

(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
25. Januar 2018 (25.01.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/015084 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16F 9/348 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/064894

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Juni 2017 (19.06.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 213 328.4
21. Juli 2016 (21.07.2016) DE

(71) Anmelder: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; Löt-
wentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

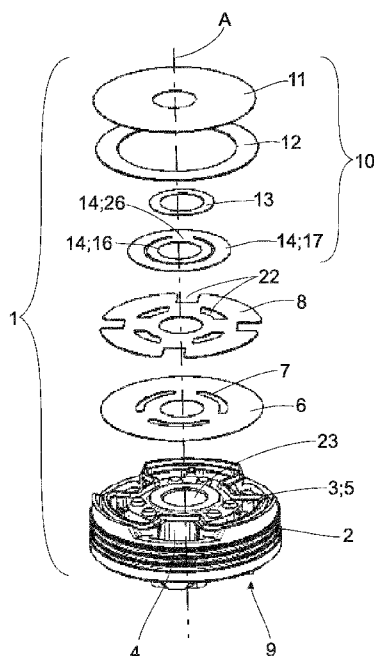
(72) Erfinder: TUCOVIC, Harun; Drosselstraße 61, 97422
Schweinfurt (DE). LICHTLEIN, Oswald; Nelkenweg 1,
97241 Bergtheim (DE). SIMON, Eberhard; Otto-Hahn-
Weg 4, 97469 Gochsheim (DE). BAALMANN, Helmut;
Markgrafenstr. 9, 97493 Bergrheinfeld (DE).

(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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, 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.

(54) Title: DAMPING VALVE COMPRISING A DIRECTION-DEPENDENT PILOT OPENING CROSS-SECTION FOR A
VIBRATION DAMPER

(54) Bezeichnung: DÄMPFVENTIL MIT RICHTUNGSABHÄNGIGEM VORÖFFNUNGSQUERSCHNITT FÜR EINEN
SCHWINGUNGSDÄMPFER

Fig. 1



(57) Abstract: The invention proposes a damping valve (1), comprising: • - a valve body (2) having at least one flow channel (3, 4) for a respective flow direction of a damping medium through the valve body (2), wherein the flow channel (3, 4) connects an inlet opening (9) to an outlet opening (5) for the damping medium, • - at least one valve plate (6), which covers the flow channel (3, 4) at the outlet opening (5), wherein the valve plate (6) restricts a first volume flow of the damping medium through the valve body (2), • - at least one pilot opening (7) formed in the valve plate (6), and • - at least one pilot opening restrictor arrangement (10), which is at least indirectly adjacent to the valve plate (6) and is designed such that it at least partially covers or releases the pilot opening (7) depending on the flow direction of a damping medium. The damping valve according to the invention is characterized in that the pre-opening restrictor arrangement (10) consists of a plurality of components (11, 12, 13, 14) arranged coaxially with one another, wherein at least two of the components (11, 12, 13, 14) are inseparably interconnected. The pre-opening restrictor arrangement (10) comprises a radially outer spacer ring (12), a radially inner spacer ring (13), a first resilient cover disc (11), and a second resilient cover disc (14).

(57) Zusammenfassung: Dämpfventil mit richtungsabhängigem Voröffnungsquerschnitt für einen Schwingungsdämpfer Es wird ein Dämpfventil (1) vorgeschlagen, umfassend: • - einen Ventilkörper (2), welcher mindestens einen Durchflusskanal (3, 4) für je eine Durchströmungsrichtung eines Dämpfmediums durch den Ventilkörper (2) aufweist, wobei der Durchflusskanal (3, 4) eine Eintrittsöffnung (9) mit einer Austrittsöffnung (5) für das Dämpfmedium miteinander verbindet, • - mindestens eine Ventilscheibe (6), welche den Durchflusskanal (3, 4) an der Austrittsöffnung (5) abdeckt, wobei die Ventilscheibe (6) einen ersten Volumenstrom des Dämpfmediums durch den Ventilkörper (2) drosselt, • - mindestens eine in der Ventilscheibe (6) ausgeführte Voröffnung (7), sowie • - mindestens eine an der Ventilscheibe (6) zumindest mittelbar angrenzend angeordnete Voröffnungs-drosselanordnung (10), welche derart eingerichtet ist, dass diese die Voröffnung (7) in

(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)

Abhängigkeit von der Durchströmungsrichtung eines Dämpfmediums zumindest teilweise abdeckt oder öffnet. Das erfindungsgemäße Dämpfventil zeichnet sich dadurch aus, dass die Voröffnungs-drosselanordnung (10) aus mehreren koaxial zueinander angeordneten Bauteilen (11, 12, 13, 14) besteht, wobei mindestens zwei der Bauteile (11, 12, 13, 14) untrennbar miteinander verbunden sind. Die Voröffnungs-drosselanordnung (10) umfasst einen radial äußeren Distanzring (12), einen radial inneren Distanzring (13), eine erste federnde Abdeckscheibe (11), sowie eine zweite federnde Abdeckscheibe (14).

Dämpfventil mit richtungsabhängigem Voröffnungsquerschnitt für einen Schwingungsdämpfer

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Dämpfventil mit richtungsabhängigem Voröffnungsquerschnitt für einen Schwingungsdämpfer, insbesondere für einen Kraftfahrzeugschwingungsdämpfer.

Gattungsbildende Schwingungsdämpfer sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt. Diese umfassen zumindest einen mit einem Dämpfmedium gefüllten Arbeitszylinder, sowie mindestens einen innerhalb des Arbeitszylinders angebrachten Kolben, welcher mit Hilfe einer an dem Kolben festgelegten Kolbenstange innerhalb des Arbeitszylinders entlang einer Längsachse des Arbeitszylinders – also axial – hin und her bewegbar ist. Darüber hinaus umfasst ein gattungsbildender Schwingungsdämpfer mindestens ein Dämpfventil, welches als ein Kolbenventil – also an dem Kolben – oder als ein Bodenventil ausgeführt ist. Das Dämpfventil trennt in der Regel den Innenraum des Arbeitszylinders in einen ersten und einen zweiten Arbeitsraum. Dabei weist das Dämpfventil einen Ventilkörper, welcher Durchlässe umfasst, welche ein definiertes Durchströmen des Dämpfmediums durch den Ventilkörper in zumindest eine Strömungsrichtung ermöglichen. Die Durchlässe sind üblicherweise an zumindest einer Seite, an der sogenannten Austrittseite mit zumindest einer federnden Ventilscheibe abgedeckt, die einen ersten Volumenstrom des Dämpfmediums durch den Kolben gezielt drosselt.

Darüber hinaus weist ein Dämpfventil eines gattungsbildenden Schwingungsdämpfers oft mindestens einen weiteren Durchlass, die sogenannte Voröffnung auf, welche meist permanent offen ist und vor allem bei kleineren Kolbengeschwindigkeiten einen in der Regel durch ihren Querschnitt definierten zweiten Volumenstrom des Dämpfmediums durch den Kolben ermöglichen, welcher kleiner ist, als vorstehend erläuteter erster Volumenstrom.

Üblicherweise werden Voröffnungen als Ausnehmungen in der Ventilscheibe oder in einer an der Ventilscheibe angrenzenden zusätzlichen Federscheibe oder als mindestens eine in dem Kolbenkörper eingebrachte Ausnehmung realisiert.

Eine Anpassung der Drosselwirkung erfolgt durch Auswahl der Anzahl und/oder des Querschnitts dieser Ausnehmungen.

Nachteilig bei derartigen Lösungen ist die Einschränkung der Drosselwirkung in einer Strömungsrichtung, da die konstant offenen Voröffnungen sowohl bei der Einfederung des Kolbens (Druckstufe) als auch beim Ausfahren des Kolbens (Zugstufe) durchströmt werden. Damit stellt der einmal eingestellte konstante Durchlass einen Kompromiss dar und kann nicht bedarfsgerecht eingestellt werden.

Dieser Nachteil wird vermieden durch einen in Zug- und Druckstufe separat einstellbaren konstanten Durchlass.

Voröffnungen, welche in eine Durchströmungsrichtung geöffnet und in eine andere Durchströmungsrichtung geschlossen werden sind beispielsweise aus der EP 23 62 114 oder aus der DE 197 12 895 A1 bekannt.

Derartige ausgeführte Lösungen sind jedoch sehr aufwendig und benötigen entweder einen speziell geformten Kolben oder speziell geformte zusatzbauteile. Dadurch sind die Herstellungskosten für derartige Lösungen regelmäßig vergleichbar hoch.

Die Aufgabe dieser Erfindung ist es demnach ein alternatives Dämpfventil mit richtungsabhängigem Voröffnungsquerschnitt anzugeben, welches einfach und kostengünstig herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Somit umfasst das gattungsgemäße Dämpfventil eine Voröffnungs-drosselanordnung auf, welche aus mehreren koaxial zueinander angeordneten Bauteilen besteht, wobei mindestens zwei der Bauteile untrennbar miteinander verbunden sind.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Figuren, der dazugehörigen Beschreibung, sowie in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Anhand folgender Figuren soll die Erfindung nun näher erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1: eine Explosionsdarstellung einer beispielsweise Ausführungsvariante des Dämpfventils gemäß Patentanspruch 1;

Fig. 2: eine teilweise Schnittdarstellung einer beispielsweise Ausführungsvariante des Dämpfventils gemäß Patentanspruch 1;

Fig. 3: eine teilweise Schnittdarstellung einer beispielsweise Ausführungsvariante einer Voröffnungs-drosselanordnung gemäß Erfindung.

Die Figur 1 zeigt in einer Explosionsdarstellung eine beispielsweise Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Dämpfventils 1. Dieser umfasst einen Ventilkörper 2 mit mehreren Durchflusskanälen 3, 4 für je eine Durchströmungsrichtung eines Dämpfmediums durch den Ventilkörper 2. Die Durchflusskanäle 3, 4 verbinden jeweils eine Eintrittsöffnung mit einer Austrittsöffnung für das Dämpfmedium miteinander. Dies ist an dem Durchflusskanal 3 in den Figuren 1 und 2 beispielsweise deutlich dargestellt. Die Eintrittsöffnung 9 wird durch den Durchflusskanal 3 mit der Austrittsöffnung 5 verbunden.

Darüber hinaus ist in der Figur 1 deutlich ersichtlich, dass die Durchflusskanäle 3, 4 mit mindestens einer Ventilscheibe 6 an der Austrittsöffnung 5 abgedeckt sind. Die Ventilscheibe 6 hat die Aufgabe einen ersten Volumenstrom 24 des Dämpfmediums welcher bei dessen Bewegung durch das Dämpfventil 1 innerhalb eines hier nicht gezeigten Dämpferzylinders durch den Ventilkörper 2 strömt, zu drosseln.

Die Ventilscheibe umfasst eine Voröffnung 7 welche einen weiteren Durchlass für den sogenannten zweiten Volumenstrom 25 des Dämpfmediums durch den Kolben darstellt. Der zweite Volumenstrom 25 wird durch den Querschnitt bzw. durch die Größe der Voröffnung 7 definiert und ist kleiner als der vorstehend erläuterte erste Volumenstrom 24. In den, in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsvariante wurde eine zusätzliche Drosselscheibe 8 verwendet, welche sich unmittelbar an die Ventilscheibe 6 anlegt und welche mehrere unterschiedlich radial voneinander beabstandete Ausnehmungen 22 umfasst.

Das Dämpfventil 1 umfasst darüber hinaus eine an der Ventilscheibe 6 zumindest mittelbar angrenzend angeordnete Voröffnungs-drosselanordnung 10. Die Voröffnungs-drosselanordnung 10 besteht aus mehreren im Wesentlichen scheibenförmig ausgeformten und koaxial bezogen auf die Achse A zueinander angeordneten Bauteilen 11, 12, 13 und 14. Die Voröffnungs-drosselanordnung 10 ist derart eingerichtet, dass diese die Voröffnung 7 in Abhängigkeit von der Durchströmungsrichtung des Dämpfmediums durch das Dämpfventil 1 zumindest teilweise abdeckt oder öffnet. Dies ist besonders deutlich aus der Figur 2 entnehmbar.

Wie bereits vorstehend erläutert, handelt es sich in der Figur 1 um eine Explosionsdarstellung, welche einzelne Komponente einer möglichen erfindungsgemäßen Ausführungsvariante besonders übersichtlich zeigen soll. Aus diesem Grund sind auch die einzelnen Bauteile der Voröffnungs-drosselanordnung 10 getrennt voneinander dargestellt. Erfindungsgemäß sind zumindest zwei der Bauteile 11, 12, 13, 14 der Voröffnungs-drosselanordnung 10 untrennbar miteinander verbunden, wie es in der Figur 2 und der Figur 3 durch die Verbindungspunkte 21 deutlich dargestellt ist.

Die Figur 3 zeigt die Voröffnungs-drosselanordnung 10 in einer teilweisen Schnittdarstellung. Die Voröffnungs-drosselanordnung 10 umfasst einen radial äußeren Distanzring 12 einen radial inneren Distanzring 13 eine erste federnde Abdeckscheibe 11 welche sich radial über den radial inneren Distanzring 13 und über den radial äußeren Distanzring 12 zumindest teilweise erstreckt und sich axial unmittelbar an die beiden Distanzringe 13, 12 anlegt. Dabei kann die erste federnde Abdeckscheibe 11 mit dem radial äußeren Distanzring 12 oder mit dem radial inneren Distanzring 13 oder auch mit beiden Distanzringen 12, 13 untrennbar verbunden sein. Die Verbindung kann stoffschlüssig, beispielsweise durch kleben oder auch durch verschweißen ausgeführt sein. Darüber hinaus ist eine formschlüssige Verbindung der vorstehend genannten Bauteile ebenfalls möglich.

Zwischen dem radial äußeren Distanzring 12 und dem radial inneren Distanzring 13 ist ein Ringraum 15 angeordnet, welcher von der ersten federnden Abdeckscheibe 11 axial begrenzt ist.

Eine zweite federnde Abdeckscheibe 14 ist ebenfalls coaxial zu den bereits vorstehend beschriebenen Bauteilen 11, 12 und 13 angeordnet. Die zweite federnde Abdeckscheibe 14 umfasst einen zentrumnahen Befestigungsabschnitt 16 und einen daran angrenzenden randnahen Federabschnitt 17, wobei diese durch mindestens einen Verbindungsabschnitt 26 miteinander verbunden sind.

Der Befestigungsabschnitt 16 kommt axial an dem radial inneren Distanzring 13 zur Anlage und kann mit dem radial inneren Distanzring 13 formschlüssig oder auch stoffschlüssig verbunden sein. Der Federabschnitt 17 der zweiten federnden Abdeckscheibe 14 ragt in den Ringraum 5 hinein.

Wie in der Figur 2 dargestellt, deckt der Federabschnitt 17 die Voröffnung 7 der Ventilscheibe 6 zumindest mittelbar und zumindest teilweise ab. In Abhängigkeit von der Durchströmungsrichtung des Dämpfmediums hebt sich der Federabschnitt 17 axial ab und lässt einen definierten zweiten Volumenstrom zu. Bei umgekehrter Durchströmungsrichtung des Dämpfmediums wird die Voröffnung 7 der Ventilscheibe 6 durch den Federabschnitt 17 der zweiten federnden Abdeckscheibe 14 wieder verschlossen und der zweite Volumenstrom unterbrochen.

Die Figur 3 zeigt darüber hinaus, dass die einzelnen Bauteile derart ausgeführt sein können, dass die axiale Stärke 18 des radial äußeren Distanzrings 12 gleich oder größer ist als eine Summe der axialen Stärken 19, 20 des radial inneren Distanzrings 13 und der zweiten federnden Abdeckscheibe 14. Unter der axialen Stärke gemäß der Erfindung ist die axiale Erstreckung bzw. die Dicke der Bauteile zu verstehen.

Bezugszeichen

1	Dämpfventil
2	Ventilkörper
3	Durchflussskanal
4	Durchflussskanal
5	Austrittsöffnung
6	Ventilscheibe
7	Voröffnung
8	Drosselscheibe
9	Eintrittsöffnung
10	Voröffnungs-drosselanordnung
11	erste Abdeckscheibe
12	radial äußerer Distanzring
13	radial innerer Distanzring
14	zweite Abdeckscheibe
15	Ringraum
16	Befestigungsabschnitt
17	Federabschnitt
18	axiale Stärke des radial äußeren Distanzrings
19	axiale Stärke des radial inneren Distanzrings
20	axiale Stärke der zweiten Abdeckscheibe
21	Verbindungspunkt
22	Ausnehmung
23	Durchgangsbohrung
24	erster Volumenstrom
25	zweiter Volumenstrom
26	Verbindungsabschnitt

Patentansprüche

1. Dämpfventil (1), umfassend:

- einen Ventilkörper (2), welcher mindestens einen Durchflusskanal (3, 4) für je eine Durchströmungsrichtung eines Dämpfmediums durch den Ventilkörper (2) aufweist, wobei der Durchflusskanal (3, 4) eine Eintrittsöffnung (9) mit einer Austrittsöffnung (5) für das Dämpfmedium miteinander verbindet,
 - mindestens eine Ventilscheibe (6), welche den Durchflusskanal (3, 4) an der Austrittsöffnung (5) abdeckt, wobei die Ventilscheibe (6) einen ersten Volumenstrom des Dämpfmediums durch den Ventilkörper (2) drosselt,
 - mindestens eine in der Ventilscheibe (6) ausgeführte Voröffnung (7), sowie
 - mindestens eine an der Ventilscheibe (6) zumindest mittelbar angrenzend angeordnete Voröffnungs-drosselanordnung (10), welche derart eingerichtet ist, dass diese die Voröffnung (7) in Abhängigkeit von der Durchströmungsrichtung eines Dämpfmediums zumindest teilweise abdeckt oder öffnet,
- dadurch gekennzeichnet, dass die Voröffnungs-drosselanordnung (10) aus mehreren koaxial zueinander angeordneten Bauteilen (11, 12, 13, 14) besteht, wobei mindestens zwei der Bauteile (11, 12, 13, 14) untrennbar miteinander verbunden sind.

2. Dämpfventil (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Voröffnungs-drosselanordnung (10) einen radial äußeren Distanzring (12), einen radial inneren Distanzring (13), eine erste federnde Abdeckscheibe (11), sowie eine zweite federnde Abdeckscheibe (14) umfasst, wobei die erste federnde Abdeckscheibe (11) und der radial äußere Distanzring (12) stoffschlüssig und/oder formschlüssig untrennbar miteinander verbunden sind.

3. Dämpfventil (1) nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste federnde Abdeckscheibe (11) und der radial äußere Distanzring (12) miteinander verschweißt sind

4. Dämpfventil (1) nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste federnde Abdeckscheibe (11) und der radial innere Distanzring (13) stoffschlüssig und/oder formschlüssig untrennbar miteinander verbunden sind.

5. Dämpfventil (1) nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste federnde Abdeckscheibe (11) und der radial innere Distanzring (13) miteinander verschweißt sind.
6. Dämpfventil (1) nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Voröffnungs-drosselanordnung (10) derart ausgebildet ist, dass zwischen dem radial inneren Distanzring (13) und dem radial äußeren Distanzring (12) ein Ringraum (15) angeordnet ist, welcher an einer Seite von der ersten federnden Abdeckscheibe (11) axial begrenzt ist, wobei sich die erste federnde Abdeckscheibe (11) radial über dem radial inneren Distanzring (13) und dem radial äußeren Distanzring (12) zumindest teilweise erstreckt.
7. Dämpfventil (1) nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite federnde Abdeckscheibe (14) einen zentrumnahen Befestigungsabschnitt (16) und einen daran angrenzenden randnahen Federabschnitt (17) aufweist, wobei die zweite federnde Abdeckscheibe (14) in der Voröffnungs-drosselanordnung (10) derart angeordnet ist, dass der Befestigungsabschnitt (16) axial an dem radial inneren Distanzring (13) zur Anlage kommt und der Federabschnitt (17) in den Ringraum (5) hineinragt.
8. Dämpfventil (1) nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Stärke (18) des radial äußeren Distanzrings (12) gleich oder größer ist als eine Summe der axialen Stärken (19, 20) des radial inneren Distanzrings (13) und der zweiten federnden Abdeckscheibe (14).
9. Schwingungsdämpfer mit einem Dämpfventil (1), dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfventil (1) gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche ausgeführt ist.

1/2

Fig. 1

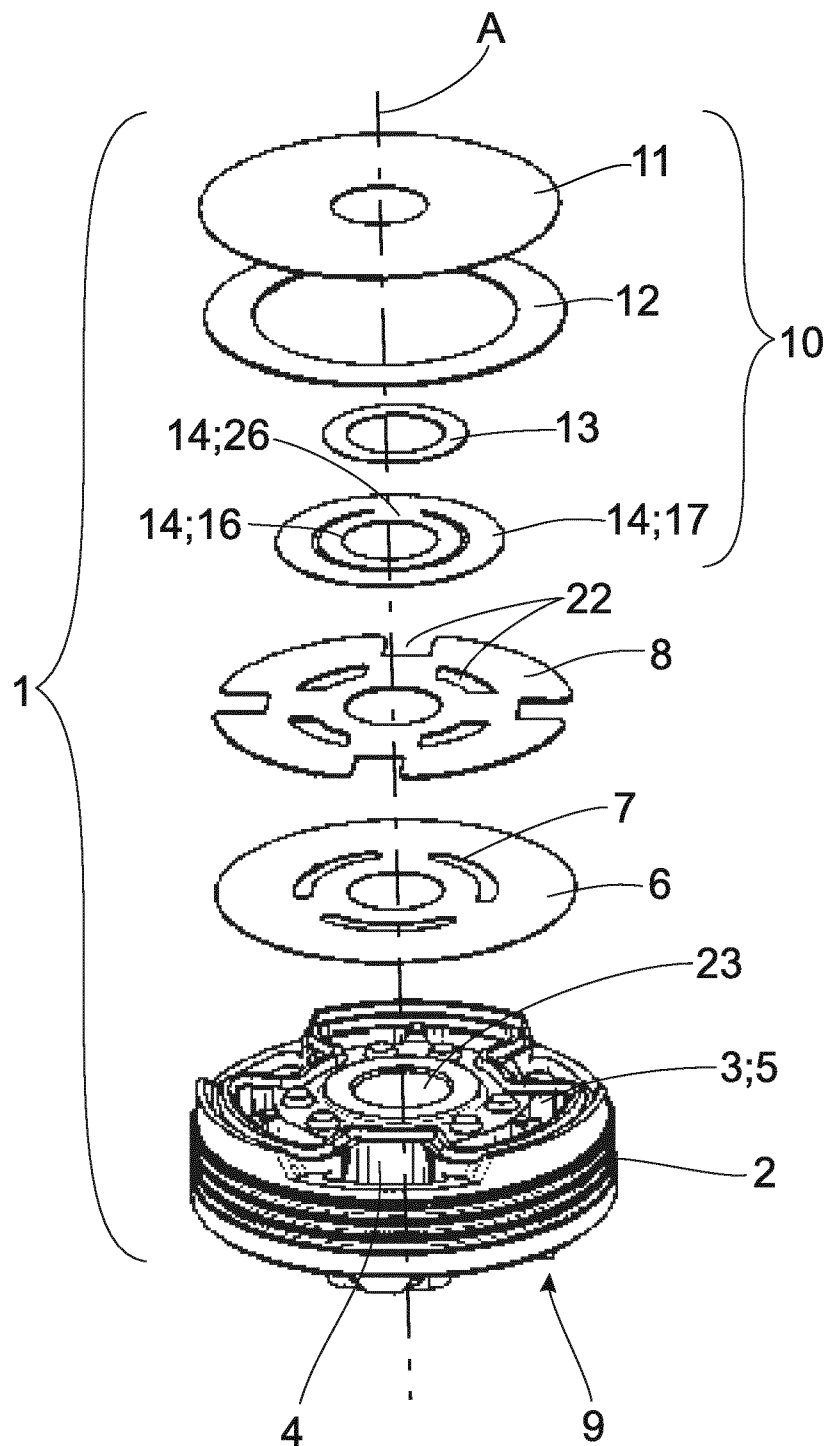


Fig. 2

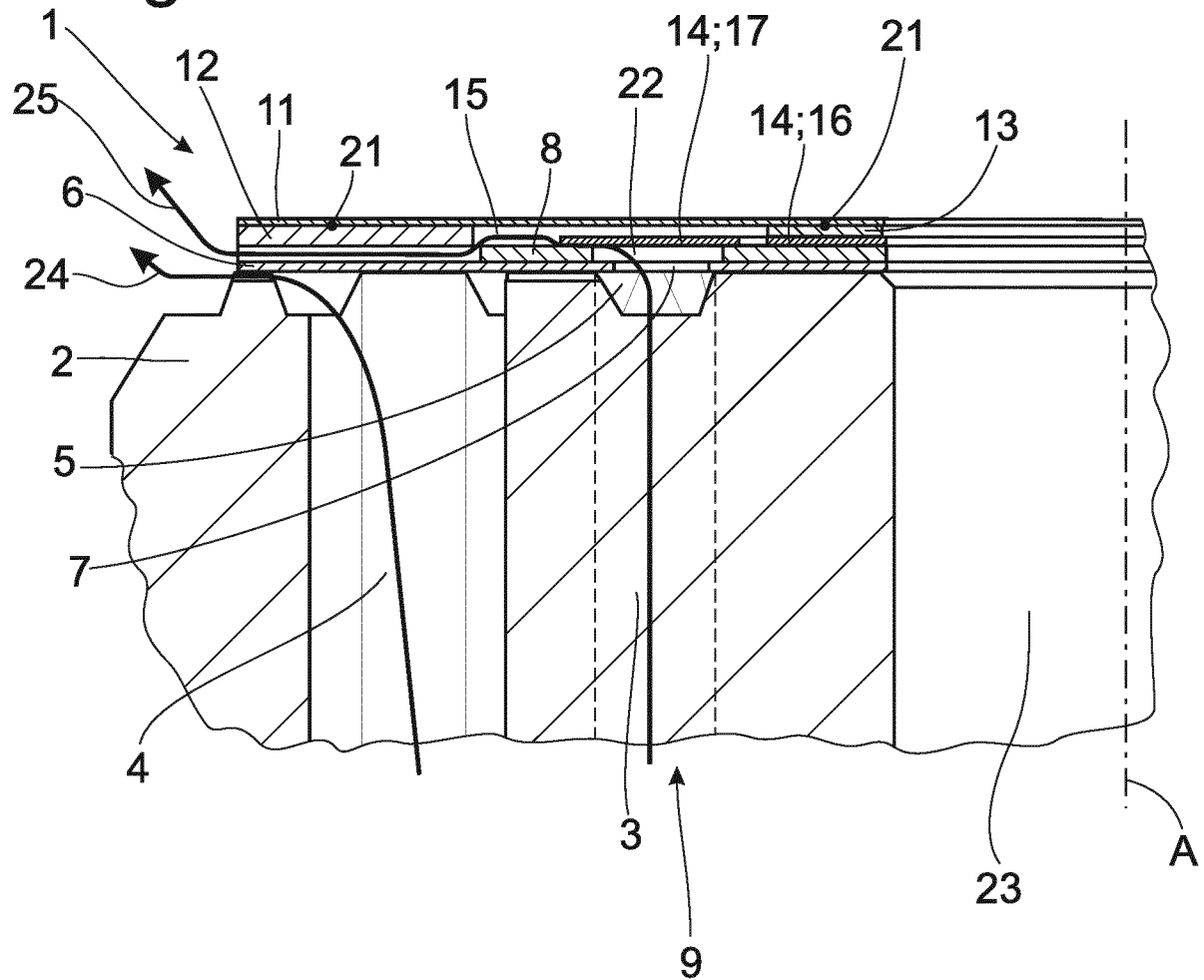
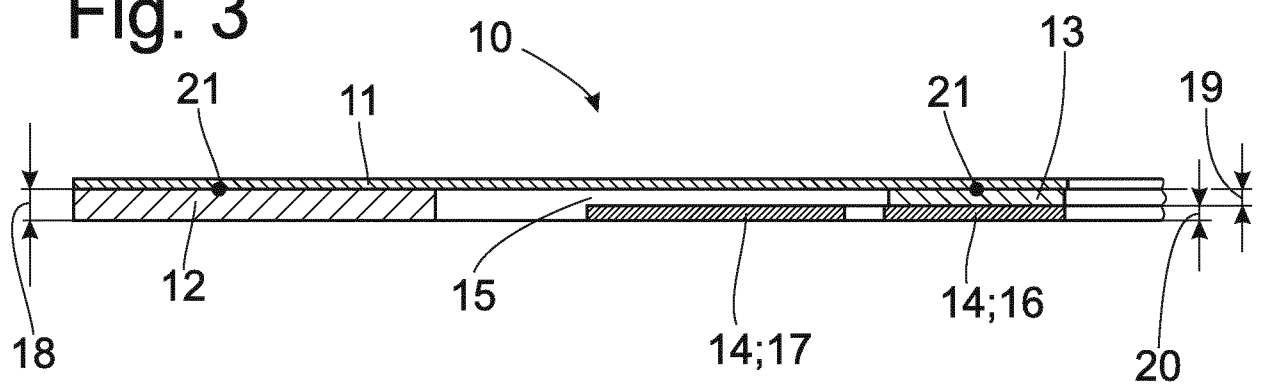


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/064894

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16F9/348
 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)
 F16F

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	DE 197 12 895 A1 (MANNESMANN SACHS AG [DE]) 8 October 1998 (1998-10-08) cited in the application	1,9
A	column 2, line 35 - column 3, line 43; figures 1-5	6,7
X	DE 10 2007 007722 B3 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 19 June 2008 (2008-06-19)	1,9
A	paragraph [0030] - paragraph [0034]; figures 3-12	6
X	DE 103 51 357 B3 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 24 February 2005 (2005-02-24)	1,9
A	paragraph [0027] - paragraph [0040]; figures 1-12	7
	----- -/-	



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

18 September 2017

Date of mailing of the international search report

26/09/2017

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

Sommer, Jean

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/064894

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2006 004753 B3 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 12 April 2007 (2007-04-12) paragraph [0022] - paragraph [0023]; figures 1-7 -----	1,9
A	JP 2013 190043 A (KYB CO LTD) 26 September 2013 (2013-09-26) paragraph [0036]; figure 3 -----	2,3
A	JP 2011 064285 A (KYB CO LTD) 31 March 2011 (2011-03-31) paragraph [0026]; figures 1, 2 -----	4,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/064894

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19712895	A1	08-10-1998	NONE
DE 102007007722	B3	19-06-2008	AT 453817 T 15-01-2010
			DE 102007007722 B3 19-06-2008
			EP 1959154 A1 20-08-2008
DE 10351357	B3	24-02-2005	DE 10351357 B3 24-02-2005
			FR 2863333 A1 10-06-2005
			US 2005092565 A1 05-05-2005
DE 102006004753	B3	12-04-2007	NONE
JP 2013190043	A	26-09-2013	JP 5870452 B2 01-03-2016
			JP 2013190043 A 26-09-2013
JP 2011064285	A	31-03-2011	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16F9/348
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16F

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	DE 197 12 895 A1 (MANNESMANN SACHS AG [DE]) 8. Oktober 1998 (1998-10-08) in der Anmeldung erwähnt	1,9
A	Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 3, Zeile 43; Abbildungen 1-5	6,7
X	DE 10 2007 007722 B3 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 19. Juni 2008 (2008-06-19)	1,9
A	Absatz [0030] - Absatz [0034]; Abbildungen 3-12	6
X	DE 103 51 357 B3 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 24. Februar 2005 (2005-02-24)	1,9
A	Absatz [0027] - Absatz [0040]; Abbildungen 1-12	7
	----- -/-	

☒ 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

18. September 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/09/2017

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

Sommer, Jean

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2006 004753 B3 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 12. April 2007 (2007-04-12) Absatz [0022] - Absatz [0023]; Abbildungen 1-7	1,9
A	----- JP 2013 190043 A (KYB CO LTD) 26. September 2013 (2013-09-26) Absatz [0036]; Abbildung 3	2,3
A	----- JP 2011 064285 A (KYB CO LTD) 31. März 2011 (2011-03-31) Absatz [0026]; Abbildungen 1, 2 -----	4,5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/064894

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19712895 A1	08-10-1998	KEINE	
DE 102007007722 B3	19-06-2008	AT 453817 T	15-01-2010
		DE 102007007722 B3	19-06-2008
		EP 1959154 A1	20-08-2008
DE 10351357 B3	24-02-2005	DE 10351357 B3	24-02-2005
		FR 2863333 A1	10-06-2005
		US 2005092565 A1	05-05-2005
DE 102006004753 B3	12-04-2007	KEINE	
JP 2013190043 A	26-09-2013	JP 5870452 B2	01-03-2016
		JP 2013190043 A	26-09-2013
JP 2011064285 A	31-03-2011	KEINE	