

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89121122.9**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F15B 1/04, F16L 55/05**

22 Anmeldetag: **15.11.89**

30 Priorität: **30.11.88 DE 3840369**  
**24.05.89 DE 3916854**

71 Anmelder: **Siegfried Klett, Wolfgang Forstner**  
**Talstrasse 25**  
**D-7151 Affalterbach(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.06.90 Patentblatt 90/23**

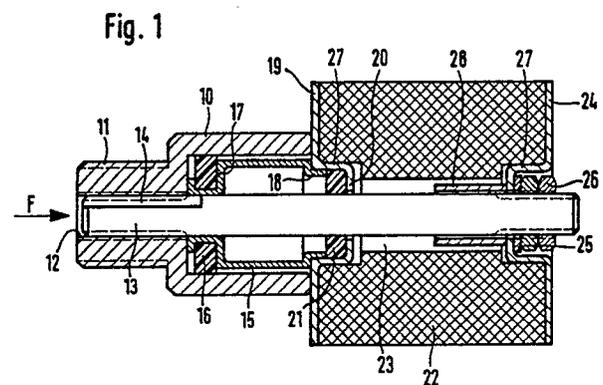
72 Erfinder: **Siegfried Klett, Wolfgang Forstner**  
**Talstrasse 25**  
**D-7151 Affalterbach(DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

74 Vertreter: **Magenbauer, Rudolf, Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwälte Dipl.-Ing. Rudolf Magenbauer**  
**Dipl.-Phys. Dr. Otto Reimold Dipl.-Phys. Dr.**  
**Hans Vetter Hölderlinweg 58**  
**D-7300 Esslingen(DE)**

54 **Fluidischer Druckspeicher.**

57 Es wird ein fluidischer Druckspeicher vorgeschlagen, bei dem eine durch einen Zylinder (10) und einen Kolben (15) gebildete Druckkammer über einen fluidischen Anschluß (11) mit einem Fluid beaufschlagbar ist, wobei die Druckkammer wenigstens eine gegen eine Stützkraft bewegbare, als Kolben ausgebildete Wand aufweist. Zur Erzeugung der Stützkraft ist ein elastischer, aus Drahtmaterial formgepreßter Körper (22) vorgesehen, dessen Drahtmaterial gestrickt und/oder gewellt und/oder gerollt und/oder verwoben und/oder verflochten ist. Ein derartiger Druckspeicher ist alterungs- und temperaturbeständig und weist eine hohe Lebensdauer und Überlastbarkeit auf. Darüber hinaus erzeugt der elastische Körper eine Reibungsdämpfung, die sich vorteilhaft bei Druckspitzen und Pulsationen bemerkbar macht.



EP 0 371 321 A1

## Fluidischer Druckspeicher

Die Erfindung betrifft einen fluidischen Druckspeicher, bei dem eine Druckkammer über einen fluidischen Anschluß mit einem Fluid beaufschlagbar ist, wobei die Druckkammer wenigstens eine gegen eine Stützkraft bewegbare Wand aufweist.

Derartige Druckspeicher werden an pneumatischen und hydraulischen Anlagen eingesetzt und dienen dazu, das sich z. B. infolge einer Temperaturerhöhung ausdehnende Fluid aufzunehmen, wobei der Druck im System möglichst konstant gehalten werden soll. Dies ist vor allem bei Flüssigkeitssystemen von besonderer Bedeutung, da eine derartige Druckerhöhung zu Undichtigkeiten und zur Zerstörung einzelner Komponenten führen könnte.

So ist z. B. an Heizungsanlagen ein sogenanntes Ausdehnungsgefäß üblich, das aus einem durch eine Gummimembran aufgeteilten Druckgefäß besteht. Diese Membran ist von der einen Seite her mit dem Wasser der Heizanlage und von der anderen Seite her mit Luft beaufschlagt, die sich abgeschlossen in ihrer Gefäßhälfte befindet. Bei einer Ausdehnung des Wassers wird die Membran gegen das Luftpolster ausgelenkt, das mit wachsender Auslenkung immer mehr komprimiert wird und einen Gegendruck ausübt. Der Nachteil der bekannten Anordnung liegt zum einen in der geringen Lebensdauer der Membran und zum anderen in deren geringer Widerstandskraft gegen extreme Temperaturen und mechanische Einflüsse, so daß die Einsatzmöglichkeiten sehr begrenzt sind. Auch die geringe Alterungs- und Korrosionsbeständigkeit engt den Einsatzbereich stark ein.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, einen fluidischen Druckspeicher der eingangs genannten Gattung zu schaffen, der bei hoher Lebensdauer und Alterungsbeständigkeit eine große Korrosions- und Temperaturbeständigkeit aufweist und weitgehend beständig gegen Überlast und mechanische Einflüsse ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zur Erzeugung der Stützkraft ein elastischer, aus Drahtmaterial formgepreßter Körper vorgesehen ist, wobei das Drahtmaterial gestrickt und/oder gewellt und/oder gerollt und/oder verwoben und/oder verflochten ist.

Ein derartiger elastischer Körper und damit der mit ihm versehene fluidische Druckspeicher sind extrem belastbar, praktisch unverwüstlich und wartungsfrei. Eine Alterung des Drahtmaterials oder eine Zerstörung des elastischen Körpers durch Dauerbruch des auf Biegung beanspruchten Drahtmaterials ist praktisch unmöglich. Die Drahtquerschnitte und die erlaubten Federwege können so ausgelegt werden, daß jeder elastische Körper immer im Dauerfestigkeitsbereich unterhalb des hori-

zontalen Astes der Wöhler-Kennlinie bleibt. So können z.B. bei 10 % dynamischer Einfederung der ungespannten Höhe und einer statischen Flächenpressung von 50 kp/cm<sup>2</sup> unendlich viele Lastwechsel ohne Zerstörung aufgebracht werden. In Abhängigkeit des praktisch frei wählbaren Materials des Drahts kann eine sehr hohe Alterungs-, Korrosions- und Temperaturbeständigkeit erreicht werden. Eine dynamische Belastbarkeit mit dem 5- bis 10fachen der statischen Last ist möglich. Darüber hinaus tritt noch der Vorteil einer durch Reibung der zahlreichen Drahtwindungen bzw. -lagen bewirkten Dämpfung auf, die mit 15 - 20 % außergewöhnlich hoch liegt. Diese hohe Dämpfung ergibt eine erstaunlich niedrige Resonanzüberhöhung von  $Q = 3,3 - 2,5$ . Die Reibungswärme wird durch den sogenannten Pumpeffekt und infolge der guten Leitfähigkeit des Materials laufend abgeführt. Ein Wärmestau kann infolgedessen nicht entstehen. Im Gegensatz zu einem Gaskissen ist kein Vorspanndruck erforderlich, der durch Undichtigkeiten abnehmen könnte, und es ist ein sehr kleines Bauvolumen erzielbar.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Druckspeichers möglich.

Besonders gute elastische Eigenschaften werden dann erzielt, wenn das vorzugsweise aus Edelstahl bestehende Drahtmaterial gestrickt, gewellt und gerollt ist. Das Edelstahlmaterial gewährleistet eine hohe Beständigkeit gegen alle möglichen Einflüsse.

Eine vorteilhafte Konstruktion bei sehr geringer Baugröße wird dadurch erreicht, daß die bewegbare Wand als in einem entsprechenden Zylinder bewegbarer Kolben ausgebildet ist, der eine Anlageplatte für den elastischen Körper aufweist. An der der Anlageplatte gegenüberliegenden Seite des zylindrisch ausgebildeten elastischen Körpers ist eine Gegenanlageplatte vorgesehen, die in einem festen, einstellbaren Abstand mit dem Zylinder verbunden ist. Hierdurch kann auf einfache Weise eine Einstellbarkeit und Auswechselbarkeit des elastischen Körpers erzielt werden. Beide Platten können von Flächen beliebig geformter Körper gebildet sein. Durch Verbindung der Gegenanlageplatte über einen zentralen, durch den elastischen Körper hindurchgeführten Bolzen mit dem Zylinder kann eine besonders kompakte Anordnung erreicht werden, die kaum größer als der elastische Körper selbst ist. Dabei wird zweckmäßigerweise der Bolzen in den fluidischen Anschluß eingeschraubt, wobei zur Zuführung des Fluids wenigstens im Einschraubbereich Durchgangsbohrungen und/oder

Längsnuten am Bolzen vorgesehen sind. Eine besonders kostengünstige Leichtbauweise wird dadurch erreicht, daß der Kolben und/oder die Anlageplatte und/oder die Gegenanlageplatte als Blechformteile ausgebildet sind. Hierbei, jedoch auch bei massiver Ausführung, können Kolben und Anlageplatte miteinander verschweißt, verpreßt oder verlötet sein, oder der Kolben und die separate Anlageplatte greifen in radialer Richtung verzahnt ineinander. Dies führt zu einer einfachen Montage unter Verwendung einer geringen Zahl von kostengünstigen Bauteilen.

Der fluidische Anschluß kann als Einschraubanschluß ausgebildet sein, so daß der gesamte Druckspeicher durch Einschrauben in eine entsprechende Gewindebohrung mit der fluidischen Anlage verbunden werden kann. Der Zylinder kann jedoch auch als randseitige, den Kolben aufnehmende Kolbenbohrung an der fluidischen Einrichtung ausgebildet sein, so daß der Zylinder als separates Bauteil entfallen kann, wodurch die Anordnung noch kostengünstiger wird.

Besonders vorteilhaft läßt sich der erfindungsgemäße Druckspeicher auch zum Abbau von Schaltschlägen oder Druckspitzen in Fluidsystemen, z.B. in mit Ventilen und hierbei insbesondere Absperrventilen verbundenen Fluidkanälen bzw. -leitungen oder anderen fluidischen Einrichtungen verwenden. Schaltschläge, die Druckwellen verursachen, treten insbesondere beim Ändern des Schaltzustandes von Ventilen auf und können Beschädigungen an fluidischen Einrichtungen hervorrufen. Mit dem erfindungsgemäßen Druckspeicher lassen sich diese Druckspitzen ausgezeichnet dämpfen, wobei von Vorteil ist, daß die Dämpfung unmittelbar am Entstehungsort der Störung erfolgen kann. Beispielsweise kann die Druckkammer des Druckspeichers mit mindestens einem Fluidkanal kommunizieren oder einen Bestandteil desselben bilden, der einen Strömungskanal für ein Strömungsmedium bildet, das mit unterschiedlichem und insbesondere abwechselnd höherem und niedrigerem Druck anfällt. Der Fluidkanal kann hier in einem Gehäuse oder in einer Platte ausgebildet sein, es kann sich aber auch um eine Druckmittelleitung od.dgl. handeln. Wenn die Kommunikation zwischen Druckkammer und Strömungskanal im Bereich einer Strömungstaustelle oder Strömungsumlenkstelle erfolgt, ist sichergestellt, daß eine durch Druckschwankung ausgelöste Druckwelle nicht geradlinig durchläuft, sondern kurzzeitig "gestaut" wird, so daß der Druckspeicher problemlos ansprechen kann.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Druckspeicher mit separatem Zylinder und als Blechformteil ausgebildetem Kol-

ben als erstes Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 einen Druckspeicher mit einem als randseitige Kolbenbohrung an einer fluidischen Einrichtung ausgebildeten Zylinder und massivem Kolben als zweites Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 zwei an einer Zwischenplatte einer Ventilanordnung angeordnete Druckspeicher, die zur Dämpfung von Schaltschlägen vorgesehen sind, im Querschnitt, wobei lediglich einer der Druckspeicher geschnitten abgebildet ist, gemäß Schnittlinie III-III aus Fig. 4 und

Fig. 4 einen Querschnitt durch die Zwischenplatte aus Fig. 3 gemäß Schnittlinie IV-IV aus Fig. 3.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel ist ein Zylinder 10 an einem Ende mit einem axialen, rohrförmigen Gewindefortsatz 11 versehen, der mit einem Außen- und einem Innengewinde versehen ist und als fluidischer Anschluß dient. In die Gewinde-Innenbohrung 12 ist ein Bolzen 13 eingeschraubt, der an seinen beiden Endbereichen mit einem Gewinde versehen ist. Der in die Gewinde-Innenbohrung 12 eingeschraubte Endbereich des Bolzens 13 trägt randseitige Längsnuten 14, von denen in der Abbildung nur eine zu sehen ist. Diese Längsnuten 14 reichen über den Gewindefortsatz 11 hinaus ins Innere des Zylinders 10 und gestatten dadurch den Zufluß eines Fluids F, vorzugsweise einer Flüssigkeit, in den Zylinder. Anstelle oder zusätzlich zu diesen Längsnuten 14 können auch entsprechende Durchgangsbohrungen vorgesehen sein.

Im Innern des Zylinders ist ein Kolben 15 auf dem Bolzen 13 verschiebbar angeordnet. Dieser Kolben 15 ist als Blechformteil durch Tiefziehen, Ausbauchen, Sicken, Drücken, Bördeln, Formstanzen od.dgl. hergestellt. An seinem der Gewinde-Innenbohrung 12 zugewandten Ende trägt dieser Kolben 15 eine als Ringdichtung ausgebildete äußere Kolbendichtung 16, die in einer im Querschnitt U-förmigen, umfangsseitigen Rinne 17 gehalten wird. Am gegenüberliegenden Ende weist der Kolben 15 eine radial nach innen versetzte Abstufung 18 auf, die in eine entsprechende Einbauchung einer Anlageplatte 19 eingreift. Diese Anlageplatte 19 steht radial über den Zylinder 10 über und liegt an dessen offenem Ende an. Zwischen dem radial verlaufenden inneren Endbereich 20 der Einbauchung und dem stirnseitigen Ende des Kolbens 15 ist eine innere Kolbendichtung 21 angeordnet, die den Kolben 15 zum Bolzen 13 hin abdichtet. Der Kolben 15 kann mit der Anlageplatte 19 verschweißt, verlötet oder verpreßt sein. Es ist jedoch auch möglich, daß die beiden Teile nur lose ineinandergesteckt werden. In diesem Falle muß das stirnseitige Ende des Kolbens 15 dichtend an der inneren Kolbendichtung 21 anliegen.

Ein elastischer, zylindrischer Körper 22 mit ei-

ner axialen Durchgangsöffnung 23 ist als aus Drahtmaterial formgepreßter Körper ausgebildet. Zur Erzielung der Elastizität ist das Drahtmaterial gestrickt, gewellt, gerollt, verwoben und/oder verflochten. Diese Arten der Strukturierung können in vielfältiger Weise untereinander kombiniert werden. Durch die Formpressung und Verdichtung liegt das Drahtmaterial eng aneinander und bildet einen kompakten, elastisch reversibel verformbaren Körper. Es wird dabei ein sehr dünnes Drahtmaterial verwendet, dessen Drahtstärke vorzugsweise weniger als 1/50 des Durchmessers des Körpers beträgt.

Dieser elastische Körper 22 wird zwischen einer Anlagefläche der Anlageplatte 19 und einer zugewandten Gegenanlagefläche einer entsprechend geformten Gegenanlageplatte 24 gehalten. Diese Gegenanlageplatte 24 ist ebenfalls auf den Bolzen 13 aufgeschoben, wobei die Fixierung mittels einer Scheibe 25 und zwei Muttern 26 erfolgt, die auf das mit einem Gewinde versehene Ende des Bolzens 13 aufgeschraubt sind. Auch die Gegenanlageplatte 24 weist eine Einbauchung 27 auf, in der die Muttern 26 angeordnet sind. Durch die Einbauchungen 27 und entsprechende Einformungen im elastischen Körper 22 wird dessen radiale Lage fixiert. In der Durchgangsöffnung 23 des elastischen Körpers 22 ist ein rohrförmiger Anschlagkörper 28 angeordnet, der die axiale Deformierung des elastischen Körpers 22 begrenzt. Dieser Anschlagkörper 28 ist an der Gegenanlageplatte 24 befestigt.

Die gesamte, den Druckspeicher bildende Anordnung wird mittels des Gewindefortsatzes 11 in einen entsprechenden Anschluß einer fluidischen Anlage eingeschraubt, der z.B. mit einem Ventilkanal in Verbindung steht. Dehnt sich das Fluid in dieser Anlage aus, so gelangt es über die Längsnuten 14 in den Zylinder 14 und verschiebt den Kolben 15 nach rechts, wodurch sich die Anlageplatte 19 ebenfalls nach rechts gegen die Gegenanlageplatte 24 bewegt, deren Abstand zum Zylinder 10 mittels des Bolzens 13 fixiert ist. Hierdurch wird der elastische Körper 22 zusammengepreßt und verschiebt den Kolben 15 wieder nach links, sobald sich das Fluid wieder zusammenzieht. Die Verschiebung der Anlageplatte 19 ist durch den Anschlagkörper 28 begrenzt. Mittels der Muttern 26 läßt sich beispielsweise eine Vorspannung einstellen, die den Auslösedruck für die Bewegung des Kolbens 15 bestimmt.

Das in Fig. 2 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel weist mit dem ersten Ausführungsbeispiel viele Gemeinsamkeiten auf, so daß gleiche oder gleich wirkende Bauteile mit denselben Bezugszeichen versehen und nicht nochmals beschrieben sind. Ein Zylinder 30 ist hier nicht als separates Bauteil, sondern als randseitige Bohrung in einem

massiven Gehäuse 31 einer fluidischen Komponente ausgebildet. Ein konzentrischer, fluidischer Zuführkanal 32 mündet im stirnseitigen Ende des Zylinders 30 und ist mit einem Innengewinde zur Aufnahme des Bolzens 13 versehen. Ein Kolben 33 ist massiv ausgebildet und einstückig mit einer Anlageplatte 34 für den elastischen Körper 22 verbunden. Der Kolben 33 ist wiederum mit einer äußeren Kolbendichtung 35 in einer umfangsseitigen Nut und einer inneren Kolbendichtung 36 in einer Innennut versehen. Eine Gegenanlageplatte 37 ist wie die Anlageplatte 34 als massive, ebene Scheibe ausgebildet.

Zur Montage wird zunächst der Bolzen 13 in den Zuführkanal 32 eingeschraubt, wonach dann der Kolben 33 auf den Bolzen 13 aufgeschoben und in den Zylinder 30 eingeschoben wird. Nun werden der elastische Körper 22 und die Gegenanlageplatte 37 auf den Bolzen 13 aufgeschoben und mittels der Muttern 26 fixiert. Die übrige Wirkungsweise entspricht der des ersten Ausführungsbeispiels.

Selbstverständlich können einzelne Elemente des ersten Ausführungsbeispiels auch mit Elementen des zweiten Ausführungsbeispiels kombiniert werden. So kann beispielsweise das erste Ausführungsbeispiel auch mit massivem und/oder einstückig mit der Anlageplatte 19 verbundenem Kolben versehen sein, während beim zweiten Ausführungsbeispiel eine dem ersten Ausführungsbeispiel entsprechende Anordnung von Kolben und Anlageplatte vorgesehen sein kann. Auch beim zweiten Ausführungsbeispiel können Absätze an der Anlageplatte 34 und/oder an der Gegenanlageplatte 37 vorgesehen sein, um die radiale Position des elastischen Körpers 22 zu fixieren. Beim zweiten Ausführungsbeispiel kann der massive Kolben 33 auch als gegenüber der Anlageplatte 34 separates Bauteil ausgebildet sein.

Die dargestellten Kolbendichtungen können auch entfallen, wenn z.B. durch einen entsprechenden Paßsitz oder durch Labyrinthdichtungen od.dgl. eine entsprechende Abdichtung gewährleistet ist.

Die Dimensionierung des elastischen Körpers 22 kann sehr stark variieren, z.B. das Verhältnis seiner Länge zu seinem Durchmesser. Weiterhin kann die Zylinderform einen kreisförmigen, ovalen, vieleckigen oder ähnlichen Querschnitt aufweisen. Der zentrale Bolzen 13 kann entfallen, wenn die Gegenanlageplatte über äußere Verbindungsmittel, z.B. ein Gehäuse, mit dem Zylinder 10 bzw. mit dem Gehäuse 31 verbunden ist. Auch können mehrere elastische Körper in Art einer Parallel- und/oder Hintereinanderschaltung gleichzeitig vorhanden sein (vgl. z.B. Fig. 3).

Die beschriebenen Druckspeicher eignen sich vorzugsweise für Hochdruckreiniger, Spannsysteme, Bremssysteme, Ventilanordnungen od.dgl., in

denen Druckspitzen auftreten oder eine Pulsationsdämpfung erforderlich erscheint. Da kein Gasdruckspeicher vorgesehen ist, ist auch eine Überwachung durch den TÜV nicht vorgeschrieben.

Es sei noch festgehalten, daß der elastische Körper zwar vorzugsweise aus Edelstahl draht besteht, jedoch auch andere Drahtsorten Verwendung finden können, die die notwendigen elastischen Eigenschaften aufweisen. Das Erfordernis einer Korrosionsbeständigkeit hängt nicht zuletzt von der Aggressivität der Umgebung oder des verwendeten Fluids ab.

Auch beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 und 4 sind gleiche oder gleichwirkende Bauteile wiederum mit denselben Bezugszeichen versehen worden. Wie beim Ausführungsbeispiel aus Fig. 2 ist auch hier der Zylinder 30 nicht als separates Bauteil ausgebildet, sondern wird von einer randseitigen Öffnung bzw. Ausnehmung eines Gehäuses 40 repräsentiert. Letzteres wird beim Ausführungsbeispiel von einer z.B. quaderförmigen Zwischenplatte 41 gebildet, die zwischen eine gestrichelt angedeutete Ventilanordnung 42 und eine Grund- oder Verteilerplatte 43 od.dgl. zwischengefügt ist. In der Zwischenplatte 41 sind beispielsweise zwei als Strömungskanäle ausgebildete Fluidkanäle 44, 44' vorgesehen, die über die Grund- oder Verteilerplatte 43 zu Verbrauchern führen können und die mittels der Ventilanordnung 42 beschaltbar und steuerbar sind. Jeder der Fluidkanäle 44, 44' steht vorzugsweise mit einer ihm zugeordneten Druckkammer 46 in Verbindung, die der einen axialen Kolbenseite zugeordnet ist, während sich an der anderen Kolbenseite, wie bereits oben beschrieben, elastische Körper 22 befinden. Wenn nun in den Fluidkanälen 44, 44' Druckschwankungen seitens des darin geführten Strömungsmediums anfallen, bewirkt der Druckspeicher unter Vermittlung der Körper 22 eine Dämpfung.

Beim Betätigen von Ventilen, insbesondere von Absperrventilen, treten regelmäßig sogenannte Schaltschläge auf, die in dem an das Ventil angeschlossenen Kanal- bzw. Leitungssystem Druckwellen mit extremen Druckspitzen verursachen können. Indem der erfindungsgemäße Druckspeicher an die entsprechenden Kanäle bzw. Leitungen z.B. in der in Fig. 3 beschriebenen Art und Weise angeschlossen wird, werden diese Druckspitzen praktisch unmittelbar am Entstehungsort geschwächt oder eliminiert, was vor allem der Lebensdauer der gesamten Anordnung zu gute kommt.

Nicht nur in zu Verbrauchern führende Fluidkanäle, sondern in beliebige andere Strömungskanäle oder -leitungen od.dgl. kann der erfindungsgemäße Druckspeicher eingeschaltet werden. Im Zusammenhang mit Ventilanordnungen ist insbesondere auch die Verbindung mit Speise und/oder Steuer-

druck liefernden Kanälen vorteilhaft. Hier kann eine Pulsationsdämpfung hoher Effizienz erfolgen, insbesondere wenn der Druck über Kolben- und/oder Zahnradschlepppumpen geliefert wird.

Eine Zwischenplattenbauweise gemäß Fig. 3 erlaubt auch eine mühelose Integration in bereits vorhandene Systeme. Beliebige viele im Gehäuse 40 ausgebildete Kanäle können bedarfsgerecht mit Druckspeichern korrespondieren. Es ist natürlich auch möglich, Druckspeicher unmittelbar an Kanäle einer jeweiligen fluidischen Einrichtung, z.B. eines Ventils, anzuschließen.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 und 4 sind die Druckkammern 46 zweckmäßigerweise Bestandteil des jeweils zugeordneten Fluidkanals 44, 44' und in dessen Kanalweg unmittelbar eingeschaltet. Die Druckkammern 46, die vom inneren Endabschnitt der jeweils zugeordneten Gehäuseöffnung 30 gebildet sind, kommunizieren mit dem Fluidkanal 44, 44' im Bereich einer Strömungstau- stelle 47, die hier mit einer Strömungsumlenkstelle zusammenfällt. Dies bedeutet, daß die Strömung nicht geradlinig durch die Fluidkanäle 44, 44' hindurchtritt, mithin auch entstandene Druckwellen gestaut und/oder umgelenkt werden und keine geradlinige Ausbreitungsrichtung haben. Dies hat den Vorteil, daß die Druckwelle nicht am Druckspeicher vorbeiläuft, sondern sich auf die beim Ausführungsbeispiel von einem Kolben gebildete bewegbare Wand 48 auswirkt und diese entgegen der vom Körper 22 gelieferte Stützkraft beaufschlagt.

Beim Ausführungsbeispiel ist die Anordnung derart getroffen, daß zwei Kanaläste des Fluidkanals 44, 44' von entgegengesetzten Anschlußflächen 49 ausgehend in die Zwischenplatte 41 eindringen, wobei sie parallel zueinander, jedoch um einen Betrag einander gegenüber versetzt angeordnet sind. Die im Platteninnern angeordneten Enden der Kanaläste werden durch die Druckkammer 46 miteinander verbunden, wobei die zugehörige, den Kolben bzw. die bewegbare Wand 48 enthaltende Gehäuseöffnung sich quer und vorzugsweise rechtwinkelig zum Verlauf des Fluidkanals 44, 44' erstreckt. Die Bewegungsrichtung der bewegbaren Wand verläuft hier also vorzugsweise rechtwinkelig zu einer die beiden Kanaläste enthaltenden und durch die Schnittebene IV-IV angedeutete Ebene. Von Vorteil ist hierbei, wenn die jeweiligen Kanaläste schräg mit Bezug zur zugehörigen Anschlußfläche 49 in die Zwischenplatte eintauchen.

Wie leicht erkennbar ist, ist beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 und 4 auf einen Bolzen 13 verzichtet worden. Die Gegenanlagefläche 50 aufweisende Gegenanlageplatte 24 ist hier Bestandteil eines hohlzylindrischen kappenförmigen Körpers 51, der mit einem am offenen Randbereich angeordneten Gewindeabschnitt 52 in eine Erweiterung der Gehäuseöffnung eingeschraubt ist. Die die An-

lagefläche 53 aufweisende Anlageplatte 19 ist im kappenförmigen Körper 51 axial verschiebbar angeordnet. Sie ist zweckmäßigerweise, wie beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2, einstückig mit dem Kolben 33 ausgebildet und stellt mit diesem zusammen die bewegbare Wand 48 dar. Im vom kappenförmigen Körper 51 und der Anlageplatte 19 begrenzten Raum sind zwei der elastischen Körper 22 in Bewegungsrichtung der Wand 48 hintereinander angeordnet. Dies zeigt, daß bei Bedarf pro Druckspeicher mehrere elastische Körper 22 verwendbar sind, die hintereinander und/oder parallel geschaltet sein können.

Um die von den Körpern 22 ausgeübte Stützkraft zu variieren, ist lediglich die Einschraubtiefe des Körpers 51 gegenüber der Gehäuseöffnung zu verändern. Als Anschlag für die Anlageplatte 19 kann eine Stufe der Gehäuseöffnung dienen.

Der erfindungsgemäße Druckspeicher läßt sich also vorteilhaft zum Abbau bzw. zur Dämpfung von Schlagschlägen bzw. Druckspitzen in mit Ventilen, z.B. Wegeventilen wie Absperrventilen verbundenen Fluidkanälen bzw. -leitungen oder anderen fluidischen Einrichtungen verwenden. Auch zur Dämpfung von sogenannten Wasserschlägen im

Zusammenhang mit wasserführenden Systemen, z.B. im Haushalt, und/oder in Verbindung mit Haushaltsgeräten, die mit Wasser arbeiten, z.B. Waschmaschinen, läßt sich der erfindungsgemäße Druckspeicher wirksam einsetzen. Die in den Fig. 3 und 4 dargestellte Sandwichbauweise stellt lediglich eine bevorzugte Ausführungsform dar.

## Ansprüche

1. Fluidischer Druckspeicher, bei dem eine Druckkammer über einen fluidischen Anschluß mit einem Fluid beaufschlagbar ist, wobei die Druckkammer wenigstens eine gegen eine Stützkraft bewegbare Wand aufweist, dadurch gekennzeichnet, zur Erzeugung der Stützkraft ein elastischer, aus Drahtmaterial formgepreßter Körper (22) vorgesehen ist, wobei das Drahtmaterial gestrickt und/oder gewellt und/oder gerollt und/oder verwoben und/oder verflochten ist.

2. Druckspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Drahtmaterial aus Edelstahl besteht.

3. Druckspeicher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Drahtmaterial gestrickt, gewellt und gerollt ist.

4. Druckspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Drahtstärke weniger als 1/50 des Durchmessers des Körpers beträgt.

5. Druckspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die

bewegbare Wand als in einem entsprechenden Gehäuse bzw. Zylinder (10;30) bewegbarer Kolben (15, 33) ausgebildet ist, der eine Anlagefläche oder Anlageplatte (19; 34) für den elastischen Körper (22) aufweist.

6. Druckspeicher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß an der der Anlageplatte (19 ;34) gegenüberliegenden Seite des insbesondere zylindrisch ausgebildeten elastischen Körpers (22) eine Gegenanlageplatte (24; 37) vorgesehen ist, die in einem festen, einstellbaren Abstand mit dem Zylinder (10;30) verbunden ist.

7. Druckspeicher nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenanlageplatte (24;37) über einen zentralen, durch den elastischen Körper (22) hindurchgeführten Bolzen (13) mit dem Zylinder (10;30) verbunden ist.

8. Druckspeicher nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Bolzen (13) in den fluidischen Anschluß (12;32) einschraubbar ist und wenigstens im Einschraubbereich mit Durchgangsbohrungen und/oder Längsnuten (14) versehen ist.

9. Druckspeicher nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Bolzen (13) eine Anlage für die Gegenanlageplatte (24; 37) bildende, verstellbare Gewindeelemente (26) trägt.

10. Druckspeicher nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Anlageplatte (19; 34) und der Gegenanlageplatte (24; 37) ein vorzugsweise rohrförmiger, den Bolzen (13) umgebender Anschlagkörper (28) zur Begrenzung der Deformation des elastischen Körpers (22) vorgesehen ist.

11. Druckspeicher nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (15) und/oder die Anlageplatte (19) und/oder die Gegenanlageplatte (24) als Blechformteile ausgebildet sind.

12. Druckspeicher nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (15) und die Anlageplatte (19) miteinander verschweißt, verpreßt oder verlötet sind.

13. Druckspeicher nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (15) und die separate Anlageplatte (19) in radialer Richtung verzahnt ineinandergreifen.

14. Druckspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der fluidische Anschluß als Einschraubanschluß (11) ausgebildet ist.

15. Druckspeicher nach einem der Ansprüche 5 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (30) als randseitige, den Kolben (33) aufnehmende Kolbenbohrung an einer fluidischen Einrichtung (31), z.B. in Gestalt einer mit einem Ventil verbundenen Kanalplatte bzw. Anschlußplatte ausgebildet ist.

16. Druckspeicher nach einem der Ansprüche

7 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (15;33) mit einer äußeren Kolbendichtung (16;35) und mit einer zum hindurchgeführten Bolzen (13) hin abdichtenden Innendichtung (21, 36) versehen ist.

5

17. Druckspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (46) mit mindestens einem Fluidkanal (44, 44') od.dgl. kommuniziert oder Bestandteil eines solchen ist, und insbesondere in einen solchen unmittelbar eingeschaltet ist, welcher Fluidkanal (44, 44') einen Strömungskanal für ein insbesondere mit unterschiedlichem Druck bzw. Druckschwankungen oder Druckschlägen anfallendes Strömungsmedium bildet und z.B. ein mit einem Ventil (42) kommunizierender Kanal oder ein Ventilkanal ist.

10

15

18. Druckspeicher nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (46) im Bereich einer Strömungsstaustelle (47) oder -umlenkstelle mit einem Strömungskanal (44, 44') kommuniziert, wobei die Bewegungsrichtung der bewegbaren Wand (48) zweckmäßigerweise quer und insbesondere rechtwinklig zur Strömungsrichtung des Fluids im Strömungskanal verläuft.

20

25

19. Druckspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung der Stützkraft mehrere hintereinander und/oder parallel geschaltete elastische Körper (22) vorhanden sind.

30

20. Verwendung des Druckspeichers gemäß einem der Ansprüche 1 bis 19 zum Abbau von Schaltschlägen bzw. Druckspitzen od.dgl. in mit Ventilen und hierbei insbesondere Absperrventilen verbundenen Fluidkanälen (44, 44') bzw. -leitungen oder anderen fluidischen Einrichtungen.

35

40

45

50

55

7

Fig. 1

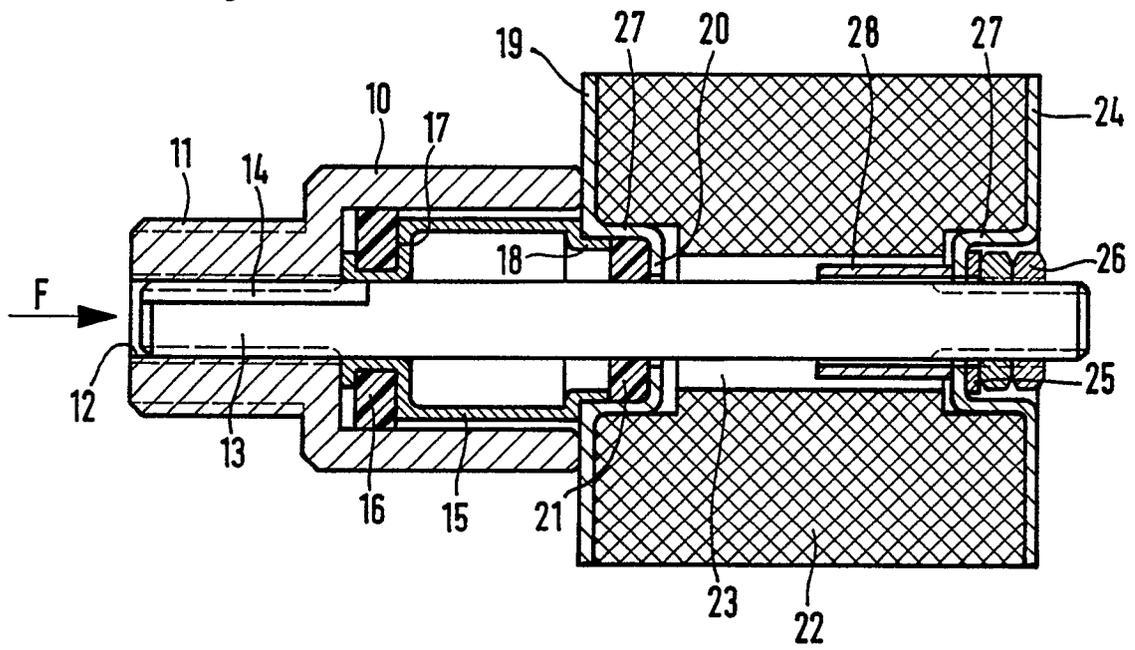
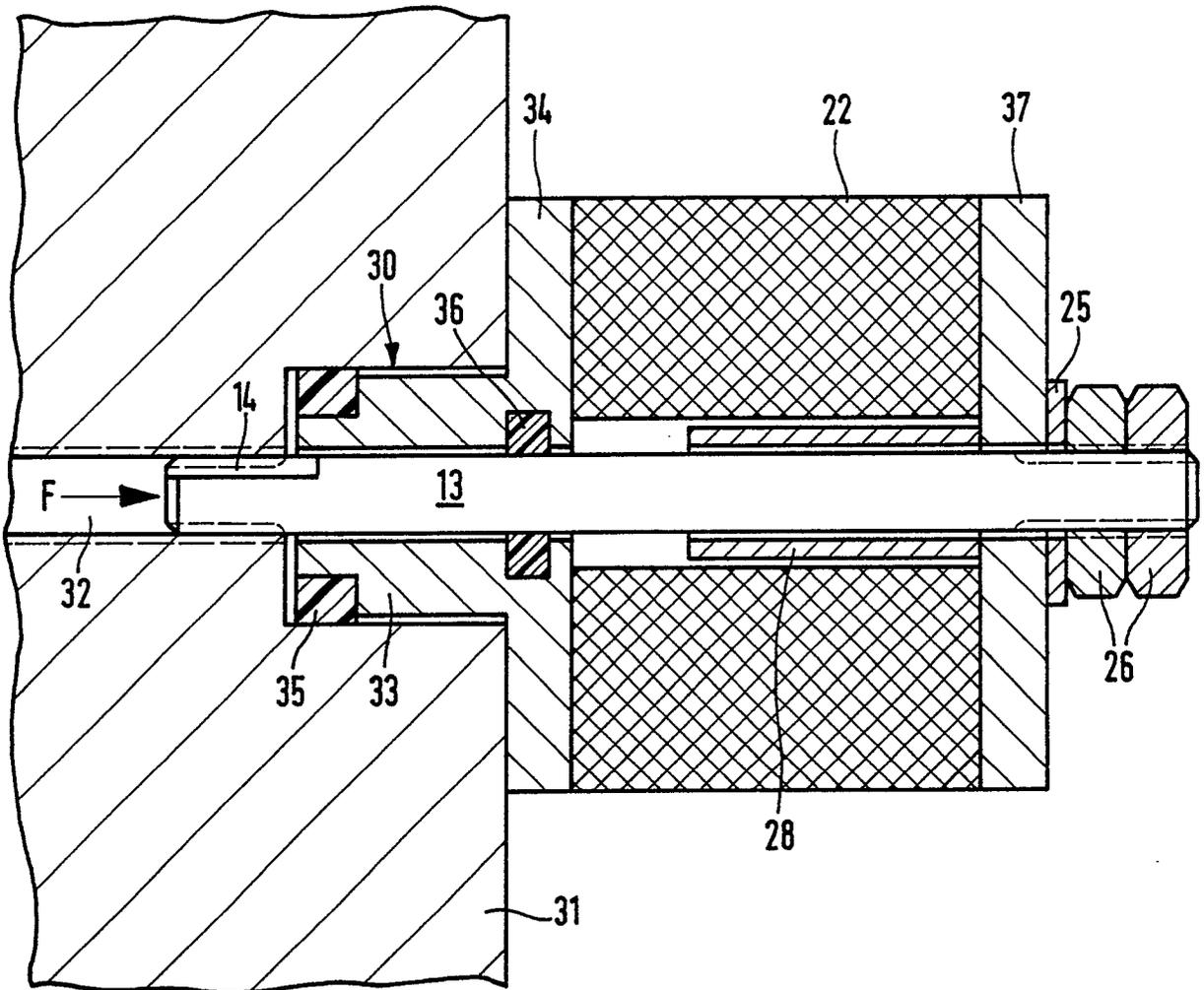


Fig. 2



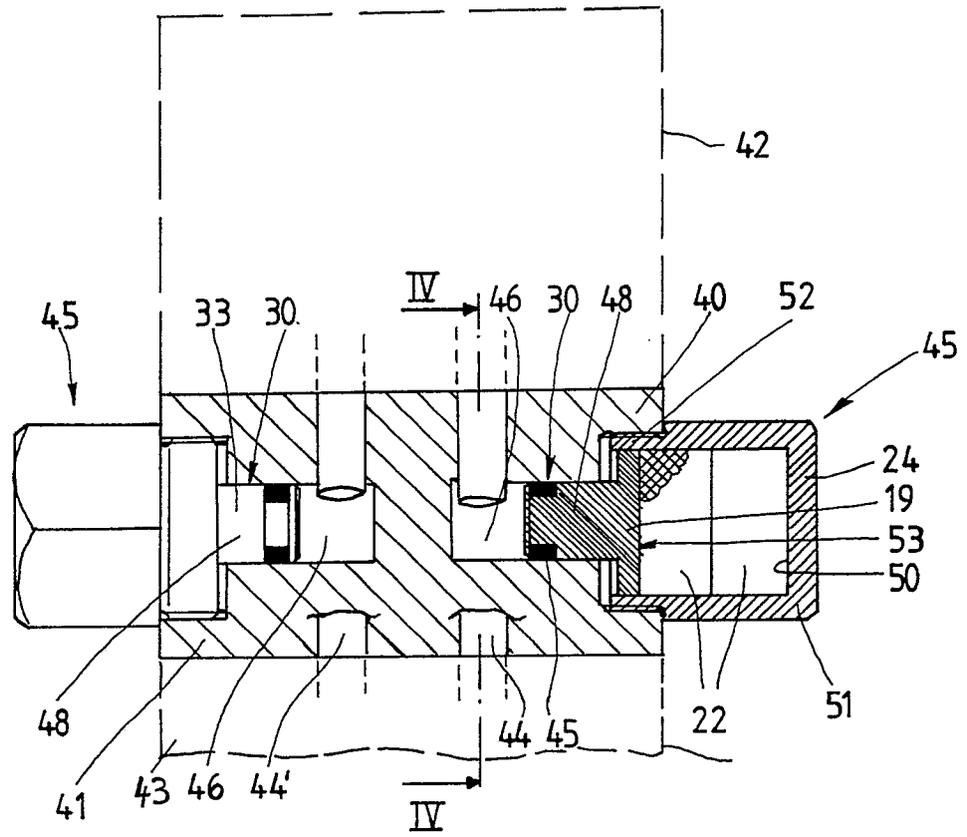


FIG. 3

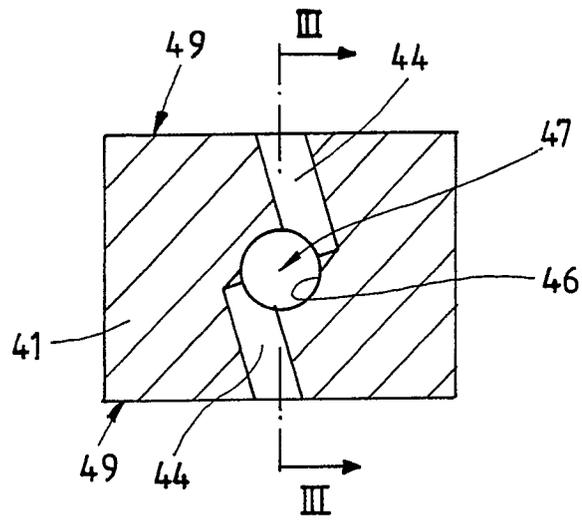


FIG. 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-3 622 445 (SHUBERT) * Spalte 1, Zeilen 1-38 * ---	1-3	F 15 B 1/04 F 16 L 55/05
A	FR-A-2 456 238 (SOC. EUR. DE PROPULSION) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 15 B F 16 L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28-01-1990	Prüfer KNOPS J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	