

(19)



(11)

EP 2 583 000 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.03.2015 Patentblatt 2015/12

(51) Int Cl.:
E02D 3/074 ^(2006.01) **E02D 3/046** ^(2006.01)
E01C 19/38 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11723875.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/002536

(22) Anmeldetag: **20.05.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/157344 (22.12.2011 Gazette 2011/51)

(54) **VIBRATIONSPLATTE MIT KEILRIEMENBERUHIGER**

VIBRATING PLATE WITH V-BELT STABILIZING MEANS

PLAQUE VIBRANTE AVEC STABILISATEUR DE COURROIE TRAPÉZOÏDALE

(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: **18.06.2010 DE 202010009261 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.04.2013 Patentblatt 2013/17

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

(72) Erfinder:
• **SCHENNACH, Hermann**
85386 Dietersheim (DE)
• **SPIES, Bernhard**
84095 Furth (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2009/089899 DE-B- 1 118 103
FR-A1- 2 779 200 US-A- 3 979 964

EP 2 583 000 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 Vibrationsplatte zur Bodenverdichtung.

[0002] Vorwiegend kleinere Vibrations- oder Rüttelplatten weisen eine Obermasse mit einem Antriebsmotor auf, der über einen Riementrieb eine auf einer Bodenkontaktplatte befestigte Schwingungserregungseinrichtung, die beispielsweise eine oder mehrere zu einer Unter- 5 masse gehörende Unwuchtwellen aufweisen kann, antreibt. Durch die Schwingungserregungseinrichtung, beispielsweise durch Drehung der Unwuchtwellen, werden Schwingungen erzeugt, die in den zu verdichtenden Boden einwirken. Die Obermasse und die Unter- 10 masse sind durch dazwischen angeordnete Federelemente relativ zueinander beweglich.

[0003] Größere Vibrationsplatten nutzen für den Schwingungserregerantrieb statt eines Riementriebs einen hydraulischen Antrieb. Die Erfindung befasst sich jedoch mit Vibrationsplatten, bei denen die Antriebsenergie über einen Riementrieb auf den Schwingungserreger übertragen wird.

[0004] Der Riementrieb weist üblicherweise einen Keilriemen auf, der zwischen einer von dem Antriebsmotor angetriebenen Antriebsscheibe und einer mit einer der Unwuchtwellen gekoppelten Abtriebsscheibe verläuft. Zwischen dem Antriebsmotor und der Antriebsscheibe kann darüber hinaus eine Fliehkraftkupplung angeordnet sein, so dass eine Drehmomentübertragung von dem Antriebsmotor auf den Keilriemen erst bei Überschreiten einer vordefinierten Einkuppeldrehzahl erfolgt. Die Abtriebsscheibe überträgt das Drehmoment des Antriebsmotors üblicherweise direkt auf die Schwingungserregungseinrichtung, wie beispielsweise auf ein Wellenende der Unwuchtwellen, auf die die Abtriebsscheibe aufgesetzt ist.

[0005] Im Betrieb einer derartigen Vibrationsplatte treten wie gewünscht starke Vibrationsbewegungen der Bodenkontaktplatte und damit der gesamten Unter- 35 masse auf. Durch die prinzipbedingte relative Beweglichkeit zwischen Unter- 40 masse und Obermasse unterliegt jedoch der Achsabstand zwischen der zur Obermasse gehörenden Antriebsscheibe und der and der Schwingungserregungseinrichtung angeordneten und damit zur Unter- 45 masse gehörenden Abtriebsscheibe permanenten Schwankungen im Bereich von einigen Millimetern. Als Folge davon erreichen die beim bestimmungsgemäßen Betrieb einer derartigen Vibrationsplatte eingesetzten Keilriemen eine erheblich geringere Lebensdauer als dies bei einem Anwendungsfall mit festem Achsabstand der Fall wäre. Der Grund dafür besteht darin, dass Keilriemen generell für einen Einsatz mit konstantem Achsabstand ausgelegt sind.

[0006] Beim Einsatz in einer Vibrationsplatte hingegen wird der Keilriemen durch die von der Schwingungserregungseinrichtung erzeugten Kräfte stark schwankenden, ruckartigen Zugbelastungen ausgesetzt. Weiterhin ist der Keilriemen ständig wechselnden Drehgeschwin-

digkeiten der Abtriebsscheibe ausgesetzt, die durch den Austausch kinetischer Energie zwischen der Unter- 5 masse, der Schwingungserregungseinrichtung und einem bearbeiteten Erdreich bedingt sind. Infolgedessen erfährt der Keilriemen einen hohen abrasiven Verschleiß an seinen Seitenflanken. Ferner führt der Keilriemen peitschenartige Bewegungen aus, die eine Krümmung des Keilriemens zum Riemenrücken hin bewirken. Für derartige Krümmungen ist der Keilriemen Jedoch nicht ausgelegt, so dass er in der Folge durch Überdehnung der Flankenseiten bzw. der Innenseite einreißen kann.

[0007] Die deutliche Verminderung der Lebensdauer eines bei einer Vibrationsplatte eingesetzten Keilriemens kann insbesondere dann, wenn der Keilriemen während des Einsatzes der Maschine reißt, durch Verzögerung des Arbeitsvorgangs und der nachfolgenden Baustellenprozesse unerwünscht hohe Kosten nach sich ziehen.

[0008] In WO 2009/089899 A1 ist eine Vibrationsplatte gezeigt, welche eine Obermasse mit einem Antrieb sowie eine relativ zu der Obermasse federnd beweglich gelagerte Unter- 20 masse mit einem Schwingungserreger und einer Bodenkontaktplatte aufweist. Der Antrieb wird durch einen Riementrieb mit dem Schwingungserreger gekoppelt. Der Riementrieb weist eine an dem Antrieb vorgesehene Antriebsscheibe, eine an dem Schwin- 25 gungserreger vorgesehene Abtriebsscheibe und einen zwischen der Antriebsscheibe und der Abtriebsscheibe umlaufenden Riemen auf. Dabei sind wenigstens zwei weitere Umlenkrollen zum Führen des Riemens vorgesehen. 30

[0009] Die DE 11 18 103 B zeigt einen Bodenverdichter mit einem von einem Motor angetriebenen, auf einem Bodenteil angeordneten Unwuchtrüttler, der Rüttel- 35 schwingungen in einer Vertikalebene erzeugt, sowie einem federnd gegenüber dem Bodenteil abgestützten Belastungsgewicht. Der Bodenverdichter ist als Großgerät ausgebildet und kann zwecks Ortsveränderung mittels eines Hebekrans versetzt werden. Dazu ist das Belastungsgewicht auf einer an dem Hebelkran ohne federnde 40 Zwischenglieder aufhängbaren Traverse angebracht. Die Traverse ist mit dem Bodenteil durch ein auf Zug und Druck beanspruchtes Federsystem verbunden. Der Unwuchtrüttler wird durch einen Riementrieb angetrieben.

[0010] In der US 3 979 964 A ist ein Antriebssystem mit einer ersten Antriebsscheibe, welche mit einer zweiten Antriebsscheibe mittels eines durchgehenden, steifen Riemens verbunden ist, gezeigt. Der Riemen hat eine Antriebsseite, welche um beide Antriebsscheiben gelegt ist. Weiterhin ist ein Mittel zum Lösen des Riemens von den Antriebsscheiben und ein Führungsmittel zum Auf- 50 setzen einer Seite des gelösten Riemens vorgesehen, wobei die aufsetzende Seite des gelösten Riemens der Antriebsseite gegenüberliegt. Hierdurch kann der gelöste Riemen geformt und ein Antriebskontakt mit wenigstens einer der Antriebsscheiben verhindert werden. Das Antriebssystem wird verwendet, um Wasch- oder Reinigungs- 55 maschinen mit zwei oder drei verschiedenen Geschwindigkeiten durch mehrere Motoren anzutreiben.

[0011] Die FR 2 779 200 A1 zeigt eine Führungslaufrulle, die zwischen einer Antriebsscheibe und einer Abtriebsscheibe angeordnet ist. Ein Zwischenraum zwischen einer äußeren Oberfläche der Laufrulle und einer Innenfläche eines die Antriebsscheibe und die Abtriebsscheibe umschließenden Riemens variiert mit einer Antriebsübertragung des Riemetriebes.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vibrationsplatte mit einem Riemenantrieb anzugeben, bei dem die Lebensdauer eines zur Übertragung der Antriebsenergie verwendeten Riemens erhöht werden kann.

[0013] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Vibrationsplatte gemäß Schutzanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen sind in den abhängigen Schutzansprüchen angegeben.

[0014] Eine Vibrationsplatte zur Bodenverdichtung weist eine Obermasse und eine zu der Obermasse federnd beweglich gelagerte Untermasse auf. Die Untermasse weist eine Bodenkontaktplatte zur Bearbeitung eines zu verdichtenden Erdreichs auf. Die Bodenkontaktplatte wird mit Hilfe einer mit ihr gekoppelten Schwingungserregereinrichtung in eine vibrierende Arbeitsbewegung versetzt. Die Schwingungserregereinrichtung wird dabei durch einen Antriebsmotor angetrieben, welcher an der Obermasse angeordnet ist. Weiterhin ist eine Riemenantriebseinrichtung (im Folgenden auch als Riemetrieb bezeichnet) mit einer von dem Antriebsmotor antreibbaren Antriebsscheibe und einer mit der Schwingungserregereinrichtung gekoppelten Abtriebsscheibe vorgesehen. Die Antriebsenergie des Antriebsmotors ist dabei von einem Riemen, wie beispielsweise einem Keilriemen, von der Antriebsscheibe zur Abtriebsscheibe übertragbar. Auch die Verwendung von anders gearteten Riemen, wie beispielsweise von Keilrippenriemen, Zahnriemen oder Flachriemen, zur Energieübertragung ist möglich.

[0015] Weiterhin ist wenigstens eine Begrenzungseinrichtung vorgesehen, welche seitlich neben einer Außen- und/oder Innenfläche des Riemens in einem Bereich, in dem der Riemen nicht mit der Antriebs- oder Abtriebsscheibe in Kontakt steht, angeordnet ist. Mit anderen Worten ist die Begrenzungseinrichtung außerhalb und/oder innerhalb der Riemenantriebseinrichtung neben einer Außen- bzw. Innenfläche des Riemens in einem Bereich, in dem der Riemen zwischen der Antriebsscheibe und der Abtriebsscheibe frei und ohne Berührungspunkte zu diesen geführt ist, angeordnet.

[0016] Weiterhin weist die Begrenzungseinrichtung an einer der Außen- und/oder Innenfläche des Riemens zugewandten Seite einen Kontaktbereich auf.

[0017] Es können eine oder mehrere Begrenzungseinrichtungen - z.B. auch in Form von einem oder mehreren Begrenzungselementen - an der Außen- und/oder an der Innenfläche des Riemens vorgesehen sein. Die Begrenzungseinrichtung kann dabei einen oder mehrere Kontaktbereiche aufweisen, an denen der Riemen bei Bedarf geführt werden kann.

[0018] Bei einem Betrieb der Vibrationsplatte zur Bodenverrichtung kann ein Drehmoment des Antriebsmotors beispielsweise über eine Welle auf die Antriebsscheibe der Riemenantriebseinrichtung übertragen werden. Das Antriebsdrehmoment kann über den Riemen zur Abtriebsscheibe und über die Abtriebsscheibe an die Schwingungserregereinrichtung übertragen werden. Beispielsweise kann die Schwingungserregereinrichtung eine Unwuchtwelle mit einer exzentrisch gelagerten Unwuchtmasse aufweisen, die mit der Abtriebsscheibe gekoppelt ist. In dieser Ausführungsform wird die Unwuchtwelle durch das von der Abtriebsscheibe übertragene Antriebsdrehmoment in eine Rotation versetzt. Hierdurch kann die mit der Schwingungserregereinrichtung gekoppelte Untermasse und die mit dieser verbundene Bodenkontaktplatte in eine vibrierende Arbeitsbewegung versetzt werden. Die hierzu notwendige relative Beweglichkeit der Untermasse gegenüber der Obermasse kann durch eine federnde Kopplung der Untermasse an die Obermasse mit Hilfe von Federelementen erreicht werden.

[0019] Durch die federnde Relativbewegung zwischen Untermasse und Obermasse ändert sich der Achsabstand zwischen der Antriebsscheibe und der Abtriebsscheibe. Hierdurch kann der Riemen in eine Schwingung oder eine peitschenartige Bewegung versetzt werden, welche, wie bereits dargestellt, zum einen die Stabilität und damit die Lebensdauer des Riemens und zum anderen die Übertragung des Antriebsdrehmoments nachteilig beeinflussen kann.

[0020] Derartige Schwingungen und peitschenartige Bewegungen können durch die seitlich neben der Außen- und/oder Innenfläche des Riemens angeordnete Begrenzungseinrichtung mechanisch begrenzt oder sogar weitgehend verhindert werden, da ein Ausschlagen des Riemens über den Kontaktbereich der Begrenzungseinrichtung hinaus im Betrieb nicht möglich ist. Infolgedessen wird die Laufruhe des Riemens deutlich verbessert, wodurch die Lebensdauer des Riemens erhöht und die Übertragung des Antriebsdrehmoments auf die Schwingungserregereinrichtung verbessert wird.

[0021] In einer Ausführungsform ist der Kontaktbereich senkrecht zu einer Laufrichtung des Riemens durch eine abgerundete Kante begrenzt. Beispielsweise kann der Kontaktbereich eine gerundete Einlaufkante und/oder eine gerundete Auslaufkante aufweisen, die den Kontaktbereich in einer Richtung begrenzt, in der der Riemen entsprechend seiner Laufrichtung über dem Kontaktbereich ein- bzw. ausläuft. Hierdurch können bei einer Berührung bzw. bei einem Anstoß des Riemens an der Kontaktfläche Beschädigungen des Riemens weitgehend vermieden werden.

[0022] In einer Ausführungsform weist der Kontaktbereich eine Breite auf, die wenigstens einer Breite der Außen- und/oder Innenfläche des Riemens entspricht. Insbesondere weist ein der Außenfläche des Riemens zugewandter Kontaktbereich wenigstens eine der Breite der Außenfläche des Riemens entsprechende Breite und

ein der Innenfläche des Riemens zugewandter Kontaktbereich wenigstens eine der Breite der Innenfläche des Riemens entsprechende Breite auf. Hierdurch kann erreicht werden, dass bei einem Anstoßen des Riemens im Kontaktbereich der Riemen vollständig, also entlang seiner gesamten Breite, mit dem Kontaktbereich in Berührung kommt. Hierdurch können Beschädigungen des Riemens beim Aufschlagen auf den Kontaktbereich zusätzlich verhindert werden. Sind Schwingungen des Riemens auch in Richtung seiner Breite zu erwarten, kann der Kontaktbereich zusätzlich verbreitert werden, um auch bei einem derartigen Schwingen des Riemens ein vollständiges Aufschlagen bzw. Berühren des Riemens mit seiner ganzen Breite im Kontaktbereich sicherzustellen.

[0023] In einer weiteren Ausführungsform kann der Kontaktbereich entlang einer Längsseite der Außen- bzw. Innenfläche des Riemens durch abgerundete Kanten begrenzt sein. Hierdurch können Beschädigungen des Riemens bei einem Anstoß im Kontaktbereich weiter vermieden werden.

[0024] In einer weiteren Ausführungsform kann die Begrenzungseinrichtung eine im Wesentlichen zylindrische Kontaktfläche aufweisen. Die Gestaltung der Kontaktfläche in Form einer zylindrischen Fläche mit beispielsweise kreisförmigem oder elliptischem, der Grundseite eines entsprechenden Zylinders entsprechendem Schnitt bewirkt bei einem Aufschlagen des Riemens eine gleichmäßige Verteilung der der Bewegung des Riemens entgegenstehenden Kräfte auf den Riemen, so dass mögliche Beschädigungen des Riemens weiter vermieden werden.

[0025] In einer weiteren Ausführungsform kann die Begrenzungseinrichtung eine durch Biegen eines Metallteils gebildete Kontaktfläche aufweisen. Durch das Biegen des Metallteils kann ein Kontaktbereich erzielt werden, welcher seiner Gestaltung nach bei einem Anstoß des Riemens eine Beschädigung des Riemens weitgehend verhindert. Weiterhin ermöglicht das Biegen eine einfache und kostengünstige Konstruktion der Begrenzungseinrichtung.

[0026] In einer weiteren Ausführungsform kann die Begrenzungseinrichtung ein gekrümmtes U-Profil aufweisen. Hierdurch kann eine gleichzeitige Begrenzung der Schwingungen und der peitschenden Bewegungen des Riemens auf der Innen- und Außenseite durch ein integrales Bauteil erreicht werden. Beispielsweise kann das U-Profil derart im Bereich des Riemetriebes angeordnet werden, dass der Riemen bei einem Betrieb des Riemetriebes zwischen den Schenkeln des U-Profils geführt wird. Die Schenkel des U-Profils können bei dieser Anordnung innerhalb und außerhalb des Riemetriebes und dabei gegenüberliegend zu einer Innen- bzw. Außenseite des Riemens angeordnet sein. Ein Verbindungsbogen des U-Profils kann an der Ober- oder Unterseite der Vibrationsplatte befestigt sein. Bei dieser Anordnung kann eine Schwingung oder peitschenartige Bewegung des Riemens nach innen durch den innen angeordneten

Schenkel und nach außen durch den außen angeordneten Schenkeln des U-Profils effektiv begrenzt werden. Das U-Profil kann beispielsweise durch Biegen eines Metallteils kostengünstig gebildet werden.

[0027] In einer weiteren Ausführungsform ist die Begrenzungseinrichtung in einem vorbestimmten Abstand zur Außenfläche des Riemens in einem Ruhezustand des Riemens, in welchem die Antriebs- und die Antriebs-scheibe stillstehen, angeordnet. Beispielsweise kann die Anordnung der Begrenzungseinrichtung derart gewählt werden, dass in einem Ruhezustand des Riemens die Außenfläche des Riemens den Kontaktbereich nicht berührt. Der Abstand kann weiterhin so gewählt werden, dass auch bei einem schwingungsarmen Normalbetrieb der Vibrationsplatte der Riemen die Begrenzungseinrichtung nicht berührt. Mit anderen Worten kann der Abstand so gewählt sein, dass der Riemen bei einem ruhigen Betrieb nicht an der Begrenzungseinrichtung schleift. Eine dauernde Berührung zwischen dem Riemen und der Kontaktfläche der Begrenzungseinrichtung, bei welcher der Riemen beispielsweise durch Reibung geschädigt werden könnte, kann hierdurch vermieden werden. Der Abstand kann derart vorbestimmt sein, dass ein Kontakt der Außenfläche des Riemens mit dem Kontaktbereich der Begrenzungseinrichtung möglich ist, wenn der Riemen bei einem Betrieb der Vibrationsplatte eine Schwingungsbewegung und/oder eine Peitschenbewegung ausführt. So können derartige Schwingungs- oder Peitschenbewegungen effektiv begrenzt werden. Der Abstand kann auch so gewählt werden, dass der Riemen nur bei starken Schwingungen und/oder großen Peitschenbewegungen mit dem Kontaktbereich in Berührung kommen kann, so dass nur derartig starke Schwingungen und große Peitschenbewegungen abgefangen und reduziert werden.

[0028] Beispielsweise kann der Abstand geringer als das Doppelte der Riemenhöhe gewählt sein, also der Höhe einer Schnittfläche des Riemens, wobei die Schnittfläche senkrecht zu der Laufrichtung des Riemens steht. Die Höhe kann bei einem solchen Schnitt beispielsweise durch die Höhe des sich bei einem typischen Keilriemen als Schnittfläche ergebenden Trapezes oder durch die Dicke eines Flachriemens bestimmt sein. In einer Variante kann der Abstand auch geringer als die Höhe der Schnittfläche gewählt sein. Durch eine derartige Festlegung des Abstands kann erreicht werden, dass beim Betrieb des Riemens nur starke Schwingungs- und Peitschenbewegungen, die die Lebensdauer des Riemens beeinträchtigen können, durch die Berührung mit der Kontaktfläche des Begrenzungselements verhindert werden.

[0029] In einer Variante kann jeweils wenigstens eine Begrenzungseinrichtung an beiden Seiten des Riemetriebes, also an einem Lasttrum und einem Leertrum des Riemens, angeordnet sein. In einer derartigen Anordnung können Schwingungsbewegungen oder Peitschenbewegungen auf beiden Seiten des Riemetriebes und somit sowohl in einem Teilstück des Riemens, wel-

ches auf einer Strecke von der Antriebs- zur Abtriebs-
scheibe geführt wird, als auch auf einem Teilstück, wel-
ches auf einer Strecke von der Abtriebs- zur Antriebs-
scheibe geführt wird, verhindert bzw. vermindert werden.
Eine derartige Anordnung wenigstens zweier Begren-
zungseinrichtungen kann so den Lauf des Riemens beid-
seitig beruhigen. Auf beiden Seiten des Riemenstribs
können die Begrenzungseinrichtung an einer Innen-
und/oder Außenfläche des Riemens angeordnet sein,
die Ausschläge des Riemens nach Innen bzw. Außen
sowohl am Lasttrum als auch am Leertrum abfangen.
Auch die beidseitige Anordnung der oben bereits be-
schriebenen U-Profile am Lasttrum und Leertrum des
Riemens ist möglich.

[0030] In einer weiteren Ausführungsform kann die Be-
grenzungseinrichtung mit der O-bermasse und/oder der
Untermasse baulich integriert sein. Dies kann beispiels-
weise durch eine Ausnehmung im Bereich der Ober-
und/oder der Untermasse erreicht werden, in der die Rie-
menantriebseinrichtung eingebaut ist. Weiterhin kann
die Begrenzungseinrichtung auch durch einen vorste-
henden Klotz oder Block mit entsprechender Anordnung
an der Ober- und/oder Untermasse gebildet sein.

[0031] In einer Variante dieser Ausführungsform kann
die Begrenzungseinrichtung in ein Gussteil der Ober-
masse und/oder der Untermasse baulich integriert sein.
In dieser Ausführungsform ist die Begrenzungseinrich-
tung also nicht als separates Teil gefertigt, sondern bau-
lich integriert mit weiteren Gussteilen der Ober- und/oder
Untermasse. Dies ermöglicht eine einfache Fertigung bei
gleichzeitig stabiler Positionierung an der Ober- bzw. Un-
termasse. Auch ermöglicht die Fertigung als Gussteil ei-
ne geeignete, beispielsweise wie oben beschriebene
Ausgestaltung des Kontaktbereichs.

[0032] Eine Begrenzungseinrichtung mit Ausgestal-
tung nach obigen Ausführungen kann auch zum Nach-
rüsten einer beispielsweise herkömmlichen Vibrations-
platte mit Riemenantrieb vorgesehen sein. Beispielswei-
se ist es möglich, die Begrenzungseinrichtung nachträg-
lich an einer Vibrationsplatte mit Riemenantriebseinrich-
tung anzuordnen, um wie beschrieben Schwingungen
und Peitschenbewegungen des Riemens zu verhindern
oder zu reduzieren.

[0033] Diese und weitere Vorteile und Merkmale der
Erfindung werden nachfolgend anhand von Beispielen
unter Zuhilfenahme der begleitenden Figuren näher er-
läutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Vibra-
tionsplatte mit Begrenzungseinrichtungen;

Fig. 2 eine detaillierte Seitenansicht einer Riemenan-
triebseinrichtung mit Begrenzungseinrichtun-
gen; und

Fig. 3 eine detaillierte Seitenansicht einer Riemenan-
triebseinrichtung mit Begrenzungseinrichtun-
gen an einer Innen- und Außenseite des Rie-

mens sowie am Leertrum und Lasttrum der Rie-
menantriebseinrichtung.

[0034] In Fig. 1 ist eine Vibrationsplatte mit einer Bo-
denkontaktplatte 1 schematisch in geschnittener Seiten-
ansicht dargestellt.

[0035] Auf der Bodenkontaktplatte 1 ist ein Schwin-
gungserreger angeordnet, der eine Unwuchtmasse 3
aufweist, welche von einer Unwuchtwellen 4 gehalten wird
Die Unwuchtwellen 4 ist zusammen mit der Unwuchtmas-
se 3 relativ zu der Bodenkontaktplatte 1 ortsfest, aber
drehbar gelagert. Die Bodenkontaktplatte 1, der Schwin-
gungserreger 2, die Unwuchtmasse 3 und die Unwucht-
wellen 4 sind Teil einer Untermasse U der Vibrationsplatte.

[0036] In bekannter Weise ist auf der Bodenkontakt-
platte 1 eine Obermasse O über Federelemente 5, 6 (z.
B. Gummifedern) angekoppelt.

[0037] Die Obermasse O weist einen Antriebsmotor 7
(z.B. einen Verbrennungs- oder Elektromotor) auf, der
eine Antriebsscheibe 8 drehend antreibt. Die Antriebs-
scheibe 8 ist als an sich bekannte Keilriemenscheibe
ausgebildet und treibt einen von ihr gehaltenen Keilrie-
men 9 an. Der Keilriemen 9 wiederum läuft über eine
ebenfalls als Keilriemenscheibe ausgestaltete Abtriebs-
scheibe 10, so dass die von dem Antriebsmotor 7 in die
Antriebsscheibe 8 eingeleitete Antriebsenergie über den
Keilriemen 9 auf die Abtriebsscheibe 10 übertragen wer-
den kann. Die Abtriebsscheibe 10 wiederum ist mit der
Unwuchtwellen 4 derart gekoppelt, dass sich auch die Un-
wuchtwellen 4 mit der Unwuchtmasse 3 dreht und die ge-
wünschte Vibration des Schwingungserregers 2 und da-
mit auch der Bodenkontaktplatte 1 erzeugt.

[0038] Durch die Vibration des Schwingungserregers
2 wird die Untermasse U in eine vibrierende bzw. schwin-
gende Relativbewegung zur Obermasse O versetzt,
durch die sich ein Achsabstand zwischen der Antriebs-
scheibe 8 und der Abtriebsscheibe 10 ständig ändert.
Hierdurch kann der Keilriemen 9 insbesondere in den
Bereichen zwischen der Antriebsscheibe 8 und der Ab-
triebsscheibe 10, in denen der Keilriemen 9 nicht auf ei-
ner der Scheiben aufliegt, in Schwingungsbewegungen
und/oder Peitschenbewegungen versetzt werden. Um
derartige Schwingungsbewegungen und Peitschenbe-
wegungen zu vermindern und große Ausschläge des
Keilriemens 9 zu verhindern, sind an der Obermasse O
Keilriemenberuhiger B1, B2, B3, B5 und B6 und an der
Untermasse U ein Keilriemenberuhiger B4 jeweils als Be-
grenzungseinrichtungen bzw. Begrenzungselemente in-
nerhalb und außerhalb des Riementriebs angeordnet.
Die Keilriemenberuhiger B1, B2, B3 und B4 sind seitlich
neben einer Außenfläche des Keilriemens 9 (neben ei-
nem Riemenrücken) und die Keilriemenberuhiger B5 und
B6 sind seitlich neben einer Innenfläche des Riemens,
mit denen der Keilriemen 9 an der An- und Antriebsschei-
be 8, 10 aufliegt, angeordnet. Hierbei kann die Anord-
nung so gewählt sein, dass sich ein vorbestimmter Ab-
stand A zwischen dem Riemenrücken des Keilriemens
9 und einer Kontaktfläche der Keilriemenberuhiger B1,

B2, B3, B4 ergibt. Der Abstand A zwischen dem Riemenrücken des Keilriemens 9 und einer Kontaktfläche der Keilriemenberuhiger B1, B2, B3, B4, B5, B6 kann beispielsweise als kürzester Abstand zwischen diesen Flächen in einem Ruhezustand des Keilriemens 9 angegeben bzw. bestimmt werden. Er kann beispielsweise derart vorbestimmt sein, dass ein Kontakt der Außenfläche des Keilriemens 9 mit den Keilriemenberuhigern B1, B2, B3, B4, B5, B6 nur dann möglich ist, wenn der Riemen bei einem Betrieb der Vibrationsplatte eine Schwingungsbewegung und/oder eine Peitschenbewegung ausführt.

[0039] Die der Außenfläche (Riemenrücken, Rückenfläche) des Keilriemens 9 zugewandten Kontaktbereiche der Keilriemenberuhiger B1 und B2 sind im Wesentlichen als plane Flächen ausgestaltet, welche entlang einer Längsseite der Außenfläche des Keilriemens 9 durch abgerundete Kanten begrenzt sind. Die der Außenfläche bzw. der Innenfläche des Keilriemens 9 zugewandten Seiten der Kontaktbereiche der Keilriemenberuhiger B3, B4, B5 und B6 sind im Wesentlichen zylindrisch gestaltet.

[0040] Die sich in die Zeichenebene hinein, also senkrecht zur Zeichenfläche erstreckende Breite der Kontaktbereiche der Keilriemenberuhiger B1, B2, B3, B4, B5, B6 kann derart gewählt sein, dass sie wenigstens der Breite der Außenfläche bzw. Innenfläche des Keilriemens 9 entspricht (der seitlichen Schnittansicht nicht entnehmbar).

[0041] In Fig. 2 ist in einer Seitenansicht ein weiterer Riemetrieb als detaillierteres, alternatives Ausführungsbeispiel des im Rahmen R schematisch dargestellten Riemetriebes der Fig. 1 gezeigt.

[0042] Es ist dargestellt, dass seitlich neben einer Außenfläche des Keilriemens 9 in einen Bereich, in dem der Keilriemen 9 nicht auf der Antriebsscheibe 8 oder der Abtriebsscheibe 10 aufliegt, die Keilriemenberuhiger B1, B2 angeordnet und mit Befestigungsmitteln 11, 12, wie beispielsweise Schrauben, befestigt sind. In der gezeigten Variante sind Kontaktbereiche K1, K2 der Keilriemenberuhiger B1, B2 durch gebogene Metallteile gebildet.

[0043] Eine derartige Befestigung von gebogenen Metallteilen als die Keilriemenberuhiger B1, B2 eignet sich beispielsweise auch bei der Nachrüstung bekannter Vibrationsplatten zu einer erfindungsgemäßen Vibrationsplatte mit beruhigtem Riemenantrieb.

[0044] In Fig. 3 ist in einer weiteren Seitenansicht ein weiterer Riemetrieb als detaillierteres, alternatives Ausführungsbeispiel des im Rahmen R schematisch dargestellten Riemetriebes der Fig. 1 gezeigt. Hier sind zusätzlich zu den bereits mit Fig. 2 beschriebenen, der Außenfläche des Keilriemens 9 gegenüberliegenden Keilriemenberuhigern B1 und B2 noch weitere, gegenüber der Innenfläche des Riemens angeordnete Keilriemenberuhiger B5 und B6 gezeigt.

[0045] Durch die inneren Keilriemenberuhiger B5 und B6 kann eine Schwingung oder peitschenartige Bewegung der Keilriemens 9 nach Innen zusätzlich verhindert bzw. aufgefangen werden. Die gezeigte beidseitige Anordnung der Keilriemenberuhiger B1, B2, B5, B6 kann

daher eine Laufruhe des Riemens verbessern und so einen Verschleiß des Riemens weiter vermindern.

[0046] Um Schädigungen der Riemens bei einer Berührung des Keilriemens 9 mit den inneren Keilriemenberuhigern zu verhindern, kann eine Oberfläche bzw. ein Kontaktbereich der Keilriemenberuhiger B5, B6 abgerundete Kanten oder eine gebogenen Oberfläche aufweisen. Auch eine Verwendung gebogener Metallteile, wie in Fig. 3 gezeigt, ist möglich.

Patentansprüche

1. Vibrationsplatte zur Bodenverdichtung, mit

- einer Obermasse (O) mit einem Antriebsmotor (7):

- einer zu der Obermasse (O) federnd beweglich gelagerten Untermasse (U) mit einer Bodenkontaktplatte (1) und einer mit der Bodenkontaktplatte (1) gekoppelten Schwingungserregereinrichtung (2, 3, 4);

- einer Riemenantriebseinrichtung (8, 9, 10) mit einer von dem Antriebsmotor (7) antreibbaren Antriebsscheibe (8), einer mit der Schwingungserregereinrichtung (2, 3, 4) gekoppelten Abtriebsscheibe (10) und einem eine Antriebsenergie von der Antriebsscheibe (8) zu der Abtriebsscheibe (9) übertragenden Riemen (10);

gekennzeichnet durch

- wenigstens einer Begrenzungseinrichtung (B1, B2, B3, B4, B5, B6), welche seitlich neben einer Außenfläche und/oder einer Innenfläche des Riemens (9) in einem Bereich, in dem der Riemen (9) nicht mit der Antriebsscheibe (8) oder Abtriebsscheibe (10) in Kontakt steht, angeordnet ist, und welche an einer der Außenfläche und/oder der Innenfläche des Riemens (9) zugewandten Seite einen Kontaktbereich aufweist, wobei

- in einem Ruhezustand der Riemenantriebseinrichtung (8, 9, 10), in welchem die Antriebsscheibe (8) und die Abtriebsscheibe (10) stillstehen, die Kontaktfläche der Begrenzungseinrichtung (B1, B2, B3, B4, B5, B6) in einem vorbestimmten Abstand (A) zur Außenfläche und/oder zur Innenfläche des Riemens (9) angeordnet ist, und wobei

- der Kontaktbereich eine Breite aufweist, die wenigstens einer Breite der Außenfläche des Riemens (9) entspricht.

2. Vibrationsplatte nach Anspruch 1, wobei der Kontaktbereich in einer Laufrichtung und/oder entgegen der Laufrichtung des Riemens (9) durch eine abgerundete Kante begrenzt ist.

3. Vibrationsplatte nach einem der vorstehenden An-

sprüche, wobei der Kontaktbereich wenigstens entlang einer Längsseite der Außenfläche und/oder der Innenfläche des Riemens (9) durch weitere abgerundete Kanten begrenzt ist.

4. Vibrationsplatte nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Begrenzungseinrichtung (B1, B2, B3, B4, B5, B6) einen im Wesentlichen zylindrischen Kontaktbereich aufweist.
5. Vibrationsplatte nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Begrenzungseinrichtung (B1, B2, B3, B4, B5, B6) einen durch Biegen eines Metallteils gebildeten Kontaktbereich aufweist.
6. Vibrationsplatte nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Abstand (A) geringer ist als das Doppelte der Höhe einer Schnittfläche, welche sich bei einem Schnitt durch den Riemen (9) senkrecht zu einer Laufrichtung des Riemens (9) ergibt.
7. Vibrationsplatte nach Anspruch 6, wobei der Abstand (A) geringer ist als die Höhe der Schnittfläche.
8. Vibrationsplatte nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Abstand (A) derart vorbestimmt ist, dass in einem Betrieb der Vibrationsplatte bei einer Schwingungsbewegung und/oder einer Peitschenbewegung des Riemens (9) die Außenfläche und/oder die Innenfläche des Riemens (9) den Kontaktbereich der Begrenzungseinrichtung (B1, B2, B3, B4, B5, B6) berührt.
9. Vibrationsplatte nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei jeweils eine Begrenzungseinrichtung (B1, B2, B3, B4, B5, B6) an einem Leertrum und an einem Lasttrum der Riemenantriebseinrichtung (8, 9, 10) angeordnet ist.
10. Vibrationsplatte nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei jeweils eine Begrenzungseinrichtung (B1, B2, B3, B4, B5, B6) seitlich neben einer Außenfläche und seitlich neben einer Innenfläche des Riemens (9) angeordnet ist.
11. Vibrationsplatte nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Begrenzungseinrichtung (B1, B2, B3, B4, B5, B6) mit der Obermasse (O) und/oder der Untermasse (U) baulich integriert ist.
12. Vibrationsplatte nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Begrenzungseinrichtung (B1, B2, B3, B4, B5, B6) in einem Gussteil der Obermasse (O) und/oder der Untermasse (U) baulich integriert ist.

Claims

1. Vibrating plate for ground compaction, having

- 5 - an upper mass (O) with a drive motor (7);
- a lower mass (U) which is mounted in a resiliently moveable manner with respect to the upper mass (O) and has a ground contact plate (1) and a vibration excitation device (2, 3, 4) coupled to the ground contact plate (1);
 - 10 - a belt drive device (8, 9, 10) with a drive disc (8) which can be driven by the drive motor (7), a driven disc (10) coupled to the vibration excitation device (2, 3, 4) and a belt (10) transmitting driving energy from the drive disc (8) to the driven disc (9), **characterised by**
- at least one limitation device (B1, B2, B3, B4, B5, B6) which is disposed laterally next to an outer surface and/or an inner surface of the belt (9) in a region in which the belt (9) is not in contact with the drive disc (8) or driven disc (10), and which has a contact region on a side facing the outer surface and/or inner surface of the belt (9)
 - 15 - in an inoperative state of the belt drive device (8, 9, 10), in which the drive disc (8) and the driven disc (10) are stationary, the contact surface of the limitation device (B1, B2, B3, B4, B5, B6) is disposed at a predetermined distance (A) with respect to the outer surface and/or to the inner surface of the belt (9), and wherein
- the contact region is of a width which corresponds at least to a width of the outer surface of the belt (9).
 - 20
 - 25
 - 30
 - 35
 - 40
 - 45
 - 50
 - 55
2. Vibrating plate as claimed in claim 1, wherein the contact region is defined in a run direction and/or against the run direction of the belt (9) by a rounded edge.
 3. Vibrating plate as claimed in any one of the preceding claims, wherein the contact region is defined by further rounded edges at least along one long side of the outer surface and/or the inner surface of the belt (9).
 4. Vibrating plate as claimed in any one of the preceding claims, wherein the limitation device (B1, B2, B3, B4, B5, B6) has an essentially cylindrical contact region.
 5. Vibrating plate as claimed in any one of the preceding claims, wherein the limitation device (B1, B2, B3, B4, B5, B6) has a contact region formed by bending a metal part.
 6. Vibrating plate as claimed in any one of the preceding claims, wherein the distance (A) is less than double the height of a cut surface which is produced upon

cutting through the belt (9) perpendicular to a run direction of the belt (9).

7. Vibrating plate as claimed in claim 6, wherein the distance (A) is less than the height of the cut surface. 5
8. Vibrating plate as claimed in any one of the preceding claims, wherein the distance (A) is predetermined such that during operation of the vibrating plate, upon vibrational movement and/or whipping movement of the belt (9), the outer surface and/or the inner surface of the belt (9) contacts the contact region of the limitation device (B1, B2, B3, B4, B5, B6). 10
9. Vibrating plate as claimed in any one of the preceding claims, wherein in each case a limitation device (B1, B2, B3, B4, B5, B6) is disposed on a loose side and on a load side of the belt drive device (8, 9, 10). 15
10. Vibrating plate as claimed in any one of the preceding claims, wherein in each case a limitation device (B1, B2, B3, B4, B5, B6) is disposed laterally next to an outer surface and laterally next to an inner surface of the belt (9). 20
11. Vibrating plate as claimed in any one of the preceding claims, wherein the limitation device (B1, B2, B3, B4, B5, B6) is structurally integrated with the upper mass (O) and/or the lower mass (U). 25
12. Vibrating plate as claimed in any one of the preceding claims, wherein the limitation device (B1, B2, B3, B4, B5, B6) is structurally integrated in a cast part of the upper mass (O) and/or the lower mass (U). 30

Revendications

1. Plaque vibrante pour le damage, avec 40
 - une masse supérieure (O) avec un moteur d'entraînement (7) ;
 - une masse inférieure (U) logée de manière mobile et élastique par rapport à la masse supérieure (O), avec une plaque de contact avec le sol (1) et un dispositif générateur de vibrations (2, 3, 4) couplé à la plaque de contact avec le sol (1) ;
 - un dispositif d'entraînement à courroie (8, 9, 10) avec une poulie d'entraînement (8) pouvant être entraînée par le moteur d'entraînement (7), une poulie d'entraînement (10) couplée au dispositif générateur de vibrations (2, 3, 4) et une courroie (9) transmettant une énergie d'entraînement de la poulie d'entraînement (8) à la poulie d'entraînement (10) ; 50

caractérisée par :

- au moins un dispositif de limitation (B1, B2, B3, B4, B5, B6) qui se trouve latéralement à côté d'une surface externe et/ou d'une surface interne de la courroie (9) dans une zone dans laquelle la courroie (9) n'est pas en contact avec la poulie d'entraînement (8) ou la poulie d'entraînement (10) et qui présente, sur un côté orienté vers la surface externe et/ou la surface interne de la courroie (9), une zone de contact, - dans un état de repos du dispositif d'entraînement à courroie (8, 9, 10), dans lequel la poulie d'entraînement (8) et la poulie d'entraînement (10) sont immobiles, la surface de contact du dispositif de limitation (B1, B2, B3, B4, B5, B6) se trouve à une distance (A) prédéterminée par rapport à la surface externe et/ou à la surface interne de la courroie (9) et - la zone de contact présente une largeur correspondant au moins à la largeur de la surface externe de la courroie (9).

2. Plaque vibrante selon la revendication 1, la zone de contact étant limitée, dans une direction de marche et/ou dans la direction opposée à la marche de la courroie (9), par une arête arrondie.
3. Plaque vibrante selon l'une des revendications précédentes, la zone de contact étant limitée au moins le long d'un côté longitudinal de la surface externe et/ou de la surface interne de la courroie (9) par des arêtes arrondies supplémentaires.
4. Plaque vibrante selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de limitation (B1, B2, B3, B4, B5, B6) présentant une zone de contact globalement cylindrique.
5. Plaque vibrante selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de limitation (B1, B2, B3, B4, B5, B6) présentant une zone de contact formée par le pliage d'une pièce métallique.
6. Plaque vibrante selon l'une des revendications précédentes, la distance (A) étant inférieure au double de la hauteur d'une surface de coupe, qui résulte d'une coupe à travers la courroie (9) perpendiculairement à une direction de marche de la courroie (9).
7. Plaque vibrante selon la revendication 6, la distance (A) étant inférieure à la hauteur de la surface de coupe.
8. Plaque vibrante selon l'une des revendications précédentes, la distance (A) étant prédéterminée de façon à ce que, lors d'un fonctionnement de la plaque vibrante avec un mouvement d'oscillation et/ou d'un mouvement de fouettage de la courroie (9), la surface externe et/ou la surface interne de la courroie

(9) touche la zone de contact du dispositif de limitation (B1, B2, B3, B4, B5, B6).

9. Plaque vibrante selon l'une des revendications précédentes, un dispositif de limitation (B1, B2, B3, B4, B5, B6) se trouvant respectivement sur un brin vide et sur un brin de charge du dispositif d'entraînement à courroie (8, 9, 10). 5
10. Plaque vibrante selon l'une des revendications précédentes, un dispositif de limitation (B1, B2, B3, B4, B5, B6) se trouvant respectivement latéralement à proximité d'une surface externe et latéralement à proximité d'une surface interne de la courroie (9). 10
11. Plaque vibrante selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de limitation (B1, B2, B3, B4, B5, B6) étant intégré de manière structurelle avec la masse supérieure (O) et/ou la masse inférieure (U). 15
12. Plaque vibrante selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de limitation (B1, B2, B3, B4, B5, B6) étant intégré de manière structurelle dans une partie coulée de la masse supérieure (O) et/ou la masse inférieure (U). 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

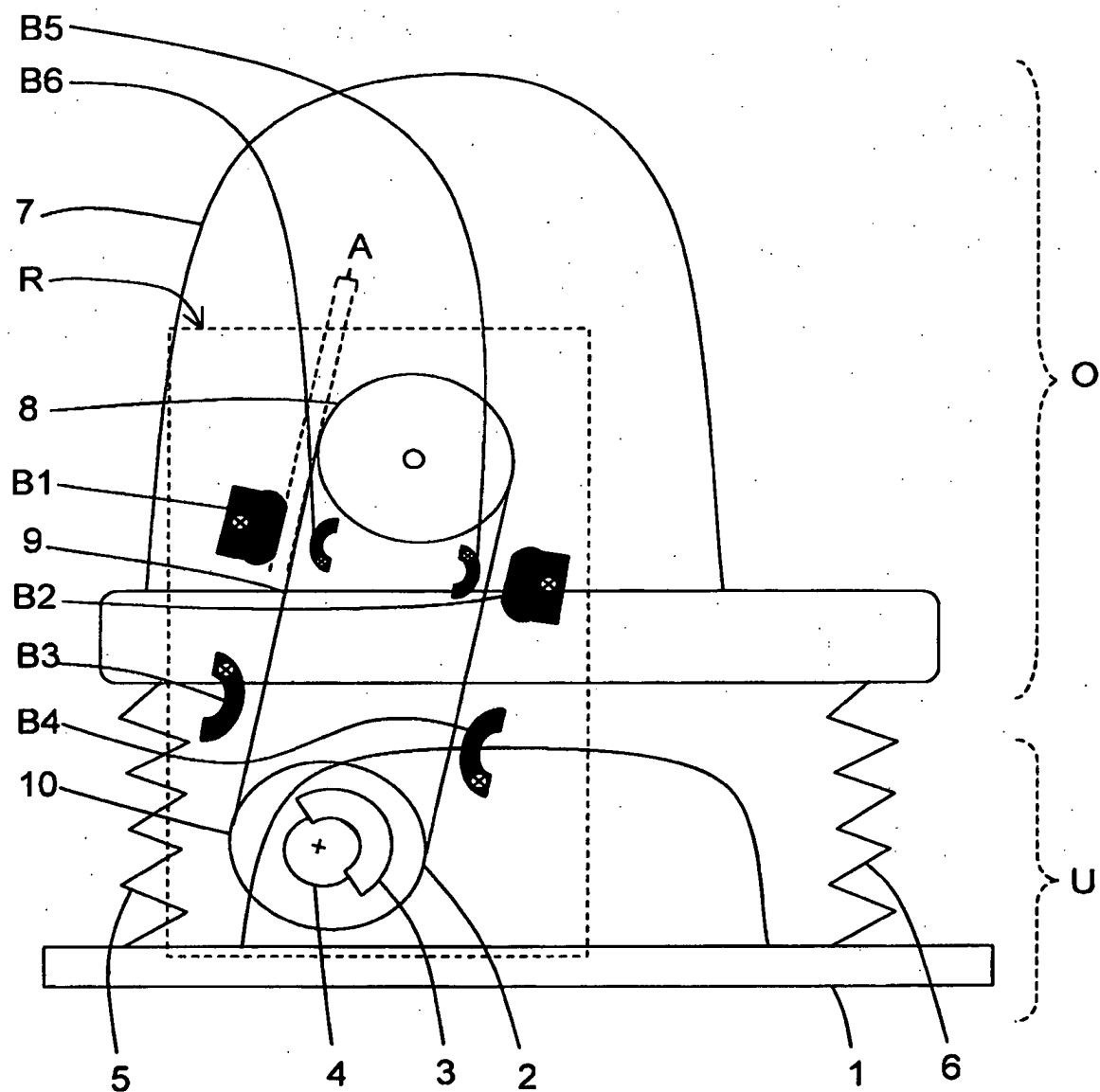


Fig. 1

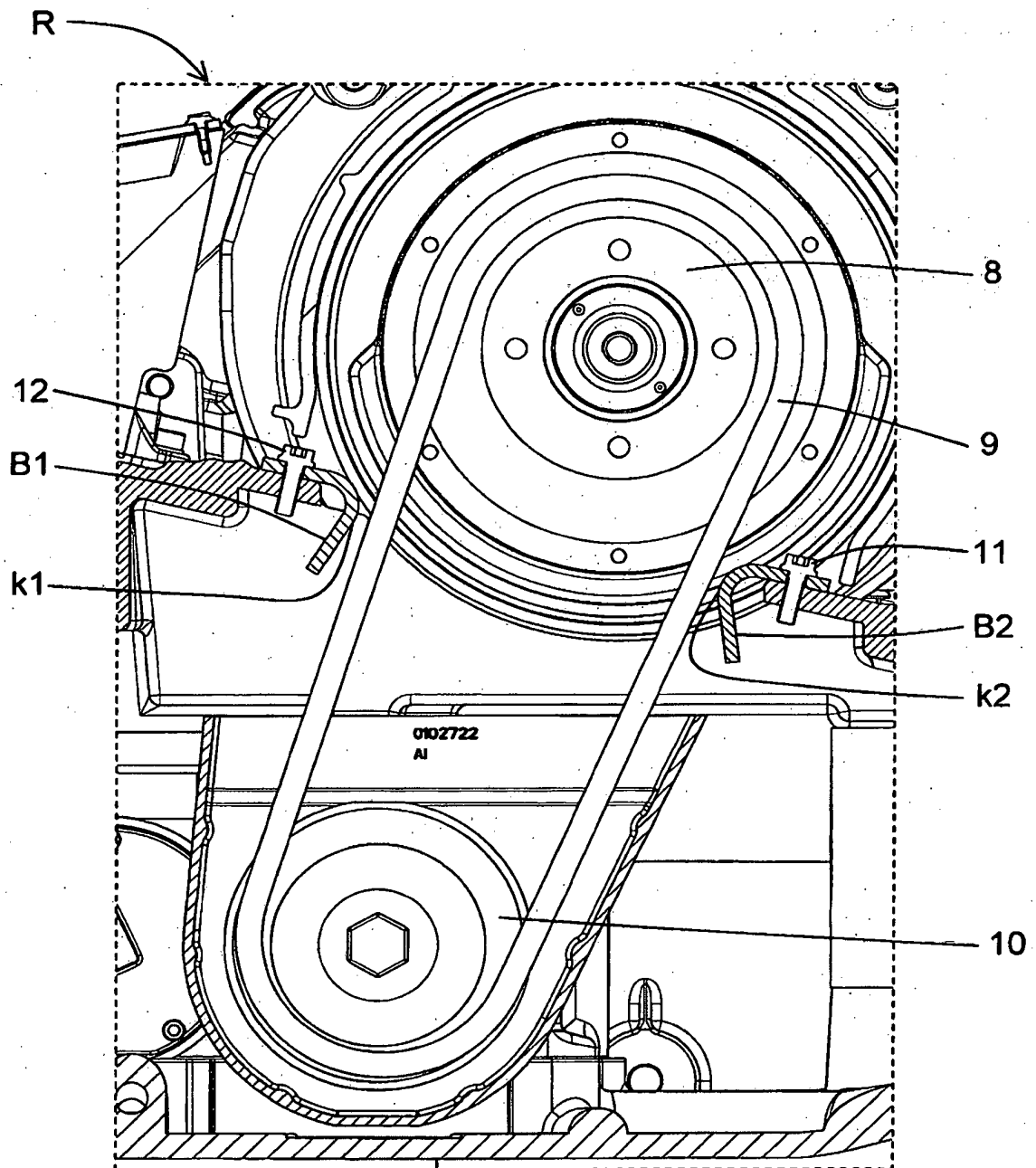


Fig. 2

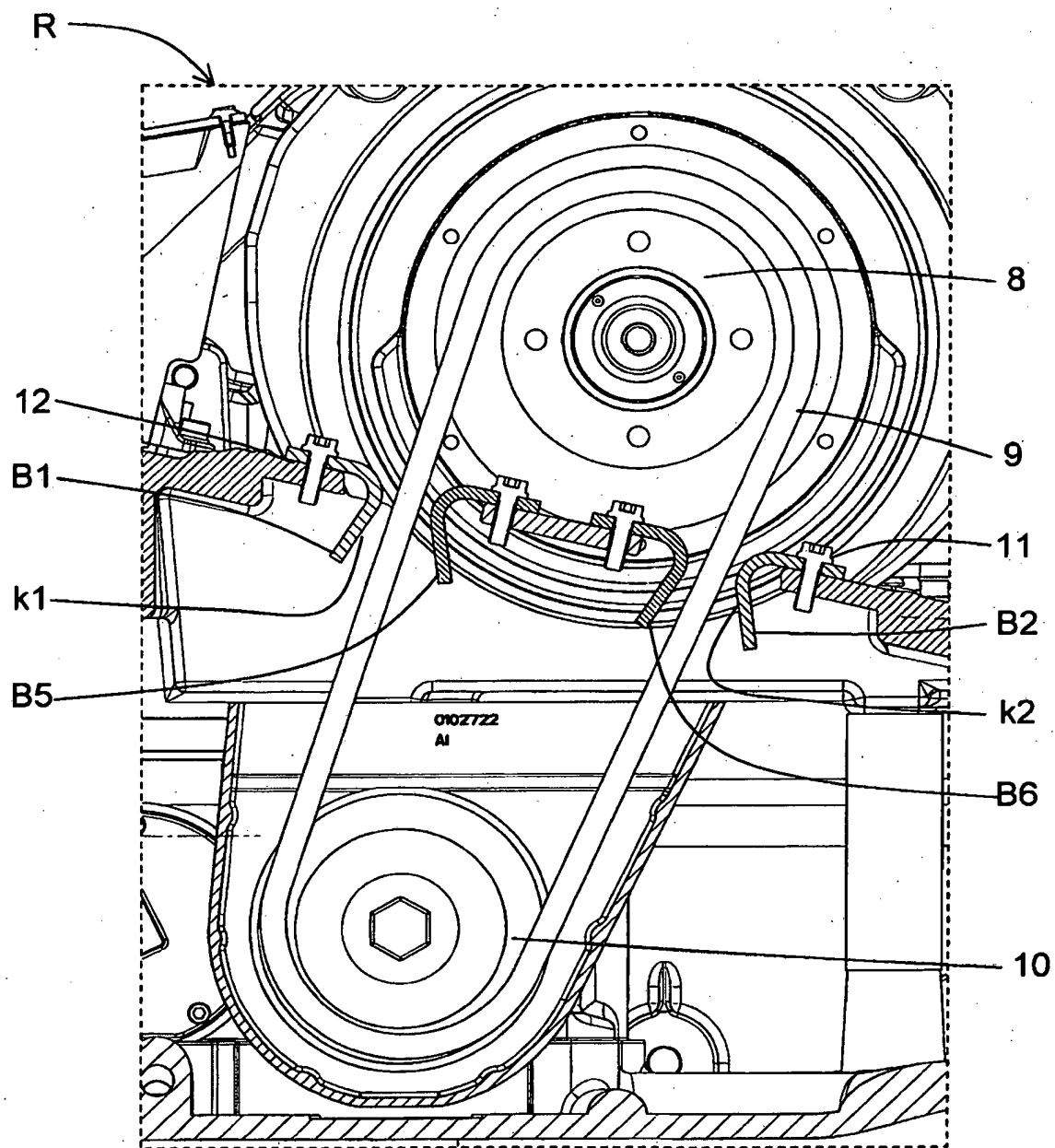


Fig. 3

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

- WO 2009089899 A1 [0008]
- DE 1118103 B [0009]
- US 3979964 A [0010]
- FR 2779200 A1 [0011]