



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.10.2021 Patentblatt 2021/43

(51) Int Cl.:
E01C 19/35 ^(2006.01) **E01C 19/38** ^(2006.01)
E02D 3/046 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21168878.3**

(22) Anmeldetag: **16.04.2021**

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

(30) Priorität: **23.04.2020 DE 102020111123**

(71) Anmelder: **Wacker Neuson Produktion GmbH &
Co. KG**
85084 Reichertshofen (DE)

(72) Erfinder:
• **UNVERDORBEN, Walter**
85229 Markt Indersdorf (DE)
• **PFETSCH, Stefan**
81371 München (DE)
• **KOLMAR, Oliver**
86453 Dasing (DE)

(74) Vertreter: **Müller Hoffmann & Partner**
Patentanwälte mbB
St.-Martin-Strasse 58
81541 München (DE)

(54) **BODENVERDICHTUNGSVORRICHTUNG MIT ELEKTRISCH BETRIEBENEM RADSATZ**

(57) Es wird eine Bodenverdichtungsvorrichtung angegeben, mit einer Verdichtungsplatte (2) aufweisenden Untermasse (1), einer mit der Untermasse (1) über eine Schwingungsentkopplungseinrichtung (3) gekoppelten Obermasse (4), einem die Verdichtungsplatte (2) beaufschlagenden Schwingungserreger (6), einem Fahrwerk (7) mit einem oder mehreren Rollkörpern (9) zum Transport der Vorrichtung, und mit einem Elektroantrieb (15) zum Antreiben von wenigstens einem der Rollkörper (9). Das Fahrwerk (7) ist ortsfest an der Untermasse (1) angebracht, wobei das Fahrwerk (7) mit einem Abstand zu einer Aufstandsfläche der Verdichtungsplatte (2) angeordnet ist, derart bemessen ist, dass die Bodenverdichtungsvorrichtung über die Rollkörper (9) kippbar ist, derart, dass die Verdichtungsplatte (2) in einer Transportstellung den Boden nicht berührt, aber die Rollkörper (9) den Boden berühren und das Gewicht der Vorrichtung tragen.

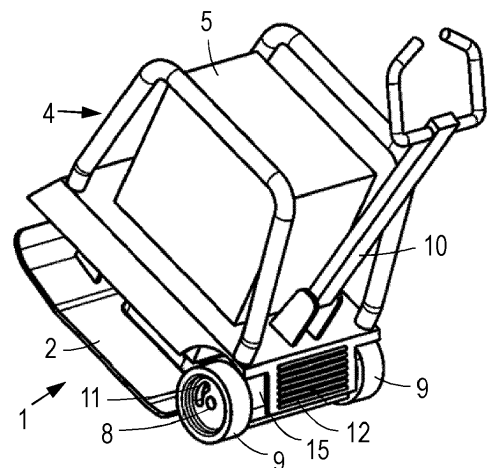


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bodenverdichtungs-
vorrichtung, insbesondere eine Vibrationsplatte oder
Rüttelplatte.

[0002] Eine derartige Bodenverdichtungs-
vorrichtung weist einen von einem Motor angetriebenen Schwin-
gungserreger auf, der eine im Wesentlichen vertikal ge-
richtete Schwingung erzeugt, die eine Verdichtungsplat-
te (Bodenkontaktplatte) beaufschlagt. Je nach Gestal-
tung des Schwingungserregers ist dieser dazu geeignet,
die Verdichtungsplatte über den zu verdichtenden Boden
auch vorwärts oder rückwärts zu bewegen und die Platte
lenkbar zu machen.

[0003] Eine derartige Bodenverdichtungs-
vorrichtung ist als Vibrationsplatte zum Beispiel aus der DE 198 40
453 A1 bekannt. Sie weist ein ausfahrbares Fahrwerk
auf, damit kürzere Entfernung auf einer Baustelle mit der
Maschine zurückgelegt werden können, ohne dass ein
Transportfahrzeug benötigt wird.

[0004] Der in der DE 198 40 453 A1 beschriebene
Fahrwerksmechanismus ist konstruktiv aufwendig,
schwer und teuer. Demgegenüber ist aus der DE 102 26
920 A1 eine einfachere Transportvorrichtung bekannt,
bei der an der Verdichtungsplatte (Bodenkontaktplatte)
unmittelbar ein Radsatz angebracht ist. Durch Verkippen
der Vibrationsplatte um den Radsatz kann die Boden-
kontaktplatte vom Boden abgehoben und die gesamte
Vibrationsplatte mit Hilfe des Radsatzes transportiert
bzw. weggerollt werden.

[0005] Auch wenn das Verkippen und Transportieren
insbesondere von kleineren Vibrationsplatten durch den
Radsatz an der Bodenkontaktplatte erheblich vereinfacht
wird, ist dabei immer noch ein erheblicher Kraftaufwand
zum Schieben oder Ziehen der Maschine erforderlich.
Dies gilt vor allem auch für größere, schwere Vibrations-
platten.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrun-
de, eine verbesserte Bodenverdichtungs-
vorrichtung anzugeben, die komfortabel und ohne besonderen Kraft-
aufwand transportiert werden kann.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine
Bodenverdichtungs-
vorrichtung mit den Merkmalen von
Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen der
Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angege-
ben.

[0008] Es wird eine Bodenverdichtungs-
vorrichtung angegeben, mit einer eine Verdichtungsplatte aufweisen-
den Untermaße, einer mit der Untermaße über eine
Schwingungsentkopplungseinrichtung gekoppelten
Obermaße, einem die Verdichtungsplatte beaufschla-
genden Schwingungserreger, einem Fahrwerk mit einem
oder mehreren Rollkörpern zum Transport der Vorrich-
tung, und mit einem Elektroantrieb zum Antreiben von
wenigstens einem der Rollkörper.

[0009] Die Untermaße weist demnach die als Boden-
kontaktplatte dienende Verdichtungsplatte auf, auf der
die Bodenverdichtungs-
vorrichtung auf dem Boden auf-

steht. Die Verdichtungsplatte wird durch den Schwin-
gungserreger in Schwingungen versetzt und bewirkt die
Verdichtung des darunter befindlichen Bodens. Auch der
Schwingungserreger bzw. Teile des Schwingungserre-
gers können der Untermaße zugerechnet werden. An
der von der Untermaße schwingungsmäßig entkoppel-
ten Obermaße kann der Antrieb angeordnet werden.
Der Antrieb kann jedoch bei anderen Ausführungsfor-
men auch direkt an der Untermaße angeordnet sein.

[0010] Die Schwingungsentkopplungseinrichtung zwi-
schen Untermaße und Obermaße kann insbesondere
eine Feder-Dämpfer-Einrichtung, z.B. mit Gummipuf-
fern, sein, um die an der Untermaße entstehenden und
generierten Schwingungen wirkungsvoll von der Ober-
maße zu isolieren.

[0011] Der eine Rollkörper oder die mehreren Rollkör-
per dienen zum Rollen über den Boden, um die gesamte
Bodenverdichtungs-
vorrichtung zu tragen und über den
Boden rollend transportieren zu können. Die Rollkörper
können dabei insbesondere als Räder ausgebildet sein,
wobei mehrere Räder, insbesondere ein Räderpaar ein-
en Radsatz bilden.

[0012] Zur Unterstützung der Transportbewegung
dient der Elektroantrieb, der zum Beispiel einen Elektro-
motor aufweisen kann und wenigstens einen der Roll-
körper drehend antreiben kann. Durch die Unterstützung
des Elektroantriebs ist es für einen Bediener leicht mög-
lich, die Bodenverdichtungs-
vorrichtung mithilfe der Roll-
körper auf dem Boden zu verfahren. Der Bediener muss
dann nur noch die Bodenverdichtungs-
vorrichtung in ge-
eigneter Weise führen und ggfs. balancieren, während
die eigentliche Transportbewegung durch den Elektro-
antrieb und die von ihm angetriebenen Rollkörper bewirkt
wird.

[0013] Bei einer Ausführungsform kann das Fahrwerk
ortsfest an der Untermaße angebracht sein, wobei das
Fahrwerk mit einem Abstand zu einer Aufstandsfläche
der Verdichtungsplatte angeordnet ist, der derart bemes-
sen ist, dass die Bodenverdichtungs-
vorrichtung über die
Rollkörper kippbar ist, derart, dass die Verdichtungsplat-
te in einer Transportstellung den Boden nicht berührt,
aber die Rollkörper den Boden berühren und das Ge-
wicht der Vorrichtung tragen. In einer Arbeits- bzw. Rüt-
telstellung hingegen, wenn also die Verdichtungsplatte
flächig auf dem Boden aufliegt, sind die Rollkörper mit
einem gewissen Abstand zum Boden angeordnet. Die
Rollkörper schweben dabei sozusagen über dem Boden
bzw. der Aufstandsfläche.

[0014] Die ortsfeste Anbringung des Fahrwerks an der
Untermaße bedeutet, dass die Relativstellung zwischen
einer Fahrwerksachse bzw. Drehachse der Rollkörper
zu der das Fahrwerk tragenden Untermaße, insbeson-
dere zu der Verdichtungsplatte, unveränderlich ist. Die
Rollkörper können sich zwar relativ zu der Verdichtungs-
platte drehen. Ihre relative Lage zu der Verdichtungsplat-
te kann hingegen nicht verändert werden.

[0015] Die ortsfeste Fahrwerksachse bezüglich der
Verdichtungsplatte bedeutet gegenüber Geräten, die

kein derartiges Fahrwerk aufweisen, dass die Rollkörper sich bereits während des Arbeitsbetriebs (Rüttelbetriebs) in ihrer Fahrposition (Transportposition) befinden. Somit ist ein wie z.B. in der DE 198 40 453 A1 beschriebenes Ausfahren oder Schwenken der Fahrwerkachse für den Transport nicht erforderlich. Ein besonders verschleißanfällig Teil, nämlich ein ansonsten erforderlicher Ausfahr- oder Schwenkmechanismus entfällt, was geringere Anschaffungskosten, weniger Ausfallzeit, geringere Wartungskosten und eine leichte Bedienbarkeit der Bodenverdichtungs Vorrichtung zur Folge hat.

[0016] Bei einer anderen Ausführungsform hingegen kann eine Trageinrichtung vorgesehen sei, mit der das Fahrwerk an der Obermasse bewegbar befestigt ist, wobei das Fahrwerk mit Hilfe der Trageinrichtung zwischen einer Arbeitsstellung, in der die Bodenverdichtungs Vorrichtung zum Verdichten eines Bodens geeignet ist, und einer Transportstellung zum Transportieren der Bodenverdichtungs Vorrichtung bewegbar ist. Die Trageinrichtung dient somit zum Bewegen, insbesondere zum Verschwenken des Fahrwerks relativ zur Obermasse. In der Rüttelstellung oder Arbeitsstellung sind die Rollkörper des Fahrwerks vom Boden abgehoben. Das Fahrwerk kann mit den Rollkörpern an der Obermasse gehalten werden.

[0017] Zur Transportstellung wird das Fahrwerk nach unten verschwenkt, so dass die Rollkörper sich am Boden abstützen und die gesamte Bodenverdichtungs Vorrichtung transportiert werden kann.

[0018] Das Fahrwerk kann wenigstens zwei Rollkörper aufweisen, von denen wenigstens ein Rollkörper durch den Elektroantrieb antreibbar ist. Dabei sind verschiedene Varianten möglich. So ist es möglich, dass nur einer der Rollkörper drehend angetrieben wird, während der andere Rollkörper frei mitlaufend gelagert ist. Bei einer anderen Variante können beide Rollkörper angetrieben sein. Dabei ist es möglich, dass beide Rollkörper durch einen gemeinsamen Antrieb angetrieben werden. Ebenso ist es möglich, dass jeder der Rollkörper einen eigenen individuellen Antrieb aufweist.

[0019] Bei einer Variante können die beiden Rollkörper durch eine Drehmomentkopplung miteinander verbunden sein, derart, dass beide Rollkörper durch den Elektroantrieb gemeinsam angetrieben sind. Die Drehmomentkopplung kann zum Beispiel durch eine Verbindungswelle, ein Getriebe etc. hergestellt werden, um die Drehbewegung der beiden Rollkörper miteinander zu koppeln. Der gemeinsame Elektroantrieb kann dementsprechend an geeigneter Stelle angebracht sein, um das Drehmoment auf beide Rollkörper zu übertragen.

[0020] Es kann eine Steuerung vorgesehen sein, zum Ansteuern des Elektroantriebs, wobei durch die Steuerung ein Bereitschaftszustand bewirkbar ist, in dem der Elektroantrieb für das Fahrwerk aktivierbar ist, während der Schwingungserreger nicht aktivierbar ist. Der Bereitschaftszustand bedeutet dabei, dass ein Transportbetrieb möglich ist, bei dem der Elektroantrieb aktiviert werden kann. Im Bereitschaftszustand ist hingegen aber kein

Arbeitsbetrieb (Rüttelbetrieb) möglich. Der Bereitschaftsbetrieb stellt insoweit eine Vorstufe zum eigentlichen Transportbetrieb dar, in dem der Schwingungserreger nicht mehr aktiviert werden darf.

[0021] Der Bereitschaftszustand kann durch eine Schalteinrichtung aktivierbar sein, wobei die Schalteinrichtung verschiedene Komponenten bzw. Funktionsprinzipien aufweisen kann. So kann die Schalteinrichtung einen Neigungsdetektor aufweisen, zum Erkennen, ob die Bodenverdichtungs Vorrichtung um die Fahrwerkachse gekippt ist. Wenn die Bodenverdichtungs Vorrichtung - wie oben beschrieben - um die Fahrwerkachse (Drehachse des Radsatzes bzw. Drehachse der Rollkörper) verkippt ist, berühren die Rollkörper den Boden, so dass die Bodenverdichtungs Vorrichtung transportiert werden kann. Dieser verkippte bzw. geneigte Zustand kann durch den Neigungsdetektor erkannt werden, wodurch der Bereitschaftszustand aktivierbar ist.

[0022] Bei einer Variante kann die Schalteinrichtung einen Deichseldetektor aufweisen, zum Erkennen einer Stellung einer Führungsdeichsel in einem aufgerichteten Arretierungszustand. Viele Bodenverdichtungs Vorrichtungen weisen eine Führungsdeichsel auf, mit deren Hilfe ein Bediener die Bodenverdichtungs Vorrichtung manuell führen und bewegen kann. Zum Transport ist es bekannt, die Führungsdeichsel nach oben zu verschwenken und mithilfe einer entsprechenden Arretierungsvorrichtung zu arretieren, zum Beispiel an der Obermasse einzurasten. Mit Hilfe des Deichseldetektors kann dieser Arretierungszustand der Führungsdeichsel erkannt werden, wodurch wiederum der Bereitschaftszustand aktivierbar ist.

[0023] Es kann eine Transportbedieneinrichtung vorgesehen sein, zum Aktivieren des Elektroantriebs in wenigstens eine Drehrichtung des zugeordneten Rollkörpers und damit Transportrichtung der Bodenverdichtungs Vorrichtung. Mit Hilfe der Transportbedieneinrichtung kann ein Bediener somit den Elektroantrieb ein- und ausschalten, um eine Drehung des entsprechenden Rollkörpers (oder der mehreren Rollkörper) zu bewirken und den Transport zu bewerkstelligen.

[0024] Als Transportbedieneinrichtung kann zum Beispiel ein Wippschalter bzw. Wipptaster oder ein Steuerhebel für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt geeignet sein, ähnlich wie bei einem Elektrohubwagen. Dabei kann auch vorgesehen sein, dass der Elektroantrieb nur dann aktivierbar ist, wenn vorher der Bereitschaftszustand aktiviert wurde.

[0025] Die Drehzahl des Elektroantriebs kann dabei konstant, also unveränderlich sein. In diesem Fall beschränkt sich das Bedienen des Elektroantriebs z.B. lediglich auf An-Aus bzw. Vorwärts- und Rückwärtsfahrt sowie Stillstand. Bei einer Variante ist es möglich, die Drehzahl des Elektroantriebs mit Hilfe der Transportbedieneinrichtung zu variieren. So kann zum Beispiel je nach Stellung der Transportbedieneinrichtung eine höhere oder niedrigere Drehzahl des Elektroantriebs, wie aber auch eine Änderung der Drehrichtung des Elektro-

antriebs bewirkt werden.

[0026] Es kann ein elektrischer Energiespeicher vorgesehen sein, zum Versorgen des Elektroantriebs mit elektrischer Energie. Der elektrische Energiespeicher kann insbesondere eine Batterie bzw. ein Akkumulator sein. Der Energiespeicher kann in der Bodenverdichtungs-
5 vorrichtung fest eingebaut sein. Ebenso ist es aber auch möglich, den elektrischen Energiespeicher auswechselbar bereitzustellen.

[0027] Es kann eine Führungsvorrichtung zum manuellen Führen der Bodenverdichtungs-
10 vorrichtung durch einen Bediener vorgesehen sein, wobei die Führungsvorrichtung an der Obermasse angebracht sein kann. Bei der Führungsvorrichtung kann es sich zum Beispiel um die oben beschriebene Führungsdeichsel handeln. Zur Befestigung der Führungsvorrichtung an der Obermasse kann zwischen der Führungsvorrichtung und der Obermasse eine Schwingungsentkopplungsvorrichtung vorgesehen sein. Diese kann zum Beispiel Gummipuffer aufweisen.

[0028] Der elektrische Energiespeicher kann an der Obermasse, an der Untermasse oder an der Führungsvorrichtung angeordnet sein. Die Anordnung an der Obermasse und - mehr noch - an der Führungsvorrichtung hat den Vorteil, dass diese Orte schwingungsentkoppelt von der Untermasse sein können, so dass der Energiespeicher nur geringen Schwingungen ausgesetzt ist.

[0029] Der Schwingungserreger kann durch einen elektrischen Arbeitsantrieb antreibbar sein, wobei der elektrische Arbeitsantrieb durch elektrische Energie von dem elektrischen Energiespeicher versorgt wird. Bei dieser Variante weist die Bodenverdichtungs-
20 vorrichtung einen großen Elektroantrieb auf, der als Arbeitsantrieb dient und den Schwingungserreger antreibt. Der elektrische Arbeitsantrieb wie auch der Elektroantrieb für das Fahrwerk werden gemeinsam durch den elektrischen Energiespeicher gespeist.

[0030] Bei einer grundsätzlich anderen Ausführungsform kann der Schwingungserreger durch einen Verbrennungsmotor antreibbar sein, wobei eine Starterbatterie für einen Starter des Verbrennungsmotors vorgesehen kann und wobei die Starterbatterie den elektrischen Energiespeicher für den Elektroantrieb für das Fahrzeug bildet. Bei dieser Variante wird der eigentliche Arbeitsantrieb für den Schwingungserreger durch den Verbrennungsmotor erbracht. Die als Batterie mit kleinerer Kapazität ausgestattete Starterbatterie dient zum Versorgen des Starters und des Elektroantriebs für das Fahrwerk.

[0031] Der Energiespeicher für den Elektroantrieb kann durch den Verbrennungsmotor aufladbar sein. Dementsprechend muss der Energiespeicher keine große Kapazität aufweisen. Er kann im Betrieb durch den Verbrennungsmotor aufgeladen werden, der dementsprechend einen Generator aufweist bzw. antreibt.

[0032] Es kann eine Ladevorrichtung vorgesehen sein, zum Überwachen eines Ladezustands des Energiespei-

chers, wobei wenigstens eine der folgenden Funktionen gewährleistet sein kann: bei Unterschreiten einer vorgegebenen oberen Restladungsgrenze Abschalten (bzw. Verhindern eines Einschaltens) des Arbeitsantriebs für den Schwingungserreger; und bei Unterschreiten einer vorgegebenen unteren Restladungsgrenze Abschalten (bzw. Verhindern eines Einschaltens) des Elektroantriebs für das Fahrwerk.

[0033] Die Ladevorrichtung ermöglicht somit, den Ladezustand des Energiespeichers zu überwachen. Wenn der Energiespeicher auch zum Speisen eines elektrischen Arbeitsantriebs für den Schwingungserreger dient, kann dieser Arbeitsantrieb bei Unterschreiten der vorgegebenen oberen Restladungsgrenze abgeschaltet werden, während zu diesem Zeitpunkt noch ein Betrieb des Fahrtriebs bzw. Elektroantriebs für das Fahrwerk möglich ist. Das Fahrwerk kann dann weiter angetrieben werden, während der Schwingungserreger ausgeschaltet ist.

[0034] Bei Unterschreiten der vorgegebenen unteren Restladungsgrenze hingegen erfolgt ein Abschalten des Elektroantriebs für das Fahrwerk. Das Fahrwerk kann dann dementsprechend nicht mehr angetrieben werden. Mit dieser Maßnahme soll eine Tiefentladung des Energiespeichers vermieden werden.

[0035] Diese und weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden nachfolgend anhand von Beispielen unter Zuhilfenahme der begleitenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Perspektivansicht einer erfindungsgemäßen Bodenverdichtungs-
30 vorrichtung in Transportstellung;

Fig. 2 eine Rückansicht der Bodenverdichtungs-
35 vorrichtung in Rüttelstellung (Arbeitsstellung);

Fig. 3 eine Seitenansicht der Bodenverdichtungs-
40 vorrichtung in Rüttelstellung;

Fig. 4 eine Seitenansicht der Bodenverdichtungs-
45 vorrichtung in Transportstellung;

Fig. 5 eine schematische Untersicht auf eine Variante einer Bodenverdichtungs-
50 vorrichtung;

Fig. 6 eine schematische Untersicht einer anderen Ausführungsform;

Fig. 7 eine schematische Untersicht wiederum einer anderen Ausführungsform; und

Fig. 8 eine schematische Untersicht einer weiteren Ausführungsform.

[0036] Die Figuren 1 bis 4 zeigen im Wesentlichen die gleiche erfindungsgemäße Bodenverdichtungs-
55 vorrichtung als Vibrationsplatte jeweils aus unterschiedlichen

Blickwinkeln und in unterschiedlichen Betriebszuständen. Da die Figuren den gleichen Gegenstand bezeichnen, werden sie auch zusammen beschrieben.

[0037] Auf einer zu einer Untermasse 1 gehörenden Verdichtungsplatte 2 ist, gekoppelt über eine als Schwingungskopplungseinrichtung dienende Feder-Dämpfer-einrichtung 3 (z.B. ein Gummipuffer), ein zu einer Obermasse 4 gehörender, unter einer Abdeckung 5 verborgener Antrieb positioniert.

[0038] Der Antrieb, üblicherweise ein Benzin- oder Dieselmotor, treibt einen Schwingungserreger 6 an, der mit der Verdichtungsplatte 2 derart gekoppelt ist, dass die von dem Schwingungserreger 6 erzeugten Schwingungen direkt auf die Verdichtungsplatte 2 und somit in den zu verdichtenden Boden übertragen werden.

[0039] Alternativ kann der Antrieb auch ein Elektroantrieb sein und einen Elektromotor aufweisen. In diesem Fall kann der Antrieb sowohl an der Obermasse 4 als auch an der Untermasse 1 angeordnet sein. Wenn der Elektromotor an der Obermasse 4 sitzt, ist eine geeignete Leistungsübertragung zwischen dem Elektromotor und dem Schwingungserreger 6 vorgesehen, z.B. ein Riemtrieb oder ein an sich bekannter Hydraulikantrieb. Wenn der Elektromotor hingegen an der Untermasse 1 angeordnet ist, kann er den Schwingungserreger 6 direkt antreiben.

[0040] Ein für den Elektromotor erforderlicher Energiespeicher kann dabei an der Obermasse 4, z.B. unter der Abdeckung 5 angeordnet sein. Dadurch ist auch der Energiespeicher von den an der Untermasse 1 wirkenden Schwingungen entkoppelt.

[0041] An der Untermasse 1 ist ein Fahrwerk 7 angeordnet, das eine bezüglich der Bodenverdichtungsrichtung ortsfeste Fahrwerkachse 8 aufweist, um die ein oder mehrere Rollkörper 9 drehbar angeordnet sind. In den Figuren sind zwei als Räder ausgebildete Rollkörper 9 gezeigt, die zusammen einen Radsatz bilden.

[0042] In der hier gezeigten Ausführung ist das Fahrwerk 7 an der Untermasse 1, insbesondere an der Verdichtungsplatte 2, angebracht. Damit verringert sich der Schwerpunkt Abstand der Gesamtvorrichtung von der Fahrwerkachse 8, wodurch sich wiederum das Fahrverhalten der Vorrichtung im Transportbetrieb verbessert. Außerdem verringert sich die Tendenz schwerer Verdichtungsplatten, beim Transport um die Fahrwerkachse 8 in Fahrtrichtung zu kippen.

[0043] Die beiden Rollkörper 9 sind durch einen Elektromotor 15 drehend antreibbar, um in der Transportstellung der Vibrationsplatte einen Transport der gesamten Vibrationsplatte mithilfe der dann in Bodenkontakt stehenden Rollkörper 9 zu erleichtern. Der Elektromotor 15 dreht die Rollkörper 9, wodurch diese über den Boden rollen und dabei die restliche Bodenverdichtungsrichtung rollend tragen.

[0044] Der Bediener kann dazu eine in den Figuren nicht gezeigte Steuerung, z.B. einen Wippschalter oder einen Steuerhebel betätigen, um den Elektromotor 15 ein- und auszuschalten oder auch eine Drehrichtung des

Elektromotors 15 vorzugeben. Dadurch lassen sich auch schwere Bodenverdichtungsvorrichtungen bequem rollend transportieren.

[0045] Der Elektromotor 15 kann z.B. - wie in Fig. 2 gezeigt - zwischen den beiden Rollkörper 9 angeordnet sein. Ebenso ist es auch möglich, den Elektromotor 15 als Nabenmotor auszubilden, der dann in wenigstens einem der Rollkörper 9 oder auch in beiden Rollkörpern 9 angeordnet ist.

[0046] Die Fahrwerkachse 8 kann aus einem tatsächlichen Bauelement bestehen, es kann sich aber auch um eine fiktive Drehachse handeln, die durch an der Verdichtungsplatte 2 befestigte Träger 8a, 8b gebildet wird, welche jeweils die Rollkörper 9 tragen (Fig. 2 und 4).

[0047] Die Achsposition der Fahrwerkachse 8 ist bei gegebenem Durchmesser der Rollkörper 9 derart gewählt, dass in einer Rüttelstellung (Fig. 3) die Verdichtungsplatte 2 flächigen Bodenkontakt aufweist und die Rollkörper 9 den Boden nicht berührend (Abstand b), hingegen in einer Transportstellung (Fig. 4) die Verdichtungsplatte 2 den Boden nicht berührt (Abstand a), aber die Rollkörper 9 den Boden berühren und das Gewicht der Vorrichtung tragen. Ein Wechsel zwischen den beiden Stellungen ist durch Kippen der gesamten Vorrichtung um eine Achse möglich, die im Wesentlichen der Fahrwerkachse 8 entspricht. Durch einfaches Wegkippen der Verdichtungsplatte 2 in Richtung einer als Führungsvorrichtung dienenden Deichsel 10 ist hier beispielsweise der Wechsel von der Rüttel- in die Transportstellung möglich. An der Deichsel 10 ist ein Steuerhebel vorgesehen, mit der die Ansteuerung des Schwingungserregers 6 in an sich bekannter Weise erfolgen kann.

[0048] Weiterhin vorteilhaft ist es, die Achsposition der Fahrwerkachse 8 und die Größe der Rollkörper 9 derart zu wählen, dass der Abstand b (Fig. 3) zwischen einer Bodenkontaktfläche der Verdichtungsplatte 2 und der untersten Stelle der Rollkörper 9 in Rüttelstellung sowie ein Abstand a (Fig. 4), um den die Rollkörper 9 in Transportstellung vor der dann untersten Stelle der Verdichtungsplatte 2 vorstehen, erreicht werden. Bei ausreichend großem Abstand a ist die Bodenverdichtungsvorrichtung auch bei Bodenunebenheiten problemlos fahrbar, wobei gleichzeitig der Abstand b so gewählt sein muss, dass gewährleistet ist, dass die Rollkörper 9 im Rüttelbetrieb den Boden nicht berühren.

[0049] Die Fahrwerkachse 8 ist oberhalb der Verdichtungsplatte 2 angeordnet, wodurch ein günstiger Zusammenhang zwischen der Wirkungslinie der Bedienerzugkraft an der Deichsel 10, dem Schwerpunkt der Gesamtvorrichtung und der Position der Fahrwerkachse 8 möglich ist, so dass ein sehr guter Fahrkomfort ohne Kippneigung in Fahrtrichtung erreicht wird. Die Bodenverdichtungsvorrichtung wird dann im Gleichgewicht balanciert, so dass sich ihr Schwerpunkt im Wesentlichen senkrecht oberhalb der Fahrwerkachse 8 befindet.

[0050] Da durch das Anordnen des Fahrwerks 7 an der Untermasse 1, insbesondere auch an der Verdich-

tungsplatte 2, auch die Rollkörper 9 mit einer hohen Beschleunigung beaufschlagt werden, empfiehlt es sich, die Rollkörper 9 mit einer gezielten Unwucht 11 zu versehen, so dass sie bei Vibration das Bestreben entwickeln, sich von selbst um die Fahrwerkachse 8 zu drehen. Hierdurch wird einer punktuellen Abnutzung der Rollkörperlager entgegengesteuert. Damit ist insbesondere eine Verwendung von Wälzlager für die Rollkörper 9 geeignet.

[0051] Weiterhin weist die hier gezeigte Ausführung eine Trittfläche 12 zur Abstützung des zum Wechsel der Stellungen erforderlichen Moments seitlich an der Obermasse 4 auf, so dass der Bediener beispielsweise durch Belasten der Trittfläche 12 mit dem Fuß und Nach-Hinten- bzw. Nach-Vorne-Kippen der Deichsel 10 die Fahrposition bzw. Transportstellung erreichen kann. Diese Art des Wechsels von der Rüttel- in die Transportstellung und umgekehrt birgt gegenüber Bodenverdichtungsrichtungen mit schwenk- oder ausfahrbaren Fahrwerken eine deutlich geringere Verletzungsgefahr in sich und lässt sich sehr schnell vollziehen, weil kein Umbau des Fahrwerks erforderlich ist.

[0052] Die Trittfläche 12 kann auch als Schutzabdeckung für den dahinter befindlichen Elektromotor 15 dienen.

[0053] Die Deichsel 10 ist in den Fig. 1 bis 4 aus der sonst üblichen Betriebsstellung nach oben in eine Arretierungsstellung verschwenkt. In dieser Stellung kann die Deichsel durch eine nicht dargestellte Arretierungsvorrichtung arretiert werden, um eine kompakte Einheit mit der restlichen Vibrationsplatte für den Transport zu erreichen.

[0054] Gleichzeitig wird die Stellung der Deichsel 10 in der Arretierungsstellung erkannt, so dass der Elektroantrieb in einen Bereitschaftszustand übergeht.

[0055] Zweite Voraussetzung für das Aktivieren des Bereitschaftszustandes ist es, dass die Vibrationsplatte verkippt wird, wie in Fig. 4 gezeigt. Die Verkipfung der Vibrationsplatte durch Verschwenken um die Rollkörper 9 kann zum Beispiel durch einen Neigungssensor erkannt werden.

[0056] In diesem Bereitschaftszustand werden in den Figuren nicht gezeigte Steuerelemente als Transportbedieneinrichtung aktiviert, über die der Elektroantrieb ein- bzw. ausgeschaltet werden kann, um die Rollkörper 9 drehend anzutreiben und die Vibrationsplatte über dem Boden zu verfahren.

[0057] Fig. 5 zeigt in schematischer Untersicht eine Variante einer als Bodenverdichtungsvorrichtung dienenden Vibrationsplatte.

[0058] Hierbei sind zwei als Räder ausgebildete Rollkörper 9a, 9b vorgesehen, die eine gemeinsame Drehachse (Fahrwerksachse 8) aufweisen. An einem der Rollkörper (Rollkörper 9a) ist ein Elektroantrieb 15 als Nabenmotor vorgesehen, durch den der Rollkörper 9a drehend antreibbar ist.

[0059] Der andere Rollkörper 9b (in Fig. 5 der untere) ist dabei lediglich frei drehbar gelagert und wird nicht

angetrieben.

[0060] Durch Drehzahländerung sowohl hinsichtlich der Drehgeschwindigkeit als auch der Drehrichtung kann gegebenenfalls eine Lenkunterstützung erreicht werden.

[0061] Bei einer nicht dargestellten Variante ist beiden Rollkörpern 9a und 9b jeweils ein eigener Elektroantrieb 15 zugeordnet. Die beiden Elektroantriebe 15 können individuell angesteuert werden, um auf diese Weise eine Lenkbarkeit der Vibrationsplatte zu erreichen. Wenn die beiden Elektroantriebe 15 gegenläufig betrieben werden, drehen sich die jeweils zugeordneten Rollkörper 9a, 9b ebenfalls gegenläufig, so dass die Vibrationsplatte auf der Stelle gedreht werden kann.

[0062] Fig. 6 zeigt eine Variante, bei der ebenfalls der Elektroantrieb 15 als Nabenmotor in dem Rollkörper 9a (in Fig. 6 der obere Rollkörper) angeordnet ist. Jedoch ist der andere Rollkörper 9b über eine Welle 16 mit dem Elektroantrieb 15 oder dem Rollkörper 9a gekoppelt.

[0063] Damit werden beide Rollkörper 9a, 9b gleichermaßen mit gleicher Drehzahl und gleicher Drehrichtung angetrieben.

[0064] Bei der Variante von Fig. 7 ist der Elektroantrieb 15 nicht direkt einem der Rollkörper 9a, 9b zugeordnet, sondern etwa mittig zwischen den beiden Rollkörpern 9a, 9b angeordnet. Dementsprechend kann der Elektroantrieb 15 zwei Wellenausgänge (Wellen 16) aufweisen.

[0065] Bei einer nicht dargestellten Variante kann der Elektroantrieb 15 auch nur einen Wellenausgang aufweisen, der dann zu nur einem der Rollkörper 9a, 9b geführt wird.

[0066] Fig. 8 zeigt wiederum eine andere Variante, bei der der Elektroantrieb 15 - ähnlich wie bei Fig. 5 - lediglich dem Rollkörper 9a zugeordnet ist, während der Rollkörper 9b frei dreht. Jedoch ist der Elektroantrieb 15 nicht als Nabenmotor ausgebildet, sondern als separater Motor, der über einen Getriebe-Welle-Mechanismus 17 den zugeordneten Rollkörper 9a antreibt.

[0067] Auch weitere Antriebe der Rollkörper sind möglich. Zum Beispiel kann der Elektroantrieb ein Reibrad aufweisen, das auf eines der Rollkörper (Transportrad) gedrückt werden kann.

Patentansprüche

1. Bodenverdichtungsvorrichtung, mit

- einer eine Verdichtungsplatte (2) aufweisenden Untermasse (1);
- einer mit der Untermasse (1) über eine Schwingungsentkopplungseinrichtung (3) gekoppelten Obermasse (4);
- einem die Verdichtungsplatte (2) beaufschlagenden Schwingungserreger (6);
- einem Fahrwerk (7) mit einem oder mehreren Rollkörpern (9) zum Transport der Vorrichtung; und mit
- einem Elektroantrieb (15) zum Antreiben von

- wenigstens einem der Rollkörper (9).
2. Bodenverdichtungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei
- das Fahrwerk (7) ortsfest an der Untermasse (1) angebracht ist; und wobei
 - das Fahrwerk (7) mit einem Abstand zu einer Aufstandsfläche der Verdichtungsplatte (2) angeordnet ist, der derart bemessen ist, dass die Bodenverdichtungsvorrichtung über die Rollkörper (9) kippbar ist, derart, dass die Verdichtungsplatte (2) in einer Transportstellung den Boden nicht berührt, aber die Rollkörper (9) den Boden berühren und das Gewicht der Vorrichtung tragen.
3. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei
- eine Trageinrichtung vorgesehen ist, mit der das Fahrwerk (7) an der Obermasse (4) bewegbar befestigt ist;
 - das Fahrwerk (7) mithilfe der Trageinrichtung zwischen einer Arbeitsstellung, in der die Bodenverdichtungsvorrichtung zum Verdichten eines Bodens geeignet ist, und einer Transportstellung zum Transportieren der Bodenverdichtungsvorrichtung bewegbar ist.
4. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Fahrwerk (7) wenigstens zwei Rollkörper (9a, 9b) aufweist, von denen wenigstens ein Rollkörper (9a) durch den Elektroantrieb (15) antreibbar ist.
5. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die beiden Rollkörper (9a, 9b) durch eine Drehmomentkopplung (16) miteinander verbunden sind, derart, dass beide Rollkörper (9a, 9b) durch den Elektroantrieb (15) gemeinsam angetrieben sind.
6. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei
- eine Steuerung vorgesehen ist, zum Ansteuern des Elektroantriebs (15); und wobei
 - durch die Steuerung ein Bereitschaftszustand bewirkbar ist, in dem der Elektroantrieb (15) für das Fahrwerk (7) aktivierbar ist, während der Schwingungserreger (6) nicht aktivierbar ist.
7. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei
- der Bereitschaftszustand durch eine Schalteinrichtung aktivierbar ist; und wobei
- die Schalteinrichtung aufweist:
- + einen Neigungsdetektor zum Erkennen, ob die Bodenverdichtungsvorrichtung um die Fahrwerkachse (8) gekippt ist; und/oder
 - + einen Deichseldetektor zum Erkennen einer Stellung einer Führungsdeichsel (10) in einem aufgerichteten Arretierungszustand.
8. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei eine Transportbedieneinrichtung vorgesehen ist, zum Aktivieren des Elektroantriebs (15) in wenigstens eine Drehrichtung des zugeordneten Rollkörpers (9) und damit Transportrichtung der Bodenverdichtungsvorrichtung.
9. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei
- die Drehzahl des Elektroantriebs (15) konstant ist; oder wobei
 - die Drehzahl des Elektroantriebs (15) mithilfe der Transportbedieneinrichtung veränderbar ist.
10. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei ein elektrischer Energiespeicher vorgesehen ist, zum Versorgen des Elektroantriebs (15) mit elektrischer Energie.
11. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei
- eine Führungsvorrichtung (10) zum manuellen Führen der Bodenverdichtungsvorrichtung durch einen Bediener vorgesehen ist;
 - die Führungsvorrichtung (10) an der Obermasse (4) angebracht ist.
12. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der elektrische Energiespeicher an der Obermasse (4) oder an der Untermasse (1) oder an der Führungsvorrichtung (10) angeordnet ist.
13. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei
- der Schwingungserreger (6) durch einen elektrischen Arbeitsantrieb antreibbar ist; und wobei
 - der elektrische Arbeitsantrieb durch elektrische Energie von dem elektrischen Energiespeicher versorgt wird.
14. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei
- der Schwingungserreger (6) durch einen Ver-

brennungsmotor antreibbar ist;
- eine Starterbatterie für einen Starter des Verbrennungsmotors vorgesehen ist;
- die Starterbatterie den elektrischen Energiespeicher für den Elektroantrieb (15) für das Fahrwerk (7) bildet. 5

15. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Energiespeicher für den Elektroantrieb (15) durch den Verbrennungsmotor aufladbar ist. 10

16. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei eine Ladevorrichtung vorgesehen ist, zum Überwachen eines Ladezustands des Energiespeichers, mit wenigstens einer der folgenden Funktionen: 15

- Bei Unterschreiten einer vorgegebenen oberen Restladungsgrenze Abschalten des Arbeitsantriebs für den Schwingungserreger; und wobei 20
- Bei Unterschreiten einer vorgegebenen unteren Restladungsgrenze Abschalten des Elektroantriebs für das Fahrwerk. 25

30

35

40

45

50

55

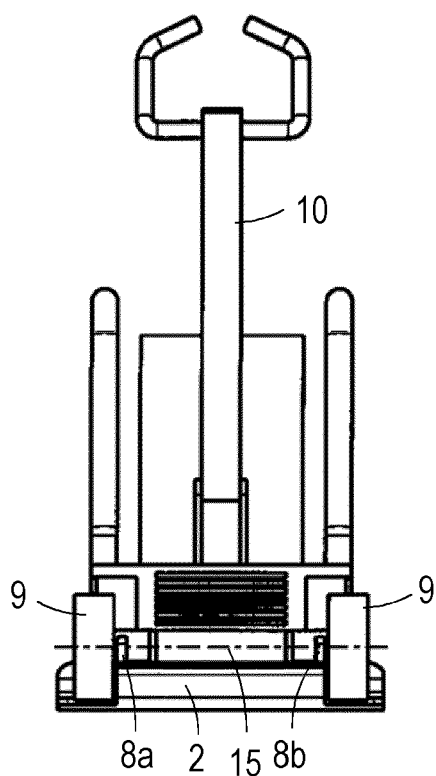


Fig. 2

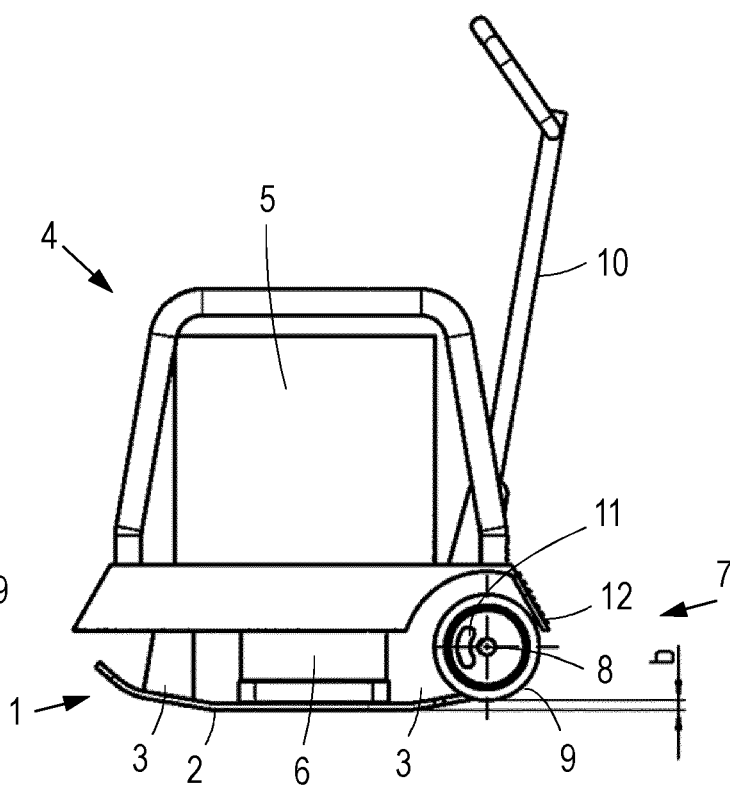


Fig. 3

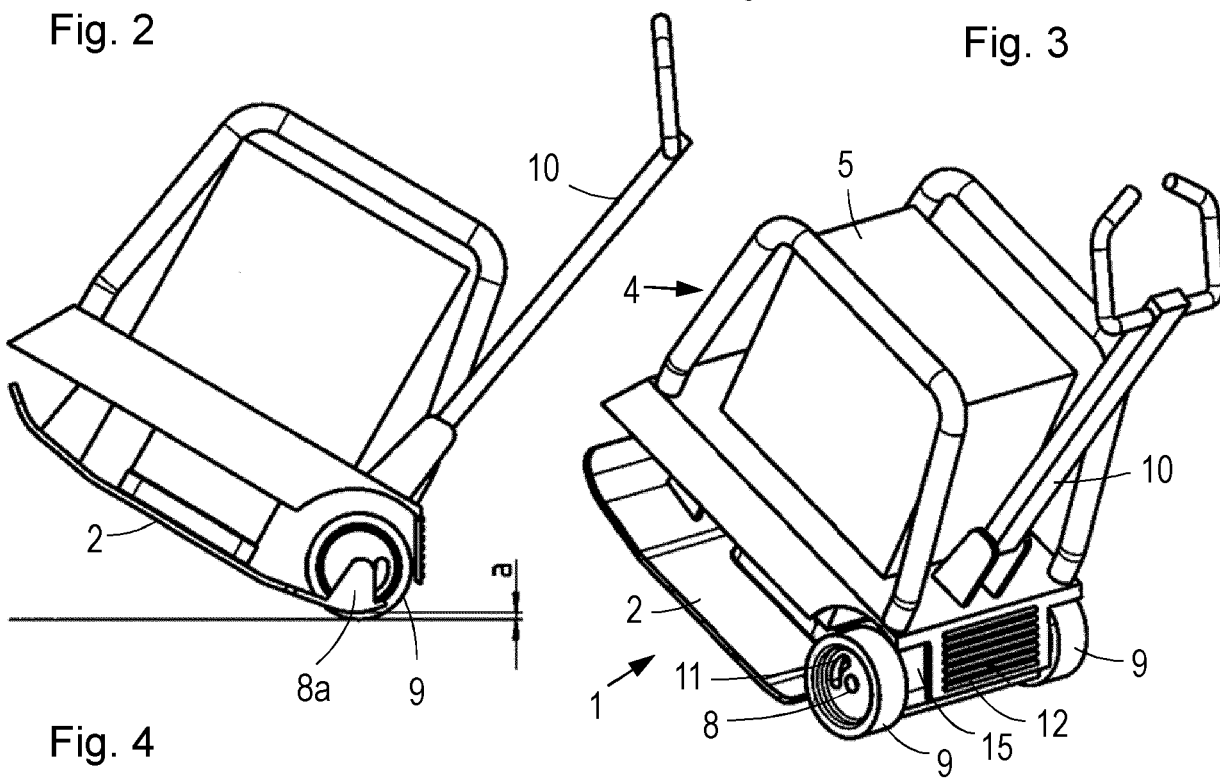


Fig. 4

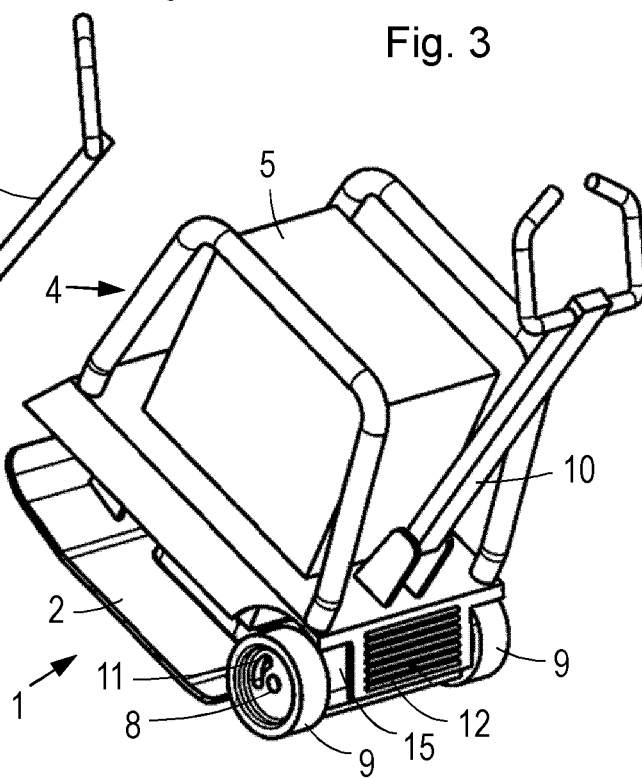


Fig. 1

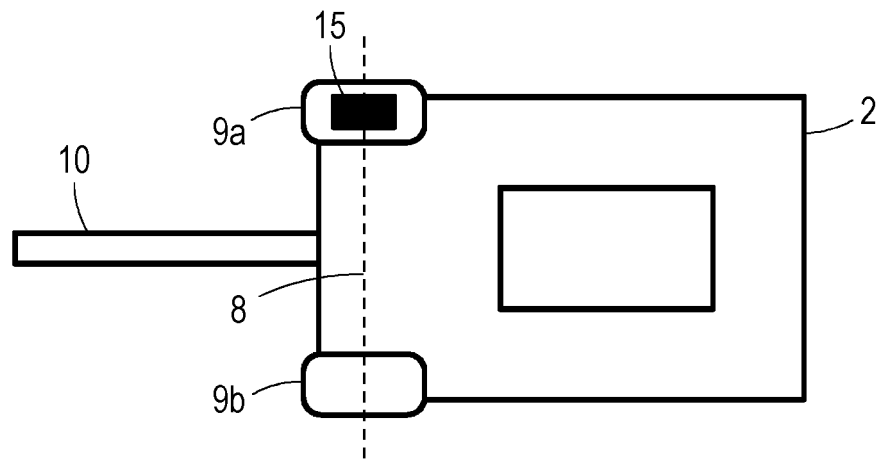


Fig. 5

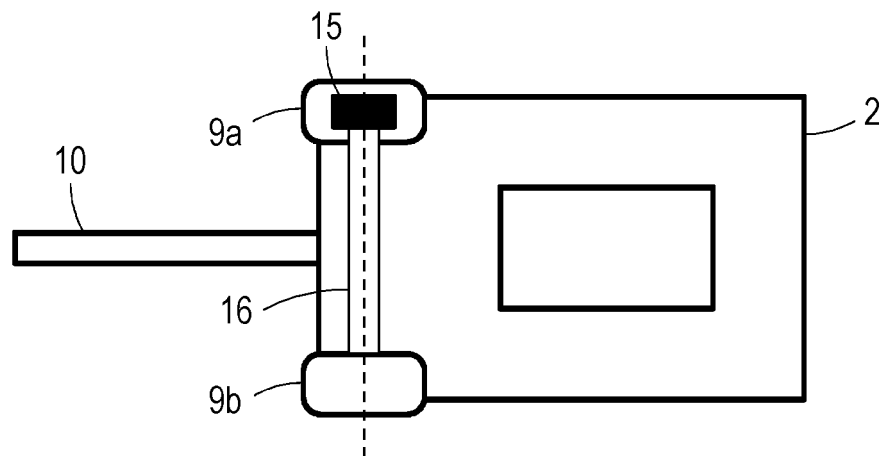


Fig. 6

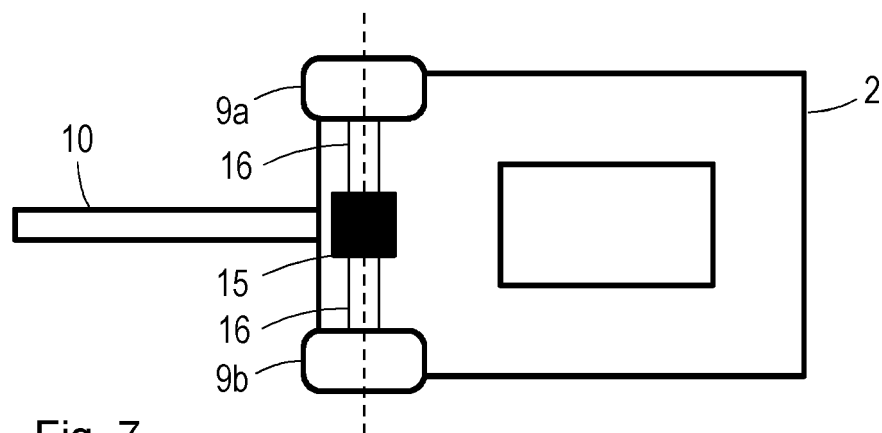


Fig. 7

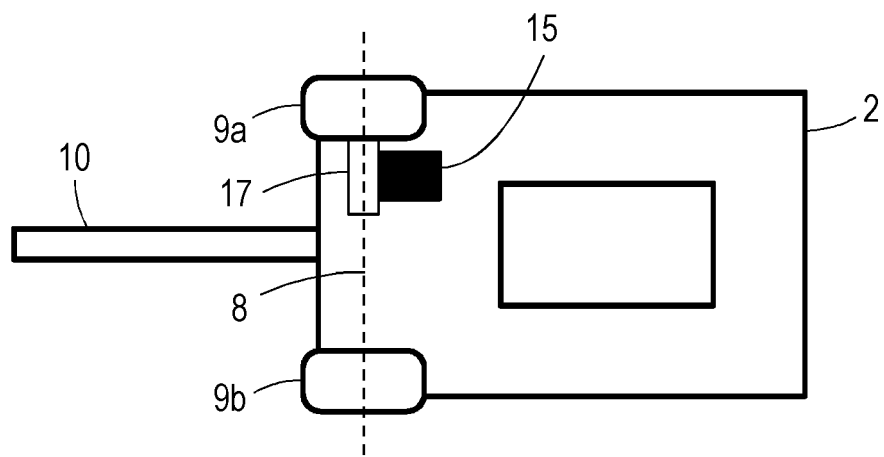


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 16 8878

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 18 00 257 U (FRANKENWERK MASCHINENFABRIK G [DE]) 19. November 1959 (1959-11-19) * Seiten 3,4; Abbildungen 1,2 *	1	INV. E01C19/35 E01C19/38 E02D3/046
X	DE 85 13 149 U1 (WACKER-WERKE GMBH & CO KG [DE]) 28. Januar 1988 (1988-01-28) * Seite 4, Zeile 30 - Seite 8, Zeile 6; Abbildungen I, II *	1	
X,D	DE 102 26 920 A1 (WACKER CONSTRUCTION EQUIPMENT [DE]) 8. Januar 2004 (2004-01-08) * das ganze Dokument *	1-5 6-16	
A	JP H06 193011 A (HWA MACHINERY LTD) 12. Juli 1994 (1994-07-12) * Absatz [0008]; Abbildungen 1,2 *	1-5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01C E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. September 2021	Prüfer Flores Hokkanen, P
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mchtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 16 8878

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

02-09-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1800257 U	19-11-1959	KEINE	
DE 8513149 U1	28-01-1988	KEINE	
DE 10226920 A1	08-01-2004	CN 1662711 A	31-08-2005
		DE 10226920 A1	08-01-2004
		EP 1513985 A1	16-03-2005
		HK 1081610 A1	19-05-2006
		JP 4262677 B2	13-05-2009
		JP 2005535802 A	24-11-2005
		US 2006083590 A1	20-04-2006
		WO 03106771 A1	24-12-2003
JP H06193011 A	12-07-1994	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19840453 A1 [0003] [0004] [0015]
- DE 10226920 A1 [0004]