

(19)



(11)

EP 2 924 170 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.2015 Patentblatt 2015/40

(51) Int Cl.:
E02D 7/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14162392.6**

(22) Anmeldetag: **28.03.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Heichel, Matthias**
63743 Aschaffenburg (DE)
• **Jerch, Leopold**
64832 Babenhausen (DE)

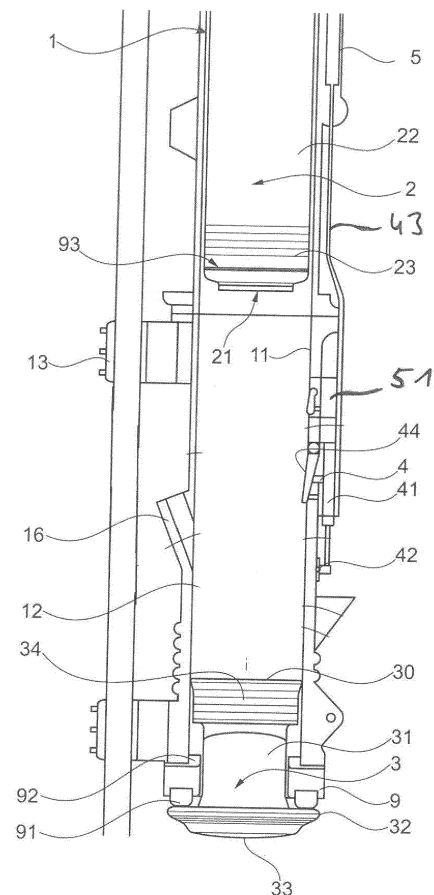
(71) Anmelder: **Delmag GmbH & Co. KG**
63843 Niedernberg (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dörner & Kötter PartG
mbB**
Körnerstrasse 27
58095 Hagen (DE)

(54) **Rammhammer**

(57) Rammhammer, umfassend einen Zylinder (1), einen in dem Zylinder (1) verschiebbar geführten Kolben (2), einen in dem Zylinder (1) verschiebbar geführtes Schlagstück (3), welches in Betriebsstellung des Rammhammers unterhalb des Kolbens (2) angeordnet ist, einen Brennraum (12), der axial von einer im Inneren des Zylinders (1) liegenden Stirnfläche (30) des Schlagstücks (3) und einer Stirnfläche (21) des Kolbens (2) begrenzt ist, wenigstens eine Kraftstoffzuführeinrichtung, durch die bei jedem Arbeitszyklus eine vorgegebene Menge Kraftstoff in den Brennraum (12) einbringbar ist, sowie wenigstens einen Schmierstoffgeber zur Förderung eines Schmiermittels zwischen Kolben (2) und Zylinder (1) umfasst, wobei der Schmierstoffgeber (51) derart eingerichtet ist, dass die Schmiermittelförderung durch die Aufschlagserschütterung des Kolbens (2) bewirkt ist.

Fig. 1

**EP 2 924 170 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Rammhammer, umfassend einen Zylinder, einen in dem Zylinder verschiebbar geführten Kolben und ein in dem Zylinder verschiebbar geführtes Schlagstück nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Derartige Rammhämmer, die regelmäßig als Dieselhämmer oder auch als Dieselhären bezeichnet werden, kommen insbesondere bei Gründungsarbeiten in der Bauindustrie zum Einrammen von Pfählen wie Betonpfählen, Eisenträgern, Spundwandelementen oder der gleichen in einem Baugrund zum Einsatz. Zum Starten eines solchen Rammhammers wird der Kolben mit Hilfe einer Ausklinkvorrichtung nach oben gezogen und in einer bestimmten Höhe freigegeben, worauf er unter Einwirkung der Schwerkraft nach unten fällt. Der Kolben betätigt beim Niederfallen eine Kraftstoffpumpe, wodurch einer oder mehreren Einspritzdüsen Kraftstoff, insbesondere Dieselöl zugeführt wird, die den Kraftstoff in den Brennraum des Zylinders einspritzen. Beim Niederfallen des Kolben wird die im Arbeitsraum des Zylinders befindliche Luft komprimiert und dadurch derart erhitzt, dass sich das im Arbeitsraum vorliegende Kraftstoff/Luft-Gemisch entzündet, worauf es explosionsartig verbrennt. Die dabei freiwerdende Explosionsenergie schleudert einerseits den Kolben zu einem neuen Arbeitszyklus wieder nach oben und treibt andererseits das Rammgut in den Boden.

[0003] Zur Minimierung der Reibung zwischen Zylinder und Kolben wird über eine Schmiermittelpumpe kontinuierlich eine konstante Menge an Schmierstoff eingebracht. Überschüssiger und verbrannter Schmierstoff fließt dabei direkt in den Brennraum des Zylinders. Hierdurch wird insbesondere bei hohem Rückfluss an Schmierstoff der Verbrennungsprozess des Kraftstoffs beeinträchtigt und es kommt zur erheblichen Rauch- beziehungsweise Rußbildung des Rammhammers. Dieser Effekt tritt vor allem im Teillastbereich des Rammhammers auf.

[0004] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Rammhammer bereitzustellen, bei dem insbesondere im Teillastbereich die in den Brennraum fließende Menge an Schmiermittel reduziert ist.

[0005] Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0006] Mit der Erfindung ist ein Rammhammer bereitgestellt, bei dem insbesondere im Teillastbereich die in den Brennraum fließende Menge an Schmiermittel reduziert ist. Dadurch, dass der Schmierstoffgeber derart eingerichtet ist, dass die Schmiermittelförderung durch die Aufschlagerschütterung des Kolbens bewirkt ist, ist eine Anpassung der Schmierstoffmenge an die jeweiligen Betriebszustände des Rammhammers erzielt. Die Schmierstoffversorgung wird durch die Aufschlagerschütterung des Kolbens erzeugt.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung weist der Schmierstoffgeber ein Steuerungsmodul auf, das mit einem Sensor zur Erfassung der Sprunghöhe des Kolbens (2) und/oder der Schlagzahl des Kolbens (2) verbunden ist. Hierdurch ist eine Dosierung des Schmiermittels entsprechend der Aufschlagerschütterung, die weitgehend abhängig ist von der Schlagzahl bzw. von der Sprunghöhe des Kolbens, ermöglicht.

[0008] In alternativer Weiterbildung der Erfindung umfasst der Schmierstoffgeber einen Kolben, der in einem Gehäuse angeordnet ist und einen Schmiermittelraum zur Aufnahme des Schmiermittels begrenzt, in dem eine Schmierstoffleitung mündet und der über ein Federelement vorgespannt ist, wobei die Schmierstoffleitung über ein Ventil verschlossen ist, das über eine Trägheitsmasse betätigbar ist. Hierdurch ist eine einfache mechanische und zugleich zuverlässige Schmierstoffmengenregelung erzielt. Bei jedem Aufschlag des Kolbens des Rammhammers wird die Trägheitsmasse im Schmierstoffgeber bewegt, wodurch das Ventil betätigt wird, wodurch der über den vorgespannten Kolben unter Druck stehende Schmierstoff durch die Schmierstoffleitung gepresst wird. Die Dosierung der Schmierstoffmenge ist somit von der Aufschlagsenergie des Kolbens des Rammhammers abhängig. Bei einem harten Aufschlag (hohe Aufschlagsenergie) wird die Trägheitsmasse des Schmierstoffgebers stärker beschleunigt und legt somit einen größeren Weg zurück, wodurch eine längere Öffnungszeit des Ventils bewirkt ist. Hierdurch wird eine größere Menge an Schmierstoff durch die Schmierstoffleitung gepresst. Im Falle eines weichen Aufschlages des Kolbens wird die Trägheitsmasse nur leicht beschleunigt und legt somit lediglich einen kürzeren Weg zurück, wodurch eine kürzere Öffnungszeit des Ventils bewirkt ist. In diesem Fall wird nur eine geringere Menge an Schmierstoff durch die Schmierstoffleitung gepresst.

[0009] In Ausgestaltung der Erfindung ist in dem Zylinder an dessen Oberseite eine Gleitlagerbuchse angeordnet, in der der Kolben geführt ist. Hierdurch ist die zur Schmierung erforderliche Menge an Schmiermittel reduziert, wodurch gleichsam die Menge an unverbranntem Schmiermittel, das in die Umgebung gelangt, minimiert ist.

[0010] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist auf dem Zylinder endseitig ein Endstück angeordnet, das elastisch mit dem Zylinder verbunden ist und eine Fangnut für den Kolben ausbildet, der hierzu einen Absatz aufweist, wobei die Gleitlagerbuchse an dieser Fangnut anliegend in dem Zylinder angeordnet ist. Hierdurch ist ein Herausschleudern des Kolbens aus dem Zylinder in dem Fall, dass in einem Arbeitszyklus unverbranntes Kraftstoff- und Schmierstoff-Luftgemisch im darauffolgenden Arbeitszyklus eine übermäßige Energie auf den Kolben einwirkt, verhindert. Wird der Kolben aufgrund übermäßiger Energie zu weit aus dem Zylinder herausbewegt, schlägt der Absatz des Kolbens an die durch den Endring gebildete Fangnut an, wodurch der Kolben zurückgehalten wird. Durch die elastische Verbindung

des Endrings mit dem Zylinder wird ein Teil der Bewegungsenergie des Kolbens absorbiert. Dabei ist der Kolben bevorzugt mit einem Fangkolbenring versehen, durch den der Absatz gebildet ist.

[0011] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung umfasst die elastische Verbindung des Endrings mit dem Zylinder eine Anordnung von Reibungsfedern. Hierdurch ist eine besonders effektive Absorption an Bewegungsenergie des Kolbens erzielt.

[0012] Andere Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in den übrigen Unteransprüchen angegeben. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachfolgend im Einzelnen beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 die schematische Darstellung eines Rammhammers in Form von einer Dieseleramme;
- Figur 2 die schematische Darstellung des Kolbenendanschlagbereichs des Rammhammers aus Figur 1 mit angedeuteter Flanschverbindung des Endrings;
- Figur 3 die Detaildarstellung des Ausschnitts III. aus Figur 2;
- Figur 4 die schematische Darstellung des Schmierstoffgebers des Rammhammers aus Figur 1.

[0013] Die als Ausführungsbeispiel gewählte Dieseleramme umfasst einen beidseitig offenen Zylinder 1, der regelmäßig eine Länge von 3 bis 8 Metern und einem Durchmesser von 0,2 bis 1,5 Meter aufweisen kann. In dem Zylinder 1 ist ein Kolben 2 verschiebbar angeordnet. Ein hierzu koaxiales Schlagstück 3 greift verschiebbar in das offene untere Ende des Zylinders 1 ein. An dem unteren Ende des Zylinders 1 ist eine ringförmige Lagereinheit 9 befestigt, in der ein mittlerer Schaftabschnitt 31 des Schlagstücks 3 dicht und verschiebbar geführt ist, der einen gegenüber dem Innendurchmesser des Zylinders 1 verminderten Außendurchmesser aufweist. Die Dieseleramme ist über an dem Zylinder 1 angeordnete Führungsbacken 13 entlang eines Mäklers verschiebbar gelagert.

[0014] An dem unteren Ende des Schaftabschnitts 31 ist eine unterhalb des Zylinders 1 liegende Schlagplatte 32 angeformt, deren nach außen gerichtete untere konvexe Begrenzungsfläche 33 im Betrieb mit dem oberen Ende eines einzutreibenden Rammguts, beispielsweise eines Spundwandelements, zusammenwirkt.

[0015] An dem oberen Ende des Schaftabschnitts 31 des Schlagstücks 3 ist ein Kolbenabschnitt 34 mit mehreren umlaufenden, axial beabstandeten Dichtringen angeformt, die auf der Innenmantelfläche 11 des Zylinders 1 laufen. Durch die Oberseite des Kolbenabschnitts 34 des Schlagstücks 3 ist zusammen mit der Unterseite des Kolbens 2 sowie der Innenmantelfläche 11 des Zylinders 1 ein Brennraum 12 begrenzt. Die den Brennraum 12 des Zylinders 1 zugewandte Stirnfläche des Schlagstücks 3 ist plan mit einer flachen Brennstoffmulde 30 geschliffen.

[0016] Zwischen der Schlagplatte 32 des Schlagstücks 3 und der Lagereinheit 9 des Zylinders 1 ist ein Dämpfungsring 91 angeordnet. Ein weiterer Dämpfungsring 92 ist benachbart zur Lagereinheit 9 zwischen der Oberseite der Lagereinheit 9 und der Unterseite des Kolbenabschnitts 34 des Schlagstücks 3 angeordnet.

[0017] Oberhalb des Schlagstücks 3 läuft im Inneren des Zylinders 1 ein mit umlaufenden, axial zueinander beabstandeten Dichtringen 93 versehenes unteres Arbeitsende 23 des Kolbens 2. Die untere freie, plangeschliffene Stirnfläche 21 des Kolbens 2 ist durch eine radial umlaufende Stufe abgesetzt.

[0018] An dem unteren Arbeitsende 23 des Kolbens 2 ist ein Massenabschnitt 22 angeformt, der sich in den oberen Abschnitt des Zylinders 1 hinein erstreckt. Am unteren Ende des Massenabschnitts 22 ist an dem Kolben 2 ein Fangkolbenring 24 angeordnet, dessen Außendurchmesser den Außendurchmesser des Kolbens 2 in diesem Bereich überragt.

[0019] An der Umfangswand des Zylinders 1 ist eine Einspritzvorrichtung 4 angeordnet, die eine Kraftstoffpumpe 41 umfasst, die über eine Leitung 43 mit der Einspritzdüse 42 verbunden ist. Der Einlass der Kraftstoffpumpe 41 wird über einen Kraftstofftank 5 mit Dieselöl gespeist.

[0020] Die über die Leitung 43 mit dem Kraftstofftank 5 verbundene Kraftstoffpumpe 41 weist einen ins Innere des Zylinders 1 ragenden, vorgespannten Pumpenhebel 44 auf, über den sie bei Passieren des fallenden Kolbens 2 angetrieben wird. Die Einspritzdüse 42 ist derart ausgebildet und ausgerichtet, dass der abgegebene Kraftstoff in einen im Wesentlichen zusammenhängenden Strahl etwa mittig auf die Stirnfläche des Schlagstücks 3 gespritzt wird.

[0021] Weiterhin ist an dem Zylinder 1 ein Schmierstoffgeber 51 angeordnet, der mit in Umfangsrichtung des Zylinders 1 verteilten Schmierstoffdüsen verbunden ist. Durch die Schmierstoffdüsen wird der Schmierstoff zwischen den Kolben 2 und die Innenmantelfläche 11 des Zylinders 1 gegeben.

[0022] Der Schmierstoffgeber 51 umfasst ein Gehäuse 52, das an seinem oberen Ende mit Befestigungsgewinden 552 zur Befestigung an der Außenwandung des Zylinders 1 versehen ist. Innerhalb des Gehäuses 52 ist ein Kolben 53 angeordnet, der über eine Feder 531 vorgespannt und gegenüber der Innenwandung des Gehäuses 52 mittels einer Dichtung 532 abgedichtet ist. An dem Kolben 53 ist ein Füllstandskontrollstab 533 angeformt, der die Feder sowie die Deckseite des Gehäuses 52 durchdringt. Der Kolben 53 begrenzt einen Schmiermittelraum 54, der über einen Nachfüllstutzen 41 mit Schmiermittel befüllbar ist. In dem Bodenstück 522 des Gehäuses 52 sind zwei Schmiermittelleitungen 542 angeordnet, welche den Schmiermittelraum 54 mit dem bodenseitigen Schmiermittelaustritt 543 verbinden.

[0023] Auf dem Bodenstück 522 ist innerhalb des Gehäuses 52 ein inneres Gehäuse 55 befestigt, das eine Trägheitsmasse 551 aufnimmt. Die Trägheitsmasse 551

ist mit einem Ventil 556 verbunden, das in dem Schmiermittelaustritt 543 angeordnet und über eine Feder 561 vorgespannt ist. Bei Betätigung des Ventils 56 wird die Verbindung zwischen den Schmiermittelleitungen 542 und dem Schmiermittelaustritt 543 freigegeben, wodurch das über den vorgespannten Kolben 53 über Druck beaufschlagte Schmiermittel des Schmiermittelraums 54 durch den Schmiermittelaustritt 543 gepresst wird. Nach Austritt des Schmiermittels sinkt der Kolben 53 innerhalb des Gehäuses 2, wodurch der Ölstandskontrollstab 533 abgesenkt wird. Hierdurch ist eine Füllstandsreduzierung unmittelbar optisch anhand der aus dem Gehäuse herausragenden Teil des Füllstandskontrollstabes 533 ersichtlich. Über den Nachfüllstutzen 541 erfolgt eine Auffüllung des Schmiermittelraums 54 mit Schmiermittel.

[0024] An seinem dem Schlagstück 3 gegenüberliegenden offenen Ende ist an dem Zylinder 1 ein radial sich nach außen erstreckendes, umlaufendes Flanschteil 14 angeordnet. Das Flanschteil 14 mündet in ein orthogonal zu diesem angestelltes Zylinderstück 141, durch das auf einer Seite eine Federaufnahme 142 sowie auf der gegenüberliegenden Seite eine Flanschaufnahme 143 für den Flansch 61 des Endrings 6 gebildet ist. In Höhe des Flanschteils 14 ist in die Innenwandung des Zylinders 1 weiterhin eine umlaufende Nut 144 zur Aufnahme des umlaufenden Vorsprungs 62 des Endrings 6 eingebracht. Unterhalb der Nut 144 ist weiterhin in der Innenwandung des Zylinders 1 eine Lagernut 145 angeordnet, die eine Gleitlagerbuchse 19 aufnimmt, welche an dem Vorsprung 62 des Endrings 6 anliegt.

[0025] Der Endring 6 ist im Wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildet und weist beabstandet zu seinem dem Zylinder 1 zugewandten Ende einen radial nach außen kragenden Flansch 61 auf, wodurch unterhalb des Flansches 61 ein umlaufender Vorsprung 62 gebildet ist. Der Vorsprung 62 liegt in der Nut 144 des Zylinders 1 an, wobei der Vorsprung 62 nach innen über die Nut 144 übersteht, wodurch wiederum eine Fangnut 63 gebildet ist, an der die Gleitlagerbuchse 19 anliegt. In dem umlaufenden Flansch 61 des Endrings 6 sowie dem umlaufenden Flanschteil 14 des Zylinders 1 sind jeweils miteinander korrespondierende Bohrungen 64, 146 eingebracht, durch die Schrauben 18 geführt sind.

[0026] In der durch das Flanschteil 14 sowie das Zylinderstück 141 gebildeten Flanschaufnahme 143 ist ein ringförmiges Reibungsfederpaket 7 angeordnet, das an der dem Flanschteil 14 gegenüberliegenden Seite auf einem Schlitten 17 aufliegt, der zwischen dem Außenmantel des Zylinders 1 und dem Innenmantel des Zylinderstücks 141 verschiebbar angeordnet ist. Das Reibungsfederpaket 7 sowie der Schlitten 17 sind mit zu den Bohrungen 146 des Flanschteils 14 korrespondierenden zu diesen fluchtenden Bohrungen versehen, in welche die Schrauben 18 geführt sind. Auf die Schrauben 18 ist jeweils eine Mutter 181 geschraubt, über die der Schlitten 37 gegen das Reibungsfederpaket 7, das an dem Flanschteil 14 anliegt, gespannt ist.

[0027] Der zuvor beschriebene Rammhammer arbei-

tet folgendermaßen: Im Ausgangszustand ist der Kolben 2 über eine - nicht dargestellte - Ausklinkvorrichtung in eine obere Stellung angehoben. Nach Ausklinken des Kolbens 2 fällt dieser unter Einwirkung der Schwerkraft nach unten, verschließt die Arbeitsstutzen 16 und betätigt mit seiner Stirnfläche 21 den Pumpenhebel 44 der Einspritzvorrichtung 4, wodurch über die Einspritzdüse 42 Kraftstoff auf die Brennstoffmulde 30 des Schlagstücks 3 gespritzt wird. Hier bildet sich durch Schlagzerstäubung ein zündfähiges Gemisch aus Kraftstofftröpfchen und Luft. Mit dem Aufschlagen des Kolbens 2 auf das Schlagstück 3 wird durch das Schlagstück 3 und über dieses auf das Rammgut eine nach unten gerichtete Kraft ausgeübt, welche dieses weiter in das Erdreich treibt. Gleichzeitig wird durch die durch den Aufprall des Kolbens 2 auf das Schlagstück 3 bewirkte Erschütterung die Trägheitsmasse 551 in dem inneren Gehäuse 55 gegen das über die Feder 561 in Schließstellung vorgespannte Ventil 56 bewegt, wodurch dieses geöffnet wird. Die Dauer der Öffnung des Ventils 56 ist dabei abhängig von der Intensität des Aufschlags des Kolbens 2 auf das Schlagstück 3. Die Vorspannung der Feder 561 ist derart eingestellt, dass die erforderliche Mindestmenge an zuzuführendem Schmiermittel gewährleistet ist.

[0028] Bei der anschließend durch die explosionsartige Verbrennung des Kraftstoffs ausgelösten Aufwärtsbewegung des Kolbens 2 gibt dieser die Arbeitsstutzen 16 frei, wodurch sich die Verbrennungsgase entspannen und über die Arbeitsstutzen 16 abströmen. Der Kolben 2 wird nun unter Ansaugen von frischer Luft durch die Arbeitsstutzen 16 weiter nach oben geschleudert, bis er seine obere Endstellung erreicht hat und sich der beschriebene Arbeitszyklus wiederholt.

[0029] In dem Fall, dass während des vorgenannten Arbeitszyklus die Verbrennung des Kraftstoffs nur teilweise erfolgt ist, steht für den nachfolgenden Verbrennungsprozess eine übermäßige Menge an Kraftstoff, gegebenenfalls noch ergänzt durch überschüssiges Schmieröl zur Verfügung. Durch die anschließende explosionsartige Verbrennung des übermäßigen Kraftstoffs wird der Kolben mit übermäßiger Energie nach oben geschleudert, wodurch dieser über die volere obere Stellung hinausbewegt wird. Dabei schlägt der Fangkolbenring 24 an die Gleitlagerbuchse 19 und mit dieser an die Fangnut 63 an, wodurch der Endring 6 mit den durch die Bohrungen 146 des Flanschteils 14 geführten Schrauben 18 mit nach oben gerissen wird. Über die Schrauben 18 mit den auf diesen angeordneten Muttern 181 wird der Schlitten 17 gegen das Reibungsfederpaket 7 gezogen, welches einen Großteil der kinetischen Energie aufnimmt und in Wärmeenergie umwandelt. Über die Rückstellkräfte des Reibungsfederpaketes 7 werden die Schrauben 18 und mit diesen der Endring 6 wieder in ihre Ursprungslage zurückbewegt, wonach der gefangene Kolben 2 unter Einwirkung der Schwerkraft für den nächsten Arbeitszyklus nach unten fällt.

[0030] In einer weiteren, in den Figuren nicht dargestellten Ausführungsform ist außen an dem Zylinder (1)

ein Sensor zur Erfassung der Sprunghöhe angeordnet, der mit einer Steuereinrichtung verbunden ist, über die auf Basis der von dem Sensor erfassten Daten eine dosierte Zuführung von Schmiermittel erfolgt.

Patentansprüche

1. Rammhammer, umfassend einen Zylinder (1), einen in dem Zylinder (1) verschiebbar geführten Kolben (2), ein in dem Zylinder (1) verschiebbar geführtes Schlagstück (3), welches in Betriebsstellung des Rammhammers unterhalb des Kolbens (2) angeordnet ist, einem Brennraum (12), der axial von einer im Inneren des Zylinders (1) liegenden Stirnfläche (30) des Schlagstücks (3) und einer Stirnfläche (21) des Kolbens (2) begrenzt ist, wenigstens eine Kraftstoffzuführeinrichtung, durch die bei jedem Arbeitszyklus eine vorgegebene Menge Kraftstoff in den Brennraum (12) einbringbar ist, sowie wenigstens einem Schmierstoffgeber zur Förderung eines Schmiermittels zwischen Kolben (2) und Zylinder (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmierstoffgeber (51) derart eingerichtet ist, dass die Schmiermittelförderung durch die Aufschlagerschütterung des Kolbens (2) bewirkt ist. 10 15 20 25
2. Rammhammer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmierstoffgeber (51) außen an dem Zylinder (1) angeordnet ist. 30
3. Rammhammer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmierstoffgeber ein Steuerungsmodul aufweist, das mit einem Sensor zur Erfassung der Sprunghöhe des Kolbens (2) und/oder der Schlagzahl des Kolbens (2) verbunden ist. 35
4. Rammhammer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmierstoffgeber (51) einen Kolben (53) umfasst, der in einem Gehäuse (52) angeordnet ist und einen Schmiermittelraum (54) zur Aufnahme des Schmiermittels begrenzt, in dem eine Schmierstoffleitung (542) mündet und der über ein Federelement (531) vorgespannt ist. 40 45
5. Rammhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Zylinder (1) an dessen Oberseite eine Gleitlagerbuchse (19) angeordnet ist, in der der Kolben geführt ist. 50
6. Rammhammer nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Zylinder (1) endseitig ein Endring (6) angeordnet ist, der elastisch mit dem Zylinder (1) verbunden ist und eine Fangnut (63) für den Kolben (2) ausbildet, der hierzu einen Absatz aufweist, wobei die Gleitlagerbuchse (19) an dieser Fangnut (63) anliegend in dem Zylinder (1) angeordnet ist. 55

net ist.

7. Rammhammer nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (2) mit einem Fangkolbenring (24) versehen ist, durch den der Absatz gebildet ist.
8. Rammhammer nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elastische Verbindung des Endrings (6) mit dem Zylinder (1) eine Anordnung von Reibungsfedern (7) umfasst.

Fig. 1

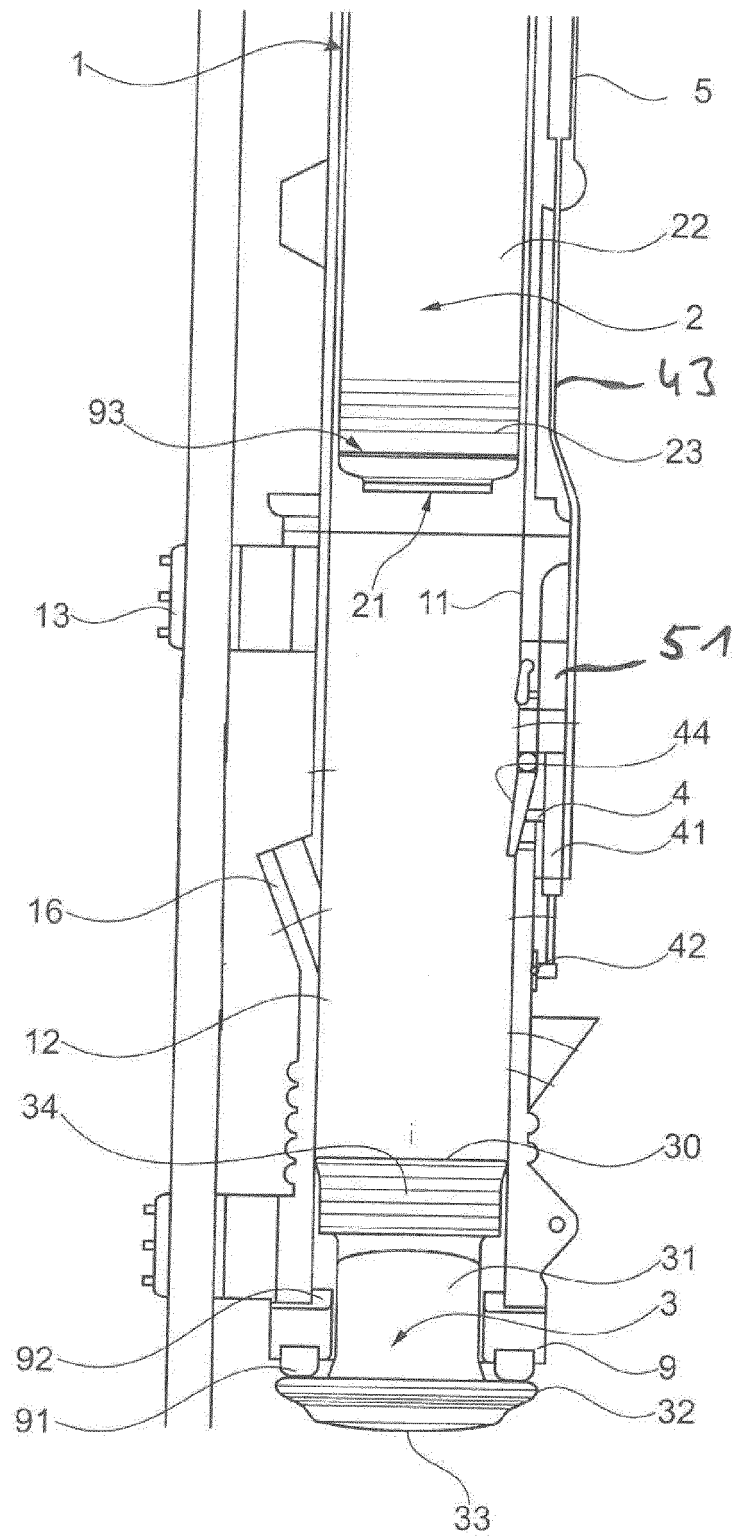


Fig. 2

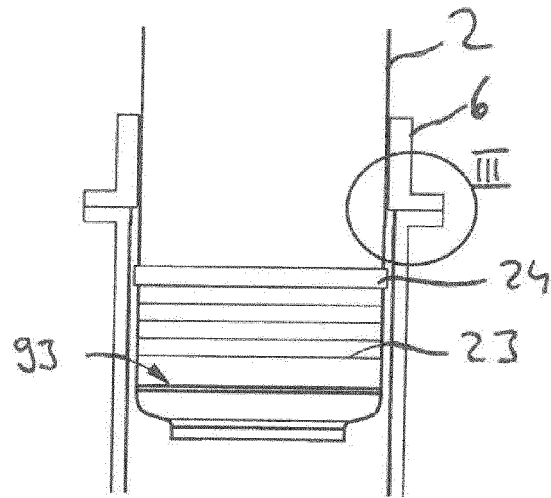


Fig. 3

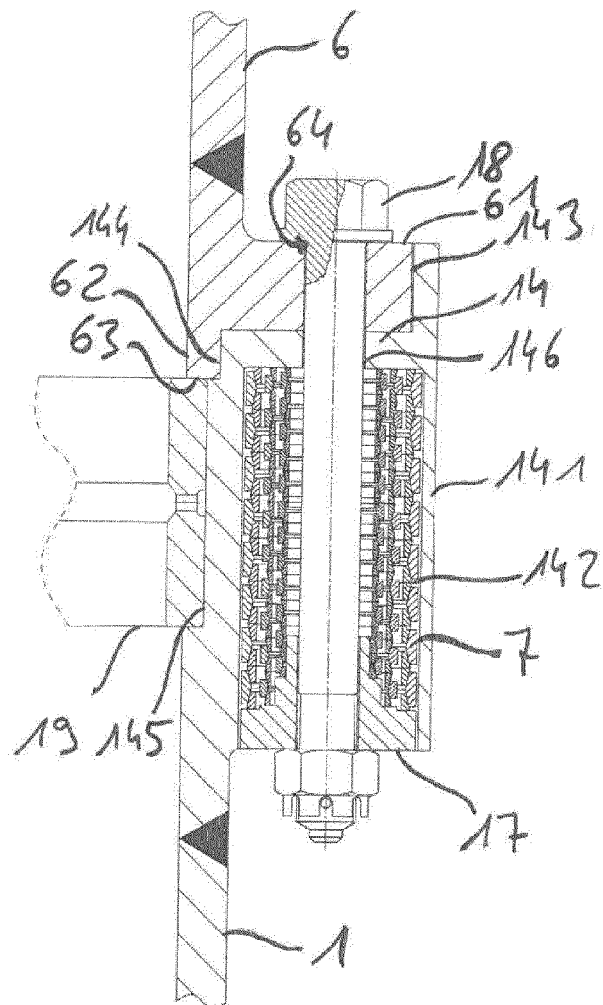
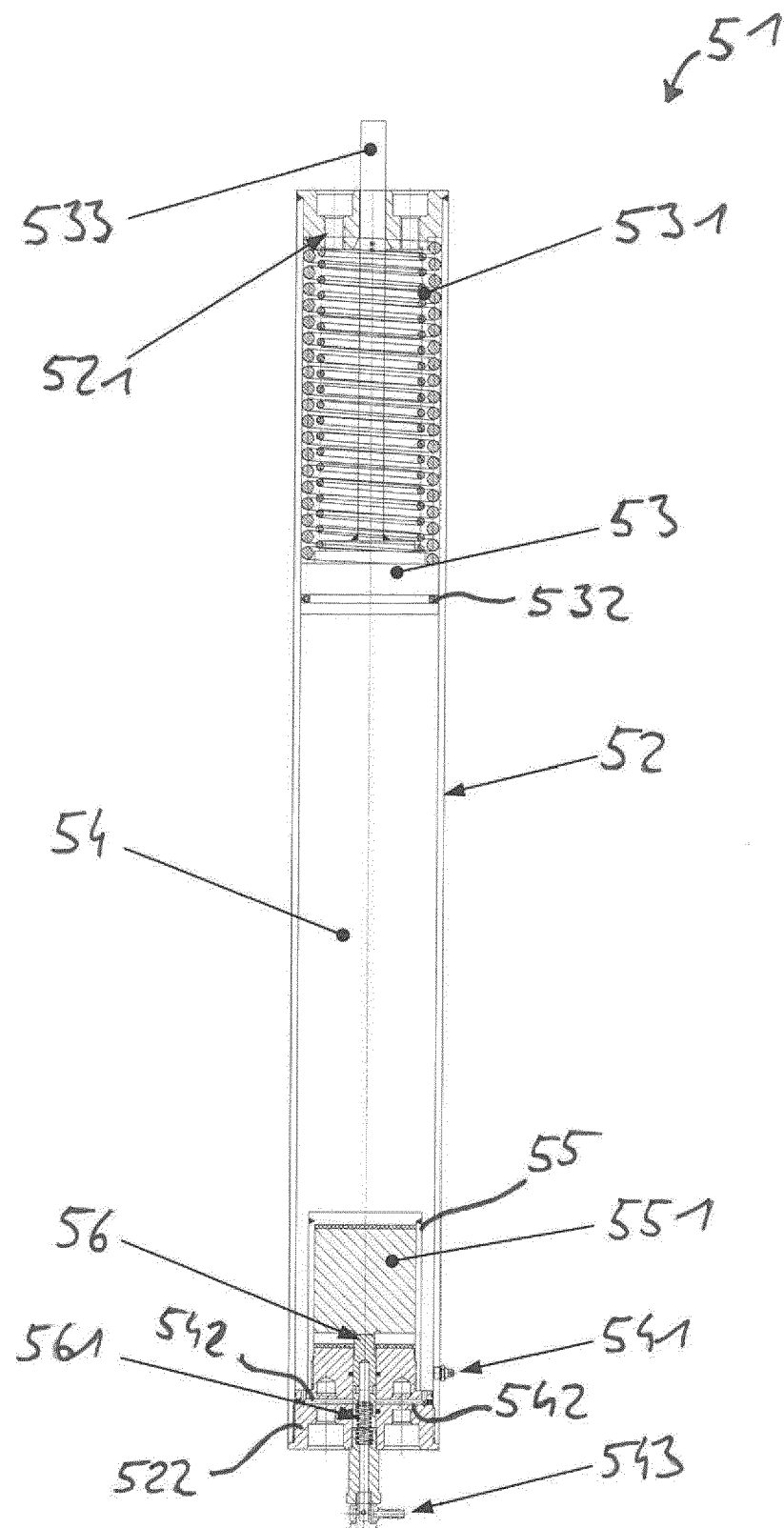


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 14 16 2392

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP S57 9918 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 19. Januar 1982 (1982-01-19)	1-5	INV. E02D7/12
A	* das ganze Dokument *	6-8	
A	DE 102 10 979 A1 (DELMAG GMBH & CO KG [DE]) 25. September 2003 (2003-09-25) * Zusammenfassung * * Absätze [0035], [0036], [0038], [0039]; Abbildung 1 *	1-8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		29. September 2014	Koulo, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 16 2392

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-09-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S579918	A	19-01-1982	KEINE	

DE 10210979	A1	25-09-2003	KEINE	

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

55

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82