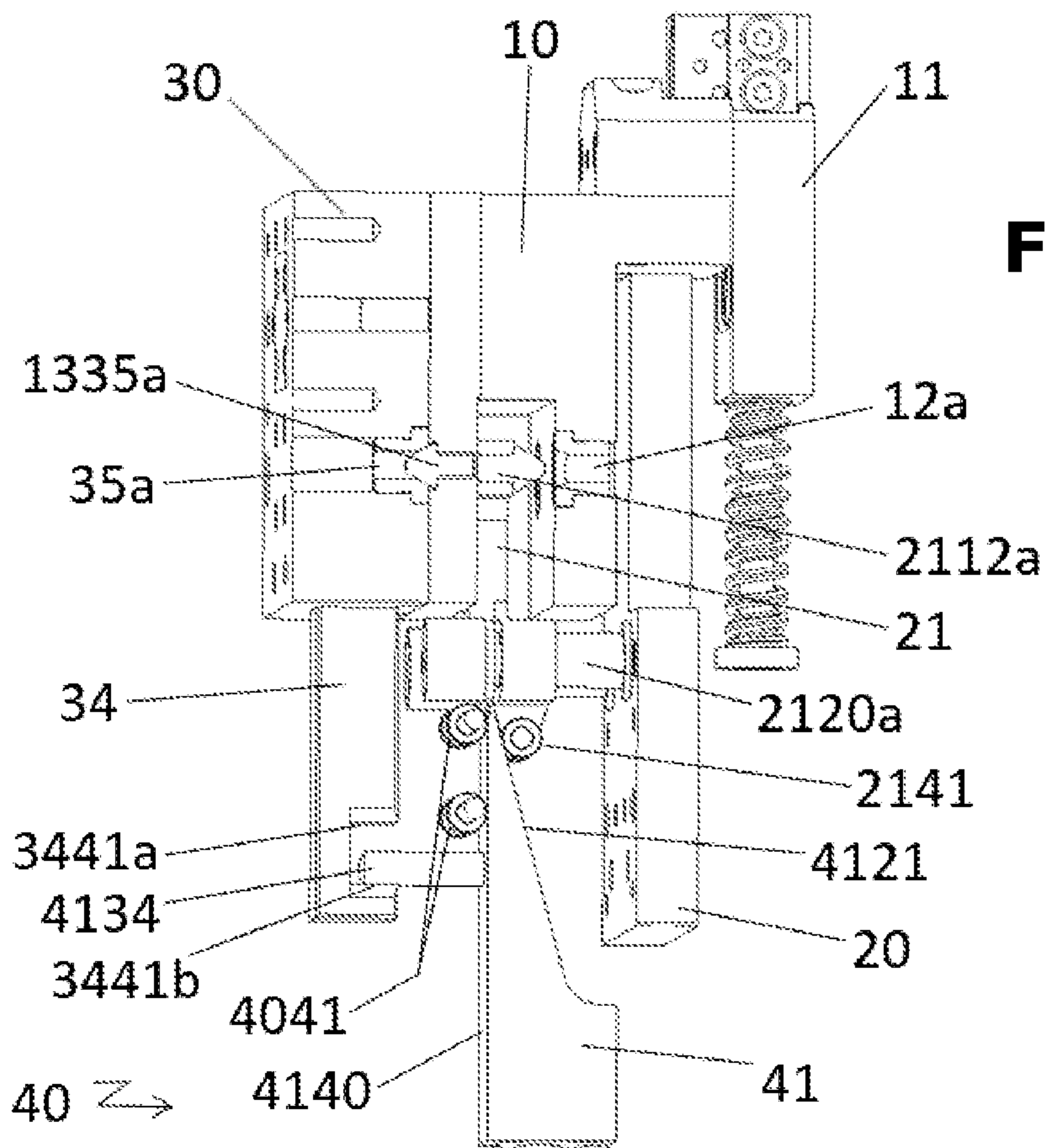
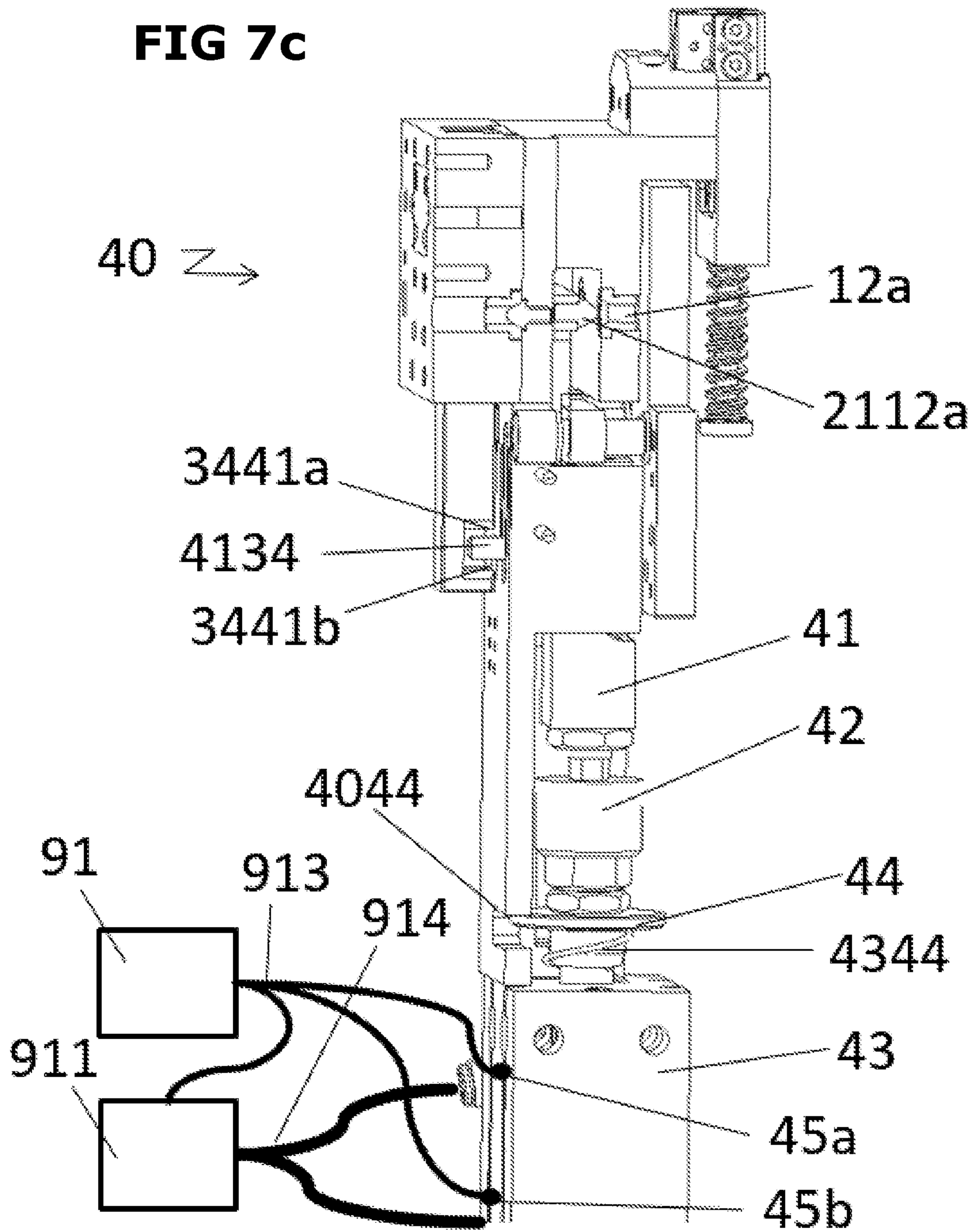


FIG 7b

FIG 7c



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2020/060520

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B23Q 7/14</i> (2006.01)i; <i>H01R 43/00</i> (2006.01)i; <i>H01R 3/00</i> (2006.01)i; <i>H01R 43/052</i> (2006.01)i; <i>H01R 43/28</i> (2006.01)i; <i>H02G 1/12</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
B23Q		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2871736 A1 (SCHLEUNIGER HOLDING AG [CH]) 13 May 2015 (2015-05-13) paragraph [0013] - paragraph [0015]; figure 1	1-31
A	EP 1275601 A1 (KOMAX HOLDING AG [CH]) 15 January 2003 (2003-01-15) cited in the application paragraph [0009] - paragraph [01§5]; figures 1-3	1,28
A	EP 2195138 B1 (FLEXLINK COMPONENTS AB [SE]) 21 March 2012 (2012-03-21) paragraph [0015] - paragraph [0043]; figures 1a-3b	1,28
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
20 January 2021		05 February 2021
Name and mailing address of the ISA/EP		Authorized officer
European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Maier, Michael Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/IB2020/060520

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	2871736	A1	13 May 2015	CN	104638497	A	20 May 2015
				EP	2871736	A1	13 May 2015
				US	2015128399	A1	14 May 2015

EP	1275601	A1	15 January 2003	NONE			

EP	2195138	B1	21 March 2012	AT	550138	T	15 April 2012
				CN	101801596	A	11 August 2010
				EP	2195138	A1	16 June 2010
				JP	5498943	B2	21 May 2014
				JP	2010538939	A	16 December 2010
				PL	2195138	T3	28 September 2012
				US	2010252399	A1	07 October 2010
				WO	2009035388	A1	19 March 2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/IB2020/060520

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B23Q7/14 H01R43/00 H01R3/00 H01R43/052 H01R43/28 H02G1/12 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B23Q Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 871 736 A1 (SCHLEUNIGER HOLDING AG [CH]) 13. Mai 2015 (2015-05-13) Absatz [0013] - Absatz [0015]; Abbildung 1 -----	1-31
A	EP 1 275 601 A1 (KOMAX HOLDING AG [CH]) 15. Januar 2003 (2003-01-15) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0009] - Absatz [01 5]; Abbildungen 1-3 -----	1,28
A	EP 2 195 138 B1 (FLEXLINK COMPONENTS AB [SE]) 21. März 2012 (2012-03-21) Absatz [0015] - Absatz [0043]; Abbildungen 1a-3b -----	1,28
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. Januar 2021		05/02/2021
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Maier, Michael

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB2020/060520

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2871736	A1	13-05-2015	CN 104638497 A 20-05-2015
			EP 2871736 A1 13-05-2015
			US 2015128399 A1 14-05-2015

EP 1275601	A1	15-01-2003	KEINE

EP 2195138	B1	21-03-2012	AT 550138 T 15-04-2012
			CN 101801596 A 11-08-2010
			EP 2195138 A1 16-06-2010
			JP 5498943 B2 21-05-2014
			JP 2010538939 A 16-12-2010
			PL 2195138 T3 28-09-2012
			US 2010252399 A1 07-10-2010
			WO 2009035388 A1 19-03-2009
