

(19)



(11)

EP 2 434 053 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.03.2012 Patentblatt 2012/13

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

(21) Anmeldenummer: **11007669.2**

(22) Anmeldetag: **21.09.2011**

(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

(72) Erfinder: **Bonnemann, Dirk**
56335 Neuhäusel (DE)

(74) Vertreter: **Lang, Friedrich et al**
Lang & Tomerius
Patentanwälte
Landsberger Strasse 300
80687 München (DE)

(30) Priorität: **23.09.2010 DE 102010046401**

(71) Anmelder: **BOMAG GmbH**
56154 Boppard (DE)

(54) Vibrationsstamper zur Verdichtung eines Untergrundes

(57) Die Erfindung betrifft einen Vibrationsstamper (1) zur Verdichtung eines Untergrundes, mit einem Oberbau (2) und einem Unterbau (3), wobei der Oberbau einen Motor (5) und eine damit angetriebene Exzentrerscheibe (7) aufweist. An der Exzentrerscheibe ist ein Pleuel (8) exzentrisch gelagert, welches die Rotationsbewegung der Exzentrerscheibe in eine Linearbewegung umsetzt. Der Unterbau weist einen Stampffuß (25) mit

einer Stampfplatte (13) auf, welche durch die Linearbewegung des Pleuels zu einer Stampfbewegung entlang einer Stampfachse (9) angetrieben wird. Durch die Kröpfung des Pleuels befindet sich die Stampfachse (9) in einer Ebene (28), die parallel zu einer von der Lagerung (18) des Pleuels an der Exzentrerscheibe aufgespannten Ebene entgegen einer Vormarschrichtung des Vibrationsstamperns entgegengesetzten Richtung liegt.

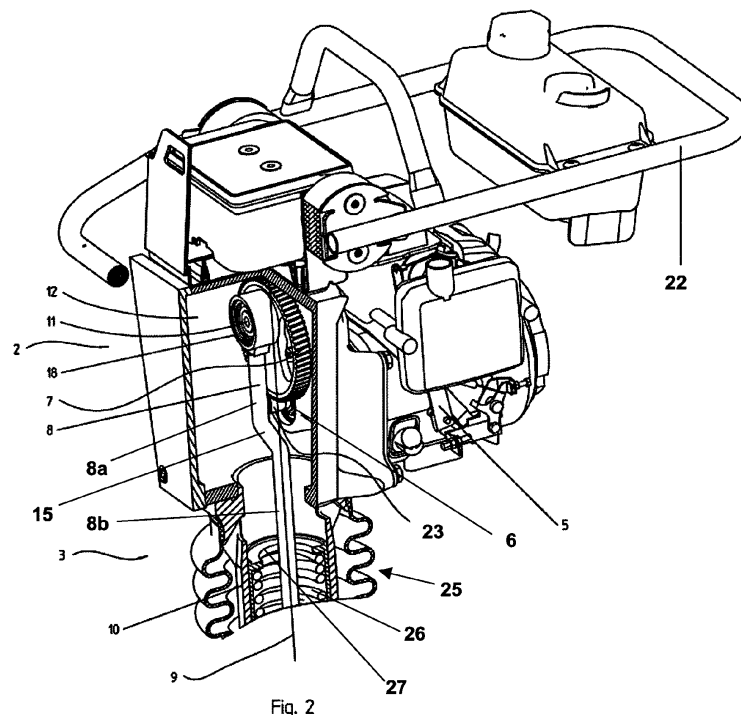


Fig. 2

EP 2 434 053 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Vibrationsstampfer zur Verdichtung eines Untergrundes, mit einem Ober- und einem Unterbau, wobei der Oberbau im Wesentlichen ein Gehäuse aufweist mit einem Motor, einer Abtriebswelle, einer Lagerung im Gehäuse für eine Exzentrerscheibe, die mit der Abtriebswelle in Eingriff steht, und einer Lagerung für ein Pleuel, das exzentrisch an der Exzentrerscheibe angeordnet ist und die mechanische Arbeit des Motors an den Unterbau überträgt, und wobei der Unterbau im Wesentlichen ein entlang einer Stampfachse erstreckendes Stampffußgehäuse mit einer Stampfplatte aufweist.

[0002] Solche Vibrationsstampfer dienen der Untergrundverdichtung, insbesondere beim Grabenbau, im Kanal- und Rohrleitungsbau oder bei der Hinterfüllung im Garten- und Landschaftsbau. Im Verkehrswegebau werden sie vorwiegend für Ausbesserungsarbeiten sowie für Verdichtungsarbeiten von Randstreifen eingesetzt.

[0003] Die Vibrationsstampfer besitzen bauartbedingt eine Vormarschbewegung in Arbeitsrichtung. Die bearbeitete Oberfläche durch den Stampfer ist nicht punktförmig, sondern flächig und ortsungebunden. Die Ausbildung der Vormarschbewegung des Stampfers steht in direktem Zusammenhang mit der Orientierung der schwingenden Massen des Stampfers, und insbesondere der Orientierung der schwingenden Massen bezogen auf die Mittelpunktsachse der Erregervorrichtung bzw. der Stampfachse des Unterbaus.

[0004] Neben der Beeinflussung der Vormarschbewegungsbildung ist ebenso eine unerwünschte Schwingungsanregung des Bedienerhebels und insofern auf den Komfort bei der Bedienung durch die schwingenden Massen, orientiert zur Mittelpunktsachse, gegeben. Insofern hat die quantitative Ausrichtung der schwingenden Massen zur Mittelpunktsachse auf das Bewegungsverhalten der gesamten Maschine, den Bedienungskomfort und Verdichtungsleistung einen erheblichen Einfluss.

[0005] Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Vibrationsstampfern der vorgenannten Art ist es nötig, insbesondere im Gehäuse Ausgleichsmassen so anzuordnen, dass die vor allem auf die Lager für Pleuel und Exzentrerscheibe wirkenden Lasten reduziert werden. Dies erhöht die Gesamtmasse des Vibrationsstampfers erheblich. Darüber hinaus ist der Schwerpunkt der aus dem Stand der Technik bekannten Vibrationsstampfer meist hinsichtlich des Vormarschverhaltens negativ nach hinten angeordnet, was ebenfalls mittels Ausgleichsmassen verbessert wird. Auch dies hat nachteilige Auswirkungen auf die Gesamtanordnung.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es folglich, einen Vibrationsstampfer der vorgenannten Art anzubieten, die bei reduziertem Gesamtgewicht eine verbesserte Verdichtungsleistung und insbesondere einen höheren Bedienkomfort aufweist, wobei vor allem die auf die Lager

des Stampfantriebes wirkenden Spannungen reduziert werden.

[0007] Diese Aufgabe wird durch einen Vibrationsstampfer der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass das Pleuel eine Kröpfung aufweist, welche die Exzentrerscheibe entgegen einer Vormarschrichtung des Vibrationsstampfers umgeht, so dass die Stampfachse in Richtung des Motors versetzt ist.

[0008] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0009] Die erfindungsgemäße Anordnung der Stampfachse führt dazu, dass die Axialbewegungen des Pleuels und insbesondere die daraus resultierenden Verdichtungsimpulse, die entlang der Stampfachse auf die Stampfplatte wirken, nur noch geringe Einflüsse auf die Lagerung der Exzentrerscheibe und der Exzentrerscheibe selbst, insbesondere in Form von Biegemomenten, haben.

[0010] Insbesondere die Anordnung des Pleuellagers in der Exzentrerscheibe und die Anordnung der Stampfachse bzw. der Ausbildung des Pleuels derart, dass die Stampfachse durch diese Pleuellagerung in der Exzentrerscheibe verläuft, führt dazu, dass Biegespannungen im Pleuellager nahezu vollständig eliminiert und die Belastungen in der Lagerung der Exzentrerscheibe minimiert werden.

[0011] Die Anordnung der Stampfachse derart, dass sie zwischen den vom- Pleuellager-bzw. den-Lagern der Exzentrerscheibe aufgespannten Ebenen verläuft, führt dazu, dass die Biegespannungen im Pleuellager minimiert und in den Lagerstellen der Exzentrerscheibe erheblich verringert werden. Eine solche Ausführungsform ist vor allem bei der Anordnung des Pleuellagers im Pleuel möglich, also bei einer im Pleuel ausgebildeten Lagerstelle.

[0012] Um die Anordnung der Stampfachse entsprechend der oben genannten Bedingung technisch einfach und darüber hinaus betriebssicher zu erzielen, ist die Stampfachse vorzugsweise in Richtung des Motors versetzt ausgebildet. Dies wird auf einfache Weise dadurch erreicht, dass das Pleuel in Richtung des Motors gekröpft ausgebildet ist. Ein wesentlicher Punkt ist dabei, dass bei einer derart verschobenen Stampfachse auf einen Großteil der Ausgleichsmassen verzichtet werden kann. Darüber hinaus reduzieren sich die in die unterschiedlichen Lager und Antriebsstränge eingetragenen Spannungen.

[0013] Vorzugsweise ist das Pleuel in Richtung der Achse der Abtriebswelle gekröpft. Auf diese Weise kann gezielt Einfluss auf die Balance der relativ zur resultierenden Stampfachse versetzt angeordneten Massen genommen werden.

[0014] Das Pleuel leitet die mechanische Arbeit des Motors vorzugsweise mittels eines Kreuzkopfes in den Unterbau weiter. Auf diese Weise entstehen entscheidende Freiheiten bei der Ausbildung der Vorrichtungsgeometrie im Unter- und Oberbau.

[0015] Bei einer besonderen Ausführungsform ist die

Exzentrerscheibe in der Stampfachse angeordnet. Im Zusammenspiel mit einer Ausführung, bei der die Lagerung des Pleuels in der Exzentrerscheibe über einen Lagerzapfen am Pleuel angelenkt ist, ergibt sich so eine Masseebalance im Vibrationsstampfer, die durch sehr geringe Biegemomente gekennzeichnet ist.

[0016] Um die schwingenden Massen möglichst zu reduzieren, ist das Pleuel aus Metall oder Leichtmetall oder einer Legierung von beiden hergestellt.

[0017] Eine besonders vibrationsarme Ausführungsform ergibt sich dann, wenn die Abtriebswelle senkrecht zur Stampfachse orientiert ist. Insbesondere in diesem Zusammenhang ist dann vorzugsweise die Stampfachse so ausgebildet, dass sie die Abtriebswelle schneidet.

[0018] Im Sinne einer möglichst schwingungsarmen Ausbildung des Vibrationsstampfers ist eine Ausführungsform, bei der das Verhältnis der Massen von Ober- und Unterbau im Bezug zur Stampfachse ausgeglichen sind.

[0019] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0020] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von zwei Ausführungsbeispielen weiter beschrieben, die in den Zeichnungen veranschaulicht sind. Hierbei zeigen schematisch:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer ersten Ausführungsform eines Vibrationsstampfers;

Fig. 2 eine isometrische Detaildarstellung der Ausführungsform aus Fig. 1 in teilgeschnittenem Zustand;

Fig. 3 einen Seitenschnitt durch die Detaildarstellung gemäß Fig. 2; und

Fig. 4 teilweise eine zweite Ausführungsform eines Vibrationsstampfers in einer Darstellungsart gemäß Fig. 3.

[0021] Im Folgenden werden für gleiche und gleich wirkenden Bauteile die selben Bezugsziffern verwendet.

[0022] Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform eines Vibrationsstampfers 1. Er umfasst einen Oberbau 2 und einen daran anschließenden Unterbau 3. Der Oberbau 2 beinhaltet einen Motor 5 sowie ein Getriebegehäuse 4 mit einer Erregervorrichtung 12 (Fig. 2). Der Unterbau 3 umfasst einen Stampffuß 25 mit einem Stampffußgehäuse 10, einer Stampfplatte 13, einem Federsystem 26 (Fig. 2) von welchem eine Feder teilweise dargestellt ist, und einem teilweise dargestellten Führungszylinder 27 (Fig. 2) für das Federsystem 26). Zum Oberbau 2 gehört ferner ein Führungsbügel 22 für eine Bedienperson. Wird die Stampfplatte 13 in Vibration versetzt, kann mit dem Vibrationsstampfer 1 ein Untergrund 21 verdichtet werden.

[0023] Der Vibrationsstampfer 1 ist so ausgebildet, dass er im Ruhezustand zur Orthogonalen des Unter-

grundes 21 nach vorne geneigt ist. Die Neigung ist durch eine virtuelle Stampfachse 9 gegeben, welche im Wesentlichen die Richtung einer in den Untergrund abgegebenen Resultierenden R einer Verdichtungskraft festlegt, und welche der Mittenachse des Stampffußgehäuses 10 entspricht. Diese Bauart des Vibrationsstampfers 1 bewirkt im Betrieb eine Vormarschbewegung in einer Vormarschrichtung F in Arbeitsrichtung des Vibrationsstampfers 1. Die bearbeitete Oberfläche ist daher nicht punktförmig und nicht ortsgebunden. Die Bauteile des Vibrationsstampfers 1 und insbesondere die durch den Motor 5 angetriebenen Massen sind so ausgebildet, dass die auf die jeweiligen Lager, Antriebs, und Getriebelemente resultierenden Spannungen bei gleichzeitiger Minimierung des Gesamtgewichts der Vorrichtung reduziert werden.

[0024] In Fig. 2 sind das Getriebegehäuse 4 sowie das rohrförmige Stampffußgehäuse 10 des Vibrationsstampfers 1 gemäß Fig. 1 in einer teilgeschnittenen, isometrischen Darstellung wiedergegeben. Das Stampffußgehäuse 10 ist am Getriebegehäuse 4 des Oberbaus 2 befestigt. Die Erregervorrichtung 12 weist eine mit einer Außenverzahnung versehene Exzentrerscheibe 7 auf, welche mit einem Ritzel 23 kämmt, das auf einer Abtriebswelle 6 des Motors 5 angeordnet ist. Die Exzentrerscheibe 7 dient zum Antrieb eines Pleuels 8, das die vom Motor 5 zur Verfügung gestellte rotierende Bewegung als Schwingbewegung an das Federsystem 26 und den Führungszylinder 27 für das Federsystem 26 weiterleitet., die mit der Stampfplatte 13 wirkverbunden sind. Der Führungszylinder 27 ist im Stampffußgehäuse 10 längsverschieblich gelagert und trägt an seinem Ende die Stampfplatte 13.

[0025] Das Pleuel 8 ist mit einer Kröpfung 15 versehen, welche die Exzentrerscheibe 7 und das Ritzel 23 umgeht und entgegen der Vormarschrichtung F verläuft. Ein der Stampfplatte 13 zugeordneter zweiter Abschnitt 9b ist dadurch bezüglich eines ersten exzenterseitigen Abschnitts 9a entgegen der Vormarschrichtung F in Richtung auf den Motor 5 zurück versetzt. Im dargestellten Beispiel liegt die Kröpfung 15 innerhalb des Getriebegehäuses 4 und der exzenterseitige Abschnitt 9a ist so kurz wie möglich und nur so lang, dass die Kröpfung 15 bei einer Rotation der Exzentrerscheibe 7 eine Bewegung des Pleuels 8 nicht behindert.

[0026] Der Motor 5 steht über die Abtriebswelle 6 und das Ritzel 23 mit der Exzentrerscheibe 7 in Wirkeingriff, so dass die Wellenrotation über die Abtriebswelle 6 auf die Exzentrerscheibe 7 übertragen wird. An der Exzentrerscheibe 7 ist bei dieser ersten Ausführungsform ein Hubzapfen 11 für das Pleuel 8 exzentrisch zur Rotationsachse der Exzentrerscheibe 7 angeordnet, der in ein Pleuellager 18 bzw. ein Lagerauge am Pleuel 8 eingreift. Das andere, freie Ende des Pleuels 8 ist auf bekannte Weise innerhalb des Führungszylinders 27 gelenkig an einem Führungskolben (nicht dargestellt) gelagert, der mit dem Federsystem 26 wirkverbunden ist. Bei einer Rotation der Exzentrerscheibe 7 führt das freie Ende des

Pleuels 8 entlang der Stampfachse 9 eine oszillierende Linearbewegung aus. Diese Axialbewegung wird über das Federsystem 26 und den Führungszylinder 27 auf die Stampfplatte 13 übertragen, so dass die Stampfplatte 13 eine Stampfbewegung entlang der Stampfachse 9 ausübt.

[0027] Fig. 3 zeigt die in Fig. 2 dargestellte isometrische Teil-Darstellung des Vibrationsstampfers 1 in einem Längsschnitt. Dargestellt sind im wesentlichen die Bauteile des Oberbaus 2, ein oberer Abschnitt des Unterbaus 3 sowie die Stampfplatte 13.

[0028] Die Exzentrerscheibe 7 weist motorseitig einen zentrischen Lagerzapfen 24 auf, der parallel zur Abtriebswelle 6 des Motors 5 in einer motorseitigen Wand des Getriebegehäuse 4 gelagert ist. Dazu sind im Getriebegehäuse 4 zwei voneinander beabstandete Exzenterlager 17, 19 vorhanden. Das erste Exzenterlager 17 befindet sich im Bereich des Fußpunktes des Lagerzapfens 24 und das zweite Exzenterlager 19 befindet sich im Bereich des freien Endes des Lagerzapfens 24 näher am Motor 5. Diese Drehlagerung im Getriebegehäuse 4 stellt eine zuverlässige Kraftableitung zwischen Getriebegehäuse 4 und Exzentrerscheibe 7 sicher.

[0029] Über den an der Exzentrerscheibe 7 angeordneten exzentrischen Hubzapfen 11 greift das Pleuellager 18 des Pleuels 8 derart an der Exzentrerscheibe 7 an, dass die rotatorische Bewegung der Exzentrerscheibe 7 in eine Linearbewegung des freien Endes des Pleuels 8 entlang der Stampfachse 9 umgesetzt wird.

[0030] Die Vormarschbewegung des Vibrationsstampfers 1 steht in direktem Zusammenhang mit der Anordnung der Masse des Oberbaus 2 einerseits, insbesondere der schwingenden Masse der Erregervorrichtung 12, bezogen auf die Stampfachse 9 und die Masse des Unterbaus 3 andererseits, insbesondere der schwingenden Masse der Stampfplatte 13, des Federsystems 26 und des Führungszylinders 27 im Stampffußgehäuse 10. Außerdem wird auch die unerwünschte Schwingungsanregung des Führungsbügels 22 durch die schwingenden Massen beeinflusst. Die quantitative Ausrichtung der schwingenden Massen zur Stampfachse 9 hat somit einen hohen Einfluss auf das Bewegungsverhalten des gesamten Vibrationsstampfers 1, auf die Verdichtungsleistung und auf den Bedienungskomfort.

[0031] Das Pleuellager 18 und der exzenterseitige erste Abschnitt 8a des Pleuels 8 kommen in einer vertikalen ersten Ebene 14 zu liegen, die senkrecht zur Abtriebswelle 6 und zum Lagerzapfen 24 liegt. Die erste Ebene 14 liegt bezüglich der Vormarschrichtung F vor einer parallelen vertikalen zweiten Ebene 28, die von der Exzentrerscheibe 7 aufgespannt wird, und vor einer parallelen vertikalen dritten Ebene 16, die vom zweiten Erregerlager 19 aufgespannt wird. Der zweite Abschnitt 8b des Pleuels 8 kann grundsätzlich in der zweiten oder dritten Ebene 28, 16 oder einer zwischen diesen beiden Ebenen liegenden parallelen Ebene liegen. Diejenige Ebene, in welcher sich der zweite Abschnitt 8b des Pleuels 8 befindet, bestimmt die Lage der schwingenden Massen des

Unterbaus 3, mit welchen das freie Ende des Pleuels 8 wirkverbunden ist, und damit die Lage der Stampfachse 9.

[0032] Dadurch, dass die schwingende Masse des Unterbaus 3 durch die Kröpfung 15 gegenüber der schwingenden Masse des Oberbaus 2 entgegen der Vormarschrichtung nach hinten versetzt angeordnet sind, verbessert die Kröpfung 15 die Orientierung der schwingenden Massen des Oberbaus 2 und des Unterbaus 3 relativ zur Stampfachse 9 und verbessert das Vormarschverhalten, die Verdichtungsleistung und die Handarmvibration der Bedienperson dadurch, dass die schwingende Masse des Unterbaus entgegen der Vormarschrichtung des Vibrationsstampfers nach hinten versetzt ist.

[0033] Im dargestellten Beispiel ist der zweite Abschnitt 8b des Pleuels 8 in der zweiten Ebene angeordnet. Entsprechend liegt die Stampfachse 9 im dargestellten Beispiel in der zweiten Ebene 28. Damit liegt die Exzentrerscheibe 7 im dargestellten Beispiel auf der Stampfachse 9, was die Biegespannung im Bereich des Exzenterbolzens 11 und des Pleuellagers 18 vergleichsweise gering hält.

[0034] Wird die Kröpfung 15 vergrößert, kann die schwingende Masse des Unterbaus 3 weiter nach hinten versetzt angeordnet werden. Auf diese Weise können das Vormarschverhalten, die Verdichtungsleistung und der Bedienerkomfort optimiert werden. Es bedarf außerdem keiner oder nur geringer zusätzlicher Ausgleichsmassen, um einen vibrationsarmen Betrieb des Vibrationsstampfers sicherzustellen. Außerdem können die auf die Exzenterlager 17, 19 der Exzentrerscheibe 7 wirkenden Biegekräfte minimiert werden, wenn die Exzenterlager 17, 19 auf der Stampfachse 9 oder bezüglich der Stampfachse 9 einander gegenüberliegend zu liegen kommen.

[0035] Fig. 4 zeigt eine zweite Ausführungsform des Vibrationsstampfers 1 in einer Darstellungsform entsprechend Fig. 3. Auch hier sind der Oberbau 2 und der Unterbau 3 dargestellt. Über den Motor 5 und die Abtriebswelle 6 wird eine rotatorische Bewegung über einen Exzenterantrieb, gebildet durch die Exzentrerscheibe 7 und das Pleuel 8, in eine Axialbewegung entlang der Stampfachse 9 umgesetzt.

[0036] Erfindungsgemäß ist bei dieser Ausführungsform das Pleuellager 18 zum drehgelenkigen Exzenteranschluss des Pleuels 8 an die Exzentrerscheibe 7 unmittelbar in der Exzentrerscheibe 7 angeordnet. Die Exzentrerscheibe 7 weist also im Gegensatz zur ersten Ausführungsform gemäß Fig. 3 das Pleuellager 18 in der Exzentrerscheibe 7 auf. Dadurch verläuft die Stampfachse 9 durch das Pleuellager 18 bzw. sie liegt in der durch das Pleuellager 18 aufgespannten Ebene 14. Das Pleuel 8 ist mit einem Bolzen 30 versehen, der in das Pleuellager 18 eingreift. Die Exzentrerscheibe 7 ist wie bei der ersten Ausführungsform über die Exzenterlager 17, 19 gelagert, die in einer entsprechend ausgebildeten Lagernut 20 am Gehäuse 4 des Oberbaus 2 angeordnet.

[0037] Bei dieser Ausführungsform werden durch die beidseitig der Stampfachse 9 angeordneten Massen die auf das Pleuellager 18 wirkenden Biegespannungen im Wesentlichen vollständig eliminiert, wobei trotzdem durch die Anordnung des gekröpften Pleuels 8 auch die auf die Lagerstellen der Erregerscheibe 7 wirkenden Biegebelastungen minimiert werden.

und Unterbau (3) in Bezug zur Stampfachse (9) ausgeglichen ist.

Patentansprüche

1. Vibrationsstampfer zur Verdichtung eines Untergrunds, mit einem Oberbau (2) und einem Unterbau (3), wobei der Oberbau (2) einen Motor (5), eine Exzenter-scheibe (7) und ein Lager (17, 19) für die Exzenter-scheibe (7) aufweist, wobei ein Pleuel (8) über ein Pleuellager (18) exzentrisch an der Exzenter-scheibe (7) angeordnet ist, und wobei der Unterbau (3) eine Stampfplatte (13) aufweist, die mit dem freien Ende des Pleuels (8) wirkverbunden ist, und welche dadurch zu einer linearen Stampfbewegung entlang einer Stampfachse (9) angetrieben wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Pleuel eine Kröpfung (15) aufweist, welche die Exzenter-scheibe (7) entgegen einer Vormarsch-richtung des Vibrationsstampfers (1) umgeht, so dass die Stampfachse (9) in Richtung des Motors (5) versetzt ist.

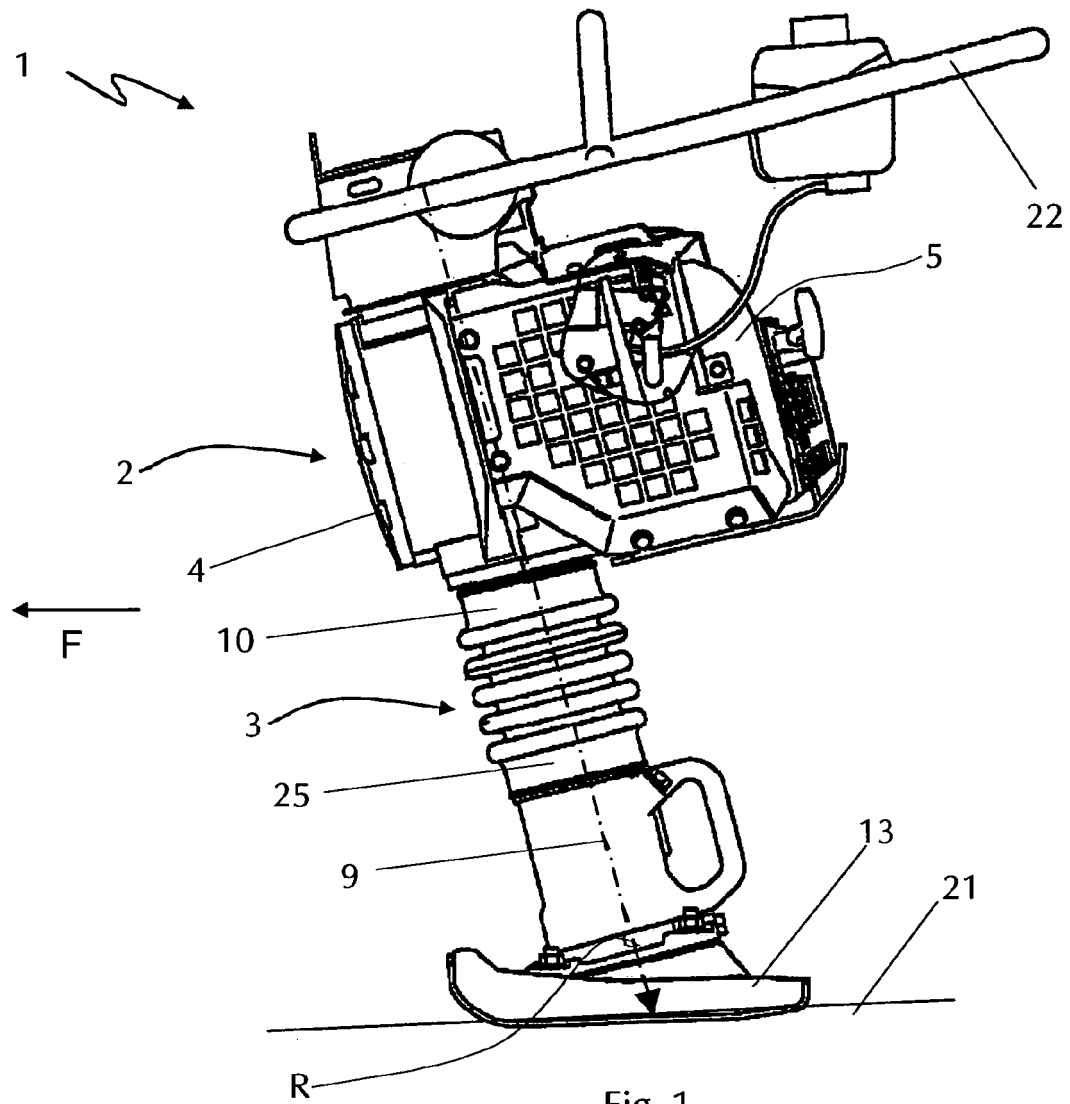
5
15
20
25
2. Vibrationsstampfer nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Pleuellager (18) in der Exzenter-scheibe (7) angeordnet ist.

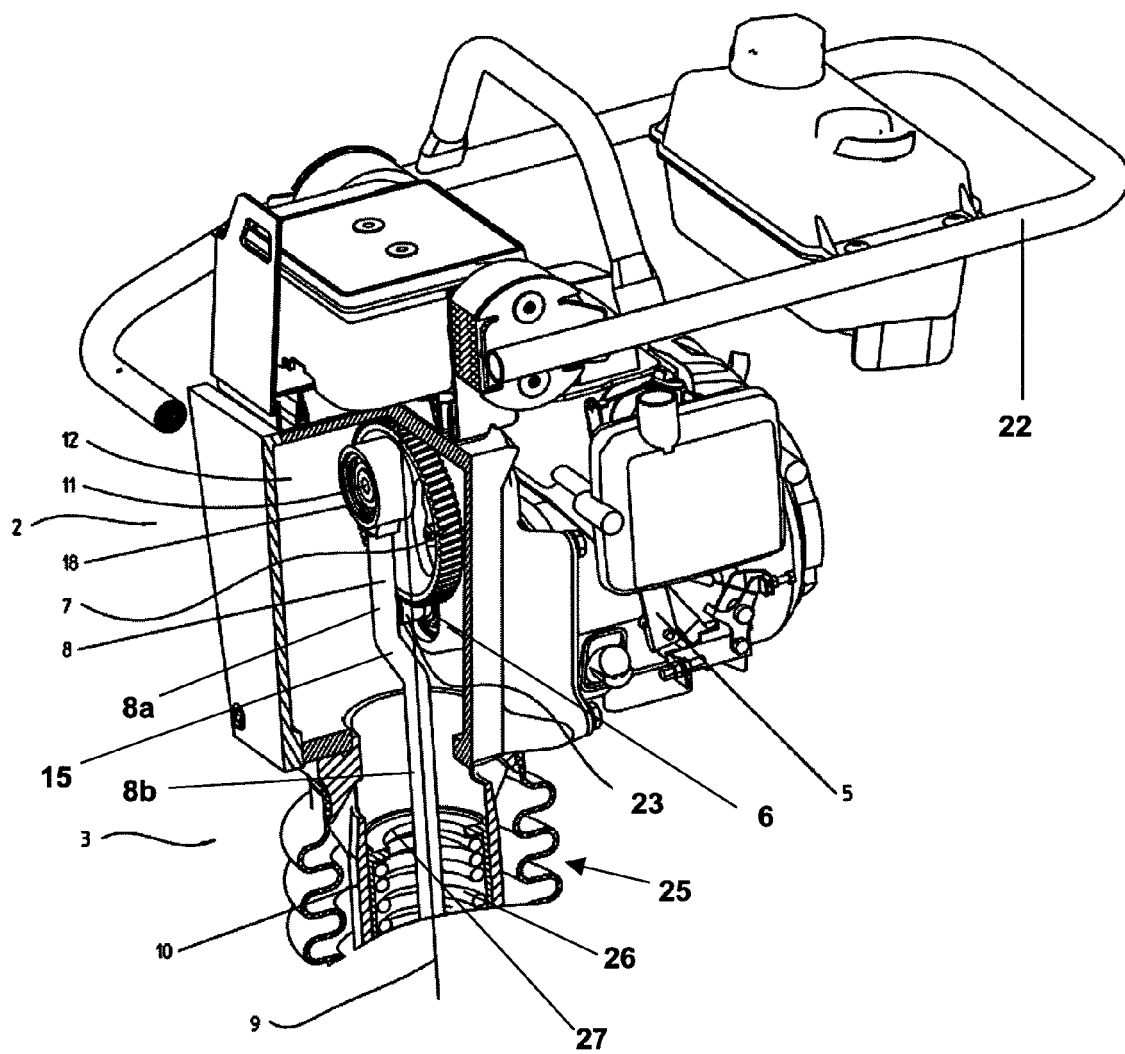
30
3. Vibrationsstampfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kröpfung (15) des Pleuels (8) so ausgebildet ist, dass die Stampfachse (9) in einer zweiten Ebene (28) zu liegen kommt, die zu einer vom exzenterseitigen Abschnitt (8a) des Pleuels (8) aufgespannten ersten Ebene (14) entgegen der Vormarschrichtung F des Vibrationsstampfers parallel versetzt ist, wobei die zweite Ebene (28) zwischen der ersten Ebene (14) und einer vom Lager (17, 19) der Exzenter-scheibe (7) aufgespannten dritten Ebene (16) liegt.

35
40
45
4. Vibrationsstampfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stampfachse (9) in einer von der Exzenter-scheibe (7) aufgespannten Ebene angeordnet ist.

50
5. Vibrationsstampfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verhältnis der Massen von Oberbau (2)

55





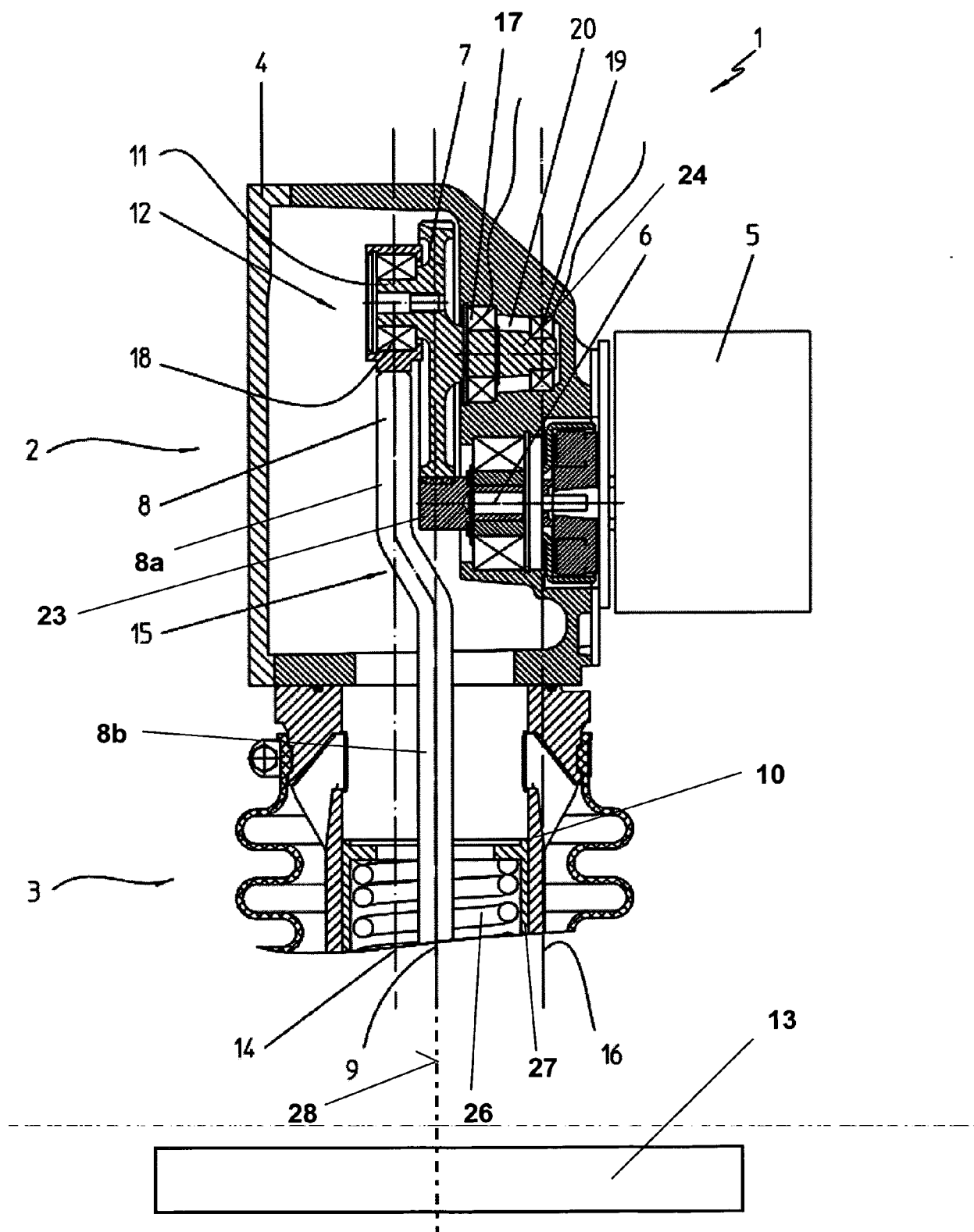


Fig.3

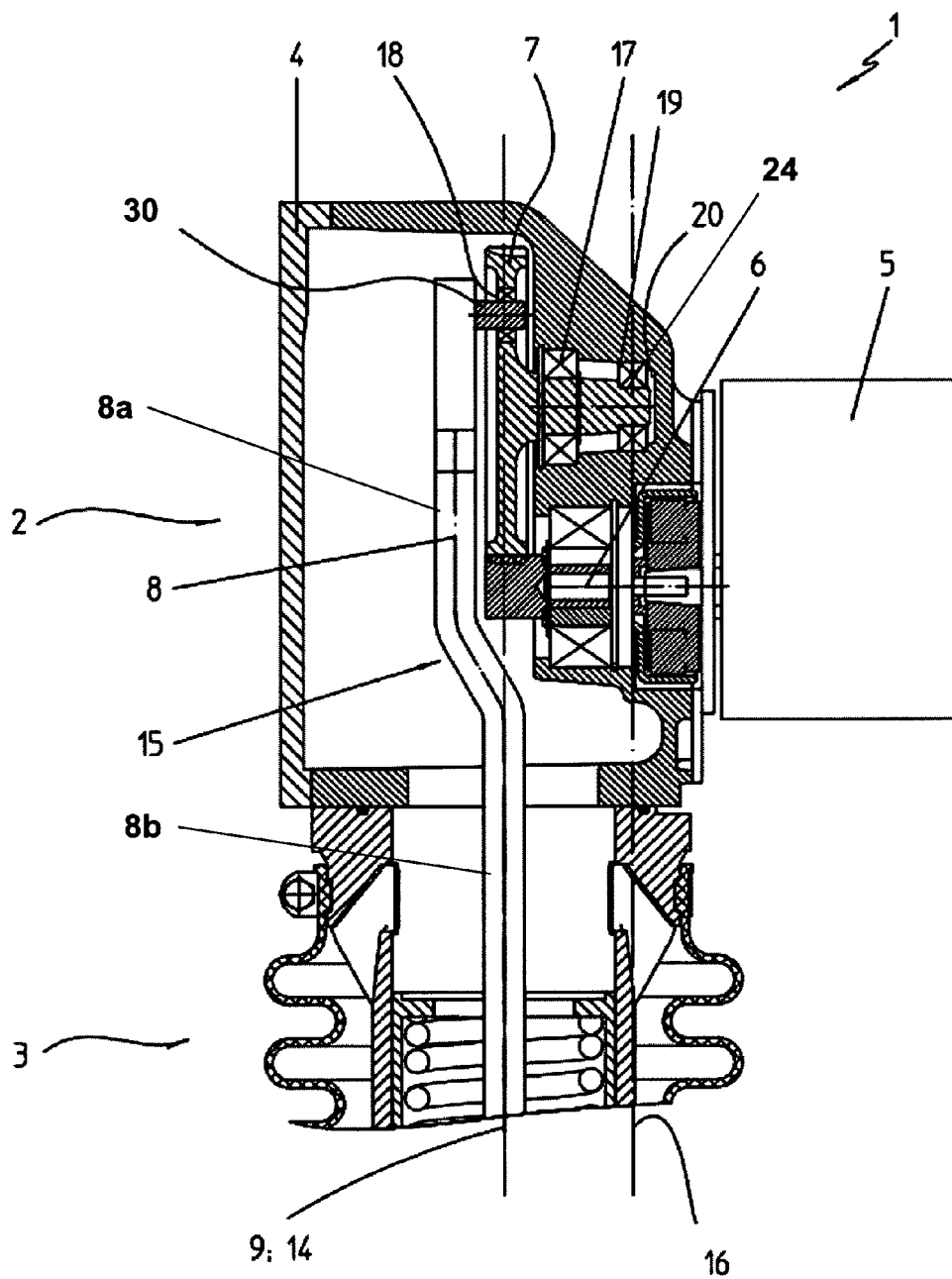


Fig.4