



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**23.03.94 Patentblatt 94/12**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **B21B 31/32**

②① Anmeldenummer : **91119809.1**

②② Anmeldetag : **21.11.91**

⑤④ **Kolben-Zylinder-Aggregat zur Erzeugung und Übertragung von Druckkräften.**

③① Priorität : **06.12.90 DE 4038950**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**10.06.92 Patentblatt 92/24**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**23.03.94 Patentblatt 94/12**

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE DE ES FR GB IT NL SE**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**WO-A-87/03227**  
**DE-A- 1 527 642**  
**DE-A- 2 804 007**  
**DE-C- 955 132**

⑦③ Patentinhaber : **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG**  
**AKTIENGESELLSCHAFT**  
**Eduard-Schloemann-Strasse 4**  
**D-40237 Düsseldorf (DE)**

⑦② Erfinder : **Sonnabend, Karl Heinrich**  
**Spindecksfeld 17**  
**W-4030 Ratingen (DE)**

⑦④ Vertreter : **Müller, Gerd et al**  
**Patentanwälte Hemmerich-Müller-Grosse**  
**Pollmeier-Valentin-Gihske Hammerstrasse 2**  
**D-57072 Siegen (DE)**

**EP 0 489 306 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kolben-Zylinder-Aggregat zur Erzeugung und Übertragung von Druckkräften auf geradlinig verschiebbar geführte Stellelemente mit einem, in einem einseitig offenen Topfkolben, quer zur Druckrichtung pendelbar gelagerten Druckstößel.

Kolben-Zylinder-Aggregate dieser Art werden, insb. im Schwermaschinenbau dazu verwendet, auf ebene Anschlagflächen von in Gleitführungen verschiebbaren Stellelementen einen steuerbaren Druck aufzubringen oder einem auf diesen Elementen lastenden Druck entlastend entgegenzuwirken. Die Druckstößel der Kolben-Zylinder-Aggregate beaufschlagen dabei die jeweilige Anlagefläche des Stellelementes, ohne mit diesem gekuppelt zu sein. So werden z.B. Kolben-Zylinder-Aggregate dieser Art zwischen den Lagereinbaustücken von Walzgerüsten mit einem oder mehreren Walzenpaaren angeordnet, um die Lagereinbaustücke eines Walzenpaares, druckgesteuert gegeneinander abzustützen oder auch einen Druck, z.B. einen Biegedruck, zur partiellen Verformung der Walzen auf deren Enden aufzubringen.

Die pendelbare Lagerung der Druckstößel im Topfkolben der gattungsgemäßen Kolben-Zylinder-Aggregate trägt dabei dem Umstand Rechnung, daß die von dem Druckstößel beaufschlagten Stellelemente im praktischen Betrieb häufig auch mehr oder weniger starke Bewegungen quer zur Druckrichtung ausführen, die z.B. auf unvermeidliche Toleranzen in den Gleitführungen der Stellelemente zurückzuführen sind. Der Druckstößel nimmt dabei die kurzen Querbewegungen ohne Veränderung des Druckkontaktes zwischen Druckstößel und Anlagefläche der Stellelemente mit einer Pendelbewegung im Topfkolben auf.

Bei einer bekannten Ausbildungsform (vgl. DE-A 2804007) der gattungsgemäßen Kolben-Zylinder-Aggregate für die Druckbeaufschlagung von Lagereinbaustücken von Walzwerkswalzen steht der Druckstößel mit seiner ballig geformten unteren Stirnfläche auf einer im Bodenteil des Topfkolbens angeordneten Kugelkalotte auf. Der mögliche Pendelausschlagswinkel des Druckstößels wird dabei durch die Innenwandung des Topfkolbens, in den er mit leichtem Spiel eingesetzt ist, und eine, in der Nähe des Topfkolbenrandes auf dem Druckstößel aufgebrachte Ringdichtung eng begrenzt, um sicherzustellen, daß der Druckstößel nach Beendigung der Druckübertragung auf die Stellelemente wieder in die ursprüngliche Zentrierposition innerhalb des Topfkolbens zurückkehrt und sich nicht bei Beginn einer neuen Beaufschlagungsbewegung in einer Schrägstellung befindet.

Es hat sich gezeigt, daß diese Ausbildungsform des Kolben-Zylinder-Aggregates nicht geeignet ist, größere Querbewegungsausschläge der Stellelemente, wie sie z.B. infolge von im Dauerbetrieb ausgeschlagenen Gleitführungen der Stellelemente verursacht werden können, aufzunehmen, und daß schon bei nur leichter Vergrößerung der Pendelausschläge die Ringdichtungen über ihre Elastizitätsgrenze hinaus überdrückt und dadurch beschädigt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäßen Kolben-Zylinder-Aggregate so zu verbessern, daß erheblich größere Pendelausschläge des Druckstößels möglich gemacht werden, ohne daß hierbei Beschädigungen der Abdichtung auftreten und der Druckstößel auch weiterhin nach Beendigung der Druckübertragung in seine Zentrierstellung zurückgeführt wird.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Druckstößel aus einer, durch aufeinanderliegende Dichtansätze an der Außenwand des Druckstößels und am Innenrand des Topfkolbens bestimmten Zentrierposition entgegen der Wirkung eines am Boden des Topfkolbens angeordneten Federelementes in den Topfkolben hinein, gegen einen in diesem angeordneten Festanschlag in Pendelposition gleitverschiebbar ist.

Diese Ausbildungsform erlaubt es, den Druckstößel so zu bemessen, daß dieser innerhalb des Topfkolbens erheblich größere Pendelausschläge auszuüben vermag, und daß bei Beendigung der Druckübertragung auf die Stellelemente der Druckstößel durch die Federelemente wieder in die Ausgangs-Zentrierposition zurückbewegt wird.

Wie die Erfindung weiter vorsieht, können die Dichtansätze aus in der Innenwandung des Topfkolbens und auf dem Außenumfang des Druckstößels angeordneten Konusflächen bestehen, die im Topfkolben auf einem, in diesen einschiebbaren und axial festlegbaren Konus-Ring und am Druckstößel in einem halsförmigen Ringeinschnitt verlaufen.

Weitere Ausbildungsformen der erfindungsgemäßen Kolben-Zylinder-Aggregate sind in zusätzlichen Unteransprüchen niedergelegt.

Die Erfindung wird anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 bis 4 das Kolben-Zylinder-Aggregat im Axialschnitt in verschiedenen Arbeitsstellungen und

Fig. 5 eine andere Ausbildung des Kolben-Zylinder-Aggregats nach den Fig. 1 b is 4.

Wie aus Fig. 1 zu ersehen, steht der Druckstößel 1 mit seiner balligen unteren Stirnfläche 1a auf einer Kugelkalotte 2a auf, die Teil eines schwimmenden Kolbens 2 ist. Dieser schwimmende Kolben 2 ist in dem Topfkolben 3 geführt, der aus dem Kolbenteil 3a und dem Topfansatz 3b besteht. Der Kolbenteil 3a des Topfkolbens

3 ist im Zylinder 4 geführt, der unterhalb des Kolbenteils 3a eine Druckmittelzuführöffnung 4a aufweist und durch den Kolbendeckel 5 verschlossen ist. An der der Kugelkalotte 2a abgewandten Stirnseite weist der schwimmende Kolben 2 einen Führungsstift 6 auf, der von einem Federpaket 7 umschlossen wird, das in einer Bodenausnehmung 3c des Kolbenteils 3a angeordnet ist. Der Führungsstift 6 dient nur zur Zentrierung der Tellerfedern. Im oberen Bereich des Topfansatzes 3b des Topfkolbens 3 ist in diesen ein mit einem Sicherungsring 9 axial gegen Verschieben gesicherter Konusring 8 eingesetzt. Der Druckstößel 1 weist einen halsförmigen Ringausschnitt 1b mit einer Konusfläche 1c auf, die in der dargestellten Position des Druckstößels 1 auf der Konusfläche des Konusrings 8 aufliegt. Der Druckstößel 1 befindet sich in dieser Position in seiner Ausgangsstellung gegenüber dem mit 14 angedeuteten Stellelement und seine leicht gewölbte Druckstirn 1d befindet sich mit Abstand gegenüber dessen ebener Anschlagfläche 14a. Wie ersichtlich, wird der Druckstößel 1 unter dem Druck des Federpaketes 7 durch die Konusflächen des Konusrings 8 in Zentrierposition gehalten und axial arretiert.

Wie aus Fig. 2 zu ersehen, bewegt sich der Topfkolben 3 bei Zuführung eines Druckmittels durch die Druckmittelzuführöffnung 4a in Richtung des eingezeichneten Pfeils A nach oben und nimmt dabei den Druckstößel 1 mit, ohne daß dieser, bzw. der schwimmende Kolben 2 seine relative Lage zu dem Topfkolben 3 ändert.

Mit Auftreffen der gewölbten Druckstirn 1d des Druckstößels 1 auf die Anschlagfläche 14a des Stellelements 14 wird der Druckstößel 1, wie im linken Teil der Darstellung nach Fig. 3 wiedergegeben, gegen die Wirkung des Federpaketes 7 in Richtung des Pfeils B zusammen mit dem schwimmenden Kolben 2 in den Topfkolben 3 hineinbewegt, bis der schwimmende Kolben 2 auf dem Boden des Topfkolbens 3 aufliegt. Dabei löst sich die Konusfläche 1c des halsförmigen Ringausschnittes 1b von der Konusfläche des Konusrings 8 und hebt damit die Festlegung des Druckstößels 1 in dessen Zentrierstellung gemäß Fig. 1 auf. Der Druckstößel 1 kann jetzt in dieser freien Stellung weiter in Richtung des Pfeils A gegen die Anschlagfläche 14a des Stellelements 14 bewegt werden, wobei sich seine relative Lage zum Topfkolben 3 nicht mehr ändert, wie dies aus der Darstellung rechts in Fig. 3 hervorgeht.

Ergeben sich während der Druckkraftübertragung auf das Stellelement 9 nach beiden Darstellungen in Fig. 3 Querbewegungen des Stellelements 14, dann kann der Druckstößel 1, wie in Fig. 4 dargestellt, solche Bewegungen durch Pendeln in der Kugelkalotte 2a des schwimmenden Kolbens 2 innerhalb des in strichpunktierten Linien angedeuteten Winkels frei beweglich in dem Topfkolben 2 aufnehmen. Nach Beendigung der Druckübertragung durch Umsteuerung der Druckmittelbeaufschlagung des Kolbenteils 3a über den Zylinderinnenraum 4b auf nicht dargestellte Weise, bewegt sich der Topfkolben 3 entgegen der Richtung des Pfeils A wieder in die in Fig. 1 dargestellte Position, wobei der Druckstößel 1 unter der Wirkung des Federpaketes 7 wieder in die durch die Konusfläche 1c und den Konusring 8 bestimmte Zentrierposition gedrückt wird.

Bei der Ausbildungsform nach Fig. 5 ist im Öffnungsbereich des Topfansatzes 3b des Topfkolbens 3 eine zweiteilige Dichtringhülse 10 oberhalb des Konusrings 8 angeordnet. Diese Dichtringhülse 10 besteht aus einem unteren Nutring 10a, der auf dem Konusring 8 bzw. einem über diesem eingesetzten Sicherungsring 15 aufliegt, und aus einem in dessen Nut geführten Dichtring 10b. Zwischen beide Ringe 10a und 10b ist in die Nut ein elastischer Zwischenring 11 eingesetzt. Den Kopf 1e des Druckstößels 1 umfaßt ein Gegendichtring 12, der ebenfalls aus zwei, durch einen elastischen Zwischenring 13 voneinander getrennten Ringen 12a und 12b gebildet wird. Der Durchmesser dieses Gegendichtungsringes 12 ist, wie ersichtlich, wesentlich größer als der des Dichtungsringes 10b der Dichtringhülse 10. In der rechts in der Zeichnung dargestellten Ausgangsposition des Druckstößels 1, bei der dieser mit der Konusfläche des Ringausschnitts 1b am Dichtungsring 8 anliegt, liegt der untere Ring 12b des Gegendichtungsringes 12 mit einer nach unten weisenden ebenen radialen Tellerfläche auf der oberen Ringstirn des Dichtungsringes 10b der Dichtringhülse 10 auf und deckt damit die obere Öffnung des Topfkolbens 3 dichtend ab. Der Topfkolben ist auf diese Weise in jeder Stellung des Druckstößels 1 gegen das Eindringen von Verschmutzung gesichert.

## Patentansprüche

1. Kolben-Zylinder-Aggregat zur Erzeugung und Übertragung von Druckkräften auf geradlinig verschiebbar geführte Stellelemente (14) mit einem, einseitig offenen Topfkolben (3), in dem ein, mit seinem, die Stellelemente (14) beaufschlagenden Ende aus der Topfkolbenöffnung herausragender, mit Ringelementen gegen die Innenwandung der Topfkolbenöffnung abgedichteter und abgestützter Druckstempel (1), der mit seinem anderen, ballig geformten Ende (1a) in einer Kugel-Kalotten-Pfanne gegen den Topfkolbenboden abgestützt ist, geneigt zur Druckrichtung pendelbar lagert, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kugel-Kalotten-Pfanne (2a) als ein, in dem Topfkolben (3) verschiebbar geführtes, durch eine Feder (7) gegen den Topfkolbenboden abgestütztes Kolbenstück (2) ausgebildet ist, und die Ringelemente

aus, in der Innenwandung der Topfkolbenöffnung bzw. auf dem Außenumfang des Druckstempels (1) angeordneten Konusflächen (8a bzw. 1c) bestehen, die durch den Druck der Feder (7) in eine Beaufschlagungsstellung zueinander bringbar sind und dabei den Druckstempel (1) in eine zentrierte Stellung einbringen und festhalten.

2. Kolben-Zylinder-Aggregat nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Konusflächen (8a) im Topfkolben (3) auf einem, in diesen einschiebbaren und axial festlegbaren Konusring (8), und die Konusflächen (1c) des Druckstempels (1) in einem halsförmigen Ringeinschnitt (1b) verlaufen.
3. Kolben-Zylinder-Aggregat nach Anspruch 1,  
**gekennzeichnet durch**  
einen, von der Feder (7) umschlossenen, an die Stirnfläche des Kolbenstücks (2) angesetzten, in eine Ausnehmung (3d), im Boden des Topfkolbens (3) ragenden Führungsstift (6).
4. Kolben-Zylinder-Aggregat nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,  
**gekennzeichnet durch**  
am, die Stellelemente (14) beaufschlagenden Ende (1e) des Druckstempels (1) und in der Topfkolbenöffnung zusätzlich zu den Konusflächen (8a bzw. 1c) angeordnete, das Ende (1e) umfassende bzw. in die Öffnung eingepaßte, elastisch gegeneinander verschieb- und andrückbare Dichtringe (12) bzw. Dichtinghülsen (10).
5. Kolben-Zylinder-Aggregat nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß Dichtring (12) und Dichtringhülse (10) jeweils aus einem Paar von Ringen (10a, 10b bzw. 12a, 12b) bestehen, zwischen denen elastische Zwischenringe (13 bzw. 11) angeordnet sind.
6. Kolben-Zylinder-Aggregat nach den Ansprüchen 4 und/oder 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Anlagefläche des, an dem Ende (1e) des Druckstempels (1) angeordneten Dichtrings (12) als ebener Teller, und die Anlagefläche der, im Topfkolben (3) angeordneten Dichtringhülse (10) als Ringscheibe ausgebildet sind, wobei der Durchmesser des Tellers wesentlich größer bemessen ist, als der Ringscheibe.

## Claims

1. Piston cylinder unit for the generation and transmission of pressure forces to setting elements (14) guided to be rectilinearly displaceable, with a skirt piston (3), which is open at one end and in which a piston ram (1), which projects out of the skirt piston opening by its end acting on the setting element (14) and is sealed off and supported against the inner wall of the skirt piston opening by ring elements and which is supported by its other, spherically-shaped end (1a) against the skirt piston base by a spherical guide seat, is borne inclined to the pressure direction to be pendulating, characterised thereby that the spherical guide seat (2a) is constructed as a piston member (2) which is guided in the skirt piston (3) to be displaceable and is supported against the skirt piston base by a spring (7), and the ring elements consist of cone surfaces (8a and 1c), which are arranged in the inner wall of the skirt piston opening and on the outer circumference of the piston ram (1), respectively, and which can be brought into a mutually loading setting by the pressure of the spring (7) and thus bring the piston ram (1) into and retain it in a centred setting.
2. Piston-cylinder unit according to claim 1, characterised thereby that the cone surfaces (8a) in the skirt piston (3) extend on a cone ring (8) pushable into this and axially fixable therein and the cone surfaces (1c) of the piston ram (1) extend in a neck-shaped annular recess (1b).
3. Piston-cylinder unit according to claim 1, characterised by a guide pin (6) which is surrounded by the spring (7), is attached to the end face of the piston member (2) and projects into a depression (3d) in the base of the skirt piston (3).
4. Piston-cylinder unit according to one or more of claims 1 to 3, characterised by sealing rings (12) and seal-

ing ring sleeves (10) which are arranged additionally to the cone surfaces (8a and 1c) at the end (1e) of the piston ram (1) acting on the setting element (14) and in the skirt piston opening, respectively, surround the end (1e) and fit in the opening, respectively, and are resiliently displaceable and pressable against one another.

5 5. Piston-cylinder unit according to claim 4, characterised thereby that sealing ring (12) and sealing ring sleeve (10) each consist of a pair of rings (10a, 10b or 12a, 12b), between which are arranged resilient intermediate rings (13 or 11).

10 6. Piston-cylinder unit according to claims 4 and/or 5, characterised thereby, that the contact surfaces of the sealing ring (12) arranged at the end (1e) of the piston ram (1) is constructed as a flat plate and the bearing surface of the sealing ring sleeve (10) arranged in the skirt piston (3) is constructed as an annular disc, wherein the diameter of the plate is dimensioned to be substantially larger than the annular disc.

## 15 Revendications

20 1. Agrégat à piston et cylindre pour générer et transmettre des forces de compression sur des organes de réglage (14) déplaçables guidés selon une ligne droite, comportant un piston (3) en forme de pot ouvert d'un côté dans lequel un poinçon de compression (1) est logé de façon basculable, incliné par rapport à la direction de compression, qui fait saillie par rapport à l'ouverture du piston en forme de pot avec son extrémité qui agit sur les organes de réglage (14), le poinçon de compression (1) étant étanché à l'aide d'éléments annulaires par rapport à la face interne de la paroi de l'ouverture du piston en forme de pot et appuyé contre celle-ci, l'autre extrémité (10) bombée du poinçon de compression prenant appui dans une cavité en calotte sphérique du fond du piston en forme de pot,

25 caractérisé en ce que la cavité en calotte sphérique (2a) consiste en un élément de piston (2) guidé de façon déplaçable dans le piston en forme de pot (3) et prenant appui contre le fond du piston en forme de pot par l'intermédiaire d'un ressort (7), et en ce que les éléments annulaires consistent en des surfaces coniques (8a ou 1c) agencées dans la face interne de la paroi de l'ouverture du piston en forme de pot ou sur la circonférence extérieure du poinçon (1), les surfaces coniques étant positionnables l'une par rapport à l'autre dans une position opérationnelle grâce à la pression du ressort (7) et amenant et maintenant ainsi le poinçon de compression (1) dans une position centrée.

30 2. Agrégat à piston et cylindre selon la revendication 1 caractérisé en ce que les surfaces coniques (8a) du piston en forme de pot (3) s'étendent sur une bague conique (8) engageable et fixable axialement dans ledit piston, et en ce que les surfaces coniques (1c) du poinçon de compression (1) s'étendent dans une rainure annulaire (1b) en forme de gorge.

35 3. Agrégat à piston et cylindre selon la revendication 1 caractérisé par une tige de guidage (6) entourée du ressort (7), qui est rajoutée à la face frontale de l'élément de piston (2) et qui s'étend dans un évidement (3d) pratiqué dans le fond du piston en forme de pot (3).

40 4. Agrégat à piston et cylindre selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 3 caractérisé par des bagues d'étanchéité (12) ou des douilles d'étanchéité (10), agencées à l'extrémité (1e) du poinçon de compression qui agit sur les organes de réglage (14) et dans l'ouverture du piston en forme de pot, en plus des surfaces coniques (8a ou 1c), les bagues d'étanchéité (12) ou les douilles d'étanchéité (10) entourant l'extrémité (1e) ou étant adaptées dans l'ouverture et étant déplaçables et comprimables élastiquement l'une contre l'autre.

45 5. Agrégat à piston et cylindre selon la revendication 4 caractérisé en ce que la bague d'étanchéité (12) et la douille d'étanchéité (10) consistent chacune en une paire de bagues (10a, 10b ou 12a, 12b) entre lesquelles sont agencées des bagues intermédiaires élastiques (13 ou 11).

50 6. Agrégat à piston et cylindre selon la revendication 4 et/ou 5 caractérisé en ce que la surface d'appui de la bague d'étanchéité (12) agencée à l'extrémité (1e) du poinçon de compression (1) consiste en un disque plat, et la surface d'appui de la douille d'étanchéité (10) agencée dans le piston en forme de pot (3) consiste en un anneau plat, le diamètre du disque plat étant notablement plus grand que celui de l'anneau plat.

Fig. 1

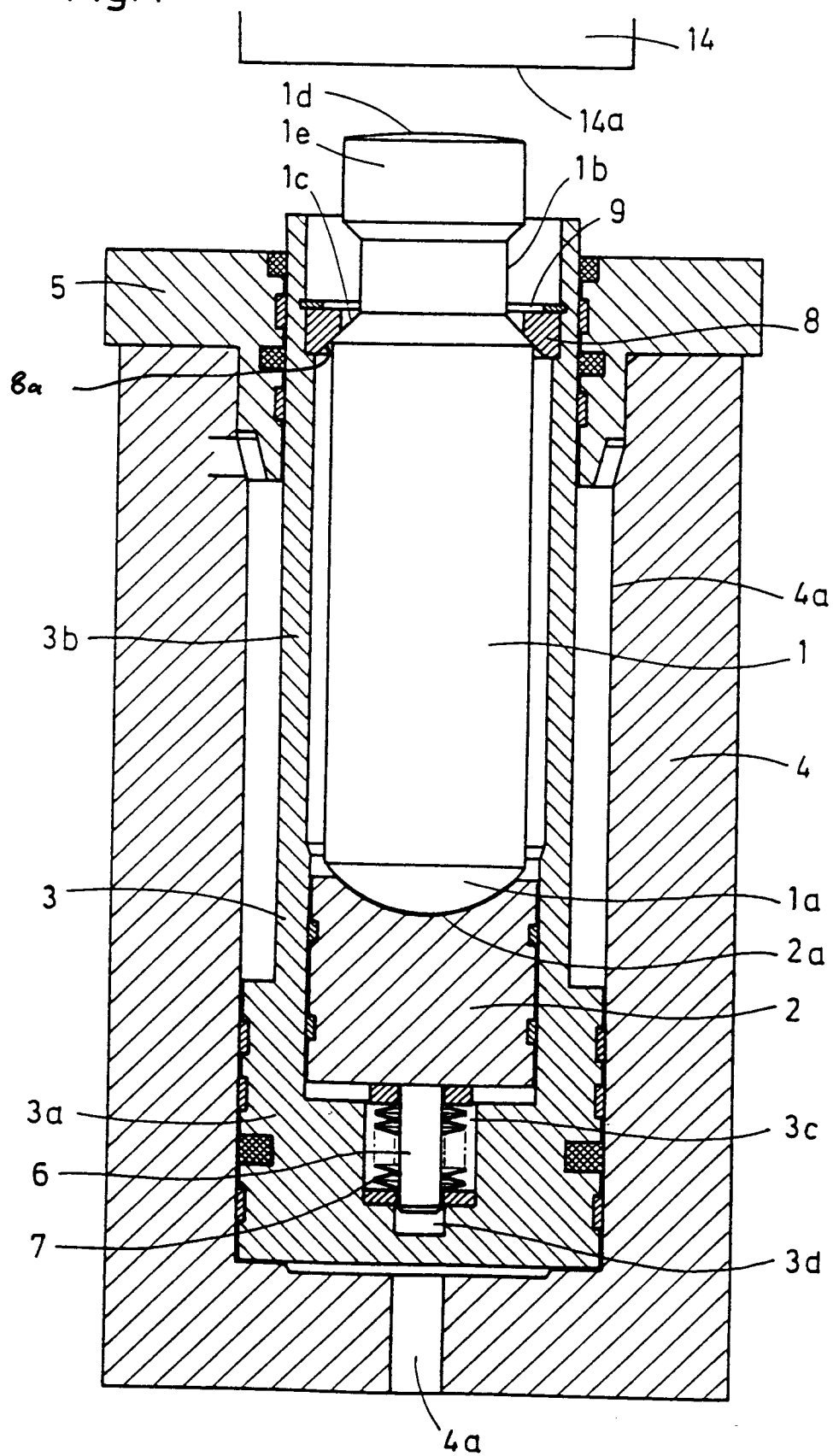


Fig. 2

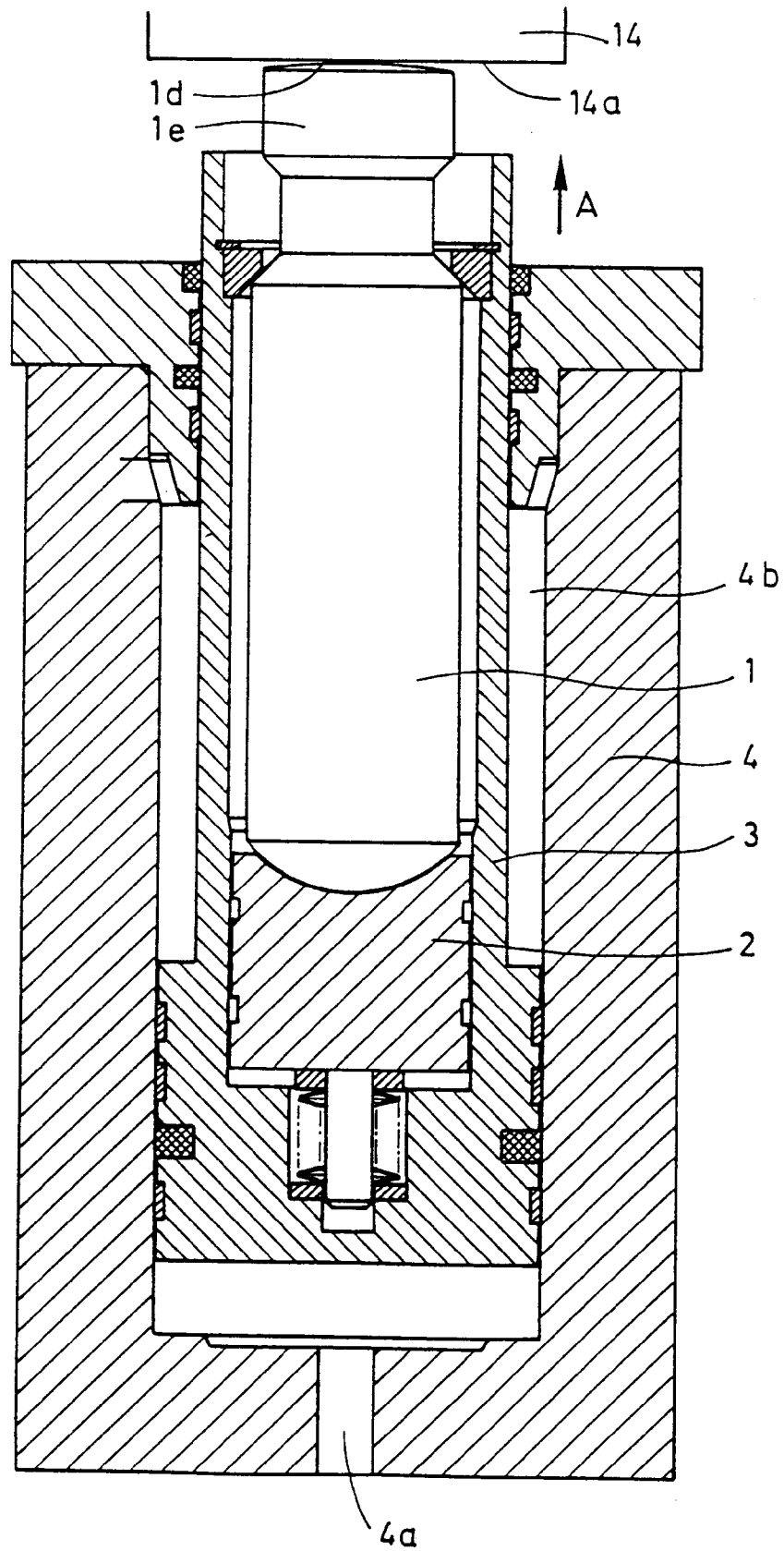


Fig. 3

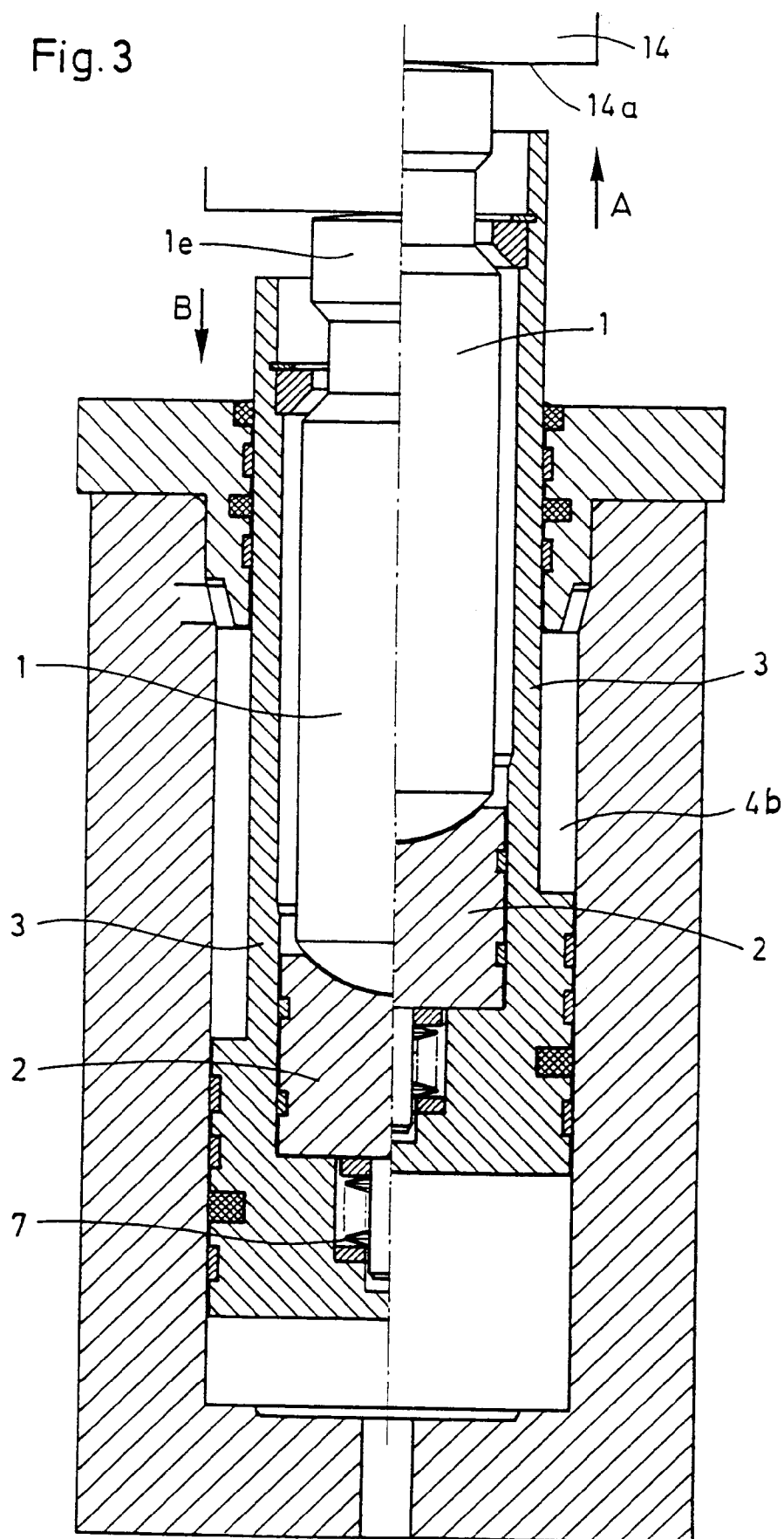




Fig. 4

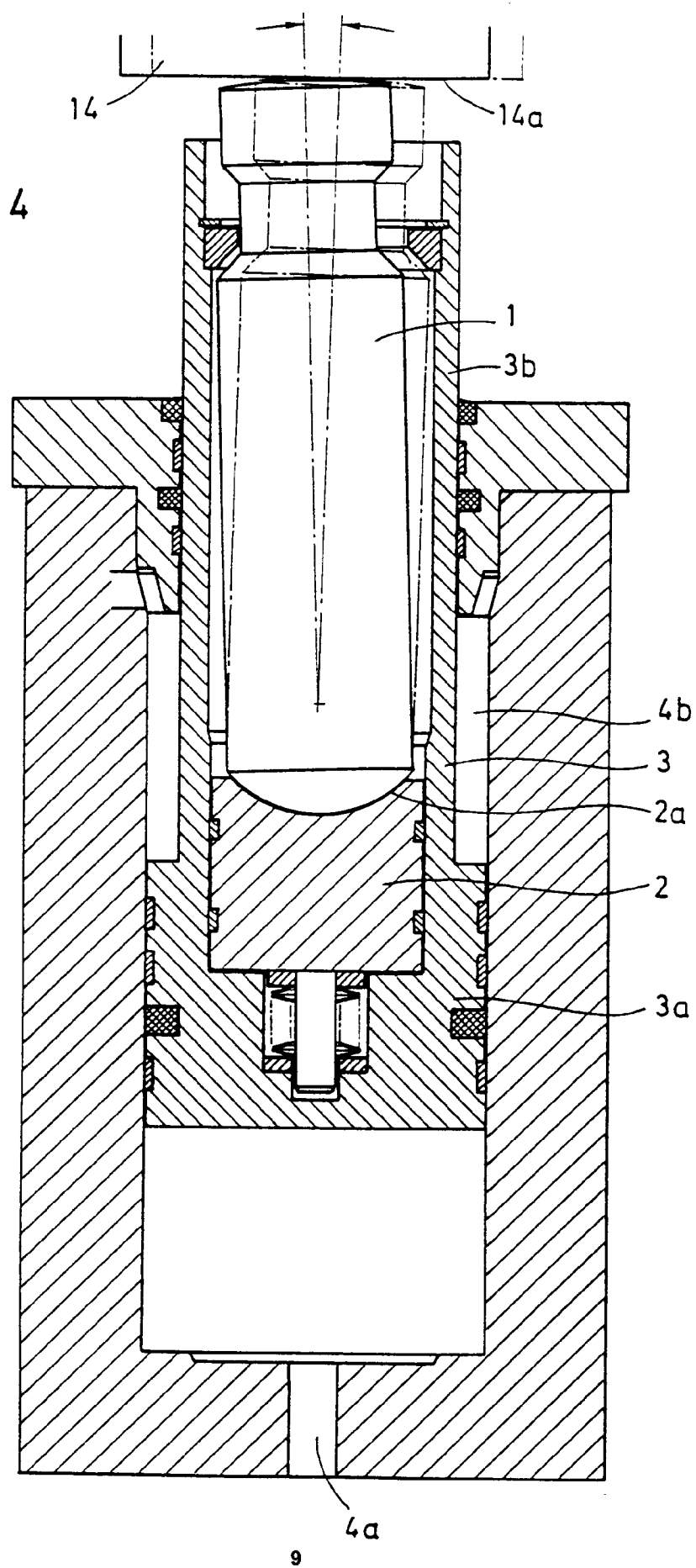


Fig. 5

