(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
01. März 2018 (01.03.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/036581 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 25/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100644

(22) Internationales Anmeldedatum:
01. August 2017 (01.08.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 216 085.0
26. August 2016 (26.08.2016) DE

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

(72) Erfinder: **THERIOT, Laurent**; 18 Rue Jean Hermann, 67000 Strasbourg (FR). **HELLER, Jean-Francois**; 5, rue de la Rheinmatt, 67100 Strassburg (FR).

(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,

(54) **Title:** MASTER CYLINDER FOR AN ACTUATING DEVICE OF A FRICTION CLUTCH

(54) **Bezeichnung:** GEBERZYLINDER FÜR EINE BETÄTIGUNGSVORRICHTUNG EINER REIBKUPPLUNG

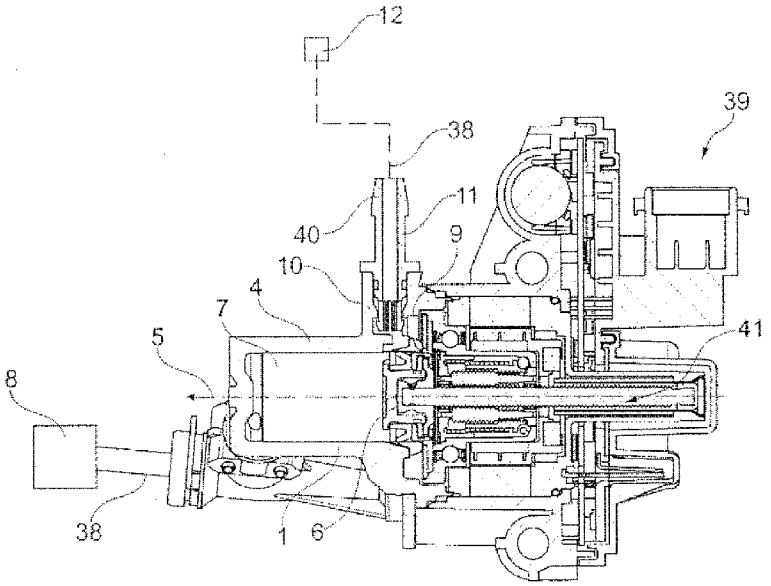


Fig. 2

(57) **Abstract:** A master cylinder (1) for an actuating device of a friction clutch, wherein the master cylinder has a housing (4) and has a master piston (6) which is movable along a first axial direction and which serves for displacing a fluid volume out of a master pressure chamber (7) toward a slave cylinder of the actuating device, wherein the master pressure chamber is connected via a first fluid line (9) to a port (10) arranged on the housing, wherein the port is connected in positively locking fashion to a replenishment connector (11), wherein a reservoir arranged spaced apart from the master cylinder is connectable via the replenishment connector to the first fluid line.

(57) **Zusammenfassung:** Geberzylinder (1) für eine Betätigungsvorrichtung einer Reibkupplung, wobei der Geberzylinder ein Gehäuse (4) und einen entlang einer ersten axialen Richtung bewegbaren Geberkolben (6) aufweist zur Verschiebung eines Fluidvolumens aus einem Geberdruckraum (7) hin zu einem Nehmerzylinder der Betätigungsvorrichtung, wobei der Geberdruckraum über eine erste

WO 2018/036581 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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)*

Fluidleitung (9) mit einem an dem Gehäuse angeordneten Anschluss (10) verbunden ist, wobei der Anschluss mit einem Nachlaufstutzen (11) formschlüssig verbunden ist, wobei ein von dem Geberzylinder beabstandet angeordnetes Reservoir über den Nachlaufstutzen mit der ersten Fluidleitung verbindbar ist.

Geberzylinder für eine Betätigungsvorrichtung einer Reibkupplung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Geberzylinder für eine Betätigungsvorrichtung einer Reibkupplung, wobei der Geberzylinder insbesondere mit einem Aktor betätigbar ist und/oder Teil eines Aktors ist. Die Reibkupplung ist insbesondere für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs vorgesehen. Die Reibkupplung ist insbesondere zwischen einer Antriebseinheit des Kraftfahrzeuges und einem Getriebe angeordnet.

Die Betätigungsvorrichtung umfasst zumindest einen durch ein Kupplungspedal betätigbaren Geberzylinder, ggf. einen Aktor sowie einen zur Betätigung der Reibkupplung vorgesehenen Nehmerzylinder, die über Druckleitungen miteinander verbunden sind, wobei der Nehmerzylinder durch den Geberzylinder und ggf. durch den Aktor betätigbar ist. Die Druckleitungen sind mit einem hydraulischen Fluid (z. B. ein Öl) gefüllt, so dass durch Betätigen z. B. des Geberzylinders der Nehmerzylinder betätigbar und damit die Reibkupplung zu öffnen oder schließbar ist.

Zur Betätigung von Reibkupplungen sind Betätigungsvorrichtungen mit einem Geberzylinder und einem Nehmerzylinder bekannt, die über Druckleitungen miteinander verbunden sind. Bei Kraftfahrzeugen mit manuellem Schaltgetriebe wird der Geberzylinder mittels eines Kupplungspedals durch einen Fahrer des Kraftfahrzeuges betätigt. Hierdurch wird das Fluid von dem Geberzylinder über die Druckleitung zu dem Nehmerzylinder verschoben, der die Reibkupplung ausrückt und/oder einrückt. Bei dem Nehmerzylinder kann es sich beispielsweise um einen Zentralausrücker (CSC-concentric slave cylinder) handeln. Zur Reduzierung eines CO2-Ausstoßes von Kraftfahrzeugen mit manuellem Schaltgetriebe sind Betätigungsvorrichtungen für die Reibkupplung bekannt, die einen zusätzlichen Aktor aufweisen. Dieser Aktor ermöglicht eine sogenannte „Segelfunktion“, mittels der die Antriebseinheit des Kraftfahrzeugs durch Öffnen der Reibkupplung während des Ausrollens des Kraftfahrzeuges abgeschaltet werden kann. Die Segelfunktion kann auch bei normaler Fahrt eingeleitet werden, z. B. mit Abschaltung einer Antriebseinheit. Hierbei wird der Nehmerzylinder so mit dem Geberzylinder und dem Aktor verbunden, dass sowohl der Geberzylinder als auch der Aktor den Nehmerzylinder ansteuern und so die Reibkupplung betätigen können. Bevorzugt

werden der Geberzylinder und der Aktor in Reihe angeordnet, so dass eine Übergabe zwischen dem Aktor und dem Geberzylinder und umgekehrt möglich ist. Hierdurch kann der Fahrer auch dann noch die Reibkupplung betätigen, wenn der Aktor die (normal geschlossene) Reibkupplung betätigt hat.

Aus der WO 2015/117612 ist ein Aktor mit einer Planetenwälzgewindespindel (PWG) bekannt. Dabei wird eine von einem Elektromotor erzeugte Drehbewegung über ein Planetenwälzgetriebe in eine Bewegung entlang einer ersten axialen Richtung umgewandelt. Damit kann der Geberkolben über den Elektromotor zur Betätigung des Nehmerzylinders und der Reibkupplung entlang der axialen Richtung verlagert werden.

Bei einem hydrostatischen Aktor ist eine Schnüffelbohrung (eine erste Fluidleitung) im Geberdruckraum des Geberzylinders vorgesehen, über die ein Druckfluid, wenn der Geberkolben in einer (hinteren) Endposition angeordnet ist, mit einem Reservoir kommunizieren kann. Dabei ist das Reservoir regelmäßig unmittelbar an dem Gehäuse des Geberzylinders angeordnet. Die Anordnung des Geberzylinders in einem Kraftfahrzeug ist damit aber stark eingeschränkt, da in dem Fall, dass der höchste Punkt der mit dem Geberzylinder verbundenen Betätigungsvorrichtung oberhalb des Reservoirs angeordnet ist, das Reservoir überlaufen kann.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme zumindest teilweise zu lösen und insbesondere einen Geberzylinder für eine Betätigungsvorrichtung einer Reibkupplung anzugeben, der in einem Kraftfahrzeug im Wesentlichen unabhängig von der Positionierung der Betätigungsvorrichtung angeordnet werden kann.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche. Die in den Patentansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale sind in technologisch sinnvoller Weise miteinander kombinierbar und können durch erläuternde Sachverhalte aus der Beschreibung und Details aus den Figuren ergänzt werden, wobei weitere Ausführungsvarianten der Erfindung aufgezeigt werden.

Die Erfindung betrifft einen Geberzylinder für eine Betätigungsvorrichtung einer Reibkupplung, wobei der Geberzylinder ein Gehäuse und einen entlang einer ersten axialen Richtung bewegbaren Geberkolben aufweist zur Verschiebung eines Fluidvolumens aus einem Geberdruckraum hin zu einem Nehmerzylinder der Betätigungsvorrichtung, wobei der Geberdruckraum über eine erste Fluidleitung (eine Schnüffelbohrung) mit einem an dem Gehäuse angeordneten Anschluss verbunden ist, wobei der Anschluss mit einem Nachlaufstutzen formschlüssig verbunden ist, wobei ein von dem Geberzylinder beabstandet angeordnetes Reservoir über den Nachlaufstutzen mit der ersten Fluidleitung verbindbar ist.

Der Nachlaufstutzen ist insbesondere ein separates Bauteil, das im Rahmen eines Montagevorganges mit dem Anschluss verbunden wird. Insbesondere ist die Verbindung zwischen Anschluss und Nachlaufstutzen nicht wieder lösbar ohne zumindest teilweise Zerstörung zumindest eines Bauteils. Der Vorteil der Erfindung ist, dass ein Reservoir für das Fluid im Wesentlichen unabhängig von dem Geberzylinder und von der Betätigungsvorrichtung positioniert werden kann. Dabei kann das Reservoir über eine dritte Fluidleitung mit dem Nachlaufstutzen verbunden werden. Insbesondere kann der Nachlaufstutzen an die konstruktiven Anforderungen der Umgebung des Geberzylinders angepasst werden. Insbesondere kann der Nachlaufstutzen also eine angepasste Formgebung aufweisen, so dass Kollisionen mit benachbarten Bauteilen (je nach Einbaufall) vermieden werden. Damit kann ein Geberzylinder für unterschiedliche Einbausituationen vorgesehen werden, wobei der Geberzylinder einen, an jede Einbausituation angepassten Einlaufstutzen aufweist. Weiter kann das für den Nachlaufstutzen verwendete Material unabhängig von dem Material des Geberzylinders, bzw. von dessen Gehäuse, ausgewählt werden.

Insbesondere ist der Anschluss eine zylindrische Öffnung in dem Gehäuse, die sich von einer Gehäuseoberfläche entlang einer zweiten axialen Richtung in das Gehäuse hinein erstreckt, wobei sich an die zylindrische Öffnung ein konisch verengender Abschnitt und an den Abschnitt ein Hinterschnittabschnitt mit einer ebenen inneren Anlagefläche anschließt.

Die zylindrische Öffnung erstreckt sich also entlang der zweiten axialen Richtung in das Gehäuse, wobei sich eine Innenumfangsfläche der Öffnung dann konisch verengt.

Anschließend an diese Verengung ist eine sprunghafte Erweiterung vorgesehen, z. B. durch eine eben ausgeführte innere Anlagefläche. Die innere Anlagefläche erstreckt sich insbesondere im Wesentlichen senkrecht zur zweiten axialen Richtung.

Bevorzugt erstreckt sich der Nachlaufstutzen mit einem ersten Ende in die zylindrische Öffnung hinein, wobei das erste Ende einen elastisch verformbaren Endbereich aufweist, der bei Einführen des Nachlaufstutzens in die zylindrische Öffnung durch den konisch verengenden Abschnitt zunächst verformbar ist und bei Erreichen des Hinterschnittabschnitts sich zumindest teilweise aufweitet und mit dem Hinterschnittabschnitt eine in der zweiten axialen Richtung formschlüssige erste Verbindung ausbildet.

Bei einer formschlüssigen (ersten) Verbindung ist der eine Verbindungspartner dem anderen im Weg. Formschlüssige Verbindungen entstehen durch das Ineinandergreifen von mindestens zwei Verbindungspartnern. Dadurch können sich die Verbindungspartner auch ohne oder bei unterbrochener Kraftübertragung nicht lösen.

Gemäß einer besonderen Ausgestaltung weist der Endbereich in einer Umfangsrichtung benachbart angeordnete (und gleichmäßig verteilte) Hakenelemente auf, die jeweils durch Schlitze voneinander beabstandet angeordnet sind.

Die Schlitze erstrecken sich insbesondere entlang der zweiten axialen Richtung.

Insbesondere weist jedes Hakenelement eine zumindest teilweise konisch geformte Außenumfangsfläche auf, die mit dem Abschnitt beim Einführen des Nachlaufstutzens in die zylindrische Öffnung zur Verformung des Endbereichs wechselwirkt.

Insbesondere weist jedes Hakenelement an einer Außenumfangsfläche einen Absatz auf, der mit dem Hinterschnittabschnitt eine in der zweiten axialen Richtung formschlüssige erste Verbindung ausbildet.

Beim Einführen des Nachlaufstutzens kontaktieren also zunächst die Hakenelemente mit ihrer konisch geformten Außenumfangsfläche den konisch sich verengenden

Abschnitt des Anschlusses. Dadurch werden die Hakenelemente in einer radialen Richtung nach innen (elastisch) umgeformt, bis die Absätze der Hakenelemente entlang der zweiten axialen Richtung den Hinterschnittabschnitt erreichen und sich an der inneren Anlagefläche anlegen. Ein Herausziehen des Nachlaufstutzens aus dem Anschluss ist dann insbesondere nicht mehr (zerstörungsfrei) möglich.

Insbesondere erstreckt sich der Nachlaufstutzen mit einem ersten Ende in die zylindrische Öffnung hinein, wobei das erste Ende einen Dichtungsabschnitt aufweist, der mit einer Innenumfangsfläche der zylindrischen Öffnung des Anschlusses eine Dichtfläche ausbildet. Dabei kann, vor dem Verbinden von Nachlaufstutzen und Anschluss, ein Dichtungsring an der Innenumfangsfläche des Anschlusses oder an dem ersten Ende des Nachlaufstutzens angeordnet sein.

Bevorzugt weist der Dichtungsabschnitt eine in einer Umfangsrichtung umlaufende Nut auf, in der ein Dichtungsring angeordnet ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung weist der Anschluss an der Gehäuseoberfläche eine äußere Anlagefläche auf, wobei der Nachlaufstutzen einen in einer Umfangsrichtung umlaufenden Anschlag aufweist, der an der Anlagefläche aufliegt. Äußere Anlagefläche und Anschlag erstrecken sich mit ihren kontaktierenden Oberflächen insbesondere quer zu der zweiten axialen Richtung. Insbesondere wird über den Anschlag eine Absicherung gegen ein Abknicken des Nachlaufstutzens gegenüber dem Gehäuse realisiert.

Insbesondere kann der Nachlaufstutzen so in der Umfangsrichtung drehbar (also frei positionierbar) im Anschluss angeordnet werden. Der Nachlaufstutzen wird dann (ausschließlich) über die erste formschlüssige Verbindung in dem Anschluss gehalten.

Bevorzugt bilden Anlagefläche und Anschlag eine in der Umfangsrichtung formschlüssige zweite Verbindung aus, so dass eine Einbauposition des Nachlaufstutzens an dem Anschluss festgelegt ist. Diese formschlüssige zweite Verbindung kann z. B. über eine Kerbverzahnung an den einander kontaktierenden Oberflächen von äußerer Anlagefläche und Anschlag realisiert werden. Alternativ kann eine Nut-Feder Verbindung die formschlüssige zweite Verbindung bilden.

Insbesondere ist der Anschluss eine zylindrische Öffnung in dem Gehäuse, die sich von einer Gehäuseoberfläche entlang einer zweiten axialen Richtung in das Gehäuse hinein erstreckt, wobei der Nachlaufstutzen sich mit einem ersten Ende in die zylindrische Öffnung hinein erstreckt, wobei der Nachlaufstutzen ein zweites Ende aufweist, das mit dem ersten Ende über eine zweite Fluidleitung verbunden ist, wobei sich die zweite Fluidleitung in dem zweiten Ende in einer von der zweiten axialen Richtung abweichenden dritten axialen Richtung erstreckt.

Insbesondere weist der Nachlaufstutzen also (zwischen dem ersten Ende und dem zweiten Ende) einen Knick auf, so dass eine dritte Fluidleitung z. B. um sonst kollidierende Bauteile herumgeführt werden kann.

Insbesondere weist der Nachlaufstuten an dem zweiten Ende einen Leitungsanschluss zur Verbindung mit dem Reservoir oder mit einer dritten Fluidleitung auf.

Insbesondere ist der Aktor zusammen mit dem Geberzylinder in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet. Der Aktor ist bevorzugt in übergeordneten Baugruppen, also z. B. einer Betätigungsvorrichtung für eine Reibkupplung, einsetzbar. Insbesondere ist die Betätigungsvorrichtung zusammen mit einer Reibkupplung in einem Kraftfahrzeug verbaut.

Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele, auf die die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist. Insbesondere ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren und insbesondere die dargestellten Größenverhältnisse nur schematisch sind. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche Gegenstände. Es zeigen:

Fig. 1: eine Betätigungsvorrichtung für eine Reibkupplung mit einem Geberzylinder und einem Aktor;

Fig. 2: einen Aktor mit einem Geberzylinder in einem gemeinsamen Gehäuse, in einer Seitenansicht im Schnitt;

Fig. 3: ein Detail des Geberzylinders nach Fig. 2, in einer Seitenansicht im Schnitt;

Fig. 4: ein Detail des Geberzylinders nach Fig. 2, in einer Seitenansicht im Schnitt, wobei hier der Nachlaufstutzen mit einem Knick ausgeführt ist;

Fig. 5: einen Nachlaufstutzen gemäß Fig. 3 in einer Seitenansicht; und

Fig. 6: einen Nachlaufstutzen gemäß Fig. 4 in einer Seitenansicht.

Fig. 1 zeigt eine Betätigungsvorrichtung 2 für eine Reibkupplung 3 mit einem Geberzylinder 1 und einem Aktor 39. Die Betätigungsvorrichtung umfasst einen durch ein Kupplungspedal betätigbaren Geberzylinder 1, einen Aktor 39 sowie einen zur Betätigung der Reibkupplung 3 vorgesehenen Nehmerzylinder 8, die über dritte Fluidleitungen 38 miteinander verbunden sind, wobei der Nehmerzylinder 8 durch den Geberzylinder 1 und durch den Aktor 39 betätigbar ist. Die (dritten) Fluidleitungen 38 sind mit einem hydraulischen Fluid (z. B. ein Öl) gefüllt, so dass durch Betätigen z. B. des Geberzylinders 1 der Nehmerzylinder 8 betätigbar und damit die Reibkupplung 3 zu öffnen oder schließbar ist.

Bei dem hier gezeigten hydrostatischen Aktor 39 ist eine Schnüffelbohrung (eine erste Fluidleitung) im Geberdruckraum 7 des Geberzylinders 1 vorgesehen, über die ein Druckfluid, wenn der Geberkolben 6 in einer (hinteren) Endposition angeordnet ist, mit einem Reservoir 12 kommunizieren kann (siehe Fig. 2). Dabei ist das Reservoir 12 regelmäßig unmittelbar an dem Gehäuse 4 des Geberzylinders 1 angeordnet. Die Anordnung des Geberzylinders 1 in einem Kraftfahrzeug ist damit aber stark eingeschränkt, da in dem Fall, dass der höchste Punkt der mit dem Geberzylinder 1 verbundenen Betätigungsvorrichtung 2 oberhalb des Reservoirs 12 angeordnet ist, das Reservoir 12 überlaufen kann. Aus diesem Grund ist hier das Reservoir 12 beabstandet von dem Geberzylinder 1 und oberhalb eines höchsten Punktes der

Betätigungsvorrichtung 2 angeordnet. Das Reservoir 12 ist über eine dritte Fluidleitung 38 mit dem Geberzylinder 1 verbunden.

Fig. 2 zeigt einen Aktor 39 mit einem Geberzylinder 1 in einem gemeinsamen Gehäuse 4, in einer Seitenansicht im Schnitt. Aus der WO 2015/117612 ist ein Aktor 39 mit einer Planetenwälzgewindespindel (PWG) bekannt. Dabei wird eine von einem Elektromotor erzeugte Drehbewegung über ein Planetenwälzgetriebe in eine Bewegung entlang einer ersten axialen Richtung 5 umgewandelt. Damit kann der Geberkolben 6 über den Elektromotor zur Betätigung des Nehmerzylinders 8 und der Reibkupplung 3 entlang der ersten axialen Richtung 5 verlagert werden.

Der Geberzylinder 1 weist ein Gehäuse 4 und einen entlang einer ersten axialen Richtung 5 bewegbaren Geberkolben 6 auf zur Verschiebung eines Fluidvolumens aus einem Geberdruckraum 7 hin zu einem Nehmerzylinder 8 der Betätigungsvorrichtung 2. Der Geberdruckraum 7 ist über eine erste Fluidleitung 9 (eine Schnüffelbohrung) mit einem an dem Gehäuse 4 angeordneten Anschluss 10 verbunden, wobei der Anschluss 10 mit einem Nachlaufstutzen 11 formschlüssig verbunden ist. Ein von dem Geberzylinder 1 beabstandet angeordnetes Reservoir 12 ist über eine dritte Fluidleitung 38 mit dem Nachlaufstutzen 11 und über den Nachlaufstutzen 11 mit der ersten Fluidleitung 9 verbunden.

Der Nachlaufstutzen 11 ist ein separates Bauteil, das im Rahmen eines Montagevorganges mit dem Anschluss 10 verbunden wird.

Fig. 3 zeigt ein Detail des Geberzylinders 1 nach Fig. 2, in einer Seitenansicht im Schnitt. Der Anschluss 10 umfasst eine zylindrische Öffnung 13 in dem Gehäuse 4, die sich von einer Gehäuseoberfläche 14 entlang einer zweiten axialen Richtung 15 in das Gehäuse 4 hinein erstreckt. An die zylindrische Öffnung 13 schließt sich ein konisch verengender Abschnitt 16 und an den Abschnitt 16 ein Hinterschnittabschnitt 17 mit einer ebenen inneren Anlagefläche 18 an.

Die zylindrische Öffnung 13 erstreckt sich entlang der zweiten axialen Richtung 15 in das Gehäuse 4, wobei sich eine Innenumfangsfläche 28 der Öffnung 13 dann konisch verengt. Anschließend an diese Verengung (Abschnitt 16) ist eine sprunghafte

Erweiterung vorgesehen, hier durch eine eben ausgeführte innere Anlagefläche 18. Die innere Anlagefläche 18 erstreckt sich senkrecht zur zweiten axialen Richtung 15.

Der Nachlaufstutzen 11 erstreckt sich mit einem ersten Ende 19 in die zylindrische Öffnung 13 hinein, wobei das erste Ende 19 einen elastisch verformbaren Endbereich 20 (siehe Fig. 5 und 6) aufweist, der bei Einführen des Nachlaufstutzens 11 in die zylindrische Öffnung 13 durch den sich konisch verengenden Abschnitt 16 zunächst verformbar ist und bei Erreichen des Hinterschnittabschnitts 17 sich zumindest teilweise aufweitet und mit dem Hinterschnittabschnitt 17 eine in der zweiten axialen Richtung 15 formschlüssige erste Verbindung 21 ausbildet.

Der Endbereich 20 weist in einer Umfangsrichtung 22 benachbart angeordnete (und gleichmäßig verteilte) Hakenelemente 23 auf, die jeweils durch Schlitze 24 voneinander beabstandet angeordnet sind. Die Schlitze 24 erstrecken sich entlang der zweiten axialen Richtung 15. Jedes Hakenelement 23 weist eine zumindest teilweise konisch geformte Außenumfangsfläche 25 auf, die mit dem Abschnitt 16 beim Einführen des Nachlaufstutzens 11 in die zylindrische Öffnung 13 zur Verformung des Endbereichs 20 wechselwirkt. Weiter weist jedes Hakenelement 23 an einer Außenumfangsfläche 25 einen Absatz 26 (siehe Fig. 5 und 6) auf, der mit dem Hinterschnittabschnitt 17 eine in der zweiten axialen Richtung 15 formschlüssige erste Verbindung 21 ausbildet.

Beim Einführen des Nachlaufstutzens 11 kontaktieren also zunächst die Hakenelemente 23 mit ihrer konisch geformten Außenumfangsfläche 25 den konisch sich verengenden Abschnitt 16 des Anschlusses 10. Dadurch werden die Hakenelemente 23 in einer radialen Richtung nach innen (elastisch) umgeformt, bis die Absätze 26 der Hakenelemente 23 entlang der zweiten axialen Richtung 15 den Hinterschnittabschnitt 17 erreichen und sich an der inneren Anlagefläche 18 anlegen. Ein Herausziehen des Nachlaufstutzens 11 aus dem Anschluss 10 ist dann insbesondere nicht mehr (zerstörungsfrei) möglich.

Weiter erstreckt sich der Nachlaufstutzen 11 mit einem ersten Ende 19 in die zylindrische Öffnung 13 hinein, wobei das erste Ende 19 einen Dichtungsabschnitt 27 aufweist, der mit einer Innenumfangsfläche 28 der zylindrischen Öffnung 13 des

Anschlusses 10 eine Dichtfläche 29 ausbildet. Hier weist der Dichtungsabschnitt 27 eine in einer Umfangsrichtung 22 umlaufende Nut 30 auf, in der ein Dichtungsring 31 angeordnet ist.

Der Anschluss 10 weist an der Gehäuseoberfläche 14 eine äußere Anlagefläche 32 auf, wobei der Nachlaufstutzen 11 einen in einer Umfangsrichtung 22 umlaufenden Anschlag 33 aufweist, der an der äußeren Anlagefläche 32 aufliegt. Äußere Anlagefläche 32 und Anschlag 33 erstrecken sich mit ihren kontaktierenden Oberflächen quer zu der zweiten axialen Richtung 15. Über den Anschlag 33 wird eine Absicherung gegen ein Abknicken des Nachlaufstutzens 11 gegenüber dem Gehäuse 4 realisiert.

Hier ist der Nachlaufstutzen 11 in der Umfangsrichtung 22 drehbar (also frei positionierbar) im Anschluss 10 angeordnet. Der Nachlaufstutzen 11 wird dabei ausschließlich über die erste formschlüssige Verbindung 21 in dem Anschluss 10 gehalten.

Fig. 4 zeigt ein Detail des Geberzylinders 1 nach Fig. 2, in einer Seitenansicht im Schnitt, wobei hier, als Unterschied zu Fig. 2 und 3, der Nachlaufstutzen 11 mit einem Knick ausgeführt ist. Auf die Ausführungen zu Fig. 3 wird sonst Bezug genommen.

Der Anschluss 10 ist also auch hier eine zylindrische Öffnung 13 in dem Gehäuse 4, die sich von einer Gehäuseoberfläche 14 entlang einer zweiten axialen Richtung 15 in das Gehäuse 4 hinein erstreckt, wobei der Nachlaufstutzen 11 sich mit einem ersten Ende 19 in die zylindrische Öffnung 13 hinein erstreckt, wobei der Nachlaufstutzen 11 ein zweites Ende 35 aufweist, das mit dem ersten Ende 19 über eine zweite Fluidleitung 36 verbunden ist, wobei sich die zweite Fluidleitung 36 in dem zweiten Ende 35 in einer von der zweiten axialen Richtung 15 abweichenden dritten axialen Richtung 37 erstreckt.

Fig. 5 zeigt einen Nachlaufstutzen 11 gemäß Fig. 3 in einer Seitenansicht. Der Endbereich 20 des Nachlaufstutzens 11 weist in einer Umfangsrichtung 22 benachbart angeordnete (und gleichmäßig verteilte) Hakenelemente 23 auf, die jeweils durch Schlitze 24 voneinander beabstandet angeordnet sind. Die Schlitze 24

erstrecken sich entlang der zweiten axialen Richtung 15. Jedes Hakenelement 23 weist eine zumindest teilweise konisch geformte Außenumfangsfläche 25 auf, die mit dem Abschnitt 16 beim Einführen des Nachlaufstutzens 11 in die zylindrische Öffnung 13 zur Verformung des Endbereichs 20 wechselwirkt. Weiter weist jedes Hakenelement 23 an einer Außenumfangsfläche 25 einen Absatz 26 auf, der mit dem Hinterschnittabschnitt 17 eine in der zweiten axialen Richtung 15 formschlüssige erste Verbindung 21 ausbildet.

Beim Einführen des Nachlaufstutzens 11 kontaktieren also zunächst die Hakenelemente 23 mit ihrer konisch geformten Außenumfangsfläche 25 den konisch sich verengenden Abschnitt 16 des Anschlusses 10. Dadurch werden die Hakenelemente 23 in einer radialen Richtung nach innen (elastisch) umgeformt, bis die Absätze 26 der Hakenelemente 23 entlang der zweiten axialen Richtung 15 den Hinterschnittabschnitt 17 erreichen und sich an der inneren Anlagefläche 18 anlegen.

Weiter erstreckt sich der Nachlaufstutzen 11 mit einem ersten Ende 19 in die zylindrische Öffnung 13 hinein, wobei das erste Ende 19 einen Dichtungsabschnitt 27 aufweist, der mit einer Innenumfangsfläche 28 der zylindrischen Öffnung 13 des Anschlusses 10 eine Dichtfläche 29 ausbildet. Hier weist der Dichtungsabschnitt 27 eine in einer Umfangsrichtung 22 umlaufende Nut 30 auf, in der ein Dichtungsring 31 angeordnet ist.

Der Anschluss 10 weist an der Gehäuseoberfläche 14 eine äußere Anlagefläche 32 auf, wobei der Nachlaufstutzen 11 einen in einer Umfangsrichtung 22 umlaufenden Anschlag 33 aufweist, der an der äußeren Anlagefläche 32 aufliegt. Äußere Anlagefläche 32 und Anschlag 33 erstrecken sich mit ihren kontaktierenden Oberflächen quer zu der zweiten axialen Richtung 15. Über den Anschlag 33 wird eine Absicherung gegen ein Abknicken des Nachlaufstutzens 11 gegenüber dem Gehäuse 4 realisiert. Hier bilden äußeren Anlagefläche 32 und Anschlag 33 eine in der Umfangsrichtung 22 formschlüssige zweite Verbindung 34 aus, so dass eine Einbauposition des Nachlaufstutzens 11 an dem Anschluss 10 festgelegt ist. Diese formschlüssige zweite Verbindung 34 wird hier über eine Nut-Feder Verbindung (ein quaderförmiger Fortsatz des Anschlags 33 erstreckt sich in der zweiten axialen Richtung 15 in eine entsprechende Nut in der äußeren Anlagefläche.

Weiter weist der Nachlaufstuten 11 an dem zweiten Ende 35 einen Leitungsanschluss 40 zur Verbindung mit dem Reservoir 12 oder mit einer dritten Fluidleitung 38 auf.

Fig. 6 zeigt einen Nachlaufstutzen 11 gemäß Fig. 4 in einer Seitenansicht, wobei hier, im Unterschied zu Fig. 5, der Nachlaufstutzen 11 mit einem Knick ausgeführt ist. Auf die Ausführungen zu Fig. 5 wird sonst Bezug genommen. Der Nachlaufstutzen 11 weist zwischen dem ersten Ende 19 und dem zweiten Ende 35 einen Knick auf, so dass sich die zweite Fluidleitung 36 in dem zweiten Ende 35 in einer von der zweiten axialen Richtung 15 abweichenden dritten axialen Richtung 37 erstreckt.

Bezugszeichenliste

1	Geberzylinder
2	Betätigungsvorrichtung
3	Reibkupplung
4	Gehäuse
5	erste axiale Richtung
6	Geberkolben
7	Geberdruckraum
8	Nehmerzylinder
9	erste Fluidleitung
10	Anschluss
11	Nachlaufstutzen
12	Reservoir
13	Öffnung
14	Gehäuseoberfläche
15	zweite axiale Richtung
16	Abschnitt
17	Hinterschnittabschnitt
18	Innere Anlagefläche
19	erstes Ende
20	Endbereich
21	erste Verbindung
22	Umfangsrichtung
23	Hakenelemente
24	Schlitze
25	Außenumfangsfläche
26	Absatz
27	Dichtungsabschnitt
28	Innenumfangsfläche
29	Dichtfläche
30	Nut
31	Dichtungsring

32 äußere Anlagefläche

33 Anschlag

34 zweite Verbindung

35 zweites Ende

36 zweite Fluidleitung

37 dritte axiale Richtung

38 dritte Fluidleitung

39 Aktor

40 Leitungsanschluss

41 Planetenwälzgewindespindel

Patentansprüche

1. Geberzylinder (1) für eine Betätigungsvorrichtung (2) einer Reibkupplung (3), wobei der Geberzylinder (1) ein Gehäuse (4) und einen entlang einer ersten axialen Richtung (5) bewegbaren Geberkolben (6) aufweist zur Verschiebung eines Fluidvolumens aus einem Geberdruckraum (7) hin zu einem Nehmerzylinder (8) der Betätigungsvorrichtung (2), wobei der Geberdruckraum (7) über eine erste Fluidleitung (9) mit einem an dem Gehäuse (4) angeordneten Anschluss (10) verbunden ist, wobei der Anschluss (10) mit einem Nachlaufstutzen (11) formschlüssig verbunden ist, wobei ein von dem Geberzylinder (1) beabstandet angeordnetes Reservoir (12) über den Nachlaufstutzen (11) mit der ersten Fluidleitung (9) verbindbar ist.

2. Geberzylinder (1) nach Anspruch 1, wobei der Anschluss (10) eine zylindrische Öffnung (13) in dem Gehäuse (4) ist, die sich von einer Gehäuseoberfläche (14) entlang einer zweiten axialen Richtung (15) in das Gehäuse (4) hinein erstreckt, wobei sich an die zylindrische Öffnung (13) ein konisch verengender Abschnitt (16) und an den Abschnitt (16) ein Hinterschnittabschnitt (17) mit einer ebenen inneren Anlagefläche (18) anschließt.

3. Geberzylinder (1) nach Anspruch 2, wobei der Nachlaufstutzen (11) sich mit einem ersten Ende (19) in die zylindrische Öffnung (13) hinein erstreckt, wobei das erste Ende (19) einen elastisch verformbaren Endbereich (20) aufweist, der bei Einführen des Nachlaufstutzens (11) in die zylindrische Öffnung (13) durch den konisch verengenden Abschnitt (16) zunächst verformbar ist und bei Erreichen des Hinterschnittabschnitts (17) sich zumindest teilweise aufweitet und mit dem Hinterschnittabschnitt (17) eine in der zweiten axialen Richtung (15) formschlüssige erste Verbindung (21) ausbildet.

4. Geberzylinder (1) nach Anspruch 3, wobei der Endbereich (20) in einer Umfangsrichtung (22) benachbart angeordnete Hakenelemente (23) aufweist, die jeweils durch Schlitze (24) voneinander beabstandet angeordnet sind.

5. Geberzylinder (1) nach Anspruch 4, wobei jedes Hakenelement (23) eine zumindest teilweise konisch geformte Außenumfangsfläche (25) aufweist, die mit dem Abschnitt (16) beim Einführen des Nachlaufstutzens (11) in die zylindrische Öffnung (13) zur Verformung des Endbereichs (20) wechselwirkt.

6. Geberzylinder (1) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, wobei jedes Hakenelement (23) an einer Außenumfangsfläche (25) einen Absatz (26) aufweist, der mit dem Hinterschnittabschnitt (17) eine in der zweiten axialen Richtung (15) formschlüssige erste Verbindung (21) ausbildet.

7. Geberzylinder (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei der Nachlaufstutzen (11) sich mit einem ersten Ende (19) in die zylindrische Öffnung (13) hinein erstreckt, wobei das erste Ende (19) einen Dichtungsabschnitt (27) aufweist, der mit einer Innenumfangsfläche (28) der zylindrischen Öffnung (13) des Anschlusses (10) eine Dichtfläche (29) ausbildet.

8. Geberzylinder (1) nach Anspruch 7, wobei der Dichtungsabschnitt (27) eine in einer Umfangsrichtung (22) umlaufende Nut (30) aufweist, in der ein Dichtungsring (31) angeordnet ist.

9. Geberzylinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Anschluss (10) an der Gehäuseoberfläche (14) eine äußere Anlagefläche (32) aufweist, wobei der Nachlaufstutzen (11) einen in einer Umfangsrichtung (22) umlaufenden Anschlag (33) aufweist, der an der Anlagefläche (32) aufliegt; wobei Anlagefläche (32) und Anschlag (33) eine in der Umfangsrichtung (22) formschlüssige zweite Verbindung (34) ausbilden.

10. Geberzylinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Anschluss (10) eine zylindrische Öffnung (13) in dem Gehäuse (4) ist, die sich von einer Gehäuseoberfläche (14) entlang einer zweiten axialen Richtung (15) in das Gehäuse (4) hinein erstreckt, wobei der Nachlaufstutzen (11) sich mit einem ersten Ende (19) in die zylindrische Öffnung (13) hinein erstreckt, wobei der Nachlaufstutzen (11) ein zweites Ende (35) aufweist, das mit dem ersten Ende (19) über eine zweite Fluidleitung (36) verbunden ist, wobei sich die zweite

Fluidleitung (36) in dem zweiten Ende (35) in einer von der zweiten axialen Richtung (15) abweichenden dritten axialen Richtung (37) erstreckt.

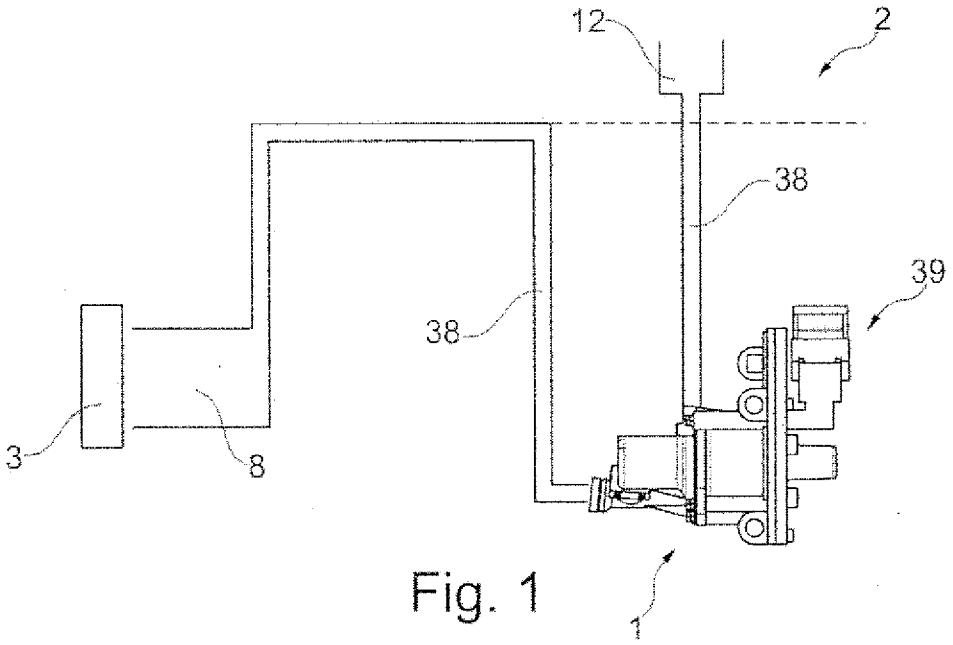


Fig. 1

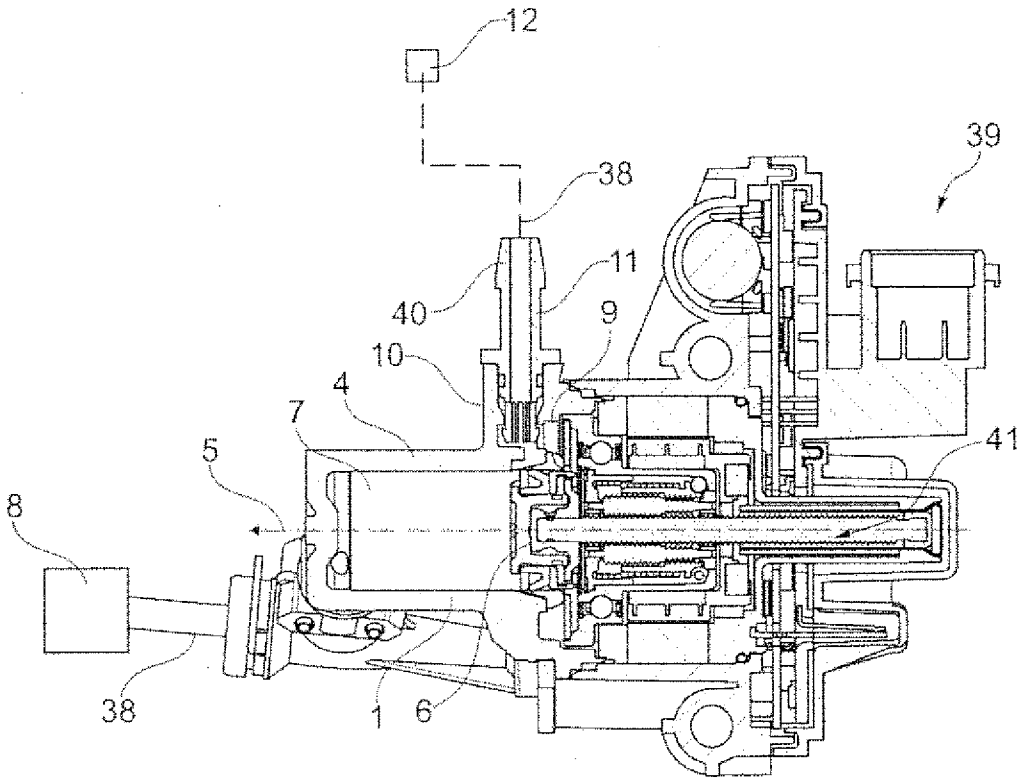


Fig. 2

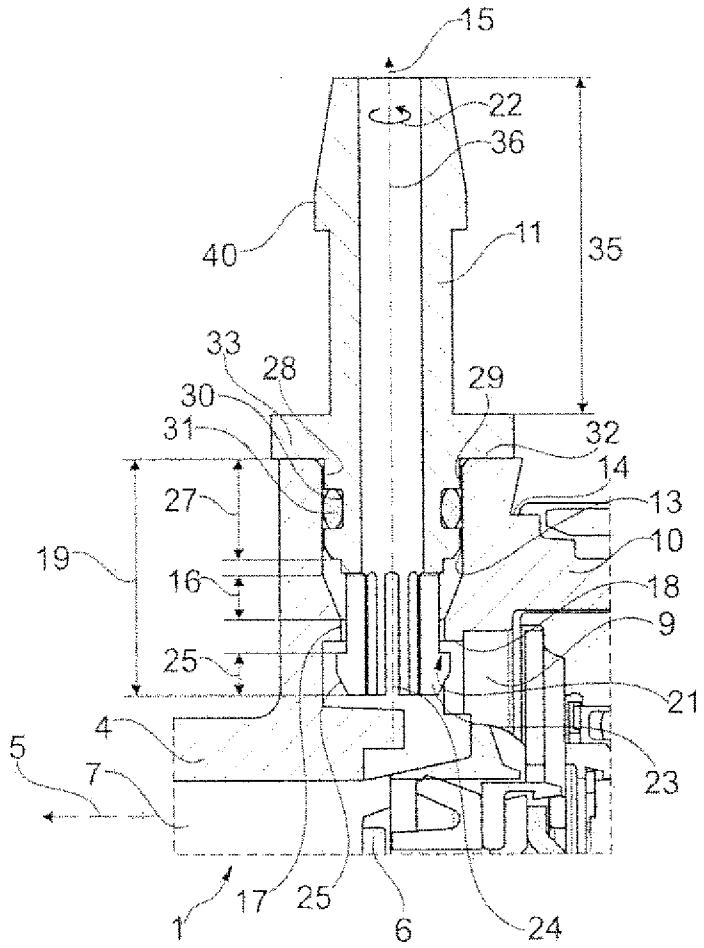

15
22
36
40
11
35
33
28
29
30
31
32
14
27
13
10
19
16
18
9
25
21
4
5
7
23
1
17
25
6
24

Fig. 3

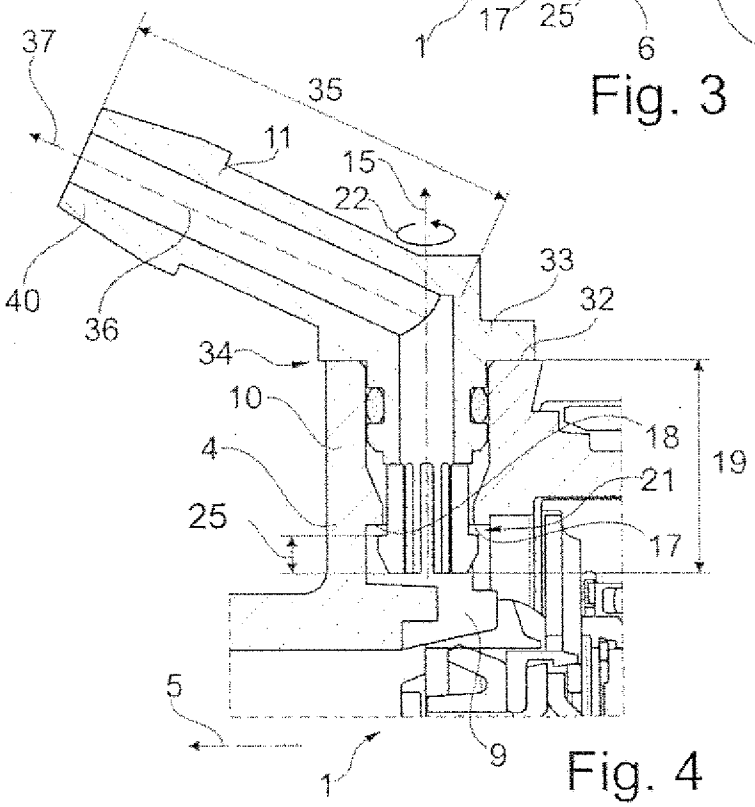

37
35
11
15
22
33
40
36
32
34
10
18
19
4
21
25
17
5
1
9

Fig. 4

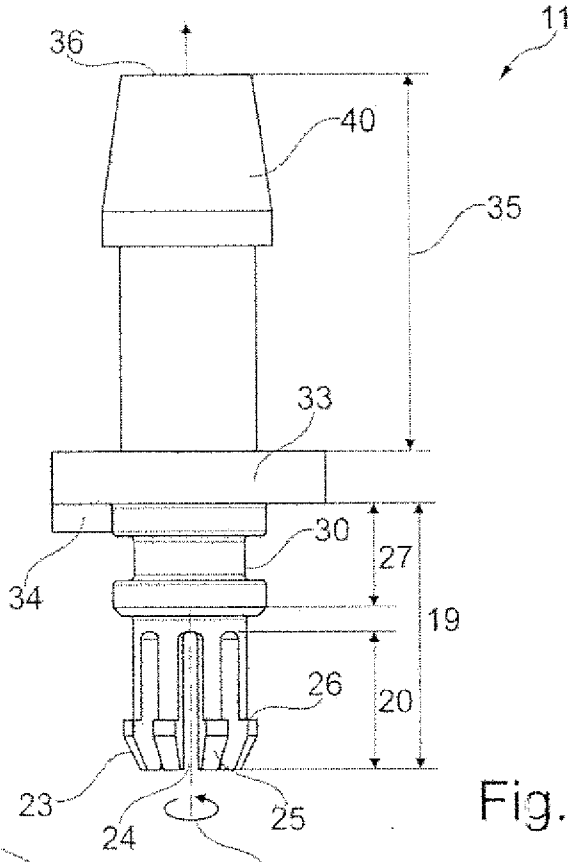

11
36
40
35
33
30
27
34
19
26
20
23
24
25
22

Fig. 5

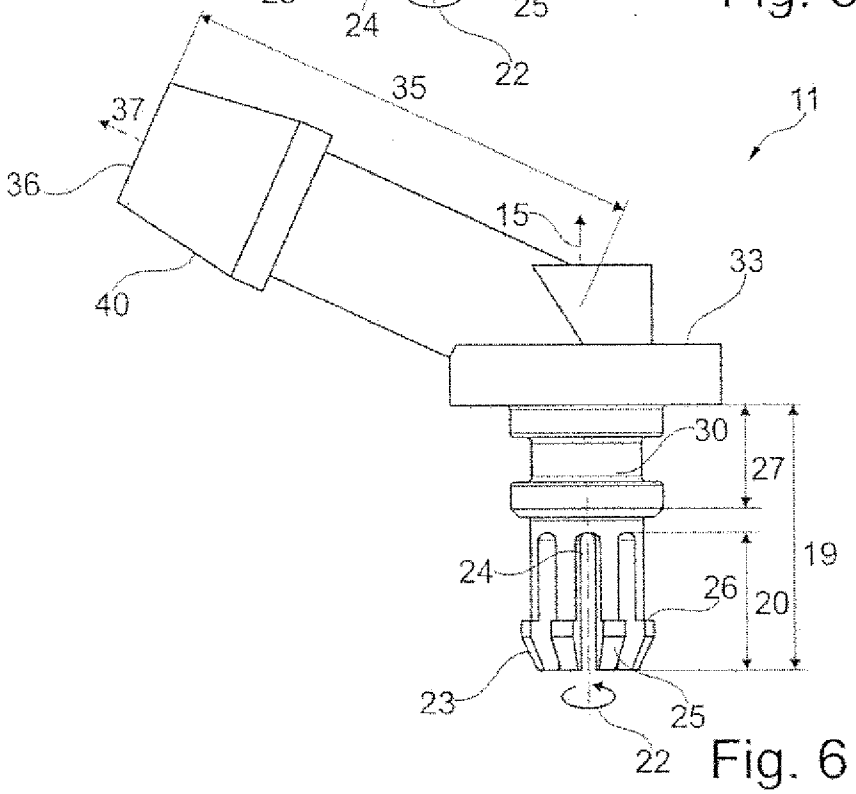

35
37
11
36
15
40
33
30
27
24
19
26
20
23
25
22

Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100644

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D25/08
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

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 103 51 907 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 22 July 2004 (2004-07-22)	1,9,10
Y	paragraph [0049] - paragraph [0073];	2
A	figures 1-13	3-8

X	DE 10 2009 051719 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 2 June 2010 (2010-06-02) paragraph [0019] - paragraph [0022]; figures 1,2	1,9,10

Y	EP 1 150 032 A2 (NABCO LTD [JP]) 31 October 2001 (2001-10-31)	2
A	paragraph [0014] - paragraph [0075]; figures 1-4	1,7,8

☐ 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	Date of mailing of the international search report
9 October 2017	18/10/2017

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	Arboreanu, Antoniu

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2017/100644

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10351907 A1	22-07-2004	DE 10351907 A1	22-07-2004
		US 2004168439 A1	02-09-2004
		US 2006266032 A1	30-11-2006
DE 102009051719 A1	02-06-2010	NONE	
EP 1150032 A2	31-10-2001	EP 1150032 A2	31-10-2001
		JP 3417928 B2	16-06-2003
		JP 2002013551 A	18-01-2002
		US 2001035327 A1	01-11-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2017/100644

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

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16D

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 103 51 907 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 22. Juli 2004 (2004-07-22)	1,9,10
Y	Absatz [0049] - Absatz [0073]; Abbildungen	2
A	1-13	3-8

X	DE 10 2009 051719 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 2. Juni 2010 (2010-06-02) Absatz [0019] - Absatz [0022]; Abbildungen 1,2	1,9,10

Y	EP 1 150 032 A2 (NABCO LTD [JP]) 31. Oktober 2001 (2001-10-31)	2
A	Absatz [0014] - Absatz [0075]; Abbildungen 1-4	1,7,8

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. Oktober 2017	18/10/2017

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	Arboreanu, Antoniu

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2017/100644

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10351907 A1	22-07-2004	DE 10351907 A1	22-07-2004
		US 2004168439 A1	02-09-2004
		US 2006266032 A1	30-11-2006
DE 102009051719 A1	02-06-2010	KEINE	
EP 1150032 A2	31-10-2001	EP 1150032 A2	31-10-2001
		JP 3417928 B2	16-06-2003
		JP 2002013551 A	18-01-2002
		US 2001035327 A1	01-11-2001