



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.04.2019 Patentblatt 2019/14

(51) Int Cl.:
E01C 19/28^(2006.01) E02D 3/074^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18194616.1**

(22) Anmeldetag: **14.09.2018**

(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:
KH MA MD TN

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

(72) Erfinder: **Meixner, Franz**
95643 Tirschenreuth (DE)

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

(30) Priorität: **27.09.2017 DE 102017122371**

(54) **VERDICHTERWALZE**

(57) Eine Verdichterwalze für einen Bodenverdichter umfasst einen eine Walzendrehachse (W) konzentrisch umgebenden und einen Walzeninnenraum (58) umschließenden Walzenmantel (26) sowie zwei wenigstens teilweise in dem Walzeninnenraum (58) angeordnete Oszillationsanordnungen (28, 30) zur Erzeugung eines den Walzenmantel (26) beaufschlagenden Oszillationsdrehmoments bezüglich der Walzendrehachse (W), wobei jede Oszillationsanordnung (28, 30) wenigstens zwei um eine jeweilige Oszillationsdrehachse (O₁, O₂) drehbare Oszillationsmasseneinheiten (40, 42, 44, 46) und wenigstens einen Oszillationsantriebsmotor (32, 34) zum Antreiben ausschließlich der Oszillationsmasseneinheiten (40, 42, 44, 46) dieser Oszillationsanordnung (28, 30) umfasst. Die die Oszillationsmasseneinheiten (40, 42, 44, 46) verschiedener Oszillationsanordnungen (28, 30) können in Richtung der Walzendrehachse (W) zueinander versetzt sein.

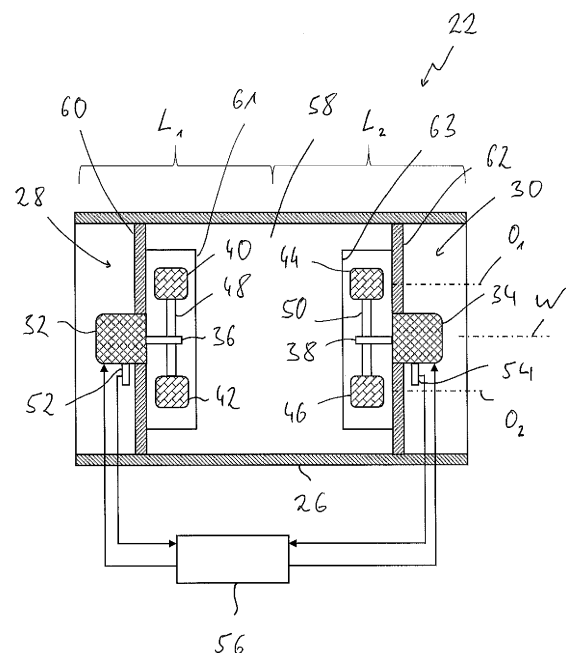


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verdichterwalze für einen Bodenverdichter mit einem eine Walzendrehachse konzentrisch umgebenden und einen Walzeninnenraum umschließenden Walzenmantel.

[0002] Um bei der Verdichtung von Untergrund, wie zum Beispiel Asphalt, Erdreich oder Kies, ein besseres Verdichtungsergebnis erzielen zu können, ist es bekannt, der statischen Belastung des zu verdichtenden Untergrundes durch das Gewicht einer auf diesem abrollenden Verdichterwalze bzw. des über diese auf dem Untergrund abgestützten Verdichters dynamische Zustände der Verdichterwalze zu überlagern. So kann eine Verdichterwalze zum Erzeugen eines sogenannten Vibrationszustandes im Wesentlichen vertikal, also in einer Richtung im Wesentlichen orthogonal zur Oberfläche des zu verdichtenden Untergrundes, periodisch auf und ab beschleunigt werden. Zur Erzeugung eines sogenannten Oszillationszustandes kann ein eine Verdichterwalze periodisch in Umfangsrichtung um eine Walzendrehachse hin und her beaufschlagendes Oszillationsdrehmoment generiert werden.

[0003] Ein Bodenverdichter mit einer Verdichterwalze, bei welcher ein derartiger Oszillationszustand hervorgerufen werden kann, ist aus der EP 2 504 490 B1 bekannt. Diese Verdichterwalze, allgemein auch als Oszillationswalze bezeichnet, umfasst in dem von einem Walzenmantel umschlossenen Innenraum eine Oszillationsanordnung mit insgesamt vier Oszillationsmasseneinheiten. Diese Oszillationsmasseneinheiten sind einander paarweise zugeordnet bezüglich der Walzendrehachse einander gegenüberliegend, also mit einem Winkelabstand von 180° angeordnet. Alle Oszillationsmasseneinheiten werden über eine gemeinsame Antriebswelle und einen gemeinsamen Oszillationsantriebsmotor zur Drehung um jeweilige Oszillationsdrehachsen angetrieben. Aufgrund des gemeinsamen Antriebs erzeugt jedes der in axialem Abstand in Richtung der Walzendrehachse zueinander angeordneten Paare von Oszillationsmasseneinheiten gleichphasig ein den Walzenmantel periodisch in Umfangsrichtung um die Walzendrehachse hin und her beaufschlagendes Oszillationsdrehmoment.

[0004] Die EP 2 881 516 B1 offenbart einen Bodenverdichter mit einer Verdichterwalze in deren von einem Walzenmantel umschlossenen Walzeninnenraum zwei Unwuchtmasseneinheiten um zur Walzendrehachse in Abstand angeordnete Unwuchtdrehachsen drehbar angeordnet sind. Die beiden Unwuchtmasseneinheiten bzw. deren zur Drehung antreibbare Wellen liegen nebeneinander, mit der Folge, dass die Unwuchtmasseneinheiten bzw. deren Massenschwerpunkte in Richtung der Walzendrehachse nicht zueinander versetzt sind, also in einer gemeinsamen zur Walzendrehachse orthogonalen Ebene liegen. Jeder dieser Unwuchtmasseneinheiten ist ein ausschließlich diese zur Drehung um die jeweilige Unwuchtdrehachse antreibender Unwuchtantriebsmotor zugeordnet. Durch entsprechende Ansteuerung

der Unwuchtantriebsmotoren können die nebeneinander liegenden Unwuchtmasseneinheiten so angetrieben werden, dass sie zusammen wie eine Oszillationsmassenanordnung wirken und ein den Walzenmantel in Umfangsrichtung um die Walzendrehachse hin und her beaufschlagendes Oszillationsdrehmoment erzeugen.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verdichterwalze für einen Bodenverdichter vorzusehen, bei welcher eine erhöhte Variabilität bei der Erzeugung eines Oszillationsdrehmoments besteht.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Verdichterwalze für einen Bodenverdichter, umfassend einen eine Walzendrehachse konzentrisch umgebenden und einen Walzeninnenraum umschließenden Walzenmantel sowie zwei wenigstens teilweise in dem Walzeninnenraum angeordnete Oszillationsanordnungen zur Erzeugung eines den Walzenmantel beaufschlagenden Oszillationsdrehmoments bezüglich der Walzendrehachse, wobei jede Oszillationsanordnung wenigstens zwei um eine jeweilige Oszillationsdrehachse drehbare Oszillationsmasseneinheiten und wenigstens einen Oszillationsantriebsmotor zum Antreiben ausschließlich der Oszillationsmasseneinheiten dieser Oszillationsanordnung umfasst.

[0007] Anders als bei der aus der EP 2 881 516 B1 bekannten Verdichterwalze, bei welcher zwei separat angetriebene Unwuchtmasseneinheiten, abhängig vom Antriebszustand, zusammenwirken können, um die Oszillationswirkung einer Oszillationsanordnung bereitzustellen, sind bei einer erfindungsgemäß aufgebauten Verdichterwalze zwei grundsätzlich voneinander separat aufgebaute Oszillationsanordnungen vorgesehen, die voneinander unabhängig betreibbar sind und in ihrer Drehzahl und in ihrer Phasenlage zueinander einstellbare Oszillationsdrehmomente erzeugen können. Somit können die durch die verschiedenen Oszillationsanordnungen bereitgestellten Drehmomente einander konstruktiv oder destruktiv überlagernd erzeugt werden, wodurch das auf die Verdichterwalze bzw. den Walzenmantel einwirkende Gesamt-Oszillationsdrehmoment sowohl hinsichtlich seiner Größe, als auch hinsichtlich seiner Frequenz entsprechend variierbar ist, wobei Größe des Oszillationsdrehmoments und Frequenz des Oszillationsdrehmoments voneinander unabhängig einstellbar sind.

[0008] Dabei können die Oszillationsmasseneinheiten verschiedener Oszillationsanordnungen in Richtung der Walzendrehachse zueinander versetzt sein, vorzugsweise derart, dass sie einander in Richtung der Walzendrehachse nicht überlappen.

[0009] Für eine kompakte Bauweise wird vorgeschlagen, dass bei wenigstens einer, vorzugsweise jeder Oszillationsanordnung wenigstens zwei Oszillationsmasseneinheiten einer Oszillationsmassenanordnung in Richtung der Walzendrehachse nicht zueinander versetzt sind. Dies bedeutet insbesondere, dass die Massenschwerpunkte dieser Oszillationsmasseneinheiten in

Richtung der Walzendrehachse im Wesentlichen nicht zueinander versetzt sind, also beispielsweise in einer zur Walzendrehachse orthogonalen gemeinsamen Ebene liegen.

[0010] Um zu gewährleisten, dass bei den Oszillationsanordnungen in Umfangsrichtung bezüglich der Walzendrehachse wirkende Drehmomente generiert werden, wird vorgeschlagen, dass bei wenigstens einer, vorzugsweise jeder Oszillationsanordnung wenigstens zwei Oszillationsmasseneinheiten einander paarweise zugeordnet bezüglich der Walzendrehachse einander gegenüberliegend angeordnet sind, vorzugsweise mit einem Winkelabstand von 180°.

[0011] Um im Walzeninnenraum einen im Wesentlichen symmetrischen Aufbau bereitzustellen und somit auch eine definierte Zusammenwirkung der Oszillationsanordnungen unterstützen zu können, wird vorgeschlagen, dass die Oszillationsmasseneinheiten verschiedener Oszillationsmassenanordnungen derart bezüglich einander angeordnet sind, dass zu wenigstens einer, vorzugsweise jeder Oszillationsmasseneinheit einer Oszillationsmassenanordnung eine dazu koaxial angeordnete Oszillationsmasseneinheit der anderen Oszillationsanordnung vorgesehen ist.

[0012] Um im Betrieb einer erfindungsgemäß aufgebauten Verdichterwalze bzw. eines damit ausgestatteten Bodenverdichters die Wirkung der Oszillationsanordnungen definiert aufeinander abstimmen zu können, kann in Zuordnung zu jeder Oszillationsanordnung ein Drehlagesensor zur Bereitstellung von Information bezüglich der Drehlage der Oszillationsmasseneinheiten dieser Oszillationsanordnung vorgesehen sein. Ferner kann eine Ansteueranordnung vorgesehen sein zum Ansteuern der Oszillationsantriebsmotoren beruhend auf der durch die Drehlagesensoren bereitgestellten Information.

[0013] Insbesondere dann, wenn bei jeder Oszillationsanordnung ein einziger Oszillationsantriebsmotor vorgesehen ist, um die Oszillationsmasseneinheiten dieser Oszillationsanordnung zur Drehung anzutreiben, wird zur antriebsmäßigen Kopplung vorgeschlagen, dass bei wenigstens einer, vorzugsweise jeder Oszillationsanordnung ein Riementrieb zum Antreiben der Oszillationsmasseneinheiten dieser Oszillationsanordnung zur Drehung um deren Oszillationsdrehachsen vorgesehen ist.

[0014] Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltungsform wird vorgeschlagen, dass eine der Oszillationsanordnungen im Wesentlichen in einem Längenhälftenbereich des Walzeninnenraums angeordnet ist und die andere Oszillationsanordnung im anderen Längenhälftenbereich des Walzeninnenraums angeordnet ist. Somit erzeugt jede der Oszillationsanordnungen das von dieser bereitzustellende Oszillationsdrehmoment in dem diese jeweils aufnehmenden Längenhälftenbereich des Walzeninnenraums, also in unterschiedlichen axialen Bereichen der Verdichterwalze. Da der mit den so erzeugten Oszillationsdrehmomenten beaufschlagte Wal-

zenmantel in sich sehr steif ist, führt die Beaufschlagung mit beispielsweise phasenverschoben wirkenden Drehmomenten in unterschiedlichen axialen Bereichen des Walzenmantels nicht zu einer Beeinträchtigung der Funktionalität bzw. der Betriebscharakteristik des Walzenmantels bzw. der Verdichterwalze.

[0015] Um eine gegenseitige Beeinträchtigung zu vermeiden, wird vorgeschlagen, dass die Oszillationsanordnungen einander in Richtung der Walzendrehachse nicht überlappen.

[0016] Die Erfindung betrifft ferner einen Bodenverdichter, umfassend wenigstens eine Verdichterwalze mit einem vorangehend beschriebenen Aufbau.

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

Fig. 1 einen Bodenverdichter in Seitenansicht;

Fig. 2 eine Längsschnittansicht einer erfindungsgemäß aufgebauten Verdichterwalze eines Bodenverdichters in prinzipieller Darstellung;

Fig. 3 in perspektivischer Darstellung zwei Oszillationsanordnungen der Verdichterwalze der Fig. 2.

[0018] In Fig. 1 ist ein zum Verdichten eines Untergrunds 10 einzusetzender Bodenverdichter allgemein mit 12 bezeichnet. Der Bodenverdichter 12 umfasst an einem Hinterwagen 14 ein Antriebsaggregat und durch dieses angetriebene Antriebsräder 16. Ferner ist am Hinterwagen 14 ein Bedienstand 18 für eine den Bodenverdichter 10 betreibende Bedienperson vorgesehen.

[0019] An einem bezüglich des Hinterwagens 14 um eine im Wesentlichen vertikale Achse verschwenkbaren Vorderwagen 20 ist eine allgemein mit 22 bezeichnete Verdichterwalze an einem Verdichterwalzenrahmen 24 um eine zur Zeichenebene der Fig. 1 orthogonal stehende Walzendrehachse drehbar getragen.

[0020] In dem in Fig. 1 dargestellten Ausgestaltungsbeispiel wird der Bodenverdichter 12 durch die Antriebsräder 16 zur Bewegung über den Untergrund 10 angetrieben, wobei im Verlaufe dieser Bewegung die Verdichterwalze 22 mit einem die Walzendrehachse konzentrisch umgebenden Walzenmantel 26 auf dem Untergrund 10 abrollt und dabei diesen durch die mittels der Verdichterwalze 22 übertragene statische Last verdichtet. Um den Verdichtungsgrad erhöhen zu können bzw. ein besseres Verdichtungsergebnis erzielen zu können, wird, wie im Folgenden mit Bezug auf die Fig. 2 und 3 dargelegt, die Verdichterwalze auch mit einem Oszillationsdrehmoment, also einem diese periodisch in Umfangsrichtung um die Walzendrehachse hin und her beschleunigenden Drehmoment, beaufschlagt.

[0021] Bevor im Folgenden mit Bezug auf die Fig. 2 und 3 die Erzeugung eines derartigen Oszillationsdrehmomentes erläutert wird, sei darauf hingewiesen, dass

selbstverständlich der Bodenverdichter 12 auch in anderer Weise ausgeführt sein kann. So könnte beispielsweise auch am Hinterwagen 14 eine Verdichterwalze vorgesehen sein, welche beispielsweise hinsichtlich der Erzeugung eines Oszillationsdrehmomentes so aufgebaut sein könnte, wie nachfolgend mit Bezug auf die Fig. 2 und 3 beschrieben. Das heißt, es könnten auch beide an einem Bodenverdichter vorgesehene Verdichterwalzen so aufgebaut sein, dass diese mit einem Oszillationsdrehmoment beaufschlagt werden können, wobei dann zusätzlich zumindest eine der Verdichterwalze auch durch einen oder mehrere Antriebsmotoren zum Antreiben des Bodenverdichters mit einem Antriebsdrehmoment beaufschlagt werden kann. Auch könnte der Bodenverdichter ein kleineres, handgeführtes Gerät sein, bei welchem eine Bedienperson nicht in einem Bedienstand Platz nimmt, sondern während des Verdichtungsvorgangs sich z.B. vor oder hinter dem Bodenverdichter befindet.

[0022] Die Fig. 2 zeigt in prinzipieller Darstellung und im Längsschnitt eine Verdichterwalze 22 mit ihrem zur Walzendrehachse W konzentrisch angeordneten Walzenmantel 26. Der Walzenmantel 26 bzw. die Verdichterwalze 22 kann grundsätzlich in zwei Längenhälftenbereiche L_1 und L_2 aufgeteilt betrachtet werden, wobei zu betonen ist, dass diese beiden Längenhälftenbereiche L_1 , L_2 baulich nicht voneinander getrennt sind, also Längenhälftenbereiche ein- und derselben Verdichterwalze 22 bzw. ein- und desselben Walzenmantels 26 bilden. Die erfindungsgemäß aufgebaute Verdichterwalze 22 bzw. der Walzenmantel 26 derselben erstreckt sich somit in Richtung der Walzendrehachse D unterbrechungsfrei durch, anders als bei einer geteilten Verdichterwalze, welche zwei unmittelbar nebeneinanderliegende, baulich getrennte und beispielsweise auch voneinander unabhängig zur Drehung antreibbare Verdichterwalzenbereiche umfasst.

[0023] In jedem der beiden Längenhälftenbereiche L_1 , L_2 ist jeweils eine Oszillationsanordnung 28, 30 angeordnet. Die beiden Oszillationsanordnungen 28, 30 können zueinander im Wesentlichen baugleich sein und umfassen einen zur Walzendrehachse W beispielsweise konzentrisch angeordneten Oszillationsantriebsmotor 32, 34 jeweils mit einer zur Walzendrehachse W vorzugsweise konzentrischen Antriebswelle 36, 38. Beispielsweise können die beiden Oszillationsantriebsmotoren 32, 34 als Hydraulikmotoren ausgebildet sein.

[0024] Jede Oszillationsanordnung 28, 30 umfasst ferner zwei bezüglich der Walzendrehachse exzentrisch angeordnete Oszillationsmasseneinheiten 40, 42 bzw. 44, 46. Jede Oszillationsmasseneinheit 40, 42, 44, 46 umfasst, wie nachfolgend mit Bezug auf die Fig. 3 noch detaillierter beschrieben, zumindest eine um eine jeweilige Oszillationsdrehachse O_1 bzw. O_2 drehbare Unwuchtmasse. Dabei sind die Oszillationsmasseneinheiten 40, 42, 44, 46 derart angeordnet, dass die bei jeder der Oszillationsanordnungen 28, 30 einander paarweise zugeordneten Oszillationsmasseneinheiten 40, 42 bzw.

44, 46 einander bezüglich der Walzendrehachse W gegenüberliegen, also einen Winkelabstand von 180° zueinander aufweisen. Zu jeder der Oszillationsmasseneinheiten 40, 42 bzw. 44, 46 einer der Oszillationsanordnungen 28, 30 ist eine Oszillationsmasseneinheit der jeweils anderen Oszillationsanordnung derart angeordnet, dass diese um eine gemeinsame Oszillationsdrehachse O_1 bzw. O_2 rotieren können. So rotieren beispielsweise die Oszillationsmasseneinheiten 40, 44 der Oszillationsanordnungen 28, 30 um die gemeinsame Oszillationsdrehachse O_1 , während die Oszillationsmasseneinheiten 42, 46 der beiden Oszillationsanordnungen 28, 30 um die gemeinsame Oszillationsdrehachse O_2 rotieren.

[0025] Zum Antrieb der jeweiligen Oszillationsmasseneinheiten 40, 42 bzw. 44, 46 kann jede der Oszillationsanordnungen 28, 30 einen allgemein mit 48 bzw. 50 bezeichnete Riemetrieb umfassen. Dieser kann jeweils einen oder mehrere über jeweilige Riemenscheiben mit der jeweiligen Antriebswelle 36, 38 bzw. den Oszillationsmasseneinheiten 40, 42, 44, 46 zusammenwirkende Antriebsriemen, beispielsweise Zahnriemen, umfassen.

[0026] In Zuordnung zu jeder Oszillationsanordnung 28, 30 ist zumindest ein Drehlagesensor 52, 54 vorgesehen. Dieser kann beispielsweise am jeweiligem Oszillationsantriebsmotor 32 bzw. 34 vorgesehen sein und die Drehlage eines Rotors, beispielsweise der jeweiligen Antriebswelle 36, 38, erfassen, wodurch auch Information über die Drehlage der jeweiligen Unwuchtmasseneinheiten 40, 42 bzw. 44, 46 bzw. der daran jeweils vorgesehenen Unwuchtmassen erhalten wird. Diese Drehlageinformation wird in eine allgemein mit 56 bezeichnete Ansteueranordnung eingespeist. Die Ansteueranordnung 56 kann unter Berücksichtigung dieser Drehlageinformation die Oszillationsantriebsmotoren 32, 34 der beiden Oszillationsanordnungen 28, 30 ansteuern, um diese mit bestimmter Drehzahl und bestimmter Phasenlage bezüglich einander zu betreiben. Dabei wird durch jede der Oszillationsanordnungen 28, 30 ein die Verdichterwalze 22 bzw. den Walzenmantel 26 in Umfangsrichtung um die Walzendrehachse W beaufschlagendes bzw. beschleunigendes Oszillationsdrehmoment generiert. Je nach Phasenlage der durch die beiden Oszillationsanordnungen 28, 30 erzeugten Oszillationsdrehmomente können diese einander konstruktiv oder destruktiv überlagert werden, um somit beispielsweise bei maximaler konstruktiver Überlagerung der beiden durch die Oszillationsanordnungen 28, 30 generierten Oszillationsdrehmomente ein Gesamt-Oszillationsdrehmoment auf den Walzenmantel 22 auszuüben, welches der Summe der beiden Oszillationsdrehmomente entspricht, also beispielsweise dem Doppelten von dem durch eine jeweilige Oszillationsanordnung 28, 30 generierten Oszillationsdrehmoment, wenn die durch die beiden Oszillationsanordnungen 28, 30 generierten Oszillationsdrehmomente im Wesentlichen gleich groß sind. Bei maximaler destruktiver Überlagerung liegt das resultierende Gesamt-Oszillationsdrehmoment im Bereich von Null. Durch Einstellung bzw. Veränderung der Phasenlage der

Oszillationsdrehmomente der beiden Oszillationsanordnungen 28, 30 bezüglich einander wird somit das erreichbare Gesamt-Oszillationsdrehmoment in diesem Spektrum einstellbar.

[0027] Die Fig. 2 zeigt, dass die beiden Oszillationsanordnungen 28, 30 jeweils in einem der beiden Längenhälftenbereiche L_1 , L_2 angeordnet sind und im Wesentlichen nicht in den jeweils anderen Längenhälftenbereich eingreifen bzw. sich in Richtung der Walzendrehachse W nicht überlappen. Somit ist eine klare bauliche Trennung der beiden Oszillationsanordnungen 28, 30 vorgesehen, so dass eine gegenseitige Behinderung derselben weder im Betrieb, noch beim Einbau in den vom Walzenmantel 26 umschlossenen Walzeninnenraum 58 entsteht. Beispielsweise kann jede der beiden Oszillationsanordnungen 28, 30 an einem im Walzeninnenraum 58 vorgesehenen und auch an den Walzenmantel 26 angeordneten, vorzugsweise scheibenartigen Träger 60, 62, allgemein auch als Ronde bezeichnet, getragen sein. Selbstverständlich können für eine stabile Halterung insbesondere die Oszillationsmasseneinheiten 40, 42 bzw. 44, 46 auch an mehreren bzw. zwischen zwei derartigen Trägern 60, 61 bzw. 62, 63 getragen sein, um auf diese Art und Weise das durch diese generierte Unwuchtmoment auf den bzw. die Träger 60, 61, 62, 63 und über diese auf den Walzenmantel 26 zu übertragen.

[0028] Es sei darauf hingewiesen, dass, abhängig von der Baugröße der Oszillationsanordnungen 28, 30 bzw. der Verdichterwalze 22, beispielsweise die Oszillationsantriebsmotoren 32, 34 in Richtung der Walzendrehachse axial über den Walzeninnenraum 58 bzw. den Walzenmantel 26 hervorstehen können, insbesondere mit Bereichen, in welchen diese an ein Hydrauliksystem eines Bodenverdichters anzuschließen sind. Dies bedeutet jedoch im Sinne der vorliegenden Erfindung nicht, dass eine derartige Oszillationsanordnung dann nicht im Wesentlichen in einem jeweils zugeordneten Längenhälftenbereich des Walzeninnenraums bzw. der Verdichterwalze angeordnet wäre.

[0029] Die Fig. 3 zeigt ein Beispiel einer konstruktiven Ausgestaltung zweier Oszillationsanordnungen 28, 30. Diese sind, wie vorangehend mit Bezug auf die Fig. 2 bereits erläutert, zueinander im Wesentlichen baugleich, könnten grundsätzlich aber bezüglich einer zur Walzendrehachse W im Wesentlichen orthogonalen Symmetrieebene spiegelsymmetrisch aufgebaut sein.

[0030] Da die beiden Oszillationsanordnungen 28, 30 zueinander im Wesentlichen baugleich sind, wird nachfolgend der Aufbau derselben nur mit Bezug auf die Oszillationsanordnung 28 detailliert erläutert.

[0031] Die Antriebswelle 38 des Oszillationsantriebsmotors 52 kann über zwei diese drehbar aufnehmende Lagerscheiben 64 an im Walzeninnenraum vorgesehenen Trägern, wie sie vorangehend mit Bezug auf die Fig. 2 bereits erläutert wurden, drehbar getragen werden. An der Antriebswelle 38 sind Riemenscheiben 66, 68 getragen, welche in Antriebseingriff mit Riemen 70, 72 des Riemenantriebs 48 stehen. Diese Riemen 70, 72 stehen

ferner in Antriebseingriff mit Riemenscheiben 74, 76 an jeweiligen Unwuchtwellen 78, 80 der beiden Oszillationsmasseneinheiten 40, 42 der Oszillationsanordnung 28. Auch diese Unwuchtwellen 78, 80 können über diese drehbar tragende Lagerscheiben 82, 84 an den bereits angesprochenen Trägern im Walzeninnenraum drehbar getragen sein, so dass sie grundsätzlich um die zur Walzendrehachse W parallelen Oszillationsdrehachsen O_1 bzw. O_2 rotieren können.

[0032] Im Antriebszustand wird das durch den Oszillationsantriebsmotor 32 generierte Antriebsdrehmoment über die Antriebswelle 38 und die beiden Riemen 70, 72 auf die Unwuchtwellen 78, 80 der beiden Oszillationsmasseneinheiten 40, 42 übertragen, so dass die Unwuchtwellen 78, 80 um die Oszillationsdrehachsen O_1 , O_2 rotieren.

[0033] Jede der beiden Oszillationsmasseneinheiten 40, 42 umfasst an der jeweiligen Unwuchtwellen 78, 80 zwei in axialem Abstand zueinander angeordnete Unwuchtmassen 86, 88. Deren Massenschwerpunkt liegt zur jeweiligen Oszillationsdrehachse O_1 bzw. O_2 exzentrisch, wobei beispielsweise bei jeder der Unwuchtmasseneinheiten 40, 42 die dort jeweils vorgesehenen Unwuchtmassen 86, 88 so angeordnet sein können, dass deren Massenschwerpunkte in Bezug auf die jeweilige Oszillationsdrehachse O_1 bzw. O_2 im gleichen Umfangsbereich liegen. Somit ergibt sich bei jeder Oszillationsmasseneinheit 40, 42 ein Gesamt-Massenschwerpunkt der beiden Unwuchtmassen 86, 88, der in Richtung der jeweiligen Oszillationsdrehachse O_1 , O_2 näherungsweise mittig zwischen den beiden Unwuchtmassen 86, 88 der jeweiligen Oszillationsmasseneinheit 40, 42 liegen kann. Dabei ist die Anordnung vorzugsweise derart, dass die beiden Gesamt-Massenschwerpunkte der beiden Unwuchtmasseneinheiten 40, 42 in einer zur Walzendrehachse W orthogonalen, gemeinsamen Ebene liegen. Es sei darauf hingewiesen, dass selbstverständlich bei den Unwuchtmasseneinheiten 40, 42 jeweils eine andere Anzahl an Unwuchtmassen vorgesehen sein könnte. So könnte beispielsweise eine einzige Unwuchtmasse vorgesehen sein, deren Massenschwerpunkt dann im Wesentlichen auch die axiale Lage des Massenschwerpunkts einer jeweiligen Unwuchtmasseneinheit definiert.

[0034] Man erkennt in Fig. 3 ferner, dass die Unwuchtmassen 86, 88 der beiden Unwuchtmasseneinheiten 40, 42 derart angeordnet sind, dass sie zueinander um 180° phasenverschoben sind. Im Rotationsbetrieb überlagern sich die Unwuchtmomente der beiden Oszillationsmasseneinheiten 40, 42 derart, dass ein Oszillationsdrehmoment entsteht, also ein die die Unwuchtmasseneinheiten 40, 42 tragenden Träger und somit auch die damit gekoppelten Baugruppen, insbesondere auch den Walzenmantel 26, in Umfangsrichtung um die Walzendrehachse W periodisch hin- und her beschleunigendes Drehmoment. Da, wie vorangehend bereits ausgeführt, die beiden Oszillationsanordnungen 28, 30 voneinander unabhängig betreibbar sind und somit insbesondere auch hinsichtlich der Phasenlage des durch diesen jeweils er-

zeugbaren Oszillationsdrehmoments bezüglich einander einstellbar sind, kann durch die bereits beschriebene Überlagerung der Oszillationsdrehmomente das so erhaltene Gesamt-Oszillationsdrehmoment in einem großen Variationsspektrum eingestellt werden, wobei auch die Drehzahl der Unwuchtmassen einen variierbaren Parameter darstellt.

[0035] Es sei abschließend darauf hingewiesen, dass, ohne von den Prinzipien der vorliegenden Erfindung abzuweichen, die vorangehend beschriebene Verdichterwalze in verschiedenster Weise variiert werden kann. So könnten bei entsprechender Baugröße der Verdichterwalze auch mehr als zwei voneinander unabhängig betreibbare und beispielsweise in Richtung der Walzendrehachse aufeinanderfolgende Oszillationsanordnungen vorgesehen sein. Jede Oszillationsanordnung könnte auch mehr als zwei Oszillationseinheiten aufweisen, beispielsweise vier Oszillationseinheiten, wobei dann jeweils paarweise einander zugeordnet zwei Oszillationseinheiten bezüglich der Walzendrehachse einander gegenüberliegend mit einem Winkelversatz von 180° angeordnet sind. Derartige Paare von Oszillationseinheiten einer Oszillationsanordnung können im gleichen axialen Bereich, also nebeneinander liegend, angeordnet sein, könnten aber auch axial zueinander versetzt bzw. axial aufeinander folgend angeordnet sein. Ferner könnten bei den Oszillationsanordnungen insbesondere dann, wenn diese mehr als zwei Oszillationseinheiten aufweisen, mehrere Oszillationsantriebsmotoren vorgesehen sein, so dass beispielsweise bei jeder Oszillationsanordnung jede Oszillationseinheit oder zumindest jedes Paar von Oszillationseinheiten einen nur diese bzw. dieses zur Drehung antreibenden Oszillationsantriebsmotor aufweist. Auch dabei wird die erfindungsgemäße Anordnung beibehalten, bei welcher verschiedene Oszillationsanordnungen grundsätzlich baulich und funktional voneinander getrennt sind, also für sich eigenständig antreibbar sind, selbstverständlich in Abstimmung aufeinander. Ein jeweiliger Oszillationsantriebsmotor kann grundsätzlich auch als Elektromotor ausgebildet sein. Ferner können die Oszillationsmassenanordnungen auch über andere Getriebenanordnungen, beispielsweise Zahnradgetriebe, mittels eines jeweils zugeordneten Oszillationsantriebsmotors zur Drehung angetrieben werden.

[0036] Bei einer weiteren, den Prinzipien der vorliegenden Erfindung unterzuordnenden Ausgestaltung könnten die Oszillationsmasseneinheiten verschiedener Oszillationsanordnungen nebeneinander, somit einander axial überlappend angeordnet sein, so dass beispielsweise ein Paar von bezüglich der Walzendrehachse sich einander gegenüberliegenden Oszillationsmasseneinheiten einer der Oszillationsanordnungen bezüglich einem Paar bezüglich der Walzendrehachse sich einander gegenüberliegender Oszillationsmasseneinheiten der anderen Oszillationsanordnung einen Winkelabstand von beispielsweise 90° aufweist. Die den verschiedenen Oszillationsanordnungen zugeordneten Oszillations-

masseneinheiten sind wiederum durch ausschließlich diese zur Drehung antreibende, separate Oszillationsantriebsmotoren zur Drehung antreibbar, so dass jede der Oszillationsanordnungen das durch diese bereitzustellende Oszillationsdrehmoment unabhängig von der jeweils anderen Oszillationsanordnung erzeugen kann.

Patentansprüche

1. Verdichterwalze für einen Bodenverdichter, umfassend einen eine Walzendrehachse (W) konzentrisch umgebenden und einen Walzeninnenraum (58) umschließenden Walzenmantel (26) sowie zwei wenigstens teilweise in dem Walzeninnenraum (58) angeordnete Oszillationsanordnungen (28, 30) zur Erzeugung eines den Walzenmantel (26) beaufschlagenden Oszillationsdrehmoments bezüglich der Walzendrehachse (W), wobei jede Oszillationsanordnung (28, 30) wenigstens zwei um eine jeweilige Oszillationsdrehachse (O_1 , O_2) drehbare Oszillationsmasseneinheiten (40, 42, 44, 46) und wenigstens einen Oszillationsantriebsmotor (32, 34) zum Antreiben ausschließlich der Oszillationsmasseneinheiten (40, 42, 44, 46) dieser Oszillationsanordnung (28, 30) umfasst, vorzugsweise wobei die Oszillationsmasseneinheiten (40, 42, 44, 46) verschiedener Oszillationsanordnungen (28, 30) in Richtung der Walzendrehachse (W) zueinander versetzt sind.
2. Verdichterwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oszillationsmasseneinheiten (40, 42, 44, 46) verschiedener Oszillationsanordnungen (28, 30) in Richtung der Walzendrehachse (W) zueinander versetzt sind, vorzugsweise einander in Richtung der Walzendrehachse (W) nicht überlappen, oder/und dass bei wenigstens einer, vorzugsweise jeder Oszillationsanordnung (28, 30) wenigstens zwei Oszillationsmasseneinheiten (40, 42, 44, 46) einer Oszillationsmassenanordnung (28, 30) in Richtung der Walzendrehachse (W) nicht zueinander versetzt sind.
3. Verdichterwalze nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei wenigstens einer, vorzugsweise jeder Oszillationsanordnung (28, 30) wenigstens zwei Oszillationsmasseneinheiten (40, 42, 44, 46) einander paarweise zugeordnet bezüglich der Walzendrehachse (W) einander gegenüberliegend angeordnet sind, vorzugsweise mit einem Winkelabstand von 180° .
4. Verdichterwalze nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oszillationsmasseneinheiten (40, 42, 44, 46) verschiedener Oszillationsmassenanordnungen (28, 30) derart be-

zöglich einander angeordnet sind, dass zu wenigstens einer, vorzugsweise jeder Oszillationsmasseneinheit (40, 42) einer Oszillationsmassenanordnung (28) eine dazu coaxial angeordnete Oszillationsmasseneinheit (44, 46) der anderen Oszillationsanordnung (30) vorgesehen ist. 5

5. Verdichterwalze nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass in Zuordnung zu jeder Oszillationsanordnung (28, 30) ein Drehlagesensor (52, 54) zur Bereitstellung von Informationen bezüglich der Drehlage der Oszillationsmasseneinheiten (40, 42, 44, 46) dieser Oszillationsanordnung (28, 30) vorgesehen ist, und dass eine Ansteueranordnung (56) vorgesehen ist zum Ansteuern der Oszillationsantriebsmotoren (32, 34) beruhend auf der durch die Drehlagesensoren (52, 54) bereitgestellten Information. 10
20
6. Verdichterwalze nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass bei wenigstens einer, vorzugsweise jeder Oszillationsanordnung (28, 30) ein Riementrieb (48, 50) zum Antreiben der Oszillationsmasseneinheiten (40, 42, 44, 46) dieser Oszillationsanordnung (28, 30) zur Drehung um deren Oszillationsdrehachsen (O_1 , O_2) vorgesehen ist. 25
7. Verdichterwalze nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass eine der Oszillationsanordnungen (28, 30) im Wesentlichen in einem Längenhälftenbereich (L_1) des Walzeninnenraums (58) angeordnet ist und die andere Oszillationsanordnung (28, 30) im anderen Längenhälftenbereich (L_2) des Walzeninnenraums (58) angeordnet ist. 30
35
8. Verdichterwalze nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Oszillationsanordnungen (28, 30) einander in Richtung der Walzendrehachse (W) nicht überlappen. 40
9. Bodenverdichter, umfassend wenigstens eine Verdichterwalze (22) nach einem der vorangehenden Ansprüche. 45

50

55

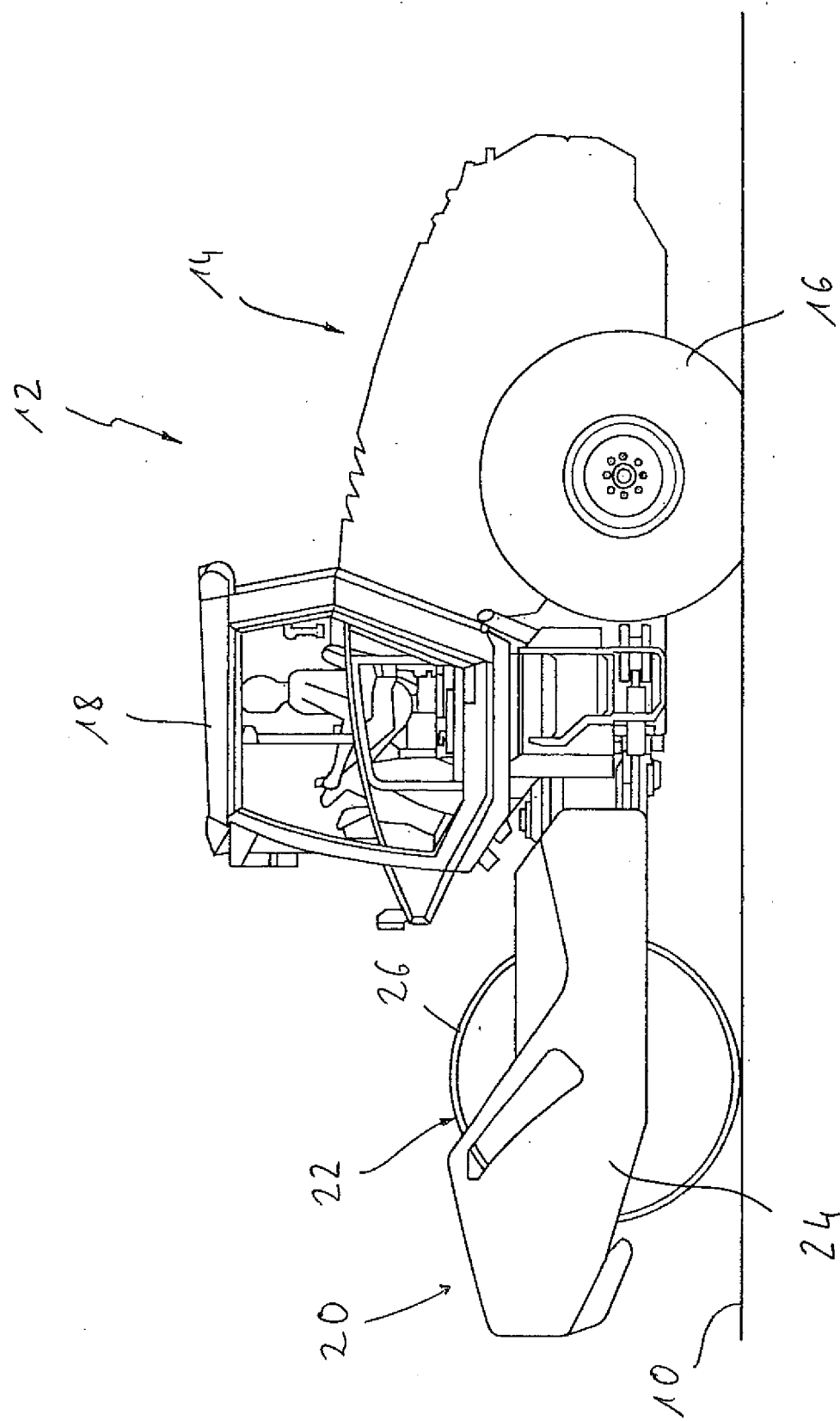


Fig. 1

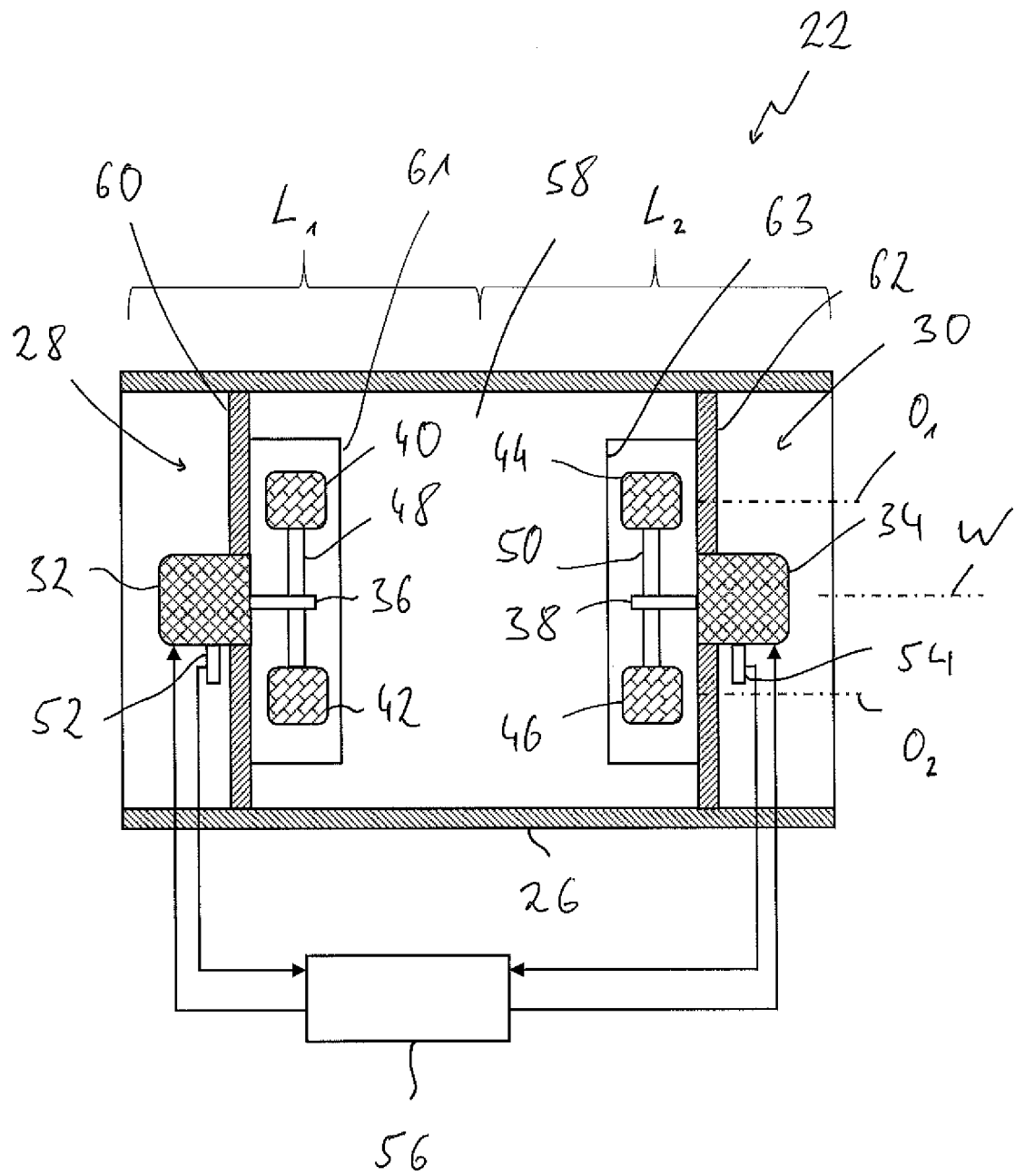


Fig. 2

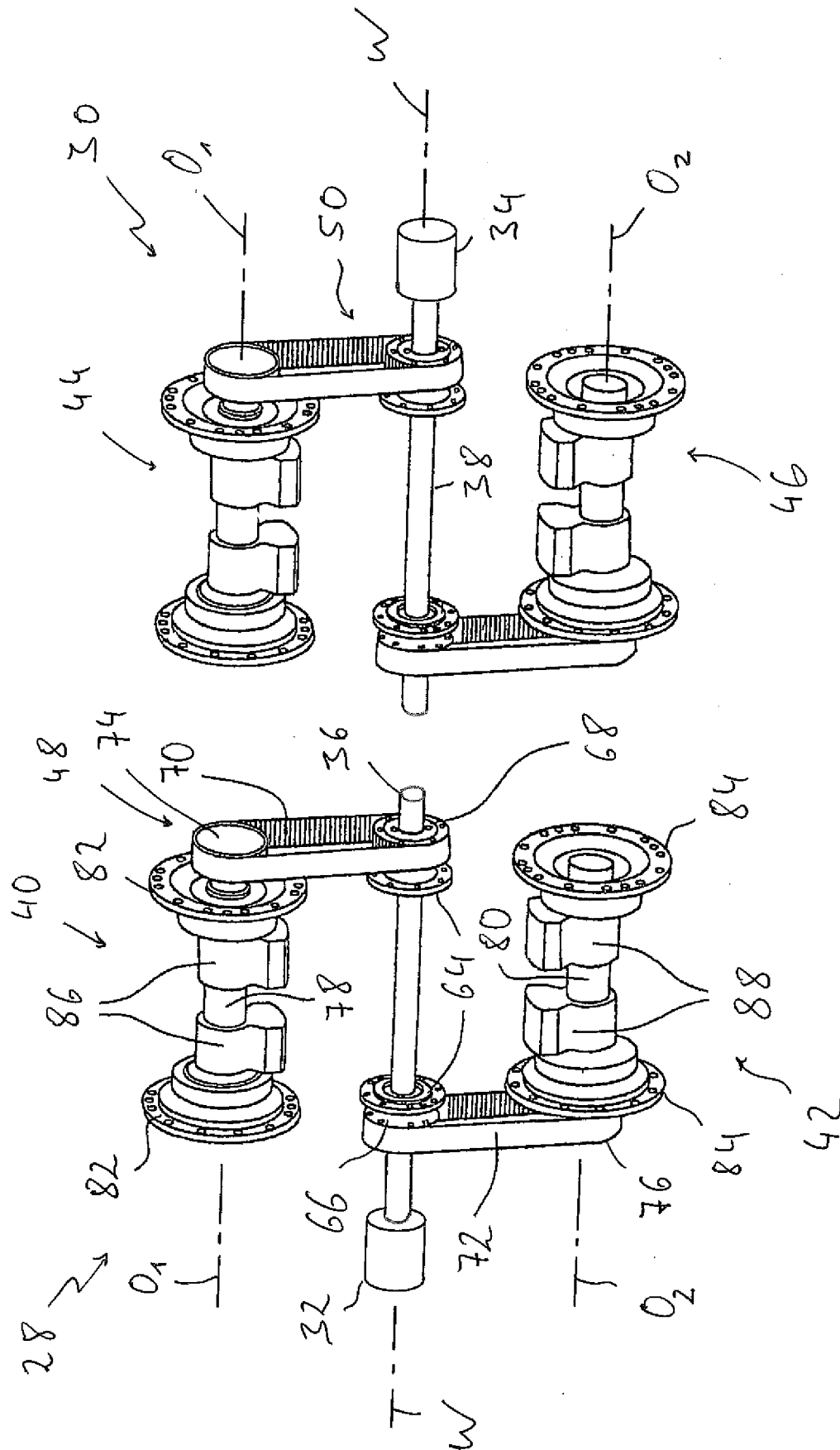


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 19 4616

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	EP 2 881 516 A1 (BOMAG GMBH [DE]) 10. Juni 2015 (2015-06-10)	1-3,5,9	INV. E01C19/28 E02D3/074
Y	* Abbildungen 1-9 * * das ganze Dokument *	4,6-8	
Y,D	EP 2 504 490 A2 (HAMM AG [DE]) 3. Oktober 2012 (2012-10-03)	4,6-8	
	* Abbildungen 1-3 * * das ganze Dokument *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01C E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. November 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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	

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

EP 18 19 4616

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.

20-11-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 2881516	A1	10-06-2015	CN 104695310 A		10-06-2015
				DE 102013020690 A1		03-06-2015
15				EP 2881516 A1		10-06-2015
				JP 2015110898 A		18-06-2015
				US 2015152606 A1		04-06-2015

	EP 2504490	A2	03-10-2012	AU 2010323083 A1		24-05-2012
20				BR 112012012812 A2		16-08-2016
				CA 2782094 A1		03-06-2011
				CN 102985616 A		20-03-2013
				DE 102009055950 A1		01-06-2011
				DE 202010005962 U1		30-09-2010
				DE 202010018525 U1		19-10-2017
25				EP 2504490 A2		03-10-2012
				JP 5572819 B2		20-08-2014
				JP 2013512358 A		11-04-2013
				RU 2012126678 A		20-01-2014
				US 2012301221 A1		29-11-2012
30				WO 2011064367 A2		03-06-2011

35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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 2504490 B1 [0003]
- EP 2881516 B1 [0004] [0007]