

(19)



(11)

EP 4 012 099 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.08.2023 Patentblatt 2023/33

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E01C 19/28^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21206583.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E01C 19/286

(22) Anmeldetag: **05.11.2021**

(54) **VERDICHTERWALZE FÜR EINEN BODENVERDICHTER**

COMPACTOR ROLLER FOR A SOIL COMPACTOR

ROULEAU DE COMPACTEUR POUR UN COMPACTEUR DE SOL

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **10.12.2020 DE 102020132973**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.06.2022 Patentblatt 2022/24

(60) Teilanmeldung:
23184354.1

(73) Patentinhaber: **Hamm AG**
95643 Tirschenreuth (DE)

(72) Erfinder: **NEUMANN, Thomas**
Konnersreuth (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102012 201 443 DE-B1- 2 140 006
DE-U1-202016 103 865 JP-A- 2004 223 313

EP 4 012 099 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verdichterwalze für einen Bodenverdichter, umfassend einen um eine Walzendrehachse drehbaren und einen Walzeninnenraum umschließenden Walzenmantel sowie eine in dem Walzeninnenraum angeordnete Oszillation/Vibration-Anordnung.

[0002] Eine Verdichterwalze für einen Bodenverdichter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der JP 2004- 223313 A bekannt. Die beiden Oszillation/Vibration-Einheiten der Oszillation/Vibration-Anordnung dieser bekannten Verdichterwalze umfassen jeweils einen an einer um eine jeweilige Oszillation/Vibration-Drehachse drehbaren Oszillation/Vibration-Welle fest getragenen ersten Unwuchtmasseteil einer jeweiligen Unwuchtmasse und umfassen einen an einer Außenumfangsfläche der Oszillation/Vibration-Welle um die jeweilige Oszillation/Vibration-Drehachse bezüglich des jeweiligen ersten Unwuchtmasseteils verschwenkbar getragenen zweiten Unwuchtmasseteil.

[0003] Abhängig von der Drehrichtung der beiden Unwuchtmasseteile um die jeweils zugeordneten Oszillation/Vibration-Drehachsen sind bei jeder der beiden Oszillation/Vibration-Einheiten die Massenschwerpunkte der beiden Unwuchtmasseteile bezüglich der jeweiligen Oszillation/Vibration-Drehachse mit einem Phasenversatz von 180° zueinander angeordnet, so dass bei jeder der Oszillation/Vibration-Einheiten ein resultierendes Unwuchtmoment sich aus der Differenz der Unwuchtmomente der beiden Unwuchtmasseteile ergibt, oder sind an der gleichen Seite bezüglich der jeweiligen Oszillation/Vibration-Drehachse, also ohne Phasenversatz zueinander angeordnet, so dass ein resultierendes Unwuchtmoment sich aus der Summe der Unwuchtmomente der jeweiligen Unwuchtmasseteile ergibt. Ferner liegen abhängig von der Drehrichtung die Massenschwerpunkte der jeweils die beiden Unwuchtmasseteile umfassenden Unwuchtmassen der beiden Oszillation/Vibration-Einheiten mit einem Winkerversatz von 180° zueinander oder weisen keinen Phasenversatz zueinander auf, so dass drehrichtungsabhängig umgeschaltet werden kann zwischen einem Vibrationsbetrieb, in welchem bei beiden Oszillation/Vibration-Einheiten die jeweils am Massenschwerpunkt wirkenden Fliehkräfte zueinander gleich groß und gleich gerichtet sind und somit eine Gesamt-Fliehkraft im Wesentlichen orthogonal zur Walzendrehachse entsteht, oder einem Oszillationsbetrieb, in welchem die beiden an den Oszillation/Vibration-Einheiten entstehenden Fliehkräfte zueinander gleich groß, jedoch einander entgegengesetzt gerichtet sind, so dass eine tangential bzw. in Umfangsrichtung wirkendes resultierendes Drehmoment entsteht und die Verdichterwalze periodisch um die Walzendrehachse hin und her beschleunigt wird.

[0004] Das Umschalten zwischen den beiden Betriebszuständen wird dadurch erreicht, dass bei den beiden Oszillation/Vibration-Einheiten der jeweilige zweite

Unwuchtmasseteil bezüglich des jeweiligen ersten Unwuchtmasseteils um die zugeordnete Oszillation/Vibration-Drehachse mit einem Winkel von 180° verschwenkt, so dass in jeder der beiden Entstellungen der zweiten Unwuchtmasseteile deren Massenschwerpunkt auf einer gemeinsamen Radiallinie mit dem Massenschwerpunkt des jeweils zugeordneten ersten Unwuchtmasseteils liegt.

[0005] Aus der DE 10 2012 201 443 A1 ist eine Verdichterwalze bekannt, in deren Walzeninnenraum eine Oszillation/Vibration-Anordnung vorgesehen ist. Die Oszillation/Vibration-Anordnung umfasst eine um eine Walzendrehachse der Verdichterwalze zur Drehung antreibbare Vibrationsanordnung mit zwei in axialem Abstand zueinander angeordneten Vibrationsunwuchtmassen mit zur Walzendrehachse exzentrischem Massenschwerpunkt. Die Oszillation/Vibration-Anordnung umfasst ferner eine Oszillationsanordnung mit zwei um jeweilige zur Walzendrehachse exzentrische und zu dieser unter einem Winkelabstand von 180° angeordnete Oszillationsdrehachsen drehbaren Oszillationsunwuchtmassen. Die Massenschwerpunkte der beiden um die Oszillationsdrehachsen drehbaren Oszillationsunwuchtmassen weisen zueinander einen Phasenversatz von 180° auf. Jede der Oszillationsunwuchtmassen weist eine mit einer jeweiligen Oszillationswelle drehfest verbundene Basisunwuchtmasse und eine in Umfangsrichtung um die zugeordnete Oszillationsdrehachse bezüglich der Basisunwuchtmasse zwischen zwei Endlagen entlang einer jeweils zugeordneten Führungsbahn bewegbare Variationsunwuchtmasse auf. Durch Veränderung der Drehrichtung und damit Bewegung der Variationsunwuchtmassen zwischen den beiden jeweiligen Endlagen wird die Lage des jeweiligen Massenschwerpunkts bezüglich der zugeordneten Oszillationsdrehachse verändert. Die Änderung der Lage der beiden Massenschwerpunkte ermöglicht es, die Oszillationsanordnung bei unterschiedlichen Oszillationsfrequenzen bzw. mit unterschiedlichen Oszillationsamplituden einzusetzen.

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verdichterwalze für einen Bodenverdichter mit einer Oszillation/Vibration-Anordnung vorzusehen, bei welcher eine Änderung des beim Umschalten zwischen einem Oszillationsbetrieb und einem Vibrationsbetrieb auftretenden Unwuchtmoments mit kompakter Bauart der Oszillation/Vibration-Einheiten erreichbar ist.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Verdichterwalze für einen Bodenverdichter, umfassend einen um eine Walzendrehachse drehbaren und einen Walzeninnenraum umschließenden Walzenmantel, eine in dem Walzeninnenraum angeordnete Oszillation/Vibration-Anordnung, wobei die Oszillation/Vibration-Anordnung umfasst:

- eine erste Oszillation/Vibration-Einheit mit wenigstens einer zur Drehung um eine erste Oszillation/Vibration-Drehachse antreibbaren ersten Unwuchtmasse, wobei die wenigstens eine erste Unwucht-

masse einen ersten Unwuchtmasseteil und einen bezüglich des ersten Unwuchtmasseteils um die erste Oszillation/Vibration-Drehachse zwischen zwei Endstellungen bewegbaren zweiten Unwuchtmasseteil umfasst, wobei bei Drehung der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse um die erste Oszillation/Vibration-Drehachse in einer ersten Drehrichtung der zweite Unwuchtmasseteil der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse in seiner ersten Endstellung ist und bei Drehung der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse um die erste Oszillation/Vibration-Drehachse in einer der ersten Drehrichtung entgegengesetzten zweiten Drehrichtung der zweite Masseteil der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse in seiner zweiten Endstellung ist, wobei bei Bewegung des zweiten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse zwischen in seiner ersten Endstellung und seiner zweiten Endstellung ein Massenschwerpunkt des zweiten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse sich in einem ersten vorbestimmten Winkel um die erste Oszillation/Vibration-Drehachse bewegt,

- eine zweite Oszillation/Vibration-Einheit mit wenigstens einer zur Drehung um eine zweite Oszillation/Vibration-Drehachse antreibbaren zweiten Unwuchtmasse, wobei die wenigstens eine zweite Unwuchtmasse einen ersten Unwuchtmasseteil und einen bezüglich des ersten Unwuchtmasseteils um die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse zwischen zwei Endstellungen bewegbaren zweiten Unwuchtmasseteil umfasst, wobei bei Drehung der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse um die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse in der ersten Drehrichtung der zweite Unwuchtmasseteil der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse in seiner ersten Endstellung ist und bei Drehung der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse um die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse in der zweiten Drehrichtung der zweite Unwuchtmasseteil der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse in seiner zweiten Endstellung ist, wobei bei Bewegung des zweiten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse zwischen in seiner ersten Endstellung und seiner zweiten Endstellung ein Massenschwerpunkt des zweiten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse sich in einem zweiten vorbestimmten Winkel um die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse bewegt,

wobei bei in seiner ersten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse und bei in seiner ersten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse ein Massenschwerpunkt der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse und ein Massenschwerpunkt der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse zueinan-

der im Wesentlichen keinen Phasenversatz aufweisen und eine im Massenschwerpunkt der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse wirkende erste Fliehkraft und eine im Massenschwerpunkt der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse wirkende zweite Fliehkraft zueinander im Wesentlichen gleich gerichtet sind und einen im Wesentlichen gleichen ersten Fliehkraftbetrag aufweisen, wobei bei in seiner zweiten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse und bei in seiner zweiten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse der Massenschwerpunkt der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse und der Massenschwerpunkt der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse zueinander einen Phasenversatz im Bereich von 180° aufweisen und die im Massenschwerpunkt der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse wirkende erste Fliehkraft und die im Massenschwerpunkt der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse wirkende zweite Fliehkraft zueinander im Wesentlichen entgegengesetzt gerichtet sind und einen im Wesentlichen gleichen zweiten Fliehkraftbetrag aufweisen.

[0008] Erfindungsgemäß ist der erste vorbestimmte Winkel kleiner als 180° oder größer als 180° , oder/und ist der zweite vorbestimmte Winkel kleiner als 180° oder größer als 180° .

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Aufbau einer Verdichterwalze wird durch einen von 180° verschiedenen Umschlagwinkel, insbesondere einen Umschlagwinkel von weniger als 180° , ein kompakte Bauart der jeweiligen Unwuchtmasse ermöglicht.

[0010] Um auch mit derartiger vergleichsweise kurzer Bewegungsbahn eines jeweiligen zweiten Unwuchtmasseteils zu gewährleisten, dass in den verschiedenen Drehrichtungen die definierten Positionierungen der Massenschwerpunkte der beiden Unwuchtmassen mit Phasenversatz von 180° bzw. ohne Phasenversatz zueinander erreicht werden, wird vorgeschlagen, dass bei in seiner zweiten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse der Massenschwerpunkt des zweiten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse und ein Massenschwerpunkt des ersten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse nicht auf einer gemeinsamen, die erste Oszillation/Vibration-Drehachse schneidenden Radiallinie liegen, oder/und dass bei in seiner zweiten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse der Massenschwerpunkt des zweiten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse und ein Massenschwerpunkt des ersten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse nicht auf einer gemeinsamen, die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse schneidenden Radiallinie liegen.

[0011] Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, dass bei in seiner ersten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse und bei in seiner zweiten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse der Massenschwerpunkt des zweiten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse und der Massenschwerpunkt des ersten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse in Umfangsrichtung beidseits einer die erste Oszillation/Vibration-Drehachse schneidenden Radiallinie liegen, oder/und dass bei in seiner ersten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse und bei in seiner zweiten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse der Massenschwerpunkt des zweiten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse und der Massenschwerpunkt des ersten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse in Umfangsrichtung beidseits einer die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse schneidenden Radiallinie liegen.

[0012] Um beim Umschlagen der zweiten Unwuchtmasseteile eine geeignete Veränderung der Unwuchtmomente zu gewährleisten, wird weiter vorgeschlagen, dass dann, wenn der erste vorbestimmte Winkel und der zweite vorbestimmte Winkel kleiner als 180° sind, der erste vorbestimmte Winkel größer als der zweite vorbestimmte Winkel ist, und dass dann, wenn der erste vorbestimmte Winkel und der zweite vorbestimmte Winkel größer als 180° sind, der erste vorbestimmte Winkel kleiner als der zweite vorbestimmte Winkel ist

[0013] Die vorangehend beschriebene kompakte Bauweise kann dadurch ermöglicht werden, dass am ersten Unwuchtmasseteil der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse eine erste Führungsbahn mit nach radial innen orientierter Führungsbahn-Flächennormale zur Bewegung des an der ersten Führungsbahn nach radial außen sich abstützenden zweiten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse zwischen seiner ersten Endstellung und seiner zweiten Endstellung vorgesehen ist, und dass am ersten Unwuchtmasseteil der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse eine zweite Führungsbahn mit nach radial innen orientierter Führungsbahn-Flächennormale zur Bewegung des an der zweiten Führungsbahn nach radial außen sich abstützenden zweiten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse zwischen seiner ersten Endstellung und seiner zweiten Endstellung vorgesehen ist. Durch das Abstützen des jeweiligen zweiten Unwuchtmasseteils nach radial außen an jeweils nach radial innen orientierten Führungsbahnen wird es möglich, die zweiten Unwuchtmasseteile bzw. deren Massenschwerpunkt vergleichsweise weit nach radial außen zu verlagern, so dass auch zweite Unwuchtmasseteile mit vergleichsweise geringer Masse aufgrund des größeren Radialabstands zur jeweiligen Oszillation/Vibration-

Drehachse zu einem vergleichsweise großen Unwuchtmoment beitragen und somit in der Lage sind, die für das Umschaltverhalten erforderliche Kompensation bzw. Addition der einzelnen Unwuchtmomente der Unwuchtmasseteile im gewünschten Ausmaß herbeizuführen.

[0014] Da für das Umschalten zwischen einem Oszillationsbetrieb und einem Vibrationsbetrieb die zweiten Unwuchtmasseteile sich nur über einen begrenzten Winkelbereich von etwa 180° um die jeweils zugeordnete Oszillation/Vibration-Drehachse bewegen müssen, wird für eine kompakte Bauart weiter vorgeschlagen, dass das die erste Führungsbahn sich nur über einen Teil-Umfangsbereich um die erste Oszillation/Vibration-Drehachse erstreckt, und dass die zweite Führungsbahn sich nur über einen Teil-Umfangsbereich um die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse erstreckt.

[0015] Um bei den beiden Oszillation/Vibration-Einheiten in einfacher Art und Weise das Umschalten zwischen verschiedenen Gesamt-Unwuchtmomenten in gleichem Ausmaß erreichen zu können, wird weiter vorgeschlagen, dass ein Radialabstand der ersten Führungsbahn zur ersten Oszillation/Vibration-Drehachse im Wesentlichen einem Radialabstand der zweiten Führungsbahn zur zweiten Oszillation/Vibration-Drehachse entspricht.

[0016] Um bei der Bewegung zwischen den verschiedenen Endstellungen den Einfluss einer fliehkraftbedingten Reibwirkung soweit als möglich auszuschalten, wird weiter vorgeschlagen, dass der zweite Unwuchtmasseteil der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse wenigstens einen bei Bewegung zwischen der ersten Endstellung und der zweiten Endstellung entlang der ersten Führungsbahn abrollenden ersten Rollkörper umfasst, und dass der zweite Unwuchtmasseteil der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse wenigstens einen bei Bewegung zwischen der ersten Endstellung und der zweiten Endstellung entlang der zweiten Führungsbahn abrollenden zweiten Rollkörper umfasst.

[0017] Dabei kann zum Bereitstellen unterschiedlicher Unwuchtmomente bei den beiden zweiten Unwuchtmasseteilen die Anzahl an ersten Rollkörpern sich von der Anzahl an zweiten Rollkörpern unterscheiden.

[0018] Um die Anzahl an verschieden ausgestalteten Bauteilen möglichst gering zu halten, können alle ersten Rollkörper und alle zweiten Rollkörper zueinander identisch aufgebaut sein.

[0019] Bei einer für eine größere Freiheit hinsichtlich des Umschaltverhaltens vorteilhaften Ausgestaltung kann wenigstens ein erster Rollkörper sich von wenigstens einem zweiten Rollkörper unterscheiden.

[0020] Um eine symmetrische Wirkung der beiden Oszillation/Vibration-Einheiten erreichen zu können, wird vorgeschlagen, dass die erste Oszillation/Vibration-Drehachse und die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse zueinander und zur Walzendrehachse im Wesentlichen parallel angeordnet sind, oder/und dass die erste Oszillation/Vibration-Drehachse und die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse bezüglich der Walzendrehachse einen Winkelabstand von etwa 180° aufweisen.

[0021] Der erste Unwuchtmasseteil der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse kann an einer zur Drehung um die erste Oszillation/Vibration-Drehachse antreibbaren ersten Oszillation/Vibration-Welle getragen sein oder/und die erste Oszillation/Vibration-Welle kann wenigstens einen Teil des ersten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse bereitstellen, und der erste Unwuchtmasseteil der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse kann an einer zur Drehung um die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse antreibbaren zweiten Oszillation/Vibration-Welle getragen sein oder/und die zweite Oszillation/Vibration-Welle kann wenigstens einen Teil des ersten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse bereitstellen.

[0022] Um die verschiedenen Oszillation/Vibration-Einheiten in Betrieb setzen zu können, wird vorgeschlagen, dass die Oszillation/Vibration-Anordnung einen Oszillation/Vibration-Antrieb umfasst, und dass die wenigstens eine erste Unwuchtmasse der ersten Oszillation/Vibration-Einheit und die wenigstens eine zweite Unwuchtmasse der zweiten Oszillation/Vibration-Einheit durch den Oszillation/Vibration-Antrieb zur Drehung in der gleichen Drehrichtung und mit gleicher Drehzahl antreibbar sind.

[0023] Um bei den Oszillation/Vibration-Einheiten eine ausreichend große Masse bereitstellen zu können, wird vorgeschlagen, dass die erste Oszillation/Vibration-Einheit zwei in Richtung der ersten Oszillation/Vibration-Drehachse in Abstand zueinander angeordnete, vorzugsweise zueinander identisch aufgebaute erste Unwuchtmassen umfasst, oder/und dass die zweite Oszillation/Vibration-Einheit zwei in Richtung der zweiten Oszillation/Vibration-Drehachse in Abstand zueinander angeordnete, vorzugsweise zueinander identisch aufgebaute zweite Unwuchtmassen umfasst.

[0024] Um beim Umschalten zwischen einem Oszillationsbetrieb und einem Vibrationsbetrieb, also beim Wechsel der Drehrichtung der Unwuchtmassen, auch eine Veränderung in der Größe der auf eine Verdichterwalze jeweils einwirkenden Kraft erreichen zu können, wird weiter vorgeschlagen, dass der zweite Fliehkraftbetrag größer ist als der erste Fliehkraftbetrag.

[0025] Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass ein Unwuchtmoment des ersten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse im Wesentlichen einem Unwuchtmoment des zweiten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse entspricht, und dass ein Unwuchtmoment des ersten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse im Wesentlichen einem Unwuchtmoment des zweiten Unwuchtmasseteils der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse entspricht, wobei ein jeweiliges Unwuchtmoment definiert ist als:

$$U = m \times r,$$

wobei:

U das Unwuchtmoment eines jeweiligen Unwuchtmasseteils ist,
m eine im Massenschwerpunkt eines jeweiligen Unwuchtmasseteils wirkende träge Masse des Unwuchtmasseteils ist, und
r ein Radialabstand des Massenschwerpunkts eines jeweiligen Unwuchtmasseteils zur zugeordneten Oszillation/Vibration-Drehachse ist.

[0026] Weiter kann insbesondere unter Berücksichtigung der vergleichsweise kurzen Bewegungsbahnen der jeweiligen zweiten Unwuchtmasseteile zwischen ihren Entstellungen zum Erreichen der an den beiden Unwuchtmassen jeweils einzustellenden gesamten Unwuchtmomente vorgesehen sein, dass der erste Unwuchtmasseteil der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse ein größeres Unwuchtmoment aufweist als der erste Unwuchtmasseteil der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse, und dass der zweite Unwuchtmasseteil der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse ein kleineres Unwuchtmoment aufweist als der zweite Unwuchtmasseteil der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse.

[0027] Die Erfindung betrifft ferner einen Bodenverdichter mit wenigstens einer Verdichterwalze mit dem vorangehend beschriebenen erfindungsgemäßen Aufbau.

[0028] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Figuren detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Bodenverdichters mit einer Verdichterwalze;

Fig. 2 eine im Längsschnitt dargestellte Verdichterwalze mit einer Oszillation/Vibration-Anordnung mit zwei Oszillation/Vibration-Einheiten;

Fig. 3 eine Axialansicht einer Unwuchtmasse einer ersten der beiden Oszillation/Vibration-Einheiten;

Fig. 4 eine Axialansicht einer Unwuchtmasse der zweiten der Oszillation/Vibration-Einheiten;

Fig. 5 eine prinzipartige Darstellung der Verdichterwalze der Fig. 2 in Axialansicht in einem Oszillationsbetrieb der Oszillation/Vibration-Anordnung;

Fig. 6 eine der Fig. 5 entsprechende Ansicht in einem Vibrationsbetrieb der Oszillation/Vibration-Anordnung.

[0029] In Fig. 1 ist ein Bodenverdichter allgemein mit 10 bezeichnet. Der beispielsweise zum Verdichten von Asphaltmaterial, Erdreich, Geröll oder sonstigem gebundenen oder nicht gebundenen Bodenmaterial einsetzbare Bodenverdichter 10 umfasst einen Hinterwagen 12 mit

einer daran getragenen Kabine 14 für eine Bedienperson. Am Hinterwagen 12 ist ein Antriebsaggregat vorgesehen, durch welches am Hinterwagen 12 angeordnete Antriebsräder 15 zum Bewegen des Bodenverdichters 10 in Vorwärtsrichtung oder in Rückwärtsrichtung antreibbar sind.

[0030] Am Hinterwagen 12 ist schwenkbar ein mit einem Rahmen 16 aufgebauter Vorderwagen 18 getragen. Durch Verschwenken des Vorderwagens 18 um eine näherungsweise vertikale Achse bezüglich des Hinterwagens 12 kann der Bodenverdichter 10 gelenkt werden. Am Rahmen 16 des Vorderwagens 18 ist eine Verdichterwalze 20 um eine in Fig. 2 dargestellte Walzendrehachse W drehbar getragen. Die Verdichterwalze 20 kann selbst zur Drehung um die Walzendrehachse W angetrieben sein, kann alternativ am Rahmen 16 des Vorderwagens 18 um die Walzendrehachse B im Wesentlichen frei drehbar getragen sein. Bei Durchführung eines Verdichtungsvorgangs rollt die Verdichterwalze 20 mit einer Außenoberfläche 22 eines einen Walzeninnenraum 23 umschließenden Walzenmantels 24 über den zu verdichtenden Untergrund 26.

[0031] Im Walzeninnenraum 23 der in Fig. 2 im Längsschnitt dargestellten Verdichterwalze 20 ist eine allgemein mit 28 bezeichnete Oszillation/Vibration-Anordnung vorgesehen. Durch die Oszillation/Vibration-Anordnung 28 kann, wie nachfolgend detailliert beschrieben, auf die Verdichterwalze 20 bzw. den Walzenmantel 24 derselben eine Kraft ausgeübt werden, um dadurch das Verdichtungsverhalten zu beeinflussen. In einem nachfolgend beschriebenen Vibrationsbetrieb ist diese Kraft im Wesentlichen orthogonal zur Walzendrehachse W gerichtet und die Richtung der Kraft dreht sich um die Walzendrehachse W, so dass die Verdichterwalze 20 in einem Vibrationsbetrieb betrieben wird, in welchem aufgrund der um die Walzendrehachse W rotierenden Richtung der auf die Verdichterwalze 20 einwirkenden Kraft die Verdichterwalze 20 periodisch aufwärts und abwärts beschleunigt wird und somit entsprechend periodisch auf den zu verdichtenden Untergrund 22 aufschlägt bzw. gegen diesen gepresst wird. Im Oszillationsbetrieb der Oszillation/Vibration-Anordnung wirkt die auf die Verdichterwalze 20 ausgeübte Kraft tangential bzw. in Umfangsrichtung, so dass der Walzenmantel 24 periodisch in Umfangsrichtung um die Walzendrehachse W hin und her beschleunigt wird und somit im Verdichtungsbetrieb ein Walkeffekt entsteht.

[0032] Die Oszillation/Vibration-Anordnung 28 umfasst zwei Oszillation/Vibration-Einheiten 30, 32. Jede der Oszillation/Vibration-Einheiten 30, 32 ist durch einen Oszillation/Antrieb 34 zur Drehung um eine jeweilige Oszillation/Vibration-Drehachse D_1 bzw. D_2 antreibbar. Der Oszillation/Vibration-Antrieb 34 kann beispielsweise einen Hydraulikmotor 36 aufweisen, welcher über einen Riemtriebmechanismus 38 die beiden Oszillation/Vibration-Einheiten 30, 32 zur Drehung um die jeweils zugeordnete Oszillation/Vibration-Drehachse D_1 bzw. D_2 in der gleichen Drehrichtung und mit der gleichen Dreh-

zahl antreibt.

[0033] Die erste Oszillation/Vibration-Anordnung 30 umfasst eine erste Oszillation/Vibration-Welle 40, welche beispielsweise an ihren beiden axialen Endbereichen an eine Innenumfangsfläche des Walzenmantels 24 angebundenen Trägerscheiben 42, 44 drehbar getragen ist. Entsprechend umfasst die zweite Oszillation/Vibration-Einheit 32 eine an den beiden Trägerscheiben 42, 44 drehbar getragene zweite Oszillation/Vibration-Welle 46.

[0034] An der ersten Oszillation/Vibration-Welle 40 der ersten Oszillation/Vibration-Einheit 30 sind in axialem Abstand zueinander zwei zueinander vorzugsweise im Wesentlichen identisch aufgebaute erste Unwuchtmassen 50, 50' getragen. Gleichermaßen sind an der zweiten Oszillation/Vibration-Welle 46 der zweiten Oszillation/Vibration-Einheit 32 zwei zueinander vorzugsweise im Wesentlichen identische zweite Unwuchtmassen 52, 52' in axialem Abstand zueinander getragen. Dabei ist beispielsweise die Anordnung derart, dass jede der beiden Oszillation/Vibration-Einheiten 30, 32 jeweils eine Unwuchtmasse 50, 50' bzw. 52, 52' im gleichen axialen Bereich aufweist, wie auch die andere der beiden Oszillation/Vibration-Einheiten 30, 32. Ferner zeigt die Fig. 2 deutlich, dass die beiden Oszillation/Vibration-Einheiten 30, 32 so angeordnet sind, dass ihre jeweiligen Oszillation/Vibration-Drehachsen D_1 , D_2 sich zur Walzendrehachse W im Wesentlichen parallel erstrecken und zu dieser auch den gleichen Abstand aufweisen. Ferner weisen die beiden Oszillation/Vibration-Einheiten 30, 32 bzw. deren Oszillation/Vibration-Drehachsen D_1 , D_2 zueinander einen Winkelabstand von etwa 180° bezüglich der Walzendrehachse W auf, so dass die beiden Oszillation/Vibration-Drehachsen D_1 , D_2 einander bezüglich der Walzendrehachse W diametral gegenüberliegen.

[0035] Mit Bezug auf die Fig. 3 und 4 werden nachfolgen die ersten Unwuchtmassen 50, 50' bzw. die zweiten Unwuchtmassen 52, 52' der beiden Oszillation/Vibration-Einheiten 30, 32 detailliert beschrieben, wobei aufgrund der bereits angesprochenen zueinander identischen Ausgestaltung der jeweiligen Unwuchtmassen 50, 50' bzw. 52, 52' jeweils nur Bezug genommen wird auf die erste Unwuchtmasse 50 der ersten Oszillation/Vibration-Einheit 30 bzw. die zweite Unwuchtmasse 52 der zweiten Oszillation/Vibration-Einheit 32.

[0036] Die in Fig. 3 in Axialansicht dargestellte, an der ersten Oszillation/Vibration-Welle 40 getragene erste Unwuchtmasse 50 umfasst einen mit der ersten Oszillation/Vibration-Welle 40 beispielsweise durch Verschraubung oder/und durch Materialschluss drehfest verbundenen ersten Unwuchtmasseteil 54. Der erste Unwuchtmasseteil 54 weist ein an der ersten Oszillation/Vibration-Welle 40 festgelegtes Unwuchtmasseelement 56 und ein mit dem Unwuchtmasseelement 56 fest verbundenes Führungsbahnelement 58 auf. Das Unwuchtmasseelement 56 und das Führungsbahnelement 58 begrenzen einen Aufnahmeaum 60 für einen bezüglich des ersten Unwuchtmasseteils 54 der ersten Unwuchtmasse 50 be-

wegbaren zweiten Unwuchtmasseteil 62 der ersten Unwuchtmasse 50.

[0037] Der zweite Unwuchtmasseteil 62 umfasst im dargestellten Ausgestaltungsbeispiel einen im Wesentlichen zylindrisch, also walzenartig ausgebildeten ersten Rollkörper 64, der im Rotationszustand der ersten Unwuchtmasse 50 durch Fliehkrafteinwirkung nach radial außen beaufschlagt ist und gegen eine am Führungsbahnelement 58 vorgesehene, nach radial innen orientierte erste Führungsbahn 66 gepresst ist. Die nach radial innen orientierte erste Führungsbahn 66 weist in Umfangsrichtung um die erste Oszillation/Vibration-Drehachse D_1 einen im Wesentlichen konstanten Abstand zu dieser auf, so dass eine nach radial innen orientierte Führungsbahn-Flächennormale N_1 der ersten Führungsbahn 66 im Wesentlichen radial nach innen bezüglich der ersten Oszillation/Vibration-Drehachse D_1 orientiert ist. In axialer Richtung kann der Aufnahmeraum 60 beispielsweise durch scheibenartige Abdeckelemente abgeschlossen sein, um ein axiales Herausfallen des Rollkörpers aus dem Aufnahmeraum 60 zu verhindern. Diese Abdeckelemente stellen somit einen Teil des jeweiligen ersten Unwuchtmasseteils 54 bereit und tragen zu dessen Masse bzw. zu dessen Unwuchtmoment bei.

[0038] Der im Wesentlichen den zweiten Masseteil 62 bereitstellende Rollkörper 64 ist entlang der ersten Führungsbahn 66 im Aufnahmeraum 60 zwischen zwei Endstellungen bewegbar. In Fig. 3 ist der erste Rollkörper 64 in seiner zweiten Endstellung positioniert, in welcher dieser in Umfangsrichtung am Unwuchtmasseelement 56 abgestützt ist und nahe einem Unwuchtmasseabschnitt 68 des Unwuchtmasseelements 56 positioniert ist. Im Unwuchtmasseabschnitt 68 ist ein großer Teil der Masse des Unwuchtmasseelements 56 vorgesehen, so dass bei der in Fig. 3 dargestellten Positionierung des zweiten Unwuchtmasseteils 62 in seiner zweiten Endstellung der Massenschwerpunkt der ersten Unwuchtmasse 50 im Wesentlichen über der ersten Oszillation/Vibration-Drehachse D_1 positioniert ist und somit die in diesem Zustand bei Rotation der ersten Unwuchtmasse 50 wirkende Fliehkraft im Wesentlichen nach oben gerichtet ist.

[0039] Nach Bewegung des zweiten Unwuchtmasseteils 62 entlang der ersten Führungsbahn 66 kommt der zweite Unwuchtmasseteil 62 in seine in Fig. 3 mit Strichlinie dargestellte erste Endstellung, in welcher der erste Rollkörper 64 des zweiten Unwuchtmasseteils 62 an einem Abstützabschnitt 70 des Unwuchtmasseelements 56 in Umfangsrichtung abgestützt ist. Auch in diesem Zustand ist bei der in Fig. 3 dargestellten Drehpositionierung der ersten Unwuchtmasse 50 der Massenschwerpunkt derselben im Wesentlichen über der ersten Oszillation/Vibration-Drehachse D_1 angeordnet. Aufgrund des Umstandes, dass ein großer Teil der Gesamtmasse der ersten Unwuchtmasse 50 nunmehr im unteren Bereich der ersten Unwuchtmasse 50 positioniert ist, weist der Massenschwerpunkt der ersten Unwuchtmasse 50 jedoch einen geringeren Radialabstand zur ersten Oszillation/Vibration-Drehachse D_1 auf, so dass das in die-

sem Zustand bzw. in dieser Drehpositionierung der ersten Unwuchtmasse 50 vorhandene Unwuchtmoment geringer ist, als ein Unwuchtmoment, welches die erste Unwuchtmasse 50 aufweist, wenn der zweite Unwuchtmasseteil 62 in seiner in Fig. 1 oben dargestellten zweiten Endstellung ist. Aufgrund dessen ist die bei Positionierung des zweiten Unwuchtmasseteils 62 in seiner zweiten Endstellung auftretende Fliehkraft geringer, als in einem Zustand, in welchem der zweite Masseteil 62 in seiner in Umfangsrichtung durch den Unwuchtmasseabschnitt 68 abgestützten ersten Endstellung ist.

[0040] In Fig. 3 ist zu erkennen, dass bei Positionierung des zweiten Unwuchtmasseteils 62 in seiner zweiten Endstellung ein Massenschwerpunkt M_{12} des zweiten Unwuchtmasseteils 62 und ein Massenschwerpunkt M_{11} des ersten Unwuchtmasseteils 54 der ersten Unwuchtmasse 50 bzw. 50' zueinander in Umfangsrichtung versetzt liegen und mithin nicht auf einer gemeinsamen und die erste Oszillation/Vibration-Drehachse D_1 schneidenden Radiallinie liegen. Eine derartige erste Oszillation/Vibration-Drehachse D_1 schneidende Radiallinie ist anhand der in Fig. 3 zu erkennenden und in diesem Drehzustand näherungsweise einer Vertikallinie entsprechenden Radiallinie R veranschaulicht. Die Massenschwerpunkte M_{11} und M_{12} liegen in Umfangsrichtung beidseits dieser Radiallinie R.

[0041] Auch nach Bewegung des zweiten Unwuchtmasseteils in seine erste Endstellung liegen die Massenschwerpunkte M_{11} und M_{12} in Umfangsrichtung beidseits der Radiallinie R, da bei Bewegung zwischen der zweiten Endstellung und der ersten Endstellung das erste Unwuchtmasseteil 62 bzw. dessen Massenschwerpunkt M_{12} sich entlang der zugeordneten Führungsbahn 66 um die erste Oszillation/Vibration-Drehachse D_1 mit einem Winkel W_1 von weniger als 180° bewegt. In jeder der beiden Endstellungen des zweiten Unwuchtmasseteils 62 der jeweiligen ersten Unwuchtmasse 50, 50' liegt daher in dem in Fig. 3 dargestellten Drehzustand, der Massenschwerpunkt der Unwuchtmasse 50 bzw. 50' auf der Radiallinie R und über der ersten Oszillation/Vibration-Drehachse D_1 , jedoch mit unterschiedlichem Radialabstand zu dieser, so dass sich bei Positionierung des zweiten Unwuchtmasseteils 62 in seiner zweiten Endstellung ein größeres Unwuchtmoment der jeweiligen ersten Unwuchtmasse 50 bzw. 50' ergibt, als bei Positionierung des zweiten Unwuchtmasseteils 62 in seiner zweiten Endstellung.

[0042] Die Fig. 4 zeigt den Aufbau der zweiten Unwuchtmasse 52, der in prinzipieller Weise dem Aufbau der ersten Unwuchtmasse 50 entspricht. Die zweite Unwuchtmasse 52 weist einen an der zweiten Oszillation/Vibration-Welle 46 drehfest gehaltenen ersten Unwuchtmasseteil 72 auf, welcher wiederum mit einem Unwuchtmasseelement 74 und einem zusammen mit diesem einen Aufnahmeraum 76 begrenzenden Führungsbahnelement 78 ausgebildet ist. An dem Führungsbahnelement 78 ist eine nach radial innen orientierte zweite Führungsbahn 80 gebildet, deren Führungsbahn-Flächen-

normale N_2 im Wesentlichen nach radial innen auf die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse D_2 zu gerichtet ist.

[0043] In dem Aufnahmeraum 76 ist ein zweiter Unwuchtmasseteil 82 der zweiten Unwuchtmasse 52 bezüglich des ersten Unwuchtmasseteils 72 in Umfangsrichtung um die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse D_2 bewegbar aufgenommen. Der zweite Unwuchtmasseteil 82 der zweiten Unwuchtmasse 52 umfasst zwei beispielsweise zueinander und auch zum ersten Rollkörper 64 des zweiten Unwuchtmasseteils 62 der ersten Unwuchtmasse 50 identisch aufgebaute zweite Rollkörper 84, 86. Die zweiten Rollkörper 84, 86 können sich im Aufnahmeraum 76 rollend entlang der zweiten Führungsbahn 80 zwischen der in Fig. 4 unten dargestellten zweiten Endstellung derselben bzw. des zweiten Unwuchtmasseteils 82, in welcher die zweiten Rollkörper 84, 86 an einem Unwuchtmasseabschnitt 88 des Unwuchtmasseelements 74 abgestützt sind, und einer in Fig. 4 oben dargestellten ersten Endstellung bewegen, in welcher die zweiten Rollkörper 84, 86 an einem Abstützabschnitt 90 des Unwuchtmasseelements 74 des ersten Unwuchtmasseteils 72 der zweiten Unwuchtmasse 52 in Umfangsrichtung abgestützt sind. In axialer Richtung kann der Aufnahmeraum 76 beispielsweise durch scheibenartige Abdeckelemente abgeschlossen sein, um ein axiales Herausfallen des Rollkörpers aus dem Aufnahmeraum 76 zu verhindern. Diese Abdeckelemente stellen somit einen Teil des jeweiligen ersten Unwuchtmasseteils 72 bereit und tragen zu dessen Masse bzw. zu dessen Unwuchtmoment bei.

[0044] Bei Positionierung der zweiten Rollkörper 84, 86 des zweiten Unwuchtmasseteils 82 der zweiten Unwuchtmasse 52 in der in Fig. 4 unten dargestellten zweiten Endstellung liegt der Massenschwerpunkt der zweiten Unwuchtmasse 52 in dem in Fig. 4 dargestellten Drehzustand der zweiten Unwuchtmasse 52 im Wesentlichen unter der zweiten Oszillation/Vibration-Drehachse D_2 . Da ein Großteil der Masse des zweiten Unwuchtmasseteils 52 unter der zweiten Oszillation/Vibration-Drehachse D_2 und näherungsweise im gleichen Umfangsbereich angeordnet ist, weist in diesem Zustand die zweite Unwuchtmasse 52 ein vergleichsweise großes Unwuchtmoment auf, da der Massenschwerpunkt der zweiten Unwuchtmasse 52 aufgrund dieser Masseverteilung einen vergleichsweise großen Radialabstand zur zweiten Oszillation/Vibration-Drehachse D_2 aufweist.

[0045] Ist der zweite Unwuchtmasseteil 82 der zweiten Unwuchtmasse 52 in seiner in Fig. 4 oben dargestellten ersten Endstellung, ist ein größerer Teil der Masse der zweiten Unwuchtmasse 52 nach oben bewegt. Dies führt dazu, dass in diesem Zustand der Massenschwerpunkt der zweiten Unwuchtmasse 52 bzw. 52' bei der in Fig. 4 dargestellten Drehpositionierung im Wesentlichen über der zweiten Oszillation/Vibration-Drehachse D_2 liegt, jedoch einen geringeren radialen Abstand zu dieser aufweist, als bei in der zweiten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil 82. Dies bedeutet, dass bei

in der ersten Endstellung positioniertem zweiten Masseteil 82 die im Massenschwerpunkt wirkende Fliehkraft kleiner ist, als bei in der zweiten Endstellung positioniertem zweiten Masseteil 82.

[0046] Auch bei der jeweiligen zweiten Unwuchtmasse 52 bzw. 52' wird dieses Umschaltverhalten dadurch erreicht, dass in beiden Endstellungen des zweiten Unwuchtmasseteils 82 ein Massenschwerpunkt M_{22} des zweiten Unwuchtmasseteils 82 und ein Massenschwerpunkt M_{21} des ersten Unwuchtmasseteils 72 zueinander in Umfangsrichtung versetzt liegen und somit nicht auf einer gemeinsamen und die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse D_2 schneidenden Radiallinie liegen, sondern beidseits der in diesem Drehzustand im Wesentlichen einer Vertikalrichtung entsprechenden Radiallinie R liegen. Auch dies wird dadurch erreicht, dass bei Bewegung zwischen den beiden Endstellungen der zweite Unwuchtmasseteil 82 der zweiten Unwuchtmasse 52 bzw. 52' bzw. dessen Massenschwerpunkt M_{22} sich um die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse D_2 mit einem Winkel W_2 von weniger als 180° bewegt. Insbesondere ist zum Erhalt des angestrebten Umschlagverhaltens der Winkel W_2 kleiner als der Winkel W_1 .

[0047] Aus dem vorangehend beschriebenen konstruktiven Aufbau der beiden Unwuchtmassen 50, 52 geht auch hervor, dass dann, wenn die jeweiligen zweiten Masseteile 62 bzw. 82 zwischen ihrer ersten Endstellung und ihrer zweiten Endstellung bewegt werden, bei der ersten Unwuchtmasse 50 der Massenschwerpunkt der ersten Unwuchtmasse 50 sich zwar radial verlagert, jedoch bezüglich des ersten Unwuchtmasseteils 54 keine Bewegung in Umfangsrichtung erfährt, während bei der zweiten Unwuchtmasse 52 der Massenschwerpunkt derselben sich einerseits radial verlagert und sich andererseits in Umfangsrichtung um die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse D_2 mit einem Winkel von 180° verlagert. Dies hat zur Folge, dass dann, wenn die beiden Unwuchtmassen 50, 52 zueinander so positioniert sind, wie in den Fig. 3 und 4 dargestellt und die jeweiligen zweiten Unwuchtmasseteile 62 bzw. 82 in ihrer jeweiligen zweiten Endstellung sind, also jeweils in Umfangsrichtung an den Unwuchtmasseabschnitten 68 bzw. 88 abgestützt sind, was in den Darstellungen der Fig. 3 und 4 bei Rotation der Unwuchtmassen 50, 52 im Uhrzeigersinn der Fall ist, die Massenschwerpunkte der beiden Unwuchtmassen 50, 52 einen Winkerversatz von 180° zueinander aufweisen, da bei der ersten Unwuchtmasse 50 der Massenschwerpunkt im Wesentlichen über der ersten Oszillation/Vibration-Drehachse D_1 liegt und bei der zweiten Unwuchtmasse 52 der Massenschwerpunkt im Wesentlichen unter der zweiten Oszillation/Vibration-Drehachse D_2 liegt.

[0048] Um dabei dafür zu sorgen, dass auch das jeweils wirkende Unwuchtmoment der beiden Unwuchtmassen 50, 52 gleich ist, also die an den jeweiligen Massenschwerpunkten wirkenden bzw. durch diesen repräsentierten Fliehkräfte den gleichen Betrag aufweisen, ist bei dem ersten Unwuchtmasseteil 54 der ersten Un-

wuchtmasse 50 der Unwuchtmasseabschnitt 68 mit größerem Volumen und somit auch größerer Masse ausgebildet, als der Unwuchtmasseabschnitt 88 des ersten Unwuchtmasseteils 72 der zweiten Unwuchtmasse 52. Somit wird der Umstand kompensiert, dass der zweite Unwuchtmasseteil 82 der zweiten Unwuchtmasse 52 die doppelte Masse aufweist, wie der zweite Unwuchtmasseteil 62 der ersten Unwuchtmasse 50.

[0049] Sind bei den beiden Unwuchtmassen 50, 52 die zweiten Unwuchtmasseteile 62 bzw. 82 jeweils am Abstützabschnitt 70 bzw. 90 des ersten Unwuchtmasseteils 54 bzw. 72 abgestützt, was bei Rotation der Unwuchten 50, 52 in der Darstellung der Fig. 4 im Gegenuhrzeigersinn der Fall sein wird, liegt bei jeder der beiden Unwuchtmassen 50, 52 der Massenschwerpunkt über der Oszillation/Vibration-Drehachse D_1 , D_2 . Aufgrund der in diesem Zustand vorhandenen Masseverteilung weist bei jeder der Unwuchtmassen 50, 52 der Massenschwerpunkt einen geringeren Radialabstand zur jeweiligen Oszillation/Vibration-Drehachse D_1 , D_2 auf, so dass auch die am jeweiligen Massenschwerpunkt wirkende bzw. durch diesen repräsentierte Fliehkraft im Rotationsbetrieb geringer sein wird, wobei jedoch die beiden an den Unwuchtmassen 50, 52 wirkenden Fliehkräfte gleich gerichtet sind.

[0050] Nachfolgend wird mit Bezug auf die Fig. 5 und 6 die aus dem vorangehend beschriebenen Umschaltverhalten der Unwuchtmassen 50, 50' bzw. 52, 52' der beiden Oszillation/Vibration-Einheiten 30, 32 der Oszillation/Vibration-Anordnung 28 sich ergebende Wirkung im Betrieb der Verdichterwalze 20 bzw. des Bodenverdichters 10 beschrieben.

[0051] Die Fig. 5 zeigt die Verdichterwalze 20 in einem Oszillationsbetrieb der Oszillation/Vibration-Anordnung 28. Die beiden Oszillation/Vibration-Einheiten 30, 32 rotieren um die jeweils zugeordnete Oszillation/Vibration-Drehachse D_1 bzw. D_2 in der Ansicht der Fig. 5 im Uhrzeigersinn und mit gleicher Drehzahl. Die zweiten Unwuchtmasseteile 62 bzw. 82 der Unwuchten 50, 50', 52, 52' sind in ihrer jeweiligen zweiten Endstellung, so dass die Rollkörper 64 bzw. 84, 86 am jeweiligen Unwuchtmasseabschnitt 68 bzw. 88 in Umfangsrichtung abgestützt sind bzw. durch diesen zur Bewegung in Umfangsrichtung mitgenommen werden. Nach radial außen sind die Rollkörper 64 bzw. 84, 86 an der ersten Führungsbahn 66 bzw. zweiten Führungsbahn 80 abgestützt. In dem in Fig. 5 dargestellten Drehzustand liegt der Massenschwerpunkt der ersten Unwuchtmassen 50, 50' in Höhenrichtung über der ersten Oszillation/Vibration-Drehachse D_1 , so dass die an den ersten Unwuchtmassen 50, 50' auftretende Fliehkraft F_1 im Wesentlichen vertikal nach oben gerichtet ist. Bei den zweiten Unwuchtmassen 52, 52' liegt der Massenschwerpunkt vertikal bzw. in Höhenrichtung unter der zweiten Oszillation/Vibration-Drehachse D_2 , so dass die an den zweiten Unwuchtmassen 52, 52' entstehende Fliehkraft F_2 im Wesentlichen vertikal nach unten gerichtet ist. Aufgrund der für die jeweiligen ersten Unwuchtmasseteile 54 bzw.

72 einerseits und die jeweiligen zweiten Unwuchtmasseteile 62 bzw. 82 andererseits vorgegebenen Massen und damit auch der bei den jeweiligen ersten und zweiten Unwuchtteilen 54, 72, 62, 82 vorhandenen Unwuchtmomente, weisen die zueinander entgegengesetzt gerichteten Fliehkräfte F_1 , F_2 den gleichen Fliehkraftbetrag auf. Es entsteht damit ein um die Walzendrehachse W wirkendes Drehmoment, welches im Verlaufe der Rotation der beiden Oszillation/Vibration-Einheiten 30, 32 periodisch seine Richtung wechselt, so dass periodisch die Verdichterwalze 20 bzw. deren Walzenmantel 24 in Umfangsrichtung um die Walzendrehachse W hin und her beschleunigt wird. Die Verdichterwalze 20 bzw. die Oszillation/Vibration-Anordnung 28 arbeitet somit im Oszillationsbetrieb.

[0052] In Fig. 6 sind die beiden Oszillation/Vibration-Einheiten 30, 32 in einem Drehzustand dargestellt, in welchen, im Vergleich zu dem Drehzustand der Fig. 5, die Drehrichtung sich umgekehrt hat. Die Oszillation/Vibration-Einheiten 30, 32 rotieren mit gleicher Drehzahl im Gegen-Uhrzeigersinn.

[0053] Beim Übergang vom Drehzustand der Fig. 5 zum Drehzustand der Fig. 6 bewegen die zweiten Unwuchtmasseteile 62 bzw. 82 sich im jeweiligen Aufnahmeraum 60 bzw. 76 durch Rollbewegung der Rollkörper 64 bzw. 84, 86 entlang der ersten Führungsbahn 66 bzw. der zweiten Führungsbahn 80 in Umfangsrichtung bezüglich des jeweiligen ersten Unwuchtmasseteils 54 bzw. 72, so dass sie in die jeweilige erste Endstellung gelangen. In diesem Zustand sind die zweiten Unwuchtmasseteile 62 bzw. 82 in Umfangsrichtung am jeweiligen Abstützabschnitt 70 bzw. 90 abgestützt und durch diesen zur Bewegung in Umfangsrichtung mitgenommen.

[0054] Bei jeder der beiden Unwuchtmassen 50, 50', 52, 52' liegt in dem in Fig. 6 dargestellten Drehzustand der Massenschwerpunkt über der jeweiligen Oszillation/Vibration-Drehachse D_1 , D_2 , jedoch mit geringerem Radialabstand zu dieser, als in dem in Fig. 5 dargestellten Oszillationsbetrieb. Dies hat zur Folge, dass die an den Massenschwerpunkten der Unwuchtmassen 50, 50', 52, 52' wirkenden Fliehkräfte F_1' und F_2' nunmehr gleich gerichtet sind, also keinen Phasenversatz zueinander aufweisen, jedoch einen kleineren Fliehkraftbetrag aufweisen, als in dem in Fig. 5 dargestellten Oszillationsbetrieb.

[0055] In dem in Fig. 6 dargestellten Drehzustand der Oszillation/Vibration-Einheiten 30, 32 addieren die beiden Fliehkräfte F_1' , F_2' sich zu einer Gesamtfiehkraft, die bezüglich der Walzendrehachse W radial gerichtet ist. Die Verdichterwalze 20 bzw. die Oszillation/Vibration-Anordnung 28 arbeitet somit im Vibrationsbetrieb, in welchem bei Rotation der Oszillation/Vibration-Einheiten 30, 32 aufgrund der sich in jeder Drehpositionierung addierenden Fliehkräfte F_1' , F_2' die so entstehende Gesamtfiehkraft um die Walzendrehachse W rotiert und somit die Verdichterwalze 20 periodisch aufwärts und abwärts beschleunigt wird und entsprechend periodisch den zu verdichtenden Untergrund 26 belastet.

[0056] Bei dem vorangehend beschriebenen Um-

schalten zwischen einem Oszillationsbetrieb und einem Vibrationsbetrieb ist aufgrund der Masseverteilung in den beiden Oszillation/Vibration-Einheiten 30, 32 bzw. den ersten Unwuchtmassen 50, 50' und zweiten Unwuchtmassen 52, 52' derselben dafür gesorgt, dass die an den jeweiligen Massenschwerpunkten wirkenden Fliehkräfte F_1, F_2 bzw. F_1', F_2' jeweils den gleichen Fliehkraftbetrag aufweisen, dass jedoch im Oszillationsbetrieb die Fliehkräfte einander entgegengesetzt gerichtet sind, was dadurch erreicht wird, dass die Unwuchtmassen 50, 50' bzw. deren jeweiliger Massenschwerpunkt bezüglich der zweiten Unwuchtmassen 52, 52' bzw. deren jeweiligen Massenschwerpunkt einen Phasenversatz von etwa 180° aufweisen, während im in Fig. 6 dargestellten Vibrationsbetrieb die an den Oszillation/Vibration-Einheiten 30, 32 wirkenden Fliehkräfte F_1', F_2' einen geringeren Fliehkraftbetrag aufweisen, jedoch zueinander gleich gerichtet sind, was dadurch erreicht wird, dass aufgrund der Masseverteilung in den jeweiligen Unwuchtmassen 50, 50', 52, 52' die Massenschwerpunkte der beiden Oszillation/Vibration-Einheiten 30, 32 keinen Phasenversatz zueinander aufweisen.

[0057] Um dies zu erreichen, unterscheiden nicht nur die beiden zweiten Unwuchtmasseteile 62, 82 sich bezüglich einander in ihrer Masse und somit dem dadurch jeweils bereitgestellten Unwuchtmoment, sondern auch die ersten Unwuchtmasseteile 54, 72 unterscheiden sich zueinander in ihrer Masse und somit dem dadurch bereitgestellten Unwuchtmoment. Weiter entspricht der erste Unwuchtmasseteil 54 jeder ersten Unwuchtmasse 50, 50' hinsichtlich des dadurch bereitgestellten Unwuchtmoments im Wesentlichen dem Unwuchtmoment der jeweiligen zweiten Unwuchtmasseteile 82 der zweiten Unwuchtmassen 52, 52'. Gleichermäßen entsprechen die ersten Unwuchtmasseteile 72 der zweiten Unwuchtmassen 52, 52' hinsichtlich der dadurch bereitgestellten Unwuchtmomente im Wesentlichen dem Unwuchtmoment der jeweiligen zweiten Unwuchtmasseteile 62 der ersten Unwuchtmassen 50, 50'.

[0058] Durch das Umschalten zwischen Oszillationsbetrieb und Vibrationsbetrieb mit jeweils unterschiedlich großen Fliehkraftbeträgen wird insbesondere auch erreicht, dass im Vibrationsbetrieb eine periodische Bewegung der Verdichterwalze 20 mit einem geringeren Fliehkraftbetrag entsteht, als dies im Oszillationsbetrieb der Fall ist. Dies bietet die Möglichkeit, ohne eine übermäßig stark ansteigende Belastung der die Oszillation/Vibration-Wellen 40, 46 lagernden Lager im Vibrationsbetrieb mit größerer Drehzahl und somit größerer Frequenz zu arbeiten, als im Oszillationsbetrieb. Da durch die entsprechende Auswahl der Massen bzw. Masseverteilungen der Unwuchtmasseteile 54, 62 bzw. 72, 82 und der radialen Lagen der Führungsbahnen 66, 80 das Ausmaß der Veränderung der Fliehkraftbeträge beim Übergang vom Oszillationsbetrieb zum Vibrationsbetrieb in einem großen Wertebereich vorgebar ist, ist somit auch die durch dieses Umschaltverhalten ermöglichte Änderung der Drehzahl und somit der Frequenz, mit welcher die Ver-

dichterwalze 20 periodisch belastet wird, entsprechend in einem großen Wertebereich frei vorgebar.

[0059] Abschließen ist darauf hinzuweisen, dass der vorangehend beschriebene Aufbau selbstverständlich in verschiedensten Aspekten variiert werden kann, ohne vom Funktionsprinzip und vom Aufbauprinzip abzuweichen. So können beispielsweise bei den Oszillation/Vibration-Einheiten jeweils nur eine Unwuchtmasse oder mehr als zwei Unwuchtmassen vorgesehen sein. Maßgabe ist jedoch, dass bei jeder der Oszillation/Vibration-Einheiten jeweils das gleiche Unwuchtmoment vorhanden ist. Auch könnten die jeweiligen zweiten Unwuchtmasseteile anders gestaltet sein. So könnten die bei den zweiten Unwuchtmassen vorgesehenen zweiten Rollkörper eine andere Dimensionierung oder eine andere Gestalt aufweisen, als der bei den jeweiligen ersten Unwuchtmassen vorgesehene erste Rollkörper. Die unterschiedlichen Massen der jeweiligen zweiten Unwuchtmasseteile können beispielsweise auch dadurch erreicht werden, dass im Wesentlichen gleich dimensionierte Rollkörper unterschiedliche Massen aufweisen. Beispielsweise kann der mit geringerer Masse bereitzustellende erste Rollkörper bei den ersten Unwuchtmassen als Hohlkörper ausgebildet sein, werden ein bei den jeweiligen zweiten Unwuchtmassen vorzusehender zweiter Rollkörper als massiver und somit mit größerer Masse bereitgestellter Rollkörper ausgebildet sein kann.

[0060] Der Aufbau bzw. die Masseverteilung der verschiedenen Unwuchtmassen kann im Vergleich zu der in den Figuren dargestellten und vorangehend beschriebenen Ausgestaltung auch insofern geändert sein, als bei der ersten Oszillation/Vibration-Einheit 30 bzw. den Unwuchtmassen 50, 50' derselben die Massenschwerpunkte M_{11}, M_{12} der beiden Unwuchtmasseteile 54, 62 im Vergleich zu der in Fig. 3 dargestellten Anordnung in ihrer Lage bezüglich der Radiallinie R vertauscht sind, so dass der Massenschwerpunkt M_{11} des ersten Unwuchtmasseteils 54 in dem dargestellten Drehzustand rechts von der im Wesentlichen vertikal sich erstreckenden Radiallinie R liegt und in beiden Endstellungen der Massenschwerpunkt M_{12} des zweiten Unwuchtmasseteils 62 links von der Radiallinie R liegt. In diesem Falle bewegt der Massenschwerpunkt M_{12} des zweiten Unwuchtmasseteils 62 sich bei Bewegung zwischen den beiden Endstellungen in einem Winkel W_1 , der größer als 180° ist.

[0061] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass bei der zweiten Oszillation/Vibration-Einheit 32 bzw. den Unwuchtmassen 52, 52' derselben die Massenschwerpunkte M_{21}, M_{22} der beiden Unwuchtmasseteile 72, 82 im Vergleich zu der in Fig. 4 dargestellten Anordnung in ihrer Lage bezüglich der Radiallinie R vertauscht sind, so dass der Massenschwerpunkt M_{21} des ersten Unwuchtmasseteils 72 in dem dargestellten Drehzustand links von der im Wesentlichen vertikal sich erstreckenden Radiallinie R liegt und in beiden Endstellungen der Massenschwerpunkt M_{22} des zweiten Unwuchtmasseteils 82 rechts von der Radiallinie R liegt. In diesem

Falle bewegt der Massenschwerpunkt M_{22} des zweiten Unwuchtmasseteils 82 sich bei Bewegung zwischen den beiden Endstellungen in einem Winkel W_2 , der größer als 180° ist.

[0062] Sind beide Winkel W_1 , W_2 größer als 180° , ist der Winkel W_2 zum Erreichen eines hinsichtlich der einzustellenden Unwuchtmomente geeigneten Umschlagverhaltens größer als der Winkel W_1 .

[0063] Grundsätzlich sind auch Ausgestaltungen denkbar, bei welchen einer der Winkel W_1 , W_2 kleiner als 180° ist und der andere größer als 180° ist oder einer der Winkel W_1 , W_2 genau 180° beträgt.

Patentansprüche

1. Verdichterwalze für einen Bodenverdichter, umfassend einen um eine Walzendrehachse (W) drehbaren und einen Walzeninnenraum umschließenden Walzenmantel (24), eine in dem Walzeninnenraum (23) angeordnete Oszillation/Vibration-Anordnung (28), wobei die Oszillation/Vibration-Anordnung (28) umfasst:

- eine erste Oszillation/Vibration-Einheit (30) mit wenigstens einer zur Drehung um eine erste Oszillation/Vibration-Drehachse (D_1) antreibbaren ersten Unwuchtmasse (50, 50'), wobei die wenigstens eine erste Unwuchtmasse (50, 50') einen ersten Unwuchtmasseteil (54) und einen bezüglich des ersten Unwuchtmasseteils (54) um die erste Oszillation/Vibration-Drehachse (D_1) zwischen zwei Endstellungen bewegbaren zweiten Unwuchtmasseteil (62) umfasst, wobei bei Drehung der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') um die erste Oszillation/Vibration-Drehachse (D_1) in einer ersten Drehrichtung der zweite Unwuchtmasseteil (62) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') in seiner ersten Endstellung ist und bei Drehung der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') um die erste Oszillation/Vibration-Drehachse (D_1) in einer der ersten Drehrichtung entgegengesetzten zweiten Drehrichtung der zweite Unwuchtmasseteil (62) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') in seiner zweiten Endstellung ist, wobei bei Bewegung des zweiten Unwuchtmasseteils (62) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') zwischen in seiner ersten Endstellung und seiner zweiten Endstellung ein Massenschwerpunkt (M_{12}) des zweiten Unwuchtmasseteils (62) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') sich in einem ersten vorbestimmten Winkel (W_1) um die erste Oszillation/Vibration-Drehachse (D_1) bewegt,
- eine zweite Oszillation/Vibration-Einheit (32) mit wenigstens einer zur Drehung um eine zwei-

te Oszillation/Vibration-Drehachse (D_2) antreibbaren zweiten Unwuchtmasse (52, 52'), wobei die wenigstens eine zweite Unwuchtmasse (52, 52') einen ersten Unwuchtmasseteil (72) und einen bezüglich des ersten Unwuchtmasseteils (72) um die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse (D_2) zwischen zwei Endstellungen bewegbaren zweiten Unwuchtmasseteil (82) umfasst, wobei bei Drehung der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') um die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse (D_2) in der ersten Drehrichtung der zweite Unwuchtmasseteil (82) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse in seiner ersten Endstellung ist und bei Drehung der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') um die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse (D_2) in der zweiten Drehrichtung der zweite Unwuchtmasseteil (82) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') in seiner zweiten Endstellung ist, wobei bei Bewegung des zweiten Unwuchtmasseteils (82) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') zwischen in seiner ersten Endstellung und seiner zweiten Endstellung ein Massenschwerpunkt (M_{22}) des zweiten Unwuchtmasseteils (82) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') sich in einem zweiten vorbestimmten Winkel (W_2) um die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse (D_2) bewegt,

wobei bei in seiner ersten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil (62) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') und bei in seiner ersten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil (82) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') ein Massenschwerpunkt der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') und ein Massenschwerpunkt der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') zueinander im Wesentlichen keinen Phasenversatz aufweisen und eine im Massenschwerpunkt der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') wirkende erste Fliehkraft (F_1') und eine im Massenschwerpunkt der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') wirkende zweite Fliehkraft (F_2') zueinander im Wesentlichen gleich gerichtet sind und einen im Wesentlichen gleichen ersten Fliehkraftbetrag aufweisen,

wobei bei in seiner zweiten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil (62) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') und bei in seiner zweiten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') der Massenschwerpunkt der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') und der Massenschwerpunkt der wenigstens einen zweiten

- Unwuchtmasse (52, 52') zueinander einen Phasenversatz im Bereich von 180° aufweisen und die im Massenschwerpunkt der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') wirkende erste Fliehkraft (F_1) und die im Massenschwerpunkt der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') wirkende zweite Fliehkraft (F_2) zueinander im Wesentlichen entgegengesetzt gerichtet sind und einen im Wesentlichen gleichen zweiten Fliehkraftbetrag aufweisen,
- dadurch gekennzeichnet, dass** der erste vorbestimmte Winkel (W_1) kleiner als 180° oder größer als 180° ist, oder/und dass der zweite vorbestimmte Winkel (W_2) kleiner als 180° oder größer als 180° ist.
2. Verdichterwalze nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass bei in seiner zweiten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil (62) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') der Massenschwerpunkt (M_{12}) des zweiten Unwuchtmasseteils (62) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') und ein Massenschwerpunkt (M_{11}) des ersten Unwuchtmasseteils (54) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') nicht auf einer gemeinsamen, die erste Oszillation/Vibration-Drehachse (D_1) schneidenden Radiallinie liegen, oder/und dass bei in seiner zweiten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil (82) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') der Massenschwerpunkt (M_{22}) des zweiten Unwuchtmasseteils (82) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') und ein Massenschwerpunkt (M_{21}) des ersten Unwuchtmasseteils (72) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') nicht auf einer gemeinsamen, die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse (D_2) schneidenden Radiallinie liegen.
3. Verdichterwalze nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass bei in seiner ersten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil (62) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') und bei in seiner zweiten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil (62) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') der Massenschwerpunkt (M_{12}) des zweiten Unwuchtmasseteils (62) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') und der Massenschwerpunkt (M_{11}) des ersten Unwuchtmasseteils (54) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') in Umfangsrichtung beidseits einer die erste Oszillation/Vibration-Drehachse (D_1) schneidenden Radiallinie (R) liegen, oder/und dass bei in seiner ersten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil (82) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') und bei in seiner zweiten Endstellung positioniertem zweiten Unwuchtmasseteil (82) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') der Massenschwerpunkt (M_{22}) des zweiten Unwuchtmasseteils (82) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') und der Massenschwerpunkt (M_{21}) des ersten Unwuchtmasseteils (72) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') in Umfangsrichtung beidseits einer die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse (D_2) schneidenden Radiallinie (R) liegen.
4. Verdichterwalze nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn der erste vorbestimmte Winkel (W_1) und der zweite vorbestimmte Winkel (W_2) kleiner als 180° sind, der erste vorbestimmte Winkel (W_1) größer als der zweite vorbestimmte Winkel (W_2) ist, und dass dann, wenn der erste vorbestimmte Winkel (W_1) und der zweite vorbestimmte Winkel (W_2) größer als 180° sind, der erste vorbestimmte Winkel (W_1) kleiner als der zweite vorbestimmte Winkel (W_2) ist
5. Verdichterwalze nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass am ersten Unwuchtmasseteil (54) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') eine erste Führungsbahn (66) mit nach radial innen orientierter Führungsbahn-Flächennormale (N_1) zur Bewegung des an der ersten Führungsbahn (66) nach radial außen sich abstützenden zweiten Unwuchtmasseteils (62) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') zwischen seiner ersten Endstellung und seiner zweiten Endstellung vorgesehen ist, und dass am ersten Unwuchtmasseteil (72) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') eine zweite Führungsbahn (80) mit nach radial innen orientierter Führungsbahn-Flächennormale (N_2) zur Bewegung des an der zweiten Führungsbahn (80) nach radial außen sich abstützenden zweiten Unwuchtmasseteils (82) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') zwischen seiner ersten Endstellung und seiner zweiten Endstellung vorgesehen ist.
6. Verdichterwalze nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Führungsbahn (66) sich nur über einen Teil-Umfangsbereich um die erste Oszillation/Vibration-Drehachse (D_1) erstreckt, und dass die zweite Führungsbahn (80) sich nur über einen Teil-Umfangsbereich um die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse (D_2) erstreckt, oder/und
dass ein Radialabstand der ersten Führungsbahn (66) zur ersten Oszillation/Vibration-Drehachse (D_1) im Wesentlichen einem Radialabstand der zweiten Führungsbahn (80) zur zweiten

Oszillation/Vibration-Drehachse (D_2) entspricht.

7. Verdichterwalze nach einem der Ansprüche 5 oder 6,

dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Unwuchtmasseteil (62) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') wenigstens einen bei Bewegung zwischen der ersten Endstellung und der zweiten Endstellung entlang der ersten Führungsbahn (60) abrollenden ersten Rollkörper (64) umfasst, und dass der zweite Unwuchtmasseteil der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') wenigstens einen bei Bewegung zwischen der ersten Endstellung und der zweiten Endstellung entlang der zweiten Führungsbahn (80) abrollenden zweiten Rollkörper (84, 86) umfasst, vorzugsweise wobei die Anzahl an ersten Rollkörpern (64) sich von der Anzahl an zweiten Rollkörpern (84, 86) unterscheidet.

8. Verdichterwalze nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass alle ersten Rollkörper (64) und alle zweiten Rollkörper (84, 86) zueinander identisch aufgebaut sind, oder
dass wenigstens ein erster Rollkörper (64) sich von wenigstens einem zweiten Rollkörper (84, 86) unterscheidet.

9. Verdichterwalze nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die erste Oszillation/Vibration-Drehachse (D_1) und die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse (D_2) zueinander und zur Walzendrehachse (W) im Wesentlichen parallel angeordnet sind, oder/und dass die erste Oszillation/Vibration-Drehachse (D_1) und die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse (D_2) bezüglich der Walzendrehachse (W) einen Winkelabstand von etwa 180° aufweisen.

10. Verdichterwalze nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass der erste Unwuchtmasseteil (54) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') an einer zur Drehung um die erste Oszillation/Vibration-Drehachse (D_1) antreibbaren ersten Oszillation/Vibration-Welle (40) getragen ist oder/und die erste Oszillation/Vibration-Welle (40) wenigstens einen Teil des ersten Unwuchtmasseteils (54) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') bereitstellt, und dass der erste Unwuchtmasseteil (72) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') an einer zur Drehung um die zweite Oszillation/Vibration-Drehachse (D_2) antreibbaren zweiten Oszillation/Vibration-Welle (46) getragen ist oder/und die zweite Oszillation/Vibration-Welle (46) wenigstens einen Teil des ersten Unwuchtmasseteils (72) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') bereitstellt.

on/Vibration-Welle (46) wenigstens einen Teil des ersten Unwuchtmasseteils (72) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') bereitstellt.

11. Verdichterwalze nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Oszillation/Vibration-Anordnung (28) einen Oszillation/Vibration-Antrieb (34) umfasst, und dass die wenigstens eine erste Unwuchtmasse (50, 50') der ersten Oszillation/Vibration-Einheit (30) und die wenigstens eine zweite Unwuchtmasse (52, 52') der zweiten Oszillation/Vibration-Einheit (32) durch den Oszillation/Vibration-Antrieb (34) zur Drehung in der gleichen Drehrichtung und mit gleicher Drehzahl antreibbar sind.

12. Verdichterwalze nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die erste Oszillation/Vibration-Einheit (30) zwei in Richtung der ersten Oszillation/Vibration-Drehachse (D_1) in Abstand zueinander angeordnete, vorzugsweise zueinander identisch aufgebaute, erste Unwuchtmassen (50, 50') umfasst, oder/und dass die zweite Oszillation/Vibration-Einheit (32) zwei in Richtung der zweiten Oszillation/Vibration-Drehachse (D_2) in Abstand zueinander angeordnete, vorzugsweise zueinander identisch aufgebaute, zweite Unwuchtmassen (52, 52') umfasst, vorzugsweise wobei der zweite Fliehkraftbetrag größer ist als der erste Fliehkraftbetrag.

13. Verdichterwalze nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass ein Unwuchtmoment des ersten Unwuchtmasseteils (54) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') im Wesentlichen einem Unwuchtmoment des zweiten Unwuchtmasseteils (82) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') entspricht, und dass ein Unwuchtmoment des ersten Unwuchtmasseteils (72) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52') im Wesentlichen einem Unwuchtmoment des zweiten Unwuchtmasseteils (62) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') entspricht, wobei ein jeweiliges Unwuchtmoment definiert ist als:

$$U = m \times r,$$

wobei:

U das Unwuchtmoment eines jeweiligen Unwuchtmasseteils (54, 62, 72, 82) ist,
m eine im Massenschwerpunkt (M_{11} , M_{12} , M_{21} , M_{22}) eines jeweiligen Unwuchtmasseteils wirkende träge Masse des Unwuchtmasseteils (54, 62, 72, 82) ist, und

r ein Radialabstand des Massenschwerpunkts (M_{11} , M_{12} , M_{21} , M_{22}) eines jeweiligen Unwuchtmasseteils (54, 62, 72, 82) zur zugeordneten Oszillation/Vibration-Drehachse (D_1 , D_2) ist.

14. Verdichterwalze nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Unwuchtmasseteil (54) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') ein größeres Unwuchtmoment aufweist als der erste Unwuchtmasseteil (72) der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52'), und dass der zweite Unwuchtmasseteil (62) der wenigstens einen ersten Unwuchtmasse (50, 50') ein kleineres Unwuchtmoment aufweist als der zweite Unwuchtmasseteil der wenigstens einen zweiten Unwuchtmasse (52, 52').
15. Bodenverdichter, umfassend wenigstens eine Verdichterwalze (20) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche.

Claims

1. Compactor roller for a soil compactor, comprising a roller shell (24), rotatable about a roller axis of rotation (W) and surrounding a roller interior, an oscillation/vibration assembly (28) arranged in the roller interior (23), wherein the oscillation/vibration assembly (28) comprises:
- a first oscillation/vibration unit (30) with at least one drivable first unbalanced mass (50, 50') for rotation about a first oscillation/vibration axis of rotation (D_1), wherein the at least one first unbalanced mass (50, 50') comprises a first unbalanced mass part (54) and a second unbalanced mass part (62), movable with respect to the first unbalanced mass part (54) about the first oscillation/vibration axis of rotation (D_1) between two end positions, wherein, during rotation of the at least one first unbalanced mass (50, 50') about the first oscillation/vibration axis of rotation (D_1) in a first direction of rotation, the second unbalanced mass part (62) of the at least one first unbalanced mass (50, 50') is in its first end position, and during rotation of the at least one first unbalanced mass (50, 50') about the first oscillation/vibration axis of rotation (D_1) in a second direction of rotation opposite the first direction of rotation, the second unbalanced mass part (62) of the at least one first unbalanced mass (50, 50') is in its second end position, wherein during movement of the second unbalanced mass part (62) of the at least one first unbalanced mass (50, 50') between its first end position and its second end position, a center of mass (M_{12}) of the second unbalanced mass part

(62) of the at least one first unbalanced mass (50, 50') moves about the first oscillation/vibration axis of rotation (D_1) in a first predetermined angle (W_1),

- a second oscillation/vibration unit (32) with at least one second unbalanced mass (52, 52'), drivable for rotation about a second oscillation/vibration axis of rotation (D_2), wherein the at least one second unbalanced mass (52, 52') comprises a first unbalanced mass part (72) and a second unbalanced mass part (82), movable with respect to the first unbalanced mass part (72) about the second oscillation/vibration axis of rotation (D_2) between two end positions, wherein, during rotation of the at least one second unbalanced mass (52, 52') about the second oscillation/vibration axis of rotation (D_2) in the first direction of rotation, the second unbalanced mass part (82) of the at least one second unbalanced mass is in its first end position, and during rotation of the at least one second unbalanced mass (52, 52') about the second oscillation/vibration axis of rotation (D_2) in the second direction of rotation, the second unbalanced mass part (82) of the at least one second unbalanced mass (52, 52') is in its second end position, wherein during movement of the second unbalanced mass part (82) of the at least one second unbalanced mass (52, 52') between its first end position and its second end position, a center of mass (M_{22}) of the second unbalanced mass part (82) of the at least one second unbalanced mass (52, 52') moves about the second oscillation/vibration axis of rotation (D_2) in a second predetermined angle (W_2), wherein, for the second unbalanced mass part (62) of the at least one first unbalanced mass (50, 50'), positioned in its first end position, and for the second unbalanced mass part (82) of the at least one second unbalanced mass (52, 52'), positioned in its first end position, a center of mass of the at least one first unbalanced mass (50, 50') and a center of mass of the at least one second unbalanced mass (52, 52') do not have a substantially phase offset to one another, and a first centrifugal force (F_1') acting in the center of mass of the at least one first unbalanced mass (50, 50') and a second centrifugal force (F_2') acting in the center of mass of the at least one second unbalanced mass (52, 52') are oriented substantially identically to one another and have a substantially identical first centrifugal force value, wherein, for the second unbalanced mass part (62) of the at least one first unbalanced mass (50, 50'), positioned in its second end position, and for the second unbalanced mass part (82) of the at least one second unbalanced mass (52,

- 52'), positioned in its second end position, the center of mass of the at least one first unbalanced mass (50, 50') and the center of mass of the at least one second unbalanced mass (52, 52') have a phase offset to one another in the range of 180°, and the first centrifugal force (F_1) acting in the center of mass of the at least one first unbalanced mass (50, 50') and the second centrifugal force (F_2) acting in the center of mass of the at least one second unbalanced mass (52, 52') are oriented substantially opposite to one another and have a substantially identical second centrifugal force value,
characterized in that the first predetermined angle (W_1) is less than 180° or greater than 180°, and/or that the second predetermined angle (W_2) is less than 180° or greater than 180°.
2. Compactor roller according to claim 1,
characterized in that for the second unbalanced mass part (62) of the at least one first unbalanced mass (50, 50'), positioned in its second end position, the center of mass (M_{12}) of the second unbalanced mass part (62) of the at least one first unbalanced mass (50, 50') and a center of mass (M_{11}) of the first unbalanced mass part (54) of the at least one first unbalanced mass (50, 50') do not lie on a common radial line intersecting the first oscillation/vibration axis of rotation (D_1), and/or that for the second unbalanced mass part (82) of the at least one second unbalanced mass (52, 52'), positioned in its second end position, the center of mass (M_{22}) of the second unbalanced mass part (82) of the at least one second unbalanced mass (52, 52'), and a center of mass (M_{21}) of the first unbalanced mass part (72) of the at least one second unbalanced mass (52, 52') do not lie on a common radial line intersecting the second oscillation/vibration axis of rotation (D_2).
 3. Compactor roller according to claim 2,
characterized in that for the second unbalanced mass part (62) of the at least one first unbalanced mass (50, 50'), positioned in its first end position, and for the second unbalanced mass part (62) of the at least one first unbalanced mass (50, 50'), positioned in its second end position, the center of mass (M_{12}) of the second unbalanced mass part (62) of the at least one first unbalanced mass (50, 50') and the center of mass (M_{11}) of the first unbalanced mass part (54) of the at least one first unbalanced mass (50, 50') lie in the circumferential direction on both sides of a common radial line (R) intersecting the first oscillation/vibration axis of rotation (D_1), and/or that for the second unbalanced mass part (82) of the at least one second unbalanced mass (52, 52'), positioned in its first end position, and for the second unbalanced mass part (82) of the at least one second unbalanced mass (52, 52'), positioned in its second end position, the center of mass (M_{22}) of the second unbalanced mass part (82) of the at least one second unbalanced mass (52, 52'), and the center of mass (M_{21}) of the first unbalanced mass part (72) of the at least one second unbalanced mass (52, 52') lie in the circumferential direction on both sides of a common radial line (R) intersecting the second oscillation/vibration axis of rotation (D_2).
 4. Compactor roller according to one of the preceding claims,
characterized in that when the first predetermined angle (W_1) and the second predetermined angle (W_2) are less than 180°, then the first predetermined angle (W_1) is greater than the second predetermined angle (W_2), and when the first predetermined angle (W_1) and the second predetermined angle (W_2) are greater than 180°, then the first predetermined angle (W_1) is smaller than the second predetermined angle (W_2).
 5. Compactor roller according to one of the preceding claims,
characterized in that a first guideway (66) with a radially-inwardly oriented guideway surface normal (N_1) is provided on the first unbalanced mass part (54) of the at least one first unbalanced mass (50, 50') for moving the second unbalanced mass part (62) of the at least one first unbalanced mass (50, 50'), supported radially outwardly on the first guideway (66), between its first end position and its second end position, and that a second guideway (80) with a radially-inwardly oriented guideway surface normal (N_2) is provided on the first unbalanced mass part (72) of the at least one second unbalanced mass (52, 52') for moving the second unbalanced mass part (82) of the at least one first unbalanced mass (52, 52'), supported radially outwardly on the second guideway (80), between its first end position and its second end position.
 6. Compactor roller according to claim 5,
characterized in that the first guideway (66) extends only over a partial circumferential area about the first oscillation/vibration axis of rotation (D_1) and that the second guideway (80) extends only over a partial circumferential area about the second oscillation/vibration axis of rotation (D_2),
or/
a radial distance of the first guideway (66) to the first oscillation/vibration axis of rotation (D_1) substantially corresponds to a radial distance of the second guideway (80) to the second oscillation/vibration axis of rotation (D_2).
 7. Compactor roller according to one of claims 5 or 6,

characterized in that the second unbalanced mass part (62) of the at least one first unbalanced mass (50, 50') comprises at least one first rolling body (64), rolling along the first guideway (60) during movement between the first end position and the second end position, and that the second unbalanced mass part of the at least one second unbalanced mass (52, 52') comprises at least one second rolling body (84, 86), rolling along the second guideway (80) during movement between the first end position and the second end position.

8. Compactor roller according to claim 7,

characterized in that all first rolling bodies (64) and all second rolling bodies (84, 86) are designed identically to one another, or that at least one first rolling body (64) differs from at least one second rolling body (84, 86).

9. Compactor roller according to one of the preceding claims,

characterized in that the first oscillation/vibration axis of rotation (D_1) and the second oscillation/vibration axis of rotation (D_2) are arranged substantially parallel to one another and to the roller axis of rotation (W), and/or that the first oscillation/vibration axis of rotation (D_1) and the second oscillation/vibration axis of rotation (D_2) have an angular distance of approximately 180° with respect to the roller axis of rotation (W).

10. Compactor roller according to one of the preceding claims,

characterized in that the first unbalanced mass part (54) of the at least one first unbalanced mass (50, 50') is supported on a first oscillation/vibration shaft (40), drivable for rotation about the first oscillation/vibration axis of rotation (D_1), and/or the first oscillation/vibration shaft (40) provides at least one part of the first unbalanced mass part (54) of the at least one first unbalanced mass (50, 50'), and that the first unbalanced mass part (72) of the at least one second unbalanced mass (52, 52') is supported on a second oscillation/vibration shaft (46), drivable for rotation about the second oscillation/vibration axis of rotation (D_2), and/or the second oscillation/vibration shaft (46) provides at least one part of the first unbalanced mass part (72) of the at least one second unbalanced mass (52, 52').

11. Compactor roller according to one of the preceding claims,

characterized in that the oscillation/vibration assembly (28) comprises an oscillation/vibration drive (34), and that the at least one first unbalanced mass (50, 50') of the first oscillation/vibration unit (30) and

the at least one second unbalanced mass (52, 52') of the second oscillation/vibration unit (32) are drivable by the oscillation/vibration drive (34) to rotate in the same direction of rotation and at the same rotational speed.

12. Compactor roller according to one of the preceding claims,

characterized in that the first oscillation/vibration unit (30) comprises two first unbalanced masses (50, 50'), arranged spaced apart from one another in the direction of the first oscillation/vibration axis of rotation (D_1) and preferably designed identically to one another, and/or that the second oscillation/vibration unit (32) comprises two second unbalanced masses (52, 52'), arranged spaced apart from one another in the direction of the second oscillation/vibration axis of rotation (D_2) and preferably designed identically to one another, preferably wherein the second centrifugal force value is greater than the first centrifugal force value.

13. Compactor roller according to one of the preceding claims,

characterized in that an unbalanced torque of the first unbalanced mass part (54) of the at least one first unbalanced mass (50, 50') substantially corresponds to an unbalanced torque of the second unbalanced mass part (82) of the at least one second unbalanced mass (52, 52'), and that an unbalanced torque of the first unbalanced mass part (72) of the at least one second unbalanced mass (52, 52') substantially corresponds to an unbalanced torque of the second unbalanced mass part (62) of the at least one first unbalanced mass (50, 50'), wherein each unbalanced torque is defined as:

$$U = m \times r,$$

where:

U is the unbalanced torque of a respective unbalanced mass part (54, 62, 72, 82),
 m is an inertial mass of the unbalanced mass part (54, 62, 72, 82) acting in the center of mass (M_{11} , M_{12} , M_{21} , M_{22}) of a respective unbalanced mass part, and
 r is a radial distance of the center of mass (M_{11} , M_{12} , M_{21} , M_{22}) of a respective unbalanced mass part (54, 62, 72, 82) to the assigned oscillation/vibration axis of rotation (D_1 , D_2).

14. Compactor roller according to claim 13,

characterized in that the first unbalanced mass part (54) of the at least one first unbalanced mass (50, 50') has a greater unbalanced torque than the first unbalanced mass part (72) of the at least one second

unbalanced mass (52, 52'), and that the second unbalanced mass part (62) of the at least one first unbalanced mass (50, 50') has a smaller unbalanced torque than the second unbalanced mass part of the at least one second unbalanced mass (52, 52').

15. Soil compactor, comprising at least one compactor roller (20) according to one of the preceding claims.

Revendications

1. Rouleau compacteur pour un compacteur de sol, comprenant une coque de rouleau (24), rotative autour d'un axe de rotation du rouleau (W) et entourant un intérieur de rouleau, un ensemble d'oscillation/vibration (28) disposé dans l'intérieur du rouleau (23), dans lequel l'ensemble d'oscillation/vibration (28) comprend :

- une première unité d'oscillation/vibration (30) avec au moins une première masse de balourd entraînable (50, 50') pour la rotation autour d'un premier axe de rotation d'oscillation/vibration (D_1), dans laquelle ladite au moins une première masse de balourd (50, 50') comprend une première partie de masse de balourd (54) et une deuxième partie de masse de balourd (62), mobile par rapport à la première partie de masse de balourd (54) autour du premier axe d'oscillation/vibration de rotation (D_1) entre deux positions d'extrémité, dans lequel, pendant la rotation de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50') autour du premier axe d'oscillation/vibration de rotation (D_1) dans un premier sens de rotation, la deuxième partie de masse de balourd (62) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50') se trouve dans sa première position d'extrémité, et pendant la rotation de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50') autour du premier axe de rotation d'oscillation/vibration (D_1) dans un deuxième sens de rotation opposé au premier sens de rotation, la deuxième partie de masse de balourd (62) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50') se trouve dans sa deuxième position d'extrémité, dans lequel, pendant le mouvement de la deuxième partie de masse de balourd (62) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50') entre sa première position d'extrémité et sa deuxième position d'extrémité, un centre de masse (M_{12}) de la deuxième partie de masse de balourd (62) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50') se déplace autour du premier axe de rotation d'oscillation/vibration (D_1) selon un premier angle prédéterminé (W_1),

- une deuxième unité d'oscillation/vibration (32)

avec au moins une deuxième masse de balourd (52, 52'), pouvant être entraînée en rotation autour d'un deuxième axe de rotation d'oscillation/vibration (D_2), dans laquelle ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52') comprend une première partie de masse de balourd (72) et une deuxième partie de masse de balourd (82), mobile par rapport à la première partie de masse de balourd (72) autour du deuxième axe d'oscillation/vibration de rotation (D_2) entre deux positions d'extrémité, dans lequel, pendant la rotation de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52') autour du deuxième axe d'oscillation/vibration de rotation (D_2) dans le premier sens de rotation, la deuxième partie de masse de balourd (82) de ladite au moins une deuxième masse de balourd se trouve dans sa première position d'extrémité, et pendant la rotation de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52') autour du deuxième axe de rotation d'oscillation/vibration (D_2) dans le deuxième sens de rotation, la deuxième partie de masse de balourd (82) de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52') se trouve dans sa deuxième position d'extrémité, dans lequel, pendant le mouvement de la deuxième partie de masse de balourd (82) de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52') entre sa première position d'extrémité et sa deuxième position d'extrémité, un centre de masse (M_{22}) de la deuxième partie de masse de balourd (82) de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52') se déplace autour du deuxième axe de rotation d'oscillation/vibration (D_2) selon un deuxième angle prédéterminé (W_2), dans lequel, pour la deuxième partie de masse de balourd (62) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50'), positionnée dans sa première position d'extrémité, et pour la deuxième partie de masse de balourd (82) de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52'), positionnée dans sa première position d'extrémité, un centre de masse de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50') et un centre de masse de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52') n'ont pas de décalage de phase important l'un par rapport à l'autre, et une première force centrifuge (F_1) agissant dans le centre de masse dudit au moins une première masse de balourd (50, 50') et une deuxième force centrifuge (F_2) agissant dans le centre de masse dudit au moins une deuxième masse de balourd (52, 52') sont orientées de manière pratiquement identique l'une par rapport à l'autre et ont une première valeur de force centrifuge essentiellement identique, dans lequel, pour la deuxième partie de masse

de balourd (62) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50'), positionnée dans sa deuxième position d'extrémité, et pour la deuxième partie de masse de balourd (82) de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52'), positionnée dans sa deuxième position d'extrémité, le centre de masse de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50') et le centre de masse de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52') ont un décalage de phase de l'ordre de 180° , et la première force centrifuge (F_1) agissant dans le centre de masse dudit au moins une première masse de balourd (50, 50') et la deuxième force centrifuge (F_2) agissant dans le centre de masse dudit au moins une deuxième masse de balourd (52, 52') sont orientées de manière sensiblement opposée l'une à l'autre et ont une deuxième valeur de force centrifuge essentiellement identique,

caractérisé en ce que le premier angle prédéterminé (W_1) est inférieur à 180° ou supérieur à 180° , et/ou que le deuxième angle prédéterminé (W_2) est inférieur à 180° ou supérieur à 180° .

2. Rouleau compacteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** pour la deuxième partie de masse de balourd (62) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50'), positionnée dans sa deuxième position d'extrémité, le centre de masse (M_{12}) de la deuxième partie de masse de balourd (62) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50') et un centre de masse (M_{11}) de la première partie de masse de balourd (54) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50') ne se trouvent pas sur une ligne radiale commune coupant le premier axe de rotation d'oscillation/vibration (D_1), et/ou que pour la deuxième partie de masse de balourd (82) de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52'), positionnée dans sa deuxième position d'extrémité, le centre de masse (M_{22}) de la deuxième partie de masse de balourd (82) de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52'), et un centre de masse (M_{21}) de la première partie de masse de balourd (72) de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52') ne se trouvent pas sur une ligne radiale commune coupant le deuxième axe de rotation d'oscillation/vibration (D_2).
3. Rouleau compacteur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** pour la deuxième partie de masse de balourd (62) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50'), positionnée dans sa première position d'extrémité, et pour la deuxième partie de masse de balourd (62) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50'), positionnée dans sa deuxième position d'extrémité, le centre

de masse (M_{12}) de la deuxième partie de masse de balourd (62) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50') et le centre de masse (M_{11}) de la première partie de masse de balourd (54) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50') se trouvent dans la direction circonférentielle de part et d'autre d'une ligne radiale commune (R) coupant le premier axe de rotation d'oscillation/vibration (D_1), et/ou que pour la deuxième partie de masse de balourd (82) de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52'), positionnée dans sa première position d'extrémité, et pour la deuxième partie de masse de balourd (82) de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52'), positionnée dans sa deuxième position d'extrémité, le centre de masse (M_{22}) de la deuxième partie de masse de balourd (82) de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52') et le centre de masse (M_{21}) de la première partie de masse de balourd (72) de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52') se trouvent dans la direction circonférentielle de part et d'autre d'une ligne radiale commune (R) coupant le deuxième axe de rotation d'oscillation/vibration (D_2).

4. Rouleau compacteur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lorsque le premier angle prédéterminé (W_1) et le deuxième angle prédéterminé (W_2) sont inférieurs à 180° , le premier angle prédéterminé (W_1) est supérieur au deuxième angle prédéterminé (W_2), et lorsque le premier angle prédéterminé (W_1) et le deuxième angle prédéterminé (W_2) sont supérieurs à 180° , le premier angle prédéterminé (W_1) est inférieur au deuxième angle prédéterminé (W_2).
5. Rouleau compacteur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un premier rail de guidage (66) avec une normale de surface de rail orientée radialement vers l'intérieur (N_1) est prévu sur la première partie de masse de balourd (54) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50') pour déplacer la deuxième partie de masse de balourd (62) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50'), supportée radialement vers l'extérieur sur le premier rail de guidage (66), entre sa première position d'extrémité et sa deuxième position d'extrémité, et qu'un deuxième rail de guidage (80) avec une normale de surface de rail orientée radialement vers l'intérieur (N_2) est prévu sur la première partie de masse de balourd (72) de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52') pour déplacer la deuxième partie de masse de balourd (82) de ladite au moins une première masse de balourd (52, 52'), supportée radialement vers l'extérieur sur le deuxième rail de guidage (80), entre sa première

position d'extrémité et sa deuxième position d'extrémité.

6. Rouleau compacteur selon la revendication 5,

caractérisé en ce que le premier rail de guidage (66) ne s'étend que sur une zone circonférentielle partielle autour du premier axe de rotation d'oscillation/vibration (D_1) et que le deuxième rail de guidage (80) ne s'étend que sur une zone circonférentielle partielle autour du deuxième axe de rotation d'oscillation/vibration (D_2), ou/et

une distance radiale du premier rail de guidage (66) par rapport au premier axe de rotation d'oscillation/vibration (D_1) correspond sensiblement à une distance radiale du deuxième rail de guidage (80) par rapport au deuxième axe de rotation d'oscillation/vibration (D_2).

7. Rouleau compacteur selon l'une des revendications 5 ou 6,

caractérisé en ce que la deuxième partie de masse de balourd (62) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50') comprend au moins un premier corps de roulement (64), roulant le long du premier rail de guidage (60) pendant le déplacement entre la première position d'extrémité et la deuxième position d'extrémité, et **en ce que** la deuxième partie de masse de balourd de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52') comprend au moins un deuxième corps de roulement (84, 86), roulant le long du deuxième rail de guidage (80) pendant le déplacement entre la première position d'extrémité et la deuxième position d'extrémité.

8. Rouleau compacteur selon la revendication 7,

caractérisé en ce que tous les premiers corps de roulement (64) et tous les deuxièmes corps de roulement (84, 86) sont conçus de manière identique les uns aux autres,

ou

qu'au moins un premier corps de roulement (64) est différent d'au moins un deuxième corps de roulement (84, 86).

9. Rouleau compacteur selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que le premier axe d'oscillation/vibration (D_1) et le deuxième axe d'oscillation/vibration (D_2) sont disposés sensiblement parallèlement l'un à l'autre et à l'axe de rotation du rouleau (W), et/ou **en ce que** le premier axe d'oscillation/vibration (D_1) et le deuxième axe d'oscillation/vibration (D_2) ont une distance angulaire d'environ 180° par rapport à l'axe de rotation du rouleau (W).

10. Rouleau compacteur selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que la première partie de masse de balourd (54) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50') est supportée par un premier arbre d'oscillation/vibration (40), pouvant être entraîné en rotation autour du premier axe de rotation d'oscillation/vibration (D_1), et/ou le premier arbre d'oscillation/vibration (40) fournit au moins une partie de la première partie de masse de balourd (54) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50'), et que la première partie de masse de balourd (72) de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52') est supportée par un deuxième arbre d'oscillation/vibration (46), pouvant être entraîné en rotation autour du deuxième axe de rotation d'oscillation/vibration (D_2), et/ou que le deuxième arbre d'oscillation/vibration (46) fournit au moins une partie de la première partie de masse de balourd (72) de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52').

11. Rouleau compacteur selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que l'ensemble d'oscillation/vibration (28) comprend un entraînement d'oscillation/vibration (34), et que ladite au moins une première masse de balourd (50, 50') de la première unité d'oscillation/vibration (30) et ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52') de la deuxième unité d'oscillation/vibration (32) peuvent être entraînées par l'entraînement d'oscillation/vibration (34) pour tourner dans le même sens de rotation et à la même vitesse de rotation.

12. Rouleau compacteur selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que la première unité d'oscillation/vibration (30) comprend deux premières masses de balourd (50, 50'), disposées à distance l'une de l'autre dans la direction du premier axe de rotation d'oscillation/vibration (D_1) et de préférence conçues de manière identique l'une par rapport à l'autre, et/ou que la deuxième unité d'oscillation/vibration (32) comprend deux deuxièmes masses de balourd (52, 52'), disposées à distance l'une de l'autre dans la direction du deuxième axe de rotation d'oscillation/vibration (D_2) et de préférence conçues de manière identique l'une à l'autre, de préférence dans laquelle la deuxième valeur de la force centrifuge est supérieure à la première valeur de la force centrifuge.

13. Rouleau compacteur selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce qu'un couple de balourd de la première partie de masse de balourd (54) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50')

correspond sensiblement à un couple de balourd de la deuxième partie de masse de balourd (82) de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52'), et qu'un couple de balourd de la première partie de masse de balourd (72) de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52') correspond essentiellement à un couple de déséquilibre de la deuxième partie de masse de balourd (62) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50'), chaque couple de déséquilibre étant défini comme suit :

$$U = m \times r,$$

où :

U est le couple de balourd d'une partie de masse de balourd (54, 62, 72, 82) respective,
 m est une masse inertielle de la partie de masse de balourd (54, 62, 72, 82) agissant au centre de masse (M_{11} , M_{12} , M_{21} , M_{22}) d'une partie de masse de balourd respective, et
 r est une distance radiale du centre de masse (M_{11} , M_{12} , M_{21} , M_{22}) d'une partie de masse de balourd respective (54, 62, 72, 82) à l'axe de rotation d'oscillation/vibration assigné (D_1 , D_2).

14. Rouleau compacteur selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la première partie de masse de balourd (54) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50') a un couple de balourd plus grand que la première partie de masse de balourd (72) de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52'), et que la deuxième partie de masse de balourd (62) de ladite au moins une première masse de balourd (50, 50') a un couple de balourd plus petit que la deuxième partie de masse de balourd de ladite au moins une deuxième masse de balourd (52, 52').
15. Compacteur de sol comprenant au moins un rouleau compacteur (20) selon l'une des revendications précédentes.

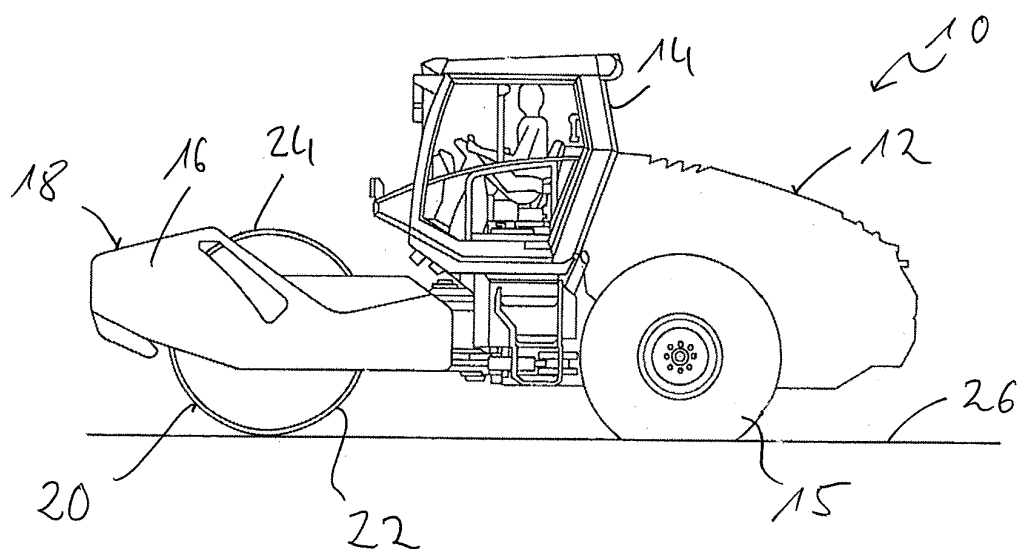


Fig. 1

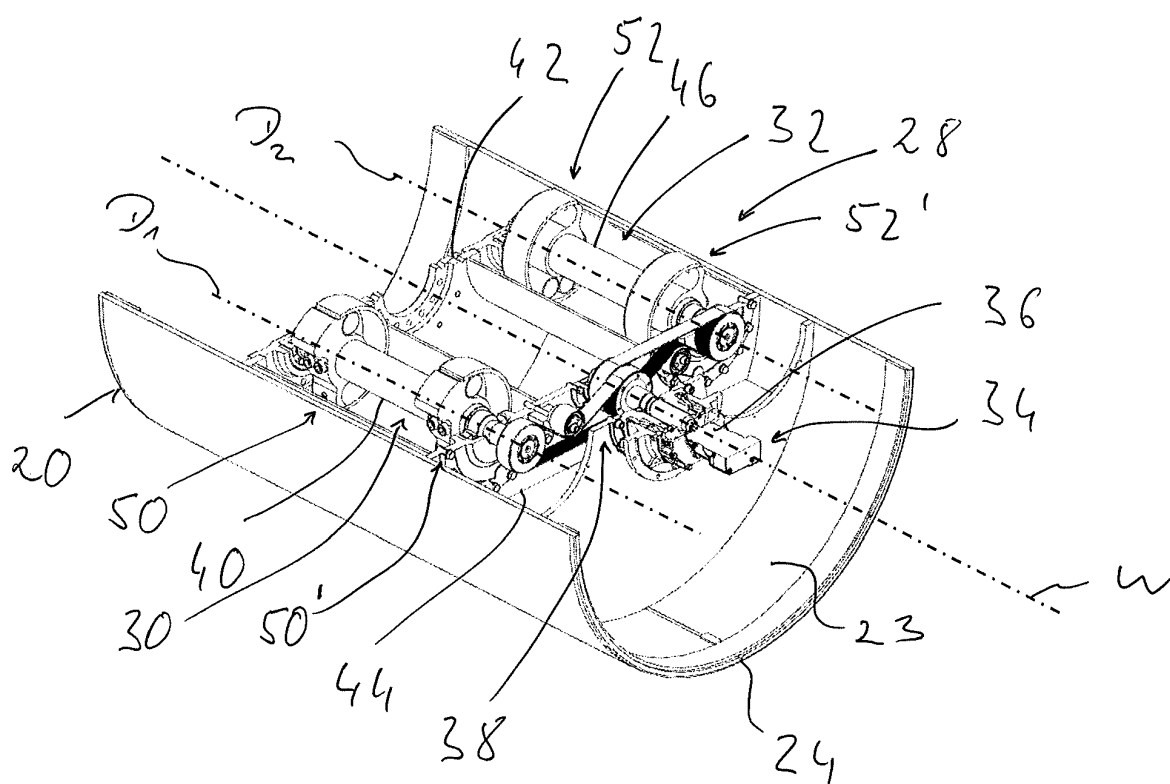
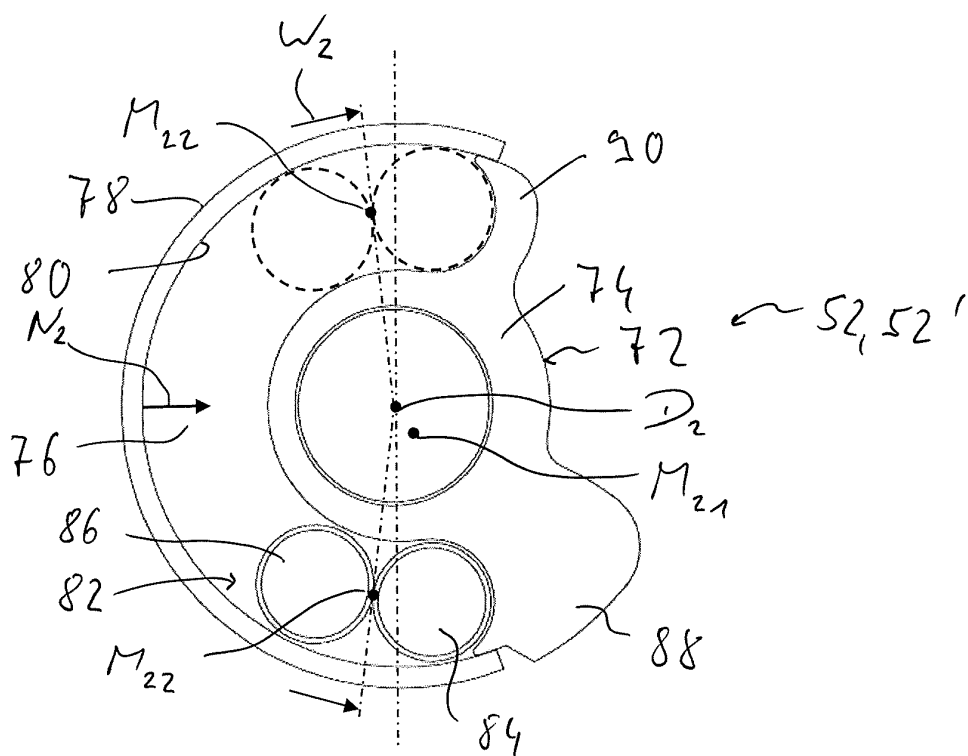
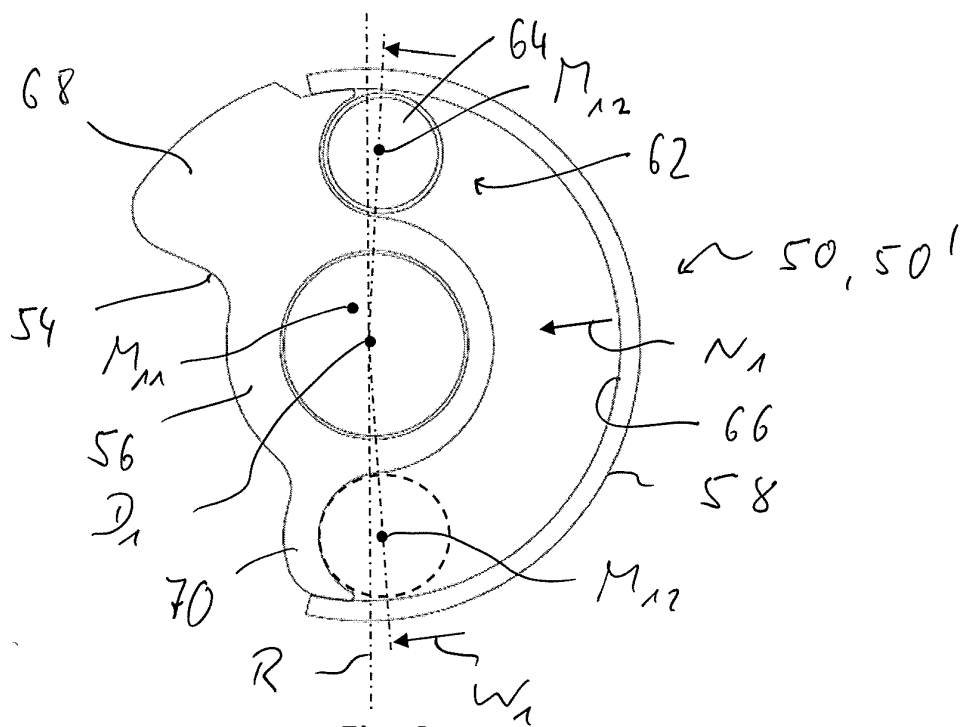


Fig. 2



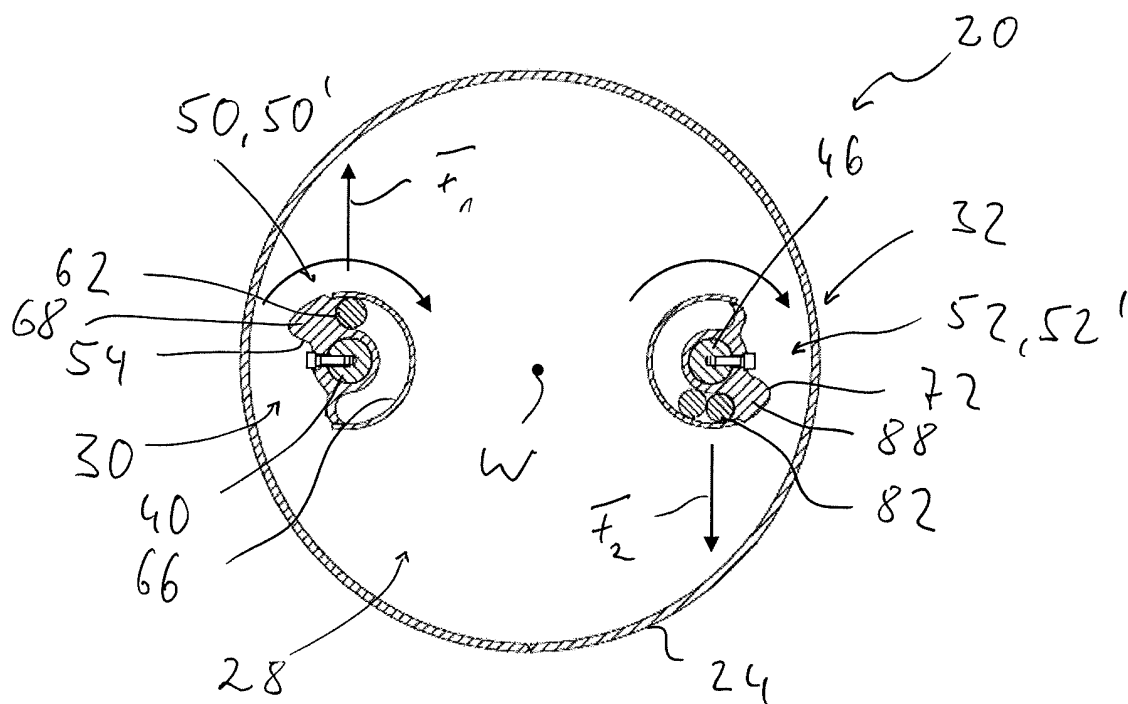


Fig. 5

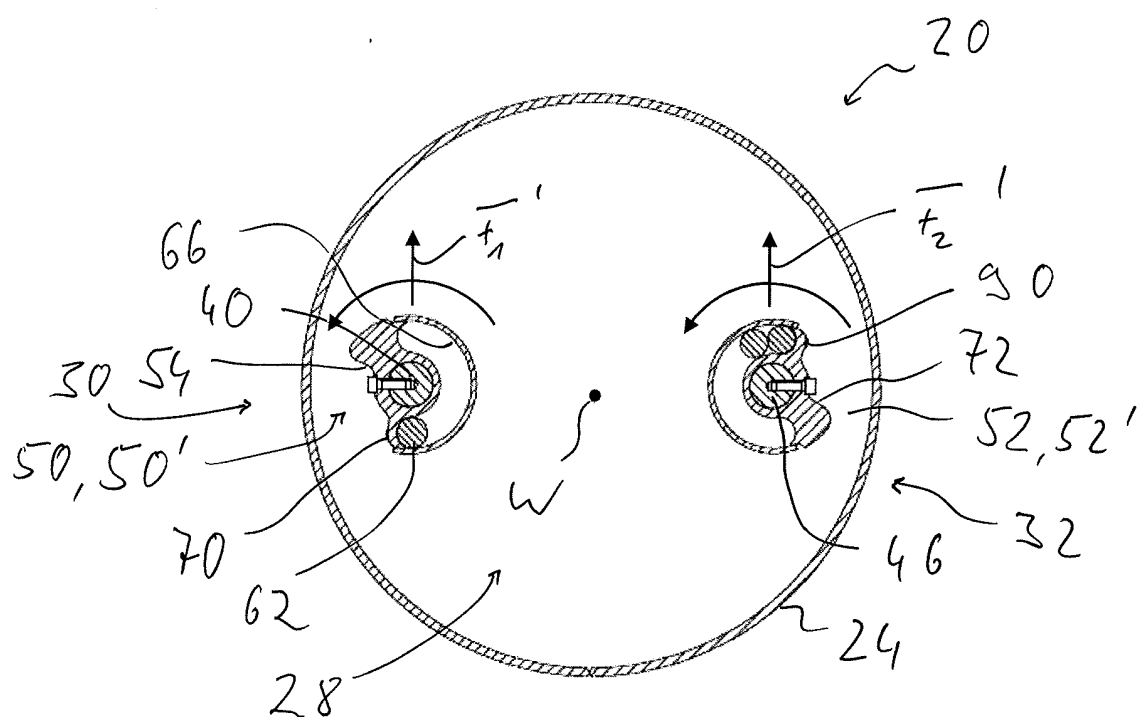


Fig. 6

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

- JP 2004 A [0002]
- JP 223313 A [0002]
- DE 102012201443 A1 [0005]