



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



**EP 1 564 332 B1**

(12)

## **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.10.2009 Patentblatt 2009/43**

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

(21) Anmeldenummer: **05002009.8**

(22) Anmeldetag: **01.02.2005**

---

**(54) Fräsmaschine sowie Verfahren zum Bearbeiten von Bodenoberflächen**

Milling machine and method for working the soil

Fraiseuse et procédé pour travailler le sol

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

- **Lange, Herbert**  
51491 Overath (DE)
- **Simons, Dieter**  
53567 Buchholz (DE)

(30) Priorität: **16.02.2004 DE 102004007716**

(74) Vertreter: **Dallmeyer, Georg**  
Patentanwälte  
Von Kreisler-Selting-Werner  
Deichmannhaus  
Postfach 10 22 41  
50462 Köln (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.08.2005 Patentblatt 2005/33**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 2 528 418 DE-A1- 10 223 819**  
**US-A- 4 561 145 US-A- 5 063 713**  
**US-B1- 6 733 086**

(73) Patentinhaber: **Wirtgen GmbH**  
**53578 Windhagen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Berning, Christian**  
**53909 Zülpich (DE)**

---

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Straßenfräsmaschine zum Abfräsen von Fahrbahnen, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie ein Verfahren zum Entsorgen von während der Fräsbearbeitung entstehenden Stäuben und Dämpfen an einer Straßenfräsmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

**[0002]** Derartige Fräsmaschinen sind selbstfahrend und werden auch als Straßenfräsen bezeichnet.

**[0003]** Eine Frontladerfräse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der DE 102 23 819 A1 bekannt. Die bekannten Straßenfräsen weisen ein selbstfahrendes Fahrgestell mit einem Fahrwerk bestehend aus mehreren Räderlaufwerken oder mehreren Kettenlaufwerken auf. Das Fahrgestell trägt einen Maschinenrahmen, in dem eine Fräswalze quer zur Fahrtrichtung gelagert ist. Um einen möglichst vollständigen Abtransport des abgefrästen Materials zu erreichen, ist die Fräswalze in der Regel von einem Gehäuse umgeben, bei dem die in Fahrtrichtung weisende Wand als Abdeckschild mit einer Durchtrittsöffnung für das abgefräste Material ausgebildet ist. Das von der Fräswalze abgearbeitete Material wird von einem ersten Transportband übernommen, das das abgearbeitete Material am vorderen Ende der Fräsmaschine auf ein Abwurfband überträgt, das zum Transport auf eine Ladefläche eines Lastkraftwagens in der Neigung und seitlich verschwenkbar ist.

**[0004]** Es ist aus der DE 102 23 189 A1 und der EP 0 971 075 A1 bereits bekannt, die Transportbänder einer Straßenfräse mit einer Haube zu versehen, um den entstehenden Staub an der Fräswalze und unter der Haube der Transportbänder abzusaugen und über ein Gebläse und ggf. einen Zyklon zu entsorgen.

**[0005]** In der EP 0 971 075 A1 wird vorgeschlagen, den Staub entgegen der Materialtransportrichtung abzu saugen und über ein Gebläse und einen Zyklon am hinteren Ende der Straßenfräse zu entsorgen. Nachteilig ist dabei, dass ein Absaugen an den Transportbändern ent gegen der Transportrichtung erfolgt. Dadurch wird die staubhaltige Luft in Fahrtrichtung nach hinten und ent gegen der eigentlichen Materialtransportrichtung abge saugt, wodurch ein erheblicher Mehraufwand für die Aus rüstung der Maschine und eine deutlich höhere Luftförder leistung erforderlich ist. Die mit Hilfe des Gebläses und einem nachgeordneten Zyklon abgeschiedenen Partikel, werden auf die Bodenoberfläche abgeworfen, wodurch die soeben abgefräste Bodenoberfläche wieder ver unreinigt wird. Der am hinteren Ende vorgesehene Zyklonabscheider kann nur die gröberen Partikel ausscheiden, nicht dagegen die lungengängigen Feinstäube, so dass die Anordnung des Luftrauslasses am hinteren Ende der Straßenfräse zu nah am Fahrstand ange ordnet ist. Dadurch werden die Stäube und Dämpfe am hinteren Ende der Fräsmaschine in der Nähe des Fahr standes abgeblasen. Des Weiteren transportiert das Gebläse die staubbeladene Luft, so dass ein hoher Ver schleiß zu einer geringen Standzeit des Gebläses führt.

**[0006]** Aus der DE 25 28 418 A1 ist eine Vorrichtung zum Schneiden von Nuten insbesondere in Straßenbelägen bekannt. Das Nutenschneiden erfolgt mit scheibenförmigen Schneidgliedern, z.B. Diamanttrennscheiben. Beim Nutenschneiden fällt lediglich Staub an, der mit Hilfe einer Absaugeinrichtung abgesaugt wird. Ein Transportband für Abraummateriale existiert nicht, da lediglich Staub gebildet wird.

**[0007]** Aus der US 5,063,713 ist ein Gerät zum Entfernen von Straßenmarkierungen bekannt, mit dem die Straßenmarkierungen abgeschliffen werden. Auch in diesem Fall entstehen Stäube und kleine Partikel, die mit einer Absauganlage abgesaugt werden können. Die Feststoffe werden in einer Filteranlage verdichtet, wobei der von der Filteranlage abgeschüttelte Filterkuchen mit Hilfe von Transportbändern in einen Container entladen werden kann.

**[0008]** Aus der DE 102 23 189 A1 ist es daher bekannt, den von den Hauben auf den Transporteinrichtungen gebildeten Kanal zu unterteilen, und die beim Fräsen un reinigte Luft in Materialtransportrichtung abzusaugen. Damit wird der Vorteil erzielt, dass die Stäube und Dämpfe an einer erheblich weiter von dem Fahrstand befindlichen Stelle entsorgt werden und Staub nur bei der Ent sorgung auf den LKW entstehen kann, wo ohnehin eine Staubentwicklung unvermeidlich ist, und nicht noch zusätz lich hinter der Straßenfräse in der Nähe des Fahr standes.

**[0009]** Nach dem Stand der Technik weist die Absaug einrichtung einen in einem Absaugkanal angeordneten Axiallüfter auf, der aufgrund der hohen Belastung mit Stäuben und scharfkantigen Partikeln einer starken Ab nutzung unterliegt, die letztlich dazu führt, dass die Luft leistung reduziert wird und Lagerschäden entstehen. Die Lüfterschaufeln des axialen Lüfters werden aufgrund des Auf pralls und der Umlenkung der mit hoher Geschwindigkeit zugeführten Partikel stark abgenutzt und beschädigt. Bei der Ansaugung größerer Partikel und kleiner Steine werden auch andere Teile des Gebläses mechanisch beschädigt, wobei bei einer Beschädigung der Lüfterschaufeln häufig auch Unwuchten entstehen, die im weiteren Betrieb zu Lagerschäden führen. Bei einer Re paratur ist nachteilig, dass das Gebläse an einer schwer zugänglichen Stelle angeordnet ist und daher eine Re paratur zu einer größeren Betriebsunterbrechung führt. Schließ lich muss aufgrund des Transportes der Stäube und der scharfkantigen Partikel das Gebläse so ausge legt sein, dass das Spiel zwischen den Lüfterschaufeln und den Wandungen des Gebläses größer ist, so dass die Luftleistung und der Wirkungsgrad eines solchen Gebläses für staub- und partikelbeladene Luft geringer ist.

**[0010]** Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass die Stäube zwar in Relation zu dem Fahrstand an einer ent fern liegenden Stelle aber weiterhin in die Umgebung abgeblasen werden, so dass dennoch eine wenn auch geringere Belastung des Arbeitsplatzes mit Stäuben und Dämpfen im Umfeld des Fahrstandes vorliegt.

**[0011]** Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt

der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Fräsmaschine der eingangs genannten Art, sowie ein Verfahren zum Entsorgen von Stäuben und Dämpfen zu schaffen, bei der mit geringem maschinellen Aufwand und mit höherer Effektivität beim Fräsvorgang und beim Transportvorgang entstehende Stäube und Dämpfe, insbesondere die atembaren Stäube, abgesaugt und entsorgt werden können und dabei gleichzeitig die Standzeit der Absaugeinrichtung erheblich verlängert werden kann.

**[0012]** Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 8.

**[0013]** Die Erfindung sieht in vorteilhafter Weise vor, dass die Absaugeinrichtung aus einem Sauggebläse, einer Abscheideeinrichtung für Feststoffe und einem Absaugkanal besteht, der an dem in Materialtransportrichtung hinteren Kanalabschnitt angeschlossen ist, dass das Sauggebläse stromabwärts der Abscheideeinrichtung angeordnet ist und dass die Abscheideeinrichtung die abgeschiedenen Feststoffe auf die Transporteinrichtung in einem in Materialtransportrichtung vorderen Kanalabschnitt, oder in eine Sammeleinrichtung entsorgt und die gereinigte Luft ins Freie abblässt.

**[0014]** Es ist vorgesehen, dass der vordere Kanalabschnitt von dem hinteren Kanalabschnitt mit Trennmitteln zum weitgehenden Sperren einer Luftströmung abgetrennt ist, ohne dass der Transport des abgefrästen Materials behindert wird. Mit Hilfe der Trennung des Kanals in einen vorderen und einen hinteren Kanalabschnitt ist sichergestellt, dass die über den Absaugkanal in Materialtransportrichtung abgesaugte staubbeladene Luft nur aus dem hinteren, staubbeladenen Kanalabschnitt abgesaugt wird, und dass keine Luftströmung in den vorderen Kanalabschnitt entgegen der Materialtransportrichtung entstehen kann. Die Unterteilung erfolgt durch Trennmittel, die einerseits den Transport des abgefrästen Materials nicht behindern und andererseits eine Luftströmung entgegen der Materialtransportrichtung verhindern.

**[0015]** Die Erfindung ermöglicht eine einfache Konstruktion, bei der der Aufbau an einer Straßenfräse nicht grundsätzlich geändert werden muss, so dass auch ein Nachrüsten bestehender Straßenfräsen möglich ist. Durch dass das Sauggebläse der Absaugeinrichtung hinter der Abscheideeinrichtung angeordnet ist, wird das Sauggebläse auf der Reinluftseite betrieben, so dass das Sauggebläse eine höhere Lebensdauer aufweist. Die Erfindung ermöglicht nicht nur eine erheblich erhöhte Standzeit des Sauggebläses, sondern auch eine erhebliche Verbesserung der Luftqualität im Umfeld des Fahrstandes. Die Reinluft wird direkt ins Freie abgeblasen. Durch die Abscheidung der Feststoffe mit Hilfe der Abscheideeinrichtung wird der Anteil an atembaren Stäuben in erheblichem Umfang reduziert, so dass die Arbeitsplatzbedingungen erheblich verbessert werden. Die abgeschiedenen Feststoffe können entweder auf die Transporteinrichtung im vorderen Kanalabschnitt oder in eine Sammeleinrichtung entsorgt werden.

**[0016]** Eine derartige Sammeleinrichtung kann z.B.

aus einem luftdurchlässigen Staubsack bestehen, der bei Betriebsunterbrechungen der Straßenfräse abgenommen werden kann, um die abgeschiedenen Feststoffe zu entsorgen.

**[0017]** Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Abscheideeinrichtung aus einer Filtereinrichtung besteht und dass der sich in der Filtereinrichtung bildende Filterkuchen auf die Transporteinrichtung in dem vorderen Kanalabschnitt oder in die Sammeleinrichtung entsorgbar ist. Die Verwendung einer Filtereinrichtung hat den Vorteil, dass diese einen hohen Wirkungsgrad hinsichtlich der atembaren Stäube aufweist und dass die abgeschiedenen Feststoffe zu einem Filterkuchen verdichtet werden können, der einfacher entsorgbar ist, ohne dass bei der Entsorgung erneut im erheblichen Umfang Stäube entstehen können. Grundsätzlich ist es auch möglich, den Filterkuchen mit Bindemitteln, z.B. einen wasserhaltigen Sprühnebel, noch stärker zu verdichten, so dass bei der Entsorgung überhaupt keine Stäube mehr entstehen können.

**[0018]** Der Filterkuchen kann von der Filtereinrichtung in vorbestimmten Zeitabständen oder bei einem vorbestimmten Druckverlust automatisch entfernt werden. Dabei ist es auch möglich, die Filtereinrichtung nur während der Arbeitspausen, z.B. bei einem Werkzeugwechsel zu reinigen, wenn die Filterkapazität entsprechend ausgelastet ist. Eine weitere Möglichkeit, den Filterkuchen von der Filtereinrichtung zu entfernen, besteht bei jedem Wechsel des vor der Straßenfräse fahrenden Lastkraftwagens und der damit verbundenen kurzzeitigen Arbeitsunterbrechung.

**[0019]** Die Filtereinrichtung wird dann zwecks Reinigung beispielsweise mit einer Vibration oder einem impulsartigen Gegendruck beaufschlagt.

**[0020]** Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Transporteinrichtung mindestens ein Transportband mit einem Fördergurt aufweist, und dass Abdichtmittel für den Kanal aus gegen den Fördergurt und gegen das Gehäuse des Transportbandes abdichtenden Hauben bestehen. Die Hauben bilden somit gemeinsam mit dem Fördergurt bzw. gemeinsam mit dem Gehäuse des Transportbandes einen geschlossenen Kanal, so dass das abgefräste Material die Transporteinrichtung umfangmäßig vollständig umschlossen durchläuft. Auf diese Weise können entlang des Kanals keine Stäube oder Dämpfe nach außen austreten. Kleinere Lücken im Kanalverlauf sind dabei unerheblich, da der Kanal unter Unterdruck steht, so dass an etwaigen Undichtigkeitsstellen keine verunreinigte Luft austreten kann, sondern allenfalls Luft angesaugt wird.

**[0021]** Eine zweite vordere Transporteinrichtung kann das abgefräste Material am Ende der ersten hinteren Transporteinrichtung an einer Übergabestelle übernehmen. Dabei ist die Übergabestelle zwischen der ersten und der zweiten Transporteinrichtung mit flexiblen Abdichtmitteln umfangmäßig abgedichtet, die an mindestens einer der Transporteinrichtungen befestigt sind. Es wird dadurch ein durchgängiger Kanal gebildet, der beide

Transporteinrichtungen enthält.

[0022] Das Trennmittel kann aus einer flexiblen Klappe bestehen, die den hinteren Kanalabschnitt der Transporteinrichtung gegen Lufteintritt entgegen der Materialtransportrichtung verschließt. Der Unterdruck in dem hinteren Kanalabschnitt verstärkt dabei die Abdichtung durch ein Ansaugen der Klappe auf den Fördergurt.

[0023] Im Folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert:

[0024] Es zeigen:

- Fig. 1 Ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung bei einer Frontlader-Straßenfräse,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf die auf der vorderen Transporteinrichtung aufliegenden Filtereinrichtung,
- Fig. 3 eine Ansicht der Filtereinrichtung auf das hintere stirnseitige Ende,
- Fig. 4 eine Ansicht auf das vordere stirnseitige Ende des hinteren Transportbandes,
- Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels der Absaugeinrichtung,
- Fig. 6 eine vergrößerte Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels der Absaugeinrichtung, und
- Fig. 7 einen Querschnitt durch die Transporteinrichtung.

[0025] Eine Straßenfräsmaschine 1 zum Bearbeiten von Fahrbahnen in der Ausführungsform einer Frontladerstraßenfräse ist in Fig. 1 gezeigt. Es versteht sich, dass die Erfindung auch auf andersartige Fräsmaschinen anwendbar ist, die mit mindestens einer Transporteinrichtung 14, 18 versehen sind.

[0026] Die Straßenfräsmaschine 1 dient zum Abfräsen von Bodenoberflächen, insbesondere Fahrbahnen aus Asphalt, Beton o. dgl. Die Straßenfräsmaschine 1 weist ein Fahrgestell mit beispielsweise vier Kettenlaufwerken 4 auf, das den Maschinenrahmen 2 trägt. Es versteht sich, dass die Kettenlaufwerke durch Räderlaufwerke ganz oder teilweise substituiert werden können. In dem Maschinenrahmen 2 ist eine Fräswalze 8 gelagert, die sich quer zur Fahrtrichtung erstreckt. Die Einstellung der Frästiefe erfolgt vorzugsweise mit Hilfe der Höhenverstellung der Kettenlaufwerke 4. Die in Fig. 1 dargestellte Straßenfräsmaschine 1 wird auch als Frontlader-Straßenfräse bezeichnet, da sie das abgefräste Material in Fahrtrichtung nach vorne auf ein Transportfahrzeug 10 befördert. In Fahrtrichtung vor der Fräswalze 8 ist eine erste, aus einem Transportband bestehende Transporteinrichtung 14 mit einem Fördergurt 15 in einem Schacht 9 des Maschinenrahmens 2 angeordnet, der unter einem

Neigungswinkel in dem Maschinenrahmen 2 verläuft. Die erste Transporteinrichtung 14 befördert das abgefräste Material 3 auf dem Fördergurt 15 zu einer zweiten, vorzugsweise ebenfalls einen Fördergurt 19 aufweisenden Transporteinrichtung 18. Die zweite Transporteinrichtung 18 ist über einen verstellbaren Neigungswinkel höhenverstellbar und kann zusätzlich seitlich um beispielsweise  $\pm 30^\circ$  verschwenkt werden, so dass auch neben der Fahrspur der Straßenfräsmaschine stehende Transportfahrzeuge 10 beladen werden können. Alternativ zu den Fördergurten 15, 19 ist auch der Einsatz von in einem Kanal angeordneten Förderschnecken möglich.

[0027] Um einen möglichst vollständigen Transport des abgefrästen Materials zu erreichen, ist die Fräswalze 8 in der Regel von einem Walzenkasten 58 umgeben, bei dem die in Fahrtrichtung weisende Wand als Schild 52 mit einer Durchtrittsöffnung 56 für das abgefräste Material ausgebildet ist.

[0028] Die Fräswalze 8 ist mit wendelförmig angeordneten Meißelwerkzeugen versehen, die so angeordnet sind, dass das abgefräste Material 3 zur Durchtrittsöffnung 56 in dem Schild 52 transportiert wird. An dem in Fahrtrichtung hinteren Ende des Walzenkastens 58 ist eine dicht mit der abgefrästen Bodenoberfläche abschließende Wand 60 des Walzenkastens 58 vorgesehen, die die gefräste Bodenoberfläche abzieht, so dass keine Bruchstücke des abgefrästen Materials 3 auf der abgefrästen Bodenoberfläche verbleiben. Die Wand 60 wird mit ihrer Unterkante hydraulisch gegen die Bodenoberfläche angepresst, um eine möglichst gute Abdichtung zu erzielen.

[0029] Am Maschinenrahmen 2 ist eine als Bandschuh 50 bezeichnete Bandschutz- und Stützeinrichtung in einer Führung höhenverstellbar befestigt. Der Bandschuh 50 nimmt das hintere Ende der ersten Transporteinrichtung 14 auf. Die Durchtrittsöffnung 56 des Walzenkastens 58 bildet eine erste Übergabestelle 5, an der das abgefräste Material von der Fräswalze 8 auf die erste Transporteinrichtung 14 übergeben wird.

[0030] Der Fahrstand befindet sich bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 oberhalb der Fräswalze 8, kann aber wie bei Straßenfräsmaschinen üblich auch im hinteren oder vorderen Bereich des Maschinenrahmens 2 angeordnet sein.

[0031] Die Fign. 5 und 6 zeigen im Detail die erste Transporteinrichtung 14.

[0032] Die Transporteinrichtung 14 ist in einem vorzugsweise mittig angeordneten Schacht 9 des Maschinenrahmens 2 befestigt und kann leicht von dem Bandschuh 50 zu Wartungszwecken demontiert werden und durch den Schacht 9 hindurch ausgebaut werden.

[0033] Die Transporteinrichtung 14 mit dem Fördergurt 15 weist eine Haube 22 auf, die gemeinsam mit dem oberen Trum 15a des Fördergurtes 15 einen Kanalabschnitt 16a eines Kanals 16 bildet, der sich von dem Walzenkasten 58 bis zum Ende der zweiten Transporteinrichtung 18 erstreckt. Wie im einzelnen im Querschnitt der Fig. 7 entnehmbar ist, ist die Haube 22 der ersten

Transporteinrichtung 14 mit Hilfe von Haubenträgern 44 an dem Rahmen der ersten Transporteinrichtung 14 befestigt. Elastische Lippen 46 können an den Haubenträgern 44 beidseitig des Transportbandes befestigt sein und den oberen Trum 15a des Fördergurtes 15 im Randbereich über die gesamte Länge des oberen Trums 15a berühren.

**[0034]** In gleicher Weise kann auch die zweite Transporteinrichtung 18 mit einer Haube 26 versehen sein. Auf diese Weise kann der gesamte Kanal 16 staub- und gasdicht gegenüber der Umgebung abgedichtet sein, auch wenn die Abdichtung des vorderen Kanalabschnitts 16b nur dann wirklich erforderlich ist, wenn noch eine nennenswerte Staubbildung im vorderen Kanalabschnitt 16b überhaupt feststellbar ist.

**[0035]** Im oberen Bereich der Haube 22 in der Nähe des Abwurfendes aber noch mit Abstand vor dem Abwurfende, weist die Haube 22 der ersten Transporteinrichtung 14 mindestens einen Stutzen 23, 23a, 23b auf, an den mindestens ein Absaugkanal 24 anschließbar ist. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 wird der Absaugkanal 24 aus zwei Absaugschläuchen 24a, 24b gebildet, die von den Stutzen 23a, 23b zur Eingangsseite eines Filtergehäuses einer Filtereinrichtung 25 führen, die vorzugsweise im Bereich des vorderen Kanalabschnitts 16b auf die Haube 26 der vorderen Transporteinrichtung 18 aufgesetzt ist. Die Filtereinrichtung 25 besteht vorzugsweise aus mehreren, z.B. zehn Filterkartuschen 31, die vorzugsweise parallel geschaltet sind, um eine große Filterfläche zu bilden. Das Sauggebläse 28 ist ausgangsseitig auf der Reinluftseite angeordnet und wird dadurch nur mit Reinluft beaufschlagt. Dadurch dass das Sauggebläse 28 hinter der Filtereinrichtung 25 betrieben wird, werden in vorteilhafter Weise Lagerschäden und eine Beschädigung der Lüfterschaufeln und weiterer Gebläseelemente vermieden und eine im Vergleich zum Stand der Technik erheblich höhere Standzeit der Absaugeinrichtung 20 erreicht. Dadurch, dass sich ein Filterkuchen in der Filtereinrichtung 25 bilden kann, ist es auch möglich, die bei der Fräsbearbeitung entstehenden Dämpfe nicht nur aus dem Bereich des Fahrstandes zu entfernen, sondern auch innerhalb des sich bildenden Filterkuchens in der Filtereinrichtung 25 zu binden. Im Resultat wird demzufolge nicht nur die Staubbefladung, sondern auch die Belastung der atembaren Luft durch Dämpfe durch die Absaugeinrichtung 20 in erheblichem Umfang reduziert, so dass die Arbeitsplatzbedingungen in erheblichem Umfang verbessert werden können. Ein Abluftstutzen 29 erlaubt es, die gereinigte Abluft direkt ins Freie abzublasen. Alternativ kann die Reinluft an dem vorderen Ende der Filtereinrichtung 25 oder an dem vorderen Ende der vorderen Transporteinrichtung 18 abblasen werden. Das Sauggebläse 28 ermöglicht eine hohe Luftförderleistung und erzeugt demzufolge einen entsprechend hohen Unterdruck in dem hinteren Kanalabschnitt 16a und in dem die Fräswalze 8 umgebenden Walzenkasten 58. Die beim Fräsvorgang entstehenden Stäube und Dämpfe werden daher zuverlässig und mit hoher

Effizienz über den Absaugkanal 24, 24a, 24b abgesaugt.

**[0036]** Im Bereich der ersten Übergabestelle 5, d.h. an dem unteren Ende der Haube 22 und an der Durchtrittsöffnung 56 des Walzenkastens 58 bzw. des Bandschuhs 50 können flexible Gummimatten die Übergabestelle 5 umfangsmäßig abdichten. Kleinere Undichtigkeiten des Walzenkastens 58 bzw. zwischen dem Kanal 16 und dem Walzenkasten 58 sind unerheblich, da durch den Unterdruck keine verunreinigte Luft austreten kann, sondern allenfalls Luft aus der Umgebung angesaugt wird. Am oberen Ende der Haube 22 sind, wie am besten aus Fig. 4 ersichtlich, als Trennmittel zwischen dem ersten und dem zweiten Kanalabschnitt 16a, 16b flexible Klappen 36 vorgesehen, die einerseits das abgefräste Material 3 auf dem Fördergurt 15 hindurchlassen und andererseits eine Luftströmung entgegen der Transportrichtung der ersten Transporteinrichtung 14 verhindern. Falls nur ein einziges Transportband vorgesehen ist, befinden sich die Trennmittel z.B. in der Mitte der einzigen Transporteinrichtung.

**[0037]** Um den hinteren Kanalabschnitt 16a an seinem oberen Ende möglichst gut abzudichten, sind die Klappen 36 mit Schlitzten versehen. Vorzugsweise sind mehrere Klappen 36 hintereinander angeordnet, um eine verbesserte Luftabdichtung zwischen den Kanalabschnitten 16a, 16b zu erreichen (Fig. 5).

**[0038]** Es versteht sich, dass die vorzugsweise aus Klappen 36 bestehenden Trennmittel innerhalb des Kanals 16 auch an anderer Stelle, z.B. in Materialtransportrichtung hinter der zweiten Übergabestelle 7 im Bereich der zweiten Transporteinrichtung 18 angeordnet sein können. In diesem Fall sind die Absaugkanäle 24a, 24b der Absaugeinrichtung 20 an der Haube 26 der zweiten Transporteinrichtung 18 in Materialtransporteinrichtung stromaufwärts der Trennmittel, vorzugsweise in der Nähe der Trennmittel angeschlossen. Der hintere Kanalabschnitt 16a endet somit an den Trennmitteln, die in Materialtransporteinrichtung stromabwärts der Übergabestelle 7 angeordnet sind.

**[0039]** Der Fördergurt 15 wird, wie am besten aus Fig. 7 ersichtlich ist, über Stützrollen 62, 64 geführt, wobei der obere Trum 15a eine im wesentlichen U-förmige Rinne bildet, indem die Stützrollen 64 entsprechend geneigt sind. Die untere Stützrolle 62 unterstützt den unteren Trum 15b des Fördergurtes 15. Wie aus den Fign. 3 und 4 ersichtlich ist, befinden sich auf der Oberfläche des Fördergurtes 15 Stege 17, die die Mitnahme des abgefrästen Materials 3 auf dem Fördergurt 15 verbessern.

**[0040]** An dem oberen Ende der Transporteinrichtung 14 wird das abgefräste Material 3 an der zweiten Übergabestelle 7 in einen Aufnahmetrichter 35 der zweiten Transporteinrichtung 18 übergeben, wodurch das abgefräste Material 3 über den Fördergurt 19 bis zum Abwurfende gefördert wird und auf das Transportfahrzeug 10 entsorgt wird. In diesen Aufnahmetrichter 35 kann beispielsweise auch der Filterkuchen der Filtereinrichtung 25 über eine Klappe 37 im Filtergehäuse 33 entsorgt werden (Fig. 5). Alternativ kann der Filterkuchen in eine aus

einem Staubsammelsack bestehende Sammeleinrichtung 39 eingefüllt werden (Fig. 6), die an einer Öffnung des Filtergehäuses 33 befestigt ist. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel kann bei Bedarf eine Klappe 37 im Boden des Filtergehäuses 33 vorgesehen sein.

**[0041]** Die Übergangsstelle an der Übergabestelle 7 ist von aus flexiblen Matten 30 bestehenden Abdichtmitteln umschlossen, so dass die erste Transporteinrichtung 14 und die zweite Transporteinrichtung 18 einen in Materialtransportrichtung durchgängigen umfangsmäßig abgedichteten Kanal 16 bilden.

**[0042]** Die in den Fign. 2 und 3 dargestellte aus mehreren Filterkartuschen 31 bestehende Filtereinrichtung 25 wird in von dem Bedienungspersonal wählbaren Zeitabständen, z.B. bei Betriebsunterbrechungen, wie z.B. Wechsel des vorrausfahrenden Lastkraftwagens 10 oder Werkzeugwechsel auf manuellen Befehl hin, z.B. durch Vibration oder durch Aufgabe eines Druckimpulses in Gegenstromrichtung gereinigt. Dabei wird der auf den Filterkartuschen 31 aufsitzende Filterkuchen entfernt. Selbstverständlich kann der Filterkuchen auch in Abhängigkeit des sich mit zunehmender Betriebsdauer der Filtereinrichtung 25 bildenden Druckverlustes, oder nach vorgegebenen Zeitabständen automatisch gereinigt werden. Der von den Filterkartuschen 31 entfernte Filterkuchen kann aufgrund der Neigung des Unterbodens des Filtergehäuses 33 zu dem hinteren Ende des Filtergehäuses 33 rutschen, wo es beispielsweise über eine Klappe 37 und den Aufnahmetrichter 35 auf die vordere Transporteinrichtung 18 entsorgt werden kann. Dabei ist es auch möglich, den Filterkuchen zusätzlich durch ein Sprühmittel zu verdichten und den Zusammenhalt der abgeschiedenen Partikel durch das Sprühmittel zu erhöhen. In vorteilhafter Weise wird der Filterkuchen hinter den Trennmitteln auf die vordere Transporteinrichtung 18 aufgegeben.

**[0043]** Die Absaugschläuche 24a, 24b des Absaugkanals 24 treten, wie in Fig. 2 ersichtlich, von zwei gegenüberliegenden Seiten in das Filtergehäuse 33 ein, wobei die Filterpatronen 31 von außen mit der staub- und dampfbeladenen Luft beaufschlagt werden.

## Patentansprüche

1. Straßenfräsmaschine (1) zum Abfräsen von Fahrbahnen, mit

- einem Maschinenrahmen (2),
- einer an dem Maschinenrahmen (2) gelagerten Fräswalze (8),
- mindestens einer an dem Maschinenrahmen (2) angeordneten Transporteinrichtung (14, 18), die das abgefräste Material (3) von der Fräswalze (8) übernimmt, sowie
- einer Absaugeeinrichtung (20) für die mit Stäuben und Dämpfen verunreinigte Luft, wobei
- das abgefräste Material (3) auf der mindestens

einen Transporteinrichtung (14, 18) von einem Kanal (16) mit zwei Kanalabschnitten (16a, 16b) umschlossen ist,

- die Absaugeeinrichtung (20) an einen in Materialtransportrichtung hinteren Kanalabschnitt (16a) des Kanals (16) angeschlossen ist und die beim Fräsen verunreinigte Luft an der Fräswalze (8) und in dem hinteren Kanalabschnitt (16a) im wesentlichen in Materialtransportrichtung absaugt, und wobei  
- der vordere Kanalabschnitt (16b) von dem hinteren Kanalabschnitt (16a) mit Trennmitteln zum weitgehenden Sperren einer Luftströmung abgetrennt ist, ohne dass der Transport des abgefrästen Materials (3) behindert ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Absaugeeinrichtung (20) aus einem Sauggebläse (28), einer Abscheideeinrichtung für Feststoffe und einem Absaugkanal (24) besteht, der an den hinteren Kanalabschnitt (16a) des Kanals (16) auf der Transporteinrichtung (14, 18) angeschlossen ist,

**dass** das Sauggebläse (28) stromabwärts der Abscheideeinrichtung angeordnet ist, und

**dass** die Abscheideeinrichtung die abgeschiedenen Feststoffe auf die Transporteinrichtung (18) in den in Materialtransportrichtung vorderen Kanalabschnitt (16b) nach den Trennmitteln oder in eine Sammeleinrichtung (39) entsorgt und das Sauggebläse (28) die gereinigte Luft in die Umgebung abbläst.

2. Fräsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abscheideeinrichtung aus einer Filtereinrichtung (25) besteht und dass der sich in der Filtereinrichtung (25) bildende Filterkuchen auf die Transporteinrichtung (18) in dem vorderen Kanalabschnitt (16b) oder in die Sammeleinrichtung (39) entsorgbar ist.

3. Fräsmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filtereinrichtung (25) zwecks Reinigung mit einer Vibration oder einem impulsartigen Gegendruck beaufschlagbar ist.

4. Fräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Transporteinrichtung (14, 18) aus einem Transportband mit einem Fördergurt (15, 19) besteht und dass der Kanal (16) aus gegen den Fördergurt (15, 19) oder gegen das Gehäuse der mindestens einen Transporteinrichtung (14, 18) abdichtenden Hauben (22, 26) gebildet ist.

5. Fräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite Transporteinrichtung (18) das abgefräste Material am En-

de der ersten Transporteinrichtung (14) an einer Übergabestelle (7) übernimmt, und dass die Übergabestelle (7) zwischen der ersten und der zweiten Transporteinrichtung (14, 18) mit flexiblen Abdichtmitteln (30) umfangsmäßig abgedichtet ist, die an die Transporteinrichtung (14, 18) angeschlossen sind, so dass ein durchgängiger Kanal über beiden Transporteinrichtungen (14, 18) gebildet ist.

6. Fräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennmittel zwischen dem hinteren Kanalabschnitt (16a) und dem vorderen Kanalabschnitt (16b) der mindestens einen Transporteinrichtung (14, 18) aus mindestens einer flexiblen Klappe (36) bestehen, die sich über den gesamten offenen Kanalquerschnitt des Kanalabschnitts (16a) erstreckt. 10
7. Fräsmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Seiten eines Transportbandes Haubenträger (44) für die Hauben (22, 26) befestigt sind, die mit einer elastischen Lippe gegen den Fördergurt (15, 19) des Transportbandes abgedichtet sind. 15
8. Verfahren zum Entsorgen von während der Fräsbearbeitung entstehenden Stäuben und Dämpfen an einer Straßenfräsmaschine zum Abfräsen von Fahrbahnen, bei der das von einer Fräswalze (8) abgefräste Material (3) über mindestens eine Transporteinrichtung (14, 18) entsorgt wird, durch Bilden eines Kanals (16) mit zwei Kanalabschnitten (16a, 16b), der das abgefräste Material (3) auf der Transporteinrichtung (14, 18) umgibt, und durch Absaugen der mit Stäuben und Dämpfen verunreinigten Luft in einem hinteren Kanalabschnitt (16a) des Kanals (16) in Transportrichtung des abgefrästen Materials (3), 20 durch Unterteilen der Kanalabschnitte (16a, 16b) durch Trennmittel, die für das abgefräste Material (3) durchlässig sind, dagegen eine Luftströmung zwischen den Kanalabschnitten (16a, 16b) unterbinden, 25 **gekennzeichnet durch** das Zuführen der in dem hinteren Kanalabschnitt (16a) abgesaugten staubund dampfbeladenen Luft zu einer Abscheideeinrichtung, das Entsorgen der von der Abscheideeinrichtung abgeschiedenen Feststoffe in eine Sammeleinrichtung (39) oder auf die Transporteinrichtung (14; 18) in einem vorderen Kanalabschnitt (16b) des Kanals (16) nach den Trennmitteln, und 30 das Abblasen der gereinigten Luft ins Freie **durch** ein stromabwärts der Abscheideeinrichtung angeordnetes Sauggebläse. 35
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aus dem Luftstrom abgeschie- 40
5. 45
- 50
- 55

denen Feststoffe zu einem Filterkuchen verdichtet werden, in den auch die abgesaugten Dämpfe eingebunden werden können.

## Claims

1. Milling machine (1) for milling roads, with

- a machine frame (2),
- a milling drum (8) supported at the machine frame (2),
- at least one transport device (14, 18) arranged at the machine frame (2) which accepts the milled material (3) from the milling drum (8), as well as
- a suction device (20) for the air polluted with dusts and vapors, whereby
- the milled material (3) on the at least one transport device (14, 18) is enclosed by a channel (16) with two channel sections (16a, 16b),
- the suction device (20) is connected to a rear channel section (16a) of the channel (16) in the direction of the material transport and sucks off the air polluted during milling at the milling drum (8) and in the rear channel section (16a) essentially in the direction of the material transport, and
- the forward channel section (16b) is separated from the rear channel section (16a) by means of separating media in order to largely block any air current without impeding the transport of the milled material (3).

### **characterized in that**

the suction device (20) consists of a suction ventilator (28), a separator device for solids and a suction channel (24) which is connected to the rear channel section (16a) on the transport device (14, 18), **in that** the suction ventilator (28) is arranged downstream of the separator device, and **in that** the separator device disposes of the separated solids onto the transport device (18) in the forward channel section (16b) downstream of the separating media in the direction of the material transport or into a collecting device (39), and the suction ventilator (28) blows off the cleaned air into the environment.

2. Milling machine in accordance with claim 1, **characterized in that** the separator device consists of a filtering device (25), and that the filter cake forming in the filtering device (25) can be disposed of either onto the transport device (18) in the forward channel section (16b) or into the collecting device (39). 50
3. Milling machine in accordance with claim 2, **characterized in that** the filtering device (25) can, for clean-

- ing purposes, be charged with a vibration or a pulsed counter pressure.
4. Milling machine in accordance with any of the claims 1 to 3, **characterized in that** the at least one transport device (14, 18) consists of a transport conveyor with a conveyor belt (15, 19), and that the channel (16) is formed by hoods (22, 26) sealing against the conveyor belt (15, 19) or against the housing of the at least one transport device (14, 18). 5
5. Milling machine in accordance with any of the claims 1 to 4, **characterized in that** a second transport device (18) accepts the milled material at the end of the first transport device (14) at a transfer point (7), and that the transfer point (7) between the first and the second transport device (14, 18) is sealed in its circumference with flexible sealing media (30) which are connected to the transport device (14, 18) so that a continuous channel is formed over both transport devices (14, 18). 10
6. Milling machine in accordance with any of the claims 1 to 5, **characterized in that** the separating media between the rear channel section (16a) and the forward channel section (16b) of the at least one transport device (14, 18) consist of at least one flexible flap (36) which extends across the entire open channel cross section of the channel section (16a). 15
7. Milling machine in accordance with any of the claims 5 to 6, **characterized in that** hood supports (44) for the hoods (22, 26) are fastened to the sides of one transport conveyor and are sealed against the conveyor belt (15, 19) of the transport conveyor by means of an elastic lip. 20
8. Method for disposing of dusts and vapors developing during the milling operation on a milling machine to work road surfaces which disposes of the milled material (3) milled off by a milling drum (8) by means of at least one transport device (14, 18), 25
- by forming a channel (16) with two channel sections (16a, 16b), which encloses the milled material (3) on the transport device (14, 18), and
- by sucking off the air polluted with dusts and vapors in a rear channel section (16a) of the channel (16) in the transport direction of the milled material (3), 30
- by dividing the channel sections (16a, 16b) by means of separating media which are permeable to the milled material (3) but prevent an air current between the channel sections (16a, 16b),
- characterized by**, 35
- feeding the dust-laden and vapor-laden air sucked off in the rear channel section (16a) to a separator device,
- by disposing of the solids separated by the separator device into a collecting device (39) or onto the trans- 40
- port device (14, 18) in a forward channel section (16b) of the channel (16), and
- by blowing off the cleaned air into the open by means of a suction ventilator arranged downstream of the separator device. 45
9. Method in accordance with claim 8, **characterized in that** the solids separated from the air current are compacted to a filter cake in which the vapors extracted by suction can also be included. 50

## Revendications

- 15 1. Fraiseuse routière (1) pour fraiser des routes, comprenant
- un bâti de machine (2),
  - un rouleau de fraisage (8) supporté au bâti de machine (2),
  - au moins un moyen de transport (14, 18) disposé au bâti de machine (2), recevant le matériau fraisé (3) du rouleau de fraisage (8), ainsi
  - qu'un moyen aspirateur (20) pour l'air contaminé par des pousoirs et des vapeurs,
  - le matériau fraisé (3) étant entouré sur ledit au moins un moyen de transport (14, 18) par un canal (16) présentant deux sections de canal (16a, 16b),
  - le moyen aspirateur (20) étant raccordé à une section de canal arrière (16a) du canal (16), vu en direction de transport du matériau, et l'air pollué en fraisant étant aspiré au niveau du rouleau de fraisage (8) et étant aspiré dans ladite section de canal arrière (16a) selon la direction de transport du matériau, et
  - la section du canal avant (16b) étant séparée de la section de canal arrière (16a) par des moyens de séparation afin de sensiblement bloquer un courant d'air sans que le transport du matériau (3) fraisé soit entravé,

## caractérisée en ce que

le moyen aspirateur (20) est formé par un ventilateur d'aspiration (28), un moyen de ségrégation de solides et un canal d'aspiration (24) raccordé à la section de canal arrière (16a) du canal (16) sur le moyen de transport (14, 18),

le ventilateur d'aspiration (28) est disposé à l'aval du moyen de ségrégation, et

le moyen de ségrégation dépose les solides ségrégés sur le moyen de transport (18) dans la section du canal avant (16b), vu en direction de transport du matériau, par derrière les moyens de séparation, ou dans un moyen collecteur (39), et le ventilateur d'aspiration (28) laisse échapper l'air purifié dans l'environnement.

2. Fraiseuse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le moyen de ségrégation est formé par un moyen de filtre (25), et que le gâteau de filtre se formant dans le moyen de filtre (25) peut être déposé sur le moyen de transport (18) dans la section de canal avant (16b) ou dans le moyen de collection (39). 5
3. Fraiseuse selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'on peut appliquer une vibration ou une contre-pression pulsée audit moyen de filtre (25) afin de le nettoyer. 10
4. Fraiseuse selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** l'au moins un moyen de transport (14, 18) est formé par une bande de transport comprenant une courroie de convoyeur (15, 19), et que ledit canal (16) est formé par des capots (22, 26) étanchéifiant par rapport à ladite courroie de convoyeur (15, 19) ou par rapport du boîtier dudit au moins un moyen de transport (14, 18). 15
5. Fraiseuse selon l'une des revendications 1 bis 4, **caractérisée en ce qu'un** deuxième moyen de transport (18) reçoit le matériau fraisé (3) à l'extrémité du premier moyen de transport (14) à une position de transfert (7), et que ladite position de transfert (7) est étanchéifiée selon le pourtour par des moyens étanchéifiants flexibles (30) entre le premier et le deuxième moyen de transport (14, 18), qui sont raccordés audit moyen de transport (14, 18) de manière à ce qu'un canal continu soit formé au-dessus des deux moyens de transport (14, 18). 20 25 30
6. Fraiseuse selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** les moyens de séparation entre la section de canal arrière (16a) et la section de canal avant(16b) dudit au moins un moyen de transport (14, 18) sont formées par au moins un abattant flexible (36) s'étendant sur toute la section transversale ouverte du canal de la section de canal (16a). 35 40
7. Fraiseuse selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisée en ce que** des supports de capot (44) pour les capots (22, 26) sont fixés aux côtés d'une bande de transport, une lèvre élastique étanchéifiant les supports par rapport à la courroie de convoyeur (15, 16). 45
8. Procédé d'évacuation de pousoirs et de vapeurs produits pendant le fraisage au niveau d'une fraiseuse routière pour le fraisage de routes, le matériau fraisé (3) par un rouleau de fraisage (8) étant évacué par au moins un moyen de transport (14, 18), par formant un canal (16) avec deux sections de canal (16a, 16b) entourant le matériau fraisé (3) sur le moyen de transport (14, 18), et par aspirant l'air pollué par pousoirs et vapeurs 50 55
- dans une section de canal arrière (16a) du canal (16) dans la direction de transport du matériau fraisé (3), par divisant les section de canal (16a, 16b) par des moyens de séparation perméables au matériau fraisé (3), mais empêchant un courant d'air entre les sections de canal (16a, 16b), **caractérisé par** l'alimentation de l'air aspiré dans ladite section de canal arrière (16a), chargé de pousoirs et de vapeurs, à un moyen de ségrégation, l'évacuation des solides ségrégés par le moyen de ségrégation dans un moyen collecteur (39) ou sur le moyen de transport (14, 18) dans une section de canal avant (16b) du canal (16) derrière les moyens de séparation, et le décharge en souffle de l'air purifié dans l'environnement par un ventilateur d'aspiration disposé en aval dudit moyen de ségrégation. 9
9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les solides ségrégés du courant d'air sont compactés pour former un gâteau de filtre dans lequel l'on peut aussi intégrer les vapeurs aspirées. 20

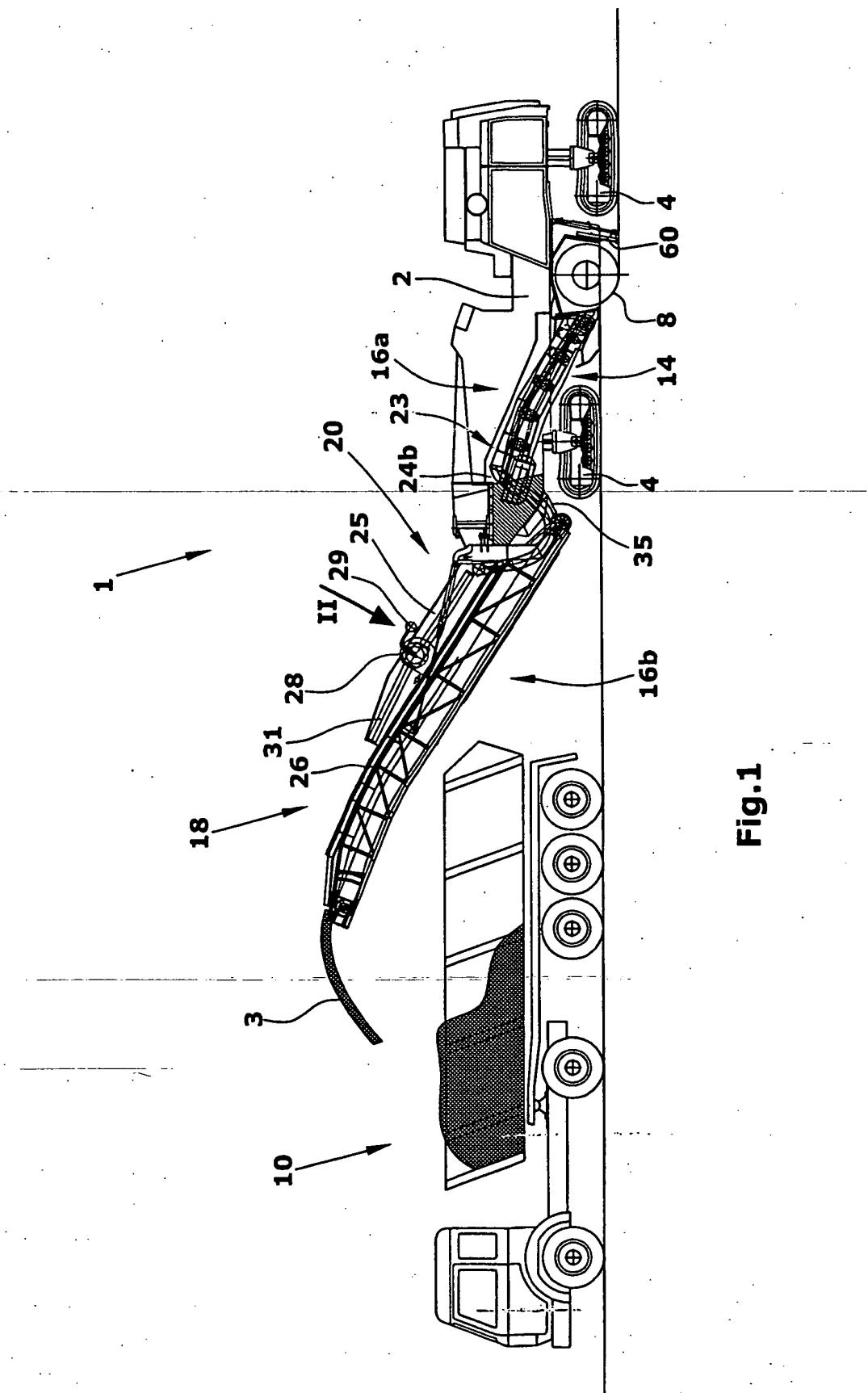


Fig.1

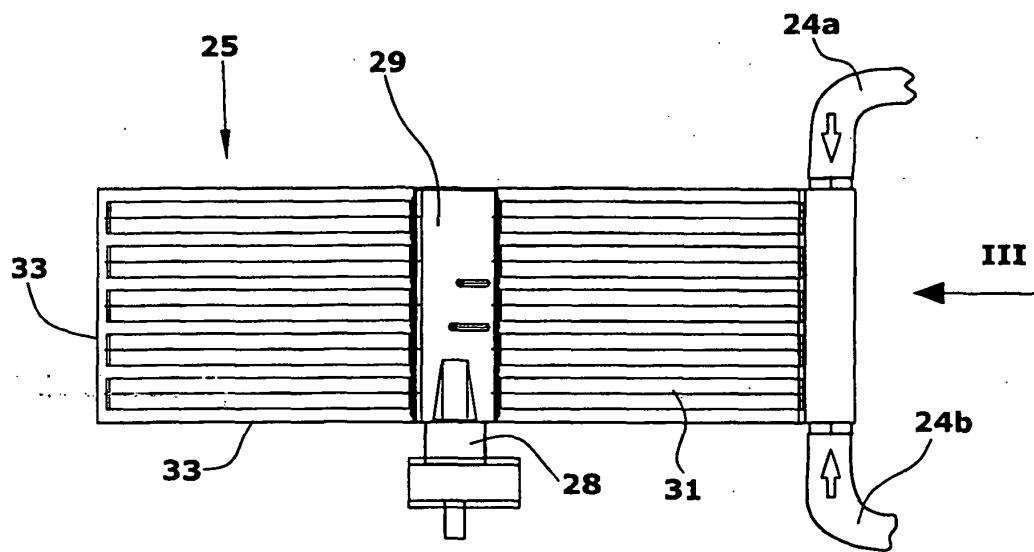


Fig.2

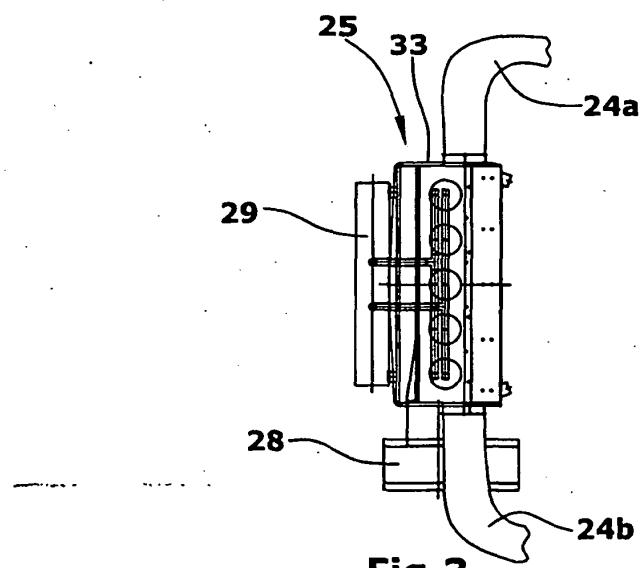


Fig.3

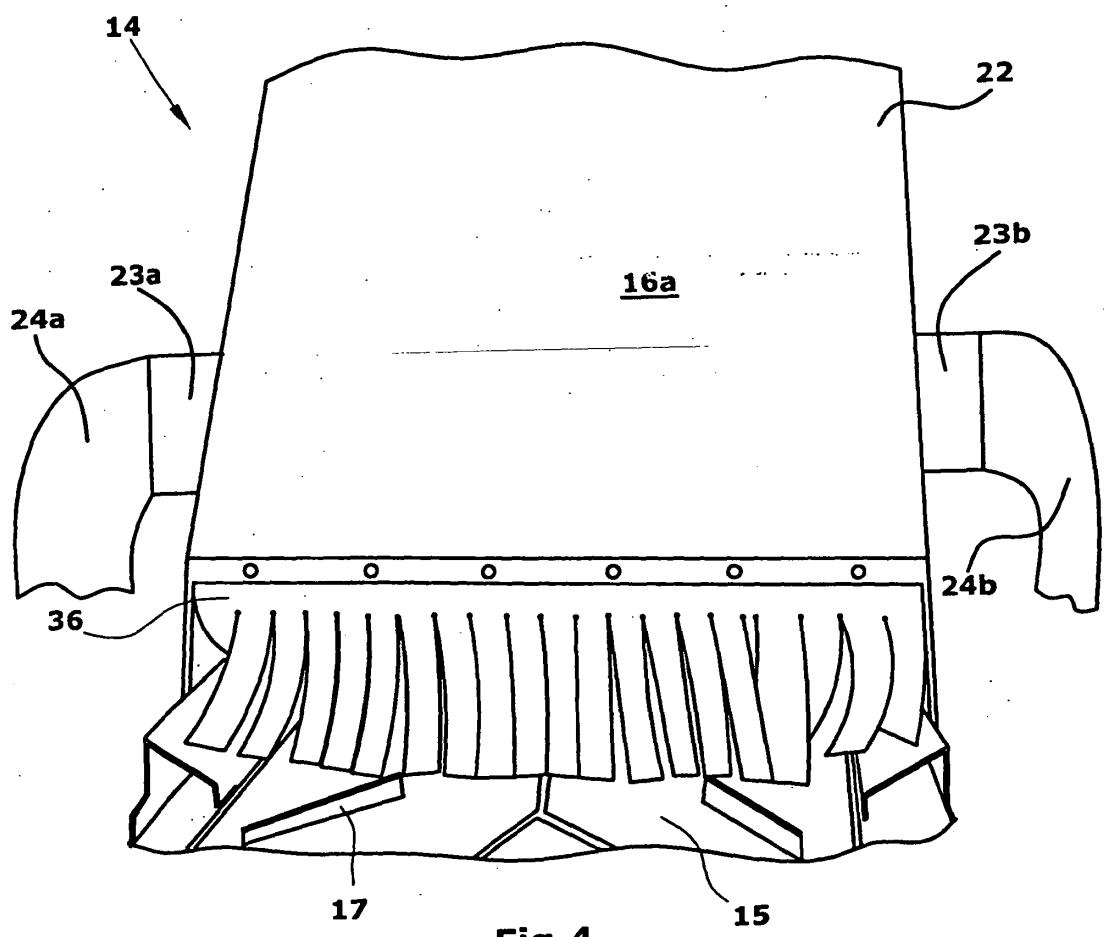


Fig.4

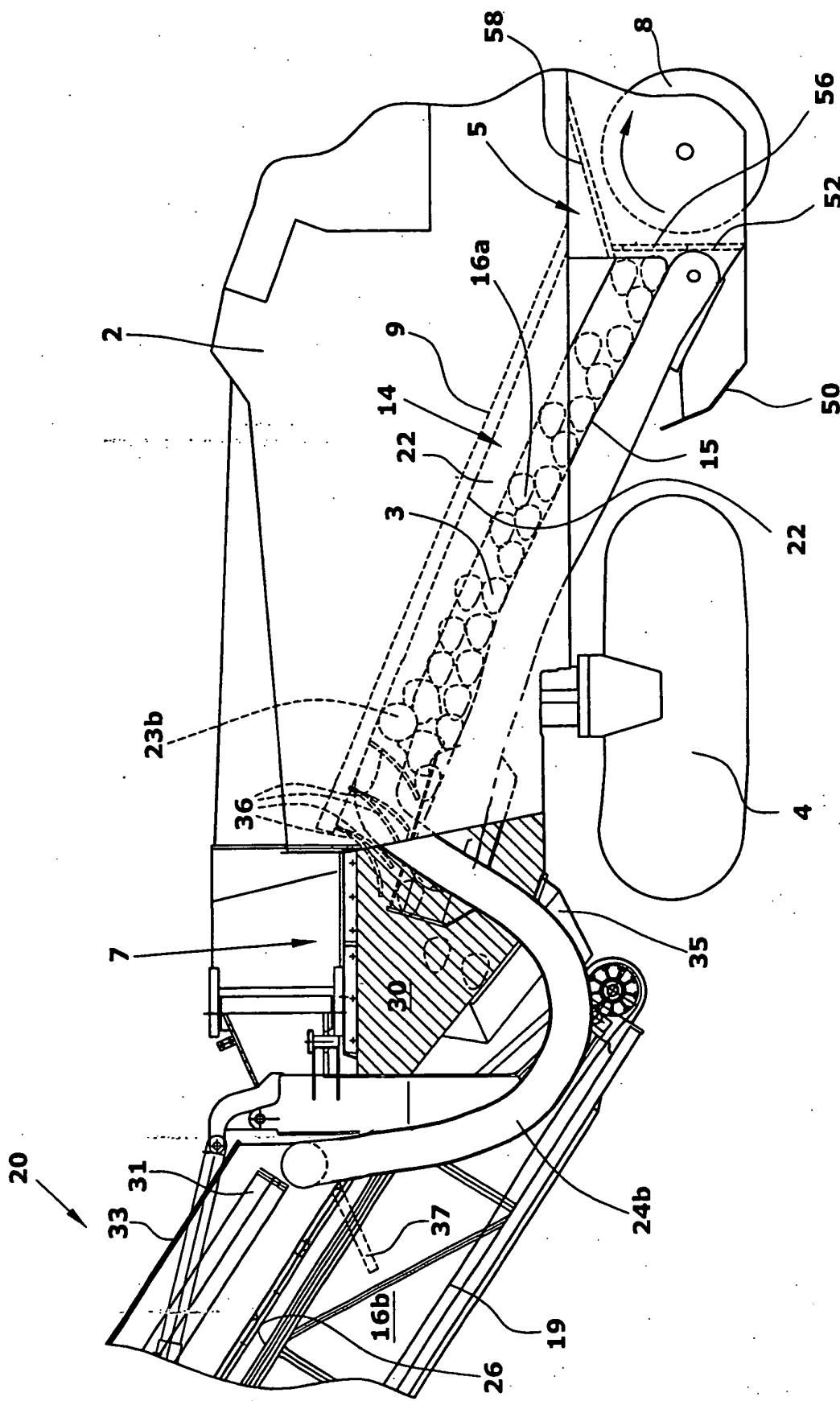


Fig.5

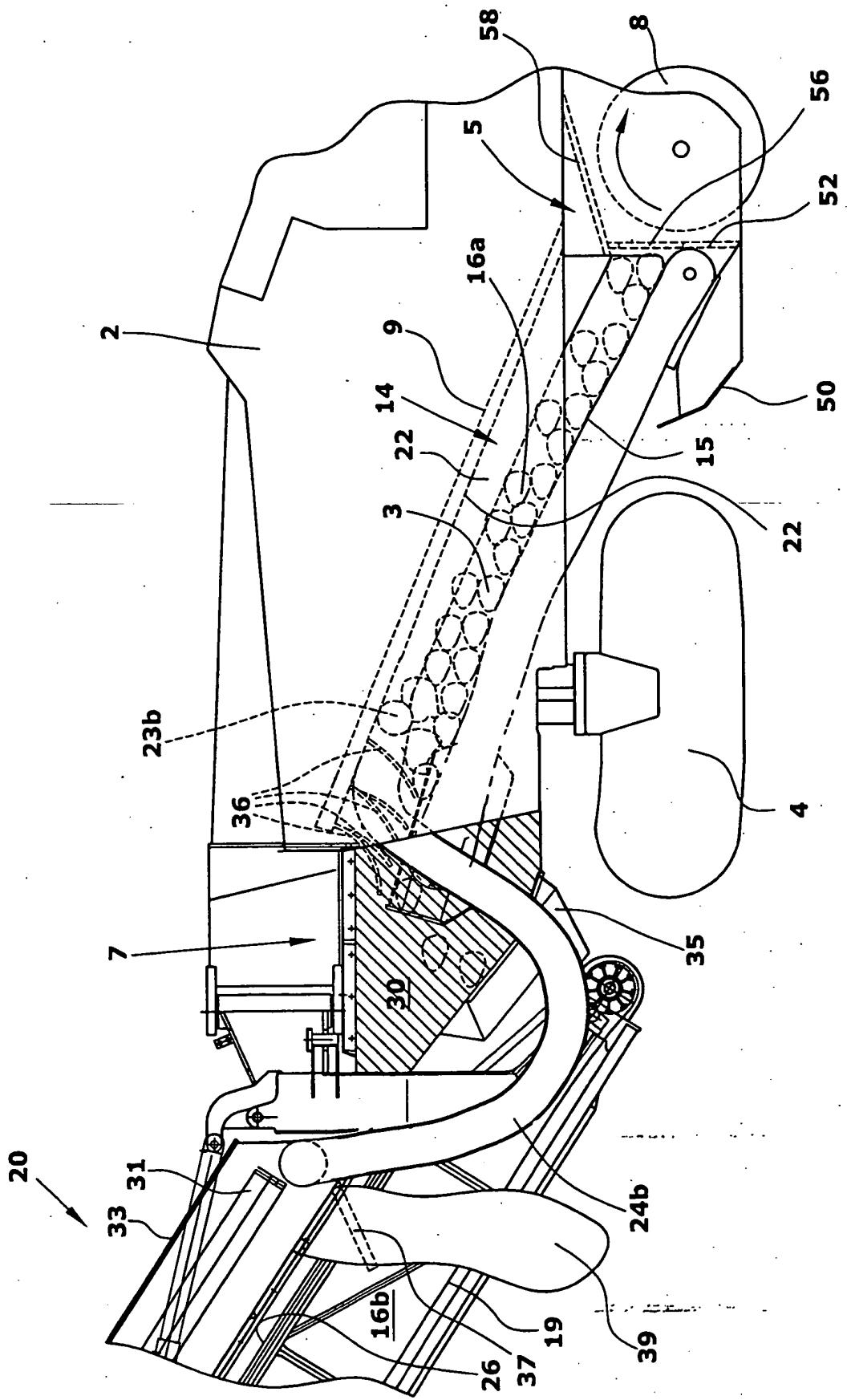


Fig.6

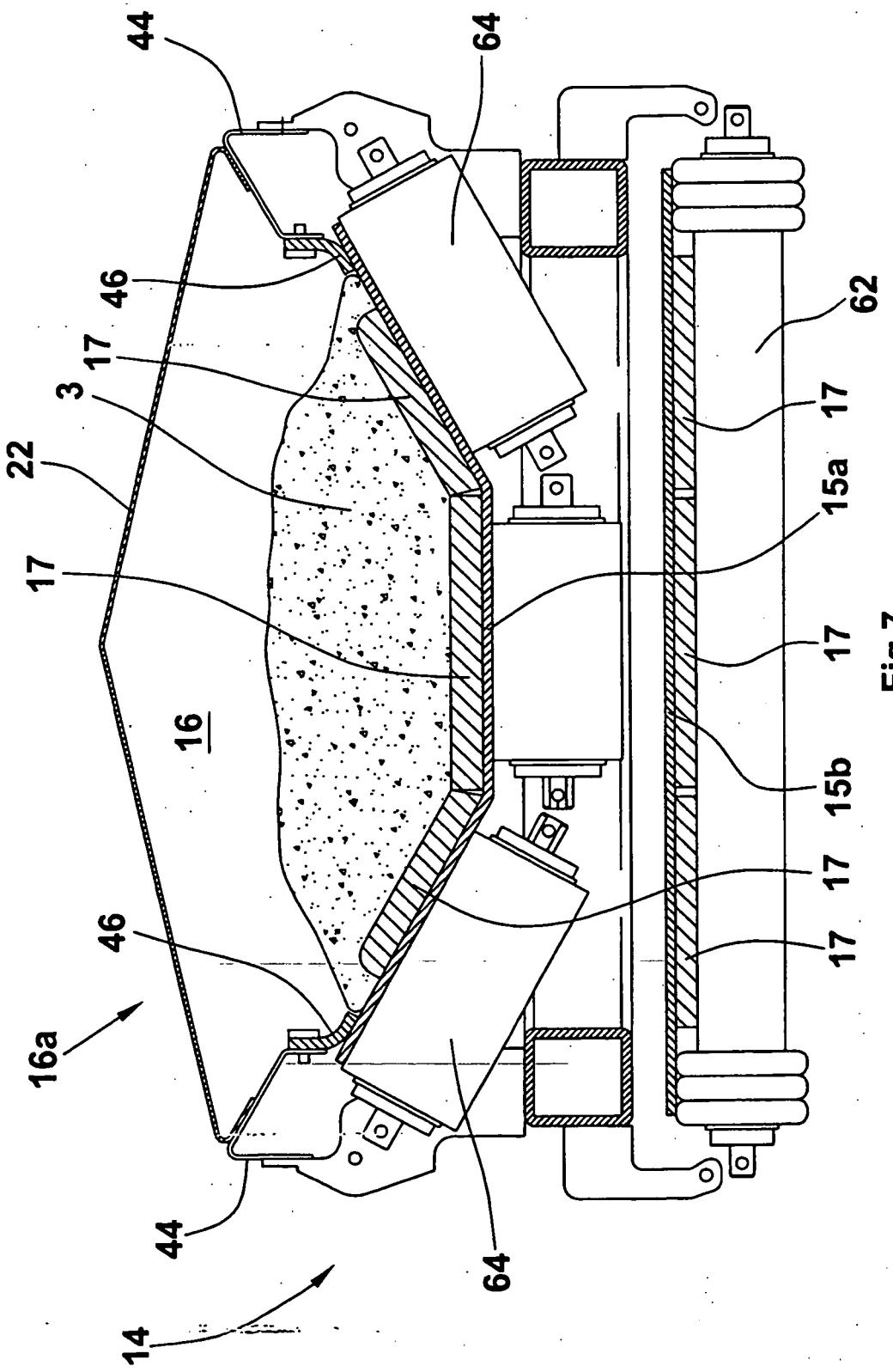


Fig. 7

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 10223819 A1 [0003]
- DE 10223189 A1 [0004] [0008]
- EP 0971075 A1 [0004] [0005]
- DE 2528418 A1 [0006]
- US 5063713 A [0007]