



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 668 015 A5

⑤① Int. Cl.4: B 22 D 17/32

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 2412/85

㉔ Anmeldungsdatum: 07.06.1985

㉓ Priorität(en): 08.09.1984 DE 3433121

㉒ Patent erteilt: 30.11.1988

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.11.1988

㉑ Inhaber:
Maschinenfabrik Müller-Weingarten AG,
Weingarten (DE)

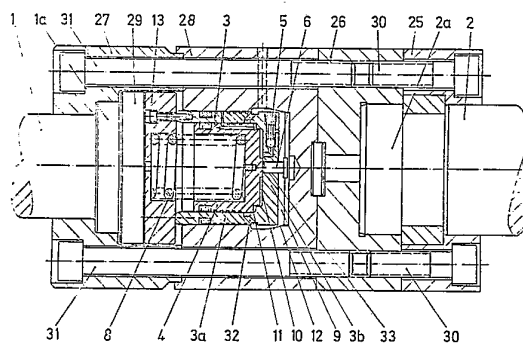
㉑ Erfinder:
Klenk, Walter, Baidt (DE)

㉑ Vertreter:
Dr. Troesch AG Patentanwaltsbüro, Zürich

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zur Dämpfung der am Ende der Formfüllphase auftretenden Druckspitze bei Druckgiessmaschinen.**

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Dämpfung der am Ende der Formfüllphase auftretenden Druckspitze bei Druckgiessmaschinen, wobei zwischen der Kolbenstange des Giesskolbens und der Kolbenstange des Antriebskolbens eine hydraulische Dämpfungsvorrichtung angeordnet ist, deren Hydraulikraum durch einen federbelasteten Steuerkolben abgeschlossen ist.

Das erfindungsgemässe Verfahren wird im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass die beim Abbremsen des Giesskolbens wirksam werdende Trägheit des Steuerkolbens (4) zur Öffnung des Dämpfungsraumes (9) der Dämpfungsvorrichtung eingesetzt wird.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Dämpfung der am Ende der Formfüllphase auftretenden Druckspitze bei Druckgiessmaschinen, wobei zwischen der Kolbenstange des Giesskolbens und der Kolbenstange des Antriebskolbens eine hydraulische Dämpfungsvorrichtung angeordnet ist, deren Hydraulikraum durch einen federbelasteten Steuerkolben abgeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die beim Abbremsen des Giesskolbens (14) wirksam werdende Trägheit des Steuerkolbens (4) zur Öffnung des Dämpfungsraumes (9) der Dämpfungsvorrichtung (16) eingesetzt wird.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, wobei in dem Gehäuse der Dämpfungsvorrichtung einerseits die Kolbenstange des Giesskolbens und andererseits die Kolbenstange des Antriebskolbens befestigt ist, und das Gehäuse aus mehreren Teilen besteht, dadurch gekennzeichnet, dass ein Zwischenteil (28) des Gehäuses (25, 26, 27, 28) mit einem in ihm verschiebbar angeordneten Dämpfungskolben (3) den Dämpfungsraum (9) und der Dämpfungskolben (3) mit einem in ihm verschiebbar angeordneten Steuerkolben (4) den Speicherraum (10) bildet, und in der Aussenwand (3a) des Dämpfungskolbens (3) derart angeordnete Bohrungen (32) vorgesehen sind, dass im Dämpfungsfall der Dämpfungsraum (9) mit dem Speicherraum (10) verbindbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerkolben (4) eine Steuerkante (11) aufweist, die in der Grundstellung den Dämpfungsraum (9) vom Speicherraum (10) trennt.

4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Steuerkolben (4) eine achsial wirkende Druckfeder (8) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Zwischenteil (28) des Gehäuses und dem Dämpfungskolben (3) eine Strömungskante (12) vorgesehen ist, über die das Drucköl vom Dämpfungsraum (9) abfließt, und welche bei einer Relativverschiebung des Dämpfungskolbens (3) zum Gehäuse (28) den Durchströmquerschnitt verkleinert bzw. vergrössert.

6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in der Stirnfläche (3b) des Dichtungskolbens (3) eine achsiale, den Dämpfungsraum (9) mit dem Speicherraum (10) verbundene Bohrung (33) angeordnet ist, in welcher ein auf den Steuerkolben (4) wirkender Hilfskolben (6) geführt ist.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Dämpfung der am Ende der Formfüllphase auftretenden Druckspitze bei Druckgiessmaschinen, wobei zwischen der Kolbenstange des Giesskolbens und der Kolbenstange des Antriebskolbens eine hydraulische Dämpfungsvorrichtung angeordnet ist, deren Hydraulikraum durch einen federbelasteten Steuerkolben abgeschlossen ist.

Beim Druckgiessen unterscheidet man im wesentlichen drei Arbeitsphasen. Während einer ersten Arbeitsphase leitet der eigentliche Presskolben mit verhältnismässig langsamer Geschwindigkeit den Pressvorgang ein, wobei die noch im Einpresszylinder befindliche Luft aus demselben entweichen kann. In der zweiten Arbeitsphase, in welcher sich der Presskolben mit erhöhter Geschwindigkeit weiterbewegt, wird das flüssige Metall in die Form gedrückt. In einer sich hieran anschliessenden dritten Arbeitsphase wird das Metall in der Form durch einen sogenannten Nachdruck verdichtet.

Die vorliegende Erfindung befasst sich im wesentlichen mit der zweiten Arbeitsphase, an deren Ende der Einpress-

kolben mit der Kolbenstange schlagartig auf eine Geschwindigkeit 0 abgebremst wird. Hierdurch tritt im Metall eine Druckspitze auf, die dazu führen kann, dass die eigentliche Formschiesskraft überwunden wird und ein kurzzeitiges Öffnen der Form nicht ausgeschlossen werden kann.

Um dieses zu verhindern, wird mit grossen Schliesskräften gearbeitet, die an sich bei Vermeidung der Druckspitze am Ende der zweiten Arbeitsphase nicht erforderlich wären.

Weiterhin ist es bereits bekannt (DE-PS 2 833 063), den Giesskolben mit einer hydraulischen Dämpfung auszurüsten. Hierbei ist die Giesskolbenstange in einem hohlen Giesskolben verschiebbar gelagert. In einem Kolbenvorraum befindet sich dabei ein Hydraulikmedium, welches zur Dämpfung und Kühlung dient. Diese Konstruktion benötigt ein zusätzliches Steuergerät und es ist für jede Kolbenausbildung eine entsprechend angepasste Dämpfung erforderlich.

Da der Kolben ein Verschleissstück ist, ergeben sich beim Auswechseln desselben zwangsläufig höhere Betriebskosten, da ein mit einer Dämpfung ausgebildeter Kolben erheblich teurer ist als ein einfacher Giesskolben. Es ergeben sich weiterhin Dichtprobleme, da der Giesskolben sehr starken Temperaturdifferenzen ausgesetzt ist.

Durch die US-PS 3 536 128 ist eine Dämpfungsvorrichtung der eingangs beschriebenen Ausführung bekannt. Auch bei dieser Konstruktion ist jedoch eine gesonderte Steuerung von aussen erforderlich.

Hier setzt nun die vorliegende Erfindung ein und hat sich zur Aufgabe gestellt, die am Ende der Formfüllphase auftretende Druckspitze durch ein vereinfachtes Verfahren und eine besondere Vorrichtung weitgehend zu vermeiden.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs beschriebenen Art vorgeschlagen, dass die beim Abbremsen des Giesskolbens wirksam werdende Trägheit des Steuerkolbens zur Öffnung des Dämpfungsraumes der Dämpfungsvorrichtung eingesetzt wird.

Die zur Durchführung des Verfahrens erfindungsgemäss vorgesehene Vorrichtung, bei welcher in dem Gehäuse der Dämpfungsvorrichtung einerseits die Kolbenstange des Giesskolbens und andererseits die Kolbenstange des Antriebskolbens befestigt ist, und das Gehäuse aus mehreren Teilen besteht, wird dadurch gekennzeichnet, dass ein Zwischenteil des Gehäuses mit einem in ihm verschiebbar angeordneten Dämpfungskolben den Dämpfungsraum und der Dämpfungskolben mit einem in ihm verschiebbar angeordneten Steuerkolben den Speicherraum bildet, und in der Aussenwand des Dämpfungskolbens derart angeordnete Bohrungen vorgesehen sind, dass im Dämpfungsfall der Dämpfungsraum mit dem Speicherraum verbindbar ist.

Weitere wichtige Ausbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen 3 bis 6 beschrieben.

Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung, die ein beliebiges Ausführungsbeispiel darstellt, näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 den Längsschnitt durch einen schematisch dargestellten Teil einer Druckgiessmaschine,

Fig. 2 eine vergrösserte Längsschnittansicht durch die Dämpfungsvorrichtung während der Formfüllphase, und

Fig. 3 eine gleiche Schnittansicht wie Fig. 2 am Ende der Formfüllphase.

Von der Druckgiessmaschine sind in Fig. 1 nur die feste Aufspannplatte 18 mit fester Formhälfte 19, die bewegliche Aufspannplatte 21 mit beweglicher Formhälfte 20, der Druckgiesszylinder 22 mit Einfüllöffnung 23, der Giesskolben 14 mit Kolbenstange 1, die Antriebsvorrichtung 17 mit Antriebszylinder 24, der Antriebskolben 15 mit Kolbenstange 2 sowie die zwischen den beiden Kolbenstangen 1 und 2 angeordnete Dämpfungsvorrichtung 16 angedeutet.

Die erfindungsgemäss ausgebildete Dämpfungsvorrichtung 16 ist in vergrößerter Darstellung aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich.

Das Gehäuse der Dämpfungsvorrichtung besteht im wesentlichen aus den Befestigungsteilen 25, 26, 27 und Zwischenteil 28. Alle Teile sind über Befestigungsbolzen 30 und 31 miteinander verbunden. Die Befestigungsteile 25 und 26 nehmen den Endbereich 2a der Kolbenstange 2 des Antriebskolbens 15 auf.

Der Endbereich 1a der Kolbenstange 1 des Giesskolbens 14 ist in Verbindung mit einem Distanzstück 29 im Befestigungsteil 27 gelagert.

Das Zwischenteil 28 bildet das Gehäuse für das Dämpfungsglied.

Das Dämpfungsglied besteht in der Hauptsache aus dem Dämpfungskolben 3, dem Steuerkolben 4, dem Rückschlagventil 5, dem Druckkolben 6, dem Gehäuse 28 und der Feder 8.

Das Gehäuse 28 und der Dämpfungskolben 3 bilden den Dämpfungsraum 9.

Der Dämpfungskolben 3 und der Steuerkolben 4 bilden den Speicherraum 10 und die Steuerkante 11.

In der Grundstellung (Fig. 2) drückt die Feder 8 den Steuerkolben 4 in seine Ausgangsstellung und schliesst die Steuerkante 11. Beim Beschleunigen des Giesskolbens 14 wird durch die Trägheit des Steuerkolbens 4 die Anpresskraft der Feder 8 verstärkt. Bei geschlossener Steuerkante 11 kann unter Druck nur eine sehr geringe Menge Drucköl aus dem Raum 9 in den Raum 10 fließen. Das Drucköl in Raum 9 überträgt die Kraft der Antriebskolbenstange auf die Giesskolbenstange.

Am Ende der Formfüllphase wird die Geschwindigkeit des Kolbens 14 und seiner Kolbenstange 1 schlagartig auf Null reduziert. Der Steuerkolben 4 bewegt sich jedoch infolge seiner Trägheit gegen die Kraft der Feder 8 weiter und gibt hierbei die Steuerkante 11 frei.

Das Drucköl im Raum 9 kann nun in den Raum 10 abfließen. Durch die konische Ausbildung der Strömungskante 12 am Gehäuse 28 wird während des Hubes des Dämpfungskolbens 3 der Abflussquerschnitt fortlaufend kleiner, und somit die Dämpfungsgeschwindigkeit verringert, bis die Anschlagplatte 13 des Dämpfungskolbens 3 am Gehäuse 28 anliegt.

Bei geringen Presskolbengeschwindigkeiten öffnet Druckkolben 6 durch den auftretenden Druck im Raum 9 den Steuerkolben 4.

Beim Rückzug des Giesskolbens 14 drückt der Steuerkolben 4 durch die Feder 8 das Drucköl von Raum 10 über das Rückschlagventil 5 wieder in den Raum 9 zurück.

In Grundstellung trennt die Steuerkante 11 den Dämpfungsraum 9 vom Speicherraum 10. Der Steuerkolben 4 bleibt unabhängig vom Druck im Dämpfungsraum 9 durch seine kraftneutrale Ausbildung in seiner Grundposition.

Im Funktionsfall (Ende der schnellen Formfüllphase) bewegt sich der Steuerkolben 4 durch seine Trägheit gegen die Federkraft 8 und öffnet die Steuerkante 11. Nun strömt Hydrauliköl vom Dämpfungsraum 9 über die Verbindungsbohrungen 32 und die geöffnete Steuerkante 11 in den Speicherraum 10. Die Presskolbenstange 2 kann nun den Dämpfungshub ausführen. Während die Giesskolbenstange 1 bereits zum Stillstand gekommen ist.

Nur bei einer hohen Giesskolbengeschwindigkeit wird auch die Wirkung der Dämpfungseinrichtung benötigt. In diesem Fall wird auch die Dämpfungsfunktion durch die Massenträgheit vom Steuerkolben 4 gewährleistet.

Bei geringen Formfüllgeschwindigkeiten wird die Dämpfungsfunktion nicht benötigt. Um jedoch einen unnötig hohen Druck im Dämpfungsraum 9 zu verhindern, wird der Steuerkolben 4 durch den Druckkolben 6 und den Druck im Dämpfungsraum 9 entgegen der Federkraft 8 geöffnet.

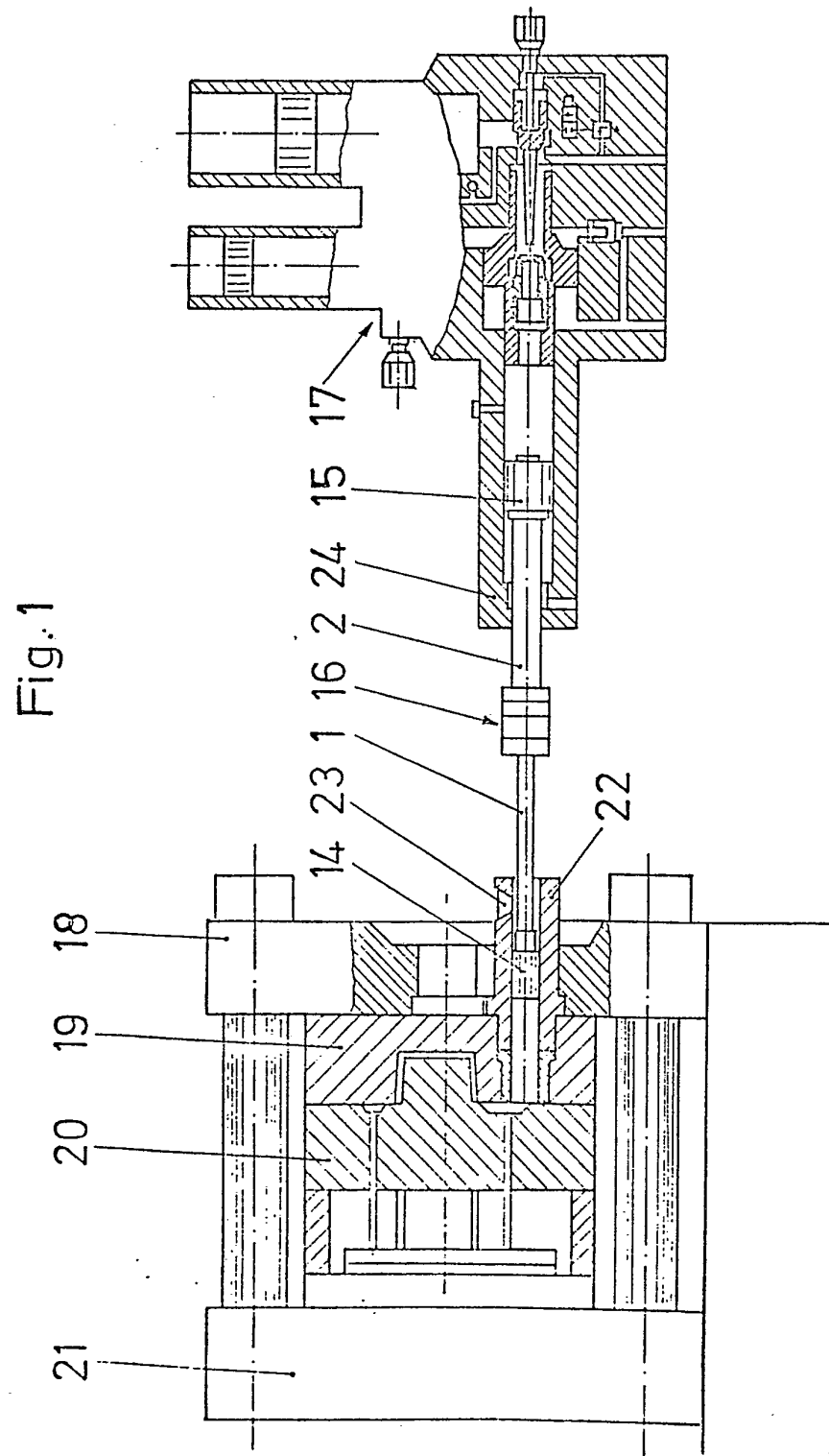


Fig. 2

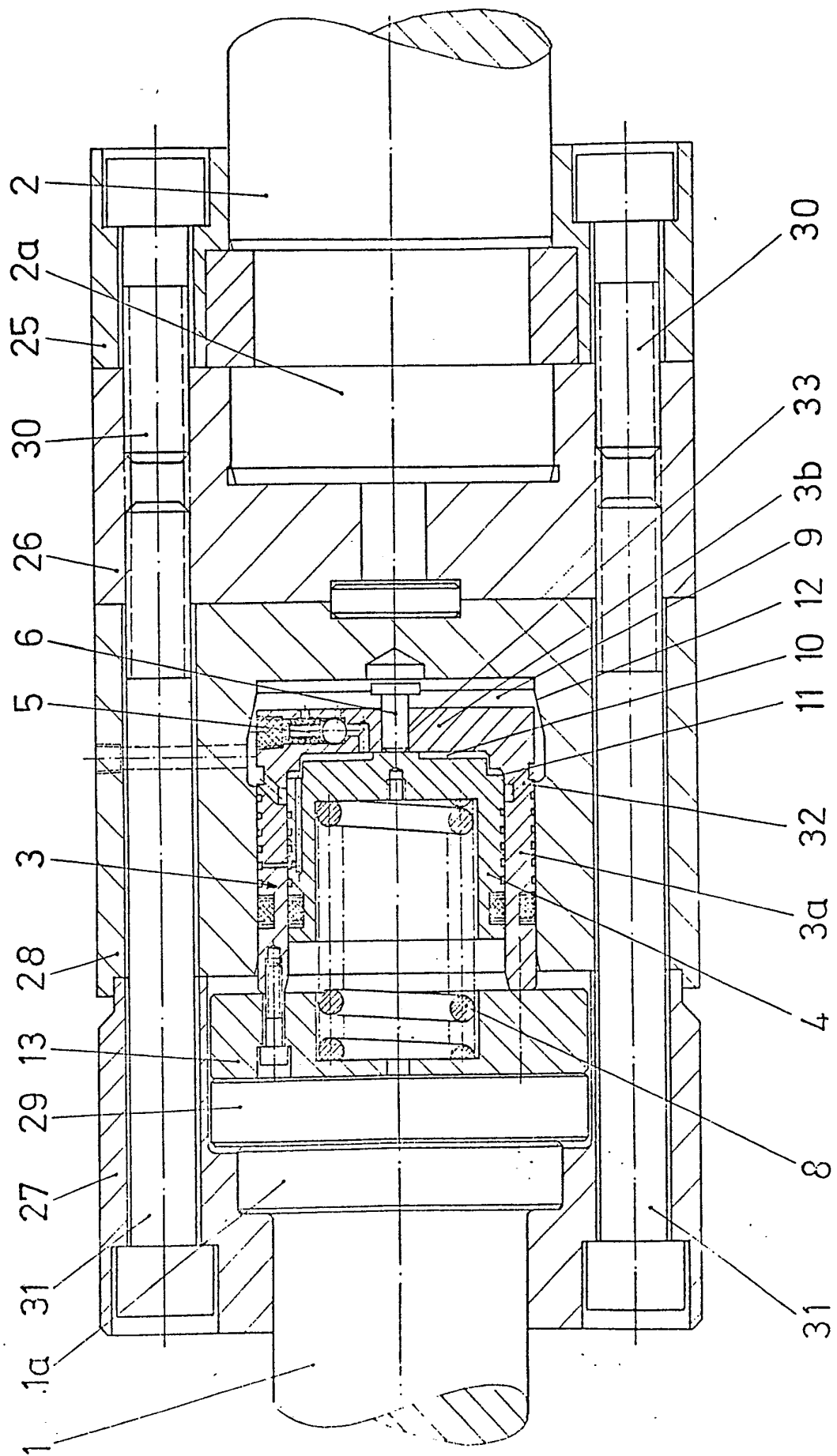


Fig. 3

