

(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
 6. Oktober 2016 (06.10.2016)



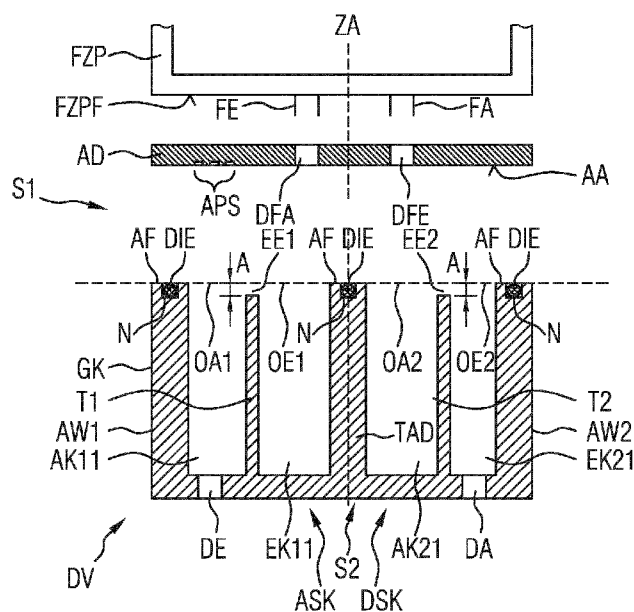
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/156040 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
B60N 2/44 (2006.01) **F04C 29/00** (2006.01)
F04B 39/00 (2006.01) **F04C 29/06** (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2016/055634
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
 16. März 2016 (16.03.2016)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
 10 2015 206 092.6 2. April 2015 (02.04.2015) DE
- (71) **Anmelder:** CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH [DE/DE]; Sieboldstrasse 19, 90411 Nürnberg (DE).
- (72) **Erfinder:** BEUSCHEL, Michael; Jahnstr. 35, 85134 Stammham (DE). HUMPERT, Bernhard; Goetheallee 13, 85276 Pfaffenhofen (DE). RIEPL, Johann; Krummwiesen 10, 85095 Denkendorf (DE). SCHNELL, Michael; Claudiusstrasse 1, 85055 Ingolstadt (DE).
- (74) **Anwalt:** BONN, Roman; c/o Continental Automotive GmbH, Postfach 22 16 39, 80506 München (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, 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, ST, 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).
- Veröffentlicht:**
 — mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) **Title:** DEVICE FOR DAMPING PRESSURE FLUCTUATIONS

(54) **Bezeichnung :** VORRICHTUNG ZUR DÄMPFUNG VON DRUCKSCHWANKUNGEN

FIG 1A



(57) **Abstract:** A device (DV) for damping pressure fluctuations in a pressure medium (DM) comprises the following features. It has a main body (GK), in which is provided an intake chamber (AK11), which has an intake-chamber opening (OA1) located on a first side (S1) of the main body. Also provided in the main body is a first expansion chamber (EK11), which has a first expansion-chamber opening (OE1) likewise located on the first side of the main body. A partition wall (T1) separates the intake chamber from the first expansion chamber. Also provided is a covering element (AD) for positioning on an abutment surface (AF) of the first side of the main body in order to close the intake chamber and the first expansion chamber in the outward direction. Finally, an overflow channel is provided, in particular in the partition wall between the intake chamber and the first expansion chamber, and there is therefore damping of pressure fluctuations in the pressure medium over the course of through-flow from the intake chamber, through the first overflow channel, into the first expansion chamber.

(57) **Zusammenfassung:** Eine Vorrichtung (DV) zur Dämpfung von Druckschwankungen in einem
 [Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/156040 A1



Druckmittel (DM) umfasst folgende Merkmale. Sie hat einen Grundkörper (GK), in dem eine Ansaugkammer (AK11) vorgesehen ist, die eine Ansaugkammeröffnung (OA1) aufweist, welche sich an einer ersten Seite (S1) des Grundkörpers befindet. Ferner ist in dem Grundkörper eine erste Expansionskammer (EK11) vorgesehen, die eine erste Expansionskammeröffnung (OE1) aufweist, welche sich ebenso an der ersten Seite des Grundkörpers befindet. Eine Trennwand (T1) trennt die Ansaugkammer von der ersten Expansionskammer. Ferner ist ein Abdeckelement (AD) zum Aufsetzen auf eine Anlagefläche (AF) der ersten Seite des Grundkörpers vorgesehen, um die Ansaugkammer und die erste Expansionskammer nach außen zu verschließen. Schließlich ist ein Überströmkanal, insbesondere in der Trennwand zwischen der Ansaugkammer und der ersten Expansionskammer vorgesehen, so dass Druckschwankungen in dem Druckmittel bei Durchströmen von der Ansaugkammer durch den ersten Überströmkanal in die erste Expansionskammer gedämpft werden.

Beschreibung

Vorrichtung zur Dämpfung von Druckschwankungen

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Dämpfung von in einem Druckmittel auftretenden Druckschwankungen, insbesondere für eine Druckmittelpumpe. Ferner betrifft die Erfindung eine Druckmittelpumpe, insbesondere für eine pneumatische Verstellanordnung eines Fahrzeugsitzes.
- 10
- In modernen Fahrzeugsitzen befinden sich mit einem Druckmittel, insbesondere mit Druckluft befüllbare Blasen als Stellelemente in einem Bereich der Sitzfläche bzw. Sitzlehne (zusammen als Sitzanlagefläche bezeichnet) und können über eine jeweilige
- 15 Druckmittelleitung mit Druckmittel versorgt werden. Durch das Befüllen einer jeweiligen Blase mit Druckmittel wird deren Volumen vergrößert, so dass dadurch die Eigenschaften einer Sitzlehne bzw. Sitzfläche in der Kontur verändert werden können. Neben einer statischen Einstellung der Kontur der Sitzlehne bzw.
- 20 Sitzfläche, beispielsweise im Rahmen einer Lordosstütze, sind hierbei durch eine regelmäßige bzw. dynamische Veränderung der Kontur der Sitzlehne oder Sitzfläche auch Massagefunktion für einen in dem Fahrzeugsitz befindlichen Insassen möglich. Zur Befüllung einer Blase mit Druckmittel wird dieses zunächst von
- 25 einer Druckmittelquelle, beispielsweise einem Kompressor, erzeugt und über ein entsprechendes Ventil, insbesondere ein elektropneumatisches Ventil in einem Steuergerät zu einer jeweiligen Blase geführt.
- 30 Derartige pneumatische Anordnungen, wie eine gerade erwähnte pneumatische Verstellanordnung für einen Fahrzeugsitz werden für Komfortfunktionen im Fahrgastraum verbaut. Dabei ist es wichtig, dass das Geräuschniveau im Fahrgastraum so niedrig ist, dass die Geräusche der gerade erwähnten Komponenten, wie beispielsweise
- 35 der pneumatischen Verstellanordnung bei deren Betrieb von den Fahrgästen bzw. von dem Fahrer nicht als störend empfunden werden. Wie bereits erwähnt, wird für die Druckmittelerzeugung bei einer Verstellanordnung für einen Fahrzeugsitz ein Kom-

pressor verwendet, der nach dem Verdrängungsprinzip arbeiten kann, wie ein Kolben-, Membran- oder Flügelzellenverdichter. Ein derartiger Kompressor erzeugt bauformbedingt das mit Druck beaufschlagte Druckmittel mit Pulsationen bzw. Druckschwankungen. Dies führt in der Regel zu Geräuschemissionen, die im Fahrgastraum für die Fahrgäste nicht akzeptabel sind.

Somit besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, die durch Druckschwankungen erzeugten Geräusche, insbesondere bei einer pneumatischen Verstellanordnung, zu reduzieren.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

15

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung umfasst eine Vorrichtung zur Dämpfung von Druckschwankungen in einem Druckmittel folgende Merkmale. Sie hat einen Grundkörper, in dem eine Ansaugkammer vorgesehen ist, die eine Ansaugkammeröffnung aufweist, welche sich an einer ersten Seite des Grundkörpers befindet, und in dem eine erste Expansionskammer vorgesehen ist, die eine erste Expansionskammeröffnung aufweist, welche sich ebenso an der ersten Seite des Grundkörpers befindet, wobei eine erste Trennwand die Ansaugkammer und die erste Expansionskammer voneinander trennt. Ferner hat die Vorrichtung ein Abdeckelement zum Aufsetzen auf eine Anlagefläche der ersten Seite des Grundkörpers, um die Ansaugkammer und die erste Expansionskammer zu verschließen. Schließlich umfasst die Vorrichtung einen ersten Überströmkanal, der zwischen der Ansaugkammer und der ersten Expansionskammer vorgesehen ist, so dass Druckschwankungen in dem Druckmittel beim Durchströmen von der Ansaugkammer durch den ersten Überströmkanal in die erste Expansionskammer gedämpft werden. Dabei ist der Überströmkanal insbesondere in einem Bereich bzw. Abschnitt zwischen der Trennwand und dem Abdeckelement vorgesehen. Mittels der vorgeschlagenen Vorrichtung werden durch Druckschwankungen erzeugten Geräusche, insbesondere für eine Druckmittelpumpe einer pneumatischen Verstellanordnung reduziert. Im Übrigen ist die Vorrichtung zur

Dämpfung von Druckschwankungen mit minimierten vorrichtungstechnischen Aufwand realisierbar, da lediglich in dem Grundkörper die Strukturen für die Ansaugkammer und die Expansionskammer(n) vorzusehen sind, während zum Abdecken der jeweiligen Kammeröffnungen ein einfaches Abdeckelement, z.B. in Form einer ebenen Platte (bei einer ebenen Anlagefläche) zu verwenden ist. Überdies kann der vorrichtungstechnische Aufwand der Vorrichtung weiter minimiert werden, in dem als Abdeckelement ein Gehäuseteil einer mit der Vorrichtung zu verbindenden Druckmittelpumpe verwendet wird. In einem derartigen Fall kann die Vorrichtung dann durch Befestigungsmittel, wie beispielsweise Schrauben, an der Druckmittelpumpe derart positioniert bzw. befestigt werden, damit die jeweiligen Kammeröffnungen der Vorrichtung durch das Gehäuseteil der Druckmittelpumpe verschlossen werden.

Gemäß einer Ausgestaltung der Vorrichtung ist der erste Überströmkanal derart gebildet, dass ein Abschnitt der Trennwand zwischen der Ansaugkammer und der ersten Expansionskammer einen vorbestimmten Abstand zur Anlagefläche der ersten Seite aufweist. Auf diese Weise werden somit sämtliche wesentlichen funktionellen Strukturen im Grundkörper eingebracht, so dass das Abdeckelement als vorrichtungstechnisches einfaches Teil ausgebildet sein kann.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung ist der erste Überströmkanal derart gebildet, dass das Abdeckelement insbesondere im Bereich der Trennwand zwischen der Ansaugkammer und der ersten Expansionskammer eine Einkerbung aufweist, welche sich von der Ansaugkammer zu der ersten Expansionskammer erstreckt. Somit ist die funktionelle Struktur für den Überströmkanal in das Abdeckelement integriert, so dass dieses hier neben der Eigenschaft des Verschließens eine weitere Funktion aufweist.

Ein Überströmkanal (sowohl der erste als auch weitere) kann derart ausgestaltet sein, dass er einen sich von der Ansaugkammer zu der ersten Expansionskammer (oder von einer ersten Expan-

sionskammer zu einer zweiten Expansionskammer) erweiternden Durchmesser aufweist. Auf diese Weise wird der Überströmkanal als ein Expansionselement geschaffen, bei dem die Strömungsenergie beim Durchströmen verringert wird, und somit auf Druck-
5 schwankungen basierende Geräusche reduziert werden.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung eines Überströmkanals weist dieser einen gleichbleibenden Durchmesser auf. Ein derartiger Überströmkanal ist verfahrens- und vorrichtungstechnisch
10 einfach herzustellen. Es ist auch möglich, dass ein Überströmkanal einen von der Ansaugkammer zu der ersten Expansionskammer zunächst verjüngenden und dann wieder erweiternden Durchmesser aufweist. Dabei kann der Verjüngen und anschließende wieder Erweitern mittels einer abgerundeten Kante oder aber auch
15 über eine „spitze“ Kante (zwei Kanalflächen die in einem bestimmten Winkel aufeinandertreffen) geschehen.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Vorrichtung ferner ein Filterelement zum Herausfiltern von Partikeln aus dem
20 Druckmittel auf, wobei das Filterelement insbesondere in der Ansaugkammer vorgesehen ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass Partikel, die ansonsten lediglich zum Verstopfen von Druckmittelleitungen beispielsweise einer Druckmittelpumpe oder einer pneumatischen Anordnung führen würden, schon ganz zu Beginn
25 beim Ansaugen (also beim Eintritt in eine pneumatische Anordnung) weggefiltert werden.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung liegt die Anlagefläche der ersten Seite des Grundkörpers ferner in einer
30 Ebene (anders ausgedrückt, ist eben bzw. plan ausgebildet), wobei das Abdeckelement einen ebenen Abschnitt aufweist, der mit der Anlagefläche in Anlage bringbar ist. Sowohl die Anlagefläche als auch der ebene Abschnitt können dabei durch Schleifen bearbeitet sein, um die jeweilige ebene Struktur zu optimieren. Auf diese
35 Weise wird ein einfacher Aufbau von Grundkörper und Abdeckelement geschaffen, bei dem insbesondere bei geringen Druckmitteldrücken

(oder Druckunterschieden im Vergleich zur Umgebung) keine weiteren Maßnahmen zur Abdichtung vorgenommen werden müssen.

Für eine verbesserte druckmitteltechnische Abdichtung ist ein
5 Dichtelement zwischen dem Abdeckelement und dem Grundkörper im
Bereich der Anlagefläche vorgesehen. Dazu kann ferner im
Grundkörper oder in dem Abdeckelement eine Nut vorgesehen sein,
um das Dichtelement (z.B. als Elastomer) dort zu positionieren
und/oder zu fixieren. Bei einer Ausbildung des Grundkörpers
10 und/oder des Abdeckelements als ein Spritzgußteil, ist es auch
denkbar, dass der Grundkörper und/oder das Abdeckelement als
Mehrkomponentenspritzgußteil (z.B. 2K-Teil) ausgebildet sind,
bei dem das Dichtelement mit eingespritzt ist. Außerdem kann eine
Elastomerfolie entsprechend der Anlagefläche des Grundkörpers
15 ausgeformt, insbesondere ausgestanzt sein, und auf den
Grundkörper und/oder des Abdeckelement geklebt worden sein.
Ferner ist es möglich, das Dichtelement lediglich im Außen-
umfangsbereich der Anlagefläche anzuordnen, wobei das Dicht-
element beispielsweise auf Abschnitten einer Trennwand zwischen
20 zwei Kammern eingespart werden kann.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Vorrichtung ferner
eine zweite Expansionskammer auf, die in dem Grundkörper
vorgesehen ist und eine zweite Expansionskammeröffnung aufweist,
25 welche sich ebenso an der ersten Seite des Grundkörpers befindet.
Ferner ist dabei ein zweiter Überströmkanal vorgesehen, der
zwischen der ersten Expansionskammer und der zweiten Expan-
sionskammer angeordnet ist, so dass Druckschwankungen in dem
Druckmittel bei Durchströmen von der ersten Expansionskammer
30 durch den zweiten Überströmkanal in die zweite Expansionskammer
weiter gedämpft werden. Dabei ist es überdies möglich, dass das
Abdeckelement beim Aufsetzen auf die Anlagefläche der ersten
Seite des Grundkörpers ferner auch die zweite Expansionskammer
verschließt. Es ist auch denkbar, zusätzlich zur zweiten,
35 allgemein eine weitere (zweite, dritte, vierte, usw.) Expan-
sionskammer mit einem entsprechenden Überströmkanal vorzusehen.
Dadurch teilt sich der für eine gewünschte Dämpfung erforderliche
Druckabfall auf mehrere Stufen auf. Außerdem ist die Druck-

differenz am einzelnen Überströmkanal geringer und es können größere Drosselquerschnitte für die einzelnen Überströmkanäle verwendet werden. Dadurch wiederum ergeben sich geringere Strömungsgeschwindigkeiten und geringere Geräusche an den als
5 Drosselstellen wirkenden Überströmkanälen. Auf diese Weise wird ein Tiefpass-Filter höherer Ordnung realisiert, welches insbesondere für Pulsationsfrequenzen im kHz-Bereich eine hohe Dämpfung aufweist.

10 Mit Bezug auf die zweite (weitere) Expansionskammer kann die Vorrichtung ferner eine zweite (weitere) Trennwand aufweisen, die die erste Expansionskammer und die zweite Expansionskammer voneinander trennt, wobei der zweite Überströmkanal insbesondere
15 derart gebildet ist, dass ein Abschnitt der Trennwand zwischen der ersten Expansionskammer und der zweiten Expansionskammer einen vorbestimmten Abstand zur Anlagefläche der ersten Seite aufweist. Natürlich ist es auch denkbar, dass das Abdeckelement insbesondere im Bereich der zweiten Trennwand zwischen der
20 Ansaugkammer und der ersten Expansionskammer eine Einkerbung aufweist, welche sich von der ersten Expansionskammer zu der zweiten Expansionskammer erstreckt. Eine jeweilige Ausbildung eines Überströmkanals ist auch auf weitere Expansionskammern
25 anwendbar, die (wie oben erwähnt) der zweiten Expansionskammer nachgeschaltet sind, und durch jeweilige Trennwände voneinander separiert sind.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung weist die Ansaugkammer einen Druckmitteleinlass und die erste Expansionskammer oder die zweite Expansionskammer (bzw. die letzte
30 Expansionskammer in der Reihe) einen Druckmittelauslass auf. Der Druckmitteleinlass kann hierbei an einer zweiten Seite des Grundkörpers angeordnet sein, während der Druckmittelauslass beispielsweise an der ersten Seite des Grundkörpers angeordnet
35 ist. Dabei kann über den Druckmitteleinlass beispielsweise Luft aus der Umgebung als Druckmittel eingesaugt werden, während die bezüglich Druckschwankungen gedämpfte Luft aus der letzten Expansionskammer in der Reihe von Expansionskammern bei-

spielsweise einer Druckmittelpumpe (insbesondere für eine pneumatische Anordnung) zugeführt werden kann.

5 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung ist an einer Begrenzung der Ansaugkammer und/oder der ersten Expansionskammer und/oder einer weiteren Expansionskammer, auf die eine Druckmittelströmung trifft, eine Anprallfläche mit einer vorbestimmten Struktur vorgesehen, um eine Ablenkung der Druckmittelströmung zu bewirken. Eine derartige Anprallfläche
10 kann eine Struktur mit Vertiefungen, Erhöhungen, Kegeln, Keilen, und dergleichen aufweisen, welche eine Ablenkung bzw. diffuse Verteilung der Strömung bewirkt. Ferner sind Überströmkanäle vorzugsweise derart angeordnet bzw. ausgerichtet, dass eine Druckmittelströmung nicht auf gerader Linie von einem Überströmkanal zu einem weiteren Überströmkanal gelangen kann. Es ist
15 ferner vorteilhaft, wenn Überströmkanäle derart angeordnet bzw. ausgerichtet sind, dass die Druckmittelströmung nicht im wesentlichen senkrecht auf eine innere Begrenzung bzw. Fläche einer Ansaug- oder Expansionskammer auftrifft.

20

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung bilden die Ansaugkammer, die erste Expansionskammer und gegebenenfalls eine weitere Expansionskammer einen ersten Druckmittelkanal innerhalb des Grundkörpers, wobei in dem Grundkörper ferner ein
25 zweiter Druckmittelkanal mit einer Ansaugkammer und einer oder mehreren folgenden Expansionskammern vorgesehen sein kann.

Insbesondere hat der zweite Druckmittelkanal den gleichen Aufbau wie der erste Druckmittelkanal. Wird die Vorrichtung zur Dämpfung von Druckschwankungen in Verbindung mit einer Druckmittelpumpe
30 verwendet, so kann der erste Druckmittelkanal als ein Ansaugkanal zum Ansaugen von Druckmittel für die Druckmittelpumpe und kann der zweite Druckmittelkanal als Druckkanal gesehen werden, über den mit Druck beaufschlagtes Druckmittel beispielsweise einer pneumatischen Vorrichtung zugeführt wird. Auf diese Weise wird
35 mit minimiertem vorrichtungstechnischen Aufwand in einem einzigen Bauteil (der Vorrichtung) sowohl für eine Ansaugseite, als auch für eine Druckseite, also in zwei Strömungsrichtungen, eine Dämpfung von Druckschwankungen bereitgestellt, die bei der

Erzeugung des Druckmittels, insbesondere durch eine Druckmittelpumpe bzw. einem Kompressor entstehen. Vor allem dient die Vorrichtung zur Dämpfung von Druckschwankungen insbesondere zur unmittelbaren Verbindung mit einer Druckmittelpumpe, so dass

5 einerseits unmittelbar am Ort der Entstehung die Druckschwankungen bzw. Pulsationen abgedämpft bzw. verhindert werden, um so auch eine mögliche Verstärkung oder Überhöhung der Pulsationen der Vorrichtung zur Dämpfung von Druckschwankungen anschließende Bauteile einer pneumatischen Anordnung zu verhindern.

10 Ferner kann durch die Dämpfung der Druckschwankungen für zwei Strömungsrichtungen (beim Ansaugen und Druckabgeben) des Druckmittels in einer einzigen Vorrichtung der Bauraum minimiert werden.

15 Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Druckmittelpumpe, insbesondere für eine pneumatische Anordnung, mit folgenden Merkmalen geschaffen. Sie hat einen Einlass zum Ansaugen von Druckmittel, und einen Auslass zum Ausgeben von mit Druck beaufschlagtem Druckmittel. Ferner hat sie eine Vor-

20 richtung zur Dämpfung von Druckschwankungen nach obiger Beschreibung mit einem ersten Druckmittelkanal (Ansaugkanal) und einem zweiten Druckmittelkanal (Druckkanal), wobei die erste oder gegebenenfalls weitere Expansionskammern des ersten Druckmittelkanals der Vorrichtung mit dem Einlass und die

25 Ansaugkammer des zweiten Druckmittelkanals der Vorrichtung mit dem Auslass verbunden ist. Da die zweite Ansaugkammer beim Zusammenwirken mit dem Auslass der Druckmittelpumpe verbunden ist, kann diese in einem derartigen Fall auch als Druckkammer bezeichnet werden. Allgemein sollen die Bezeichnungen An-

30 saugkanal und Druckkanal darauf hinweisen, dass insbesondere bei einer Verwendung mit einer Druckmittelpumpe, der Ansaugkanal der Vorrichtung zur Dämpfung von Druckmittelschwankungen mit dem Einlass der Druckmittelpumpe zum Ansaugen von Druckmittel, und der Druckkanal der Vorrichtung mit dem Auslass der Druckmit-

telpumpe zum Ausgeben von mit Druck beaufschlagtem Druckmittel verbunden ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung zur Dämpfung von
5 Druckschwankungen in einem Druckmittel sollen, soweit auf die
Druckmittelpumpe anwendbar, auch als vorteilhafte Ausgestal-
tungen der Druckmittelpumpe angesehen werden, und umgekehrt.

Im Folgenden sollen nun beispielhafte Ausführungsformen der
10 vorliegenden Erfindung Bezug nehmend auf die beiliegenden
Zeichnungen näher erläutert werden.

Es zeigen:

15 Figuren 1 eine schematische Schnittansicht einer Vorrichtung
zur Dämpfung von Druckschwankungen in einem Druck-
mittel gemäß einer ersten Ausführungsform, wobei Figur
1A eine Explosionsdarstellung der wesentlichen
Komponenten zeigt, und Figur 1B die Vorrichtung im
20 zusammengebauten Zustand;

Figuren 2 jeweils schematische Detailansichten einer möglichen
Ausgestaltung eines Überströmkanals;

25 Figur 3 eine schematische Darstellung einer pneumatischen
Verstellanordnung mit einer Vorrichtung zur Dämpfung
von Druckschwankungen;

Figur 4 eine schematische Draufsicht einer Vorrichtung zur
30 Dämpfung von Druckschwankungen gemäß einer zweiten
Ausführungsform;

Figur 5 eine schematische Draufsicht einer Vorrichtung zur
Dämpfung von Druckschwankungen gemäß einer dritten
35 Ausführungsform;

Figur 6 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur
Dämpfung von Druckschwankungen von schräg links vorne

in einem Zustand, in der die Vorrichtung mit einer Druckmittelpumpe verbunden ist.

5 Es sei zunächst auf die Figuren 1 verwiesen, in denen eine Vorrichtung DV zur Dämpfung von Druckschwankungen in einem Druckmittel DM insbesondere in Form von Druckluft, gezeigt ist. Wie es ferner in den Figuren 1 zu sehen ist, ist die Vorrichtung DV insbesondere dafür angepasst, um mit einer Druckmittelpumpe
10 FZP (vgl. auch hierzu die Figuren 3 und 6) direkt verbunden zu werden, um Druckmittelschwankungen, die vor allem beim Betrieb der Druckmittelpumpe auftreten, am Ort der Entstehung zu dämpfen bzw. zu verhindern.

15 Die Vorrichtung DV umfasst dabei einen Grundkörper GK, in dem eine erste Ansaugkammer AK11 vorgesehen ist, die eine erste Ansaugkammeröffnung OA1 aufweist, welche sich an einer ersten Seite S1 des Grundkörpers GK befindet. Ferner ist in dem Grundkörper eine erste Expansionskammer EK11 vorgesehen, die eine erste
20 Expansionskammeröffnung OE1 aufweist, welche sich ebenso an der ersten Seite des S1 des Grundkörpers GK befindet. Die beiden Kammern AK11 und EK11 sind durch eine erste Trennwand T1 voneinander getrennt. An einer zweiten Seite S2 des Grundkörpers ist eine Einlassöffnung DE vorgesehen, durch die, wie es in Figur
25 1B durch entsprechende Teile veranschaulicht ist, Druckmittel DM in die erste Ansaugkammer AK1 aus der Umgebung strömen kann.

Betrachtet man nun den rechten Teil des Grundkörpers GK in Figur 1A, so ist hier in dem Grundkörper eine zweite Ansaugkammer AK21
30 vorgesehen, die eine zweite Ansaugöffnung OA2 aufweist, welche sich an der ersten Seite S1 des Grundkörpers befindet. Ferner ist eine zweite Expansionskammer EK21 vorgesehen, die eine zweite Expansionskammeröffnung OE2 aufweist, welche sich ebenso an der ersten Seite S1 des Grundkörpers GK befindet. Zwischen der
35 zweiten Ansaugkammer AK21 und der zweiten Expansionskammer EK21 ist eine zweite Trennwand T2 zur Trennung der beiden Kammern vorgesehen. Auf der zweiten Seite S2 des Grundkörpers ist ferner eine Auslassöffnung DA für ein Druckmittel gezeigt, das aus der

zweiten Expansionskammer EK21 in die Umgebung strömt, wie es auch in Figur 1B zu erkennen ist.

Zwischen der ersten Expansionskammer EK11 und der zweiten
5 Ansaugkammer AK21 ist eine weitere Trennwand TAD vorgesehen, die die jeweiligen Kammern voneinander trennt.

Es sei nochmal auf die erste Seite S1 des Grundkörpers GK
verwiesen. Dabei ist zu erkennen, dass sowohl an einer ersten
10 Außenwand AW1 sowie einer zweiten Außenwand AW2 des Grundkörpers GK und an der Trennwand TAD Nuten N vorgesehen sind, in denen sich jeweilige Dichtungselemente DIE befinden. Diese Dichtungselemente DIE dienen dazu, nach Aufsetzen eines Abdeckelements AD die jeweiligen Kammern AK11, EK11, AK21 und EK21 bzw. die
15 jeweiligen Öffnungen OA1, OE1, OA2 und OE2 druckmitteldicht zu verschließen.

Des Weiteren ist an der ersten Seite S1 zu erkennen, dass die Außenwände AW1 und AW2 sowie die Trennwand TAD jeweils eine
20 Anlagefläche AF, im vorliegenden Fall eine plane Anlagefläche besitzen, welche in der Ebene E liegt. Mit einem vorbestimmten Abstand A zur Ebene E bzw. zur Anlagefläche AF ist der jeweilige obere Abschnitt der Trennwand T1 und der Trennwand T2 in Richtung des Inneren des Grundkörpers GK versetzt. Wie es in Figur 1B zu
25 sehen ist, ergibt sich dadurch bei einem aufgesetzten Abdeckelement AD ein Zwischenraum zwischen dem Abdeckelement AD und den jeweiligen Trennwänden T1 und T2, so dass auf diese Weise ein jeweiliger Überströmkanal für Druckmittel von der ersten Ansaugkammer AK11 zur ersten Expansionskammer EK11 sowie von der
30 zweiten Ansaugkammer AK21 zur zweiten Expansionskammer EK21 entsteht. Wie es in Figur 1B zu sehen ist, kann auf diese Weise Druckmittel DM von der ersten Ansaugkammer über einen Überströmkanal EE1 zur ersten Expansionskammer EK11 strömen, so dass Druckschwankungen in dem Druckmittel bei Durchströmen der
35 jeweiligen Überströmkanäle EE1 bzw. EE2 in Pfeilrichtung gesehen gedämpft werden. Genauer gesagt sind in der Vorrichtung die

Überströmkanäle derart angeordnet, dass sie von der jeweiligen Ansaugkammer in Richtung der Expansionskammer (bzw. in Richtung einer zweiten Expansionskammer) wirken, d.h. dass eine Druckmittelströmung von der Ansaugkammer (oder einer ersten Expansionskammer) her kommend expandiert und somit bezüglich ihrer Geschwindigkeit in Richtung der jeweiligen Expansionskammer verringert wird, um so die Druckschwankungen bzw. Pulsationen zu dämpfen.

10 Wie bereits erwähnt umfasst die Vorrichtung DV ferner ein Abdeckelement AD, das wie in der Figur 1A dargestellt an der Unterseite einen ebenen Abschnitt AA aufweist, der mit der Anlagefläche AA des Grundkörpers bzw. dessen Wände AW11, AW12, TAD in Anlage bringbar ist, um eine druckmitteldichte Verbindung
15 zwischen dem Abdeckelement AD und dem Grundkörper GK zu schaffen (vgl. Darstellung in Figur 1 B). Dabei ist die Schaffung von planaren Abschnitten sowohl bezüglich des ebenen Abschnitts AA des Abdeckelements AD als auch in den Anlageflächen AF des Grundkörpers GK auf einfache Weise möglich und mit geringem
20 verfahrens- und vorrichtungstechnischem Aufwand verbunden. Für geringe, in der Vorrichtung zu verarbeitende Drücke von Druckmittel kann es dabei ausreichend sein, dass es ausreichend ist, den ebenen Abschnitt AA mit der Anlagefläche AF in Anlage zu bringen, um eine druckmitteldichte Abdichtung der Kammern
25 AK11, EK11, AK21, EK21 und im Grundkörper gegenüber der Umgebung zu schaffen, ohne dass die Verwendung eines speziellen Dichtelements DIE notwendig ist. Jedoch bei höher zu verarbeitenden Drücken, ist die Verwendung von Dichtelementen DIE, wie es in den Figuren 1 gezeigt ist, vorteilhaft.

30

Wie es ferner zu erkennen ist, umfasst das Abdeckelement AD eine pumpenseitige Auslassöffnung DFA, über die im zusammengesetzten Zustand, wie es in Figur 1B gezeigt ist, Druckmittel DM von der ersten Expansionskammer EK11 in Richtung einer Druckmittelpumpe
35 FZP strömen kann. Ferner besitzt das Abdeckelement AD eine pumpenseitige Einlassöffnung DFE, die im zusammengesetzten Zustand dazu dient, dass ein von der Druckmittelpumpe mit Druck

beaufschlagtes bzw. verdichtetes Druckmittel DM aus der Druckmittelpumpe FZP in die zweite Ansaugkammer AK21 strömen kann.

5 Schließlich ist auf der linken Seite des Abdeckelements AD noch eine Anprallfläche APS mit einer vorbestimmten Struktur vorgesehen. Diese Anprallfläche hat dabei den Zweck, dass sie eine Ablenkung einer Druckmittelströmung bewirkt, insbesondere dass sie ein möglicherweise senkrecht auf die Anprallfläche
10 auftreffen der Druckmittelströmung verhindert, um auf diese Weise die Druckmittelströmung gezielt umzulenken und somit eine Minimierung des Strömungsgeräuschs zu bewirken. Am Beispiel von Figur 1B ist zu erkennen, dass über die Einlassöffnung DE eingesaugtes Druckmittel DM senkrecht auf die Anprallfläche APS
15 des Abdeckelements AD treffen würde. Aufgrund der dort vorgesehenen Struktur, beispielsweise in Form einer stufenförmigen, wellenförmigen, noppenförmigen Struktur oder dergleichen (d.h. einer Struktur mit Vertiefungen, Erhöhungen, Keilen, Kegeln, etc.) wird das an der Anprallfläche APS auftreffende Druckmittel
20 quasi wie bei einem Wellenbrecher auf See abgelenkt bzw. gebrochen, so dass eine diffuse Verteilung der Strömung und somit eine Verringerung des Pegels der Strömungsgeräusche erreicht wird.

25 Wie es später auch noch mit Bezug auf Figur 6 zu sehen ist, wird zum Erreichen einer kompakten Bauform eine Druckmittelpumpe FZP direkt in Kontakt bzw. Anlage mit dem Abdeckelement AD gebracht, wobei hierbei ein Druckmitteleinlass FE der Druckmittelpumpe mit der pumpenseitigen Auslassöffnung DFA zusammenwirkt, und ein
30 Druckmittelauslass FA der Druckmittelpumpe mit der Einlassöffnung DFE des Abdeckelements AD zusammenwirkt bzw. fluidtechnisch miteinander verbunden ist. Bei der Druckmittelpumpe FZP kann es sich beispielsweise um einen Kompressor, wie einen Flügelzellenkompressor handeln.

35

Betrachtet man nochmal den zusammengesetzten Zustand der Vorrichtung DV zur Dämpfung von Druckschwankungen mit der Druckmittelpumpe FZP, wie es in Figur 1B gezeigt ist, so können

hier zwei Druckmittelkanäle unterschieden werden. Zum einen gibt es den Ansaugkanal ASK, bei dem Druckmittel über die Einlassöffnung DE, die erste Ansaugkammer AK11, den ersten Überströmkanal EE1, die erste Expansionskammer EK11 und die
5 pumpenseitige Druckmittelauslassöffnung DFA bzw. den Druckmitteleinlass FE zur Druckmittelpumpe FZP strömt, um dort verdichtet zu werden. In einem Druckkanal DKK strömt dann das durch die Druckmittelpumpe FZP verdichtete Druckmittel über den Druckmittelauslass FA bzw. die pumpenseitige Druckmittelein-
10 lassöffnung DFE in die zweite Ansaugkammer AK21, von dort über den zweiten Überströmkanal EE2 in die zweite Expansionskammer EK21 und schließlich über die Druckmittelauslassöffnung DA beispielsweise in eine pneumatische Verstelleinrichtung, wie sie in Figur 3 gezeigt ist.

15

Betrachtet man nun den Grundkörper GK im Detail, so kann dieser eine hohlzylindrische Form aufweisen. Dabei erstrecken sich die jeweiligen Trennwände T1, TAD, T2 in dem Hohlzylinder derart, dass sie parallel zu einer Zylinderachse ZA verlaufen. Bei der
20 Ausführungsform der Figuren 1 sind die Kammern alle nebeneinander in einer Richtung senkrecht zur Zylinderachse ZA angeordnet. Dies gewährt einen geringen Bauraum bzw. eine geringe Höhe entlang der Zylinderachse ZA für den Grundkörper, insbesondere da die Überströmkanäle bei dieser Konstruktion auch senkrecht zur
25 Zylinderachse ZA ausgerichtet sind.

Es sei bemerkt, dass es auch möglich ist, dass das Abdeckelement AD (als zusätzliches Bauteil) auch weggelassen werden kann. Dann könnte die Druckmittelpumpe FZP die Funktion des Abdeckelements
30 übernehmen. Genauer gesagt, könnte dann eine vordere Fläche der Pumpe ZZPF, die wie in Figur 1A gezeigt, normalerweise mit dem Abdeckelement in Anlage tritt, wenn Grundkörper GK mit dem Abdeckelement AD und der Druckmittelpumpe zusammengebaut sind (vgl. Figur 1B), als Abdeckfläche die Funktion des Abdeckelements
35 übernehmen. In diesem Fall könnten da der Druckmitteleinlaß FE und der Druckmittelauslaß FA nicht als vorspringende Ein- bzw. Auslässe gebildet sein, sondern plan mit der Abdeckfläche. Es

wäre dann auch denkbar, entsprechende Strukturen APS zum Ablenken eine Druckmittelströmung an der Abdeckfläche vorzusehen.

Es sei nun auf die Figuren 2 verwiesen, in denen eine schematische
5 Detailansicht der Überströmkanäle E1, E2, E3 und E4 gezeigt ist.
Dabei ist es denkbar, dass die Überströmkanäle EE1 und EE2 der
Ausführungsform in den Figuren 1 oder aber auch die Über-
strömkanäle der Ausführungsformen in den Figuren 4 und 5 gemäß
einer der Varianten E1, E2, E3 oder E4 ausgebildet sein können.
10 Was in allen vier Varianten in den Figuren 2A - 2D gemeinsam ist,
ist die Tatsache, dass die Überströmkanäle E1 - E4 dadurch
ausgebildet sind, dass eine jeweilige Trennwand T1 bzw. T2 oder
ein Abschnitt von dieser einen vorbestimmten (auch variierenden)
Abstand zur Anlagefläche AF bzw. zum Abdeckelement AD aufweisen,
15 um den Kanal auszubilden.

Betrachtet man nun Figur 2A, so erkennt man, dass hier zwischen
einer jeweiligen Trennwand T1 bzw. T2 und dem Abdeckelement AD
ein gleichbleibender Abstand K0 bleibt, so dass auch der
20 Durchmesser des Überströmkanals E1 für das Druckmittel DM
gleichbleibend ist.

Betrachtet man die Figur 2B, so ist zu erkennen, dass von links
nach rechts betrachtet, ein Abstand K1 zwischen einer jeweiligen
25 Trennwand T1 bzw. T2 und dem Abdeckelement AD sich bis zu einem
Abstand K2 (K2 größer K1) vergrößert. Somit hat der Über-
strömkanal E2 einen sich erweiternden Durchmesser. Das bedeutet,
dass durch diese Durchmesser bzw. Querschnittsvergrößerung für
ein von links (aus einer Ansaugkammer) nach rechts (zu einer
30 Expansionskammer) strömendes Druckmittel die Geschwindigkeit
des Druckmittels und somit Druckschwankungen bzw. Pulsationen im
Druckmittel verringert werden. Für den Fall, dass sich Partikel
in dem Druckmittel befinden, deren Abmessungen größer als der
Abstand K1 ist, so werden diese Partikel nicht in den Über-
35 strömkanal E2 eintreten können, und können diesen auch nicht
verstopfen.

Betrachtet man nun Figur 2C, so ist zu erkennen, dass ein zunächst großer Abstand K2 zwischen einer Trennwand T1 bzw. T2 und dem Abdeckelement AD sich auf einen kleineren Abstand K1 verringert und sich dann wieder erweitert. Ein derartiger sich zunächst

5 verjüngender und dann wieder erweiternder Durchmesser des Überströmkanals E3 bewirkt ebenso eine Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit und ebenso eine Reduzierung der turbulenten Strömung.

10 Eine weitere Reduzierung der turbulenten Strömung wird dadurch erreicht, dass, wie es in Figur 2D gezeigt ist, eine bezüglich des Abdeckelements AD konvexe Rundung einer Trennwand T1 bzw. T2 vorgesehen wird. Dabei verjüngt sich bei dem Überströmkanal E4 zunächst wieder der Durchmesser und wird durch abgerundete Kanten

15 ARK sich wieder erweitern.

Es sei nun auf Figur 3 verwiesen, in der eine schematische Darstellung einer pneumatischen Verstellanordnung PVA gezeigt ist. Als Druckmittelquelle umfasst diese pneumatische Ver-

20 tellanordnung PVA eine Druckmittelpumpe FZP (beispielsweise in der Form einer Flügelzellenpumpe), die mit einer Vorrichtung DV zur Dämpfung von Druckschwankungen verbunden ist. Dabei kann die Vorrichtung DV entsprechend der Vorrichtung DV nach Figur 1 ausgebildet sein. Natürlich ist es auch denkbar, dass die

25 Vorrichtung zur Dämpfung von Druckmittelschwankungen gemäß der weiteren Ausführungsformen in den Figuren 4 und 5 ausgebildet ist.

Wie es in Figur 3 links unten gezeigt ist, strömt dabei

30 Druckmittel DM durch eine Einlassöffnung DE der Vorrichtung DV in den entsprechenden Ansaugkanal ASK (vgl. auch die Figuren 1) ein, wird bezüglich evtl. bestehender Druckschwankungen gedämpft, um eine Geräuschreduzierung zu bewirken, und strömt dann in die Druckmittelpumpe FZP. Dort wird es durch eine

35 Verdichtereinheit VDE verdichtet bzw. mit Druck beaufschlagt und strömt anschließend in den Druckkanal DKK der Vorrichtung DV, um dort ebenso wieder die Druckschwankungen bzw. Pulsationen im Druckmittel aufgrund des Betriebs der Pumpe FZP zu dämpfen.

Das gedämpfte Druckmittel DM strömt dann über die Auslassöffnung DA in eine Druckmittelversorgungsleitung DML zu einem Ventil (insbesondere einem elektropneumatischen Ventil) EPV, das über
5 eine Steuereinrichtung STE elektrisch ansteuerbar ist. Dabei kann die Druckmittelströmung von der Druckmittelversorgungsleitung DML derart gesteuert werden, dass das Druckmittel entweder am Ventil EPV blockiert wird oder dass es zur Druckmittelleitung DL1 bzw. DL2 durchgelassen wird. Die pneumatische
10 Verstellanordnung PVA weist ferner eine erste Blase B1 und eine zweite Blase B2 auf, die über die jeweiligen Druckmittelleitungen DL1 und DL2 mit dem Druckmittel aus der Druckmittelpumpe FZP versorgt werden. Anders ausgedrückt, wird das elektropneumatische Ventil EPV geöffnet, so strömt das mit Druck beaufschlagte
15 Druckmittel DM in die Blasen B1 bzw. B2, so dass durch das Druckmittel das Volumen der Blasen vergrößert wird. Somit können diese Blasen, wenn sie als Stellelemente in einem Bereich der Sitzfläche bzw. Sitzlehne eines Fahrzeugsitzes FZS angeordnet sind, die entsprechende Kontur der Sitzlehne bzw. Sitzfläche
20 verändern. Auf diese Weise lassen sich statische Funktionen, wie eine Lordosstütze, mittels der Blasen B1 bzw. B2 erreichen, oder auch regelmäßige bzw. dynamische Funktionen wie Massagefunktionen als Komfortanwendung.

In jedem Fall werden durch die Vorrichtung DV als ein Dämpfer,
25 insbesondere durch den Betrieb der Pumpe FZP entstehende Druckschwankungen und somit auch entsprechende Geräuschemissionen verringert, nämlich auf ein für den Fahrgast bzw. Fahrer akzeptables Niveau.

30 Es sei nun auf Figur 4 verwiesen, in der eine schematische Draufsicht einer Vorrichtung DV1 zur Dämpfung von Druckschwankungen gezeigt ist. Dabei entspricht die Vorrichtung DV1 im funktionellen Aufbau bzgl. der Kammern und Kanäle im Wesentlichen der Vorrichtung DV in Figur 1. Betrachtet man Figur
35 4 genauer, so ist ein Grundkörper GK1 der Vorrichtung DV1 als ein kreiszylindrischer Hohlkörper ausgebildet. Senkrecht zu einer Zylinderachse ZA1 (die hier auch senkrecht zur Bildebene verläuft) sind die einzelnen Ansaug- und Expansionskammern AK11,

EK11, AK21 und EK21 um die Zylinderachse ZA1 angeordnet, und nehmen im Querschnitt jeweils ein Viertel des Zylindervolumens ein, so dass im Querschnitt die Form (versetzter) Tortenstücke entsteht. Es sind jedoch auch andere Formen bzw. Aufteilungen des Grundkörpers denkbar, wie z.B. eine Kleeblattform, usw. Die Trennwände zwischen den Kammern können (wie auch noch bzgl. Figur 5 erläutert werden wird) auch gekrümmt sein. Dadurch werden parallele Begrenzungen bzw. Wände und somit mögliche Reflexionen vermieden.

10

Betrachtet man den Fluss des Druckmittels DM durch die Vorrichtung DV1 zur Dämpfung von Druckschwankungen, so strömt das Druckmittel DM auf Seiten des Ansaugkanals ASK der Vorrichtung DV1 zunächst durch eine Einlassöffnung DE in die erste Ansaugkammer AK11. Über einen Überströmkanal EE1 gelangt das Druckmittel dann in eine erste Expansionskammer EK11, wobei bei Durchströmen des Druckmittels von der ersten Ansaugkammer AK11 durch den Überströmkanal EE1 in die erste Expansionskammer EK11 Druckschwankungen in dem Druckmittel DM gedämpft werden.

15
20

Der Überströmkanal EE1 wird hier von einem Abschnitt der die erste Ansaugkammer AK11 und erste Expansionskammer EK11 trennende Trennwand T1 gebildet, wobei dieser Abschnitt der Trennwand einen vorbestimmten Abstand zu einer Anlagefläche AF1 des Grundkörpers GK1 hat, auf die ein alle vier Kammern AK11, EK11, AK21 und EK21 verschließendes Abdeckelement (nicht dargestellt) aufsetzbar ist. Die Anlagefläche AF1 liegt dabei in einer zur Bildebene parallelen Ebene.

25
30

Das Druckmittel strömt von der ersten Expansionskammer EK11 über eine über eine entsprechende pumpenseitige Auslassöffnung DFA zur Druckmittelpumpe bzw. deren Verdichter.

35

Das von der Druckmittelpumpe mit Druck beaufschlagte Druckmittel DM strömt dann in einem Druckkanal DKK über eine pumpenseitige Druckmitteleinlassöffnung DFE in die zweite Ansaugkammer AK21. Aufgrund der Betriebsweise der Druckmittelpumpe FZP sind in dem

Druckmittel Druckmittelschwankungen vorhanden, die nun mittels eines Durchströmens des Druckmittels eines zweiten Überströmkanals EE2 in eine zweite Expansionskammer EK21 gedämpft bzw. verhindert werden sollen. Wie bereits bezüglich des ersten
5 Überströmkanals EE1 erläutert, befindet sich der zweite Überströmkanal EE2 entsprechend in einem Abschnitt einer Trennwand T2, die die zweite Ansaugkammer AK21 von der zweiten Expansionskammer EK21 trennt. Dabei ist der besagte Abschnitt der Trennwand T2 von der Anlagefläche für das Abdeckelement (in
10 Richtung des Inneren des Grundkörpers GK1) beabstandet, so dass im zusammengebauten Zustand zwischen dem Abdeckelement und der Trennwand T2 an dem besagten Abschnitt der Überströmkanal EE2 entsteht. Durch die Expansion des Druckmittels DM von der zweiten Ansaugkammer AK21 in die zweite Expansionskammer EK21 kommt es
15 wieder zu einer Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit und somit zu einer Verringerung der Druckmittelschwankung bzw. Pulsation im Druckmittel. Das in der zweiten Expansionskammer EK21 bezüglich der Druckschwankungen gedämpfte Druckmittel DM wird dann über eine Druckmittelauslassöffnung DA aus der
20 Vorrichtung DV1 bzw. deren zweiten Expansionskammer EK21 ausgelassen und beispielsweise einer pneumatischen Verstell- einrichtung zugeführt, wie es in Figur 3 gezeigt ist.

Zum Herstellen von druckmitteldichten Kammern AK11, EK11, AK21,
25 EK21 zusammen mit dem die Kammern verschließenden Abdeckelement ist ein Dichtelement DIE1 auf den Anlageflächen AF1 einer ersten Außenwand AW1 des Grundkörpers, einer zweiten Außenwand AW2 des Grundkörper GK2 und der Trennwand TAD vorgesehen.

30 Es sei nun auf Figur 5 verwiesen, in der eine Draufsicht auf eine Vorrichtung DV2 zur Dämpfung von Druckschwankungen in einem Druckmittel DM gemäß einer weiteren Ausführungsform gezeigt ist. Die Vorrichtung DV2 umfasst dabei wieder einen Grundkörper, der in diesem Fall, wie auch in Figur 4, als ein kreiszylindrischer
35 Hohlkörper ausgebildet ist. Dabei ist die Funktionsweise der Vorrichtung DV2 ähnlich der der Vorrichtung DV1, wobei sowohl im Ansaugkanal als auch im Druckkanal einer jeweiligen Ansaugkammer

zwei Expansionskammern nachgeschaltet sind. Die detaillierte Funktionsweise soll nun im Folgenden beschrieben werden.

Wie es in Figur 5 zu sehen ist, strömt dabei Druckmittel DM durch
5 eine Einlassöffnung DE der Vorrichtung DV2 in einen entsprechenden Ansaugkanal ASK2 ein, genauer gesagt zunächst in eine erste Ansaugkammer AK11. Durch einen ersten Überströmkanal EE11 in einer ersten Trennwand T11 strömt das Druckmittel dann in eine erste Expansionskammer EK11, um Druckschwankungen im Druckmittel
10 zu dämpfen. Von der ersten Expansionskammer EK11 strömt das Druckmittel dann über einen zweiten Überströmkanal EE12 einer zweiten Trennwand T12 in eine zweite Expansionskammer EK12. Um dort ebenso wieder die Druckschwankungen im Druckmittel weiter zu dämpfen. Das bezüglich der Druckschwankungen gedämpfte
15 Druckmittel strömt über eine pumpenseitige Auslassöffnung DFA zu einer Druckmittelpumpe, wo es dann mit Druck beaufschlagt bzw. verdichtet wird. Das mit Druck beaufschlagte Druckmittel DM strömt dann über eine pumpenseitige Druckmitteleinlassöffnung DFE in die zweite Ansaugkammer AK21. Aufgrund der Betriebsweise
20 der Druckmittelpumpe sind weiterhin in dem Druckmittel Druckschwankungen vorhanden, die man mittels eines Durchströmens eines dritten Überströmkanals EE21 in einer dritten Trennwand T21 gedämpft bzw. verhindert werden sollen. Das in die dritte Expansionskammer EK21 erstmals gedämpfte Druckmittel strömt dann
25 über einen vierten Überströmkanal EE22 in eine vierte Expansionskammer EK22, um dort weiter bezüglich Druckschwankungen gedämpft zu werden. Durch die Expansion des Druckmittels in den jeweiligen Expansionskammern kommt es auch hier im Druckkanal DKK2 wieder zu einer Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit
30 und somit zu einer Verringerung der Druckmittelschwankung bzw. Pulsation im Druckmittel.

Schließlich strömt das bezüglich der Druckschwankungen gedämpfte Druckmittel DM aus der vierten Expansionskammer EK22 über eine
35 Druckmittelauslassöffnung DA der Vorrichtung DV2 aus und kann beispielsweise wiederum einer pneumatischen Verstelleinrichtung zugeführt werden, wie es in Figur 3 gezeigt ist.

Es sei angemerkt, dass die Überströmkanäle EE11, EE12, EE21 und EE22 der Figur 5 entsprechend den Überströmkanälen EE1 und EE2 der Figur 4 ausgebildet sein können, nämlich durch entsprechende Abschnitte in den Trennwänden, die einen vorbestimmten Abstand zu einer Anlagefläche des Grundkörpers GK2 aufweisen, auf welche ein Abdeckelement (nicht dargestellt) aufgesetzt wird, um die entsprechenden Kammern AK11, EK11, EK12, AK21, EK21 und EK22 zu verschließen.

Es sei noch auf eine Besonderheit der jeweiligen Überströmkanäle in Figur 5 hingewiesen. Betrachtet man die Druckmittelströmung beispielsweise gekennzeichnet durch den Pfeil D1, so fällt hier auf, dass diese in einem Winkel W1 kleiner als 90° auf die Trennwand TAD trifft, welche den Ansaugkanal ASK2 vom Druckkanal DKK2 trennt. Das bedeutet, durch die Orientierung der Trennwand T12 bzw. der Ausrichtung des entsprechenden Überströmkanals EE12 wird sichergestellt, dass die Strömung nicht senkrecht auf eine Trennwand trifft, sondern möglichst in einem Winkel kleiner als 90° . Das ist auch bei der Strömung gemäß dem Pfeil D2 zu erkennen, die auch in einem Winkel W2 kleiner als 90° auf eine Außenwand AW1 des Grundkörpers GK2 trifft. Schließlich trifft auch die Strömung gekennzeichnet durch den Pfeil D3 auf die Trennwand T22 in einem Winkel W3 kleiner als 90° auf, und trifft eine Strömung gekennzeichnet durch den Pfeil D4 auf eine Außenwand AW2 des Grundkörpers GK2 in einem Winkel W4 auf 90° auf, um so die Bildung turbulenter Strömung zu verhindern und entsprechende Geräuschemissionen bei der Expansion zu minimieren.

Wie bezüglich 1 bereits erwähnt, ist es bei einer planen Anlagefläche AF2 und entsprechend einem ebenen Abschnitt eines auf diese aufzusetzenden Abdeckelements möglich, dass eine ausreichende Dichtigkeit der Kammern in dem Grundkörper GK2 gegenüber der Umgebung im zusammengesetzten Zustand des Grundkörpers mit dem Abdeckelement ermöglicht wird. Kennzeichen von Figur 5 ist weiter, dass nun lediglich auf Seiten des Druckkanals DKK2, da hier das von der Druckmittelpumpe mit Druck beaufschlagte Druckmittel verarbeitet bzw. gedämpft wird, ein Dichtungselement DIE2 vorgesehen wird. Das Dichtungselement in

Form eines Gummis bzw. Elastomers kann dabei wieder in einer entsprechenden Nut im Grundkörper GK2 bzw. der Trennwand TAD oder der Außenwand AW2 zur Fixierung vorgesehen sein.

5 Sowohl für die Vorrichtung DV, als auch die Vorrichtungen DV1 und DV2 kann für den Grundkörper ein Aluminiumdruckguss oder auch ein Duroplast (beispielsweise in Form eines Epoxidharzes) verwendet werden. Derartige Materialien gewährleisten eine präzise
10 Abformbarkeit. Entsprechend kann für das Abdeckelement ebenfalls ein Duroplast verwendet werden, aber auch Aluminiumoxid. Bezüglich der Dichtelemente DIE, DIE1, DIE2 ist es möglich, diese, wie bereits erwähnt, in einer Nut des Grundkörpers, jedoch auch in einer entsprechenden Nut des Abdeckelements vorzusehen. Ferner ist es möglich, eine entsprechende Elastomerfolie auf den
15 Grundkörper bzw. dessen Anlagefläche oder aber auch auf das korrespondierende Abdeckelement zu kleben.

Zum Herausfiltern von in einem angesaugten Druckmittel befindlichen Partikeln ist es vorteilhaft, beispielsweise in der
20 jeweiligen ersten Ansaugkammer einer der Vorrichtungen DV, DV1, DV2 ein Filterelement einzubringen, um entsprechende Partikel dort zu binden, um so ein Verstopfen der Überströmkanäle oder von Kanälen in den einer Vorrichtung zur Dämpfung von Druckschwankungen nachgeschalteten pneumatische Verstellanordnung zu
25 verhindern. Dabei kann ein einzelner Druckmittelfilter mit einem einzigen Filtermaterial in einer entsprechenden Ansaugkammer vorgesehen sein. Es kann sich hierbei beispielsweise um einen entsprechenden Schaumstoff oder einen Papierfilter als Druckmittelfilter handeln. Es ist ferner möglich, zwei
30 Druckmittelfilter zu verbinden, wobei im ersten Druckmittelfilter als ein Grobstofffilter dient (mit einem Schaumstoffmaterial ausgeführt), während der zweite Filter als ein Feinfilter dient (mit beispielsweise einem Filterpapierelement) zum Herausfiltern auch noch von kleinen Partikeln.

35

Bezüglich der Vorrichtung DV2 der Figur 5 sei erwähnt, dass durch die Verwendung zweier Expansionskammern in einem jeweiligen Druckmittelkanal ein geringes Strömungsgeräusch auftritt.

Anders ausgedrückt teilt sich bei der Verwendung einer Mehrzahl von Expansionskammern und Überströmkanälen in einem Druckmittelkanal (anstelle einer einzigen Expansionskammer und einem einzigen Strömungswiderstand) der für eine gewünschte Dämpfung erforderliche Druckabfall auf mehrere Stufen auf. Dadurch ist die Druckdifferenz an den einzelnen Überströmkanälen geringer und es können größere Querschnitte bzw. Drosselquerschnitte für die einzelnen Überströmkanäle verwendet werden. Dadurch wiederum ergeben sich geringere Strömungsgeschwindigkeiten und geringere Geräusche an den als Drosselstellen wirkenden Überströmkanälen. Auf diese Weise wird ein Tiefpass-Filter höherer Ordnung realisiert, welches insbesondere für Pulsationsfrequenzen im kHz-Bereich eine hohe Dämpfung aufweist.

Es sei nun auf Figur 6 verwiesen, in der eine Vorrichtung DV0 zur Dämpfung von Druckschwankungen in einem Druckmittel in einer Ansicht von schräg vorn und seitlich gezeigt ist. Die Vorrichtung DV0 ist mit ihrem in der Figur 6 gezeigten linken Abschnitt mit einer Druckmittelpumpe FZP, beispielsweise einem Flügelzellenkompressor, verbunden. Dabei verlaufen Schrauben S durch einen entsprechenden Grundkörper GK0 der Vorrichtung DV0, welche dann mit einem entsprechenden Gewindeabschnitt der Druckmittelpumpe FZP gebracht werden. Dabei kann die Vorrichtung DV0 dem Aufbau bzw. der Funktion einer der Vorrichtungen DV, DV1, DV2 entsprechen. Es ist jedoch auch allgemein denkbar, dass eine Vorrichtung DV0 zur Dämpfung von Druckschwankungen lediglich nur einen Druckmittelkanal (Ansaugkanal oder Druckkanal) aufweist, der mit dem Druckmitteleinlass oder Druckmittelauslass der Druckmittelpumpe verbunden ist.

30

Es kann vorteilhaft sein, wenn die vordere Fläche der Druckmittelpumpe FZP (auf der der Grundkörper GK0 der Vorrichtung angebracht wird) gleich als das Abdeckelement der Vorrichtung DV0 verwendet wird, so dass hierbei das Abdeckelement als zusätzliches Teil eingespart werden kann (vgl. auch Figur 1A).

35

Patentansprüche

1. Vorrichtung (DV, DV1, DV2) zur Dämpfung von Druckschwankungen in einem Druckmittel (DM), mit folgenden Merkmalen:

5

- einem Grundkörper (GK, GK1, GK2),

in dem eine Ansaugkammer (AK11) vorgesehen ist, die eine Ansaugkammeröffnung (OA1) aufweist, welche sich an einer ersten Seite (S1) des Grundkörpers (GK) befindet, und

10

in dem eine erste Expansionskammer (EK11) vorgesehen ist, die eine erste Expansionskammeröffnung (OE1) aufweist, welche sich ebenso an der ersten Seite (S1) des Grundkörpers (GK) befindet,

15

wobei eine erste Trennwand (T1) die Ansaugkammer (AK11) und die erste Expansionskammer (EK11) voneinander trennt;

- einem Abdeckelement (AD) zum Aufsetzen auf eine Anlagefläche (AF) der ersten Seite (S1) des Grundkörpers (GK), um die Ansaugkammer (AK11) und die erste Expansionskammer (EK11) zu verschließen;

20

- einem ersten Überströmkanal (EE1), der zwischen der Ansaugkammer (AK11) und der ersten Expansionskammer (EK11) vorgesehen ist, so dass Druckschwankungen in dem Druckmittel (DM) beim Durchströmen von der Ansaugkammer (AK11) durch den ersten Überströmkanal (EE1) in die erste Expansionskammer (EK11) gedämpft werden.

25
30

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der erste Überströmkanal (EE1, EE11) derart gebildet ist, dass ein Abschnitt der Trennwand (T1, T12) zwischen der Ansaugkammer (AK11) und der ersten Expansionskammer (EK11) einen vorbestimmten Abstand (A) zur Anlagefläche (AF) der ersten Seite (S1) aufweist.

35

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der der erste Überströmkanal derart gebildet ist, dass das Abdeckelement insbesondere im Bereich der Trennwand zwischen der Ansaugkammer und der ersten Expansionskammer eine Einkerbung aufweist, welche
5 sich von der Ansaugkammer zu der ersten Expansionskammer erstreckt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, bei der der Überströmkanal einen sich von der Ansaugkammer zu der ersten
10 Expansionskammer erweiternden Durchmesser (K1, K2) aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, bei der der Überströmkanal einen gleichbleibenden Durchmesser (K0) oder einen von der Ansaugkammer zu der ersten Expansionskammer
15 zunächst verjüngenden und dann wieder erweiternden Durchmesser aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 5, der ferner ein Filterelement zum Herausfiltern von Partikeln aus dem Druckmittel aufweist, wobei das Filterelement insbesondere in der
20 Ansaugkammer vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 6, bei der die Anlagefläche (AF) der ersten Seite (S1) ferner in einer Ebene (E) liegt, wobei das Abdeckelement (AD) einen ebenen Abschnitt (AA)
25 aufweist, der mit der Anlagefläche (AF) in Anlage bringbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 7, bei der ein Dichtelement (DIE, DIE1, DIE2) zwischen dem Abdeckelement (AD) und dem Grundkörper (GK, GK1, GK2) im Bereich der Anlagefläche
30 (AF, AF1, AF2) vorgesehen ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 8, die ferner aufweist:
35 eine zweite Expansionskammer (EK12), die in dem Grundkörper (GK2) vorgesehen ist und eine zweite Expansionskammeröffnung aufweist, welche sich ebenso an der ersten Seite des Grundkörpers befindet;

einem zweiten Überströmkanal (EE12), der zwischen der ersten Expansionskammer (EK11) und der zweiten Expansionskammer (EK12) vorgesehen ist, so dass Druckschwankungen in dem Druckmittel bei Durchströmen von der ersten Expansionskammer durch den zweiten Überströmkanal in die zweite Expansionskammer weiter gedämpft werden.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, die ferner eine zweite Trennwand (T12) aufweist, die die erste Expansionskammer (EK11) und die zweite Expansionskammer (EK12) voneinander trennt, wobei der zweite Überströmkanal (EE12) derart gebildet ist, dass ein Abschnitt der Trennwand (T12) zwischen der ersten Expansionskammer und der zweiten Expansionskammer einen vorbestimmten Abstand zur Anlagefläche (AF2) der ersten Seite aufweist.

15

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 10, bei der die Ansaugkammer einen Druckmitteleinlass (DE) und die erste Expansionskammer oder die zweite Expansionskammer einen Druckmittelauslass (DA) aufweist.

20

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 11, bei der an einer Begrenzung der Ansaugkammer und/oder der ersten Expansionskammer und/oder der zweiten Expansionskammer, auf die eine Druckmittelströmung trifft, eine Anprallfläche (APS) mit einer vorbestimmten Struktur vorgesehen ist, um eine Ablenkung der Druckmittelströmung zu bewirken.

25

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 12, bei der die Ansaugkammer (AK11), die erste Expansionskammer (EK11) und gegebenenfalls die zweite Expansionskammer (EK12) einen ersten Druckmittelkanal (ASK, ASK2) innerhalb des Grundkörpers (GK, GK1, GK2) bilden, wobei in dem Grundkörper ferner ein zweiter Druckmittelkanal (DKK, DKK2) mit gleichem Aufbau wie der des ersten Druckmittelkanals (ASK, ASK2) vorgesehen ist.

35

14. Druckmittelpumpe (FZP) insbesondere für eine pneumatische Anordnung (PVA) mit folgenden Merkmalen:
einem Einlass (FE) zum Ansaugen von Druckmittel (DM);

einem Auslass (FA) zum Ausgeben von mit Druck beaufschlagten Druckmittel (DM);

einer Vorrichtung (DV, DV1, DV2) zur Dämpfung von Druckschwankungen nach Anspruch 13, wobei die erste (EK11) oder
5 gegebenenfalls zweite (EK12) Expansionskammer des ersten Druckmittelkanals (ASK, ASK2) der Vorrichtung (DV, DV1, DV2) mit dem Einlass (FE) und die Ansaugkammer (AK21) des zweiten Druckmittelkanals (DKK, DKK2) der Vorrichtung (DV, DV1, DV2) mit dem Auslass (FA) verbunden ist.

10

15. Druckmittelpumpe nach Anspruch 14, die ferner eine vordere Fläche (FZPF) aufweist, an der die Vorrichtung zur Dämpfung von Druckschwankungen angebracht ist, wobei die vordere Fläche (FZPF) als Abdeckelement der Vorrichtung zur Dämpfung von
15 Druckschwankungen dient.

16. Pneumatische Anordnung, insbesondere zur Verstellung der Sitzanlagefläche eines Fahrzeugsitzes, mit folgenden Merkmalen:

- einer Druckmittelpumpe nach Anspruch 14 oder 15; und
- 20 - einer mit Druckmittel befüllbaren Blase, deren Volumen durch das Befüllen mit Druckmittel vergrößerbar ist, wobei die Blase über den Auslass der Druckmittelpumpe befüllbar ist.

FIG 1A

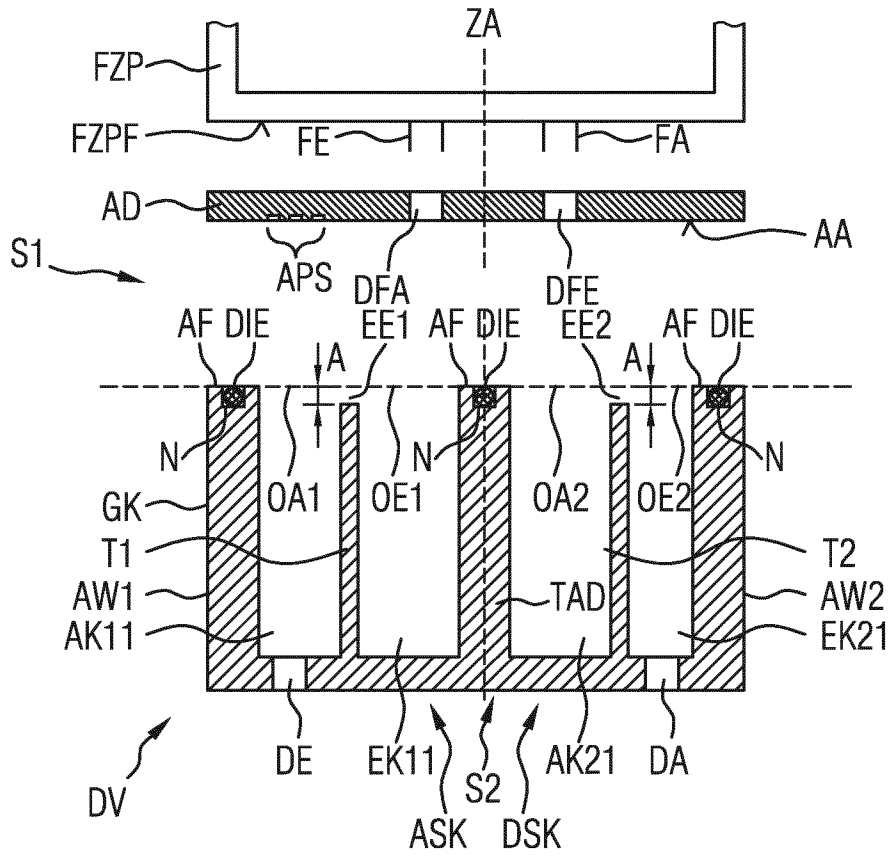


FIG 1B

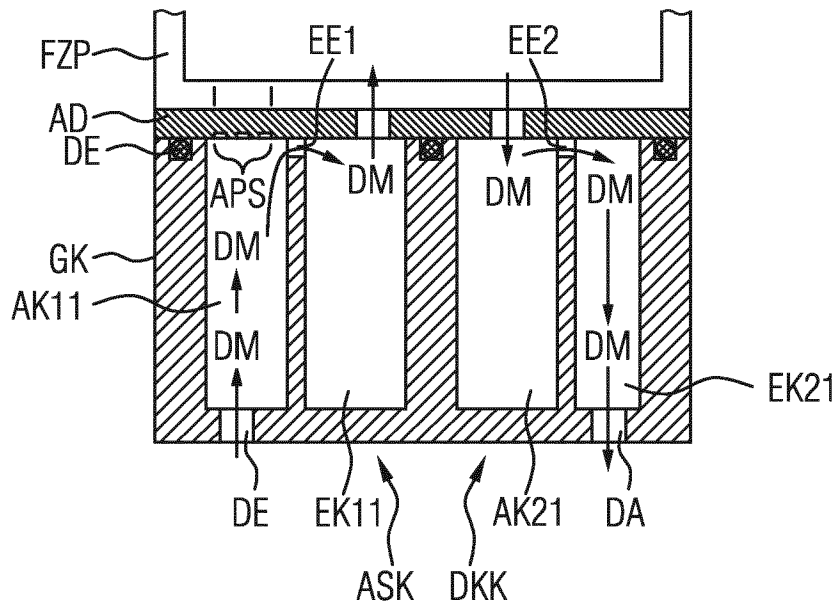


FIG 2A

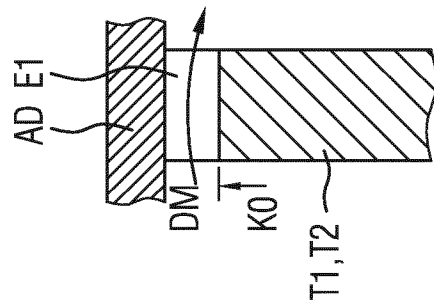


FIG 2B

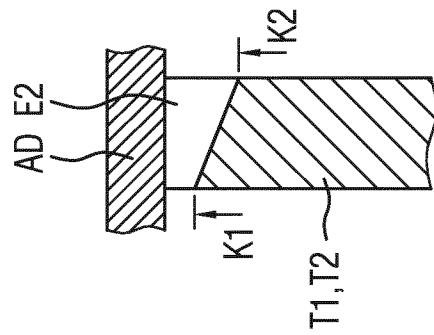


FIG 2C

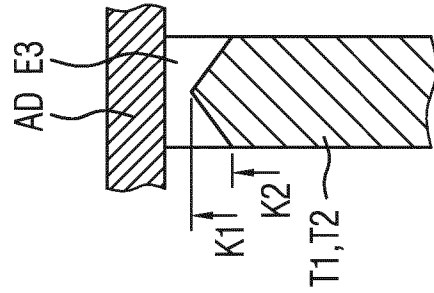


FIG 2D

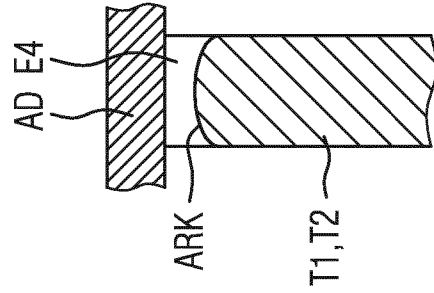


FIG 3

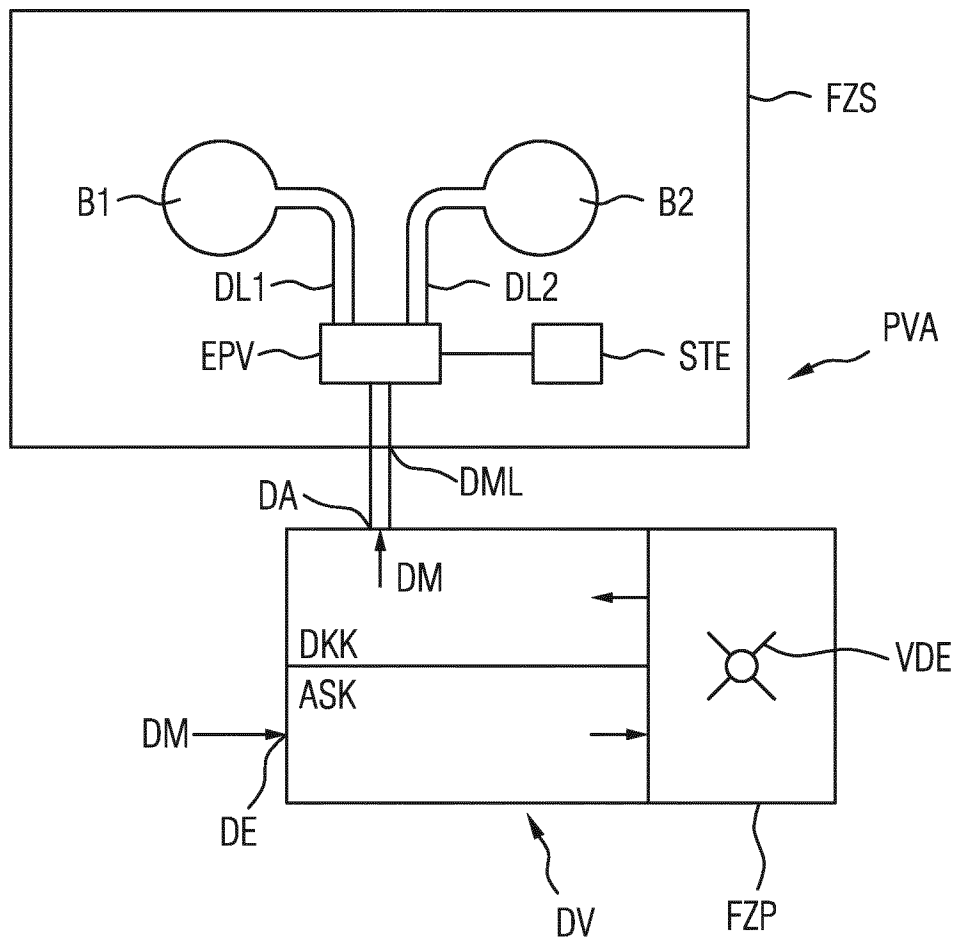


FIG 4

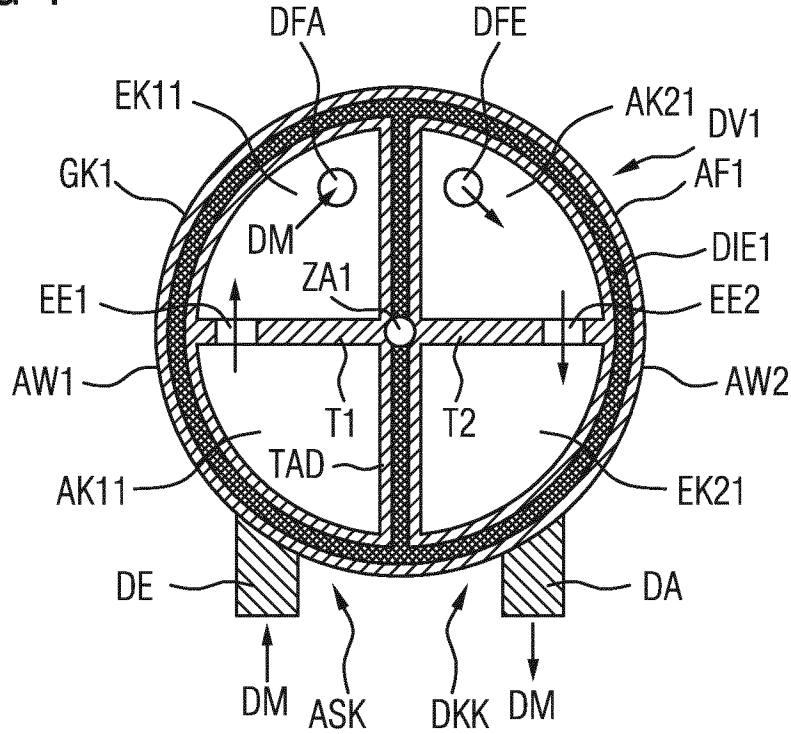


FIG 5

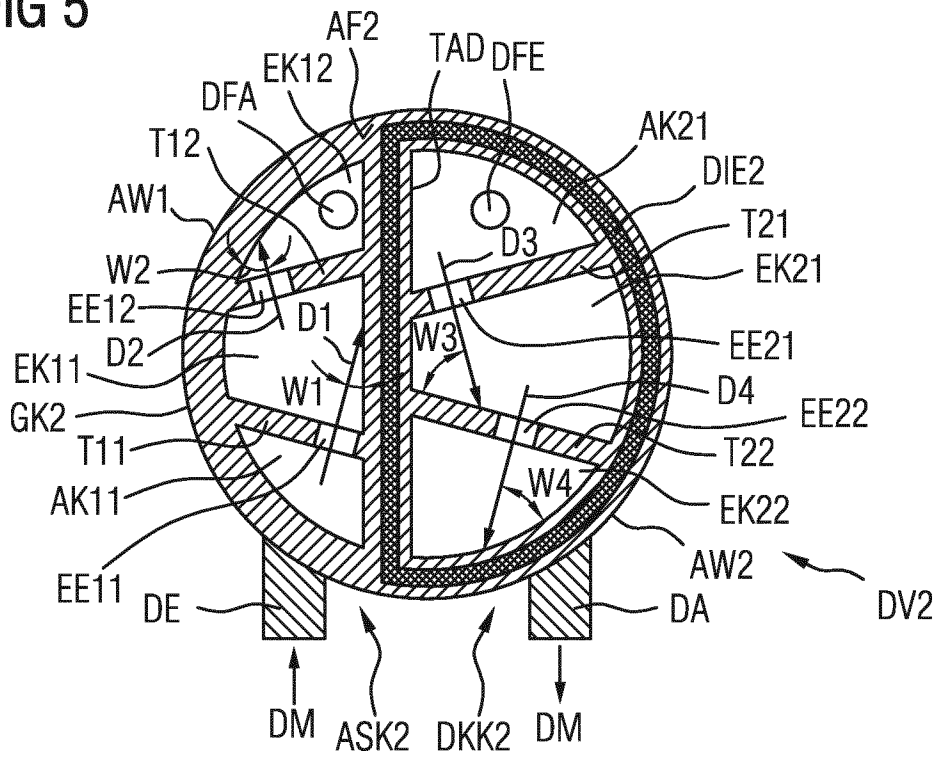
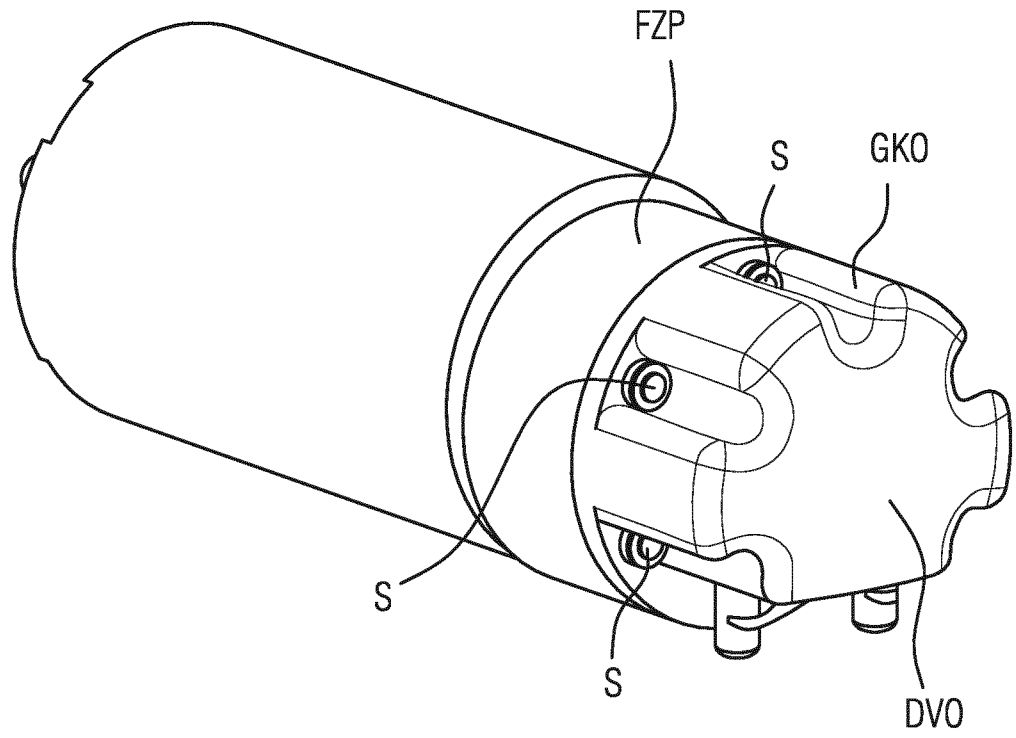


FIG 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/055634

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B60N2/44 F04B39/00 F04C29/00 F04C29/06
 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)
 F04B F04C B60N

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A A A	US 2004/170516 A1 (HINCHEY RONALD R [US]) 2 September 2004 (2004-09-02) paragraphs [0021] - [0029]; figures 3,4 ----- JP S60 22082 A (NIPPON DENSO CO) 4 February 1985 (1985-02-04) abstract; figures 2,3,4 ----- DE 10 2012 203480 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 12 September 2013 (2013-09-12) abstract; figure 1 -----	1-11, 13-16 12 13 1,14,16

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Date of the actual completion of the international search 10 June 2016	Date of mailing of the international search report 21/06/2016
--------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

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 <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Lotz, Klaus-Dieter</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/055634

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004170516	A1	02-09-2004	NONE

JP S6022082	A	04-02-1985	NONE

DE 102012203480	A1	12-09-2013	CN 204801547 U 25-11-2015
			DE 102012203480 A1 12-09-2013
			US 2015061337 A1 05-03-2015
			WO 2013131913 A1 12-09-2013

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/055634

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60N2/44 F04B39/00 F04C29/00 F04C29/06
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F04B F04C B60N

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/170516 A1 (HINCHEY RONALD R [US]) 2. September 2004 (2004-09-02)	1-11, 13-16
A	Absätze [0021] - [0029]; Abbildungen 3,4 -----	12
A	JP S60 22082 A (NIPPON DENSO CO) 4. Februar 1985 (1985-02-04) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3,4 -----	13
A	DE 10 2012 203480 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 12. September 2013 (2013-09-12) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1,14,16

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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
10. Juni 2016	21/06/2016

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 Lotz, Klaus-Dieter
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/055634

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004170516 A1	02-09-2004	KEINE	
JP S6022082 A	04-02-1985	KEINE	
DE 102012203480 A1	12-09-2013	CN 204801547 U	25-11-2015
		DE 102012203480 A1	12-09-2013
		US 2015061337 A1	05-03-2015
		WO 2013131913 A1	12-09-2013