



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 86103092.2



 Int. Cl.⁴: **F 04 B 1/04**


 Anmeldetag: 07.03.86


 Priorität: 12.04.85 DE 3513164



 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.10.86 Patentblatt 86/42



 Erfinder: **Griese, Klaus, Dipl.-Ing.**
Lerchenweg 3
D-7115 Kupferzell(DE)

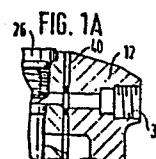
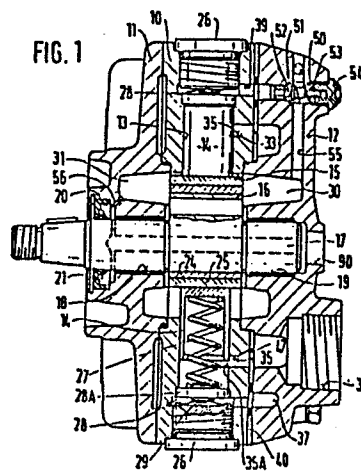

 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT


 Erfinder: **Mayer, Siegfried**
Theodor-Heuss-Strasse 29
D-7143 Vaihingen/Enz 3(DE)


 Erfinder: **Weigle, Dieter, Dipl.-Ing.**
Breitensteinstrasse 6
D-7432 Bad Urach(DE)


Radialkolbenpumpe.


 Die Radialkolbenpumpe ist in sogenannter Plattenbauweise ausgeführt und verfügt über ein Gehäusemittelteil (10), das beidseitig durch Gehäusedeckel (11, 12) verschlossen ist. In diesen ist eine Exzenterwelle (17) gelagert, an deren Exzenter (16) sich Kolben (14) abstützen. In die die Kolben aufnehmenden Bohrungen (13) münden Einlaßkanäle (33, 34) und Auslaßkanäle (37, 39). Zwischen dem Gehäusemittelteil (10) und den die Kanäle aufnehmenden Deckel (12) ist eine Dichtscheibe (40) angeordnet, in welcher abgedichtete Durchtrittsöffnungen (42; 76, 77) für das unter Hochdruck stehende Druckmittel angeordnet sind. Der maximale Förderstrom der Pumpe ist begrenzt durch drosselnde Durchgänge (47) in der Dichtscheibe (40). Damit wird eine Förderstrombegrenzung erreicht. Weiterhin ist eine Druckregleinrichtung (52; 82) vorgesehen, durch welche der Innenraum (15) der Radialkolbenpumpe unter Druck gesetzt werden kann, worauf sich die Kolben vom Exzenter abheben, so daß die Pumpe nicht fördert. Auf die beschriebene Weise erhält man u.a. eine einfache Konstantpumpe, die die Vorzüge einer Verstellpumpe aufweist.



R. 19958

21.3.1985 Wd/Kc

0197320

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Radialkolbenpumpe

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Radialkolbenpumpe nach der Gattung des Hauptanspruchs. Eine derartige bekannte Pumpe hat eine sogenannte Saugdruckregelung, durch die dann, wenn ein bestimmter Förderdruck oder eine bestimmte Fördermenge erreicht ist, durch einen druckbeaufschlagten Kolben ein Steuerglied derart eingestellt wird, daß die Zufuhr von Druckmittel zu den die Kolben aufnehmenden Bohrungen unterbrochen wird. Dies geschieht innerhalb einer bestimmten Druckschaltspanne, in der die Pumpe dann längere Zeit drucklos arbeitet. Eine derartige Einrichtung ist aufwendig, kompliziert und damit stör anfällig (DE-OS 21 55 789).

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Radialkolbenpumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß die Förderstrombegrenzung sehr einfach ist, d. h. keinerlei bewegliche Teile benötigt, und daß die Pumpe lastdruckabhängig so gesteuert werden kann, daß sie ab einem bestimmten Lastdruck nicht mehr fördert.

...

Auch dies geschieht mit verhältnismäßig einfachen Mitteln.

Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen. Hierdurch ist es z. B. möglich, den Ventilkörper für das Auslaßventil besonders zweckmäßig anzuordnen. Außerdem ist es möglich, die Pumpe als Mehrfachpumpe, d. h. für die Versorgung mehrerer Verbraucherkreise, zu verwenden.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung erläutert. Die Zeichnung zeigt in Figur 1 einen Längsschnitt durch eine Radialkolbenpumpe, Figur 1a einen Teilschnitt nach Figur 1, Figur 2 eine Ansicht auf die Antriebsseite der Radialkolbenpumpe nach Figur 1, wobei ein Teil ausgeschnitten ist und einen Querschnitt zeigt, Figur 3 einen Kolben mit Auslaßventil, Figur 4 eine Abwandlung nach Figur 3, Figur 5 ein Einzelteil (Dichtscheibe), Figur 6 eine Abwandlung des Einzelteils nach Figur 5, Figur 7 eine Regeleinrichtung in schematischer Darstellung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Radialkolbenpumpe ist als sogenannte Plattenpumpe ausgebildet und hat ein Gehäusemittelteil 10, das beidseitig durch Gehäusedeckel 11 und 12 verschlossen ist. Das Gehäusemittelteil ist ein Gußteil und weist mehrere etwa radial verlaufende Bohrungen 13 auf, in denen Kolben 14 gleitend geführt sind. Im Gehäusemittelteil 10 ist außerdem eine zylindrische mittige Ausnehmung 15 ausgebildet, in welcher der Exzenter 16 einer Antriebswelle 17 liegt. Die Antriebswelle ist in fluchtenden, mittigen Bohrungen 18 bzw. 19 der Gehäusedeckel 11 bzw.

12 gelagert. An der Bohrung 16 ist nahe ihres äußeren Endes ein erweiterter Bohrungsteil 20 ausgebildet, in dem eine Wellendichtung 21 angeordnet ist, die jedoch nicht Gegenstand der Erfindung ist.

Auf dem Exzenter 16 sind schwimmend zwei Buchsen 24, 25 angeordnet, an denen sich die Unterseiten der hohlzylindrisch ausgebildeten Kolben 14 abstützen. Die die Kolben aufnehmenden Bohrungen 13 sind an ihrer Außenseite durch Verschlußschrauben 26 verschlossen. In jedem Kolben ist eine Druckfeder 27 angeordnet, die sich einerseits am Kolbenboden abstützt, andererseits an einem sogenannten Flachsitz 28 für einen Ventilkörper 29 eines Auslaßventils 28. Diese Teile sind in den Figuren 3 und 4 näher dargestellt. Darauf ist weiter unten eingegangen.

Um die Bohrung 19 herum verläuft im Deckel 12 ein Ringkanal 30, ein ebensolcher Ringkanal 31 verläuft um die Bohrung 18 herum im Deckel 11. Diese Ringkanäle haben keine funktionelle Bedeutung. Radial außerhalb des Ringkanals 30 verläuft im Deckel 12 ein Ringkanal 33, der in eine Einlaßbohrung 34 am Deckel 12 mündet. Vom Ringkanal 33 ausgehend dringt jeweils ein Kanal 35 in jede Bohrung 13 ein. Der äußere Rand des Kanals 35 ist mit 35A bezeichnet und bildet eine Steuerkante.

Noch weiter außerhalb des Ringkanals 33 verläuft im Deckel 12 ein Ringkanal 37, der - wie Figur 1a zeigt - Verbindung zur Auslaßbohrung 38 hat. Vom Ringkanal 37 geht jeweils ein Kanal 39 aus, der ebenfalls in die Bohrungen 13 mündet, aber außerhalb des Auslaßventils 28.

Zwischen dem Gehäusemittelteil und dem Deckel 12 ist eine dünne Dichtscheibe 40 angeordnet, die in Figur 5 in An-

...

sicht dargestellt ist. Sie hat einen durchgehenden, nur durch dünne Stege 49 unterbrochenen um ihre mittige Bohrung 41 herum verlaufenden Kanal 42, der infolge von Durchgangsbohrungen 43 eine etwas gewellte Ringform aufweist. Der Kanal 42 bildet einen Durchgang vom Ringkanal 37 zu den Kanälen 39, die mit den Bohrungen 13 in Verbindung stehen. Diese Verbindung besteht jeweils an einer nach außen gerichteten Ausbuchtung 46 des Kanals 42. Für eine gute Abdichtung sorgen zwei Dichtungen 44, 45, die außen und innen am Kanal 42 durch Verkleben oder Vulkanisieren an der Dichtscheibe 40 befestigt oder im Siebdruckverfahren auf der Dichtscheibe 40 aufgedruckt sind. Innerhalb jeder dieser Ausbuchtungen 46 ist als Durchgang eine jeder Bohrung 13 zugeordnete Blende 47 ausgebildet. Sie stellt Verbindung her vom Ringkanal 33 zum Kanal 35 und dient für eine sogenannte Saugdrosselung. In den Ringkanal 37 mündet eine ebenfalls im Deckel 12 ausgebildete Stufenbohrung 50, in der ein Druckbegrenzungsventil 51 angeordnet ist, das aus einem kugelförmigen Ventilkörper 52 und einer diesen belastenden Feder 53 besteht. Die Stufenbohrung 50 ist nach außen durch eine Verschlussschraube 54 verschlossen. Von der Stufenbohrung geht eine Bohrung 55 aus, die in den Ringkanal 30 mündet. Vom Ringkanal 30 verläuft eine Drosselbohrung 56 zu der den Dichtring 21 aufnehmenden Bohrung 20.

In Figur 3 ist das Auslaßventil 28 im einzelnen dargestellt. Es weist einen sogenannten Flachsitz 28A in Form eines Ringes auf, welcher am oberen Rand der Bohrung 13 eingelassen ist. Der Flachsitz 28A hat eine mittige Durchgangsbohrung 58, die durch den Ventilkörper 29 verschlossen ist. Dieser hat einen der Verschlussschraube 26 zugewandten mittigen zylindrischen Fortsatz 59, an dessen Kante sich der Innenrand einer Tellerfeder 60 abstützt, dessen Außenrand in einer zylindrischen Vertiefung 61 der Verschlussschraube 26 anliegt. Die Tellerfeder 60 dient als

Zentrierfeder für den Ventilkörper 59. Der Flachsitz 28A ist eingepreßt und gleichzeitig vom Druck festgehalten.

Die Funktionsweise der beschriebenen Radialkolbenpumpe ist verhältnismäßig einfach. Durch die Antriebswelle 17 wird den Kolben 14 eine Hubbewegung erteilt. Im unteren Totpunkt ist der Kanal 35 geöffnet, so daß Druckmittel über die Einlaßbohrung 34 und die Blenden 47 in der Dichtscheibe 40 in die Bohrungen 13 einströmen kann. Durch die Blenden 47 in der Dichtscheibe 40 wird die Menge des angesaugten Druckmittels begrenzt, wodurch sich eine Förderstrombegrenzung ergibt. Nach einem bestimmten Auswärtshub verschließt die Oberkante des Kolbens die Steuerkante 35A, worauf der Druckhubvorgang einsetzt. Dadurch wird der Ventilkörper 29 von seinem Flachsitz abgehoben. Druckmittel strömt nun über den Kanal 39 und die Auslaßbohrung 38 zum Verbraucher. Ist am Druckbegrenzungsventil 51 der Öffnungsdruck erreicht, so strömt Druckmittel über dieses und die Bohrung 55 in den Ringkanal 30, der über die Drosselbohrung 56 mit dem Leckölanschluß 90 verbunden ist. Dadurch entsteht in der Ausnehmung 15 des Gehäuses ein solcher Innendruck, daß die Kolben 14 vom Exzenter 16 abgehoben werden. Die Pumpe fördert nun kein Druckmittel mehr. Erst wenn der Druck wieder abgefallen ist und das Druckbegrenzungsventil geschlossen hat, werden die Kolben durch die Druckfedern 27 wieder an den Exzenter gepreßt.

Eine solche Druckregelung kann aber auch noch auf andere, weiter unten beschriebene Weise erreicht werden. Zuvor soll aber eine Variante des Auslaßventils 28 erläutert werden, siehe hierzu Figur 4. Wiederum ist der Flachsitz 28A vorgesehen, der nun aber auf einer Scheibe 65 anliegt, in der mehrere Durchgangsbohrungen 66 ausgebildet sind. In der mittigen Bohrung 67 der Scheibe 65 ist der Schaft 68 des

Ventilkörpers 69 geführt. An der Unterseite des Schafts 68 sind zwei Tellerfedern 70, 71 angeordnet, die durch einen ebenfalls am Schaft angeordneten Sprengring 72 so vorgespannt sind, daß sie den Ventilkörper 69 auf den Ventil-sitz drücken. Die Funktion ist dieselbe wie beim weiter oben beschriebenen Auslaßventil.

Die erfindungsgemäße Pumpe kann auch als Mehrfachpumpe ausgebildet sein. Sie hat dann z.B. zwei Auslaßkanäle und benötigt eine andere Dichtscheibe, die in Figur 6 dargestellt und mit 75 bezeichnet ist. Sie ist im wesentlichen wieder ähnlich ausgebildet, verfügt nun über einen ersten Kanal 76, der mehreren Kolbenbohrungen zugeordnet ist, sowie einen Kanal 77, der nur zu einer einzigen Kolbenbohrung gehört. Hier ist der zweite Verbraucher angeschlossen, der natürlich entsprechend weniger Druckmittel erhält.

Die Druckregelung für das Abheben der Kolben 14 bei einem bestimmten Förderdruck kann auch durch eine Anordnung nach Figur 7 - die vereinfacht dargestellt ist - erreicht werden. An den Auslaß 38 ist eine Verbraucherleitung 80 angeschlossen, an den Einlaß 34 eine Saugleitung 81. In dieser bzw. vor dem Einlaß 34 befindet sich die Blende 47 für die Saugdrosselung. Weiterhin ist ein Druckregelventil 82 vorgesehen, in dem eine Schieberbohrung 83 ausgebildet ist. In dieser ist ein Steuerschieber 84 geführt, der von seiner Unterseite her durch eine Regelfeder 85 belastet ist. Diese befindet sich in einem Raum 86 der Schieberbohrung 83, in den eine Leitung 87 mündet, in welcher der Lastdruck am Verbraucher wirksam ist. An der Unterseite des Bohrungsteils 86 ist ein Druckbegrenzungsventil 88 angeordnet, das auf maximalen Druck eingestellt ist. Von der Leitung 80 geht eine Leitung 89 aus, die in eine Ringnut 90 an der Schieberbohrung 83 mündet. Von der Leitung 89 zweigt eine Leitung 91 ab, die in einen oberen Druckraum 92 der Schieber-

bohrung 83 mündet. Von der Leitung 81 geht eine Leitung 93 aus, die in eine Ringnut 94 an der Schieberbohrung 83 mündet, welche oberhalb der Ringnut 90 liegt. Von der Leitung 93 zweigt eine Leitung 95 ab, die in den Auslaßraum des Druckbegrenzungsventils 88 mündet. Von einer Stelle zwischen den beiden Ringnuten 90, 94 zweigt eine Leitung 96 ab, welche zur Ausnehmung 15 des Gehäusermittelteils der Pumpe verläuft.

Der Druck aus der Förderleitung 80 wirkt im Druckraum 92 auf den Steuerschieber 84. Auf seine entgegengesetzte Seite wirkt über die Leitung 87 der momentan am Verbraucher herrschende Lastdruck; außerdem wirkt die Regelfeder 85 von dieser Seite her auf den Steuerschieber 84 ein. Ist der in der Leitung 80 herrschende Förderdruck größer als der im Bohrungsteil 86 herrschende Lastdruck plus der Kraft der Feder 85, dann wird der Steuerschieber nach unten verschoben, so daß Verbindung hergestellt wird von der Leitung 89 zur Leitung 96. Druckmittel kann nun in die Ausnehmung 15 einströmen und dort einen Druck aufbauen, durch den die Kolben 14 vom Exzenter abgehoben werden. Die Pumpe fördert nun so lange kein Druckmittel mehr, bis der Druck im Druckraum 92 entsprechend gesunken ist. Bei Erreichen des maximalen Anlagedrucks öffnet sich das Druckbegrenzungsventil 88, wodurch eine sogenannte Druckabschneidung erreicht wird, d. h. ein Betriebszustand, in dem ebenfalls nicht mehr gefördert wird.

Eine erfindungsgemäße Pumpe hat unter anderem auch den Vorteil, daß eine als Konstantpumpe ausgebildete Pumpe die Vorteile einer Verstellpumpe hat, jedoch bei wesentlich geringerem Bauaufwand. Es wird eine Kombination von Saugdrosselung, load-sensing-Technik (Ausführungsbeispiel nach Figur 7) und drehzahlunabhängigem Förderstrom erreicht. Die Pumpe kann außerdem als Mehrfachpumpe ausgebildet werden.

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. Radialkolbenpumpe mit mehreren Kolben (14), die in etwa radial verlaufenden Bohrungen eines Pumpengehäuses angeordnet sind und sich mit ihren Innenflächen an einer Exzenterwelle (16) abstützen, die in beidseitig das Gehäuse verschließenden Deckeln (11, 12) gelagert ist, mit einem an jeder Bohrung angeordneten und zu einem Auslaßkanal (37, 39) führenden Auslaßventil (28), das einen durch eine Feder (60) im Schließsinne belasteten, an einem Flachsitz (28A) anliegenden Ventilkörper (29) aufweist, und mit in die Bohrungen (13) mündenden Einlaßkanälen (33, 34), dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einem der Deckel (12) und der die Einlaß- und Auslaßkanäle aufweisenden Seite des Pumpengehäuses (10) eine Dichtscheibe (40, 75) angeordnet ist, die einen umlaufenden, abgedichteten und die Auslaßkanäle verbindenden Durchlaß (42; 76, 77) aufweist und daß in der Dichtscheibe drosselnde Durchgänge (47) für jeden Saugkanal (33, 34) ausgebildet sind.

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beidseitig am Durchlaß der Dichtscheibe aufvulkanisierte oder aufgeklebte Dichtungen (44, 45) angeordnet sind.

3. Pumpe nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslaßventil (28) einen etwa tellerförmigen Ventilkörper (29) aufweist, der durch mindestens eine Tellerfeder (60) auf seinen Ventilsitz gedrückt wird.

4. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Tellerfeder auf den Kopf des Ventilkörpers (29) einwirkt und zugleich als Zentrierfeder dient, daß ihre Außenseite passend in einer zylindrischen Ausnehmung (61) einer die Bohrung (13) verschließenden Verschlussschraube (26) liegt, ihre Innenseite dagegen passend einen zylindrischen Fortsatz (29) des Ventilkörpers umgreift.

5. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Tellerfedern (70, 71) auf einen in die Bohrung eintauchenden Schaft (68) des Ventilkörpers (69) im Schließsinne einwirken.

6. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß diese als Mehrkreispumpe ausgebildet ist und in der Dichtscheibe (75) getrennte Durchlässe (76, 77) für die entsprechenden Auslaßkanäle für die einzelnen Pumpenausgänge ausgebildet sind.

7. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenter im Innenraum (15) des Pumpengehäuses (10) liegt, der über ein Druckregelventil (51, 82) in Abhängigkeit des beispielsweise an einem Verbraucher herrschenden Lastdruckes unter Druck setzbar ist und daß durch diesen Druck die Kolben vom Exzenter entgegen der Kraft der auf sie einwirkenden Federn (27) abgehoben werden.

...

19958

8. Pumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckregelventil (82) einen Steuerschieber (84) aufweist, der einerseits vom Förderdruck beaufschlagt ist, andererseits vom Lastdruck und einer Regelfeder (85), und daß vom Druckregelventil ein Kanal (96) zum Innenraum (15) führt.

9. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum (15) über ein im Deckel (12) der Pumpe angeordnetes Druckbegrenzungsventil (51) beaufschlagbar ist.

10. Pumpe nach Anspruch 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß dem Druckregelventil (82) ein Druckbegrenzungsventil (88) zugeordnet ist, durch welches der maximale Förderdruck in der Anlage zwecks Druckabschneidung begrenztbar ist.

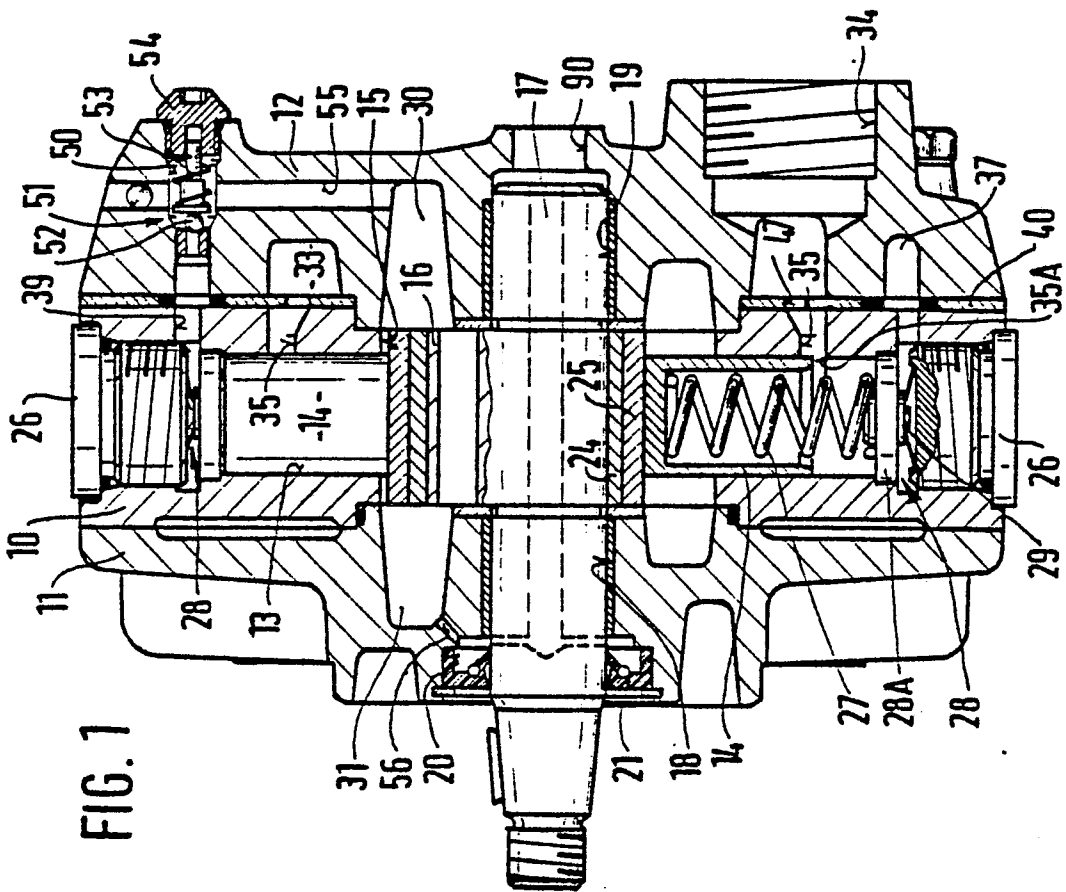
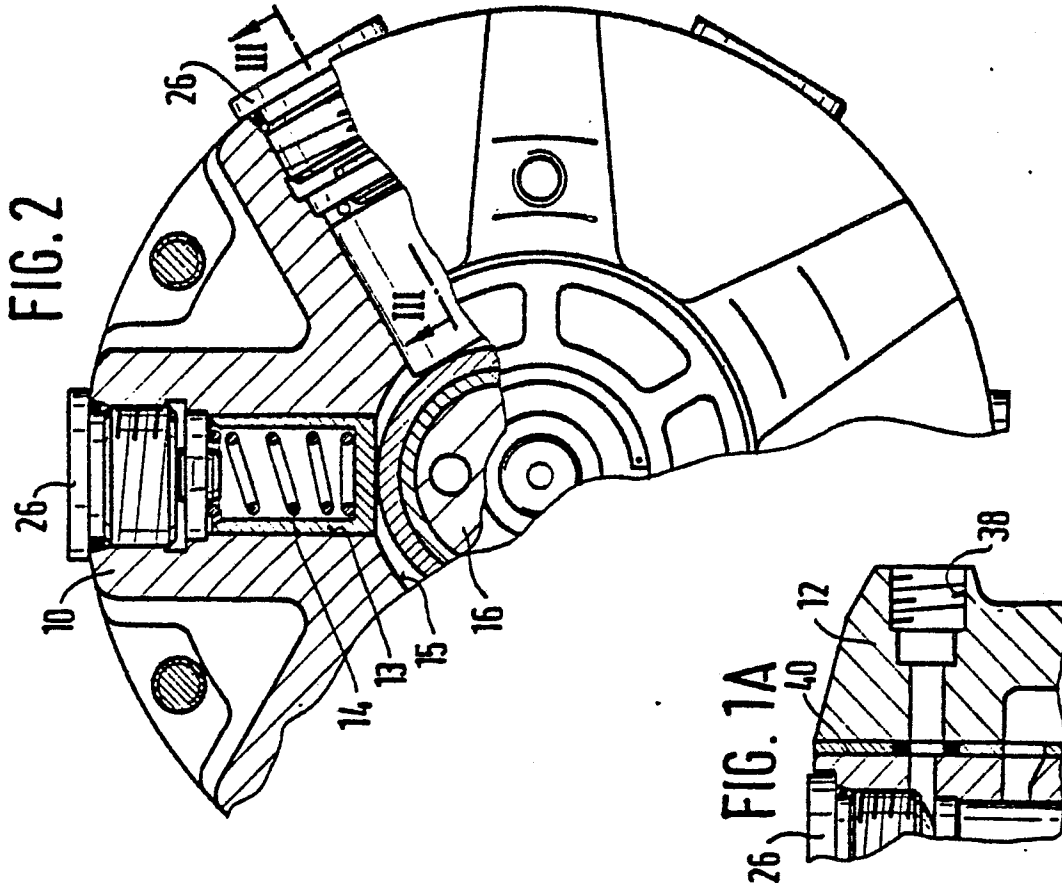


FIG. 4

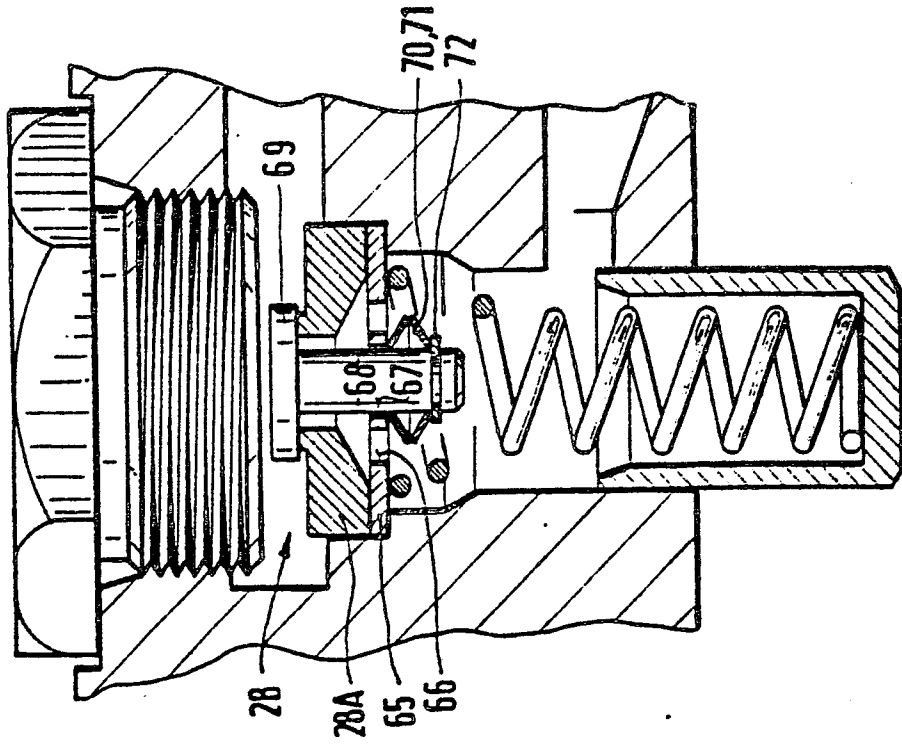
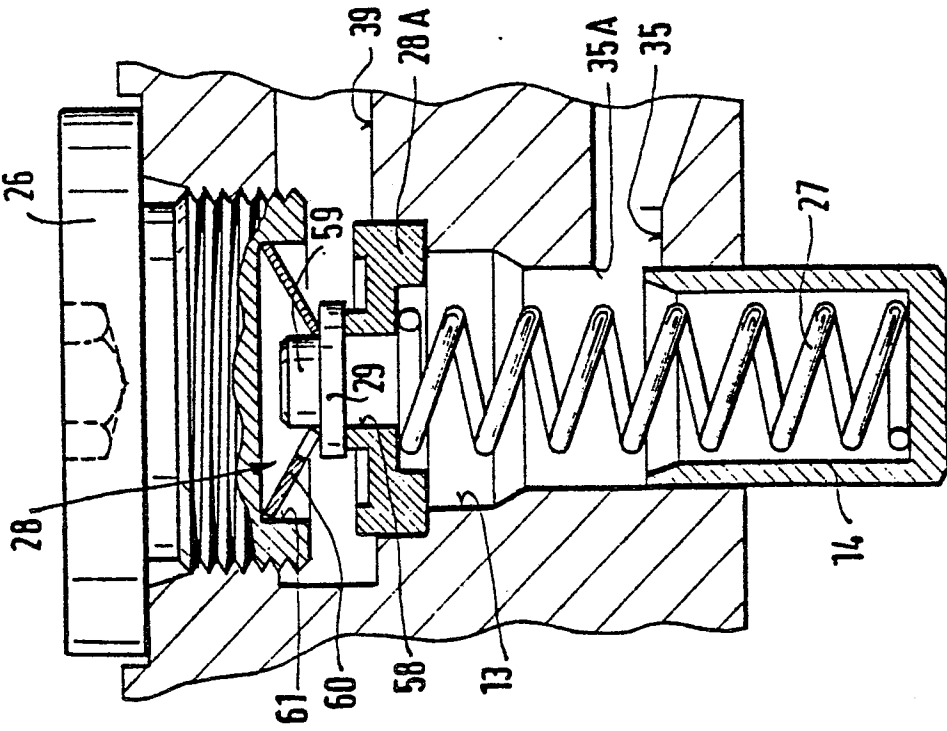


FIG. 3



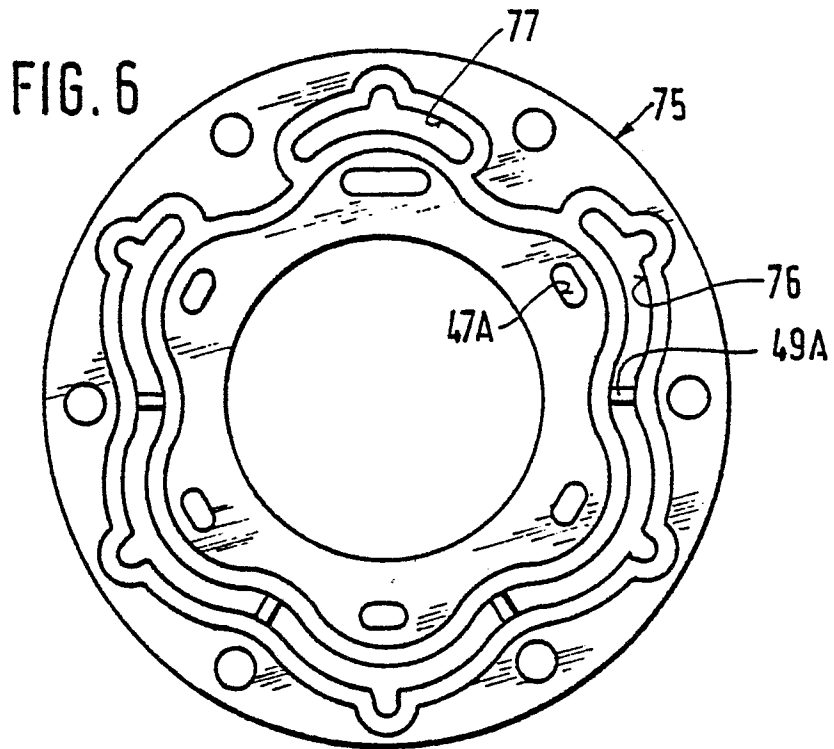
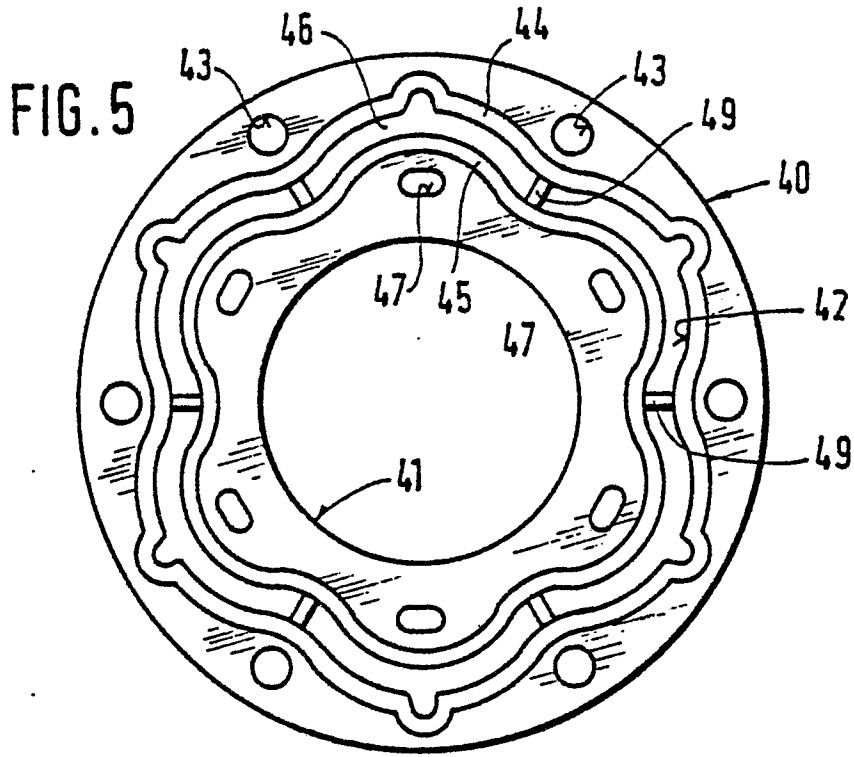


FIG. 7

