(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
16. August 2012 (16.08.2012)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/107019 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 25/08 (2006.01) *F16D 48/02* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2012/000073

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. Januar 2012 (31.01.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 010 876.9
10. Februar 2011 (10.02.2011) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestrasse 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **BERTHELEMY, Pierre-Yves** [FR/FR]; 59, rue de l'Aubépine, F-67000 Strasbourg (FR). **INEICHEN, Laurent** [FR/FR]; 51, Rue de Mulhouse, F-67100 Strasbourg (FR).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

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

(54) Title: DAMPING ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung : DÄMPFUNGSANORDNUNG

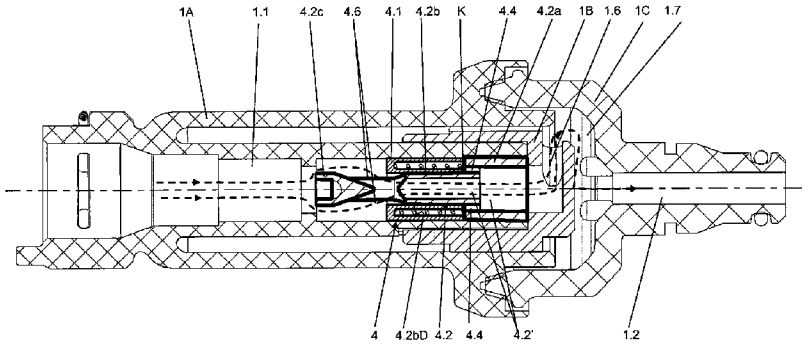


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a damping arrangement for damping/absorbing (figures 1-3) undesired pressure fluctuations in a hydraulic section, in particular for clutch actuation, comprising a master cylinder and a slave cylinder which are hydraulically connected to one another by means of a pressure line through which fluid flows. A damping/absorbing device (1) which is arranged coaxially to the pressure line is used, in which at least one anti-vibration unit (4) combined with a spring is used, and wherein, according to the invention, an additional buffer/damping system is integrated into the anti-vibration unit.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Dämpfungsanordnung zur Dämpfung/Tilgung (Abbildungen 1-3) von unerwünschten Druckschwingungen in einer hydraulischen Strecke, insbesondere zur Kupplungsbetätigung,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/107019 A1

umfassend einen Geberzylinder und einen Nehmerzylinder, die über eine von einem Fluid durchströmte Druckleitung hydraulisch miteinander verbunden sind, wobei eine koaxial zu der Druckleitung angeordnete Dämpfungs-/Tilgungseinrichtung (1) eingesetzt ist, in welcher wenigstens ein mit einer Feder kombinierter Kribbelfilter (4) angeordnet ist und wobei erfindungsgemäß in den Kribbelfilter ein zusätzliches Puffersystem/Dämpfungssystem integriert ist.

Dämpfungsanordnung

Die Erfindung betrifft eine Dämpfungsanordnung zur Dämpfung/Tilgung von unerwünschten Druckschwingungen in einer hydraulischen Strecke, insbesondere zur Kupplungsbetätigung, umfassend einen Geberzylinder und einen Nehmerzylinder, die über eine von Fluid durchströmte Druckleitung hydraulisch miteinander verbunden sind, wobei eine koaxial zu der Druckleitung angeordnete Dämpfungs-/Tilgungseinrichtung eingesetzt wird.

In hydraulischen Systemen, insbesondere in hydraulischen Strecken zur Betätigung von Kupplungen in Kraftfahrzeugen, werden zur Dämpfung von unerwünschten Druckschwingungen des Druckmediums verschiedene Schwingungsdämpfungselemente eingesetzt. So werden häufig so genannte Kribbelfilter verwendet. Das sind Differenzdruckventile, mit denen sich insbesondere niederfrequente Schwingungen ohne zusätzliche Wegverluste dämpfen lassen und somit unangenehme Pedalvibrationen unterbunden werden.

Aus der DE 101 06 958 A1 ist beispielsweise ein Kribbelfilter bekannt, welcher in ein hydraulisches System mit einem Geberzylinder, einem Nehmerzylinder sowie eine diese verbindende Druckleitung integriert ist. Dieses in Abhängigkeit von einem Druckmediumsdruck schaltendes Druckbegrenzungsventil weist zumindest zwei Anschlüsse zum Einlass und Auslass von Druckmedium und zumindest einen Einlass und Auslass verbindenden Kanal auf, wobei der Kanal mittels eines elastischen Körpers verschließbar ist. Bekannte Kribbelfilter sind als eigenständige Bauteile in der Verbindung zwischen Nehmerzylinder und Geberzylinder angeordnet.

Zur Reduzierung der Schwingungsamplituden der übertragenen Schwingungen werden des Weiteren auch Schwingungstilger verwendet, die nach dem Prinzip eines Helmholtz-Resonators arbeiten und eine Schwingung in einem bestimmten Frequenzbereich um die Resonanzfrequenz herum dämpfen. Vorteilhafter Weise fallen bei diesen Schwingungstilgern Bauraum und Aufwand wesentlich geringer als bei herkömmlichen Tilgern aus.

In DE 10 2008 003 991 A1 ist eine Anordnung zur Unterdrückung von Eigenresonanzen in einer hydraulischen Strecke zur Kupplungsbetätigung beschrieben, bei welcher ein besonders ausgestalteter Helmholtz-Resonator verwendet wird. Dieser besteht aus einem Leitungsstück, das mit einem von diesem abzweigenden Behälter verbunden ist. Die aus einem T-Stück gebildete Verzweigung ermöglicht es, den Helmholtz-Resonator mit einem Ausrücksystem zu

Bestätigungskopie

verbinden. Das Ausrücksystem besteht im Wesentlichen aus einem Geberzylinder und einem Nehmerzylinder, die mittels einer Druckleitung miteinander verbunden sind. Die Druckleitung ist ihrem Volumen entsprechend mit Fluidmasse befüllt und fungiert somit als Speicher für die kinetische Energie. Der als Druckspeicher dienende Behälter hat die Funktion eines federnden Elementes mit einer bestimmten hydraulischen Kapazität. Er speichert damit die potentielle Energie. Die Abmessungen der Druckleitung und die hydraulische Kapazität des Behälters sind dabei so abgestimmt, dass die Eigenfrequenz des Helmholtz-Resonators der zu filternden Frequenz im Ausrücksystem entspricht.

Diese Helmholtz-Resonatoren können sehr effektiv ein bestimmtes Frequenzband filtern. Die Bandbreite des Filters steigt dabei mit der Kapazität des Behälters. Dies hat allerdings den Nachteil, dass die Anregung in der hydraulischen Strecke relativ breitbandig ist. Aus diesem Grund sollte die Kapazität des Behälters relativ groß gewählt werden. Das wiederum kann unerwünschte Pedalwegverluste verursachen. Ein weiterer Nachteil der oben genannten Lösung besteht darin, dass bei den üblichen Auslegungen eines Helmholtz-Resonators keine Hindernisse vorhanden sind, so dass die Schwingungen diesen nahezu ungedämpft verlassen. Infolgedessen erzeugt der Helmholtz-Resonator zwei Resonanzen (eine Resonanz im Ausrücksystem und eine Resonanz in diesem selbst) mit großer Amplitude am Rande des gefilterten Frequenzbandes. Diese Rand- oder Nebenresonanzen können angeregt werden und dabei den Fahrkomfort beeinträchtigen.

Um diese Nachteile zu beheben, wurden beispielsweise kompakte Schwingungsdämpfungseinrichtungen mit geringer Volumenaufnahme und großer Bandbreite entwickelt, bei denen keine Nebenresonanzen auftreten. Dabei werden fluidische Druckspeicher mit einer höheren hydraulischen Steifigkeit verwendet, so dass die Amplituden der unerwünschten Schwingungen kleiner ausfallen. Allerdings benötigen die hierbei eingesetzten Druckspeicher einen entsprechend großen Bauraum.

Darüber hinaus sind die genannten konstruktiven Lösungen mit senkrechtem Speicher/Tilger neben der Leitung ausgelegt. Diese Ausrichtung kann sich beispielsweise als problematisch bei Bauraumuntersuchungen erweisen, da zudem der Speicher zur Entlüftung immer nach oben zeigend montiert werden soll.

Zur Beseitigung oben genannter Nachteile bei auf der Basis eines Helmholtz-Resonators arbeitenden Schwingungstilgern zeigt eine noch nicht veröffentlichte Lösung eine Dämpfungseinrichtung zur Dämpfung von unerwünschten Druckschwingungen, bei welcher ein mit

der Druckleitung verbundener Speicher/Tilger vorgesehen ist, der im Gegensatz zu bisher bekannten Lösungen koaxial zu der Druckleitung angeordnet ist. Dieser Tilger weist Schwingungsdämpfungselement(e) in Form eines Kribbelfilters und/oder eines Peak Torque Limiters, jeweils mit kombinierter Feder, auf. Die Schwingungsdämpfungselemente sind in einer zentrischen Durchflussöffnung des Tilgers angeordnet. Der Kribbelfilter besteht vorzugsweise aus zwei zwischen zwei Anschlägen angeordneten Blendenkörpern sowie einer zwischen den beiden Blendenkörpern sich abstützenden Feder, dem Peak Torque Limiter. In dem Tilger ist die topfförmig ausgebildete, mit einer zentrischen Öffnung sowie mit Axialnuten versehene Blende des Peak Torque Limiters zwischen dem ersten Anschlag und dem zweiten Anschlag der Durchflussöffnung verschiebbar angeordnet. Der Nachteil dieser Konstruktion besteht darin, dass eine unerwünschte Geräuschbildung in Form eines Pfeifgeräusches auftreten kann.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Dämpfungsanordnung zur Dämpfung/Tilgung von unerwünschten Druckschwingungen in einer hydraulischen Strecke, insbesondere für eine Kupplungsbetätigung, anzugeben, welche mit relativ wenig Aufwand herstellbar ist, einen geringen Bauraumbedarf bei einfacher Bauweise erfordert sowie die beweglichen Teile des kompakten Kribbelfilters dämpft, um eine unerwünschte Geräuschbildung in Form eines Pfeifrisikos zu vermeiden.

Die Aufgabe wird mit einer Dämpfungsanordnung mit den Merkmalen des ersten Patentanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Dämpfungsanordnung, welche zur Dämpfung/Tilgung von unerwünschten Druckschwingungen in einer hydraulischen Strecke, insbesondere zur Kupplungsbetätigung dient, weist einen Geberzylinder und einen Nehmerzylinder auf, die über eine von einem Fluid durchströmte Druckleitung hydraulisch miteinander verbunden sind, wobei eine koaxial zu der Druckleitung angeordnete Dämpfungs-/Tilgungseinrichtung eingesetzt ist, in welcher wenigstens ein mit einer Feder kombinierter Kribbelfilter angeordnet ist und erfindungsgemäß in den Kribbelfilter ein zusätzliches Puffersystem/Dämpfungssystem integriert ist.

Durch dieses zusätzliche Puffersystem/Dämpfungssystem des Proportional-Kribbelfilters in einer zentralen Ausrichtung wird eine hervorragende Dämpfung und Stabilisierung des kompakten Kribbelfilters und damit der gesamten Dämpferanordnung erzielt, da in Bezug auf die bewegten Teilen des Kribbelfilters eine zusätzliche Dämpfung erzeugt wird. Diese Dämpfung wird mit dem erfindungsgemäßen hydraulischen Puffer-System realisiert.

Der Kribbelfilter ist insbesondere innerhalb einer zentrischen Durchflussöffnung des Tilgers zwischen zwei Absätzen angeordnet und besteht aus zwei Blendenkörpern sowie einer zwischen den beiden Blendenkörpern sich abstützenden Feder, wobei die Blendenkörper zwischen den Absätzen axial verschiebbar sind und zwischen den Blendenkörpern eine Pufferkammer ausbildbar ist, die über eine oder mehrere sich axial erstreckende Drosselbohrungen im zweiten Blendenkörper mit der zentrischen Durchflussöffnung in Verbindung steht. Die Drosselbohrungen sind so auszulegen, dass die Dämpfung das System gut stabilisiert und eine sichere und schnelle Eröffnung des Kribbelfilters erlaubt.

Der erste Blendenkörper ist mit seinem Außendurchmesser am Innendurchmesser der Durchflussöffnung axial verschiebbar gelagert und weist einen Innendurchmesser auf, der mit einem Führungsdurchmesser eines mittleren Bereiches des zweiten Blendenkörpers korrespondiert. In dem ersten Blendenkörper ist weiterhin eine Ringnut vorgesehen, in welcher die Feder aufgenommen ist.

Der zweite Blendenkörper besitzt einen sich an den mittleren Bereich anschließenden ersten Zylinderkörper, dessen Außendurchmesser am Innendurchmesser der Durchflussöffnung axial verschiebbar gelagert ist, wobei im ersten Zylinderkörper die Drosselbohrungen ausgebildet sind und wobei sich an den mittleren Bereich ein zweiter Zylinderkörper anschließt, der eine zentrische in Richtung zum ersten Zylinderkörper weisende Spitze aufweist, an welche sich eine zentrische Durchströmöffnung anschließt.

Dabei bildet sich die Pufferkammer aus, wenn sich der erste Blendenkörper beim Öffnen der Hauptleitung in Richtung zum ersten Zylinderkörper bewegt und mit seinem Innendurchmesser den Führungsdurchmesser des mittleren Bereiches des zweiten Blendenkörpers umschließt. Dann ist die Pufferkammer begrenzt vom Führungsdurchmesser des mittleren Bereiches des zweiten Blendenkörpers, vom ersten Blendenkörper, vom Innendurchmesser der Durchflussöffnung und von einem sich radial erstreckenden Absatz am ersten Zylinderkörper, in welchem die Drosselöffnungen eingebracht sind.

Bei einer weiteren Bewegung des ersten Blendenkörpers in Richtung zum ersten Zylinderkörper des zweiten Blendenkörpers strömt das im Pufferraum befindliche Hydraulik-Fluid durch die kleinen Drosselöffnungen und bewirkt durch die dabei auftretenden Strömungsverluste eine zusätzliche Dämpfung der bewegten Teile des Kribbelfilters.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen und zugehöriger Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1: einen Tilger mit integriertem Kribbelfilter im Stillstand (Ausgangsstellung) in schematischer Schnittdarstellung;

Figur 2: einen Tilger mit integriertem Kribbelfilter beim Beginn des Auskuppeln in schematischer Schnittdarstellung;

Figur 3: einen Tilger mit integriertem Kribbelfilter geöffnet in schematischer Schnittdarstellung;

Figur 4: eine dreidimensionale Darstellung des zweiten Blendenkörpers.

In den Figuren 1 bis 3 ist eine erfindungsgemäße Dämpfungsanordnung dargestellt, die aus einem Tilger 1 zur Schwingungsdämpfung besteht. Ein koaxial zu einer hier nicht gezeigten Druckleitung angeordneter Tilger 1 ist in einem Längsschnitt dargestellt. Der nach dem Helmholtz-Prinzip arbeitende Tilger 1 besteht aus drei Grundbauteilen: Gehäuse 1A, Einpressteil 1B und Deckel 1C, welche konzentrisch zu einer Durchflussöffnung 1.1 des Gehäuses 1A bzw. zu einer mit Fluid durchströmbaren Durchgangsbohrung 1.2 des Deckels 1C angeordnet sind. Das Einpressteil 1B ist dabei in einen Ringraum 1.3 des Gehäuses 1A eingepresst und zeigt mit seinem Boden 1.4 in Richtung zum Deckel 1C. Das Einpressteil 1B ist an seinem Außenumfang mit einer Nut 1.5 versehen, die eine Zuleitung zu dem Ringraum 1.3 bildet. Über eine radial nach außen gerichtete Öffnung 1.6 des Einpressteils 1B besteht über einen von Fluid durchströmbaren Raum 1.7 des Deckels 1C eine Verbindung zu dessen Durchgangsbohrung 1.2.

In der Durchflussöffnung 1.1 des Tilgers 1 ist ein Kribbelfilter 4 angeordnet (der fett umrandet hervorgehoben ist), der aus einem ersten Blendenkörper 4.1, einem zur besseren Unterscheidung dazu noch fetter umrandeten zweiten Blendenkörper 4.2 und einer zwischen beiden in axialer Richtung angeordneten Feder 4.3 besteht. Die Durchflussöffnung 1.1 weist dabei einen durch eine Durchmesserverringerung der Durchflussöffnung 1.1 gebildeten Anschlag 1.8 sowie einen durch eine Durchmesserverringerung des Einpressteils 1B gebildeten Anschlag

1.9 auf, zwischen welchen die beiden Blendenkörper 4.1, 4.2 und die Feder 4.3 angeordnet sind. Der erste Blendenkörper 4.1 wird mit seinem Außendurchmesser 4.1D am Innendurchmesser 1.1d der Durchflussöffnung 1.1 zwischen den Anschlägen 1.8, 1.9 axial verschiebbar geführt und weist einen Innendurchmesser 4.1d auf, der mit einem Führungsdurchmesser 4.2bD eines mittleren Bereiches 4.2b des zweiten Blendenkörpers 4.2 korrespondiert. Der erste Blendenkörper 4.1 besitzt weiterhin eine Ringnut 4.1', in welcher die Feder 4.3 mit einem Ende aufgenommen ist. Der zweite Blendenkörper 4.2 weist in Richtung zum Einpressteil 1B einen sich an den mittleren Bereich 4.2b anschließenden ersten Zylinderkörper 4.2a auf, dessen Außendurchmesser 4.2aD im Wesentlichen den gleichen Durchmesser aufweist wie der Außendurchmesser 4.1D des ersten Blendenkörpers 4.1 und der ebenfalls am Innendurchmesser 1.1d der Durchflussöffnung 1.1 axial verschiebbar gelagert ist. Im ersten Zylinderkörper 4.2a und im mittleren Bereich 4.2b ist eine zentrische Durchströmöffnung 4.2' im zweiten Blendenkörper 4.2 ausgebildet. Weiterhin sind im ersten Zylinderkörper 4.2a des zweiten Blendenkörpers 4.2 in einem sich (nicht bezeichneten) radial erstreckenden Bereich die Drosselbohrungen 4.4 ausgebildet, die von einem Raum zwischen dem Außendurchmesser 4.2bD des mittleren Bereiches 4.2b und dem Innendurchmesser 1.1d der Durchflussöffnung 1.1 zur Durchströmöffnung 4.2' im ersten Zylinderkörper 4.2a führen.

An dem anderen Ende des zweiten Blendenkörpers 4.2 schließt sich an den mittleren Bereich 4.2b ein zweiter Zylinderkörper 4.2c an, der eine zentrische in Richtung zum ersten Zylinderkörper 4.2a weisende Spitze 4.5 aufweist, an welche sich die zentrische Durchströmöffnung 4.2' anschließt. Der zweite Blendenkörper 4.2 weist weiterhin im Bereich der Spitze 4.5 bis zum Beginn des mittleren Bereiches 4.2b einen Durchströmbereich 4.6 auf, durch welchen das Fluid in die Durchströmöffnung 4.2' fließen kann.

Die Figur 1 stellt hierbei den geschlossenen Zustand des Systems dar. Es strömt daher kein Fluid durch die Durchflussöffnung 1.1. Der erste Blendenkörper 4.1 stützt sich hier axial an dem Anschlag 1.8 der Durchflussöffnung 1.1 des Gehäuses 1A und der zweite Blendenkörper 4.2 mit seinem ersten Zylinderkörper 4.2a an dem Anschlag 1.9 des Einpressteils 1B des Tilgers 1 ab.

Die Feder 4.3 stützt sich mit einem Ende am Boden der Ringnut 4.1' und mit dem anderen Ende an einem sich radial erstreckenden Absatz des ersten Zylinderkörpers 4.2a ab.

Figur 2 zeigt schematisch die Dämpfungsanordnung in Form des Tilgers 1 beim Öffnen der Hauptleitung (nicht dargestellt). Bevor das System geöffnet wird, wirkt das Fluid, welches

durch die gestrichelten Pfeile symbolisch angedeutet ist, auf eine ringförmige Bodenfläche 4.1" des ersten Blendenkörpers 4.1 und drückt diesen aus der in Figur 1 dargestellten Position entgegen der Federkraft der Feder 4.3 in Richtung zum ersten Zylinderkörper 4.2a des zweiten Blendenkörpers 4.2. Wenn der erste Blendenkörper 4.1 mit seinem Innendurchmesser 4.1d über den Führungsdurchmesser 4.2bD des Führungsbereiches 4.2b des zweiten Blendenkörpers 4.2b greift, bildet sich im Bereich des Kribbelfilters 4 eine Pufferkammer K aus. In dieser Position gem. Figur 2 dichtet der erste Blendenkörper 4.1 mit seinem Innendurchmesser 4.2d auch zum Außendurchmesser 4.2cD des zweiten Zylinderkörpers 4.2c des zweiten Blendenkörpers 4.2 ab. Die Bereiche, an welchen der erste Blendenkörper 4.1 zum zweiten Blendenkörper 4.2 abdichtet, sind mittels eines Kreises markiert.

Die Pufferkammer K ist begrenzt vom Führungsdurchmesser 4.2bD des mittleren Bereiches 4.2b des zweiten Blendenkörpers 4.2, vom ersten Blendenkörper 4.1, vom Innendurchmesser 1.1d der Durchflussöffnung 1.1 und von einem sich radial erstreckenden Absatz am ersten Zylinderkörper 4.2a, in welchem die Drosselöffnungen 4.4 eingebracht sind. Durch die Pufferkammer K wird die weitere Bewegung des ersten Blendenkörpers 4.1 beim nun folgenden Öffnen des Systems zusätzlich gedämpft, da das sich in der Pufferkammer K befindliche Fluid durch die kleinen Drosselöffnungen 4.4 strömt.

Je weiter der erste Blendenkörper 4.1 dabei den Führungsbereich 4.2b des zweiten Blendenkörpers 4.2 übergreift, um so mehr verringert sich die Länge der Pufferkammer K.

Das beim Auskuppeln geöffnete System wird in Figur 3 gezeigt. Der erste Blendenkörper 4.1 des Kribbelfilters 4 hat sich durch den Fluiddruck entgegen der Federkraft der Feder 4.3 über den Führungsdurchmesser 4.2bD des mittleren Bereiches 4.2b bis an den radialen Absatz des ersten Zylinderkörpers 4.2a des zweiten Blendenkörpers 4.2 bewegt, wodurch sich die Pufferkammer K bis auf ihr Minimum reduziert hat, wobei das darin befindliche Fluid über die Drosselöffnungen 4.4 ausgetreten ist. Das Fluid der Hauptströmung (schematisch durch die gestrichelten Pfeile angedeutet) strömt durch die Durchflussöffnung 1.1 um den zweiten Zylinderkörper 4.2c über den Durchströmbereich 4.6 und durch die Durchströmöffnung 4.2' über die Öffnung 1.6 im Einpressteil 1B sowie den Ringraum 1.7 und die Durchgangsbohrung 1.2 im Deckel 1C in das weitere, nicht dargestellte, Leitungssystem.

In Figur 4 wird eine dreidimensionale Darstellung des zweiten Blendenkörpers 4.2 gezeigt. Es sind der erste Zylinderkörper 4.2a und der zweite Zylinderkörper 4.2c erkennbar. Dazwischen erstreckt sich der mittlere Bereich 4.2b, von welchem nur die Durchströmöffnung 4.2' sichtbar

ist, die weiter durch den ersten Zylinderkörper 4.2a führt. Der erste Zylinderkörper 4.2a weist einen Außendurchmesser 4.2aD auf und der zweite Zylinderkörper 4.2c einen Außendurchmesser 4.2cD, der mit dem Innendurchmesser des hier nicht dargestellten ersten Blendenkörpers korrespondiert. In dem sich radial erstreckenden Bereich des ersten Zylinderkörpers 4.2a sind die Drosselbohrungen 4.4 ausgebildet.

An den zweiten Zylinderkörper 4.2c schließt sich eine zentrische in Richtung zum ersten Zylinderkörper 4.2a weisende Spitze an, die hier nicht erkennbar ist und durch die ein Durchströmbereich 4.6 zur zentrischen Durchströmöffnung 4.2' gebildet wird. Die Spitze und der Durchströmbereich 4.6 werden durch zwei radial nach innen weisende Abflachungen gebildet.

Da das System symmetrisch aufgebaut ist, wirkt es genauso beim Einkuppeln (nicht dargestellt), wobei dann die Strömungsrichtung des zentrisch durch die Durchflussöffnung 1.1 strömenden Fluids entgegengesetzt ist.

Die radialen Toleranzen sollten relativ klein sein, um störenden Leckstrom zu minimieren und die Dämpfungsfunktion richtig zu erfüllen.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird eine Stabilisierung des kompakten Kribbelfilters erzielt, da eine zusätzliche Dämpfung an den beweglichen Teilen des Kribbelfilters realisiert wird. Diese Dämpfung wird erstmalig mit einem hydraulischen Puffer-System realisiert (geschlossene Kammer + gewisse Öffnungen). Die Herausforderung war die Integrierung dieses Systems in den Kribbelfilter. Dabei war abzusichern, dass die um den mittleren Bereich des zweiten Blendenkörpers (auch als Nadel bezeichnet) angeordnete Kammer sich schließt, sobald das Hauptsystem andererseits sich öffnet.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Puffers besteht darin, dass eine sichere Entlüftung der Pufferkammer gewährleistet ist, da sich diese die nur beim Öffnen des Systems schließt.

Bezugszeichenliste

a.	Tilger
1A	Gehäuse des Tilgers
1B	Einpressteil des Tilgers
1C	Deckel des Tilgers
1.1	Durchflussöffnung
1.1d	Innendurchmesser der Durchflussöffnung
1.2	Durchgangsbohrung
1.3	Ringraum
1.4	Boden
1.5	Nut
1.6	Öffnung
1.7	Raum
1.8	Anschlag
1.9	Anschlag
3	Feder
4	Kribbelfilter
4.1	erster Blendenkörper
4.1D	Außendurchmesser des ersten Blendenkörpers
4.1d	Innendurchmesser des ersten Blendenkörpers
4.1'	Ringnut des ersten Blendenkörpers
4.1''	ringförmige Bodenfläche des ersten Blendenkörpers
4.2	zweiter Blendenkörper
4.2'	zentrische Durchströmöffnung des zweiten Blendenkörpers
4.2a	erster Zylinderkörper
4.2aD	Außendurchmesser des ersten Zylinderkörpers
4.2b	mittlerer Bereich
4.2bD	Führungsdurchmesser des mittleren Bereiches
4.2c	zweiter Zylinderkörper
4.2cD	Außendurchmesser des zweiten Zylinderkörpers
4.3	Feder
4.4	Drosselbohrungen
4.5	Spitze

4.6 Durchströmbereich

K Pufferkammer

Patentansprüche

1. Dämpfungsanordnung zur Dämpfung/Tilgung von unerwünschten Druckschwingungen in einer hydraulischen Strecke, insbesondere zur Kupplungsbetätigung, umfassend einen Geberzylinder und einen Nehmerzylinder, die über eine von einem Fluid durchströmte Druckleitung hydraulisch miteinander verbunden sind, wobei eine koaxial zu der Druckleitung angeordnete Dämpfungs-/Tilgungseinrichtung (1) eingesetzt ist, in welcher wenigstens ein mit einer Feder kombinierter Kribbelfilter (4) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass in den Kribbelfilter (4) ein zusätzliches Puffersystem/Dämpfungssystem integriert ist.

2. Dämpfungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kribbelfilter (4) innerhalb einer zentrischen Durchflussöffnung (1.1) des Tilgers (1) zwischen zwei Absätzen angeordnet ist und aus zwei Blendenkörpern (4.1, 4.2) sowie einer zwischen den beiden Blendenkörpern (4.1, 4.2) sich abstützenden Feder (4.3) besteht, wobei die Blendenkörper (4.1, 4.2) zwischen den Absätzen axial verschiebbar sind und zwischen den Blendenkörpern (4.1, 4.2) eine Pufferkammer (K) ausbildbar ist, die über eine oder mehrere sich axial erstreckende Drosselbohrungen (4.4) im zweiten Blendenkörper (4.2) mit der zentrischen Durchflussöffnung (1.1) in Verbindung steht.

3. Dämpfungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass

   - der erste Blendenkörper (4.1) mit seinem Außendurchmesser (4.1D) am Innendurchmesser (1.1d) der Durchflussöffnung (1.1) axial verschiebbar ist und einen Innendurchmesser (4.1d) aufweist, der mit einem Führungsdurchmesser (4.2bD) eines mittleren Bereiches (4.2b) des zweiten Blendenkörpers (4.2) korrespondiert und eine Ringnut (4.1') aufweist, in welcher die Feder (4.3) aufgenommen ist, und dass
   - der zweite Blendenkörper (4.2) einen sich an den mittleren Bereich (4.2b) anschließenden ersten Zylinderkörper (4.2a) aufweist, dessen Außendurchmesser (4.2aD) am Innendurchmesser (1.1d) der Durchflussöffnung (1.1) axial verschiebbar gelagert ist, wobei im ersten Zylinderkörper (4.2a) die Drosselbohrungen (4.4) ausgebildet sind und wobei sich an den mittleren Bereich (4.2b) ein zweiter Zylinderkörper (4.2c) anschließt, der eine zentrische in Richtung zum ersten Zylinderkörper weisende Spitze (4.5) aufweist, an welche sich eine zentrische Durchströmöffnung (4.2') anschließt.

4. Dämpfungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Pufferkammer (K) ausbildet, wenn sich der erste Blendenkörper (4.1) mit seinem Innendurchmesser (4.1d) den Führungsdurchmesser (4.2bD) des mittleren Bereiches (4.2b) des zweiten Blendenkörpers (4.2) umschließt, wobei die Pufferkammer (K) begrenzt ist

   - vom Führungsdurchmesser (4.2bD) des mittleren Bereiches (4.2b) des zweiten Blendenkörpers (4.2),
   - vom ersten Blendenkörper (4.1),
   - vom Innendurchmesser (1.1d) der Durchflussöffnung (1.1),
   - von einem sich radial erstreckenden Absatz am ersten Zylinderkörper (4.2a), in welchen die Drosselöffnungen (4.4) eingebracht sind.
   -

5. Dämpfungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei ausgebildeter Pufferkammer (K) bei einer weiteren Bewegung des ersten Blendenkörpers (4.1) in Richtung zum ersten Zylinderkörper (4.2a) des zweiten Blendenkörpers (4.2) das in der Pufferkammer (K) befindliche Fluid durch die Drosselöffnungen (4.4) strömt und eine zusätzliche Dämpfung realisiert.

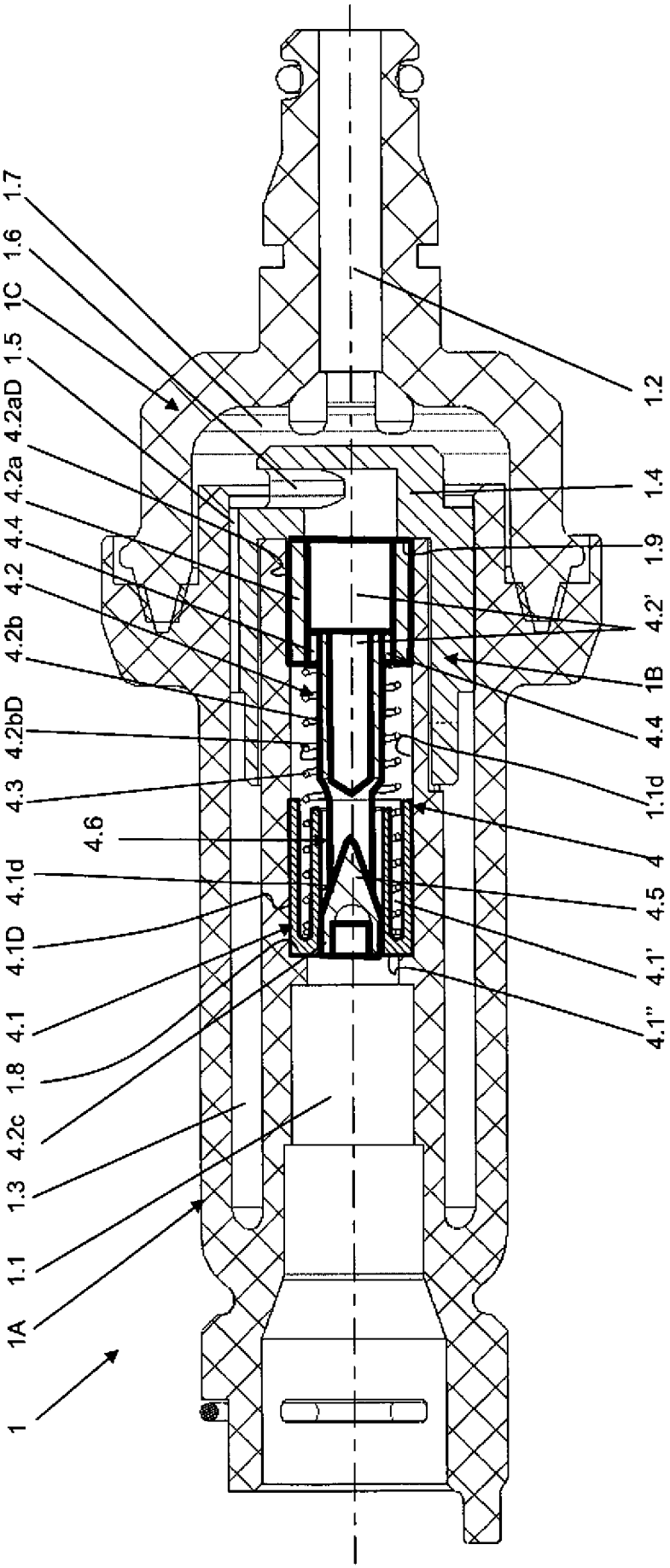

1.7
1.6
1C
1.5
4.2aD
4.2a
4.4
4.2
4.2b
4.2bD
4.3
4.6
4.1d
4.1D
4.1
1.8
4.2c
1.3
1.1
1A
1
1.2
1.4
1.9
4.2'
1B
4.4
1.1d
4
4.5
4.1'
4.1''

Fig. 1

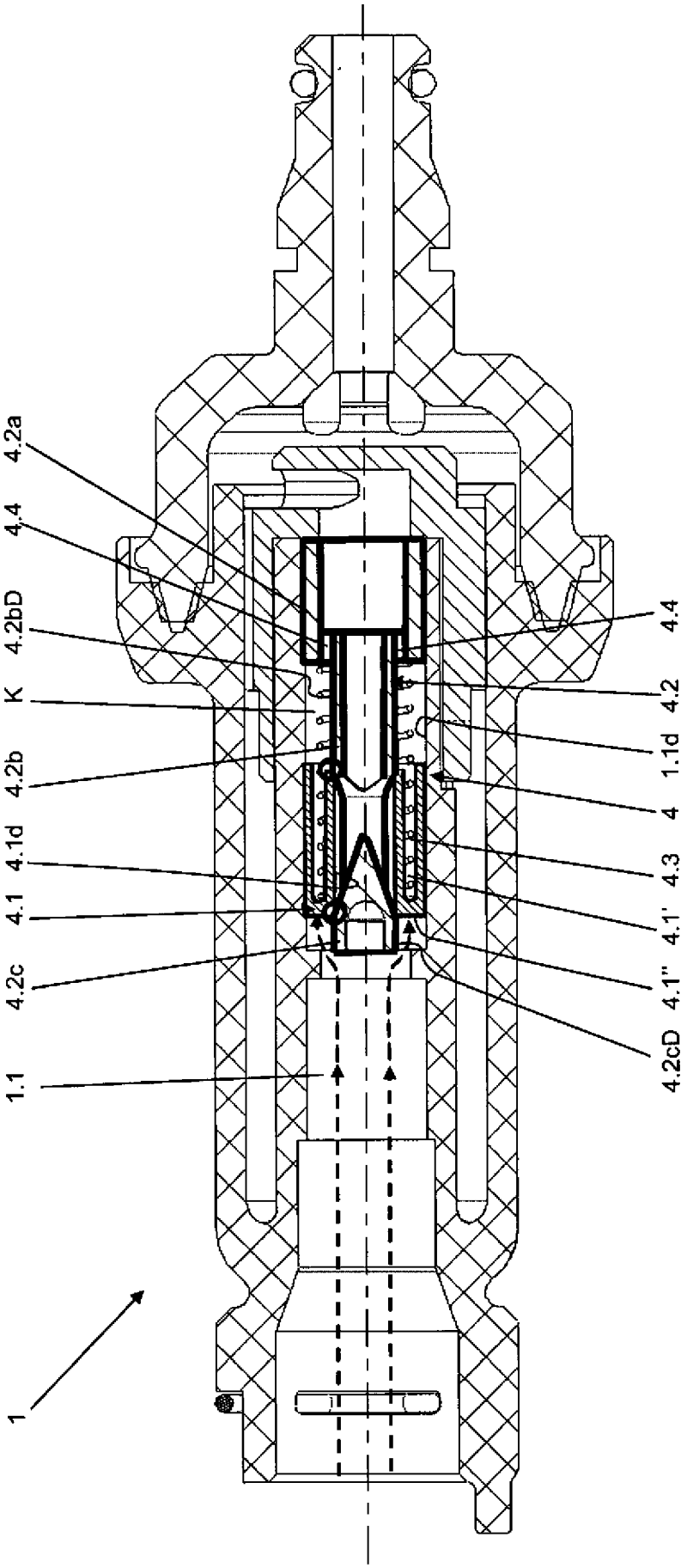


Fig. 2

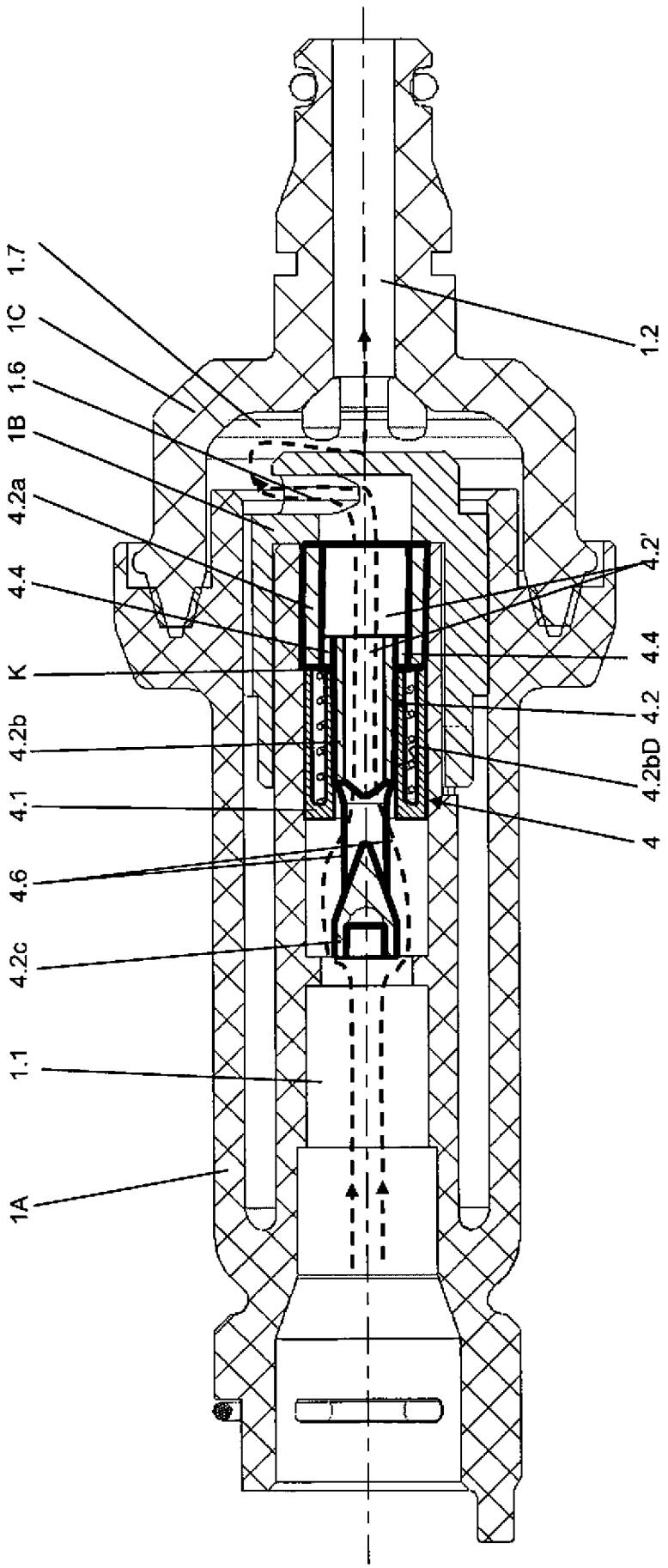


Fig. 3

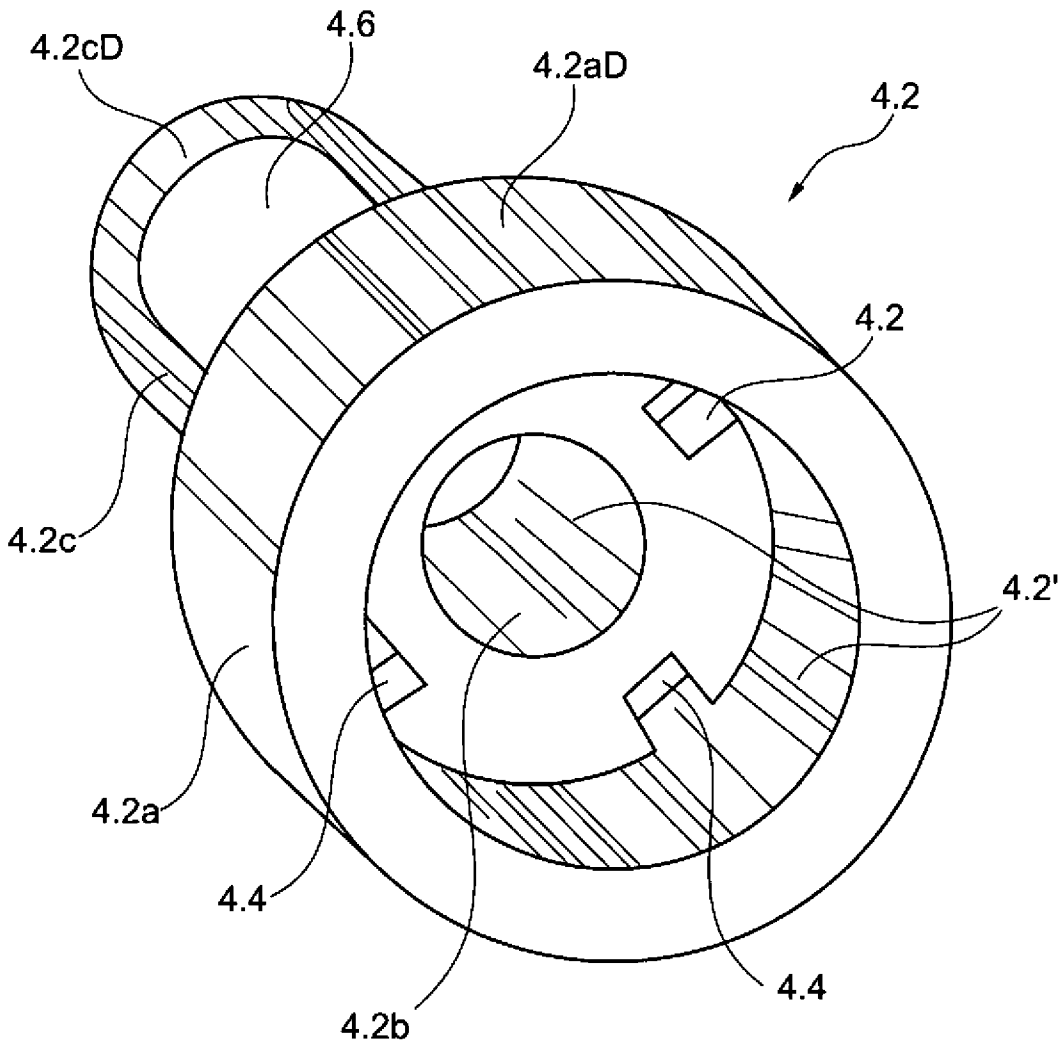


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2012/000073

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D25/08 F16D48/02
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)
F16D F16L

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H02 93529 U (NN) 25 July 1990 (1990-07-25) figure 2	1-5
X	JP 4 145238 A (NISSAN MOTOR; NIPPON AIR BRAKE CO) 19 May 1992 (1992-05-19) figure 1	1,4,5
X	DE 10 2005 021743 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 8 December 2005 (2005-12-08) figure 1	1-5
X	US 2010/242468 A1 (RAMMHOFER THOMAS [DE] ET AL) 30 September 2010 (2010-09-30) figure 2	1-5

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
9 May 2012	22/05/2012

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Giráldez Sánchez, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2012/000073

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2009 005830 A1 (FTE AUTOMOBILE CO LTD) 29 July 2010 (2010-07-29) figures 13-15	1
X,P	WO 2011/127887 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]; BERTHELEMY PIERRE-YVES [FR]) 20 October 2011 (2011-10-20) the whole document	1-5
E	EP 2 423 529 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 29 February 2012 (2012-02-29) the whole document	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2012/000073

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H0293529 U	25-07-1990		
JP 4145238 A	19-05-1992	JP 2910209 B2	23-06-1999
		JP 4145238 A	19-05-1992
DE 102005021743 A1	08-12-2005	NONE	
US 2010242468 A1	30-09-2010	CN 101796317 A	04-08-2010
		DE 102008044819 A1	09-04-2009
		DE 112008002313 A5	27-05-2010
		EP 2193282 A1	09-06-2010
		JP 2010539418 A	16-12-2010
		KR 20100080767 A	12-07-2010
		US 2010242468 A1	30-09-2010
		WO 2009036729 A1	26-03-2009
DE 102009005830 A1	29-07-2010	CN 102292555 A	21-12-2011
		DE 102009005830 A1	29-07-2010
		EP 2379894 A1	26-10-2011
		EP 2455621 A1	23-05-2012
		KR 20120004399 A	12-01-2012
		US 2011303315 A1	15-12-2011
		WO 2010084008 A1	29-07-2010
WO 2011127887 A1	20-10-2011	DE 102011014938 A1	13-10-2011
		WO 2011127887 A1	20-10-2011
EP 2423529 A1	29-02-2012	DE 102011080425 A1	01-03-2012
		EP 2423529 A1	29-02-2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2012/000073

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D25/08 F16D48/02
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16D F16L

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP H02 93529 U (NN) 25. Juli 1990 (1990-07-25) Abbildung 2	1-5
X	JP 4 145238 A (NISSAN MOTOR; NIPPON AIR BRAKE CO) 19. Mai 1992 (1992-05-19) Abbildung 1	1,4,5
X	DE 10 2005 021743 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 8. Dezember 2005 (2005-12-08) Abbildung 1	1-5
X	US 2010/242468 A1 (RAMMHOFER THOMAS [DE] ET AL) 30. September 2010 (2010-09-30) Abbildung 2	1-5

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. Mai 2012	22/05/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Giráldez Sánchez, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2012/000073

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2009 005830 A1 (FTE AUTOMOBILE CO LTD) 29. Juli 2010 (2010-07-29) Abbildungen 13-15	1
X,P	WO 2011/127887 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]; BERTHELEMY PIERRE-YVES [FR]) 20. Oktober 2011 (2011-10-20) das ganze Dokument	1-5
E	EP 2 423 529 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 29. Februar 2012 (2012-02-29) das ganze Dokument	1-5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2012/000073

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H0293529 U	25-07-1990	---	
JP 4145238 A	19-05-1992	JP 2910209 B2	23-06-1999
		JP 4145238 A	19-05-1992
DE 102005021743 A1	08-12-2005	KEINE	
US 2010242468 A1	30-09-2010	CN 101796317 A	04-08-2010
		DE 102008044819 A1	09-04-2009
		DE 112008002313 A5	27-05-2010
		EP 2193282 A1	09-06-2010
		JP 2010539418 A	16-12-2010
		KR 20100080767 A	12-07-2010
		US 2010242468 A1	30-09-2010
		WO 2009036729 A1	26-03-2009
DE 102009005830 A1	29-07-2010	CN 102292555 A	21-12-2011
		DE 102009005830 A1	29-07-2010
		EP 2379894 A1	26-10-2011
		EP 2455621 A1	23-05-2012
		KR 20120004399 A	12-01-2012
		US 2011303315 A1	15-12-2011
		WO 2010084008 A1	29-07-2010
WO 2011127887 A1	20-10-2011	DE 102011014938 A1	13-10-2011
		WO 2011127887 A1	20-10-2011
EP 2423529 A1	29-02-2012	DE 102011080425 A1	01-03-2012
		EP 2423529 A1	29-02-2012