



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.03.2014 Patentblatt 2014/12

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

(21) Anmeldenummer: **13002816.0**

(22) Anmeldetag: **31.05.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

- **Berning, Christian**
50321 Brühl (DE)
- **Ley, Herbert**
53562 St. Katharinen (DE)
- **Barimani, Cyrus**
53639 Königswinter (DE)
- **Hähn, Günter**
53639 Königswinter (DE)

(30) Priorität: **25.06.2012 DE 102012012395**

(71) Anmelder: **Wirtgen GmbH**
53578 Windhagen (DE)

(74) Vertreter: **Oppermann, Frank**
OANDO Oppermann & Oppermann LLP
Washingtonstrasse 75
65189 Wiesbaden (DE)

(72) Erfinder:
• **Franzmann, Dirk**
53773 Hennef (DE)

(54) **Straßenfräsmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Straßenfräsmaschine mit einem Fräswalzengehäuse 7, das die Fräswalze 5 teilweise umschließt, wobei die Öffnung 11A zwischen dem Fräswalzengehäuse 7 und der Oberfläche 13 des abzufräsenden Materials mit einem Niederhalter 8 verschließbar ist. Bei der erfindungsgemäßen Straßenfräsmaschine ist der Niederhalter 8 derart ausgebildet, dass der Abstand zwischen der Drehachse 6 und dem Niederhalter 8 in der vorgegebenen Drehrichtung der Fräswalze

zumind. über einen Teilabschnitt des Spaltes 15 zwischen Fräswalze und Niederhalter zunimmt. Die besondere Ausbildung des Niederhalters führt zu einem verbesserten Materialtransport des abgefrästen Materials zu der Transporteinrichtung. Die in Drehrichtung D der Fräswalze 5 zunehmende Spaltbreite verbessert den Materialfluss bei einem verhältnismäßig geringen Leistungsbedarf und einem relativ geringen Verschleiß der Fräsmeißel der Fräswalze.

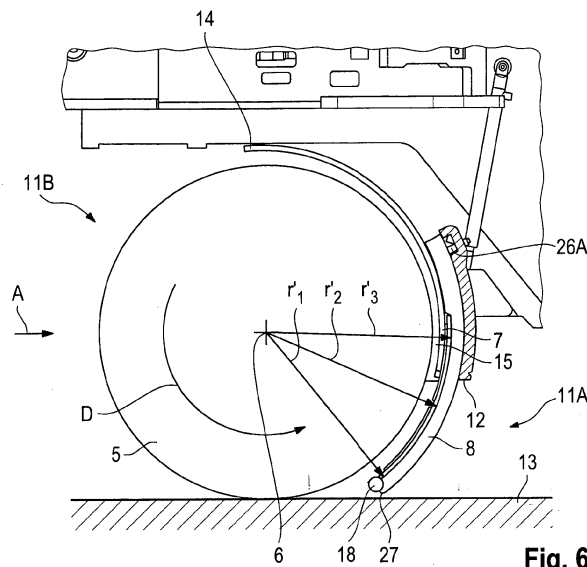


Fig. 6

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Straßenfräsmaschine mit einem Maschinenrahmen und einer Fräseinrichtung zum Abfräsen von Material.

[0002] Die bekannten Straßenfräsmaschinen verfügen über einen Maschinenrahmen, der von einem Fahrwerk getragen wird, und eine Fräseinrichtung, die eine Fräswalze zum Abfräsen von Material aufweist. Die um eine quer zur Arbeitsrichtung drehbare Fräswalze ist in einem Fräswalzengehäuse angeordnet.

[0003] Darüber hinaus verfügen die bekannten Straßenfräsmaschinen über eine Transporteinrichtung zum Befördern des abgefrästen Materials. Bei den bekannten Hecklader-Straßenfräsmaschinen befindet sich die Transporteinrichtung in Arbeitsrichtung hinter dem Fräswalzengehäuse, um das abgefräste Material möglichst rückstandsfrei einem nachfolgenden LKW über das Heck der Fräsmaschine zuführen zu können. Eine Hecklader-Straßenfräsmaschine ist beispielsweise aus der DE 195 47 698 A1 bekannt.

[0004] Mit den bekannten Straßenfräsmaschinen kann der Straßenbelag konturgenau und eben abgefräst werden. Von den Straßenfräsmaschinen sind die sogenannten Stabilisierer oder Recycler zu unterscheiden, deren Aufgabe darin liegt, durch Zugabe von Bindemitteln aus einem nicht tragfähigen Untergrund, beispielsweise einem losen Boden (Stabilisierer) oder einer schadhafte Fahrbahn (Recycler), einen tragfähigen Unterbau herzustellen.

[0005] Bei dem Betrieb der bekannten Straßenfräsmaschinen werden an die Bauform des Fräswalzengehäuses besondere Anforderungen gestellt. Das Fräswalzengehäuse soll verhindern, dass das abgefräste Material herausgeschleudert wird. Die Gefahr des Herausschleuderns von Fräsgut besteht insbesondere in Arbeitsrichtung der Fräsmaschine, wenn die Fräswalze entgegen der Arbeitsrichtung rotiert. Das Fräswalzengehäuse soll auch eine kontinuierliche Zufuhr des Fräsguts zu der Transporteinrichtung sicherstellen.

[0006] Die DE 10 2008 024 651 A1 beschreibt eine Hecklader-Straßenfräsmaschine, deren Fräswalze in einem Fräswalzengehäuse angeordnet ist, das die Fräswalze umschließt. Zur Abdichtung des Fräswalzengehäuses gegenüber der Oberfläche des abzufräsenden Materials dient ein sogenannter Niederhalter, der auf einer die Drehachse der Fräswalze konzentrisch umschließenden Kreisbahn höhenverstellbar gelagert ist. Bei der bekannten Straßenfräsmaschine wird angestrebt, dass der Spalt zwischen den Spitzen der Fräsmeißel der Fräswalze und der Innenseite des Niederhalters über den Umfang der Fräswalze gesehen eine gleichbleibende Spaltbreite aufweist. Eine unabhängig von der eingestellten Frästiefe der Fräswalze gleichbleibende Spaltbreite soll dadurch erreicht werden, dass der Niederhalter auf einer konzentrischen Kreisbahn um die Drehachse der Fräswalze verläuft.

[0007] Von den Niederhaltern sind die Abstreifelemen-

te zu unterscheiden, die in Arbeitsrichtung hinter der Fräswalze angeordnet sind. Bei den bekannten Stabilisierern oder Recyclern soll mit den Abstreifelementen das Mischgut auf einer bestimmten Höhe gleichmäßig abgezogen und ebenflächig verteilt werden.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Straßenfräsmaschine mit einem verbesserten Materialtransport des abgefrästen Materials innerhalb des Fräswalzengehäuses zu schaffen.

[0009] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

[0010] Das Fräswalzengehäuse der erfindungsgemäßen Straßenfräsmaschine ist ein feststehendes Gehäuse, das die Fräswalze teilweise umschließt. Die Öffnung zwischen dem Fräswalzengehäuse und der Oberfläche des abzufräsenden Materials, deren Höhe mit der eingestellten Frästiefe variiert, ist mit einem Niederhalter verschließbar.

[0011] Bei der erfindungsgemäßen Straßenfräsmaschine ist der Niederhalter derart ausgebildet, dass der Abstand zwischen dem Niederhalter und dem Fräswalzengehäuse in der vorgegebenen Drehrichtung der Fräswalze zumindest über einen Teilabschnitt des Spaltes zwischen Fräswalze und Niederhalter zunimmt. Vorzugsweise nimmt der Abstand zwischen Drehachse und Niederhalter über den gesamten Umfang des Niederhalters zu, so dass die Spaltbreite über die gesamte Länge des Spaltes zwischen Fräswalze und Niederhalter zunimmt. Es ist aber grundsätzlich ausreichend, wenn die Spaltbreite nur über einen Teilabschnitt des Umfangs des Niederhalters zunimmt. In diesem Zusammenhang wird unter Spaltbreite der Abstand zwischen der Innenseite des Niederhalters und einem Zylinder verstanden, der die Spitzen der Fräsmeißel der Fräswalze umschließt.

[0012] Das Fräswalzengehäuse und der Niederhalter erstrecken sich in axialer Richtung vorzugsweise über die Breite der Fräswalze hinaus. An den Seiten ist das Fräswalzengehäuse vorzugsweise durch Seitenplatten verschlossen.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführungsform nimmt sowohl der Abstand zwischen der Drehachse und dem Fräswalzengehäuse, d. h. die Spaltbreite zwischen Fräswalze und Fräswalzengehäuse, als auch der Abstand zwischen der Drehachse und dem Niederhalter, d. h. die Spaltbreite zwischen Fräswalze und Niederhalter, in Drehrichtung der Fräswalze, d. h. von der Oberfläche des abzufräsenden Materials, nach oben hin zu. Folglich setzt der Niederhalter die Kontur des Fräswalzengehäuses fort.

[0014] Die Ausbildung des Niederhalters mit zunehmender Spaltbreite führt zu einem verbesserten Materialtransport des abgefrästen Materials zu der Transporteinrichtung. Es hat sich gezeigt, dass für den Materialfluss insbesondere der Abstand zwischen Fräswalze und Niederhalter von Bedeutung ist, da das Material im Be-

reich des Niederhalters aufgenommen wird. Ein gleichbleibender Abstand zwischen Fräswalze und Niederhalter führt zu einer unerwünschten Verdichtung des abgefrästen Materials. Diese Materialverdichtung erschwert den Materialtransport über die Fräswalze nach hinten. Darüber hinaus erfordert die Materialverdichtung eine erhöhte Leistung der Walze und führt zu einem höheren Verschleiß. Es hat sich auch gezeigt, dass ein zu großer Spalt, der eine geringere Leistung der Walze erfordert und zu einem geringeren Verschleiß führt, den Materialtransport ebenfalls verschlechtert. Die in der Drehrichtung der Fräswalze zunehmende Spaltbreite insbesondere im Bereich des Niederhalters verbessert den Materialfluss bei einem verhältnismäßig geringen Leistungsbedarf und einem relativ geringen Verschleiß.

[0015] Während das abgefräste Material in Drehrichtung der Fräswalze durch den Spalt gefördert wird, kann die Packungsdichte des Materials abnehmen, ohne dass die Gefahr besteht, dass das Material verdichtet bleibt oder verdichtet wird. Mit abnehmender Packungsdichte wird das abgefräste Material mit zunehmender Geschwindigkeit durch den Spalt zunächst im Bereich des Niederhalters gefördert und später nach hinten ausgeworfen, so dass das Material von der Transporteinrichtung aufgenommen werden kann. Die verhältnismäßig geringe Spaltbreite am Boden führt dazu, dass beim Abfräsen abfallende Schollen von Material sofort auf die gewünschte Korngröße gebrochen werden.

[0016] Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass der Niederhalter auf einer die Drehachse der Fräswalze umschließenden Führungsbahn zwischen einer ersten Position, in der der Niederhalter abgesenkt ist, und einer zweiten Position, in der der Niederhalter angehoben ist, verschiebbar geführt ist. Wenn die Fräswalze in das abzufräsende Material in horizontaler Richtung eintaucht, wird der Niederhalter in der Höhe verstellt.

[0017] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass die untere Kante des Niederhalters und die untere Kante des Fräswalzengehäuses im Wesentlichen auf einer Höhe liegen, wenn sich der Niederhalter in der zweiten Position befindet. In dieser Position ist die maximale Frästiefe erreicht. Es ist aber auch möglich, dass bei maximaler Frästiefe sich Fräswalzengehäuse und Niederhalter teilweise überlappen.

[0018] Für das Grundprinzip der Erfindung ist grundsätzlich nicht erheblich, wie die Führung bzw. Lagerung des Niederhalters beschaffen ist, solange eine ausreichende Steifigkeit gegeben ist. Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird eine ausreichende Steifigkeit der Führung dadurch erreicht, dass sich um den Umfang des Niederhalters Führungselemente erstrecken, die in den Niederhalter umschließenden Aufnahmeelementen verschiebbar geführt sind. Es ist alternativ aber auch möglich, dass der Niederhalter Aufnahmeelemente aufweist, die in Führungselementen verschiebbar geführt sind.

[0019] Die Führungselemente des Niederhalters erstrecken sich vorzugsweise über den Niederhalter hinaus, so dass die Führungselemente einen Teil des Um-

fangs des Fräswalzengehäuses umschließen. Dadurch wird erreicht, dass sich der Niederhalter über die Führungselemente an dem Fräswalzengehäuse abstützen kann, wenn der Niederhalter sich in der abgesenkten Position befindet. Dadurch wird die Steifigkeit der Führung weiter verbessert.

[0020] Vorzugsweise sind zwei Führungs- bzw. Aufnahmeelemente vorgesehen, die an beiden Seiten des Fräswalzengehäuses bzw. Niederhalters angeordnet sind. Grundsätzlich ist es auch möglich, wenn nur ein Führungselement bzw. nur ein Aufnahmeelement vorgesehen sind.

[0021] Als vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn in dem Spalt zwischen Fräswalze und Fräswalzengehäuse oder Niederhalter ein sich in Richtung der Drehachse der Fräswalze erstreckendes Brecherelement angeordnet ist. An dem Brecherelement können beim Abfräsen anfallende Schollen von Material auf die gewünschte Korngröße gebrochen werden. Das sich in Richtung der Drehachse der Fräswalze erstreckende Brecherelement kommt aber nur dann zum Einsatz, wenn die Schollen nicht bereits beim Transport durch den Spalt aufgebrochen sind.

[0022] Während sich die Straßenfräsmaschine in Arbeitsrichtung bewegt, sollte die Öffnung zwischen der Unterkante des Fräswalzengehäuses und der Oberfläche des abzufräsenden Materials unabhängig von der Frästiefe immer dicht verschlossen sein.

[0023] Ein Verkanten des Niederhalters kann dadurch vermieden werden, dass an der unteren Kante des Niederhalters eine Gleitkufe angeordnet ist, mit der der Niederhalter beim Vorschub der Maschine auf dem abzufräsenden Material aufliegt. Mit der Gleitkufe kann der Niederhalter entgegen seiner Andruckkraft in der Führung beim Anschlagen an einem Hindernis nach oben ausweichen.

[0024] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist eine Einrichtung zum Anheben und Absenken des Niederhalters vorgesehen, so dass die Bewegung des Niederhalters insbesondere von der abgesenkten in die angehobene Position unterstützt wird.

[0025] Die Einrichtung zum Anheben und Absenken des Abdichtelements weist vorzugsweise eine Messeinheit auf, die derart ausgebildet ist, dass die Messeinheit, die beim Anstoßen des Niederhalters an einem Hindernis auf das Abdichtelement einwirkende Kraft misst. Darüber hinaus weist die Einrichtung zum Anheben und Absenken eine Steuereinheit auf, die derart ausgebildet ist, dass die Steuereinheit ein Steuersignal zum Anheben des Niederhalters erzeugt, wenn die mit der Messeinheit gemessene Kraft größer als ein vorgegebener Grenzwert ist, so dass der Niederhalter angehoben wird, und ein Steuersignal zum Absenken des Niederhalters erzeugt wird, wenn die Kraft kleiner als der vorgegebene Grenzwert ist, so dass der Niederhalter mit der vorgegebenen Auflagekraft auf den Boden gedrückt wird.

[0026] Die mit der Messeinheit gemessene Kraft ist vorzugsweise die im Wesentlichen vertikale Kraftkom-

ponente, die auf den Niederhalter beim Anschlagen an einem Hindernis einwirkt. Es ist aber auch möglich, dass die gemessene Kraft auch eine horizontale Komponente hat.

[0027] Der Vorteil des erfindungsgemäßen Abdichtelements liegt darin, dass Hindernisse in Arbeitsrichtung der Baumaschine dadurch erkannt werden, dass die auf den Niederhalter einwirkende Kraft einen Grenzwert überschreitet. Wenn dies der Fall ist, wird der Niederhalter automatisch angehoben. Der Niederhalter wird nur solange angehoben, bis die gemessene Kraft wieder unter dem Grenzwert liegt. In diesem Fall wird angenommen, dass das Hindernis überwunden ist. Der Niederhalter wird dann wieder so lange abgesenkt, bis der Niederhalter mit der vorgegebenen Auflagekraft auf dem Boden aufliegt. Der Grenzwert für die gemessene Kraft sollte derart bemessen sein, dass der Niederhalter nicht schon bei sehr kleinen Hindernissen angehoben wird.

[0028] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Einrichtung zum Anheben und Absenken des Niederhalters einen oder mehrere Kolben/Zylinder-Anordnungen auf, deren Zylinder gelenkig mit dem Maschinenrahmen und deren Kolben gelenkig mit dem Niederhalter oder deren Zylinder gelenkig mit dem Niederhalter und deren Kolben gelenkig mit dem Maschinenrahmen verbunden sind. Die Kolben/Zylinder-Anordnung kann hydraulisch oder pneumatisch betätigt werden. Die Höhenverstellung kann aber auch elektromotorisch erfolgen. Die hierzu erforderlichen Baugruppen gehören zum Stand der Technik.

[0029] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

[0030] Es zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Hecklader-Straßenfräsmaschine in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 2 eine vereinfachte schematische Darstellung des Fräswalzengehäuses der erfindungsgemäßen Straßenfräsmaschine zusammen mit der Fräswalze und dem Maschinenrahmen in einer ersten Arbeitsposition des Niederhalters,
- Fig. 3 das erfindungsgemäße Fräswalzengehäuse in einer zweiten Arbeitsposition des Niederhalters,
- Fig. 4 das erfindungsgemäße Fräswalzengehäuse in einer dritten Arbeitsposition des Niederhalters,
- Fig. 5 eine schematische Darstellung des Fräswalzengehäuses zusammen mit der Fräswalze, wobei sich der Niederhalter in einer angehobenen Position befindet,
- Fig. 6 das Fräswalzengehäuse von Fig. 5, wobei sich der Niederhalter in einer abgesenkten Position

befindet und

Fig. 7 einen Schnitt durch ein Führungselement und ein Aufnahmeelement der Führung des Niederhalters und

Fig. 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Fräswalzengehäuses.

[0031] Fig. 1 zeigt in perspektivischer Darstellung eine Straßenfräsmaschine, bei der es sich um eine Hecklader-Straßenfräsmaschine handelt. Die Straßenfräsmaschine weist einen Maschinenrahmen 1 auf, der von einem Fahrwerk 2 getragen wird. Das Fahrwerk 2 weist ein in Arbeitsrichtung vorderes Rad 2A und zwei in Arbeitsrichtung hintere Räder 2B auf. Im hinteren Bereich des Maschinenrahmens befindet sich der Fahrerstand 3. Unterhalb des Fahrerstands 3 befindet sich die Fräseinrichtung 4 der Straßenfräsmaschine.

[0032] Die Fräseinrichtung 4 weist eine Fräswalze 5 auf, die mit umfangsmäßig verteilt angeordneten Fräsmeißeln 5A bestückt ist. Die Fräswalze 5 ist um eine quer zur Arbeitsrichtung der Fräsmaschine verlaufende Drehachse 6 in einem Fräswalzengehäuse 7 angeordnet. Die Fräswalze 5 rotiert in dem Fräswalzengehäuse 7 in einer vorgegebenen Drehrichtung D. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel rotiert die Fräswalze 5 entgegen dem Uhrzeigersinn. Das die Fräswalze 5 umschließende Fräswalzengehäuse 7 weist an der in Arbeitsrichtung hinteren Seite eine Auswurföffnung auf. An den Längsseiten ist das Fräswalzengehäuse von Seitenplatten 33 verschlossen. Am Fräswalzengehäuse 7 befindet sich eine Transporteinrichtung 9 mit einem Förderband 10 zum Fördern des abgefrästen Materials, das von einem hinter der Fräsmaschine fahrenden LKW aufgenommen werden kann.

[0033] Nachfolgend wird das die Fräswalze 5 aufnehmende Fräswalzengehäuse 7 im Einzelnen unter Bezugnahme auf die Figuren 2 bis 8 beschrieben.

[0034] Das Fräswalzengehäuse 7 ist fest mit dem Maschinenrahmen 1 verbunden. Die Befestigungselemente für das Fräswalzengehäuse 7 sind in den Figuren nicht dargestellt. In den Figuren ist die Fräswalze 5 durch einen Zylinderkörper schematisch dargestellt, der die Spitzen der Meißel 5A der Fräswalze 5 umschließt. Das Fräswalzengehäuse 7 erstreckt sich zu beiden Seiten über die Breite der Fräswalze 5 hinaus. Es umschließt die Fräswalze 5 bis auf eine Öffnung 11A in Arbeitsrichtung vor der Fräswalze und eine Auswurföffnung 11B in Arbeitsrichtung hinter der Fräswalze. Die in Arbeitsrichtung vordere Öffnung 11A wird von einem Niederhalter 8 verschlossen. Über die hintere Öffnung wird das abgefräste Material nach hinten ausgeworfen und von dem Förderband 9 der Transporteinrichtung 10 aufgenommen. Ein Abstreifelement im hinteren Bereich des Fräswalzengehäuses 7 ist in den Figuren nicht dargestellt.

[0035] In Abhängigkeit von der Frästiefe kann der Niederhalter 8 in der Höhe verstellt werden. Die Figuren 2

bis 4 zeigen, wie die Fräswalze in das abzufräsende Material in vertikaler Richtung eintaucht. Während die Fräswalze in das Material eintaucht, wird der Niederhalter von einer in Fig. 2 dargestellten ersten Position, in der der Niederhalter 8 vollständig abgesenkt ist, in eine zweite Position bewegt, in der der Niederhalter vollständig angehoben ist (Fig. 4). In dieser Position ist die maximale Frästiefe erreicht. Fig. 3 zeigt eine mittlere Position des Niederhalters 8 bei geringerer Frästiefe. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel umschließt das vorne geschlossene Fräswalzengehäuse 7 zusammen mit dem Niederhalter 8 die Fräswalze 5 über einen Umfangswinkel von etwa 180°.

[0036] Eine Schnittansicht zeigen die Figuren 5 und 6, wobei der Niederhalter 8 sich in der angehobenen Position (Fig. 5) und in der abgesenkten Position (Fig. 6) befindet. Der Niederhalter 8 verschließt die in Arbeitsrichtung weisende Öffnung 11A zwischen der unteren Kante 12 des Niederhalters 8 und der Oberfläche des abzufräsenden Straßenbelags 13.

[0037] Das die Fräswalze 5 über einen Umfangswinkel von mehr als 90° umschließende Fräswalzengehäuse 7 weist vorzugsweise eine spiralförmige Kontur auf. Der Querschnitt des Fräswalzengehäuses 7 beschreibt eine Kurve, die sich in Laufrichtung um die Drehachse 6 der Fräswalze 5 von der Drehachse entfernt, wobei die Laufrichtung der Kurve der Drehrichtung der Fräswalze 6 entspricht. Das Fräswalzengehäuse 7 ist derart ausgebildet, dass der Abstand zwischen der Drehachse 6 der Fräswalze 5 und der Innenseite des Fräswalzengehäuses 7 von der unteren Kante 27 bis zu der oberen Kante 14 kontinuierlich zunimmt. Folglich ist der Radius $r_1 < r_2 < r_3$. Damit nimmt auch die Breite des Spaltes zwischen den Spitzen der Fräsmeißel umschließenden Fräswalzenkörpers 5 und der Innenseite des Fräswalzengehäuses 7 von unten nach oben hin stetig zu. Die Zunahme muss aber nicht zwingend stetig sein. Allein entscheidend ist, dass sich die Spaltbreite vergrößert.

[0038] Von entscheidender Bedeutung ist, dass insbesondere der Niederhalter eine spiralförmige Kontur aufweist. Der Querschnitt des Niederhalters beschreibt eine Kurve, die sich in Laufrichtung um die Drehachse 6 der Fräswalze 5 von der Drehachse entfernt, wobei die Laufrichtung der Kurve der Drehrichtung der Fräswalze 6 entspricht. Der Niederhalter und der untere Abschnitt des Fräswalzengehäuses 7 können exakt die gleiche Krümmung haben. In diesem Fall können Fräswalzengehäuse und Niederhalter in der angehobenen Position exakt übereinander liegen. Es ist aber auch möglich, dass sich die spiralförmige Kontur des Fräswalzengehäuses 7 in dem Niederhalter 8 fortsetzt, wenn sich der Niederhalter 8 in der abgesenkten Position befindet. Dann können Fräswalzengehäuse und Niederhalter in der angehobenen Position nicht exakt übereinander liegen. In der Praxis werden sich aber bei beiden Ausführungsformen keine wesentlichen Unterschiede zeigen.

[0039] Die vorzugsweise über den gesamten Umfang des Fräswalzengehäuses 7 und des Niederhalters 8 von

unten nach oben zunehmenden Spaltbreite verbessert den Materialfluss des abgefrästen Materials entlang des Spaltes 15 insbesondere zwischen Fräswalze 5 und Niederhalter 8 entgegen der Arbeitsrichtung A der Fräsmaschine. Das abgefräste Material, dessen Packungsdichte in Drehrichtung D der Fräswalze 5 abnimmt und dessen Volumen zunimmt, kann in dem Spalt 15 mit der zunehmender Spaltbreite kontinuierlich gefördert werden. Dabei sind die für den Antrieb der Fräswalze erforderliche Leistung und der Verschleiß der Fräsmeißel relativ gering.

[0040] Fig. 6 zeigt den Niederhalter 8 in der abgesenkten Position, wobei der Abstand zwischen der Innenseite des Niederhalters 8 und der Drehachse 6 der Fräswalze 5 mit r_1' , r_2' und r_3' bezeichnet ist ($r_1' < r_2' < r_3'$).

[0041] In der Praxis hat sich gezeigt, dass die Spaltbreite über den gesamten Umfang der Fräswalze zwischen 15 und 80 mm, vorzugsweise zwischen 25 und 50 mm variieren kann. Es ist nicht zwingend erforderlich, dass die Spaltbreite über den gesamten Umfang der Fräswalze kontinuierlich zunimmt.

[0042] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Spaltbreite im Bereich des Niederhalters 8 größer als an der unteren Kante 17 des Fräswalzengehäuses 7. Bei diesem Ausführungsbeispiel können noch Schollen von abgetragenem Material bis zu dem Fräswalzengehäuse gelangen, das mit der Fräswalze einen Spalt mit zunehmender Spaltbreite ausbildet. Daher ist bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel innerhalb des Spaltes 15 ein Brecherelement 16 angeordnet, das sich in Richtung der Drehachse 6 erstreckt. Mit dem Brecherelement 16 kann gröberes Material gebrochen werden, das sich noch in dem Spalt 15 befindet.

[0043] Fig. 8 zeigt eine schematische Darstellung der Führung des Niederhalters 8. Der Niederhalter 8 weist an der Außenseite zu beiden Seiten eine sich über den Umfang nach oben hinaus erstreckende Führungsschiene 15A, 15B auf. Die Führungsschienen 15A und 15B sind in Aufnahmeelementen 16A und 16B geführt, die an dem Maschinenrahmen 1 befestigt sind. Die Befestigung der Aufnahmeelemente ist in Fig. 7 nicht dargestellt.

[0044] Fig. 7 zeigt einen Schnitt durch die Führungsschienen 15A, 15B und Aufnahmeelemente 16A, 16B. Die Aufnahmeelemente 16A, 16B haben einen U-förmigen Querschnitt, in dem die Führungsschienen 15A, 15B längsverschiebbar geführt sind. Da die Aufnahmeelemente 16A, 16B die Führungsschienen 15A, 15B umgreifen, sind die Führungsschienen in axialer und radialer Richtung gesichert. Wenn sich der Niederhalter 8 in der abgesenkten Position befindet, stützen die sich nach oben erstreckenden Abschnitte der Führungsschienen 15A, 15B an dem Fräswalzengehäuse 7 ab. Dadurch können auch größere Kräfte aufgenommen werden.

[0045] An der unteren Kante 27 weist der Niederhalter 8 ein sich entlang der unteren Kante erstreckendes Gleitelement 18 auf, das eine Gleitstange sein kann. Mit dem Gleitelement 18 gleitet der Niederhalter 8 auf der Oberfläche des Straßenbelags 13. Dabei liegt der Niederhal-

ter 8 allein aufgrund seiner Gewichtskraft auf dem Straßenbelag auf. Wenn die Fräswalze 5 in den Straßenbelag in vertikaler Richtung eintaucht, schiebt sich der Niederhalter 8 in der Führung nach oben.

[0046] Neben dem Gleitelement 18 kann der Niederhalter 7 noch eine Gleitkufe 22 aufweisen, die mittig zwischen den Führungsschienen 15A, 15B mit dem unteren Ende des Gleitelements 18 gelenkig verbunden ist. Die Gleitkufe 22 hat ein bogenförmiges Profil. Wenn auf das Gleitelement 18 und die Gleitkufe 22 eine im Wesentlichen horizontale Kraft F einwirkt, schiebt sich der Niederhalter 7 nach oben. (Fig. 8).

[0047] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist eine Einrichtung 19 zum Anheben und Absenken des Niederhalters 7 vorgesehen, die insbesondere die Aufwärtsbewegung des der Niederhalters 7 bei der Veränderung der Frästiefe unterstützt.

[0048] Die Einrichtung 19 zum Anheben und Absenken des Niederhalters 8 weist eine Kolben/Zylinder-Anordnung 20 auf. Die Kolben/Zylinder-Anordnung 20 wird mit einer nur andeutungsweise dargestellten Hydraulikeinheit 28 betrieben, die den Zylinder 20A der Kolben/Zylinder-Anordnung 20 mit einer Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt.

[0049] Der Zylinder 20A der Kolben/Zylinder-Anordnung 20 ist gelenkig mit dem Maschinenrahmen 1 und der Kolben 20B gelenkig mit dem oberen Ende eines U-förmigen Profilelements 22 verbunden, das an dem Niederhalter 8 befestigt ist. Durch Beaufschlagen des Zylinders 20A mit Hydraulikflüssigkeit kann der Niederhalter 8 angehoben und abgesenkt werden.

[0050] Die Einrichtung 19 zum Anheben und Absenken des Niederhalters 8 verfügt weiterhin über eine Steuereinheit 23 und eine Auswerteinheit 24, die über eine Datenleitung 25 miteinander verbunden sind. Die Steuereinheit 23, die mit der Hydraulikeinheit 21 über eine Steuerleitung 26 verbunden ist, steuert die Hydraulikeinheit 28 derart an, dass die Kolben/Zylinder-Anordnung 20 den Niederhalter 8 mit einer vorgegebenen Auflagekraft auf den Boden gedrückt hält. Beispielsweise kann die Hydraulikeinheit den Kolben in dem Zylinder freigeben, so dass der Niederhalter 8 mit seiner Gewichtskraft auf dem Boden aufliegt, wenn der Niederhalter 8 nicht beim Anschlagen an ein Hindernis angehoben wird.

[0051] Darüber hinaus verfügt die Einrichtung 19 zum Anheben und Absenken des Niederhalters 8 über eine Messeinheit 26 zum Messen der auf den Niederhalter 8 beim Anschlagen an ein Hindernis einwirkenden Kraft. Vorzugsweise wird mit der Messeinheit nur die horizontale Kraftkomponente der auf das Abdichtelement einwirkenden Kraft gemessen.

[0052] Die Auswerteinheit 30 vergleicht die mit der Messeinheit 26 gemessene Anschlagkraft mit einem vorgegebenen Grenzwert. Wenn die Anschlagkraft größer als der Grenzwert ist, erzeugt die Steuereinheit 29 ein Steuersignal für die Hydraulikeinheit 28 zum Anheben des Niederhalters 8, so dass die Hydraulikeinheit 28 den Kolben 20B der Kolben/ZylinderEinheit 20 betätigt. Der

Niederhalters 8 wird mit der Kolben/Zylinder-Einheit 20 solange angehoben, bis die gemessene Anschlagkraft wieder kleiner als der vorgegebene Grenzwert ist. Wenn die Anschlagkraft kleiner als der Grenzwert ist, erzeugt die Steuereinheit 29 ein Steuersignal für die Hydraulikeinheit 21, mit der die Kolben/ZylinderAnordnung 20 wieder betätigt wird, um den Niederhalters 8 so lange absenken, bis die untere Kante 27 des Niederhalters 8 wieder mit der vorgegebenen Auflagekraft auf dem Boden aufliegt. Alternativ kann die Kolben/Zylinder-Anordnung 20 den Niederhalter 8 auch freigeben, so dass der Niederhalter aufgrund seiner Gewichtskraft in der Führung nach unten fällt.

[0053] Zum Messen der Anschlagkraft verfügt die Messeinheit 26 über zwei Sensoren 26A, 26B, die zwischen den Aufnahmeelementen 16A, 16B und den Führungsschienen 15A, 15B in dem Bereich angeordnet sind, in dem sich die Führungsschienen über den Niederhalter 8 nach oben hinaus erstrecken. Wenn auf den Niederhalter eine im Wesentlichen horizontale Kraft einwirkt, üben die Enden der Führungsschienen eine Anpresskraft auf die Enden der Aufnahmeelemente aus, die von den beiden Sensoren 26A, 26B gemessen wird. Die Sensoren 26A, 26B sind über Signalleitungen 26A', 26B' mit der Auswerteinheit 30 verbunden. Die Auswerteinheit 30 wertet die Messsignale beider Sensoren aus. Es können entweder nur das eine oder andere Messsignal oder beide Messsignale ausgewertet werden. Beispielsweise kann ein Mittelwert beider Messsignale erfolgen. Geeignete Druckmesssensoren und die Auswertung der Messsignale gehören zum Stand der Technik. Zur Unterstützung der Aufwärtsbewegung und zur Einleitung der Kraft beim Anschlagen an einem Hindernis kann an dem Niederhalter auch eine Gleitkufe vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Straßenfräsmaschine mit einem Maschinenrahmen (1) und einer Fräseinrichtung (4) zum Abfräsen von Material, die eine um eine Drehachse (6) in einer vorgegebenen Drehrichtung drehbare Fräswalze (5) aufweist, die in einem feststehenden Fräswalzengehäuse (7) angeordnet ist, wobei die Öffnung (11A) zwischen dem Fräswalzengehäuse (7) und der Oberfläche des abzufräsenden Materials mit einem Niederhalter (8) verschließbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Niederhalter (8) derart ausgebildet ist, dass der Abstand zwischen der Drehachse (6) und dem Niederhalter (8) in der vorgegebenen Drehrichtung der Fräswalze (5) zumindest über einen Teilabschnitt des Spaltes (15) zwischen der Fräswalze und dem Niederhalter zunimmt.
2. Straßenfräsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fräswalzengehäuse (7)

derart ausgebildet ist, dass der Abstand zwischen der Drehachse (6) und dem Fräswalzengehäuse (7) zunimmt.

3. Straßenfräsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Niederhalter (8) auf einer die Drehachse (6) der Fräswalze (5) umschließenden Führungsbahn zwischen einer ersten Position, in der der Niederhalter (8) abgesenkt ist, und einer zweiten Position, in der der Niederhalter (8) angehoben ist, verschiebbar geführt ist. 5
4. Straßenfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die untere Kante (27) des Niederhalter (8) und die untere Kante (17) des Fräswalzengehäuses (7) im Wesentlichen auf einer Höhe liegen, wenn sich der Niederhalter (8) in der angehobenen Position befindet. 10
5. Straßenfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Niederhalter (8) Führungselemente (15A, 15B) aufweist, die sich um den Umfang des Niederhalters (8) erstrecken, wobei die Führungselemente des Niederhalters (8) in Aufnahmeelementen (16A, 16B) verschiebbar geführt sind, die den Niederhalters (8) umschließen. 15
6. Straßenfräsmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Führungselemente (15A, 15B) über den Niederhalter (8) hinaus erstrecken, so dass die Führungselemente (15A, 15B) einen Teil des Umfangs des Fräswalzengehäuses (7) umschließen. 20
7. Straßenfräsmaschine nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den Niederhalter (8) umschließenden Aufnahmeelemente (16A, 16B) an dem Maschinenrahmen (1) befestigt sind. 25
8. Straßenfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Spalt (15) zwischen der Fräswalze (5) und dem Fräswalzengehäuse (7) oder dem Niederhalter (8) ein sich in Richtung der Drehachse (6) der Fräswalze (5) erstreckendes Brecherelement (16) angeordnet ist. 30
9. Straßenfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Niederhalter (8) ein sich entlang der unteren Kante (27) des Niederhalters (8) erstreckendes Gleitelement (18) angeordnet ist. 35
10. Straßenfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der unteren Kante (27) des Niederhalters (8) eine Gleitkufe (22) angeordnet ist. 40

11. Straßenfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Einrichtung (19) zum Anheben und Absenken des Niederhalters (8) vorgesehen ist.

12. Straßenfräsmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (19) zum Anheben und Absenken des Niederhalters (8) eine Messeinheit (26) aufweist, die derart ausgebildet ist, dass die Messeinheit die beim Anstoßen des Niederhalters (8) an einem Hindernis auf den Niederhalter (8) einwirkenden Kraft misst, und eine Steuereinheit (29) aufweist, die derart ausgebildet ist, dass die Steuereinheit ein Steuersignal zum Anheben des Niederhalters (8) erzeugt, wenn die mit der Messeinheit gemessenen Kraft größer als ein vorgegebener Grenzwert ist, so dass der Niederhalter (8) angehoben wird, und eine Steuersignal zum Absenken des Niederhalters (8) erzeugt, wenn die Kraft kleiner als der vorgegebene Grenzwert ist, so dass der Niederhalter (8) mit der vorgegebenen Auflagekraft auf dem Boden aufliegt.

13. Straßenfräsmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinheit (26) derart ausgebildet ist, dass eine horizontale Kraftkomponente der auf den Niederhalter (8) einwirkenden Kraft gemessen wird.

14. Straßenfräsmaschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (19) zum Anheben und Absenken des Niederhalters (8) mindestens eine Kolben/Zylinder-Anordnung (20) aufweist, wobei der Zylinder (20A) gelenkig mit dem Maschinenrahmen (1) und der Kolben (20B) gelenkig mit dem Niederhalter (8) oder der Zylinder gelenkig mit dem Niederhalter (8) und der Kolben gelenkig mit dem Maschinenrahmen verbunden ist. 45

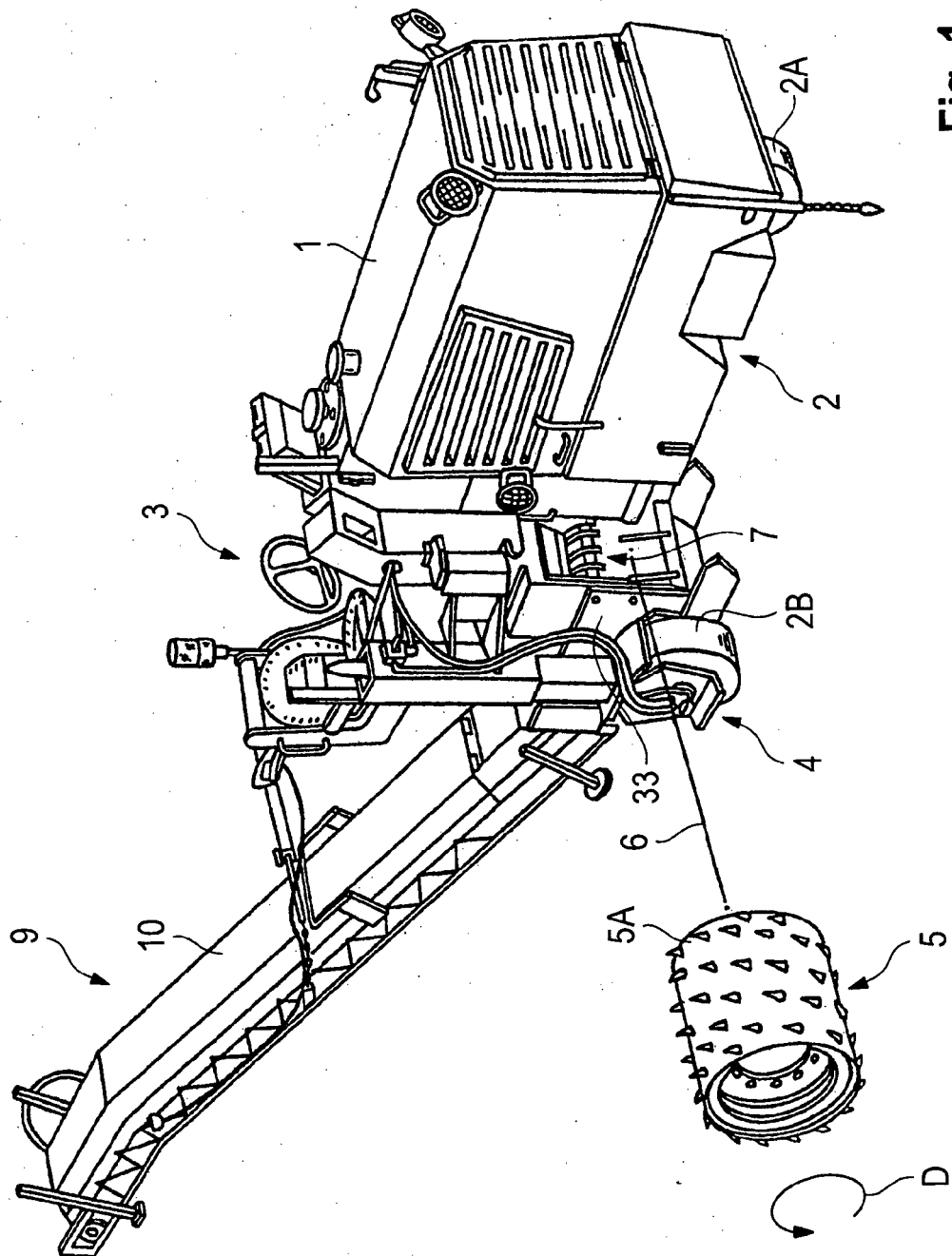


Fig. 1

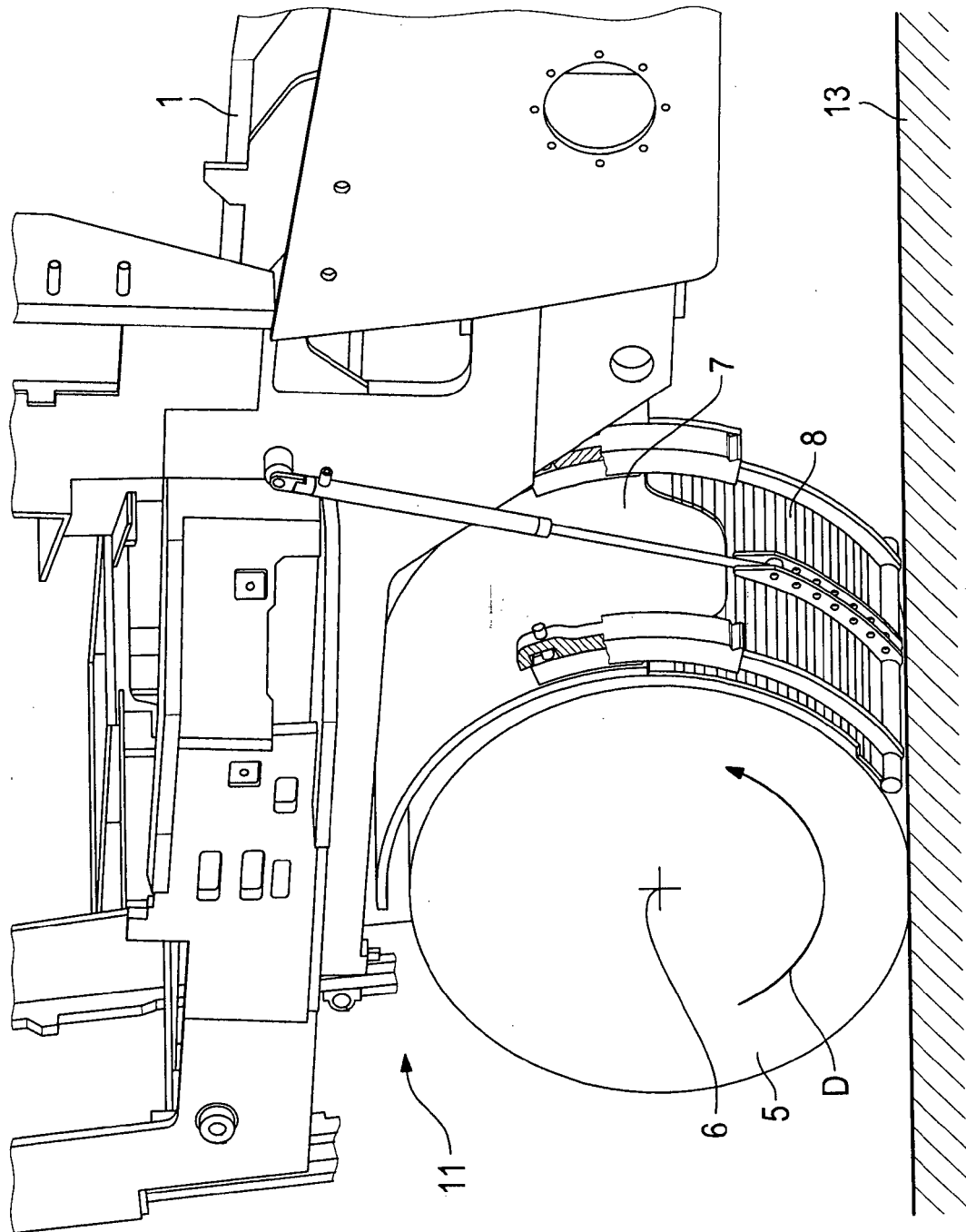
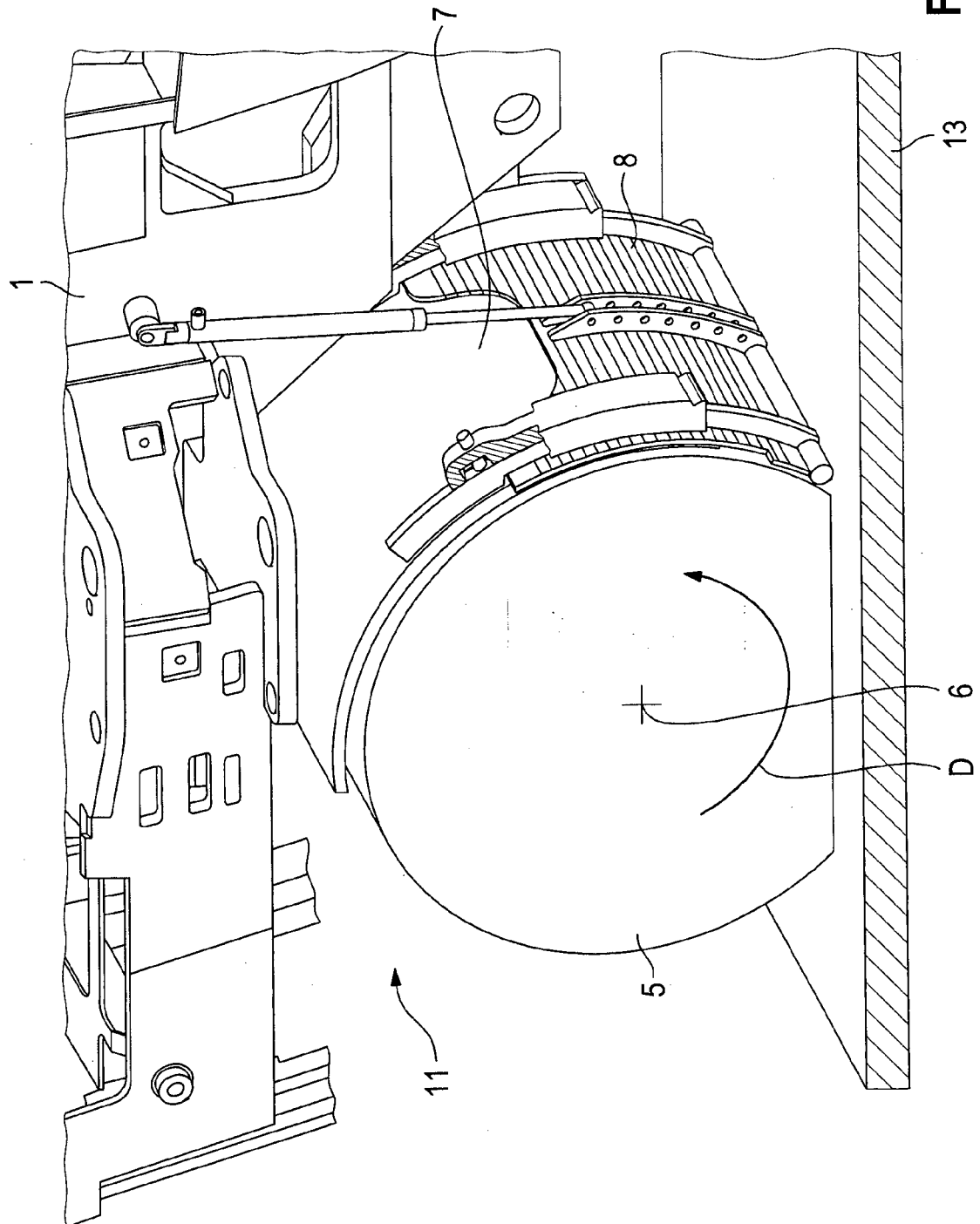


Fig. 2



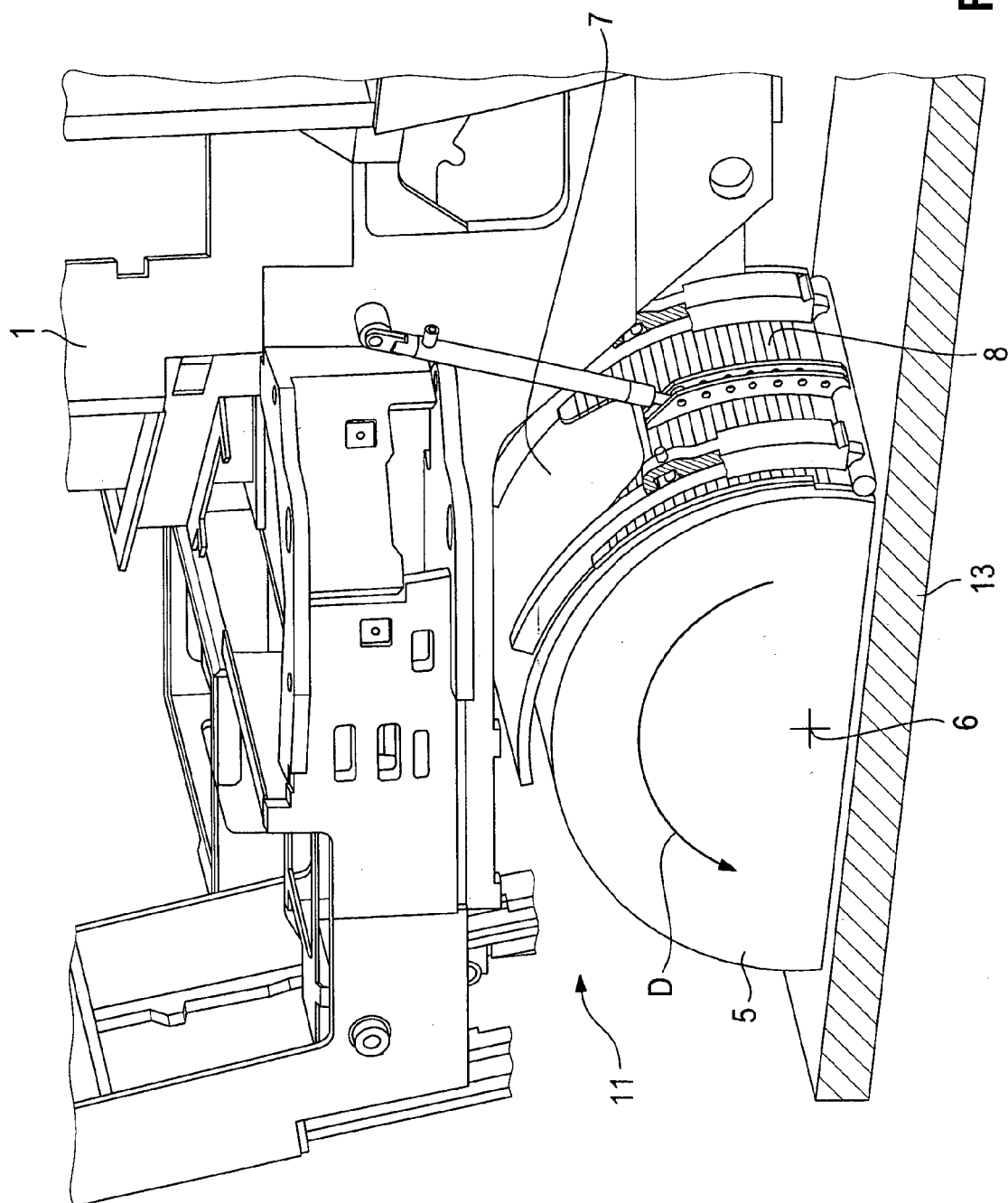
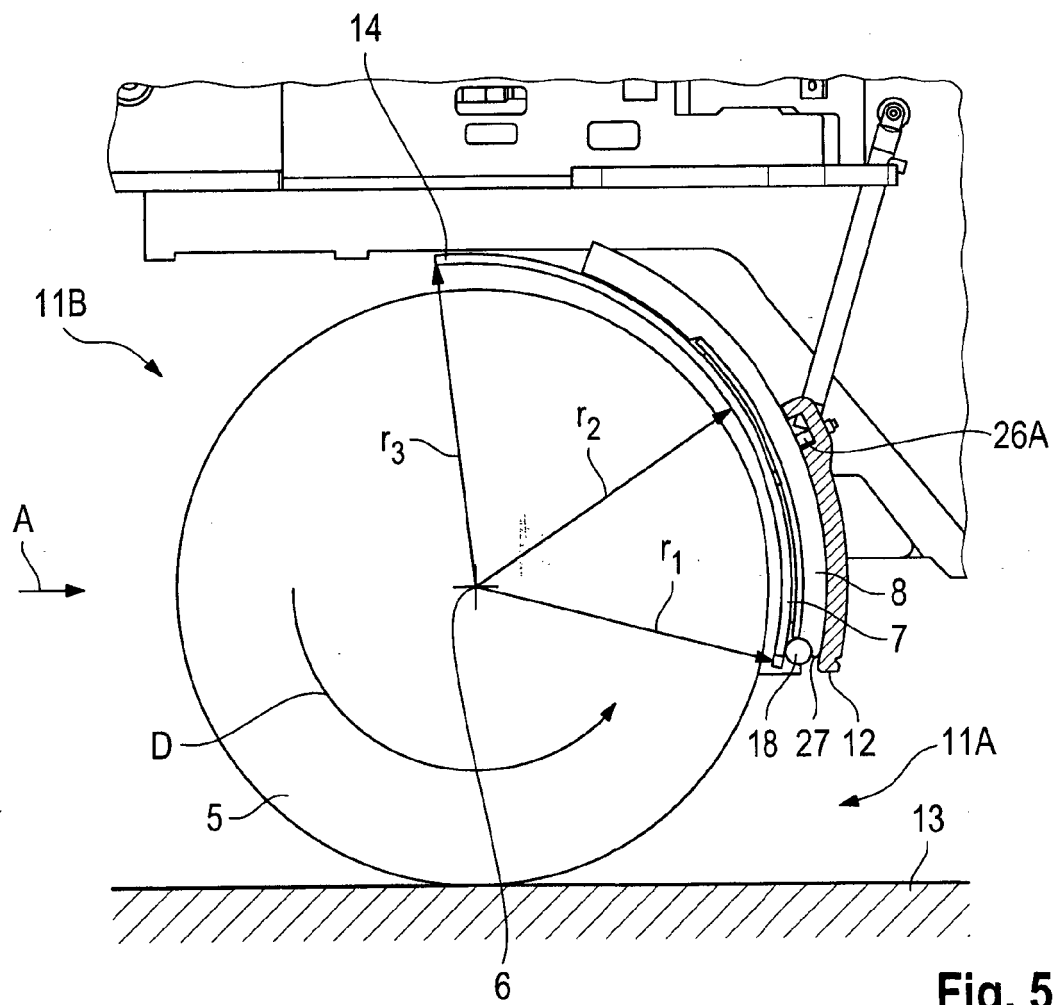


Fig. 4



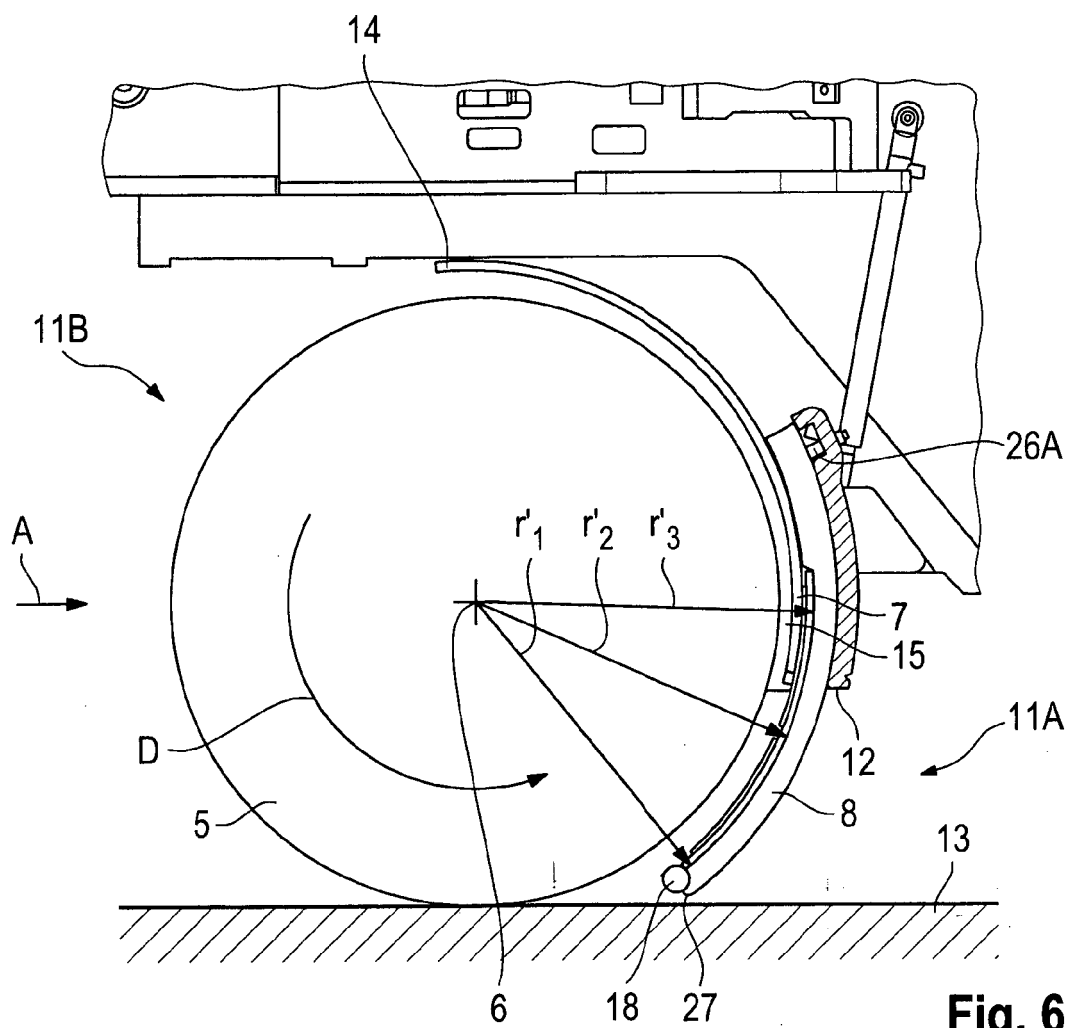


Fig. 6

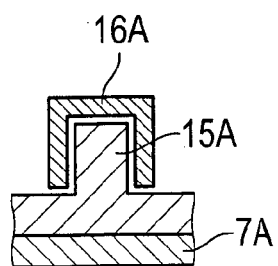


Fig. 7

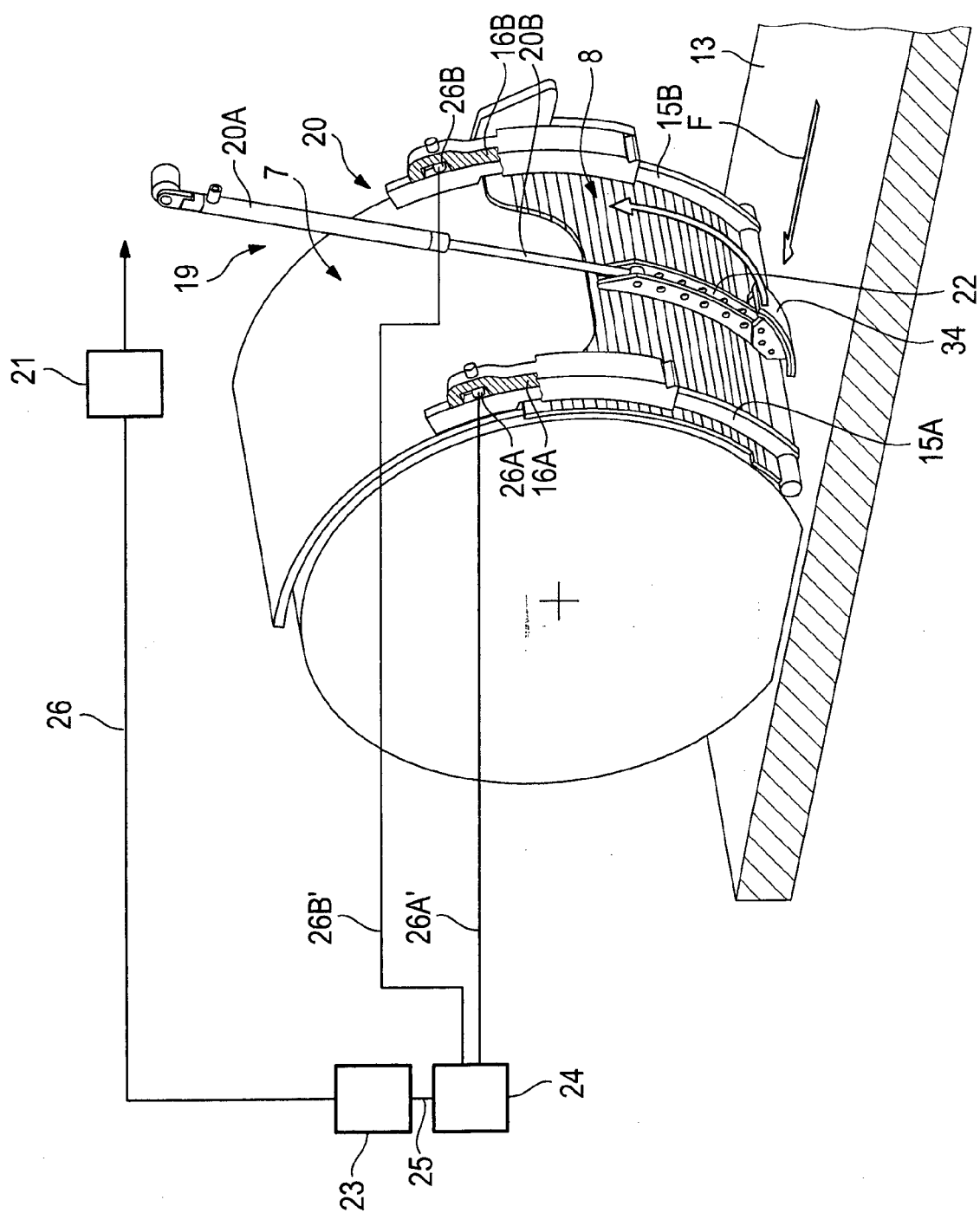


Fig. 8

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 19547698 A1 [0003]
- DE 102008024651 A1 [0006]