



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 707 115 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
17.04.1996 Patentblatt 1996/16

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **E01C 19/35**, E02D 3/046,  
B25F 5/02

(21) Anmeldenummer: 95110696.2

(22) Anmeldetag: 08.07.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB IE IT LI NL PT SE**

(30) Priorität: 10.10.1994 DE 4436081

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

(72) Erfinder:  
• **Zürbes, Arno Dr.-Ing**  
**D-55758 Bruchweiler (DE)**

• **Rötsch, Helmut**  
**D-56288 Beltheim (DE)**

(74) Vertreter: **Brommer, Hans Joachim, Dr.-Ing.**  
**Patentanwälte Dipl.-Ing. R. Lemcke,**  
**Dr.-Ing. H.J. Brommer,**  
**Dipl.-Ing. F. Petersen**  
**Postfach 40 26**  
**D-76025 Karlsruhe (DE)**

### (54) Vibrationsstampfer

(57) Die Erfindung betrifft einen Vibrationsstampfer (1) zur Bodenverdichtung mit einem vom Stampferkopf (8) abgehenden Führungsbügel (10), der elastisch am Stampfer (1) angelenkt ist. Dabei befindet sich der Anlenkpunkt (11) des Führungsbügels (10) am Stampferkopf (8) oberhalb eines vom Griffbereich des Bügels (10) ausgehenden gedachten Lotes (L) auf die Stampfer-Längsachse (A) und der Bügel weist eine spezielle Massenverteilung hinsichtlich seines Anlenkpunktes (11) auf.

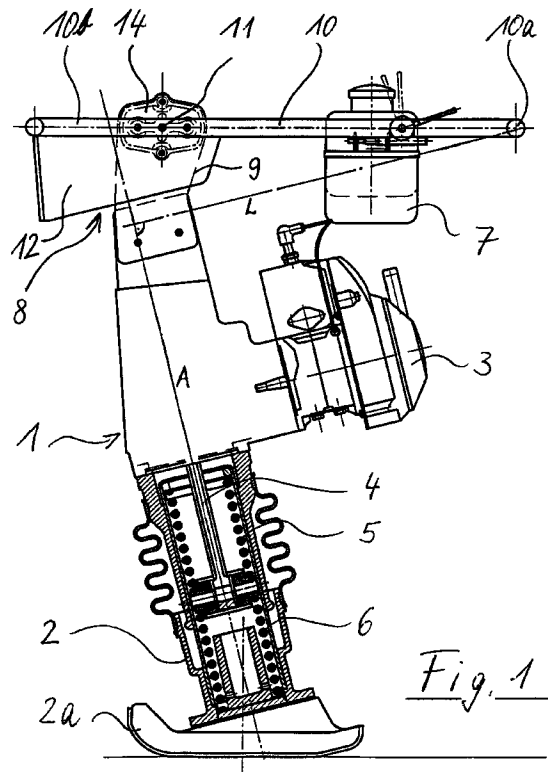


Fig. 1

EP 0 707 115 A2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Stampfer zur Bodenverdichtung, der durch einen eingebauten Antrieb etwa vertikale Vibrationen ausführt und dabei durch einen elastisch am Stampferkopf angelenkten und am anderen Ende einen Griff aufweisenden Führungsbügel von einer Bedienungsperson zu halten ist, wobei der Führungsbügel eine über seinen Anlenkpunkt hinaus laufende Verlängerung aufweist.

Derartige Stampfer sind in zahlreichen Ausführungsvarianten bekannt und haben sich bei der Verdichtung kleiner Flächen gut bewährt. Durch den Führungsbügel ist die Bedienungsperson in der Lage, den vibrierenden Stampfer mit geringem Kraftaufwand in der gewünschten Richtung und Geschwindigkeit über die zu verdichtenden Bodenflächen zu führen. Die dem Griffende entgegengesetzte Verlängerung des Führungsbügels dient als Rammschutz oder als zusätzlicher Griff beim Transport.

Allerdings übertragen sich die Vibrationen des Stampfers auch auf den Führungsbügel. Die Bedienungsperson ist deshalb je nach Stärke und Frequenz der Vibration und in Abhängigkeit von der Qualität des Dämpfungselementes zwischen Führungsbügel und Stampfer mehr oder weniger oft gezwungen, eine Pause einzulegen.

Hiervon ausgehend liegt die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, die bekannten Stampfer dahingehend zu verbessern, daß der Führungsbügel bei gleicher Verdichtungsleistung des Stampfers ruhiger in der Hand liegt, die Bedienungsperson also weniger belastet wird und die Betriebsunterbrechungen reduziert werden können. Dabei soll die Führungs- bzw. Steuerungsmöglichkeit des Stampfers in vollem Umfang gewahrt bleiben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Anlenkpunkt des Führungsbügels am Stampferkopf oberhalb eines vom Griffbereich des Bügels ausgehenden gedachten Lotes auf die Stampfer-Längsachse angeordnet ist und/oder bei am Anlenkpunkt geteilt gedachtem Führungsbügel seine Massenverteilung folgender Gesetzmäßigkeit gehorcht:

$$\frac{m_V \cdot l_V \cdot l_{VG}}{m_B \cdot l_B \cdot l_{BG}} = 0,6 - 1,5$$

wobei  $m_V$  = Masse der Verlängerung nebst Anbauteilen,  $m_B$  = Masse des vom Anlenkpunkt zum Griff laufenden Führungsbügels nebst Anbauteilen,  $l_V$  = Abstand zwischen Schwerpunkt von  $m_V$  und Anlenkpunkt,  $l_B$  = Abstand zwischen Schwerpunkt von  $m_B$  und Anlenkpunkt,  $l_{VG}$  = Abstand zwischen Schwerpunkt von  $m_V$  und Griff,  $l_{BG}$  = Abstand zwischen Schwerpunkt von  $m_B$  und Griff.

Die Anmelderin hat umfangreiche Versuche hinsichtlich der Schwingungsübertragung vom Stampfer auf den Führungsbügel durchgeführt und ist dabei zu der Erkenntnis gekommen, daß weniger die elastische Anlenkung am Stampfer als vielmehr die Position des Anlenkpunktes und/oder die Massenverteilung des Füh-

rungsbügels entscheidenden Einfluß auf die Schwingungsübertragung haben. Sie hat dabei überraschenderweise festgestellt, daß eine Verlängerung des Stampfers nach oben, derart, daß der Führungsbügel oder genauer gesagt, die Verbindung zwischen Griff und Anlenkpunkt, nicht mehr, wie bisher üblich, senkrecht zur Längsachse des Stampfers steht, sondern nur noch einen Winkel von etwa 70° bis etwa 80° zur Stampferlängsachse aufweist, eine deutliche Verringerung der Vibrationen am Griffende des Führungsbügels eintritt. Unterstützt wird dies noch dadurch, daß der Schwerpunkt des Bügels vom Griffbereich weg verlegt wird, indem eine Massenverteilung am Führungsbügel entsprechend der zuvor genannten Gesetzmäßigkeit gewählt wird. Dadurch werden die dynamischen Drehmomente des Führungsbügels derart beeinflußt, daß sich die translatorischen und rotatorischen Bewegungen, die sich am Griffende überlagern, nahezu aufheben.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung empfiehlt es sich, den Quotienten für die vorgenannte Gesetzmäßigkeit der Gewichtsverteilung etwa zwischen 0,7 bis 1,25, insbesondere etwa 0,8 bis 1,15 zu legen und die Position des Anlenkpunktes zumindest etwa 2 cm, vorzugsweise zumindest etwa 5 cm, oberhalb des vom Bügelgriff ausgehenden, gedachten Lotes auf die Stampfer-Längsachse vorzusehen.

Besonders günstig ist es in diesem Zusammenhang, wenn der Führungsbügel an seiner über den Stampferkopf hinaus ragenden Verlängerung ein Gegengewicht trägt, um die gewünschte Massenverteilung zu realisieren.

Weiterhin hat es sich als zweckmäßig erwiesen, daß der Anlenkpunkt des Führungsbügels aus der Längsachse des Stampfers herausverlegt wird in Richtung zum Griffbereich des Bügels.

Schließlich empfiehlt es sich, die Anlenkung des Führungsbügels am Stampferkopf über zumindest ein elastisches Element mit abgestuft progressiver Federkennlinie herbeizuführen. Diese abgestuft progressive Federkennlinie kann durch zusätzliche Dämpfungsflächen des elastischen Elementes realisiert werden, die in Ruhestellung gegenüber dem Haltebügel beabstandet sind und erst nach einer bestimmten Auslenkung des Führungsbügels mit ihm in Wirkverbindung treten.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung; dabei zeigt

- Figur 1 eine Seitenansicht des Stampfers in teilweiser Schnittdarstellung;
- Figur 2 eine schematische Darstellung der Massenverteilung am Führungsbügel;
- Figur 3 eine vergrößerte Frontalansicht des Stampferkopfes, teilweise im Schnitt und
- Figur 4 eine vergrößerte Seitenansicht des Stampferkopfes.

Die Gesamtansicht in Figur 1 zeigt einen im wesentlichen herkömmlichen Vibrationsstamper 1, dessen Stampferfuß 2 durch einen Kraftstoff-Motor 3 in etwa vertikale Vibrationen versetzt wird. Dazu treibt der Motor 3 einen nicht näher dargestellten Exzenter an, an dem seinerseits eine Kolbenstange 4 gelagert ist, die an ihrem unteren Ende über vorgespannte Federn 5 und 6 mit dem Stampferfuß verspannt ist.

Das untere Ende des Stampferfußes wird durch eine schräg angesetzte Stampferplatte 2a gebildet, so daß der Stamper leicht nach vorn geneigt steht, im Ausführungsbeispiel unter einem Winkel von etwa 75°. Sein Gleichgewicht ist dadurch gewahrt, daß sowohl der Antriebsmotor 3 wie auch der Kraftstofftank 7 an der anderen Seite des Stampfers angeordnet sind.

Wesentlich ist nun zum einen, daß der Haltebügel eine bestimmte Massenverteilung aufweist, die der weiter oben angegebenen Gesetzmäßigkeit gehorcht, wobei zur Erläuterung der einzelnen Massen und Hebelarme, die dort genannt sind, auf Figur 2 verwiesen wird. Dort ist der Führungsbügel 10 mit seinem Anlenkpunkt 11 gezeigt, wobei der Doppelpfeil unterhalb des Anlenkpunktes die dort eingeleiteten Vibrationen andeutet. Diese Vibrationen verlaufen nicht genau vertikal, sondern längs einer komplizierten Kurvenbahn. Daher ist das Griffende 10a nicht nur Bewegungen in Vertikalrichtung, sondern auch in Horizontalrichtung ausgesetzt. Diese Bewegungen werden durch die erfindungsgemäße Massenverteilung in überraschender Weise reduziert bzw. eliminiert.

Wesentlich ist zum anderen die Ausbildung des Stampferkopfes 8, der durch einen Aufsatz 9 (vgl. auch Figur 3) nach oben verlängert ist und in diesem erhöhten Bereich den Führungsbügel 10 trägt. Gleichzeitig ist der Aufsatz 9 gegenüber der Stampfer-Längsachse nach hinten, also zur Bedienungsperson hin, abgewinkelt. Dadurch wird der Anlenkpunkt 11 des Führungsbügels 10 am Stampferkopf gegenüber herkömmlichen Stampfern nicht nur nach oben verlängert, sondern auch in Richtung zur Bedienungsperson hin versetzt. Der Anlenkpunkt liegt daher oberhalb des vom Griff 10a des Führungsbügels 10 ausgehenden Lotes L auf die Stampfer-Längsachse A. Durch diese Position des Anlenkpunktes 11 kann der Führungsbügel 10 nahezu horizontal verlaufen, woraus ebenfalls eine Schwingungsverringerung am Griffende resultiert.

Des weiteren zeigen die Figuren, daß der Führungsbügel 10 über den Anlenkpunkt 11 hinaus nach vorn verlängert ist und dort Gegengewichte 12 trägt. Durch diese Gegengewichte läßt sich die gewünschte Massenverteilung bei gleichbleibender Bügelgeometrie in einfacher Weise herbeiführen.

Figur 4 zeigt eine vergrößerte Darstellung des Anlenkpunktes 11 zur Verdeutlichung der dort eingebauten Dämpfung zwischen Führungsbügel 10 und Stampferkopf 8. Dazu ist der Führungsbügel 10 beidseits jeweils mit einem Kupplungsstück 13 verbunden, das im Ausführungsbeispiel 4 nach außen ragende Vorsprünge aufweist. Die beiden mittleren, nach oben und unten

ragenden Vorsprünge 13a und 13b sind in ein Dämpfungselement in Form eines passenden gummielastischen Formteiles 14 eingebettet, während die beiden anderen Vorsprünge 13c und 13d in der Ruheposition des Führungsbügels 10 keinen oder nur geringen Kontakt mit diesem Formteil haben. Dies hat zur Folge, daß die beim Betrieb des Stampfers auftretenden Schwenkbewegungen zwischen Führungsbügel und Stampfer zunächst nur an den Vorsprüngen 13a und 13b gedämpft werden und die Dämpfung an den übrigen Vorsprüngen erst nach einer bestimmten Auslenkung des Führungsbügels wirksam wird. Man erhält dadurch eine abgestufte Dämpfung, die sich ergonomisch besonders günstig auswirkt.

Selbstverständlich kann die Form des Kupplungselementes 13 wie auch des gummielastischen Formstückes 14 beliebig sein. Wesentlich ist lediglich, daß ein Teil der Dämpfungsflächen erst nach einer bestimmten Auslenkung des Führungsbügels wirksam wird.

## Patentansprüche

1. Stampfer zur Bodenverdichtung, der durch einen eingebauten Antrieb (3) etwa vertikale Vibrationen ausführt und dabei durch einen elastisch am Stampferkopf (8) angelenkten und am anderen Ende einen Griff (10a) aufweisenden Führungsbügel (10) von einer Bedienungsperson zu halten ist, wobei der Führungsbügel (10) eine über seinen Anlenkpunkt (11) hinaus laufende Verlängerung (10b) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Anlenkpunkt (11) des Führungsbügels (10) am Stampferkopf (8) oberhalb eines vom Griffbereich des Bügels (10) ausgehenden gedachten Lotes (L) auf die Stampfer-Längsachse (A) angeordnet ist und/oder bei am Anlenkpunkt (11) geteilt gedachtem Führungsbügel (10) seine Massenverteilung folgende Bestimmung erfüllt

$$\frac{m_V \cdot l_V \cdot l_{VG}}{m_B \cdot l_B \cdot l_{BG}} = 0,6 - 1,5 \text{ (Quotient)}$$

wobei

- |            |                                                                                      |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| $m_V$ =    | Masse der Verlängerung (10b) nebst Anbauteilen;                                      |
| $m_B$ =    | Masse des vom Anlenkpunkt (11) zum Griff laufenden Führungsbügels nebst Anbauteilen; |
| $l_V$ =    | Abstand zwischen Schwerpunkt von $m_V$ und Anlenkpunkt (11);                         |
| $l_B$ =    | Abstand zwischen Schwerpunkt von $m_B$ und Anlenkpunkt (11);                         |
| $l_{VG}$ = | Abstand zwischen Schwerpunkt von $m_V$ und Griff (10a);                              |
| $l_{BG}$ = | Abstand zwischen Schwerpunkt von $m_B$ und Griff (10a).                              |

2. Stampfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß der oben genannte Quotient für die Gewichtsverteilung etwa zwischen 0,7 bis 1,25, insbesondere zwischen 0,8 bis 1,15 liegt.

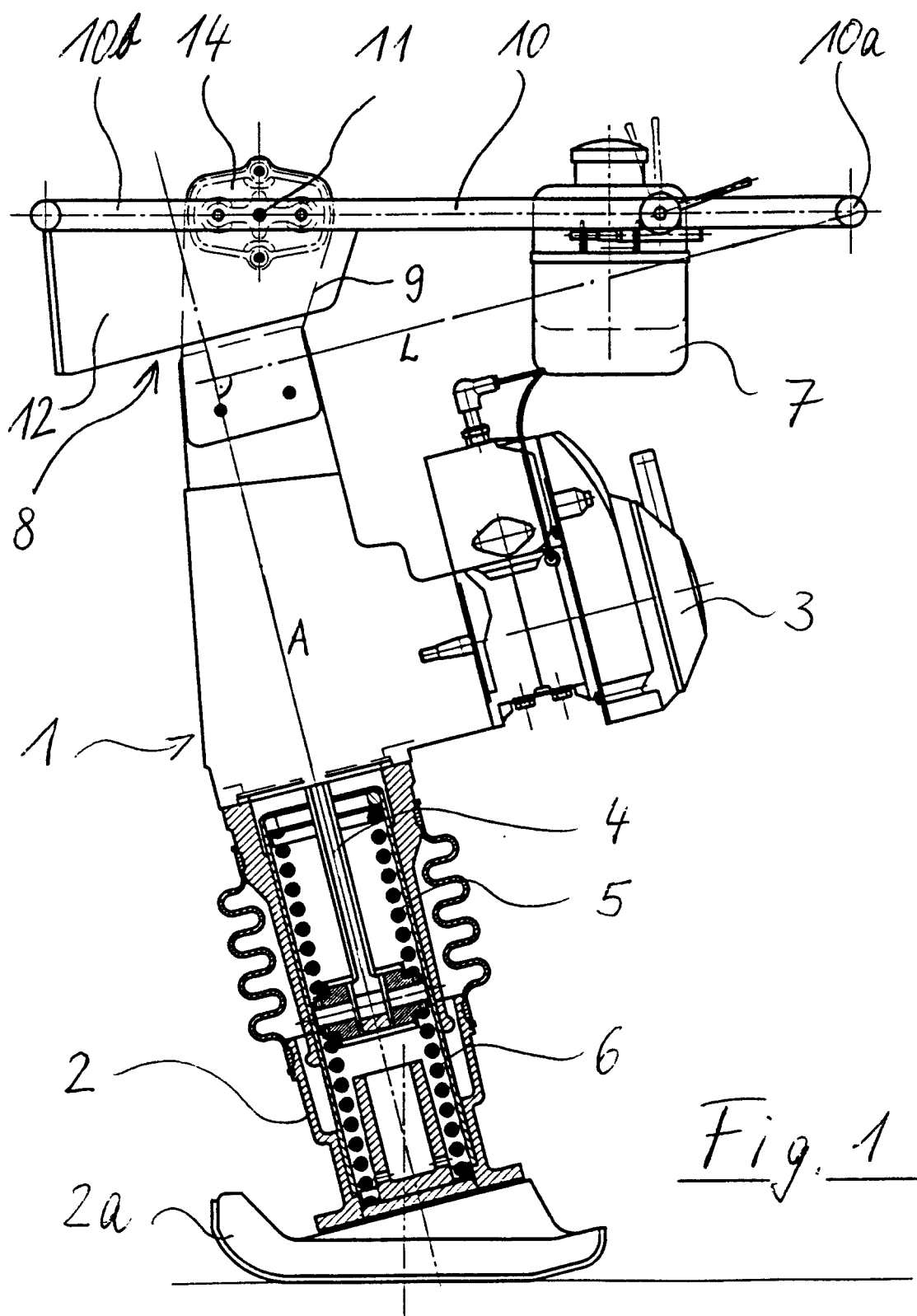
3. Stampfer zur Bodenverdichtung nach Anspruch 1, 5  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Anlenkpunkt (11) des Führungsbügels (10)  
zumindest etwa 2 cm, insbesondere etwa 3 cm bis  
20 cm oberhalb des gedachten Lotes (L) angeordnet  
ist. 10
4. Stampfer nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Anlenkpunkt (11) des Führungsbügels (10)  
bezogen auf die Längsachse (A) des Stampfers in 15  
Richtung zum Griffbereich des Bügels versetzt ist.
5. Stampfer nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Verlängerung (10b) des Führungsbügels 20  
(10) ein Gegengewicht (12) aufweist.
6. Stampfer nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Anlenkung des Führungsbügels (10) am 25  
Stampferkopf (8) über zumindest ein elastisches  
Element (13) mit abgestuft progressiver Federkenn-  
linie erfolgt.
7. Stampfer nach Anspruch 6, 30  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die abgestuft progressive Federkennlinie durch  
zusätzliche Dämpfungsflächen des elastischen Ele-  
mentes (13) realisiert ist, die erst nach einer  
bestimmten Auslenkung des Führungsbügels (10) 35  
in Wirkverbindung mit ihm gelangen.

40

45

50

55



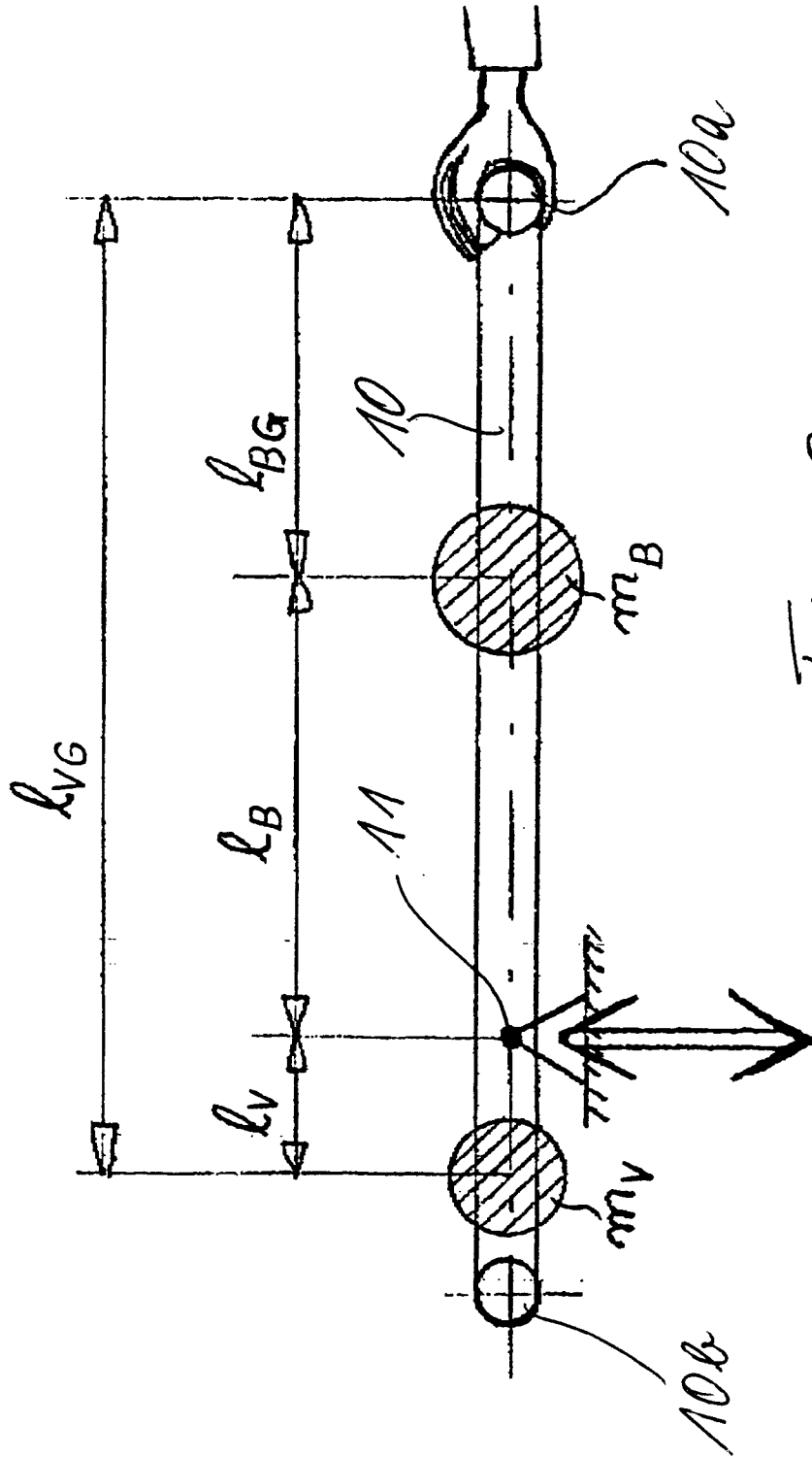


Fig. 2

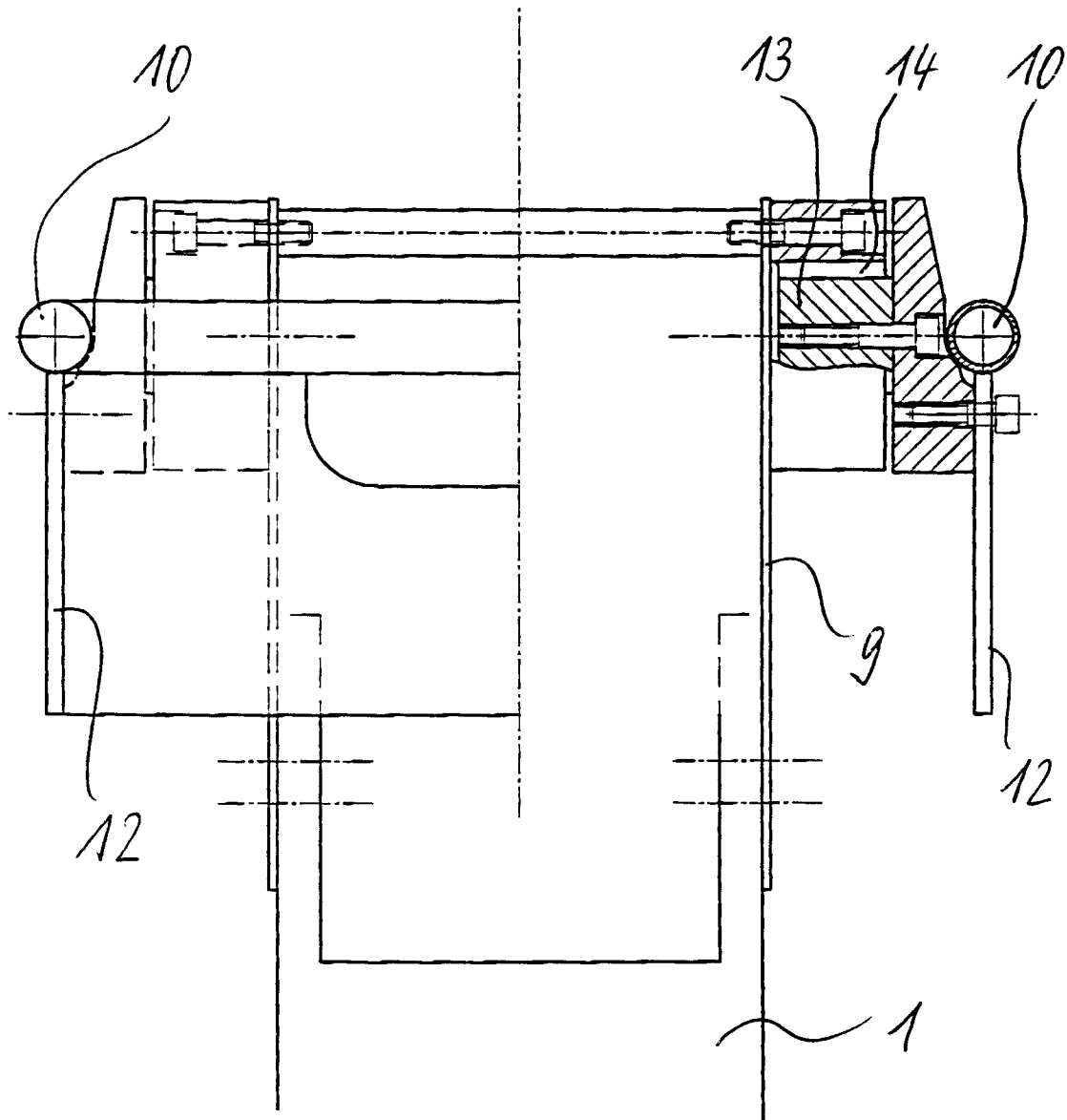


Fig. 3

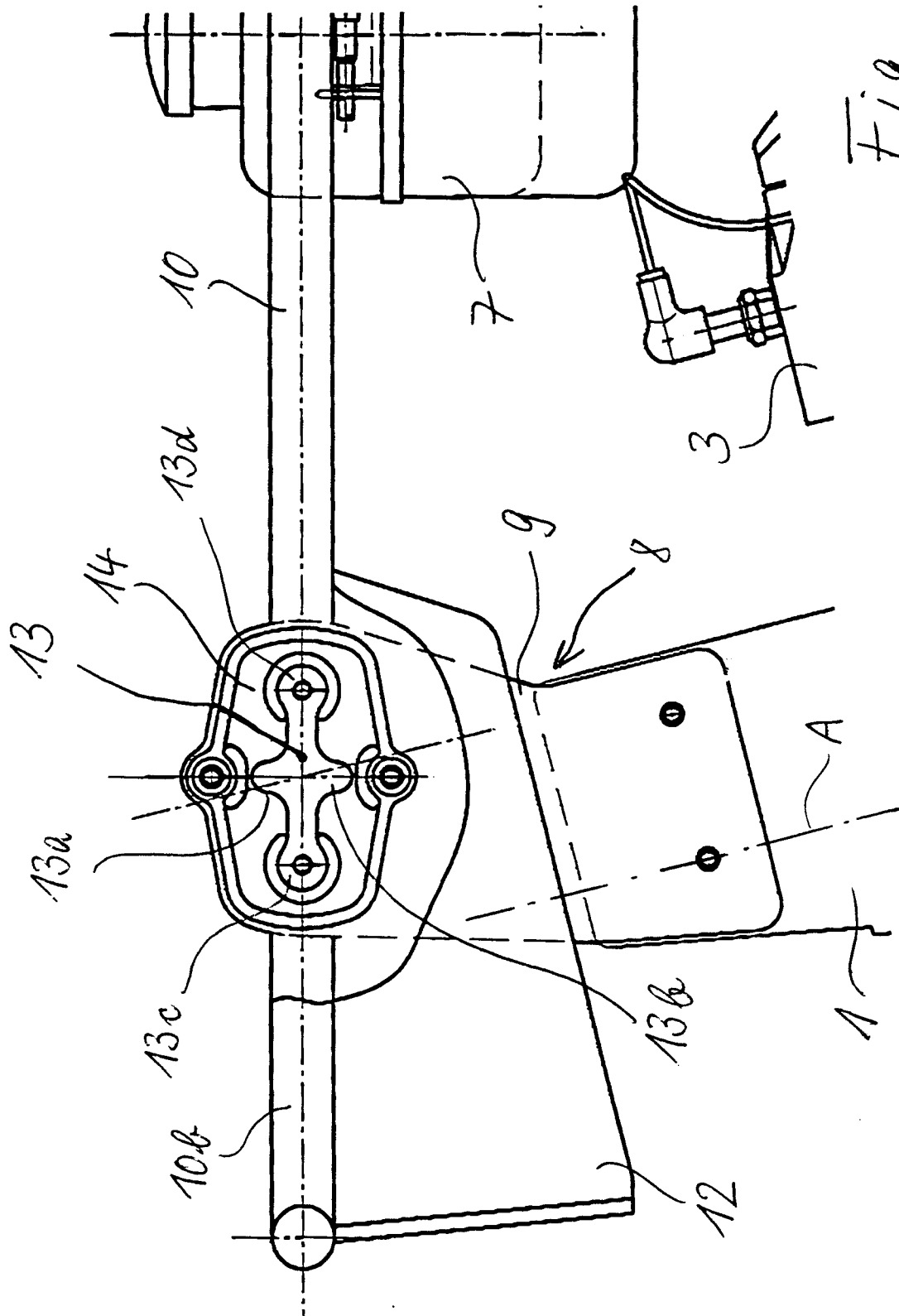


Fig. 4