

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑬ Gesuchsnummer: 2561/81

⑭ Inhaber:
Herion-Werke KG, Fellbach (DE)

⑮ Anmeldungsdatum: 16.04.1981

⑯ Erfinder:
Ott, Helmut, Stuttgart 50 (DE)

⑰ Patent erteilt: 14.03.1986

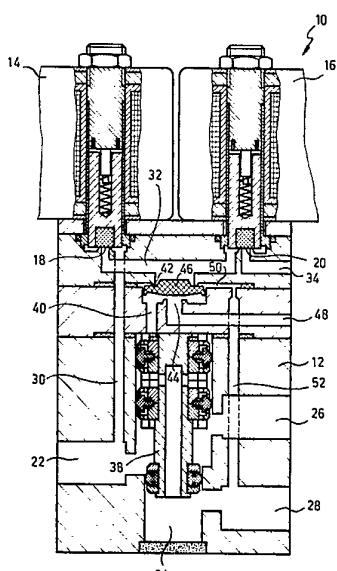
⑱ Vertreter:
Ritscher & Seifert, Zürich

⑲ Impulsventil.

⑳ Das Impulsventil weist zwei elektromagnetisch betätigtes Vorsteuerventile (14, 16) auf. Im Gehäuse des Ventiles ist ein Ventilkolben (38) in einer Arbeitskammer (36) verschiebbar angeordnet. Zum Umschalten des Ventilkolbens wird ein kurzer elektrischer Impuls an das betreffende Vorsteuerventil gelegt, wodurch der Ventilkolben (72, 74) von der einen Schaltstellung in die andere Schaltstellung umgeschaltet wird, wobei der Ventilkolben seine Schaltstellung auch nach Beendigung des Schaltimpulses beibehält.

Um den Raumbedarf und den konstruktiven und fertigungstechnischen Aufwand zu verringern, ist zwischen den Vorsteuerventilen und dem Ventilkolben eine flexible Membran (46) angeordnet, über welche einerseits die Verbindung vom Zulaufanschluss (22) zur Arbeitskammer des Ventilkolbens sowie andererseits die Entlüftung der Arbeitskammer steuerbar ist. Im Gehäuse sind hierzu zwei Ventilsitze (42, 44), je einer für jede Seite der Membran, ausgebildet.

Das Impulsventil ist insbesondere als Sicherheitsventil in der hydraulischen Steuervorrichtung der Kupplung und der Bremsen an grossen Pressen geeignet.



PATENTANSPRÜCHE

1. Impulsventil mit zwei elektromagnetisch betätigten Vorsteuerventilen, einem Gehäuse mit Ventilkolben, der in einer Arbeitskammer verschiebbar angeordnet ist und dessen jeweilige Schaltstellung auch nach Entregung der Vorsteuerventile gespeichert bleibt, sowie einem Zulaufanschluss, einem Rücklaufanschluss und zwei Arbeitsanschlüssen, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Vorsteuerventilen (14, 16) und dem Ventilkolben (38) ein Ventilelement (46) angeordnet ist, über welches einerseits die Verbindung vom Zulaufanschluss (22) zur Arbeitskammer (36) des Ventilkolbens sowie andererseits die Entlüftung der Arbeitskammer steuerbar ist, und dass das Ventilelement (46) über einen Steuerkanal (52) ständig mit einem der Arbeitsanschlüsse (28) verbunden ist.

2. Impulsventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Gehäuse (12) zwei Ventilsitze (42, 44), je einer für jede Seite des Ventilelements (46), ausgebildet sind, von denen der eine (42) für die Verbindung vom Zulaufanschluss (22) zur Arbeitskammer (36) und der andere (44) zur Verbindung der letzteren mit einem Entlüftungskanal (48) vorgesehen ist.

3. Impulsventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (46) auf seiner einen Seite über das Vorsteuerventil (14) durch den Zulaufdruck beaufschlagbar und über das Vorsteuerventil (16) entlüftbar ist.

4. Impulsventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Gehäuse (12) zwischen den beiden Ventilsitzen (42, 44) des Ventilelements (46) eine Ringkammer (50) ausgebildet ist, die über den Steuerkanal (52) ständig mit dem Arbeitsanschluss (28) verbunden ist.

5. Impulsventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Steuerkanal (52) eine Drossel (54) angeordnet ist.

6. Impulsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einer der Arbeitsanschlüsse (28) direkt und der andere Arbeitsanschluss (26) über den Ventilkolben (38) entlüftet ist.

7. Impulsventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (36) eine flexible Membran ist.

Die Erfindung betrifft ein Impulsventil mit zwei elektromagnetisch betätigten Vorsteuerventilen, einem Gehäuse mit Ventilkolben, der in einer Arbeitskammer verschiebbar angeordnet ist und dessen jeweilige Schaltstellung nach Entregung der Vorsteuerventile gespeichert bleibt, sowie einem Zulaufanschluss, einem Rücklaufanschluss und zwei Arbeitsanschlüssen.

Bei einem Impulsventil wird zum Umschalten des Ventilkolbens nur ein kurzer elektrischer Impuls an das betreffende Vorsteuerventil gelegt, wodurch dieses kurz betätigt und dadurch der Ventilkolben von der einen Schaltstellung in die andere Schaltstellung umgeschaltet wird. Der Ventilkolben behält dann seine Schaltstellung auch nach Beendigung des Impulses, d.h. nach Entregung des Vorsteuerventiles bei. Dieser Vorgang wiederholt sich bei jedem Umschalten des Ventilkolbens von der einen in die andere Schaltstellung.

Erreicht wird hierdurch, dass die Vorsteuerventile in der Zeit, in der sich der Ventilkolben in der einen oder anderen Schaltstellung befindet, nicht erregt werden müssen, wodurch Energie eingespart wird.

Die bekannten Ausführungsformen von Mehrwege-Impulsventilen haben ein hohes Bauvolumen, und sie sind konstruktiv und fertigungstechnisch sehr aufwendig.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Impulsventil der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass es bei geringerem Raumbedarf konstruktiv und fertigungstechnisch einfacher gestaltet ist.

5 Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass zwischen den Vorsteuerventilen und dem Ventilkolben ein Ventilelement angeordnet ist, über welches einerseits die Verbindung vom Zulaufanschluss zur Arbeitskammer des Ventilkolbens sowie andererseits die Entlüftung der Arbeitskammer 10 steuerbar ist, und dass das Ventilelement über einen Steuerkanal ständig mit einem der Arbeitsanschlüsse verbunden ist.

Zweckmässigerweise sind im Gehäuse zwei Ventilsitze, je einer für jede Seite des Ventilelements, ausgebildet, von denen der eine für die Verbindung zum Zulaufanschluss zur 15 Arbeitskammer und der andere für die Verbindung von der letzteren zu einem Entlüftungsanschluss vorgesehen ist.

Vorteilhafterweise ist das Ventilelement auf seiner einen Seite über das eine Vorsteuerventil durch den Zulaufdruck beaufschlagbar und über das andere Vorsteuerventil ent- 20 lüftbar.

Vorteilhafterweise ist im Gehäuse zwischen den beiden Ventilsitzen des Ventilelements eine Ringkammer ausgebildet, die über einen Steuerkanal ständig an den einen der beiden Arbeitsanschlüsse angeschlossen ist.

25 Zweckmässigerweise ist in dem Steuerkanal eine Drossel eingebaut.

Vorzugsweise ist der eine Arbeitsanschluss direkt und der andere Arbeitsanschluss über den Ventilkolben entlüftet.

Eine beispielweise Ausführungsform der Erfindung wird 30 nachfolgend anhand der Zeichnung im einzelnen erläutert, in der die

Fig. 1 bis 4 im Schnitt ein Impulsventil in verschiedenen Schaltstellungen zeigen.

35 Fig. 1 zeigt ein Impulsventil 10 mit einem Gehäuse sowie zwei auf das Gehäuse aufgesetzte und an ihm befestigte Vorsteuerventile 14, 16. Das Vorsteuerventil 14 hat einen Magnetanker 72, der mit einem Ventilsitz 18 im Gehäuse zusammen- 40 wirkt, und das Vorsteuerventil 16 hat einen Magnetanker 74, der mit einem Ventilsitz 20 im Gehäuse zusammenwirkt. Das Gehäuse ist ferner mit einem Zulaufanschluss 22, einem Rücklaufanschluss oder Entlüftungsanschluss 24 sowie zwei Arbeitsanschlüssen 26, 28 versehen, die zu zwei Verbrau- 45 chern führen.

Vom Zulaufanschluss 22 zweigt direkt eine Leitung 30 ab, die zum Vorsteuerventil 14 führt, ferner führt vom Ventilsitz 18 des Vorsteuerventiles 14 eine Verbindungsleitung 32 zum Vorsteuerventil 16. Der Ventilsitz 20 des Vorsteuerventiles 16 50 steht mit einem Entlüftungskanal 34 in Verbindung.

Im Gehäuse 12 ist eine Arbeitskammer 36 ausgebildet, in welcher ein Ventilkolben 38 verschiebbar geführt ist, der seinerseits mit drei in axialen Abständen angeordneten Arbeitskolben 56, 58, 60 ausgerüstet ist.

55 Vom Verbindungskanal 32 erstreckt sich eine Verbindungsbohrung 40 zur Arbeitskammer 36, und es ist zwischen dem Verbindungskanal 32 und der Verbindungsbohrung 40 ein Ventilsitz 42 im Gehäuse ausgebildet, der durch ein Ventilelement, in der dargestellten Ausführungsform eine flexible Membran 46, geöffnet und geschlossen werden kann. Die Membran 46 arbeitet ferner mit einem weiteren Ventilsitz 44 zusammen, der in Verbindung mit einem Entlüftungskanal 48 steht.

Zwischen den Ventilsitzen 42 und 44 ist im Gehäuse eine 65 Ringkammer 50 ausgebildet, die über einen Steuerkanal 52 ständig in Verbindung mit dem Arbeitsanschluss 28 steht. In den Steuerkanal 52 ist eine Drossel 54 eingebaut.

Der Ventilkolben 38 ist mit einer Querbohrung 62 und

einer mit dieser in Verbindung stehenden Längsbohrung 64 versehen, über welche der Arbeitsanschluss 26 entlüftet wird.

Die Membran 46 ist in einer Bohrung des Gehäuses axial verschiebbar angeordnet und geeignet geführt, wobei ihre Lippe 66 an ihrem Aussenumfang an dieser Bohrung anliegen kann.

Das erfindungsgemäße Ventil arbeitet wie folgt:

In der Stellung nach Fig. 1 sind beide Vorsteuerventile 14 und 16 nicht erregt und ihre beiden Magnetanker 72, 74 sitzen auf den Ventilsitzen 18 und 20 auf und dichten diese ab. Die Arbeitskammer 36 über dem Ventilkolben 38 bzw. oberhalb des Arbeitskolbens 56 ist über die Verbindungsbohrung 40, den offenen Ventilsitz 44 und den Entlüftungskanal 48 entlüftet. Infolge der grösseren Fläche des Arbeitskolbens 58 gegenüber der des Arbeitskolbens 60 wird der Ventilkolben 38 durch das am Zulaufanschluss 22 anstehende Druckmittel in der in Fig. 1 gezeichneten Stellung gehalten. In dieser Stellung ist der Arbeitsanschluss 26 mit dem Zulaufanschluss 22 verbunden, während der Arbeitsanschluss 28 über den Rücklaufanschluss 24 entlüftet ist.

In der Position nach Fig. 2 ist das Vorsteuerventil 14 erregt worden und der Magnetanker 72 wird angezogen, wodurch der Ventilsitz 18 geöffnet wird. Das Druckmittel, z.B. Luft, strömt vom Zulaufanschluss 22 über den Kanal 30 zu und durch den offenen Ventilsitz 18, dann in den Verbindungskanal 32, wobei die Membran 46 durch das Druckmittel beaufschlagt wird. Die Membran 46 wird dann durch das Druckmittel axial nach unten verschoben, wobei der Ventilsitz 42 geöffnet und der Ventilsitz 44 geschlossen wird. Das Druckmittel strömt dann durch den Ventilsitz 42 durch und umströmt dann den Aussenumfang der Membran, wobei deren Lippe 66 nach unten gebogen wird und tritt dann in die Verbindungsbohrung 40 ein und strömt von dort in die Arbeitskammer 36. Da der Ventilsitz 44 durch die Membran 46 geschlossen ist, ist die Entlüftung der Arbeitskammer zum Entlüftungskanal 48 gesperrt. Infolge der Druckdifferenz wird nun der Ventilkolben nach unten in die in Fig. 2 gezeichnete Stellung umgeschaltet. Hierbei wird die Verbindung vom Zulaufanschluss 22 zum Arbeitsanschluss 28 hergestellt, während der Arbeitsanschluss 26 über die Querbohrung 62 und die Längsbohrung 64 entlüftet wird.

In der Stellung nach Fig. 3 ist das Vorsteuerventil 14 wieder entregt bzw. abgeschaltet, so dass der Magnetanker 72 durch seine nicht näher bezeichnete Feder wieder auf den Ventilsitz 18 gedrückt und dieser dadurch geschlossen wird. Die Verbindung vom Zulaufanschluss 22 zur Verbindungsbohrung 32 ist damit gesperrt. Die Membran 46 bleibt jedoch in derselben Stellung wie in Fig. 2, d.h. der Ventilsitz 42 bleibt geöffnet und der Ventilsitz 44 bleibt geschlossen, weil die Membran 46 auf ihrer Oberseite nach wie vor durch Zulaufdruck vom Arbeitsanschluss 28 her über den Steuerkanal 52

und die Ringkammer 50 beaufschlagt wird. Selbst wenn das Druckmedium den äusseren Rand, d.h. die Lippe 66 der Membran umströmen würde, bleibt die dargestellte Position erhalten, weil die obere Fläche der Membran grösser ist als die untere Fläche, da der Querschnitt des Ventilsitzes 44 entlüftet ist.

Die in Fig. 3 dargestellte Schaltstellung des Ventilkolbens 38 bleibt somit erhalten, obwohl das Vorsteuerventil 14 abgeschaltet ist.

10 In der Schaltstellung nach Fig. 4 ist das Vorsteuerventil 16 erregt, und sein Magnetanker 74 wird entgegen der Kraft seiner nicht näher bezeichneten Feder angezogen und vom Ventilsitz 20 abgehoben, wodurch dieser geöffnet wird. Der Verbindungskanal 32 wird dadurch über den offenen Ventilsitz 20 und den Entlüftungskanal 34 entlüftet.

Durch das in der Arbeitskammer 36 befindliche Druckmittel wird die Membran nach oben bewegt, bis sie auf dem Ventilsitz 42 aufliegt und diesen schliesst. Dabei wird der Ventilsitz 44 geöffnet und die Arbeitskammer 36 über die 20 Verbindungsbohrung 40, den geöffneten Ventilsitz 44 und den Entlüftungskanal 48 entlüftet. Der Ventilkolben 38 wird durch die Differenzkraft infolge der unterschiedlichen Flächen der Arbeitskolben 58 und 60 nach oben in die in Fig. 4 dargestellte Position bewegt, in der der Arbeitsanschluss 26 25 wieder mit dem Zulaufanschluss 22 verbunden ist, während der Arbeitsanschluss 28 zum Entlüftungsanschluss 24 entlüftet ist.

Wird nun das Vorsteuerventil 16 wieder entregt, so wird sein Magnetanker 74 durch seine Druckfeder wieder auf den 30 Ventilsitz 20 gedrückt und dieser geschlossen, womit die Schaltstellung gemäss Fig. 1 wieder erreicht ist. In dieser Stellung ist die Arbeitskammer 36 über die Verbindungsbohrung 40, den offenen Ventilsitz 44 und den Entlüftungskanal 48 entlüftet, und der Ventilkolben 38 verbleibt in der dargestellten Schaltstellung, bis das Vorsteuerventil 14 wieder erregt wird.

Die Drossel 54 im Steuerkanal 52 dient dazu, ein sicheres Umschalten zu gewährleisten. Ihr Querschnitt ist mit dem Querschnitt des Ventilsitzes 20 abgestimmt und kleiner als 40 dieser, so dass beim Öffnen des Ventilsitzes 20 (Umschaltung von der Stellung gemäss Fig. 3 in die Stellung nach Fig. 4) durch den Ventilsitz 20 mehr Luft abströmen als durch die Drossel 54 nachströmen kann.

Ihr Querschnitt ist ferner mit dem Querschnitt des Ventilsitzes 18 abgestimmt, und ebenfalls kleiner als der Querschnitt der letzteren, so dass beim Öffnen des Ventilsitzes 18 (Umschaltung von der Stellung nach Fig. 1 in die Stellung nach Fig. 2) durch den Ventilsitz 18 mehr Druckluft in den Verbindungskanal 32 und durch den Ventilsitz 42 einströmt 50 als durch die Drossel 54 zum Arbeitsanschluss 28 abströmen kann.

FIG. 2

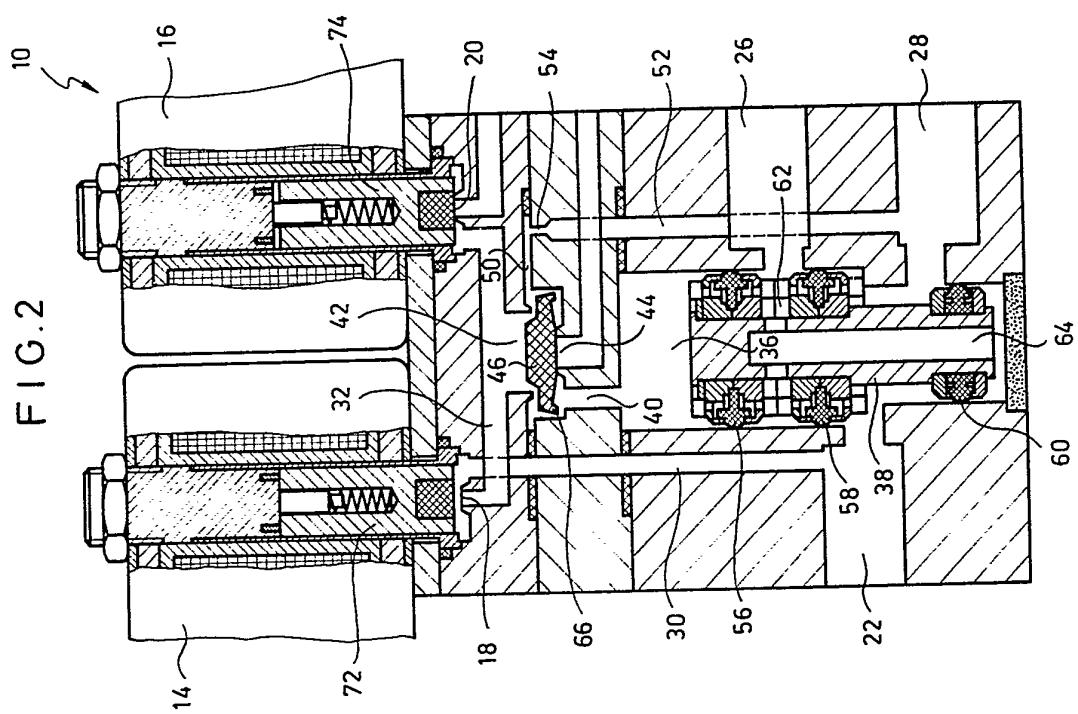


FIG. 1

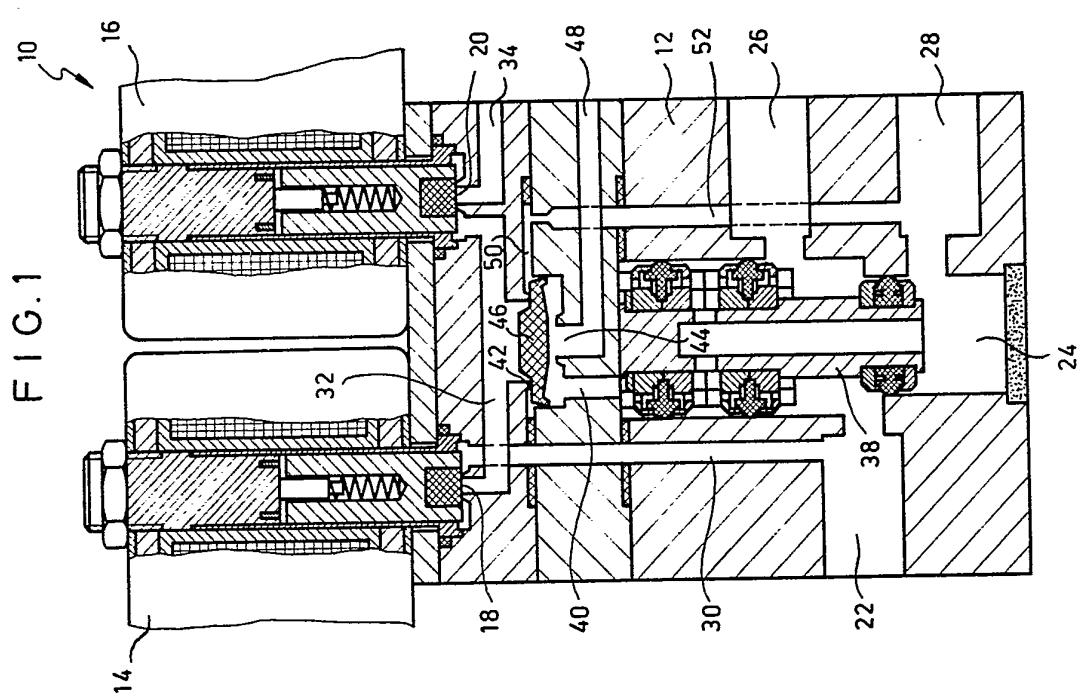


FIG. 4

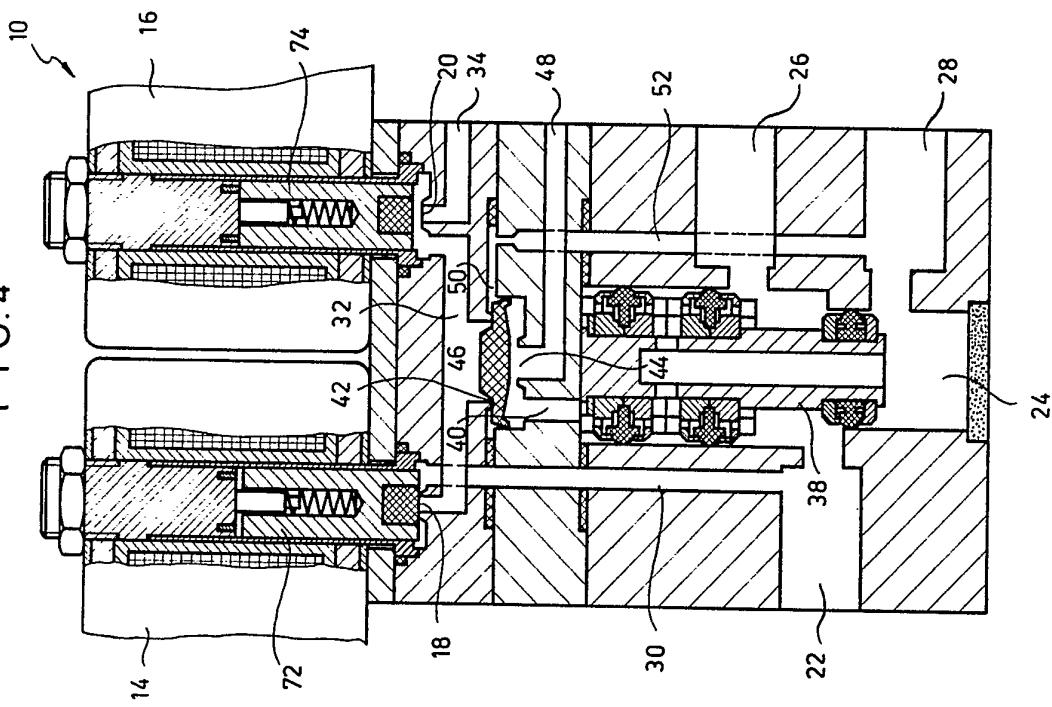


FIG. 3

