



(11) **EP 3 722 506 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.10.2020 Patentblatt 2020/42

(51) Int Cl.:
E01C 19/28^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20176432.1**

(22) Anmeldetag: **25.01.2018**

(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

(30) Priorität: **30.01.2017 DE 102017101685**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
19161464.3 / 3 517 683
18153430.6 / 3 354 796

(71) Anmelder: **Hamm AG**
95643 Tirschenreuth (DE)

(72) Erfinder:
• **Golbs, Markus**
08626 Adorf (DE)
• **Troeger, Georg**
95706 Schirnding (DE)

(74) Vertreter: **Ruttensperger Lachnit Trossin Gomoll**
Patent- und Rechtsanwälte
PartG mbB
Arnulfstraße 58
80335 München (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 26-05-2020 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **BODENVERDICHTER**

(57) Bodenverdichter, umfassend wenigstens eine an einem Maschinenrahmen um eine Walzendrehachse (A) drehbar getragene Verdichterwalze (20a), wobei wenigstens eine Verdichterwalze (20a) in ihren beiden axialen Endbereichen (30a) jeweils über eine Aufhängungsanordnung (28a) an dem Maschinenrahmen (22a) bezüglich diesem bewegbar getragen ist, wobei wenigstens eine Aufhängungsanordnung (28a) wenigstens eine die Verdichterwalze (20a) bewegbar mit dem Maschinenrahmen koppelnde Schraubenfeder (84a, 86a, 92a) umfasst, wobei die wenigstens eine Aufhängungsanordnung (28a) eine Walzen-trägereinheit (38a) umfasst, wobei die Verdichterwalze (20a) an der Walzen-trägereinheit (38a) um die Walzendrehachse (A) drehbar getragen ist, die Walzen-trägereinheit (38a) über wenigstens eine Schraubenfeder (84a, 86a, 92a) mit dem Maschinenrahmen (22a) gekoppelt ist, die Walzen-trägereinheit (38a) ein die Verdichterwalze (20a) um die Walzendrehachse (A) drehbar tragendes Träger-element (64a) umfasst, und das Träger-element (64a) in einer Mehrzahl von um die Walzendrehachse (A) mit Umfangsabstand zueinander angeordneten ersten Kopplungsbereichen (76a, 78a, 80a, 82a) jeweils über wenigstens eine Schraubenfeder

(84a, 86a) mit dem Maschinenrahmen (22a) gekoppelt ist, an dem Träger-element (64a) wenigstens ein Paar von bezüglich der Walzendrehachse (A) einander diametral gegenüberliegenden ersten Kopplungsbereichen (76a, 78a, 80a, 82a) vorgesehen ist und in wenigstens einem ersten Kopplungsbereich (76a, 78a, 80a, 82a) das Träger-element (64a) über wenigstens zwei erste Schraubenfedern (84a, 86a) mit dem Maschinenrahmen (22a) gekoppelt ist, bei wenigstens einem Paar von ersten Kopplungsbereichen (78a, 82a) an jedem der beiden ersten Kopplungsbereiche (78a, 80a) zwei erste Schraubenfedern (84a, 86a) sich ausgehend von einem jeweiligen ersten Kopplungsbereich (78a, 82a) näherungsweise parallel zueinander und in entgegengesetzter Richtung erstrecken, oder/und bei wenigstens einem Paar von ersten Kopplungsbereichen (76a, 80a) an jedem der beiden ersten Kopplungsbereiche (76a, 80a) zwei erste Schraubenfedern (84a, 86a) sich ausgehend von einem jeweiligen ersten Kopplungsbereich (76a, 80a) zueinander angewinkelt und in entgegengesetzter Richtung erstrecken.

EP 3 722 506 A1

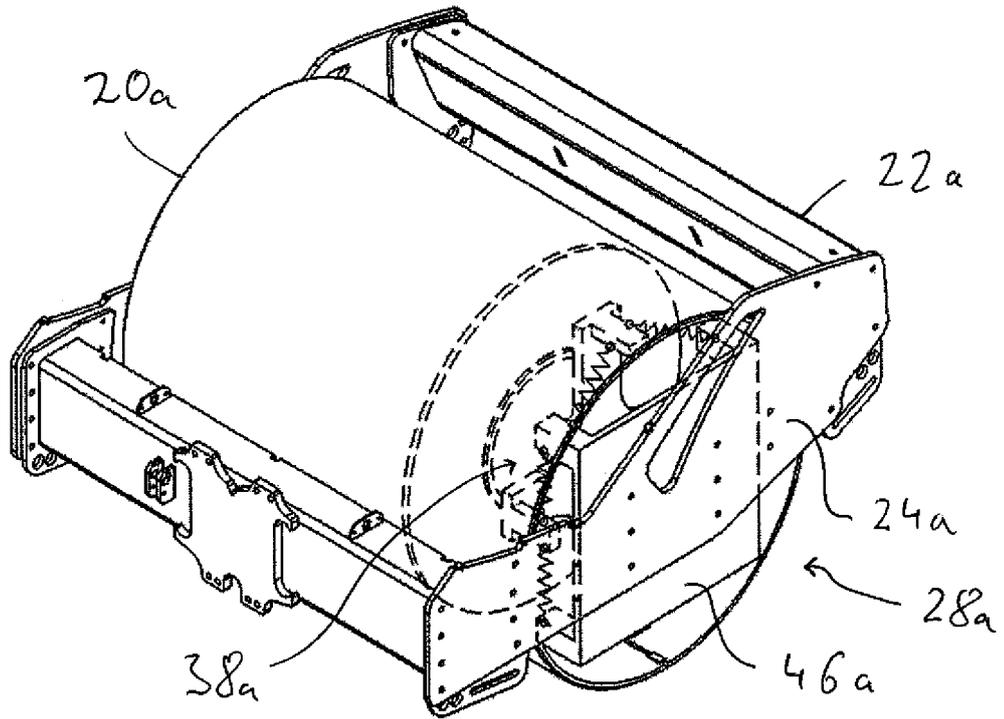


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Bodenverdichter, umfassend wenigstens eine an einem Maschinenrahmen um eine Walzendrehachse drehbar getragene Verdichterwalze, wobei wenigstens eine Verdichterwalze in ihren beiden axialen Endbereichen jeweils über eine Aufhängungsanordnung an dem Maschinenrahmen bezüglich diesem bewegbar getragen ist.

[0002] Bei Bodenverdichtern können zum Verbessern der Verdichtungseffizienz in Zuordnung zu wenigstens einer Verdichterwalze derselben Vorrichtungen eingesetzt werden, welche im Verdichtungsbetrieb bei auf einem zu verdichtenden Untergrund abrollender Verdichterwalze eine periodisch auf die Verdichterwalze einwirkende Kraft erzeugen. Die Kraft kann im Wesentlichen in Vertikalrichtung ausgeübt werden, so dass eine Vibrationsbeschleunigung bzw. Vibrationsbewegung der Verdichterwalze hervorgerufen wird, oder kann in Umfangsrichtung ausgeübt werden, so dass eine Oszillationsbeschleunigung bzw. Oszillationsbewegung der Verdichterwalze hervorgerufen wird.

[0003] Um insbesondere bei mit derartigen Verdichterwalzen aufgebauten Bodenverdichtern dafür zu sorgen, dass die auf eine Verdichterwalze periodisch einwirkende Kraft nicht auf den die Verdichterwalze drehbar tragenden Maschinenrahmen übertragen wird, sind die Verdichterwalzen an ihren beiden axialen Endbereichen über eine Relativbewegung bezüglich des Maschinenrahmens zulassende Aufhängungen am Maschinenrahmen getragen. Beispielsweise ist es aus der EP 0 168 72 A2 bekannt, pneumatische Aufhängungen einzusetzen. Aus der US 5,71 6,162 ist es bekannt, Aufhängungen mit aus Elastomermaterial aufgebauten, elastisch verformbaren Aufhängungselementen einzusetzen.

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Bodenverdichter vorzusehen, bei welchem wenigstens eine Verdichterwalze in einer die Verdichtungseffizienz im Wesentlichen nicht beeinträchtigenden Art und Weise an einem Maschinenrahmen bezüglich diesem bewegbar getragen ist.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch einen Bodenverdichter, umfassend wenigstens eine an einem Maschinenrahmen um eine Walzendrehachse drehbar getragene Verdichterwalze, wobei wenigstens eine Verdichterwalze in ihren beiden axialen Endbereichen jeweils über eine Aufhängungsanordnung an dem Maschinenrahmen bezüglich diesem bewegbar getragen ist, wobei wenigstens eine, vorzugsweise jede Aufhängungsanordnung wenigstens eine die Verdichterwalze bewegbar mit dem Maschinenrahmen koppelnde Schraubenfeder umfasst.

[0006] Es ist hier darauf hinzuweisen, dass im Sinne der vorliegenden Erfindung die durch die Aufhängungsanordnung zugelassene Bewegung der Verdichterwalze bezüglich des Maschinenrahmens eine Bewegung im Wesentlichen quer zur Walzendrehachse, gegebenenfalls auch in Richtung der Walzendrehachse, also eine

zusätzlich zu der grundsätzlich vorhandenen Drehbarkeit der Verdichterwalze um die Walzendrehachse zugelassene Relativbewegung zwischen der Verdichterwalze und dem Maschinenrahmen ist.

[0007] Bei dem erfindungsgemäßen Aufbau werden zum Ermöglichen einer Relativbewegung zwischen Verdichterwalze und Maschinenrahmen Schraubenfedern bzw. zumindest eine Schraubenfeder eingesetzt. Es wurde erkannt, dass durch den Einsatz von Schraubenfedern einerseits eine die Übertragung von periodisch wirkenden Kräften von der Verdichterwalze auf den Maschinenrahmen im Wesentlichen unterbindende Aufhängung erreicht wird, wobei andererseits die zum Bereitstellen dieser Aufhängung eingesetzten Elemente, also Schraubenfedern, selbst im Wesentlichen keine Energie absorbieren, so dass die zum Verbessern der Verdichtungseffizienz auf eine Verdichterwalze periodisch ausgeübte Kraft bzw. die dafür eingesetzte Energie im Wesentlichen vollständig im Bereich der Verdichterwalze zur Beschleunigung bzw. zur Erzeugung einer periodischen Bewegung derselben zur Verfügung steht. Ferner ermöglicht der Einsatz von Schraubenfedern für die Aufhängung einer Verdichterwalze eine Relativbewegung bezüglich des Maschinenrahmens in größerem Ausmaß, als dies beispielsweise bei Elastomerelementen, wie zum Beispiel Gummipuffern, der Fall ist, welche gleichzeitig die Neigung haben, geschwindigkeitsproportionale Dämpfungskräfte auf den Maschinenrahmen zu übertragen.

[0008] Es ist darauf hinzuweisen, dass im Sinne der vorliegenden Erfindung als Schraubenfedern vorzugsweise auf Zug und Druck in Richtung einer Federlängsachse belastbare, eine oder mehrere Federwindungen aufweisende Federn betrachtet werden, insbesondere Federn, welche eine Federlängsachse umgebende Federwindungen mit einer von null verschiedenen Ganghöhe aufweisen. Dabei können derartige Schraubenfedern eine in Richtung der Federlängsachse gleichbleibende radiale Abmessung, also einen im Wesentlichen konstanten Windungsradius bezüglich der Federlängsachse bzw. einen im Wesentlichen konstantem Krümmungsradius der Federwindungen aufweisen. Auch können derartige Schraubenfedern mit in Richtung der Federlängsachse zumindest bereichsweise variierender Ganghöhe aufgebaut sein, oder/und können zumindest bereichsweise einen variierenden Federradius bezüglich der Federlängsachse und somit einen variierenden Krümmungsradius der Federwindungen aufweisen, beispielsweise zum Bereitstellen einer im Wesentlichen konischen Gestalt einer derartigen Schraubenfeder, bei welcher die Federwindungen sich nach radial außen spiralförmig erweitern.

[0009] Um unter Ermöglichung der Drehbewegung der Verdichterwalze um die Walzendrehachse deren Aufhängung über wenigstens eine Schraubenfeder in einfacher Weise zu ermöglichen, umfasst die wenigstens eine Aufhängungsanordnung eine Walzenträgereinheit, wobei die Verdichterwalze an der Walzenträgereinheit um

die Walzendrehachse drehbar getragen ist, und wobei die Walzenträgereinheit über wenigstens eine Schraubenfeder mit dem Maschinenrahmen gekoppelt ist.

[0010] Bei einer erfindungsgemäß ausgestalteten Aufhängungsanordnung ist ferner vorgesehen, dass die Walzenträgereinheit ein die Verdichterwalze um die Walzendrehachse drehbar tragendes Trägerelement umfasst, und dass das Trägerelement in einer Mehrzahl von um die Walzendrehachse mit Umfangsabstand zueinander angeordneten ersten Kopplungsbereichen jeweils über wenigstens eine Schraubenfeder mit dem Maschinenrahmen gekoppelt ist.

[0011] Um eine in mehreren Richtungen stabile Abstützwechselwirkung zwischen dem Trägerelement und dem Maschinenrahmen erreichen zu können, ist an dem Trägerelement wenigstens ein erster Kopplungsbereich, vorzugsweise eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung um die Walzendrehachse aufeinanderfolgenden ersten Kopplungsbereichen, vorgesehen, und in wenigstens einem, vorzugsweise jedem ersten Kopplungsbereich ist das Trägerelement über wenigstens zwei erste Schraubenfedern mit dem Maschinenrahmen gekoppelt. Insbesondere ist dabei vorgesehen, dass an dem Trägerelement wenigstens ein Paar von bezüglich der Walzendrehachse einander diametral gegenüberliegenden ersten Kopplungsbereichen vorgesehen ist.

[0012] Für eine gleichmäßige Kraftübertragung zwischen dem Trägerelement und dem Maschinenrahmen erstrecken bei wenigstens einem Paar von ersten Kopplungsbereichen an jedem der beiden ersten Kopplungsbereiche zwei erste Schraubenfedern sich ausgehend von einem jeweiligen ersten Kopplungsbereich näherungsweise parallel zueinander und in entgegengesetzter Richtung, oder/und erstrecken bei wenigstens einem Paar von ersten Kopplungsbereichen an jedem der beiden ersten Kopplungsbereiche zwei erste Schraubenfedern sich ausgehend von einem jeweiligen ersten Kopplungsbereich zueinander angewinkelt und in entgegengesetzter Richtung.

[0013] Besonders vorteilhaft ist dabei eine Ausgestaltung, bei welcher an einem Trägerelement ein Paar von ersten Kopplungsbereichen mit zueinander sich näherungsweise parallel erstreckenden ersten Schraubenfedern und ein Paar von ersten Kopplungsbereichen mit zueinander angewinkelten ersten Schraubenfedern vorgesehen sind, wobei vorzugsweise die ersten Kopplungsbereiche des einen Paares von ersten Kopplungsbereichen und die ersten Kopplungsbereiche des anderen Paares von ersten Kopplungsbereichen in Umfangsrichtung alternierend aufeinanderfolgend angeordnet sind, oder/und wobei vorzugsweise die ersten Kopplungsbereiche mit zueinander angewinkelten ersten Schraubenfedern in Vertikalrichtung näherungsweise übereinander angeordnet sind und die ersten Kopplungsbereiche mit zueinander sich näherungsweise parallel erstreckenden Schraubenfedern in Vertikalrichtung näherungsweise auf gleicher Höhe liegen.

[0014] Um zu gewährleisten, dass die ersten Schrau-

benfedern im Wesentlichen keine in Richtung der Walzendrehachse wirksamen Kräfte zu übertragen haben, wird vorgeschlagen, dass wenigstens ein Teil der, vorzugsweise alle ersten Schraubenfedern mit in wenigstens einer zur Walzendrehachse im Wesentlichen orthogonalen Ebene liegenden Federlängsachsen angeordnet sind.

[0015] Um bei dieser Ausgestaltung eine axiale Zentrierung der Verdichterwalze zu gewährleisten, kann vorgesehen sein, dass das Trägerelement in wenigstens einem zweiten Kopplungsbereich über wenigstens eine zweite Schraubenfeder mit dem Maschinenrahmen gekoppelt ist, und dass eine Federlängsachse der wenigstens einen zweiten Schraubenfeder nicht in einer zur Walzendrehachse im Wesentlichen orthogonalen Ebene liegt, wobei vorzugsweise die Federlängsachse wenigstens einer, vorzugsweise aller zweiten Schraubenfedern sich im Wesentlichen in Richtung der Walzendrehachse erstreckt.

[0016] In der Verdichterwalze kann eine Vorrichtung zur Erzeugung einer im Wesentlichen periodischen Beschleunigung, vorzugsweise Oszillationsbeschleunigung oder/und Vibrationsbeschleunigung, vorgesehen sein.

[0017] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Figuren detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine an einem Maschinenrahmen mittels einer nicht gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung aufgebauten Aufhängungsanordnung getragene Verdichterwalze;

Fig. 2 die Verdichterwalze der Fig. 1 mit einer nicht gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung aufgebauten Aufhängungsanordnung in Radialansicht;

Fig. 3 eine an einem Maschinenrahmen getragene Verdichterwalze mit einer gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung aufgebauten Ausgestaltungsart einer Aufhängungsanordnung für die Verdichterwalze;

Fig. 4 die Verdichterwalze der Fig. 3 mit einer gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung aufgebauten zugeordneten Aufhängungsanordnung in Axialansicht;

Fig. 5 die Verdichterwalze der Fig. 3 mit einer zugeordneten Aufhängungsanordnung in Radialansicht;

Fig. 6 eine an einem Maschinenrahmen drehbar getragene Verdichterwalze mit einer nicht gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung aufgebauten Aufhängungsanordnung;

- Fig. 7 die Verdichterwalze der Fig. 6 mit einer zugeordneten Aufhängungsanordnung in Axialansicht;
- Fig. 8 die Verdichterwalze der Fig. 6 mit einer zugeordneten Aufhängungsanordnung in Radialansicht;
- Fig. 9 einen Bodenverdichter mit einer an einem Maschinenrahmen getragenen Verdichterwalze in Seitenansicht.

[0018] In Fig. 9 ist ein allgemein mit 10 bezeichneter Bodenverdichter dargestellt, welcher an einem Hinterwagen 12 eine Führerkabine 14 und durch ein nicht dargestelltes Antriebsaggregat, das ebenfalls am Hinterwagen 12 vorgesehen sein kann, zum Voranbewegen des Bodenverdichters 10 antreibbare Räder 16 aufweist. Ein zum Lenken des Bodenverdichters 10 mit dem Hinterwagen 12 um eine im Wesentlichen vertikale Achse schwenkbar verbundener Vorderwagen 18 umfasst einen eine Verdichterwalze 20 umgreifenden Maschinenrahmen 22 mit im Wesentlichen in einer Bewegungsrichtung des Bodenverdichters 10 sich erstreckenden und zwischen sich die Verdichterwalze 20 aufnehmenden Rahmenlängsabschnitten 24. An diesen Rahmenlängsabschnitten 24 ist die Verdichterwalze 20 in ihren beiden axialen Endbereichen, axial hier bezogen auf eine Walzendrehachse, um welche die Verdichterwalze 20 am Maschinenrahmen 22 drehbar getragen ist, über nachfolgend detaillierter beschriebene Aufhängungsanordnungen derart getragen bzw. aufgehängt, dass die Verdichterwalze 20 eine Relativbewegung bezüglich des Maschinenrahmens 22 ausführen kann. Eine derartige Relativbewegbarkeit ermöglicht eine Schwingungskopplung zwischen der Verdichterwalze 20 und dem Maschinenrahmen 22, was insbesondere dann von substantieller Bedeutung ist, wenn an bzw. in der Verdichterwalze 20 eine in Fig. 9 nur schematisch angedeutete Vorrichtung 26 vorgesehen ist, mit welcher auf die Verdichterwalze 20 eine Kraft bzw. eine Beschleunigung ausgeübt werden kann, um diese beispielsweise in Vertikalrichtung V oder in Umfangsrichtung um die Walzendrehachse zu beschleunigen. Derartige zur Erzeugung einer Vibrationsbeschleunigung bzw. Vibrationsbewegung oder/und einer Oszillationsbeschleunigung bzw. Oszillationsbewegung der Verdichterwalze 20 einzusetzende Vorrichtungen sind im Stand der Technik hinlänglich bekannt und müssen nicht detaillierter beschrieben werden.

[0019] Nachfolgend werden mit Bezug auf die Fig. 2 bis 8 verschiedene Ausgestaltungsformen von Aufhängungsanordnungen beschrieben, mit welchen die Verdichterwalze 20 am Maschinenrahmen 22 getragen bzw. aufgehängt ist und welche aufgrund der zwischen der Verdichterwalze 20 und dem Maschinenrahmen 22 ermöglichten Relativbewegbarkeit eine Schwingungskopplung zwischen der Verdichterwalze 20 und dem Ma-

schinenrahmen 22 bereitstellen, so dass im Bereich der Verdichterwalze 20 generierte Schwingungen im Wesentlichen nicht auf den Maschinenrahmen 22 und somit den Vorderwagen 18 bzw. auch den Hinterwagen 22 übertragen werden. Es ist hier darauf hinzuweisen, dass vorzugsweise die Verdichterwalze 20 in ihren beiden axialen Endbereichen über zueinander im Wesentlichen identisch gestaltete Aufhängungsanordnungen am Maschinenrahmen 20 getragen bzw. aufgehängt ist. Grundsätzlich könnten jedoch an den beiden axialen Endbereichen der Verdichterwalze 20 auch zueinander unterschiedlich gestaltete Aufhängungsanordnungen eingesetzt werden. Nachfolgend wird die Ausgestaltung derartiger Aufhängungsanordnungen jeweils mit Bezug auf eine an einem der beiden axialen Endbereiche einer Verdichterwalze 20 vorgesehene Aufhängungsanordnung beschrieben.

[0020] Eine erste Ausgestaltungsform einer allgemein mit 28 bezeichneten Aufhängungsanordnung für die Verdichterwalze 20 ist in den Fig. 1 und 2 dargestellt. Man erkennt dabei anhand des in Fig. 2 dargestellten axialen Endbereichs 30 der Verdichterwalze 20, dass diese einen die Walzendrehachse A zylindrisch und mit kreisartiger Kontur umgebenden Walzenmantel 32 aufweist. Im axialen Endbereich 30 kann im Walzenmantel 32 eine Walzenscheibe 34, allgemein auch als Ronde bezeichnet, vorgesehen sein. An dieser Walzenscheibe 34 kann ein Fahrmotor 36 getragen sein, durch welchen die Verdichterwalze 20 zur Drehung um die Walzendrehachse A antreibbar ist. Dieser Aufbau kann insbesondere dann vorgesehen sein, wenn, anders als in Fig. 9 dargestellt, der Bodenverdichter 10 am Hinterwagen ebenfalls eine Verdichterwalze aufweist und zumindest eine der Verdichterwalzen zur Drehung anzutreiben ist. Weist der Bodenverdichter 10 die in Fig. 9 dargestellten Antriebsräder 16 auf, ist es nicht erforderlich, der Verdichterwalze 20 selbst einen eigenen Fahrmotor zuzuordnen. Gleichwohl kann an bzw. in der Verdichterwalze 20 dann der Antriebsmotor für die vorangehend beschriebene Vorrichtung 26 vorgesehen sein, um Unwuchtmassen derselben zur Drehung um jeweilige Drehachsen anzutreiben.

[0021] Die Aufhängungsanordnung 28 umfasst eine allgemein mit 38 bezeichnete Walzensträgerereinheit, an welcher die Verdichterwalze 20, beispielsweise über den Fahrmotor 36 oder ein an der Walzenscheibe 34 vorgesehenes Lagerungselement, um die Walzendrehachse A drehbar getragen ist. Die Walzensträgerereinheit 38 umfasst ein erstes Trägerelement 40, an welchem die Verdichterwalze 20 um die Walzendrehachse A drehbar getragen ist.

[0022] Die Walzensträgerereinheit 38 umfasst ferner ein zweites Trägerelement 42, das in einem ersten Kopplungsbereich 44 am Maschinenrahmen 22 um eine zur Walzendrehachse A im Wesentlichen parallele Achse schwenkbar getragen ist. Zu diesem Zwecke kann am Maschinenrahmen 22 eine Trägerplatte 46 vorgesehen oder getragen sein, an welcher das zweite Trägerelement 42 schwenkbar getragen ist.

[0023] In einem zweiten Kopplungsbereich 48 ist das zweite Trägerelement 42 über eine Schraubenfeder 50 an den Maschinenrahmen 22, beispielsweise die Trägerplatte 46, angekoppelt. Dazu kann am Maschinenrahmen 22 bzw. der Trägerplatte 46 ein Abstützbereich 52 vorgesehen sein, an welchem einer der beiden Endbereiche der Schraubenfeder 50 angreift, während der andere der beiden Endbereiche der Schraubenfeder 50 am zweiten Kopplungsbereich 48 des zweiten Trägerelements 42 angreift. Man erkennt in der Darstellung der Fig. 1 und 2, dass das zweite Trägerelement 42 sich näherungsweise in Horizontalrichtung H erstreckt, während die Schraubenfeder 50 sich näherungsweise in Vertikalrichtung V erstreckt.

[0024] Das erste Trägerelement 40 ist in einem dritten Kopplungsbereich 54 mit dem zweiten Trägerelement 42 schwenkbar verbunden. Der dritte Kopplungsbereich 54 liegt dabei in einer Längserstreckungsrichtung des zweiten Trägerelements 42 zwischen dem ersten Kopplungsbereich 44 und dem zweiten Kopplungsbereich 48, welche jeweils an Endbereichen des zweiten Trägerelements 42 vorgesehen sind.

[0025] In einem bezüglich der Walzendrehachse A dem dritten Kopplungsbereich 44 im Wesentlichen diametral gegenüberliegend angeordneten vierten Kopplungsbereich 56 greift eine Schraubenfeder 58 mit einem ihrer Endbereiche am ersten Trägerelement 40 an. Der andere Endbereich der Schraubenfeder 48 greift an einem beispielsweise ebenfalls an der Trägerplatte 46 bzw. am Maschinenrahmen 42 vorgesehenen Abstützbereich 60 an, so dass über die Schraubenfeder 58 das erste Trägerelement 40 und somit die Verdichterwalze 20 am Maschinenrahmen 22 abgestützt ist.

[0026] In Fig. 1 ist zu erkennen, dass das erste Trägerelement 40 sich näherungsweise in Vertikalrichtung V erstreckt, so dass der vierte Kopplungsbereich 56 und auch die Walzendrehachse in Vertikalrichtung V über dem dritten Kopplungsbereich 54 positioniert sind. Dies bedeutet, dass auch unter Schwerkrafteinwirkung kein wesentliches für eine Verschwenkung des ersten Trägerelements 40 bezüglich des zweiten Trägerelements 42 sorgendes Kippmoment entsteht. Vielmehr wird aufgrund des Umstandes, dass der Maschinenrahmen 22 an der Verdichterwalze 20 über die beiden miteinander gekoppelten Trägerelemente 40, 42 hängt, die Walzen-trägereinheit 38 einen Zustand einnehmen, in welchem die beiden Trägerelemente 40, 42 bezüglich einander in einer einem Zustand minimaler potentieller Energie entsprechenden Relativschwenklage sind.

[0027] Vermittels der gelenkigen Ausgestaltung der Walzen-trägereinheit 38 kann die Verdichterwalze 20 unter Kompression bzw. Dehnung der Schraubenfeder 50 eine Relativbewegung bezüglich des Maschinenrahmens 22 im Wesentlichen in Vertikalrichtung V ausführen, während unter Kompression bzw. Dehnung der Schraubenfeder 58 die Verdichterwalze 20 bezüglich des Maschinenrahmens 22 im Wesentlichen eine Bewegung in Horizontalrichtung H ausführen kann. Es sei in

diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass als Horizontalrichtung H eine Richtung verstanden werden kann, welche im Wesentlichen parallel zu dem zu verdichtenden Untergrund U ist, während als Vertikalrichtung V eine Richtung verstanden werden kann, welche im Wesentlichen orthogonal zu dem zu verdichtenden Untergrund U ist.

[0028] Durch die Aufhängungsanordnung 38 wird somit unter Kompression bzw. Dehnung der beiden Schraubenfedern 50, 58 eine Relativbewegung der Verdichterwalze 20 in jeder beliebigen Richtung im Wesentlichen orthogonal zur Walzendrehachse A ermöglicht, während in Richtung der Walzendrehachse A über die Walzen-trägereinheit 38 die Verdichterwalze 20 definiert bezüglich des Maschinenrahmens 22 abgestützt ist. Dies gewährleistet, dass auch Querkräfte, also in Richtung der Walzendrehachse A wirkende Kräfte, zwischen der Verdichterwalze 20 und dem Maschinenrahmen 22 übertragen werden können, welche insbesondere beim Lenken des Bodenverdichters 10 auftreten können.

[0029] Eine alternative Ausgestaltungsart einer Aufhängungsanordnung ist in den Fig. 3 bis 5 gezeigt. In den Fig. 3 bis 5 sind Komponenten bzw. Baugruppen, welche vorangehend beschriebenen Komponenten bzw. Baugruppen hinsichtlich Aufbau bzw. Funktion entsprechen, mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung des Anhangs "a" bezeichnet.

[0030] Die Aufhängungsanordnung 28a umfasst eine die Verdichterwalze 20a um die Walzendrehachse A drehbar tragende Walzen-trägereinheit 38a mit einem im Wesentlichen kreuzförmig ausgestalteten Trägerelement 64a. Ausgehend von einem zentralen, die Verdichterwalze 20 drehbar lagernden Körperabschnitt 66a erstrecken sich vier Kopplungsarme 68a, 70a, 72a, 74a mit einem gegenseitigen Winkelabstand von etwa 90° zueinander, so dass die Kopplungsarme 68a und 72a bezüglich der Walzendrehachse A einander diametral gegenüberliegend angeordnet sind. Entsprechend sind die Kopplungsarme 70a, 74a einander bezüglich der Walzendrehachse A diametral gegenüberliegend angeordnet. In jedem der von der Walzendrehachse A entfernten Endbereiche der Kopplungsarme 68a, 70a, 72a, 74a ist jeweils ein erster Kopplungsbereich 76a, 78a, 80a, 82a gebildet. In jedem der ersten Kopplungsbereiche 76a, 78a, 80a, 82a ist das Trägerelement 64a vermittels zweier Schraubenfedern 84a, 86a mit dem Maschinenrahmen 22a bzw. der daran vorgesehenen Trägerplatte 46a gekoppelt. Dabei erkennt man anhand der Fig. 4 und 5, dass die beiden Schraubenfedern 84a, 86a, über welche der in Vertikalrichtung ganz oben positionierte erste Kopplungsbereich 76a mit dem Maschinenrahmen 22a gekoppelt ist, mit zueinander angewinkelten Federlängsachsen F angeordnet sind, was gleichermaßen auch zutrifft für die den in Vertikalrichtung am weitesten unten liegend positionierten ersten Kopplungsbereich 80a an den Maschinenrahmen 22a ankoppelnden Schraubenfedern 84a, 86a.

[0031] Bei den beiden in Vertikalrichtung V mittig, also

im Wesentlichen auf gleicher Höhe wie die Walzendrehachse A angeordneten ersten Kopplungsbereiche 78a, 82a sind die diese jeweils an den Maschinenrahmen 22a ankoppelnden Schraubenfedern 84a, 86a mit zueinander im Wesentlichen parallelen Federlängsachsen F und somit einander im Wesentlichen auch fortsetzend angeordnet. Die Positionierung der insbesondere mit den ersten Kopplungsbereichen 76a, 80a zusammenwirkenden Schraubenfedern 84a, 86a schräg bezüglich der Horizontalrichtung H ermöglicht es, ein Antriebsmoment mit großem Hebel zwischen der Verdichterwalze 20a und dem Maschinenrahmen 22a zu übertragen. Über die im Wesentlichen in Vertikalrichtung V orientierten Schraubenfedern 84a, 86a, über welche die ersten Kopplungsbereiche 70a bzw. 74a bezüglich des Maschinenrahmens 22a abgestützt sind, können in Vertikalrichtung V wirkende Kräfte effizient übertragen werden.

[0032] Aus den Fig. 3 bis 5 ist erkennbar, dass alle die ersten Kopplungsbereiche 76a, 78a, 80a, 82a an den Maschinenrahmen 22a bzw. die Trägerplatte 46a ankoppelnden Schraubenfedern 84a, 86a, welche im Sinne der vorliegenden Erfindung als erste Schraubenfedern zu interpretieren sind, mit ihren Federlängsachsen F in einer gemeinsamen zur Walzendrehachse A orthogonalen Ebene angeordnet sind, welche beispielsweise der Zeichenebene in Fig. 4 entsprechen kann. Die Endbereiche dieser ersten Schraubenfedern 84a, 86a, mit welchen diese an die ersten Kopplungsbereiche 76a, 78a, 80a, 82a angebunden sind, und die Endbereiche dieser ersten Schraubenfedern 84a, 86a, mit welchen diese an jeweilige Abstützbereiche 88a des Maschinenrahmens bzw. der Trägerplatte 46a angebunden sind, weisen somit in Richtung der Walzendrehachse A im Wesentlichen keinen Versatz zueinander auf.

[0033] Diese ersten Schraubenfedern 84a, 86a sind somit im Wesentlichen dazu vorgesehen und geeignet, die Verdichterwalze 20a bezüglich des Maschinenrahmens 22a bei Auslenkungen senkrecht zur Walzendrehachse A abzustützen. Um auch eine axiale Zentrierung vorzusehen, sind am Trägerelement 64a beispielsweise am zentralen Körperbereich 66a desselben, zweite Kopplungsbereiche 90a vorgesehen, in welchen das Trägerelement 64a über zweite Schraubenfedern 92a mit dem Maschinenrahmen 22a, beispielsweise der Trägerplatte 46a, gekoppelt ist und somit in axialer Richtung abgestützt ist. Dabei sind die zweiten Schraubenfedern 92a vorzugsweise derart angeordnet, dass ihre Federlängsachsen F sich im Wesentlichen parallel zur Walzendrehachse A erstrecken. Beispielsweise können vier derartige zweite Schraubenfedern 92a mit gleichmäßigem Umfangsabstand zueinander vorgesehen sein. Um diese in einer Ebene liegende Anordnung der ersten Schraubenfedern 84a, 86a erreichen zu können, können beispielsweise am Trägerelement 64a bzw. den ersten Kopplungsbereichen 76a, 78a, 80a, 82a sowie an dem Maschinenrahmen 22a bzw. der Trägerplatte 46a jeweilige einander in Richtung der Walzendrehachse A überlappende Abschnitte 87a bzw. 89a vorgesehen sein.

[0034] Auch bei der in den Fig. 3 bis 5 dargestellten Ausgestaltungsart ist die Verdichterwalze 20a durch die ersten Schraubenfedern 84a, 86a im Wesentlichen für eine Bewegung senkrecht zur Walzendrehachse A bezüglich des Maschinenrahmens 22a abgestützt und somit sowohl in Vertikalrichtung V, als auch in Horizontalrichtung H bezüglich des Maschinenrahmens 22a bewegbar. Die definierte axiale Positionierung und insbesondere auch die Übertragung axial wirkender Kräfte, also beispielsweise der Lenkkräfte, erfolgt im Wesentlichen über die zweiten Schraubenfedern 92a. Bei einer alternativen Ausgestaltungsart können an Stelle der zweiten Schraubenfedern eine oder mehrere beispielsweise im Wesentlichen in Richtung der Walzendrehachse A sich erstreckende Koppelstangen vorgesehen sein, welche an der Trägerplatte 46a einerseits und dem Trägerelement 64a andererseits abgestützt sind, wobei in zumindest einem ihrer Endbereiche derartige Koppelstangen elastisch, beispielsweise über ein Gummilager, abgestützt sind, um eine Bewegung der Verdichterwalze 20a in Richtung der Walzendrehachse A zuzulassen.

[0035] Eine Abwandlung der in den Fig. 3 bis 5 dargestellten Ausgestaltung einer Aufhängungsanordnung ist in den Fig. 6 bis 8 dargestellt. In diesen Figuren sind Komponenten, welche sich hinsichtlich Aufbau bzw. Funktion vorangehend beschriebenen Komponenten entsprechen, mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung eines Anhangs "b" bezeichnet.

[0036] Bei der in den Fig. 6 bis 8 dargestellten Ausgestaltungsform weist das Trägerelement 64b der Walzen-trägereinheit 38b einer jeweiligen Aufhängungsanordnung 28b nur die beiden im Wesentlichen in vertikaler Richtung sich erstreckenden Kopplungsarme 68b und 72b mit den daran vorgesehenen ersten Kopplungsbereichen 76b, 80b auf. Jeder dieser beiden ersten Kopplungsbereiche 76b, 80b ist wieder über zwei Schraubenfedern 84b, 86b mit dem Maschinenrahmen 22b bzw. einer daran vorgesehenen Trägerplatte 46b gekoppelt. Anders als bei der in den Fig. 3 bis 5 gezeigten Ausgestaltungsart, liegen die ersten Schraubenfedern 84b, 86b mit ihren jeweiligen Federlängsachsen F nicht in einer zur Walzendrehachse A im Wesentlichen orthogonalen Ebene. Hier sind die ersten Kopplungsbereiche 76b, 80b und die Abstützbereiche 88a, in welchen die Schraubenfedern 84b, 86b an der Trägerplatte 46b bzw. am Maschinenrahmen 22b angreifen, nicht nur in Umfangsrichtung um die Walzendrehachse A, sondern auch in Richtung der Walzendrehachse A zueinander versetzt.

[0037] Bei dieser Ausgestaltungsform ist die Verdichterwalze 20b über die ersten Schraubenfedern 84b, 86b nicht nur in einer Richtung senkrecht zur Walzendrehachse A am Maschinenrahmen 22b bewegbar getragen, sondern ist bezüglich diesem auch in Richtung der Walzendrehachse A abgestützt bzw. zentriert gehalten, insbesondere wenn an beiden axialen Endbereichen der Verdichterwalze 20b zueinander im Wesentlichen identisch aufgebaute Aufhängungsanordnungen 28b für die Aufhängung der Verdichterwalze 20b am Maschinenrah-

men 22b eingesetzt werden. Es kann bei dieser Ausgestaltungsform somit auf die bei der Ausgestaltungsform der Fig. 3 bis 5 eingesetzten, im Wesentlichen in Richtung der Walzendrehachse A sich erstreckenden zweiten Schraubenfedern verzichtet werden. Dies vereinfacht den Aufbau einer jeweiligen Aufhängungsanordnung 28b substantiell, da bei jeder Aufhängungsanordnung 28b insgesamt nur vier erste Schraubenfedern 84b, 86b und keine zweiten Schraubenfedern eingesetzt werden. Dazu ist es besonders vorteilhaft, dass die beiden ersten Kopplungsbereiche 76b, 80b in Vertikalrichtung V über bzw. unter der Walzendrehachse A angeordnet sind, die beiden Kopplungsarme 68b, 72b sich also im Wesentlichen in Vertikalrichtung V erstrecken. Über die mit diesen beiden ersten Kopplungsbereichen 76b, 80b zusammenwirkenden Schraubenfedern 84b, 86b können somit insbesondere in Vertikalrichtung wirkende Kräfte effizient übertragen werden, wobei zu unterstellen ist, dass aufgrund des Gewichts des Bodenverdichters 10 diese in Vertikalrichtung wirkenden und abstützenden Kräfte deutlich größer sein werden, als die im Verdichtungsbetrieb in Horizontalrichtung H wirkenden Kräfte. Gleichwohl ist auch bei dieser Ausgestaltung einer Aufhängungsanordnung 28b dafür gesorgt, dass über die die Verdichterwalze 20b mit dem Maschinenrahmen 22b koppelnden ersten Schraubenfedern 84b, 86b eine effiziente Schwingungsentkopplung erreicht wird, so dass im Bereich der Verdichterwalze 22b entstehende periodische Bewegungen bzw. Beschleunigungen im Wesentlichen nicht auf den Maschinenrahmen 22b übertragen werden.

[0038] Alle Ausgestaltungsformen einer Aufhängungsanordnung für eine Verdichterwalze nutzen den Vorteil, dass durch den Einsatz von Schraubenfedern als die Aufhängungskräfte übertragende elastische Elemente zwar eine hervorragende Schwingungsentkopplung zwischen der Verdichterwalze und dem diese drehbar tragenden Maschinenrahmen erreicht wird, dass jedoch eine wesentliche Dämpfungswirkung durch Absorption von Energie in den elastisch verformbaren Elementen nicht auftritt. Die im Bereich der Verdichterwalze bereitgestellte Energie, mit welcher diese in eine periodische Bewegung versetzt werden soll, also beispielsweise eine im Wesentlichen in Vertikalrichtung V gerichtete Vibrationsbewegung bzw. Vibrationsbeschleunigung oder eine im Wesentlichen in Umfangsrichtung gerichtete Oszillationsbewegung bzw. Oszillationsbeschleunigung, kann im Wesentlichen vollständig für die Erzeugung dieser Bewegung genutzt werden.

[0039] Es sei abschließend darauf hingewiesen, dass selbstverständlich hinsichtlich der Ausgestaltung bzw. der Anordnung der vorzugsweise sowohl auf Druck, als auch auf Zug belastbaren Schraubenfedern verschiedenste Variationen vorgesehen sein können. So könnten beispielsweise bei der in den Fig. 3 bis 5 dargestellten Ausgestaltungsform die ersten Schraubenfedern oder zumindest ein Teil davon auch so angeordnet sein, dass ihre Federlängsachsen nicht exakt in einer zur Walzen-

drehachse im Wesentlichen orthogonalen Ebene liegen. Auf diese Art und Weise können auch diese ersten Schraubenfedern zu einer axialen Zentrierung der Verdichterwalze beitragen.

Patentansprüche

1. Bodenverdichter, umfassend wenigstens eine an einem Maschinenrahmen um eine Walzendrehachse (A) drehbar getragene Verdichterwalze (20a), wobei wenigstens eine Verdichterwalze (20a) in ihren beiden axialen Endbereichen (30a) jeweils über eine Aufhängungsanordnung (28a) an dem Maschinenrahmen (22a) bezüglich diesem bewegbar getragen ist, wobei wenigstens eine Aufhängungsanordnung (22a) wenigstens eine die Verdichterwalze (20a) bewegbar mit dem Maschinenrahmen koppelnde Schraubenfeder (84a, 86a, 92a) umfasst, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die wenigstens eine Aufhängungsanordnung (28a) eine Walzen-trägereinheit (38a) umfasst, wobei die Verdichterwalze (20a) an der Walzen-trägereinheit (38a) um die Walzendrehachse (A) drehbar getragen ist,

- **dass** die Walzen-trägereinheit (38a) über wenigstens eine Schraubenfeder (84a, 86a, 92a) mit dem Maschinenrahmen (22a) gekoppelt ist,

- **dass** die Walzen-trägereinheit (38a) ein die Verdichterwalze (20a) um die Walzendrehachse (A) drehbar tragendes Trägerelement (64a) umfasst und das Trägerelement (64a) in einer Mehrzahl von um die Walzendrehachse (A) mit Umfangsabstand zueinander angeordneten ersten Kopplungsbereichen (76a, 78a, 80a, 82a) jeweils über wenigstens eine Schraubenfeder (84a, 86a) mit dem Maschinenrahmen (22a) gekoppelt ist,

- **dass** an dem Trägerelement (64a) wenigstens ein Paar von bezüglich der Walzendrehachse (A) einander diametral gegenüberliegenden ersten Kopplungsbereichen (76a, 78a, 80a, 82a) vorgesehen ist und in wenigstens einem ersten Kopplungsbereich (76a, 78a, 80a, 82a) das Trägerelement (64a) über wenigstens zwei erste Schraubenfedern (84a, 86a) mit dem Maschinenrahmen (22a) gekoppelt ist,

- **dass** bei wenigstens einem Paar von ersten Kopplungsbereichen (78a, 82a) an jedem der beiden ersten Kopplungsbereiche (78a, 80a) zwei erste Schraubenfedern (84a, 86a) sich ausgehend von einem jeweiligen ersten Kopplungsbereich (78a, 82a) näherungsweise parallel zueinander und in entgegengesetzter Richtung erstrecken, oder/und bei wenigstens einem Paar von ersten Kopplungsbereichen (76a, 80a) an jedem der beiden ersten Kopplungsbereiche

- (76a, 80a) zwei erste Schraubenfedern (84a, 86a) sich ausgehend von einem jeweiligen ersten Kopplungsbereich (76a, 80a) zueinander angewinkelt und in entgegengesetzter Richtung erstrecken.
2. Bodenverdichter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Trägerelement (64a) eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung um die Walzendrehachse (A) aufeinanderfolgenden ersten Kopplungsbereichen (76a, 78a, 80a, 82a) vorgesehen ist, und dass in jedem ersten Kopplungsbereich (76a, 78a, 80a, 82a) das Trägerelement (64a) über wenigstens zwei erste Schraubenfedern (84a, 86a) mit dem Maschinenrahmen (22a) gekoppelt ist.
3. Bodenverdichter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem Trägerelement (64a) ein Paar von ersten Kopplungsbereichen (78a, 82a) mit zueinander sich näherungsweise parallel erstreckenden ersten Schraubenfedern (84a, 86a) und ein Paar von ersten Kopplungsbereichen (76a, 80a) mit zueinander angewinkelten ersten Schraubenfedern (84a, 86a) vorgesehen sind, wobei vorzugsweise die ersten Kopplungsbereiche (78a, 82a) des einen Paares von ersten Kopplungsbereichen (78a, 82a) und die ersten Kopplungsbereiche (76a, 80a) des anderen Paares von ersten Kopplungsbereichen (76a, 80a) in Umfangsrichtung alternierend aufeinanderfolgend angeordnet sind, oder/und wobei vorzugsweise die ersten Kopplungsbereiche (76a, 80a) mit zueinander angewinkelten ersten Schraubenfedern (84a, 86a) in Vertikalrichtung näherungsweise übereinander angeordnet sind und die ersten Kopplungsbereiche (78a, 82a) mit zueinander sich näherungsweise parallel erstreckenden Schraubenfedern (84a, 86a) in Vertikalrichtung (V) näherungsweise auf gleicher Höhe liegen.
4. Bodenverdichter nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Teil der, vorzugsweise alle ersten Schraubenfedern (84a, 86a) mit in wenigstens einer zur Walzendrehachse (A) im Wesentlichen orthogonalen Ebene liegenden Federlängsachsen (F) angeordnet sind, vorzugsweise wobei das Trägerelement in wenigstens einem zweiten Kopplungsbereich (90a) über wenigstens eine zweite Schraubenfeder (92a) mit dem Maschinenrahmen (22a) gekoppelt ist und eine Federlängsachse (F) der wenigstens einen zweiten Schraubenfeder (92a) nicht in einer zur Walzendrehachse (A) im Wesentlichen orthogonalen Ebene liegt, wobei vorzugsweise die Federlängsachse (F) wenigstens einer, vorzugsweise aller zweiten Schraubenfedern (92a) sich im Wesentlichen in Richtung der Walzendrehachse (A) erstreckt.
5. Bodenverdichter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Verdichtervalze (20a) eine Vorrichtung zur Erzeugung einer im Wesentlichen periodischen Beschleunigung, vorzugsweise Oszillationsbeschleunigung oder/und Vibrationsbeschleunigung, vorgesehen ist.

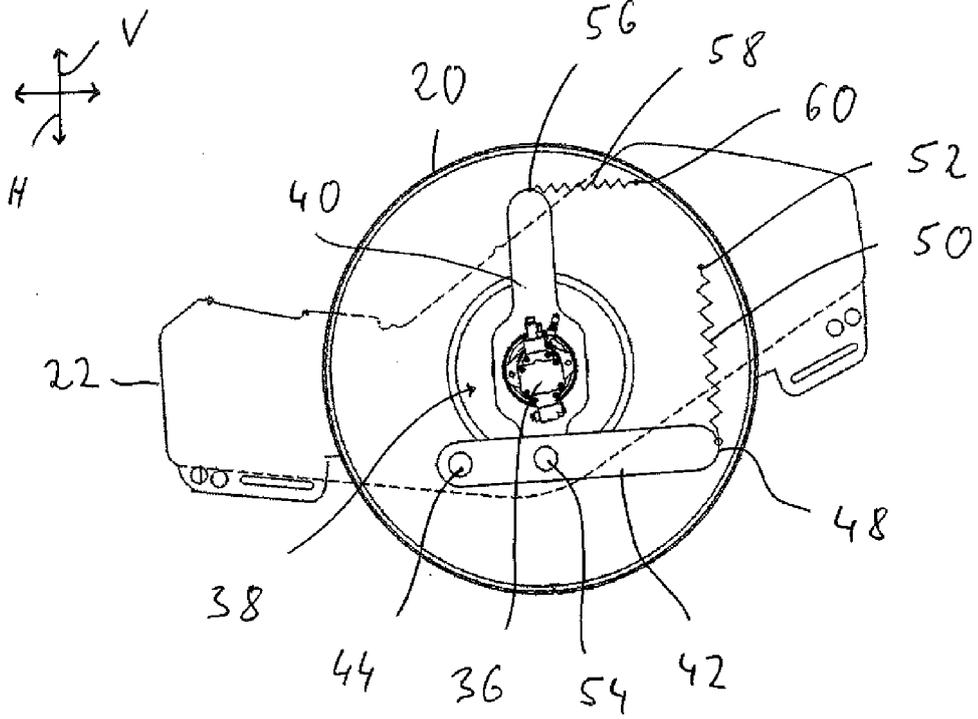


Fig. 1

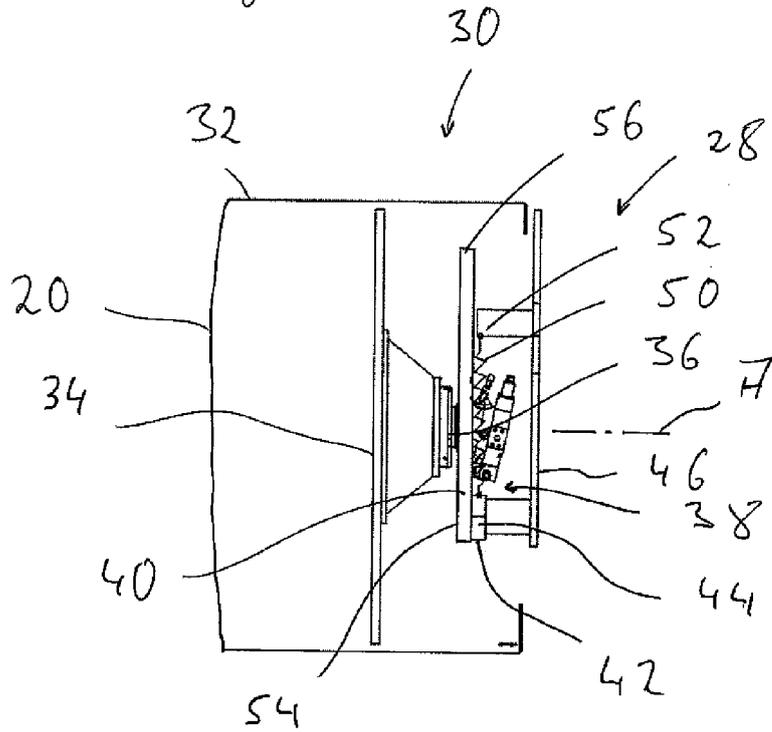


Fig. 2

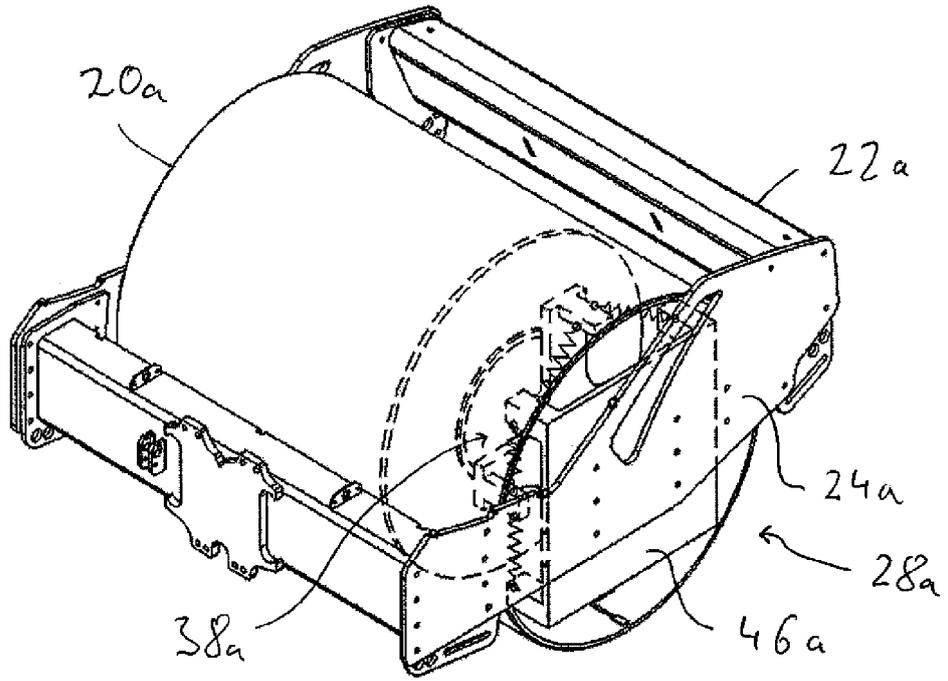
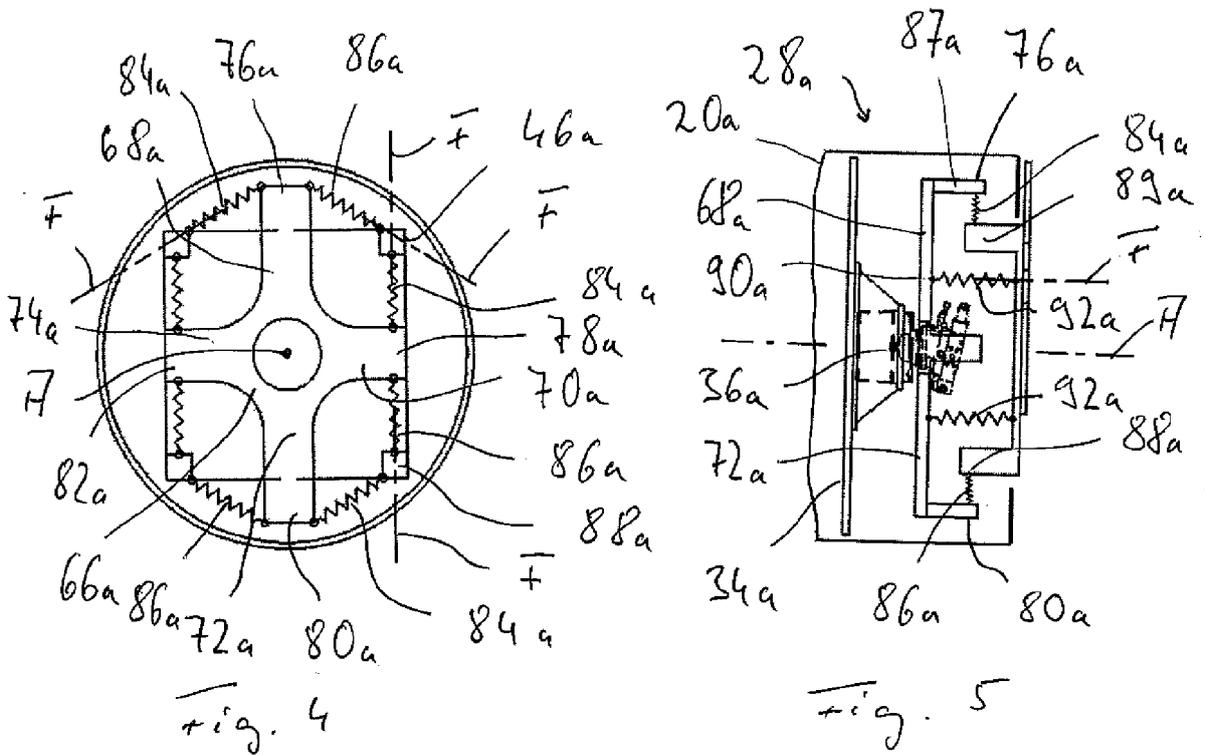


Fig. 3



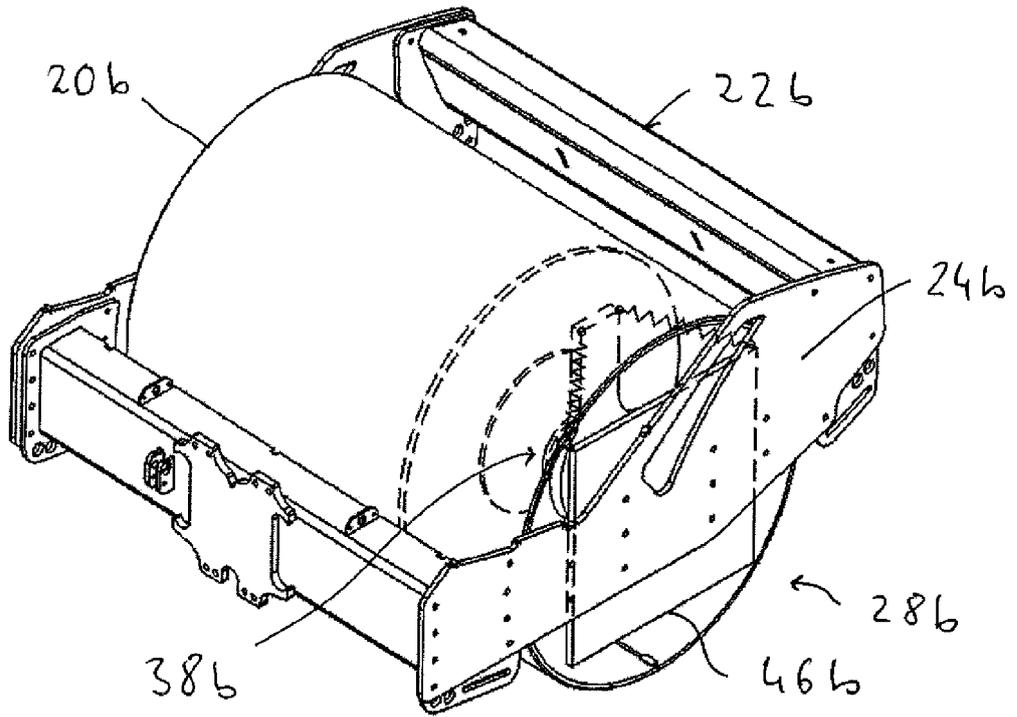


Fig. 6

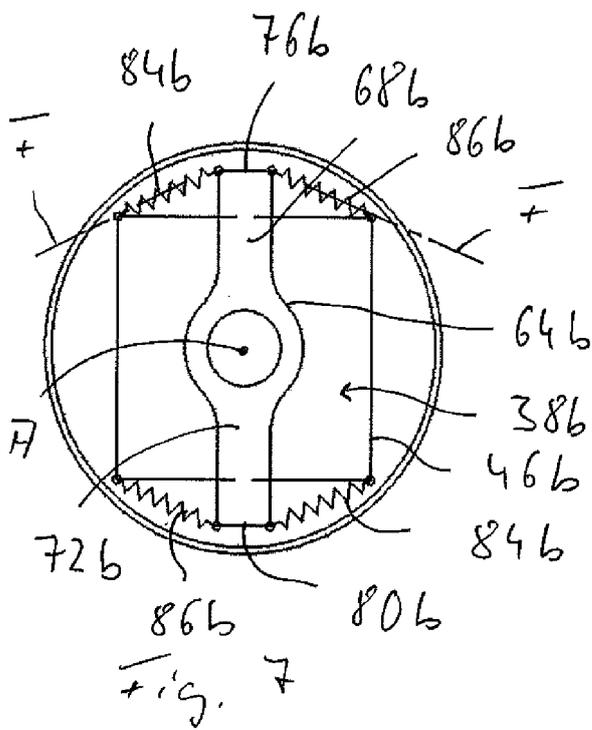


Fig. 7

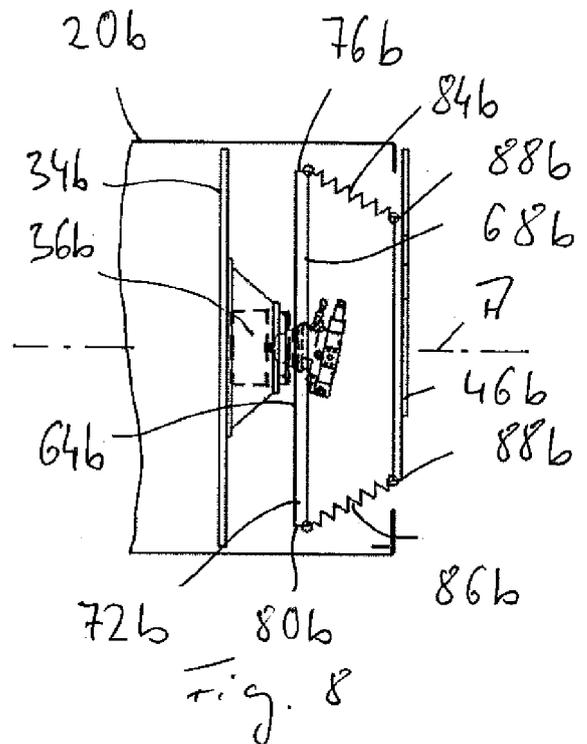


Fig. 8

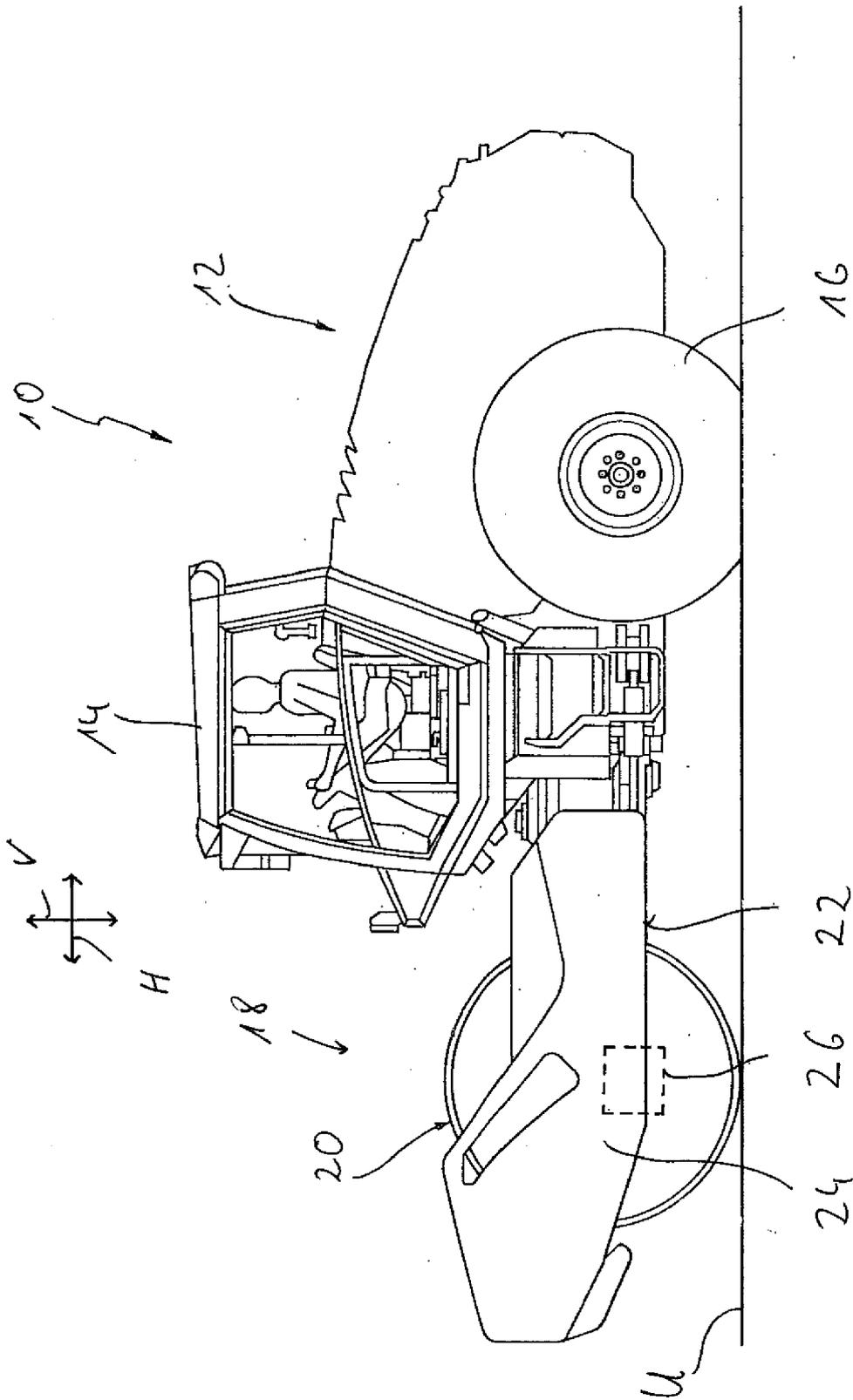


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 17 6432

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 3 052 166 A (THRUN LAWRENCE O) 4. September 1962 (1962-09-04) * das ganze Dokument *	1,2,4,5	INV. E01C19/28
A	DE 884 373 C (KAELBLE CARL) 27. Juli 1953 (1953-07-27) * das ganze Dokument *	1	
A	US 3 026 781 A (HEINZ SCHAFER) 27. März 1962 (1962-03-27) * das ganze Dokument *	1	
A,D	US 5 716 162 A (HODGSON DOUGLAS A [US] ET AL) 10. Februar 1998 (1998-02-10) * das ganze Dokument *	1-5	
A,D	EP 0 016 872 A1 (AISNE SOCIETE ANONYME SOC IND) 15. Oktober 1980 (1980-10-15) * das ganze Dokument *	1-5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. September 2020	Prüfer Beucher, Stefan
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 20 17 6432

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.

03-09-2020

10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3052166	A	04-09-1962	KEINE	

DE 884373	C	27-07-1953	KEINE	

US 3026781	A	27-03-1962	KEINE	

US 5716162	A	10-02-1998	KEINE	

EP 0016872	A1	15-10-1980	KEINE	

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 016872 A2 [0003]
- US 5716162 A [0003]