

(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
12. Februar 2015 (12.02.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/018408 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 48/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2014/200320

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Juli 2014 (14.07.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 215 798.3
9. August 2013 (09.08.2013) DE

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

(72) Erfinder: **BOROWSKI, Marco**; Im Mocken 21, 77830
Bühlertal (DE). **RENFER, Alexander**; Favoritestraße 12,
76532 Baden-Baden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: METHOD FOR POSITIONING A PISTON

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR POSITIONIERUNG EINES KOLBENS

(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling an actuating system of an automated clutch in a motor vehicle. The control of the actuating system is accomplished by means of a control unit. The actuating system comprises a piston, a cylinder, and a sealing ring arranged on the piston or on the cylinder in a circumferential direction. The purpose of the method is to position the piston in the cylinder in an axial direction. The cylinder and/or the piston has an opening in the respective lateral surface of the cylinder and/or of the piston, over which opening the sealing ring can travel during a piston movement in the axial direction in both directions. The method is characterised in that, during a specified standstill situation of the vehicle, the piston is moved to a parking position in the cylinder, which parking position is selected in the cylinder in such a way that the sealing ring is positioned without overlap with the opening.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Steuerung einer Aktorik einer automatisierten Kupplung in einem Kraftfahrzeug, wobei die Steuerung der Aktorik mit einem Steuergerät erfolgt und wobei die Aktorik einen Kolben und einen Zylinder sowie einen in Umfangsrichtung am Kolben oder am Zylinder angeordneten Dichtungsring aufweist, zur Positionierung des Kolbens in axialer Richtung in dem Zylinder, wobei der Zylinder und/oder der Kolben eine Öffnung in der jeweiligen Mantelfläche von Zylinder und/oder Kolben aufweist, die bei einer Kolbenbewegung in axialer Richtung in beiden Richtungen vom Dichtungsring überfahren werden kann, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer vorgegebenen Stillstandssituation des Fahrzeugs, der Kolben an eine Abstellposition im Zylinder bewegt wird, wobei die Abstellposition derart im Zylinder gewählt ist, dass der Dichtungsring überlappungsfrei mit der Öffnung positioniert ist.



WO 2015/018408 A2

Verfahren zur Positionierung eines Kolbens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Einsatzbereich und Verwendungszweck der Erfindung sind hydrostatische Aktoren, insbesondere zur Kupplungsbetätigung.

Die deutsche Offenlegungsschrift DE 10 2012 204 635 A1 offenbart ein Steuergerät mit einer Nachlauf-Funktion. Die DE 197 34 038 A1 offenbart einen Schnüffelzyklus in einer Kupplungsaktorik mit einer Schnüffelöffnung sowie ein Verfahren zum Lernen der Position der Schnüffelöffnung.

Durch die vorliegende Erfindung wird die Positionierung eines Kolbens in einem Geberzylinder bei nicht in Betrieb befindlichem Fahrzeug in einer Kupplungsaktorik einer Kupplung eines Doppelkupplungsgetriebes mit einem hydrostatischen Kupplungssystem beschrieben. Hydrostatische Kupplungssysteme sind mit einer Kupplungsaktorik ausgeführt wie dies beispielsweise in Figur 1, in der DE 10 2010 047 800 A1 sowie der DE 10 2010 047 801 A1 dargestellt ist. Bei der Kupplungsaktorik handelt es sich um einen so genannten hydrostatischen Kupplungsaktor HCA (Hydrostatic Clutch Actuator). Unter einem derartigen Hydrostataktor ist ein Aktor mit einer hydrostatischen Übertragungsstrecke, beispielsweise einer Druckleitung mit einem Fluid wie beispielsweise Hydraulikflüssigkeit, zu verstehen. Der Druck in der Druckleitung wird durch einen Drucksensor erfasst. Soll durch den Hydrostataktor ein damit verbundenes Element bewegt werden, wird in der Übertragungsstrecke bzw. der Druckleitung Hydraulikflüssigkeit bewegt, verursacht durch den Kolben in dem Geberzylinder, der einen Kolben in einem Nehmerzylinder, gekoppelt durch die Hydraulikflüssigkeit, bewegt. Soll das Element seine Position halten, so ruht die Hydraulikflüssigkeit in der Übertragungsstrecke, sodass ein hydrostatischer Zustand der Hydraulikflüssigkeit, der diesem Aktor seinen Namen gibt, vorliegt.

Wird das Kupplungssystem im offenen Zustand (Parkposition) geparkt, d.h. die Schnüffelnuten im Kolben befinden sich unter der Primär-Außendichtung, die an der Innenwand des Zylinders angebracht ist, und kommt es zu einem negativen Temperaturgradienten, d.h. die Temperatur fällt beispielsweise von 80°C auf -30°C, kommt es zum Einfrieren der Dichtungsgeometrie. Dies bedeutet dass bei hohen Temperaturen, wie sie im Betriebszustand vorkommen,

- 2 -

die Dichtung elastisch flexibel ist und sich lokal in die Nuten legt. Hierdurch bildet sich eine Art „Girlandenform“ in diesem Bereich der Dichtung aus. Durch Herunterkühlen des Systems auf Tieftemperatur wird dieser Zustand eingefroren. Wird das System nun betätigt und der Kolben bewegt sich axial, werden die Schnüffelnuten durch die Dichtung überfahren bis für die Dichtung eine in Umfangsrichtung geschlossene, glatte Mantelfläche des Kolbens ohne Überlapp mit der Schnüffelnut vorliegt. Ab diesem Punkt sollte das Kolben-Zylinder-Dichtung-System abdichten, da aber bei Tieftemperatur die Dichtung nicht mehr sehr elastisch ist, kann sie sich der geschlossenen, glatten Mantelfläche des Kolbens nicht mehr im gleichem Maße anpassen wie bei hohen Temperaturen. Somit entsteht ein Spalt zwischen Dichtung und Kolbenmantelfläche aufgrund der Girlandenform welche somit zu einer Leckage führt und somit der gewünschte Druck nicht mehr aufgebaut werden kann.

Im Rahmen dieser Schrift werden die Begriffe Schnüffelbohrung, Schnüffelnut, Schnüffelöffnung und Öffnung im Wesentlichen synonym verwendet. Eine Schnüffelbohrung befindet sich üblicherweise als Schnüffelöffnung im Zylinder, während eine Schnüffelnut sich üblicherweise als Schnüffelöffnung im Kolben befindet.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Möglichkeit darzulegen, die Fluid-Leckage aufgrund der Abstellposition der Dichtung radial über der Schnüffelöffnung also bei Überlapp d.h. direktem Kontakt von Dichtung und Schnüffelöffnung von zu eliminieren.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst.

Die Aufgabe wird also durch das nachfolgend beschriebene Verfahren gelöst:

Erfindungsgemäß ist also ein Verfahren zur Steuerung einer Aktorik einer automatisierten Kupplung in einem Kraftfahrzeug vorgesehen, wobei die Steuerung der Aktorik mit einem Steuergerät erfolgt und wobei die Aktorik einen Kolben und einen Zylinder sowie einen in Umfangsrichtung am Kolben oder am Zylinder angeordneten Dichtungsring aufweist. Erfindungsgemäß ist das Verfahren dabei zur Positionierung des Kolbens in axialer Richtung in dem Zylinder vorgesehen, wobei der Zylinder und/oder der Kolben eine Öffnung in der jeweiligen Mantelfläche von Zylinder und/oder Kolben aufweist, die bei einer Kolbenbewegung in axialer Richtung in beiden Richtungen vom Dichtring überfahren werden kann. Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass bei einer vorgegebenen Stillstandssituation des Fahrzeugs, der Kol-

- 3 -

ben an eine Abstellposition im Zylinder bewegt wird, wobei die Abstellposition derart im Zylinder gewählt ist, dass der Dichtungsring überlappfrei mit der Öffnung positioniert ist.

Die jeweiligen Mantelflächen sind dabei die Oberfläche des Kolbens und/oder die innere Mantelfläche des Zylinders. Überlappfrei bedeutet das Dichtungsring und Öffnung an der Abstellposition keinen direkten Kontakt miteinander haben.

Das erfindungsgemäße Verfahren weist daher den Vorteil auf, dass der Kolben während der Stillstandssituation des Fahrzeugs in einem Bereich des Zylinders abgestellt wird, in dem der Dichtring – wenn er am Zylinder befestigt ist – vollständig von der glatten Oberfläche des Kolbens und – wenn er am Kolben befestigt ist – vollständig von der inneren Mantelfläche des Zylinders umgeben ist, der Dichtring also keinen Kontakt zur Öffnung hat in die hinein er sich nachteiligerweise verformen könnte.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist dabei vorgesehen, dass die Abstellposition derart gewählt ist, dass keine Strömungsverbindung zwischen der Öffnung und einem vom Kolben eingeschlossenen Fluid im Zylindervolumen besteht.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist dabei vorgesehen, dass das Steuergerät eine Nachlaufzeit beginnend mit Zündung Aus des Fahrzeugs aufweist. Erst nach der Nachlaufzeit schaltet sich das Steuergerät ab.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist dabei vorgesehen, dass die Dauer der Nachlaufzeit vorgebbbar ist.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist dabei vorgesehen, dass die Dauer der Nachlaufzeit in Abhängigkeit von der Fluidtemperatur des von Kolben und Zylinder eingeschlossenen Fluids vorgegeben wird. Anstatt der Fluidtemperatur kann auch die Temperatur der Aktorik oder des Kupplungssystems oder von Bauelementen von Aktorik oder Kupplungssystem herangezogen werden, je nachdem zu welcher Baugruppe eine Temperaturmessung oder rechnerische Temperaturermittlung vorliegt. Zur Ermittlung der Nachlaufzeit kann auch eine Abkühlrate des Fluids oder einer der angesprochenen Baugruppen berücksichtigt werden.

- 4 -

In einer weiteren Ausführungsform ist dabei vorgesehen, dass die Dauer der Nachlaufzeit maximal 30 Minuten beträgt.

In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform ist dabei vorgesehen, dass während der Nachlaufzeit der Kolben derart positioniert ist, dass eine Strömungsverbindung zwischen der Öffnung und dem vom Kolben eingeschlossenen Fluid im Zylindervolumen besteht.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist dabei vorgesehen, dass bei Aufsperrern des Fahrzeugs der Kolben derart positioniert wird, dass eine Strömungsverbindung zwischen der Öffnung und dem vom Kolben eingeschlossenen Fluid im Zylindervolumen besteht.

In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist dabei vorgesehen, dass beim Aktivieren der Zündung des Fahrzeugs der Kolben derart positioniert wird, dass eine Strömungsverbindung zwischen der Öffnung und dem vom Kolben eingeschlossenen Fluid im Zylindervolumen besteht.

In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist dabei vorgesehen, dass in einem Zeitraum zwischen dem Aufsperrern des Fahrzeugs und dem Aktivieren der Zündung des Fahrzeugs der Kolben derart positioniert wird, dass eine Strömungsverbindung zwischen der Öffnung und dem vom Kolben eingeschlossenen Fluid im Zylindervolumen besteht.

In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform ist dabei vorgesehen, dass die vorgegebene Stillstandssituation des Fahrzeugs während Zündung Aus des Fahrzeugs und gleichzeitigem Nicht-Vorliegen der Nachlaufzeit gegeben ist.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist dabei vorgesehen, dass die vorgegebene Stillstandssituation gegeben ist, wenn zusätzlich das Fahrzeug aufgesperrt ist.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Figuren sowie deren Beschreibung.

Es zeigen im Einzelnen:

- 5 -

- Figur 1 schematischer Aufbau eines hydrostatischen Kupplungssystems
- Figur 2 Schnittbild eines hydrostatischen Kupplungsaktors
- Figur 3 Erfindungsgemäße Abstellposition des Kolbens: Primär-Außendichtung geparkt auf „Schnüffelnut Geschlossen“ Position

In Figur 1 ist schematisch der Aufbau eines hydraulischen Kupplungssystems 1 am Beispiel eines dem Stand der Technik bekannten, schematisch dargestellten hydraulischen, hydrostatischen Kupplungsaktors (HCA) dargestellt. Diese schematische Darstellung zeigt nur den Aufbau zur Betätigung einer der zwei Kupplungen eines Doppelkupplungsgetriebes, die Betätigung der zweiten Kupplung erfolgt analog. Das hydraulische Kupplungssystem 1 umfasst auf der Geberseite 15 ein Steuergerät 2, das einen Aktor 3 ansteuert. Bei einer Lageveränderung des Aktors 3 und des Kolbens 19 im Zylinder 4 entlang des Aktorweges nach rechts wird das Volumen des Zylinders 4 verändert, wodurch ein Druck P in dem Zylinder 4 aufgebaut wird, der über ein Druckmittel 7 über eine Hydraulikleitung 9 zur Nehmerseite 16 des hydraulischen Kupplungssystems 1 übertragen wird. Die Hydraulikleitung 9 ist bezüglich ihrer Länge und Form der Bauraumsituation des Fahrzeugs angepasst. Auf der Nehmerseite 16 verursacht der Druck P des Druckmittels 7 in einem Zylinder 4' eine Wegänderung, die auf eine Kupplung 8 übertragen wird um diese zu betätigen. Der Druck P in dem Zylinder 4 auf der Geberseite 15 des hydraulischen Kupplungssystems 1 kann mittels eines ersten Sensors 5 ermittelt werden. Bei dem ersten Sensor 5 handelt es sich bevorzugt um einen Drucksensor. Die von dem Aktor 3 zurückgelegte Wegstrecke entlang des Aktorweges wird mittels eines zweiten Sensors 6 ermittelt.

Die schematische Darstellung aus Figur 1 ist in Figur 2 und Figur 3 – insbesondere die Zylinder-Kolben-Kombination 4,19,100 mit Öffnung 18,140 betreffend – detaillierter dargestellt. In Figur 1 befindet sich die Öffnung als Schnüffelbohrung 18 im Zylinder 4 während in den Figuren 2 und 3 die Öffnung als Schnüffelnut 140 im Kolben 100 dargestellt ist.

Der Kolben 100 wird softwaretechnisch nicht wie bisher auf der Schnüffelposition abgestellt, also nicht im Zustand „Schnüffelnut Auf“, sodass die Dichtung 110 mit der Schnüffelnut 140 nicht überlappt und sich also nicht in diese mehr oder weniger einformt, sondern wird erfindungsgemäß auf einer Position „Schnüffelnut Geschlossen“ geparkt (Figur 3), sodass Dich-

tung 110 und Schnüffelnut 140 nicht überlappen und die Dichtung 110 also nur auf der glatten Kolbenoberfläche aufliegt, und damit nicht im Kontakt zur Schnüffelnut 140 steht.

Die Schnüffelposition, also der Zustand „Schnüffelöffnung Auf“ hat den Zweck, dass eine Druckänderung im Geberzylinder aufgrund von Temperaturänderungen mittels eines Ausgleichsbehälters 17 ausgeglichen werden kann. Um nun zu verhindern, dass sich z.B. nach einer längeren Autofahrt sowohl in Richtung höherer Temperaturen (Postheating) als auch beim Abkühlen ein Unter- bzw. Überdruck einstellt, sollte eine variable Nachlaufzeit des Steuergerätes 2 nach Zündung Aus (von z.B. max. 15 min.) ermöglicht werden.

In dieser Zeit sollte der Kolben 100 noch auf der Schnüffelposition stehen bleiben, also im Zustand „Schnüffelöffnung Auf“ verbleiben und erst nach Ablauf dieser Zeit in die Position „Schnüffelöffnung Geschlossen“ fahren. Um weiterhin beim Motorstart ein ungewolltes Moment an der Kupplung zu vermeiden, sollte softwaretechnisch vor dem Motorstart auf die Schnüffelposition also in den Zustand „Schnüffelöffnung Auf“ gefahren werden. Dies kann wie bei anderen heutigen Systemen ab dem Zeitpunkt geschehen, an dem das Fahrzeug abgeschlossen wird, spätestens jedoch bei „Zündung ein“ (Klemme 15).

Sicherheitstechnisch wird ein noch anstehender Druck mittels Drucksensor 5 überwacht.

Hydrostatische Aktoren wie sie zur Kupplungsbetätigung eingesetzt werden haben in der Parkposition – auch als Abstellposition bezeichnet - auf dem Kolben 100 Schnüffelnuten 140 um den Volumenausgleich in der hydraulischen Strecke verursacht beispielsweise durch Temperaturschwankungen auszugleichen. Aufgrund der Elastizität der Dichtringe 110 legt sich der Dichtring 110, wenn er sich längere Zeit radial über der Schnüffelnut 140 befindet bei hohen Temperaturen in die Schnüffelnut 140. Durch Abkühlen auf Tieftemperaturen verliert dieser die Flexibilität und wird unflexibel. Wird der Kolben 100 nun axial zum Druckaufbau bewegt und überfährt die Schnüffelnuten 140 kann ab der geschlossenen Mantelfläche Druck aufgebaut werden. Aufgrund der deutlich reduzierten Flexibilität behält der Dichtring die zuvor aufgezwungene Form bei, welche sich in der Parkposition bei hohen Temperaturen ausgebildet hat. Hierdurch wird die Dichtfunktion auf der geschlossenen Mantelfläche beeinträchtigt und führt zur Leckage.

Durch eine Softwareänderung wird nun nicht mehr wie bisher die Dichtung 110 auf den Schnüffelnuten 140 im Kolben 100 oder den Schnüffelbohrungen 18 im Zylinder 4 abgestellt,

- 7 -

sondern auf der glatten Mantel-Oberfläche von Kolben 100 oder Zylinder 4 ohne dass die Dichtung 110 direkten Kontakt zur Schnüffelloffnung 18,140 hat, wie dies in der Position „Schnüffelloffnung Geschlossen“ gegeben ist. Um weiterhin den Volumenausgleich zu ermöglichen wird einerseits eine Nachlaufzeit des Steuergerätes integriert und andererseits der Befehl in Position „Schnüffelloffnung Geöffnet“ zu fahren gegeben, sobald das Fahrzeug aufgeschlossen aber spätestens wenn die Zündung aktiviert wird.

Bezugszeichenliste

- 1 Hydraulisches Kupplungssystem
- 2 Steuergerät
- 3 Aktor
- 4, 4' Zylinder
- 5 erster Sensor
- 6 zweiter Sensor
- 7 Druckmittel
- 8 Kupplung
- 9 Hydraulikleitung
- 10 Weg-Druck-Kennlinie
- 15 Geberseite
- 16 Nehmerseite
- 17 Ausgleichsbehälter
- 18 Schnüffelöffnung
- 19 Kolben

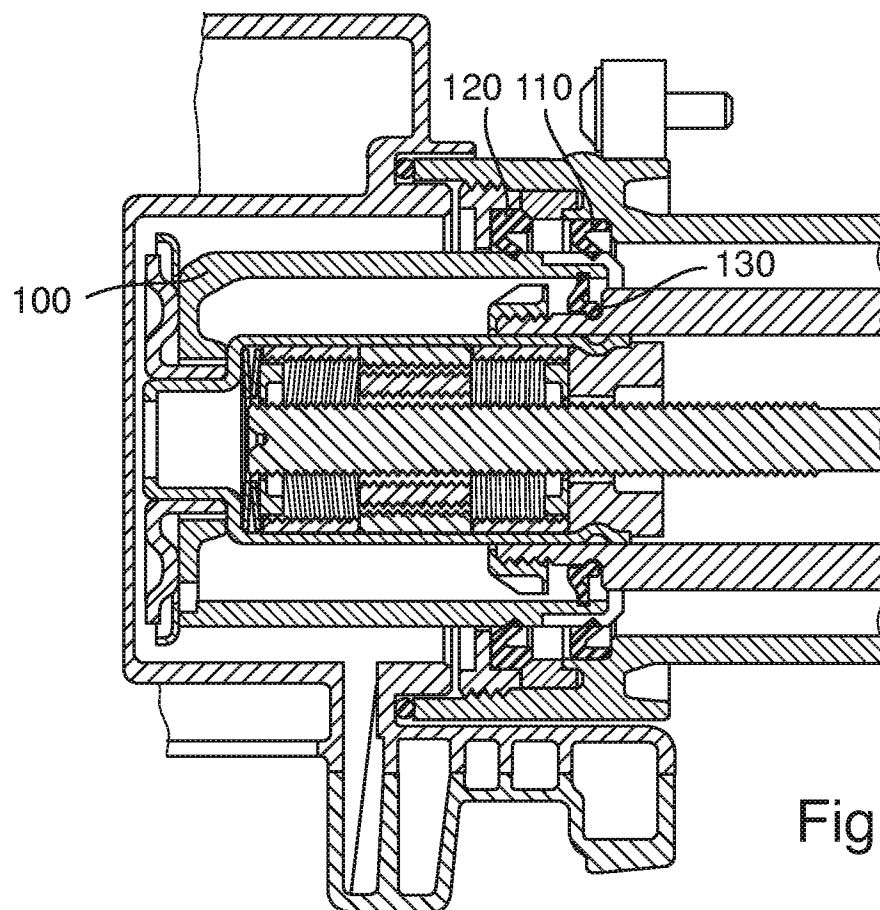
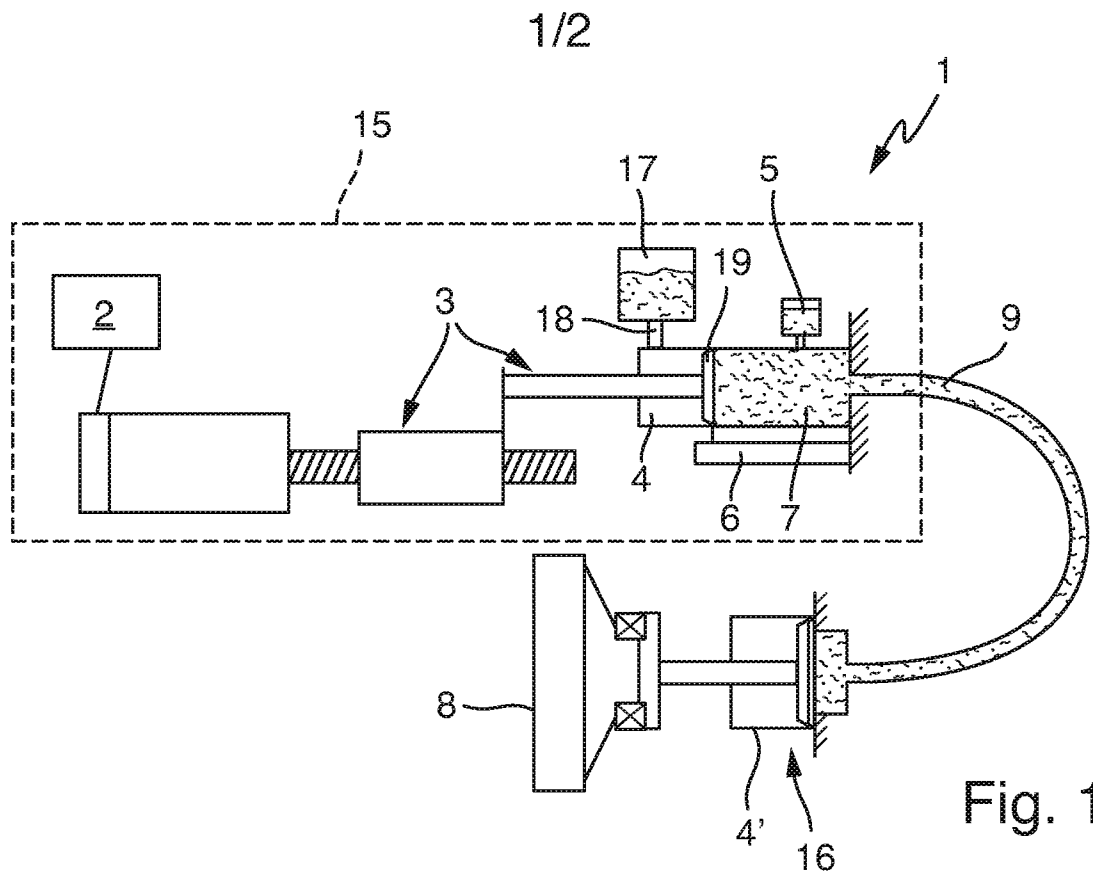
- 100 Kolben
- 110 Primär-Außendichtung
- 120 Sekundär-Außendichtung
- 130 Primär-Innendichtung
- 140 Schnüffelöffnung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Aktorik (3) einer automatisierten Kupplung (1) in einem Kraftfahrzeug, wobei die Steuerung der Aktorik (3) mit einem Steuergerät (2) erfolgt und wobei die Aktorik (3) einen Kolben (19,100) und einen Zylinder (4) sowie einen in Umfangsrichtung am Kolben (19,100) oder am Zylinder (4) angeordneten Dichtungsring (110) aufweist, zur Positionierung des Kolbens (19,100) in axialer Richtung in dem Zylinder (4), wobei der Zylinder (4) und/oder der Kolben (19,100) eine Öffnung (18,140) in der jeweiligen Mantelfläche von Zylinder (4) und/oder Kolben (19,100) aufweist, die bei einer Kolbenbewegung in axialer Richtung in beiden Richtungen vom Dichtring (110) überfahren werden kann, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer vorgegebenen Stillstandssituation des Fahrzeugs, der Kolben (19,100) an eine Abstellposition im Zylinder (4) bewegt wird, wobei die Abstellposition derart im Zylinder (4) gewählt ist, dass der Dichtungsring (110) überlappfrei mit der Öffnung (18,140) positioniert ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstellposition derart gewählt ist, dass keine Strömungsverbindung zwischen der Öffnung (18,140) und einem vom Kolben (19,100) eingeschlossenen Fluid (7) im Zylindervolumen besteht.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (2) eine Nachlaufzeit beginnend mit Zündung Aus des Fahrzeugs aufweist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dauer der Nachlaufzeit vorgebbar ist.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dauer der Nachlaufzeit in Abhängigkeit von der Fluidtemperatur des von Kolben (19,100) und Zylinder (4) eingeschlossenen Fluids (7) vorgegeben wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Dauer der Nachlaufzeit maximal 30 Minuten beträgt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass während der Nachlaufzeit der Kolben (19,100) derart positioniert ist, dass eine Strömung

mungsverbindung zwischen der Öffnung (18,140) und dem vom Kolben (19,100) eingeschlossenen Fluid (7) im Zylindervolumen besteht.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei Aufsperrern des Fahrzeugs der Kolben (19,100) derart positioniert wird, dass eine Strömungsverbindung zwischen der Öffnung (18,140) und dem vom Kolben (19,100) eingeschlossenen Fluid (7) im Zylindervolumen besteht.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass beim Aktivieren der Zündung des Fahrzeugs der Kolben (19,100) derart positioniert wird, dass eine Strömungsverbindung zwischen der Öffnung (18,140) und dem vom Kolben (19,100) eingeschlossenen Fluid (7) im Zylindervolumen besteht.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Zeitraum zwischen dem Aufsperrern des Fahrzeugs und dem Aktivieren der Zündung des Fahrzeugs der Kolben (19,100) derart positioniert wird, dass eine Strömungsverbindung zwischen der Öffnung (18,140) und dem vom Kolben (19,100) eingeschlossenen Fluid (7) im Zylindervolumen besteht.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgegebene Stillstandssituation des Fahrzeugs während Zündung Aus des Fahrzeugs und gleichzeitigem Nicht-Vorliegen der Nachlaufzeit gegeben ist.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgegebene Stillstandssituation gegeben ist, wenn zusätzlich das Fahrzeug aufgesperrt ist.



2/2

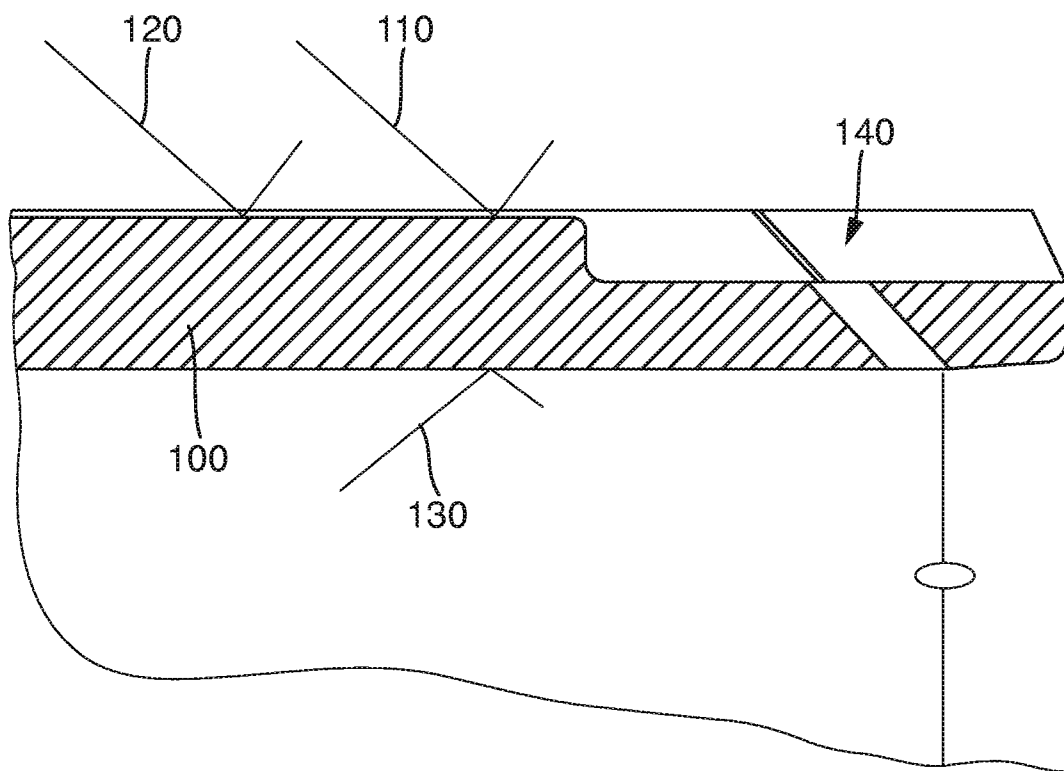


Fig. 3