



(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2061/99
(22) Anmeldetag: 07.12.1999
(42) Beginn der Patentdauer: 15.08.2001
(45) Ausgabetag: 25.03.2002

(51) Int. Cl.⁷: **F15B 20/00**
F15B 21/10

(56) Entgegenhaltungen:
DE 8510560U1 EP 0503266A1 EP 0393688A2

(73) Patentinhaber:
HOERBIGER HYDRAULIK GMBH
D-86956 SCHONGAU (DE).

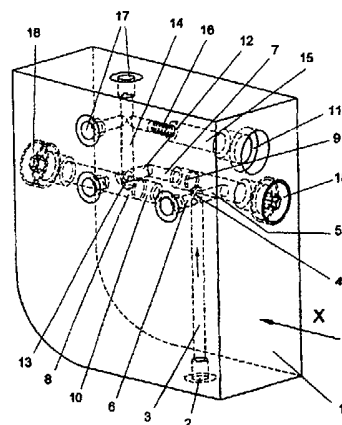
(72) Erfinder:
SCHMIED PETER
SCHONGAU (DE).
STOLLE KLAUS
SCHWABNIEDERHOFEN (DE).
OSTERRIED JÜRGEN
PFRONTEN (DE).
HOLLERBACH ANTON
SCHONGAU (DE).
KEPPELER MARKUS
PEITING (DE).

(54) DÄMPFUNGSANORDNUNG FÜR FLUIDSYSTEME

AT 408 899 B

(57) Es ist eine Dämpfungsanordnung für Systeme, bei welchen ein Fluid aus einer Druckmittelquelle unter sich zumindest fallweise rasch veränderndem Druck in ein Leitungssystem zu entfernten Verbrauchern eingespeist wird, beschrieben. Um selbst bei sehr kompakten und leicht gebauten Komponenten eine wirksame Reduzierung der Schwingungsanregungen und -übertragung in die Tragestruktur der Komponenten zu gewährleisten und einen Schutz der Komponenten des Systems vor unerwünscht hohen Druckimpulsen zu bieten, ist hinter einem einzelnen Eingangsanschluss (2) der Dämpfungsanordnung eine Verzweigung (4) in zwei parallele Leitungen (5 und 7 bzw. 6 und 8) vorgesehen, in welchen parallelen Leitungen (5 und 7 bzw. 6 und 8) gegensinnig zueinander angeordnete Rückschlagventile (9, 10) eingesetzt sind, wobei vor einem einzelnen Ausgangsanschluss (11) der Dämpfungsanordnung eine Zusammenführung (13) der beiden parallelen Leitungen (5 und 7 bzw. 6 und 8) vorgesehen ist, und zwischen der Zusammenführung (13) der parallelen Leitungen (5 und 7 bzw. 6 und 8) und dem Ausgangsanschluss (11) ein Drosselelement (16) eingesetzt ist.

FIG. 1



Die Erfindung betrifft eine Dämpfungsanordnung für Systeme, bei welchen ein Fluid aus einer Druckmittelquelle unter sich zumindest fallweise rasch veränderndem Druck in ein Leitungssystem zu entfernten Verbrauchern eingespeist wird, wobei hinter einem einzelnen Eingangsanschluss der Dämpfungsanordnung eine Verzweigung in zwei parallele Leitungen vorgesehen ist, in welchen parallelen Leitungen gegensinnig zueinander angeordnete Rückschlagventile eingesetzt sind, wobei vor einem einzelnen Ausgangsanschluss der Dämpfungsanordnung eine Zusammenführung der beiden parallelen Leitungen vorgesehen ist, ein fluidisches System mit zumindest einer Pumpe, einem Verbraucher, beispielsweise einem Arbeitszylinder, und die Pumpe und den Verbraucher verbindenden Leitungen, vorzugsweise dünnwandigen Leitungen, insbesondere Schlauchleitungen, sowie eine Fluidpumpe, insbesondere Hydraulikpumpe, vorzugsweise in Radialkolbenbauart.

Bei den eingangs beschriebenen Fluidsystemen, insbesondere Hydrauliksystemen gehen beispielsweise von der Pumpe ausgehende Druckimpulse ungedämpft in das nachfolgende System, d.h. über Schläuche und Leitungen in die Verbraucher, wie etwa Arbeitszylinder, und weiter in die Tragestruktur des Hydrauliksystems, beispielsweise in ein Fahrzeug, das hydraulisch betätigte Teile aufweist. Dabei wird durch die Anbindung der Arbeitszylinder und des die Pumpe umfassenden Hydraulikaggregates, insbesondere aber der Schläuche für die Hydraulikflüssigkeit, oftmals die Karosserie zu Schwingungen angeregt. Dieses Problem ist umso größer, je kleiner bzw. je leichter die Komponenten gemacht werden, weil dadurch die Druckimpulse immer unmittelbarer auf das Fahrzeug übertragen werden und dies u.a. zu unerwünschten Schallbelastungen führt.

In der EP 0 393 688 A2 ist ein hydraulisches Steuersystem beschrieben, bei welchem zur Dämpfung von Druckfluktuationen eine Anordnung mit zwei parallelen Leitungen und darin eingesetzten, gegensinnig orientierten Rückschlagventilen vorgesehen ist. Diese Anordnung ist jedoch auf der den Verbrauchern, d.h. der Last, entgegengesetzten Seite der Druckquelle vorgesehen und weist keinerlei Einrichtungen zur Einstellung einer bestimmten Strömungsgeschwindigkeit oder -charakteristik auf.

Zwar weist die hydraulische Steuervorrichtung der EP 0 503 266 A1 eine derartige Einrichtung in Form einer Dämpfdrossel auf, jedoch ist diese in einer dritten Leitung vorgesehen, welche zu zwei parallelen Leitungen mit gegensinnig orientierten Rückschlagventilen ebenfalls parallel angelegt ist.

Im leckfreien Brems-Sperrventil der DE 85 10 560 U1 schließlich ist eine nicht der Dämpfung von Druckfluktuationen dienende Anordnung aus zwei parallelen Leitungen mit gegensinnig orientierten Rückschlagventilen mit jeweils einer vorgeschalteten Drossel pro Ventil in der Steuerleitung des Brems-Sperrventils vorgesehen, wobei zusätzlich noch vor dieser Anordnung ein Filterelement eingeschoben ist.

Es war daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Dämpfungsanordnung zu konstruieren, welche eine Dämpfung der Druckimpulse im System bewirkt und dadurch selbst bei sehr kompakten und leicht gebauten Komponenten eine wirksame Reduzierung der Schwingungsanregungen und -übertragung in die Tragestruktur der Komponenten gewährleistet. Weiters soll mit der erfindungsgemäßen Anordnung ein Schutz der Komponenten des Systems vor unerwünscht hohen Druckimpulsen gegeben sein. Eine weitere Aufgabe der Erfindung war weiters die Verbesserung eines Fluidsystems sowie einer Fluidpumpe in diesem Sinn.

Zu Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass zwischen der Zusammenführung der parallelen Leitungen und dem Ausgangsanschluss ein Drosselelement eingesetzt ist. Die beiden in entgegengesetzte Richtung wirkenden Rückschlagventile verursachen eine Rückwirkung der Druckimpulse beider paralleler Leitungen in einer Stärke und als Druckerhöhung bzw. -verminderung bis zu jenem Punkt, an welchem beide Leitungen wieder zusammenlaufen, sei es nun vor oder hinter der Dämpfungsanordnung, abhängig davon, von wo der Druckimpuls herrührt. Über die geeignete - und an die Verhältnisse im jeweiligen System angepasste - Wahl der Abstände der Rückschlagventile zueinander und zu den vor- und nachfolgenden Leitungsverzweigungen und/oder die Auslegung dieser Rückschlagventile bezüglich Durchmesser, Federbelastung, geometrischer Ausgestaltung, usw. kann der Fachmann für jeden spezifischen Fall eine optimale Dämpfung der Druckimpulse hinter der Anordnung einstellen. Durch die Aufspaltung in die beiden parallelen Leitungen hinter dem Eingangsanschluss der Dämpfungsanordnung ist eine genau vorgegebene Länge von der Verzweigungsstelle zu den beiden Rückschlagventilen und damit die

genaue Abstimmungsmöglichkeit der relevanten Längen der Dämpfungsanordnung gegeben. Um diese genaue Abstimmungsmöglichkeit der Dämpfungsanordnung auch in der Gegenrichtung zu gewährleisten, ist auch vor dem einzelnen Ausgangsanschluss der Dämpfungsanordnung eine Zusammenführung der beiden parallelen Leitungen vorgesehen. Zur Einstellung der gewünschten Strömungscharakteristik und -geschwindigkeit dient das hinter der Zusammenführung der parallelen Leitungen und noch vor dem Ausgangsanschluss eingesetzte Drosselement, wobei die Kombination aller genannten Bauteile der Anordnung in einer Anordnung die optimale Abstimmung untereinander gewährleistet.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist dabei als Drosselement eine Düse vorgesehen.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung sind vorteilhafterweise die parallelen Leitungen und die Montagesitze für die Rückschlagventile und allenfalls das Drosselement als Bohrungen in einem starren Gehäuseblock hergestellt. Damit werden unerwünschte Beeinflussungen der Dämpfungscharakteristik durch Bewegungen oder Querschnittsveränderungen der Leitungen zwischen den Leitungsverzweigungen und/oder den Rückschlagventilen vermieden.

Das erfindungsgemäße fluidische System ist zur Lösung der gestellten Aufgabe gekennzeichnet durch eine zwischen dem Arbeitsanschluss der Pumpe und dem Verbraucher eingesetzte Dämpfungsanordnung nach einem der vorhergehenden Absätze. Durch die erfindungsgemäß eingesetzte Dämpfungsanordnung können von der Pumpe ausgehende Druckimpulse abgedämpft oder sogar vollständig ausgelöscht werden, so dass sie nicht in das nachfolgende System gelangen. Damit sind sowohl mechanische Belastungen der Systemkomponenten als auch die Geräuschentstehung aufgrund von Schwingungsanregungen zumindest vermindert bzw. im optimal abgestimmten System gänzlich verhindert.

Um in einfacher Weise die Dämpfungseigenschaften auch nachträglich an Änderungen im System oder an Systemkomponenten anpassen zu können, beispielsweise an einen Austausch von Systemkomponenten, ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass hinter dem Arbeitsanschluss eine Dämpfungsanordnung wie oben beschrieben extern angekoppelt ist. Auch bei der Herstellung ist diese Ausführungsform vorteilhaft, weil vorgefertigte Dämpfungsanordnungen als komplette Einheiten in das System einfach und rasch integriert werden können, ebenso wie für Wartungszwecke, für welche die Dämpfungsanordnung separat aus dem System genommen und extern gewartet oder als separater Teil ausgetauscht werden kann.

Andererseits bietet eine Fluidpumpe, insbesondere Hydraulikpumpe, vorzugsweise in Radialkolbenbauart, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass in ihrem Inneren vor dem Arbeitsanschluss eine Dämpfungsanordnung nach einem der obigen Absätze vorgesehen ist, andere Vorteile. So kann diese Pumpe anstelle herkömmlicher Pumpen verwendet werden, auch in bestehende System eingesetzt werden, ohne dass weitere Änderungen am System oder dessen anderen Komponenten, insbesondere den Leitungen, vorgenommen werden müssen. Auch muss kein zusätzlicher Einbauraum für die Dämpfungsanordnung vorhanden sein, was speziell bei platzsparend aufgebauten Systemen, beispielsweise den hydraulischen Anlagen in Kraftfahrzeugen, besonders wichtig ist. Bezüglich der Dämpfungseigenschaften ist von Vorteil, dass damit die relevanten Weglängen genau definiert und optimal auf die jeweilige Pumpe abgestimmt vorgegeben werden können.

Wenn in vorteilhafter Weise die Dämpfungsanordnung dabei in die Fluidpumpe baulich integriert ist, d.h. die Leitungen der Dämpfungsanordnung und die Montagesitze für die Rückschlagventile und allenfalls das Drosselement als Bohrungen im starren Gehäuseblock der Pumpe hergestellt sind, ergibt das eine herstellungsmäßig und in der Handhabung besonders einfache Ausführungsform. Gleichzeitig damit werden unerwünschte Beeinflussungen der optimal auf die jeweilige Pumpe und allenfalls auch das nachgeordnete System abgestimmten Dämpfungscharakteristik durch Bewegungen oder Querschnittsveränderungen der Leitungen zwischen den Leitungsverzweigungen und/oder den Rückschlagventilen der Dämpfungsanordnung vermieden.

In der nachfolgenden Beschreibung soll die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen einer speziellen Ausführungsform näher erläutert werden.

Dabei zeigt die Fig. 1 eine schematische perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Dämpfungsanordnung als eigener Bauteil, Fig. 2 ist eine Vorderansicht aus Richtung X in Fig. 1, Fig. 3 ist ein horizontaler Schnitt entlang der Linie A-A der Fig. 2 und Fig. 4 ist ein horizontaler Schnitt entlang der Linie B-B der Fig. 2.

In einem Gehäuse 1, das beispielsweise in einer Hydraulikpumpe integriert sein kann oder außen an diese angeschlossen werden kann, ist ein Eingangsanschluss 2 vorgesehen, von welchem eine Passage 3 weiter ins Innere des Gehäuses 1 führt. Diese Passage 3 ist, wie auch die nachfolgend beschriebenen Leitungsabschnitte der Dämpfungsanordnung, durch eine gerade Bohrung im Gehäuse 1 gebildet. Am Ende der geraden Bohrung für die Passage 3 verzweigt diese in einer im wesentlichen T-förmigen Verzweigungsstelle 4 in zwei fluidtechnisch gesehen parallele Leitungsabschnitte 5, 6, welche durch eine ebenfalls vorzugsweise gerade Bohrung im Gehäuse 1 gebildet werden, die senkrecht auf die Bohrung für die Passage 3 orientiert ist. Von dieser Bohrung der Leitungsabschnitte 5, 6 gehen wieder senkrecht dazu - und vorzugsweise auch senkrecht zur Passage 3 - die Leitungsabschnitte 7 bzw. 8 aus, wieder durch im wesentlichen gerade Bohrungen realisiert.

In diesen Leitungsabschnitten 7, 8 sind nun die Rückschlagventile 9, 10 eingesetzt. Eines der beiden vorzugsweise federbelasteten Rückschlagventile 10 sperrt in Richtung zum Eingangsanschluss 2 und ist in Richtung zum Ausgangsanschluss 11 hin durchgängig, während das parallele zweite Rückschlagventil 9 in Richtung zum Eingangsanschluss 2 hin durchgängig ist und in Richtung zum Ausgangsanschluss 11 hin sperrt.

Von den Rückschlagventilen 9, 10 verlaufen die Leitungsabschnitte 7 und 8 noch ein Stück gerade weiter, bis sie wieder vorzugsweise rechtwinkelig in einen vorzugsweise wieder durch eine gerade Bohrung gebildeten Leitungsabschnitt 12 übergehen und einander in der Stelle 13 der Zusammenführung treffen. Von dieser Zusammenführungsstelle 13 geht wieder senkrecht zu den Leitungsabschnitten 7, 8 und vorzugsweise auch 12, d.h. im wesentlichen parallel zur Passage 3 eine Passage 14 aus und geht rechtwinkelig in eine Passage 15 über, die vorzugsweise wieder eine gerade Bohrung ist, welche im wesentlichen parallel zu den Leitungsabschnitten 7, 8 bis schließlich hin zum Ausgangsanschluss 11 verläuft. Eine Düse 16 oder ein gleichartig wirkendes Drosselement ist vorteilhafterweise noch in die Passage 15 eingesetzt.

Durch eine vom Fachmann aufgrund der jeweiligen Anforderungen auszulegende Kombination aus Kraft der Schließfedern der Rückschlagventile 9, 10, den jeweiligen Ventilquerschnitten und der Leitungsanordnung und den Leitungslängen kann eine weitestgehende Dämpfung, im optimalen Fall sogar eine vollständige Auslöschung der Druckpulsationen im System erreicht werden.

Alle der Bohrungen für die Passagen und Leitungsabschnitte sind durch herkömmliche Stopfen 17 bzw. Schraubverschlüsse 18 abgedichtet verschlossen bzw. für Austausch oder Wartung der Rückschlagventile 9, 10 oder Austausch von deren Komponenten, beispielsweise zur Anpassung oder Abstimmung der Dämpfungsanordnung, offenbar und wieder dicht verschließbar.

Vorzugsweise ist die oben beschriebene Dämpfungsanordnung in ein fluidisches System, insbesondere ein hydraulisches System, mit zumindest einer Pumpe, einem Verbraucher, beispielsweise einem Arbeitszylinder, und die Pumpe und den Verbraucher verbindenden Leitungen, vorzugsweise dünnwandigen Leitungen, insbesondere Schlauchleitungen, eingesetzt. Der bevorzugte Einsatz ist bei hydraulischen Anlagen in Kraftfahrzeugen gegeben, bei welchen die Vorteile der Pulsationsdämpfung besonders zum Tragen kommen und trotz leichter und kompakter Bauweise die normalerweise durch Schwingungsanregung der Karosserie gegebene Geräuschbelastung wesentlich vermindern. Dazu ist die Dämpfungsanordnung wie oben beschrieben zwischen dem Arbeitsanschluss der Pumpe und dem Verbraucher eingesetzt. Sie kann entweder, allenfalls auch über eine flexible oder starre Verbindungsleitung, welche dann in die Dämpfungscharakteristik mit einbezogen wird, hinter dem Arbeitsanschluss der Fluidpumpe extern angekoppelt oder auch im Inneren der Pumpe vor dem Arbeitsanschluss vorgesehen sein. In letzterem Fall ist die Dämpfungsanordnung vorteilhafterweise gleich baulich in die Pumpe integriert, wobei vorzugsweise die Leitungen der Dämpfungsanordnung und die Montagesitze für die Rückschlagventile und allenfalls das Drosselement als Bohrungen im starren Gehäuseblock der Pumpe hergestellt sind.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Dämpfungsanordnung für Systeme, bei welchen ein Fluid aus einer Druckmittelquelle unter sich zumindest fallweise rasch veränderndem Druck in ein Leitungssystem zu entfernten Verbrauchern eingespeist wird, wobei hinter einem einzelnen Eingangsanschluss (2)

- 5 der Dämpfungsanordnung eine Verzweigung (4) in zwei parallele Leitungen (5 und 7 bzw. 6 und 8) vorgesehen ist, in welchen parallelen Leitungen (5 und 7 bzw. 6 und 8) gegenseitig zueinander angeordnete Rückschlagventile (9, 10) eingesetzt sind, wobei vor einem einzelnen Ausgangsanschluss (11) der Dämpfungsanordnung eine Zusammenführung (13) der beiden parallelen Leitungen (5 und 7 bzw. 6 und 8) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Zusammenführung (13) der parallelen Leitungen (5 und 7 bzw. 6 und 8) und dem Ausgangsanschluss (11) ein Drosselement (16) eingesetzt ist.
- 10 2. Dämpfungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Drosselement eine Düse (16) vorgesehen ist.
3. Dämpfungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die parallelen Leitungen (5 und 7 bzw. 6 und 8) und die Montagesitze für die Rückschlagventile (9, 10) und allenfalls das Drosselement (16) als Bohrungen in einem starren Gehäuseblock (1) hergestellt sind.
- 15 4. Fluidisches System mit zumindest einer Pumpe, einem Verbraucher, beispielsweise einem Arbeitszylinder, und die Pumpe und den Verbraucher verbindenden Leitungen, vorzugsweise dünnwandigen Leitungen, insbesondere Schlauchleitungen, gekennzeichnet durch eine zwischen dem Arbeitsanschluss der Pumpe und dem Verbraucher eingesetzte Dämpfungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
- 20 5. Fluidpumpe, insbesondere Hydraulikpumpe, vorzugsweise in Radialkolbenbauart, dadurch gekennzeichnet, dass hinter dem Arbeitsanschluss eine Dämpfungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 extern angekoppelt ist.
6. Fluidpumpe, insbesondere Hydraulikpumpe, vorzugsweise in Radialkolbenbauart, dadurch gekennzeichnet, dass in ihrem Inneren vor dem Arbeitsanschluss eine Dämpfungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 vorgesehen ist.
- 25 7. Fluidpumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungen der Dämpfungsanordnung und die Montagesitze für die Rückschlagventile und allenfalls das Drosselement als Bohrungen im starren Gehäuseblock der Pumpe hergestellt sind.

30 **HIEZU 3 BLATT ZEICHNUNGEN**

35

40

45

50

55

FIG. 1

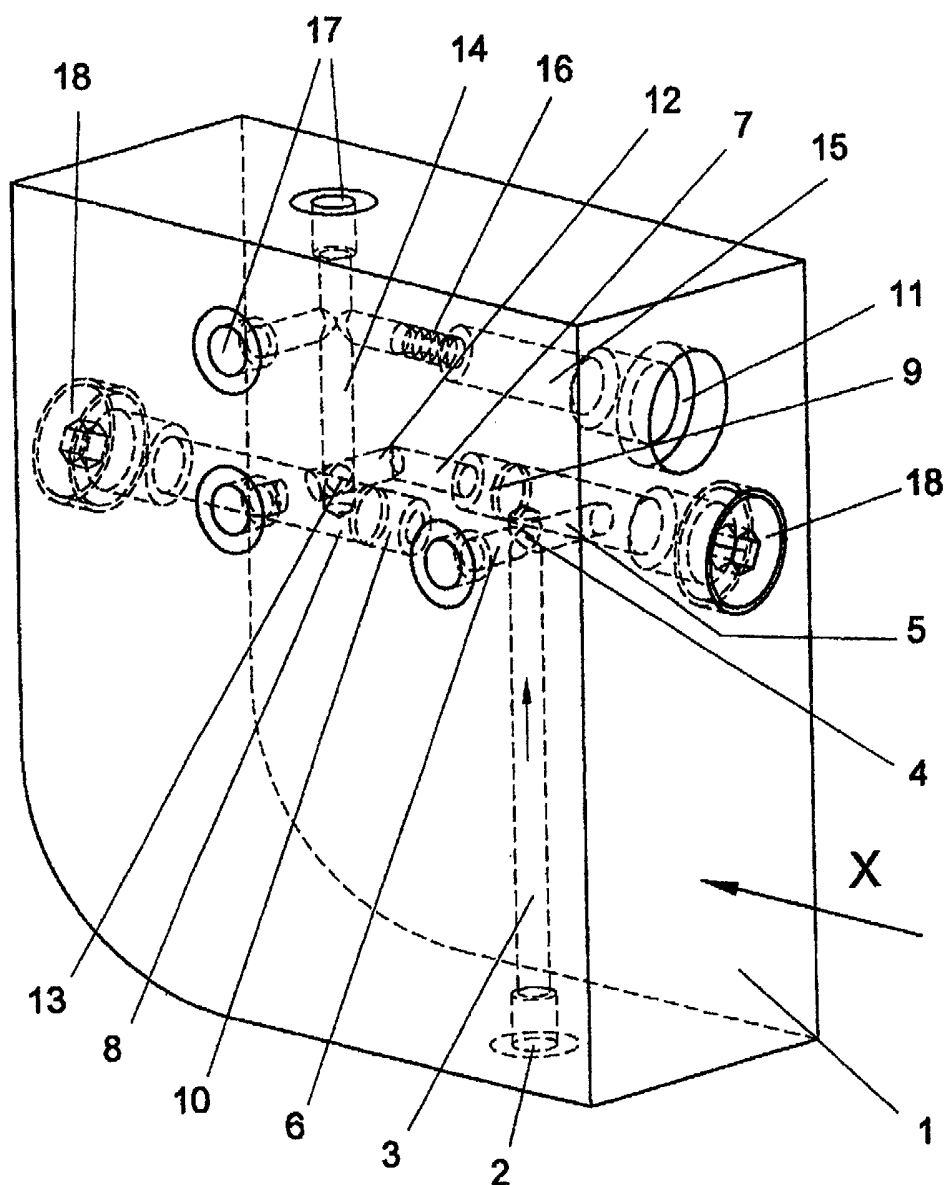


FIG. 2

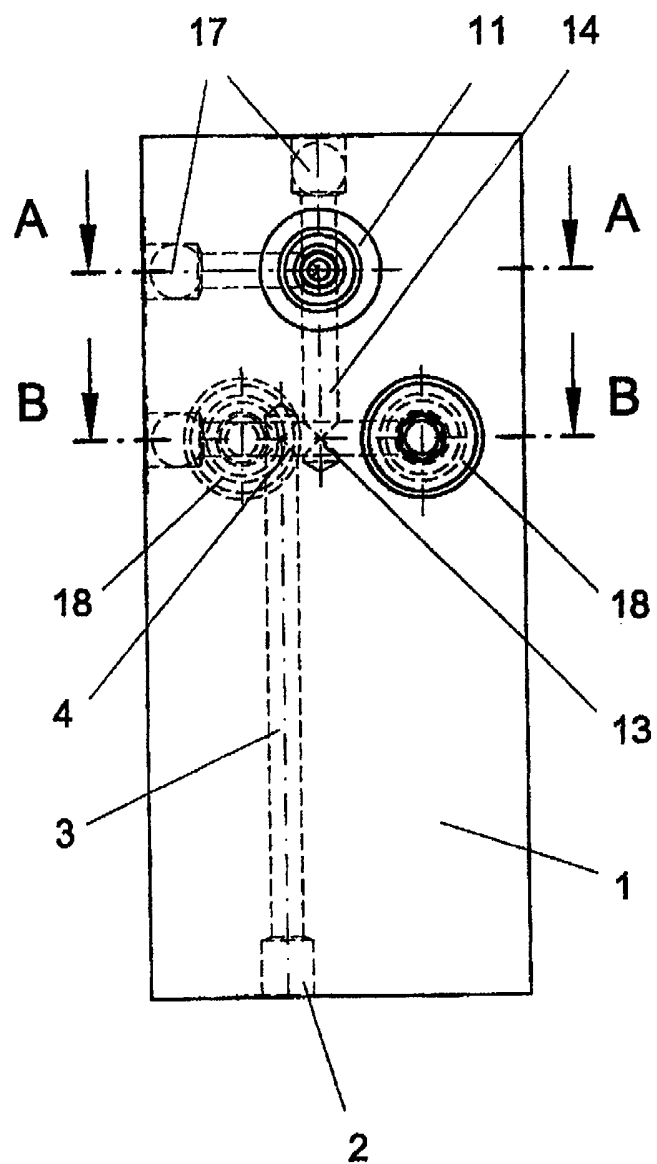


FIG. 3

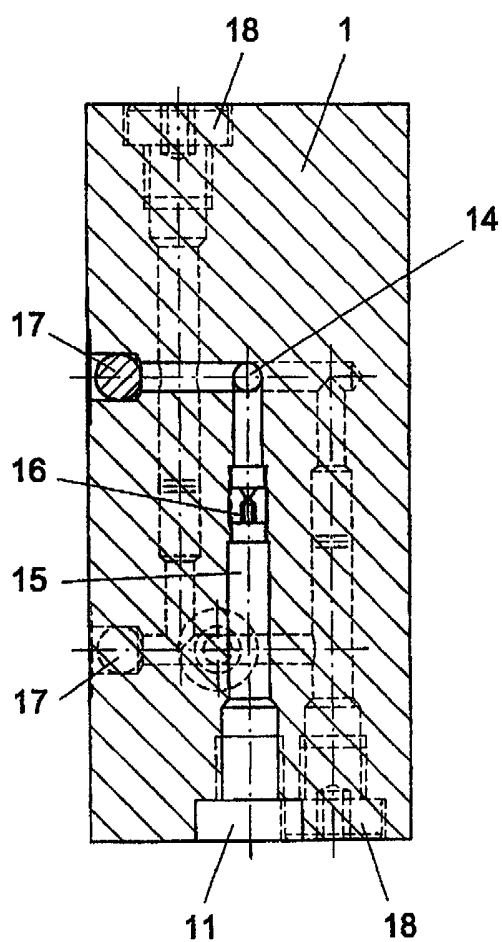


FIG. 4

