

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 88119996.2

51 Int. Cl.4: **F01B 1/06**

22 Anmeldetag: 30.11.88

30 Priorität: 02.12.87 DE 3740891

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.06.89 Patentblatt 89/23

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI

71 Anmelder: **PAUL PLEIGER Maschinenfabrik
GmbH & Co. KG**
Postfach 32 63
D-5810 Witten 3 (Herbede)(DE)

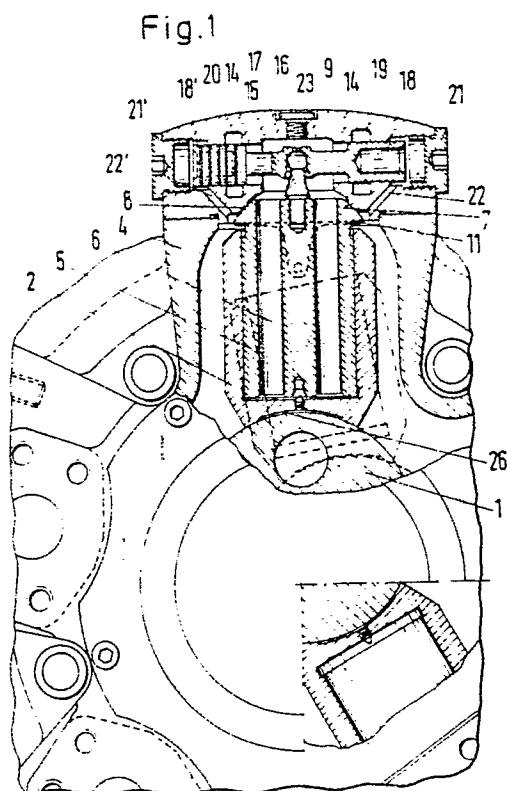
72 Erfinder: **Szewczyk, Mattias, Dr.-Ing.**
Borgäcker 3
D-5810 Witten 7(DE)
Erfinder: **Pötting, Hans-Jürgen**
Waldweg 4c
D-5810 Witten 3(DE)

74 Vertreter: **Klingseisen, Franz, Dipl.-Ing. et al**
Dr. F. Zumstein Dipl.-Ing. F. Klingseisen
Bräuhäusstrasse 4
D-8000 München 2(DE)

54 **Radialkolbenmotor.**

57 Um bei einem Radialkolbenmotor mit auf dem Umfang einer Exzenterwelle anliegenden, topfförmigen Kolben, in die jeweils ein radial außen am Gehäuse pendelnd gelagerter Führungskörper eingreift, und mit Fluidkanälen im Zylinderdeckel für den Zu- und Ablauf des Druckfluids, eine Selbststeuerung der Arbeitskolben bei einfachem und platzsparendem Aufbau zu erhalten, wird im Zylinderdeckel (9) oder einem entsprechenden Bauteil des Gehäuses ein mit dem Führungskörper (5) gelenkig verbundenes Steuerelement (15) zur Steuerung der Zu- und Ablaufkanäle (19,20) verstellbar geführt.

EP 0 318 967 A2



Radialkolbenmotor

Die Erfindung betrifft einen Radialkolbenmotor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Radialkolbenmotoren dieser Art sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt (z.B. DE-OS 34 30 362), wobei jeweils die Steuerung der Fluidbeaufschlagung der einzelnen Kolben durch eine aufwendig gestaltete Vorrichtung bewerkstelligt wird, die einen erheblichen Platzbedarf hat und Gewicht sowie Kosten eines Radialkolbenmotors erhöht, wobei die Steuerung einen von der Arbeitskolbenbewegung unabhängigen Antrieb aufweist, wodurch Störungen im Zusammenspiel von Arbeitskolbenbewegung und Steuerbewegung auftreten können.

Aus der DE-PS 22 44 920 ist eine Bauweise bekannt, bei der die Steuerung der Fluidbeaufschlagung durch die Bewegung der Arbeitskolben direkt erfolgt. Hierbei ist ein gewisser Platzbedarf in jedem einzelnen Zylinder erforderlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Radialkolbenmotor der eingangs angegebenen Art so auszubilden, daß sich eine Selbststeuerung der Arbeitskolben bei einfachem und platzsparendem Aufbau ergibt.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale im Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst. Durch die Anordnung eines Steuerelementes im Zylinderdeckel, das durch die Pendelbewegung des Führungskörpers des zugeordneten Arbeitskolbens verstellt wird, ergibt sich eine indirekte Selbststeuerung der Arbeitskolben bei geringem Bauvolumen der Steuerung, verbunden mit geringem Gewicht und günstigen Herstellungskosten.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen und in der nachfolgenden Beschreibung angegeben.

Eine beispielsweise Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Zylinder mit Kolbenanordnung,

Fig. 2 einen senkrecht zum Längsschnitt nach Fig. 1 verlaufenden Längsschnitt durch den Zylinder,

Fig. 3 eine Draufsicht auf den Zylinderdeckel, und

Fig. 4 die Kraftverteilung an einem schematisch dargestellten Führungskörper mit Kolben.

In den Fig. 1 und 2 ist mit 1 ein auf der Abtriebswelle 1' des Radialkolbenmotors angeordneter Exzenter bezeichnet, auf dessen Außenumfang topfförmig ausgebildete Arbeitskolben 2 mit der geschlossenen Seite anliegen. Die Arbeitskol-

ben 2 sind durch Zwangsführungsringe 3 auf dem Exzenterumfang geführt und sie sind jeweils in einem sich radial erstreckenden, zylinderförmigen Ansatz 4 des Gehäuses des Radialkolbenmotors angeordnet, wobei diese zylinderförmigen Ansätze 4 sternförmig um den Exzenter 1 angeordnet sind. In den Kolben 2 greift ein Führungskörper 5 ein, der in seiner Achsrichtung mit Durchbrechungen 6 für den Durchtritt des unter Druck stehenden Fluids versehen ist, mit dem der Kolben 2 beaufschlagt wird. Am radial außen liegenden Ende ist der Führungskörper 5 mit einer ringförmigen Lagerfläche 7 in der Form einer radial nach außen konvexen Kugelfläche versehen, an der eine komplementär gestaltete Lagerfläche 8 eines Zylinderdeckels 9 anliegt, der mittels Schrauben 10 (Fig. 3) auf dem zylinderförmigen Ansatz 4 des Gehäuses befestigt ist. An einer Ringschulter des Führungskörpers 5 liegt ein ringförmig gestaltetes Federelement 11 mit diametral gegenüberliegenden Ansätzen 12 an, die über Stifte 13 am Gehäuse befestigt sind. Der Führungskörper 5 wird durch dieses Federelement mit seiner Lagerfläche 7 an der Lagerfläche 8 des Zylinderdeckels anliegend gehalten.

In jedem Zylinderdeckel 9 ist in einer durchgehenden, quer zur Exzenterachse verlaufenden Bohrung 14 jeweils ein stangenförmiges Steuerelement 15 verschiebbar geführt, das über ein Kugelgelenk 16 mit dem Führungskörper 5 verbunden ist. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist am Führungskörper 5 ein radial nach außen vorstehender Stift 17 befestigt, der mit einem kugelförmigen Gelenkkörper an seinem freien Ende in eine entsprechend gestaltete Ausnehmung in der Mitte des stangenförmigen Steuerelementes 15 eingreift. Beiderseits des Kugelgelenks 16 sind an den freien Enden des stangenförmigen Steuerelementes 15 kolbenförmige Ansätze 18, 18' ausgebildet. Im Verschiebbereich dieser kolbenförmigen Ansätze 18, 18' ist jeweils eine Ringnut 19 bzw. 20 im Zylinderdeckel 9 ausgebildet, von denen eine mit einem Fluidzulaufkanal und die andere mit einem Rücklaufkanal verbunden ist, wie Fig. 3 durch gestrichelte Linien zeigt. Diese Kanäle sind im Zylinderdeckel 9 ausgebildet und stehen mit zugeordneten Bohrungen im Gehäuse des Radialkolbenmotors in Verbindung. Die durchgehende Querbohrung 14 im Zylinderdeckel 9 ist an beiden Enden mit einem Verschlußstopfen 21, 21' verschlossen. Der Zwischenraum zwischen Stirnseiten des Steuerelementes 15 und Verschlußstopfen 21, 21' ist über eine Bohrung 22, 22' mit dem Innenraum des Gehäuses verbunden.

Beim Betrieb des Radialkolbenmotors wird der Arbeitskolben 2 durch die Drehung des Exzenters

1 beispielsweise in die durch gestrichelte Linien in Fig. 1 wiedergegebene Stellung verschwenkt, wobei der in den Kolben 2 eintauchende Führungskörper 5 entsprechend verschwenkt wird. Hierbei wird über das Kugelgelenk 16 das Steuerelement 15 aus der dargestellten Mittelstellung in Fig. 1 nach links verschoben, so daß die Ringnut 20 freigegeben wird und die Ringnut 19 weiter abgeschlossen bleibt. Durch die freiliegende Ringnut 20 kann das Druckfluid beispielsweise über die Bohrung 14, deren erweiterten Mittelabschnitt 23 und die Durchbrechungen 6 im Führungskörper 5 den Kolben 2 beaufschlagen. Bei der folgenden Pendelbewegung des Kolbens 2 in die entgegengesetzte Richtung wird durch die entsprechende Pendelbewegung des Führungskörpers 5 die Ringnut 20 abgesperrt und die Ringnut 19 freigegeben, so daß das Fluid durch die Kolbenbewegung radial nach außen in den Rücklauf abströmen kann. Auf diese Weise wird durch die Bewegung des Arbeitskolbens 2 eine indirekte Selbststeuerung der Fluidbeaufschlagung erzielt.

Fig. 4 erläutert die Druckentlastung des Führungskörpers 5 bei der Ausgestaltung nach den Fig. 1 und 2. Bei Anliegen des Fluiddrucks auf der radial außen liegenden Stirnseite des Führungskörpers 5 ergibt sich die durch Pfeile bei 24 wiedergegebene Kraftverteilung, wobei sich die beidseitige Verringerung des Kraftangriffs durch die Breite der Lagerfläche 8 ergibt, an der die Druckkraft innen dem maximal anliegenden Druck und außen dem Wert 0 entspricht, der im Inneren des Gehäuses herrscht. Mit Rücksicht auf die Pendelbewegung des Führungskörpers 5 ist dessen Lagerfläche 7 breiter gestaltet als die Lagerfläche 8 im Zylinderdeckel 9. An der radial innen liegenden Stirnseite des Führungskörpers 5 ergibt sich die bei 25 wiedergegebene Kraftverteilung durch das den Kolben 2 beaufschlagende Druckfluid. Mit d_1 ist der Innendurchmesser der Lagerfläche 8 im Zylinderdeckel und mit d_2 deren Außendurchmesser bezeichnet. d_3 gibt den Durchmesser des in den Kolben 2 eingreifenden Abschnitts des Führungskörpers 5 an.

Wird der Außendurchmesser d_3 des Führungskörpers 5 im Verhältnis zum Außen- und Innendurchmesser der Lagerfläche 8 so ausgelegt, daß

$$d_3 = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

so ergibt sich eine Kraftverteilung $F_1 = F_2$. Dies bedeutet eine hundertprozentige Entlastung des Führungskörpers 5 bei Druckbeaufschlagung des Arbeitskolbens 2.

d_1 und d_2 können beliebig gewählt werden, so daß die Kraftverteilung F_1 größer als F_2 oder F_2 größer als F_1 ausgelegt werden kann, je nachdem,

was im Einzelfall als zweckmäßig angesehen wird.

Auf der Auflagefläche des Kolbens am Exzenter ist in an sich bekannter Weise eine Entlastungskammer 26 ausgebildet, die mit dem Innenraum des Kolbens in Verbindung steht.

Die Abtriebswelle 1' ist über Lager 27 im Gehäuse des Radialkolbenmotors gelagert.

In Fig. 2 sind mit 28, 28' Ringkanäle im Gehäuse des Radialkolbenmotors bezeichnet, die mit den Kanälen 19, 20 im Zylinderdeckel und den Hauptanschlüssen für zu- und ablaufendes Fluid verbunden sind. Fig. 2 und 3 zeigen eine Anordnung der Kanäle für zu- und ablaufendes Fluid, bei der die beiden Kanäle nebeneinander in einem der zylinderförmigen Ansätze 4 des Gehäuses untergebracht sind. Werden Kanäle mit größerem Querschnitt vorgesehen, so können diese dann einzeln an je einem der zylindrischen Ansätze 4 angeordnet werden.

Es sind verschiedene Abwandlungen der beschriebenen Bauweise möglich. So kann auch ein Steuerschieber im Zylinderdeckel 9 vorgesehen werden, der durch die Pendelbewegung des Führungskörpers 5 eine Schwenkbewegung ausführt und senkrecht zur Richtung der Schwenkbewegung verlaufende Kanäle freigibt und absperrt.

Ansprüche

1. Radialkolbenmotor mit auf dem Umfang einer Exzenterwelle anliegenden, topfförmigen Kolben, in die jeweils ein radial außen am Gehäuse pendelnd gelagerter Führungskörper eingreift, und mit Fluidkanälen im Zylinderdeckel für den Zu- und Ablauf des Druckfluids,

dadurch gekennzeichnet,

daß im Zylinderdeckel (9) oder einem entsprechenden Bauteil des Gehäuses ein mit dem Führungskörper (5) gelenkig verbundenes Steuerelement (15) zur Steuerung der Zu- und Ablaufkanäle (19,20) verstellbar geführt ist.

2. Radialkolbenmotor nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Führungskörper (5) mittels einer Kugelteilfläche (7) pendelnd gelagert und durch ein Kugelgelenk (16) mit dem Steuerelement (15) verbunden ist.

3. Radialkolbenmotor nach den Ansprüchen 1 und 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Steuerelement (15) stangenförmig ausgebildet und in einer quer zur Exzenterachse verlaufenden Bohrung (14) im Zylinderdeckel (9) längs seiner Achse verschiebbar ist.

4. Radialkolbenmotor nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die quer verlaufende Bohrung (14) durchge-

hend im Zylinderdeckel (9) ausgebildet und an den Enden durch Verschlußstopfen (21,21') verschlossen ist, wobei die Stirnräume beiderseits des Steuerelements (15) über Bohrungen (22,22') mit dem Innenraum des Gehäuses verbunden sind.

5

5. Radialkolbenmotor nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß das stangenförmige Steuerelement (15) an den gegenüberliegenden Enden mit kolbenförmigen Ansätzen (18,18') versehen ist, die im Bereich von Ringnuten (19,20) im Zylinderdeckel (9) verschiebbar sind.

10

6. Radialkolbenmotor nach den vorhergehenden Ansprüchen,

dadurch gekennzeichnet,

15

daß der Führungskörper (5) mit einer radial nach außen konvexen Lagerfläche (7) versehen und die gegenüberliegende Lagerfläche (8) am Zylinderdeckel (9) konkav ausgebildet ist.

7. Radialkolbenmotor nach den vorhergehenden Ansprüchen,

20

dadurch gekennzeichnet,

daß der Führungskörper (5) durch ein Federelement (11) an der Lagerfläche (8) anliegend gehalten wird.

25

8. Radialkolbenmotor, insbesondere nach den vorhergehenden Ansprüchen,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Außendurchmesser des Führungskörpers (5) dem mittleren Durchmesser der Lagerfläche (8) im Zylinderdeckel (9) zur Erzielung einer vollständigen Druckentlastung entspricht.

30

35

40

45

50

55

Fig.1

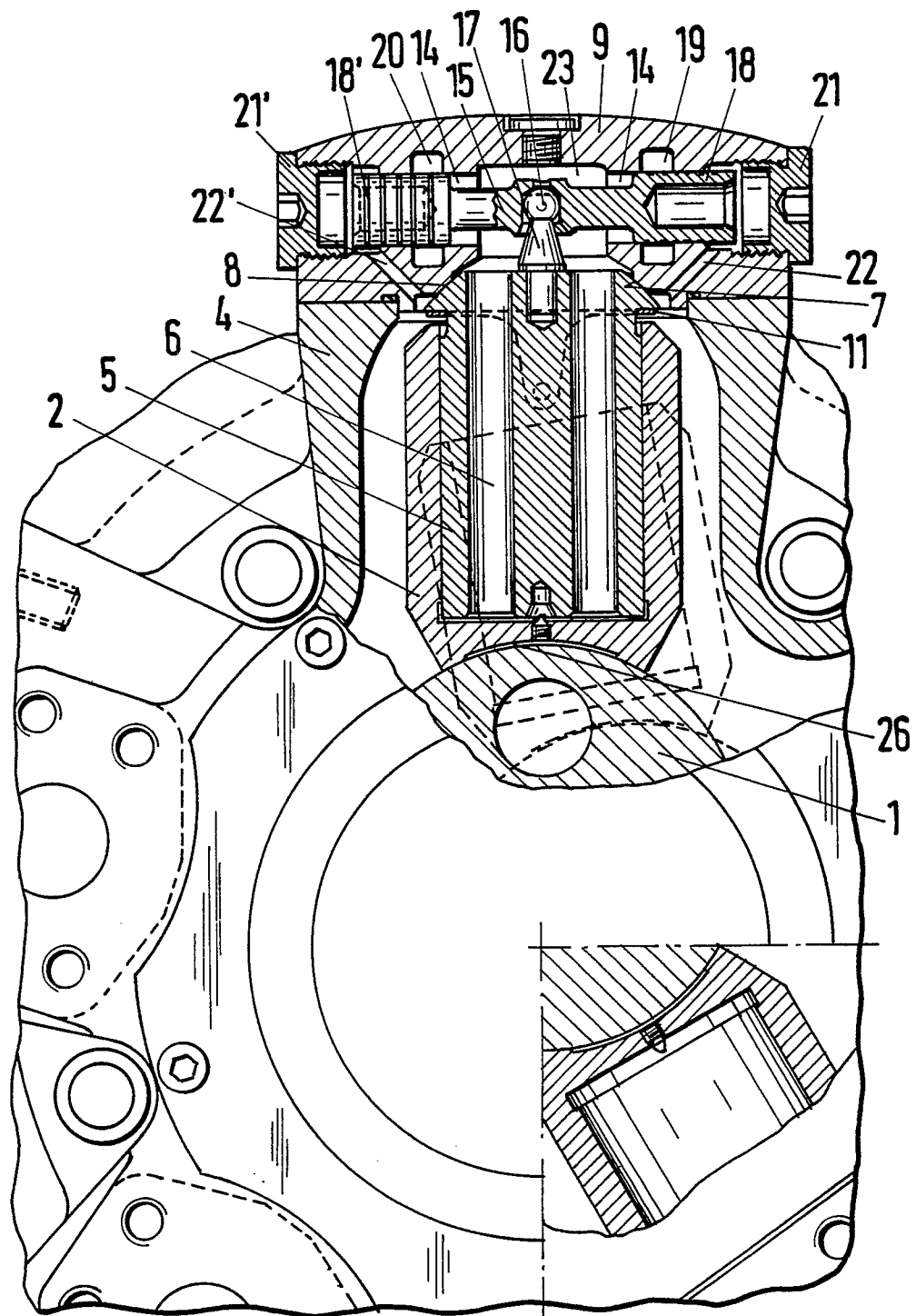


Fig. 2

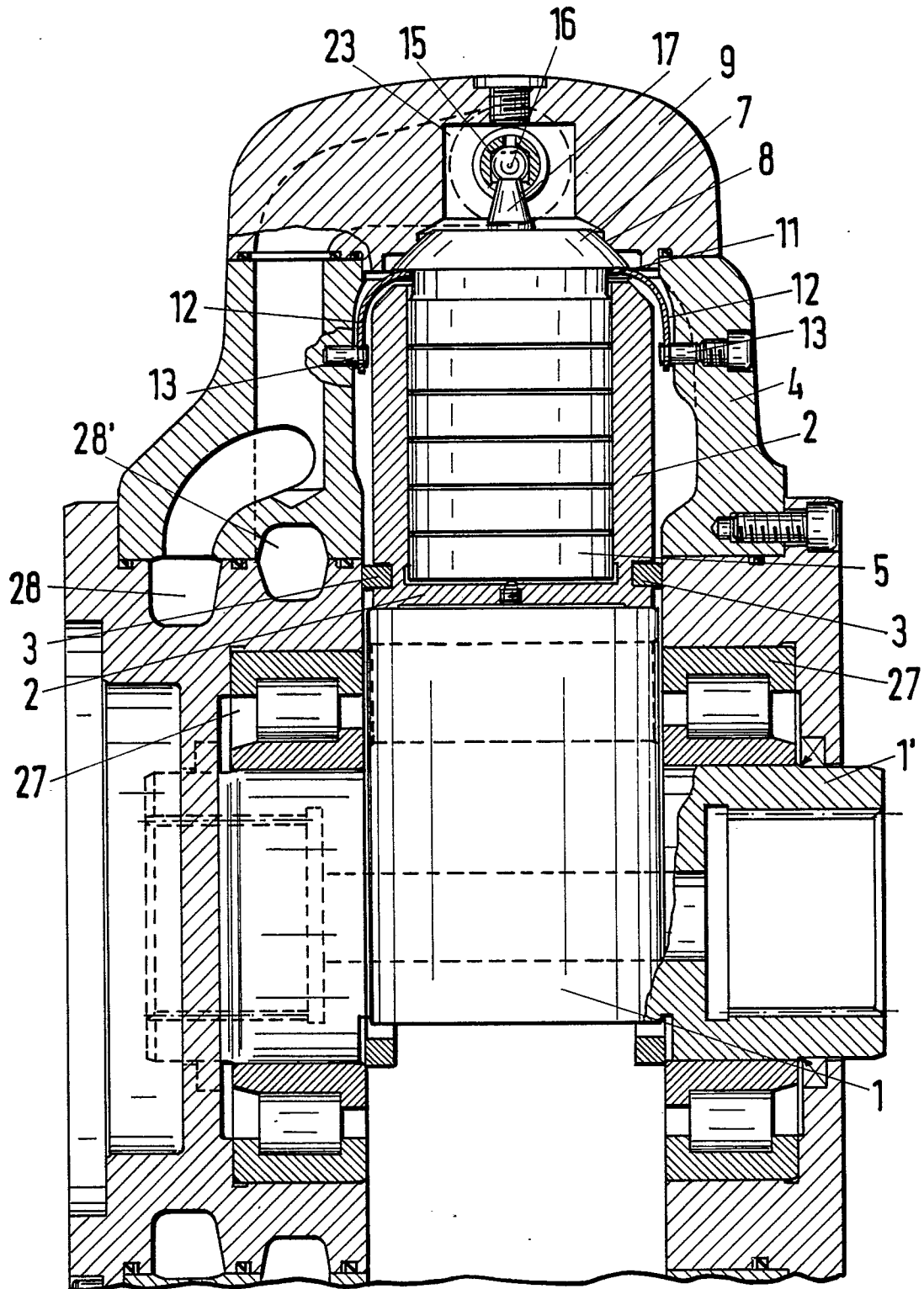


Fig. 3

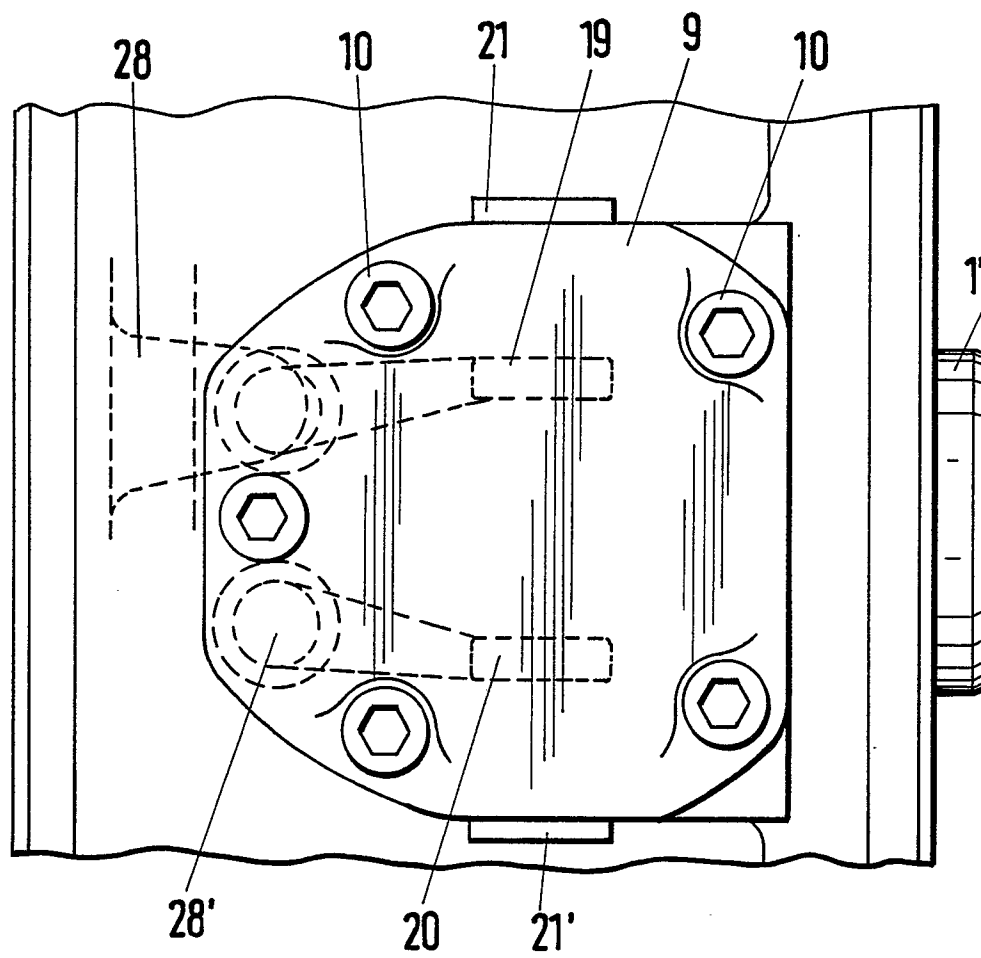


Fig. 4

