



(10) **DE 10 2017 220 869 A1** 2019.05.23

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 220 869.4**

(22) Anmeldetag: **22.11.2017**

(43) Offenlegungstag: **23.05.2019**

(51) Int Cl.: **E01C 23/088** (2006.01)

E01C 21/00 (2006.01)

E21C 47/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

Wirtgen GmbH, 53578 Windhagen, DE

(74) Vertreter:

**dompatent von Kreisler Selting Werner
- Partnerschaft von Patentanwälten und
Rechtsanwälten mbB, 50667 Köln, DE**

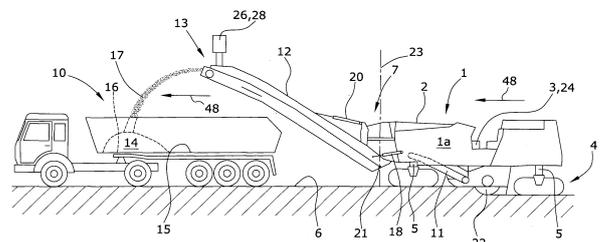
(72) Erfinder:

**Barimani, Cyrus, Dr., 53639 Königswinter, DE;
Berning, Christian, 53909 Zülpich, DE; Krista,
Tobias, 53347 Alfter, DE; Walterscheid, Bernd,
53757 Sankt Augustin, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Selbstfahrende Fräsmaschine, Verfahren zum automatischen Beladen eines Transportmittels mit Fräsgut, sowie Straßen- oder Bodenbearbeitungseinheit**

(57) Zusammenfassung: Bei einer selbstfahrenden Fräsmaschine (1a, 1b) bzw. einem Verfahren zum automatischen Beladen einer Ladefläche eines Transportmittels mit Fräsgut (14), bei denen ein Steuerungssystem (24) vorgesehen ist, das die veränderliche Lage der Ladefläche (15) des Transportmittels und des schwenkbaren Transportbandes (12) relativ zum Maschinenrahmen (2) oder die veränderliche Lage der Ladefläche (15) relativ zum Transportband (12) fortlaufend ortet, und mindestens einen der nachfolgenden Steuerungsparameter, nämlich den Schwenkwinkel, den Höhenwinkel und die Fördergeschwindigkeit des Transportbandes (12), derart fortlaufend automatisch steuert, dass das abgeworfene Fräsgut (14) innerhalb der Ladefläche (15) auf eine vorausberechnete Auftreffstelle (16) auftrifft, ist vorgesehen, dass das Steuerungssystem (24) für den wenigstens einen Steuerungsparameter Korrekturfaktoren in Abhängigkeit von mindestens einem der nachfolgenden, die veränderliche Lage der Ladefläche (15) beschreibenden Parametern, nämlich der Querneigung um die Längsmittelachse (9) der Ladefläche (15), einem Lagewinkel (46, 47) zwischen der Längsmittelachse (9) der Ladefläche (15) und der Längsmittelachse (40) des Transportbandes (12) oder der Längsmittelachse (42) des Maschinenrahmens (2), und der Lage der vorausberechneten Auftreffstelle (16) relativ zu einem auf der Längsmittelachse (9) liegenden Ende der Ladefläche (15), bestimmt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine selbstfahrende Fräsmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein Verfahren zum automatischen Beladen eines Transportmittels mit Fräsgut nach dem Oberbegriff des Anspruchs 8, sowie eine Straßen- oder Bodenbearbeitungseinheit nach Anspruch 15.

[0002] Bei einer selbstfahrenden Fräsmaschine ist es bekannt, das Fräsgut auf mindestens ein Transportmittel mit einer Ladefläche abzuladen.

[0003] Die Fräsmaschine weist eine Steuerung für den Fahr- und Fräsbetrieb auf sowie eine Arbeitswalze zum Fräsen z. B. eines Straßenbelages. Vor oder hinter der Arbeitswalze - in Fahrtrichtung gesehen - befindet sich eine Materialtransporteinrichtung, z.B. eine Materialtransporteinrichtung mit mindestens einem Transportband.

[0004] Hecklader-Fräsmaschinen weisen ein schwenkbares Transportband am hinteren Ende der Maschine auf. Die Förderrichtung des schwenkbaren Transportbandes ist entgegengesetzt zu der Arbeitsrichtung der Hecklader-Fräsmaschine, in die die Fräsmaschine fährt.

[0005] Bei Vorderlader-Fräsmaschinen können zwei Transportbänder vorgesehen sein, von denen das in Förderrichtung letzte Transportband schwenkbar ist. Die Förderrichtung entspricht dabei grundsätzlich der Arbeitsrichtung.

[0006] Das schwenkbare Transportband weist ein Abwurfende auf, an dem das Fräsgut aufgrund der Fördergeschwindigkeit über eine Flugbahn in Form einer Wurfparabel auf die Ladefläche des mindestens einen Transportmittels abgeladen wird. Das schwenkbare Transportband der Materialtransporteinrichtung kann relativ zur Längsachse der Fräsmaschine seitlich unter einem vorgebbaren Schwenkwinkel nach links oder rechts verschwenkt werden und über einen vorgebbaren Höhenwinkel am Abwurfende höhenverstellbar sein. Auch kann die Fördergeschwindigkeit des schwenkbaren Transportbandes einstellbar sein. Im praktischen Betrieb entstehen Probleme bei der Koordination der Fräsmaschine mit dem Transportmittel, z.B. einem Transportfahrzeug.

[0007] Beispielsweise wird bei einer Vorderlader-Fräsmaschine das Fräsgut nach vorne auf das vorausfahrende Transportfahrzeug abgeworfen. Die Bedienungsperson für die Fräsmaschine muss dem Fahrzeugführer des Transportfahrzeuges signalisieren, wann sich das Transportfahrzeug weiter nach vorne bewegen soll und wann es anhalten soll. Dies führt zu Problemen, weil sich die Bedienungsperson im Grunde genommen auf den Fräsbetrieb konzentrieren muss und gleichzeitig eine Kollision mit

dem vorausfahrenden Transportfahrzeug vermeiden muss.

[0008] Ein weiteres Problem besteht darin, dass die Bedienungsperson für die Fräsmaschine auch die optimale Beladung der Ladefläche durch Verstellung des Schwenkwinkels, des Höhenwinkels und der Fördergeschwindigkeit des schwenkbaren Transportbandes der Materialtransporteinrichtung übernehmen muss und dadurch von seiner eigentlichen Aufgabe, den Fräsbetrieb durchzuführen, abgelenkt wird. Eine Änderung des Schwenkwinkels kann beispielsweise bei einem Wechsel der Lenkrichtung der Fräsmaschine oder des Transportfahrzeuges, oder für eine gleichmäßige Beladung der Ladefläche notwendig sein.

[0009] Auch im Falle einer Hinterlader-Fräsmaschine bestehen Schwierigkeiten bei der Koordination der Fräsmaschine mit dem Transportfahrzeug, zumal das Transportfahrzeug in Rückwärtsfahrt hinter der Fräsmaschine hinterherfahren muss. Für die Bedienungsperson der Fräsmaschine ergibt sich eine noch höhere Belastung, da sie einerseits den Fräsbetrieb in Vorwärtsfahrt steuern muss und andererseits die Beladung des Transportfahrzeuges in Fahrtrichtung hinter der Fräsmaschine beobachten muss, den Schwenkwinkel, den Höhenwinkel und/oder die Fördergeschwindigkeit der Materialtransporteinrichtung steuern muss und dem Fahrzeugführer die notwendigen Informationen für den Stop-and-Go-Betrieb vermitteln muss.

[0010] Der Schwenkwinkelbereich der Materialtransporteinrichtung ist konstruktionsbedingt bei Hecklader-Fräsmaschinen ausgehend von der Mittel-lage in beide Richtungen auf ca. 30° und bei Vorderlader-Fräsmaschinen auf ca. 60° mechanisch beschränkt.

[0011] Bei der Steuerung des Schwenkwinkels besteht das Problem, dass aufgrund der vielen Einflussgrößen, wie beispielsweise Richtungsänderungen von Straßenfräse und/oder Transportfahrzeug, unterschiedlichen Ausführungsformen von Transportfahrzeugen, des Abstandes zu dem Transportfahrzeug, des intermittierenden Betriebes des Transportfahrzeuges, die Bedienungsperson für die Fräsmaschine schnell überfordert ist, so dass das Fräsgut in ungünstigen Fällen auch neben der Ladefläche des Transportfahrzeuges landen kann. Damit geht nicht nur der Verlust des Fräsguts einher, sondern unter Umständen auch eine aufwändige Nacharbeit, wenn nämlich das verlorene Fräsgut auf einer neben der Frässpur verlaufenden Fahrbahn zu liegen kommt, von der es wieder entfernt werden muss.

[0012] Aus der DE 10 2012 215 013 A ist es hierzu bekannt, den Abladevorgang zu automatisieren, wobei insbesondere auch der Schwenkwinkel des

in Transportrichtung letzten oder einzigen Transportbandes der selbstfahrenden Fräsmaschine automatisch steuerbar ist.

[0013] Auch im Fall eines automatischen Abladevorgangs können unkontrollierte Fehlsteuerungen auftreten.

[0014] Aus der gattungsgemäßen DE 10 2014 216 713 ist es hierzu bekannt, dass eine Steuerung Grenzwerte für einen maximal zulässigen, in Abhängigkeit von der aktuellen Betriebssituation variierbaren Schwenkwinkelbereich für das Verschwenken des Transportbandes vorgibt und überwacht, wobei ein Steuerungssystem mindestens einen der nachfolgenden Steuerungsparameter, nämlich den Schwenkwinkel, den Höhenwinkel und die Fördergeschwindigkeit des Transportbandes, derart fortlaufend automatisch steuert, dass das abgeworfene Fräsgut innerhalb der Ladefläche auf eine vorausberechnete Auftreffstelle auftrifft. Dabei ist bekannt, den gewünschten Auftreffpunkt vorzugeben und die Steuerungsparameter zu steuern, um die Lage des Auftreffpunktes zu beeinflussen.

[0015] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine selbstfahrende Fräsmaschine, ein Verfahren zum automatischen Beladen eines Transportmittels mit Fräsgut einer Fräsmaschine, sowie eine Straßen- oder Bodenbearbeitungseinheit dahingehend zu optimieren, dass beim automatischen Beladen die aufgrund der Steuerungsparameter Fördergeschwindigkeit, Höhenwinkel und/oder Schwenkwinkel des schwenkbaren Transportbandes berechnete Auftreffstelle des Fördergutes aufgrund von sich ändernden Randbedingungen korrigiert wird. Dadurch soll eine Optimierung der Beladung unter Berücksichtigung der Randbedingungen, bzw. das Verhindern von ungünstigen Beladezuständen erreicht werden.

[0016] Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die Merkmale der Ansprüche 1, 8 bzw. 15.

[0017] Die Erfindung sieht in vorteilhafter Weise vor, dass das Steuerungssystem für den wenigstens einen Steuerungsparameter Korrekturfaktoren in Abhängigkeit von mindestens einem der nachfolgenden, die veränderlichen Randbedingungen für die Lage der Ladefläche beschreibenden Parametern, nämlich der Quer- oder Seitenneigung um die Längsmittelachse der Ladefläche, einem Lagewinkel zwischen der Längsmittelachse der Ladefläche und der Längsmittelachse des Transportbandes oder der Längsmittelachse des Maschinenrahmens, und der Lage der vorausberechneten Auftreffstelle relativ zu einem auf der Längsmittelachse der Ladefläche liegenden Ende der Ladefläche bestimmt. Dadurch wird der gewünschte Auftreffpunkt aufgrund von bestimmten Randbedingungen verlagert. Es erfolgt ein Steu-

ern der Steuerungsparameter derart, dass eine Verladung auf einen korrigierten Auftreffpunkt ermöglicht wird. Aus den geänderten Randbedingungen werden Korrekturfaktoren für die Steuerungsparameter bestimmt. Die Querneigung der Ladefläche bezieht sich dabei auf eine Querneigung um die Längsmittelachse der Ladefläche relativ zu einer horizontal ausgerichteten Ladefläche.

[0018] Eine derartige Steuerung ermöglicht die Optimierung des Beladeprozesses bei einer automatischen Bandsteuerung unter Berücksichtigung der Randbedingungen und verhindert ungünstige Beladungszustände.

[0019] Die Berücksichtigung von Korrekturfaktoren erhöht die Genauigkeit der Beladung und hilft Fräsgutverluste zu vermeiden.

[0020] Wie bereits dargelegt, ist eine Steuerung bereits bekannt, die die Fördergeschwindigkeit, sowie den Neigungs- und Schwenkwinkel des schwenkbaren Transportbandes steuert, um das Fräsgut auf eine vorgegebene Auftreffstelle abzuladen. Nach der Erfindung soll die Lage der Auftreffstelle in Abhängigkeit von Randbedingungen korrigiert werden, um eine höhere Zuverlässigkeit der Steuerung zu erreichen. Hierzu wird wenigstens einer der Steuerparameter, z.B. der Schwenkwinkel, mit mindestens einem Korrekturfaktor beaufschlagt, um eine Korrektur der Lage der Auftreffstelle zu erreichen.

[0021] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass das Steuerungssystem einen ersten Korrekturfaktor für den Steuerungsparameter Schwenkwinkel in Abhängigkeit einer Seitenneigung der Ladefläche um eine Längsmittelachse des Transportmittels derart bestimmt, dass der von der Steuerung vorgegebene Schwenkwinkel des schwenkbaren Transportbandes in Richtung der Überhöhung der Querneigung relativ zu dem Transportband vergrößert ist. Ist beispielsweise die Ladefläche auf der rechten Seite erhöht, oder auf der linken Seite abgesenkt, wird der Schwenkwinkel nach rechts vergrößert und umgekehrt.

[0022] Mit Hilfe des ersten Korrekturfaktors können somit auch im Falle einer Schräglage des Transportmittels, z.B. des LKWs relativ zu der Fräsmaschine Materialverluste vermieden werden und die Genauigkeit der Steuerung erhöht werden. Die Situation kann auftreten, wenn das Transportmittel z.B. einer Hecklader-Fräsmaschine folgt und aufgrund seiner Spurweite oder der Breite der Frässpur nicht vollständig in der bereits gefrästen Frässpur fahren kann und somit mit den Rädern der einen Seite des Transportmittels in der Frässpur und mit den Rädern der anderen Seite auf einem noch nicht gefrästen Bereich fährt. Gleiches kann auch bei einer Vorderlader-Fräsmaschine

auftreten, wenn das Transportmittel auf einer Seite auf einer bereits gefrästen Nachbarspur fährt.

[0023] Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass zur Verlagerung der Auftreffstelle das Steuerungssystem einen weiteren Korrekturfaktor für mindestens einen der Steuerungsparameter in Abhängigkeit des Lagewinkels zwischen der Längsmittelachse des Transportbandes oder der Längsmittelachse des Maschinenrahmens und der Längsmittelachse der Ladefläche bestimmt.

[0024] Mit Hilfe des Weiteren Korrekturfaktors besteht die Möglichkeit, die aufgrund der Steuerungsparameter Fördergeschwindigkeit, Höhenwinkel und Schwenkwinkel berechnete Auftreffstelle um einen Korrekturwert in Abhängigkeit von dem Lagewinkel zu korrigieren und damit zu verlagern, um einen Abwurf des Fräsgutes insbesondere seitlich über die Ladefläche hinaus zuverlässiger zu vermeiden.

[0025] Hierbei kann auch vorgesehen sein, dass der von der erfindungsgemäßen Steuerung vorgegebene Schwenkwinkel in Richtung des aus der Ausgangslage der Längsmittelachsen des Transportbandes bzw. des Maschinenrahmens und der Ladefläche geänderten Lagewinkels um einen weiteren Korrekturfaktor korrigiert, nämlich vergrößert ist.

[0026] Mit zunehmendem Betrag des Lagewinkels kann zusätzlich die Fördergeschwindigkeit des Transportbandes und/oder der Höhenwinkel des Transportbandes verringert sein.

[0027] Nach einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass das Steuerungssystem zur Verlagerung der Auftreffstelle einen weiteren Korrekturfaktor für den Steuerungsparameter Höhenwinkel und/oder Fördergeschwindigkeit in Abhängigkeit der Lage der vorausberechneten Auftreffstelle relativ zu dem vorderen oder hinteren Ende der Ladefläche bestimmt.

[0028] Dies ermöglicht z.B. im Falle eines Vorderladers eine Steuerung der Fördergeschwindigkeit des Transportbandes auf einen Maximalwert, wenn die Auftreffstelle in die Nähe des in Förderrichtung vorderen Endes der Ladefläche angelangt ist. Auf diese Weise kann die Fördergeschwindigkeit und somit die Wurfweite des Fräsgutes im Bedarfsfall verringert werden, wenn sich die Entfernung zwischen Fräsmaschine und Transportmittel verringert, z.B. weil der Fahrer des Transportmittels im Falle eines Vorderladers zu spät in Arbeitsrichtung weiterfährt. Im Falle eines Hinterladers ergäbe sich eine entsprechende Situation, wenn der Fahrer des Transportmittels nicht oder zu spät anhält.

[0029] Insbesondere ist vorgesehen, dass das Steuerungssystem den weiteren Korrekturfaktor für die vorzugebende Fördergeschwindigkeit in Abhängigkeit der Lage der vorausberechneten Auftreffstelle innerhalb der Ladefläche derart bestimmt, dass die Fördergeschwindigkeit stufenlos bis zum Maximum erhöht ist, wenn die Auftreffstelle sich in Richtung des in Förderrichtung vorderen Endes der Ladefläche bewegt und die Fördergeschwindigkeit gegenüber der maximalen Fördergeschwindigkeit reduziert ist, wenn die Auftreffstelle sich in Richtung des in Förderrichtung hinteren Endes der Ladefläche bewegt. Am hinteren Ende der Ladefläche sollte die Fördergeschwindigkeit auf einen Minimalwert korrigiert sein.

[0030] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Fördergeschwindigkeit gegenüber der maximalen Fördergeschwindigkeit bis auf einen Mindestwert von 60%, vorzugsweise 70%, der maximalen Fördergeschwindigkeit stufenlos reduziert wird, wenn die Auftreffstelle sich in Richtung des in Förderrichtung hinteren Endes der Ladefläche bewegt.

[0031] Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, dass für den wenigstens einen Steuerungsparameter Korrekturfaktoren in Abhängigkeit von mindestens einem der nachfolgenden, die veränderliche Lage der Ladefläche beschreibenden Parameter, bestimmt werden, nämlich der Quer- oder Seitenneigung der Ladefläche um die Längsmittelachse der Ladefläche, einem Lagewinkel zwischen der Längsmittelachse der Ladefläche und der Längsmittelachse des Transportbandes oder der Längsmittelachse der Fräsmaschine, und der Lage der vorausberechneten Auftreffstelle relativ zu einem auf der Längsmittelachse liegenden Ende der Ladefläche.

[0032] Die Erfindung betrifft auch eine Straßen- oder Bodenbearbeitungseinheit bestehend aus einer selbstfahrenden Fräsmaschine und mindestens einem von der Fräsmaschine unabhängig verfahrbaren und relativ zu der Fräsmaschine derart positionierbaren Transportmittel, dass das von der Fräsmaschine abgearbeitete Fräsgut auf das Transportmittel abladbar ist, die durch eine Fräsmaschine mit den Merkmalen der Ansprüche 1 bis 7 gekennzeichnet ist.

[0033] Im Folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

[0034] Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorderlader-Straßenfräsmaschine,

Fig. 2 eine Hinterlader-Straßenfräsmaschine,

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Fräsmaschine gemäß **Fig. 1**,

Fig. 4a, die Korrektur aufgrund einer Querneigung des Transportmittels relativ 4b zu der Fräsmaschine,

Fig. 5, die Korrektur aufgrund des Lagewinkels zwischen Transportband und Ladefläche,

Fig. 6a, die Korrektur aufgrund der Lage der vorausgerechneten Auftreffstelle **6b** relativ zur Ladefläche, und

Fig. 7 die Korrektur der Länge der Wurfparabel am hinteren Ende der Ladefläche.

[0035] **Fig. 1** zeigt eine Fräsmaschine **1** am Beispiel einer Vorderlader-Straßenfräsmaschine **1a**. Die Fräsmaschine **1** weist einen Maschinenrahmen **2** auf, der von einem Fahrwerk **4** getragen wird, das wenigstens drei Laufwerke aufweist, die jeweils über eine Höhenverstellereinrichtung in Form von Hubsäulen **5** mit dem Maschinenrahmen **2** verbunden ist. Wie aus **Fig. 1** ersichtlich, sind bei dem Ausführungsbeispiel vier Hubsäulen **5** vorgesehen, mit denen der Maschinenrahmen **2** in eine vorgebbare Ebene gebracht werden kann, die vorzugsweise parallel zur Straßenoberfläche **6** verläuft, auf denen die Kettenlaufwerke oder Räder des Fahrwerks **4** stehen.

[0036] Die in **Fig. 1** gezeigte Straßenfräsmaschine weist eine in Längsrichtung der Fräsmaschine **1a** zwischen den Kettenlaufwerken des Fahrwerks **4** angeordnete Fräswalze **22** auf.

[0037] Die Fahrwerke der Fräsmaschinen **1a**, **1b** können Kettenlaufräder und/oder Räder aufweisen. Die Fräswalze **22** kann über die den Maschinenrahmen **2** tragenden Hubsäulen **5** und/oder relativ zu dem Maschinenrahmen **2** höhenverstellbar sein.

[0038] Die Materialtransporteinrichtung mit mindestens einem Transportband **11,12** zum Abtransport des abgefrästen Fräsgutes **14** kann am vorderen Ende **7** oder am hinteren Ende **8** der Fräsmaschine **1a**, **1b** angeordnet sein.

[0039] **Fig. 2** zeigt das Beispiel einer Hinterlader-Fräsmaschine **1b**, bei der das Transportmittel in Form eines Transportfahrzeuges **10** in Rückwärtsfahrt hinter der Fräsmaschine **1b** hinterherfährt. Die Fräsmaschine **1b** weist wenigstens zwei hintere und wenigstens ein vorderes Fahrwerk auf, zumindest die hinteren Fahrwerke sind zur Einstellung der Frästiefe über Hubsäulen **5** höhenverstellbar ausgebildet.

[0040] Sofern seitlich neben der Fräsmaschine **1b** ausreichend Platz zur Verfügung steht, kann das Transportfahrzeug **10** auch in Vorwärtsfahrt neben der Hinterlader-Fräsmaschine **1b** bewegt werden.

[0041] Die Fahrtrichtungen der jeweiligen Fräsmaschinen **1a**, **1b** und Transportfahrzeuge **10** sind in den Figuren jeweils durch Pfeile **48** angezeigt.

[0042] Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** wird das von der Fräswalze **22** abgefräste Fräsgut **14** über ein erstes ortsfestes Transportband **11** auf ein zweites schwenkbares Transportband **12** und dann auf die Ladefläche **15** des Transportfahrzeugs **10** abgeladen. Aufgrund der Fördergeschwindigkeit des Transportbandes **12** wird das Fräsgut **14** nicht unmittelbar am Ende des Transportbandes **12** abgeladen, sondern das Fräsgut folgt einer Wurfparabel **17**, so dass die Auftreffstelle **16** auf der Ladefläche **15** einen berechenbaren Abstand von dem freien Ende **13** des Transportbandes **12** aufweist. Das Transportband **12** kann aus einer Mittelposition heraus nach links oder nach rechts über Kolben-Zylindereinheiten **18** verschwenkt werden, um das Fräsgut **14** auch bei Kurvenfahrt bzw. bei spurversetztem Fahren des Transportfahrzeugs **10** auf die Ladefläche **15** abladen zu können. Des Weiteren kann der Fahrzeugführer der Fräsmaschine **1a**, **1b** den Höhenwinkel des Transportbandes **12** mit Hilfe einer Kolben-Zylindereinheit **20** einstellen. Der Höhenwinkel beeinflusst ebenso wie die Fördergeschwindigkeit des Transportbandes **12** die Wurfparabel **17** des Fräsgutes **14** und damit die Position der Auftreffstelle **16**.

[0043] **Fig. 3** zeigt ein Ausführungsbeispiel bei Geradeausfahrt und fließendem Verkehr **41**. Die Fräsmaschine **1a** mit ihrer Längsmittelachse **42** belädt die Ladefläche **15** des Transportfahrzeugs **10**, wobei ein Schwenkwinkelbereich **36** für das Transportband **12** von einem Steuerungssystem **24** festgelegt sein kann. Wie aus **Fig. 3** ersichtlich, kann der Schwenkwinkelbereich **36** in Relation zur Längsmittelachse **42** der Fräsmaschine **1**, sowie in Relation zur Längsmittelachse **40** des Transportbandes **12** unsymmetrisch zu einer Mittellage von 0° sein, bei der die Längsmittelachse **40** des Transportbandes **12** mit der Längsmittelachse **42** der Fräsmaschine **1** fluchtet. Dieser Schwenkwinkelbereich **36** kann, wie grundsätzlich aus der DE 10 2014 216 713 A bekannt, dynamisch in Abhängigkeit der Betriebssituation von dem Steuerungssystem **24** berechnet und variiert werden. Gestrichelt sind die Extremlagen des Transportbandes in maximal nach links bzw. rechts verschwenkter Position dargestellt.

[0044] Der aktuell eingestellte Höhenwinkel um eine horizontale erste Achse **21** bzw. Schwenkwinkel um eine vertikale zweite Achse **23** kann an das Steuerungssystem **24** gemeldet werden, das des Weiteren mindestens einen Detektor **26** aufweisen kann, der die Lage der Ladefläche **15** und/oder des in Transportrichtung letzten oder einzigen Transportbandes **12** fortlaufend detektiert. Dieser Detektor **26** kann entweder an der Fräsmaschine **1a**, **1b** an dem der Materialtransporteinrichtung zugewandten Ende oder an dem freien Ende **13** des Transportbandes **12** angeordnet sein.

[0045] Das Steuerungssystem **24** kann in die Steuerung **3** für den Fahr- und Fräsbetrieb integriert sein oder mit dieser zumindest verbunden sein, um ggf. auch Maschinendaten zu erhalten, wie z. B. über die Fahrgeschwindigkeit und/oder einen detektierten Lenkwinkel der Fräsmaschine **1a, 1b** und die Fördergeschwindigkeit des Transportbandes **12**.

[0046] Die Steuerung **3** bzw. das Steuerungssystem **24** kann bei einer besonderen Ausführungsform die veränderliche Lage der Ladefläche **15** des Transportfahrzeugs **10** relativ zum Maschinenrahmen **2** (Lagewinkel **47**, **Fig. 5**) oder die veränderliche Lage der Ladefläche **15** des Transportfahrzeugs **10** relativ zum Transportband **12** (Lagewinkel **46**, **Fig. 5**) detektieren und Grenzwerte für den aktuell maximalen Schwenkwinkelbereich **36** in Abhängigkeit der Lage der detektierten Ladefläche **15**, und/oder des eingestellten Höhenwinkels und/oder der Fördergeschwindigkeit und/oder eines aktuellen Lenkwinkels der Fräsmaschine **1** und/oder des Abstandes zwischen der Fräsmaschine **1** und dem Transportfahrzeug **10** automatisch festlegen.

[0047] Das Steuerungssystem **24** kann bei dem besonderen Ausführungsbeispiel die Lage der Ladefläche **15** und/oder des schwenkbaren Transportbandes **12** fortlaufend mit Hilfe eines Bildaufnahmesystems **28** oder eines nicht optischen elektronischen Ortungssystems erfassen, das Daten zur Lagebestimmung der Ladefläche **15** in Relation zu dem Maschinenrahmen **2** oder zu dem Transportband **12** liefert. Die Informationen des Bildaufnahmesystems **28** kann durch an sich bekannte Bildanalysemethoden ausgewertet werden.

[0048] Die Detektion der Ladefläche **15** kann wie bereits in der DE10 2012 215 013A grundsätzlich beschrieben erfolgen. Die Detektion des Lagewinkels **46** zwischen den jeweiligen Längsmittelachsen der Ladefläche **15** und des Transportbandes **12** kann direkt durch die Erkennung der Lage der Ladefläche **15** relativ zu dem Transportband **12** erfolgen oder indirekt durch Erkennung des Lagewinkels **47** zwischen der Ladefläche **15** und dem Maschinenrahmen **2** bei bekanntem Schwenkwinkel des Transportbandes **12**.

[0049] Die Erkennung der Lage der Ladefläche kann, wenn die Geometrie der Ladefläche **15** z.B. durch Vermessen oder durch gegebene Daten bekannt ist, z.B. durch Erkennen einer Ecke der Ladefläche **15** und einer Längs- oder Querkante der Ladefläche **15** erfolgen.

[0050] Die Detektion der Querneigung der Ladefläche **15** relativ zur horizontal ausgerichteten Fräsmaschine **1** kann z.B. durch Erkennen der Positionen der zwei hinteren Ecken der Ladefläche **15** in Kombination mit dem Lagewinkel **46** oder **47** erfolgen. Bei einem Lagewinkel **46** oder **47** von 0° kann der Nei-

gungswinkel der Ladefläche **15** bei bekannter Geometrie und insbesondere bei bekanntem Abstand der Eckpunkte der Ladefläche voneinander beispielsweise durch den horizontalen Abstand zwischen den erfassten Positionen der hinteren Ecken bestimmt werden. Weicht der Lagewinkel **46** oder **47** von 0° ab, muss eine Umrechnung der erfassten Positionsdaten erfolgen. Befindet sich die Fräsmaschine **1** nicht in horizontaler Ausrichtung, so kann dies mit einem üblicherweise ohnehin an der Fräsmaschine vorhandenen Querneigungssensor erfasst und in die Berechnung mit einbezogen werden. Die Detektion der Querneigung der Ladefläche **15** bezieht sich dabei auf eine Querneigung um die Längsmittelachse **9** der Ladefläche **15** relativ zu einer horizontal ausgerichteten Ladefläche **15**.

[0051] Alternativ können von einem oder mehreren definierten Ausgangspunkten Abstandsmessungen zu den erkannten Ecken durchgeführt werden, aus denen sich die Querneigung der Ladefläche **15** aus den geometrischen Gegebenheiten berechnen lässt. Zum Beispiel können die Abstandsmessungen von dem Maschinenrahmen **2** aus vorgenommen werden.

[0052] Die Abstandsmessung zwischen Fräsmaschine und Transportfahrzeug **10** kann über die Lagendetektion der Ladefläche **15** oder über einen oder mehrere zusätzliche Abstandssensoren erfolgen.

[0053] Die Positionierung der Auftreffstelle **16** des Fräsgutes **14** wird über mindestens einen der nachfolgenden Steuerungsparameter, nämlich den Schwenkwinkel, den Höhenwinkel und die Fördergeschwindigkeit des Transportbandes **12**, vorab berechnet und derart fortlaufend automatisch gesteuert, dass das abgeworfene Fräsgut **14** innerhalb der Ladefläche **15** auf die vorausberechnete Auftreffstelle **16** auftrifft. Dabei werden für den wenigstens einen Steuerungsparameter Korrekturfaktoren in Abhängigkeit von mindestens einem der nachfolgenden, die veränderliche Lage der Ladefläche **15** beschreibenden Parameter, bestimmt, nämlich der Querneigung der Ladefläche **15** um die Längsmittelachse **9** der Ladefläche **15**, einem Lagewinkel zwischen der Längsmittelachse **9** der Ladefläche **15** und der Längsmittelachse **40** des Transportbandes **12** oder der Längsmittelachse **42** der Fräsmaschine **1**, und der Lage der vorausberechneten Auftreffstelle **16** relativ zu einem auf der Längsmittelachse **9** liegenden Ende 50,51 der Ladefläche **15**.

[0054] Die **Fig. 4a** und **Fig. 4b** erläutern die Korrektur des von dem automatischen Steuerungssystem **24** berechneten und vorgesehenen Schwenkwinkels aufgrund einer Querneigung des Transportfahrzeuges **10** relativ zu der Fräsmaschine **1a, 1b**. Bei dem Ausführungsbeispiel fährt das Transportfahrzeug auf einer Seite auf der bereits gefrästen Spur **6a** und auf

der anderen Seite, wie am besten aus **Fig. 4b** ersichtlich, auf dem noch nicht gefrästen Abschnitt der Frässpur **6b**. Im Resultat weist die Ladefläche **15** eine Querneigung auf.

[0055] Aufgrund dieser Quer- oder Seitenneigung der Ladefläche **15** um die Längsmittelachse **9** der Ladefläche **15** kann das Fräsgut der Neigung folgenden sich auf einer Seite der Ladefläche konzentrieren, wodurch es zu einer ungleichmäßigen Beladung der Ladefläche kommen kann. Hierdurch kann beispielsweise das Beladevolumen nicht voll ausgeschöpft werden. Der ungleichmäßigen Beladung kann vorzugsweise durch eine Korrektur des Schwenkwinkels des Transportbandes **12** kompensiert werden, indem der von der Steuerung **3** oder dem Steuerungssystem **24** vorgegebene Schwenkwinkel in Richtung der Querneigung durch den Korrekturfaktor derart korrigiert wird, dass der Schwenkwinkel in Richtung der höheren Seite, d.h. in Richtung der Überhöhung der Querneigung vergrößert ist.

[0056] In dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 4a** bedeutet dies, dass die berechnete Auftreffstelle **16** in der Abbildung nach rechts bzw. in Arbeitsrichtung nach links durch die Korrektur verschoben ist.

[0057] Es versteht sich, dass die Lage der Auftreffstelle **16** im Falle einer Seiten- oder Querneigung der Ladefläche **15** auch durch eine Veränderung der Fördergeschwindigkeit und/oder des Höhenwinkels in Kombination mit einem korrigierten Schwenkwinkel verändert werden kann.

[0058] **Fig. 5** erläutert die Korrektur des Schwenkwinkels aufgrund eines veränderten Lagewinkels **46** zwischen der Längsmittelachse **40** des Transportbandes **12** oder der Längsmittelachse **42** des Maschinenrahmens **2** und der Längsmittelachse **9** der Ladefläche **15**. Es versteht sich, dass bei bekanntem Schwenkwinkel die Lage der Längsmittelachsen **40** und **42** relativ zueinander berechnet werden können. Somit kann bei bekanntem Lagewinkel **47** zwischen Längsmittelachse **42** des Maschinenrahmens **2** und der Längsmittelachse **9** der Ladefläche **15** auch der Lagewinkel **46** zwischen Längsmittelachse **40** des Transportbandes und der Längsmittelachse **9** der Ladefläche **15** ermittelt werden und umgekehrt.

[0059] Der von dem Steuerungssystem **24** berechnete weitere Korrekturfaktor ist vorzugsweise ein zweiter Korrekturfaktor für den Schwenkwinkel und wird derart bestimmt, dass der vorzugebende Schwenkwinkel in Richtung der Vergrößerung des Lagewinkels **46** vergrößert wird. Dies bedeutet, dass in Bezug auch das in **Fig. 5** gezeigte Ausführungsbeispiel der berechnete Schwenkwinkel in Richtung des Pfeils **54** korrigiert wird, wenn sich der Lagewinkel **46** oder der Winkel zwischen den Längsmittelachsen **9** und **42** vergrößert. Verkleinert sich der Lagewinkel

46 in Richtung zur Ausgangslage, in der die Längsmittelachse **9** kollinear zur Längsmittelachse **40** verläuft, wird der korrigierte vorzugebende Schwenkwinkel gegenüber dem berechneten Schwenkwinkel in Gegenrichtung verändert, bis er in der Ausgangslage mit dem unkorrigierten, vorausberechneten Schwenkwinkel übereinstimmt.

[0060] Das gestrichelt dargestellte Transportband **12** zeigt den von dem Steuerungssystem **24** automatisch vorberechneten Schwenkwinkel ohne erfindungsgemäße Korrektur, der in Richtung des Pfeils derart korrigiert wird, so dass die Auftreffstelle **16** des Fräsgutes **3** die mit durchgezogenen Linien dargestellte korrigierte Position einnimmt.

[0061] Die **Fig. 6a**, **Fig. 6b** und **Fig. 7** erläutern den Korrekturfaktor für die vorzugebende Fördergeschwindigkeit in Abhängigkeit der Lage der vorausberechneten Auftreffstelle **16** innerhalb der Ladefläche **15**.

[0062] Dabei ist vorgesehen, dass die Fördergeschwindigkeit stufenlos bis zum Maximum erhöht wird, wenn sich die Auftreffstelle **16** in Richtung des vorderen Endes **51** der Ladefläche **15** bewegt. Die Bezeichnung vorderes /hinteres Ende (**51**, **50**) der Ladefläche **15** bezieht sich nicht auf die aktuelle Arbeitsrichtung, sondern auf die übliche Vorwärtsfahrrichtung des Transportfahrzeugs **10**.

[0063] In den **Fig. 6a** und **Fig. 6b** ist dargestellt, dass die Länge der Wurfparabel **17** des Fräsgutes **14** maximal ist, wenn sich die Auftreffstelle **16** am vorderen Ende **51** der Ladefläche **15** befindet. Dies gilt sowohl für eine Vorderlader-Fräsmaschine **1a** als auch für eine Hinterlader-Fräsmaschine **1b**, bei der das Transportfahrzeug **10** rückwärtsfährt.

[0064] Aus **Fig. 7** ist ersichtlich, dass für den Fall, dass sich die berechnete Auftreffstelle **16** in der Nähe des hinteren Endes **50** der Ladefläche **15** befindet, die Fördergeschwindigkeit verringert ist und die Wurfparabel **17** entsprechend verkürzt ist.

[0065] Hier wird die Fördergeschwindigkeit vorzugsweise stufenlos bis zu einem Minimum verringert, je näher sich die Auftreffstelle **16** der hinteren Ladekannte am hinteren Ende **50** der Ladefläche **15** nähert.

[0066] Die Fördergeschwindigkeit kann beispielsweise gegenüber der maximalen Fördergeschwindigkeit auf einen Mindestwert von 60%, vorzugsweise 70%, der maximalen Fördergeschwindigkeit reduziert sein, wenn die Auftreffstelle **16** sich in Richtung des hinteren Endes **50** der Ladefläche **15** bewegt.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102012215013 A [0012, 0048]
- DE 102014216713 [0014]
- DE 102014216713 A [0043]

Patentansprüche

1. Selbstfahrende Fräsmaschine (1a, 1b), insbesondere Straßenfräse oder Surface Miner oder Recycler, zum Fräsen einer Bodenoberfläche (6),

- mit einem sich in Fahrtrichtung längs erstreckenden Maschinenrahmen (2) mit einer Längsmittelachse (42),

- mit einer Steuerung (3) für den Fahr- und Fräsbetrieb,

- mit einer höhenverstellbaren Fräswalze (22),

- mit einem in Fahrtrichtung der Fräsmaschine (1a, 1b) vor oder hinter der Fräswalze (22) angeordneten schwenkbaren Transportband (12) mit einer Längsmittelachse (40), das das von der Fräswalze (22) abgearbeitete Fräsgut (14) auf eine Auftreffstelle (16) auf einer Ladefläche (15) eines Transportmittels ablädt,

- wobei die Ladefläche (15) eine Längsmittelachse (9) aufweist,

- wobei das mit einer vorgegebenen Fördergeschwindigkeit endlos umlaufende Transportband (12) relativ zum Maschinenrahmen (2) um eine parallel und quer zu dem Maschinenrahmen (2) verlaufende erste Achse (21) unter einem Höhenwinkel, und um eine orthogonal zur ersten Achse (21) verlaufende zweite im wesentlichen vertikale Achse (23) seitlich unter einem Schwenkwinkel verschwenkbar ist,

- wobei die Steuerung (3) ein Steuerungssystem (24) aufweist, das

- die veränderliche Lage der Ladefläche (15) des Transportmittels und des schwenkbaren Transportbandes (12) relativ zum Maschinenrahmen (2) oder

- die veränderliche Lage der Ladefläche (15) relativ zum Transportband (12) fortlaufend ortet, und

mindestens einen der nachfolgenden Steuerungsparameter, nämlich den Schwenkwinkel, den Höhenwinkel und die Fördergeschwindigkeit des Transportbandes (12), derart fortlaufend automatisch steuert, dass das abgeworfene Fräsgut (14) innerhalb der Ladefläche (15) auf eine vorausberechnete Auftreffstelle (16) auftrifft,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Steuerungssystem (24) für den wenigstens einen Steuerungsparameter Korrekturfaktoren in Abhängigkeit von mindestens einem der nachfolgenden, die veränderliche Lage der Ladefläche (15) beschreibenden Parametern, nämlich

der Querneigung um die Längsmittelachse (9) der Ladefläche (15), einem Lagewinkel (46, 47) zwischen der Längsmittelachse (9) der Ladefläche (15) und der Längsmittelachse (40) des Transportbandes (12) oder der Längsmittelachse (42) des Maschinenrahmens (2), und

der Lage der vorausberechneten Auftreffstelle (16) relativ zu einem auf der Längsmittelachse (9) liegenden Ende (50,51) der Ladefläche (15), bestimmt.

2. Selbstfahrende Fräsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuerungs-

system (24) einen ersten Korrekturfaktor für den Schwenkwinkel in Abhängigkeit der Querneigung der Ladefläche (15) derart bestimmt, dass der vorgegebene Schwenkwinkel in Richtung der Überhöhung der Querneigung vergrößert ist.

3. Selbstfahrende Fräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuerungssystem (24) einen weiteren Korrekturfaktor für mindestens einen der Steuerungsparameter in Abhängigkeit des Lagewinkels (46) zwischen der Längsmittelachse (40) des Transportbandes (12) und der Längsmittelachse (9) der Ladefläche (15) oder in Abhängigkeit des Lagewinkels (47) zwischen der Längsmittelachse (42) des Maschinenrahmens (2) und der Längsmittelachse (9) der Ladefläche (15) bestimmt.

4. Selbstfahrende Fräsmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuerungssystem (24) der weitere Korrekturfaktor derart bestimmt wird, dass Schwenkwinkel in Abhängigkeit des Lagewinkels (46 oder 47) derart bestimmt, dass der vorzugebende Schwenkwinkel in Richtung der Änderung des Lagewinkels (46, 47) vergrößert ist.

5. Selbstfahrende Fräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuerungssystem (24) einen weiteren Korrekturfaktor für den Höhenwinkel und/oder die Fördergeschwindigkeit des Transportbandes (12) in Abhängigkeit der Lage der vorausberechneten Auftreffstelle (16) relativ zu dem vorderen oder hinteren Ende der Ladefläche (15) bestimmt.

6. Selbstfahrende Fräsmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuerungssystem (24) einen weiteren Korrekturfaktor für die vorzugebende Fördergeschwindigkeit in Abhängigkeit der Lage der vorausberechneten Auftreffstelle (16) innerhalb der Ladefläche (15) derart bestimmt, dass die Fördergeschwindigkeit stufenlos bis zum Maximum erhöht ist, wenn die Auftreffstelle (16) sich in Richtung des in Förderrichtung vorderen Endes der Ladefläche (15) bewegt und die Fördergeschwindigkeit gegenüber der maximalen Fördergeschwindigkeit reduziert ist, wenn die Auftreffstelle (16) sich in Richtung des hinteren Endes der Ladefläche (15) bewegt.

7. Selbstfahrende Fräsmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fördergeschwindigkeit gegenüber der maximalen Fördergeschwindigkeit auf einen Mindestwert von 60%, vorzugsweise 70%, der maximalen Fördergeschwindigkeit reduziert ist, wenn die Auftreffstelle (16) sich in Richtung des hinteren Endes (50) der Ladefläche (15) bewegt.

8. Verfahren zum automatischen Beladen einer Ladefläche (15) eines Transportmittels mit einem Trans-

portband (12) einer selbstfahrenden Fräsmaschine (1a, 1b) mit Fräsgut (14), wobei sowohl die Ladefläche (15) als auch das Transportband (12) und die Fräsmaschine (1) jeweils eine Längsmittelachse (9, 40, 42) aufweisen,

wobei

die veränderliche Lage der Ladefläche (15) des Transportmittels und des schwenkbaren Transportbandes (12) relativ zum Maschinenrahmen (2) oder die veränderliche Lage der Ladefläche (15) relativ zum Transportband (12) fortlaufend geortet wird, und die Positionierung der Auftreffstelle (16) des Fräsgutes (14) über mindestens einen der nachfolgenden Steuerungsparameter, nämlich den Schwenkwinkel, den Höhenwinkel und die Fördergeschwindigkeit des Transportbandes (12), derart fortlaufend automatisch gesteuert wird, dass das abgeworfene Fräsgut (14) innerhalb der Ladefläche (15) auf eine vorausberechnete Auftreffstelle (16) auftrifft,

dadurch gekennzeichnet, dass

für den wenigstens einen Steuerungsparameter Korrekturfaktoren in Abhängigkeit von mindestens einem der nachfolgenden, die veränderliche Lage der Ladefläche (15) beschreibenden Parameter, bestimmt werden, nämlich

der Querneigung der Ladefläche (15) um die Längsmittelachse (9) der Ladefläche (15),
einem Lagewinkel zwischen der Längsmittelachse (9) der Ladefläche (15) und der Längsmittelachse (40) des Transportbandes (12) oder der Längsmittelachse (42) der Fräsmaschine (1), und
der Lage der vorausberechneten Auftreffstelle (16) relativ zu einem auf der Längsmittelachse (9) liegenden Ende (50,51) der Ladefläche (15).

9. Verfahren zum automatischen Beladen einer Ladefläche (15) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erster Korrekturfaktor für den Schwenkwinkel in Abhängigkeit der Querneigung der Ladefläche (15) derart bestimmt wird, dass der vorgegebene Schwenkwinkel in Richtung der Überhöhung der Querneigung vergrößert wird.

10. Verfahren zum automatischen Beladen einer Ladefläche nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein weiterer Korrekturfaktor für mindestens einen der Steuerungsparameter in Abhängigkeit eines Lagewinkels (46) zwischen der Längsmittelachse (40) des Transportbandes (12) und der Längsmittelachse (9) der Ladefläche (15) oder eines Lagewinkels (47) zwischen der Längsmittelachse (42) der Fräsmaschine (1) und der Längsmittelachse (9) der Ladefläche (15) bestimmt wird.

11. Verfahren zum automatischen Beladen einer Ladefläche nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein zweiter Korrekturfaktor für den vorzugebenden Schwenkwinkel in Abhängigkeit eines Lagewinkels (46 oder 47) derart bestimmt wird,

dass der vorzugebende Schwenkwinkel in Richtung der Änderung des Lagewinkels (46) vergrößert wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit zunehmenden Betrag des Lagewinkels (46 oder 47) zusätzlich die Fördergeschwindigkeit des Transportbandes (12) und/oder der Höhenwinkel korrigiert, nämlich verringert wird.

13. Verfahren zum automatischen Beladen einer Ladefläche (15) nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein weiterer Korrekturfaktor für den Höhenwinkel und/oder die Fördergeschwindigkeit in Abhängigkeit der Lage der vorausberechneten Auftreffstelle (16) relativ zu dem vorderen oder hinteren Ende der Ladefläche (15) bestimmt wird.

14. Verfahren zum automatischen Beladen einer Ladefläche (15) nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein weiterer Korrekturfaktor für die vorzugebende Fördergeschwindigkeit in Abhängigkeit der Lage der vorausberechneten Auftreffstelle (16) innerhalb der Ladefläche (15) derart bestimmt wird, dass die Fördergeschwindigkeit stufenlos bis zum Maximum erhöht ist, wenn die Auftreffstelle (16) sich in Richtung des in Förderrichtung vorderen Endes der Ladefläche (15) bewegt und die Fördergeschwindigkeit gegenüber der maximalen Fördergeschwindigkeit reduziert ist, wenn die Auftreffstelle (16) sich in Richtung des hinteren Endes der Ladefläche (15) bewegt.

15. Straßen- oder Bodenbearbeitungseinheit bestehend aus einer selbstfahrenden Fräsmaschine (1) und mindestens einem von der Fräsmaschine (1) unabhängig verfahrbaren und relativ zu der Fräsmaschine (1) derart positionierbaren Transportmittel mit einer Ladefläche (15), dass das von der Fräsmaschine (1) abgearbeitete Fräsgut (14) auf die Ladefläche (15) abladbar ist, **gekennzeichnet durch** eine Fräsmaschine (1) mit den Merkmalen der Ansprüche 1 bis 7.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

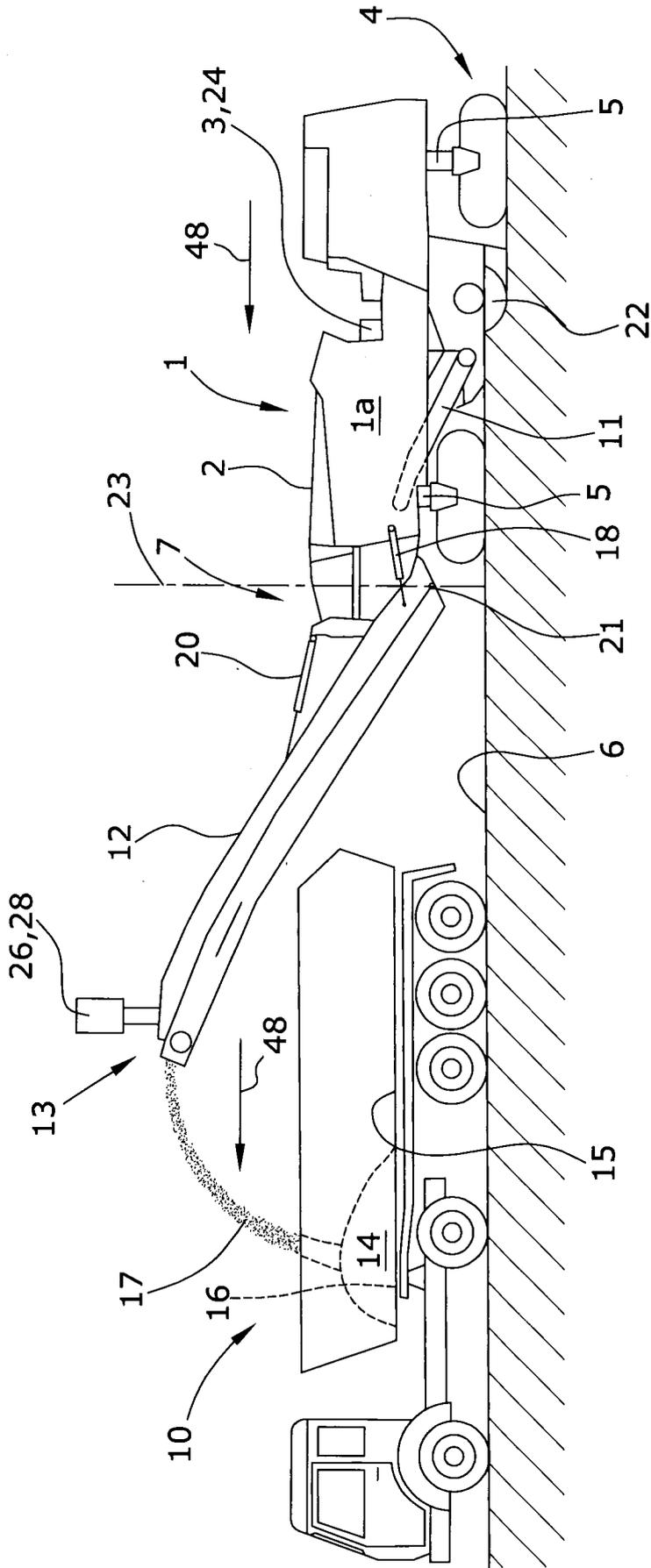
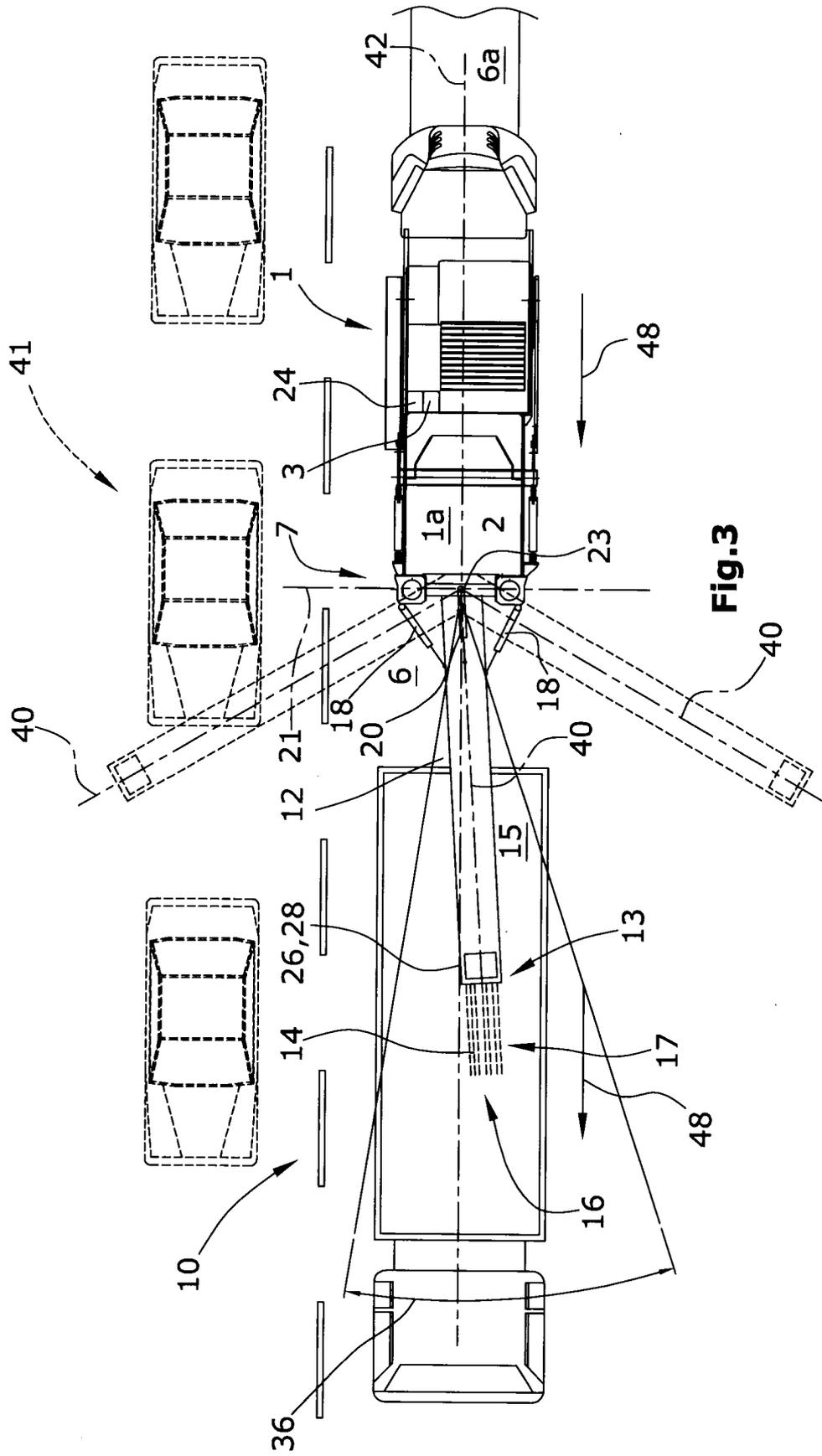


Fig.1



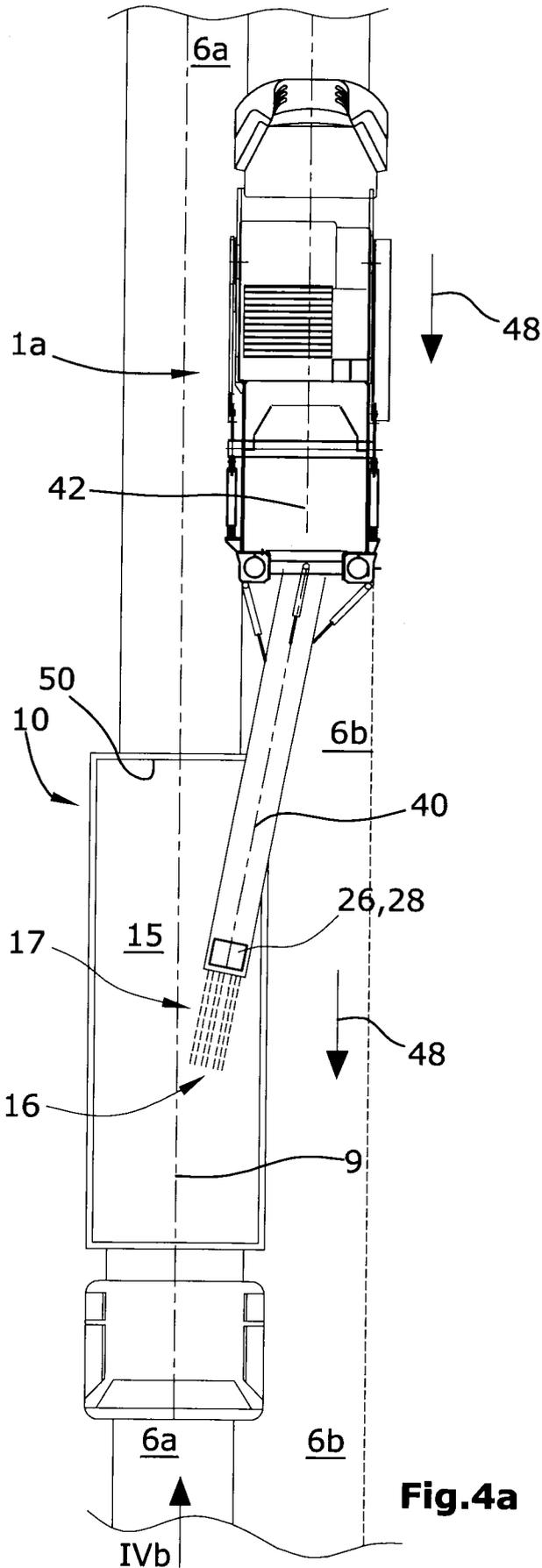


Fig.4a

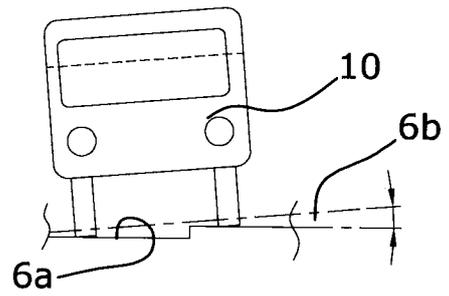
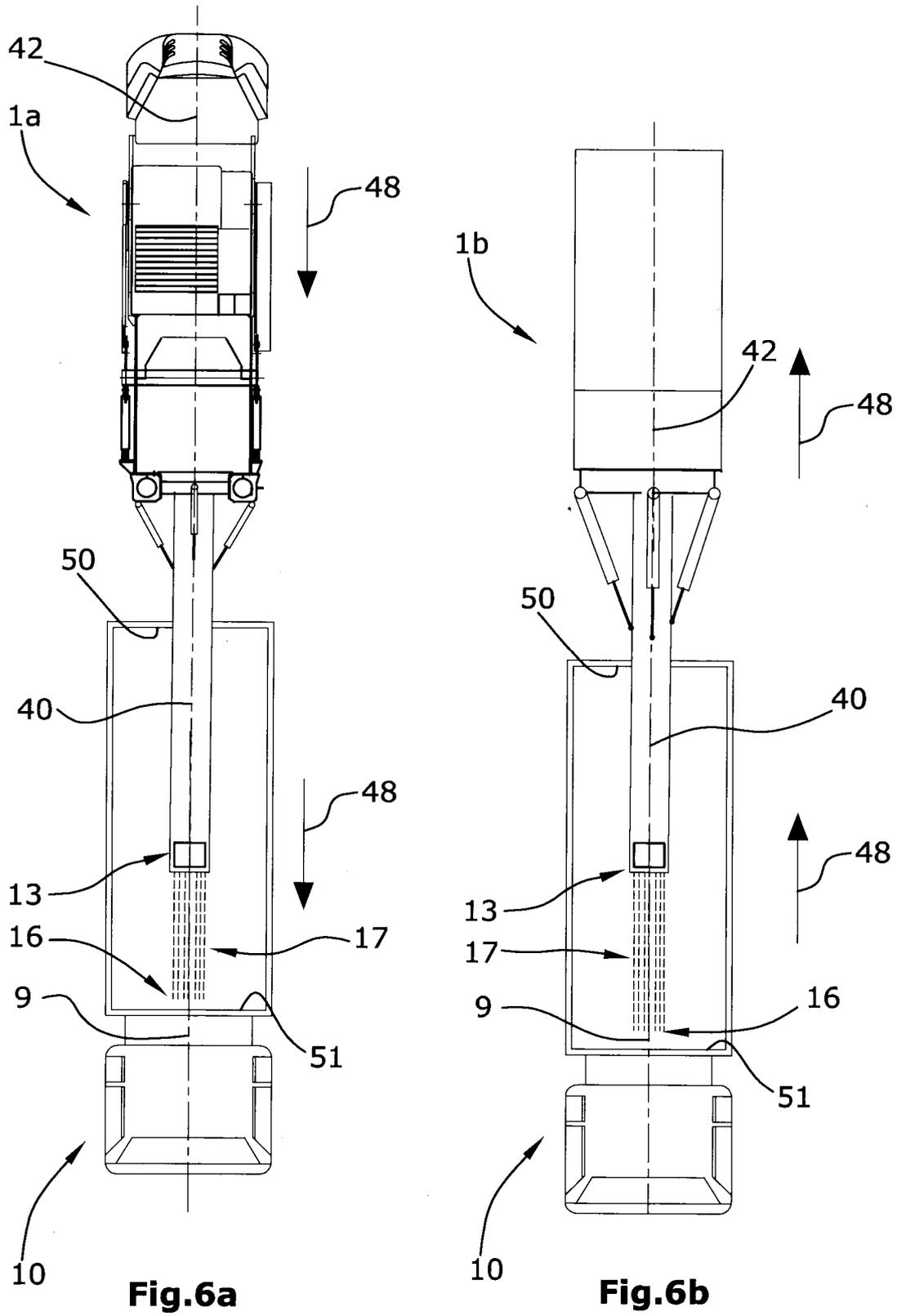


Fig.4b



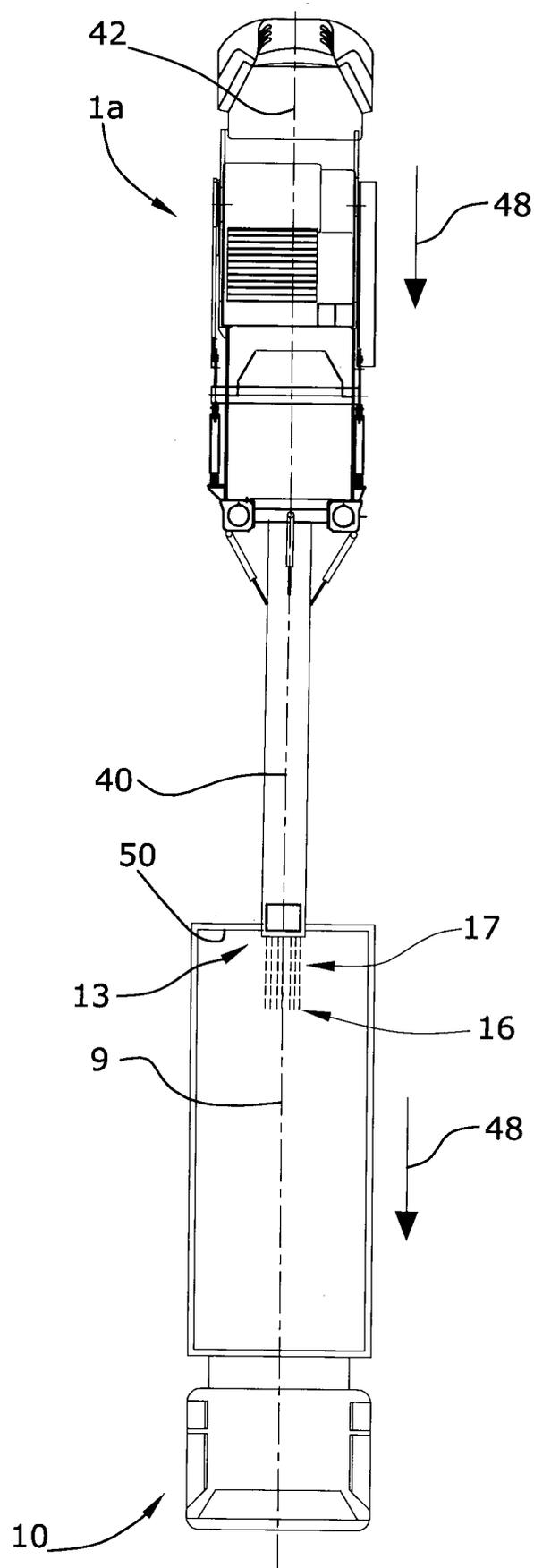


Fig.7