

(19)



(11)

EP 2 518 328 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

31.10.2012 Patentblatt 2012/44

(51) Int Cl.:

F15B 1/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11003411.3**

(22) Anmeldetag: **26.04.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

(71) Anmelder: **Carl Freudenberg KG**

69469 Weinheim (DE)

(72) Erfinder:

- **Jaeckel, Juergen**
346937 Schrecksbach (DE)
- **Schoenwaelder, Marco**
34613 Schwalmstadt (DE)
- **Groesch, Michael**
36304 Alsfeld (DE)

(54) **Druckspeicher und Verwendung eines Druckausgleichskörpers dafür**

(57) Druckspeicher, umfassend einen Druckbehälter (1), der strömungsleitend mit einem hydraulischen System verbindbar ist, wobei in dem Druckbehälter (1) eine Druckspitzen-Kompensationseinrichtung (2) angeord-

net ist.

Die Druckspitzen-Kompensationseinrichtung (2) ist durch einen kompressiblen Druckausgleichskörper (3) gebildet, der lose im Druckbehälter (1) angeordnet ist.

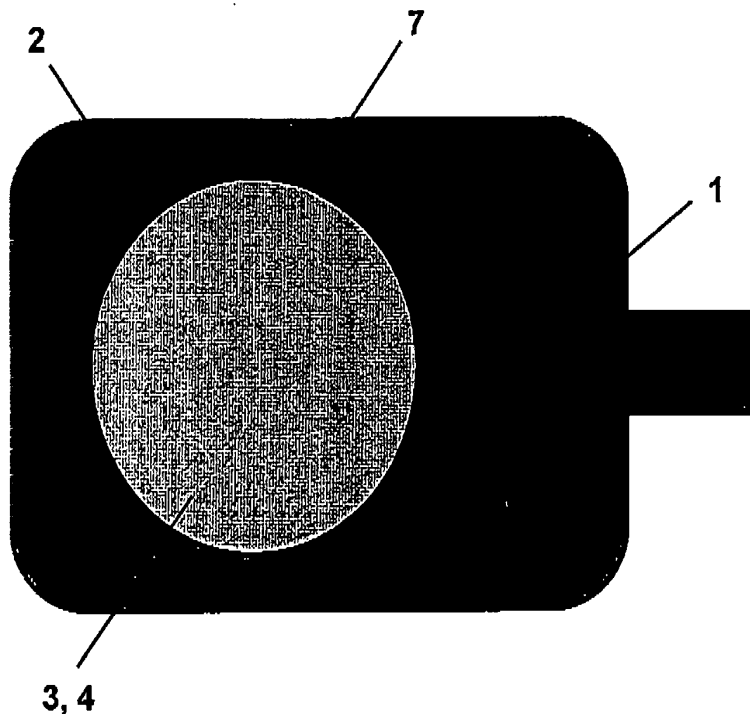


Fig. 1

EP 2 518 328 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen Druckspeicher, umfassend einen Druckbehälter der strömungsleitend mit einem hydraulischen System verbindbar ist, wobei in dem Druckbehälter eine Druckspitzen-Kompensationseinrichtung angeordnet ist.

Stand der Technik

[0002] Derartige Druckspeicher sind allgemein bekannt, z. B. aus der DE 102 35 080 B3. Der Druckbehälter umfasst zwei durch eine Trennwand voneinander getrennte Druckkammern, von denen die erste Kammer mit einem Druckgas gefüllt ist und die zweite Kammer mit einem hydraulischen Kreislauf verbunden ist. Die Trennwand zwischen den beiden Kammern besteht aus wenigstens einer rotationssymmetrischen Metallmembran, die konzentrische Wellungen hat und die auf ihrer der zweiten Kammer zugewandten Seite mit einem elastischen Belag versehen ist. Im entleerten Zustand des vorbekannten Druckspeichers, wenn das hydraulische Fluid vollständig von der Trennwand aus der zweiten Kammer verdrängt ist, legt sich die Trennwand mit ihrem elastischen Belag vollständig an die Innenseite des Druckbehälters an. Durch die Metallmembran wird erreicht, dass das Druckgas aus der ersten Kammer nicht durch die Trennwand hindurch in die zweite Kammer diffundiert. Der elastische Belag auf der der zweiten Kammer zugewandten Seite der Membran ist vorgesehen, um ein vollständiges Entleeren der zweiten Kammer von dem hydraulischen Fluid zu erreichen, ohne dass die Metallmembran wegen zu großer mechanischer Belastungen beschädigt/zerstört wird. Die Druckspitzen-Kompensationseinrichtung ist bei dem vorbekannten Druckspeicher durch die mit Druckgas gefüllte erste Kammer gebildet, die von der Trennwand in Form der elastisch nachgiebigen Metallmembran begrenzt ist, wobei die Trennwand die beiden Druckkammern hermetisch voneinander trennt.

[0003] Dabei ist jedoch zu beachten, dass der vorbekannte Druckspeicher durch die beiden Kammern und die zwischen den beiden Kammern fluiddicht angeordnete Trennwand, die einen sandwichartigen Aufbau hat, vergleichsweise aufwendig und deshalb in wirtschaftlicher Hinsicht teuer ist.

Darstellung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Druckspeicher derart weiterzuentwickeln, dass dieser einen einfachen Aufbau aufweist und deshalb kostengünstig herstellbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Druckspeicher mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Un-

teransprüche Bezug.

[0006] Zur Lösung der Aufgabe ist es vorgesehen, dass die Druckspitzen-Kompensationseinrichtung durch einen kompressiblen Druckausgleichskörper gebildet ist, der lose im Druckbehälter angeordnet ist.

[0007] Ein solcher Druckspeicher kann immer dann zur Anwendung gelangen, wenn eine vollständige Entleerung des Druckbehälters von dem hydraulischen Fluid nicht erforderlich ist.

[0008] Der erfindungsgemäße Druckspeicher ist besonders einfach und kostengünstig herstellbar. Das ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass der kompressible Druckausgleichskörper lose im Druckbehälter angeordnet ist. Eine flüssigkeitsdichte Zuordnung innerhalb des Druckbehälters, wie beispielsweise bei einem Druckspeicher mit zwei Druckkammern, die durch eine Trennwand hermetisch voneinander getrennt sind, ist bei dem erfindungsgemäßen Druckspeicher nicht erforderlich. Wo sich der Druckausgleichskörper innerhalb des Druckbehälters befindet, spielt für die Funktion des erfindungsgemäßen Druckspeichers keine Rolle. Tritt in dem hydraulischen System eine Druckspitze auf, die durch den Druckspeicher kompensiert werden soll, wird der Druckausgleichskörper durch die Druckspitze elastisch nachgiebig in sich verformt. Stellt sich anschließend in dem hydraulischen System wieder ein normaler bestimmungsgemäßer Druck ein, entspannt sich der Druckausgleichskörper und nimmt wieder seine herstellungsbedingte, ursprüngliche Form ein.

[0009] Der Druckausgleichskörper kann durch einen Schaumstoffkörper gebildet sein. Schaumstoffkörper sind in unterschiedlichen Spezifikation, die an die jeweiligen Anwendungsfälle angepasste sind, einfach und kostengünstig herstellbar.

[0010] Für die Funktion des Druckausgleichskörpers ist es wesentlich, dass das im hydraulischen System strömende Medium nicht in den Druckausgleichskörper einzudringen vermag. Der Schaumstoffkörper besteht deshalb gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung aus einem im Wesentlichen geschlossenzelligen Schaum. Der Druckausgleichskörper kann z. B. aus einem geschlossenzelligen Polyurethan-Schaum bestehen, der feinporig und stark komprimierbar ist. Derartige Schaumstoffe können in ihrer Härte, abhängig vom jeweiligen Anwendungsfall, variieren, sind ausreichend elastisch, verrottungsfest, beständig gegen das im hydraulischen System strömende Medium und gegen Wärme und Kälte sowie gegen Alterung. Durch die Struktur und die Werkstoffeigenschaften kann das Dämpfungsverhalten des Schaumstoffkörpers an den jeweiligen Anwendungsfall angepasst werden.

[0011] Der Schaumstoffkörper kann von einer elastisch nachgiebigen, für das zu speichernde Medium undurchlässigen Ummantelung umschlossen sein. Eine solche Ausgestaltung kann z. B. dann zur Anwendung gelangen, wenn der Schaumstoffkörper aus einem nicht ausreichend geschlossenzelligen Schaum besteht. Durch die Ummantelung wird verhindert, dass das zu

speichernde Medium in den Schaumstoffkörper eindringt und deshalb die Wirkung der Druckspitzen-Kompensationseinrichtung nachteilig beeinflusst.

[0012] Besonders vorteilhaft hinsichtlich eines einfachen und kostengünstigen Druckspeichers ist es, wenn der Druckbehälter nur eine Druckkammer aufweist. Eine konstruktiv aufwändige Trennwand, die mehrere Druckkammern hermetisch voneinander trennt, ist deshalb nicht erforderlich.

[0013] Die Druckkammer kann innenseitig mit einer Beschichtung versehen sein. Die Beschichtung kann aus PTFE oder einem Gleitlack bestehen und weist dadurch reibungsverringende Eigenschaften auf. Eine derartige Ausgestaltung ist von Vorteil, weil der Druckausgleichskörper lose im Druckbehälter angeordnet ist, sich deshalb frei bewegen kann und folglich während der bestimmungsgemäßen Verwendung des Druckspeichers auch die Innenwand der Druckkammer berührt. Durch die reibungsverringende Beschichtung der Innenwand der Druckkammer ist die Innenwand glatt. Reibung zwischen dem Druckausgleichskörper und der Innenwand und dadurch abbrasser Verschleiß am Druckausgleichskörper wird deshalb auf ein Minimum begrenzt, so dass der Druckspeicher gleichbleibend gute Gebrauchseigenschaften während einer langen Gebrauchsdauer aufweist.

[0014] Der Druckspeicher hat einen sehr teilearmen Aufbau. Der Druckspeicher umfasst nur zwei Bauteile, nämlich den Druckbehälter und den im Druckbehälter lose angeordneten Druckausgleichskörper. Ein solcher Druckspeicher ist einfach und kostengünstig herstellbar.

[0015] Der Druckausgleichskörper kann unterschiedliche Geometrien aufweisen und/oder aus unterschiedlichen Werkstoffen hergestellt sein. Der Druckausgleichskörper kann beispielsweise ringförmig ausgebildet sein, zylindrisch oder kugelförmig.

[0016] Ein Druckausgleichskörper, wie zuvor beschrieben, kann erfindungsgemäß in einem Druckbehälter eines Druckspeichers Verwendung finden.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0017] Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Druckspeichers und vier Ausführungsbeispiele eines zur Anwendung gelangenden Druckausgleichskörpers werden nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 5 näher beschrieben. Diese zeigen jeweils in schematischer Darstellung:

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines Druckspeichers,
- Fig. 2 bis 4 jeweils ein Ausführungsbeispiel eines Druckausgleichskörpers in geschnittener Darstellung und
- Fig. 5 einen weiteren Druckausgleichskörper in einer perspektivischen Ansicht.

Ausführung der Erfindung

[0018] In Fig. 1 ist ein schematisch dargestellter Druckspeicher gezeigt. Der Druckspeicher umfasst einen Druckbehälter 1, der z. B. aus einem metallischen Werkstoff besteht. Der Druckbehälter 1 ist mit einem hier nicht dargestellten hydraulischen System verbunden. Der Druckbehälter 1 weist nur eine Druckkammer 6 auf, die innenseitig mit einer reibungsverringenden Beschichtung 7, zum Beispiel aus PTFE, versehen ist. Diese Beschichtung 7 ist vorgesehen, um Reibung und damit Verschleiß am lose im Druckbehälter 1 angeordneten Druckausgleichskörper 3 auf ein Minimum zu begrenzen.

[0019] Die Druckspitzen-Kompensationseinrichtung 2 ist durch den kompressiblen Druckausgleichskörper 3 gebildet, der lose innerhalb des Druckbehälters 1 angeordnet ist. In den hier dargestellten Ausführungsbeispielen besteht der Druckausgleichskörper 3 aus einem geschlossenzelligen Polyurethan-Schaum. Über die Porigkeit des Schaums können dessen Komprimierbarkeit und damit die Gebrauchseigenschaften des Druckspeichers eingestellt werden.

[0020] Entstehen in dem hydraulischen System Druckspitzen, werden diese Druckspitzen durch den Druckausgleichskörper 3 gedämpft. Bei hohen Drücken wird der Druckausgleichskörper 3 in der Druckkammer 6 zusammengedrückt und dissipiert dadurch Energie. Sind die Druckspitzen innerhalb des hydraulischen Systems wieder abgebaut, entspannt sich der Druckausgleichskörper 3 und nimmt seine Form wieder an, die er vor Einleitung der Druckspitze in den Druckbehälter 1 hatte.

[0021] In Fig. 2 ist ein Ausführungsbeispiel eines Druckausgleichskörpers 3 gezeigt. Der Druckausgleichskörper 3 besteht aus einem geschlossenzelligen Schaumstoffkörper 4.

[0022] In Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Druckausgleichskörpers 3 gezeigt. Dieser Druckausgleichskörper 3 besteht aus einem Schaumstoffkörper 4 mit einem Kern 8, der von einer kompressiblen, für das zu speichernde Medium undurchlässigen Ummantelung 5 umschlossen ist. Hierbei ist von Vorteil, dass der Kern 8 des Schaumstoffkörpers 4 durch die Ummantelung 5 vor einer direkten Beaufschlagung mit dem zu speichernden Medium geschützt ist.

[0023] In Fig. 4 ist ein Druckausgleichskörper 3 gezeigt, der aus einem geschlossenzelligen Schaumstoffkörper 4 besteht und materialeinheitlich ausgebildet ist. Der Schaumstoffkörper kann beispielsweise die Form eines Zylinders oder einer Kugel aufweisen.

[0024] In Fig. 5 ist ein Druckausgleichskörper 3 in einer perspektivischen Ansicht gezeigt. Der gezeigte Druckausgleichskörper 3 entspricht im Wesentlichen dem Druckausgleichskörper 3 aus Fig. 3. Die Ummantelung 5 an der Stirnseite des zylinderförmigen Druckausgleichskörpers 3 wurde entfernt, um den Kern des Druckausgleichskörpers 3 zu zeigen, der als Schaumstoffkörper 4 ausgebildet ist.

Patentansprüche

1. Druckspeicher, umfassend einen Druckbehälter (1),
der strömungsleitend mit einem hydraulischen Sy-
stem verbindbar ist, wobei in dem Druckbehälter (1) 5
eine Druckspitzen-Kompensationseinrichtung (2)
angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die
Druckspitzen-Kompensationseinrichtung (2) durch
einen kompressiblen Druckausgleichskörper (3) ge-
bildet ist, der lose im Druckbehälter (1) angeordnet 10
ist.
2. Druckspeicher nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** der Druckausgleichskörper (3)
durch einen Schaumstoffkörper (4) gebildet ist. 15
3. Druckspeicher nach Anspruch 2, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** der Schaumstoffkörper (4) aus ei-
nem im Wesentlichen geschlossenzelligen Schaum
besteht. 20
4. Druckspeicher nach einem der Ansprüche 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der Schaumstoff-
körper (4) von einer elastisch nachgiebigen, für das
zu speichernde Medium undurchlässigen Umman- 25
telung (5) umschlossen ist.
5. Druckspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der Druckbehälter
(1) nur eine Druckkammer (6) aufweist. 30
6. Druckspeicher nach Anspruch 5, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Druckkammer (6) innenseitig mit
einer Beschichtung (7) versehen ist. 35
7. Druckspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass dieser nur zwei
Bauteile umfasst, nämlich den Druckbehälter (1) und
den im Druckbehälter (1) lose angeordneten Druck-
ausgleichskörper (3). 40
8. Verwendung eines Druckausgleichskörpers (3) in ei-
nem Druckbehälter (1) eines Druckspeichers nach
einem der Ansprüche 1 bis 7. 45

50

55

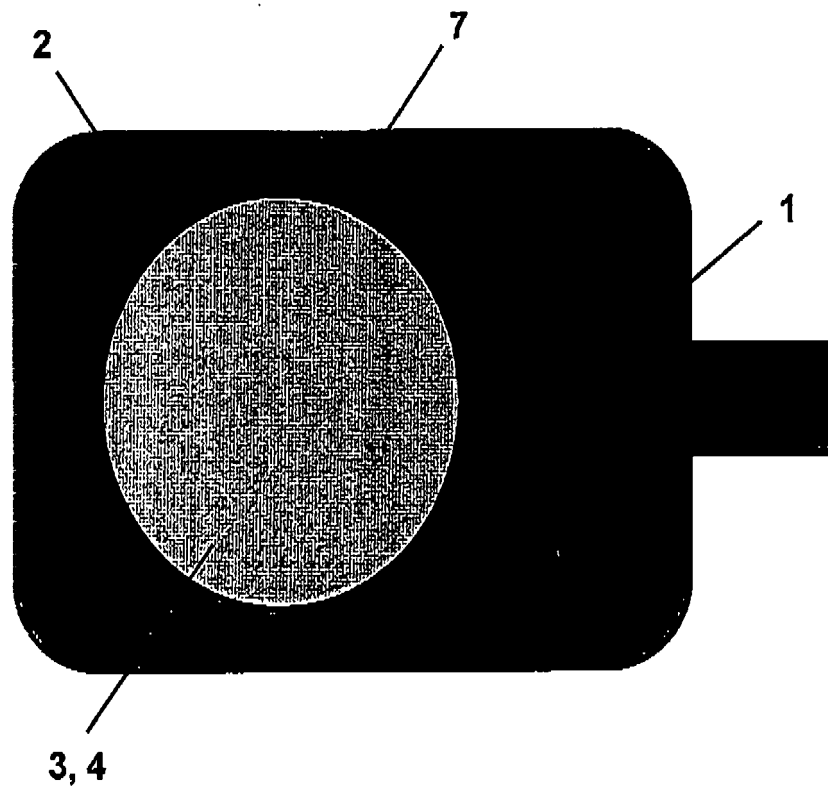


Fig. 1

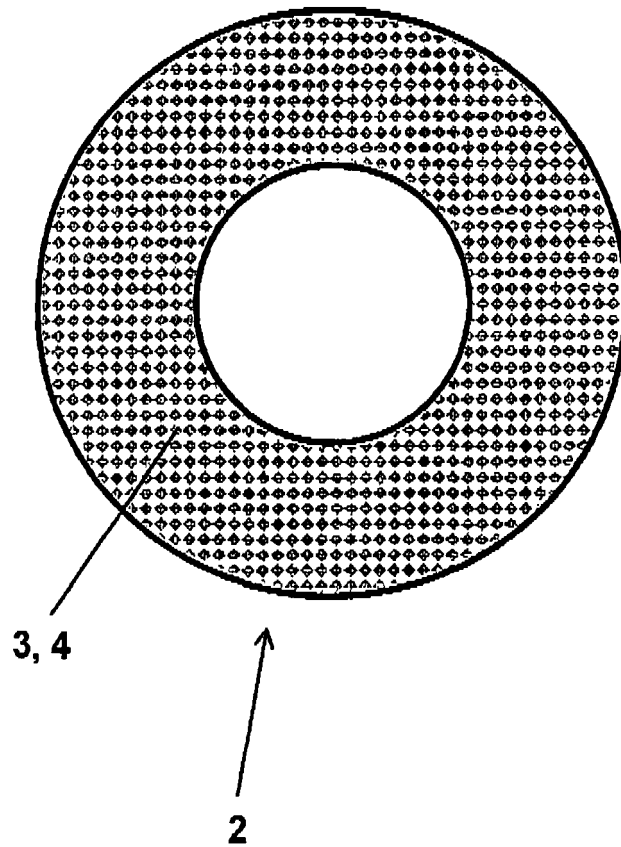


Fig. 2

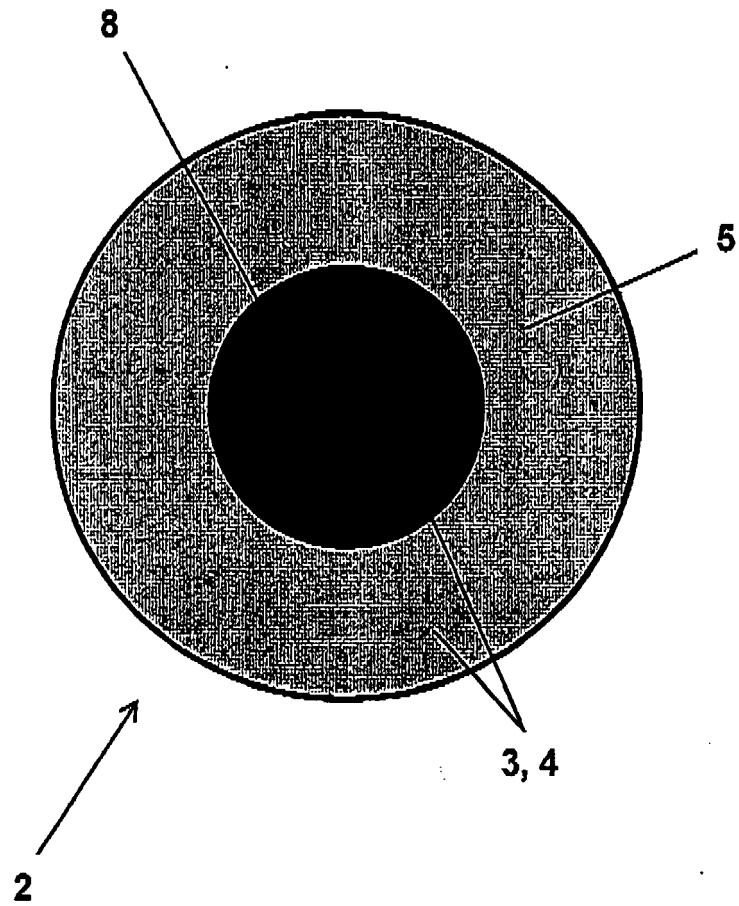


Fig. 3

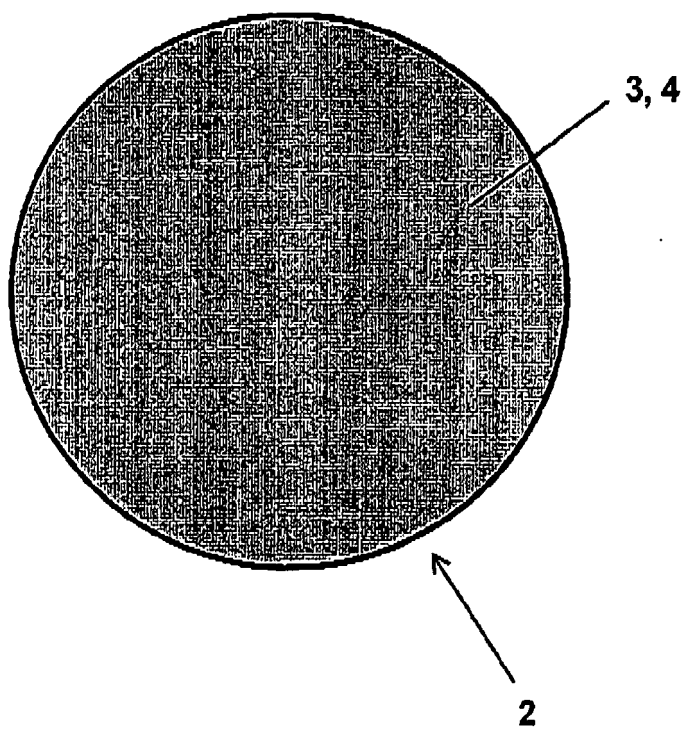


Fig. 4

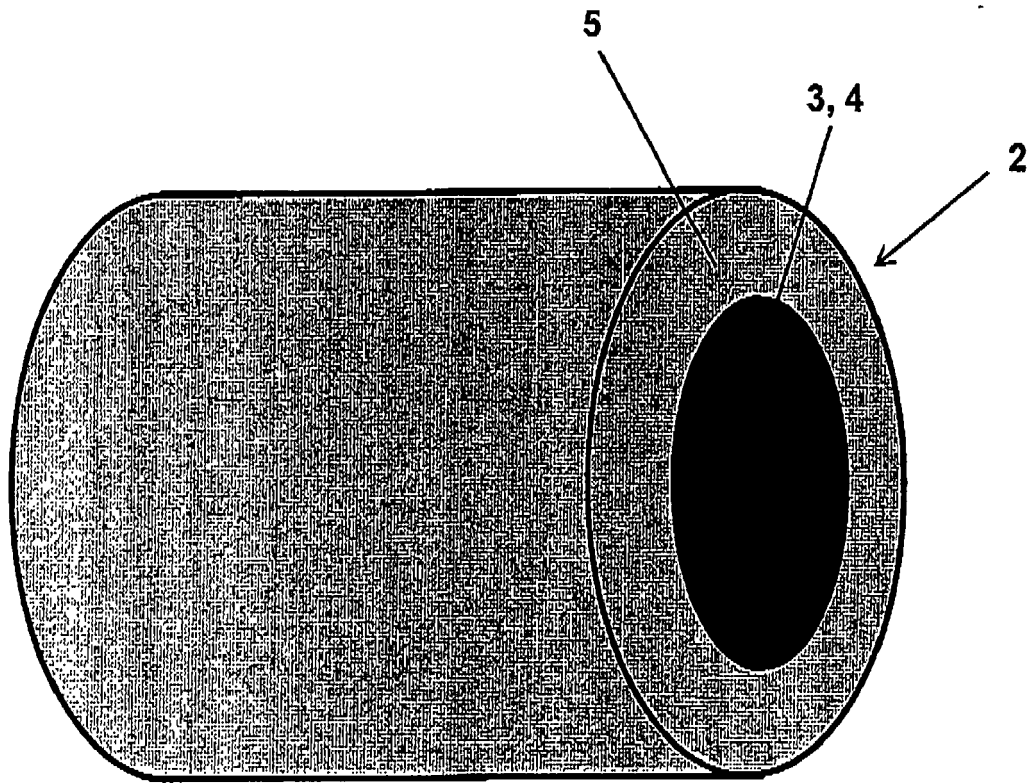


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 11 00 3411

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 33 33 597 A1 (WILKHAHN WILKENING & HAHNE [DE]) 18. April 1985 (1985-04-18)	1-5,7,8	INV. F15B1/04
Y	* Seite 5, Absatz 1-2 * * Seite 8, Absatz 1; Abbildung 4 *	6	
Y	DE 16 50 095 A1 (LANGEN & CO) 13. August 1970 (1970-08-13) * Seite 2, Absatz 1-2 * * Seite 3, Absatz 2-3 *	6	
X	DE 10 2004 011443 A1 (BOSCH REXROTH AG [DE]) 22. September 2005 (2005-09-22) * Absätze [0010] - [0012], [0027] - [0029], [0040], [0046] *	1-5,7,8	
X	GB 1 197 524 A (AUTOMOTIVE PROD CO LTD) 8. Juli 1970 (1970-07-08) * Seite 2, Zeilen 8-28 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. August 2011	Prüfer Toffolo, Olivier
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 00 3411

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-08-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3333597	A1	18-04-1985	KEINE	
DE 1650095	A1	13-08-1970	KEINE	
DE 102004011443	A1	22-09-2005	KEINE	
GB 1197524	A	08-07-1970	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 10235080 B3 [0002]