



(11) **EP 3 358 080 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.08.2018 Patentblatt 2018/32

(51) Int Cl.:
E01C 19/28 (2006.01) **E01C 19/26** (2006.01)
E01C 19/23 (2006.01) **E02D 3/032** (2006.01)
E02D 3/039 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18000061.4**

(22) Anmeldetag: **24.01.2018**

(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 MD TN

(72) Erfinder:
• **Hecktor, Jan**
D-56191 Weitersburg (DE)
• **Paffen, Christian**
56154 Boppard (DE)

(74) Vertreter: **Heidler, Philipp**
Lang & Tomerius
Patentanwaltspartnerschaft mbB
Rosa-Bavarese-Strasse 5
80639 München (DE)

(30) Priorität: **02.02.2017 DE 102017000951**

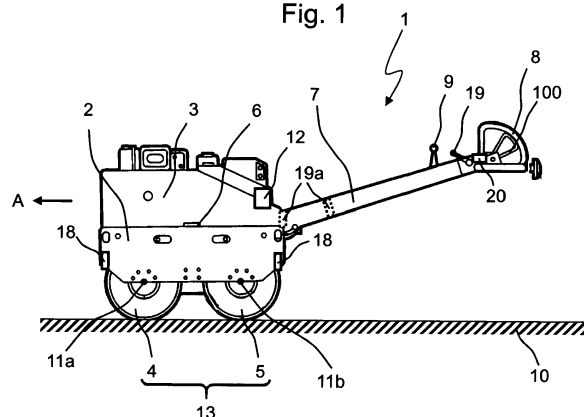
(71) Anmelder: **BOMAG GmbH**
56154 Boppard (DE)

(54) **HANDGEFÜHRTE BODENVERDICHTUNGSWALZE MIT LENKBETRIEBSMODUS UND VERFAHREN ZUM LENKEN EINER HANDGEFÜHRTEN BODENVERDICHTUNGSWALZE**

(57) Die Anmeldung betrifft eine handgeführte Bodenverdichtungswalze (1), wobei zum Betrieb der handgeführten Bodenverdichtungswalze (1) in einem Lenkbetriebsmodus eine Steuerungseinrichtung (12) vorhanden ist, die derart ausgebildet ist, dass die Walzenbandagen (4, 5) im Lenkbetriebsmodus mit entgegengesetzter Drehrichtung und/oder wenigstens eine Walzenbandage (4, 5) und insbesondere beide Walzenbandagen (4, 5) mit in einer vorgegebenen Frequenz wechselnder Drehrichtung und/oder eine der Walzenbandagen (4, 5) blockiert und die andere Walzenbandage (4, 5) in eine Drehrichtung gedreht wird betrieben werden. Die Anmeldung betrifft ebenfalls ein Verfahren (14) zum Lenken einer handgeführten Bodenverdichtungswalze (1), insbesondere einer handgeführten Bodenverdichtungswalze (1),

umfassend die Schritte: Umschalten (15) des Betriebsmodus der Bodenverdichtungswalze (1) von einem Arbeitsbetriebsmodus in einen Lenkbetriebsmodus; Betrieb (16) der Bodenverdichtungswalze (1) im Lenkbetriebsmodus durch eine Steuerungseinrichtung (12) derart, dass die Walzenbandagen (4, 5) im Lenkbetriebsmodus mit entgegengesetzter Drehrichtung und/oder wenigstens eine Walzenbandage (4, 5) und insbesondere beide Walzenbandagen (4, 5) mit in einer vorgegebenen Frequenz wechselnder Drehrichtung und/oder eine Walzenbandage (4, 5) blockiert und die andere Walzenbandage (4, 5) drehend betrieben werden; und Zurückschalten (17) des Betriebsmodus der Bodenverdichtungswalze (1) vom Lenkbetriebsmodus in den Arbeitsbetriebsmodus.

Fig. 1



EP 3 358 080 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine handgeführte Bodenverdichtungswalze sowie ein Verfahren zum Lenken einer derartigen Bodenverdichtungswalze.

[0002] Gattungsgemäße handgeführte Bodenverdichtungswalzen sind beispielsweise aus der EP 0 971 073 A1 und der EP 1 096 072 B1 bekannt. Sie werden insbesondere im Straßen-, Wege- und Erdbau eingesetzt, beispielsweise zur Verdichtung von Asphalt. Handgeführte Bodenverdichtungswalzen umfassen üblicherweise einen Maschinenrahmen und einen vom Maschinenrahmen getragenen Antriebsmotor, beispielsweise einen Verbrennungsmotor. Darüber hinaus weisen sie typischerweise ein vom Antriebsmotor angetriebenes Fahrwerk mit einer ersten Walzenbandage und einer in Vorwärtsrichtung hinter der ersten Walzenbandage angeordnete zweiten Walzenbandage auf, mittels dem die handgeführte Bodenverdichtungswalze über einen Boden fahrbar ist. Die Erfindung betrifft somit handgeführte Bodenverdichtungswalzen mit insgesamt wenigstens zwei Walzenbandagen. Die Walzenbandagen sind üblicherweise als Hohlzylinder ausgebildet, auf denen das gesamte Maschinengewicht der Bodenverdichtungswalze ruht. Der von der Bodenverdichtungswalze überfahrene Boden wird durch das Maschinengewicht verdichtet. Die Walzenbandagen sind in einem gemeinsamen Maschinenrahmen derart angeordnet, dass ihre beiden horizontalen Rotationsachsen parallel zueinander verlaufen und relativ zueinander in statischer bzw. fixer und nicht verstellbarer Position sind. Es ist daher auch nicht möglich, zu Lenkzwecken die Relativlage der beiden Rotationsachsen der beiden Walzenbandagen zu verändern. Darüber hinaus weisen gattungsgemäße Bodenverdichtungswalzen oftmals Vibrationserreger, beispielsweise in Form von Unwuchterregern, auf, die eine oder beide Walzenbandagen oder die gesamte Bodenverdichtungswalze in Schwingungen versetzen. Durch eine Übertragung der Vibration auf den Boden kann die Verdichtungsleistung verbessert werden. Die Erfindung betrifft insbesondere handgeführte Doppelvibrationswalzen.

[0003] Handgeführte Bodenverdichtungswalzen sind üblicherweise in einem Arbeitsbetriebsmodus betreibbar, in dem die Walzenbandagen entweder stillstehen oder mit gleicher Drehrichtung entweder in Vorwärts- oder in Rückwärtsfahrt betrieben werden. Der überfahrene Boden wird dabei sowohl in Vorwärts- als auch in Rückwärtsrichtung verdichtet. Zur Steuerung und insbesondere Lenkung der handgeführten Bodenverdichtungswalzen weisen diese üblicherweise einen Führungsbügel auf, der zur manuellen Lenkung der handgeführten Bodenverdichtungswalze durch einen Benutzer ausgebildet ist. Der Führungsbügel ist beispielsweise am Maschinenrahmen der Bodenverdichtungswalze befestigt und erstreckt sich von diesem nach hinten. Ein Bediener übt zur Lenkung der Bodenverdichtungswalze eine Kraft auf den Führungsbügel aus, sodass sich die

Bodenverdichtungswalze in die gewünschte Richtung dreht. Lenkbar im herkömmlichen Sinne sind die wenigstens zwei Bodenverdichtungsbandagen jedoch nicht, da sie mit ihren Drehachsen fix am Maschinenrahmen der Maschine gelagert sind. Gattungsgemäße Bodenverdichtungswalzen sind allerdings verhältnismäßig schwere Maschinen, teilweise mit einem Betriebsgewicht von bis zu über 1000kg, zu deren Lenkung mittels der Körperkraft des Bedieners erhebliche Anstrengungen notwendig sind.

[0004] Um den Bediener insbesondere bei der Lenkung der handgeführten Bodenverdichtungswalzen zu entlasten, schlagen die EP 0 971 073 A1 und die EP 1 096 072 B1 Gelenke zwischen den Walzenbandagen vor, so dass die Drehachsen der Walzenbandagen gegeneinander verkippt beziehungsweise verschwenkt werden können, um so eine Lenkbewegung der Bodenverdichtungswalze zu erleichtern. Die Verdrehung der Bandagenachsen zueinander kann dann beispielsweise noch durch den Einsatz eines hydraulischen Zylinders unterstützt beziehungsweise automatisiert werden. Die angesprochenen Lösungen aus dem Stand der Technik erleichtern das Lenken zwar tatsächlich in erheblichem Maße, stellen allerdings einen hohen konstruktiven Aufwand dar, der die Herstellung der Bodenverdichtungswalze deutlich verteuert.

[0005] Es ist daher insgesamt die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine handgeführte Bodenverdichtungswalze und ein Verfahren zur Lenkung einer handgeführten Bodenverdichtungswalze anzugeben, mit denen zum einen die Lenkung der Bodenverdichtungswalze für den Bediener erleichtert ist und zum anderen der konstruktive Aufwand und die Herstellungskosten der handgeführten Bodenverdichtungswalze möglichst gering gehalten werden.

[0006] Die Lösung der Aufgabe gelingt mit einer handgeführten Bodenverdichtungswalze und einem Verfahren gemäß den unabhängigen Ansprüchen. Bevorzugte Ausführungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Konkret gelingt die Lösung also bei einer eingangs beschriebenen handgeführten Bodenverdichtungswalze dadurch, dass zum Betrieb der handgeführten Bodenverdichtungswalze in einem Lenkbetriebsmodus eine Steuerungseinrichtung vorhanden ist, die derart ausgebildet ist, dass die beiden in Vorwärtsrichtung der Bodenverdichtungswalze hintereinander und mit ihren Rotations- bzw. Drehachsen zueinander statisch und fest angeordneten Walzenbandagen im Lenkbetriebsmodus mit entgegengesetzter Drehrichtung und/oder wenigstens eine Walzenbandage und insbesondere beide Walzenbandagen mit in einer vorgegebenen Frequenz wechselnder Drehrichtung betrieben werden. Die Erfindung betrifft insbesondere handgeführte Bodenverdichtungswalzen mit Walzenbandagen, die in Vorwärtsrichtung der Bodenverdichtungswalze bzw. in Drehrichtung der Walzenbandagen hintereinander angeordnet sind und deren Drehachsen parallel und relativ zueinander

der statisch beziehungsweise ortsfest sind, insbesondere relativ zum Maschinenrahmen. Mit anderen Worten richtet sich die Erfindung insbesondere auf handgeführte Bodenverdichtungswalzen, die keine Gelenke oder sonstige Einrichtung zur Verdrehung beziehungsweise Verschwenkung der Drehachsen der Walzenbandagen gegeneinander zur Vereinfachung einer Lenkbewegung aufweisen. Dadurch gelingt eine besonders einfache Konstruktion der Bodenverdichtungswalze, die robust und kostengünstig herzustellen ist.

[0008] Um nun das Lenken einer derartigen Bodenverdichtungswalze zu vereinfachen, ist die Steuerungseinrichtung vorgesehen, die die Bodenverdichtungswalze in einem Lenkbetriebsmodus steuert. Der Kerngedanke der vorliegenden Erfindung liegt darin, dass die Steuerungseinrichtung dafür sorgt, dass die Bodenverdichtungswalze während des Betriebes im Lenkbetriebsmodus besonders einfach über den Führungsbügel lenkbar ist. Dies gelingt dadurch, dass die Walzenbandagen der Bodenverdichtungswalze von der Steuerungseinrichtung derart betrieben werden, dass sich, zumindest übergangsweise, die Bodenhaftung der Bodenverdichtungswalze verringert und dadurch eine geringere Kraft notwendig ist, um die Fahrtrichtung der Bodenverdichtungswalze durch Zug oder Druck auf den Führungsbügel zu ändern. Um die Bodenhaftung der Bodenverdichtungswalze zumindest übergangsweise zu verringern, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, beispielsweise die beiden Walzenbandagen im Lenkbetriebsmodus mit entgegengesetzter Drehrichtung zu betreiben. Die Bodenverdichtungswalze bewegt sich während eines derartigen Betriebes nicht fort, sondern bleibt im Wesentlichen auf der Stelle stehen. Beide Walzenbandagen drehen auf dem Bodenuntergrund durch, wodurch sich ein gleitender Zustand zwischen den Walzenbandagen und dem Boden einstellt. Die relativ hohe Haftreibung der Walzenbandagen auf dem Boden wird in Gleitreibung umgewandelt, die einen Bruchteil der Haftreibung trägt. Auf diese Weise lässt sich die Bodenverdichtungswalze mit einem Bruchteil der notwendigen Kraft lenken.

[0009] Alternativ kann es auch vorgesehen sein, dass eine der beiden Walzbandagen blockiert wird und die andere der beiden Walzbandagen gleichzeitig in einer Drehrichtung gedreht wird. Bei dieser Variante bewegt sich die blockiert Bandage somit im Lenkbetriebsmodus nicht. Diese wird vielmehr aktiv festgestellt, beispielsweise durch eine Bremse, eine hydraulische Blockade etc. Die andere Walzbandage wird dagegen in eine Drehbewegung versetzt. Im Idealfall sorgt die blockierte Bandage dafür, dass sich die Bodenverdichtungswalze nicht oder nur sehr minimal über den Bodenuntergrund bewegt, wenn die andere Walzbandage auf dem Bodenuntergrund durchdreht. Es ist daher auch sinnvoll, dass, bei ungleicher Gewichtsverteilung, diejenige Walzbandage zum Blockieren genutzt wird, auf der ein größerer Anteil des Maschinengewichts aufliegt.

[0010] Eine weitere alternative, insbesondere auch ergänzende, Möglichkeit, um die Haftreibung der Boden-

verdichtungswalze zu verringern, besteht darin, wenigstens eine Walzenbandage und insbesondere beide Walzenbandagen mit in einer vorgegebenen Frequenz wechselnder Drehrichtung zu betreiben. So wird beispielsweise ebenfalls ein gleitender Zustand zwischen den Walzenbandagen und den Boden erreicht, wenn die Drehrichtung der wenigstens einen Walzenbandage oder beider Walzenbandagen entgegen der Bewegungsrichtung der Bodenverdichtungswalze schlagartig umgestellt wird. Es wird also die Bodenverdichtungswalze, beispielsweise im Arbeitsbetriebsmodus, in eine Richtung beschleunigt und dann die Drehrichtung der Walzenbandagen in die entgegengesetzte Richtung umgeschaltet. Auf diese Weise kommt es ebenfalls zum Gleiten der Walzenbandagen auf dem Boden, wodurch die Haftreibung der Bodenverdichtungswalze deutlich vermindert wird. Durch die alternierende Bewegung kann es ergänzend oder alternativ zu einem kurzfristigen, einseitigem Abheben der Maschine bzw. einer der beiden Walzbandagen kommen, wodurch das Lenken ebenfalls erleichtert wird. Ein derartiger Drehrichtungswechsel der Walzenbandagen wird im Lenkbetriebsmodus insbesondere regelmäßig wiederholt, so dass die Drehrichtung der Walzenbandagen rhythmisch alterniert. Durch die Steuerung des Fahrwerkes im Lenkbetriebsmodus durch die Steuerungseinrichtung können die Drehrichtungswechsel in einer optimalen, vorgegebenen Frequenz erfolgen, wodurch die Haftreibung der Bodenverdichtungswalze auf ein Minimum reduziert werden kann und wodurch die Lenkbarkeit der Bodenverdichtungswalze im Lenkbetriebsmodus erheblich verbessert wird. Insgesamt wird auf diese Weise ein optimales und definiertes Gleitverhalten der Bodenverdichtungswalze im Lenkbetriebsmodus mit Hilfe der Steuerungseinrichtung erhalten, so dass insgesamt eine vergleichsweise leichte Lenkung möglich ist. Darüber hinaus kann der Bediener im Lenkbetriebsmodus die Bodenverdichtungswalze mit beiden Händen am Führungsbügel lenken. Insgesamt führt die Erfindung dadurch zu einer deutlichen Erleichterung des Arbeitsbetriebes der Bodenverdichtungswalze.

[0011] Wie bereits beschrieben, kann zur Einstellung des gleitenden Zustandes der Schub der Bodenverdichtungswalze bzw. deren Massenträgheit ausgenutzt werden, indem die Drehrichtung der Walzenbandagen in der Bewegung der Bodenverdichtungswalze zwischen Vorwärts- und Rückwärtsfahrt umgeschaltet wird, sodass die Walzenbandagen zumindest kurzfristig ins Rutschen geraten. Aus Sicherheitsgründen und aus Gründen einer präzisen Steuerung ist es allerdings bevorzugt, wenn die Bodenverdichtungswalze nur eine möglichst geringe Strecke rutschend zurücklegt. Es ist daher bevorzugt, wenn die Drehrichtung wenigstens einer Walzenbandage und insbesondere beider Walzenbandagen im Lenkbetriebsmodus regelmäßig nach Ablauf eines vorgegebenen Zeitintervalls umgeschaltet bzw. zwischen Vorwärts- und Rückwärtsfahrt alternierend hin und her geschaltet wird. Insbesondere ist es möglich, durch eine ausreichend starke Beschleunigung der Walzenbanda-

gen zu erreichen, dass diese beim Umschalten sofort die Bodenhaftung verlieren und durchdrehen, auch wenn die Bodenverdichtungswalze sich nicht fortbewegt. In diesem Fall bewegt sich die Bodenverdichtungswalze erst dann fort, wenn die Walzenbandagen ausreichend lange in dieselbe Drehrichtung betrieben werden. Wird dagegen die Drehrichtung der Walzenbandagen durch die Steuerungseinrichtung immer wieder umgeschaltet, bevor es zu einer Beschleunigung der gesamten Bodenverdichtungswalze an sich kommt, können die Walzenbandagen zum Durchdrehen in der entgegengesetzten Richtung gebracht werden, ohne dass die Bodenverdichtungswalze sich bewegt. In dieser von der Steuerungseinrichtung aufrecht erhaltenen Variante des Lenkbetriebsmodus bewegt sich die Bodenverdichtungswalze also zumindest nicht nennenswert fort, es wird allerdings dennoch ein gleitender Zustand zwischen den Walzenbandagen und dem Boden eingestellt. Insbesondere für diese Ausgestaltung des Lenkbetriebsmodus ist es bevorzugt, dass die vorgegebene Frequenz wenigstens einen, bevorzugt wenigstens zwei und besonders bevorzugt wenigstens drei Drehrichtungswechsel pro Sekunde beträgt. Es hat sich gezeigt, dass mit diesen Frequenzen eine besonders einfache und gleichzeitig besonders präzise Lenkung der Bodenverdichtungswalze ermöglicht wird.

[0012] In einer möglichst einfachen und besonders günstigen Variante ist die Steuerungseinrichtung derart ausgebildet, dass im Lenkbetriebsmodus beispielsweise entweder die Walzenbandagen mit entgegengesetzter Drehrichtung drehen, wobei die Drehrichtung festgelegt ist, nur eine der Walzenbandagen dreht während die andere Walzenbandage blockiert ist oder wenigstens eine der Walzenbandagen beziehungsweise beide Walzenbandagen mit in einer vorgegebenen Frequenz wechselnder Drehrichtung betrieben werden, wobei beispielsweise die Frequenz des Drehrichtungswechsels fest vorgegeben ist und der Bediener keinen Einfluss auf diese nehmen kann. Bei diesen Varianten gibt es somit im Extremfall einen einzigen Lenkbetriebsmodus mit ganz bestimmten Lenkbedingungen. Da gattungsgemäße Bodenverdichtungswalzen jedoch häufig auf wechselnden Untergründen eingesetzt werden, kann es vorteilhaft sein, wenn die Steuerungseinrichtung bzw. Steuereinheit derart ausgebildet ist, dass ein Bediener Einfluss auf die Betriebsbedingungen im Lenkbetriebsmodus nehmen kann. Dazu kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass die Steuerungseinrichtung derart ausgebildet ist, dass sie zur Steuerung von wenigstens zwei zueinander verschiedenen vorgegebenen Frequenzen ausgebildet ist, zwischen denen der Bediener im Lenkbetriebsmodus wählen kann. Auch ist es vom Umfang der Erfindung mit umfasst, wenn die Steuerungseinrichtung derart ausgebildet ist, dass der Bediener innerhalb eines Frequenzbandes stufenlos die für den aktuellen Einsatzfall optimale Frequenz für Drehrichtungswechsel einstellen kann, beispielsweise über ein geeignetes Schaltelement, wie nachstehend noch näher erläutert.

[0013] Auch weitere Ausführungsformen können vorgesehen sein, bei denen der Bediener Einfluss auf die Steuerung der Walzenbandagen im Lenkbetriebsmodus durch die Steuerungseinrichtung nehmen kann. Grundsätzlich ist es beispielsweise möglich, dass die Steuerungseinrichtung derart ausgebildet ist, dass die Drehrichtung und/oder Drehgeschwindigkeit der wenigstens einen Walzenbandage und insbesondere beider Walzenbandagen im Lenkbetriebsmodus konstant ist. Es kann aber auch bevorzugt sein, wenn ein Bedienelement vorhanden ist, über das ein Bediener die Drehrichtung und/oder Drehgeschwindigkeit der Walzenbandage/-n im Lenkbetriebsmodus wählen und/oder ändern kann. Insbesondere eine Variation der Drehgeschwindigkeit gelingt besonders vorteilhaft dadurch, dass der Fahrer hierzu über einen Fahrhebel die Drehgeschwindigkeit beeinflussen kann, idealerweise über den Fahrhebel, mit dem er auch die Fahrgeschwindigkeit der Bodenverdichtungswalze im Fahrbetrieb steuert. Ergänzend oder alternativ kann es in diesem Zusammenhang auch vorgesehen sein, dass die Steuerungseinrichtung derart ausgebildet ist, dass sie dem Fahrer hinsichtlich der Drehgeschwindigkeit die Auswahl aus wenigstens zwei verschiedenen, fixen Drehgeschwindigkeiten ermöglicht, beispielsweise über ein geeignetes Bedienelement. Werden im Lenkbetriebsmodus beispielsweise die Walzenbandagen mit entgegengesetzter Drehrichtung betrieben, so sind für jede einzelne Walzenbandage zwei unterschiedliche Drehrichtungen und/oder Drehgeschwindigkeiten möglich. Bevorzugt ist es ergänzend oder alternativ ferner, wenn die Steuerungseinrichtung derart ausgebildet ist, dass sie wenigstens zwei Betriebsmodi für unterschiedliche Beschaffenheiten des Bodenuntergrundes zu Verfügung stellt, beispielsweise für loses Untergrundmaterial, beispielsweise Schotter, und zusammenhängendes Bodenmaterial, wie beispielweise Asphalt. Hier kann der Bediener somit einfach zwischen wenigstens zwei Betriebsmodi für den Lenkbetriebsmodus wechseln und auf diese Weise auf verschiedene Eigenschaften des jeweils vorhandenen Bodenuntergrundmaterials reagieren. Je nach Einsatzsituationen oder beispielsweise je nach Bodenmaterial, kann somit beispielsweise die eine oder die andere Drehrichtung und/oder die eine oder andere Drehgeschwindigkeit und/oder die eine oder andere Wechselfrequenz vom Bediener vorgezogen werden, beispielsweise um Beschädigungen am Boden oder das Entstehen von Unregelmäßigkeiten zu verhindern. Darüber hinaus können zusammenfassend auch weitere Funktionen entweder über dasselbe Bedienelement oder weitere zusätzliche Bedienelemente vom Bediener beeinflusst werden. Zu diesen Funktionen zählt beispielsweise die Frequenz, in der die Drehrichtungswechsel der Walzenbandagen stattfinden. Die Frequenz kann bevorzugt innerhalb eines Intervalls von beispielsweise einem Drehrichtungswechsel pro Sekunde bis beispielsweise fünf Drehrichtungswechsel pro Sekunde stufenlos verstellt werden. Eine weitere der genannten Funktionen ist, ob eine Walzenbandage oder beide Walzenbandagen

im Lenkbetriebsmodus mit in einer vorgegebenen Frequenz wechselnder Drehrichtung betrieben werden. Auch dies kann also bevorzugt vom Bediener gewählt werden. Eine weitere zusätzliche Funktion ist die Wahl, wie der Lenkbetriebsmodus von der Steuerungseinrichtung realisiert wird, sprich, ob die Walzenbandagen im Lenkbetriebsmodus mit entgegengesetzter Drehrichtung betrieben werden oder ob wenigstens eine und insbesondere beide Walzenbandagen mit in einer vorgegebenen Frequenz wechselnder Drehrichtung betrieben werden. Auch diese Funktion kann also vom Bediener bevorzugt über das genannte Bedienelement oder alternativ ein zusätzliches Bedienelement je nach Bedarf eingestellt werden. Insgesamt ergibt sich dadurch eine größtmögliche Flexibilität und einen hoher Bedienkomfort bei vergleichsweise geringem konstruktiven Aufwand, da lediglich in die Steuerung des Lenkbetriebsmodus durch die Steuerungseinrichtung eingegriffen wird, ohne dass bauliche Veränderungen an der Bodenverdichtungswalze notwendig sind.

[0014] Erfindungsgemäß kann der Bediener vorliegend für einen Lenkvorgang einfach den Lenkbetriebsmodus durch die Steuerungseinrichtung aktivieren und hat dann Zeit, den Lenkvorgang durchzuführen, solange der Lenkbetriebsmodus aktiviert ist. Hierzu ist es bevorzugt, dass, insbesondere am Führungsbügel, ein geeignetes Bedienelement, beispielsweise ein Schalter, vorgesehen ist, mit dem die Steuerungseinrichtung zwischen Arbeitsbetriebsmodus und Lenkbetriebsmodus umschaltbar ist. Der Schalter kann beispielsweise an einer am Führungsbügel üblicherweise vorhandenen Bedienkonsole angeordnet sein. Auf diese Weise ist er für den Bediener gut zugänglich und kann einfach aktiviert werden. Der Schalter ist derart mit der Steuerungseinrichtung verbunden, dass der Lenkbetriebsmodus aktiviert wird, wenn der Schalter betätigt wird und sich die Bodenverdichtungswalze im Arbeitsbetriebsmodus befindet. Entgegengesetzt wird der Arbeitsbetriebsmodus aktiviert, wenn der Schalter betätigt wird während sich die Bodenverdichtungswalze im Lenkbetriebsmodus befindet. Alternativ kann es auch vorgesehen sein, dass der Schalter während des Lenkbetriebsmodus vom Bediener gedrückt gehalten werden muss und beim Loslassen des Schalters dieser automatisch in seine andere Position respektive den Arbeitsbetriebsmodus zurückkehrt. Die passive "Normallage" des Schalters ist somit der Arbeitsbetriebsmodus und die vom Bediener aktiv aufrecht zu erhaltende Lage des Schalters ist somit der Arbeitsbetriebsmodus. Bevorzugte Anordnungsstellen sind ergänzend oder alternativ beispielsweise direkt an einem Handgriff in oder an dessen Griffbereich angeordnete Schalter, zentrisch angeordnete Schalter, beispielsweise an einer Querverstrebung zwischen zwei Handgriffen, im Bereich eines Bedienfeldes mit weiteren Funktionselementen angeordnete Schalter etc. Dies ermöglicht es besonders gut, dass der Bediener die Lenkbetriebsmodus aktivieren/deaktivieren kann und gleichzeitig beispielsweise die Bewegungsrichtung und/oder die

Drehzahl der Walzenbandagen verändert. Besonders bevorzugt ist eine ergonomisch zu einer Daumenbetätigung hin optimierte Anordnung, um neben einer Schalterbetätigung beispielsweise gleichzeitig den Lenkvorgang an sich steuern zu können. Insgesamt ist es auch von der Erfindung mit umfasst, wenn die Bodenverdichtungswalze gleichzeitig mehrere Bedienelemente aufweist, bei deren Betätigung jeweils der Lenkbetriebsmodus aktiviert und deaktiviert werden kann. Der Bediener hat dann die Möglichkeit, unter verschiedenen Einsatzbedingungen das jeweils optimale Bedienelement auszuwählen.

[0015] Um den Betrieb der Bodenverdichtungswalze weiter zu vereinfachen und den Bediener von der unmittelbaren manuellen Betätigung von Bedienelementen zu entlasten, damit dieser seine Aufmerksamkeit auf die tatsächliche Verdichtungsarbeit konzentrieren kann, ist eine erfindungsgemäße Weiterbildung bevorzugt, die derart ausgebildet ist, dass sie automatisch registriert, wenn der Bediener einen Lenkvorgang durchführen möchte. Hierzu ist es bevorzugt, dass der Schalter beispielsweise als Kontaktschalter, insbesondere Taster, und/oder als Druckschalter ausgebildet ist und durch von einem Bediener auf den Führungsbügel ausgeübten Druck beziehungsweise Kraft auslösbar ist. Beispielsweise befindet sich der Schalter an einer Verbindungsstelle zwischen dem Führungsbügel und dem Maschinenrahmen der Bodenverdichtungswalze. Der Schalter ist derart ausgebildet, dass er aktiviert wird, wenn der Bediener einen Druck beziehungsweise eine Kraft auf den Führungsbügel in eine bestimmte Richtung ausübt. Beispielsweise ist es möglich, den Schalter derart auszubilden, dass er aktiviert wird, wenn der Bediener den Führungsbügel horizontal nach links und/oder nach rechts drückt, insbesondere um eine im Wesentlichen vertikale Lenkachse. Alternativ ist es auch möglich, dass die Lenkbewegung um eine im Wesentlichen horizontale bzw. entlang der Längsachse des Führungsbügels verlaufende Lenkachse, vergleichbar einem Lenkrad, erfolgt. Mit anderen Worten wird der Schalter aktiviert, wenn der Bediener eine Lenkbewegung der Bodenverdichtungswalze über den Führungsbügel einleitet. Hierfür muss der Bediener eine Kraft auf den Führungsbügel ausüben, der, zumindest in begrenztem Umfang, relativ verstellbar am Maschinenrahmen der Bodenverdichtungsmaschine angeordnet ist. Der Schalter detektiert diese Kraft und aktiviert automatisch den Lenkbetriebsmodus über die Steuerungseinrichtung. Durch den aktivierten Lenkbetriebsmodus wird die Lenkung der Bodenverdichtungswalze erleichtert. In dieser Ausführungsform muss der Bediener also lediglich die von ihm gewünschte Lenkbewegung über den Führungsbügel durchführen, die Aktivierung des Lenkbetriebsmodus erfolgt automatisch durch den Schalter, der die Bewegung des Führungsbügels detektiert. Ebenso ist es möglich, dass der Bediener zur Aktivierung des Lenkbetriebsmodus über den genannten Schalter den Führungsbügel vertikal nach oben oder nach unten drücken muss. In diesem Fall detektiert der

Schalter eine vertikal nach oben oder unten auf den Führungsbügel wirkende Kraft und aktiviert dadurch den Lenkbetriebsmodus über die Steuerungseinrichtung. Der Bediener muss also zur Lenkung der Bodenverdichtungswalze, falls er die Unterstützung des Lenkbetriebsmodus nutzen möchte, lediglich den Führungsbügel zusätzlich zur Auslenkung in der horizontalen Richtung nach links oder nach rechts ebenfalls nach oben oder nach unten drücken, sodass der Lenkbetriebsmodus aktiviert wird. Möchte der Bediener den Lenkbetriebsmodus nicht nutzen, so kann er dies in dieser Ausführungsform ebenfalls tun, indem er den Führungsbügel nur horizontal auslenkt, ohne ihn nach oben oder nach unten zu drücken.

[0016] Zur weiteren Vereinfachung der Bedienung ist es bevorzugt, dass der Schalter aus dem Lenkbetriebsmodus in den Arbeitsbetriebsmodus selbstrückstellend, insbesondere federbeaufschlagt, ausgebildet ist. Derartige Schalter werden insbesondere auch als Taster bezeichnet. Beispielsweise kann auch vorgesehen sein, dass der Lenkbetriebsmodus nach einem vorgegebenen Zeitintervall automatisch beendet wird und die Bodenverdichtungswalze wieder im Arbeitsbetriebsmodus betrieben wird. Das entsprechende Zeitintervall kann beispielsweise eine, zwei, drei, vier oder fünf Sekunden betragen. Insbesondere bei derjenigen bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in der der Schalter durch von einem Bediener auf den Führungsbügel ausgeübten Druck beziehungsweise Kraft auslösbar ist, führt eine automatische Rückstellung des Schalters dazu, dass der Bediener sich überhaupt nicht mehr mit der Aktivierung oder der Deaktivierung des Lenkbetriebsmodus beschäftigen muss und sich voll und ganz auf den Betrieb und die Steuerung der Bodenverdichtungswalze konzentrieren kann. Der Lenkbetriebsmodus wird also automatisch deaktiviert, wenn keine vorstehend beschriebene Kraft beziehungsweise kein Druck mehr auf den Führungsbügel ausgeübt wird.

[0017] Wie eingangs erwähnt, beruht die Erfindung auf der Idee, die Reibung zwischen der handgeführten Bodenverdichtungswalze und dem Boden zu verringern, um so den Lenkvorgang zu erleichtern. Um dies nun weiter zu unterstützen, ist es bevorzugt, dass eine Berieselungseinrichtung vorgesehen ist, die zur Berieselung wenigstens einer Walzenbandage mit einem Fluid, insbesondere Wasser, ausgebildet ist. Besonders bevorzugt werden sämtliche Walzenbandagen mit dem Fluid berieselt. Das Fluid gelangt so zwischen die Walzenbandagen und den Boden und wirkt als Gleitmittel, wodurch die Reibung zwischen Boden und Walzenbandagen verringert wird. Dieser Effekt erleichtert den Lenkvorgang zusätzlich.

[0018] Hinsichtlich der konkreten Ausgestaltung der Berieselungseinrichtung kann nun ebenfalls auf verschiedene Weiterbildungen der Erfindung in vorteilhafter Weise zurückgegriffen werden. Grundsätzlich ist es zunächst möglich, dass die Einrichtung und/oder der Betriebsmodus einer für den Verdichtungsbetrieb vorgese-

henen Berieselungseinrichtung auch für den Lenkbetriebsmodus genutzt wird. Dies bedeutet, dass mit der Umschaltung in den Lenkbetriebsmodus, auch strecken- und/oder wegversetzt, eine konventionelle Berieselungseinrichtung in Betrieb genommen wird. Der Vorteil dieser Variante liegt darin, dass an der Berieselungseinrichtung nahezu keine Modifikationen vorgenommen werden müssen. Es kann aber auch wünschenswert sein, dass entweder für den Verdichtungsbetrieb oder den Lenkbetrieb eine Reserve vorgehalten wird. Dies bedeutet beispielsweise, im Fall einer Reserve für den Lenkbetriebsmodus, dass ein Tank der Berieselungseinrichtung im Verdichtungsbetrieb nur bis zu einem festgelegten Minimum, beispielsweise überwacht über einen geeigneten Füllstandsensor, entleert wird und das im Tank verbliebene Fluid ausschließlich bei einer Aktivierung des Lenkbetriebsmodus genutzt wird. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass selbst bei knappen Fluidvorräten eine Fluidversorgung zumindest im Lenkbetriebsmodus möglich ist. Alternativ kann diese Bevorzugung auch den regulären Verdichtungsbetrieb gegenüber dem Lenkbetriebsmodus betreffen. Grundsätzlich ist es im Hinblick auf den Gesamtaufbau der Maschine von Vorteil, wenn die Fluidversorgung für den Lenkbetriebsmodus und den Verdichtungsbetrieb, beispielsweise um Anhaftungen an den Walzenbandagen zu verhindern, aus ein und demselben Tank erfolgt. Alternativ kann es aber auch vorgesehen sein, dass für den Lenkbetriebsmodus ein eigener, separater und ausschließlich für den Lenkbetriebsmodus zur Fluidversorgung vorgesehener Tank vorhanden ist. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn für den Lenkbetriebsmodus und für den Verdichtungsbetrieb auf unterschiedliche Fluide zurückgegriffen werden soll, beispielsweise auf Wasser oder auf mit einem Trennmittel gemischtes Wasser. Für den Lenkvorgang ist es ferner vorteilhaft, wenn sich die Maschine nach einer Aktivierung des Lenkbetriebsmodus möglichst wenig in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung bewegt. Ferner kann für das Austragen des Fluids im Lenkbetriebsmodus auf diejenige Austrageinrichtung, beispielsweise Sprühbalken, zurückgegriffen werden, über die der Fluidaustrag auch im Verdichtungsbetrieb erfolgt. Um nun dennoch eine ausreichende Benetzung des beim Lenken zwischen den Walzenbandagen und dem darunter liegenden Bodenuntergrund zu ermöglichen, ist es möglich im Vergleich zum Fluidauslass im Verdichtungsbetrieb bevorzugt, wenn zumindest kurzfristig ein Fluidschwall von der Berieselungseinrichtung abgegeben wird. Dies bedeutet, dass es bevorzugt ist, wenn für den Lenkvorgang zumindest kurzfristig der Volumenstrom der Berieselungseinrichtung im Vergleich zum Verdichtungsbetrieb hochgesetzt wird. Ergänzend oder alternativ ist es bevorzugt, dass das Fluid im Lenkbetriebsmodus besonders gezielt und nah an den Kontaktbereich zwischen den Walzenbandagen und dem Bodenuntergrund eingebracht wird. Dazu kann es vorgesehen sein, dass das Fluid im Lenkbetriebsmodus über einen gezielten Druckimpuls, beispielsweise über eine Druckquelle,

wie ein Druckspeicher oder eine Pumpe, direkt in und/oder entgegen der Vorwärtsrichtung und/oder der Rückwärtsrichtung vor bzw. in diesen Kontaktbereich eingedüst wird. Dies kann dauerhaft über den gesamten Zeitraum der Aktivierung des Lenkbetriebsmodus erfolgen oder, bevorzugt, über zumindest einen anfänglichen Impuls, insbesondere zeitgesteuert, über den anfänglich eine für den gesamten Lenkvorgang ausreichende Benetzung der Walzbandagen und des Bodenuntergrundes erreicht wird. Letztere Variante hat den Vorteil, dass der Fluidverbrauch für den Lenkvorgang verhältnismäßig gering ist. Damit umfasst die Bodenverdichtungswalze somit einen Berieselungsmodus "Lenken" und einen Berieselungsmodus "Verdichten", wobei die Steuerungseinrichtung insbesondere derart ausgebildet ist, dass sie im Lenkbetriebsmodus selbsttätig in den Berieselungsmodus "Lenken" umschaltet und/oder bei Beendigung des Lenkbetriebsmodus selbsttätig aus dem Berieselungsmodus "Lenken" herausschaltet.

[0019] Die eingangs genannte Aufgabe wird ebenfalls gelöst durch ein Verfahren zum Lenken einer handgeführten Bodenverdichtungswalze, insbesondere einer handgeführten Bodenverdichtungswalze wie vorstehend beschrieben. Sämtliche vorstehend beschriebenen Eigenschaften und Merkmale sowie Vorteile der erfindungsgemäßen handgeführten Bodenverdichtungswalze gelten ebenfalls entsprechend für das erfindungsgemäße Verfahren und werden hier lediglich zur Vermeidung von Wiederholungen nicht erneut explizit angeführt.

[0020] Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst die Schritte: Umschalten des Betriebsmodus der Bodenverdichtungswalze von einem Arbeitsbetriebsmodus, in dem eine erste Walzenbandage und eine zweite Walzenbandage entweder stillstehen oder mit gleicher Drehrichtung entweder in Vorwärts- oder in Rückwärtsfahrt betrieben werden, in einen Lenkbetriebsmodus; Betrieb der Bodenverdichtungswalze im Lenkbetriebsmodus durch eine Steuerungseinrichtung derart, dass die Walzenbandagen im Lenkbetriebsmodus mit entgegengesetzter Drehrichtung und/oder wenigstens eine Walzenbandage und insbesondere beide Walzenbandagen mit in einer vorgegebenen Frequenz wechselnder Drehrichtung und/oder eine Walzbandage blockiert und die andere Walzbandage drehend betrieben werden; und Zurückschalten des Betriebsmodus der Bodenverdichtungswalze vom Lenkbetriebsmodus in den Arbeitsbetriebsmodus. Wie vorstehend bereits ausgeführt, kann das Umschalten des Betriebsmodus der Bodenverdichtungswalze beispielsweise durch den Bediener über die Aktivierung eines Schalters erfolgen oder durch die Detektionen einer auf den Führungsbügel ausgeübten Kraft des Bedieners durch einen Schalter.

[0021] Besonders bevorzugt ist es, wenn das Zurückschalten des Betriebsmodus der Bodenverdichtungswalze vom Lenkbetriebsmodus in den Arbeitsbetriebsmodus selbsttätig erfolgt.

[0022] Für weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des

erfindungsgemäßen Verfahrens wird auf die entsprechenden Ausführungen zur erfindungsgemäßen handgeführten Bodenverdichtungswalze Bezug genommen.

[0023] Die Erfindung wird nachstehend anhand der in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Es zeigen schematisch:

Fig. 1: eine Seitenansicht einer handgeführten Bodenverdichtungswalze;

Fig. 2: das Fahrwerk einer Bodenverdichtungswalze im Arbeitsbetriebsmodus mit einer ersten Drehrichtung;

Fig. 3: das Fahrwerk einer Bodenverdichtungswalze im Arbeitsbetriebsmodus mit einer zweiten Drehrichtung;

Fig. 4: das Fahrwerk einer Bodenverdichtungswalze im Lenkbetriebsmodus mit einer ersten Drehrichtung;

Fig. 5: das Fahrwerk einer Bodenverdichtungswalze im Lenkbetriebsmodus mit einer zweiten Drehrichtung;

Fig. 6: das Fahrwerk einer Bodenverdichtungswalze im Lenkbetriebsmodus mit einer ersten, entgegengesetzten Drehrichtung;

Fig. 7: das Fahrwerk einer Bodenverdichtungswalze im Lenkbetriebsmodus mit einer zweiten, entgegengesetzten Drehrichtung;

Fig. 8: das Fahrwerk einer Bodenverdichtungswalze im Lenkbetriebsmodus mit einer blockierten und einer drehenden Walzbandage;

Fig. 9: den zeitlichen Verlauf der Drehrichtungen der Walzenbandagen im Betrieb der Bodenverdichtungswalze;

Fig. 10: die Steuerungseinrichtung und mit ihr verbundene Elemente einer Bodenverdichtungswalze;

Fig. 11: ein Ablaufdiagramm des Verfahrens;

Fig. 12: eine perspektivische Schrägansicht auf einen Führungsbügel mit mehreren alternativen Betätigungselementen; und

Fig. 13: ein Hydraulikschaltplan zur Herstellung eines Lenkbetriebsmodus und eines Arbeitsbetriebsmodus.

[0024] Gleiche beziehungsweise gleich wirkende Bauteile sind mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet. Sich

wiederholende Bauteile sind nicht in jeder Figur gesondert bezeichnet.

[0025] Figur 1 zeigt eine handgeführte Bodenverdichtungswalze 1. Die handgeführte Bodenverdichtungswalze 1 weist einen starren Maschinenrahmen 2 auf, der von einem Fahrwerk 13 mit einer ersten Walzenbandage 4 und einer zweiten Walzenbandage 5 getragen wird. Die beiden Walzenbandagen 4 und 5 sind in Vorwärtsrichtung A hintereinander angeordnet, so dass bei Geradeausfahrt in Vorwärtsrichtung ein Bodenreferenzpunkt zunächst von der vorderen ersten Walzenbandage 4 und anschließend von der hinteren zweiten Walzenbandage 5 überfahren wird. Die Bodenverdichtungswalze 1 wird von einem Antriebsmotor 3, hier beispielsweise ein Verbrennungsmotor, angetrieben. Darüber hinaus weist die handgeführte Bodenverdichtungswalze 1 einen Führungsbügel 7 auf, der auf der einen Seite mit dem Maschinenrahmen 2 verbunden ist und auf der anderen Seite eine Bedienkonsole 8 aufweist, an der verschiedene Steuerelemente angeordnet sind, über die ein Bediener die Bodenverdichtungswalze 1 steuert. In Vorwärtsrichtung A der Bodenverdichtungswalze 1 gesehen befindet sich der Führungsbügel 7 auf der Rückseite der Maschine. Durch den Antrieb der Walzenbandagen 4, 5 des Fahrwerks 13 kann die Bodenverdichtungswalze 1 über den Boden 10 in und entgegen der Vorwärtsrichtung A gefahren werden und verdichtet diesen dadurch mittels ihres Eigengewichts. Um diesen Effekt zu unterstützen, weist die Bodenverdichtungswalze 1 einen Vibrationserreger 6 auf, der eine rotierende Unwucht umfasst und die gesamte Bodenverdichtungswalze 1 in Schwingungen versetzt, die ebenfalls auf die Walzenbandagen 4, 5 übertragen werden und über diese auf den Boden 10 wirken, so dass die Verdichtung des Bodens 10 verbessert wird.

[0026] Die Walzenbandagen 4, 5 sind um ihre zueinander ortsfesten Rotationsachsen 11 a und 11 b rotierbar am Maschinenrahmen 2 gelagert. Sie können insbesondere nicht zur Unterstützung eines Lenkvorganges gegeneinander verkippt oder verschwenkt werden. Die Relativlage der Rotationsachsen 11 a und 11 b ist somit statisch und nicht veränderbar, insbesondere nicht durch Bewegungen am Führungsbügel 7. Die Rotationsachsen 11 (siehe Figuren 2-8) der Walzenbandagen 4, 5 sind also stets parallel und können nicht beispielsweise zu Lenkzwecken aus der parallelen Lage gebracht werden. Insgesamt ergibt sich dadurch eine besonders robuste und einfache Gestaltung der Bodenverdichtungswalze 1. Um dennoch die Lenkung der Bodenverdichtungswalze 1 zu erleichtern beziehungsweise zu unterstützen, weist diese eine Steuerungseinrichtung 12 auf, die das Fahrwerk 13 der Bodenverdichtungswalze 1 in einem Lenkbetriebsmodus steuert, wie nachstehend noch näher beschrieben wird.

[0027] Zur Aktivierung der Steuerungseinrichtung 12 beziehungsweise des Lenkbetriebsmodus der Bodenverdichtungswalze 1 ist ein Schalter 19 vorgesehen. Der Schalter 19 befindet sich beispielsweise am Führungs-

bügel 7, insbesondere an der Bedienkonsole 8. Hier ist er für einen Bediener der Bodenverdichtungswalze 1 gut zugänglich und kann bequem aktiviert werden. Alternative Ausführungsformen des Schalters 19 sind in Figur 1 gepunktet angedeutet (mit 19a bezeichnet). So kann der Schalter 19a beispielsweise ebenfalls innerhalb des Führungsbügels 7 oder an einer Verbindungsstelle zwischen dem Führungsbügel 7 und dem Rest der Bodenverdichtungswalze 1, insbesondere dem Maschinenrahmen 2, angeordnet sein. An diesen Stellen ist der Schalter 19a bevorzugt als Kontaktschalter und/oder als Druckschalter/Taster ausgebildet und detektiert eine auf den Führungsbügel 7 wirkende, vom Bediener ausgeübte Kraft. Beispielsweise wird der Schalter 19a aktiviert, wenn der Bediener den Führungsbügel 7 nach links oder nach rechts drückt, um eine Lenkbewegung der Bodenverdichtungswalze 1 auszulösen. Über den Schalter 19/19a wird die Steuerungseinrichtung 12 aktiviert, die sodann das Fahrwerk 13 im Lenkbetriebsmodus steuert. Am Führungsbügel 7 und insbesondere an der Bedienkonsole 8 ist ein weiteres Bedienelement 9 vorgesehen, mittels dem ein Bediener verschiedene Parameter des Lenkbetriebsmodus je nach Bedarf einstellen kann. Beispielsweise kann der Bediener über das Bedienelement 9 einstellen, ob die Walzenbandagen 4, 5 im Lenkbetriebsmodus mit entgegengesetzter Drehrichtung betrieben werden sollen und/oder ob wenigstens eine Walzenbandage 4, 5 mit in einer vorgegebenen Frequenz wechselnder Drehrichtung betrieben werden sollen. Auch die entsprechenden Drehrichtungen, insbesondere für den Betrieb mit entgegengesetzter Drehrichtung, können für jede Walzenbandage 4, 5 eingestellt werden. Auch die vorgegebene Frequenz kann der Bediener über das Bedienelement 9 ändern. Alternativ kann die vorgegebene Frequenz allerdings auch im Vorhinein optimiert und fest vorgegeben sein. Eine entsprechende Frequenz ist dann in der Steuerungseinrichtung 12 gespeichert. Weitere Einzelheiten zur Ausbildung und Platzierung des Bedienelementes sind in der Fig. 12 erläutert.

[0028] Darüber hinaus ist am Führungsbügel 7 und insbesondere an der Bedienkonsole 8 ebenfalls eine Anzeigeeinrichtung 20 vorgesehen, die dem Bediener Parameter des Betriebes der Bodenverdichtungswalze 1 anzeigt. Beispielsweise zeigt die Anzeigeeinrichtung 20 an, in welchem Betriebsmodus, beispielsweise Arbeitsbetriebsmodus oder Lenkbetriebsmodus, sich die Bodenverdichtungswalze 1 momentan befindet. Darüber hinaus werden die Drehrichtungen der Walzenbandagen 4, 5 jede für sich angezeigt. Die Anzeigeeinrichtung 20 kann darüber hinaus beliebige weitere Parameter anzeigen. Zur Unterstützung einer Drehung der Bodenverdichtungswalze 1 auf dem Boden 10 zu deren Lenkung ist darüber hinaus eine Berieselungseinrichtung 18 vorgesehen, über die die Walzenbandagen 4, 5 mit einem Fluid, insbesondere Wasser, berieselt werden. Das Fluid wirkt als Gleitmittel und setzt die Reibung zwischen den Walzenbandagen 4, 5 und dem Boden 10 weiter herab,

wodurch die Drehbewegung und damit die Lenkung der Bodenverdichtungswalze 1 erleichtert wird.

[0029] Die Figuren 2 und 3 zeigen die handgeführte Bodenverdichtungswalze 1 im Arbeitsbetriebsmodus. Im Arbeitsbetriebsmodus drehen sich die Walzenbandagen 4, 5 in gleicher Drehrichtung um ihre Rotationsachsen 11 a und 11 b. Die Drehrichtung ist in den Figuren 2 (vorwärts) und 3 (rückwärts) genau entgegengesetzt. Nachstehend wird die Richtung, in der sich die handgeführte Bodenverdichtungswalze 1 durch die Drehbewegung der Walzenbandagen 4, 5 in der in Figur 2 gezeigten Drehrichtung a bewegt, als Vorwärtsrichtung A und die entgegengesetzte, in Figur 3 gezeigte Drehrichtung b als Rückwärtsrichtung bezeichnet. Dabei handelt es sich allerdings lediglich um eine Konvention zur Erleichterung der Erläuterungen, da die Bodenverdichtungswalze 1 sowohl vorwärts als auch rückwärts arbeiten kann. Im in Figur 2 gezeigten Beispiel drehen sich die Walzenbandagen 4, 5 also in Vorwärtsrichtung. Sowohl die durch die Pfeile dargestellte Antriebsrichtung a als auch die Bewegungsrichtung b der Bodenverdichtungswalze 1 sind also vorwärts gerichtet. Die Antriebsrichtung a bezeichnet dabei diejenige Richtung, in der die handgeführte Bodenverdichtungswalze 1 aufgrund der Drehung der Walzenbandagen 4, 5 beschleunigt wird. Die Bewegungsrichtung b bezeichnet dagegen diejenige Richtung, in die sich die handgeführte Bodenverdichtungswalze 1 tatsächlich bewegt. Aufgrund der Massenträgheit der Bodenverdichtungswalze 1 können die Antriebsrichtung a und die Bewegungsrichtung b auseinanderfallen. In Figur 3 ist die genau entgegengesetzte Situation von Figur 2 dargestellt, in der die Drehrichtung der Walzenbandagen 4, 5 rückwärts gerichtet ist und entsprechend ebenfalls sowohl die Antriebsrichtung a als auch die Bewegungsrichtung b rückwärts gerichtet sind. Damit bewegt sich die Maschine entgegen der Vorwärtsrichtung A. Der Arbeitsbetriebsmodus der Bodenverdichtungswalze 1 ist also dadurch gekennzeichnet, dass die Bodenverdichtungswalze 1 entweder stillsteht oder sowohl die Antriebsrichtung a als auch die Bewegungsrichtung b durchgehend in dieselbe Richtung gerichtet sind.

[0030] Die Figuren 4 und 5 zeigen eine beispielhafte Ausgestaltung des Lenkbetriebsmodus der Bodenverdichtungswalze 1. Konkret zeigen die Figuren 4 und 5 das Fahrwerk 13 der Bodenverdichtungswalze 1, kurz nachdem die Drehrichtung beider Walzenbandagen 4, 5 umgeschaltet wurde. In Figur 4 beispielsweise wurde die Bodenverdichtungswalze 1 zuvor in Vorwärtsfahrt analog zu Figur 2 betrieben. Die Bewegungsrichtung b der Bodenverdichtungswalze 1 ist daher vorwärts gerichtet. Dann erfolgte ein Umschalten der Drehrichtung der Walzenbandagen 4, 5, so dass die Antriebsrichtung a rückwärts, entgegen der Bewegungsrichtung b gerichtet ist. Aufgrund dieser Konstellation rutschen die Walzenbandagen 4, 5 auf dem Boden 10, wodurch die Haftreibung zwischen den Walzenbandagen 4, 5 und dem Boden 10 zur Gleitreibung wird, die nur einen Bruchteil der Haftrei-

bung beträgt. Durch diesen Effekt wird die Lenkung der Bodenverdichtungswalze 1 erheblich erleichtert. Da der gleitende Zustand zwischen den Walzenbandagen 4, 5 und dem Boden 10 allerdings nur kurz anhält, ist es notwendig, zur Aufrechterhaltung der erleichterten Lenkung nach kurzer Beschleunigung in die Gegenrichtung erneut die Drehrichtung der Walzenbandagen 4, 5 umzuschalten, wie beispielsweise in Figur 5 angedeutet. In Figur 5 hat sich die Bewegungsrichtung b der Bodenverdichtungswalze 1 umgedreht. Durch erneutes Umschalten der Drehrichtung der Walzenbandagen 4, 5 und die dadurch erreichte Umdrehung der Antriebsrichtung a in Vorwärtsrichtung wurde wieder ein gleitende Zustand zwischen den Walzenbandagen 4, 5 und dem Boden 10 hergestellt. Insbesondere steuert die Steuerungseinrichtung 12 also die Walzenbandagen 4, 5 im gezeigten Lenkbetriebsmodus derart, dass durch die in einer vorgegebenen Frequenz wechselnde Drehrichtung der Walzenbandagen 4, 5 der gleitende Zustand zwischen den Walzenbandagen 4, 5 und dem Boden 10 erhalten bleibt und so das erleichterte Lenken der Bodenverdichtungswalze 1 ermöglicht ist. Durch eine Optimierung der vorgegebenen Frequenz, beziehungsweise der Zeitintervalle, die zwischen dem Umschalten der Drehrichtung verstreichen, lässt sich ein Zustand erreichen, indem die Bodenverdichtungswalze 1 im Lenkbetriebsmodus praktisch keine Strecke mehr zurücklegt. Durch die Verwendung einer Steuerungseinrichtung 12, die den Lenkbetriebsmodus erfindungsgemäß aufrechterhält, lässt sich dadurch ein beliebig lange andauernder Zustand des erleichterten Lenkens der Bodenverdichtungswalze 1 erreichen.

[0031] Die Figuren 6 und 7 zeigen eine weitere Ausgestaltung des Lenkbetriebsmodus. Wie durch die Pfeile angedeutet, werden die Walzenbandagen 4, 5 in den Figuren 6 und 7 mit entgegengesetzter Drehrichtung betrieben. Daraus ergibt sich, dass die Bodenverdichtungswalze 1 weder nach vorne noch nach hinten beschleunigt wird und daher stillsteht beziehungsweise zum Stehen kommt. Gleichzeitig drehen die Walzenbandagen 4, 5 auf dem Boden 10 durch, so dass zwischen dem Boden 10 und den Walzenbandagen 4, 5 Gleitreibung besteht, die die Lenkung der Bodenverdichtungswalze 1 erheblich erleichtert. Welche der in Figuren 6 und 7 dargestellten Drehrichtungen der Walzenbandagen 4, 5 genutzt wird, kann der Bediener beispielsweise über das Bedienelement 9 einstellen. Je nach Bodenmaterial des Bodens 10 kann die eine oder andere Drehrichtung schonender sein. Darüber hinaus kann der Bediener ebenfalls wählen, ob der Lenkbetriebsmodus gemäß den Figuren 4 und 5 oder gemäß den Figuren 6 und 7 oder einer Kombination ausgeführt werden soll.

[0032] Fig. 8 betrifft schließlich eine dritte Variante des Lenkbetriebsmodus. Hier ist es vorgesehen, dass eine der beiden Walzenbandagen 4 blockiert wird und sich in diesem Zustand nicht drehen kann. Die andere der beiden Walzenbandagen 5 dreht dagegen um ihre Rotationsachse 11 b. In dieser Variante dreht sich somit nur eine

der beiden Walzbandagen, wogegen die andere in ihrer Drehstellung arretiert ist, beispielsweise über eine hydraulische Arretierung. Die dadurch bei der einen Walzbandage 5 erreichte Gleitreibung erleichtert den Lenkvorgang ebenfalls erheblich.

[0033] Figur 9 illustriert den zeitlichen Verlauf der Drehrichtungen der Walzenbandagen 4, 5 im Wechsel von Arbeitsbetriebsmodus und Lenkbetriebsmodus der Bodenverdichtungswalze 1. Eine durchgezogene Linie bezeichnet dabei die erste Walzenbandage 4 und eine gepunktete Linie die zweite Walzenbandage 5. Ist die jeweilige Linie über der Zeitachse t angeordnet, so dreht die jeweilige Walzenbandage 4, 5 in Vorwärtsrichtung. Ist die jeweilige Linie unter der Zeitachse t angeordnet, so dreht die jeweilige Walzenbandagen 4, 5 in Rückwärtsrichtung, wie durch die Pfeile angedeutet. Der in Figur 9 dargestellte beispielhafte Betriebsablauf beginnt links mit der Bodenverdichtungswalze 1 im Arbeitsbetriebsmodus und einer Vorwärtsfahrt, bei der beide Walzenbandagen 4, 5 in Vorwärtsrichtung betrieben werden (Bereich A). Sodann wird die Drehrichtung der Walzenbandagen 4, 5 umgeschaltet, und die Bodenverdichtungswalze 1 wird eine Weile in Rückwärtsfahrt betrieben (Bereich B). Als nächstes soll nun eine Lenkung der Bodenverdichtungswalze 1 erfolgen. Hierfür wird der Lenkbetriebsmodus aktiviert und die beiden Walzenbandagen 4, 5 werden durch die Steuerungseinrichtung mit entgegengesetzter Drehrichtung betrieben (Bereich C), beispielsweise durch entsprechende Schaltung von hydrostatischen Fahrtrieben in den beiden Walzenbandagen 4, 5. Im gezeigten Ausführungsbeispiel wird die erste Walzenbandage 4 in Vorwärtsrichtung und die zweite Walzenbandage 5 in Rückwärtsrichtung betrieben. Der resultierende gleitende Zustand zwischen den Walzenbandagen 4, 5 und dem Boden 10 wird zur Lenkung der Bodenverdichtungswalze 1 genutzt, indem der Bediener durch Druck oder Zug am Führungsbügel 7 die Ausrichtung der Bodenverdichtungswalze 1 je nach Bedarf anpasst. Anschließend wird der Lenkbetriebsmodus beendet und die Bodenverdichtungswalze 1 wieder im Arbeitsbetriebsmodus betrieben. Es erfolgt eine längere Vorwärtsfahrt (Bereich D). Danach wird wieder der Lenkbetriebsmodus aktiviert, diesmal allerdings mit in einer durch die Steuerungseinrichtung gesteuerten vorgegebenen Frequenz wechselnder Drehrichtung beider Walzenbandagen 4, 5 (Bereich E). Wie in Figur 9 angedeutet, erfolgt jeweils nach dem Ablauf eines Zeitintervalls Δt eine Umschaltung der Drehrichtung der Walzenbandagen 4, 5. Auch hierdurch wird ein gleitender Zustand zwischen den Walzenbandagen 4, 5 und dem Boden 10 erreicht, sodass die Lenkung der Bodenverdichtungswalze 1 erleichtert ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel drehen dabei beide Walzenbandagen gleichsinnig. Es ist auch möglich, diese Umschaltung mit dem Bereich C zu kombinieren, so dass die beiden Walzenbandagen dann alternierend jeweils gegensinnig drehen würden. Die Bodenverdichtungswalze 1 wird also von einem Bediener durch Zug oder Druck am Führungsbügel 7 in die

neue Ausrichtung gebracht und danach der Lenkbetriebsmodus beendet. Im gezeigten Ablaufdiagramm schließt sich anschließend eine weitere Rückwärtsfahrt der Bodenverdichtungswalze 1 an (Bereich F). Im Bereich G schließlich wird eine weitere Alternative des Lenkbetriebsmodus veranschaulicht. Hier steht die erste Walzbandage 4 aufgrund einer Blockade still und nur die zweite Walzbandage 5 dreht sich.

[0034] Figur 10 zeigt die Steuerungseinrichtung 12 und deren Verbindungen zu weiteren Elementen der Bodenverdichtungswalze 1. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Steuerungseinrichtung 12 mit dem Bedienelement 9 und dem Schalter 19 verbunden. Das Bedienelement 9 und der Schalter 19 können allerdings ebenfalls genauso gut zu einem einzigen Bedienelement, beispielsweise an der Bedienkonsole 8, zusammengefasst sein. Über das Bedienelement 9 und den Schalter 19 empfängt die Steuerungseinrichtung 12 Steuerungsbefehle des Bedieners der Bodenverdichtungswalze 1. Insbesondere erhält die Steuerungseinrichtung 12 durch die Eingaben des Bedieners die Informationen, wann und wie der Lenkbetriebsmodus aktiviert und durchgeführt werden soll. Die Steuerungseinrichtung 12 steuert dann eine Antriebseinheit 21 an, die beispielsweise ein Getriebe, insbesondere ein Hydraulikgetriebe, sein kann. Über die Antriebseinheit 21 steuert die Steuerungseinrichtung 12 insbesondere die Drehrichtung der Walzenbandagen 4, 5 im Lenkbetriebsmodus. Darüber hinaus ist die Steuerungseinrichtung 12 ebenfalls mit der Anzeigeeinrichtungen 20 verbunden, über die sie den Bediener über den Status des Fahrwerkes 13, insbesondere die Drehrichtungen der Walzenbandagen 4, 5, informiert.

[0035] Figur 11 zeigt ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens 14 zum Lenken einer handgeführten Bodenverdichtungswalze 1. Dieses umfasst insbesondere ein Umschalten 15 des Betriebsmodus der Bodenverdichtungswalze 1 vom Arbeitsbetriebsmodus in den Lenkbetriebsmodus. Sodann erfolgt der Betrieb 16 der Bodenverdichtungswalze 1 im Lenkbetriebsmodus durch die Steuerungseinrichtung 12, wie vorstehend beschrieben. Der Lenkbetriebsmodus wird von der Steuerungseinrichtung 12 so lange aufrechterhalten, bis der Bediener einen entsprechenden Steuerbefehl aufgibt, oder bis ein vorgegebenes Zeitintervall abgelaufen ist. Während des Lenkbetriebsmodus ist die Reibung zwischen den Walzenbandagen 4, 5 und dem Boden 10 durch Einstellen eines gleitenden Zustandes reduziert. Der Bediener kann die Bodenverdichtungswalze 1 während des Lenkbetriebszustandes also vereinfacht in eine gewünschte Richtung drehen. Danach erfolgt ein Zurückschalten 17 des Betriebsmodus der Bodenverdichtungswalze vom Lenkbetriebsmodus in den Arbeitsbetriebsmodus. Alles in allem ermöglicht die Erfindung ein erleichtertes Lenken der Bodenverdichtungswalze 1 bei gleichzeitig einfacher Konstruktion und geringen Herstellungskosten.

[0036] In der perspektivischen Teilschrägsicht gemäß Figur 12 sind verschiedene Ausbildungen und Po-

sitionierungen des Bedienelements 9 und des Schalters 19 beispielhaft veranschaulicht. Der Führungsbügel 7 umfasst einen Verbindungsbalken 22, der an seinem einem Ende mit einem Maschinenrahmen der Maschine, beispielsweise direkt oder indirekt über eine Dämpfungseinrichtung, verbunden ist. An seinem anderen Ende umfasst der Führungsbügel 7 die Bedienkonsole 8 mit beidseitigen aufragenden Handgriffen 23. Ferner ist ein Gashebel 24 vorhanden, mit dem die Frequenz eines oder mehrerer innerhalb der Walzbandagen 4 und/oder 5 angeordneter Unwuchterreger von einem Bediener variiert werden kann. Zur Regulation und Steuerung der Fahrgeschwindigkeit ist dagegen ein Fahrhebel 100 vorgesehen, der in und entgegen der Vorwärtsrichtung zur Verstellung der Fahrgeschwindigkeit verstellbar ist. Zu Aktivierung/Deaktivierung des Lenkbetriebsmodus können nun mehrere Schalter 19/Bedienelemente 9 am Führungsbügel 7 vorgesehen sein, wobei die nachstehend angegebenen Beispiele einzeln oder auch in Kombination am Führungsbügel angeordnet werden können. Einerseits ist es möglich, einen Kontaktschalter im Anlenkbereich des Verbindungsbalkens am Maschinenrahmen vorzusehen, wie in Figur 12 mit dem Schalter 19a angegeben. Diese Stelle hat den Vorteil, als dass dort die größten Hebelkräfte aufgebracht werden und dadurch eine zuverlässige und komfortable Betätigung des Schalters 19a gelingt, wenn der Führungsbügel nach rechts oder links bewegt wird. Alternativ kann der Schalter 19a auch dergestalt ausgebildet sein, dass er durch Drehbewegungen um die Längsachse K des Verbindungsbalkens 22 aktiviert und deaktiviert wird. Ergänzend oder alternativ ist eine Anordnung eines Schalters 19b und/oder 19c im Griffbereich der Handgriffe und/oder des Fahrhebels 100 möglich, insbesondere beidseitig des Fahrhebels 100, wie in Figur 12 mit den Schaltern 19b und 19c gezeigt. Die Lage der Schalter 19b und 19c am Führungsbügel ändert sich somit zusammen mit der Verstellung des Gashebels 100, was eine besonders flüssige und komfortable Umschaltung für den Bediener zwischen den beiden Modi ermöglicht. Eine weitere Alternative besteht darin, das Bedienelement 9/einen Schalter 19d im Bereich der Bedienkonsole 8 anzuordnen. Der in Figur 12 als Wippschalter ausgebildete Schalter 19d aktiviert bei einer Betätigung beispielsweise nur den Lenkbetriebsmodus. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass je nachdem, wie weit und/oder stark die Betätigung des Schalters 19 erfolgt, beispielsweise die Drehgeschwindigkeit oder die Wechselfrequenz der Drehrichtung über den dann somit kombiniert als Bedienschaltelement 9/19 ausgebildeten Schalter 19d variiert werden. Eine weitere alternative Anordnung besteht schließlich in der Anbringung eines Schalters 19e im Bereich zwischen den Handgriffen 23 oberhalb der Bedienkonsole. Der Schalter 19e ist dazu an der Unterseite einer Verbindungsstrebe 25 des Fahrhebels 100 zwischen den beiden Handgriffen 23 angeordnet. Dadurch kann der Bediener seine Hand bequem auf die Querstrebe 25 auflegen und durch Umgriff den unterseitig positionierten

Schalter 19e aktivieren und gleichzeitig mit der anderen Hand den Lenkvorgang ausüben. Diese Positionierung des Schalters 19e wird somit auch als besonders komfortabel empfunden. Am Führungsbügel sind ferner weitere Bedienelemente 9 sowie die Anzeigeeinrichtung 20 vorhanden. Über letztere können beispielsweise der anliegende Betriebsmodus (Lenkbetriebsmodus, Arbeitsbetriebsmodus), die Art des Lenkbetriebsmodus (Gegenlauf, Umschalten, eine Bandage blockiert, Umschaltfrequenz, Bodenart weich/mittel/hart etc.) und/oder weitere Informationen angezeigt werden.

[0037] Figur 13 schließlich zeigt einen Auszug eines Hydrauliksystems 26 einer erfindungsgemäßen handgeführten Bodenverdichtungswalze. Das Hydrauliksystem umfasst zunächst zwei Hydraulikmotoren 27a und 27b, über die die Drehbewegung der Walzbandagen 4, 5 um ihre Rotationsachsen 11a und 11 b erreicht wird. Zum Antrieb der beiden Hydraulikmotoren 27a und 27b ist eine Hydraulikpumpe 28 vorhanden. Die beiden Hydraulikmotoren 27a und 27b sind somit in Reihe geschaltet. Das Hydrauliksystem 26 umfasst ferner einen als Funktionseinheit ausgebildeten Steuerblock 29, der zwischen die beiden Hydraulikmotoren 27a und 27b in den Hydraulikkreislauf gesetzt ist. Für den Hydraulikmotor 27a ist der Anschluss A und (über die zwischengeschaltete Pumpe) zumindest indirekt der Anschluss B direkt Pumpenanschluss) und für den Hydraulikmotor 27b sind die Anschlüsse A1 und B1 am Steuerblock 29 vorgesehen. Wesentliches Element des Steuerblocks 29 ist ein 4/2-Wegeventil 30, welches von der in Figur 1 gezeigten Steuerungseinrichtung 12 angesteuert wird. Bei der in Fig. 13 gezeigten Stellung des Ventils 30 laufen die beiden Hydraulikmotoren 27a und 27b gleichsinnig (beispielsweise entsprechend Figur 2). Wird das Ventil 30 dagegen von der Steuerungseinrichtung 12 im Lenkbetriebsmodus in die andere Position gestellt, laufen die beiden Hydraulikmotoren 27a und 27b gegensinnig (beispielsweise entsprechend Figur 6). Teil des Steuerblocks 29 sind ferner zwei Druckbegrenzungsventile 31 a und 31 b. Diese sind über eine Leitung 32 mit einem Fluidreservoir verbunden. Über die Druckbegrenzungsventile 31a und 31 b und die Leitung 29 ist es möglich, dass über den Steuerblock 29 einerseits eine Funktion zur Dämpfung von Druckspitzen erhalten wird, die beispielsweise bei der schlagartigen Drehrichtungsumkehr einer der Motoren 27a und 27b im Hydrauliksystem auftreten können. Andererseits wird dadurch eine Nachsaugfunktion für Hydraulikfluid für den Hydraulikkreislauf bereitgestellt. Auf diese Weise gelingt ein besonders zuverlässiger Betrieb des Hydrauliksystems.

Patentansprüche

1. Handgeführte Bodenverdichtungswalze (1), umfassend
 - einen Maschinenrahmen (2),

- einen vom Maschinenrahmen (2) getragenen Antriebsmotor (3),
- ein vom Antriebsmotor (3) angetriebenes Fahrwerk (13) mit einer ersten Walzenbandage (4) und einer in Vorwärtsrichtung hinter der ersten Walzenbandage (4) angeordneten zweiten Walzenbandage (5), mittels dem die handgeführte Bodenverdichtungswalze (1) über einen Boden (10) fahrbar ist, und
- einen Führungsbügel (7), der zur manuellen Lenkung der handgeführten Bodenverdichtungswalze (1) durch einen Benutzer ausgebildet ist,

wobei die Bodenverdichtungswalze (1) in einem Arbeitsbetriebsmodus betreibbar ist, in dem die Walzenbandagen (4, 5) entweder stillstehen oder mit gleicher Drehrichtung entweder in Vorwärts- oder in Rückwärtsfahrt betrieben werden,

dadurch gekennzeichnet,
dass zum Betrieb der handgeführten Bodenverdichtungswalze (1) in einem Lenkbetriebsmodus eine Steuerungseinrichtung (12) vorhanden ist, die derart ausgebildet ist, dass die in Vorwärtsrichtung hintereinander angeordneten Walzenbandagen (4, 5) im Lenkbetriebsmodus

- a) mit entgegengesetzter Drehrichtung und/oder
- b) eine der Walzenbandagen (4, 5) blockiert und die andere Walzenbandage (4, 5) in eine Drehrichtung gedreht wird und/oder
- c) wenigstens eine Walzenbandage (4, 5) und insbesondere beide Walzenbandagen (4, 5) mit in einer vorgegebenen Frequenz wechselnder Drehrichtung betrieben werden.

2. Handgeführte Bodenverdichtungswalze (1) gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die vorgegebene Frequenz wenigstens einen, bevorzugt wenigstens zwei und besonders bevorzugt wenigstens drei Drehrichtungswechsel pro Sekunde beträgt.
3. Handgeführte Bodenverdichtungswalze (1) gemäß Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuerungseinrichtung derart ausgebildet ist, dass
 - a) sie ein einzige vorgegebene Frequenz steuert;
 - b) sie zur Steuerung von wenigstens zwei vorgegebenen Frequenzen ausgebildet ist, zwischen denen ein Bediener wählen kann;
 - c) sie eine stufenlose Verstellung innerhalb eines Frequenzbandes durch einen Bediener er-

möglichst.

4. Handgeführte Bodenverdichtungswalze (1) gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuerungseinrichtung derart ausgebildet ist, dass sie wenigstens eines der folgenden Merkmale erfüllt:
 - die Drehgeschwindigkeit der wenigstens einen Walzenbandage im Lenkbetriebsmodus ist konstant;
 - die Drehgeschwindigkeit der wenigstens einen Walzenbandage im Lenkbetriebsmodus ist vom Bediener variabel, insbesondere über Eingaben an einem Fahrhebel (100);
 - die Drehgeschwindigkeit ist zwischen wenigstens zwei Modi wählbar.
5. Handgeführte Bodenverdichtungswalze (1) gemäß einem der Ansprüche 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuerungseinrichtung derart ausgebildet ist, dass sie eine Auswahlmöglichkeit umfasst, über die in Abhängigkeit von der Beschaffenheit des Bodenuntergrundes eine Auswahl zwischen wenigstens zwei verschiedenen Lenkbetriebsmodi tätiger ist.
6. Handgeführte Bodenverdichtungswalze (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Bedienelement (9) vorhanden ist, über das ein Bediener die Drehrichtung und/oder die Wechselfrequenz und/oder die Drehgeschwindigkeit der Walzenbandagen (4, 5) im Lenkbetriebsmodus wählen kann.
7. Handgeführte Bodenverdichtungswalze (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass, insbesondere am Führungsbügel (7), ein Schalter (19) vorgesehen ist, mit dem die Steuerungseinrichtung (12) zwischen Arbeitsbetriebsmodus und Lenkbetriebsmodus umschaltbar ist.
8. Handgeführte Bodenverdichtungswalze (1) gemäß Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schalter (19) beispielsweise als Kontaktschalter und/oder als Druckschalter ausgebildet ist und durch von einem Bediener auf den Führungsbügel (7) ausgeübten Druck auslösbar ist.
9. Handgeführte Bodenverdichtungswalze (1) gemäß einem der Ansprüche 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schalter (19) aus dem Lenkbetriebsmodus

in den Arbeitsbetriebsmodus selbstrückstellend, insbesondere federbeaufschlagt, ausgebildet ist.

10. Handgeführte Bodenverdichtungswalze (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Berieselungseinrichtung (18) vorgesehen ist, die zur Berieselung wenigstens einer Walzenbandage (4, 5) mit einem Fluid, insbesondere Wasser, ausgebildet ist. 5
11. Handgeführte Bodenverdichtungswalze (1) gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Berieselungseinrichtung wenigstens eines der folgenden Merkmale aufweist: 10
- sie umfasst eine Lenkreserve, die ein vorgegebenes Fluidvolumen ausschließlich für Berieselungsvorgänge bei Lenkvorgängen betrifft; 20
 - sie umfasst einen Tank zur Aufnahme von ausschließlich Fluid für Lenkvorgänge;
 - sie umfasst eine Druckquelle, die es ermöglicht, Fluid für Lenkvorgänge direkt in und/oder entgegen der Vorwärts- und/oder Rückwärtsfahrt vor den Kontaktbereich zwischen Boden unter einer der beiden Walzenbandagen (4, 5) auszubringen; 25
 - sie umfasst einen Berieselungsmodus "Lenken" und einen Berieselungsmodus "Verdichten", wobei die Steuerungseinrichtung insbesondere derart ausgebildet ist, dass sie im Lenkbetriebsmodus selbsttätig in den Berieselungsmodus "Lenken" umschaltet und/oder bei Beendigung des Lenkbetriebsmodus selbsttätig aus dem Berieselungsmodus "Lenken" herausschaltet. 30 35
12. Verfahren (14) zum Lenken einer handgeführten Bodenverdichtungswalze (1), insbesondere einer handgeführten Bodenverdichtungswalze (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend die Schritte: 40
- Umschalten (15) des Betriebsmodus der Bodenverdichtungswalze (1) von einem Arbeitsbetriebsmodus, in dem eine erste Walzenbandage (4) und eine zweite Walzenbandage (5) entweder stillstehen oder mit gleicher Drehrichtung entweder in Vorwärts- oder in Rückwärtsfahrt betrieben werden, in einen Lenkbetriebsmodus; 45 50
 - Betrieb (16) der Bodenverdichtungswalze (1) im Lenkbetriebsmodus durch eine Steuerungseinrichtung (12) derart, dass die Walzenbandagen (4, 5) im Lenkbetriebsmodus mit entgegengesetzter Drehrichtung und/oder wenigstens eine Walzenbandage (4, 5) und insbesondere beide Walzenbandagen (4, 5) mit in einer vorgege-

benen Frequenz wechselnder Drehrichtung und/oder eine Walzenbandage (4, 5) blockiert und die andere Walzenbandage (4, 5) drehend betrieben werden; und

- Zurückschalten (17) des Betriebsmodus der Bodenverdichtungswalze (1) vom Lenkbetriebsmodus in den Arbeitsbetriebsmodus.

13. Verfahren (14) gemäß Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zurückschalten (17) des Betriebsmodus der Bodenverdichtungswalze (1) vom Lenkbetriebsmodus in den Arbeitsbetriebsmodus selbsttätig erfolgt. 10 15

Fig. 1

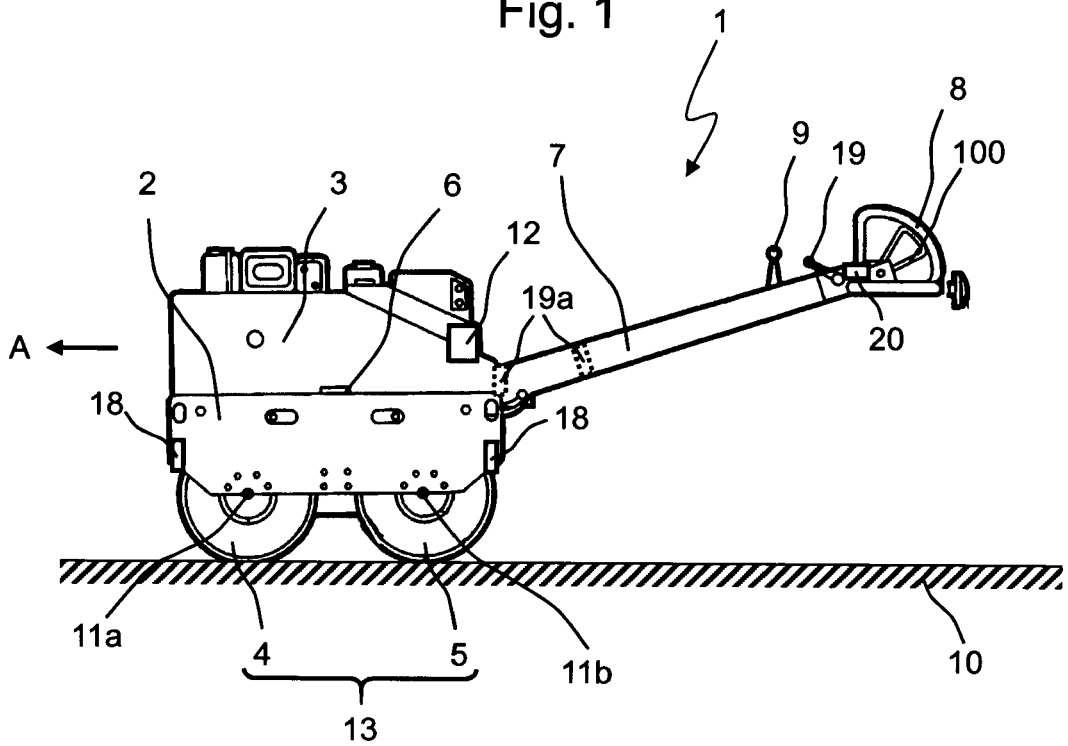
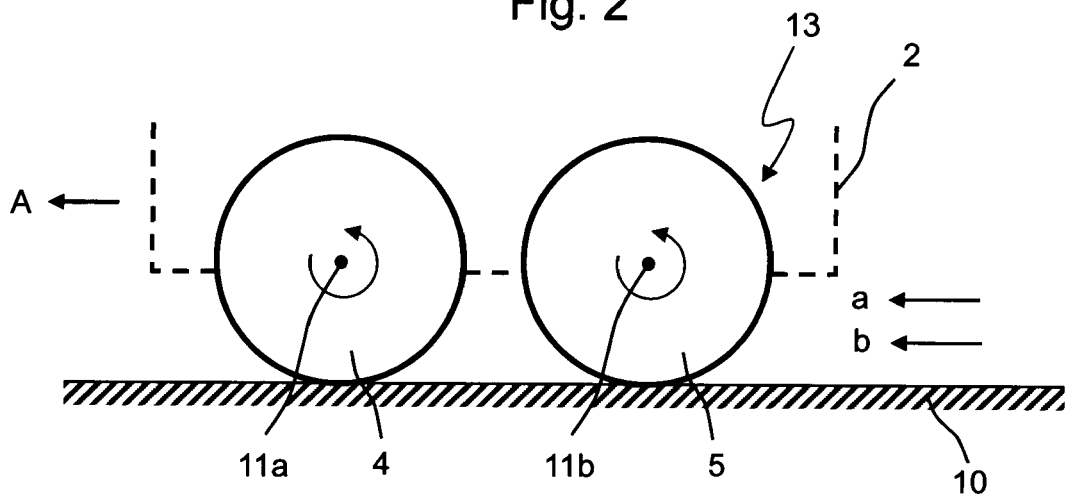
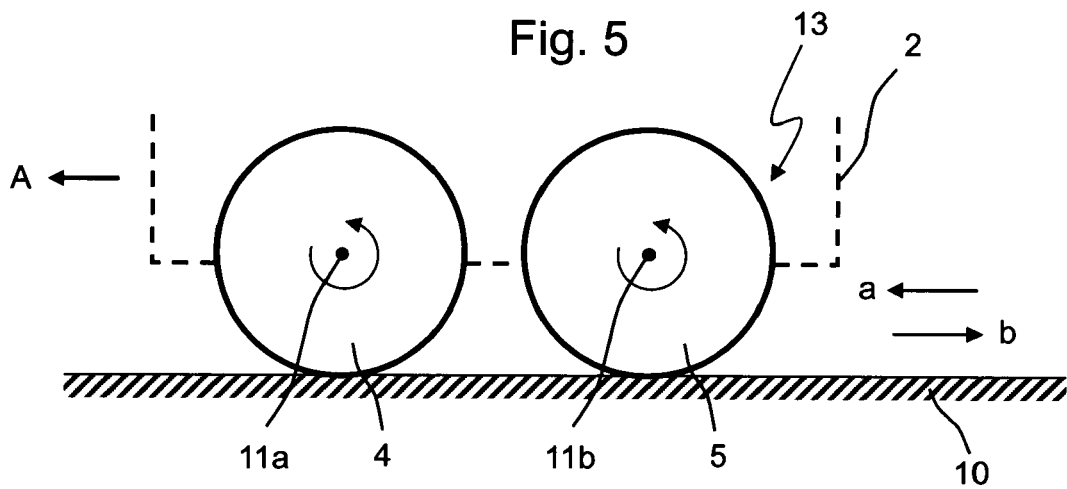
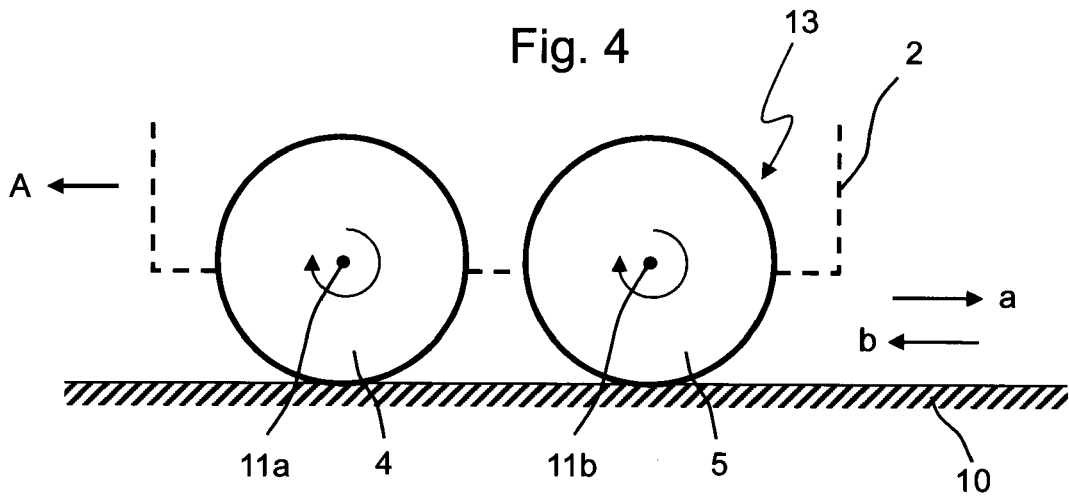
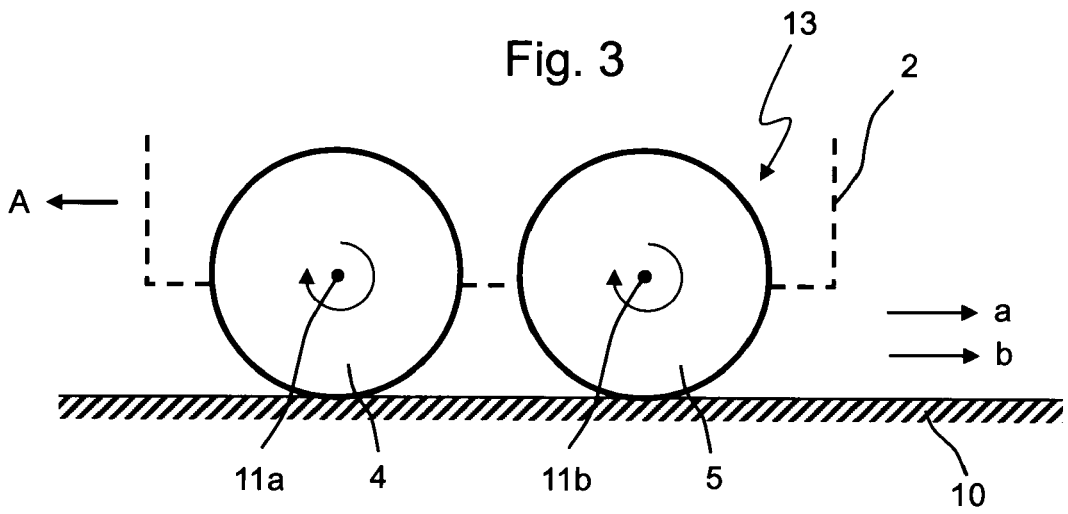


Fig. 2





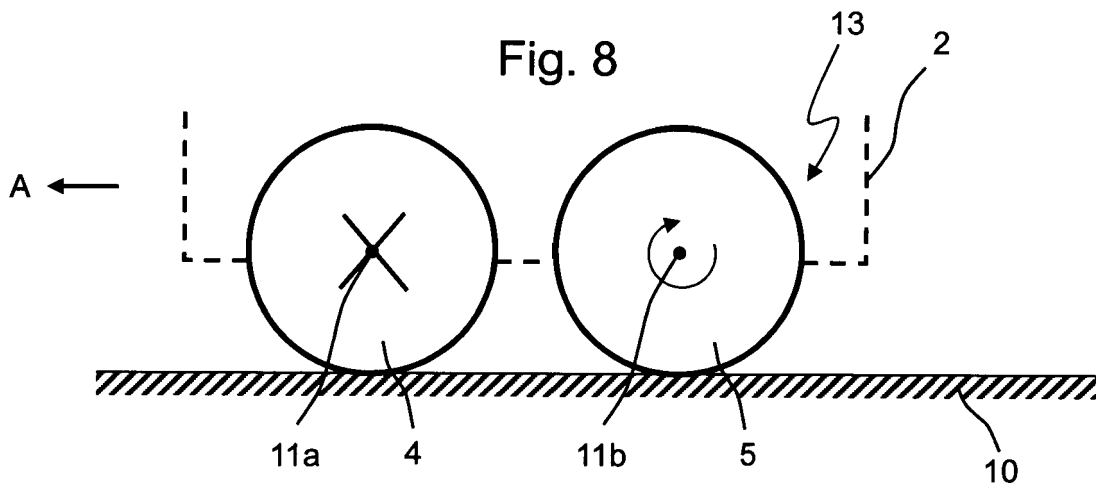
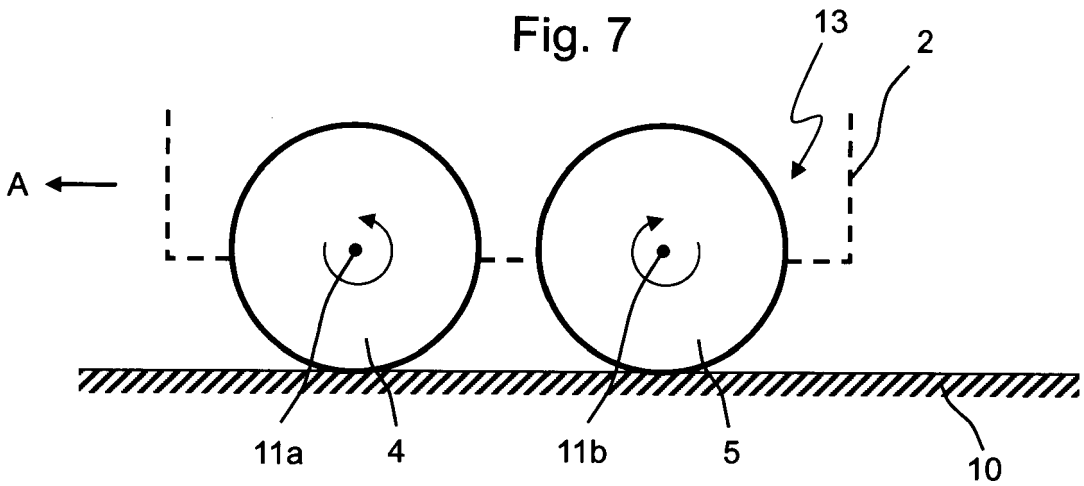
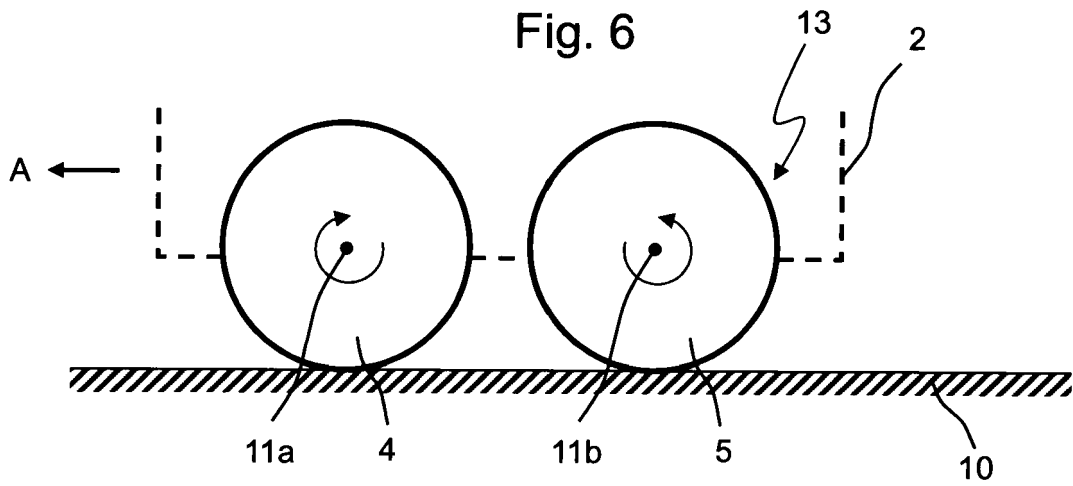


Fig. 9

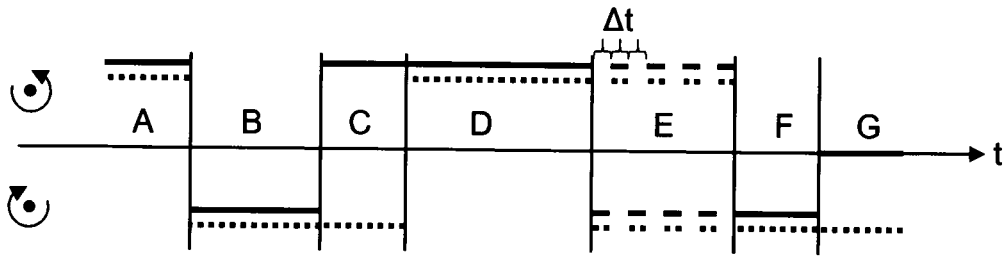


Fig. 10

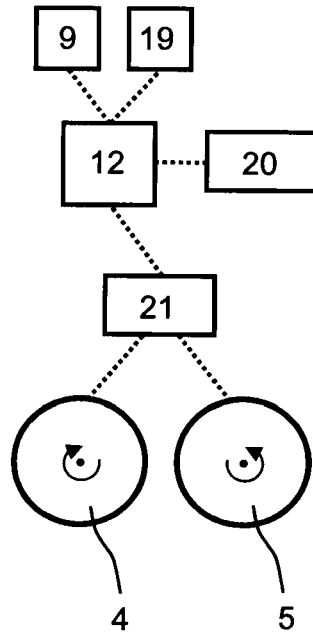
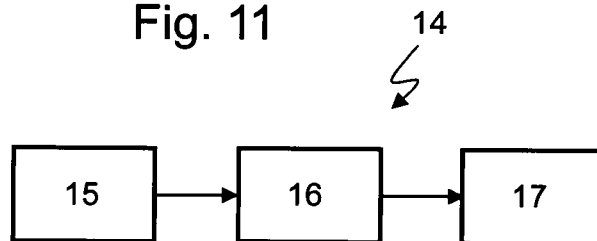
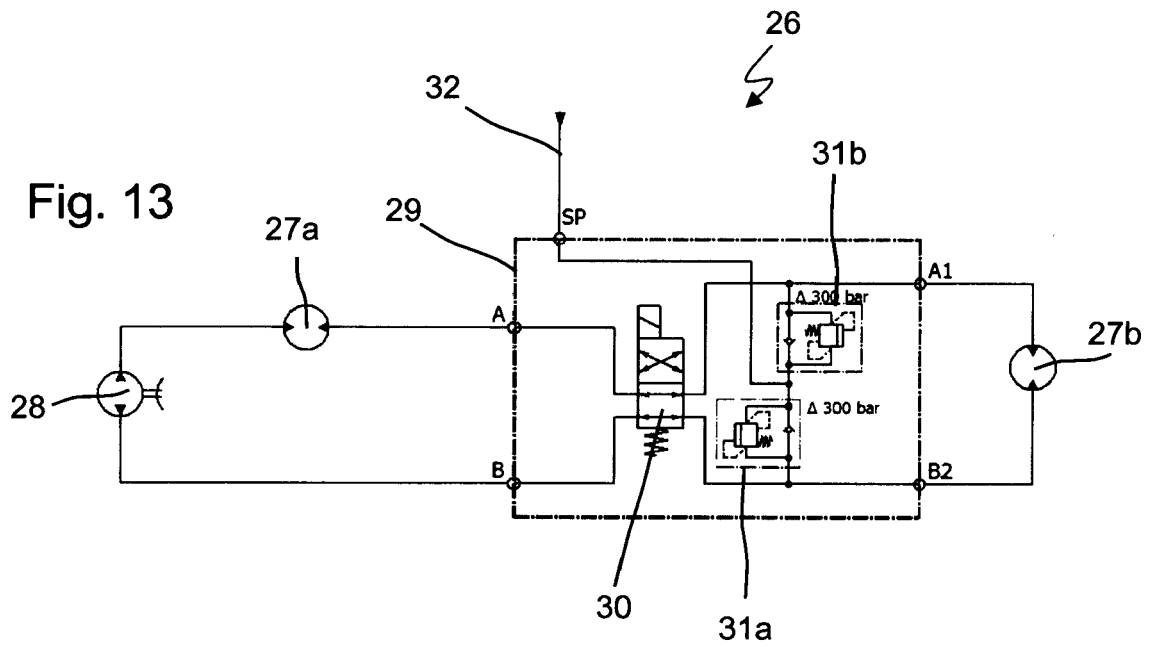
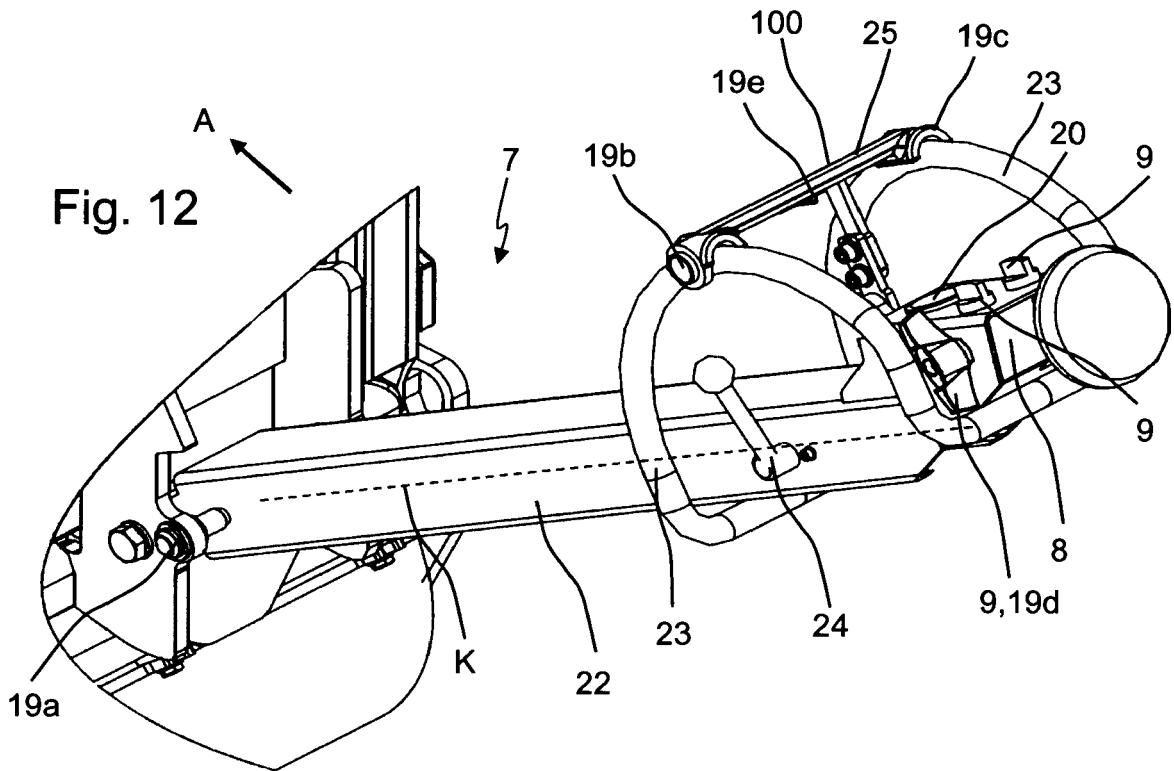


Fig. 11







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 00 0061

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	US 3 431 832 A (LANG JOSEF JOHANN) 11. März 1969 (1969-03-11) * Abbildungen 1,2 * * Spalte 2, Zeile 49 - Zeile 59 * * Spalte 3, Zeile 25 - Zeile 55 * * das ganze Dokument *	1-13	INV. E01C19/28 E01C19/26 E01C19/23 E02D3/032 E02D3/039
X	US 5 816 741 A (TROPPEMAN III G LOUIS [US]) 6. Oktober 1998 (1998-10-06) * Abbildungen 1-3 * * Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 3, Zeile 14 * * Zusammenfassung * * das ganze Dokument *	1-13	
X	AT 513 191 A1 (SCHROTTENBAUM LUKAS [AT]) 15. Februar 2014 (2014-02-15) * Abbildung 1 * * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 9 * * Seite 2, Zeile 7 - Zeile 28 * * Seite 7, Zeile 17 - Zeile 27 * * Seite 11, Zeile 24 - Seite 12, Zeile 22 * * das ganze Dokument *	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E01C E02D
X	US 2003/068201 A1 (WYNINGS ROSS [US]) 10. April 2003 (2003-04-10) * Abbildung 1 * * Absätze [0022], [0025] * * Zusammenfassung * * das ganze Dokument *	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. April 2018	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 18 00 0061

5 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.

27-04-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 3431832 A	11-03-1969	CH 454938 A DE 1634352 B1 ES 338401 A1 FR 1515755 A GB 1133284 A SE 327720 B US 3431832 A	30-04-1968 04-02-1971 01-04-1968 01-03-1968 13-11-1968 31-08-1970 11-03-1969
20	US 5816741 A	06-10-1998	EP 0869221 A1 US 5816741 A	07-10-1998 06-10-1998
25	AT 513191 A1	15-02-2014	KEINE	
30	US 2003068201 A1	10-04-2003	KEINE	
35				
40				
45				
50				
55				

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

- EP 0971073 A1 [0002] [0004]
- EP 1096072 B1 [0002] [0004]