



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.01.2016 Patentblatt 2016/04

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

(21) Anmeldenummer: **15176984.1**

(22) Anmeldetag: **16.07.2015**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(30) Priorität: **23.07.2014 DE 102014214436**

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

(72) Erfinder:
• **Hähn, Günter**
53639 Königswinter (DE)
• **Barimani, Cyrus**
53639 Königswinter (DE)
• **Menzenbach, Christoph**
53577 Neustadt/Wied (DE)

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

(54) **BODENBEARBEITUNGSMASCHINE, SOWIE VERFAHREN ZUM FRÄSEN VON BODEN- ODER VERKEHRSFLÄCHEN**

(57) Bei einer Bodenbearbeitungsmaschine (1) zum Bearbeiten von Boden- oder Verkehrsflächen, insbesondere Kaltrecycler oder Bodenstabilisierer als selbstfahrende Maschine oder Anbaugerät, mit einem Maschinenrahmen (4), mit einer quer zur Arbeitsrichtung des Maschinenrahmens (4) rotierenden, Fräs-/Mischwalze (20), mit einem die Fräs-/Mischwalze (20) umschließenden, im Fräsbetrieb auf dem Boden (14) aufliegenden Walzengehäuse (28), das einen Mischraum (24) für die Zerkleinerung des Fräsgutes (16) und/oder die Durchmischung des Fräsgutes (16) mit Zusatzstoffen bildet, wobei die Fräs-/Mischwalze (20) zur Einstellung einer wähl-

baren Frästiefe höhenverstellbar ist, mit einer zumindest an dem in Arbeitsrichtung vorderen Ende Walzengehäuses (28) angeordneten schwenkbaren Walzenklappe (27), und mit einer Steuerung zumindest für den Bearbeitungsprozess, ist vorgesehen, dass die Walzenklappe (27) mindestens zweiteilig ist und mindestens ein Oberteil und ein Unterteil aufweist, wobei mindestens ein Teil schwenkbar und mindestens ein weiteres Teil teleskopartig linear oder bogenförmig verstellbar ist. Darüber hinaus gibt es auch ein Verfahren zum Bearbeiten von Boden- oder Verkehrsflächen mit einer Bodenbearbeitungsmaschine.

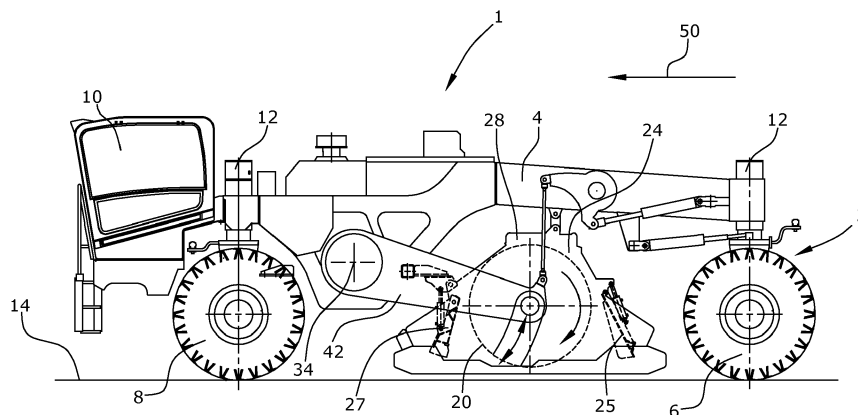


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bodenbearbeitungsmaschine bzw. ein Verfahren zum Bearbeiten von Boden- oder Verkehrsflächen, insbesondere einen Kaltrecycler oder Bodenstabilisierer als selbstfahrende Maschine oder Anbaugerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 10.

[0002] Derartige Bodenbearbeitungsmaschinen werden für die Materialaufbereitung, nämlich z.B. das Stabilisieren ungenügend tragfähiger Böden, das Pulverisieren von Asphaltdecken bis hin zum Recyclen von gebundenen oder ungebundenen Fahrbahnoberflächen verwendet. Zur Verbesserung oder Verfestigung von Böden ist es bekannt, ein pulverförmiges oder flüssiges Bindemittel in den Boden einzubringen, um dessen Einbaufähigkeit und Tragfähigkeit zu erhöhen. Die bekannten Bodenbearbeitungsmaschinen weisen eine in einem Mischraum umlaufende Fräs-/Mischwalze auf, die höhenverstellbar unter einem die Fräs-/Mischwalze umschließenden, am Maschinenrahmen befestigten Walzengehäuse angeordnet ist. Die Bodenbearbeitungsmaschine kann selbstfahrend sein oder ein Anbaugerät sein. Beispiele derartiger Maschinen sind in der WO 96/24725, der WO 2005/054578 oder der EP 2218823 A beschrieben.

[0003] Hinsichtlich der Beschreibung der einzelnen Komponenten einer solchen Bodenbearbeitungsmaschine wird auf diese früheren Patentanmeldungen Bezug genommen.

[0004] In dem zwischen Walzengehäuse und Fräseinrichtung befindlichen Mischraum finden, angepasst an die jeweilige Anwendung, die notwendigen Prozesse statt, wie z.B. Zerkleinern des Bodenmaterials, Zugabe von Bindemitteln, Vermischen und Verteilen von zugesetzten Materialien.

[0005] Bei einer bekannten Bodenbearbeitungsmaschine, wie sie beispielsweise in Fig. 1 dargestellt ist, ist es bereits bekannt, vordere und hintere schwenkbare Walzenklappen an dem Walzengehäuse vorzusehen, um den Austritt des abgefrästen bzw. zu durchmischenden und/oder zerkleinernden Materials während des Bearbeitungsprozesses zu begrenzen. Dabei ist die Stellung der Walzenklappen abhängig von der Aufgabe bzw. der Beschaffenheit des Untergrundes und dem gewünschten Arbeitsergebniss. So kann beispielsweise durch die Stellung der in Arbeitsrichtung vorderen Walzenklappe die Sieblinie, d.h. die Größenverteilung der abgefrästen Materialstücke beeinflusst werden. Die Einstellung der Walzenklappen erfolgt dabei in einer Schwenkbewegung um eine quer zur Arbeitsrichtung und parallel zur Achse der Fräs-/Mischwalze verlaufenden Schwenkachse.

[0006] Bei dem erwähnten Stand der Technik ist nachteilig, dass die Fräs-/Mischwalze insbesondere im Gegenlaufbetrieb, bei dem die Fräs-/Mischwalze in Gegenrichtung zu der Umlaufrichtung der Räder oder Kettenlaufräder rotiert, aufgrund des Schichtaufbaus des Bo-

dens bzw. der Verkehrsfläche, Schollen aus der Deckschicht herausbrechen kann.

[0007] Dies ist insbesondere deswegen nachteilig, weil eine gewünschte Zerkleinerung des vorhandenen Straßenbelags erschwert wird und dadurch einige übergroße Bruchstücke in das in dem Mischraum befindliche Fräsgut gelangen, so dass die Größenverteilung der gefrästen Fragmente inhomogen ist und nicht der gewünschten Korngrößenverteilung entspricht.

[0008] Darüber hinaus können große Bruchstücke, die von der Fräswalze erfasst werden, unerwünschte Kräfte auf die Fräs-/Mischwalze oder auf das Walzengehäuse ausüben. Dabei können Beschädigungen entstehen, oder Reaktionen der Bodenbearbeitungsmaschine erzeugt werden, die die Maschine aufschaukeln oder anheben, so dass der Bearbeitungsprozess gestört und die Qualität des Arbeitsergebnisses beeinträchtigt wird.

[0009] Aus der WO 2012/062456 ist es bereits bekannt, innerhalb des Walzengehäuses Brecherleisten anzuordnen. Der Nachteil besteht darin, dass ein zusätzlicher konstruktiver Aufwand innerhalb des Fräswalzengehäuses notwendig ist und eine Wartung der Brecherleistenelemente aufgrund des engen Raums innerhalb des Walzengehäuses schwierig und zeitaufwendig ist. Desweiteren kommt es zu einem Rückstau des gefrästen Materials im Mischraum, so dass eine höhere Leistung für den Betrieb des Fräs-/Mischrotors notwendig ist, bzw. der Fräsprozess nur mit einer langsameren Arbeitsgeschwindigkeit durchgeführt werden kann. Die Anordnung der Brecherleiste im Inneren führt dazu, dass größere Bruchstücke und Schollen wieder und wieder gegen die Brecherleiste innerhalb des Walzengehäuses geschleudert werden, bis sie so weit zerkleinert sind, dass sie durch den Spalt zwischen Fräs-/Mischrotor und Walzengehäuse hindurch passen. Dabei bildet sich leicht ein Rückstau des gefrästen Materials, bei dem die Fräs-/Mischwalze mit erheblich erhöhtem Widerstand arbeiten muss.

[0010] Gemäß dem Stand der Technik ist der Schwenkwinkel der vorderen Walzenklappe durch den Maschinenbediener manuell einstellbar und bleibt im Wesentlichen für den gesamten Bearbeitungsprozess konstant. Dabei liegt die Walzenklappe im Regelfall nicht auf dem Boden auf.

[0011] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Bodenbearbeitungsmaschine, sowie ein Verfahren zum Fräsen von Böden und Verkehrsflächen anzugeben, bei denen eine reproduzierbare Zerkleinerung des Bodens bzw. der Verkehrsfläche bei unterschiedlichen Arbeitsaufgaben und Rahmenbedingungen erreichbar ist, bei der die mittlere Korngröße der Bruchstücke und die Breite der Verteilung beeinflussbar ist.

[0012] Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die Merkmale der Ansprüche 1 und 10.

[0013] Die Erfindung sieht in vorteilhafter Weise vor, dass die Walzenklappe mindestens zweiteilig ist und mindestens ein Oberteil und ein Unterteil aufweist, wobei mindestens ein Teil schwenkbar und mindestens ein wei-

teres Teil teleskopartig linear oder bogenförmig verstellbar ist. Durch die erweiterte Einstellmöglichkeit der Walzenklappe kann durch die Klappenstellung nicht nur die mittlere Größe der Bruchstücke, sondern auch die Homogenität der Größenverteilung verbessert werden und insbesondere größere Bruchstücke im Fräsgut vermieden werden.

[0014] Die Aufteilung der Walzenklappe in mindestens zwei Teile, in denen eines teleskopartig linear oder bogenförmig verstellbar ist und ein anderes schwenkbar ist, erlaubt die Walzenklappe während des Fräsprozesses insbesondere bei veränderlichen Lagen der Fräswalze innerhalb des Walzengehäuses stets in einem für den jeweiligen Arbeitsprozess optimalen Abstand von der Fräswalze zu führen und zwar unabhängig davon, ob die Walzenklappe auf dem Boden aufliegt oder nicht. Im Resultat ist eine Einstellung der vorderen Walzenklappe über eine mit einer linearen oder bogenförmigen Bewegung kombinierte Schwenkbewegung verwirklicht.

[0015] Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Walzenklappe gelangt nur Material in den Mischraum unter dem Walzengehäuse, das schon vor der Walzenklappe oder an der Walzenklappe durch deren flexible Positionierung ausreichend zerkleinert worden ist. Ein Rückstau innerhalb des Walzengehäuses kann nicht entstehen, so dass die Fräs-/Mischwalze im Mischraum ohne erhöhten Widerstand arbeiten kann.

[0016] Die Erfindung ist nicht nur für Bodenstabilisierer und Kaltrecycler anwendbar, sondern auch für weitere Baumaschinen mit einer Fräswalze in einem Fräswalzengehäuse, z.B. Straßenfräsen, Surface Miner, insbesondere wenn die Sieblinie des Arbeitsergebnisses von Bedeutung ist, wobei die Fräswalze über die Höhenverstellung des Maschinenrahmens höhenverstellbar ist.

[0017] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Schwenkwinkel und/oder die Position des teleskopartig verstellbaren Teils der Walzenklappe in Abhängigkeit der aktuellen Frästiefe derart steuerbar ist, dass der Abstand zwischen Walzenklappe und Fräs-/Mischwalze variabel einstellbar, z. B. minimiert, ist. Insbesondere ist der Abstand des Unterteils bzw. der Unterkante des Unterteils von der Fräs-/Mischwalze von Bedeutung. Die flexible Einstellung der Walzenklappe ermöglicht es, die Sieblinie, d.h. die mittlere Korngröße und die Korngrößenverteilung des gefrästen Materials über den beliebig wählbaren Abstand zwischen vorderer Walzenklappe und Fräs-/Mischwalze reproduzierbar einzustellen. Die aktuelle Position der Walzenklappe, bzw. des Ober- und Unterteils der Walzenklappe wird messtechnisch erfasst, um eine Steuerung der Positionen zu ermöglichen.

[0018] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass der Schwenkwinkel des schwenkbaren Teils und/oder die Position des teleskopartig verstellbaren Teils der Walzenklappe in Abhängigkeit der aktuellen Frästiefe derart einstellbar ist, dass die Unterkante der Walzenklappe als Niederhalter verwendbar ist.

[0019] Die Walzenklappe erfüllt dabei als Niederhalter u. a. folgende Funktionen:

- Niederhalten der obersten Schicht bspw. eines Straßenaufbaus
- Verhindern des Ausbrechens von Schollen
- Verhindern des Einziehens von Bruchstücken oder Schollen in den Walzenkasten, wenn diese dennoch vorhanden sind, und
- Halten der Bruchstücke und Schollen in ihrer Position vor der Fräs-/Mischwalze.

[0020] Die Fräs-/Mischwalze kann die größeren Bruchstücke und Schollen in der niedergehaltenen Position sukzessive abarbeiten und zerkleinern.

[0021] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass eine Steuerung den Schwenkwinkel des schwenkbaren Teils der Walzenklappe und die Position des teleskopartig linear oder bogenförmig verstellbaren Teils zumindest in Abhängigkeit der aktuellen Frästiefe automatisch steuert.

[0022] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass an der Unterkante des Unterteils eine austauschbare Brecherleiste angeordnet ist. Mit Hilfe der Brecherleiste kann ein größerer Abstand der Walzenklappe von der Fräs-/Mischwalze eingehalten werden, wobei die Brecherleiste verhindert, dass größere unzerkleinerte Bruchstücke in den Mischraum gelangen können.

[0023] Ferner kann vorgesehen sein, dass an der Unterkante des Unterteils mehrere nebeneinander angeordnete, vorzugsweise gleichmäßig beabstandete, z.B. kufenförmige Gleitschuhe angeordnet sind.

[0024] Gleitschuhe und Brecherleiste können auch gleichzeitig Verwendung finden, insbesondere können am unteren Ende der Walzenklappe Gleitschuhe befestigt sein und oberhalb der Gleitschuhe eine Brecherleiste in Richtung der Fräs-/Mischwalze abstehen.

[0025] Die Gleitschuhe können insbesondere in Kufenform den Brechvorgang begünstigen, und z. B. die Ausdehnung der Bruchstücke in Querrichtung der Arbeitsrichtung begrenzen. Vor dem Walzengehäuse liegendes Material kann durch die Freiräume zwischen den Kufen in den Walzenkasten gelangen, auch wenn dieser als Niederhalter über den Boden geführt wird.

[0026] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Walzenklappe gegen den Boden oder Verkehrsfläche mit vorgegebenem Anpressdruck anpressbar ist. Auf diese Weise kann die Niederhalterfunktion der Walzenklappe verbessert werden. Der Anpressdruck kann durch das Eigengewicht oder durch einen beispielsweise hydraulisch variabel einstellbaren Druck aufgebracht werden.

[0027] Bei einem Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass das Oberteil schwenkbar ist und das Unterteil teleskopartig linear oder bogenförmig verstellbar ist, wobei das Unterteil an eine im Boden vorhandene Querneigung oder an Bodenunebenheiten relativ zu dem Oberteil anpassbar ist.

[0028] Das Unterteil kann einteilig oder mehrteilig sein und sich an eine ggf. unebene Bodenoberfläche oder eine absichtlich von der Horizontalen abweichende Fräs-

spur anpassen.

[0029] Es kann desweiteren vorgesehen sein, dass die Fräs-/Mischwalze innerhalb des Walzengehäuses entlang einer Bahnkurve höhenverstellbar ist und dass die Steuerung die Schwenkposition des schwenkbaren Teils der Walzenklappe und/oder die Position des teleskopartig linear oder bogenförmig verstellbaren Teils in Abhängigkeit der Frästiefe und der Bahnkurve des Fräs-/Mischwalze steuert.

[0030] Auf diese Weise kann unabhängig von der Lage der Fräswalze innerhalb des Walzengehäuses bzw. der Frästiefe stets ein optimaler Abstand zwischen der Walzenklappe und der Fräs-/Mischwalze eingehalten werden. Dies ist insbesondere von Bedeutung, wenn die Fräswalze innerhalb des Walzengehäuses entlang einer Bahnkurve höhenverstellt wird, da dadurch die Position der Fräs-/Mischwalze nicht nur in Höhenrichtung, sondern auch der horizontale Abstand zu den Walzenklappen, d.h. in Arbeitsrichtung verändert wird.

[0031] Die Flexibilität der Walzenklappe weist noch weitere Vorteile auf:

- Durch die verbesserte Beweglichkeit und Ansteuerbarkeit der Walzenklappe besteht darüber hinaus die Möglichkeit zur Optimierung bereits bekannter Arbeitsverfahren, beispielsweise zum Verschließen von Aushubvertiefungen im Boden, wie es in der EP 24 55 544 beschrieben ist.
- Weiterhin kann nach Abschluss einer Fräsbearbeitung mit der flexibel steuerbaren Walzenklappe in Rückwärtsfahrt bei angehobener Fräs-/Mischwalze die Frässpur profiliert werden (gewünschte Seitenneigung, o. ä.).
- Mit einer zusätzlichen Verwendung von an die Walzenklappe gekoppelten Systemen zur Positionserfassung (bspw. GPS, o. ä.) kann hierbei eine exakte Positionierung der Walzenklappe zur Umsetzung baustellenspezifischer Vorgaben erfolgen.

[0032] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Bearbeiten von Böden oder Verkehrsflächen mit einer Bodenbearbeitungsmaschine, insbesondere mit einem Kaltrecycler oder Bodenstabilisierer als selbstfahrende Maschine oder Anbaugerät,

- durch Einstellen der Frästiefe,
- durch Fräsen des Bodens mit einer höhenverstellbaren Fräs-/Mischwalze, und
- durch die Zerkleinerung des Fräsgutes und / oder Durchmischung des Fräsgutes mit Zusatzstoffen in einem Mischraum, der von einem die Fräs-/Mischwalze umgebenden Walzengehäuse gebildet wird,
- wobei mit zumindest einer in Arbeitsrichtung vorderen schwenkbaren Walzenklappe der Mischraum

gegenüber dem Boden begrenzt wird,

- ist vorgesehen, dass eine Walzenklappe aus zumindest einem schwenkbaren Teil und einem teleskopartig linear oder bogenförmig verstellbaren Teil zum variablen Verändern des Mischraums verwendet wird.

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

[0034] Es zeigen:

- Fig. 1 eine gattungsgemäße Bodenbearbeitungsmaschine nach dem Stand der Technik,
- Fig. 2 der Abstand der Walzenklappe von der Fräs-/Mischwalze bei geringer Frästiefe nach dem Stand der Technik,
- Fig. 3 der Abstand der Walzenklappe von der Fräs-/Mischwalze bei großer Frästiefe nach dem Stand der Technik,
- Fig. 4 das erfindungsgemäße Walzengehäuse im Betrieb als Bodenstabilisierer,
- Fig. 5 das erfindungsgemäße Walzengehäuse im Kaltrecyclingbetrieb bei großer Frästiefe,
- Fig. 6 ein zu dem Ausführungsbeispiel der Fig. 5 alternatives Ausführungsbeispiel,
- Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit Brecherleiste,
- Fig. 8 eine Schwenkstellung des Unterteils der Walzenklappe relativ zu dem Oberteil,
- Fig. 9 ein Ausführungsbeispiel mit profilierter Brecherleiste,
- Fig. 10 eine Walzenklappe mit unterteiltem Unterteil, und
- Fig. 11 eine Walzenklappe mit einem kufenförmigen Niederhalter.

[0035] Fig. 1 zeigt eine aus der WO 2005/054578 bekannte Bodenbearbeitungsmaschine 1 zum Bearbeiten von Fahrbahnen oder Stabilisieren ungenügend tragfähiger Böden 14, oder Recyclen von Straßendecken, mit einer Deckschicht 5 und einer darunterliegenden Tragschicht 7, mit einem von einem Fahrwerk 2 getragenen Maschinenrahmen 4. Das Fahrwerk 2 weist jeweils zwei hintere und vordere Räder 6, 8 auf, die höhenverstellbar an Hubsäulen 12 befestigt sind und die unabhängig voneinander oder auch synchron zueinander angehoben

und abgesenkt werden können. Es versteht sich, dass anstelle der Rädern 6, 8 auch andere Antriebsmittel z.B. auch Gleisketten, vorgesehen sein können. Die Hubsäulen 12 sind an dem Maschinenrahmen 4 befestigt.

[0036] Beide aus den vorderen bzw. hinteren Rädern 6, 8 gebildeten Fahrwerksachsen können lenkbar sein.

[0037] An dem Maschinenrahmen 4 ist über den Vorderrädern 8 oder vor den Vorderrädern 8 wie in Fig. 1 und 2 ersichtlich ein Fahrstand 10 für eine Bedienungsperson angeordnet.

[0038] Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist der Fahrstand 10 vor den Vorderrädern 8 bzw. vor den Achsen der Vorderräder 8 angeordnet und kann auf wenigstens einer Seite der Maschine noch über die äußere Maschinenbegrenzung hinaus herausgefahren werden.

[0039] Das eine Fräs-/Mischwalze 20 einschließende Walzengehäuse 28 kann fest an dem Maschinenrahmen 4 angelenkt sein, so dass eine Höhenverstellung des Walzengehäuses 28 allein durch die Hubsäulen 12 für die Räder 6 und 8 erfolgen kann. Die sich in Fahrtrichtung 50 vorzugsweise im Gegenlauf drehende Fräs-/Mischwalze 20, deren Achse sich quer zur Fahrtrichtung erstreckt, ist relativ zu dem Maschinenrahmen 4 schwenkbar um eine Schwenkachse 34 gelagert, so dass sie von einer Ruheposition, wie in Fig. 1 dargestellt, in eine Fräsposeition wie in den weiteren Fign. dargestellt, mit Hilfe beidseitig angeordneter Schwenkarme 42 verschwenkbar ist. Jeder Schwenkarm 42 ist an einem Ende in dem Maschinenrahmen 4 gelagert und nimmt an seinem anderen Ende die Lagerung der Fräs-/Mischwalze 20 auf.

[0040] Es ist auch ein Betrieb der Bodenbearbeitungsmaschine 1 in Rückfahrtrichtung möglich, wobei dann ein Gleichlaufräsen erfolgt.

[0041] Die Fräs-/Mischwalze 20 ist beispielsweise mit in Fig. 9 dargestellten Fräswerkzeugen 22 versehen, um einen Boden bzw. eine Verkehrsfläche 14 bearbeiten zu können.

[0042] In Betriebstellung liegt das Walzengehäuse 28 auf der zu bearbeitenden Bodenoberfläche 3 des Bodens 14 auf, oder wird in geringem Abstand vom Boden 14 gehalten, während die Fräs-/Mischwalze 20 je nach vorgegebener Frästiefe weiter nach unten verschwenkbar ist. Dabei kann eine seitliche Begrenzung des Walzengehäuses durch bewegliche Seitenschilder erfolgen. Dadurch ergibt sich zwischen Walzengehäuse 28 und Fräs-/Mischwalze 20 ein Mischraum 24 mit einem variablen, von der Frästiefe abhängigen Mischraumvolumen. Das Mischraumvolumen kann auch durch zusätzliche interne einstellbare Klappen im Walzengehäuse beeinflusst werden, die grundsätzlich aus der DE 10 2010 050 831 bekannt sind. In dem Mischraum 24 können Zusatzstoffe z.B. über eine Sprüheinrichtung 18 eingebracht werden und mit dem Fräsgut vermischt werden. Die Fräs-/Mischwalze 20 weist an ihrer Vorder- und Hinterkante schwenkbare Walzenklappen 27, 25 auf. Die jeweils in Fahrtrichtung 50 vordere Walzenklappe 27 wird beim Stand der Technik im Betrieb etwas angehoben,

so dass sie nicht auf dem Boden aufliegt, und die in Fahrtrichtung 50 hintere Walzenklappe 25 kann als Abstreifschilde verwendet werden.

[0043] Die maximale Absenkung eines nicht starr am Maschinenrahmen 4 befestigten Walzengehäuses 28 kann durch eine Begrenzungseinrichtung festgelegt werden.

[0044] Bei einem solchen Walzengehäuse 28 ist demzufolge vorgesehen, dass dieses schwimmend auf der Bodenoberfläche 14 aufliegt. Vorzugsweise ist das Walzengehäuse 28 allerdings wie bereits erwähnt fest an dem Maschinenrahmen 4 befestigt.

[0045] Die Fign. 2 und 3 zeigen jeweils eine konventionelle Lösung mit einer vorderen schwenkbaren Walzenklappe 27, die um eine zu der Fräs-/Mischwalze 20 parallele Schwenkachse 38 am Walzengehäuse 28 verschwenkbar ist. Fig. 2 zeigt die Position der Fräs-/Mischwalze 20 im Mischraum 24 bei einer geringen Frästiefe und Fig. 3 die Position bei einer großen Frästiefe. Die unterschiedliche Positionierung resultiert daraus, dass die Fräs-/Mischwalze 20 unter dem Walzengehäuse 28 entlang einer Bahnkurve 36 bewegt wird, die von der Schwenkbewegung der Schwenkarme 42 um die Schwenkachse 34 bestimmt wird. Es ist deutlich erkennbar, dass der Abstand A zwischen dem unteren Ende der Walzenklappe 27 und der Fräs-/Mischwalze 20 sehr unterschiedlich ausfällt, so dass im Fall einer geringen Frästiefe durch das Fräsen im Gegenlauf große Schollen und Bruchstücke der Deckschicht 5 ausbrechen können. Die Schollen und großen Bruchstücke, die von der Fräs-/Mischwalze 20 erfasst werden, können unerwünschte Kräfte auf die Fräs-/Mischwalze 20 oder auf das Walzengehäuse 28 ausüben. Dabei kann ein erhöhter Verschleiß entstehen, oder Reaktionen der Bodenbearbeitungsmaschine erzeugt werden, die die Maschine aufschaukeln oder anheben, so dass der Bearbeitungsprozess gestört und die Qualität des Arbeitsergebnisses beeinträchtigt wird. Außerdem besteht der Nachteil, dass die Homogenität der Zerkleinerung des Fräsgutes 16 durch die aufgrund der herausbrechenden Schollen entstehenden großen Bruchstücke sehr beeinträchtigt wird.

[0046] Das Problem besteht sowohl bei einer großen Frästiefe und verstärkt sich erheblich im Fall einer geringen Frästiefe.

[0047] Auch wenn die Fräs-/Mischwalze 20 nicht entlang einer Bahnkurve 36, sondern lediglich vertikal innerhalb, oder gemeinsam mit dem Walzengehäuse 28 auf und ab bewegt wird, besteht das Problem der unterschiedlichen Abstände der Walzenklappe 27 zu der Fräs-/Mischwalze 20 und der damit nicht homogenen Größenverteilung der abgefrästen Bruchstücke aufgrund der Kreisgeometrie der Fräs-/Mischwalze 20.

[0048] Fig. 4 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung, bei der die Walzenklappe 27 eine für die Bodenstabilisierung geeignete Stellung einnimmt.

[0049] Die Walzenklappe 27 ist mindestens zweiteilig ausgeführt und weist in der Fig. 4 ein schwenkbares

Oberteil 30, das um die Schwenkachse 38 verschwenkbar ist, und ein linear entlang dem Oberteil 30 verschiebbares Unterteil 32 auf.

[0050] Es versteht sich, dass das Oberteil 30 und das Unterteil 32 nicht zwangsläufig geradlinig sein müssen, sondern auch eine an den Durchmesser der Fräs-/Mischwalze 20 angepasste Querschnittsform aufweisen können.

[0051] Wesentlich ist, dass die vordere Walzenklappe 27 mit ihrer Unterkante bzw. mit ihrer relativen Position zur Fräs-/Mischwalze 20 in Abhängigkeit der Frästiefe bzw. der Position der Fräswalzenachse entlang der Bahnkurve 36 unterschiedlich positioniert werden kann.

[0052] Fig. 5 zeigt die Klappenstellung der vorderen Walzenklappe 27 im Fall eines Kaltrecyclingprozesses mit großer Frästiefe. Die Walzenklappe 27 ist mit ihrer Unterkante sehr nah an die Fräs-/Mischwalze 20 herangeführt, wobei gleichzeitig die Unterkante des Unterteils 32 auf der Deckschicht 5 aufliegt. Auf diese Weise kann die Unterkante des Unterteils 32 gleichzeitig als Niederhalter verwendet werden, wodurch die Gefahr der Schollenbildung zusätzlich verringert ist.

[0053] Fig. 6 zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel in einem Kaltrecyclingprozess beispielsweise mit geringer Frästiefe, bei der die Unterkante des Unterteils 32 einen Abstand zu der Bodenoberfläche 3 einhält, gleichzeitig aber der Abstand zu der Fräs-/Mischwalze 20 minimiert ist. In diesem Fall wird das Eindringen größerer Bruchstücke durch den geringen Abstand zwischen der Walzenklappe 27 und der Fräs-/Mischwalze 20 sicher ausgeschlossen, so dass die Größenverteilung der Bruchstücke im Mischraum 24 weitestgehend homogenisiert ist.

[0054] Durch die Ausführungsbeispiele der Fign. 5 und 6 ist zuverlässig ausgeschlossen, dass größere Bruchstücke bzw. Schollen in den Mischraum 24 eintreten können und die Fräs-/Mischwalze 20 oder das Walzengehäuse 28 unter Umständen beschädigen oder den Fräsprozess beeinträchtigen können.

[0055] Fig. 7 zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel, bei dem an der Unterkante des Unterteils 32 zusätzlich eine Brecherleiste 44 angeordnet ist, die von der Unterkante des Unterteils 32 in Richtung auf die Fräs-/Mischwalze 20 absteht. Auch in diesem Fall kann zuverlässig verhindert werden, dass größere Bruchstücke, die insbesondere durch das Gegenlaufräsen entstehen können, in den Mischraum 24 eintreten können. Entstehen größere Bruchstücke, werden diese durch die Brecherleiste 44 am Eindringen in den Fräs-/Mischraum gehindert, so dass die Fräs-/Mischwalze 20 diese allmählich abarbeiten kann, bevor sie zerkleinert in den Mischraum 24 eintreten können. Bruchstücke des Fräsgutes, die von unten gegen die Leiste prallen, zerbrechen an der Brecherleiste 44, so dass diese ebenfalls zur Zerkleinerung beiträgt.

[0056] Der Vorteil austauschbarer Brecherleisten 44 an dem unteren Ende der Walzenklappe 27 besteht darin, dass sie schnell und einfach ausgetauscht werden

können, wobei der Schutz der Walzenklappe 27 und des Walzengehäuses 28 vor Verschleiß verbessert wird.

[0057] Fig. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem das Unterteil 32 relativ zu dem Oberteil 30 verschwenkt werden kann, um sich an aktuelle oder permanente Bodenunebenheiten anpassen zu können.

[0058] Außerdem ist das verschwenkbare Unterteil 32 auch in den Fällen einsetzbar, in denen die Frässpur gegenüber dem existierenden Boden- oder Verkehrsfläche 14 bewusst, z.B. von der Horizontalen abweichend, schräg liegen soll.

[0059] Die Position des Unterteils 32 relativ zu dem Oberteil 30 kann mit Kolben-Zylindereinheiten 40 eingestellt werden. Die Kolben-Zylindereinheiten 40 können sowohl die Verschwenkung des Unterteils 32 relativ zum Oberteil 30, als auch die teleskopartige lineare/bogenförmige Verstellung vornehmen.

[0060] Die Kolben-Zylindereinheiten 40 können auch dazu eingesetzt werden, das Unterteil 32 mit einem vorgegebenen Anpressdruck gegen den Boden oder die Verkehrsfläche 14 anzudrücken.

[0061] Fig. 9 zeigt eine in Richtung auf die Fräs-/Mischwalze 20 abstehende Brecherleiste 44, die von dem Unterteil 32 absteht und eine gezahnte Außenkontur aufweist. Die Außenkontur ist an den Linienabstand der Werkzeuge 22 der Fräs-/Mischwalze 20 angepasst. Die Brecherleiste 44 ist aufgrund der ansteuerbaren Walzenklappe 27 flexibel einstellbar, so dass der Eingriff der Brecherleiste 44 in die Lücken zwischen den Werkzeugen 22 einstellbar ist, um auch auf diese Weise die Sieblinie zu beeinflussen. Die Brecherleiste 44 kann auch andere und insbesondere einfachere Formen, wie in Fig. 7 gezeigt, aufweisen und muss nicht die in Fig. 9 ersichtliche gezahnte Außenkontur aufweisen.

[0062] Fig. 10 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des Unterteils, das in mehrere Teilelemente 33 unterteilt ist. Auf diese Weise ist eine äußerst flexible Anpassung an die Kontur der Bodenoberfläche 3 möglich. Jedes Teilelement 33 ist mit einer Kolben-Zylindereinheit 40 mit dem Oberteil 30 der Walzenklappe 27 gekoppelt, so dass jedes Teilelement 33 individuell eingestellt werden kann.

[0063] Fig. 11 zeigt eine Kolben-Zylindereinheiten 48, die einerseits an der Walzenklappe 27 befestigt sind und andererseits an einer Befestigung 52 des Maschinenrahmens 4. Mit den Kolben-Zylindereinheiten 48 kann die Walzenklappe 27 verschwenkt werden, während mit den Kolben-Zylindereinheiten 40 das Unterteil 32 relativ zu dem Oberteil 30 verstellt werden kann.

[0064] Es versteht sich, dass die unteren Enden der Kolben-Zylindereinheit 48 statt am Unterteil 32, wie in Fig. 11 gezeigt, auch an dem Oberteil 30 befestigt sein können.

[0065] Fig. 11 zeigt weiterhin ein Ausführungsbeispiel, bei dem an der Unterseite des Unterteils 32 kufenartige Gleitschuhe 46 angebracht sind. Auch diese können gegen die Bodenfläche 3 oder einer Verkehrsfläche angepresst werden. Vor dem Walzengehäuse 27 liegendes Material kann durch die Freiräume zwischen den Gleit-

schuhen 46 in das Walzengehäuse 27 gelangen, auch wenn dieser als Niederhalter über die Bodenoberfläche 3 geführt wird.

Patentansprüche

1. Bodenbearbeitungsmaschine (1) zum Bearbeiten von Boden- oder Verkehrsflächen (14), insbesondere Kaltrecycler oder Bodenstabilisierer als selbstfahrende Maschine oder Anbaugerät, mit einem Maschinenrahmen (4), mit einer quer zur Arbeitsrichtung des Maschinenrahmens (4) rotierenden, Fräs-/Mischwalze (20), die zur Einstellung einer wählbaren Frästiefe höhenverstellbar ist, mit einem die Fräs-/Mischwalze (20) umschließenden Walzengehäuse (28), das einen Mischraum (24) für die Zerkleinerung des Fräsgutes und/oder die Durchmischung des Fräsgutes mit Zusatzstoffen bildet, mit einer zumindest an dem in Arbeitsrichtung (50) vorderen Ende des Walzengehäuses (28) angeordneten schwenkbaren Walzenklappe (27), und mit einer Steuerung zumindest für den Bearbeitungsprozess, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walzenklappe (27) mindestens zweiteilig ist und mindestens ein Oberteil (30) und ein Unterteil (32) aufweist, wobei mindestens ein Teil schwenkbar und mindestens ein weiteres Teil teleskopartig linear oder bogenförmig verstellbar ist.
2. Bodenbearbeitungsmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwenkwinkel und/oder die Position des teleskopartig verstellbaren Teils der Walzenklappe (27) in Abhängigkeit der aktuellen Frästiefe derart steuerbar ist, dass der Abstand zwischen Walzenklappe (27) und Fräs-/Mischwalze (20) variabel einstellbar ist.
3. Bodenbearbeitungsmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwenkwinkel des schwenkbaren Teils und/oder die Position des teleskopartig verstellbaren Teils der Walzenklappe (27) in Abhängigkeit der aktuellen Frästiefe derart einstellbar ist, dass die Unterkante der Walzenklappe (27) als Niederhalter verwendbar ist.
4. Bodenbearbeitungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung den Schwenkwinkel des schwenkbaren Teils der Walzenklappe (27) und/oder die Position des teleskopartig linear oder bogenförmig verstellbaren Teils zumindest in Abhängigkeit der aktuellen Frästiefe automatisch steuert.
5. Bodenbearbeitungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Unterkante des Unterteils (32) eine austauschbare Brecherleiste (44) angeordnet ist.
6. Bodenbearbeitungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Unterkante des Unterteils (32) mehrere nebeneinander angeordnete, vorzugsweise gleichmäßig beabstandete vorzugsweise kufenförmige Gleitschuhe (46) angeordnet sind.
7. Bodenbearbeitungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walzenklappe (27) gegen den Boden (2) mit vorgegebenem Anpressdruck anpressbar ist.
8. Bodenbearbeitungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Oberteil (30) schwenkbar ist und das Unterteil (32) teleskopartig linear oder bogenförmig verstellbar ist, wobei das Unterteil (32) an eine im Boden (14) vorhandene Querneigung oder an Bodenunebenheiten relativ zu dem Oberteil (30) anpassbar ist.
9. Bodenbearbeitungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fräs-/Mischwalze (20) innerhalb des Walzengehäuses (28) entlang einer Bahnkurve (36) höhenverstellbar ist und dass die Steuerung die Schwenkposition des schwenkbaren Teils der Walzenklappe (28) und die Position des teleskopartig linear oder bogenförmig verstellbaren Teils in Abhängigkeit der Frästiefe und der Bahnkurve (36) des Fräs-/Mischwalze (20) steuert.
10. Verfahren zum Bearbeiten von Boden- oder Verkehrsflächen (14) mit einer Bodenbearbeitungsmaschine (1), insbesondere mit einem Kaltrecycler oder Bodenstabilisierer als selbstfahrende Maschine oder Anbaugerät,
 - durch Einstellen der Frästiefe,
 - durch Fräsen der Boden oder Verkehrsfläche (14) mit einer höhenverstellbaren Fräs-/Mischwalze (20),
 - durch die Zerkleinerung des Fräsgutes und / oder Durchmischung des Fräsgutes mit Zusatzstoffen in einem Mischraum (24), der von einem die Fräs-/Mischwalze (20) umgebenden Walzengehäuse (28) gebildet wird,
 - wobei mit zumindest einer in Arbeitsrichtung (50) vorderen schwenkbaren Walzenklappe (27) der Mischraum (24) gegenüber der Boden- oder Verkehrsfläche (14) begrenzt wird,**dadurch gekennzeichnet, dass** eine Walzenklappe (27) aus zumindest einem schwenkbaren Teil und zumindest einem teleskopartig linear oder bogenförmig verstellbaren Teil zum variablen Verändern des Mischraums

(24) verwendet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Steuerung des Schwenkwinkels des schwenkbaren Teils der Walzenklappe und der Position des teleskopartig linear oder bogenförmig verstellbaren Teils der bodenparallele Abstand zwischen Walzenklappe (27) und Fräs-/Mischwalze (20) und Boden- oder Verkehrsfläche (14) variabel eingestellt wird.

5
10

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Einstellung des Schwenkwinkels des schwenkbaren Teils der Walzenklappe und der Position des teleskopartig linear oder bogenförmig verstellbaren Teils in Abhängigkeit der aktuellen Frästiefe die Unterkante der Walzenklappe als Niederhalter zur Vermeidung der Entstehung großer Schollen des abgefrästen Materials verwendet wird.

15
20

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwenkwinkel des schwenkbaren Teils der Walzenklappe (27) und/oder die Position des teleskopartig linear oder bogenförmig verstellbaren Teils zumindest in Abhängigkeit der aktuellen Frästiefe automatisch gesteuert wird.

25

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterkante der Walzenklappe (27) gegen die Boden- oder Verkehrsfläche (14) mit vorgegebenem Anpressdruck angepresst wird.

30
35

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Höhenverstellung der Fräs-/Mischwalze (20) innerhalb des Walzengehäuses (27) entlang einer Bahnkurve (36) die Schwenkposition des schwenkbaren Teils der Walzenklappe (27) und die Position des teleskopartig linear oder bogenförmig verstellbaren Teils in Abhängigkeit der Frästiefe und der Bahnkurve (36) der Fräs-/Mischwalze (20) automatisch gesteuert wird.

40
45

50

55

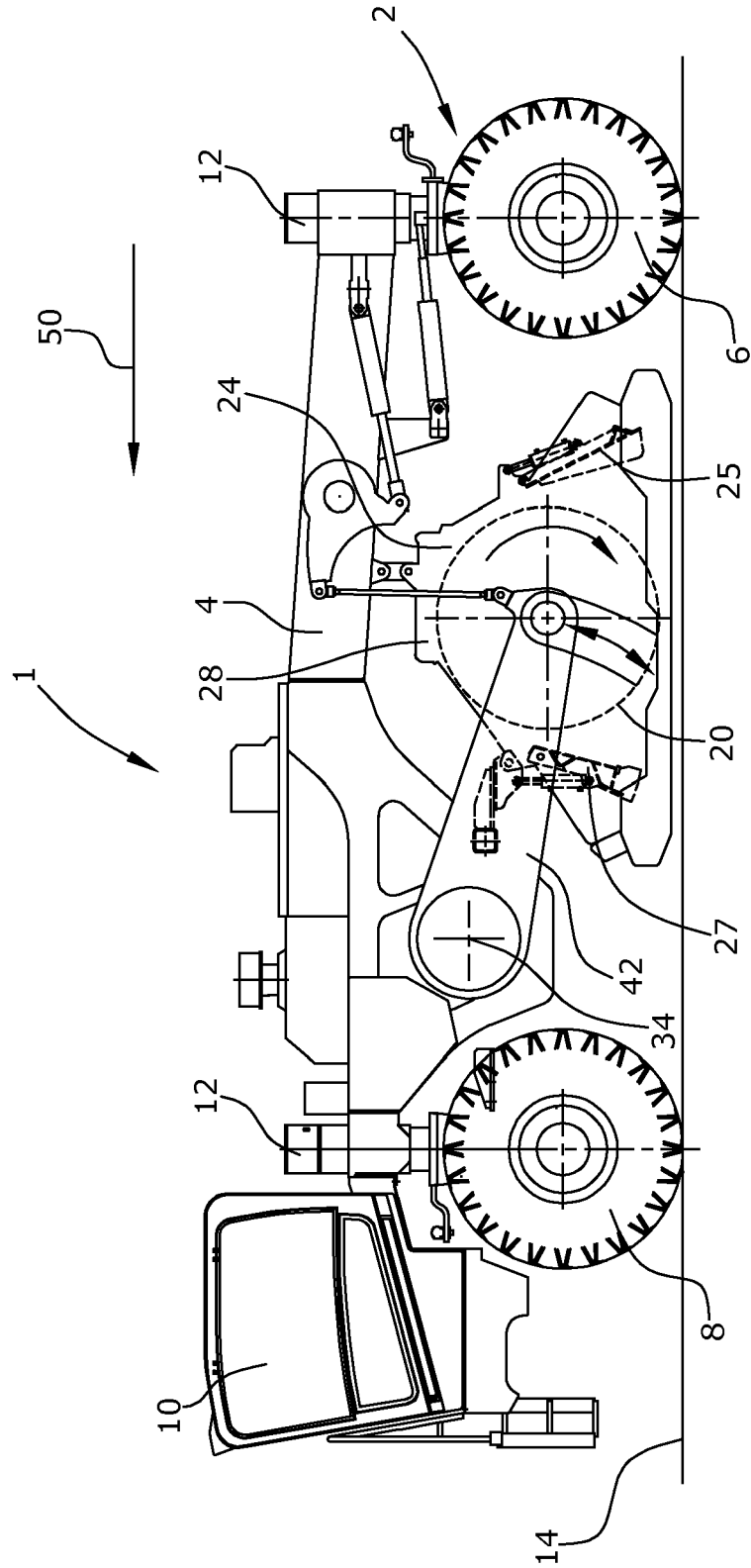


Fig.1

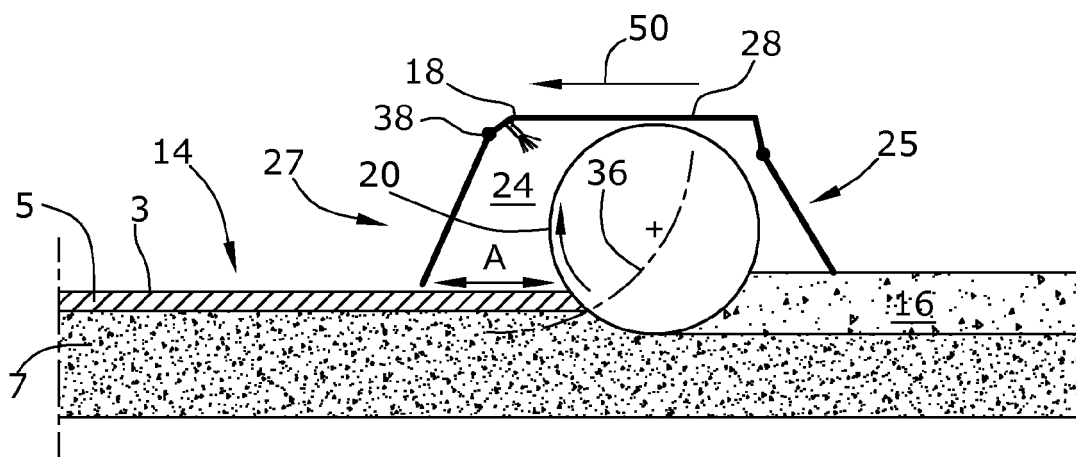


Fig.2

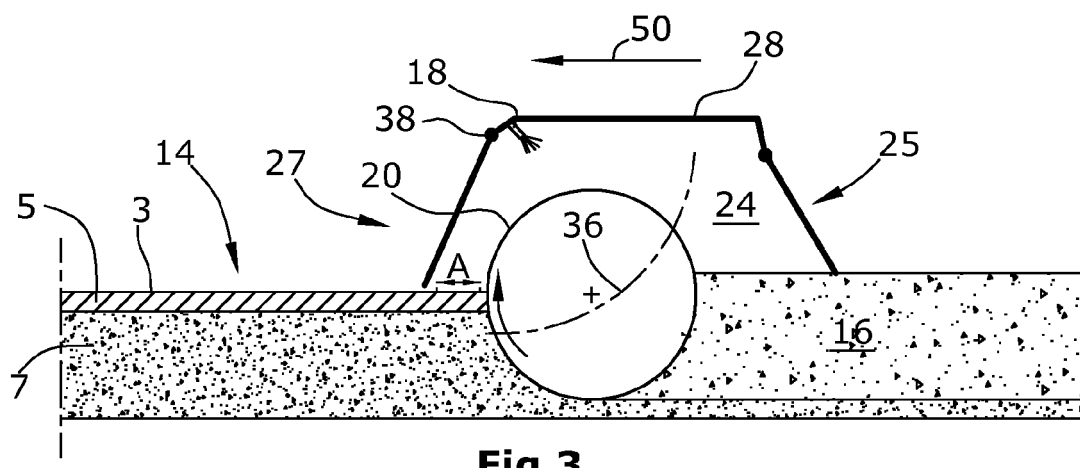


Fig.3

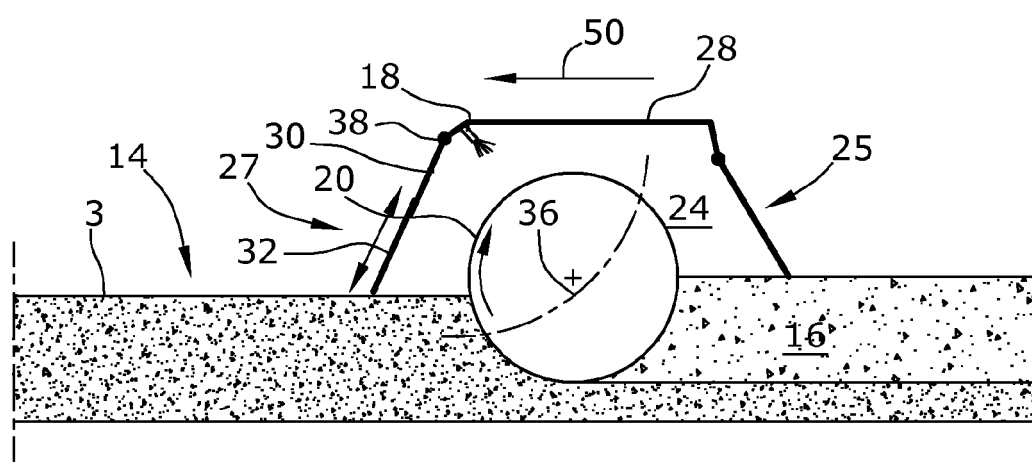


Fig.4

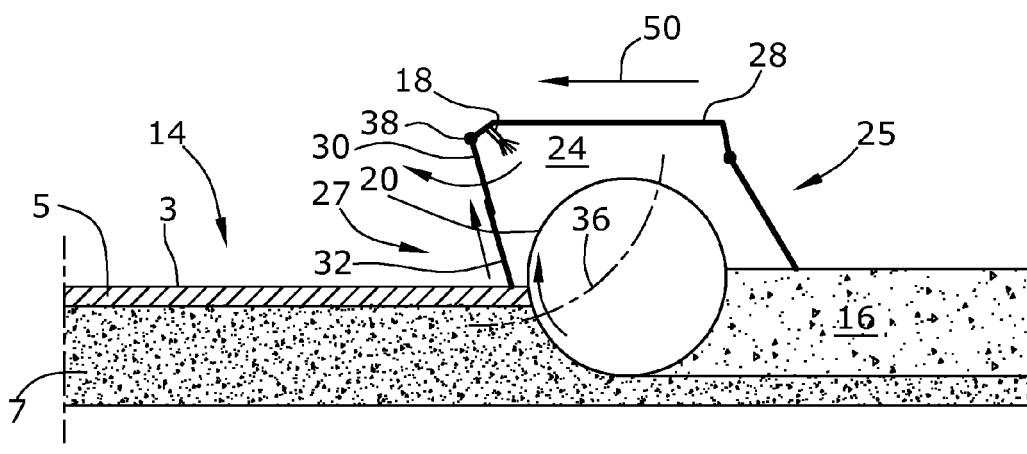


Fig.5

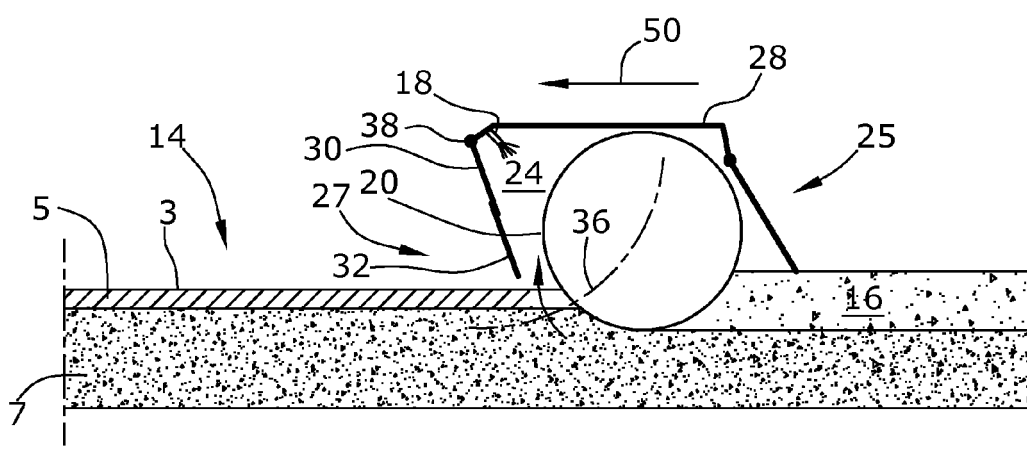


Fig.6

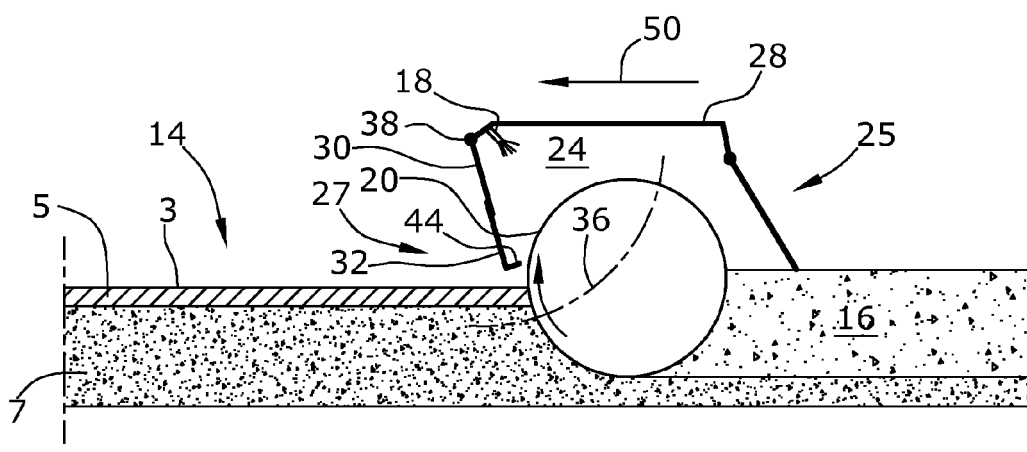


Fig.7

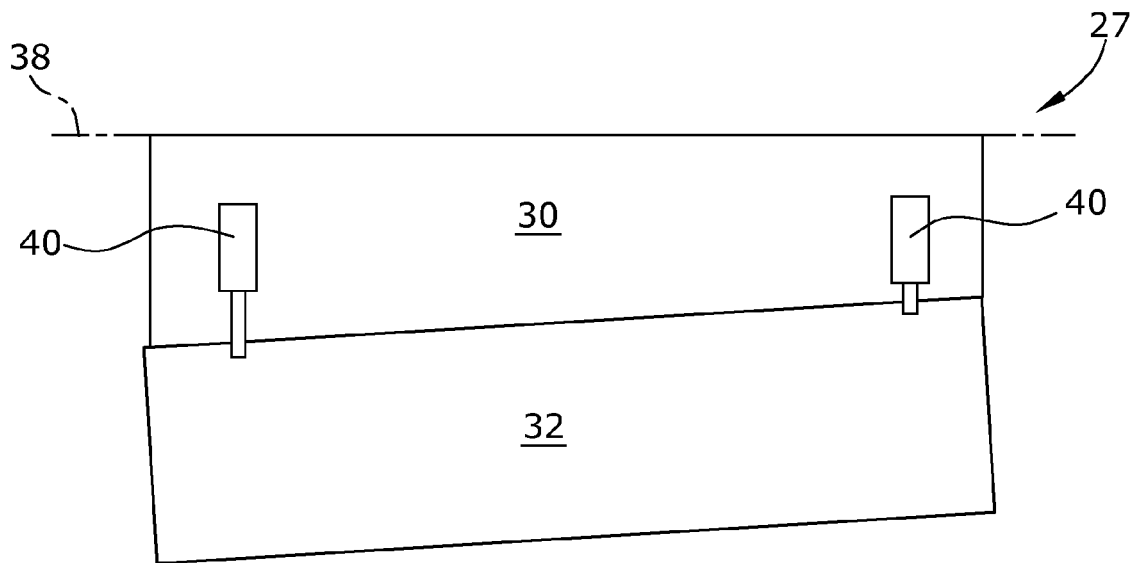


Fig. 8

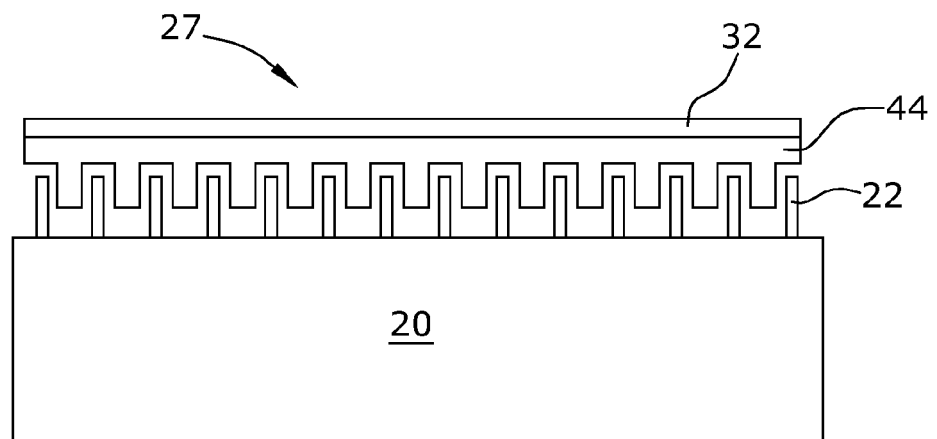


Fig. 9

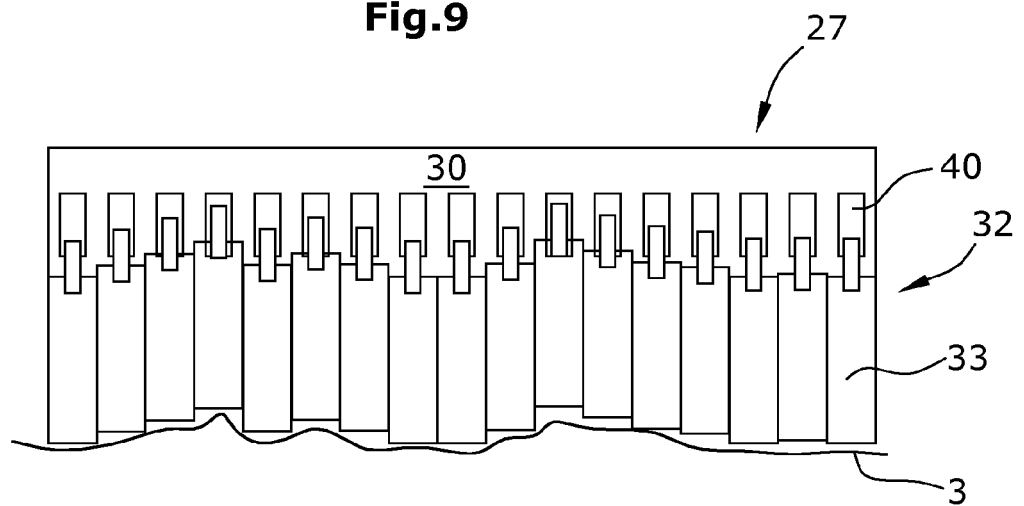


Fig. 10

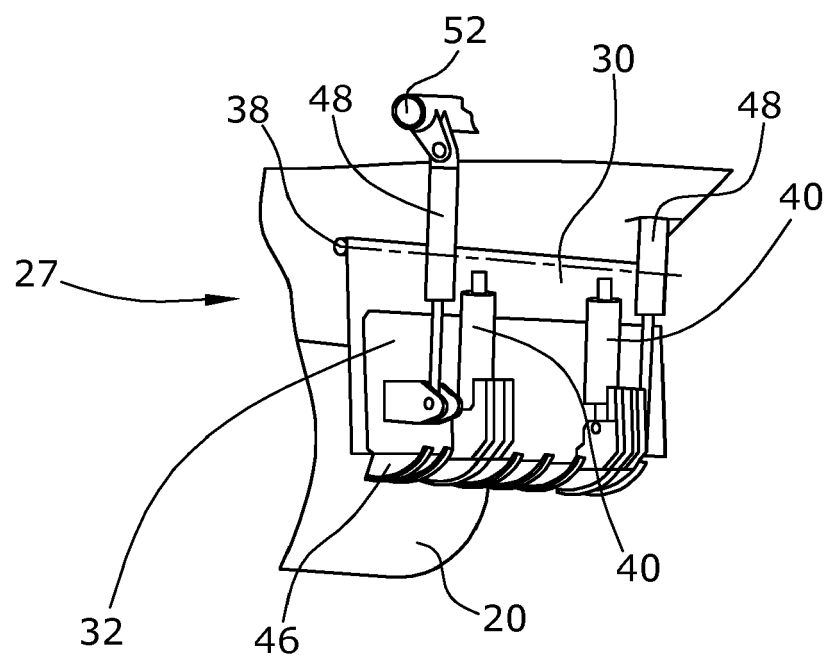


Fig.11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 17 6984

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2012/016573 A1 (MARINI SPA [IT]; BALDRATI FABIO [IT]) 9. Februar 2012 (2012-02-09) * Abbildungen 1-15 * * das ganze Dokument *	1-15	INV. E01C23/088
X	EP 2 025 812 A2 (WIRTGEN GMBH [DE]) 18. Februar 2009 (2009-02-18) * Abbildungen 1-7 * * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 2013/341997 A1 (FRANZMANN DIRK [DE] ET AL) 26. Dezember 2013 (2013-12-26) * Abbildungen 1-8 * * das ganze Dokument *	1-15	
A,D	WO 96/24725 A1 (WIRTGEN GMBH [DE]; HAEHN GUENTER [DE]; SIMONS DIETER [DE]; BUSLEY PETE) 15. August 1996 (1996-08-15) * Abbildungen 1-6 * * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. November 2015	Prüfer Klein, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 17 6984

17-11-2015

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012016573 A1	09-02-2012	EP 2601351 A1	12-06-2013
		WO 2012016573 A1	09-02-2012
EP 2025812 A2	18-02-2009	AU 2008203250 A1	05-03-2009
		BR PI0803349 A2	07-04-2009
		CN 101368362 A	18-02-2009
		CN 201326149 Y	14-10-2009
		DE 102007038677 A1	26-02-2009
		EP 2025812 A2	18-02-2009
		JP 4897749 B2	14-03-2012
		JP 2009046971 A	05-03-2009
		US 2009044366 A1	19-02-2009
		US 2012170978 A1	05-07-2012
		US 2013154340 A1	20-06-2013
		US 2015091364 A1	02-04-2015
US 2013341997 A1	26-12-2013	CN 103510457 A	15-01-2014
		CN 203393585 U	15-01-2014
		DE 102012012395 A1	02-01-2014
		EP 2708651 A2	19-03-2014
		US 2013341997 A1	26-12-2013
		US 2015130257 A1	14-05-2015
WO 9624725 A1	15-08-1996	AT 158364 T	15-10-1997
		AU 702624 B2	25-02-1999
		AU 4789996 A	27-08-1996
		BR 9607522 A	30-12-1997
		CA 2212723 A1	15-08-1996
		CN 1180394 A	29-04-1998
		DE 19504495 A1	22-08-1996
		DK 0756656 T3	22-12-1997
		EP 0756656 A1	05-02-1997
		ES 2110327 T3	01-02-1998
		GR 3024864 T3	30-01-1998
		HK 1002435 A1	21-08-1998
		JP 3585241 B2	04-11-2004
		JP H10513520 A	22-12-1998
		KR 100251809 B1	15-04-2000
		US 5893677 A	13-04-1999
		WO 9624725 A1	15-08-1996
		ZA 9601114 A	20-08-1996

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 9624725 A [0002]
- WO 2005054578 A [0002] [0035]
- EP 2218823 A [0002]
- WO 2012062456 A [0009]
- EP 2455544 A [0031]
- DE 102010050831 [0042]