

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 854/2007

(22) Anmeldetag: 2007-05-30

(43) Veröffentlicht am: 2009-03-15

(51) Int. Cl.⁸: **F15B 7/00** (2006.01)
F15B 15/14 (2006.01)
B21D 28/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:

DE 2746170A1 DE 19830825A1
EP 696960B1 EP 1057550A2
EP 961036A2

(73) Patentinhaber:

BOGNER FRITZ MAG.
A-1130 WIEN (AT)
BOGNER GEORG
A-1190 WIEN (AT)

(54) HYDRAULIKSYSTEM

(57) Hydrauliksystem, umfassend zumindest einen Geber-Zylinder (1) und einen mit dem Geber-Zylinder (1) verbundenen Nehmer-Zylinder (3), wobei bei einer Verstellung des Kolbens (4) des Geber-Zylinders (1) durch Druckbeaufschlagung und dem dadurch bedingten Auspressen des Hydraulikfluids in eine Fluidleitung (2) der dadurch druckbeaufschlagte Arbeits-Kolben (5) des Nehmer-Zylinders (3) in Arbeitsstellung verstellbar ist, wobei die Fluidleitung (2) mit zumindest einem Druckspeicher (6) für das Hydraulikfluid fluidleitend verbunden ist, und wobei dem Druckspeicher (6) ein Druckbegrenzungsventil (8) vorgeschaltet ist, welches den Durchtritt von Hydraulikfluid aus der Fluidleitung (2) in den Druckspeicher (6) begrenzt. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass im Druckspeicher (6) ein verschiebbarer Kolben (9) fluiddicht gelagert ist, der vom Hydraulikfluid druckbeaufschlagt ist und auf dieses einen entsprechenden Gegendruck ausübt, wobei dieser Gegendruck auf den Kolben (9) auf dessen dem Hydraulikfluid abgewandten Seite mit einem eine vorgegebene Gasmenge einschließenden, komprimierbaren Behälter (10) erstellt wird.

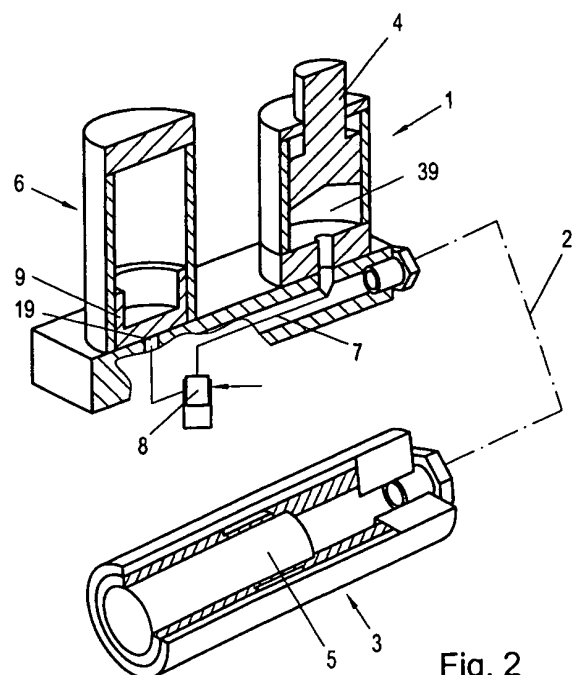


Fig. 2

Die Erfindung betrifft ein Hydrauliksystem gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Aus der DE 27 46 170 A1, der DE 198 30 825 A1, der EP 696 960 B1, der EP 1 057 550 A2 und der EP 961 036 A2 sind Gebe-Nehmer-Systeme bekannt, bei denen unter anderem eine
5 Rückstellung der Komponenten bzw. Kolben nach einem erfolgten Arbeitsvorgang mittels einer Rückstelleinrichtung erfolgt. Volumsreduzierbare Behälter, z.B. Druckballons, werden bei den bekannten Geber-Nehmer-Systemen jedoch nicht eingesetzt.

Wesentliche Ziele der Erfindung sind es, eingangs genannte Hydrauliksysteme, insbesondere in
10 der Umformtechnik eingesetzte Hydrauliksysteme, hinsichtlich ihres Ansprechverhaltens und ihres konstruktiven Aufbaus zu verbessern, ihre Einsatzmöglichkeiten zu optimieren und ein betriebssicheres System zu erstellen, das bei kleiner Bauweise mit hohen Drucken arbeiten kann. Ein weiteres Ziel ist es, eine exakte und rasche Rückstellung der Kolben ohne großen konstruktiven Aufwand zu erreichen sowie Leckölverluste ausgleichen zu können.

15 Diese Ziele werden bei einem Hydrauliksystem der eingangs genannten Art mit dem im Kennzeichen des Anspruchs 1 angeführten Merkmalen erreicht.

Aufgrund der Anordnung des Druckbegrenzungsventils wird ein Einströmen von Hydraulikfluid
20 in den Druckspeicher nur dann zugelassen, wenn der Druck des Hydraulikfluids in der Fluidleitung einen vorgegebenen bzw. am Druckbegrenzungsventil eingestellten Druckwert überschreitet. Damit kann eine höhere Druckbelastung des Hydraulikfluids erreicht werden und der Kolben des Nehmerzylinders spricht auf Druckänderungen an, ohne Beeinflussung durch die Druckcharakteristik des im Druckspeicher befindlichen komprimierbaren Fluids, insbesondere Gases,
25 aufgrund des im Druckspeicher sich aufbauenden und auf das Hydraulikfluid einwirkenden Gegendrucks, da Hydraulikfluid in den Druckzylinder erst ab dem vom Druckbegrenzungsventil vorgegebenen Druck eintreten kann. Unterhalb dieses Druckes ist der Druckspeicher hydraulisch von dem Hydraulikfluid getrennt.

30 Ein einfacher wirtschaftlicher und betriebssicherer Aufbau des Hydrauliksystems ergibt sich mit den Merkmalen des Anspruchs 2. Gasdruckfedern sind kostengünstig und besitzen lange Lebensdauer und hohe Wirtschaftlichkeit.

Derartige Gasdruckfedern stellen Komponenten dar, die bereits technisch geprüft sind und
35 somit problemlos eingesetzt werden können, im Gegensatz zu Druckzylindern, in denen bewegliche Kolben ein Gas komprimieren, welche Bauelemente Teil eines Hydrauliksystems sind. Des weiteren ermöglichen derartige kompakte Komponenten, wie dies Gasdruckfedern sind, einen einfachen Aufbau des Nehmerzylinders, da eine Abdichtung des zu komprimierenden Gases beim Zylinder und dem in ihm beweglichen Kolben entfällt. Der Kolben ist im Nehmerzylinder
40 lediglich gegenüber der Hydraulikflüssigkeit abzudichten. Ein Austausch der Gasdruckfeder ist einfach möglich.

Für die Anpassung des erfindungsgemäßen Systems an unterschiedliche Anwendungszwecke sind die Merkmale des Anspruchs 3 von Vorteil.

45 Für die Funktion des erfindungsgemäßen Systems sind die Merkmale des Anspruchs 4 von Vorteil, da damit eine einfache Druckentlastung des Druckspeichers erreicht wird. Aufgrund eines derartigen Rückschlagventils ist es auch möglich, dass der Druckspeicher als Reservoir für Hydraulikflüssigkeit dient. Von Vorteil ist es dabei, wenn die Merkmale des Anspruchs 18 erfüllt sind.

Die Merkmale des Anspruchs 5 ergeben eine vorteilhafte Charakteristik des Rückschlagventils. Eine Alternative dazu könnte vorsehen, dass die Merkmale des Anspruchs 17 vorgesehen werden. In diesem Fall kann das Öffnen des Druckbegrenzventils willkürlich verzögert werden,
55 z.B. um eine Zeitspanne, die erforderlich ist, einen Schnitt mit hohem Druck des Hydraulikfluids zu vermeiden.

likfluids vorzusehen und dann nach Durchführung des Schnitts bzw. kurz vor Schnittende eine Entlastung der Leitung für das Hydraulikfluid vorzunehmen. Insbesondere für eine Geräuschdämpfung bei hydraulischen Schneidesystemen ist dies vorteilhaft.

5 Von Vorteil für das Auspressen des Hydraulikfluids aus dem Druckspeicher über das Rückschlagventil bzw. Einstellung eines entsprechenden Gegendruckes im Druckspeicher sind die Merkmale des Anspruches 6. Sofern der vom Druckbegrenzerventil vorgegebene bzw. an diesem eingestellte Durchlassdruck oberhalb des Kompressionsdrucks der Gasfeder liegt, kann zu jeder Zeit bis zur maximalen Kompression der Gasdruckfeder Hydraulikfluid vom Druckspeicher
10 aufgenommen werden. Der Druck bzw. die Druckcharakteristik der Gasdruckfeder drückt dann das im Druckspeicher enthaltene Hydraulikfluid über das Rückschlagventil in die Hydraulikleitung zurück, wenn dort der Druck unterhalb den Druck abgefallen ist, der in der Gasdruckfeder durch die Zufuhr bzw. das Einpressen von Hydraulikfluid in den Druckspeicher aufgebaut worden ist.

15 Für die Ausgeglichenheit des Systems und für die Arbeitscharakteristik des Systems von Vorteil sind die Merkmale des Anspruches 7. Bei dieser Vorgangsweise wird durch die im Nehmerzylinder angeordnete Gasdruckfeder die Möglichkeit geboten, mit dem Druck dieser Gasdruckfeder den Kolben des Geberzylinders in seine Ausgangsstellung zurückzustellen.

20 Eine im Hinblick auf den Betrieb des Systems vorteilhafte Ausführungsform des Druckbegrenzungsventils ergibt sich mit den Merkmalen des Anspruches 8.

Vorteilhafterweise sind die Merkmale des Anspruches 9 verwirklicht. Damit ergibt sich ein vielseitig einsetzbares System.

25 Eine Vereinfachung der Arbeitsweise des Systems ergibt sich mit den Merkmalen des Anspruches 10.

30 Ein einfacher Aufbau des Druckspeichers ergibt sich mit den Merkmalen der Ansprüche 11, 12 und/oder 13.

Für die Charakteristik des Ansprechens des Nehmerzylinders bzw. für die Druckausübung auf den Nehmerzylinder sind die Merkmale des Anspruches 16 von Vorteil.

35 Eine vorteilhafte Anwendung des erfindungsgemäßen Systems ergibt sich in der Umformtechnik sowie für Tiefziehwerkzeuge (hydraulische Waage) sowie als Schnittschlagdämpfer.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen beispielsweise näher erläutert.

40 Fig. 1 zeigt beispielsweise ein Grund-Schema eines Hydrauliksystems. Fig. 2 zeigt ein erfindungsgemäß aufgebautes Hydrauliksystem. Fig. 3 zeigt einen schematischen Längsschnitt durch einen Druckspeicher. Fig. 4 zeigt einen schematischen Längsschnitt durch einen Druckspeicher entsprechend Fig. 3 um 90° versetzt. Fig. 5 zeigt schematisch die Anordnung eines Druckbegrenzungsventils und eines Rückschlagventils in einer Fluidleitung. Fig. 6 zeigt einen
45 Längsschnitt durch einen Nehmerzylinder. Fig. 7 zeigt einen Querschnitt durch einen Nehmerzylinder gemäß Fig. 6. Fig. 8 zeigt einen schematischen Schnitt durch einen Geberzylinder. Fig. 9 zeigt ein Beispiel des Einsatzes eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems. Fig. 10 zeigt den Einsatz eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems für Tiefziehpressen. Fig. 11 zeigt
50 den Einsatz eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems für Mehrfachstanzen. Fig. 12 zeigt den Einsatz eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems als Schnittschlagdämpfer.

Fig. 1 zeigt schematisch ein Kraftumlenkungssystem bzw. ein hydraulisches Geber-Nehmer-System. Dieses System umfasst einen Geberzylinder 1, in dem ein Kolben 4 Hydraulikfluid bei
55 einer Druckbeaufschlagung in Richtung des Pfeils P durch eine Fluidleitung 2 in einen Nehmer-

bzw. Arbeitszylinder 3 drückt. Damit kann der im Nehmerzylinder 3 befindliche Kolben 5 gegen die Wirkung einer Rückstellfeder 20 in seine Arbeitsstellung verstellt werden und übt dort einen Druck A auf ein Werkstück aus.

5 Derartige bekannte Systeme werden mit einem Druckspeicher 6 ergänzt, so wie dieser in Fig. 2 dargestellt ist. In diesem Druckspeicher 6 befindet sich ein Kolben 9, der vom Hydraulikfluid gegen eine komprimierbare Gasfüllung verstellbar ist. Sobald durch den Antriebs- bzw. Geberzylinder 4, z.B. bei einer Druckbeaufschlagung durch einen Pressenstempel, Hydraulikfluid in die Fluidleitung 2 gepresst wird und dort ein entsprechender Druck aufgebaut wird, wird der
10 Kolben 9 gegen die Wirkung des im Druckspeicher 6 befindlichen Gases bei gleichzeitiger Kompression des Gases verstellt und der freiwerdende Raum 17 (Fig. 3) dient als Speicher für das unter Druck stehende Hydraulikfluid. Gleichzeitig verstellt das Hydraulikfluid den Arbeitskolben 5 in seine Arbeitsstellung. Wird jedoch der Pressendruck auf den Geberzylinder 4 nicht rechtzeitig aufgehoben oder wird dieser zu hoch, kann dadurch eine Beschädigung des Sys-
15 tems vermieden werden, da überschüssiges Hydraulikfluid vom Druckspeicher 6 aufgenommen werden kann. Der maximale Gegendruck, den der Druckspeicher 6 erbringen kann, wird durch die obere Endlage des Kolbens 9 bzw. die maximal zugelassene Kompression des vom Kolben 9 zusammengedrückten Gases bestimmt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Systemdruck, d.h. der Druck, mit dem das Hydraulikfluid belastet werden kann, den vom Druckspeicher 6
20 ausgeübten Gegendruck nicht übersteigen darf, da ansonsten keine Sicherheitsreserve vorhanden ist und es zu Beschädigungen kommen kann. Der vom Geberzylinder 4 ausgeübte Druck wird in gleicher Weise auf den Kolben 5 des Arbeitszylinders 3 und auf den Kolben 9 des Druckspeichers 6 ausgeübt. Damit ergibt sich ein spezieller Nachteil derartiger Systeme, nämlich, dass die Kompressionscharakteristik des Druckspeichers 6, d.h. die Kompressionscharakteristik des Gases im Druckspeicher 6, auf das Arbeitsverhalten des Arbeitszylinders 3 Einfluss
25 nimmt, da ein Gas eine andere Kompressibilität als das Hydraulikfluid besitzt. Der Druckverlauf, der von den den Geber-Druck beaufschlagten Pressenstempel vorgegeben wird, wird von der Kompressionscharakteristik des Gases im Druckspeicher überlagert.

30 Wie in Fig. 2 dargestellt, ist erfindungsgemäß zwischen dem Anschluss 19 des Druckspeichers und der Fluidleitung 2 ein Druckbegrenzungsventil 8 eingeschaltet, das ein Durchtreten von Hydraulikfluid aus der Fluidleitung 2 bzw. vom Geberzylinder 3 in den Druckspeicher 6 nur dann zulässt, wenn das Hydraulikfluid einen Druck besitzt, der den am Druckbegrenzungsventil 8
35 eingestellten Druck überschreitet. Damit wird eine Einleitung von Hydraulikfluid in den Druckspeicher 6 nur bei einem Druck des Hydraulikfluids 2 möglich, das den am Druckbegrenzungsventil 8 eingestellten Druck überschreitet. Damit steht für Arbeitsvorgänge bzw. eine Beaufschlagung des Kolbens 5 des Nehmerzylinders 3 ein höherer Druck als der maximal erreichbare Gegendruck im Druckspeicher 6 zur Verfügung.

40 Der Druckspeicher 6 stellt nach erfolgtem Arbeitshub des Arbeitszylinders 3 aufgrund seines Gegendrucks den Geberkolben 4 wieder in seine Ausgangsstellung zurück, nachdem eine Druckbeaufschlagung des Hydraulikfluids durch den Geberzylinder 4 beendet ist. Um diese Funktion des Druckspeichers 6 zu ermöglichen, ist dem Druckbegrenzungsventil 8 ein Rückschlagventil 19 parallel geschaltet. Dieses Rückschlagventil 19 öffnet bei einem Absinken des
45 Druckes in der Fluidleitung 2 unter einen vorgegebenen Schwellwert und lässt ein Ausströmen von Hydraulikfluid aus dem Druckspeicher 6 in die Fluidleitung 2 bzw. in den Druckraum 39 des Geberzylinders 1 zu.

Bei einem, insbesondere direkt gesteuerten Druckbegrenzungsventil 8 kann es sich um ein
50 Kugelventil handeln, bei dem eine Kugel 15 durch eine Feder 16 (Fig. 3) derart gegen den Ventilsitz 60 gedrückt wird, dass erst bei einem bestimmten Druck, z.B. 400 bar, das Ventil geöffnet wird und das Hydraulikfluid durch den von der Kugel 15 verschlossenen Ventilsitz 60 strömen kann. Sinkt der Druck unter diesen eingestellten Nenndruck, verschließt die federbeaufschlagte Kugel 15 das Druckbegrenzungsventil 8. Derartige Druckbegrenzungsventile wer-
55 den in der Regel direkt gesteuert, das bedeutet, dass bei einem gewissen Druck des Hydraulikfluids

likfluids das Ventil automatisch öffnet; der Öffnungsdruck ist somit vom Federdruck direkt abhängig.

In der Praxis kann der Fall eintreten, dass bei derartigen Druckbegrenzungsventilen bei einer oftmalig aufeinanderfolgenden Betätigung des Ventils sich das Hydraulikfluid erwärmt, da dieses ständig durch einen dünnen Spalt zwischen Ventilsitz und Kugel durchströmen muss. Von Vorteil kann es deshalb sein, ein sogenanntes "Kick-down-Ventil" einzusetzen. Kick-down Ventile arbeiten ähnlich wie Sicherungen in einem elektrischen Stromkreis. Das Ventil wird vollständig geöffnet und verbleibt in dieser Position, nachdem der Druck am Einlass den Nenndruck des Ventils übersteigt, wodurch ein ungehinderter Durchfluss durch das Ventil möglich wird. Um das Ventil in seine Ausgangsposition zurückzusetzen, muss der Durchfluss zwischen den beiden Anschlüssen zum Erliegen kommen und der Druck am Auslass muss größer oder zumindest gleich dem Druck am Einlass sein. Die Funktion eines Kick-down-Ventils ist mit einem direkt gesteuerten Druckbegrenzungsventil vergleichbar. Allerdings wird dann anstelle einer Feder eine Mechanik verwendet, die ab einem gewissen Druckpunkt die Ventilkugel vollständig freigibt, sodass das Hydraulikfluid reibungsfrei durch die Ventilöffnung durchtreten kann. Sinkt der Druck unter den Nenndruck, so klappt die Kugel auf den Ventilsitz und verschließt den Ventildurchgang, womit eine Wärmebelastung des Hydraulikfluids vermieden wird. Auch andere Ausführungsformen von Druckbegrenzungsventilen sind einsetzbar. Von Vorteil kann es auch sein, dass das Druckbegrenzungsventil 9 von einer Steuereinheit in seine Offenstellung verstellbar ist und gegebenenfalls die Öffnung nach Erreichen eines vorgegebenen Druckes in der Fluidleitung 2 gesteuert und/oder nach Verstreichen einer vorgegebenen Zeitspanne nach Erreichen eines vorgegebenen Druckes in der Fluidleitung 2 erfolgt. Damit können spezielle Druckverläufe im Hydraulikfluid erreicht werden bzw. wird der von einem Pressenstempel über den Kolben 4 des Geberzylinders 1 ausgeübte Druck erst eine bestimmte Zeitspanne nach seiner Einwirkung auf den Arbeitskolben 5 des Nehmerzylinders 3 abgebaut.

Fig. 3 zeigt einen Druckspeicher 6 in schematischem Längsschnitt und Fig. 4 zeigt einen Druckspeicher 6 in schematischer Längsansicht um 90° gegenüber Fig. 3 gedreht. Innerhalb eines Gehäuses 12 ist ein Kolben 9 mit einer Dichtung 18 fluiddicht gelagert. Der unterhalb des Kolbens 9 befindliche Druckraum 17 kann mit einer über den Anschluss 29 mit von der Hydraulikleitung 2 kommendem Hydraulikfluid beaufschlagt werden. Zwischen dem Anschluss 29 und dem Raum 17 befindet sich das Druckbegrenzungsventil 8, das die von der Feder 16 beaufschlagte Kugel 15 umfasst. Bei einer entsprechenden Druckbeaufschlagung des Raumes 17 mit Hydraulikfluid wird der Kolben 9 in Richtung des Pfeiles 16 verstellt. Links in Fig. 3 ist der Kolben 9 in seiner ausgefahrenen Stellung und rechts in seiner eingefahrenen Stellung dargestellt. Es ist vorgesehen, dass der im Druckspeicher 6 verschiebbar gelagerter Kolben 9 vom Hydraulikfluid druckbeaufschlagt wird und auf dieses einen entsprechenden Gegendruck ausübt, wobei dieser Gegendruck auf den Kolben 9 mit einer vorgegebenen Gasmenge einschließenden, volumsreduzierbaren Behälter 10, insbesondere einer Gasdruckfeder, erstellt wird, wobei dieser Behälter 10 vorzugsweise innerhalb des Kolbens 9 gelegen ist. Es ist somit vorgesehen, dass in Ruhestellung die Stirnfläche 31 des Kolbens 9 des Druckspeichers 6 den Freiraum 17 innerhalb des Druckspeichers 6 begrenzt bzw. im Abstand von der Endfläche 30 des Druckspeichers 6 gelegen ist.

Die eingesetzte Gasdruckfeder kann handelsüblich sein und bietet hohe Betriebssicherheit.

Von Vorteil ist es, wenn der komprimierbare Behälter 10, insbesondere eine Gasdruckfeder, auf der Seite des Kolbens 9 des Druckspeichers 6 angeordnet ist, die dem Druckbegrenzungsventil 8 abgewendet ist. Vorteilhafterweise umschließt der Kolben 9 die Gasdruckfeder 10. Die Gasdruckfeder ist mit ihrer größeren Anschlagfläche dem Hydraulikfluid abgewendet angeordnet.

Für den Betrieb kann es von Vorteil sein, wenn eine Einrichtung zur Anzeige der Stellung bzw. Lage des Kolbens 9 vorgesehen ist. Dazu kann ein das Gehäuse 12 des Druckspeichers 6 in einer Öffnung 14 durchsetzendes Anzeigeelement 13 dienen, das mit dem Kolben 9 verbunden

ist.

In Fig. 5 ist die Anordnung des Rückschlagventils 19 schematisch dargestellt, das mit einer schematisch angedeuteten Fluidleitung mit dem Innenraum 17 des Druckspeichers 6 in Verbindung steht und an die Fluidleitung 2 angeschlossen ist. Sobald der den Verschluss 13 des Rückschlagventils 19 belastete Druck des Hydraulikfluids unter den Druck im Freiraum 17 des Druckspeichers 6 abfällt, kann aus diesem über die Leitung 14 Hydraulikfluid in die Hydraulikleitung 2 strömen.

Fig. 6 zeigt einen schematischen Längsschnitt durch einen Nehmerzylinder 3. Man erkennt einen Anschluss 22 für die Fluidleitung 2, die in den Druckraum 21 des Nehmerzylinders 3 führt. In einem Gehäuse 23 des Nehmerzylinders 3 ist der Arbeitskolben 5 gelagert und in Richtung des Pfeiles 24 verstellbar. Von Vorteil ist es, wenn im Nehmer-Zylinder 3 der mit Hydraulikfluid beaufschlagte Arbeits-Kolben 5 gegen die Druckwirkung des Hydraulikfluids mit einer vorgegebenen Gasmenge einschließenden, volumsreduzierbaren Behälter 11, insbesondere einer Gasdruckfeder, beaufschlagt ist, wobei dieser Behälter 11 vorzugsweise innerhalb des Kolbens 5 gelegen ist. Im Endbereich des Nehmerzylinders 3 sind Rückhaltestege 26 ausgebildet, gegen die sich die im Innenraum des Kolbens 5 befindliche Gasdruckfeder 11, insbesondere mit ihrer größeren Abstützfläche, abstützen kann. Der Druckkolben 5 durchsetzt somit die Stirn- bzw. Endwand des Gehäuses 23 des Nehmerzylinders 3, so wie dies aus Fig. 7 ersichtlich ist. Von Vorteil ist es, wenn der Nehmerzylinder 3 zweiteilig ist und dass sein Oberteil 60 und sein Basisteil 61 miteinander verschraubbar sind.

Mit dem erfindungsgemäßen Hydrauliksystem ist es möglich, ein System für einen Druck des Hydraulikfluids von 300 bis 500 bar, insbesondere auf 350 bis 450 bar, auszulegen. Bei einem derartigen Druck sind herkömmliche Druckspeicher vergleichbarer Baugröße und Konstruktion nicht mehr einsetzbar, da die in diesen Speichern befindlichen Druckgase bereits völlig komprimiert bzw. der Kolben schlägt in seiner Endlage an, womit die Sicherheit des Systems nicht mehr gewährleistet wäre. Derartig hohe Drucke können auf den Druckspeicher zerstörend einwirken bzw. müssten derartige Druckspeicher überdimensioniert werden. Des weiteren wären aufwändige Einrichtungen zur Druckbegrenzung erforderlich oder Berstsicherungen vorzusehen oder Überdruckventile einzubauen, welche den konstruktiven Aufwand für derartige Hydrauliksysteme beträchtlich vergrößern und deren Erstellung verteuern. Durch den erfindungsgemäßen Einsatz eines Druckbegrenzungsventiles 8 können im Druckspeicher 6 bereits technisch ausgereifte und geprüfte, komprimierbare Behälter, insbesondere Gasdruckfedern, eingesetzt werden, die einen Druckrahmen von 30 bis 180 bar, insbesondere von 80 bis 160 bar, abdecken. Derartige, mit einem Druckbegrenzungsventil 8 versehene Druckspeicher 6 bieten ausreichend Volumen, um Druckspitzen abzufedern, die den am Druckbegrenzungsventil 8 eingestellten Druck übersteigen und können die entsprechenden Hydraulikfluidmengen gegen den von der Gasdruckfeder 1 im Innenraum erstellten Gegendruck aufnehmen.

Fig. 8 zeigt schematisch einen Längsschnitt durch einen Geberzylinder 1, in dem ein Druckkolben 4 mit Dichtungen 18 versehen, verschiebbar gelagert ist.

Ebenso wie der Druckspeicher 6 und der Nehmerzylinder 3 weist auch der Geberzylinder 1 einen speziellen Anschluss für die Hydraulikfluidleitung 2 auf. Dieser Anschluss umfasst ein Außengewinde 35 sowie eine Dichtnut 40. Mit derartigen Anschlüssen können, wie in Fig. 9 dargestellt, mehrere Geberzylinder 1 bzw. Nehmerzylinder 3 bzw. Druckspeicher 6 mit Hilfe einer Verbindungsplatte 32 hydraulisch verbunden werden. Dazu ist in der Verbindungsplatte 32 eine entsprechende Anzahl von Verbindungsleitungen 33 ausgebildet, welche mit entsprechenden Anschlüssen bzw. Ausnehmungen 39 verbunden sind. Diese Ausnehmungen 39 in der Verbindungsplatte 32 sind mit einem Innengewinde 38 versehen, das dem Außengewinde 35 der Fluidanschlüsse angepasst ist. Des weiteren besitzt diese Ausnehmung 39 eine entsprechende Anlagefläche für eine Anlage eines Dichtelementes, insbesondere O-Rings, das in die Dichtnut 40 des Fluidanschlusses eingesetzt werden kann. Ausnehmungen 39 in der Verbin-

dungsplatte 32, die nicht mit entsprechenden Komponenten belegt werden, können mit Verschlussstoppeln 36, die ein entsprechendes Außengewinde 37 und allenfalls Dichtungselemente tragen, verschlossen werden. Derartige Verbindungsplatten 32 weisen vorteilhafterweise ein vorgegebenes Raster von Ausnehmungen 39 auf, sodass durch einfaches Einschrauben von

5 Geberzylindern 1, Nehmerzylindern 3 und Druckspeichern 6 unterschiedliche Anordnungen dieser Komponenten getroffen werden können, so wie diese für den speziellen Einsatz dieser Komponenten, z.B. bei der Bearbeitung von Werkstücken in unterschiedlichen Bearbeitungsmaschinen erforderlich ist.

10 Fig. 10 zeigt im Schnitt und Fig. 10a zeigt in Draufsicht ein Werkzeug zum Tiefziehen von Werkstücken, insbesondere Edelstahlblechen 43. Die Bleche 43 werden zwischen zwei Stempel 41 eingespannt. Sobald der Stempel von seiner in der Fig. 10 sich links befindlichen Ausgangsstellung abgesenkt wird und damit Druck auf den Geberzylinder 1 ausübt, werden die

15 Arbeitskolben 5 der Nehmerzylinder 3 gegen die Form 42 verstellt bzw. drücken diese Form 42 gegen das Blech 43 bei gleichzeitiger Absenkung des Stempels 41, wodurch dem Blech 43 die entsprechende Form erteilt wird. Man erkennt in der Verbindungsplatte 32 eine Vielzahl von Verbindungsleitungen 33, welche das gleichzeitige Ansprechen bzw. das gleichzeitige Eindringen von Hydraulikfluid in die entsprechenden Zylinder gewährleistet. Der Druckspeicher 6 ist

20 ebenfalls an die Verbindungsleitungen 33 in der Verbindungsplatte 32 angeschlossen, um seine Wirkung in entsprechender Weise ausüben zu können.

In Fig. 10a erkennt man die Vielzahl der als Anschlussöffnungen an die Verbindungsplatte 32 dienenden Ausnehmungen 39.

25 In Fig. 11 ist ein Stanzwerkzeug unter Zuhilfenahme des erfindungsgemäßen Hydrauliksystems dargestellt.

Auf einem Werkstückträger 47 ist ein Werkstück 43 aufgespannt. Eine Verbindungsplatte 32 umfasst eine Anzahl von Verbindungsleitungen 33, die zu einem Geberzylinder 1 und einem

30 Nehmerzylinder 3 und einem Druckspeicher 6 führen. Bei Absenken der Kopfplatte 44 führt das von der Kopfplatte 44 getragene Stanzwerkzeug 45, das in einer Führung 46 geführt ist, einen entsprechenden Stanzvorgang im Werkstück 43 aus. Gleichzeitig aufgrund der Druckbelastung des Kolbens 4 des Geberzylinders 1 mit der Kopfplatte 44, der den Kolben 5 des Nehmerzylinders 3 in seine Arbeitsstellung verstellt, wird ein von einem Haltering 61 getragenes Stanzwerkzeug 62 betätigt.

35

Fig. 12 zeigt den Einsatz eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems für die Schnittschlagdämpfung. Ein übliches Werkzeug zur Durchführung von Schnittschlägen umfasst eine Kopfplatte 44, die ein Werkzeug 45 trägt und dieses gegen ein Werkstück 43, insbesondere einen

40 Blechteil, drückt, das von Haltern 47 festgehalten ist und von welchem Werkstück 43 die Enden abgeschnitten werden sollen. Bei derartigen Werkzeugen entsteht eine beträchtliche Lärmbelastung, insbesondere aufgrund des relativ hohen aufzubringenden Druckes und des relativ rasch nach Anbringung des Schnittes abfallenden Druckes. Es ist dazu erfindungsgemäß vorgesehen, dass in einer Basis 49 zumindest ein Bolzen 48 verschiebbar gelagert ist, der von den

45 Schneidbacken der Kopfplatte 44 betätigt bzw. druckbeaufschlagt wird. Dieser Bolzen 48 leitet diese Druckbeaufschlagung über eine Stellplatte 64 weiter auf die Druckkolben 4 von Geberzylindern 1 und auch weiter auf den Arbeitskolben 5 eines Nehmerzylinders 3. Diese Zylinder 1 bzw. 3 sind über die Verbindungsleitungen 33 in einer Verbindungsplatte 32 verbunden bzw. stehen mit einem Druckspeicher 6 in Verbindung. Durch diese Abfederung der Stellplatte 64

50 bzw. über die Bolzen 48 der Schneidbacken 45 wird eine beträchtliche Reduzierung der Schnittgeräusche erzielt.

Die Anordnung des Gehäuses 12 eines Druckspeichers 6 erfolgt vorteilhafterweise parallel zur Oberfläche der Verbindungsplatte 32 bzw. wird die Basis des Druckspeichers 6 mit ihrem von

55 einer Seitenfläche abgehenden Fluidanschluss in die gewünschte Ausnehmung 39 in der

Verbindungsplatte 32 eingesetzt.

Patentansprüche:

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1. Hydrauliksystem, insbesondere Geber-Nehmer-Kraftumlenkungs-System, umfassend zumindest einen Geber-Zylinder (1) und zumindest einen mit dem Geber-Zylinder (1) über eine Fluidleitung (2) verbundenen Nehmer-Zylinder (3), wobei bei einer Verstellung des Kolbens (4) des Geber-Zylinders (1) durch Druckbeaufschlagung und dem dadurch bedingten Auspressen des Hydraulikfluids in die Fluidleitung (2) der dadurch druckbeaufschlagte Arbeits-Kolben (5) des Nehmer-Zylinders (3) in Arbeitsstellung verstellbar ist, wobei die Fluidleitung (2) zwischen dem Geber-Zylinder (1) und dem Nehmer-Zylinder (3) mit zumindest einem Druckspeicher (6) für das Hydraulikfluid fluidleitend verbunden ist, und wobei dem Druckspeicher (6) ein Druckbegrenzungsventil (8) vorgeschaltet ist oder der Druckspeicher (6) über ein Druckbegrenzungsventil (8) mit der Fluidleitung (2) verbunden ist oder in einer von der Fluidleitung (2) zum Druckspeicher (6) führenden Anschlussleitung (7) ein Druckbegrenzungsventil (8) eingeschaltet ist, welches jeweilige Druckbegrenzungsventil (8) den Durchtritt von Hydraulikfluid aus der Fluidleitung (2) in den Druckspeicher (6) begrenzt, *dadurch gekennzeichnet*, dass im Druckspeicher (6) ein verschiebbarer Kolben (9) fluiddicht gelagert ist, der vom Hydraulikfluid druckbeaufschlagt ist und auf dieses einen entsprechenden Gegendruck ausübt, wobei dieser Gegendruck auf den Kolben (9) auf dessen dem Hydraulikfluid abgewandten Seite mit einer vorgegebenen Gasmenge einschließenden, komprimierbaren Behälter (10), insbesondere einer Gasdruckfeder, erstellt wird, und dieser Behälter (10) vorzugsweise innerhalb des Kolbens (9) gelegen ist.
2. Hydrauliksystem nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass im Nehmer-Zylinder (3) der mit Hydraulikfluid beaufschlagte Arbeits-Kolben (5) auf seiner dem Hydraulikfluid abgewandten Seite mit einem dem Druck des Hydraulikfluids entgegenwirkenden eine vorgegebene Gasmenge einschließenden, volumsreduzierbaren Behälter (11), insbesondere einer Gasdruckfeder, druckbeaufschlagt ist, wobei dieser Behälter (11) vorzugsweise innerhalb des Kolbens (5) gelegen ist.
3. Hydrauliksystem nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Öffnungsdruck des Druckbegrenzungsventils (8) einstellbar ist.
4. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass dem Druckbegrenzungsventil (8) ein Rückschlagventil (19) parallelgeschaltet ist, das ein Ausströmen von Hydraulikfluid aus dem Druckspeicher (6) in die Fluidleitung (2) zulässt.
5. Hydrauliksystem nach Anspruch 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Rückschlagventil (19) bei einem Absinken des Drucks in der Fluidleitung (2) unter einen vorgegebenen Schwellwert öffnet und ein Ausströmen von Hydraulikfluid aus dem Druckspeicher (6) in die Fluidleitung (2) und/oder in den Geber-Zylinder (1) zulässt.
6. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass der maximale Kompressionsdruck der Gasdruckfeder (10) des Druckspeichers (6) kleiner ist als der der Gasdruckfeder (11) des Nehmer-Zylinders (3).
7. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Druckbegrenzungsventil (8) als Kick-Down-Ventil ausgebildet ist.
8. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Druck des Hydraulikfluids 300 - 500 bar, insbesondere 350 - 450 bar, beträgt.
9. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass das

Druckbegrenzungsventil (8) direkt gesteuert ist und/oder bei Überschreiten eines vorgegebenen Druckes des Hydraulikfluids automatisch öffnet.

- 5 10. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Druckbegrenzungsventil (8) im Gehäuse (12) des Druckspeichers (6), insbesondere in dessen Basiskörper, ausgebildet ist.
- 10 11. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, *dadurch gekennzeichnet*, dass der komprimierbare Behälter (10), insbesondere Gasdruckfeder, auf der Seite des Kolbens (9) des Druckspeichers (6) angeordnet ist, die dem Druckbegrenzungsventil (8) entfernt gelegen ist.
- 15 12. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Einrichtung zur Anzeige der Stellung oder Lage des im Druckspeicher (6) angeordneten Kolbens (9) vorgesehen ist, die insbesondere ein die Wandung des Gehäuses (12) des Druckspeichers (6) in einer Öffnung (14) durchsetzendes Anzeigeelement (13), das mit dem Kolben (6) verbunden ist, umfasst.
- 20 13. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, *dadurch gekennzeichnet*, dass zur Verstellung und/oder Druckbeaufschlagung des Kolbens (4) des Geber-Zylinders (1) eine Presseneinheit vorgesehen ist.
- 25 14. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Gasdruck in dem komprimierbaren Behälter (10) des Druckspeichers (6), insbesondere Gasdruckfeder, 30 bis 180 bar, vorzugsweise 80 bis 160 bar, beträgt.
- 30 15. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Öffnungsdruck des Druckbegrenzungsventils (8) größer ist oder auf höhere Werte eingestellt ist als der mit dem im Druckspeicher (6) angeordneten komprimierbaren Behälter (10) erreichbare maximale Gegendruck.
- 35 16. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 15, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Druckbegrenzungsventil (8) von einer Steuereinheit in seine Offenstellung verstellbar ist, und seine Öffnung gegebenenfalls nach Erreichen eines vorgegebenen Druckes in der Fluidleitung (2) gesteuert, vorzugsweise nach Verstreichen einer vorgegebenen Zeitspanne nach Erreichen eines vorgegebenen Druckes in der Fluidleitung (2) erfolgt.
- 40 17. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 16, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Stirnfläche (31) des Kolbens (9) des Druckspeichers (6) in eingefahrener Stellung oder in Ruhestellung einen Freiraum (17) begrenzt und im Abstand von der Endfläche (30) des Druckspeichers (6) gelegen ist.
- 45 18. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 17, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Nehmerzylinder (3) zweiteilig ausgebildet ist und dass sein Oberteil (60) und sein Basisteil (61) miteinander verschraubt sind.
- 50 19. Hydrauliksystem nach Anspruch 18, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Gasdruckfeder innerhalb des Nehmerzylinders (3) in dem von dem Oberteil (60) und dem Basisteil (61) gebildeten Innenraum angeordnet ist.
- 55 20. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 19, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Geberzylinder (1) und/oder der Nehmerzylinder (3) und/oder der Druckspeicher (6) einen Fluidanschluss aufweisen, der ein Außengewinde (35) und gegebenenfalls eine Dichtnut (40) zur Aufnahme eines Dichtringes, insbesondere O-Ringes, aufweist und dass Fluidleitungen (33) innerhalb einer steifen Platte (32) ausgebildet sind, welche Fluidleitungen (33)

in einer Mehrzahl von Ausnehmungen (39) enden, in denen Innengewinde (38) zur Aufnahme der Außengewinde (35) und gegebenenfalls entsprechende Anlageflächen für Dichtungen ausgebildet sind.

- 5 21. Hydrauliksystem nach Anspruch 20, *dadurch gekennzeichnet*, dass in vorgegebene Ausnehmungen (39) der Platte (32) Verschlüsse (36) eingeschraubt sind.
- 10 22. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 21, *dadurch gekennzeichnet*, dass den in eine Platte (32) eingesetzten, zumindest einem Geberzylinder (1) und zumindest einem Nehmerzylinder (3) und zumindest einem Druckspeicher (6) ein Stempel (41) einer Presse zugeordnet ist, der relativ zu der Platte (32) bewegbar ist und den Kolben (4) des Geberzylinders (1) und/oder den Kolben (5) des Nehmerzylinders (3) druckbeaufschlagt, wobei gegebenenfalls zwischen den Stempel (41) und die Kolben (4, 5) ein Stanz-, Zieh- oder Schneidwerkzeug beigelegt ist.
- 15 23. Verwendung des Hydrauliksystems nach einem der Ansprüche 1 bis 22 für Tiefziehpressen oder als Schnittschlagdämpfer für Schneidmaschinen.

20 **Hiezu 7 Blatt Zeichnungen**

25

30

35

40

45

50

55



Int. Cl.⁸: **F15B 7/00** (2006.01)
F15B 15/14 (2006.01)
B21D 28/00 (2006.01)

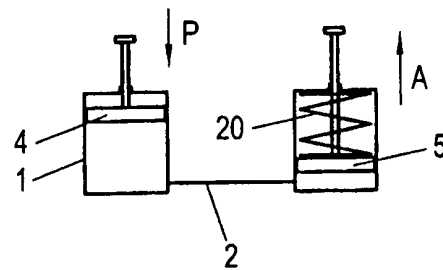


Fig. 1

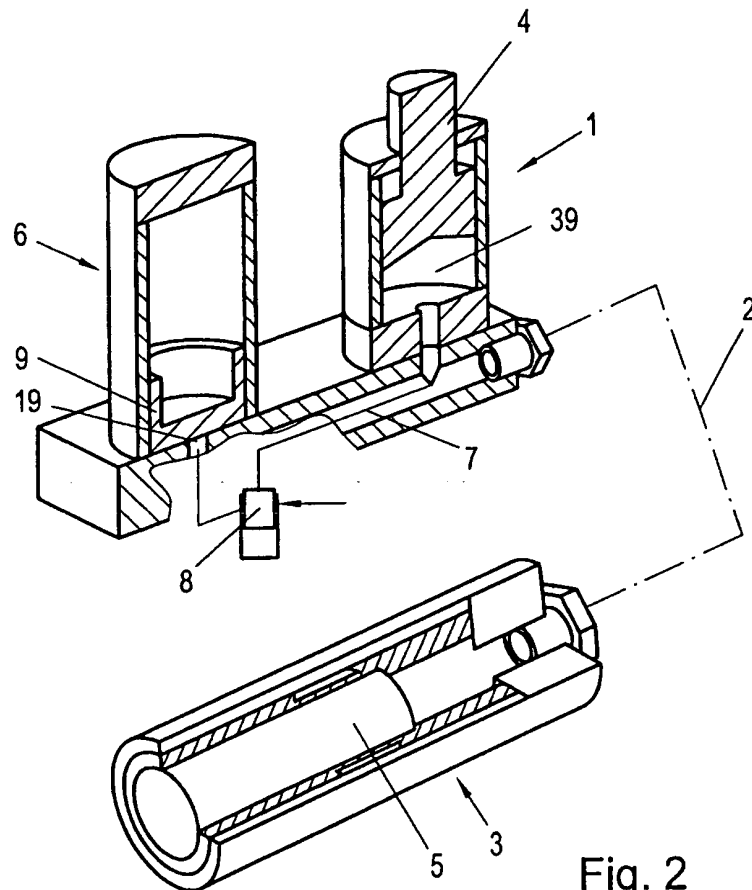


Fig. 2



Int. Cl.⁸: **F15B 7/00** (2006.01)
F15B 15/14 (2006.01)
B21D 28/00 (2006.01)

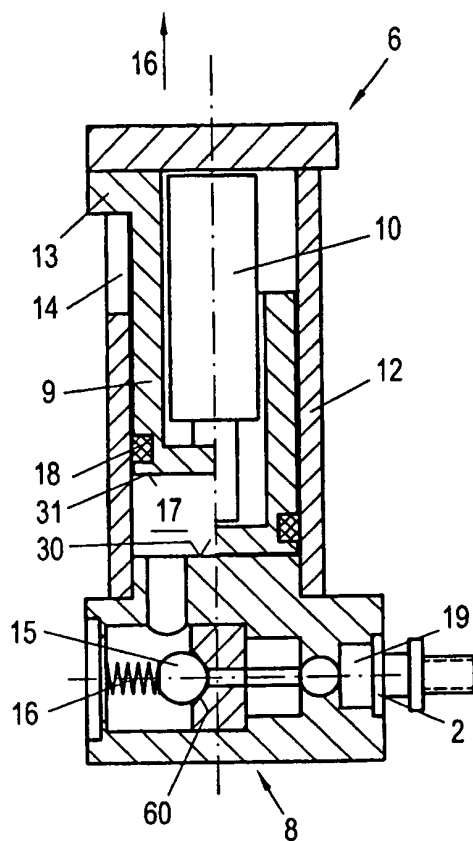


Fig. 3

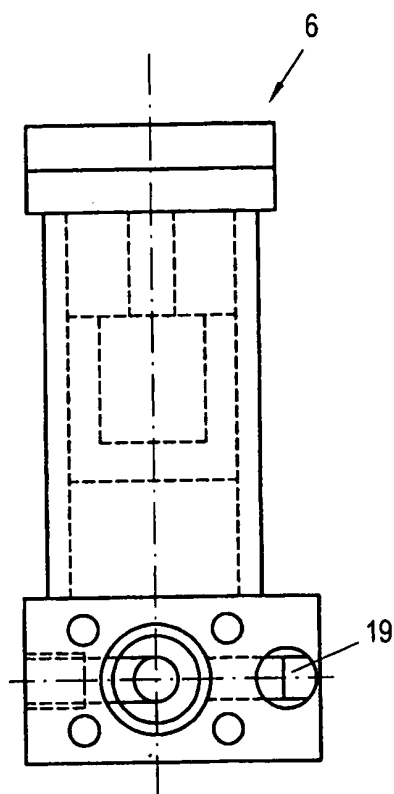


Fig. 4

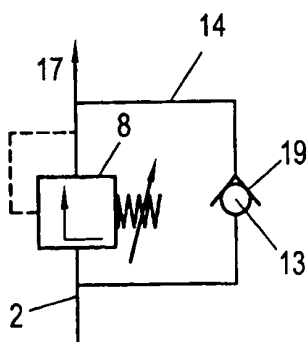


Fig. 5

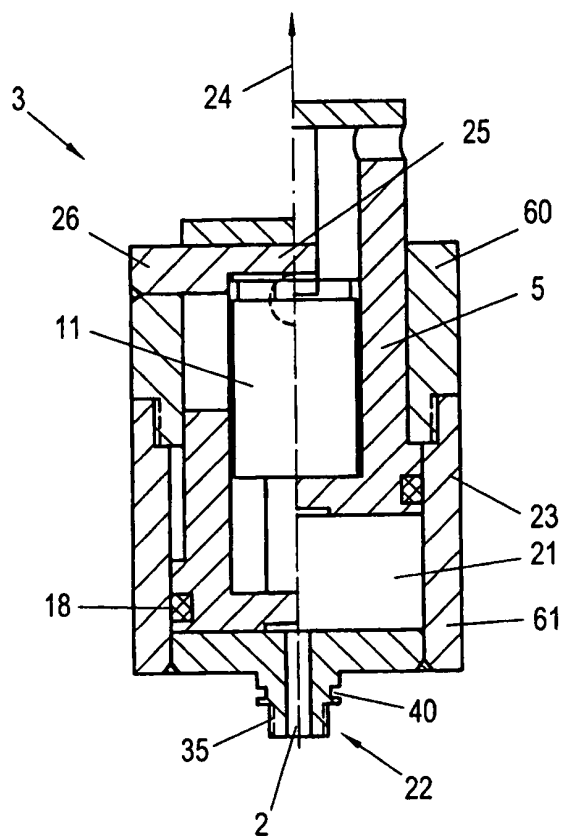


Fig. 6

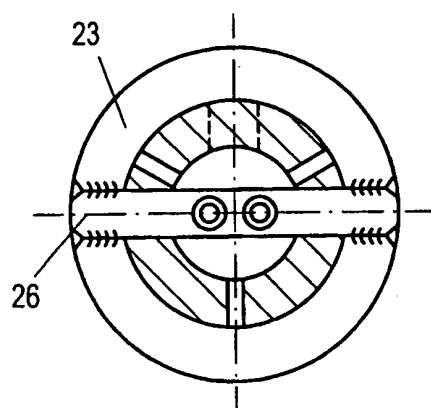


Fig. 7

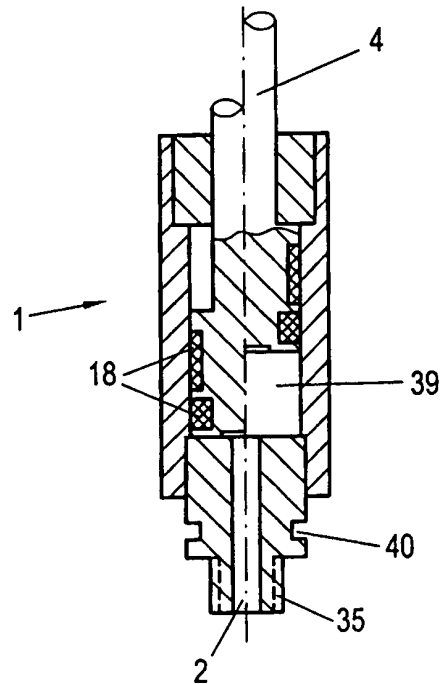


Fig. 8

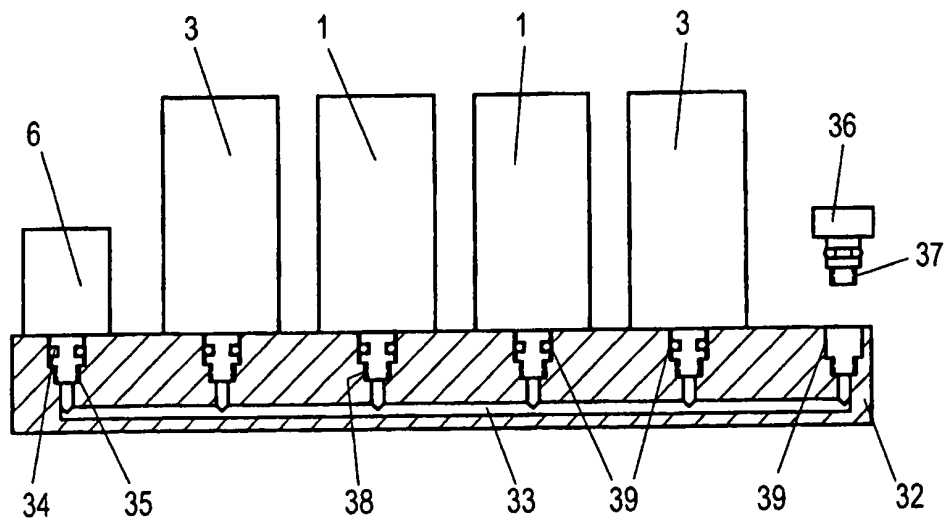


Fig. 9



Int. Cl.⁸: **F15B 7/00** (2006.01)
F15B 15/14 (2006.01)
B21D 28/00 (2006.01)

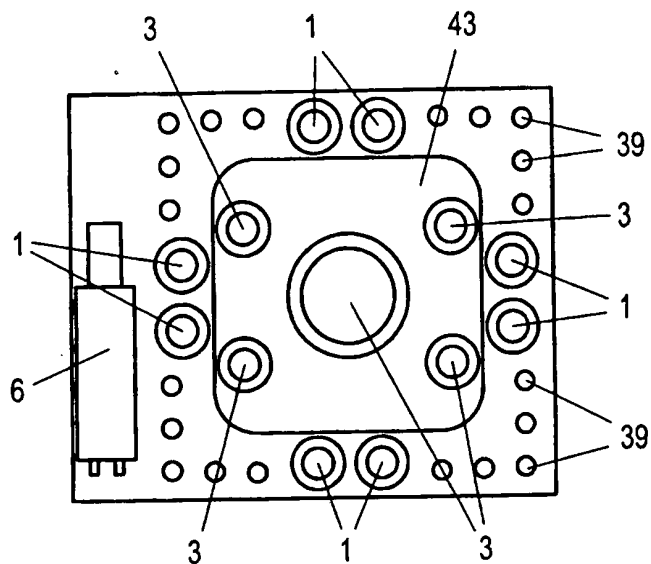


Fig. 10a

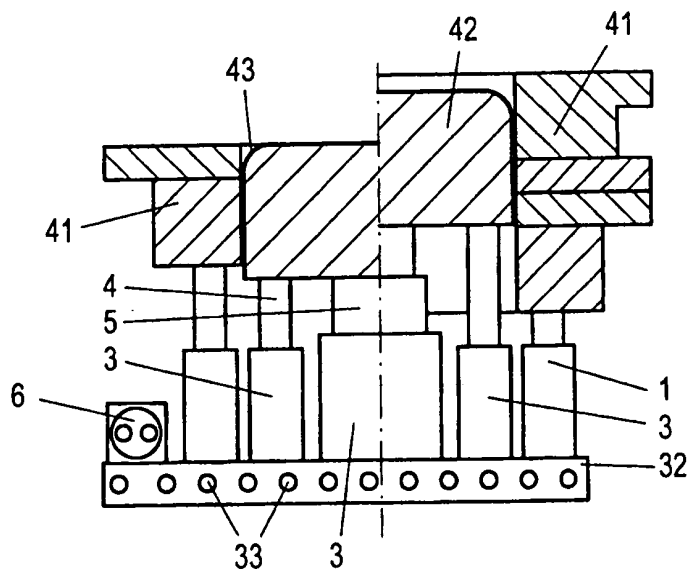


Fig. 10

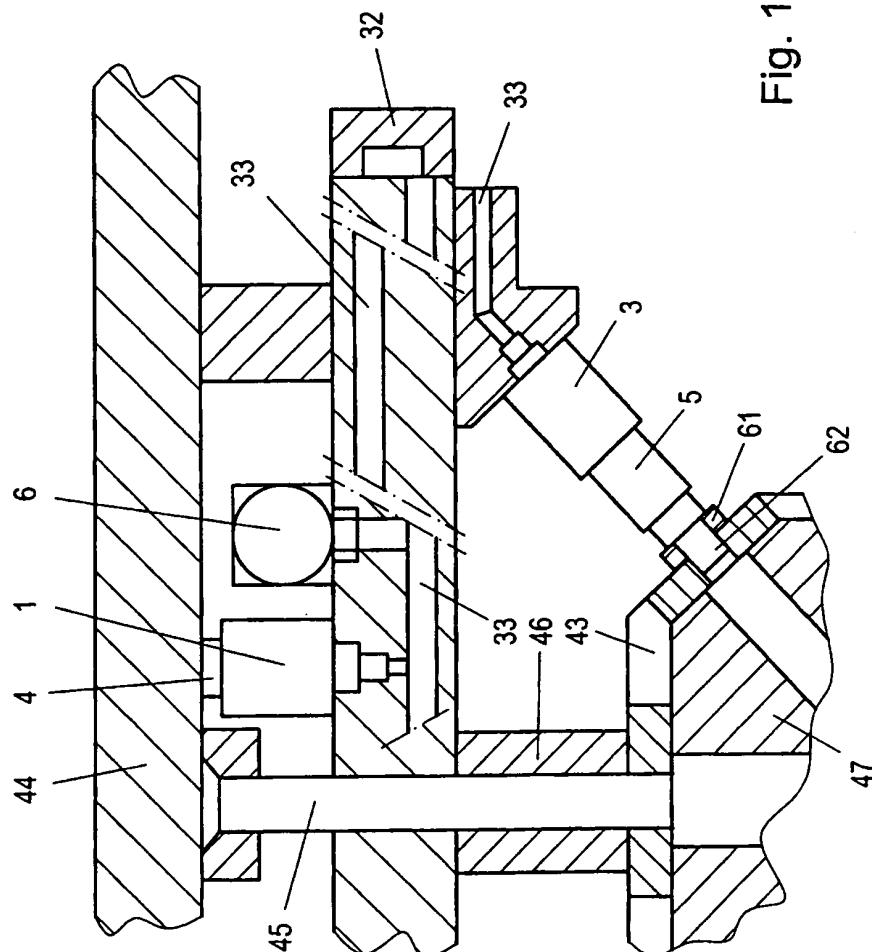


Fig. 11



Int. Cl.⁸: **F15B 7/00** (2006.01)
F15B 15/14 (2006.01)
B21D 28/00 (2006.01)

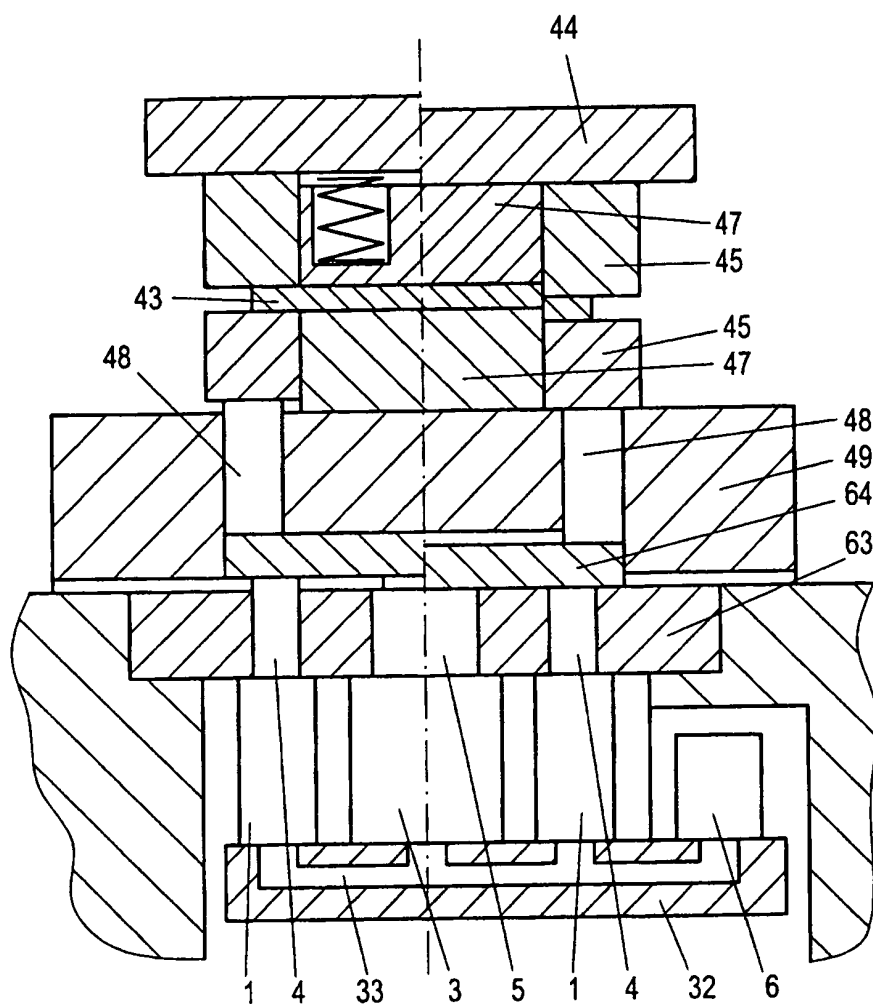


Fig. 12