

(19)



(11)

EP 2 273 115 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.04.2014 Patentblatt 2014/16

(51) Int Cl.:
F04B 11/00 (2006.01) **F02M 37/00** (2006.01)
F02M 55/04 (2006.01) **F02M 59/36** (2006.01)
F02M 63/02 (2006.01) **F16L 55/053** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10176791.1**

(22) Anmeldetag: **29.09.2004**

(54) Fluidpumpe, insbesondere Kraftstoffhochdruckpumpe, mit Druckdämpfer

Fluid pump, particularly high-pressure fuel pump, having pressure damper

Pompe à fluide, en particulier pompe à carburant haute pression, avec amortisseur de pression

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

(30) Priorität: **01.10.2003 DE 10345725**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.01.2011 Patentblatt 2011/02

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
04787240.3 / 1 671 031

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **Lang, Klaus**
70439 Stuttgart (DE)
- **Ropertz, Peter**
71739 Oberriexingen (DE)
- **Ohno, Yasushi**
70499 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 099 849 **EP-A- 1 342 911**
WO-A-84/00797 **DE-A1- 19 539 885**
US-A- 6 135 093

EP 2 273 115 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fluidpumpe, insbesondere Kraftstoff-Hochdruckpumpe, mit einem Gehäuse und mit mindestens einem einlassseitigen Niederdruckanschluss, einem Einlassventil, und einem Förderraum, der von einem Förderelement begrenzt wird.

[0002] Eine Fluidpumpe der eingangs genannten Art ist aus der DE 195 39 885 A1 bekannt und kommt beispielsweise bei Brennkraftmaschinen mit Kraftstoff-Direkteinspritzung zum Einsatz. Bei derartigen Brennkraftmaschinen wird der Kraftstoff von der Fluidpumpe auf einen hohen Druck komprimiert und in eine Kraftstoff-Sammelleitung ("Rail") gefördert. Von dieser gelangt der Kraftstoff unter hohem Druck über Kraftstoff-Einspritzvorrichtungen direkt in die Brennräume der Brennkraftmaschine. Die Fluidpumpe saugt den Kraftstoff über einen Niederdruckanschluss und ein Einlassventil in einen Förderraum an. Dieser wird von dem Förderkolben begrenzt. Um Druckschwankungen in einer Kraftstoffleitung auszugleichen, die mit dem Niederdruckanschluss verbunden ist, ist dort ein Druckdämpfer angeordnet. Dieser umfasst einen federbelasteten Kolben, der eine mit der Kraftstoffleitung über einen Sackanschluss verbundene Dämpfungskammer begrenzt.

[0003] Die EP 1 342 911 A2 zeigt eine Kraftstoffpumpe mit einem Pumpengehäuse, einem hin- und hergehenden Pumpenkolben, einem Niederdruckanschluss, einem Hochdruckanschluss und einem Kompressionsraum. In dem Pumpengehäuse ist zwischen dem Niederdruckanschluss und dem Kompressionsraum ein Druckdämpfer vorgesehen. Der Gegenstand des Patentsanspruchs 1 ist in zweiteiliger Form gegenüber dieser Druckschrift abgegrenzt.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Fluidpumpe der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass sie einerseits kompakt baut und dass andererseits die stromaufwärts vom Niederdruckanschluss angeordneten Komponenten, beispielsweise eine Niederdruck-Kraftstoffleitung, möglichst wenig belastet werden.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einer Fluidpumpe der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass sie einen Druckdämpfer umfasst, der einlassseitige Druckschwankungen dämpft und der mindestens ein kompressibles Volumen umfasst, welches unmittelbar im Strömungsweg zwischen Niederdruckanschluss und Einlassventil angeordnet ist.

Vorteile der Erfindung

[0006] Dadurch, dass der Druckdämpfer ein Dämpfergehäuse mit zwei axialen Stirnseiten aufweist, wobei das Dämpfergehäuse zwischen dem Gehäusekörper der Fluidpumpe und dem Gehäusedeckel verklemt ist, gestaltet sich der Einbau besonders einfach und die Be-

triebssicherheit wird wesentlich verbessert. Durch das Verklemen des Dämpfergehäuses wird einer Materialermüdung beim Druckdämpfer und beim Dämpfergehäuse des Druckdämpfers effektiv vorgebeugt.

[0007] Die Anordnung des kompressiblen Volumens unmittelbar im Strömungsweg zwischen Niederdruckanschluss und Einlassventil hat den Vorteil, dass pumpeninterne Koppelschwingungen verhindert werden, die dann den Niederdruckanschluss und eine an diesen angeschlossene Niederdruckleitung belasten. Der Grund hierfür liegt darin, dass die üblichen Druckschwankungen am Einlassventil selbst entstehen, wenn dieses beispielsweise zur Steuerung der Fördermenge der Fluidpumpe während eines Förderhubs des Förderkolbens zwangsweise geöffnet wird. Durch die erfindungsgemäße Anordnung des kompressiblen Volumens werden die Druckschwankungen unmittelbar am Ort ihres Entstehens gedämpft. Somit können preiswertere Komponenten für den Niederdruckanschluss und die Niederdruckleitung verwendet werden, was deren Kosten senkt. Außerdem können sonst erforderliche Bohrungen im Pumpengehäuse entfallen. Die Verwendung eines kompressiblen Volumens anstelle der üblichen federbelasteten Kolben hat darüber hinaus den Vorteil, dass es einfach baut und somit auch die Fluidpumpe insgesamt vergleichsweise preiswert ist.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

[0009] In einer ersten Weiterbildung wird vorgeschlagen, dass das kompressible Volumen ein Gasvolumen ist, welches von mindestens einer Membran begrenzt wird. Die Kompressibilität von Gas gestattet einen sehr einfachen Aufbau des entsprechenden Druckdämpfers, was die Herstellkosten der Fluidpumpe reduziert. Darüber hinaus kann ein solches Gasvolumen beinahe beliebig geformt werden, so dass es leicht in den Bereich zwischen Einlassventil und Niederdruckanschluss der Fluidpumpe integriert werden kann. Grundsätzlich ist auch denkbar, das Gasvolumen durch eine Vielzahl einzelner kleiner gasgefüllter Kapseln zu bilden.

[0010] Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn das kompressible Volumen in einer Erweiterung des Strömungswegs aufgenommen ist, die durch einen Gehäusedeckel abgedeckt wird. Dies erleichtert die Montage der Fluidpumpe. Der Gehäusedeckel kann dabei beispielsweise tiefgezogen sein und mit einem entsprechenden Gegenstück des Pumpengehäuses verschraubt oder verschweißt werden.

[0011] Die radialen Abmessungen der Fluidpumpe werden reduziert, wenn der Gehäusedeckel an einer axialen Stirnseite des Pumpengehäuses angeordnet ist.

[0012] Eine nochmalige Reduktion der radialen Abmessungen der Fluidpumpe wird dadurch erreicht, dass der Niederdruckanschluss am Gehäusedeckel angeordnet ist. Üblicherweise wird für den Niederdruckanschluss ein Anschlussstutzen verwendet, der am Gehäusedeckel angeschweißt oder mit diesem verschraubt ist. Der Stutzen kann gerade oder winkelig sein, so dass die glei-

che Fluidpumpe auch an unterschiedliche Einbausituationen leicht angepasst werden kann. Dabei ist grundsätzlich eine beliebige Abgangsrichtung möglich.

[0013] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Fluidpumpe sieht vor, dass der Druckdämpfer ein im Wesentlichen rotationssymmetrisches Dämpfergehäuse mit zwei axialen Stirnseiten aufweist, zu denen hin es sich ausgehend von einer axialen Mittelebene, in deren Bereich es seinen maximalen Durchmesser aufweist, verjüngt, dass es in jeder Stirnseite mindestens eine Öffnung aufweist, und/oder dass in den Gehäusewänden zwischen den beiden Stirnseiten und der Mittelebene jeweils mindestens eine Öffnung vorhanden ist. Ein derartiges Dämpfergehäuse hat also in etwa diskusartige Gestalt. In ihm kann das kompressible Volumen leicht aufgenommen werden und dabei so große Begrenzungsflächen aufweisen, dass eine wirkungsvolle Dämpfung von Druckpulsationen möglich ist. Gleichzeitig baut es in axialer Richtung kurz, was den Abmessungen der Fluidpumpe zugute kommt. Durch die Öffnungen in der Wand des Dämpfergehäuses wird einerseits sichergestellt, dass das Fluid vom Niederdruckanschluss zum Einlassventil gelangen kann, ohne gedrosselt zu werden, und dass andererseits das Fluid das kompressible Volumen unmittelbar umströmt. Der so gestaltete Druckdämpfer ist daher besonders effektiv.

[0014] Der Einbau des Druckdämpfers wird vereinfacht, wenn das Dämpfergehäuse mit seinen beiden Stirnseiten zwischen einem Pumpenkörper und dem Gehäusedeckel verklemt ist. Dabei versteht sich, dass zum Erzielen reproduzierbarer Kräfteverhältnisse das Dämpfergehäuse mindestens bereichsweise (bei einem zweiteiligen Gehäuse beispielsweise mindestens eine Gehäusehälfte) und in Klemmrichtung eine gewisse Federelastizität aufweisen sollte.

[0015] In die gleiche Richtung zielt jene nochmalige Weiterbildung der erfindungsgemäßen Fluidpumpe, bei welcher das Dämpfergehäuse über den Umfang verteilt angeordnete und insgesamt radial abragende Zentrierabschnitte aufweist, welche das Dämpfergehäuse gegenüber der Erweiterung des Strömungswegs radial zentrieren. Auf diese Weise kann der Druckdämpfer in die Erweiterung des Strömungswegs eingesetzt werden und ist anschließend, nach dem Einbau des Gehäusedeckels, automatisch in Einbaulage festgelegt. Dies erleichtert die Montage der Fluidpumpe.

[0016] In Weiterbildung hierzu wird vorgeschlagen, dass mindestens einige der Zentrierabschnitte jeweils einen sich in etwa axial und etwas über die Mittelebene des Dämpfergehäuses hinweg erstreckenden Endabschnitt aufweisen, an denen das kompressible Volumen gegenüber dem Dämpfergehäuse radial zentriert ist. In diesem Falle wird den Zentrierabschnitten eine Doppelfunktion zugeordnet: Sie dienen nicht nur der Zentrierung des Dämpfergehäuses gegenüber der Erweiterung des Strömungswegs, sondern auch zur radialen Zentrierung des kompressiblen Volumens, welches im Dämpfergehäuse aufgenommen ist. Hierdurch wird die

Montage des Druckdämpfers selbst vereinfacht.

[0017] Möglich ist auch, dass ein radial äußerer Rand des kompressiblen Volumens wenigstens bereichsweise an der Wand der Erweiterung des Strömungswegs anliegt und so gegenüber dieser zentriert ist. Hierzu kann die Wand der Erweiterung des Strömungswegs beispielsweise über den Umfang verteilt angeordnete Einprägungen aufweisen.

[0018] In eine ähnliche Richtung zielt jene Weiterbildung der erfindungsgemäßen Fluidpumpe, bei welcher das Dämpfergehäuse zwei Gehäusehälften umfasst und das kompressible Volumen zwischen den beiden Gehäusehälften verklemt ist. Auch dies gestattet eine einfache Montage des kompressiblen Volumens innerhalb des Dämpfergehäuses, ohne dass zusätzliche Haltevorrichtungen erforderlich sind. Es versteht sich, dass das kompressible Volumen vorzugsweise an seinem Rand verklemt ist. Andernfalls sollte das Dämpfergehäuse selbst wenigstens bereichsweise (bei einem zweiteiligen Gehäuse beispielsweise eine Gehäusehälfte) und in axialer Richtung federelastische Eigenschaften aufweisen, um die Volumenänderung des kompressiblen Volumens nicht zu behindern.

[0019] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Fluidpumpe zeichnet sich dadurch aus, dass der Gehäusedeckel eine Ausstülpung aufweist, an der der Niederdruckanschluss angeordnet ist. Durch eine solche Ausstülpung wird die Anbindung eines Anschlussstutzens des Niederdruckanschlusses erleichtert. Ebenso ist ein direkter Anschluss der Niederdruckleitung denkbar.

Zeichnung

[0020] Nachfolgend werden besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- 40 Figur 1 eine schematische Darstellung eines Kraftstoffsystems mit einer Fluidpumpe mit einem integrierten Druckdämpfer;
- 45 Figur 2 einen Teilschnitt durch die Fluidpumpe von Figur 1;
- Figur 3 einen Schnitt durch einen Bereich einer alternativen Ausführungsform einer Fluidpumpe;
- 50 Figur 4 einen Schnitt durch einen Bereich einer etwas abgewandelten Ausführungsform der Fluidpumpe von Figur 3;
- 55 Figur 5 einen Schnitt durch einen Bereich einer nochmals alternativen Ausführungsform einer Fluidpumpe; und
- Figur 6 einen Schnitt durch einen Bereich einer noch-

mals alternativen Ausführungsform einer Fluidpumpe.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0021] In Figur 1 trägt ein Kraftstoffsystem insgesamt das Bezugszeichen 10. Es umfasst einen Kraftstoffbehälter 12, aus dem eine Vorförderpumpe 14 den Kraftstoff in eine Niederdruckleitung 16 fördert. Diese führt zu einem Niederdruckanschluss 18 einer als Hochdruck-Kolbenpumpe ausgebildeten Fluidpumpe 20, die in Figur 1 durch eine strichpunktierte Linie angedeutet ist.

[0022] Ein Hochdruckanschluss 22 der Hochdruck-Kolbenpumpe 20 ist mit einer Kraftstoff-Sammelleitung 24 verbunden. Diese wird auch als "Rail" bezeichnet. In ihr ist der von der Hochdruck-Kolbenpumpe 20 komprimierte Kraftstoff unter hohem Druck gespeichert. An die Kraftstoff-Sammelleitung 24 sind mehrere Kraftstoff-Einspritzvorrichtungen 26 angeschlossen, die den Kraftstoff in einen ihnen jeweils zugeordneten Brennraum 28 direkt einspritzen. Das Kraftstoffsystem 10 gehört also zu einer Brennkraftmaschine mit Kraftstoff-Direkteinspritzung.

[0023] Das in Figur 1 gezeigte hydraulische Schaltbild der Hochdruck-Kolbenpumpe 20 zeigt einige ihrer wesentlichen Komponenten:

Hierzu gehört ein Förderkolben 30, der beispielsweise von einer nicht gezeigten Antriebswelle in eine Hin- und Herbewegung versetzt werden kann. Er begrenzt einen Förderraum 32. Dieser ist mit einer Einlassventileinrichtung 34 und einem als federbelastetes Rückschlagventil ausgebildeten Auslassventil 36 fluidisch verbunden. Durch ein Druckregelventil 38 kann der Druck stromabwärts vom Auslassventil 36 eingestellt werden.

[0024] Die Einlassventileinrichtung 34 umfasst zum einen ein federbelastetes Rückschlagventil 40, welches das eigentliche Einlassventil darstellt. Über eine elektromagnetische Betätigungsvorrichtung 42 kann das Einlassventil 40 zwangsweise in seine geöffnete Stellung gebracht werden. Dies ist durch das Schaltsymbol 44 dargestellt. Zwischen dem Niederdruckanschluss 18 und der Einlassventileinrichtung 34 ist in einem Strömungsweg 46 ein Druckdämpfer 48 angeordnet. Obwohl dies aus dem hydraulischen Schaltbild der Figur 1 nicht hervorgeht, ist der Druckdämpfer 48 nicht in einer Sack-schaltung, sondern als kompressibles Volumen unmittelbar im Strömungsweg 46 zwischen Niederdruckanschluss 18 und Einlassventileinrichtung 34 angeordnet. Dies wird weiter unten noch genauer unter Bezugnahme auf Figur 2 erläutert werden.

[0025] Mittels der Einlassventileinrichtung 34 kann die Fördermenge der Hochdruck-Kolbenpumpe 20 eingestellt werden. Hierzu wird während eines Förderhubs des Förderkolbens 30 das Einlassventil 40 in seine zwangsweise geöffnete Stellung 44 gebracht. In diesem Fall wird während des Förderhubs des Förderkolbens 30 der

Kraftstoff nicht zur Kraftstoff-Sammelleitung 24, sondern zurück über den Strömungsweg 46 in die Niederdruckleitung 16 ausgestoßen. Die unter anderem hierdurch im Strömungsweg 46 und in der Niederdruckleitung 16 auftretenden Druckpulsationen werden vom Druckdämpfer 48 geglättet.

[0026] Wie aus Figur 2 hervorgeht, umfasst die Hochdruck-Kolbenpumpe 20 ein Gehäuse 50, welches einen Gehäusekörper 52, eine Kolbenbuchse 53, und einen Gehäusedeckel 54 umfasst. Der Gehäusedeckel 54 hat zylindrische Gestalt mit einer Umfangswand 56 und einer Basis 58. Der freie Rand der Umfangswand 56 ist mit dem Gehäusekörper 52 verschweißt.

[0027] Der Gehäusedeckel 54 bildet in Figur 2 die obere Abdeckung des Gehäuses 50 und ist insoweit in Längsrichtung des Förderkolbens 30 gesehen an einer axialen Stirnseite des Pumpengehäuses 50 angeordnet. Der Niederdruckanschluss 18 wird durch einen Einlassstutzen gebildet, der zentrisch an der Basis 58 des Gehäusedeckels 54 verschweißt ist. Durch den Gehäusekörper 52 und den Gehäusedeckel 54 wird ein Raum 62 begrenzt, der, wie weiter unten noch dargestellt werden wird, einen erweiterten Abschnitt des Strömungswegs 46 vom Einlassstutzen 18 zum Einlassventil 40 hin darstellt. Zu diesem Zweck führt von der Erweiterung 62 ein in axialer Richtung verlaufender Kanal 63 zu dem in Figur 2 außerhalb der Bildebene liegenden und daher nicht sichtbaren Einlassventil 40. Der Hochdruckanschluss 22 wird durch einen Auslassstutzen gebildet, der mit dem Gehäusekörper 52 verschweißt ist.

[0028] Der Druckdämpfer 48 ist in die Erweiterung 62 eingesetzt. Er umfasst ein rotationssymmetrisches Dämpfergehäuse 66. Dieses erstreckt sich von einer axialen Mittelebene 68, in deren Bereich es seinen maximalen Durchmesser aufweist, zu zwei Stirnseiten mit kleinerem Durchmesser, in denen jeweils eine Öffnung 70 vorhanden ist (dabei sei darauf hingewiesen, dass der Druckdämpfer 48 zu beiden Seiten der Mittelebene 68 identisch ausgebildet ist; aus Darstellungsgründen sind daher nur für eine Seite die Bezugszeichen eingetragen). Auch in einer vom Bereich der Mittelebene 68 zur Stirnseite sich konisch verjüngenden Wand 72 des Dämpfergehäuses 66 sind über den Umfang verteilt angeordnete Öffnungen 74 vorhanden.

[0029] In dem Dämpfergehäuse 66 ist ein kompressibles Gasvolumen 76 eingeschlossen, und zwar zwischen zwei im Wesentlichen und insgesamt parallelen Membranen 78a und 78b. Das Dämpfergehäuse 66 ist zweiteilig mit einem Oberteil 66a und einem Unterteil 66b. Die Ränder der beiden Membranen 78a und 78b sind im Bereich der Mittelebene 68 zwischen den beiden Teilen 66a und 66b des Dämpfergehäuses 66 verklemmt. In einem ausgebauten Ausgangszustand ist die axiale Längserstreckung des Dämpfergehäuses 66 etwas größer als die Höhe der Erweiterung 62. Dies führt dazu, dass in der in Figur 2 gezeigten Einbaulage das Dämpfergehäuse 66 zwischen dem Gehäusedeckel 54 und dem Gehäusekörper 52 verklemmt ist. Dabei liegt die in

Figur 2 obere Öffnung 70 des Dämpfergehäuses 66 genau im Bereich des Einlassstutzens 18.

[0030] Durch eine steife Ausgestaltung der Auflage am Gehäuse 66 wird erreicht, dass eine bei der Montage auftretende axiale Druckkraft nicht zu einer radialen Durchmesseränderung führt. Die Membranen 78a und 78b sind daher sicher gegenüber dem Gehäuse 66 zentriert.

[0031] Die in Figur 2 gezeigte Hochdruck-Kolbenpumpe 20 arbeitet folgendermaßen:

Während eines Saugtaktes bewegt sich der Förderkolben 30 in Figur 2 nach unten. Hierdurch wird Kraftstoff über den Einlassstutzen 18, die Erweiterung 62, den Kanal 63, und das Einlassventil 40 in den Förderraum 32 angesaugt. Da das Dämpfergehäuse 66 zwischen dem Gehäusedeckel 54 und dem Gehäusekörper 52 verspannt ist und hierdurch zwischen den Rändern der Öffnungen 70 und dem Gehäusedeckel 54 beziehungsweise dem Gehäusekörper 52 ein weitgehend fluiddichter Kontakt hergestellt ist, strömt der Kraftstoff vom Einlassstutzen 18 durch die in Figur 2 obere Öffnung 70 in das Innere des Dämpfergehäuses 66, umspült dort die Membran 78a, tritt aus den Öffnungen 74 aus dem Dämpfergehäuse 66 in die Erweiterung 62 aus, wo er auch die Membran 78b beaufschlagt, um dann weiter in den Kanal 63 zu strömen.

[0032] Man sieht, dass das zwischen den beiden Membranen 78a und 78b eingeschlossene Gasvolumen 76, welches die eigentliche Druckdämpfungsaufgabe hat, unmittelbar im Strömungsweg 46 des Kraftstoffs liegt und von diesem direkt umströmt wird. Kommt es, ausgehend vom Einlassventil 40, zu einem Druckstoß, kann dieser vom Druckdämpfer 48 geglättet werden, bevor er sich über den Einlassstutzen 18 in die Niederdruckleitung 16 fortpflanzen kann.

[0033] In Figur 3 ist jener Bereich einer alternativen Ausführungsform einer Hochdruck-Kolbenpumpe 20 gezeigt, in dem der Druckdämpfer 48 angeordnet ist. Dabei tragen solche Elemente und Bereiche, welche äquivalente Funktionen zu Elementen und Bereichen der zuvor beschriebenen Figuren aufweisen, die gleichen Bezugszeichen. Sie sind nicht nochmals im Detail erläutert. Dies gilt im Übrigen auch für alle nachfolgenden Figuren.

[0034] Man erkennt, dass der Einlassstutzen 18 im Gegensatz zu Figur 2 nicht gerade, sondern um 90° gewinkelt ausgebildet ist. Außerdem erkennt man, dass das Dämpfergehäuse 66 im Bereich seiner Mittelebene 68 mehrere über den Umfang verteilt angeordnete und insgesamt radial abragende Zentrierabschnitte 80 aufweist. Die Zentrierabschnitte 80 sind durch eine nach radial außen weisende Verlängerung der konischen Wand 72 gebildet. Sie weisen jeweils einen sich in etwa axial zur jeweils anderen Gehäusehälfte hin erstreckenden Endabschnitt 82 auf.

[0035] Die radial außen liegende Seite der En-

dabschnitte 82 liegt an der Innenseite der Umfangswand 56 des Gehäusedeckels 54 an. Hierdurch wird das Dämpfergehäuse 66 gegenüber der Erweiterung 62 beziehungsweise gegenüber dem Gehäusedeckel 54 zentriert. Die Endabschnitte 82 erstrecken sich etwas über die Mittelebene 68 hinweg. Die radial äußeren Ränder der Membranen 78a und 78b liegen an der radial innen liegenden Seite des Endabschnitts 82 an. Durch den Endabschnitt 82 werden somit auch die Membranen 78a und 78b beziehungsweise das Gasvolumen 76 gegenüber dem Dämpfergehäuse 66 radial zentriert.

[0036] Wie aus Figur 4 ersichtlich ist, können zusätzlich im Gehäusedeckel 54 über den Umfang verteilt mehrere Einprägungen 86 vorhanden sein. An deren Innenseite können sich die radial äußeren Ränder der Membranen 78a und 78b direkt gegenüber dem Gehäusedeckel 54 zentrieren.

[0037] Grundsätzlich sei darauf hingewiesen, dass durch eine Zentrierung des Dämpfergehäuses 66 mit radialer Vorspannung eine vormontierbare Baugruppe entsteht, was besonders montagefreundlich ist. Durch eine derartige Vorspannung werden ferner die radialen Toleranzen minimiert, so dass der Durchmesser und damit die Wirkung des Druckdämpfers 48 selbst maximiert werden können.

[0038] Der Bereich des Einlassstutzens 18 und des Gehäusedeckels 54 einer nochmals anderen Ausführungsform einer Hochdruck-Kolbenpumpe 20 ist in Figur 5 gezeigt. Man erkennt, dass im Gehäusedeckel 54 eine Ausstülpung 84 vorhanden ist, mit der der Einlassstutzen 18 verschweißt ist.

[0039] Eine nochmals abgeänderte Variante hierzu zeigt Figur 6: Bei dieser ist in die Innenseite der Ausstülpung 84 ein Gewinde 88 eingerollt, in welches der Einlassstutzen 18 eingeschraubt ist.

Patentansprüche

1. Fluidpumpe (20), insbesondere Kraftstoff-Hochdruckpumpe, mit einem Gehäuse (50) und mit mindestens einem einlassseitigen Niederdruckanschluss (18), einem Einlassventil (40), und einem Förderraum (32), der von einem Förderelement (30) begrenzt wird, sowie mit einem Druckdämpfer (48), der einlassseitige Druckschwankungen dämpft und der mindestens ein kompressibles Volumen (76) umfasst, welches unmittelbar im Strömungsweg (46) zwischen Niederdruckanschluss (18) und Einlassventil (40) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckdämpfer (48) ein Dämpfergehäuse (66) mit zwei axialen Stirnseiten aufweist und das Dämpfergehäuse (66) mit seinen beiden Stirnseiten zwischen einem Gehäusekörper (52) und einem Gehäusedeckel (54) verklemmt ist.
2. Fluidpumpe (20) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das kompressible Volumen ein

Gasvolumen (76) ist, welches von mindestens einer Membran (78) begrenzt wird.

3. Fluidpumpe (20) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das kompressible Volumen (76) in einer Erweiterung (62) des Strömungswegs (46) aufgenommen ist, die durch den Gehäusedeckel (54) abgedeckt wird.
4. Fluidpumpe (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäusedeckel (54) an einer axialen Stirnseite des Gehäusekörpers (52) angeordnet ist.
5. Fluidpumpe (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Niederdruckanschluss (18) am Gehäusedeckel (54) angeordnet ist.
6. Fluidpumpe (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dämpfergehäuse (66) im Wesentlichen rotations-symmetrisch ist und sich ausgehend von einer axialen Mittelebene (68), in deren Bereich es seinen maximalen Durchmesser aufweist, verjüngt, dass es in jeder Stirnseite mindestens eine Öffnung (70) aufweist, und/oder dass in den Gehäusewänden (72) zwischen den beiden Stirnseiten und der Mittelebene (68) jeweils mindestens eine Öffnung (74) vorhanden ist.
7. Fluidpumpe (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dämpfergehäuse (66) über den Umfang verteilte angeordnete und insgesamt radial abragende Zentrierabschnitte (80) aufweist, welche das Dämpfergehäuse (66) gegenüber der Erweiterung (62) des Strömungswegs (46) radial zentrieren.
8. Fluidpumpe (20) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens einige der Zentrierabschnitte (80) jeweils einen sich in etwa axial und etwas über die Mittelebene (68) des Dämpfergehäuses (66) hinweg erstreckenden Endabschnitt (82) aufweisen, an denen das kompressible Volumen (76) gegenüber dem Dämpfergehäuse (66) radial zentriert ist.
9. Fluidpumpe (20) nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein radial äußerer Rand des kompressiblen Volumens (76) wenigstens bereichsweise an einer Wand der Erweiterung (62) des Strömungswegs (46) anliegt und so gegenüber dieser zentriert ist.
10. Fluidpumpe (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dämpfergehäuse (66) zwei Gehäusehälften (66a,

66b) umfasst und das kompressible Volumen (76) zwischen den beiden Gehäusehälften (66a, 66b) verklemt ist.

- 5 11. Fluidpumpe (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäusedeckel (54) eine Ausstülpung (84) aufweist, an der der Niederdruckanschluss (18) angeordnet ist.

Claims

1. Fluid pump (20), in particular high-pressure fuel pump, with a casing (50) and with at least one inlet-side low-pressure connection (18), an inlet valve (40) and a conveying space (32) which is delimited by a conveying element (30), end with a pressure damper (48) which damps inlet-side pressure fluctuations and comprises at least one compressible volume (76) which is arranged directly in the flow path (46) between the low-pressure connection (18) and the inlet valve (40), **characterized in that** the pressure damper (48) has a damper casing (66) having two axial end faces, and the damper casing (66) is clamped with its two end faces between a casing body (52) and a casing cover (54).
2. Fluid pump (20) according to Claim 1, **characterized in that** the compressible volume is a gas volume (76) which is delimited by at least one diaphragm (78).
3. Fluid pump (20) according to either one of Claims 1 and 2, **characterized in that** the compressible volume (76) is received in a widening (62) of the flow path (46), which widening is covered by the casing cover (54).
4. Fluid pump (20) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the casing cover (54) is arranged on an axial end face of the casing body (52).
5. Fluid pump (20) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the low-pressure connection (18) is arranged on the casing cover (54).
6. Fluid pump (20) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the damper casing (66) is essentially rotationally symmetrical and tapers proceeding from an axial mid-plane (68), in the region of which said damper casing has its maximum diameter, **in that** said damper casing has at least one orifice (70) in each end face, and/or **in that** at least one orifice (74) is present in each case in the casing walls (72) between the two end faces and the mid-plane (68).

7. Fluid pump (20) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the damper casing (66) has centring portions (80) which are arranged so as to be distributed over the circumference and, overall, project radially and which centre the damper casing (66) radially with respect to the widening (62) of the flow path (46).
8. Fluid pump (20) according to Claim 7, **characterized in that** at least some of the centring portions (80) have in each case an end portion (82) which extends approximately axially and somewhat beyond the mid-plane (68) of the damper casing (66) and at which the compressible volume (76) is centred radially with respect to the damper casing (66).
9. Fluid pump (20) according to one of Claims 3 to 8, **characterized in that** a radially outer margin of the compressible volume (76) bears at least in regions against a wall of the widening (62) of the flow path (46) and is thus centred with respect to the said widening.
10. Fluid pump (20) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the damper casing (66) comprises two casing halves (66a, 66b), and the compressible volume (76) is clamped between the two casing halves (66a, 66b).
11. Fluid pump (20) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the casing cover (54) has a protuberance (84) on which the low-pressure connection (18) is arranged.

Revendications

1. Pompe à fluide (20), en particulier pompe à carburant haute pression, comprenant un boîtier (50) et au moins un raccord basse pression (18) du côté de l'entrée, une soupape d'entrée (40), et un espace de refoulement (32), qui est limité par un élément de refoulement (30), et un amortisseur de pression (48) qui amortit les oscillations de pression du côté de l'entrée et qui comporte au moins un volume compressible (76), qui est disposé directement dans le chemin d'écoulement (46) entre le raccord basse pression (18) et la soupape d'entrée (40), **caractérisée en ce que** l'amortisseur de pression (48) présente un boîtier d'amortisseur (66) avec deux côtés frontaux axiaux, et le boîtier d'amortisseur (66) est bloqué avec ses deux côtés frontaux entre un corps de boîtier (52) et un couvercle du boîtier (54).
2. Pompe à fluide (20) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le volume compressible est un volume de gaz (76), qui est limité par au moins une

membrane (78).

3. Pompe à fluide (20) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le volume compressible (76) est reçu dans un élargissement (62) du chemin d'écoulement (46), l'élargissement étant recouvert par le couvercle de boîtier (54).
4. Pompe à fluide (20) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le couvercle de boîtier (54) est disposé sur un côté frontal axial du corps de boîtier (52).
5. Pompe à fluide (20) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le raccord basse pression (18) est disposé sur le couvercle de boîtier (54).
6. Pompe à fluide (20) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le boîtier d'amortisseur (66) a sensiblement une symétrie de révolution et se rétrécit à partir d'un plan médian axial (68) dans la région duquel il présente son diamètre maximal, **en ce qu'il** présente dans chaque côté frontal au moins une ouverture (70) et/ou **en ce que** dans les parois du boîtier (72) entre les deux côtés frontaux et le plan médian (68) est à chaque fois prévue au moins une ouverture (74).
7. Pompe à fluide (20) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le boîtier d'amortisseur (66) présente des portions de centrage (80) réparties sur la périphérie et saillant globalement radialement, qui centrent radialement le boîtier d'amortisseur (66) par rapport à l'élargissement (62) du chemin d'écoulement (46).
8. Pompe à fluide (20) selon la revendication 7, **caractérisée en ce qu'**au moins certaines des portions de centrage (80) présentent à chaque fois une portion d'extrémité (82) s'étendant approximativement axialement et quelque peu au-delà du plan médian (68) du boîtier d'amortisseur (66), sur lesquelles portions d'extrémité le volume compressible (76) est centré radialement par rapport au boîtier d'amortisseur (66).
9. Pompe à fluide (20) selon l'une quelconque des revendications 3 à 8, **caractérisée en ce qu'**un bord radialement extérieur du volume compressible (76) s'applique au moins en partie contre une paroi de l'élargissement (62) du chemin d'écoulement (46) et est ainsi centré par rapport à celui-ci.
10. Pompe à fluide (20) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le boîtier d'amortisseur (66) comprend deux moitiés de boîtier (66a, 66b) et le volume compressible (76)

est bloqué entre les deux moitiés de boîtier (66a, 66b).

11. Pompe à fluide (20) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** 5
le couvercle de boîtier (54) présente une protubérance (84) sur laquelle est disposé le raccord basse pression (18).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

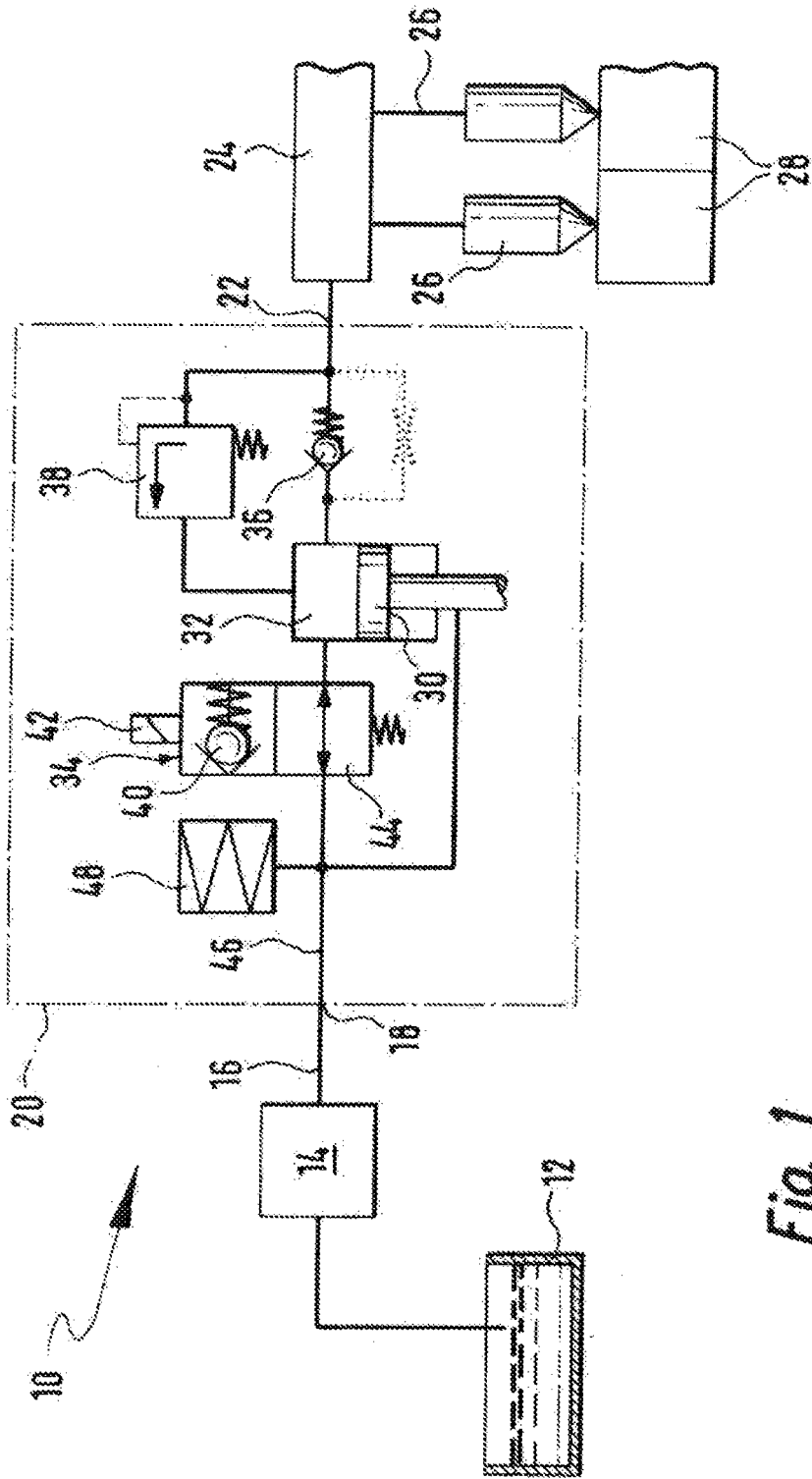


Fig. 1

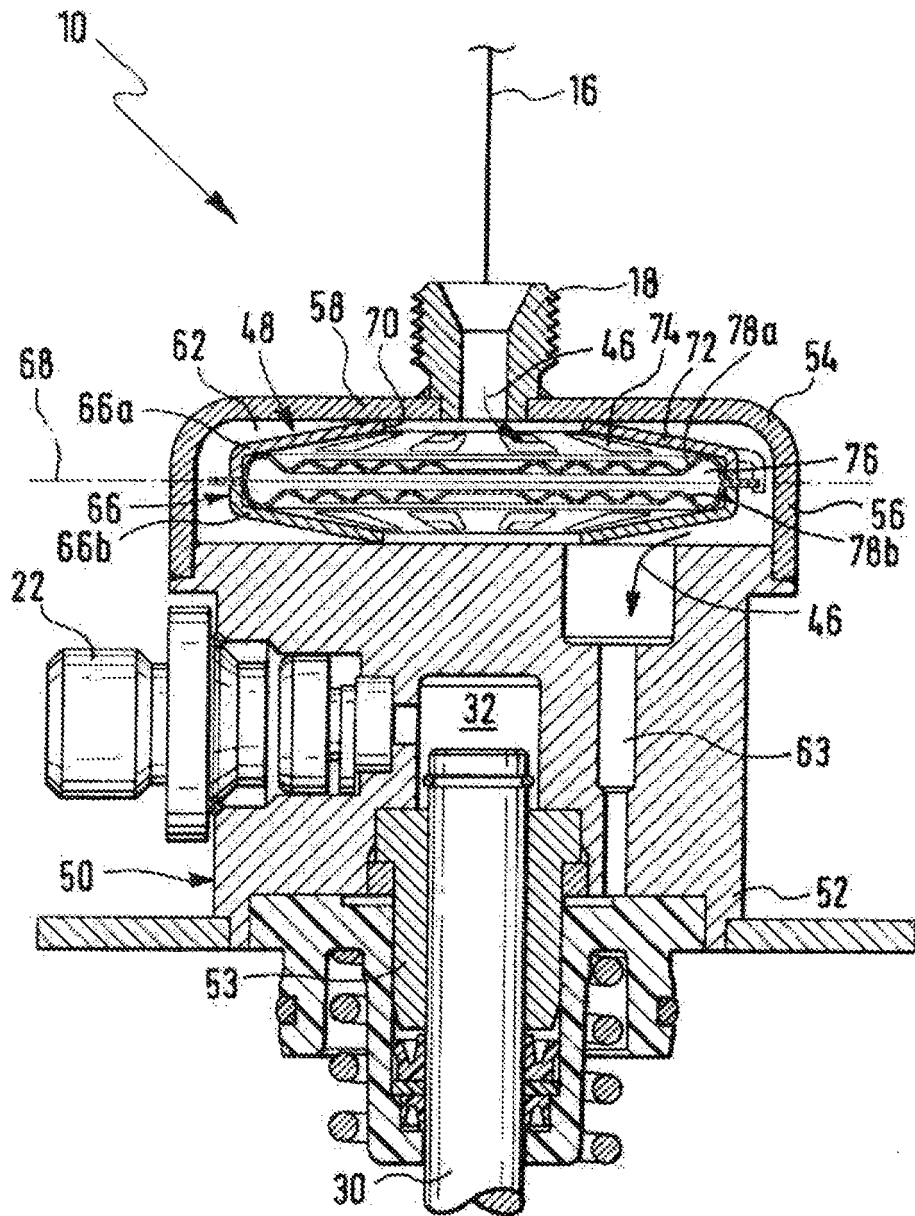
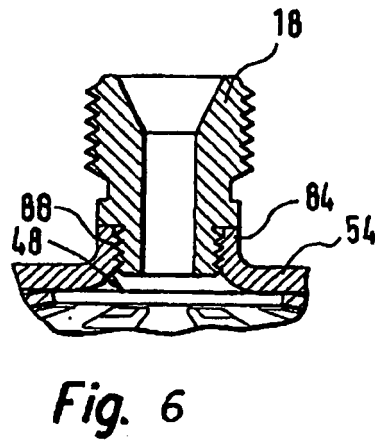
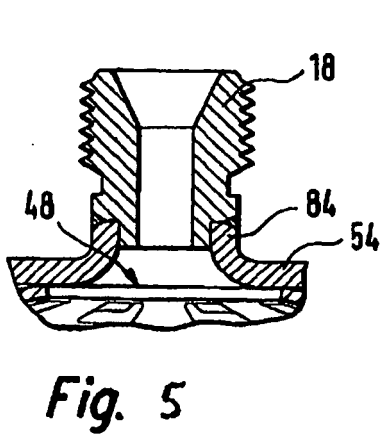
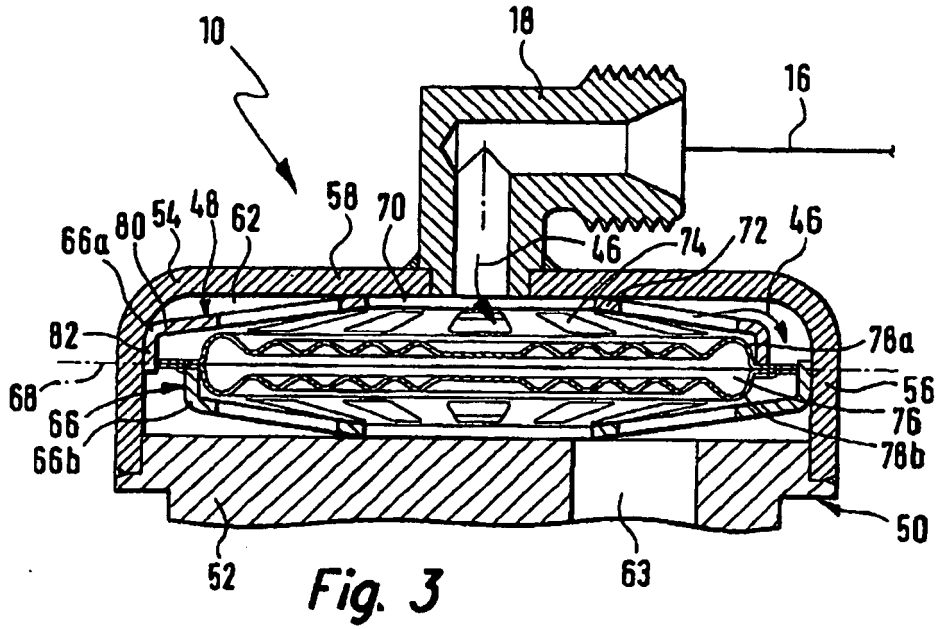
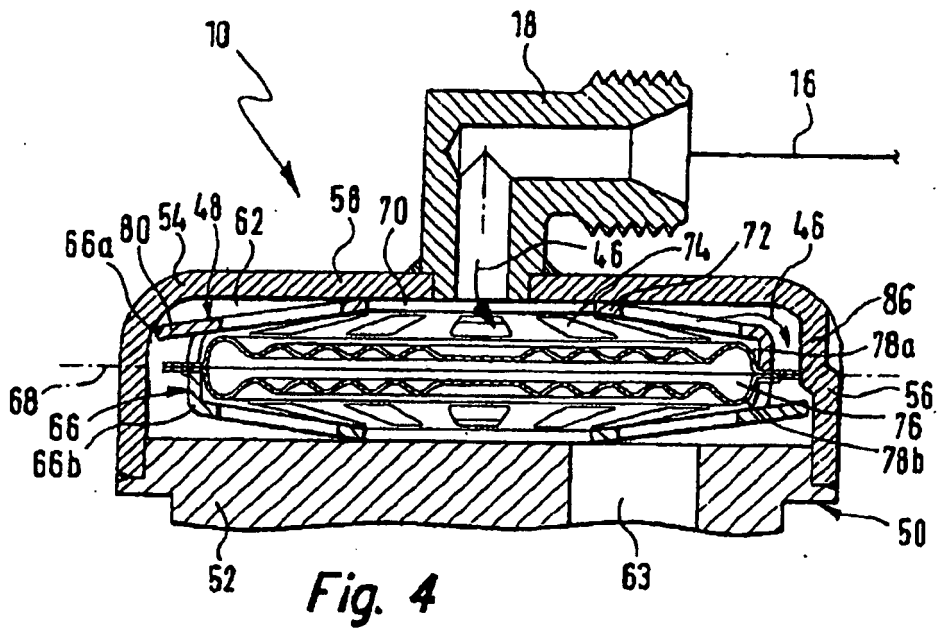


Fig. 2





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19539885 A1 [0002]
- EP 1342911 A2 [0003]