

(19)



(11)

EP 2 905 378 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.09.2016 Patentblatt 2016/38

(51) Int Cl.:
E01C 19/48^(2006.01) E01C 19/38^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14154281.1**

(22) Anmeldetag: **07.02.2014**

(54) Tampervorrichtung

Tamping device

Dispositif de damage

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.08.2015 Patentblatt 2015/33

(73) Patentinhaber: **Joseph Vögele AG
67067 Ludwigshafen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bertz, Klaus
67596 Dittelsheim-Heßloch (DE)**

• **Weiser, Ralf
68526 Ladenburg (DE)**

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte
PartG mbB
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 325 391

EP 2 905 378 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 Tampervorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 angegebenen Art.

[0002] Der Hubweg der Tamperleiste einer Tampervorrichtung in einer Einbaubohle muss beispielsweise abhängig von der Einbaudicke oder anderen Einbauparametern geändert werden. Üblicherweise wird dies so durchgeführt, dass bei einem Betriebsstopp der Exzenter-Antriebsmechanismus der Tamperleiste freigelegt und mit Werkzeugen die auf dem Exzenterabschnitt festgespannte Exzenterbuchse gelöst und von Hand relativ zum Exzenterabschnitt verdreht und erneut festgespannt wird. Dadurch verändert sich die Summe der in Hubrichtung der Tamperleiste wirksamen Exzentrizitäten des Exzenterabschnittes und der Exzenterbuchse und damit der Hubweg. Diese Prozedur ist mühsam und zeitaufwändig, da in einer Einbaubohle im Regelfall mehrere Tampervorrichtungen angeordnet sind, beispielsweise in einer Auszieh-Einbaubohle mindestens vier Tamperleisten und acht Pleuel.

[0003] Aus EP 2 325 392 ist eine Tampervorrichtung bekannt, bei der der Hubweg der Tamperleiste im Einbaubetrieb ferngesteuert bei gleichbleibender Antriebswellen-Drehrichtung über einen Getriebemechanismus stufenlos veränderbar ist, der zwischen der Exzenterbuchse und dem Exzenterabschnitt eingreift. Dadurch entfällt ein manuelles Verstellen des Hubweges der Tamperleiste.

[0004] Bei einer gattungsgemäßen Tampervorrichtung gemäß EP 2 325 391 B1 ist eine Änderung des Hubweges der Tamperleiste ohne Werkzeuge möglich, und zwar durch eine Drehrichtungsumkehr der Antriebswelle. Zwischen der Exzenterbuchse und dem Exzenterabschnitt sind ein Mitnehmer und eine Kurvenbahn mit Endanschlägen für den Mitnehmer vorgesehen, wobei der in Drehrichtung gesehene Abstand zwischen den Anschlägen größer ist als die Umfangserstreckung des Mitnehmers. Bei der Drehrichtungsumkehr wird z.B. aufgrund des Trägheitsmomentes der Exzenterbuchse und aus der Verdichtungswirkung der Tamperleiste resultierenden Reaktionskräften die Exzenterbuchse relativ zum sich drehenden Exzenterabschnitt verdreht, bis der Mitnehmer nach Lösen vom einen Endanschlag gegen den anderen Endanschlag zur Anlage kommt. Die beiden Endanschläge definieren unterschiedliche relative Drehpositionen zwischen der Exzenterbuchse und dem Exzenterabschnitt, in denen aus den unterschiedlichen Summen der Exzentrizitäten des Exzenterabschnittes und der Exzenterbuchse in Hubrichtung der Tamperleiste unterschiedliche Hubwege der Tamperleiste resultieren, beispielsweise 4,0 mm in der einen relativen Drehposition und 8,0 mm in der anderen relativen Drehposition. Obwohl die Tampervorrichtung ohne Werkzeuge umstellbar ist, zeichnet sie sich durch einen einfachen Aufbau aus, verglichen mit den in der Tampervorrichtung gemäß EP 2 325 392 A vorgesehenen Antriebsvorrich-

tungen zwischen den Exzenterbuchsen und den Exzenterabschnitten. Speziell in Ausführungen solcher Tampervorrichtungen, die mit niedrigen Massen- und/oder Reibungs- und/oder Verdichtungskraften arbeiten, lässt sich das Umstellprinzip nicht ausreichend betriebssicher nutzen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Tampervorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass sich der Hubweg der Tamperleiste ohne Werkzeuge zwar durch eine Drehrichtungsumkehr verändern lässt, jedoch nicht mehr ungewollt verändert. Es soll auch bei durch Drehrichtungsumkehr umstellbaren Tampervorrichtungen, die mit niedrigen Massen- und/oder Reibungs- und/oder Verdichtungskraften arbeiten, die Betriebssicherheit erhöht werden.

[0006] Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß erfolgt eine Umstellung von einer relativen Drehposition der Exzenterbuchse auf dem Exzenterabschnitt in eine andere durch eine Drehrichtungsumkehr der Antriebswelle. Da ferner über die Verriegelungsvorrichtung die Exzenterbuchse in der jeweils eingestellten relativen Drehposition gegenüber dem Exzenterabschnitt verriegelt ist, kann sich der Hubweg der Tamperleiste auch in kritischen Betriebssituationen nicht mehr ungewollt verändern, solange keine Drehrichtungsumkehr eingesteuert wird. Die Verriegelungswirkung oder -kraft der Verriegelungsvorrichtung ist dabei so gewählt, dass in ungünstigen Betriebssituationen an der Exzenterbuchse wirkende Kräfte oder Momente die Verriegelungsvorrichtung nicht überwinden können, sondern die Verriegelungsvorrichtung nur bei einer gewollten Umstellung durch eine Drehrichtungsumkehr der Antriebswelle gelöst wird.

[0008] In einer zweckmäßigen Ausführungsform sind zwischen der Exzenterbuchse und dem Exzenterabschnitt zwei Endanschläge in einer Kurvenbahn und ein Mitnehmer vorgesehen, die bei der Umstellung relativ zueinander um ein Drehzentrum verdrehbar sind, wobei die jeweilige Anlage des Mitnehmers an den Endanschlägen zwei relative Drehpositionen der Exzenterbuchse definiert. Die Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung verriegelt hierbei die Exzenterbuchse zumindest in diesen beiden relativen Drehpositionen gegen Bewegungen aufgrund Fremddrehmomente, die eine ungewollte Veränderung der relativen Drehposition bewirken könnten.

[0009] Dieses Konzept bietet den Vorteil, im Betrieb der Tampervorrichtung in der eingestellten Drehrichtung der Antriebswelle auch hohe Drehmomente formschlüssig und damit sicher zu übertragen, ohne hierbei die Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung notwendigerweise mitzubelasten. Das Konzept der Erfindung ist jedoch nicht auf die Kombination von Mitnehmer, Endanschlägen und der Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung beschränkt, sondern es könnte sogar die Vorrichtung selbst teilweise als Mitnehmer/Endanschlag

fungieren. Ferner ist das Erfindungskonzept nicht auf zwei relative Drehpositionen eingeschränkt, sondern es könnte, beispielsweise mittels der Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung, eine größere Anzahl relativer Drehpositionen wahlweise jeweils durch eine Drehrichtungsumkehr der Antriebswelle eingestellt werden.

[0010] Zweckmäßig ist die Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung durch bei der Umstellung erzeugte Kräfte lösbar oder überwindbar, die aus der Winkelbeschleunigung und/oder Winkelgeschwindigkeit und/oder dem Trägheitsmoment und/oder einer ferngesteuerten Bremsung der Exzenterbuchse resultieren. Das Lösen der Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung kann, zweckmäßig, sogar nur innerhalb oder außerhalb eines vorbestimmten Zeitfensters erfolgen.

[0011] Bei einer weiteren zweckmäßigen Ausführungsform ist bei der Umstellung mit der Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung, vorzugsweise durch Federkraft, an der Exzenterbuchse sogar ein zusätzliches Umstell-Drehmoment in Richtung zur jeweiligen relativen Drehposition erzeugbar. Hierbei kann ein Über-totpunkt-Federmechanismus eingesetzt werden. Aus der Drehrichtungsumkehr entsteht beispielsweise aus dem Trägheitsmoment der Exzenterbuchse ein Umstellimpuls, mit dem die Exzenterbuchse die eingestellte relative Drehposition löst und sich in Richtung zu einer anderen Drehposition zu bewegen beginnt, wobei schließlich das zusätzliche Umstell-Drehmoment die Exzenterbuchse zuverlässig in die neue relative Drehposition bewegen, gegebenenfalls zusätzlich zu dem durch die Drehrichtungsumkehr erzeugten Umstellimpuls. Ferner erzeugt das Umstell-Drehmoment jeweils die Verriegelungskraft.

[0012] Zweckmäßig wird mit der Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung eine, vorzugsweise begrenzte, Verriegelungskraft durch Federkraft und/oder durch Drehreibung und/oder magnetisch und/oder hydraulisch und/oder pneumatisch erzeugt. Die Verriegelungskraft wird gegebenenfalls gerade so begrenzt, dass bei ungünstigen Betriebssituationen an der Exzenterbuchse auftretende Fremdstellmomente keine ungewollte Veränderung des Hubweges der Tamperleiste erzeugen können.

[0013] Bei einer anderen zweckmäßigen Ausführungsform ist am Exzenterabschnitt eine schwenkbare Federstütze, vorzugsweise ein in Ausfahrrichtung federbelastetes Teleskop oder eine Biegefeder, angeordnet, die mit Vorspannung in einem Widerlager der Exzenterbuchse abgestützt ist, und bei der Umstellung aus die relativen Drehpositionen definierenden Federstützstellungen gegen Vorspannung bis zu einem Totpunkt verkürzbar und nach Überschreiten des Totpunktes unter der Vorspannung ausfahrbar ist. Die Federstütze erzeugt somit das zusätzliche Umstell-drehmoment nach Überschreiten des Totpunktes, mit welchem die Exzenterbuchse zuverlässig in die neugewählte relative Drehposition gebracht und dann in dieser festgehalten wird.

[0014] Zweckmäßig ist die Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung als kraftbeaufschlagbare Rastvorrichtung mit wenigstens einem Rastelement und Rastvertiefungen ausgebildet. Die Verriegelungswirkung resultiert hierbei beispielsweise aus einer Kombination eines Formschlusses und eines Kraftschlusses.

[0015] Bei einer anderen zweckmäßigen Ausführungsform stützt sich in der Exzenterbuchse ein, vorzugsweise radiales, federbelastetes Rastelement ab und sind am Exzenterabschnitt, z.B. am Mitnehmer, den relativen Drehpositionen entsprechend platzierte Rastvertiefungen für das Rastelement vorgesehen. In der nach einer Umstellung erreichten relativen Drehposition der Exzenterbuchse greift das Rastelement in eine der Rastvertiefungen ein, um ein ungewolltes Zurückdrehen der Exzenterbuchse zuverlässig zu unterbinden.

[0016] In einer anderen Ausführungsform stützt sich eine erste, das Rastelement beaufschlagende Feder in der Exzenterbuchse an einem radial in einer Fluidkammer beweglichen Fliehkraftmassenkörper ab, der sich über eine zweite Feder, die der ersten Feder entgegengesetzt wirkt, in der Exzenterbuchse abstützt. Vorzugsweise, ist zwischen dem Fliehkraftmassenkörper und einer Bewegungsführung für diesen ein Fluidrosselspalt vorgesehen, der eine Verlagerung des Fliehkraftmassenkörpers unter der Fliehkraft abdämpft und so ein Zeitfenster erzeugt, innerhalb und/oder außerhalb dessen eine Umstellung nur vorgenommen werden kann oder vorzunehmen ist. Vorzugsweise können in diesem Fall das Rastelement und die Rastvertiefungen jeweils sogar rein formschlüssig zusammenwirken, da der Fliehkraftmassenkörper das Rastelement aus der Rastvertiefung vollends herauszuheben vermag. In dieser Ausführungsform ist es denkbar, optional dem Rastelement und den Rastvertiefungen gleichzeitig die Funktionen des Mitnehmers und der Endanschläge zuzuweisen, die damit entbehrlich sind.

[0017] In einer weiteren zweckmäßigen Ausführungsform ist ein Rastelement an einem in Löserichtung der Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung hier zum Drehzentrum hin federbeaufschlagten Fliehkraftmassenkörper angebracht. Das Rastelement greift in eine exzenterabschnittsfeste Kurvenbahn, z.B. auch Mitnehmer, ein, die einen Umstellabschnitt und an dessen beiden Enden bei Endanschlägen in etwa radiale, in Verriegelungsrichtung orientierte Rastvertiefungen für das Rastelement aufweist. Auch hier können das Rastelement und die Rastvertiefungen mit der Funktion des Mitnehmers und der Endanschläge betraut sein, obwohl eine Kombination ebenfalls möglich ist. In dieser Ausführungsform gelangt das federbeaufschlagte Verriegelungselement in die Eingriffsstellung in eine Rastvertiefung, wenn die Exzenterbuchse die relative Drehposition erreicht hat und mit einer Winkelgeschwindigkeit rotiert, die den Fliehkraftmassenkörper vom Drehzentrum wegbewegt hat. Die Umstellung wird durch die Drehrichtungsumkehr der Antriebswelle eingeleitet. Das Rastelement und die Rastvertiefungen übernehmen hierbei die

Funktionen des Mitnehmers und der Endanschläge, die damit entbehrlich sind.

[0018] In einer alternativen Ausführungsform ist ein Rastelement an einem in Verriegelungsrichtung der Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung vom Drehzentrum weg federbeaufschlagten Fliehkraftmassenkörper angebracht. Das Rastelement greift in eine exzenterabschnittsfeste Kurvenbahn, z.B. im Mitnehmer, ein, die einen Umstellabschnitt und an dessen beiden Enden bei Endanschlägen in etwa radiale, in Löserichtung hier zum Drehzentrum orientierte Rastvertiefungen aufweist. Auch hier übernehmen das Rastelement und die Rastvertiefungen die Funktionen des Mitnehmers und der Endanschläge. In dieser Ausführungsform ist eine Umstellung nur oberhalb einer Grenzdrehzahl der Exzenterbuchse möglich, und sobald der Fliehkraftmassenkörper das Rastelement aus der Rastvertiefung heraushebt.

[0019] Die Betriebssicherheit bezüglich Umstellungen zwecks Änderung des Hubweges der Tamperleiste ist bei einer Ausführungsform weiter gesteigert, bei welcher an der Exzenterbuchse, vorzugsweise einem darin gegen Federkraft bewegbaren Fliehkraftmassenkörper, und dem Pleuel ein, vorzugsweise federbelastetes, Reibelement und eine Reibfläche für das Reibelement vorgesehen sind. Mit der Federbelastung des Reibelementes lässt sich ein Bremsmoment für die Exzenterbuchse einstellen. Dabei kann sich die Reibfläche unter Aussparen der die gewünschten relativen Drehpositionen definierenden Rastvertiefungen nur zwischen den beiden Rastvertiefungen erstrecken. Durch die Zusammenarbeit zwischen dem Reibelement und der Reibfläche wird die Umstellung unterstützt, z.B. bei Ausführungsformen von Exzenterbuchsen mit geringem Trägheitsmoment oder Ausführungsformen von Tampersträngen mit geringer Winkelbeschleunigung. Das durch die Zusammenarbeit zwischen dem Reibelement und der Reibfläche erzeugte Reibmoment zur Unterstützung der Umstellung wirkt nur außerhalb der relativen Drehpositionen. Die Verriegelungsfunktion ergibt sich in der jeweiligen relativen Drehposition und bei entsprechender Winkelgeschwindigkeit der Exzenterbuchse, beispielsweise entsprechend niedriger oder entsprechend hoher Winkelgeschwindigkeit, bei der der Fliehkraftmassenkörper durch seine Federbeaufschlagung einwärts oder durch die Fliehkraft nach auswärts verlagert wird.

[0020] Bei einer alternativen Ausführungsform ist die Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung als eine vorbestimmte Verriegelungskraft generierende Drehereibschlusskupplung zwischen der Exzenterbuchse und dem Exzenterabschnitt ausgebildet. In dieser Ausführungsform wird vom üblichen Prinzip einer leichten Verdrehbarkeit der Exzenterbuchse auf dem Exzenterabschnitt abgegangen, und werden diese beiden Komponenten durch die Drehereibschlusskupplung mit vorbestimmter Verriegelungskraft aneinander festgelegt. Die Exzenterbuchse ist mit einem Bremskörper verbunden, vorzugsweise einer Bremsscheibe. Mit dem Bremskörper arbeitet bei der Umstellung wenigstens ein relativ zur

Exzenterbuchse stationär abgestütztes Reibelement, vorzugsweise ein Bremsbelag oder eine Bremszange, zusammen, das am Bremskörper zwischen einer Freigabe- und Bremsstellungen fernbetätigbar ist. Die Verriegelungskraft der Drehereibschlusskupplung ist so hoch eingestellt, dass in kritischen Betriebssituationen auftretende Momente an der Exzenterbuchse, die diese relativ zum Exzenterabschnitt verdrehen wollen, die Verriegelungskraft nicht zu überwinden vermögen. Durch die gewollte Bremsung, z.B. bei oder in Kombination mit einer Drehrichtungsumkehr der Antriebswelle, wird die Verriegelungskraft der Drehereibschlusskupplung überwunden, um die Exzenterbuchse zwischen relativen Drehpositionen umzustellen. Die Drehereibschlusskupplung ermöglicht es, den Mitnehmer und die Endanschläge wegzulassen, kann jedoch auch in Kombination mit dem Mitnehmer und den Endanschlägen einer Kurvenbahn zweckmäßig sein. Die Bremskraft kann mechanisch, z.B. durch einen Bowdenzug, hydraulisch, elektrisch oder pneumatisch erzeugt werden, und zwar ohne zur Änderung des Hubweges Werkzeuge zu Hilfe nehmen zu müssen.

[0021] Da die Drehereibschlusskupplung eine vorbestimmte, relativ hohe Verriegelungskraft dauerhaft zu erzeugen vermag, die durch eine gewollte fernbetätigte Abbremsung der Exzenterbuchse überwunden werden kann, ist es sogar möglich, beliebig viele relative Drehpositionen einzustellen und jede im Betrieb der Tampervorrichtung sicher einzuhalten. Hierbei kann es zweckmäßig sein, dass über den Bremskörper mehr als zwei unterschiedliche relative Drehpositionen der Exzenterbuchse einstellbar sind, und dass aus der vorbestimmten, vorzugsweise einstellbaren, Verriegelungskraft in der Drehereibschlusskupplung in jeder gewählten relativen Drehposition ein aus der Verriegelungskraft entstehendes Halte-Drehmoment resultiert, das höher ist als aus dem Betrieb der Tampervorrichtung an der Exzenterbuchse auftretende, ungewollte Fremddrehmomente.

[0022] Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes werden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- | | |
|--------|--|
| Fig. 1 | eine Ansicht einer Tampervorrichtung einer Einbaubohle, |
| Fig. 2 | einen Schnitt in der Ebene II - II in Fig. 1, in gegenüber Fig. 1 vergrößertem Maßstab, |
| Fig. 3 | eine perspektivische Teilschnittdarstellung einer Ausführungsform einer Tampervorrichtung, |
| Fig. 4 | eine weitere Perspektivansicht der Ausführungsform von Fig. 3, |
| Fig. 5 | eine Radialschnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform einer Tamper- |

- vorrichtung,
- Fig. 6 einen Radialschnitt einer weiteren Ausführungsform einer Tampervorrichtung,
- Fig. 7 eine perspektivische Teilschnittansicht einer weiteren Ausführungsform einer Tampervorrichtung,
- Fig. 8 einen Radialschnitt eines Teils einer weiteren Ausführungsform einer Tampervorrichtung, ähnlich der von Fig. 6,
- Fig. 9 und 10 einen Achsschnitt und einen Radialschnitt eines Teils einer weiteren Ausführungsform einer Tampervorrichtung,
- Fig. 11 eine weitere Ausführungsform einer Tampervorrichtung in schematischer Darstellung,
- Fig. 12 eine weitere Ausführungsform eines Details einer Tampervorrichtung, und
- Fig. 13 eine weitere Ausführungsform in einem halben Radialschnitt.

[0023] Fig. 1 und 2 zeigen schematisch eine Tampervorrichtung T einer Einbaubohle E eines Straßenfertigers. Die Tampervorrichtung T dient zur Vorverdichtung von Einbaumaterial beim Einbauen eines Belages aus bituminösem oder Beton-Einbaumaterial mit einer wählbaren Belagstärke.

[0024] Die Tampervorrichtung T weist wenigstens eine das Einbaumaterial mit im Wesentlichen vertikalen Arbeitstakten zyklisch mit einem wählbaren Hubweg beaufschlagende Tamperleiste 1 auf. Die jeweilige Tamperleiste 1 ist an zwei Pleueln 2 montiert, die durch die Rotation einer drehangetriebenen Antriebswelle W die Arbeitstakte ableiten und auf die Tamperleiste 1 übertragen. Die Antriebswelle W ist an einem Rahmen 4 der Einbaubohle E in Lagerböcken 3 stationär abgestützt, die mit Befestigungsschrauben 8 fixiert sind, und deren Höhenlagen durch Justierschrauben 9 einstellbar sind, um beispielsweise den unteren Totpunkt des Hubweges der Tamperleiste 1 mit einem am Rahmen 4 unterseitig montierten Glättblech 6 auszurichten.

[0025] Die Antriebswelle W weist im Bereich des jeweiligen Pleuels 2 einen Exzenterabschnitt A auf, auf welchem eine Exzenterbuchse B angeordnet und im Auge des Pleuels 2 drehbar gelagert ist. Die Antriebswelle W wird über einen drehrichtungsumkehrbaren Antriebsmotor M (Hydromotor oder Elektromotor) und beispielsweise einen Riemen- oder Kettentrieb 10 angetrieben. Alternativ könnte ein in einer Drehrichtung laufender Antriebsmotor M vorgesehen sein, der die Antriebswelle W

über ein die Drehrichtungsumkehr vornehmendes Umschaltgetriebe (nicht gezeigt) wahlweise in einer oder der anderen Drehrichtung antreibt.

[0026] Fig. 2 zeigt durch strichpunktierte Linien die Exzentrizität des Exzenterabschnittes A der Antriebswelle W. Die Exzenterbuchse B besitzt eine zylindrische Innenbohrung, die auf dem zylindrischen Außenumfang des Exzenterabschnittes A sitzt. Ein zur Innenbohrung exzentrischer zylindrischer Außenumfang der Exzenterbuchse B ist im Pleuel 2 in dessen Auge drehbar. Aus der Summe der Exzentrizitäten des Außenumfangs des Exzenterabschnittes A und des Außenumfangs der Exzenterbuchse B, und zwar in Richtung des Hubweges der Tamperleiste 1, resultiert das Ausmaß des Hubwegs der Tamperleiste 1. Durch Veränderung der relativen Drehposition zwischen der Exzenterbuchse B und dem Exzenterabschnitt A wird die Summe der Exzentrizitäten in Richtung des Hubweges der Tamperleiste 1 größer oder kleiner und ändert sich entsprechend auch der Hubweg der Tamperleiste 1. Eine Umstellung zwischen unterschiedlichen relativen Drehpositionen der Exzenterbuchse B wird bei der Tampervorrichtung T durch eine Drehrichtungsumkehr der Antriebswelle W ohne Werkzeug ausgeführt.

[0027] In der Ausführungsform der Tampervorrichtung T in den Fig. 3 und 4 sind zwischen dem Exzenterabschnitt A und der Exzenterbuchse B ein Mitnehmer M, hier am Exzenterabschnitt A, und eine Kurvenbahn 29 mit zwei Endanschlügen 16 für den Mitnehmer M vorgesehen. Die beiden Endanschlüge 16 sind in Umfangsrichtung weiter beabstandet als die Umfangserstreckung des Mitnehmers M und definieren hier zwei unterschiedliche relative Drehpositionen zwischen der Exzenterbuchse B und dem Exzenterabschnitt A, zwischen welchen durch eine Drehrichtungsumkehr der Antriebswelle W ohne Werkzeuge umgestellt werden kann.

[0028] In der Ausführungsform der Fig. 3 und 4 ist die Exzenterbuchse B beispielsweise mit einem Gleitlager auf dem Exzenterabschnitt A der Antriebswelle W gelagert. Das Pleuel 2 ist über eine Lageranordnung auf der Exzenterbuchse B gelagert. Der Drehwiderstand der Exzenterbuchse B auf dem Exzenterabschnitt A ist niedrig, wie auch der Drehwiderstand der Exzenterbuchse B im Pleuel 2. Die Exzenterbuchse B weist z.B. als Option einen Endflansch 11 außerhalb des Pleuels 2 auf, der den auf dem Exzenterabschnitt A mit einem Keil 14 drehfest fixierten Mitnehmer M von außen übergreift.

[0029] Zusätzlich zu der durch die Anlage des Mitnehmers M am jeweiligen Endanschlag 16 entstehenden Drehkupplung zwischen der Exzenterbuchse B und dem Exzenterabschnitt A, welche Drehkupplung nur in einer Drehrichtung wirkt, ist erfindungsgemäß eine Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung V vorgesehen, mit der die Exzenterbuchse B in der jeweils eingestellten relativen Drehposition gegenüber dem Exzenterabschnitt A verriegelt wird, und zwar gegen Drehbewegungen entgegengesetzt zur gerade gewählten Drehrichtung der Antriebswelle W.

[0030] Gemäß Fig. 4 ist im Endflansch 11 die teilumfängliche Kurvenbahn 29 ausgespart, die die Endanschläge 16 für den Mitnehmer M definiert. Ferner ist im Endflansch 11 ein, vorzugsweise in etwa radiales, Rastelement R festgelegt, das beispielsweise eine federbeaufschlagte Kugel 12 enthält, die mit einer im Mitnehmer M geformten Rastvertiefung 13 in der jeweils bei Anlage des Mitnehmers M an einem Endanschlag 16 definierten relativen Drehposition der Exzenterbuchse B relativ zum Exzenterabschnitt A eingreift und eine Verriegelungskraft erzeugt, die ein Wegdrehen des Mitnehmers M und/oder der Exzenterbuchse B aus der eingestellten relativen Drehposition verhindert. Der Umstellbereich ist mit 15 angedeutet.

[0031] Die Verriegelungskraft, erzeugt durch die Zusammenwirkung zwischen dem Rastelement R und der Rastvertiefung 13 ist so gewählt, dass sie durch in ungünstigen Betriebssituationen der Tampervorrichtung T z.B. von an der Exzenterbuchse B entstehenden Fremdverstellmomenten nicht überwunden werden kann, sondern nur bei einer Drehrichtungsumkehr der Antriebswelle W beispielsweise durch das dann wirksam werdende Trägheitsmoment der Exzenterbuchse B überwunden wird. Das dann auftretende Trägheitsmoment wird noch unterstützt durch den Drehwiderstand der Exzenterbuchse B im Pleuel 2 auf dem größeren Lagerdurchmesser gegenüber dem kleineren Lagerdurchmesser der Exzenterbuchse B auf dem Exzenterabschnitt A.

[0032] In der Ausführungsform in Fig. 5 ist eine andere Art der Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung V für die Tampervorrichtung T vorgesehen. Und zwar weist die Exzenterbuchse B, z.B. in ihrem Endflansch 11, eine sich nach außen verjüngende, V-förmige Widerlagervertiefung 17 für eine Federstütze 18 auf, die in Ausfahrrichtung federvorgespannt ist und sich am Umfang des Exzenterabschnittes A mit einem Schwenkkolben 19 schwenkbar abstützt. Auf dem Schwenkkolben 19 ist ein das Rastelement R tragender Topfkolben 20 teleskopartig verschiebbar, der eine mit Vorspannung eingesetzte Feder 21 enthält, die das Rastelement R mit Vorspannung in die Widerlagervertiefung 17 presst. Auf diese Weise wird ein Übertotpunkt-Federmechanismus geschaffen, der seinen Totpunkt 22 in der Mitte zwischen hier zwei definierten relativen Drehpositionen der Exzenterbuchse B hat.

[0033] Die Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung V der Fig. 5 wird zweckmäßig in Verbindung mit dem anhand der Fig. 3 und 4 erläuterte Mitnehmer M und den Endanschlägen 16 verwendet, um die eingestellte relative Drehposition der Exzenterbuchse B zusätzlich zu verriegeln.

[0034] Bei einer Umstellung durch Drehrichtungsumkehr der Antriebswelle W wird das Trägheitsmoment der Exzenterbuchse B, gegebenenfalls mit Unterstützung des höheren Drehwiderstandes im Auge des Pleuels 2 benutzt, um zunächst die Federstütze 18 zusammenzudrücken, bis der Totpunktbereich 22 überfahren ist und sich die Exzenterbuchse B weiter in Richtung zur ande-

ren relativen Drehposition bewegt. Dabei erzeugt die Vorspannung in der Federstütze 18 ab dem Totpunkt 22 ein unterstützendes Drehmoment in Richtung des Pfeils 23 zur neuen relativen Drehposition. Dieses Drehmoment in Richtung des Pfeils 23 erzeugt auch die Verriegelungskraft in der jeweiligen relativen Drehposition.

[0035] Anstelle der Federstütze 18 könnte auch eine Biegefeder eingesetzt werden, die zwischen dem Exzenterabschnitt A und der Exzenterbuchse B ähnlich wie die Federstütze 18 wirkt.

[0036] Fig. 6 verdeutlicht eine in Verbindung mit Fliehkraft arbeitende Ausführungsform der Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung V der Tampervorrichtung T. Diese Ausführungsform berücksichtigt ein Charakteristikum der Tampervorrichtung T, nämlich dass die erforderliche Verriegelungskraft in der eingestellten relativen Drehposition mit zunehmender Winkelgeschwindigkeit der Exzenterbuchse B abnimmt. Liegt die erforderliche Verriegelungskraft (ausreichend zum Verhindern einer ungewollten Verstellung der Exzenterbuchse B) über dem zu erreichenden Trägheitsmoment der Exzenterbuchse B, wird in der Ausführungsform in Fig. 6 die Möglichkeit genutzt, bei einer Umstellung neben der Winkelbeschleunigung auch die Winkelgeschwindigkeit zu nutzen.

[0037] In Fig. 6 ist das Rastelement R zur Zusammenarbeit mit der Rastvertiefung 13 in Exzenterabschnitt A in etwa radial beweglich in einem Fliehkraftmassenkörper 25 geführt und darin durch eine erste Feder 24 abgestützt, die in Richtung zum Drehzentrum auf das Rastelement R einwirkt. Der Fliehkraftmassenkörper 25 ist in einer Fluidkammer 26 (gefüllt mit einer Flüssigkeit oder mit einem Gas, wie Luft) radial verschiebbar geführt, beispielsweise kolbenartig ausgebildet und durch ein Gleitlager 27 eingefasst, wobei zwischen dem Außenumfang des Fliehkraftmassenkörpers 25 und dem Gleitlager 27 ein Fluidrosselspalt X definiert ist. Der Fliehkraftmassenkörper 25 stützt sich über eine zweite vorgespannte Feder 28 an einem Verschluss der Fluidkammer 26 ab. Die von der Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung V erzeugte Verriegelungskraft ist so von der Winkelgeschwindigkeit der Exzenterbuchse B abhängig, dass sie erst dann verringert wird, wenn die Feder 28 entsprechend unter der durch Fliehkraft bedingten Ausfahrbewegung des Fliehkraftmassenkörpers 25 entsprechend einfedert. Dies tritt ab einer Winkelgeschwindigkeit (einer Grenzdrehzahl) ein, bei welcher die Zentrifugalkraft des Fliehkraftmassenkörpers 25 zuzüglich der Kraft der ersten Feder 24 größer ist als die Kraft der zweiten Feder 28.

[0038] Wird die Tampervorrichtung T unterhalb der Grenzdrehzahl betrieben, bleibt eine Verriegelungskraft wirksam, die durch das Trägheitsmoment der Exzenterbuchse B bei einer Drehrichtungsumkehr nicht überwunden werden kann. Dies bedeutet, dass in diesem Zustand eine Umstellung unter Umständen nicht möglich ist. Wird hingegen die Tampervorrichtung T oberhalb der Grenzdrehzahl betrieben, ist die Verriegelungskraft nur mehr

so gering oder aufgehoben, dass das Trägheitsmoment der Exzenterbuchse B bei einer Drehrichtungsumkehr der Antriebswelle W ausreicht, um das Rastelement R aus der Rastvertiefung 13 austreten zu lassen und die Umstellung durchzuführen. Es kann hierbei sogar ein Zeitfenster berücksichtigt werden, nach dessen Verstreiche eine Umstellung möglich ist. Dieses Zeitfenster wird durch die Zeitdauer definiert, über welche der Fliehkraftmassenkörper 25 weit genug nach außen verlagert ist, d.h., nachdem die Tampervorrichtung T so lange über der Grenzdrehzahl gelaufen ist, bis sich das Fluidvolumen oberhalb des Fliehkraftmassenkörpers über den Fluiddrosselspalt X z.B. nach unten entleert hat und dann erst die Verriegelungskraft so weit abgesunken ist, dass das Trägheitsmoment der Exzenterbuchse die Verriegelungskraft überwindet, wenn die Drehrichtungsumkehr erfolgt. Der Fluiddrosselspalt X erzwingt eine gedämpfte Verschiebung des Fliehkraftmassenkörpers 25 und bestimmt das Maß der Zeitdauer des Zeitfensters.

[0039] Ein Vorteil der Ausführungsform der Fig. 6 besteht darin, dass bei kleinen Winkelgeschwindigkeiten eine sehr hohe Verriegelungskraft wirksam ist. Da der Fliehkraftmassenkörper 25 das Rastelement R sogar auszuheben vermag, kann die Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung V nicht nur als Rastvorrichtung (mit Kraft- und Formschluss) wirken, sondern ist sogar eine rein formschlüssige Eingriffssituation des Rastelementes R möglich.

[0040] Fig. 7 und 8 zeigen Ausführungsbeispiele, bei denen ein Fliehkraftmassenkörper 25 mit einer Kurvenbahn 29' im Mitnehmer M auf dem Exzenterabschnitt A direkt zusammenwirkt.

[0041] Das Rastelement R ist in Fig. 7 direkt am Fliehkraftmassenkörper 25 angeordnet und greift in die Kurvenbahn 29 ein, die hier mit einem beispielsweise bogenförmigen Umstellabschnitt und an dessen beiden Enden jeweils einer in etwa radial nach außen verlaufenden Rastvertiefung 13 ausgeführt ist, die sozusagen die Endanschläge 16 der Fig. 3 und 4 bilden können, und auch für die Verriegelung V in der Gegendrehrichtung wirksam sind. Der Fliehkraftmassenkörper 25 wird durch eine nicht gezeigte Feder zum Drehzentrum beaufschlagt. Eine Umstellung wird durch eine Drehrichtungsumkehr der Antriebswelle W eingeleitet. Das Rastelement R bewegt sich innerhalb der Kurvenbahn 29 und wird dann in eine Rastvertiefung 13 eingebracht, wenn die Exzenterbuchse B die relative Drehposition erreicht hat und gleichzeitig eine entsprechende Winkelgeschwindigkeit vorliegt, die den Fliehkraftmassenkörper 25 vom Drehzentrum wegverlagert. Solange keine entsprechende Winkelgeschwindigkeit erreicht ist, ist eine Umstellung nicht möglich. Der Fliehkraftmassenkörper 25 wird hier in Löserichtung der Verriegelungsvorrichtung V federbeaufschlagt.

[0042] In der Ausführungsform in Fig. 8 ist die Kurvenbahn 29' im Mitnehmer M auf dem Exzenterabschnitt A umgekehrt gestaltet wie in Fig. 7. Die Verriegelungsver- tiefungen 13' verlaufen in etwa radial zum Drehzentrum

nach innen. Das Rastelement R kann am Fliehkraftmassenkörper 25 fest angebracht sein, der sich über die vorgespannte Feder 28 in der Fluidkammer 26 abstützt und gegebenenfalls unter Nutzen des Fluiddrosselspaltes im Gleitlager 27 verschiebbar ist. Hierbei ist somit der Fliehkraftmassenkörper 25 in Verriegelungsrichtung der Verriegelungsvorrichtung V vorgespannt. Eine Umstellung ist hier nur möglich, wenn die Exzenterbuchse B oberhalb einer vorbestimmten Grenzdrehzahl läuft, bei der der Fliehkraftmassenkörper 25 genügend weit in Löserichtung der Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung V verlagert worden ist, beispielsweise innerhalb des erwähnten Zeitfensters und durch die Drehrichtungsumkehr der Antriebswelle W.

[0043] Eine ähnliche Ausführungsform wie die der Fig. 8 wird in den Fig. 9 und 10 gezeigt. Hier ist eine Kombination des Rastelementes R mit einem Fliehkraftmassenkörper 25 und einer Reibfläche 30 und einer Gegenreibfläche 31, beispielsweise am Pleuel 2, angedeutet. Die Zusammenwirkung zwischen dem Reibelement oder der Reibfläche 30 und der Gegenreibfläche 31 unterstützt die Umstellung. Dies kann bei Ausführungsformen von Tampervorrichtungen T vorteilhaft sein, deren Exzenterbuchse B eine sehr geringe Trägheitsmasse (kleines Trägheitsmoment bei Drehrichtungsumkehr der Antriebswelle W) hat, oder in Tampervorrichtungssträngen, die nur eine geringe Winkelbeschleunigung ausführen können. Das zusätzlich erzeugte Reibmoment wirkt jedoch nur außerhalb der einzustellenden relativen Drehpositionen der Exzenterbuchse. Die Höhe des jeweils wirkenden Reibmomentes kann beispielsweise durch eine in Fig. 9 gezeigte Zugfeder 28' eingestellt werden. Eine Verriegelung in der jeweiligen relativen Drehposition ist nur bei entsprechender Winkelgeschwindigkeit möglich, und zwar je nachdem wie die Rastvertiefungen 13' der Kurvenbahn 29' orientiert sind, d.h. nach innen oder nach außen, entsprechend den Fig. 7 und 8, d.h. eine entsprechend niedrige oder eine entsprechende hohe Winkelgeschwindigkeit. Der Fliehkraftmassenkörper 25 wird hier durch eine nicht dargestellte Feder beispielsweise in Richtung zum Drehzentrum beaufschlagt. Die Kurvenbahn 29' ist im über den Keil 14 mit dem Exzenterabschnitt A gekuppelten Mitnehmer M ausgebildet. Das Rastelement R ist ein Vorsprung am Fliehkraftmassenkörper 25, der die Drehbewegung der Exzenterbuchse B mitmacht, aber darin radial beweglich ist.

[0044] Bei den vorbeschriebenen Ausführungsformen der Fig. 3 bis 10 kann geringer Reibwiderstand zwischen der Exzenterbuchse B und dem Exzenterabschnitt A der Antriebswelle W ausgesetzt sein, der ohne Einflussnahme der Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung V ungewollte Drehverstellungen der Exzenterbuchse B begünstigen würde.

[0045] Bei den Ausführungsformen in den Fig. 11 und 12 ist die Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung V als Drehereibschlusskupplung zwischen der Exzenterbuchse B und dem Exzenterabschnitt A ausgebildet, d.h. zwischen diesen beiden Komponenten wirkt ein hoher

Reibwert, so dass der Drehwiderstand dazwischen so hoch ist, dass kritische Betriebssituationen keine ungewollte Verdrehung der Exzenterbuchse B relativ zum Exzenterabschnitt A bewirken können. Da die Reibschlusskupplung jedoch gegebenenfalls durch das Trägheitsmoment der Exzenterbuchse bei einer Drehrichtungsumkehr nicht überwunden werden kann, wird in den Ausführungsformen der Fig. 11 und 12 fernbetätigt eine Abbremsung der Exzenterbuchse B vorgenommen, sobald eine Umstellung erfolgt, beispielsweise auch hier durch eine Drehrichtungsumkehr.

[0046] Gemäß Fig. 11 ist die Exzenterbuchse B mit einem Bremskörper 32 fest verbunden, beispielsweise einer Bremsscheibe 33, dem ein Reibelement 34, beispielsweise eine Bremszange 35 zugeordnet ist. Die Bremszange 35 wird über einen Mechanismus 36 und eine Fernbetätigung 38 zwischen der gezeigten Freigabestellung und Bremsstellungen am Bremskörper 32 verstellt, wobei das Reibelement bei 37 relativ zur Exzenterbuchse B stationär abgestützt ist, beispielsweise im Bohlenrahmen 4 der Fig. 1 und 2.

[0047] In der Ausführungsform in Fig. 12 ist als Bremskörper 32 beispielsweise eine Bremsscheibe 33 mit der Exzenterbuchse B fest verbunden, wobei die Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung V als Reibschlusskupplung zwischen der Exzenterbuchse B und dem Exzenterabschnitt A mit entsprechend permanent hohem Drehwiderstand ausgelegt ist. Am Bremskörper 32 greift ein Reibelement 34 hier in Form eines Bremshebels 41 mit einer Bremsfläche 39 an, der bei 37 stationär gelagert ist, z.B. am Bohlenrahmen 4, und durch eine Zugfeder 40 in einer nicht gezeigten Freigabestellung gehalten wird. Am Bremshebel 41 greift die Fernbetätigung 38 an, beispielsweise ein Bowdenzug, mit dem die Bremsfläche 39 gegen die Kraft der Feder 40 an den Bremskörper 32 anlegbar ist, um die Exzenterbuchse B bei einer Umstellung oder zu einer Umstellung abzubremsen, bis der hohe Drehwiderstand in der Reibschlusskupplung überwunden ist.

[0048] Da der hohe Drehwiderstand in der Drehreibschlusskupplung zwischen der Exzenterbuchse B und dem Exzenterabschnitt A immer ausreicht, ungewollte Verstellungen der Exzenterbuchse zu unterbinden, kann mit der Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung V eine beliebige Anzahl relativer Drehpositionen der Exzenterbuchse B eingestellt werden, oder kann der Hubweg der Tamperleiste stufenlos verstellt werden, beispielsweise indem bei einer Drehrichtungsumkehr bei abgebremstem Bremskörper 32 die Antriebswelle W ganz langsam bis zum Erreichen einer gewünschten relativen Drehposition gedreht wird. Eine Drehrichtungsumkehr ist hier nicht unbedingt für eine Umstellung erforderlich. Ein Mitnehmer M und Endanschläge 16 oder die Kurvenbahn 29, 29' können vorgesehen sein, sind aber nicht zwingend erforderlich.

[0049] Das in Fig. 11 gezeigte Reibelement 34 kann mechanisch, hydraulisch, elektrisch oder pneumatisch fernbetätigt werden, entweder an der Einbaubohle oder

im Straßenfertiger.

[0050] In der Ausführungsform in Fig. 13 ist die Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung V zwischen z. B. dem Endflansch 11, der Exzenterbuchse B und dem Exzenterabschnitt A der Antriebswelle W so ausgelegt, dass die Exzenterbuchse B mit dem Exzenterabschnitt A durch ein Bremsmoment dann unverdrehbar gekuppelt ist, wenn die Antriebswelle W eine vorbestimmte Grenzdrehzahl überschreitet, unterhalb der Grenzdrehzahl hingegen relativ drehbar und durch eine Drehrichtungsumkehr in eine andere Drehposition umstellbar ist, z.B. aufgrund des Trägheitsmoments und/oder Drehwiderstands im Pleuel 2. In der neuen Drehposition werden die Exzenterbuchse B und der Exzenterabschnitt A erst wieder miteinander unverdrehbar gekuppelt, sobald die Grenzdrehzahl in der neuen Drehrichtung überschritten wird.

[0051] Der mittels des Keils 14 drehfest mit der Antriebswelle W gekuppelte Mitnehmer M greift in die Kurvenbahn 29 im Endflansch 11 der Exzenterbuchse B ein und kann an jeweils einer von zwei die beiden unterschiedlichen Drehpositionen definierenden Anschlagflächen 16 abgefangen werden. Im Mitnehmer M ist mindestens ein radialer Bolzen 42 festgelegt (zweckmäßig zwei diametral gegenüberliegende Bolzen 42), der in einer Radialbohrung 43 im Fliehkraftmassenkörper 25 eine Gleitlagerbuchse 27 durchsetzt und den Fliehkraftmassenkörper 25 radialbeweglich führt. Der Fliehkraftmassenkörper 25 kann (gestrichelt angedeutet) eine nahezu halbkreisförmige Schale sein. Ein gleichartiger, z.B. spiegelbildlicher Fliehkraftmassenkörper 25 kann diametral gegenüberliegend auf den zweiten Bolzen 42 geführt sein. Auf jedem Fliehkraftmassenkörper 25 kann ein halbschalenförmiger Bremsbelag 44 lose aufliegen oder angehaftet sein, der mit einer inneren Reibfläche 32 im Endflansch 11 zusammenwirken kann, wenn der Fliehkraftmassenkörper 25 durch Fliehkraft (oberhalb der Grenzdrehzahl der Antriebswelle W) nach außen verlagert ist. Das dadurch wirksame Bremsmoment kuppelt die Exzenterbuchse B mit der Antriebswelle W, so dass der am Endanschlag 16 in einer Drehrichtung abgefangene Mitnehmer M diese Drehposition in der Gegendrehrichtung nicht mehr verlässt. Der Fliehkraftmassenkörper 25 wird z.B. durch eine Feder 45 (Zugfeder) in Richtung zur Achse beaufschlagt. Die Zugfeder 45 bestimmt z.B. die Grenzdrehzahl und wirkt beispielsweise zwischen den beiden halbschalenförmigen Bremsbelägen 44.

[0052] Bei allen Ausführungsformen können zur Verriegelung der Exzenterbuchse B in der jeweiligen relativen Drehposition Federkräfte, Reibungskräfte, Impulskräfte oder Kräfte aus Fliehkraft, Trägheit oder Unwucht verwendet werden, oder auf hydraulischem, pneumatischem oder magnetischem Weg erzeugte Kräfte.

Patentansprüche

1. Tampervorrichtung (T) einer Einbaubohle (E), ins-

- besondere eines Straßenfertigers, mit einer Tamperleiste (1), die an Pleueln (2) befestigt ist, in denen je eine Exzenterbuchse (B) drehbar ist, die auf einem Exzenterabschnitt (A) einer drehantreibbaren Antriebswelle (W) relativ zum Exzenterabschnitt (A) verdrehbar und in unterschiedliche Hubwege der Tamperleiste (1) definierenden relativen Drehpositionen mit dem Exzenterabschnitt (A) drehkuppelbar ist, wobei zwischen den Drehpositionen durch eine Drehrichtungsumkehr der Antriebswelle (W) ohne Werkzeug umstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Exzenterbuchse (B) in der jeweiligen Drehposition durch eine zur Umstellung von einer Drehposition in eine andere selbsttätig oder ferngesteuert lösbare und/oder einrückbare Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung (V) gegen Verlassen der Drehposition verriegelbar ist.
2. Tampervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Exzenterbuchse (B) und dem Exzenterabschnitt (A) zwei Endanschlüsse (16) und ein Mitnehmer (M) vorgesehen sind, die bei der Umstellung relativ zueinander um ein Drehzentrum des Exzenterabschnittes (A) verdrehbar sind, wobei die jeweilige Anlage des Mitnehmers (M) an den Endanschlüssen (16) zwei unterschiedliche relative Drehpositionen der Exzenterbuchse (B) definiert, und dass die Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung (V) die Exzenterbuchse (B) zumindest in diesen beiden relativen Drehpositionen verriegelt.
3. Tampervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung (V) durch bei der Umstellung erzeugte Kräfte lösbar oder überwindbar ist, die aus der Winkelbeschleunigung und/oder der Winkelgeschwindigkeit und/oder dem Trägheitsmoment und/oder einer Bremsung der Exzenterbuchse (B) resultieren, vorzugsweise innerhalb eines vorbestimmten Zeitfensters.
4. Tampervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Umstellung mit der Verriegelungsvorrichtung (V), vorzugsweise durch Federkraft, an der Exzenterbuchse (B) ein zusätzliches Umstell-Drehmoment in Richtung (23) zur jeweiligen relativen Drehposition erzeugbar ist, vorzugsweise mit einem Übertotpunkt-Federmechanismus.
5. Tampervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine, vorzugsweise begrenzte, Verriegelungskraft der Verriegelungsvorrichtung (V) durch Federkraft und/oder durch Drehreibung und/oder magnetisch und/oder hydraulisch und/oder pneumatisch und/oder fliehkraftabhängig erzeugbar ist.
6. Tampervorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Exzenterabschnitt (A) eine schwenkbare Federstütze (18), vorzugsweise ein in Ausfahrrichtung federvorgespanntes Teleskop (19, 20) oder eine Biegefeder, angeordnet ist, die unter der Vorspannung in einem Widerlager (17) der Exzenterbuchse (B) abgestützt ist, und bei der Umstellung aus die relativen Drehpositionen definierenden Federstützenstellungen gegen die Vorspannung bis zu einem Totpunkt (22) verkürzbar und nach Überschreiten des Totpunktes (22) unter der Vorspannung ausfahrbar ist.
7. Tampervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung (V) als kraftbeaufschlagbare Rastvorrichtung mit wenigstens einem am Exzenterabschnitt (A) oder der Exzenterbuchse (B) abgestützten Rastelement (R) und an der Exzenterbuchse (B) oder am Exzenterabschnitt (A) abgestützten Rastvertiefungen (13, 13') ausgebildet ist.
8. Tampervorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich in der Exzenterbuchse (B) ein, vorzugsweise radiales, federbelastetes Rastelement (R) abstützt und am Exzenterabschnitt (A), vorzugsweise dem Mitnehmer (M), den relativen Drehpositionen entsprechend platzierte Rastvertiefungen (13) für das Rastelement (R) vorgesehen sind.
9. Tampervorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich eine erste, das Rastelement (R) beaufschlagende Feder (24) in der Exzenterbuchse (B) an einem radial in einer Fluidkammer (26) beweglichen Fliehkraftmassenkörper (25) abstützt, der sich über eine zweite Feder (28, 28') in der Exzenterbuchse (B) abstützt, wobei, vorzugsweise, zwischen dem Fliehkraftmassenkörper (25) und einer Bewegungsführung (27) für den Fliehkraftmassenkörper (25) in der Fluidkammer (26) ein Fluidrosselspalt (X) vorgesehen ist, und wobei, vorzugsweise, das Rastelement (R) und die Rastvertiefungen (13, 13') formschlüssig zusammenwirken.
10. Tampervorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Rastelement (R) an einem in Löserichtung der Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung (V) zum Drehzentrum federbeaufschlagten Fliehkraftmassenkörper (25) angebracht ist und in eine exzenterabschnittsfeste Kurvenbahn (29) eingreift, die einen Umstellabschnitt und an beiden Enden bei Endanschlüssen (16) in etwa radiale, in Verriegelungsrichtung orientierte Rastvertiefungen (13) für das Rastelement (R) aufweist.
11. Tampervorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Rastelement (R) an einem

in Verriegelungsrichtung der Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung (V) zum Drehzentrum federbeaufschlagten Fliehkraftmassenkörper (25) angebracht ist und in eine exzenterabschnittsfeste Kurvenbahn (29') eingreift, die einen Verstellabschnitt und an dessen beiden Enden bei Endanschlägen (16) in etwa radiale, zum Drehzentrum orientierte Rastvertiefungen (13') aufweist.

12. Tampervorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Exzenterbuchse (B), vorzugsweise dem darin gegen Federkraft beweglichen Fliehkraftmassenkörper (25), und dem Pleuel (2) ein, vorzugsweise federbelastetes, Reibelement (30) und eine Reibfläche (31) für das Reibelement vorgesehen sind, und dass sich die Reibfläche (31) unter Aussparen der die relativen Drehpositionen definierenden Rastvertiefungen (13', 13) nur zwischen den beiden Rastvertiefungen (13, 13') erstreckt.
13. Tampervorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung (V) als eine vorbestimmte angehobene Verriegelungskraft zwischen der Exzenterbuchse (B) und dem Exzenterabschnitt (A) permanent generierende Drehreibschlusskupplung ausgebildet ist, und dass die Exzenterbuchse (B) mit einem Bremskörper (32), vorzugsweise einer Brems Scheibe (33), verbunden ist, mit dem bei der Umstellung wenigstens ein relativ zur Exzenterbuchse (B) stationär abgestütztes Reibelement (34), vorzugsweise ein Bremsbelag (39) oder eine Bremszange (35), zusammenwirkt, das am Bremskörper (32) zwischen einer Freigabe- und Bremsstellungen fernbetätigbar ist.
14. Tampervorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** über den Bremskörper (32) mehr als zwei unterschiedliche relative Drehpositionen der Exzenterbuchse (B) einstellbar sind, und dass aus der vorbestimmten, vorzugsweise einstellbaren, Verriegelungskraft in der Drehreibschlusskupplung in jeder relativen Drehposition ein Halte-Drehmoment für die Exzenterbuchse (B) resultiert, das höher ist als aus dem Betrieb der Tampervorrichtung (T) an der Exzenterbuchse (B) auftretende Fremddrehmomente.
15. Tampervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungs- und/oder Kupplungsvorrichtung (V) als durch Fliehkraft oberhalb einer Grenzdrehzahl der Antriebswelle (W) einrückbare, unterhalb der Grenzdrehzahl durch Federkraft ausrückbare Drehpositionen-Bremse ausgebildet ist, und eine Umstellung zwischen relativen Drehpositionen der Exzenterbuchse (B) durch die Drehrichtungsumkehr jeweils unterhalb der Grenz-

drehzahl ausführbar ist, wobei die Bremse mindestens eines federbelasteten Fliehkraft-Massenkörpers 25 im Mitnehmer M, einen Bremsbelag (44) am Fliehkraft-Massenkörper (25) und an der Exzenterbuchse (B) eine Reibfläche (32) für den Bremsbelag (44) aufweist.

Claims

1. A tamping device (T) of a screed (E), in particular a screed of a road finishing machine, comprising a tamper bar (1) secured to connecting rods (2) in each of which a respective eccentric bushing (B) is rotatable, which is adapted to be rotationally displaced on an eccentric section (A) of a rotationally drivable drive shaft (W) relative to said eccentric section (A) and to be rotationally coupled with said eccentric section (A) at different relative rotational positions defining different stroke lengths of the tamper bar (1), wherein a changeover between the different rotational positions being accomplishable by a reversal of the direction of rotation of the drive shaft (W) without making use of a tool, **characterized in that**, the eccentric bushing (B) is adapted to be locked at the respective rotational position against displacement from said rotational position by means of a locking and/or coupling device (V), which is adapted to be released and/or engaged automatically or by remote control for effecting a changeover from one rotational position to another one.
2. The tamping device according to claim 1, **characterized in that** two end stops (16) and a driver (M), which are adapted to be rotated relative to one another about a rotation center of the eccentric section (A) when the changeover takes place, are provided between the eccentric bushing (B) and the eccentric section (A), the respective contact of the driver (M) on the end stops (16) defining two different relative rotational positions of the eccentric bushing (B), and that the locking and/or coupling device (V) locks the eccentric bushing (B) at least at these two relative rotational positions.
3. The tamping device according to claim 1, **characterized in that** the locking and/or coupling device (V) is adapted to be released or overcome through forces generated by the changeover, preferably within a predetermined time window, said forces resulting from the angular acceleration and/or the angular speed and/or the moment of inertia and/or a deceleration of the eccentric bushing (B).
4. The tamping device according to claim 1, **characterized in that**, when the changeover takes place, an additional changeover torque in the direction (23) towards the respective relative rotational position

can be produced on the eccentric bushing (B) by means of the locking device (V), preferably by means of the force of a spring, preferably by means of a dead center passing spring mechanism.

5. The tamping device according to claim 1, **characterized in that** a, preferably limited, locking force of the locking device (V) can be produced through the force of a spring and/or through rotational friction and/or magnetically and/or hydraulically and/or pneumatically and/or in a centrifugal force dependent manner.
6. The tamping device according to claim 4, **characterized in that** the eccentric section (A) has arranged thereon a pivotable spring support (18), preferably a telescope (19, 20) that is spring-loaded in the direction of extension or a bending spring which is supported in an abutment (17) of the eccentric bushing (B) under said preload and which, when the changeover takes place, is adapted to be reduced in length against the preload from spring support positions defining the relative rotational positions up to a dead center (22) and to be extended under said preload when the dead center (22) has been exceeded.
7. The tamping device according to claim 1, **characterized in that** the locking and/or coupling device (V) is configured as a detent device which is adapted to be acted upon by a force and which comprises at least one detent element (R) supported on the eccentric section (A) or the eccentric bushing (B) and detent recesses (13, 13') supported on the eccentric bushing (B) or the eccentric section (A).
8. The tamping device according to claim 7, **characterized in that** a preferably radial, spring-loaded detent element (R) is supported in the eccentric bushing (B) and that the eccentric section (A), preferably the driver (M), has provided thereon detent recesses (13) for the detent element (R), said detent recesses (13) being positioned such that they correspond to the different relative rotational positions.
9. The tamping device according to claim 8, **characterized in that** a first spring (24), which acts on the detent element (R), is supported in the eccentric bushing (B) on a centrifugal mass body (25) which is radially movable in a fluid chamber (26) and which is supported in the eccentric bushing (B) via a second spring (28, 28'), wherein, preferably, a fluid throttle gap (X) is provided between the centrifugal mass body (25) and a motion guidance (27) for the centrifugal mass body (25) in the fluid chamber (26), and wherein, preferably, the detent element (R) and the detent recesses (13, 13') cooperate in a form fit manner.

10. The tamping device according to claim 8, **characterized in that** a detent element (R) is attached to a centrifugal mass body (25) acted upon by a spring in the release direction of the locking and/or coupling device (V) towards the rotation center and engages a curved track (29), which is fixedly provided on the eccentric section (A) and which comprises a change-over section and at both ends thereof, at end stops (16), approximately radial detent recesses (13) for the detent element (R), said detent recesses (13) being oriented in the locking direction.
11. The tamping device according to claim 8, **characterized in that** a detent element (R) is attached to a centrifugal mass body (25) acted upon by a spring in the locking direction of the locking and/or coupling device (V) towards the rotation center and engages a curved track (29'), which is fixedly provided on the eccentric section (A) and which comprises a change-over section and at both ends of the latter, at end stops (16), approximately radial detent recesses (13') which are oriented towards the rotation center.
12. The tamping device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** a, preferably spring-loaded, friction element (30) and a friction surface (31) for the friction element are provided at the eccentric bushing (B), preferably at the centrifugal mass body (25) movable therein against the force of a spring, and at the connecting rod (2), and that the friction surface (31) extends only between the two detent recesses (13, 13') without including said detent recesses (13, 13') that define the different relative rotational positions.
13. The tamping device according to claim 3, **characterized in that** the locking and/or coupling device (V) is configured as a rotary friction-type coupling which permanently generates a predetermined elevated locking force between the eccentric bushing (B) and the eccentric section (A), and that the eccentric bushing (B) is connected with a brake body (32), preferably a brake disk (33), with which at least one friction element (34), preferably a brake pad or a brake caliper (35), which is stationarily supported relative to the eccentric bushing (B), cooperates when the changeover takes place, said friction element (34) being adapted to be operated by remote control on the brake body (32) between a release position and braking positions.
14. The tamping device according to claim 13, **characterized in that** more than two different relative rotational positions of the eccentric bushing (B) are adjustable via the brake body (32), and that the predetermined, preferably adjustable, locking force in the rotary friction-type coupling results at each relative rotational position in a holding torque for the eccen-

tric bushing (B) that is higher than parasitic torques occurring on the eccentric bushing (B) as a result of the operation of the tamping device (T).

15. The tamping device according to claim 1, **characterized in that** the locking and/or coupling device (V) is configured as a rotational position brake, which is adapted to be engaged by centrifugal forces above a limit speed of the drive shaft (W) and to be disengaged below said limit speed by the force of a spring, and that a respective changeover between different relative rotational positions of the eccentric bushing (B) by means of a reversal of the direction of rotation can be executed below the limit speed, and wherein a brake of at least one spring-loaded centrifugal mass body (25) in the driver (M) comprises a brake pad (44) on the centrifugal mass body (25) and a friction surface for the brake pad (44) on the eccentric bushing (B).

Revendications

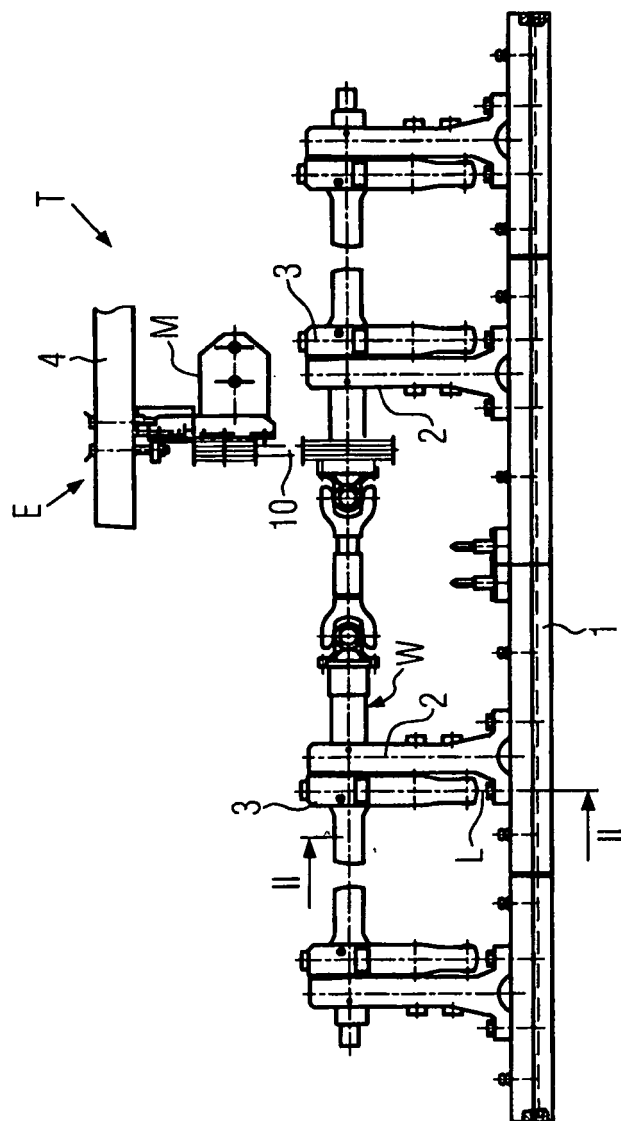
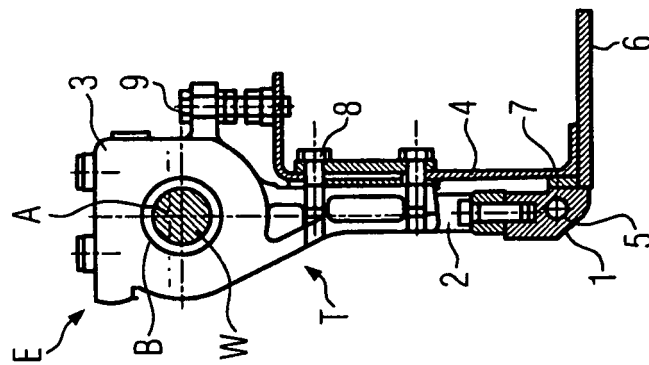
1. Dispositif dameur ou compacteur (T) d'une table de lissage (E), notamment d'un finisseur de route, comprenant une barre de damage ou de compactage (1), qui est fixée à des bielles (2) dans chacune desquelles est montée en rotation, une douille d'excentrique (B) qui, sur un tronçon d'excentrique (A) d'un arbre d'entraînement (W) pouvant être entraîné en rotation, peut tourner par rapport au tronçon d'excentrique (A), et peut être couplé en rotation avec le tronçon d'excentrique (A) dans des positions de rotation relatives définissant différentes courses de déplacement de la barre de damage ou de compactage (1), la commutation pour le passage entre les positions de rotation pouvant s'effectuer sans outil par une inversion de sens de rotation de l'arbre d'entraînement (W), **caractérisé en ce que** la douille d'excentrique (B) peut être verrouillée dans la position de rotation pour l'empêcher de quitter la position de rotation, par une commutation d'une position de rotation à une autre, par un dispositif de verrouillage et/ou de couplage (V) pouvant être désenclenché et/ou enclenché automatiquement ou de manière commandée à distance.
2. Dispositif dameur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**entre la douille d'excentrique (B) et le tronçon d'excentrique (A) sont prévus deux butées d'extrémité (16) et un entraîneur (M), qui lors d'une commutation peuvent tourner relativement autour d'un centre de rotation du tronçon d'excentrique (A), l'appui respectif de l'entraîneur (M) contre les butées d'extrémité (16) définissant deux positions de rotation relatives différentes de la douille d'excentrique (B), **et en ce que** le dispositif de verrouillage et/ou de couplage (V) verrouille la douille d'excentrique (B) au moins dans ces deux positions de rotation relatives.
3. Dispositif dameur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de couplage et/ou de verrouillage (V) peut être désenclenché ou surmonté par des forces produites lors de la commutation, qui résultent de l'accélération angulaire et/ou de la vitesse angulaire et/ou du moment d'inertie et/ou d'un freinage de la douille d'excentrique (B), de préférence à l'intérieur d'une fenêtre de temps prédéterminée.
4. Dispositif dameur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lors de la commutation, il est possible de produire avec le dispositif de verrouillage (V), de préférence par une force de ressort, un couple ou moment de rotation de commutation supplémentaire sur la douille d'excentrique (B), dans la direction (23) de la position de rotation relative respectivement considérée, de préférence à l'aide d'un mécanisme de passage de point mort.
5. Dispositif dameur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il est possible de produire une force de verrouillage, de préférence limitée, du dispositif de verrouillage (V), par une force de ressort et/ou par friction de rotation et/ou par voie magnétique et/ou par voie hydraulique et/ou par voie pneumatique et/ou en fonction de la force centrifuge.
6. Dispositif dameur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** sur le tronçon d'excentrique (A) est agencé un support de ressort (18) pivotant, de préférence un ensemble télescopique (19, 20) précontraint par ressort dans la direction d'extension ou d'allongement, ou un ressort à lame de flexion, qui s'appuie, sous l'effet de la précontrainte, dans un palier de butée (17) de la douille d'excentrique (B), et qui lors de la commutation hors des positions de support de ressort définissant les positions de rotation relatives, peut être raccourci à l'encontre de la précontrainte jusqu'à un point mort (22) et, après passage du point mort (22) être allongé sous l'effet de la précontrainte.
7. Dispositif dameur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de verrouillage et/ou de couplage (V) est réalisé sous la forme d'un dispositif d'encliquetage pouvant être sollicité par une force et comprenant au moins un élément d'encliquetage (R) s'appuyant sur le tronçon d'excentrique (A) ou sur la douille d'excentrique (B), et des creux d'encliquetage (13, 13') formés sur la douille d'excentrique (B) ou sur le tronçon d'excentrique (A).
8. Dispositif dameur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** dans la douille d'excentrique (B) s'ap-

puie un élément d'encliquetage (R) chargé par ressort, de préférence radial, et sur le tronçon d'excentrique (A), de préférence l'entraîneur (M), sont prévus des creux d'encliquetage (13) pour l'élément d'encliquetage (R), placés de manière à correspondre aux dites positions de rotation relatives.

9. Dispositif dameur selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'un** premier ressort (24) sollicitant l'élément d'encliquetage (R) dans la douille d'excentrique (B), s'appuie contre un corps de masselotte centrifuge (25), qui est mobile radialement dans une chambre de fluide (26) et s'appuie, par l'intermédiaire d'un deuxième ressort (28, 28'), dans la douille d'excentrique (B), ensemble dans lequel il est de préférence prévu entre le corps de masselotte centrifuge (25) et un guide de mouvement (27) pour le corps de masselotte centrifuge (25) dans la chambre de fluide (26), un interstice d'étranglement de fluide (X), et dans lequel l'élément d'encliquetage (R) et les creux d'encliquetage (13, 13') coopèrent de préférence par complémentarité de formes.
10. Dispositif dameur selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'un** élément d'encliquetage (R) est agencé sur un corps de masselotte centrifuge (25) chargé par ressort dans la direction de désenclenchement du dispositif de verrouillage et/ou de couplage (V) vers le centre de rotation, et vient en prise dans un chemin de came (29) fixe avec le tronçon d'excentrique, qui présente un secteur de commutation et, aux deux extrémités, au niveau de butées d'extrémité (16), des creux d'encliquetage (13) pour l'élément d'encliquetage (R), sensiblement radiaux et orientés dans la direction de verrouillage.
11. Dispositif dameur selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'un** élément d'encliquetage (R) est agencé sur un corps de masselotte centrifuge (25) chargé par ressort dans la direction de verrouillage du dispositif de verrouillage et/ou de couplage (V) vers le centre de rotation, et vient en prise dans un chemin de came (29') fixe avec le tronçon d'excentrique, qui présente un secteur de déplacement de réglage et, à ses deux extrémités, au niveau de butées d'extrémité (16), des creux d'encliquetage (13') sensiblement radiaux et orientés vers le centre de rotation.
12. Dispositif dameur selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** sur la douille d'excentrique (B), de préférence sur le corps de masselotte centrifuge (25) qui y est mobile à l'encontre d'une force de ressort, et sur la bielle (2), sont prévus un élément de friction (30), de préférence chargé par ressort, et une surface de friction (31) pour l'élément de friction, et **en ce que** la surface de friction (31) ne s'étend qu'entre les deux creux d'en-

cliquetage (13, 13') en réservant les creux d'encliquetage (13, 13') définissant les positions de rotation relatives.

13. Dispositif dameur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de verrouillage et/ou de couplage (V) forme un embrayage de rotation à adhérence par friction générant en permanence une force de verrouillage accentuée, prédéterminée, entre la douille d'excentrique (B) et le tronçon d'excentrique (A), et **en ce que** la douille d'excentrique (B) est reliée à un corps de freinage (32), de préférence un disque de frein (33), avec lequel interagit, lors de la commutation, au moins un élément de friction (34), de préférence une garniture de frein (39) ou une pince de freinage (35), qui est maintenu stationnaire par rapport à la douille d'excentrique (B) et peut être actionné à distance sur le corps de freinage (32) entre une position de freinage et des positions débloquées.
14. Dispositif dameur selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** par l'intermédiaire du corps de freinage (32), il est possible de régler plus de deux positions de rotation relatives différentes de la douille d'excentrique (B), et **en ce que** de la force de verrouillage prédéterminée, de préférence réglable, dans l'embrayage de rotation à adhérence par friction, résulte dans chaque position de rotation relative, un moment de rotation de maintien pour la douille d'excentrique (B), qui est supérieur aux moments de rotation externes apparaissant sur la douille d'excentrique (B) au cours du fonctionnement du dispositif dameur (T).
15. Dispositif dameur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de verrouillage et/ou de couplage (V) est réalisé en tant que frein de position de rotation pouvant être enclenché par force centrifuge au-dessus d'une vitesse de rotation limite de l'arbre d'entraînement (W), et pouvant être désenclenché par une force de ressort, en-dessous de la vitesse de rotation limite, et **en ce qu'une** commutation entre des positions de rotation relatives de la douille d'excentrique (B) peut être effectuée par une inversion de sens de rotation respectivement sous la vitesse de rotation limite, le frein présentant au moins un corps de masselotte centrifuge (25) dans l'entraîneur (M), une garniture de frein (44) sur le corps de masselotte centrifuge (25) et, sur la douille d'excentrique (B), une surface de friction (32) pour la garniture de frein (44).



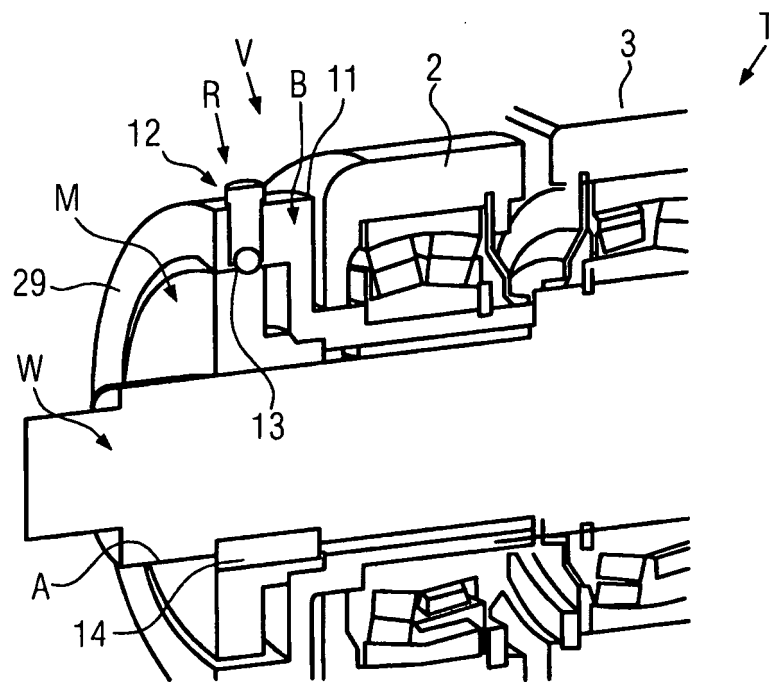


FIG. 3

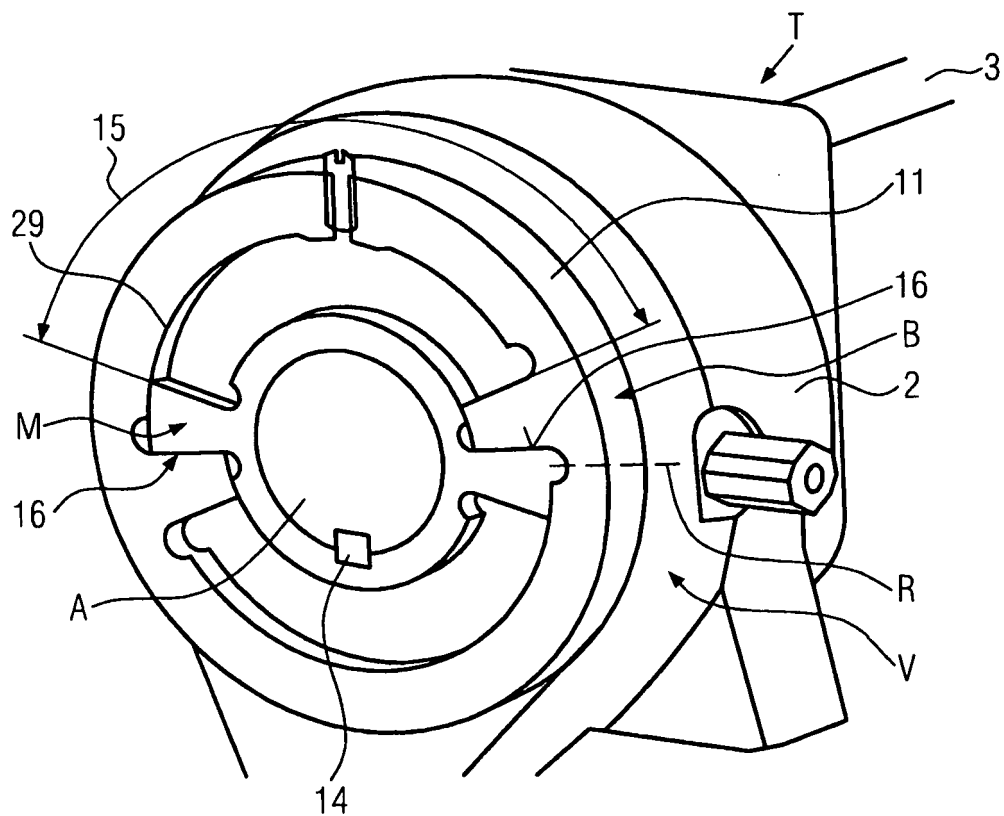


FIG. 4

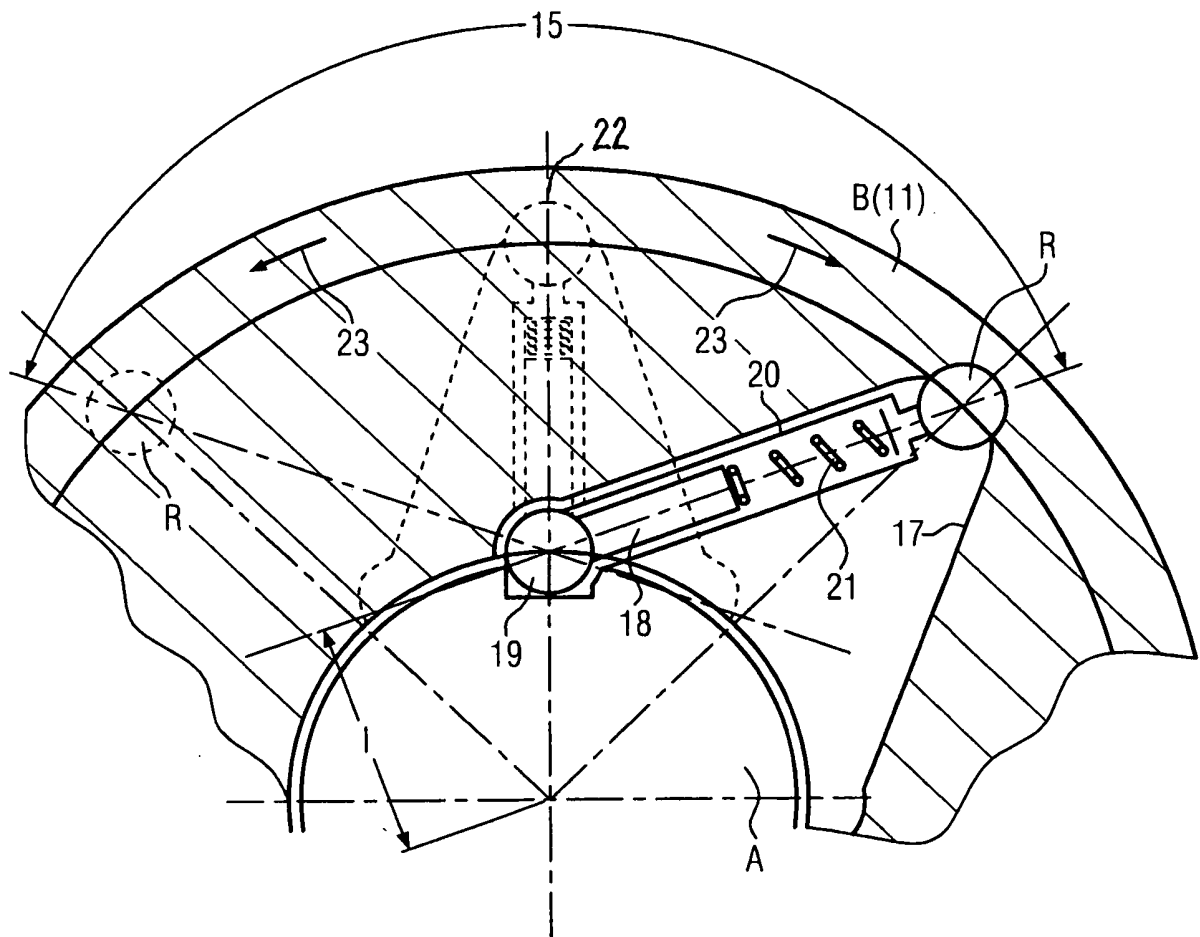


FIG. 5

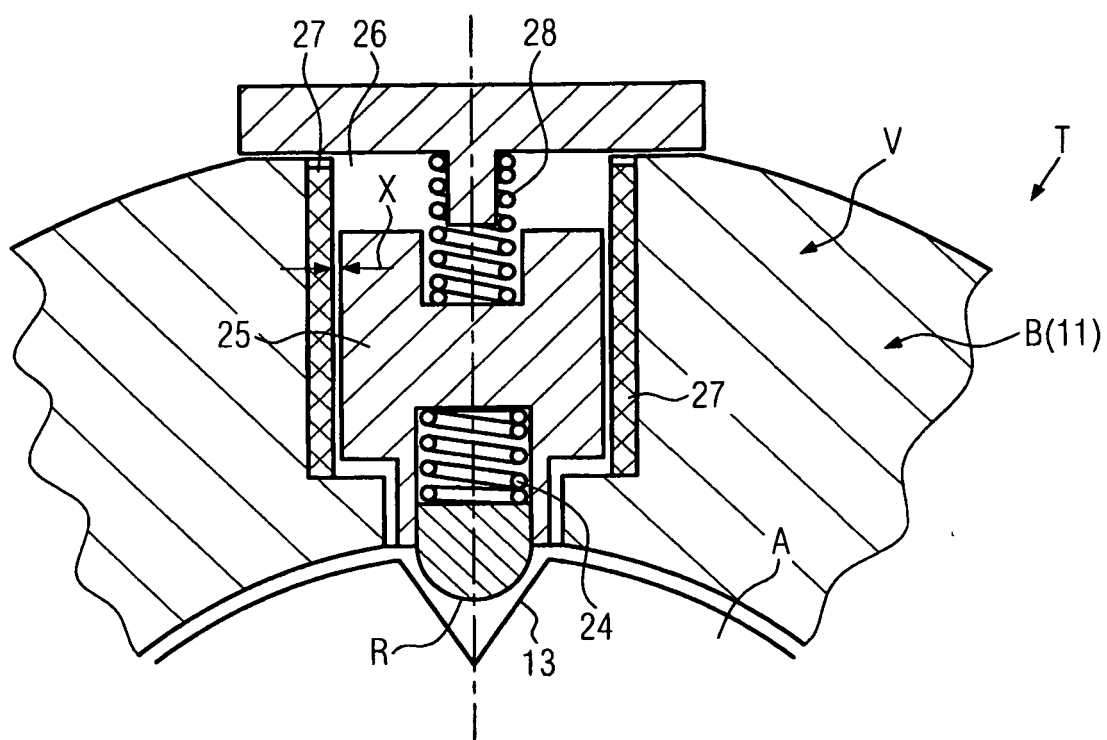


FIG. 6

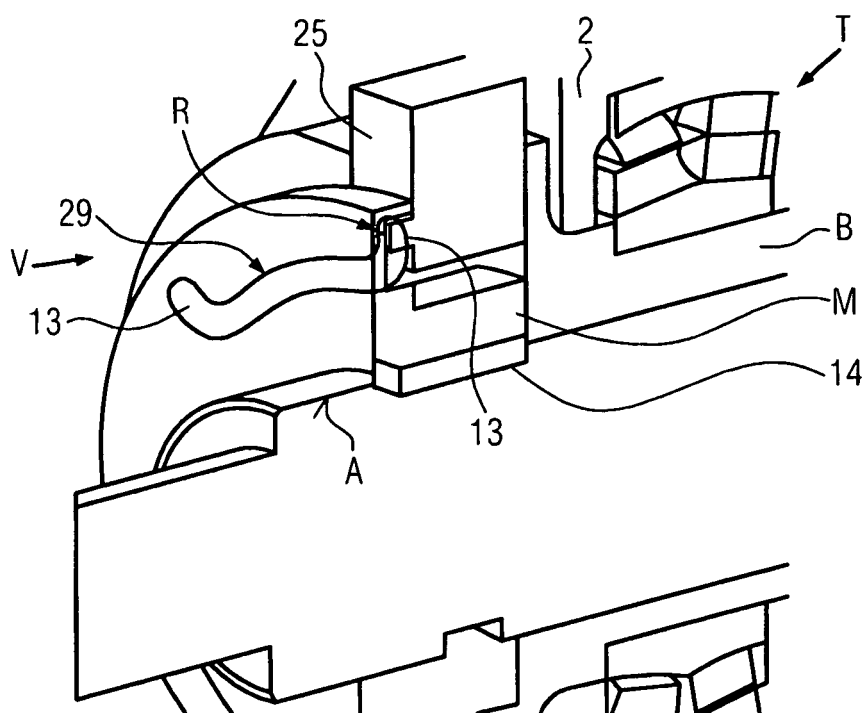


FIG. 7

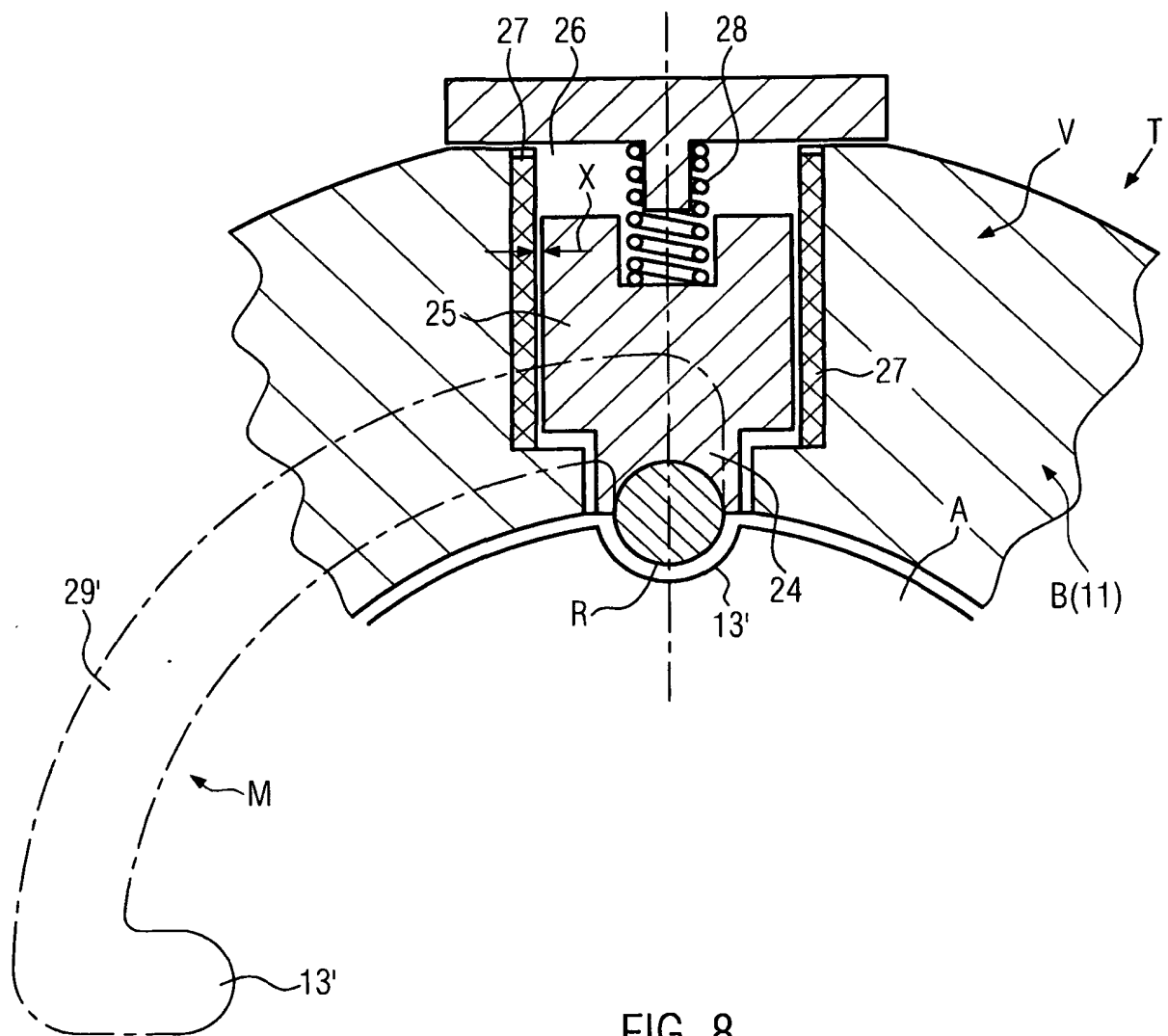


FIG. 8

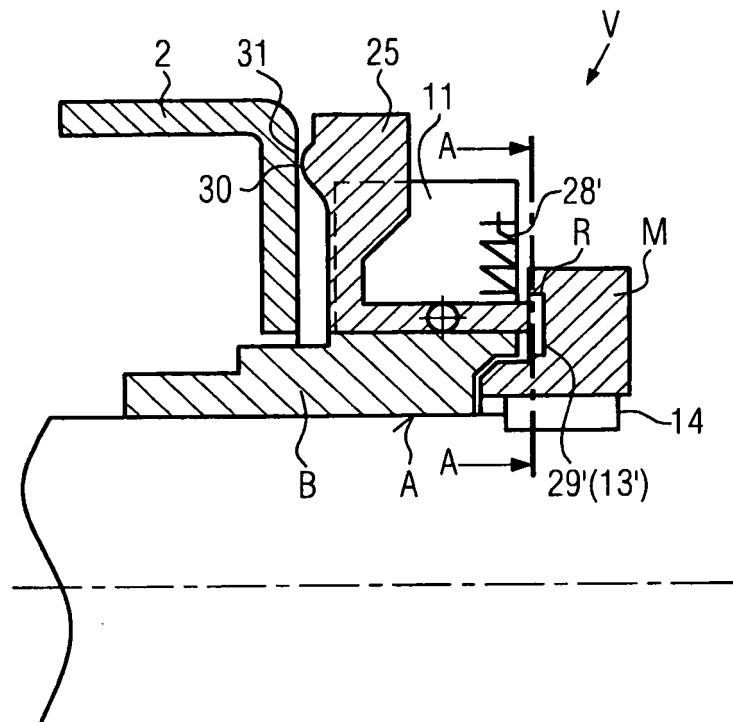


FIG. 9

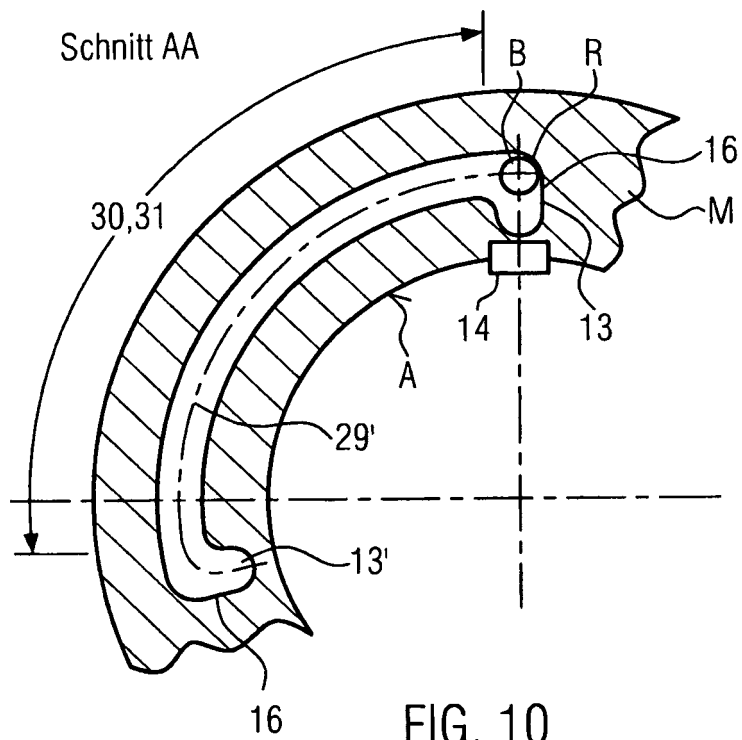


FIG. 10

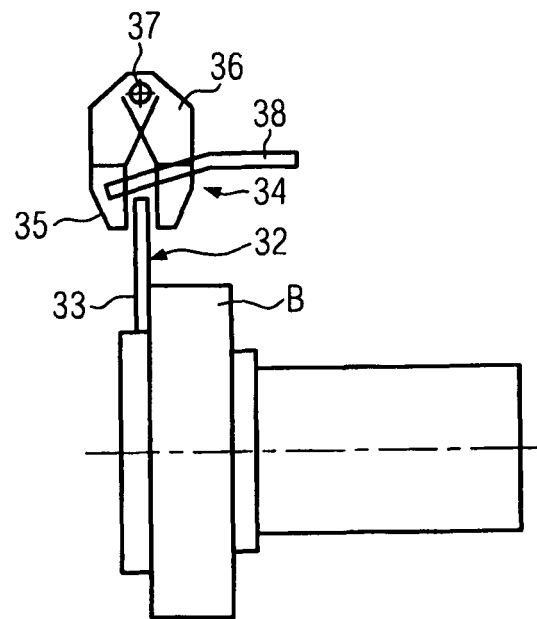


FIG. 11

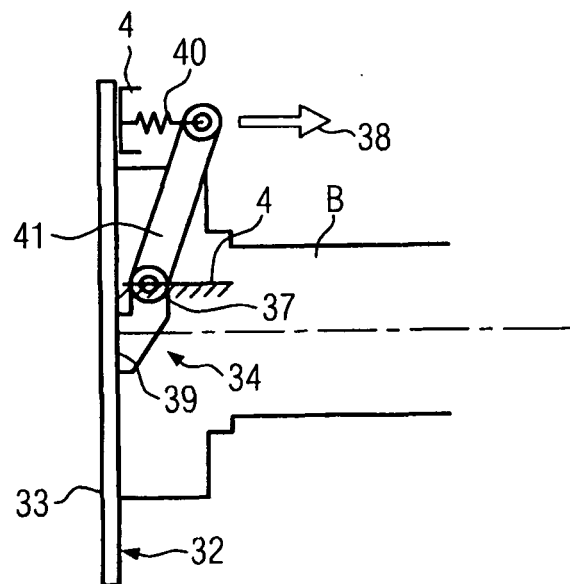


FIG. 12

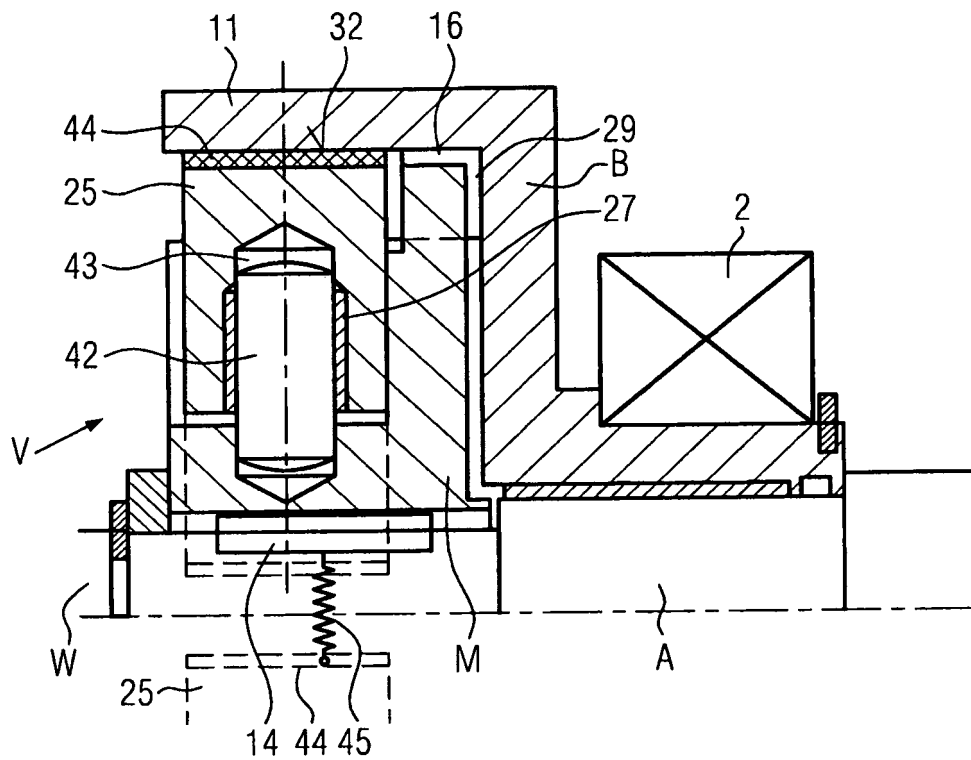


FIG. 13

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 2325392 A [0003] [0004]
- EP 2325391 B1 [0004]