(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 336 426 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.09.2014 Patentblatt 2014/37

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

(21) Anmeldenummer: **10195372.7**

(22) Anmeldetag: **16.12.2010**

(54) **Selbstfahrende Strassenfräsmaschine**

Self-propelled street milling machine

Machine automobile à fraiser la chaussée

(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

(30) Priorität: **18.12.2009 DE 102009059064**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.06.2011 Patentblatt 2011/25

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

(72) Erfinder:
- **Busley, Peter**
  53545, Linz/Rhein (DE)
- **Lehnert, Thomas**
  56587, Oberraden (DE)
- **Ley, Herbert**
  53562, St. Katharinen (DE)
- **Barimani, Cyrus**
  53639, Königswinter (DE)
- **Hähn, Günter**
  53639, Königswinter (DE)

(74) Vertreter: **Von Kreisler Selting Werner - Partnerschaft**
von Patentanwälten und Rechtsanwälten mbB
Deichmannhaus am Dom
Bahnhofsvorplatz 1
50667 Köln (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 520 076

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).

EP 2 336 426 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine selbstfahrende Straßenfräsmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aufgrund unterschiedlicher Baustellensituationen und Fräsarbeiten kann es erforderlich sein, das Fräswerkzeug einer Straßenfräsmaschine den spezifischen Aufgaben anzupassen. Beispielsweise, wenn eine bestimmte Oberflächenrauhigkeit erreicht werden soll, ist eine Fräswalze mit einem bestimmten Linienabstand der Fräswerkzeuge oder eine andere Werkzeugausrüstung erforderlich. In einem anderen Anwendungsfall sollen nur bestimmte Fahrbahnbreiten ausgebaut werden, so dass eine Fräswalze mit einer bestimmten Arbeitsbreite benötigt wird.

[0003] In der Regel muss in solchen Situationen eine spezielle Fräsmaschine eingesetzt werden, oder die Maschine muss mit einer der Aufgabe angepassten Fräswalze ausgerüstet werden. Der Austausch kompletter Fräswalzen ist sehr aufwändig und erfordert spezielle Hilfsmittel zur Montage bzw. Demontage der Fräswalze. Die Anpassung des Fräswerkzeuges an unterschiedliche Anforderungen ist im Stand der Technik bekannt.

[0004] Aus der WO 01/04422 ist eine Straßenfräsmaschine mit einem Maschinenrahmen bekannt, in dem eine Fräswalze drehbar gelagert ist, wobei die Fräswalze einen von einer Fräswalzenantriebseinrichtung über ein Unterstützungsgetriebe angetriebenen Walzengrundkörper und alternativ einsetzbare, koaxiale, auf den Walzengrundkörper einseitig aufschiebbare und auswechselbar befestigte Fräsrohrelement weist, die auf der äußeren Mantelfläche Schneidwerkzeuge tragen.

[0005] Nach diesem Stand der Technik ist das Untersetzungsgetriebe antriebsseitig vorgesehen, wenn stets nur Fräsrohrelemente gleicher Länge auswechselbar sein sollen. Nachteilig ist dabei, dass das Untersetzungsgetriebe in dem Walzengrundkörper angeordnet wird, wodurch die im Getriebe entstehende Wärme nicht abgeführt werden kann und zusätzlich noch von der an den Fräsrohrelementen entstehenden Wärme belastet wird. Sollen Fräsrohrelemente unterschiedlicher Länge einsetzbar sein, so ist nach diesem Stand der Technik nach einer alternativen Bauform vorgesehen, dass das Untersetzungsgetriebe auf der der Antriebsseite gegenüberliegenden Seite angeordnet ist, wodurch sich das Problem eines Hitzestaus sogar noch vergrößert, weil zusätzlich eine Antriebswelle von der Antriebsseite her zu dem Untersetzungsgetriebe erforderlich ist, die mit hoher Drehzahl rotiert, wodurch zusätzliche Wärme entsteht und die Bedingungen für eine Wärmeabfuhr nicht gegenüber der erstgenannten Ausführungsform verbessert ist.

[0006] Der nächstliegende Stand der Technik ist aus der EP-A-1 520 076 bekannt. Die darin beschriebene selbstfahrende Straßenfräsmaschine zum Fräsen von Bodenoberflächen weist folgende Elemente auf:

- einen Maschinenrahmen,
- eine am Maschinenrahmen in einem Walzengehäuse angeordnete Fräswalze mit einem Schnellwechselsystem,
- eine Antriebseinrichtung zum Antrieb der Fräswalze,
- ein kinematisch zwischen der Antriebseinrichtung und der Fräswalze angeordnetes Untersetzungsgetriebe,
- wobei die Fräswalze zwischen orthogonal zur Drehachse der Fräswalze verlaufenden Walzengehäusewänden des Walzengehäuses angeordnet ist,
- wobei das Schnellwechselsystem einen Walzengrundkörper und mindestens ein auf den Walzengrundkörper aufschiebbares Fräsrohrelement aufweist,
- wobei die der antriebsseitigen Walzengehäusewand gegenüberliegende Walzengehäusewand zum schnellen Auswechseln von alternativ einsetzbaren Fräsrohrelementen einfach demontierbar ist.

[0007] Nach diesem Stand der Technik ist das Untersetzungsgetriebe antriebsseitig zwischen dem Walzengrundkörper und der antriebsseitigen Seitenplatte des Walzenkastens angeordnet und mit dieser nur über eine Stirnseite verbunden. Nachteilig ist dabei, dass die Abstützung der Reaktionskräfte über einen kleinen Hebelarm erfolgen muss. Die Verbindung an der Stirnseite ist deswegen erforderlich, weil das Getriebe als Planetengetriebe mit drehendem Gehäuse ausgeführt ist. Hinzu kommt, dass das Getriebe einen möglichst kleinen Durchmesser haben soll, wobei dadurch gleichzeitig die Länge des Getriebes zunimmt. Nachteilig ist dabei, dass die mechanische Verbindung zwischen dem Walzengrundkörper und dem Untersetzungsgetriebe in den Bereich der größten Biegemomente verlagert wird, wobei der Hebelarm zur Übertragung der Biegemomente aufgrund des geringen Getriebedurchmessers klein ist, wodurch hohe Kräfte an den Verbindungselementen entstehen. Weitere Nachteile bestehen darin, dass die maximal mögliche Frästiefe begrenzt ist, und dass das Untersetzungsgetriebe hohen thermischen Belastungen ausgesetzt ist, weil das Untersetzungsgetriebe entweder von einem zusätzlichen Schutzrohr, oder von einem Fräsrohrelement umgeben ist. Die Wärmebelastung und die verringerte Biegesteifigkeit führen zu einem höheren Verschleiß der Elemente.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine selbstfahrende Straßenfräsmaschine zu schaffen, bei der in einem Fräsrohr-Schnellwechselsystem eine verbesserte Wärmeabfuhr und ein geringerer Verschleiß und erhöhter Steifigkeit ermöglicht werden kann.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die Merkmale des Anspruch 1.

[0010] Es ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Gehäuse des Untersetzungsgetriebes zwischen der Antriebseinrichtung und der antriebsseitigen Walzengehäusewand innerhalb des Maschinenrahmens drehfest an dem Maschinenrahmen befestigt ist.

[0011] Die Erfindung führt zu erheblichen Verbesse-

rungen bei einem Fräsrohr-Schnellwechselsystem:

Die Anordnung des Untersetzungsgetriebes auf der antriebsseitigen Seite der Walzengehäusewand ermöglicht eine bessere Wärmeabfuhr und damit eine geringere Verschleißanfälligkeit des Untersetzungsgetriebes. Zusätzlich wird das Gehäuse des Untersetzungsgetriebes nicht durch das Fräsgut beschädigt, so dass kein Schutzmantel für das Untersetzungsgetriebe erforderlich ist, der auch die Wärmeabfuhr zusätzlich behindern würde. Da das Gehäuse des Untersetzungsgetriebes steif und drehfest an dem Maschinenrahmen befestigt werden kann, ist der Walzengrundkörper besser abgestützt, so dass eine höhere Steifigkeit des Fräsrohrwechselsystems erreicht werden kann.

[0012] Die höhere Steifigkeit wird dadurch erreicht, dass das Getriebe stillstehend ist und über seine Länge mehrfach am Maschinenrahmen befestigt werden kann, so dass das Untersetzungsgetriebe aufgrund seiner steifen Befestigung von der Fräswalze herrührende Kräfte besser aufnehmen kann.

[0013] Durch die unmittelbare ortsfeste Befestigung des Gehäuses des Untersetzungsgetriebes an dem Maschinenrahmen ist das Gehäuse aktiv kühlbar, z.B. über eine Ölkühlung, so dass das Untersetzungsgetriebe in höherem Umfang belastbar und leistungsfähiger ist und die Dimensionen des Untersetzungsgetriebes, insbesondere dessen Durchmesser, verringert werden können. Aufgrund der aktiven Kühlung lässt sich auch der Verschleiß des Untersetzungsgetriebes minimieren. Ein geringerer Durchmesser des Untersetzungsgetriebes ermöglicht eine größere Frästiefe.

[0014] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass das Gehäuse des Untersetzungsgetriebes außerhalb des Walzengehäuses drehfest an dem Maschinenrahmen befestigt ist. Die Anordnung außerhalb des Walzengehäuses hat den Vorteil, dass das Untersetzungsgetriebe besser für Wartungsarbeiten zugänglich ist. Das Untersetzungsgetriebe ist nicht der überhitzten Atmosphäre im Walzenkasten oder innerhalb des Walzengrundkörpers ausgesetzt und wird dadurch nicht zusätzlich thermisch belastet. Außerdem sind keine Schutzvorrichtungen erforderlich, um das Untersetzungsgetriebe mechanisch vor dem scharfkantigen Fräsgut zu schützen.

[0015] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist das Untersetzungsgetriebe auf der der Walzengehäusewand zugewandten Seite ein Abtriebselement auf, das das freie Ende des Walzengrundkörpers lagert und den Walzengrundkörper antreibt. Das Abtriebselement kann das antriebsseitige freie Ende des Walzengrundkörpers steif abstützen, so dass das freie Ende nicht in der antriebsseitigen Walzengehäusewand gelagert werden muss.

[0016] Der Walzengrundkörper kann über eine Labyrinthdichtung durch die antriebsseitige Walzengehäusewand hindurchgeführt sein und das freie antriebsseitige Ende des Walzengrundkörpers mit dem Abtriebselement drehfest verbunden sein. Die Labyrinthdichtung verhindert, dass Staub und Hitze aus dem Walzengehäuse nach außen austreten kann, ohne dass die Durchführung des Walzengrundkörpers durch die Walzengehäusewand Reibungsverluste mit sich bringt.

[0017] Der Walzengrundkörper kann bei einem Ausführungsbeispiel einerseits an dem dem Untersetzungsgetriebe zugewandten Ende in dem Untersetzungsgetriebe in einem Festlager und andererseits lösbar in der demontierbaren Walzengehäusewand des Walzengehäuses in einem Loslager gelagert sein. Auf diese Weise ist das Festlager auf der mechanisch steiferen Seite vorgesehen, so dass insgesamt die Steifigkeit des Fräsrohr-Schnellwechselsystems verbessert werden kann und eine statisch bestimmte Lagerung realisiert ist, die thermisch bedingte und fertigungsbedingte Längenunterschiede ausgleichen kann.

[0018] Zwischen dem Fräsrohrelement und der Walzengehäusewand können Förderschaufeln (kicker plates) auf dem Walzengrundkörper vorzugsweise gleichmäßig auf dem Umfang verteilt befestigbar sein. Die Förderschaufeln bewirken einen Auswurf des Fräsgutes durch die Austrittsöffnung im Walzengehäuse, wenn die Breite des Fräsrohrelementes geringer ist als die Breite des Walzengehäuses. Vorzugsweise steht mindestens die Unterkante der antriebsseitigen Walzengehäusewand geringfügig weiter nach unten zur Bodenoberfläche vor als das Gehäuse des Untersetzungsgetriebes. Dadurch ist ein wirksamer Schutz für das Untersetzungsgetriebe vorgesehen, da die Unterkanten die maximale Frästiefe begrenzen, so dass das Untersetzungsgetriebe nicht beschädigt werden kann.

[0019] Die auswechselbaren Fräsrohrelemente sind bevorzugt einstückig.

[0020] Das Walzengehäuse weist in einer parallel zu der Drehachse der Fräswalze verlaufenden Wand die Auswurföffnung für das Fräsgut auf.

[0021] Das Durchmesserverhältnis zwischen dem Untersetzungsgetriebe und dem Schnittkreis der Werkzeuge des Fräsrohrelementes liegt bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel im Bereich kleiner als 0,45, vorzugsweise kleiner als 0,4, beispielsweise im Bereich zwischen 0,35 und 0,45, vorzugsweise im Bereich zwischen 0,38 und 0,42. Wenn der Walzengrundkörper und das Untersetzungsgetriebe mit einem im Verhältnis zu den Fräsrohrelementen geringen Durchmesser hergestellt werden können, vergrößert sich die maximal mögliche Frästiefe, wodurch der Einsatzbereich der Straßenfräsmaschine erheblich erweitert werden kann und auf Spezialmaschinen verzichtet werden kann.

[0022] Unterhalb des Gehäuses des Untersetzungsgetriebes können bodenparallele Verschleißelemente vorzugsweise orthogonal und/oder parallel zur Drehachse der Fräswalze angeordnet sein, die sich am Maschinenrahmen, oder am Getriebe abstützen. Durch diese Verschleißelemente, z.B. Hartmetallleisten, kann das Untersetzungsgetriebe zusätzlich gegen Kontakt mit der

Bodenoberfläche oder mit Gegenständen geschützt werden, die sich auf der Bodenoberfläche befinden. Die Verschleißelemente sind vorzugsweise in Fahrtrichtung vor dem Untersetzungsgetriebe angeordnet und geringfügig tiefer als die Unterkante des Untersetzungsgetriebes befestigt.

[0023] Bei Fräsrohrelementen, die eine Fräsbreite von mehr als die Hälfte der maximalen Fräsbreite aufweisen, kann zusätzlich ein Stützring auf dem Walzengrundkörper angeordnet sein, auf den das Fräsrohrelement aufschiebbar ist. Derartige Stützringe sind aus der EP-A-1 840 268 bekannt.

[0024] Die Antriebseinrichtung mit einem Riementrieb kann relativ zu dem Maschinenrahmen nach außen vorstehen, wobei das Gehäuse des Untersetzungsgetriebes zwischen einer Riemenscheibe des Riementriebes und der antriebsseitigen Walzengehäusewand des Walzengehäuses außerhalb des Walzengehäuses befestigt ist. Die Riemenscheibe und der gesamte Riementrieb kann gegenüber der Außenwand der Straßenfräsmaschine nach außen überstehen.

[0025] Die der antriebsseitigen Walzengehäusewand gegenüberliegende Walzengehäusewand ist zum schnellen Auswechseln von alternativ einsetzbaren Fräsrohrelementen an der Nullseite der Maschine angeordnet, an der die Fräswalze mit einer Stirnseite in etwa bündig an der Längsseite des Maschinenrahmens anliegt, um ein kantennahes Fräsen zu ermöglichen.

[0026] Das Untersetzungsgetriebe kann ein Planetengetriebe aufweisen oder aus einem solchen bestehen.

[0027] Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

[0028] Es zeigen :

Fig. 1 eine selbstfahrende Straßenfräsmaschine,
Fig. 2 das erfindungsgemäße Fräsrohr-Schnellwechselsystem, und
Fig. 3 das erfindungsgemäße Fräsrohr-Schnellwechselsystem mit einem breiteren Fräsrohrelement.

[0029] In Fig. 1 ist eine Straßenfräsmaschine 1 dargestellt, in der das nachfolgend beschriebene Fräsrohr-Schnellwechselsystem eingesetzt werden kann. Straßenfräsen bestehen im allgemeinen aus einem Maschinenrahmen 2, auf dem ein Verbrennungsmotor und ein Fahrstand montiert ist. Die selbstfahrende Straßenfräsmaschine weist höhenverstellbare, an dem Maschinenrahmen 2 befestigte Hubsäulen 3 auf, an denen Stützräder (in den Fign. nicht dargestellt) oder Kettenlaufwerke 5 montiert sind.

[0030] Die Fräswalze 4 befindet sich unter dem Maschinenrahmen 2 in einem Walzengehäuse 11, das seitlich von den Walzengehäusewänden 12,13 begrenzt ist. Das von der Fräswalze 4 abgearbeitete Material wird in an sich bekannter Weise durch eine Auswurföffnung 24 auf ein erstes Förderband 7a abgeworfen und auf ein zweites, höhenverstellbares und schwenkbares Förderband 7b weiterbefördert.

[0031] Die Fräswalze 4 ist drehbar zwischen orthogonal zur Achse der Fräswalze 4 verlaufenden Walzengehäusewänden 12,13 des Walzengehäuses 11 angeordnet und wird über eine Antriebseinrichtung 6 und ein Untersetzungsgetriebe 8 angetrieben.

[0032] Das Untersetzungsgetriebe 8 ist am Walzengehäuse 11 an einer oberen Abschlusswand befestigt, wobei das Walzengehäuse 11 seinerseits an dem Maschinenrahmen 2 befestigt ist.

[0033] Die Fräswalze 4 weist einen an das Untersetzungsgetriebe 8 angekoppelten Walzengrundkörper 14 und mindestens ein einstückiges Fräsrohrelement 10, das auswechselbar koaxial auf dem Walzengrundkörper 14 befestigt ist. Der Walzengrundkörper 14 ist axial neben dem Untersetzungsgetriebe 8 angeordnet. Der Walzengrundkörper 14 überträgt das Drehmoment des Untersetzungsgetriebes 8 auf das jeweils eingesetzte Fräsrohrelement 10.

[0034] Alternativ einsetzbare Fräsrohrelemente 10 unterschiedlicher Fräsbreite und unterschiedlicher Werkzeugbestückung stehen für unterschiedliche Straßenbearbeitungen zur Verfügung und können schnell ausgewechselt werden.

[0035] Bei Fräsrohrelementen 10, die eine Fräsbreite von mehr als die Hälfte der maximalen Fräsbreite aufweisen, kann ein in Fig. 3 dargestellter demontierbarer Stützring 50 gemäß EP 1 840 268 zur radialen Abstützung des auswechselbaren Fräsrohrelementes 10 auf dem Walzengrundkörper 14 angeordnet sein, auf den das Fräsrohrelement 10 aufschiebbar ist und auf dem das Fräsrohrelement 10 in der Art eines Loslagers gleiten kann.

[0036] Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Antriebseinrichtung 6 mit dem Untersetzungsgetriebe 8 über eine Riemenscheibe 30 gekoppelt ist. In Fig. 2 ist lediglich die Riemenscheibe 30 eines Riementriebs 28 als Teil der AntriebsEinrichtung 6 gezeigt. Die Riemenscheibe 30 und der gesamte Riementrieb 28 kann gegenüber der Außenwand 56 der Straßenfräsmaschine 1 nach außen überstehen. Der Verbrennungsmotor treibt diese Riemenscheibe 30 beispielsweise über einen Verbundkeilriemen an.

[0037] Das Untersetzungsgetriebe 8 ist mit einem Gehäuse 9 ortsfest, drehfest und starr am Maschinenrahmen 2 über zwei voneinander beabstandeten Halterungen 2a,2b befestigt. Das Gehäuse 9 erstreckt sich, wie aus Fig. 2 ersichtlich, in axialer Verlängerung der Fräswalze 4 innerhalb der Außenwände 56 des Maschinenrahmens 2. Über einen Anschluss 42 des Gehäuses 9 kann Öl zur Kühlung des Untersetzungsgetriebes 8 zugeführt werden, das an einer Auslassöffnung 44 wieder austritt und einem Wärmetauscher in einem Kreislauf zugeführt werden kann. Auf der der Riemenscheibe 30 entgegengesetzten Seite ist ein Abtriebselement 16 angeordnet, das mit dem Walzengrundkörper 14 über einen Anschlussflansch 15 verbunden ist und diesen antreibt.

Vorzugsweise ist das Abtriebselement 16 koaxial und drehfest mit dem Walzengrundkörper 14 verbunden. Das Abtriebselement 16 bildet das Festlager für das antriebsseitige freie Ende des Walzengrundkörpers 14. Der Walzengrundkörper 14 ist über eine Labyrinthdichtung 19 durch die antriebsseitige Walzengehäusewand 12 hindurchgeführt, die eine Sperre für Staub und Hitze bildet.

[0038] Das andere Ende des Walzengrundkörpers 14 ist in einem Loslager 46 in der der antriebsseitigen Walzengehäusewand 12 gegenüberliegenden Walzengehäusewand 13 gelagert. Die Walzengehäusewand 13 ist auf der Nullseite der Straßenfräsmaschine 1 angeordnet, die die Seite kennzeichnet, bei der ein kantennahes Fräsen möglich ist. Die leicht demontierbare Walzengehäusewand 13 ist vorzugsweise schwenkbar, kann aber auch alternativ axial entfernbar sein.

[0039] Die Befestigung des Walzengrundkörpers 14 auf der Antriebsseite an dem das Festlager bildende Abtriebselement 16 sorgt für eine hohe Steifigkeit der Konstruktion, da die Verbindung der beiden Elemente 14,16 an einer Stelle geringster Biegebelastung erfolgt, weil das Untersetzungsgetriebe 8 starr an dem Maschinenrahmen 2 bzw. dem Walzengehäuse 11 befestigt werden kann.

[0040] Auf der Nullseite ist der Abstand von der stirnseitigen Kante der Fräswalze 4 zu der Außenwand 56 der Straßenfräsmaschine 1, z. B. die Walzengehäusewand 13, so gering wie möglich gehalten.

[0041] Das Fräsrohrelement 10 ist beispielsweise mit Fräsmeißeln 17 bestückt, deren Eingriffskreis oder Schnittkreis 26 in Fig. 2 durch die gestrichelte Linie angedeutet ist. Die maximale Frästiefe FT ist relativ zu einer weiteren gestrichelten Linie unterhalb der Walzengehäusewände 12,13 an den Unterkanten 20a, 20b angezeigt. Das Durchmesserverhältnis zwischen dem Untersetzungsgetriebe 8 und dem Schnittkreis 26 der Werkzeuge 17 des Fräsrohrelementes 10 liegt bevorzugt im Bereich kleiner 0,45, vorzugsweise kleiner 0,4, wobei der Durchmesser des Untersetzungsgetriebes bestimmte Mindestdimensionen nicht unterschreiten kann. Das Durchmesserverhältnis kann beispielsweise zwischen 0,35 und 0,45, vorzugsweise im Bereich zwischen 0,38 und 0,42 liegen.

[0042] Zwischen dem Fräsrohrelement 10 und der antriebsseitigen Walzengehäusewand 12 können Förderschaufein 18 auf dem Walzengrundkörper 14 vorzugsweise gleichmäßig auf dem Umfang verteilt befestigbar sein, mit deren Hilfe das Fräsgut leichter aus der Auswurföffnung 24 auswerfbar sind, wenn das Fräsrohrelement 10 eine geringere Breite als das Walzengehäuse 11 aufweist.

[0043] Unterhalb des Gehäuses 9 des Untersetzungsgetriebes 8 können vorzugsweise mehrere Verschleißelemente, z.B. Abstreifer 40, beispielsweise orthogonal und/oder parallel zur Drehachse der Fräswalze 4 bodenparallel angeordnet sein, die sich am Maschinenrahmen 2 abstützen und das Gehäuse 9 vor Beschädigung schützen. Die Unterkanten der Abstreifer 40 verlaufen auf der Höhe der Unterkante 20b der Walzengehäusewand 12.

[0044] Ist ein Wechsel des Fräsrohrelementes 10 aufgrund einer anderen Aufgabenstellung bei der Fräsbearbeitung erforderlich, kann dieser Wechsel schnell ausgeführt werden, indem zunächst die Walzengehäusewand 13 demontiert oder verschwenkt wird.

[0045] Dann müssen die Verschraubungen zwischen dem Fräsrohrelement 10 und dem Ringflansch 36 des Walzengrundkörpers 14 entfernt werden, wonach das gesamte Fräsrohrelement 10 von der Nullseite her abgezogen werden kann. Anschließend kann, wenn das Fräsrohrelement 10, z.B. aus Verschleißgründen, ausgetauscht wird, ein gleichartiges Fräsrohrelement 10 oder ein andersartiges Fräsrohrelement gleicher oder unterschiedlicher Fräsbreite, z. B. zum Feinfräsen, wieder aufgeschoben werden. Bei einem Fräsrohrelement 10 größerer Breite kann ggf. ein zusätzlicher Stützring 50 zur radialen Abstützung auf dem Walzengrundkörper 14 wie in Fig. 3 gezeigt montiert werden.

[0046] Bei einem Wechsel des Fräsrohrelementes 10 kann sowohl das Untersetzungsgetriebe 8 als auch der Walzengrundkörper 14 unverändert bleiben, während die Fräsrohrelemente 10 axial von der Nullseite aus montiert bzw. demontiert werden können. Ein Zugang von der Antriebsseite ist nicht erforderlich.

[0047] Das Ausführungsbeispiel der Fig. 2 zeigt ein Fräsrohrelement 10 mit kurzer Fräsbreite, das nur über einen von dem Fräsrohrelement 10 radial abstehenden Anschlussflansch 35 und den an dem Walzengrundkörper 14 befestigten Ringflansch 36 mit dem Walzengrundkörper 14 verschraubt ist.

[0048] Das Ausführungsbeispiel der Fig. 3 zeigt ein Fräsrohrelement 10 mit einer größeren Fräsbreite als in Fig. 2 gezeigt, das einen aus der EP 1 840 268 bekannten Stützring 50 mit einer auf den Walzengrundkörper 14 montierten Stützringaufnahme 52 und einem an der Innenseite des Fräsrohrelementes angeschweißten Stützringelement 54 aufweist. Die Stützringaufnahme 52 kann aus einem mehrteiligen Ring bestehen, der auf den Walzengrundkörper 14 montierbar ist. Dabei kann die Stützringaufnahme 52 auch axial beweglich auf dem Walzengrundkörper 14 montiert sein.

[0049] Besonders vorteilhaft ist, dass nur das Fräsrohrelement 10 ausgetauscht werden muss. Das Untersetzungsgetriebe 8 und der Walzengrundkörper 14 bleiben gegenüber der Antriebseinrichtung 6 unverändert, so dass keine Justierung des Antriebsstranges erforderlich ist. Das Fräsrohrelement 10 wird durch seinen Sitz auf dem Walzengrundkörper 14 und seiner Lagerung in dem Abtriebselement 16 des Untersetzungsgetriebes 8 automatisch zentriert, wodurch insbesondere Unwuchten vermieden werden. Die leicht lösbaren Befestigungseinrichtungen des Fräsrohrelementes 10 sind vor Verschmutzung und Beschädigung geschützt.

Patentansprüche

1. Selbstfahrende Straßenfräsmaschine (1) zum Fräsen von Bodenoberflächen (3), mit

   - einem Maschinenrahmen (2),
   - einer am Maschinenrahmen (2) in einem Walzengehäuse (11) angeordneten Fräswalze (4) mit einem Schnellwechselsystem,
   - einer Antriebseinrichtung (6) zum Antrieb der Fräswalze (4),
   - einem zwischen der Antriebseinrichtung (6) und der Fräswalze (4) wirkenden Untersetzungsgetriebe (8),
   - wobei die Fräswalze (4) zwischen orthogonal zur Drehachse der Fräswalze (4) verlaufenden Walzengehäusewänden (12,13) des Walzengehäuses (11) angeordnet ist,
   - wobei das Schnellwechselsystem einen Walzengrundkörper (14) und mindestens ein auf den Walzengrundkörper (14) aufschiebbares Fräsrohrelement (10) aufweist,
   - wobei die der antriebsseitigen Walzengehäusewand (12) gegenüberliegende Walzengehäusewand (13) zum schnellen Auswechseln von alternativ einsetzbaren Fräsrohrelementen (10) einfach demontierbar ist,

   dadurch gekennzeichnet, dass

   das Gehäuse (9) des Untersetzungsgetriebes (8) zwischen der Antriebseinrichtung (6) und der antriebsseitigen Walzengehäusewand (12) innerhalb des Maschinenrahmens (2) drehfest an dem Maschinenrahmen (2) befestigt ist.

2. Selbstfahrende Straßenfräsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (9) des Untersetzungsgetriebes (8) außerhalb des Walzengehäuses (11) drehfest an dem Maschinenrahmen (2) befestigt ist.

3. Selbstfahrende Straßenfräsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Untersetzungsgetriebe (8) auf der der antriebsseitigen Walzengehäusewand (12) zugewandten Seite ein Abtriebselement (16) aufweist, das das freie Ende des Walzengrundkörpers lagert und den Walzengrundkörper (14) antreibt.

4. Selbstfahrende Straßenfräsmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Walzengrundkörper (14) über eine Labyrinthdichtung (19) durch die antriebsseitige Walzengehäusewand (12) hindurchgeführt ist und das freie antriebsseitige Ende des Walzengrundkörpers (14) mit dem Abtriebselement (16) drehfest verbunden ist.

5. Selbstfahrende Straßenfräsmaschine nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Walzengrundkörper (14) einerseits an dem dem Untersetzungsgetriebe (8) zugewandten Ende in dem Untersetzungsgetriebe (8) in einem Festlager und andererseits lösbar in der demontierbaren Walzengehäusewand (13) des Walzengehäuses (11) in einem Loslager gelagert ist.

6. Selbstfahrende Straßenfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Fräsrohrelement (10) und der antriebsseitigen Walzengehäusewand (12) Förderschaufeln (18) auf dem Walzengrundkörper (14) vorzugsweise gleichmäßig auf dem Umfang verteilt befestigbar sind.

7. Selbstfahrende Straßenfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens die Unterkante (20b) der antriebsseitigen Walzengehäusewand (12) geringfügig weiter nach unten zur Bodenoberfläche (3) vorsteht als das Gehäuse (9) des Untersetzungsgetriebes (8).

8. Selbstfahrende Straßenfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auswechselbaren Fräsrohrelemente (10) einstückig sind.

9. Selbstfahrende Straßenfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Walzengehäuse (11) in einer parallel zu der Drehachse der Fräswalze (4) verlaufenden Wand (22) eine Auswurföffnung (24) aufweist.

10. Selbstfahrende Straßenfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekenntzeichnet, dass unterhalb des Gehäuses (9) des Untersetzungsgetriebes (8) Verschleißelemente (40) vorzugsweise orthogonal und/oder parallel zur Drehachse der Fräswalze (4) bodenparallel angeordnet sind, die sich am Maschinenrahmen (2) abstützen.

11. Selbstfahrende Straßenfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Durchmesserverhältnis zwischen dem Untersetzungsgetriebe (8) und dem Schnittkreis (26) der Werkzeuge (17) des Fräsrohrelementes (10) im Bereich kleiner 0,45, vorzugsweise im Bereich kleiner 0,4 liegt.

12. Selbstfahrende Straßenfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Untersetzungsgetriebe (8) ein Planetengetriebe aufweist.

13. Selbstfahrende Straßenfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Fräsrohrelementen (10), die eine Fräsbreite von mehr als die Hälfte der maximalen Fräsbreite

aufweisen, ein Stützring (50) auf dem Walzengrundkörper (14) angeordnet ist, auf den das Fräsrohrelement (10) aufschiebbar ist.

14. Selbstfahrende Straßenfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinrichtung (6) mit einem Riementrieb (28) relativ zu dem Maschinenrahmen (2) nach außen vorsteht und dass das Gehäuse (9) des Untersetzungsgetriebes (8) zwischen einer Riemenscheibe (30) des Riementriebes (28) und der antriebsseitige Walzengehäusewand (12) des Walzengehäuses (11) außerhalb des Walzengehäuses (11) befestigt ist.

15. Selbstfahrende Straßenfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der antriebsseitigen Walzengehäusewand (12) gegenüberliegende Walzengehäusewand (13) zum schnellen Auswechseln von alternativ einsetzbaren Fräsrohrelementen (10) an der Nullseite der Maschine (1) angeordnet ist, an der die Fräswalze (4) mit einer Stirnseite in etwa bündig an der Seite des Maschinenrahmens (2) anliegt, um ein kantennahes Fräsen zu ermöglichen.

Claims

1. Automotive road milling machine (1) for milling ground surfaces (3), with

- a machine frame (2),
- a milling drum (4) with a quick-change system arranged at the machine frame (2) in a drum housing (11),
- a driving device (6) for driving the milling drum (4),
- a reduction gear (8) acting between the driving device (6) and the milling drum (4),
- where the milling drum (4) is arranged between drum housing walls (12,13) of the drum housing (11) running orthogonally to the axis of rotation of the milling drum (4),
- where the quick-change system is provided with a basic drum body (14) and at least one milling tube element (10) capable of being pushed onto the basic drum body (14),
- where the drum housing wall (13) opposite the drive-side drum housing wall (12) is easily removable for the quick exchange of alternatively usable milling tube elements (10),

characterized in that

the housing (9) of the reduction gear (8) is attached to the machine frame (2) in a torsionally rigid fashion, inside the machine frame (2), between the driving device (6) and the drive-side drum housing wall (12).

2. Automotive road milling machine in accordance with claim 1, **characterized in that** the housing (9) of the reduction gear (8) is attached to the machine frame (2) in a torsionally rigid fashion outside the drum housing (11).

3. Automotive road milling machine in accordance with claim 1 or 2, **characterized in that** the reduction gear (8) is provided, on the side facing the drive-side drum housing wall (12), with an output element (16) in which the free end of the basic drum body is mounted and which drives the basic drum body (14).

4. Automotive road milling machine in accordance with claim 3, **characterized in that** the basic drum body (14) is passed through the drive-side drum housing wall (12) via a labyrinth seal (19) and that the free drive-side end of the basic drum body (14) is connected to the output element (16) in a torsionally rigid fashion.

5. Automotive road milling machine in accordance with claim 1 to 4, **characterized in that** the basic drum body (14) is mounted on the one hand, at the end facing the reduction gear (8), in the reduction gear (8) in a fixed-type bearing, and on the other hand, in a detachable fashion, in the removable drum housing wall (13) of the drum housing (11) in a floating-type bearing.

6. Automotive road milling machine in accordance with one of the claims 1 to 5, **characterized in that** between the milling tube element (10) and the drive-side drum housing wall (12), conveying blades (18) are attachable to the basic drum body (14) in a preferably regular fashion on the circumference.

7. Automotive road milling machine in accordance with one of the claims 1 to 6, **characterized in that** at least the lower edge (20b) of the drive-side drum housing wall (12) projects slightly further downward to the ground surface (3) than the housing (9) of the reduction gear (8).

8. Automotive road milling machine in accordance with one of the claims 1 to 7, **characterized in that** the interchangeable milling tube elements (10) are of integral design.

9. Automotive road milling machine in accordance with one of the claims 1 to 8, **characterized in that** the drum housing (11) is provided with a discharge opening (24) in a wall (22) running parallel to the axis of rotation of the milling drum (4).

10. Automotive road milling machine in accordance with one of the claims 1 to 9, **characterized in that** below the housing (9) of the reduction gear (8), wear ele-

ments (40) are arranged parallel to the ground and preferably orthogonally and/or parallel to the axis of rotation of the milling drum (4), said wear elements resting at the machine frame (2).

11. Automotive road milling machine in accordance with one of the claims 1 to 10, **characterized in that** the diameter ratio between the reduction gear (8) and the cutting radius (26) of the milling tools (17) of the milling tube element (10) is in the range smaller than 0.45, preferably in the range smaller than 0.4.

12. Automotive road milling machine in accordance with one of the claims 1 to 11, **characterized in that** the reduction gear (8) is provided with a planetary gear.

13. Automotive road milling machine in accordance with one of the claims 1 to 12, **characterized in that**, with milling tube elements (10) being provided with a milling width of more than half of the maximum milling width, a support ring (50) is arranged on the basic drum body (14) that the milling tube element (10) is capable of being pushed onto.

14. Automotive road milling machine in accordance with one of the claims 1 to 13, **characterized in that** the driving device (6) with a belt drive (28) projects outward relative to the machine frame (2), and that the housing (9) of the reduction gear (8) is attached, outside the drum housing (11), between a belt pulley (30) of the belt drive (28) and the drive-side drum housing wall (12) of the drum housing (11).

15. Automotive road milling machine in accordance with one of the claims 1 to 14, **characterized in that**, for the quick exchange of alternatively usable milling drum tubes (10), the drum housing wall (13) opposite the drive-side drum housing wall (12) is arranged on the zero-clearance side of the machine (1), on which the milling drum (4), with a front end, rests more or less flush at the side of the machine frame (2) to enable milling close to the edge.

Revendications

1. Machine automobile à fraiser la chaussée (1) pour le fraisage de surfaces de sol (3), avec

- un cadre de machine (2),
- un tambour de fraisage (4) disposé sur le cadre de machine (2) dans un carter de tambour (11), avec un système de remplacement rapide,
- un dispositif d'entraînement (6) pour l'entraînement du tambour de fraisage (4),
- un engrenage réducteur (8) agissant entre le dispositif d'entraînement (6) et le tambour de fraisage (4),
- le tambour de fraisage (4) étant disposé entre des parois de carter de tambour (12, 13) s'étendant orthogonalement à l'axe de rotation du tambour de fraisage (4),
- le système de remplacement rapide présentant un corps de base (14) du tambour et au moins un élément tubulaire de fraisage (10) pouvant être enfilé sur le corps de base (14) du tambour,
- la paroi (13) du carter de tambour située en face de la paroi (12) du carter de tambour côté entraînement étant facilement démontable pour remplacer rapidement des éléments tubulaires de fraisage (10) utilisables à titre alternatif, **caractérisée en ce que**

le carter (9) de l'engrenage réducteur (8) est fixé à l'intérieur du cadre de machine (2) en étant bloqué en rotation sur le cadre de machine (2,) entre le dispositif d'entraînement(6) et la paroi (12) du carter de tambour côté entraînement.

2. Machine automobile à fraiser la chaussée selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le carter (9) de l'engrenage réducteur (8) est fixé, bloqué en rotation, sur le cadre de machine (2) à l'extérieur du carter de tambour (11).

3. Machine automobile à fraiser la chaussée selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'engrenage réducteur (8) présente, sur le côté tourné vers la paroi (12) du carter de tambour côté entraînement, un élément de sortie (16) qui supporte l'extrémité libre du corps de base du tambour et entraîne le corps de base (14) du tambour.

4. Machine automobile à fraiser la chaussée selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le corps de base (14) du tambour traverse la paroi (12) du carter de tambour côté entraînement en passant par un joint à labyrinthe (19), et **en ce que** l'extrémité libre, côté entraînement, du corps de base (14) du tambour est liée en rotation à l'élément de sortie (16).

5. Machine automobile à fraiser la chaussée selon revendication 1 à 4, **caractérisée en ce que** le corps de base (14) du tambour est supporté d'une part dans un palier fixe sur l'extrémité tournée vers l'engrenage réducteur (8), d'autre part de façon détachable dans un palier libre dans la paroi démontable (13) du carter de tambour (11).

6. Machine automobile à fraiser la chaussée selon une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que**, entre l'élément tubulaire de fraisage (10) et la paroi (12) du carter de tambour côté entraînement, des aubes de transport (18) peuvent être fixées sur le corps de base (14) du tambour, de préférence régulièrement réparties sur la circonférence.

7. Machine automobile à fraiser la chaussée selon une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce qu'**au moins l'arête inférieure (20b) de la paroi (12) du carter de tambour côté entraînement dépasse légèrement plus vers le bas, vers la surface du sol (3), que le carter (9) de l'engrenage réducteur (8).

8. Machine automobile à fraiser la chaussée selon une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** les éléments tubulaires de fraisage remplaçables (10)) sont d'une seule pièce.

9. Machine automobile à fraiser la chaussée selon une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** le carter de tambour (11) présente une ouverture d'éjection (24) dans une paroi (22) s'étendant parallèlement à l'axe de rotation du tambour de fraisage (4).

10. Machine automobile à fraiser la chaussée selon une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que**, au-dessous du carter (9) de l'engrenage réducteur (8), des éléments d'usure (40) sont disposés parallèlement au sol, de préférence orthogonalement et/ou parallèlement à l'axe de rotation du tambour de fraisage (4) et s'appuient sur le cadre de machine (2).

11. Machine automobile à fraiser la chaussée selon une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** le rapport de diamètres entre l'engrenage réducteur (8) et le cercle de coupe (26) des outils (17) de l'élément tubulaire de fraisage (10) est dans la plage inférieure à 0,45, de préférence dans la plage inférieure à 0,4.

12. Machine automobile à fraiser la chaussée selon une des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** l'engrenage réducteur (8) présente un engrenage planétaire.

13. Machine automobile à fraiser la chaussée selon une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que**, pour les éléments tubulaires de fraisage (10) qui présentent une largeur de fraisage supérieure à la moitié de la largeur de fraisage maximale, il est disposé sur le corps de base (14)du tambour une bague d'appui (50) sur laquelle l'élément tubulaire de fraisage (10) peut être enfilé.

14. Machine automobile à fraiser la chaussée selon une des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce que** le dispositif d'entraînement (6) comporte une transmission à courroie (28) qui dépasse vers l'exbériaur par rapport au cadre de machine (2), et **en ce que** le carter (9) de l'engrenage réducteur (8) est fixé à l'extérieur du carter de tambour (11) entre une poulie de courroie (30) de la transmission à courroie (28) et à paroi côté entraînement (12), du carter de tambour (11).

15. Machine automobile à fraiser la chaussée selon une des revendications 1 à 14, **caractérisée en ce que** la paroi (13) du carter de tambour opposée à la paroi (12) du carter de tambour côté entraînement est disposée, pour le remplacement rapide d'éléments tubulaires de fraisage (10) utilisables à titre alternatif, sur le côté zéro de la machine (1) auquel le tambour de fraisage (4) est adjacent par une face d'extrémité affleurant à peu près le côté du cadre de machine (2) pour permettre de fraiser près du bord.

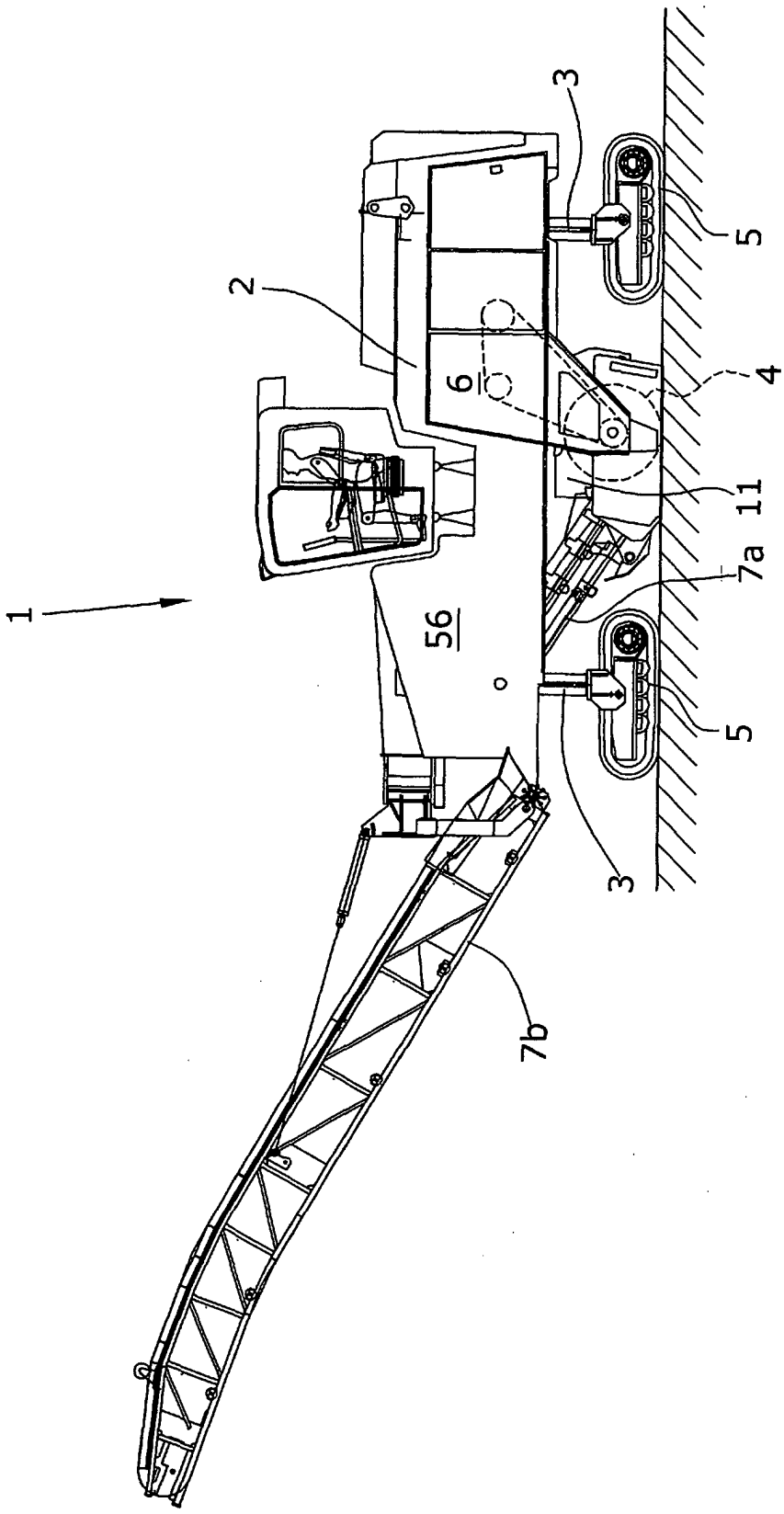


Fig.1

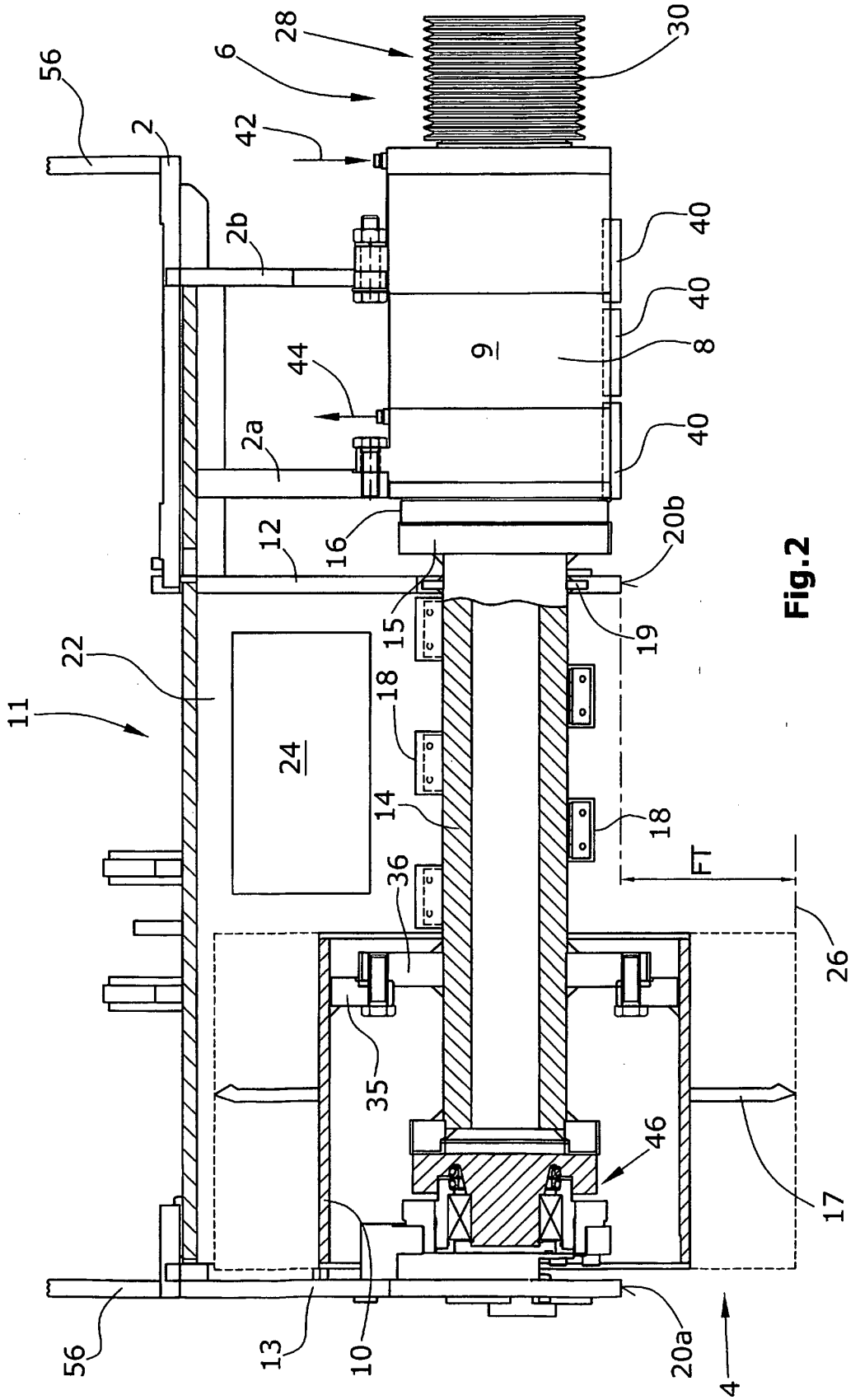

28
30
6
56
2
42
40
2b
40
9
8
44
2a
40
12
16
20b
15
19
22
11
18
24
14
18
FT
36
26
35
46
17
56
13
10
20a
4

Fig.2

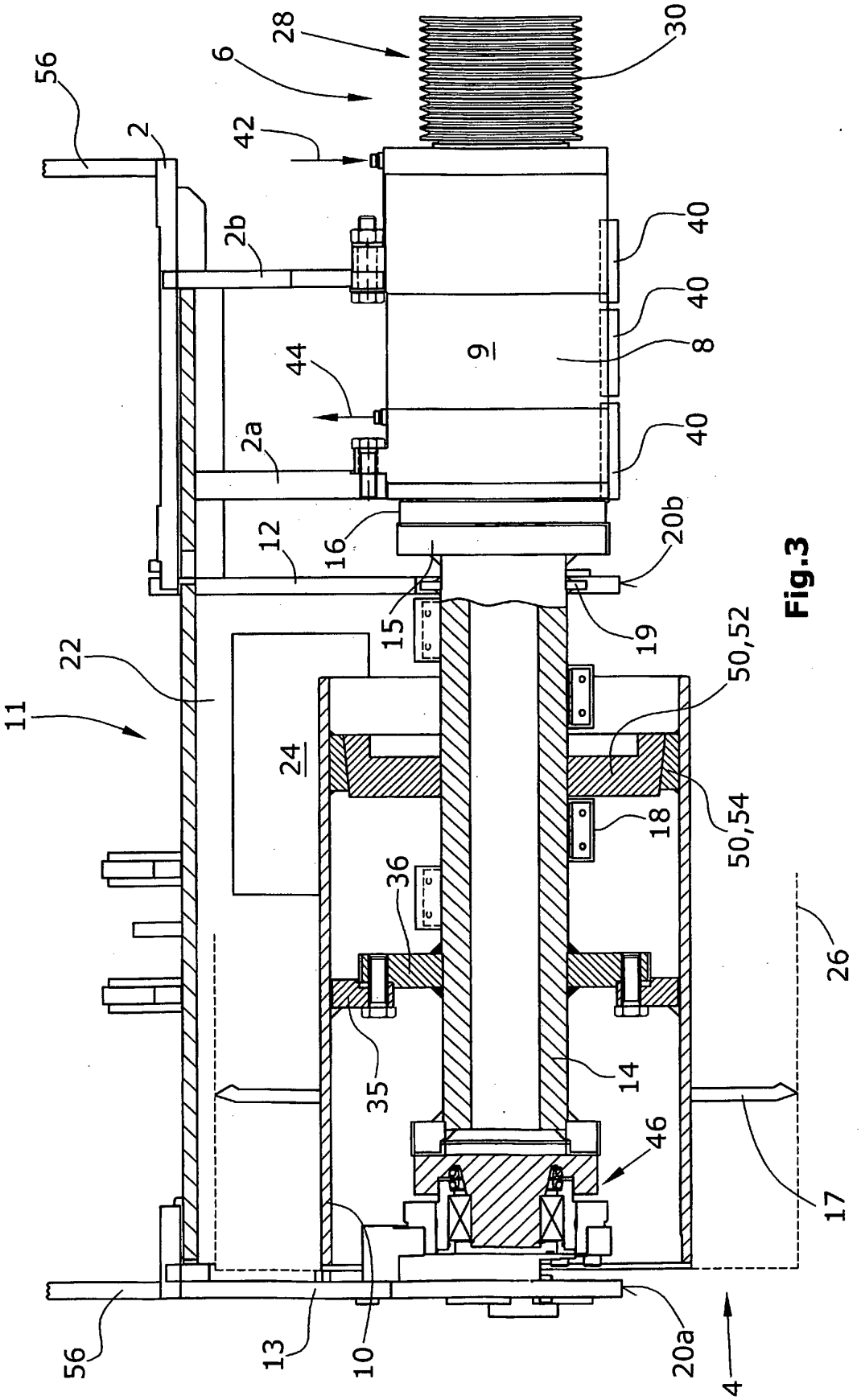

28
30
6
56
2
42
2b
40
40
9
8
44
2a
40
12
16
20b
15
19
22
50,52
11
24
18
50,54
36
26
35
14
46
17
56
13
10
20a
4

Fig.3

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

- WO 0104422 A **[0004]**
- EP 1520076 A **[0006]**
- EP 1840268 A **[0023] [0035] [0048]**