



(11) **EP 2 857 587 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.04.2018 Patentblatt 2018/17

(51) Int Cl.:
E02D 3/046 ^(2006.01) **E02D 3/074** ^(2006.01)
E01B 27/00 ^(2006.01) **E01C 19/30** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14003006.5**

(22) Anmeldetag: **22.09.2011**

(54) **Bodenverdichtungsvorrichtung mit luftgekühltem Akku**

Soil compacting device having an air-cooled battery

Dispositif de compactage de sol doté d'une batterie rechargeable à refroidissement à air

(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: **22.12.2010 DE 102010055632**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.04.2015 Patentblatt 2015/15

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
11761286.1 / 2 655 746

(73) Patentinhaber: **Wacker Neuson Produktion GmbH
& Co. KG**
80809 München (DE)

(72) Erfinder: **Steffen, Michael**
80796 München (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 267 001

EP 2 857 587 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 Erfindung betrifft eine Bodenverdichtungs-
vorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch
1. Die Erfindung ist für Arbeitsgeräte zur Bodenverdich-
tung wie beispielsweise Stampfer, Vibrationsplatten oder
Walzen einsetzbar.

[0002] Bodenverdichtungsmaschinen werden typi-
scherweise von Verbrennungs-und/oder Elektromotoren
angetrieben. Während Verbrennungsmotoren einen
weitgehend unabhängigen Betrieb der Bodenverdich-
tungsmaschine durch Bevorratung des Energieträgers
in einem Tank an der Maschine ermöglichen, kann durch
Einsatz von Elektromotoren eine Belastung der Umwelt
und eines die Bodenverdichtungsmaschine bedienenden
Bedieners vermieden werden. Hierbei erfolgt die
Versorgung des Elektromotors im Allgemeinen über einen
externen Anschluss zum Stromversorgungsnetz. Kleinere
Bodenverdichtungsmaschinen, die häufig durch Gleichstrommotoren betrieben werden, können
auch durch elektrische Energie aus einem Energiespei-
cher, wie beispielsweise einem Akku, gespeist werden.

[0003] Beim Betrieb von Bodenverdichtungsmaschi-
nen mit hoher Leistungsanforderung durch einen Energie-
speicher kann es zu einer Erwärmung des Energie-
speichers und dabei zu möglichen Überschreitungen der
maximal zulässigen Betriebstemperatur des Energie-
speichers kommen. Beispielsweise kann durch hohe
Leistungsaufnahme und -abgabe eine Eigenerwärmung
des Energiespeichers erfolgen. Weiterhin kann der En-
ergiespeicher durch eine Erwärmung der Umgebung,
beispielsweise durch eine Arbeitswärme des mechani-
schen Systems, zusätzlich erwärmt werden.

[0004] Die Erwärmung des Energiespeichers kann
verschiedene nachteilige Folgen haben. So kann durch
die Erwärmung ein Wirkungsgrad des Energiespeichers
bei der Abgabe und Aufnahme von Leistung sinken. Wei-
terhin kann der Energiespeicher durch die hohe Betrieb-
temperatur bleibend geschädigt werden. Zudem ist es
möglich, dass der Energiespeicher bei einem Über-
schreiten der Maximaltemperatur zerstört und damit un-
brauchbar wird. Weiterhin kann bei einem Überschreiten
der maximal zulässigen Betriebstemperatur auch ein Be-
diener des Bodenverdichtungsgeräts geschädigt wer-
den. Mögliche Gefährdungen können durch eine Brand-
oder Explosionsgefahr des überhitzten Energiespei-
chers gegeben sein. Auch eine Verätzungs- und/oder
Vergiftungsgefahr kann bei Kontakt mit Chemikalien ei-
nes beschädigten Energiespeichers bestehen.

[0005] Weiterhin nachteilig sind die hohen Kosten, die
durch eine Beeinträchtigung oder Schädigung des En-
ergiespeichers bei dessen Ersatz zu berücksichtigen
sind.

[0006] Aus der EP 1 267 001 A1 ist eine Vibrations-
platte bekannt, an deren Obermasse ein elektrischer Ak-
ku befestigt ist, der einen Elektromotor zum Antreiben
der Vibrationsplatte mit elektrischer Energie versorgt.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine

Bodenverdichtungs-
vorrichtung anzugeben, die einen
emissionsfreien oder -reduzierten Betrieb bei gleichzeitig
hoher Sicherheit für den Bediener und die Komponenten
der Bodenverdichtungs-
vorrichtung ermöglicht.

5 **[0008]** Diese Aufgabe wird durch eine Bodenverdich-
tungs-
vorrichtung gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Wei-
terentwicklungen sind den abhängigen Ansprüchen zu
entnehmen.

10 **[0009]** Eine Bodenverdichtungs-
vorrichtung weist eine
Obermasse und eine mit der Obermasse durch eine Fe-
dereinrichtung gekoppelte Unter-
masse auf. An der Un-
termasse kann ein Bodenkontaktelement, wie beispiels-
weise ein Stampffuß oder eine Bodenkontaktplatte, an-
geordnet sein. Weiterhin kann ein Antrieb zum Erzeugen
einer Arbeitsbewegung des Bodenkontaktelements vor-
gesehen sein, der beispielsweise die Unter-
masse relativ zur Obermasse in eine periodische Relativbewegung
versetzen kann. Hierdurch kann das Bodenkontaktele-
ment in eine Vibration und/oder Stampfbewegung ver-
setzt werden, die bei einem Betrieb der Bodenverdich-
tungs-
vorrichtung beispielsweise auf einem Erdreich zu
einem Verdichten der Partikel des Erdreichs genutzt wer-
den kann.

25 **[0010]** Die Bodenverdichtungs-
vorrichtung kann einen
Energiespeicher zum Speichern von elektrischer En-
ergie aufweisen. Die elektrische Energie kann zur Spei-
sung des Antriebs, zur Speisung einer elektronischen
Steuerung der Bodenverdichtungs-
vorrichtung und/oder zu einem beliebigen anderen Zweck bereitgestellt wer-
den. Der Energiespeicher kann eine elektrische, wieder-
aufladbare Batterie, wie beispielsweise einen Akkumu-
lator mit elektrochemischen Zellen aufweisen. Möglich
ist beispielsweise die Verwendung eines Lithium-Ionen-
Akkus (Typ Li-Ion).

30 **[0011]** Die Auswahl des Akkus kann im Hinblick auf
eine Energiedichte, d.h. auf die speicherbare Energie in
Bezug auf das Gewicht, getroffen werden. Weiterhin
kann die vom Typ des Akkus abhängige Wärmeentwick-
lung beim Aufladen und Entladen des Akkus berücksich-
tigt werden. Diese bewirkt, dass aufgewendete bzw. ab-
gegebene Energie verloren geht und kann, wie bereits
beschrieben, zu einer dauerhaften Schädigung und/oder
Zerstörung des Akkus und zu Schäden in der Umgebung
des Akkus führen.

45 **[0012]** In der Bodenverdichtungs-
vorrichtung kann eine
Luftfördereinrichtung zum Erzeugen eines Kühlluft-
stroms vorgesehen sein. Die Luftfördereinrichtung kann
beispielsweise einen Lüfter mit einem Gebläse aufwei-
sen, welcher durch Drehen eines Lüfterrades (Propel-
lers) Luft aus einer Umgebung der Bodenverdichtungs-
vorrichtung ansaugt. Weiterhin kann die Luftförderein-
richtung auch ein Blasebalg und/oder eine mit Luft be-
füllbare Luftvorratskammer aufweisen, die beispielswei-
se durch eine oder mehrere mit einer Begrenzung der
Luftvorratskammer gekoppelte Schwingungsvorrichtun-
gen expandierbar bzw. komprimierbar sein kann. Die
Schwingungsvorrichtungen können beispielsweise
durch den Antrieb in Schwingung versetzt werden und

zyklisch alternierend durch ihre jeweilige Masse die Luftvorratskammer expandieren, wodurch Umgebungsluft angesaugt werden kann, und komprimieren, wodurch aus der angesaugten Umgebungsluft der Kühlluftstrom erzeugbar ist. Beispielsweise kann wenigstens eine der Schwingungsvorrichtungen mit der Unter- bzw. der Obermasse gekoppelt und durch diese in Schwingung versetzbar sein. Möglich ist auch eine Expansion bzw. Kompression der Luftvorratskammer durch die schwingende Ober- bzw. Untermasse selbst. Auch weitere Mechanismen zum Ansaugen von Umgebungsluft oder Kombinationen der genannten Mechanismen sind denkbar.

[0013] Weiterhin kann eine Kühlluftstromführung zum Führen (Leiten) des durch die Luftfördereinrichtung erzeugten Kühlluftstroms vorgesehen sein. Die Kühlluftstromführung kann beispielsweise durch einen Kanal, eine Leitung, einen Schlauch, ein Rohr und/oder einen weitgehend abgeschlossenen Raum gebildet sein, durch den der Kühlluftstrom befördert wird. Sie kann einstückig gestaltet sein oder aus mehreren, beispielsweise parallel und/oder sequentiell angeordneten Segmenten bzw. Abschnitten bestehen. Die Kühlluftstromführung oder einzelne ihrer Segmente können baulich in andere Komponenten der Bodenverdichtungsvorrichtung, beispielsweise in ein Gehäuse oder einen Führungsbügel, integriert sein. Weiterhin kann die Kühlluftstromführung derart gestaltet sein, dass einer Schädigung durch Erschütterungen und Vibrationen in einem Arbeitsbetrieb vorgebeugt wird. Möglich ist die Gestaltung der Kühlluftstromführung oder einzelner Segmente als beweglicher und/oder dehnbarer Schlauch, beispielsweise mit ineinander gefalteten Wänden nach Art eines Faltenbalgs.

[0014] Mittels der Kühlluftstromführung kann der Kühlluftstrom entlang dem Energiespeicher geführt werden. Beispielsweise kann der Kühlluftstrom entlang einer Oberfläche des Energiespeichers geführt werden. Dies kann zum Beispiel dadurch erreicht werden, dass der Kühlluftstrom ein Akkugehäuse, in welchem der Energiespeicher angeordnet ist, frei durchströmt.

[0015] Durch den Kühlluftstrom kann dem Energiespeicher eine Betriebswärme und/oder Eigenwärme entzogen werden, wodurch dieser gekühlt wird. Die Betriebstemperatur des Energiespeichers kann dadurch gesenkt und im Rahmen einer zugelassenen Betriebstemperatur gehalten werden.

[0016] In einer Ausführungsform kann die Kühlluftstromführung den Kühlluftstrom entlang dem Antrieb führen. Hierdurch kann auch dem Antrieb eine Betriebs- bzw. Eigenwärme entzogen und der Antrieb gekühlt werden. Der Antrieb kann dabei durch denselben Kühlluftstrom wie der Energiespeicher gekühlt werden. Es ist daher möglich, eine Kühlung des Energiespeichers und des Antriebs mit nur einem gemeinsamen Luftstrom zu erreichen. Weiterhin ist es möglich, eine Kühlung beider Komponenten mit nur einer den Kühlluftstrom erzeugenden Luftfördereinrichtung zu erreichen. Dies ermöglicht eine kostengünstige Gestaltung der Kühlluftstromfüh-

rung und der Luftfördereinrichtung mit geringen Anforderungen an einen benötigten Bauraum.

[0017] Beispielsweise kann der Energiespeicher in einer räumlichen Nähe des Antriebs angeordnet sein, so dass eine gemeinsame Kühlung beider Komponenten mit einem einzigen Kühlluftstrom einfach realisiert werden kann. So ist es beispielsweise möglich, den Antrieb und den Energiespeicher in einen gemeinsamen Gehäuseteil anzuordnen. Bei einer solchen Anordnung kann durch eine Richtung des Kühlluftstroms vom Energiespeicher zum Antrieb weitgehend verhindert werden, dass eine Betriebswärme des Antriebs den Energiespeicher erwärmt.

[0018] Alternativ ist es möglich, den Energiespeicher und den Antrieb mit größerer räumlicher Entfernung, beispielsweise an entfernten Positionen an der Bodenverdichtungsvorrichtung, anzuordnen. Der Kühlluftstrom kann dann beispielsweise durch ein Schlauchstück vom dem Energiespeicher zum Antrieb geführt wird. Hierdurch kann einerseits der Energiespeicher mit frischer Umgebungsluft effektiv gekühlt werden, ohne durch den Antrieb zusätzlich erwärmt zu werden, und andererseits eine ausreichende Kühlung des Antriebs mit demselben Kühlluftstrom erreicht werden.

[0019] In einer Variante kann der Antrieb einen Elektromotor aufweisen, welcher durch die vom Energiespeicher bereitgestellte elektrische Energie gespeist werden kann.

[0020] Alternativ oder zusätzlich kann der Elektromotor auch durch eine externe elektrische Energiequelle speisbar sein.

[0021] Alternativ oder zusätzlich kann der Antrieb einen Verbrennungsmotor aufweisen, durch welchen ebenfalls eine Arbeitsbewegung des Bodenkontaktelements erzeugbar ist. Sind sowohl der Elektromotor als auch der Verbrennungsmotor vorgesehen, kann Arbeitsbewegung wahlweise gemeinsam oder alternativ durch den Verbrennungsmotor und/oder den Elektromotor generiert werden.

[0022] In dieser Variante kann die Kühlluftstromführung den Kühlluftstrom entlang dem Verbrennungsmotor führen. Durch eine derartige Gestaltung kann eine effektive Kühlung des Energiespeichers, des Elektromotors und/oder des Verbrennungsmotors erreicht werden. Beispielsweise kann die Kühlluftstromführung den Kühlluftstrom von einer Ansaugstelle zum Energiespeicher, vom Energiespeicher zum Elektromotor und/oder zum Verbrennungsmotor führen.

[0023] Eine Kühlung von Elektromotor und Verbrennungsmotor kann parallel durch eine Verzweigung des Kühlluftstroms oder seriell durch ein Führen des Kühlluftstroms entlang des einen und anschließend entlang des anderen Motors erreicht werden. Beispielsweise kann der Kühlluftstrom bei Betrieb nur eines der beiden Motoren nur an diesem entlang geführt werden. Dies kann beispielsweise durch eine geeignete Anordnung von Ventilen oder durch eine geeignete Anordnung der Luftfördereinrichtung erreicht werden. Die Kühlung des

elektrischen Energiespeichers und des verwendeten Antriebs mit nur einer Luftfördereinrichtung ermöglicht eine kostengünstige Fertigung der Bodenverdichtungsvorrichtung.

[0024] In einer weiteren Ausführungsform kann eine Steuerung zum elektronischen Steuern des Betriebs der Bodenverdichtung vorgesehen sein. Durch die Steuerung kann beispielsweise ein Betrieb des Antriebs, des Elektromotors, des Verbrennungsmotors und/oder weiterer betriebstechnisch relevanter Komponenten, wie beispielsweise einer Kupplung oder eines Getriebes der Bodenverdichtungsvorrichtung erreicht werden. Weiterhin kann die Steuerung auch einen Betrieb der Luftfördereinrichtung und/oder ein Be- oder Entladen des Energiespeichers steuern.

[0025] In der Ausführungsform kann der Kühlluftstrom durch die Kühlluftstromführung auch entlang der Steuerung geführt werden. Dies ermöglicht eine effektive Kühlung der elektronischen Steuerung, des Energiespeichers und weiterer, wärmeerzeugender Komponenten, wie des Antriebs, des Elektromotors, des Verbrennungsmotors und/oder der mechanisch bewegten Komponenten mit nur einem Kühlluftstrom. Auch in dieser Ausführungsform ist eine Erzeugung des Kühlluftstroms durch nur eine Luftfördereinrichtung möglich.

[0026] In einer Ausführungsform kann eine weitere Kühlluftstromführung zum Führen eines weiteren Kühlluftstroms vorgesehen sein. Mittels der weiteren Kühlluftstromführung kann der weitere Kühlluftstrom entlang dem Antrieb, der Steuerung und/oder dem Verbrennungsmotor geführt werden.

[0027] Durch die weitere Kühlluftstromführung kann der Kühlluftstrom beispielsweise geteilt und zumindest teilweise parallel durch die Bodenverdichtungsvorrichtung geführt werden. Beispielsweise kann nach einem gemeinsamen Abschnitt der Kühlluftstromführung die weitere Kühlluftstromführung abzweigen. Der Kühlluftstrom kann so auf mehrere, parallel zu kühlende wärmeerzeugende Komponenten aufgeteilt werden. Weiterhin ist es möglich, den wärmeerzeugenden Komponenten je nach Kühlungsbedarf einen stärkeren oder weniger starken Kühlluftstrom zur Verfügung zu stellen. Beispielsweise kann in einem ersten Teilstück der Energiespeicher mit dem vollen Kühlluftstrom gekühlt werden, der Kühlluftstrom in einem weiteren Teilstück jedoch verzweigt werden, sodass der Elektromotor mit einem stärkeren Teilkühlluftstrom und die Steuerung mit einem schwächeren Teilkühlluftstrom gekühlt wird.

[0028] Zudem ist es möglich, den Kühlluftstrom und den weiteren Kühlluftstrom von Anfang an separat zu führen. Beispielsweise kann Luft für den Kühlluftstrom und den weiteren Kühlluftstrom an mehreren Ansaugöffnungen angesaugt und an mehreren wärmeerzeugenden Komponenten separat entlang geführt werden. Dies ermöglicht eine effektive Kühlung mit jeweils frischer Umgebungsluft und eine Gestaltung der Bodenverdichtungsvorrichtung mit mehreren kurzen Kühlluftstromführungen.

[0029] In einer Ausführungsform kann der weitere Kühlluftstrom durch die Luftfördereinrichtung und/oder durch eine weitere Luftfördereinrichtung erzeugbar sein.

[0030] Bei einer Erzeugung des Kühlluftstroms und des weiteren Kühlluftstroms durch die Luftfördereinrichtung kann die Luftfördereinrichtung beispielsweise in einen Ansaugbereich angeordnet sein, wobei der weitere Kühlluftstrom in einem hinteren Teilstück vom angesaugten Kühlluftstrom abgezweigt wird. Zudem ist es möglich, dass der Kühlluftstrom und der weitere Kühlluftstrom jeweils eine eigene Ansaugstelle haben, wobei der Kühlluftstrom und der weitere Kühlluftstrom in einem hinteren Teilstück zusammengeführt werden, in dem die Luftfördereinrichtung angeordnet sein kann.

[0031] Wird der Kühlluftstrom durch die weitere Luftfördereinrichtung erzeugt, können beide Kühlluftströme separat voneinander, das heißt ohne Zusammenführung oder Abzweigung, geführt werden. Es ist jedoch auch möglich, die Luftfördereinrichtung, die weitere Luftfördereinrichtung und gegebenenfalls zusätzliche Luftfördereinrichtungen in einem Lüftungssystem zu betreiben, in dem der Kühlluftstrom und der weitere Kühlluftstrom verzweigt und/oder wieder zusammengeführt werden können. Dies ermöglicht es, bedarfsgerecht alle Abschnitte des Lüftungssystems, beispielsweise durch Hinzu- oder Abschalten einzelner Luftfördereinrichtungen, zu kühlen. Hierdurch kann flexibel auf eine Inbetriebnahme oder Abschaltung einzelner wärmeerzeugender Komponenten reagiert und diesen die jeweilige Betriebswärme entzogen werden.

[0032] In einer weiteren Ausführungsform können die Luftfördereinrichtung und/oder die weitere Luftfördereinrichtung mit einer Motorwelle des Antriebs und/oder des Verbrennungsmotors gekoppelt sein. Beispielsweise ist es möglich, das Lüfterrad der Luftfördereinrichtung und/oder der weiteren Luftfördereinrichtung an oder auf der jeweiligen Motorwelle anzuordnen. Ein separater Antrieb der Luftfördereinrichtung wird bei einer solchen Anordnung nicht benötigt. Zudem kann sichergestellt werden, dass die Luftfördereinrichtung bzw. die Luftfördereinrichtungen bedarfsgerecht bei einem Betrieb des jeweiligen Motors hinzugeschaltet werden, sodass der jeweilige Motor adäquat gekühlt wird.

[0033] In einer weiteren Ausführungsform kann die Luftfördereinrichtung und/oder die weitere Luftfördereinrichtung abhängig von einer Betriebstemperatur einer der wärmeerzeugenden Komponenten, d.h. des Energiespeichers, des Antriebs, des Verbrennungsmotors und/oder der Steuerung, steuerbar sein. Beispielsweise kann eine Betriebstemperatur der jeweiligen Komponente erfasst und der Betrieb der jeweiligen Luftfördereinrichtung abhängig vom Überschreiten einer vorgegebenen Temperaturschwelle veranlasst werden. Eine entsprechende Steuerung bzw. Regelung kann beispielsweise durch die Steuerung geleistet werden.

[0034] In einer Variante ist es möglich, die Luftfördereinrichtung in einer Umgebung des Energiespeichers anzuordnen und abhängig von einer Betriebstemperatur

des Energiespeichers zu steuern. Beispielsweise kann die Luftfördereinrichtung in einem den Energiespeicher umfassenden Gehäuseabschnitt bzw. in einem Akku-
gehäuse angeordnet sein. Durch eine Mess- und Steu-
ervorrichtung kann der Betrieb der Luftfördereinrichtung
in Abhängigkeit von der in der Umgebung des Energie-
speichers gemessenen Temperatur gesteuert werden
und so die Betriebstemperatur des Energiespeichers bei-
spielsweise gemäß einer Herstellervorgabe geregelt
werden.

[0035] In einer weiteren Ausführungsform kann eine Dämmungsvorrichtung zum Schützen des Energiespei-
chers vor Wärme, die von den übrigen wärmeerzeugen-
den Komponenten der Bodenverdichtungsvorrichtung
abgegeben wird, vorgesehen sein. Durch die Däm-
mungsvorrichtung kann eine Übertragung der Arbeits-
wärme des Elektromotors, des Verbrennungsmotors
und/oder der Steuerung sowie von Eigenwärme (z.B.
Reibungswärme) des mechanischen Systems zum En-
ergiespeicher vermindert werden. Im Zusammenwirken
mit dem Kühlluftstrom kann hierdurch eine effektive Küh-
lung des Energiespeichers erreicht werden.

[0036] In einer Variante kann die Dämmungsvorrich-
tung einen mit Luft gefüllten Zwischenraum zwischen
dem Energiespeicher und den übrigen wärmeerzeugen-
den Komponenten der Bodenverdichtungsvorrichtung
aufweisen. Der mit Luft gefüllte Zwischenraum kann bei-
spielsweise durch eine entfernte, räumlich getrennte An-
ordnung des Energiespeichers von den übrigen wär-
meerzeugenden Komponenten der Bodenverdichtungs-
vorrichtung erreicht werden. Durch die entfernte Anord-
nung kann Luft zwischen dem Energiespeicher und den
übrigen wärmeerzeugenden Komponenten zirkulieren
und eine Wärmeübertragung dämmen. Alternativ oder
zusätzlich kann die Dämmungsvorrichtung durch geeig-
nete Dämmmaterialien, wie beispielsweise mineralische
oder organische Fasern oder Schäume, erreicht werden.

[0037] In einer weiteren Ausführungsform kann der
Energiespeicher durch eine Dämpfungsvorrichtung von
der Obermasse und/oder der Untermasse mechanisch
entkoppelt sein. Beispielsweise kann die Dämpfungsvor-
richtung eine Federeinrichtung aufweisen, die Vibrati-
onen und Erschütterungen in einem Arbeitsbetrieb der Bo-
denverdichtungsvorrichtung dämpft. Hierdurch kann der
Energiespeicher von Schwingungen an der Ober- und
Untermasse entkoppelt werden und vor mechanischer
Beschädigung geschützt werden. Bei geeigneter Mate-
rialwahl kann die Dämpfungsvorrichtung zusätzlich eine
wärmedämmende Wirkung haben und so neben dem
mechanischen Schutz auch einen thermischen Schutz
des Energiespeichers bewirken. In diesem Fall können
Dämpfungs- und Dämmungsvorrichtung integriert wer-
den.

[0038] In einer weiteren Ausführungsform kann eine
durch die Dämpfungsvorrichtung von der Obermasse
entkoppelte Führungsvorrichtung zum Führen der Bo-
denverdichtungsvorrichtung durch den Bediener vorge-
sehen sein. Die Führungsvorrichtung kann beispielswei-

se einen Führungsrahmen, einen Führungsbügel
und/oder eine Deichsel aufweisen, an welchen der Be-
diener die Bodenverdichtungsvorrichtung halten bzw.
führen kann. In dieser Ausführungsform kann der Ener-
giespeicher mit der Führungsvorrichtung gekoppelt sein.

[0039] Durch eine derartige Anordnung des Energie-
speichers wird dieser im Arbeitsbetrieb der Bodenver-
dichtungsvorrichtung vor mechanischen Erschütterun-
gen und vor einer Einleitung von Wärme der übrigen wär-
meerzeugenden Komponenten geschützt. Im Zusam-
menwirken mit dem Kühlluftstrom kann eine effektive
Kühlung des Energiespeichers erreicht werden. Zudem
wird bei dieser Anordnung die Masse der Führungsvor-
richtung relativ zur Ober- und Untermasse erhöht. Dies
kann eine Schwingungsdämpfung am Führungssystem
bewirken und die Hand-Arm-Vibration des Bedieners re-
duzieren. Aus Sicht des Bedieners wird so eine Laufruhe
der Bodenverdichtungsvorrichtung erhöht.

[0040] Bei einem Verfahren zum Betreiben eines En-
ergiespeichers in einer Bodenverdichtungsvorrichtung
wird ein Kühlluftstrom durch eine Luftfördereinrichtung
erzeugt und entlang einem Energiespeicher geführt. Die
Bodenverdichtungsvorrichtung kann dabei, wie bereits
beschrieben, eine Obermasse, eine mit der Obermasse
durch eine Federeinrichtung gekoppelte Untermasse mit
einem Bodenkontaktelement und einem Antrieb aufwei-
sen. Der Antrieb kann das Bodenkontaktelement in einer
Arbeitsbewegung versetzen. In der Bodenverdichtungs-
vorrichtung kann weiterhin eine Kühlluftstromführung
zum Führen des Kühlluftstroms entlang dem Energie-
speicher vorgesehen sein.

[0041] Das Verfahren kann weiterhin das Messen ei-
ner Betriebstemperatur einer wärmeerzeugenden Kom-
ponente der Bodenverdichtungsvorrichtung und das
Steuern einer Luftfördereinrichtung in Abhängigkeit von
der gemessenen Betriebstemperatur aufweisen. Weiter-
hin kann das Verfahren das Koppeln eines Lüfterrades
der Luftfördereinrichtung mit einer Motorwelle des An-
triebs, eines Elektromotors und/oder eines Verbren-
nungsmotors in Abhängigkeit von der gemessenen Be-
triebstemperatur aufweisen. Der durch die Luftförderein-
richtung erzeugte Kühlluftstrom kann dabei entlang dem
Antrieb, dem Elektromotor und/oder dem Verbrennungs-
motor geführt werden.

[0042] Diese und weitere Merkmale der Erfindung wer-
den nachfolgend anhand von Beispielen unter Zuhilfen-
ahme der begleitenden Figuren näher erläutert. Es zei-
gen:

Fig. 1 schematisch eine Bodenverdichtungsvorrich-
tung mit einem Elektromotor und einem Ener-
giespeicher, wobei ein Kühlluftstrom entlang
dem Energiespeicher und dem Elektromotor
geführt wird; und

Fig. 2 schematisch eine Bodenverdichtungsvorrich-
tung mit einem Elektromotor, einem Verbren-
nungsmotor und einem Energiespeicher, wo-

bei ein Kühlluftstrom entlang dem Energiespeicher und entlang dem jeweils betriebenen Motor geführt wird.

[0043] Fig. 1 zeigt in einer seitlichen Schnittansicht einen als Bodenverdichtungs- vorrichtung dienenden Stampfer 1, bei welchem in einem Gehäuse 2 ein Elektromotor 3 als Antrieb des Stampfers 1 vorgesehen ist. Durch den Elektromotor 3 kann eine Motorwelle 4 in Rotation versetzt werden, die über eine Kupplung 5 mit einem Kurbeltrieb 6 verbunden ist. Der Kurbeltrieb 6 kann über ein Pleuel 7 in einem Fußkörper 8 angeordnetes Federpaket 9 in eine Schwingung versetzen. Hierdurch kann der Fußkörper 8 mit einem daran angeordneten Stampffuß 10, welcher als Bodenkontaktele- ment ausgebildet ist, in eine oszillierende Auf- und Abbewegung versetzt werden. Der Fußkörper 8, das Federpaket 9 und der Stampffuß 10 bilden dabei eine Unter- masse, die durch den Antrieb in eine schwin- gende Relativbewegung zu einer durch die übrigen genannten Komponenten gebildeten Obermasse versetzt werden kann.

[0044] Zur Führung des Stampfers 1 durch einen Bediener (nicht gezeigt) ist am Gehäuse 2 ein Führungsbügel 11 mit einer zwischengelagerten Dämpfungseinrichtung 12 vorgesehen.

[0045] Der Stampfer 1 weist am Führungsbügel 11 einen Energiespeicher 13 auf. Der Energiespeicher kann eine wiederaufladbare Batterie bzw. einen Akkumulator mit elektrochemischen Zellen aufweisen. Der Energiespeicher 13 ist in einem Akkugehäuse 14 angeordnet, in dem weiterhin eine Steuerung bzw. Regelung (nicht gezeigt) sowie eine oder mehrere Ansaugöffnungen 14a, 14b vorgesehen sein können.

[0046] An der Motorwelle 4 ist eine Luftfördereinrichtung in Gestalt eines Lüfters 15 angeordnet, der beispielsweise nach Art eines Propellers bei einem Drehen der Motorwelle 4 in Rotation versetzt werden kann. Andere Gestaltungen der Luftfördereinrichtung, beispielsweise nach Art eines Blasebalgs oder mit einer durch schwingende Massen expandierbaren und komprimierbaren Luftvorratskammer sind, wie bereits dargelegt, ebenfalls möglich. Durch die Luftfördereinrichtung bzw. den Lüfter 15 kann eine den Elektromotor 3 umgebende Luft in Richtung des Kurbeltriebs 6 geblasen werden und beispielsweise durch Entlüftungsöffnungen (nicht gezeigt) aus dem Gehäuse 2 entweichen. Hierdurch entsteht ein Sog, durch den Luft aus der Umgebung des Stampfers 1 beispielsweise durch die Ansaugöffnungen 14a, 14 b in das Akkugehäuse 14 gesaugt wird. Die angesaugte Luft bildet einen Kühlluftstrom 16, der das Akkugehäuse 14 durchströmt und dabei entlang dem Energiespeicher 13 geführt wird. Hierdurch kann eine Betriebswärme des Energiespeichers 13 abgeführt werden. Der Kühlluftstrom 16 wird dann durch eine Kühlluftstromleitung 17 in das Gehäuse 2 und dort entlang dem Elektromotor 3 geführt, wodurch eine Betriebswärme des Elektromotors 3 abgeführt werden kann.

[0047] Die Ansaugöffnungen 14a, 14b, das Akku-

gehäuse 14, die Kühlluftstromleitung 17 und ein den Elektromotor 3 umschließenden Teil des Gehäuses 2 bilden so eine Kühlluftstromführung, die es ermöglicht, den Kühlluftstrom 16 an dem Energiespeicher 13, der Steuerung (nicht gezeigt) und dem Elektromotor 3 entlang zu führen und diese Komponenten effektiv zu kühlen.

[0048] Durch die Anordnung des Energiespeichers 13 am Führungsbügel 11 wird der Energiespeicher 13 vor einer Betriebswärme der übrigen wärmeerzeugenden Komponenten geschützt. Dies wird durch den räumlichen Abstand und die zwischen dem Energiespeicher und den wärmeerzeugenden Komponenten befindliche Umgebungsluft erreicht.

[0049] Weiterhin ist der am Führungsbügel 11 angeordnete Energiespeicher 13 durch die Dämpfungseinrichtung 12 von der Ober- und Unter- masse des Stampfers 1 entkoppelt. Eine Übertragung von Vibrationen und Erschütterungen durch Arbeitsbewegungen des Stampfers 1 auf den Energiespeicher 13 wird daher durch die Dämpfungseinrichtung 12 gedämpft. Hierdurch kann der Energiespeicher 13 vor mechanischen Schädigungen geschützt werden.

[0050] Zudem erhöhen der Energiespeicher 13 und das Akkugehäuse 14 eine Masse einer durch den Führungsbügel 11 und die daran angeordneten Komponenten gebildeten Führungsvorrichtung. Ein Einleiten von Erschütterungen und Vibrationen in die Führungsvorrichtung beim Arbeitsbetrieb des Stampfers 1 wird dadurch weiter gedämpft. Dies ermöglicht ein komfortables Führen des Stampfers 1 durch einen Bediener und schont den Bediener durch eine verminderte Einleitung von Vibrationen auf dessen Hände und Arme.

[0051] Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform des Stampfers 1 in einer seitlichen Schnittansicht. Zusätzlich zu den in Fig. 1 gezeigten Komponenten ist ein Verbrennungsmotor 20 mit einer weiteren Motorwelle 21 vorgesehen. Der Verbrennungsmotor 20 kann selbstverständlich auch an einer anderen Stelle des Stampfers 1 angeordnet sein.

[0052] Ein Drehmoment der weiteren Motorwelle 21 kann mit Hilfe einer Übertragungsvorrichtung 22, beispielsweise eines Riementriebs, auf ein Antriebsufer 23 der Kupplung 5 übertragen werden. Die Motorwelle 4 des Elektromotors 3 kann von dem Drehmoment abgekoppelt sein. Weiterhin ist es möglich, das Drehmoment auf die Motorwelle 4 des Elektromotors 3 zumindest teilweise zu übertragen und diesen beispielsweise als Generator zur Ladung des Energiespeichers 13 zu verwenden. Auf dieser Weise wird ein Hybridsystem realisiert.

[0053] An der weiteren Motorwelle 21 des Verbrennungsmotors 20 ist als weitere Luftfördereinrichtung beispielhaft, aber nicht einschränkend ein weiterer Lüfter 24 gezeigt, welcher in der oben beschriebenen Weise einen Sog und damit einen weiteren Kühlluftstrom 25 von den Ansaugöffnungen 14a, 14b im Akkugehäuse 14 entlang dem Energiespeicher 13 und der möglicherweise vorhandenen Steuerung erzeugt. Der weitere Kühlluftstrom 25 kann dann durch die Kühlluftstromleitung 17 und

durch eine weitere Kühlluftstromleitung 26, welche von der Kühlluftstromleitung 17 abzweigt, zum Verbrennungsmotor 20 geführt werden. Hierdurch kann bei einem Betrieb des Verbrennungsmotors 20 der Energiespeicher 13, die Steuerung und der Verbrennungsmotor 20 effektiv durch den weiteren Kühlluftstrom 25 gekühlt werden.

[0054] Wird das Drehmoment der weiteren Motorwelle 21 auf die Motorwelle 4 übertragen und der Elektromotor 3 als Generator betrieben, so kann dadurch auch der Lüfter 15 in Betrieb gesetzt werden. Hierdurch wird in der oben beschriebenen Weise der Kühlluftstrom 16 zusätzlich erzeugt und der als Generator betriebene Elektromotor 3 bedarfsgerecht gekühlt.

[0055] Weitere Ausführungsformen:

1. Bodenverdichtungsvorrichtung mit einer Obermasse und einer mit der Obermasse durch eine Federeinrichtung gekoppelten Unter-
masse mit einem Bodenkontaktelement,
einem Antrieb zum Erzeugen einer Arbeitsbewegung des Bodenkontaktelements,
einem Energiespeicher zum Speichern von elektrischer Energie,
einer Luftfördereinrichtung zum Erzeugen eines Kühlluftstroms und
einer Kühlluftstromführung zum Führen des Kühlluftstroms entlang dem Energiespeicher.

2. Bodenverdichtungsvorrichtung nach Ziffer 1, wobei die Kühlluftstromführung den Kühlluftstrom entlang dem Antrieb führt.

3. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einer der vorstehenden Ziffern, wobei der Antrieb einen Elektromotor und einen Verbrennungsmotor aufweist, die gemeinsam oder alternativ betreibbar sind, und die Kühlluftstromführung den Kühlluftstrom entlang dem Elektromotor und/oder dem Verbrennungsmotor führt.

4. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einer der vorstehenden Ziffern, wobei eine Steuerung zum Steuern eines Betriebs der Bodenverdichtungsvorrichtung vorgesehen ist, und die Kühlluftstromführung den Kühlluftstrom entlang der Steuerung führt.

5. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einer der vorstehenden Ziffern, wobei eine weitere Kühlluftstromführung zum Führen eines weiteren Kühlluftstroms vorgesehen ist, und die weitere Kühlluftstromführung den weiteren Kühlluftstrom entlang dem Elektromotor, dem Verbrennungsmotor und/oder der Steuerung führt.

6. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einer der

vorstehenden Ziffern, wobei der weitere Kühlluftstrom durch die Luftfördereinrichtung und/oder durch eine weitere Luftfördereinrichtung erzeugbar ist.

7. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einer der vorstehenden Ziffern, wobei die Luftfördereinrichtung und/oder die weitere Luftfördereinrichtung mit einer Motorwelle des Elektromotors und/oder des Verbrennungsmotors gekoppelt sind.

8. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einer der vorstehenden Ziffern, wobei die Luftfördereinrichtung und/oder die weitere Luftfördereinrichtung abhängig von einer Betriebstemperatur des Energiespeichers, des Antriebs, des Elektromotors, des Verbrennungsmotors und/oder der Steuerung steuerbar sind.

9. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einer der vorstehenden Ziffern, wobei die Luftfördereinrichtung in einer Umgebung des Energiespeichers angeordnet und abhängig von einer Betriebstemperatur des Energiespeichers steuerbar ist.

10. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einer der vorstehenden Ziffern, wobei eine Dämmungsvorrichtung zum Schützen des Energiespeichers vor Wärme, die von wärmeerzeugenden Komponenten der Bodenverdichtungsvorrichtung abgegeben wird, vorgesehen ist.

11. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einer der vorstehenden Ziffern, wobei die Dämmungsvorrichtung einen mit Luft gefüllten Zwischenraum zwischen dem Energiespeicher und den wärmeerzeugenden Komponenten der Bodenverdichtungsvorrichtung aufweist.

12. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einer der vorstehenden Ziffern, wobei der Energiespeicher durch eine Dämpfungsvorrichtung von der Obermasse und/oder der Untermasse mechanisch entkoppelt ist.

13. Bodenverdichtungsvorrichtung nach einer der vorstehenden Ziffern, wobei eine durch die Dämpfungsvorrichtung von der Obermasse entkoppelte Führungsvorrichtung zum Führen der Bodenverdichtungsvorrichtung durch einen Bediener vorgesehen ist, und der Energiespeicher mit der Führungsvorrichtung gekoppelt ist.

14. Verfahren zum Betreiben eines Energiespeichers in einer Bodenverdichtungsvorrichtung, wobei die Bodenverdichtungsvorrichtung eine Obermasse, eine mit der Obermasse durch eine Federein-

richtung gekoppelten Untermasse mit einem Bodenkontaktelelement und einen Antrieb, durch welchen das Bodenkontaktelelement in eine Arbeitsbewegung versetzbar ist, aufweist, mit den Maßnahmen Erzeugen eines Kühlluftstroms durch eine Luftförderereinrichtung; und Führen des Kühlluftstroms entlang dem Energiespeicher.

Patentansprüche

1. Bodenverdichtungsvorrichtung (1) mit einer Obermasse und einer mit der Obermasse durch eine Federeinrichtung (9) gekoppelten Untermasse mit einem Bodenkontaktelelement (10), einem Antrieb (3) zum Erzeugen einer Arbeitsbewegung des Bodenkontaktelelements (10), einem Energiespeicher (13) zum Speichern von elektrischer Energie, wobei der Antrieb (3) einen Elektromotor aufweist; der Elektromotor durch den Energiespeicher (13) mit elektrischer Energie versorgbar ist; der Energiespeicher (13) durch eine Dämpfungsvorrichtung (12) von der Obermasse und/oder der Untermasse mechanisch entkoppelt ist; eine durch die Dämpfungsvorrichtung (12) von der Obermasse entkoppelte Führungsvorrichtung (11) zum Führen der Bodenverdichtungsvorrichtung (1) durch einen Bediener vorgesehen ist, und wobei der Energiespeicher (13) mit der Führungsvorrichtung (11) gekoppelt ist.
2. Bodenverdichtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei eine Dämmungsvorrichtung zum Schützen des Energiespeichers (13) vor Wärme, die von wärmeerzeugenden Komponenten der Bodenverdichtungsvorrichtung (1) abgegeben wird, vorgesehen ist.
3. Bodenverdichtungsvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Dämmungsvorrichtung einen mit Luft gefüllten Zwischenraum zwischen dem Energiespeicher (13) und den wärmeerzeugenden Komponenten der Bodenverdichtungsvorrichtung (1) aufweist.
4. Bodenverdichtungsvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Energiespeicher (13) an der Führungsvorrichtung (11) angeordnet ist.
5. Bodenverdichtungsvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit einer Luftförderereinrichtung (15) zum Erzeugen eines Kühlluftstroms (16) und einer Kühlluftstromführung (14, 17, 2) zum Führen des Kühlluftstroms (16) entlang dem Energiespei-

cher (13).

6. Bodenverdichtungsvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Kühlluftstromführung (14, 17, 2) den Kühlluftstrom (16) entlang dem Antrieb (3) führt.
7. Bodenverdichtungsvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Antrieb einen Elektromotor (3) und einen Verbrennungsmotor (20) aufweist, die gemeinsam oder alternativ betreibbar sind.
8. Bodenverdichtungsvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Kühlluftstromführung (14, 17, 2) den Kühlluftstrom (16) entlang dem Elektromotor (3) und/oder dem Verbrennungsmotor (20) führt.

Claims

1. Ground compacting device (1) having an upper mass and a lower mass which is coupled to the upper mass by a spring device (9) and has a ground contacting element (10), a drive (3) for generating a working movement of the ground contacting element (10), an energy store (13) for storing electrical energy, wherein the drive (3) comprises an electric motor; the electric motor can be supplied with electrical energy by the energy store (13); the energy store (13) is mechanically decoupled from the upper mass and/or the lower mass by a damping device (12); a guiding device (11) which is decoupled from the upper mass by the damping device (12) and serves for guidance of the ground compacting device (1) by an operator is provided; and wherein the energy store (13) is coupled to the guiding device (11).
2. Ground compacting device (1) as claimed in claim 1, wherein an insulating device for protecting the energy store (13) from heat which is emitted by heat-generating components of the ground compacting device (1) is provided.
3. Ground compacting device (1) as claimed in any one of the preceding claims, wherein the insulating device comprises an air-filled intermediate space between the energy store (13) and the heat-generating components of the ground compacting device (1).
4. Ground compacting device (1) as claimed in any one of the preceding claims, wherein the energy store (13) is disposed on the guiding device (11).

5. Ground compacting device (1) as claimed in any one of the preceding claims, having an air conveying device (15) for generating a cooling air stream (16) and a cooling air stream guide (14, 17, 2) for guiding the cooling air stream (16) along the energy store (13). 5
6. Ground compacting device (1) as claimed in any one of the preceding claims, wherein the cooling air stream guide (14, 17, 2) guides the cooling air stream (16) along the drive (3). 10
7. Ground compacting device (1) as claimed in any one of the preceding claims, wherein the drive comprises an electric motor (3) and a combustion engine (20) which can be operated jointly or alternatively. 15
8. Ground compacting device (1) as claimed in any one of the preceding claims, wherein the cooling air stream guide (14, 17, 2) guides the cooling air stream (16) along the electric motor (3) and/or the combustion engine (20). 20

Revendications

1. Dispositif de compactage de sol (1) avec une masse supérieure et une masse inférieure, avec un élément de contact avec le sol (10), couplée avec la masse supérieure par l'intermédiaire d'un dispositif à ressort (9), un dispositif d'entraînement (3) pour la production d'un mouvement de travail de l'élément de contact avec le sol (10), un accumulateur d'énergie (13) pour l'accumulation d'énergie électrique, le dispositif d'entraînement (3) comprenant un moteur électrique ; le moteur électrique pouvant être alimenté en énergie électrique par l'accumulateur d'énergie (13) ; l'accumulateur d'énergie (13) étant découplée mécaniquement de la masse supérieure et/ou de la masse inférieure par un dispositif d'amortissement (12) ; un dispositif de guidage (11) découplé de la masse supérieure par le dispositif d'amortissement (12) étant prévu pour le guidage du dispositif de compactage de sol (1) par un opérateur et l'accumulateur d'énergie (13) étant couplé avec le dispositif de guidage (11). 25 30 35 40 45 50
2. Dispositif de compactage de sol (1) selon la revendication 1, un dispositif d'isolation étant prévu pour la protection de l'accumulateur d'énergie (13) contre la chaleur dégagée par les composants du dispositif de compactage de sol (1) générant de la chaleur. 55
3. Dispositif de compactage de sol (1) selon l'une des

revendications précédentes, le dispositif d'isolation comprenant un espace intermédiaire rempli d'air entre l'accumulateur d'énergie (13) et les composants du dispositif de compactage de sol (1) générant de la chaleur.

4. Dispositif de compactage de sol (1) selon l'une des revendications précédentes, l'accumulateur d'énergie (13) étant disposé sur le dispositif de guidage (11).
5. Dispositif de compactage de sol (1) selon l'une des revendications précédentes, avec un dispositif de refoulement d'air (15) pour la génération d'un flux d'air de refroidissement (16) et un dispositif de guidage d'air de refroidissement (14, 17, 2) pour le guidage du flux d'air de refroidissement (16) le long de l'accumulateur d'énergie (13).
6. Dispositif de compactage de sol (1) selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de guidage d'air de refroidissement (14, 17, 2) guidant le flux d'air de refroidissement (16) le long du dispositif d'entraînement (3).
7. Dispositif de compactage de sol (1) selon l'une des revendications précédentes, le dispositif d'entraînement comprenant un moteur électrique (3) et un moteur à combustion (20) qui peuvent être utilisés ensemble ou en alternance.
8. Dispositif de compactage de sol (1) selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de guidage d'air de refroidissement (14, 17, 2) guidant le flux d'air de refroidissement (16) le long du moteur électrique (3) et/ou du moteur à combustion (20).

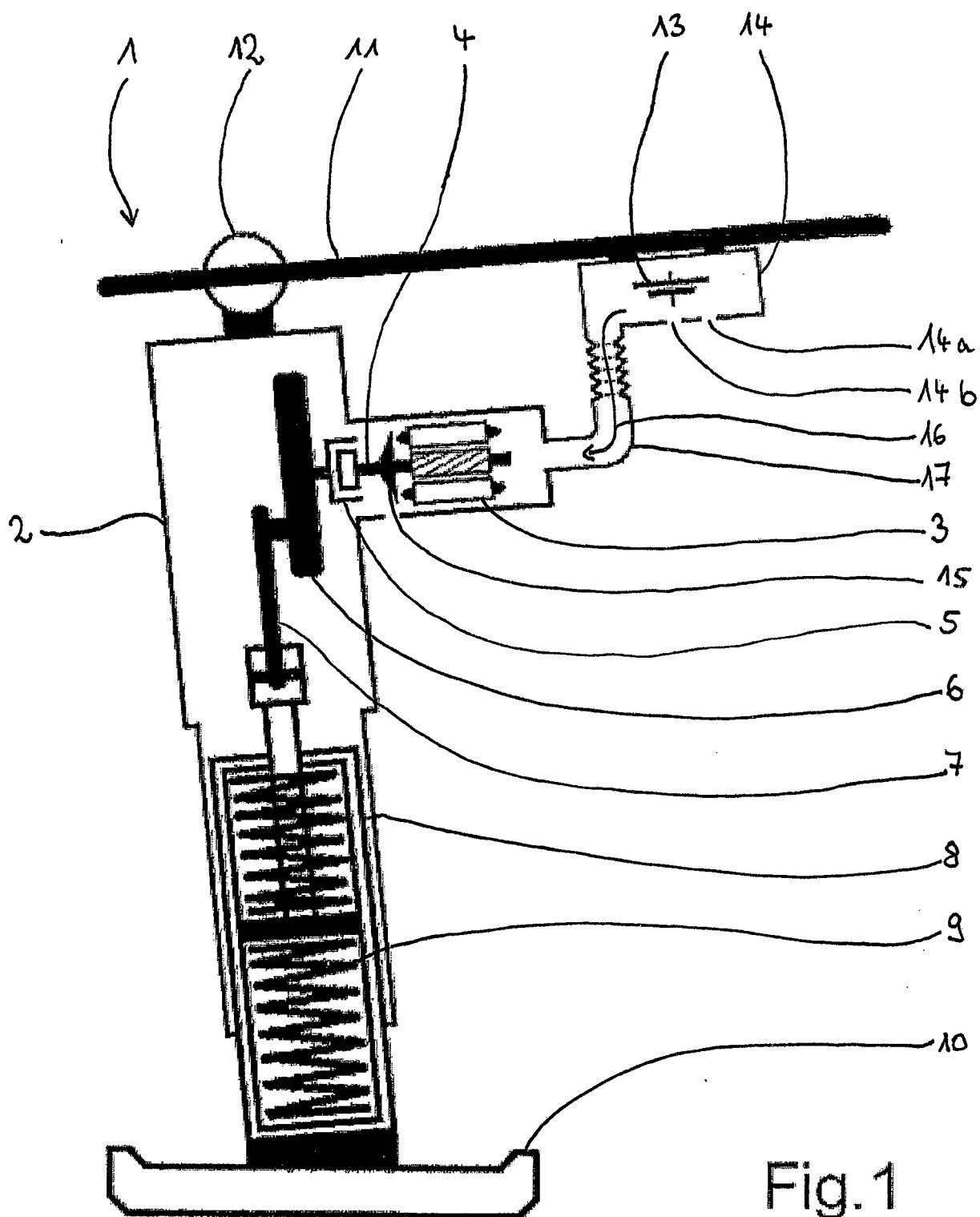


Fig. 1

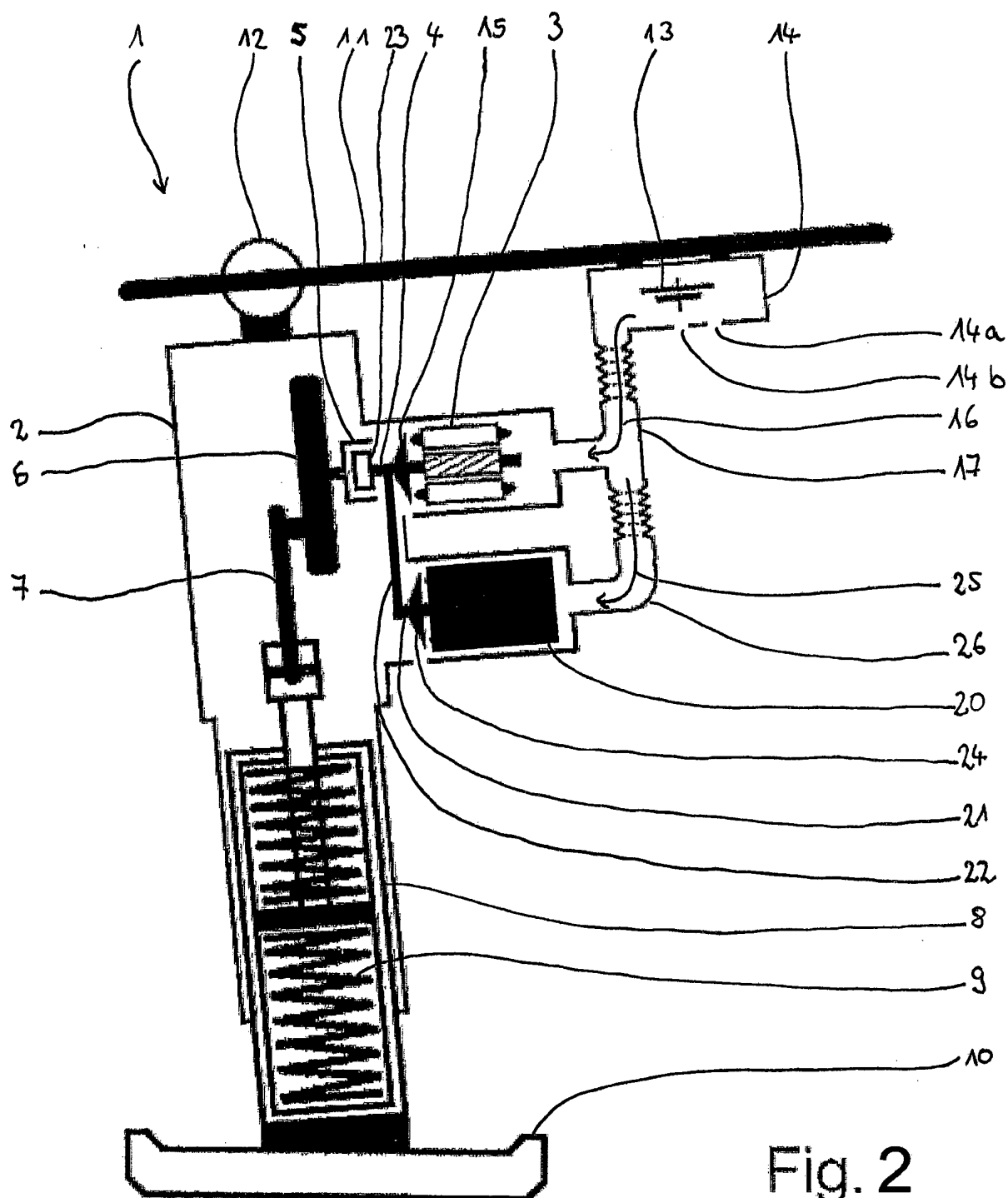


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1267001 A1 [0006]