



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

51 Int. Cl.³: D 07 B 7/14
H 01 B 9/02
H 01 B 13/26



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

11

632 792

21 Gesuchsnummer: 777/78

22 Anmeldungsdatum: 25.01.1978

30 Priorität(en): 11.02.1977 DE 2705743
21.02.1977 DE 2707421
26.03.1977 DE 2713521

24 Patent erteilt: 29.10.1982

45 Patentschrift veröffentlicht: 29.10.1982

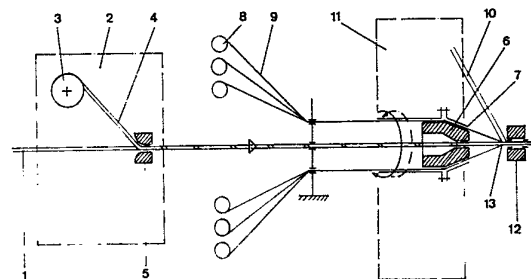
73 Inhaber:
Kabel- und Metallwerke Gutehoffnungshütte
Aktiengesellschaft, Hannover 1 (DE)

72 Erfinder:
Dieter Ahlvers, Berlin 28 (DE)
Ernst Hoffmann, Langenhagen (DE)
Siegfried Richter, Burgwedel 3 (DE)
Dr.-Ing. Gerhard Ziemek, Langenhagen (DE)
Friedrich Schatz, Langenhagen (DE)

74 Vertreter:
Patentanwälte Georg Römpler und Aldo Römpler,
Heiden

54 Verfahren zur Herstellung eines langgestreckten Gutes.

57 Auf die Oberfläche eines Stranges (1), z.B. einer Kabelseele, wird mittels eines in wechselnder Drehrichtung umlaufenden Hohnippels (6) über Führungsnuten (7) mindestens eine Lage aus einer Vielzahl metallischer Drähte (9) aufgebracht. Im Anlaufbereich (13) der Drähte (9) wird mittels eines Bandwicklers (11) ein Halteband (10) auf den Strang (1) gewickelt, in dessen Umwicklungen sich die Drähte (9) nacheinander hineinlegen. Dieses Halteband (10) verbleibt über der Drahtlage auf dem Strang. Die Drähte (9) werden dadurch nach dem Aufwickeln sicher gehalten. Damit sich die Verseilung nicht verdrehen kann, ist nach dem Auflaufbereich (13) eine ortsfeste oder axial zum Strang (1) verschiebliche Halteinrichtung (12) angeordnet, die aus radial zum Strang verstellbaren Rollen bestehen kann. Um bei einem elektrischen Kabel die Querleitfähigkeit der Verseilung zu verbessern, wird mittels eines Bandspinners (2) unter den Drähten (9) ein leitfähiges Band (4), z.B. ein Kupferband, aufgebracht.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung eines langgestreckten Gutes mit mindestens einer auf der Oberfläche eines Stranges aufbrachten Lage aus einer Vielzahl metallischer Drähte (9), deren Schlagrichtung während der Verseilung fortlaufend wechselt, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich (13) des Auflaufens der Drähte (9) ein Halteband (10) aufgewickelt wird, in dessen Umschlingungen sich die Drähte (9) nacheinander hineinlegen, wobei das Halteband (10) auf der Drahtlage verbleibt.

2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Halteband (10) ein Isolierband aufgewickelt wird.

3. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteband (10) mit einer Schlaglänge aufgewickelt wird, die höchstens gleich der Bandbreite ist.

4. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteband (10) auf seiner der Drahtlage gegenüberliegenden Fläche mit den Reibungswiderstand erhöhenden Mitteln, z.B. einer Klebschicht, versehen ist.

5. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Strang (1) nach der Verseilung mit den Drähten (9), also nach dem Auflaufbereich (13) der Drähte, mittels einer ortsfesten oder axial zum Strang (1) verschieblichen Halteeinrichtung (12) gegen Verdrehung gehalten wird.

6. Verfahren nach den Patentansprüchen 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass als Halteeinrichtung (12) mindestens zwei radial zum Strang (1) verstellbare Rollen (16, 17) mit elastischer Beschichtung (18) der Laufflächen verwendet werden.

7. Verfahren nach den Patentansprüchen 1, 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Beschichtung (18) z.B. aus Gummi oder Kunststoff verwendet wird, die eine Shore-Härte von 50 bis 70, vorzugsweise 60 kp/mm² aufweist.

8. Verfahren nach den Patentansprüchen 1 und 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass auswechselbare Rollen (16, 17) verwendet werden.

9. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Auflaufbereich (13) der Drähte (9) axial zum Strang (1) verschiebbar gehalten wird.

10. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung eines elektrischen Kabels, dadurch gekennzeichnet, dass unter der Lage aus den verseilten Drähten (9) zwecks Verbesserung der Querleitfähigkeit ein leitfähiges Band (4) auf den Strang (1) aufgebracht wird.

11. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens gemäss Patentanspruch 1, gekennzeichnet durch einen Führungs- und Verlegekonus (6, 14), der mit wechselnder Drehrichtung umläuft, um eine Vielzahl von Verseildrähten (9) auf den Strang (1) zu bringen, und durch einen Bandwickler (11), der im Bereich (13) des Auflaufens der Drähte (9) ein Halteband (10) aufwickelt, in dessen Umschlingungen sich die Drähte (9) nacheinander hineinlegen.

12. Vorrichtung nach Patentanspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Auflaufbereich (13) der Drähte (9) eine ortsfeste oder axial zum Strang (1) verschiebliche Halteeinrichtung (12) angeordnet ist, die den mit der Verseilung versehenen Strang (1) gegen Verdrehung hält, z.B. mit mindestens zwei radial zum Strang verstellbaren Rollen (16, 17) mit elastischer Beschichtung (18) der Laufflächen.

13. Elektrisches Kabel, hergestellt nach dem Verfahren gemäss Patentanspruch 10, gekennzeichnet durch eine Abschirmung aus einer Vielzahl mit reversierendem Schlag aufbrachten Drähten (9), ein darüber liegendes Halteband (10), und ein unter den Drähten (9) aufbrachtes, die Querleitfähigkeit verbesserndes, leitfähiges Band (4).

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines langgestreckten Gutes, mit mindestens einer auf der Oberfläche eines Stranges aufbrachten Lage aus einer Vielzahl metallischer Drähte, deren Schlagrichtung während der Verseilung fortlaufend wechselt.

In der Elektrotechnik ist es bekannt (DGM 1 875 570) den konzentrischen Schutz- oder Nulleiter aus einer Vielzahl von Drähten herzustellen, die mit reversierendem Schlag aufgebracht sind. Zu diesem Zweck werden die Einzeldrähte durch eine zur Kabelachse achsgleiche Ringscheibe geführt, an deren Umfang Löcher vorhanden sind, durch die die Drähte laufen. Diese Scheibe führt eine oszillierende Bewegung aus, so dass die Einzeldrähte im Zusammenwirken mit dem Verseilnippel wellenförmig verformt und anschliessend auf die Kabelseele bzw. in eine auf der Seele befindliche Masse eingebettet werden. Bis zum Aufbringen einer Kupferwendel wird der konzentrische Leiter durch einen besonderen Führungsnippel gehalten.

Nachteilig hierbei ist, dass stets eine haftende Masse als Unterlage und eine entsprechend lange Führung vorhanden sein muss, um ein Hinunterfallen des konzentrischen Leiters von der Seele zu verhindern. Denn eine Umseilung durch den Leiter findet ja nicht statt. Eine solche Masse ist aber oft unerwünscht, z.B. bei Herstellung von Kabeln für hohe und höchste Spannungen oder auch von Bewehrungen für beliebiges strangförmiges Gut.

Aus diesem Grunde hat man auch bereits bei der Herstellung der erwähnten Kabel mit konzentrischem Null- oder Schutzleiter dem Kabel im Verseilpunkt über Rollen ein endloses Band zugeführt, welches das Kabel ein- oder mehrmals umschlingt und dann ebenfalls über Rollen wieder abgeführt und zum Zuführungspunkt zurückgeführt wird (DBP 1 510 097). Der hierfür verwendete maschinelle Aufwand hat die Einführung dieses Verfahrens in die Praxis bisher verhindert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei geringstem maschinellen Aufwand auf beliebige Oberflächen eines Stranges mindestens eine Lage aus einer Vielzahl metallischer Einzeldrähte mit reversierender Verseilung aufzubringen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass im Bereich des Auflaufens der Drähte ein Halteband aufgewickelt wird, in dessen Umschlingungen sich die Drähte nacheinander hineinlegen, wobei das Halteband auf der Drahtlage verbleibt.

Eine solche Massnahme ermöglicht das Aufbringen einer sogenannten Ceander-Lage auf beliebige Unterlagen, insbesondere auch auf solche, die wenig oder gar keine Haftfestigkeit besitzen. Das ist z.B. der Fall, wenn der metallische Schirm eines Mittel- oder Hochspannungskabels aufgebracht werden soll und wenn auf die in der bisherigen Ceander-Kabel-Technik übliche Masse zur Einbettung der Drähte verzichtet werden soll. Gegenüber dem bekannten Verfahren wird damit ein ganzer Arbeitsschritt eingespart. Hinzu kommt, dass durch das Hineinverseilen in die sich bildenden Umschlingungen des Haltebandes die Drähte unmittelbar erfasst werden. Dadurch ist eine gleichmässige Verlegung der Drähte auch im Bereich der Umkehr der Schlagrichtung möglich.

Nachfolgend werden anhand der Zeichnung Ausführungsbeispiele des erfindungsgemässen Verfahrens beschrieben.

Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 zeigt den Kurvenverlauf der Drehgeschwindigkeit des Hohnippels,

Fig. 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel,

Fig. 4 zeigt die Halteeinrichtung mit Einzelheiten und in vergrössertem Masstab,

Fig. 5 zeigt ein nach dem erfindungsgemässen Verfahren

hergestelltes Niederspannungskabel und

Fig. 6 zeigt ein nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestelltes Hochspannungskabel.

Beim Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1 wird zur Herstellung eines elektrischen Mittel- oder Hochspannungskabels von einer nicht dargestellten Spritzeinrichtung kommend, die aus dem Leiter, der Isolierung und einer äusseren Leitschicht bestehende Kabelseele 1 einem Bandspinner 2 zugeführt, mit dessen Hilfe ein von einer Vorratsspule 3 ablaufendes, leitfähiges Band, z.B. Kupferband 4, schraubenlinienförmig als Wendel aufgebracht wird, um die Querleitfähigkeit zu verbessern. Mittels eines Führungsnippels 5 wird die Bandbewicklung auf die darunter befindliche Leitschicht der Kabelseele 1 aufgedrückt. Das Kupferband 4 kann auch längseingelaufend aufgebracht werden; seine Kanten können mechanisch fest miteinander verbunden oder miteinander verklebt werden.

Im weiteren Verlauf der Herstellung durchläuft die Kabelseele 1 einen Hohnippel 6, der in Umfangrichtung mit wechselnder Drehrichtung rotiert und an seiner Oberfläche mit Führungsnuten 7 versehen ist. Diese am Umfang gleichmässig verteilten Führungsnuten 7 dienen zur Aufnahme der von den Vorratsrollen 8 abgezogenen Einzeldrähte 9, die mit reversierendem Schlag auf die Kabelseele 1 aufgebracht werden. Dies geschieht in der Weise, dass die einzelnen Drähte 9 im Auflaufbereich 13, das heisst im Bereich des Auflaufens auf die Oberfläche der Kabelseele 1, in Umschlingungen hineingelegt und gehalten werden, die sich beim Umwickeln mit einem Halteband 10, z.B. Isolierstoffband, bilden. Das Halteband 10 wird mit einer Schlaglänge aufgewickelt, die höchstens gleich der Bandbreite ist. Es kann ein Band verwendet werden, das an seiner der Drahtlage zugekehrten Fläche mit den Reibungswiderstand erhöhenden Mitteln, z.B. mit einer Klebschicht oder einer Riffelung, versehen ist. Auch Kunststoffbänder oder Metallbänder, glatt oder als Riffelbänder ausgebildet, können je nach verwendetem Gut eine vorteilhafte Anwendung finden. Das Halteband 10 verbleibt auf der Drahtlage, so dass die Einzeldrähte nach dem Aufliegen auf der Kabelseele 1 sicher gehalten werden. Das Halteband 10 wird von einem Bandwickler 11 aufgebracht, der hier als Zentralspinner ausgebildet ist, aber auch ein Tangentialspinner sein kann. Für bestimmte Zwecke ist eine besondere Umsteuerung des Hohnippels 6 vorteilhaft. Wird z.B. eine besondere Kurvenform der konzentrischen Drähte gefordert, dann ist es vorteilhaft, wenn für die Umsteuerung des Hohnippels 6 kurz vor dem Umkehrpunkt der für die jeweilige Fertigung eingestellte Grunddrehzahlwert erhöht wird und bei dieser erhöhten Drehzahl die Umkehr der Drehrichtung erfolgt. Nach Umkehr der Drehrichtung wird dann die erhöhte Drehzahl wieder auf die Grunddrehzahl zurückgeführt. Als Steuergeräte hierfür sind kontaktlose Steuerungen geeignet, die auf der Basis elektronischer Elemente allgemein bekannt sind. Wie aus der Fig. 2 hervorgeht, die den Kurvenverlauf der Drehgeschwindigkeit über der Zeit wiedergibt, wird zunächst mit einer bestimmten Geschwindigkeit $+V_1$ gefahren, die die Schlaglänge bestimmt. Kurz vor Erreichen der Zeit T_1 , an der die Umkehr von der positiven in die negative Drehrichtung erfolgen soll, wird die Drehgeschwindigkeit von $+V_1$ auf $+V_2$ erhöht. Bei dieser erhöhten Drehgeschwindigkeit $+V_2$ erfolgt die Umkehr der Drehrichtung auf den Wert $-V_2$, und schliesslich wird diese im negativen Bereich erhöhte Drehgeschwindigkeit auf die Grundwertzahl im negativen Bereich $-V_1$ zurückgeführt. Im weiteren Verlauf erfolgt wieder eine Erhöhung der Drehgeschwindigkeit auf $-V_2$ und eine Umkehr der Drehrichtung in den entsprechenden positiven Bereich $+V_2$. Wesentlich ist, dass die absoluten Beträge der Grunddrehzahlen und der

erhöhten Drehzahlen gleich sind. Ist mit B die Anzahl der Schläge bezeichnet, die von dem umlaufenden Hohnippel 6 auf die Drähte übertragen werden, dann verhält sich im Ausführungsbeispiel B_1 zu B_2 wie 10:1, während B_2 gleich gross B_3 ist.

Die Steuerung des zeitlichen Ablaufes erfolgt abhängig von der Anzahl der Umdrehungen des Hohnippels 6, d.h., die Umdrehungen bzw. Teile von einer Umdrehung werden über einen Vorwahlzähler gezählt. Ein zweiter, ebenfalls nicht dargestellter Vorwahlzähler, der mit dem erstgenannten gekoppelt ist, bestimmt die Länge und den Zeitpunkt der Drehzahlerhöhung vor und nach der Drehzahlumkehr (B_2 , B_3). Diese beiden Vorwahlzähler schalten z.B. Relais bekannter Art, deren Kontakt die geforderten Soll-Werte zuschalten, wobei die Höhe der Soll-Werte ($\pm V_1$, $\pm V_2$) von einem einstellbaren Spannungsteiler abgegriffen wird. Wesentlich hierbei ist, dass der erste Vorwahlzähler von Null beginnend die Umdrehung in positiver Richtung zählt, beim eingestellten Wert umkehrt und dann über Null hinaus in negativer Richtung zählt, z.B. wie folgt: 0, 1, 2, 3, 4, 3, 2, 1, 0, -1, -2, -3, -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, ... usw.

Insbesondere bei Kabelseelen mit geringem Leiterquerschnitt und entsprechend geringer Isolierwandstärke kann es mitunter vorkommen, dass der unter dem Halteband 10 befindliche Verseilverband durch die auf die Kabelseele 1 wirkenden Torsionskräfte z.T. gelockert wird. Um das zu vermeiden, wird das Gut 1 unmittelbar im Anschluss an das Auflegen und Fixieren der Drahtlage in einer an den Durchmesser und/oder Länge der freien Strecke und/oder Flexibilität des Gutes anpassbaren Entfernung vom Auflagepunkt entfernt mittels einer Halteeinrichtung 12 gegen Verdrehung gehalten. Beim Ausführungsbeispiel gemäss den Fig. 3 und 4 ist eine solche Halteeinrichtung 12 näher beschrieben.

Wie aus der Fig. 3 ersichtlich, ist die von einem nicht dargestellten Spritzwerkzeug zugeführte Kabelseele 1, die im Falle eines Mittelspannungskabels aus einem Leiter, einer inneren Leitschicht, einer Isolierung und einer äusseren Leitschicht besteht, mit dem Band 4 umwickelt. Die von nicht dargestellten Vorratsrollen zugeführten Einzeldrähte 9 werden mit Hilfe eines mit wechselnder Drehrichtung umlaufenden Führungs- und Verlegekonus 14 auf die Kabelseele 1 aufgebracht, und zwar dem Richtungssinn des Verlegekonus 14 folgend in einer SZ-Verseilung. Dem Verlegekonus 14 ist hier die gleiche Tätigkeit zugeordnet wie dem Hohnippel 6 in Fig. 1. Über den Bandwickler 15 wird das Halteband 10 angebracht, das die Drähte 9 im Auflaufbereich 13 unmittelbar umschlingt und auf der Kabelseele 1 dadurch festlegt, dass das Halteband als verllorener Nippel auf der Kabelseele 1 verbleibt. Um nun aber sicherzustellen, dass die Drahtlage in der gewünschten Art und Bedeckung auf der Kabelseele 1 verbleibt, wird das Kabel durch die Halteeinrichtung 12 gehalten. Diese besteht vorteilhaft, wie in der Fig. 4 in vergrössertem Masstab dargestellt, aus mindestens zwei Rollen 16 und 17, die das Kabel umfassen und Torsionskräfte weitestgehend unschädlich machen. Eine Beschichtung 18 an den Laufflächen der Rollen, elastisch ausgebildet, verhindert das Entstehen bleibender Schäden am Kabel infolge Dickenschwankungen.

Die auswechselbaren Rollen 16 und 17 sind in Achsrichtung des Gutes 1 verschiebbar, so dass je nach den gegebenen Verhältnissen, Durchmesser, Flexibilität usw., die zu tordierende Strecke zwischen dem Auflagebereich 13 und der Halteeinrichtung 12 optimiert werden kann. Wesentlich hierbei ist, dass der Verdrehungswinkel des jeweiligen Gutes möglichst klein gehalten wird, ohne die Verlegung der Drähte und den Spinnvorgang zu behindern. Auch radial zum Gut sind die Rollen 16 und 17 verstellbar. Die Beschichtung 18 der Rollen-Laufflächen kann z.B. aus Gummi oder Kunststoff

bestehen. Sie weist zweckmässig eine Shore-Härte von etwa 50 bis 70, vorzugsweise 60 kp/mm² auf. Zweckmässig ist es auch, wenn die Rollen so klein gehalten sind, dass sie in keinem Fall den Wickelvorgang für das den Verseilnippel bildende Band 10 behindern. Zur Optimierung des Abstandes zwischen dem Auflagebereich 13 der Drähte 9 und der Halteinrichtung 12 kann auch der Aufnahmebereich axial zum Gut 1 verschiebbar gehalten sein. Die Figuren 5 und 6 zeigen ein nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestelltes elektrisches Kabel.

In der Fig. 5 ist ein Niederspannungskabel dargestellt, das aus den drei Adern 1a, 1b und 1c besteht, die im Beispiel sektorförmig ausgebildet sind. Über diesen Adern befindet sich ein Ausfüllmaterial 19. Darüber ist ein Kupferband 4 wendelförmig aufgewickelt; es wird überdeckt von einer Lage aus einer Vielzahl mit reversierendem Schlag aufbrachten Einzeldrähten 9 und dem Halteband 10 aus Kunststoff. Der Aus-

senmantel 20 aus Polyvinylchlorid oder Polyäthylen befindet sich oberhalb des Haltebandes 10.

Abweichend vom Kabel nach Fig. 5 ist in der Fig. 6 ein Einleiter-Hochspannungskabel dargestellt. Die Kabelseele 1, aus einzelnen Drähten aufgebaut, weist die innere Leitschicht 21 auf. Mit 22 ist eine hochspannungsfeste Isolierung bezeichnet, die ihrerseits von der äusseren Leitschicht 23 überdeckt ist. Darüber ist die Kupferbandwendel 4, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung einer Polsterschicht, aufgebracht, über der sich die Lage aus Einzeldrähten 9 befindet. Das Halteband 10, als vollständige Bedeckung gewickelt, überdeckt die Draht-Lage und ist umgeben vom Aussenmantel 20.

Das erfindungsgemässe Verfahren ist nicht nur auf die Herstellung von elektrischen Kabeln beschränkt; es kann auch für die Herstellung eines anderen langgestreckten Gutes dienen.

FIG. I

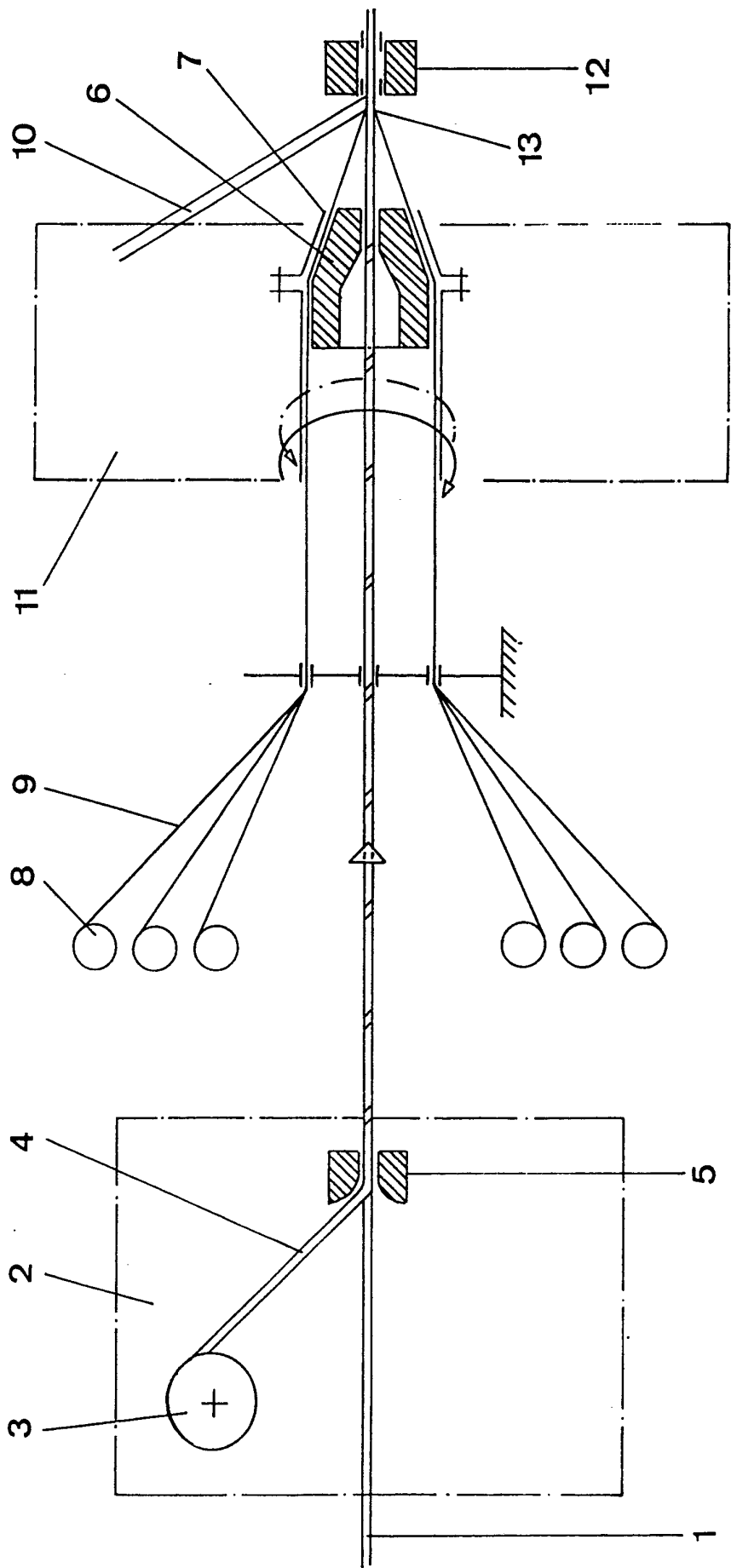


FIG. 2

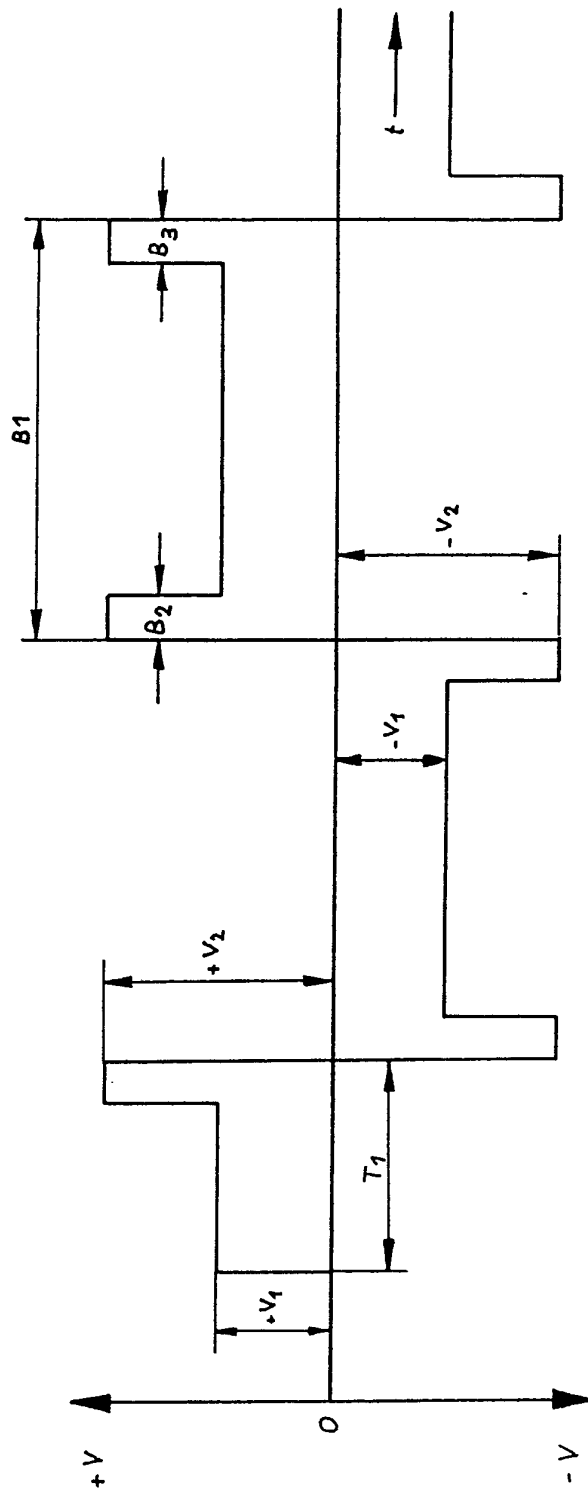


FIG. 3

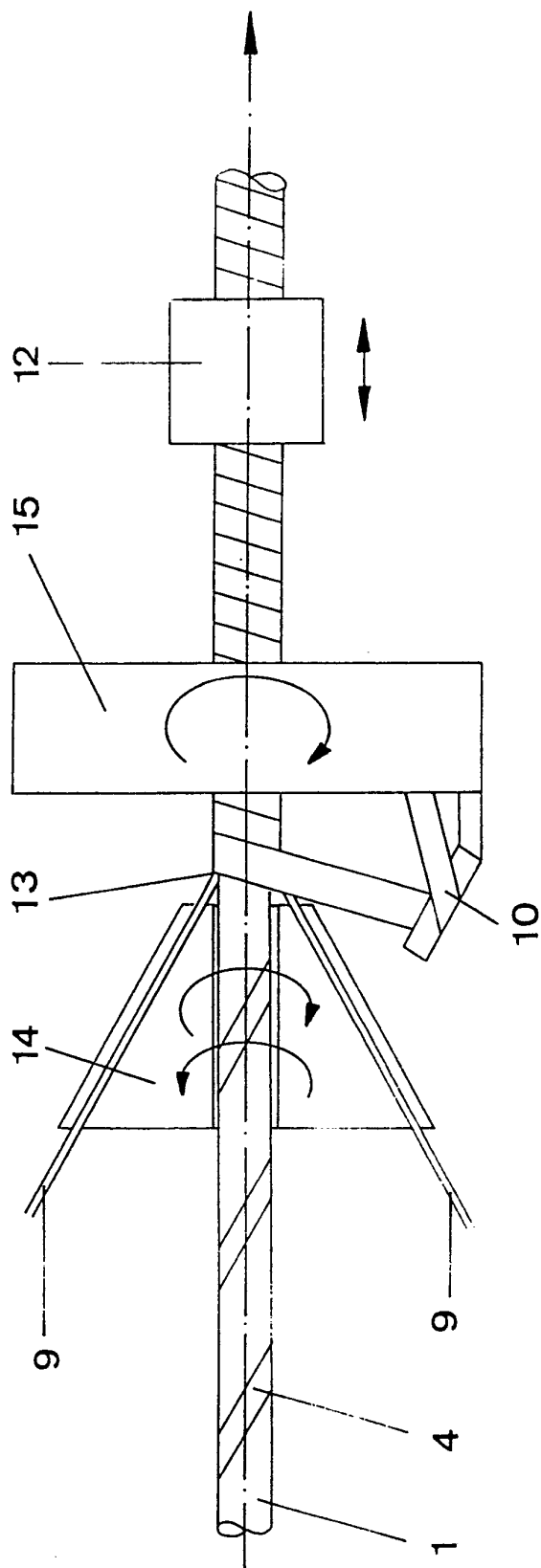


FIG. 4

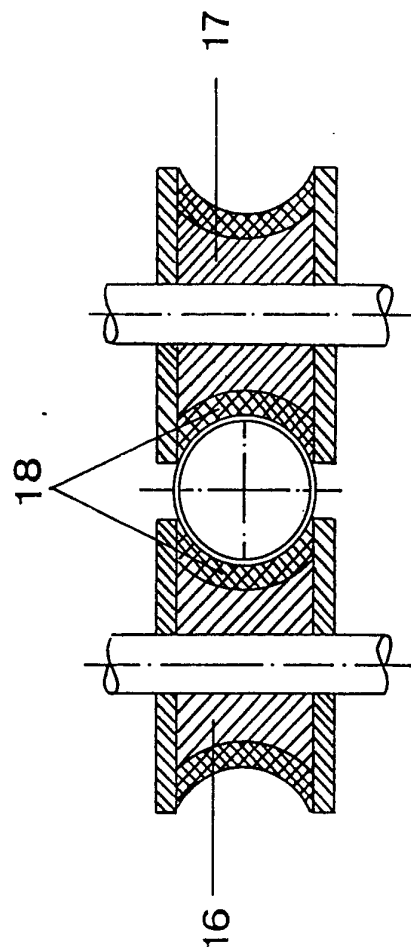


FIG. 5

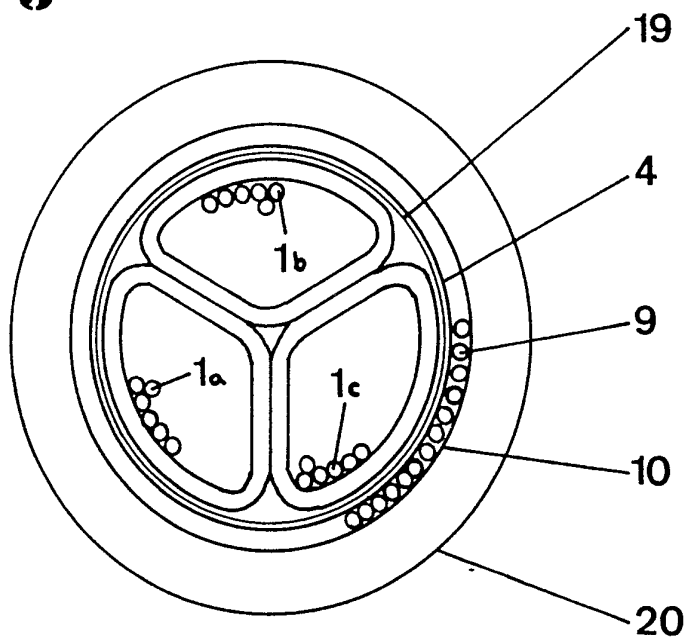


FIG. 6

