

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
31. Dezember 2014 (31.12.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/206641 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 55/04 (2006.01) *F02M 59/10* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/059987

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Mai 2014 (15.05.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 212 557.7 28. Juni 2013 (28.06.2013) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **FLO, Siamend**; Bahnhofstr. 58/1, 71701
Schwieberdingen (DE). **SPIELER, Florent**; Rosenstr. 10,
71409 Schwaikheim (DE). **KAESSER, Jochen**;
Lenbachweg 8, 73614 Schorndorf (DE).
BEIERMEISTER, Bernd; Friedhofstr. 7/1, 71711
Steinheim-Kleinbottwar (DE). **BEILHARZ, Fabian**; Im
Himmel 78, 70569 Stuttgart (DE). **SCHOPPA, Jan**; Karl-
Kuebler Strasse 72, 73033 Goeppingen (DE).
WELSCHINGER, Fabian; Schreiberstr. 43, 70199

Stuttgart (DE). **LUETZELER, Reiner**; Kuhnstr. 5, 70190
Stuttgart (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DAMPING DEVICE FOR DAMPING PRESSURE PULSES IN A FLUID SYSTEM

(54) **Bezeichnung** : DÄMPFUNGSEINRICHTUNG ZUM DÄMPFEN VON DRUCKPULSIONEN IN EINEM
FLUIDSYSTEM

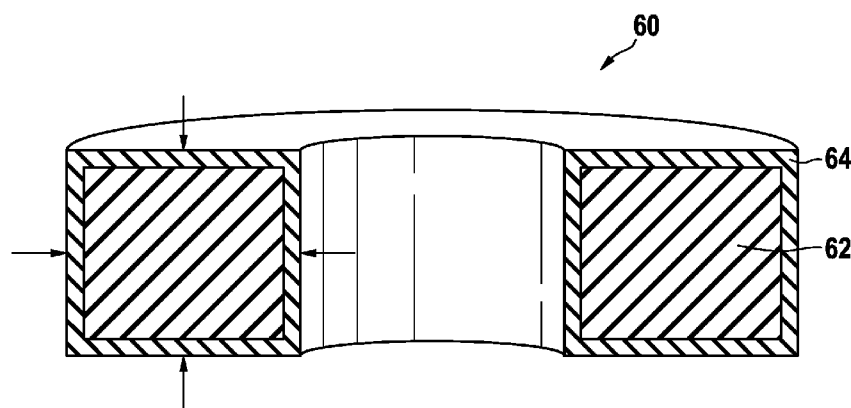


FIG. 3

(57) **Abstract**: The invention relates to a damping device (60) for damping pressure pulses in a fluid system, the volume of the damping device (60) can be modified by means of a compressive force. According to the invention, the damping device (60) comprises a deformable fixed body element (62) made from a polymer material which is received, in a fluid-tight manner, in an elastic housing (64) and preferably made of a polymer material and which can be exposed to the fluid.

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft eine Dämpfungseinrichtung (60) zum Dämpfen von Druckpulsationen in einem Fluidsystem, wobei das Volumen der Dämpfungseinrichtung (60) mittels einer Druckkraft verändert werden kann. Erfindungsgemäß weist die Dämpfungseinrichtung (60) ein elastisches Festkörperelement (62) aus einem Polymermaterial auf, welches fluiddicht in einem elastischen und vorzugsweise ebenfalls aus einem Polymermaterial hergestellten Gehäuse (64) aufgenommen ist, welches dem Fluid aussetzbar ist.



WO 2014/206641 A1



Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

5 Beschreibung

Titel

Dämpfungseinrichtung zum Dämpfen von Druckpulsationen in einem
Fluidsystem

10

Stand der Technik

15

Die Erfindung betrifft eine Dämpfungseinrichtung nach dem Oberbegriff des
Anspruchs 1, sowie eine Kolbenpumpe nach dem nebengeordneten
Patentanspruch.

20

Vom Markt her bekannt sind Fluidsysteme, bei deren Betrieb Druckpulsationen
entstehen, beispielsweise durch die Arbeitsweise einer mit dem Fluidsystem
zusammenwirkenden Fluidpumpe. Derartige Druckpulsationen sind insbesondere
in Kraftstoffsystemen für Brennkraftmaschinen unerwünscht. Zur Dämpfung
werden bisher aus zwei Halbschalen hergestellte Metaldämpfer verwendet. Die
Halbschalen begrenzen ein gasdicht abgeschlossenes Volumen, in dem
beispielsweise Stickstoff eingeschlossen ist. Durch eine Druckkraft kann das
eingeschlossene Volumen verringert werden.

25

Offenbarung der Erfindung

30

Das der Erfindung zugrunde liegende Problem wird durch eine
Dämpfungseinrichtung nach Anspruch 1, sowie durch eine Kolbenpumpe nach
dem nebengeordneten Anspruch gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in
Unteransprüchen angegeben. Für die Erfindung wichtige Merkmale finden sich
ferner in der nachfolgenden Beschreibung und in den Zeichnungen, wobei die
Merkmale sowohl in Alleinstellung als auch in unterschiedlichen Kombinationen
für die Erfindung wichtig sein können, ohne dass hierauf nochmals explizit
hingewiesen wird.

35

Die Erfindung weist den Vorteil auf, dass eine Dämpfungseinrichtung zum Dämpfen von Druckpulsationen in einem Fluidsystem besonders kostengünstig hergestellt werden kann, wobei insbesondere die Stückkosten im Vergleich zu
5 vorbekannten Dämpfungseinrichtungen gering sein können. Außerdem kann die Geometrie der erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung konstruktiv einfach für eine jeweilige Anwendung angepasst werden. Somit kann eine einfache, schnelle und kostengünstige Formgebung für die Dämpfungseinrichtung erreicht werden. Insbesondere kann die erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtung auch für ein
10 vergleichsweise aggressives Fluid, wie beispielsweise Kraftstoff, verwendet werden.

Die Erfindung betrifft eine Dämpfungseinrichtung zum Dämpfen von Druckpulsationen in einem Fluidsystem, wobei das Volumen der
15 Dämpfungseinrichtung mittels einer Druckkraft verändert werden kann. Erfindungsgemäß weist die Dämpfungseinrichtung ein elastisches Festkörperelement aus einem Polymermaterial auf, welches fluiddicht in einem elastischen und vorzugsweise ebenfalls aus einem Polymermaterial hergestellten Gehäuse aufgenommen ist, welches dem Fluid aussetzbar ist. Dadurch kann das
20 elastische Festkörperelement vorteilhaft auf die Aufgabe der Dämpfung optimiert sein, und das Gehäuse kann auf die Aufgabe optimiert sein, das elastische Festkörperelement vor dem Fluid zu schützen. Dies ist insbesondere mittels Polymermaterialen in einer Vielzahl von Ausführungsformen möglich. Das elastische Festkörperelement ersetzt also das bisher bekannte eingeschlossene
25 Gasvolumen, was die Herstellung der Dämpfungseinrichtung erheblich vereinfacht. Dabei kann das elastische Festkörperelement und/oder das Gehäuse auch mehrere Teil-Elemente umfassen, die in einer Vielzahl möglicher Geometrien zueinander angeordnet sein können, wie weiter unten noch erläutert werden wird.

30 In einer Ausgestaltung der Dämpfungseinrichtung ist vorgesehen, dass das Festkörperelement und/oder das Gehäuse separat insbesondere durch Spritzgießen hergestellt und anschließend miteinander montiert sind. Durch das separate Spritzgießen und die nachfolgende gemeinsame Montage können auch
35 sehr unterschiedliche Teile und somit sehr unterschiedliche Eigenschaften in der Dämpfungseinrichtung miteinander verbunden werden.

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass das Gehäuse aus einem thermoplastischen Material und das elastische Festkörperelement aus einem Elastomer hergestellt sind. Diese Werkstoffkombination ist für die erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtung besonders geeignet. Außerdem ist das nachfolgend beschriebene Verfahren zur Herstellung der Dämpfungseinrichtung mit einem thermoplastischen Gehäuse besonders einfach durchführbar.

In einer weiteren Ausgestaltung der Dämpfungseinrichtung ist das Gehäuse als Schicht mit dem Festkörperelement fest verbunden, und insbesondere auf dieses aufvulkanisiert. Beispielsweise kann die Dämpfungseinrichtung damit wie folgt hergestellt werden: In einem ersten Schritt werden zwei halbschalenartige Gehäuseteile vorgeformt oder zumindest als plattenartige Elemente vorgefertigt. In einem zweiten Schritt wird das elastische Festkörperelement hergestellt. In einem dritten Schritt wird das elastische Festkörperelement zwischen den beiden halbschalenartigen Gehäuseteilen bzw. zwischen den plattenartigen Elementen angeordnet. In einem vierten Schritt erfolgt eine äußere Druckbeaufschlagung bei gleichzeitiger Temperaturerhöhung derart, dass die halbschalenartigen Gehäuseteile bzw. die plattenartigen Elemente in einem Bereich eines Randabschnitts miteinander und in einem übrigen Bereich mindestens punktwise mit dem elastischen Festkörperelement verbunden werden (Vulkanisation). Dadurch kann die Dämpfungseinrichtung dauerhaft und besonders einfach hergestellt werden. Im Extremfall kann das Gehäuse auch auf das Festkörperelement als Materialschicht aufgespritzt werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Dämpfungseinrichtung sind sowohl das elastische Festkörperelement als auch das Gehäuse aus einem Elastomer hergestellt. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Gehäuse einen Fluorkautschuk (FKM, Fluorkarbon-Kautschuk) umfasst, und dass das Festkörperelement einen Flüssigsilikonkautschuk (engl. LSR, "liquid silicone rubber") oder einen polymeren Schaum umfasst. Dadurch werden weitere für die Dämpfungseinrichtung besonders geeignete Materialpaarungen vorgeschlagen, die eine hohe Elastizität und eine starke Verformbarkeit und somit gute Dämpfungseigenschaften auch bei starken Druckpulsationen aufweisen.

Die konstruktiven Möglichkeiten zur Ausführung der Dämpfungseinrichtung werden erweitert, wenn die Dämpfungseinrichtung mindestens zwei Festkörperelemente umfasst, welche jeweils ein voneinander verschiedenes Material aufweisen. Die zwei elastischen Festkörperelemente können in einer
5 Vielzahl von möglichen - auch zueinander verschiedenen - Geometrien ausgeführt sein, wodurch die erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtung besonders gut an eine jeweilige Anwendung oder an eine gewünschte Dämpfungseigenschaft angepasst werden kann. Beispielsweise können ein erstes und ein zweites elastisches Festkörperelement in einer Krafrichtung
10 nebeneinander oder übereinander oder miteinander verschachtelt angeordnet sein, oder das zweite elastische Festkörperelement kann von dem ersten elastischen Festkörperelement allseitig umschlossen sein. Ähnlich der zuletzt genannten Ausführungsform ist es auch denkbar, das erste elastische Festkörperelement als Hohlkörper auszuführen, welcher ein Gas, beispielsweise
15 Stickstoff oder Luft, als elastisches Medium umschließt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Dämpfungseinrichtung weist das elastische Festkörperelement einen Schichtaufbau auf. Beispielsweise umfasst eine jeweilige Schicht eine abschnittsweise gelochte Platte aus einem polymeren
20 Material, wobei bei unmittelbar aufeinander angeordneten Platten die abschnittsweise Lochung vorzugsweise versetzt ausgeführt ist, wodurch eine Mehrzahl von Hohlräumen gebildet ist. Dadurch kann die Dämpfungseinrichtung besonders einfach und zugleich variabel hergestellt werden, wodurch die Dämpfungseigenschaft verbessert und Kosten gesenkt werden können.

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Dämpfungseinrichtung im Wesentlichen ringförmig ausgeführt ist, wobei ein radialer Querschnitt viereckig oder elliptisch ist. Beispielsweise ist der radiale Querschnitt quadratisch oder
30 kreisförmig. Durch die erfindungsgemäße Ringform kann die Dämpfungseinrichtung besonders platzsparend angeordnet sein, beispielsweise in einem radial äußeren Bereich um einen Zylinder einer Kolbenpumpe.

Weiterhin betrifft die Erfindung eine Kolbenpumpe, insbesondere für ein Kraftstoffsystem für eine Brennkraftmaschine, mit einem Niederdruckbereich und
35 mit einem Hochdruckbereich, wobei der Niederdruckbereich eine wie oben in den

verschiedenen Ausgestaltungen beschriebene Dämpfungseinrichtung umfasst.
Dadurch kann die Kolbenpumpe besonders kostengünstig hergestellt sein.

Nachfolgend werden beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung unter
5 Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 ein vereinfachtes Schema eines Kraftstoffsystems für eine
Brennkraftmaschine mit einer Kolbenpumpe und einer
Dämpfungseinrichtung;

Figur 2 einen Längsschnitt durch die Kolbenpumpe des Kraftstoffsystems von
Figur 1;

Figur 3 einen Schnitt durch eine perspektivische Darstellung einer ersten
Ausführungsform der Dämpfungseinrichtung für die Kolbenpumpe von
Figur 2;

Figur 4 einen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform der
Dämpfungseinrichtung;

Figur 5 einen Schnitt durch eine perspektivische Darstellung eines Gehäuses
für eine dritte Ausführungsform der Dämpfungseinrichtung;

Figur 6 einen Schnitt durch die dritte Ausführungsform der
Dämpfungseinrichtung;

Figur 7 einen Schnitt durch eine vierte Ausführungsform der
Dämpfungseinrichtung;

Figur 8 einen Schnitt durch eine fünfte Ausführungsform der
Dämpfungseinrichtung;

Figur 9 einen Schnitt durch eine perspektivische Darstellung einer sechsten
Ausführungsform der Dämpfungseinrichtung;

Figur 10 einen Schnitt durch eine siebte Ausführungsform der Dämpfungseinrichtung;

Figur 11 einen Schnitt durch eine achte Ausführungsform der Dämpfungseinrichtung;

Figur 12 einen Schnitt durch eine neunte Ausführungsform der Dämpfungseinrichtung;

Figur 13 einen Schnitt durch eine zehnte Ausführungsform der Dämpfungseinrichtung; und

Figur 14 einen Schnitt durch eine elfte Ausführungsform der Dämpfungseinrichtung.

Es werden für funktionsäquivalente Elemente und Größen in allen Figuren auch bei unterschiedlichen Ausführungsformen die gleichen Bezugszeichen verwendet.

Figur 1 zeigt ein Kraftstoffsystem 10 für eine weiter nicht dargestellte Brennkraftmaschine in einer stark vereinfachten Darstellung. Aus einem Kraftstofftank 12 wird Kraftstoff über eine Saugleitung 14, mittels einer Vorförderpumpe 16, über eine Niederdruckleitung 18, und über ein von einer elektromagnetischen Betätigungseinrichtung 20 betätigbares Mengensteuerventil 22 einer Kraftstoff-Hochdruckpumpe - nachfolgend als Kolbenpumpe 24 bezeichnet - zugeführt. Stromabwärts ist die Kolbenpumpe 24 über eine Hochdruckleitung 26 an einen Hochdruckspeicher 28 ("Common Rail") angeschlossen.

Weiterhin sind ein Kolben 23, ein Arbeitsraum 25 und ein Zylinder 27 der Kolbenpumpe 24, sowie eine an einem axialen Endabschnitt 29 des Kolbens 23 angreifende Nockenscheibe 32 in der Figur 1 schematisch dargestellt. Sonstige Elemente, wie beispielsweise Ventile der Kolbenpumpe 24, sind in der Figur 1 nicht gezeichnet. Die elektromagnetische Betätigungseinrichtung 20 wird durch eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung 30 angesteuert.

Es versteht sich, dass das Mengensteuerventil 22 auch als Baueinheit mit der Kolbenpumpe 24 ausgebildet sein kann. Beispielsweise kann das Mengensteuerventil 22 ein zwangsweise öffnenbares Einlassventil der Kolbenpumpe 24 sein.

5

Beim Betrieb des Kraftstoffsystems 10 fördert die Vorförderpumpe 16 Kraftstoff vom Kraftstofftank 12 in die Niederdruckleitung 18. Dabei steuert das Mengensteuerventil 22 die dem Arbeitsraum 25 der Kolbenpumpe 24 zugeführte Kraftstoffmenge. Das Mengensteuerventil 22 kann in Abhängigkeit von einem jeweiligen Bedarf an Kraftstoff geschlossen und geöffnet werden. Der Kraftstoff ist beispielsweise Benzin oder Dieselmotorkraftstoff.

10

In Figur 2 umfasst die Kolbenpumpe 24 ein im Wesentlichen rotationsymmetrisches Gehäuse 34, welches mittels eines - nicht dargestellten - Flansches an einen Motorblock der Brennkraftmaschine anschraubbar ist. In einem in der Zeichnung oberen Bereich umfasst die Kolbenpumpe 24 einen Deckel 36, welcher an dem Gehäuse 34 integriert angeordnet ist. An dem Deckel 36 ist ein Einlassstutzen 38 zum Anschluss der Kolbenpumpe 24 an die Niederdruckleitung 18 angeordnet.

15

20

Weiterhin umfasst die Kolbenpumpe 24 in einem mittleren Bereich der Figur 2 einen Gehäusekern 40, welcher radial innerhalb des Gehäuses 34 angeordnet und mit diesem abschnittsweise verbunden ist. An dem Gehäusekern 40 ist in einem rechten Bereich der Zeichnung das Mengensteuerventil 22 angeordnet, und in einem in der Zeichnung linken Bereich ist ein Auslassventil 42 mit einem Auslassstutzen 44 zum Anschluss an die Hochdruckleitung 26 angeordnet. Der Kolben 23 der Kolbenpumpe 24 ist in der Figur 2 in einer oberen Endstellung dargestellt, wodurch der Arbeitsraum 25 minimiert ist.

25

30

35

In einem in der Zeichnung unteren Bereich der Kolbenpumpe 24 sind unter anderem folgende weitere Elemente angeordnet: Ein als Tiefziehteil ausgeführter Dichtungsträger 46, welcher fluiddicht mit einem unteren Abschnitt des Gehäuses 34 verbunden ist; eine als O-Ring ausgeführte Dichtung 48, welche an dem Dichtungsträger 46 angeordnet ist; eine als Tiefziehteil ausgeführte Federaufnahme 50, welche an einer in der Zeichnung unteren Stirnseite des Dichtungsträgers 46 angeordnet ist; eine Kolbendichtung 52, welche radial

innerhalb der Federaufnahme 50 angeordnet ist; eine Kolbenfeder 54, welche an einem radial äußeren Abschnitt der Federaufnahme 50 angeordnet ist; und ein an einem in der Zeichnung unteren Endabschnitt der Kolbenfeder 54 angeordneter Federteller 56, an welchem die Kolbenfeder 54 abgestützt ist.

5

Ein innerhalb des Gehäuses 34 angeordneter Fluidraum 58 entspricht einem mit Kraftstoff gefüllten Niederdruckbereich der Kolbenpumpe 24, welcher einerseits mit der Niederdruckleitung 18 und andererseits mit dem Mengensteuerventil 22 fluidisch gekoppelt ist. Der Fluidraum 58 umgibt den inneren Gehäusekern 40. In einem in der Zeichnung unteren Bereich des Fluidraums 58 ist eine vorliegend ringförmig ausgeführte Dämpfungseinrichtung 60 (siehe schematisch auch Figur 1) konzentrisch zu dem Kolben 23 und dem Gehäuse 34 angeordnet. Ein radial äußerer Abschnitt der Dämpfungseinrichtung 60 ist an einem in der Zeichnung unteren radial inneren Abschnitt des Gehäuses 34 angeordnet. Ein radial äußerer Abschnitt einer in der Zeichnung unteren Stirnseite der Dämpfungseinrichtung 60 liegt ebenso an dem Dichtungsträger 46 an. Der Aufbau der Dämpfungseinrichtung 60 wird weiter unten in den Figuren 3 bis 14 mittels mehrerer Ausführungsformen noch näher erläutert werden.

10

15

20

25

30

Im Betrieb der Kolbenpumpe 24 erfährt der Fluidraum 58 insbesondere wegen des periodisch bewegten Kolbens 23 und wegen der periodischen Funktion des Mengensteuerventils unerwünschte und vergleichsweise starke Druckpulsationen, die bis in die Niederdruckleitung 18 wirken. Die Dämpfungseinrichtung 60 wird dabei von allen Seiten, also auch in axialer Richtung mittels einer durch hydraulischen Druck bewirkten Druckkraft beaufschlagt, wobei das Volumen der Dämpfungseinrichtung 60 entsprechend verändert, das heißt periodisch verkleinert und vergrößert wird. Wegen der Elastizität der Dämpfungseinrichtung 60 - siehe weiter unten - werden die besagten Druckpulsationen verringert, es erfolgt also eine entsprechende Dämpfung der Druckpulsationen, wodurch der Betrieb der Kolbenpumpe 24 und des Kraftstoffsystems 10 insgesamt verbessert wird, indem die mechanischen Belastungen der Komponenten im Niederdruckbereich und entstehende Geräusche verringert werden.

35

Die nachfolgenden Figuren 3 bis 12 zeigen verschiedene mögliche Ausführungsformen der Dämpfungseinrichtung 60 für die Kolbenpumpe 24 von

Figur 2 im Detail. Dabei ist die Dämpfungseinrichtung 60 in einem Teil der Figuren in einer ebenen axialen Schnittansicht dargestellt, und in einem anderen Teil in einer perspektivischen axialen Schnittansicht dargestellt.

5 Vorliegend ist die Dämpfungseinrichtung 60 passend zu der Kolbenpumpe 24 der Figur 2 ringförmig ausgeführt. Die Dämpfungseinrichtung 60 kann jedoch auch mit nahezu beliebig anderen Geometrien ausgeführt sein. Dies gilt insbesondere dann, falls die Dämpfungseinrichtung 60 innerhalb der Kolbenpumpe 24 anders als in der Figur 2 dargestellt angeordnet ist, oder wenn die
10 Dämpfungseinrichtung 60 in einem anderen Fluidbereich des Kraftstoffsystems 10 angeordnet ist. Denkbar ist es beispielsweise, die Dämpfungseinrichtung 60 in einem Bereich der Niederdruckleitung 18 oder der Vorförderpumpe 16 oder dergleichen anzuordnen.

15 Wie bei den nachfolgenden Ausführungsbeispielen noch im Einzelnen erläutert werden wird, können die Elemente der Dämpfungseinrichtung 60 jeweils ein Polymermaterial bzw. ein thermoplastisches Material bzw. einen Elastomer oder dergleichen umfassen. Insbesondere weisen außen liegende Elemente ("Gehäuse") ein Material auf, welches in Bezug auf das zu bedämpfende Fluid
20 chemisch beständig ist. Auch die Geometrie der Dämpfungseinrichtung 60 kann konstruktiv nahezu beliebig für eine jeweilige Anwendung bzw. eine jeweilige gewünschte Dämpfungscharakteristik angepasst sein.

Figur 3 zeigt eine erste Ausführungsform der Dämpfungseinrichtung 60 für die
25 Kolbenpumpe 24 von Figur 2 in einer perspektivisch dargestellten axialen Schnittansicht. Vorliegend weist die insgesamt ringförmige Dämpfungseinrichtung 60 in einem Kernbereich ein ringförmiges und aus Vollmaterial hergestelltes elastisches Festkörperelement 62 auf, welches fluiddicht in einem ebenfalls elastischen Gehäuse 64 aufgenommen ist. Dabei
30 grenzen das elastische Festkörperelement 62 und das Gehäuse 64 unmittelbar und allseitig aneinander an. Dies erfolgt derart, dass das elastische Festkörperelement 62 mittels des Gehäuses 64 von dem Fluid, vorliegend also dem Kraftstoff der Kolbenpumpe 24, getrennt ist. Somit ist allein das Gehäuse 64 dem Kraftstoff ausgesetzt.

35

Das elastische Festkörperelement 62 und das Gehäuse 64 umfassen jeweils ein Polymermaterial, wodurch beide Elemente ein elastisches Verhalten aufweisen. Vorliegend umfasst das Gehäuse 64 ein thermoplastisches Material, und das elastische Festkörperelement 62 umfasst einen Elastomer, insbesondere einen Flüssigsilikonkautschuk (engl. LSR, "liquid silicone rubber"), welcher vorliegend als polymerer Schaum ausgeführt ist. Eine Wanddicke des Gehäuses 64 beträgt beispielsweise 0,5 mm (Millimeter).

Als Folge des hydraulischen Drucks in der Kolbenpumpe 24, siehe die Figur 2, wirken auf die Flächen des Gehäuses 64 entsprechende Druckkräfte ein. Das elastische Gehäuse 64 kann diese im Wesentlichen gleichmäßig verteilten Druckkräfte auf das elastische Festkörperelement 62 übertragen. Dies wird in der Zeichnung durch vier Pfeile (ohne Bezugszeichen) symbolisiert. Bei einer Druckspitze erhöhen sich die Druckkräfte, wodurch das Volumen des Festkörperelement 62 gegen die elastische Rückstellkraft verringert wird. Lässt der Druck wieder nach, erhöht sich das Volumen des Festkörperelements 62 aufgrund der elastischen Rückstellkraft wieder bis in den in Figur 3 dargestellten Ruhe- bzw. Ausgangszustand. Durch die dargestellte Anordnung erfolgt eine für die Funktion der Dämpfungseinrichtung 60 vorteilhafte Aufgabenteilung. Erstens kann das elastische Festkörperelement 62 im Wesentlichen auf die Aufgabe der hydraulischen Dämpfung optimiert sein. Zweitens kann das Gehäuse 64 im Wesentlichen auf die Aufgabe optimiert sein, das elastische Festkörperelement 62 von dem vergleichsweise aggressiven Kraftstoff zu trennen.

Die nachfolgenden Ausführungsformen der Dämpfungseinrichtungen 60 der Figuren 4 bis 14 verwenden im Wesentlichen ein vergleichbares Prinzip wie die Dämpfungseinrichtung 60 von Figur 3. Daher werden bevorzugt nur die jeweiligen Unterschiede beschrieben.

Bei der in Figur 4 gezeigten Ausführungsform der Dämpfungseinrichtung 60 ist das Gehäuse 64 mehrteilig ausgeführt und umfasst eine innere und eine äußere radial umlaufende Gehäusewand 64a und 64b, sowie an Stirnseiten des Gehäuses 64 jeweils eine in der Zeichnung obere und untere Membrane 64c ("Deckel").

Ebenfalls ist das elastische Festkörperelement 62 mehrteilig ausgeführt, und umfasst einen ringförmigen Kernabschnitt 62a sowie jeweils einen innen und außen radial umlaufenden Randabschnitt 62b und 62c. Die Randabschnitte 62b und 62c sind mit dem Kernabschnitt 62a wellenförmig verzahnt angeordnet.

5

Vorliegend weisen die Membranen 64c beispielhaft eine Materialstärke von 0,5 mm auf und die radial umlaufenden Gehäusewände 64a und 64b weisen beispielhaft jeweils eine Materialstärke von 1 mm auf. Entsprechend dem mehrteilig ausgeführten Gehäuse 64 und dem mehrteilig ausgeführten elastischen Festkörperelement 62 weist die Dämpfungseinrichtung 60 von Figur 4 erweiterte konstruktive Gestaltungsmöglichkeiten auf. Ebenfalls können die jeweiligen polymeren Materiale chemisch verschieden gewählt sein, wodurch sich weiter verbesserte und auf die spezifischen Anforderungen des jeweiligen Anwendungsfalls angepasste Eigenschaften der Dämpfungseinrichtung 60

10

15

In der Ausführungsform von Figur 4 weisen die Teile des Gehäuses 64 ein thermoplastisches Material auf, und die Teile des elastischen Festkörperelements 62 weisen einen "kompakten" (also nicht geschäumten) Flüssigsilikonkautschuk (LSR) auf.

20

Figur 5 zeigt das Gehäuse 64 in einer weiteren mehrteiligen Ausführungsform. Dabei weisen die obere und die untere Membran 64c jeweils eine "Wellenstruktur" auf, das heißt, vorliegend jeweils eine radial innere und radial äußere umlaufende Sicke. Die Sicken (ohne Bezugszeichen) sind in der Figur 5 durch Pfeile gekennzeichnet. Beispielsweise beträgt die Materialstärke der thermoplastischen Membranen 64c jeweils 0,4 mm und die Materialstärke der radial umlaufenden Gehäusewände 64a und 64b jeweils 1 mm.

25

Figur 6 zeigt das Gehäuse 64 der Figur 5 zusammen mit dem elastischen Festkörperelement 62, welches ähnlich zu der Ausführungsform von Figur 4 zweiteilig ausgeführt ist (Kernabschnitt 62a und Randabschnitte 62b und 62c). Mittels der an den Membranen 64c vorhandenen Sicken (Pfeile, ohne Bezugszeichen), weisen die Membranen 64c eine zusätzlich zu den Werkstoffeigenschaften erhöhte Elastizität auf.

30

35

Figur 7 zeigt eine weitere Ausführungsform der Dämpfungseinrichtung 60 ähnlich zu der Ausführungsform von Figur 3. Das elastische Festkörperelement 62 von Figur 7 umfasst einen Flüssigsilikonkautschuk, welcher als LSR-Schaum ausgeführt ist. Das Gehäuse 64 umfasst vorliegend einen Fluorkautschuk (FKM, Fluorkarbon-Kautschuk) mit einer Materialstärke von 1 mm.

Figur 8 zeigt eine weitere Ausführungsform der Dämpfungseinrichtung 60. Das Gehäuse 64 ist vergleichbar zu der Figur 7 aus einem Fluorkautschuk (FKM) hergestellt, und das elastische Festkörperelement 62 ist vergleichbar zu der Figur 4 mittels des Kernabschnitts 62a und der Randabschnitte 62b und 62c ausgeführt und aus einem kompakten Flüssigsilikonkautschuk (LSR) hergestellt.

Figur 9 zeigt eine weitere Ausführungsform der Dämpfungseinrichtung 60. Das Gehäuse 64 ist vergleichbar zu der Figur 7 mit einem Fluorkautschuk und mit einer Materialstärke von 1 mm ausgeführt. Das elastische Festkörperelement 62 ist zweiteilig ausgeführt und aus einem kompakten Flüssigsilikonkautschuk hergestellt, wobei ein innerer Ring 62d ("Kern") von einem äußeren Ring 62e allseitig umschlossen ist. Wie in der Schnittdarstellung zu erkennen, weisen der innere Ring 62d und der äußere Ring 62e einen jeweils im Wesentlichen viereckigen radialen Querschnitt auf.

Ähnlich zu den Ausführungsformen der Figuren 4, 6 und 8 können die jeweiligen polymeren Werkstoffe des elastischen Festkörperelements 62 chemisch verschieden sein, wodurch sich verbesserte Eigenschaften der Dämpfungseinrichtung 60 ergeben können. Ebenso ist es denkbar, den inneren Ring 62d gegebenenfalls nicht als elastischen Festkörper auszuführen, sondern als umlaufenden Hohlraum, welcher von dem äußeren Ring 62e allseitig umschlossen und beispielsweise mit Luft oder Stickoxid gefüllt ist.

Figur 10 zeigt eine weitere Ausführungsform der Dämpfungseinrichtung 60. Das Gehäuse 64 ist vergleichbar zu den Figuren 7, 8 und 9 mit einem Fluorkautschuk (FKM) und mit einer Materialstärke von 1 mm ausgeführt. Das mehrteilige elastische Festkörperelement 62 (LSR, kompakt) weist einen insgesamt viereckigen radialen Querschnitt auf, welcher in etwa radialsymmetrisch mit einer 90-Grad-Periode ausgeführt ist. Dabei weist ein ringförmiges Kernelement 62f vorliegend vier elastische "Flügel" (ohne Bezugszeichen) auf, so dass es im

Querschnitt einem vierblättrigen Kleeblatt ähnelt, wobei radial zwischen diesen Flügeln insgesamt vier bzw. acht elastische Füllelemente 62g angeordnet sind.

Figur 11 zeigt eine weitere Ausführungsform der Dämpfungseinrichtung 60 ähnlich zu der Ausführungsform von Figur 10. Im Unterschied zu der Figur 10 ist der Querschnitt des mehrteiligen radialsymmetrischen elastischen Festkörperelements 62 elliptisch. Dabei weist das ringförmige Kernelement 62f ebenfalls vier elastische "Flügel" auf, wobei radial zwischen diesen Flügeln insgesamt vier elastische Füllelemente 62g angeordnet sind. Auch das Gehäuse 64 weist einen insgesamt elliptischen Querschnitt auf.

Figur 12 zeigt eine weitere Ausführungsform der Dämpfungseinrichtung 60 ähnlich zu der Ausführungsform von Figur 9. Im Unterschied zu der Figur 9 ist der radiale Querschnitt des mehrteiligen radialsymmetrischen elastischen Festkörperelements 62 und auch des Gehäuses 64 elliptisch. Dabei ist der innere Ring 62d ebenso von dem äußeren Ring 62e allseitig umschlossen.

Figur 13 zeigt eine weitere Ausführungsform der Dämpfungseinrichtung 60. Die vorliegende Darstellung zeigt beispielsweise einen radialen elliptischen Querschnitt der (ringförmig ausgeführten) Dämpfungseinrichtung 60 ähnlich zu der Figur 12. Alternativ kann die vorliegende Darstellung jedoch auch eine insgesamt in etwa linsenförmig ausgeführte Dämpfungseinrichtung 60 zeigen.

Das Gehäuse 64 umfasst jeweils eine in der Zeichnung obere und untere Halbschale 64d und 64e, welche, wie weiter unten beschrieben, miteinander verbunden sind bzw. verbunden werden. Die Halbschalen 64d und 64e sind beispielsweise aus unvernetzten Fluorkautschuk-Platten (FKM, Fluorkarbon-Kautschuk) mit einer Materialstärke von 1mm oder 2mm hergestellt. Das elastische Festkörperelement 62 umfasst vorliegend einen polymeren Schaum aus Flüssigsilikonkautschuk (LSR-Schaum).

Bei der Herstellung der Dämpfungseinrichtung 60 von Figur 13 und von nachfolgender Figur 14 kann das elastische Festkörperelement 62 vorzugsweise von den FKM-Platten von zwei Seiten umfasst und anschließend mittels Wärmezufuhr und unter Druck sozusagen "umvulkanisiert" werden. Dadurch wird

eine fluidbeständige "Außenhaut" für das elastische Festkörperelement 62 hergestellt.

Figur 14 zeigt in einem in der Zeichnung mittleren und rechten Bereich eine weitere Ausführungsform der Dämpfungseinrichtung 60 in einer Schnittansicht ähnlich zu der Figur 13. In einem in der Zeichnung linken Bereich ist in einem verkleinerten Maßstab eine gelochte elastische Scheibe 62h des elastischen Festkörperelements 62 entsprechend einer Ansicht A dargestellt.

Vorliegend umfasst das elastische Festkörperelement 62 von Figur 14 in einem axial mittleren Abschnitt drei gelochte elastische Scheiben 62h, welche in einem Schichtaufbau ("Elastomersandwich") übereinander geschichtet angeordnet sind. Die Scheiben 62h weisen kreisförmige Löcher 66 auf, welche in einer jeweiligen Ebene der Scheiben 62h versetzt angeordnet sind, wodurch im Wesentlichen isolierte Hohlräume gebildet sind.

In einem in der Zeichnung oberen und unteren Abschnitt des elastischen Festkörperelements 62 sind vorliegend jeweils zwei ungelochte Deckscheiben 62k angeordnet. Ein jeweiliger individueller Durchmesser der gelochten Scheiben 62h und der ungelochten Deckscheiben 62k ist entsprechend dem vorliegenden elliptischen Querschnitt der Dämpfungseinrichtung 60 gewählt.

Die Dämpfungseinrichtung 60 nach den Figuren 13 oder 14 kann wie folgt hergestellt werden: In einem ersten Schritt werden zwei Halbschalen 64d und 64e vorgeformt oder zumindest als plattenartige Elemente vorgefertigt. In einem zweiten Schritt wird das elastische Festkörperelement 62 in einer jeweils gewünschten Ausführungsform hergestellt. Dabei erfolgt die Herstellung der Halbschalen 64d und 64e sowie der das elastische Festkörperelement 62 bildenden Elemente vorzugsweise mittels Spritzgießen. In einem dritten Schritt wird das elastische Festkörperelement 62 zwischen den zwei Halbschalen 64d und 64e bzw. zwischen den zwei (noch) plattenartigen Elementen angeordnet. In einem vierten Schritt erfolgt mittels eines Presswerkzeugs eine äußere Druckbeaufschlagung bei gleichzeitiger Temperaturerhöhung derart, dass die Halbschalen 64d und 64e bzw. die plattenartigen Elemente in einem Bereich eines Randabschnitts miteinander und in einem übrigen Bereich mindestens punktweise mit dem elastischen Festkörperelement 62 verbunden (verschweißt)

werden. Die derart montierte Dämpfungseinrichtung 60 wird dabei unter Druck vulkanisiert.

5 Ansprüche

1. Dämpfungseinrichtung (60) zum Dämpfen von Druckpulsationen in einem Fluidsystem, wobei das Volumen der Dämpfungseinrichtung (60) mittels einer Druckkraft verändert werden kann, dadurch gekennzeichnet, dass die
10 Dämpfungseinrichtung (60) ein elastisches Festkörperelement (62) aus einem Polymermaterial aufweist, welches fluiddicht in einem elastischen und vorzugsweise ebenfalls aus einem Polymermaterial hergestellten Gehäuse (64) aufgenommen ist, welches dem Fluid aussetzbar ist.
- 15 2. Dämpfungseinrichtung (60) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Festkörperelement (62) und/oder das Gehäuse (64) separat insbesondere durch Spritzgießen hergestellt und anschließend miteinander montiert sind.
- 20 3. Dämpfungseinrichtung (60) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (64) aus einem thermoplastischen Material und das Festkörperelement (62) aus einem Elastomer hergestellt sind.
- 25 4. Dämpfungseinrichtung (60) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (64) als Schicht mit dem Festkörperelement (62) fest verbunden ist, insbesondere auf dieses aufvulkanisiert ist.
- 30 5. Dämpfungseinrichtung (60) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl das Festkörperelement (62) als auch das Gehäuse (64) aus einem Elastomer hergestellt sind.
- 35 6. Dämpfungseinrichtung (60) nach einem der Ansprüche 3 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (64) einen Fluorkautschuk umfasst, und dass das Festkörperelement (62) einen Flüssigsilikonkautschuk oder einen polymeren Schaum umfasst.

- 5 7. Dämpfungseinrichtung (60) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens zwei Festkörperelemente (62a, 62b, 62c, 62d, 62e, 62f, 62g, 62h, 62k) umfasst, welche jeweils ein voneinander verschiedenes Material aufweisen.
- 10 8. Dämpfungseinrichtung (60) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Festkörperelement (62) einen Schichtaufbau aufweist.
9. Dämpfungseinrichtung (60) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie im Wesentlichen ringförmig ausgeführt ist, wobei ein radialer Querschnitt viereckig oder elliptisch ist.
- 15 10. Verfahren zur Herstellung einer Dämpfungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es folgende Schritte umfasst: Herstellen eines elastischen Festkörperelements aus einem Polymermaterial, und Herstellen eines äußeren Gehäuses in Form einer mit dem Festkörperelement fest, insbesondere durch Vulkanisieren oder Aufspritzen, verbundenen äußeren Schicht.
- 20 11. Kolbenpumpe (24), insbesondere für ein Kraftstoffsystem (10) für eine Brennkraftmaschine, mit einem Niederdruckbereich und mit einem Hochdruckbereich, dadurch gekennzeichnet, dass der Niederdruckbereich
- 25 eine Dämpfungseinrichtung (60) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 umfasst.

1 / 9

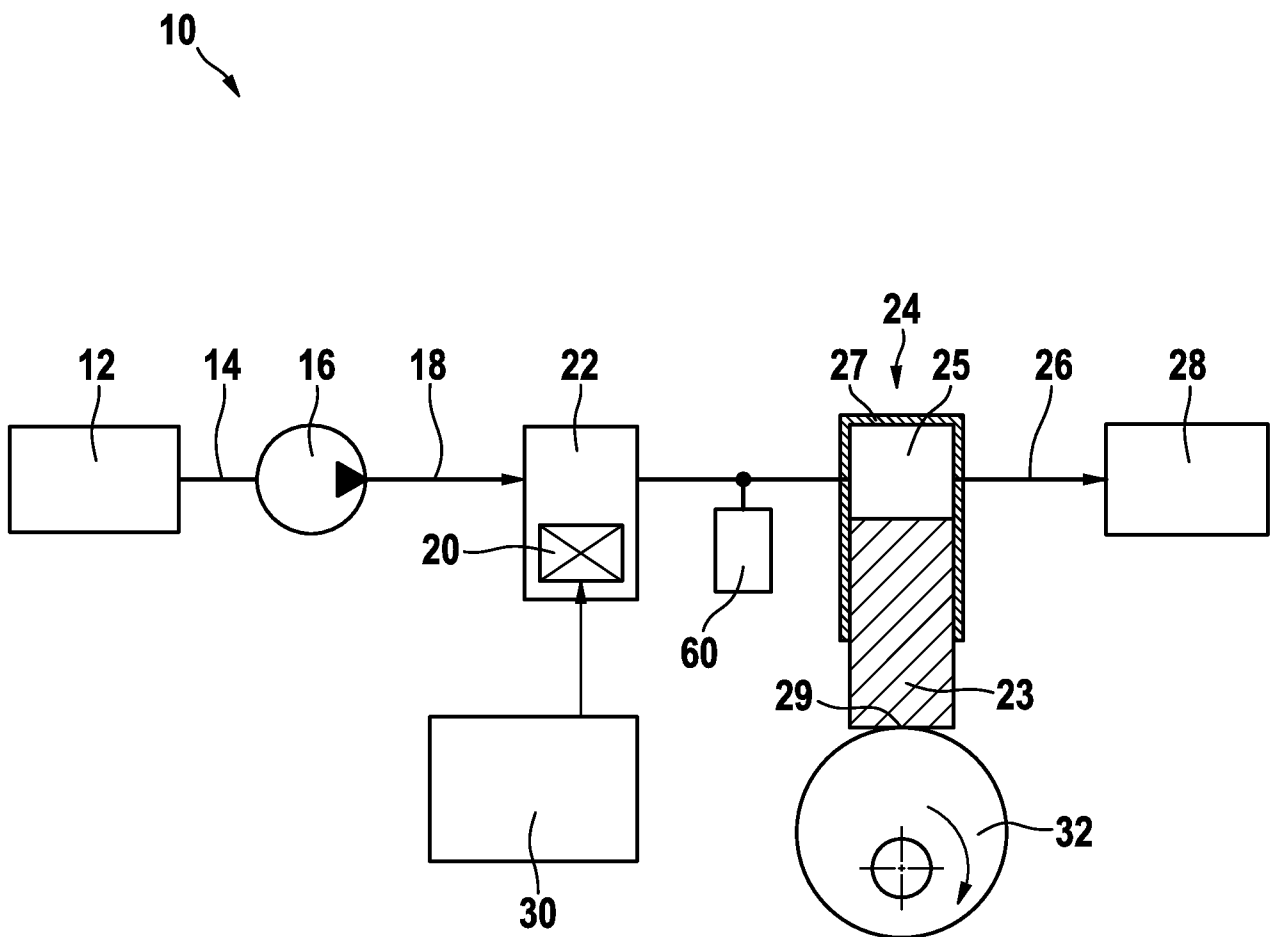


FIG. 1

2 / 9

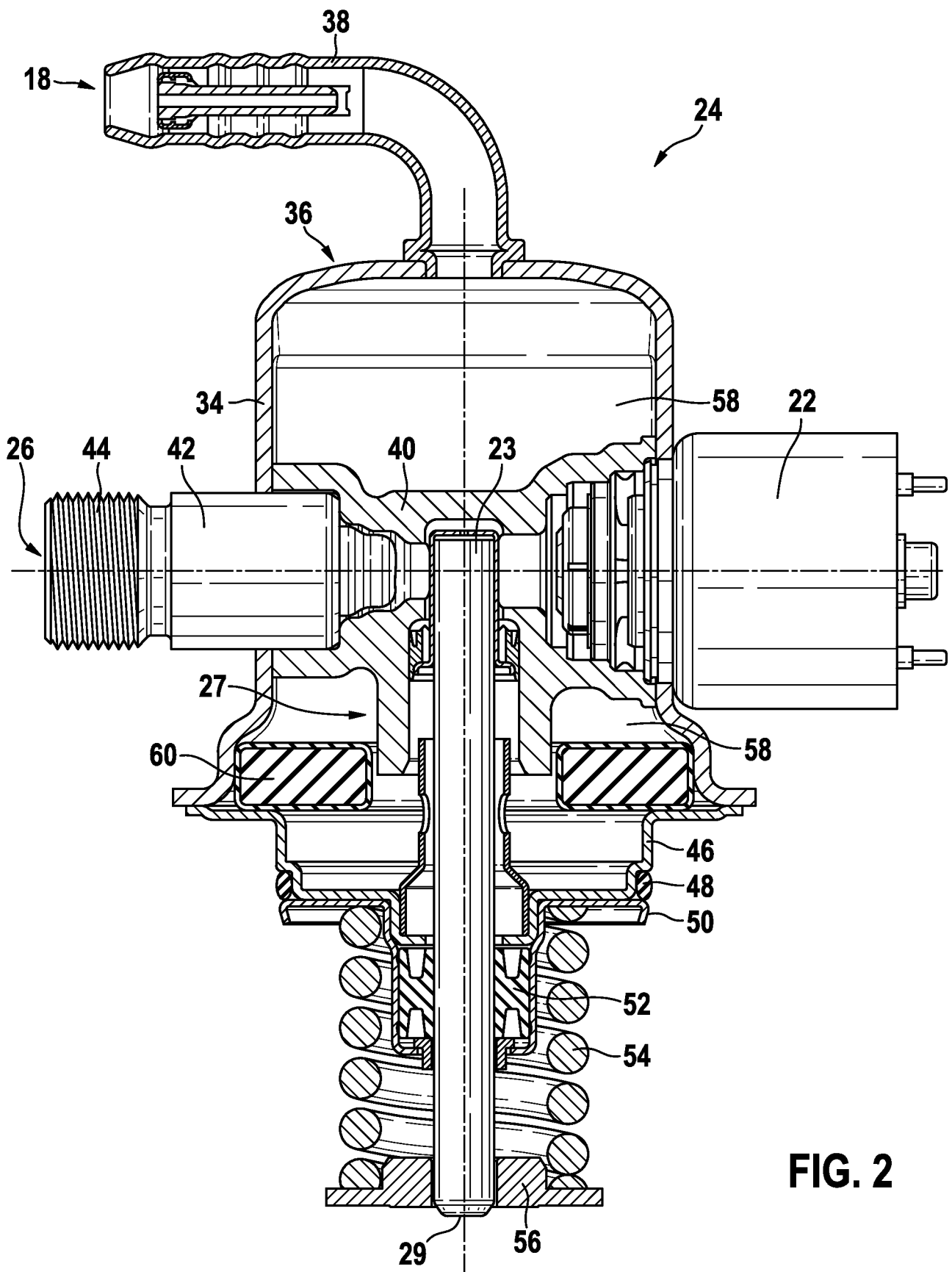


FIG. 2

3 / 9

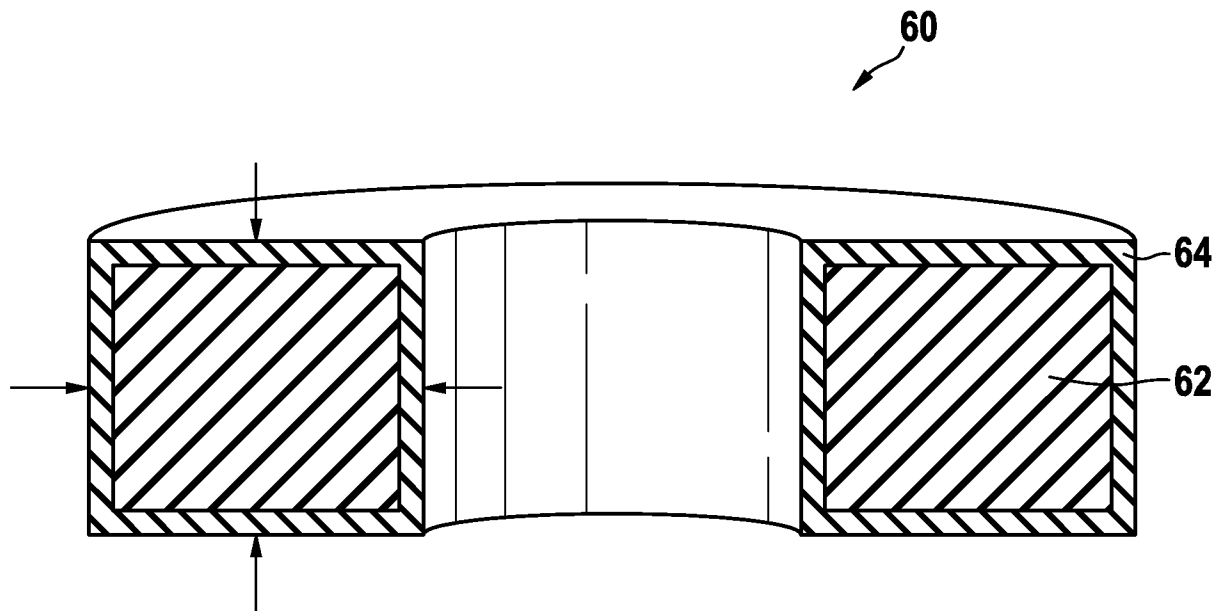


FIG. 3

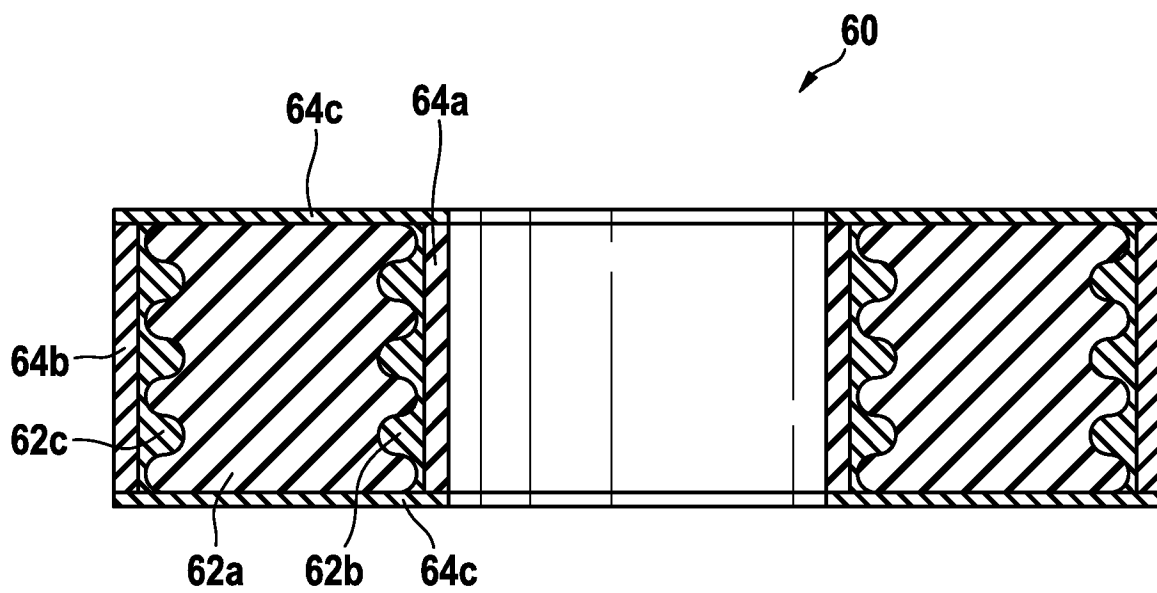


FIG. 4

4 / 9

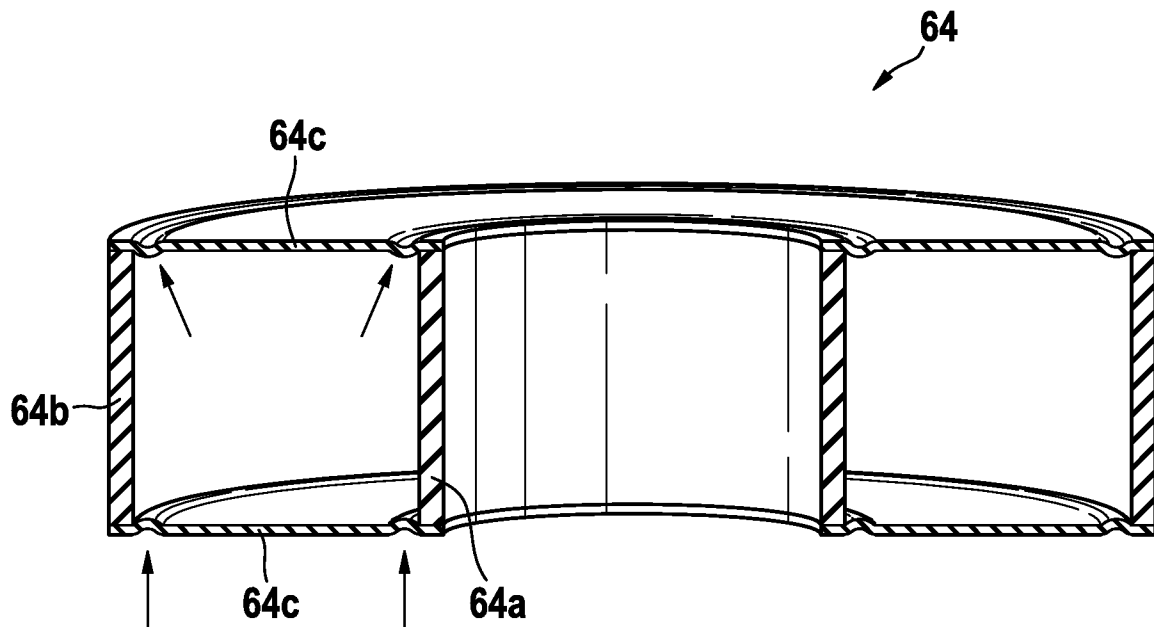


FIG. 5

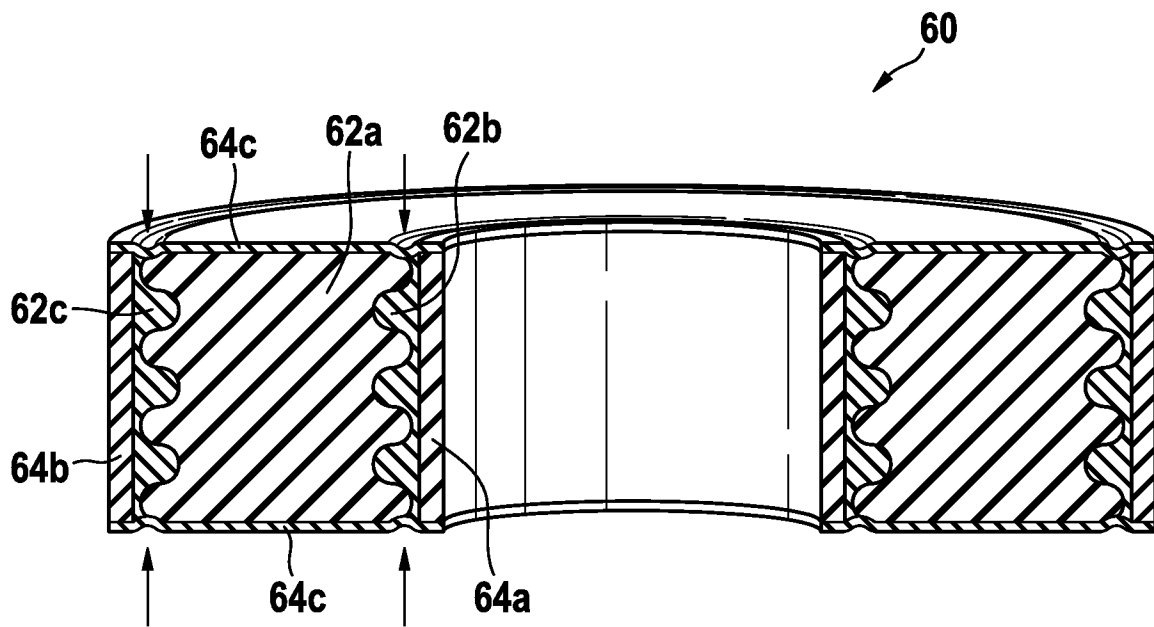


FIG. 6

5 / 9

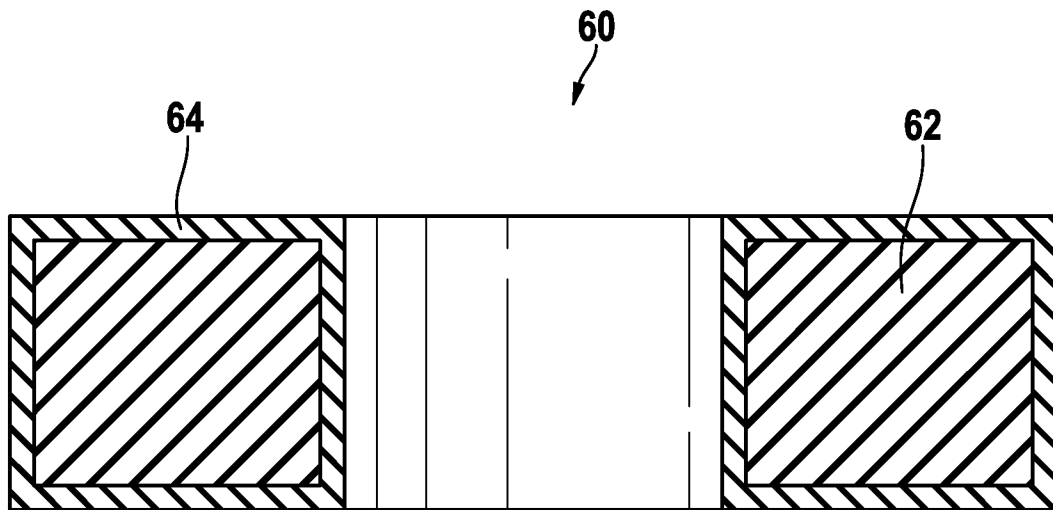


FIG. 7

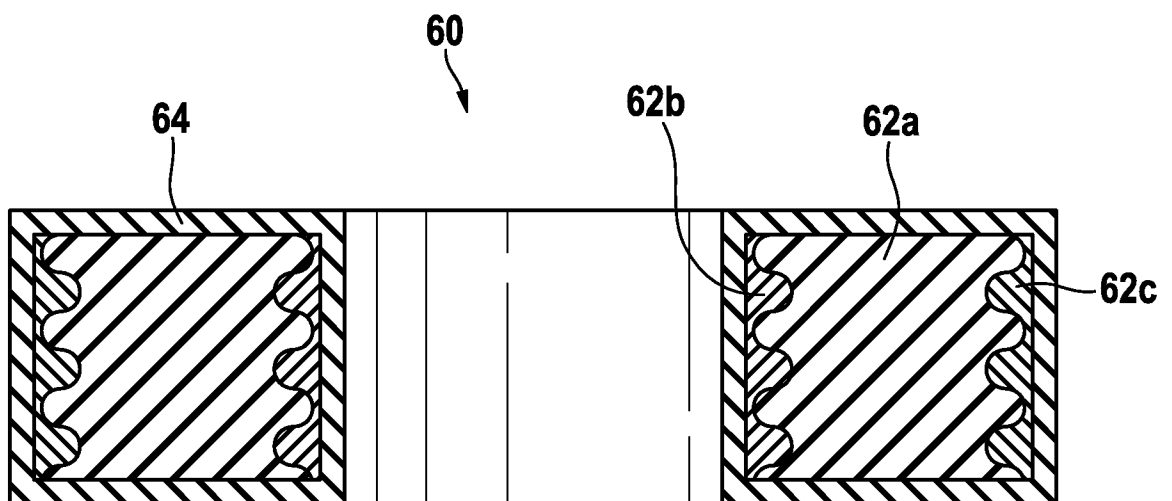


FIG. 8

6 / 9

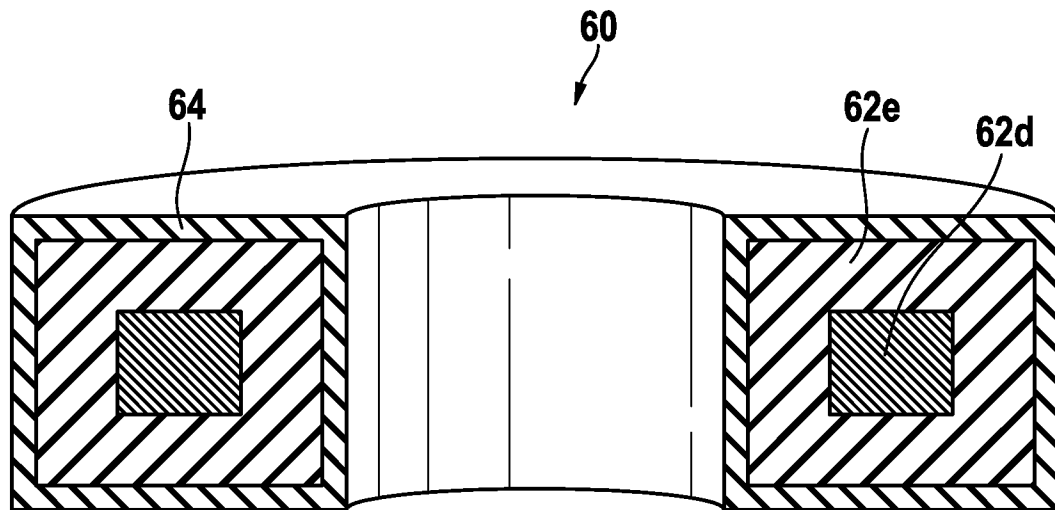


FIG. 9

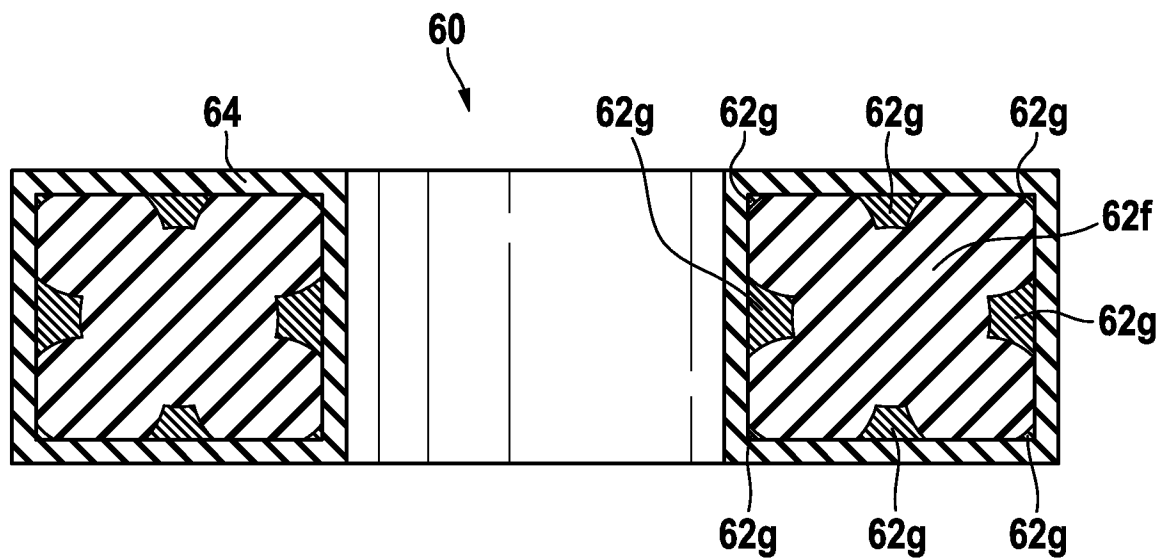


FIG. 10

7 / 9

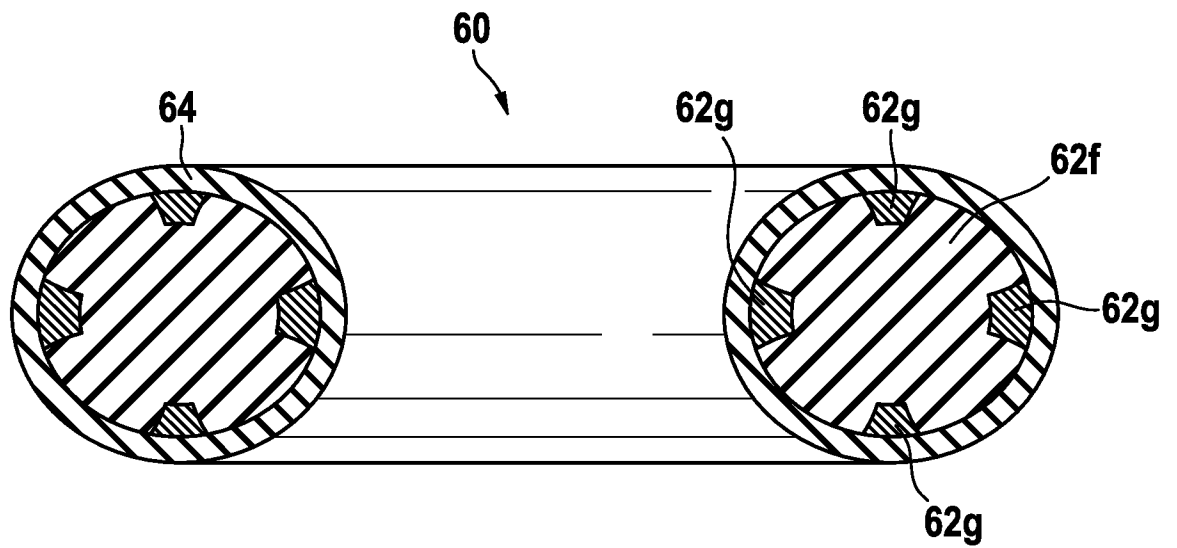


FIG. 11

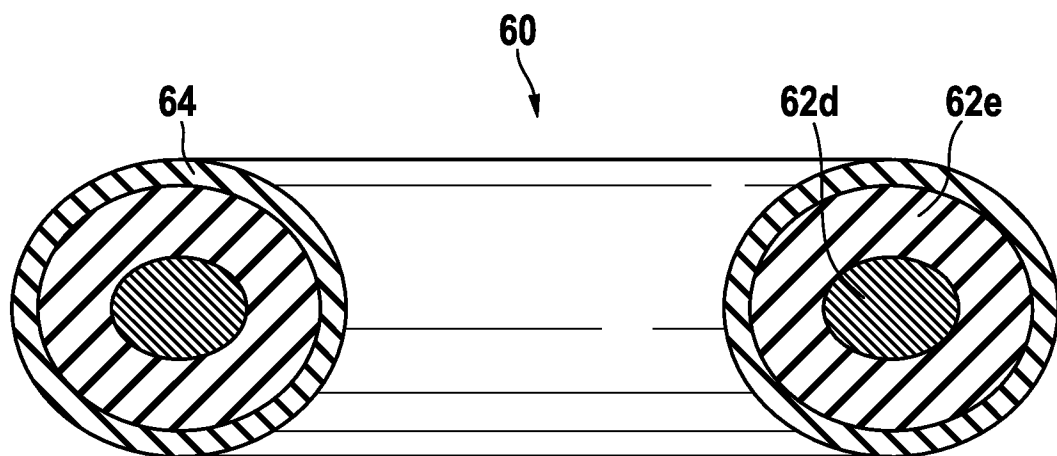


FIG. 12

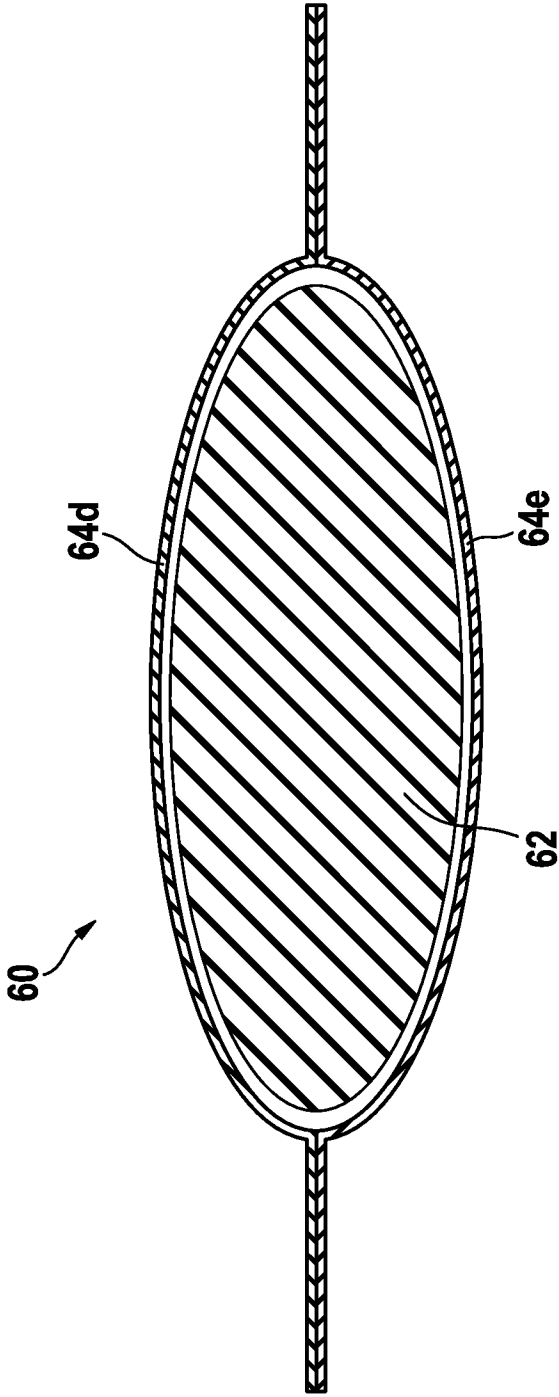


FIG. 13

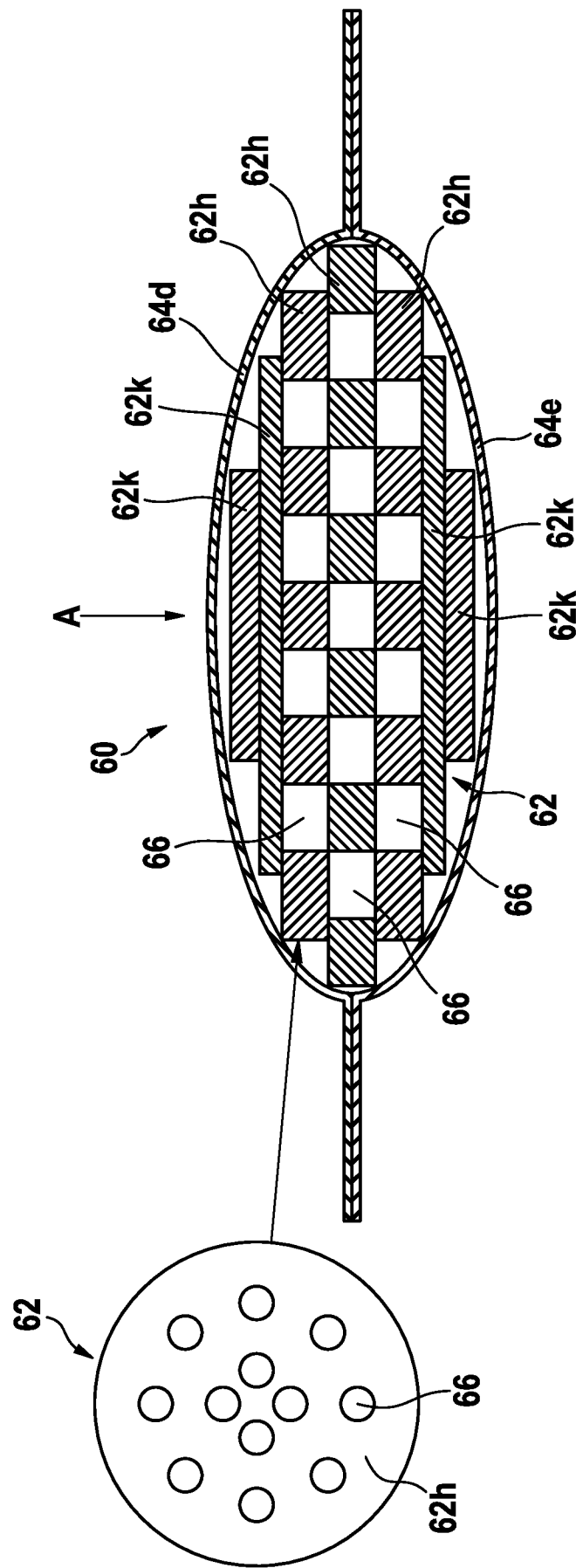


FIG. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/059987

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M55/04 F02M59/10
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007 247462 A (TOYOTA MOTOR CORP; MARUYASU & CO LTD) 27 September 2007 (2007-09-27)	1,2,4, 7-10
Y	paragraphs [0055], [0056]; figures 1-6; examples 1-3	3,5,6,11
Y	----- EP 2 103 805 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23 September 2009 (2009-09-23) paragraphs [0011] - [0018]; figures 1-5	3,5,6
X	----- DE 10 2008 047303 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 20 August 2009 (2009-08-20)	1,2,4
A	paragraphs [0029] - [0033]; figures 4,5,15	11
X,P	----- WO 2014/054727 A1 (EAGLE IND CO LTD [JP]) 10 April 2014 (2014-04-10) the whole document	1,2,4, 10,11
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 July 2014

Date of mailing of the international search report

22/07/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Boye, Michael

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/059987

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2011/318166 A1 (SCHULLER WOLFGANG [DE]) 29 December 2011 (2011-12-29) paragraphs [0005] - [0007]; claim 1; figure 1 -----	11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/059987

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2007247462 A	27-09-2007	NONE	
EP 2103805 A2	23-09-2009	EP 2103805 A2 JP 5495591 B2 JP 2009222064 A US 7520268 B1	23-09-2009 21-05-2014 01-10-2009 21-04-2009
DE 102008047303 A1	20-08-2009	CN 101952150 A DE 102008047303 A1 EP 2244917 A1 KR 20100135236 A US 2011017332 A1 WO 2009103709 A1	19-01-2011 20-08-2009 03-11-2010 24-12-2010 27-01-2011 27-08-2009
WO 2014054727 A1	10-04-2014	JP 2014088870 A WO 2014054727 A1	15-05-2014 10-04-2014
US 2011318166 A1	29-12-2011	CN 102312809 A DE 102010030626 A1 FR 2961864 A1 GB 2481682 A US 2011318166 A1	11-01-2012 29-12-2011 30-12-2011 04-01-2012 29-12-2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02M55/04 F02M59/10
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2007 247462 A (TOYOTA MOTOR CORP; MARUYASU & CO LTD) 27. September 2007 (2007-09-27)	1,2,4, 7-10
Y	Absätze [0055], [0056]; Abbildungen 1-6; Beispiele 1-3	3,5,6,11
Y	----- EP 2 103 805 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23. September 2009 (2009-09-23) Absätze [0011] - [0018]; Abbildungen 1-5	3,5,6
X	----- DE 10 2008 047303 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 20. August 2009 (2009-08-20)	1,2,4
A	Absätze [0029] - [0033]; Abbildungen 4,5,15 ----- -/-	11



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Juli 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/07/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Boye, Michael

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,P	WO 2014/054727 A1 (EAGLE IND CO LTD [JP]) 10. April 2014 (2014-04-10) das ganze Dokument -----	1,2,4, 10,11
Y	US 2011/318166 A1 (SCHULLER WOLFGANG [DE]) 29. Dezember 2011 (2011-12-29) Absätze [0005] - [0007]; Anspruch 1; Abbildung 1 -----	11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/059987

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2007247462 A	27-09-2007	KEINE	
EP 2103805 A2	23-09-2009	EP 2103805 A2	23-09-2009
		JP 5495591 B2	21-05-2014
		JP 2009222064 A	01-10-2009
		US 7520268 B1	21-04-2009
DE 102008047303 A1	20-08-2009	CN 101952150 A	19-01-2011
		DE 102008047303 A1	20-08-2009
		EP 2244917 A1	03-11-2010
		KR 20100135236 A	24-12-2010
		US 2011017332 A1	27-01-2011
		WO 2009103709 A1	27-08-2009
WO 2014054727 A1	10-04-2014	JP 2014088870 A	15-05-2014
		WO 2014054727 A1	10-04-2014
US 2011318166 A1	29-12-2011	CN 102312809 A	11-01-2012
		DE 102010030626 A1	29-12-2011
		FR 2961864 A1	30-12-2011
		GB 2481682 A	04-01-2012
		US 2011318166 A1	29-12-2011