

(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  
24. Oktober 2019 (24.10.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2019/201374 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

F15B 21/044 (2019.01) F16K 24/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2019/100267

(22) Internationales Anmeldedatum:  
21. März 2019 (21.03.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2018 109 323.3  
19. April 2018 (19.04.2018) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **OBERLE, Patrick**; Oberdorfstr. 14a, 68794 Rheinhausen (DE). **SCHLEGEL, Arthur**; Julius-Wertheimer-Str. 15, 76437 Rastatt (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, 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.

(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).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) **Title:** CLUTCH SLAVE CYLINDER HAVING A HYDRAULIC MEDIUM LINE AND A NORMALLY-OPEN VENTING VALVE

(54) **Bezeichnung:** KUPPLUNGSNEHMERZYLINDER MIT EINER HYDRAULIKMITTELLEITUNG UND EINEM NORMALLY-OPEN-ENTLÜFTUNGSVENTIL

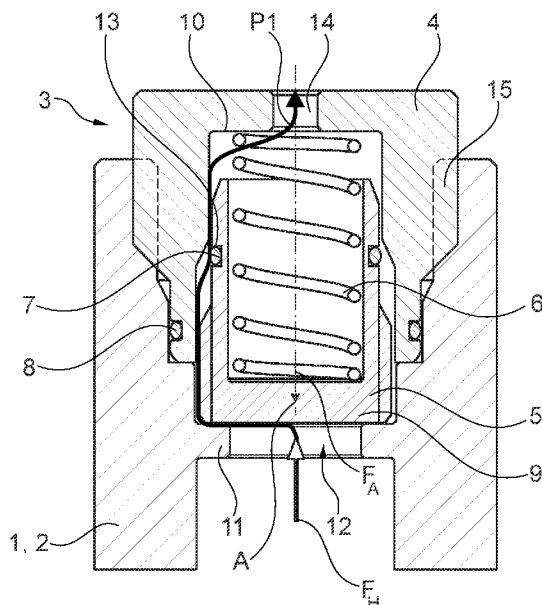


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to a clutch slave cylinder (1) having a line (2) for supplying hydraulic medium from a clutch master cylinder or a pump, having a venting valve (3) in one of the components, wherein the venting valve (3) is held in an open position below a hydraulic medium operating pressure limit.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Kupplungsnehmerzylinder (1) mit einer Leitung (2) zum Zuführen von Hydraulikmittel von einem Kupplungsgeberzylinder oder einer Pumpe, mit einem Entlüftungsventil (3) in einem der Bauteile, wobei das Entlüftungsventil (3) unterhalb einer Hydraulikmittel-Betriebsdruckgrenze in einer geöffneten Position gehalten ist.

WO 2019/201374 A1

**Kupplungsnehmerzylinder mit einer Hydraulikmittelleitung und einem normally-open-Entlüftungsventil**

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kupplungsnehmerzylinder (*CSC – concentric slave cylinder*) mit einer Leitung zum Zuführen von Hydraulikmittel von einem Kupplungsgeberzylinder (*CMC – concentric master cylinder*), oder einer Pumpe, zum Kupplungsnehmerzylinder, mit einem Entlüftungsventil in einem der Bauteile.
- 10 Kupplungsnehmerzylinder, welche über ein (Hydraulik-) Leitungssystem mit einem Kupplungsgeberzylinder verbunden sind, sind aus dem Stand der Technik bereits hinreichend bekannt. Um die Funktionalität zu gewährleisten, muss das Leitungssystem entlüftet werden können. Die geschieht bspw. über eine Entlüftungseinrichtung, wie sie in der WO 2012/152241 A1 offenbart ist. Diese Offenlegungsschrift beschreibt eine
- 15 hydraulische Strecke zur Betätigung einer Fahrzeugkupplung mit einem Geberzylinder, einem Nehmerzylinder und einer beide Zylinder verbindenden Hydraulikleitung, die durch eine Entlüftungseinrichtung in zwei Leitungsabschnitte unterteilt wird. Hierbei werden die als Siffon und Steigleitung fungierenden Leitungsabschnitte in einem aus mindestens einem dieser Enden gebildeten Raum zu dieser Entlüftungseinrichtung
- 20 zueinander beabstandet zusammengeführt.

Die DE 10 2015 211 372 A1 offenbart eine adaptive Entlüftungsvorrichtung für ein hydraulisches System, welches ein Entlüftungsventil umfasst. Bei der Entlüftungsvorrichtung greift an dem Entlüftungsventil ein T-förmiges Teil an, dessen Kopfteil radial

25 nicht dichtend zu einer, das Entlüftungsventil und das T-förmige Teil umgebenden Leitung angeordnet ist. Die DE 10 2015 211 830 A1 offenbart eine Verbindungsanordnung zur Verbindung einer ersten Hydraulikkomponente mit einer zweiten Hydraulikkomponente eines Betätigungssystems einer Kupplung, aufweisend ein weibliches erstes Verbindungselement mit einem Entlüftungsanschluss, ein zweites Verbindungselement, das mit einem männlichen ersten Ende in das weibliche erste Verbindungselement einsteckbar ist und ein weibliches zweites Ende aufweist, und ein in

30 das weibliche zweite Ende einsteckbares männliches drittes Verbindungselement, wobei das zweite Verbindungselement gegenüber dem ersten Verbindungselement

zwischen einer Betriebsposition und einer Entlüftungsposition entlang einer axialen Richtung verschiebbar ist, wobei zum Längenausgleich dieser Verschiebung das zweite Verbindungselement gleichzeitig gegenüber dem dritten Verbindungselement verschiebbar ist.

5

Eine weitere Variante in Form eines gebogenen Leitungssystems mit selbstbetätigtem Entlüfter ist aus der DE 10 2015 221 559 A1 bekannt. Dieses Leitungssystem für eine hydraulische Kupplungsbetätigungseinrichtung einer Kraftfahrzeugkupplung weist einen zum Anschluss an einen ersten Hydraulikraum vorbereiteten ersten Leitungsabschnitt, einen zum Anschluss an einen zweiten Hydraulikraum vorbereiteten zweiten Leitungsabschnitt sowie einen an die beiden Leitungsabschnitte angeschlossenen Gassammelabschnitt auf, der mit einem Speicherraum zum Aufnehmen eines von einem Hydraulikmittel ausgelösten Gasvolumens ausgestattet ist, wobei der Gassammelabschnitt derart unter Verbindung der beiden Leitungsabschnitte angeordnet und ausgestaltet ist, dass in einer ersten Strömungsrichtung des Hydraulikmittels, von dem ersten Leitungsabschnitt zu dem zweiten Leitungsabschnitt hin, auf das im Betrieb in dem Speicherraum aufgenommene Gasvolumen ein höherer Strömungswiderstand wirkt als in einer, zu der ersten Strömungsrichtung entgegengesetzten, zweiten Strömungsrichtung.

10  
15  
20

In den bisher bekannten Ausrücksystemanwendungen wird die Entlüftung meist über den Aktor (z.B. eine Pumpe) oder durch ein manuell betätigtes Entlüftungsventil entlüftet. Nachteilig an den bisher bekannten Systemen ist jedoch, dass das Entlüftungsventil oder die Entlüftungseinrichtung immer am höchsten Punkt der Leitung angeordnet sein muss, um die Funktionalität zu gewährleisten. Das bedeutet, dass die Konnektoren / Leitungen am Kupplungsnehmerzylinder an der höchsten Stelle des Druckraumes angebracht werden müssen, damit die Entlüftung gewährleistet ist.

25

Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Nachteile aus dem Stand der Technik zu vermeiden oder wenigstens zu mildern, und insbesondere eine Möglichkeit vorzusehen, bei der die Entlüftungseinrichtung nicht mehr zwingend am höchsten Punkt des Systems angeordnet sein muss.

30

Die Aufgabe der Erfindung wird bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Entlüftungsventil unterhalb einer Hydraulikmittel-Betriebsdruckgrenze selbstständig in einer geöffneten Position gehalten ist, das bedeutet, dass das Entlüftungsventil einem sogenannten normally-open-

5 Entlüftungsventil entspricht.

Dadurch ist eine permanente Entlüftung möglich. Beim Druckaufbau zur Betätigung der Kupplung, d.h., die Kupplung wird geschlossen, schließt das Entlüftungsventil automatisch, wodurch die Betätigung des Kupplungsnehmerzylinders (CSC) gewährleistet wird.

10

Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beansprucht und werden nachfolgend erläutert.

So ist es von Vorteil, wenn in dem Entlüftungsventil ein Federelement, bspw. in Form einer Druckfeder, derart eingebaut ist, dass sie den für die Aufhaltekraft nötigen Druck bereitstellt. Die Aufhaltekraft der Feder ist hierbei so groß, dass das Entlüftungsventil unterhalb der Hydraulikmittel-Betriebsdruckgrenze in der geöffneten Position gehalten wird.

20

Dabei hat es sich als zweckdienlich erwiesen, wenn die Druckfeder in einem zum Aufnehmen des Hydraulikmittel-Betriebsdrucks vorbereiteten Dichtkolben eingesetzt ist.

Ferner ist es von Vorteil, wenn das Entlüftungsventil einen Ventildeckel besitzt, welcher eine Abstützung für die Druckfeder bereitstellt und/oder den Dichtkolben aufnimmt.

25

Dabei hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn der Dichtkolben axial verschieblich in dem Ventildeckel aufgenommen ist. Die axiale Verschieblichkeit des Dichtkolbens gewährleistet das Öffnen bzw. Schließen des Entlüftungsventils in Abhängigkeit des Hydraulikmittel-Betriebsdrucks.

30

Insbesondere ist es von Vorteil, wenn der Ventildeckel als in den Kupplungsnehmerzylinder oder die Leitung einsetzbarer Konnektor ausgebildet ist. Dadurch ist die Position des Entlüftungsventils variabel und individuell anpassbar.

- 5 Bei einem solchen als Konnektor ausgebildeten Ventildeckel ist es zweckdienlich, wenn zwischen dem Konnektor und dem Kupplungsnehmerzylinder bzw. der Leitung ein Kraft-, Form- und/oder Stoffschluss vorliegt und/oder eine statische Dichtung eingebaut ist.
- 10 Ferner ist vorteilhafterweise eine dynamische Dichtung zwischen dem Ventildeckel und dem Dichtkolben eingebaut. Diese verhindert, dass das Hydraulikmittel im geschlossenen Zustand des Entlüftungsventils weiterhin fließen kann.

Insbesondere ist es von Vorteil, wenn das Entlüftungsventil als ein automatisches Entlüftungsventil ausgebildet ist. Dadurch kann auf eine manuelle Betätigung für die Entlüftung verzichtet werden.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass das Entlüftungsventil als ein Plug-in-Element, etwa am höchsten Punkt, einsetzbar ist. Diese separate Baugruppe ermöglicht, dass das Ventil wahlweise im CSC oder in der Leitung integriert werden kann.

Mit anderen Worten besteht die Erfindung darin, dass ein druckgesteuertes Ventil eingesetzt wird, welches unterhalb eines gewissen Systemdruckes ständig geöffnet ist  
25 (*normally open*). Bei Betätigungsdruckaufbau (Kupplung wird geschlossen) schließt das Ventil automatisch und die Betätigung des CSC wird gewährleistet. Die Hochdruckleitung zum CSC kann rotatorisch zur Getriebewelle beliebig angeordnet werden. Eine Einschränkung zur Fahrzeugvertikale besteht somit nicht mehr. Die Entlüftungsfunktion muss nicht manuell, z.B. mittels einer Schraube, realisiert werden,  
30 sondern funktioniert vollautomatisch. Die Befüllung des CSC ist durch die normally-open Position des Ventils gewährleistet. Das Ventil kann als separate Baugruppe (=Plug-in-Lösung) im CSC oder auch in der Leitung integriert werden.

Eine beispielhafte Ausführungsform sieht hierbei vor, dass ein Dichtkolben mittels einem Federelement in der normally-open-Position gehalten wird. Das Ventil ist geöffnet und Luft kann entweichen. Bei ansteigendem Fluiddruck wird der Dichtkolben verschoben. Dadurch schließt die dynamische Dichtung das Ventil und ein Druckaufbau im CSC ist möglich. Das Ventil kann als Plug-in-Element im CSC oder in der Leitung mittels verschiedener Verschlussmechanismen integriert werden.

Man kann also auch sagen, dass erfindungsgemäß ein Entlüftungsventil im CSC oder in der Leitung zum CSC integriert ist. Das Ventil ist ein normally-open-Ventil. Bei Betätigung des Geberzylinders, welcher auch als eine Pumpe ausgebildet sein kann, wird das Ventil (entgegen der Kraft seiner Feder) durch den Druck geschlossen und der Nehmerzylinder betätigt. Wenn nicht betätigt wird, ist das Ventil offen und Luft kann entweichen.

Die Erfindung wird nachfolgend mithilfe von Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Entlüftungsventils in einer geschlossenen Position; und

Fig. 2 eine Schnittdarstellung des Entlüftungsventils in einer offenen Position.

Die Figuren sind lediglich schematischer Natur und dienen nur dem Verständnis der Erfindung. Die gleichen Elemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt ein wahlweise in einen Kupplungsnehmerzylinder 1 oder eine Leitung 2 integrierbares Entlüftungsventil 3. Der Kupplungsnehmerzylinder 1 bzw. die Leitung 2 sind hierbei nur schematisch dargestellt, um die Einbauposition des Entlüftungsventils 3 darzustellen. In Fig. 1 ist das Entlüftungsventil 3 in der geschlossenen Position dargestellt, d.h., es wird Druck aufgebaut, um den Kupplungsnehmerzylinder 1 zu betätigen.

Das Entlüftungsventil 3 umfasst einen Ventildeckel 4, einen Dichtkolben 5 und ein Federelement 6, das vorzugsweise als eine Druckfeder ausgebildet ist. Das Entlüftungsventil 3 ist ein normally-open-Ventil, d.h., unterhalb eines bestimmten Betriebsdrucks

bzw. unterhalb einer vorbestimmten Hydraulikmittel-Betriebsdruckgrenze befindet sich das Ventil 3 aufgrund der Federkraft der Feder 6 in der offenen Position (siehe Fig. 2).

Der Dichtkolben 5 ist axial verschieblich (entlang einer Längsachse A des Entlüftungsventils 3) in dem Ventildeckel 4 aufgenommen. Zwischen dem Dichtkolben 5 und dem Ventildeckel 4 ist eine dynamische Dichtung 7 angeordnet, die in der geschlossenen Position des Ventils 3 ein Durchströmen von Luft und/oder Fluid zwischen dem Dichtkolben 5 und dem Ventildeckel 4 verhindert. Der Ventildeckel 4 ist ferner über eine statische Dichtung 8 gegen den Kupplungsnehmerzylinder 1 bzw. die Leitung 2 abgedichtet, um hier ein Austreten von Fluid, wie bspw. Hydraulikmittel, und Luft zu verhindern. Insbesondere ein Luftaustritt muss verhindert werden, um den zur Betätigung des Kupplungsnehmerzylinders 1 benötigten Druck aufbauen zu können.

Der Dichtkolben 5 ist hohlzylinderartig mit einem Boden 9 an einem dem Ventildeckel 4 abgewandten axialen Ende ausgebildet. Das Federelement 6 ist in dem Dichtkolben 5 aufgenommen und stützt sich mit einem axialen Ende an dem Boden 9 ab. Das andere axiale Ende des Federelements 6 stützt sich gegen den Ventildeckel 4. Die geschlossene Position des Ventils 3 wird erreicht, wenn die Kraft durch den Hydraulikmitteldruck  $F_H$  höher ist als die ihm entgegenwirkende Federkraft des Federelements 6 und so ein axiales Verschieben in Richtung der Kraft  $F_H$  des Dichtkolbens 5 bewirkt wird. Die axiale Verschiebung des Dichtkolbens 5 wird durch eine Anschlagfläche 10 des Ventildeckels 4 begrenzt. Die Anschlagfläche 10 ist auch die Fläche, an der sich das Federelement 6 abstützt.

Fig. 2 zeigt das Entlüftungsventil 3 in der geöffneten bzw. offenen Position. Sobald die Kraft  $F_H$  kleiner ist als die ihr entgegenwirkende Federkraft, wird das Entlüftungsventil 3 geöffnet. Da die Federkraft für die geöffnete Position des Entlüftungsventils 3 verantwortlich ist, kann die Federkraft auch als Aufhaltekraft  $F_A$  bezeichnet werden. In der offenen Position verschiebt sich der Dichtkolben 5 aufgrund der wirkenden Federkraft wieder nach unten bis der Dichtkolben 5 mit einer Begrenzungsfläche 11 in Kontakt kommt, welche in dem Kupplungsnehmerzylinder 1 bzw. der Leitung 2 ausgebildet ist, um die axiale Bewegung des Dichtkolbens 5 zu begrenzen. Die Dichtungsfläche 11 weist in ihrer Mitte eine Öffnung 12 auf, durch die die Luft und/oder das Hydraulikmittel in das Entlüftungsventil 3 strömen kann.

Der Dichtkolben 5 und der Ventildeckel 4 sind geometrisch so aufeinander abgestimmt, dass es in der geschlossenen Position des Entlüftungsventils 3 durch die dynamische Dichtung 7 zwischen dem Dichtkolben 5 und dem Ventildeckel 4 zu einer Durchströmabspernung für die Luft und/oder das Hydraulikmittel kommt, in der offenen Position des Entlüftungsventils 3 jedoch der Dichtkolben 5, der an seinem Außenumfang eine Nut 13 aufweist, in der die dynamische Dichtung 7 aufgenommen ist, so in dem Ventildeckel 4 angeordnet bzw. positioniert ist, dass die Luft und/oder das Fluid zwischen dem Dichtkolben 5 (bzw. der dynamischen Dichtung 7) und dem Ventildeckel 4 hindurch strömen kann.

In der hier gezeigten Ausführungsform ist dies beispielhaft dadurch realisiert, dass der Ventildeckel 4 an einem dem Kupplungsnehmerzylinder 1 bzw. der Leitung 2 zugewandten axialen Ende einen größeren Innendurchmesser aufweist, als an seinem anderen axialen Ende. Der Dichtkolben 5 weist entsprechend an seinem dem Ventildeckel 4 zugewandten axialen Ende einen kleineren Außendurchmesser auf als an seinem anderen axialen Ende. Die dynamische Dichtung 7 ist hierbei im Bereich des kleineren Außendurchmessers des Dichtkolbens 5 aufgenommen. In der geöffneten Position des Entlüftungsventils 3 ist der Dichtkolben 5 bezüglich den Ventildeckel 4 derart positioniert, dass sich der Abschnitt mit dem kleineren Außendurchmesser des Dichtkolbens 5, in dem die dynamische Dichtung 7 angeordnet ist, im Bereich des größeren Innendurchmessers des Ventildeckels 4 befindet, wodurch ein Spalt bzw. ein Freiraum zwischen dem Dichtkolben 5 und dem Ventildeckel 4 entsteht, durch den die Luft und/oder das Hydraulikmittel strömen kann. Dies ist in Fig. 2 durch den Pfeil P1 veranschaulicht.

Ferner weist der Ventildeckel 4 in seiner Anschlagfläche 10 eine Durchgangsöffnung 14 auf, durch die die Luft bzw. das Hydraulikmittel aus dem Entlüftungsventil 3 heraus strömen kann. Der Ventildeckel 4 ist in der hier gezeigten Ausführungsform beispielhaft mittels einer Steckverbindung 15 mit dem Kupplungsnehmerzylinder 1 bzw. der Leitung 2 verbunden. Jedoch sind auch andere form-, kraft- und/oder stoffschlüssige Verbindungarten denkbar.

**Bezugszeichenliste**

- 1 Kupplungsnehmerzylinder
- 2 Leitung
- 3 Entlüftungsventil
- 4 Ventildeckel
- 5 Dichtkolben
- 6 Federelement
- 7 dynamische Dichtung
- 8 statische Dichtung
- 9 Boden
- 10 Anschlagfläche
- 11 Begrenzungsfläche
- 12 Öffnung
- 13 Nut
- 14 Durchgangsöffnung
- 15 Steckverbindung

$F_H$  Kraft

$F_A$  Aufhaltekraft

P Pfeil

### Patentansprüche

- 5 1. Kupplungsnehmerzylinder (1) mit einer Leitung (2) zum Zuführen von Hydraulikmittel von einem Kupplungsgeberzylinder oder einer Pumpe, mit einem Entlüftungsventil (3) in einem der Bauteile, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entlüftungsventil (3) unterhalb einer Hydraulikmittel-Betriebsdruckgrenze in einer geöffneten Position gehalten ist.
- 10 2. Kupplungsnehmerzylinder (1) mit einer Leitung (2) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Federelement (6) so eingebaut ist, dass sie den für die Aufhaltekraft ( $F_A$ ) nötigen Druck bereitstellt.
- 15 3. Kupplungsnehmerzylinder (1) mit einer Leitung (2) gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (6) in einem zum Aufnehmen des Hydraulikmittel-Betriebsdrucks vorbereiteten Dichtkolben (5) eingesetzt ist.
- 20 4. Kupplungsnehmerzylinder (1) mit einer Leitung (2) gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entlüftungsventil (3) einen Ventildeckel (4) besitzt, welcher eine Abstützung (10) für das Federelement (6) bereitstellt und/oder den Dichtkolben (5) aufnimmt.
- 25 5. Kupplungsnehmerzylinder (1) mit einer Leitung (2) gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtkolben (5) axial verschieblich in dem Ventildeckel (4) aufgenommen ist.
6. Kupplungsnehmerzylinder (1) mit einer Leitung (2) gemäß Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventildeckel (4) als in den Kupplungsnehmerzylinder (1) oder die Leitung (2) einsetzbarer Konnektor ausgebildet ist.
7. Kupplungsnehmerzylinder (1) mit einer Leitung (2) gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Konnektor und dem Kupplungsnehmerzylinder (1) bzw. der Leitung (2) ein Kraft-, Form- und/oder Stoffschluss vorliegt und/oder eine statische Dichtung (8) eingebaut ist.

8. Kupplungsnehmerzylinder (1) mit einer Leitung (2) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Ventildeckel (4) und dem Dichtkolben (5) eine dynamische Dichtung (7) eingebaut ist.
- 5 9. Kupplungsnehmerzylinder (1) mit einer Leitung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entlüftungsventil (3) als ein automatisches Entlüftungsventil ausgebildet ist.
10. Kupplungsnehmerzylinder (1) mit einer Leitung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entlüftungsventil (3) als ein Plug-in-Element einsetzbar bzw. ausgebildet ist.

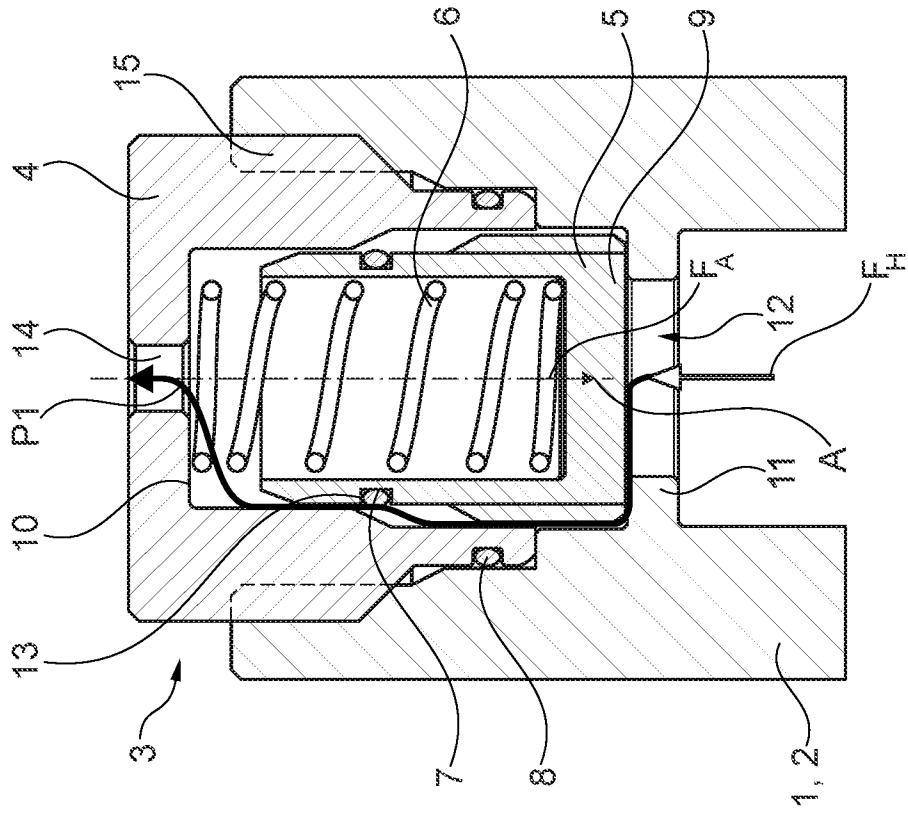


Fig. 2

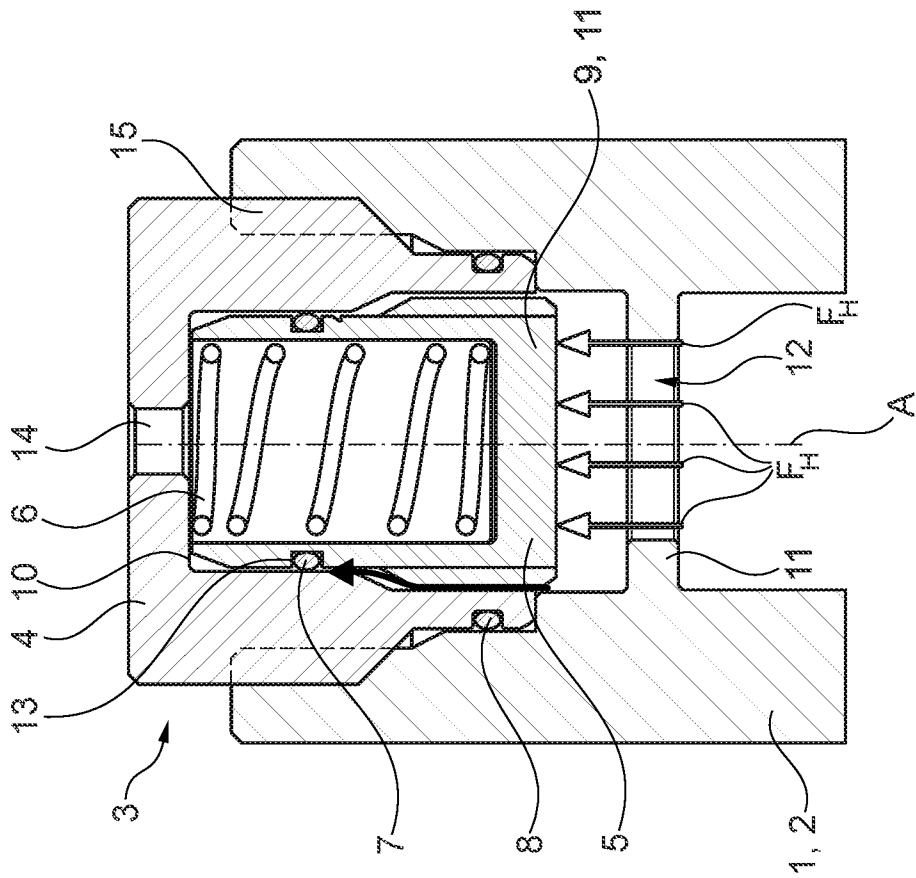


Fig. 1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/DE2019/100267**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>F15B 21/044</i> (2019.01)i; <i>F16K 24/04</i> (2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F15B; F16K; F15D  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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0232713 A2 (LACREX BREVETTI SA [CH]) 19 August 1987 (1987-08-19) figure 1	1-10
X	DE 1476119 B1 (STANDARD SCREW) 01 April 1971 (1971-04-01) figure 1	1-10
X A	US 2908282 A (OLIVER MAISCH) 13 October 1959 (1959-10-13) figure 1	1-4,9,10 5-8
X A	US 2003172805 A1 (LISSEL NORBERT [DE] ET AL) 18 September 2003 (2003-09-18) figure 1	1,2,9,10 3-8
X A	US 4830046 A (HOLT EARL R [US]) 16 May 1989 (1989-05-16) figure 1	1,2,9,10 3-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <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>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>07 May 2019</b>		Date of mailing of the international search report <b>16 May 2019</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer  <b>Dauvergne, Bertrand</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/DE2019/100267**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	0232713	A2	19 August 1987	CA	1291693	C	05 November 1991
				CH	671075	A5	31 July 1989
				DE	3778047	D1	14 May 1992
				EP	0232713	A2	19 August 1987
				US	4759476	A	26 July 1988
DE	1476119	B1	01 April 1971	DE	1476117	B1	16 April 1970
				DE	1476119	B1	01 April 1971
US	2908282	A	13 October 1959	NONE			
US	2003172805	A1	18 September 2003	DE	10210877	A1	27 November 2003
				EP	1344949	A2	17 September 2003
				US	2003172805	A1	18 September 2003
US	4830046	A	16 May 1989	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. F15B21/044 F16K24/04  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 F15B F16K F15D

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	EP 0 232 713 A2 (LACREX BREVETTI SA [CH]) 19. August 1987 (1987-08-19) Abbildung 1	1-10
X	DE 14 76 119 B1 (STANDARD SCREW) 1. April 1971 (1971-04-01) Abbildung 1	1-10
X	US 2 908 282 A (OLIVER MAISCH) 13. Oktober 1959 (1959-10-13) Abbildung 1	1-4,9,10
A		5-8
X	US 2003/172805 A1 (LISSEL NORBERT [DE] ET AL) 18. September 2003 (2003-09-18) Abbildung 1	1,2,9,10
A		3-8
X	US 4 830 046 A (HOLT EARL R [US]) 16. Mai 1989 (1989-05-16) Abbildung 1	1,2,9,10
A		3-8



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

7. Mai 2019

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/05/2019

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

Dauvergne, Bertrand

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2019/100267

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0232713	A2	19-08-1987	CA 1291693 C 05-11-1991
			CH 671075 A5 31-07-1989
			DE 3778047 D1 14-05-1992
			EP 0232713 A2 19-08-1987
			US 4759476 A 26-07-1988
-----			
DE 1476119	B1	01-04-1971	DE 1476117 B1 16-04-1970
			DE 1476119 B1 01-04-1971
-----			
US 2908282	A	13-10-1959	KEINE
-----			
US 2003172805	A1	18-09-2003	DE 10210877 A1 27-11-2003
			EP 1344949 A2 17-09-2003
			US 2003172805 A1 18-09-2003
-----			
US 4830046	A	16-05-1989	KEINE
-----			