



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 228 600 A1

4(51) F 04 B 27/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP F 04 B / 267 611 4	(22)	26.09.84	(44)	16.10.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	Forschungszentrum für Umform- und Plastverarbeitungstechnik Zwickau, 9010 Karl-Marx-Stadt, PSF 1001, DD
------	---

(72)	Hummel, Erhard, Dipl.-Ing.; Schneider, Hans, Dipl.-Ing., DD
------	---

(54)	Universell einsetzbarer, geräuscharmer Druckstromerzeuger mit verstellbarem Förderstrom
------	---

(57) Die Erfindung betrifft einen Druckstromerzeuger in Axialkolbenausführung, bei dem die Drehachse eines zur Förderstromverstellung erforderlichen in seiner Schräglage zur Steuerplatte verstellbaren Anlaufelementes mehrachsiger Kolbenlager die Tangente an der elliptischen Kurve durch die Schnittpunkte der Bewegungsachsen der mehrachsigen Kolbenlager an der Stelle der kürzesten Entfernung dieser Kurve von der Steuerplatte bei Schrägstellung des Anlaufelementes ist. Ziel der Erfindung ist die Erweiterung des Einsatzgebietes und die Erhöhung der Lebensdauer. Aufgabe der Erfindung ist es, die Verstellung des Förderstromes mit geringen Kräften zu ermöglichen. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem das Anlaufelement einerseits mit der jeweils förderdruckbeaufschlagten Anzahl der Kolben und andererseits, entgegengesetzt gerichtet, mit einem gleichfalls förderdruckbeaufschlagten Rückführelement in Wirkverbindung steht. Der Angriffspunkt des Rückführelementes ist vorzugsweise der Kräfte Mittelpunkt der Anzahl der förderdruckbeaufschlagten Kolben. Infolge Rückstellkraftkompensation ist der Druckstromerzeuger mit einer Servostelleinrichtung verstellbar und universell einsetzbar. Die Anlaufelementlager sind entlastet, wodurch sich ihre Lebensdauer erhöht. Fig. 1

A

Universell einsetzbarer, geräuscharmer Druckstromerzeuger
mit verstellbarem Förderstrom

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen universell einsetzbaren, ge-
5 räuscharmen Druckstromerzeuger in Axialkolbenausführung,
bei dem die Drehachse eines zur Förderstromverstellung er-
forderlichen in seiner Schräglage zu einer Steuerplatte
verstellbaren Anlaufelementes mehrachsiger Kolbenlager die
Tangente an der elliptischen Kurve durch die Schnittpunkte
10 der Bewegungsachsen der mehrachsigen Kolbenlager an der
Stelle der kürzesten Entfernung dieser Kurve von der Steuer-
platte bei Schrägstellung des Anlaufelementes ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Nach DD WP F 04B/2 468 574 wurde bereits ein geräuscharmer
15 Druckstromerzeuger in Axialkolbenausführung vorgeschlagen,
bei dem die Drehachse eines zur Förderstromverstellung er-
forderlichen in seiner Schräglage zu einer Steuerplatte ver-
stellbaren Anlaufelementes mehrachsiger Kolbenlager die Tan-
gente an der elliptischen Kurve durch die Schnittpunkte der
20 Bewegungsachsen der mehrachsigen Kolbenlager an der Stelle
der kürzesten Entfernung dieser Kurve von der Steuerplatte
bei Schrägstellung des Anlaufelementes ist.

- 2 -

Bei dieser Lösung ist eine feinfühlig hydraulische Verstellung schwer möglich. Ein universeller Einsatz des Druckstromerzeugers ist dadurch eingeschränkt. Die Lebensdauer der Lager wird nachteilig beeinflusst.

- 5 Die bekannte Lösung bedingt zum Verstellen des Anlaufelementes der mehrachsigen Kolbenlager Stellkräfte, die größer sind als die sich aus dem Druck multipliziert mit den gleichzeitig unter Druck stehenden Kolbenflächen ergebenden Kräfte. Die Rückstellkräfte, die durch die Druckbeaufschlagung der
- 10 Kolben auf das Anlaufelement wirken, müssen durch die Stalleinrichtung kompensiert werden.
Diese Rückstellkräfte wirken außermittig auf die Lagerung des Anlaufelementes.

Ziel der Erfindung

- 15 Ziel der Erfindung ist es, einen universell einsetzbaren, geräuscharmen förderstromstellbaren Druckstromerzeuger in Axialkolbenausführung mit größerem Einsatzgebiet und hoher Lebensdauer zu schaffen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

- 20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen universell einsetzbaren, geräuscharmen Druckstromerzeuger mit verstellbarem Förderstrom in Axialkolbenausführung, bei dem die Drehachse eines zur Förderstromverstellung erforderlichen in seiner Schräglage zu einer Steuerplatte verstellbaren Anlaufelementes mehrachsiger Kolbenlager die Tangente an der ellip-
- 25 tischen Kurve durch die Schnittpunkte der Bewegungsachsen der mehrachsigen Kolbenlager an der Stelle der kürzesten Entfernung dieser Kurve von der Steuerscheibe bei Schrägstellung des Anlaufelementes ist, zu schaffen, der zur Verstellung
- 30 des Förderstromes nur geringe Kräfte erfordert.

Das Merkmal der Erfindung, durch die die vorstehend genannte Aufgabe gelöst wird, besteht darin, daß das Anlaufelement einerseits mit der jeweils förderdruckbeaufschlagten Anzahl der Kolben und andererseits, entgegengesetzt gerichtet, mit
5 einem gleichfalls förderdruckbeaufschlagten Rückführelement in Wirkverbindung steht.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß der Angriffspunkt des Rückführelementes der Kräftemittelpunkt der Anzahl der förderdruckbeaufschlagten Kolben ist und
10 daß die Kolbenfläche der Summe der Flächen der Anzahl der förderdruckbeaufschlagten Kolben, die mit dem Druckraum in Wirkverbindung stehen, entspricht.

Entsprechend dem weiteren Merkmal der Erfindung besitzt das Anlaufelement einen Angriffspunkt für eine Kolbenstange, die
15 mit einem Kolben in Verbindung steht, wobei eine Kolbenfläche einem Druckraum des Rückführelementes zugewandt ist. Es ist eine hydraulische Verbindung zwischen der Anzahl der förderdruckbeaufschlagten und dem Kolben vorhanden. Das Rückführelement und eine Steuerplatte sind durch ein Gehäuse in ihrem
20 Abstand zueinander fixiert. Eine Kolbenstange ist parallel zur Drehachse eines Gehäuses angeordnet.

Schließlich besteht ein Merkmal der Erfindung noch darin, daß von zwei Rückführelementen jeweils eines, in Abhängigkeit von der Richtung des Förderstromes, der Anzahl der jeweils
25 förderdruckbeaufschlagten Kolben zugeordnet ist.

Mit der Erfindung wird ein Druckstromerzeuger in Axialkolbenausführung geschaffen, der durch Kompensation der Rückstellkräfte mit einer Servostelleinrichtung verstellbar und damit universell einsetzbar wird. Durch die Anordnung
30 des Angriffspunktes des Rückführelementes im Kräftemittelpunkt der Rückstellkräfte der förderdruckbeaufschlagten Kolben werden die Lager des Anlaufelementes entlastet, wodurch sich ihre Lebensdauer und damit die Einsatzzeit des Druckstromerzeugers erhöht.

Ausführungsbeispiel

Nachstehend soll die Erfindung an einem Beispiel näher erläutert werden.

In der zugehörigen Zeichnung stellen dar:

- 5 Fig. 1: Schnittdarstellung eines Druckstromerzeugers mit je einem Kolben im unteren und oberen Totpunkt
Fig. 2: Schematische Darstellung des Kräftemittelpunktes der Anzahl der förderdruckbeaufschlagten Kolben
Fig. 3: Förderstromumkehrbarer Druckstromerzeuger in schematischer Darstellung
10

Der Druckstromerzeuger fördert, indem eine Anzahl der Kolben 20; 21; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30; 31; 32 unter Vergrößerung des Kolbenhubvolumens 18 Druckmedium ansaugt und die andere Anzahl der Kolben 20; 21; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 15 30; 31; 32 unter Verringerung des Kolbenhubvolumens 18 Druckmedium komprimiert, Druckmedium in die Druckleitung.

In der Fig. 1 befindet sich der Kolben 20 in seiner unteren Totlage. Bei einer weiteren Drehung des Gehäuses 2 in der Drehrichtung 4 um die Drehachse 3 saugt dieser Kolben 20 20 Druckmedium aus einem Tank an. Der Kolben 21 befindet sich in seiner oberen Totlage. Das gesamte Kolbenhubvolumen 18 ist mit Druckmedium gefüllt. Bei weiterer Drehung wird das Druckmedium komprimiert und gefördert. Das Anlaufelement 1 kann um die Schwenkachse 19 gedreht werden und gestattet 25 damit, unterschiedlich große Kolbenhubvolumina 18 einzustellen. Der Druck, den der Druckstromerzeuger auf den Kolbenflächen 11; 12 der Anzahl der förderdruckbeaufschlagten Kolben 20; 21; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30; 31; 32 aufbaut, erzeugt eine Kraft die versucht das Anlaufelement 1 um die 30 Schwenkachse 19 zu schwenken. Diese Kraft entspricht dem jeweiligen Förderdruck multipliziert mit der Summe der Anzahl der förderdruckbeaufschlagten Kolbenflächen 11; 12. Diese Kraft mußte bei den bisher bekannten Druckstromerzeugern durch die Stelleinrichtung aufgenommen werden, deren

Stellkraft dementsprechend druckabhängig war. Bei dem erfindungsgemäßen Druckstromerzeuger wird diese Kraft kompensiert, indem auf das Anlaufelement 1 eine Gegenkraft ausgeübt wird. Dabei ist vorgesehen, diese Gegenkraft so zu bemessen, daß sie das auf das Anlaufelement 1 wirkende Drehmoment um die Schwenkachse 19 aufhebt. Zur Erzeugung dieser Gegenkraft wirkt die Kolbenstange 6 des Rückführelementes 8 im Angriffspunkt 5 auf das Anlaufelement 1. Die Kolbenstange 6 ist Bestandteil des Rückführelementes 8 und ist mit dem Kolben 7, der auf der Kolbenfläche 10 mit Druckmedium belastet wird, verbunden. Dieses Druckmedium wird über die hydraulische Verbindung 17 von der Druckmediumleitung des Druckstromerzeugers in den Druckraum 9 gefördert und entspricht dem Förderdruck. In einer vorteilhaften Ausführung ist der Angriffspunkt 5 des Rückführelementes 8 der Kräfte-
mittelpunkt 22, der sich im Durchschnitt für die förderdruckbeaufschlagte Anzahl der Kolben 21; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30; 31; 32 ergibt. Dabei besitzt der Kolben 7 eine Kolbenfläche 10, die der Summe der durchschnittlich mit Druck belasteten Kolbenflächen 11; 12 entspricht. Das Rückführelement 8 und die Steuerplatte 15 werden in ihrem Abstand zueinander durch das Gehäuse 16 festgelegt. In einer anderen Ausführung ist vorgesehen, zwei Rückführelemente 8; 8' im Gehäuse 16 anzuordnen. Dabei stehen diese Rückführelemente 8; 8' in der bereits beschriebenen Art und Weise mit den Kolben 7; 7' über die Kolbenstangen 6; 6' und dem Anlaufelement 1 in Wirkverbindung. Bei Förderstromumkehr ist das Rückführelement 8 über die hydraulische Verbindung 17 mit dem dann wirksamen Sauganschluß des Druckstromerzeugers und das Rückführelement 8' über die hydraulische Verbindung 17' mit dem dann wirksamen Druckanschluß des Druckstromerzeugers verbunden. Damit herrscht im Druckraum 9' der jeweilige Förderdruck, während im Druckraum 9 ein Unterdruck vorhanden ist. Durch den Unterdruck im Druckraum 9 ist das Rückführelement 8 nicht belastet, so daß in diesem Fall nur eine Wirkverbindung zwischen dem Rückführelement 8' und dem Anlaufelement 1 besteht.

Erfindungsanspruch

1. Universell einsetzbarer, geräuscharmer Druckstromerzeuger mit verstellbarem Förderstrom in Axialkolbenausführung, bei dem die Drehachse eines zur Förderstromverstellung erforderlichen in seiner Schräglage zu einer Steuerplatte verstellbaren Anlaufelementes mehrachsiger Kolbenlager die Tangente an der elliptischen Kurve durch die Schnittpunkte der Bewegungsachsen der mehrachsigen Kolbenlager an der Stelle der kürzesten Entfernung dieser Kurve von der Steuerscheibe bei Schrägstellung des Anlaufelementes ist, gekennzeichnet dadurch, daß das Anlaufelement (1) einerseits mit der jeweils förderdruckbeaufschlagten Anzahl der Kolben (20; 21; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30; 31; 32) und andererseits, entgegengesetzt gerichtet, mit einem gleichfalls förderdruckbeaufschlagten Rückführelement (8) in Wirkverbindung steht.
2. Druckstromerzeuger nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Angriffspunkt (5) des Rückführelementes (8) der Kräfte-
mittelpunkt (22) der Anzahl der förderdruckbeaufschlagten Kolben (20; 21; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30; 31; 32) und daß die Kolbenfläche (10) der Summe der Flächen (11; 12) der Anzahl der förderdruckbeaufschlagten Kolben (20; 21; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30; 31; 32), die mit dem Druckraum (9) in Wirkverbindung stehen, entspricht.
3. Druckstromerzeuger nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß das Anlaufelement (1) einen Angriffspunkt (5) für eine Kolbenstange (6), die mit einem Kolben (7) in Verbindung steht, besitzt, wobei eine Kolbenfläche (10) einem Druckraum (9) des Rückführelementes (8) zugewandt ist, und daß eine hydraulische Verbindung (17) zwischen der Anzahl der förderdruckbeaufschlagten Kolben (20; 21; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30; 31; 32) und dem Kolben (7) vorhanden ist und daß das Rückführelement (8) und eine Steuerplatte (15) durch ein Gehäuse (16) in ihrem Abstand zueinander

fixiert sind, und daß eine Kolbenstange (6) parallel zur Drehachse (3) eines Gehäuses (2) angeordnet ist.

4. Druckstromerzeuger nach den Punkten 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß von zwei Rückführelementen (8; 8') jeweils eines, in Abhängigkeit von der Richtung des Förderstromes, der Anzahl der jeweils förderdruckbeaufschlagten Kolben (20; 21; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30; 31; 32) zugeordnet ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

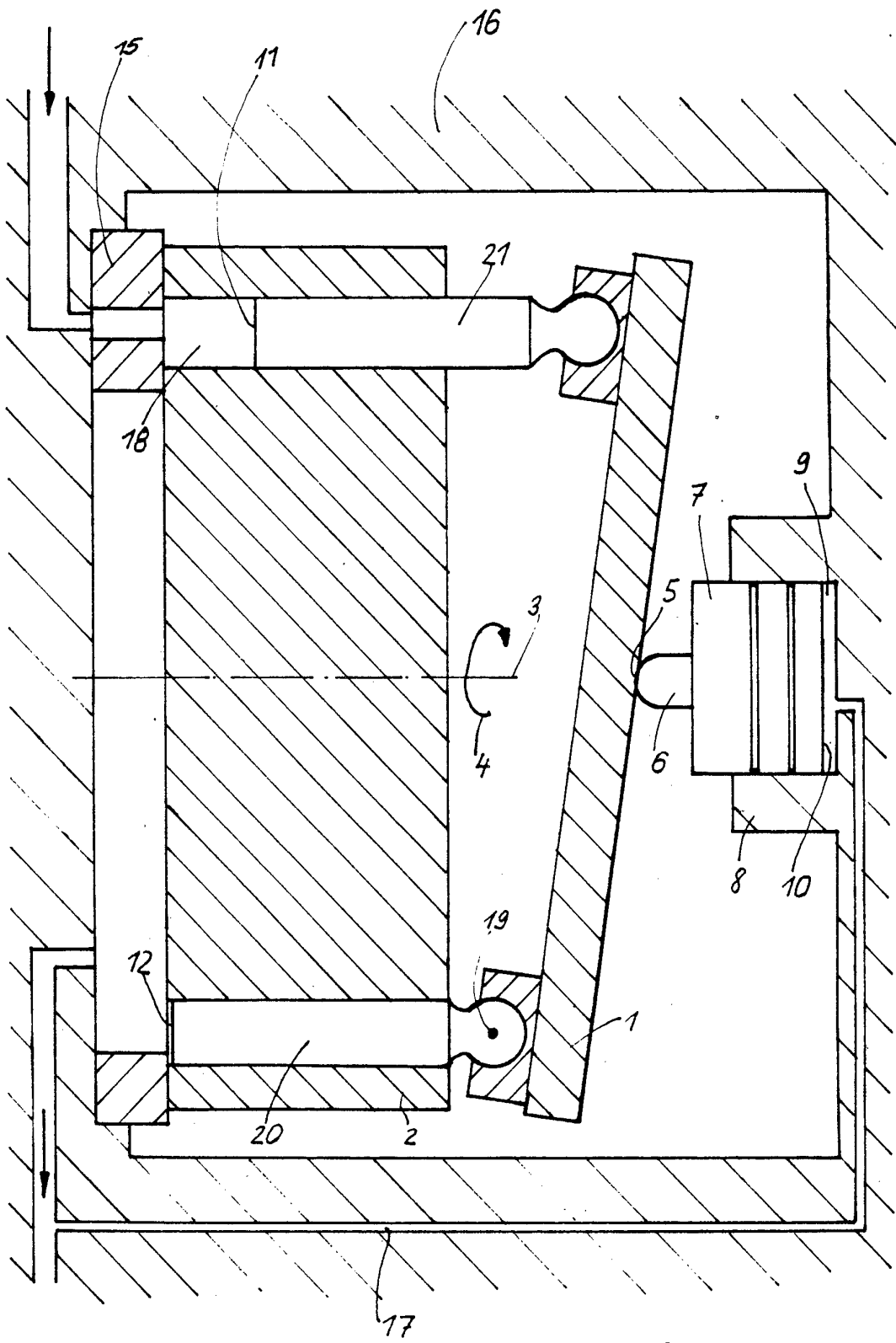


Fig: 1

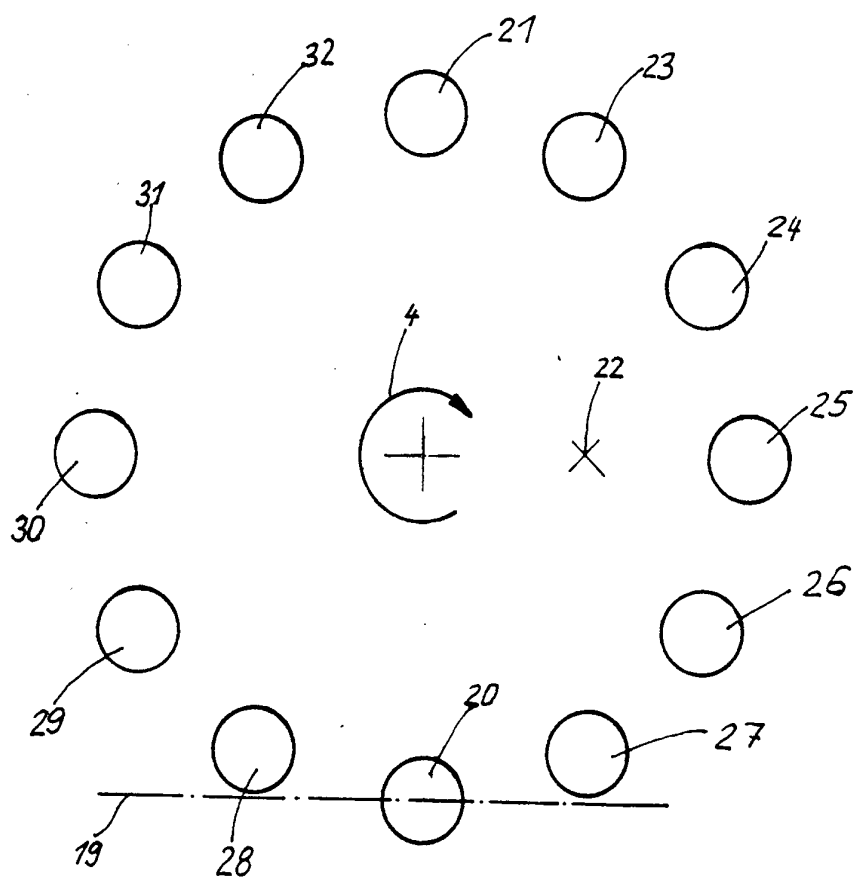


Fig: 2

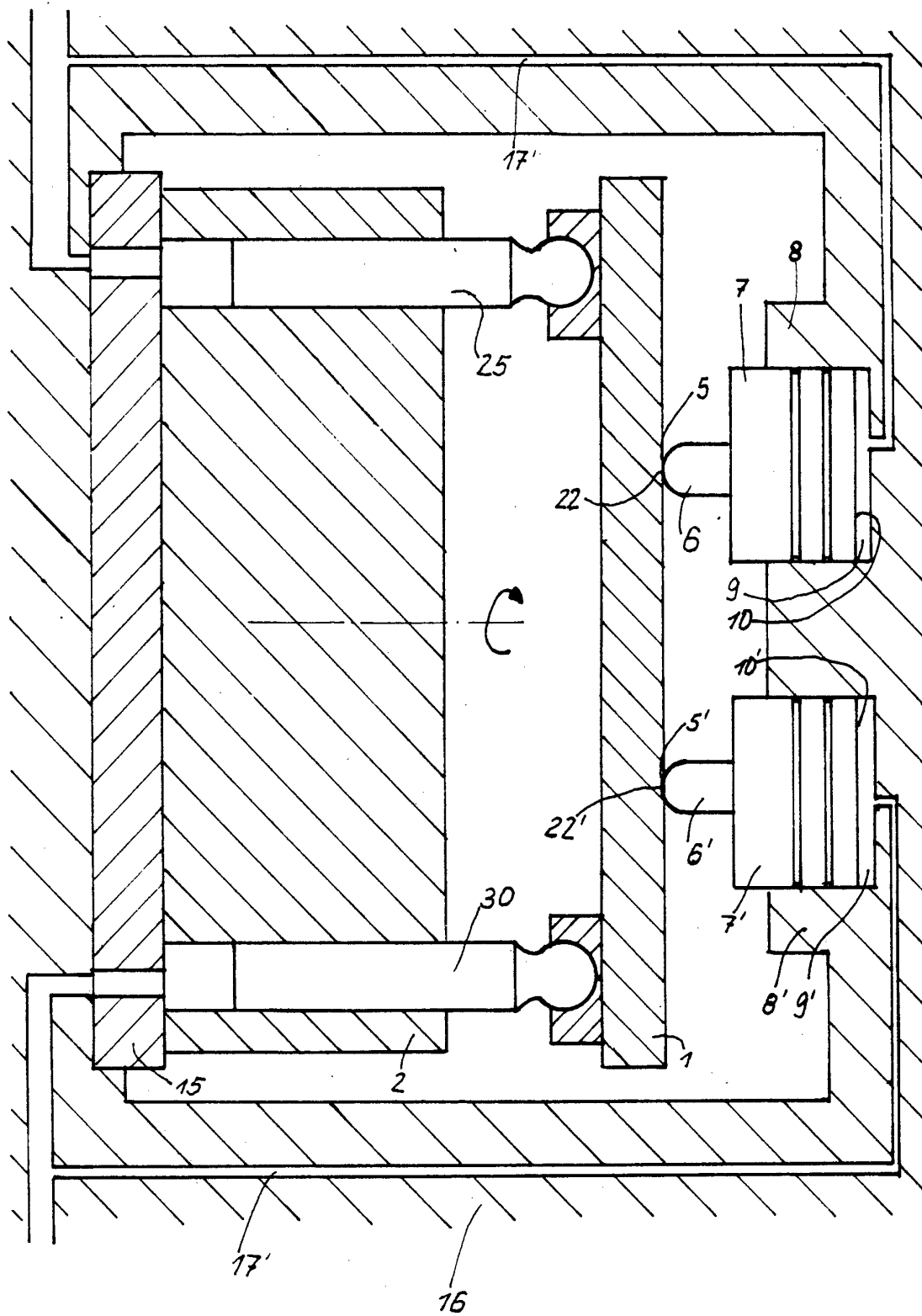


Fig:3