(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 199 591 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.06.2010 Patentblatt 2010/25

(21) Anmeldenummer: **09176711.1**

(22) Anmeldetag: **23.11.2009**

(51) Int Cl.:
F02M 51/06 *(2006.01)* ***F02M 63/00*** *(2006.01)*
F02M 57/02 *(2006.01)* ***F02M 61/16*** *(2006.01)*

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: **15.12.2008 DE 102008054652**

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
- **Schmieder, Dietmar**
  71706 Markgroeningen (DE)
- **Jakobi, Andreas**
  70563 Stuttgart (DE)

(54) **Hydraulischer Koppler**

(57) Es wird ein hydraulischer Koppler zur spiellosen Übertragung einer Axialbewegung eines ersten Elements auf ein zweites Element, insbesondere eines Aktors (12) auf eine Ventilnadel (11) eines Kraftstoffeinspritzventils, angegeben, der einen topfförmigen Zylinder (13) mit Topfboden (131), Topfwand (132) und Topföffnung (133) und einen im Zylinder (13) axial verschieblich aufgenommenen Kolben (14) sowie eine die Topföffnung (133) und die vom Topfboden (131) abgekehrte Stirnseite des Kolbens (14) überspannende Membran (16) aufweist, die einen Ausgleichsraum (17) begrenzt. Zur Sicherstellung einer zuverlässigen Beweglichkeit des Kolbens (14) ohne Gefahr des Klemmens ist die Topfwand (132) des Zylinders (13) und/oder der Kolben (14) so gestaltet, dass der Kolben (14) einerseits mittels der Membran (16) mit Radialspiel am Zylinder (13) gelagert ist und andererseits ausschließlich in einem an den Topfboden (131) sich anschließenden Topfwandabschnitt (132a) des Zylinders (13) radial spiellos geführt ist, wobei die Axiallänge (L) des führenden Topfwandabschnitts (132a) nur einen Bruchteil der gesamten Axiallänge des Zylinders (13) beträgt.

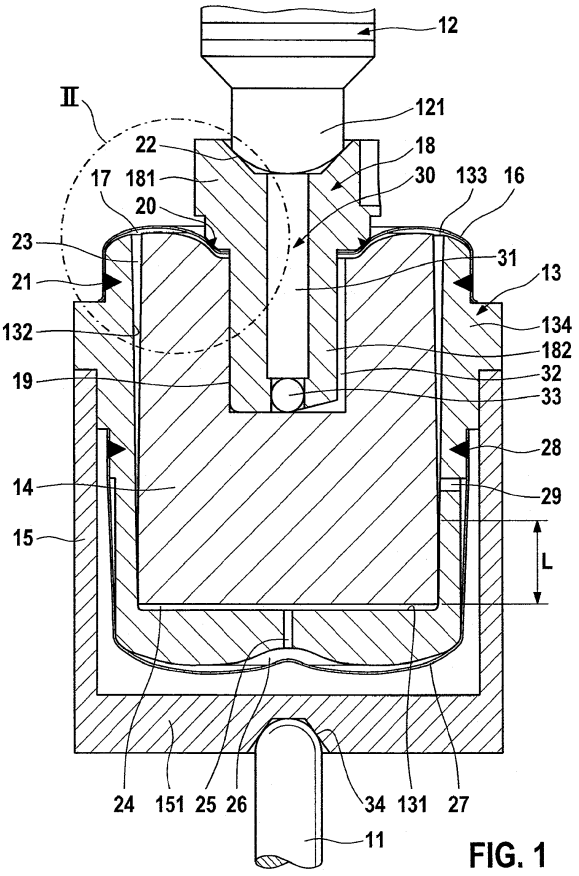


FIG. 1

EP 2 199 591 A1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem hydraulischen Koppler zum spiellosen Übertragen einer Axialbewegung eines ersten Elements auf ein zweites Element, insbesondere eines Aktors auf eine Ventilnadel eines Kraftstoffeinspritzventils, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei einem bekannten Kraftstoffeinspritzventil (DE 10 2004 002 134 A1) dient der zwischen Aktor und Ventilnadel angeordnete hydraulische Koppler zum Ausgleich von Längendifferenzen, die aus durch Temperaturänderungen bedingten unterschiedlichen Dehnungen von Ventilgehäuse oder Ventilnadel und Aktor resultieren, damit sich zwischen dem Aktor und der Ventilnadel kein Spalt bilden kann und immer gewährleistet ist, dass der Hub des Aktors auf die Ventilnadel übertragen wird und kein Hubverlust auftritt. Der hydraulische Koppler weist einen topfförmigen Zylinder mit Topfboden und Topföffnung und einen im Zylinder axial verschieblich geführten Kolben auf, wobei zwischen dem Topfboden und dem Kolben ein flüssigkeitsgefüllter Kopplerspalt vorhanden ist. Eine erste Membran dichtet den Koppler an der Topföffnung zwischen Zylinder und dem Kolben ab und begrenzt einen ersten flüssigkeitsgefüllten Ausgleichsraum. Eine auf der dem Kolben abgewandten Seite des Topfbodens angeordnete zweite Membran begrenzt zusammen mit dem Zylinder einen flüssigkeitsgefüllten zweiten Ausgleichsraum, der einerseits über eine Drosselbohrung mit dem Kopplerspalt und andererseits über einen axial den Kolben durchziehenden Verbindungskanal mit dem ersten Ausgleichsraum in Verbindung steht. Die Befüllung des Kopplerspalts und der Ausgleichsräume mit Flüssigkeit, z.B. Hydrauliköl, erfolgt über einen hermetisch verschließbaren Befüllkanal, der beispielsweise durch eine in den Zylinder eingebrachte Radialbohrung realisiert ist, die in den Verbindungskanal zwischen dem ersten und zweiten Ausgleichsraum mündet.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Der erfindungsgemäße hydraulische Koppler mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass durch die an maximal voneinander entfernten Stellen des Kolbens vorgenommene Lagerung des Kolbens im Zylinder der Kolben - anders als bei der bekannten Gleitführung über die gesamte Kolbenlänge - im Zylinder "verkippen" kann, sodass die Membran keine radialen Toleranzen mehr ausgleichen muss. Die Membran kann direkt am Kolben befestigt werden, und zusätzliche Bauteile für den radialen Toleranzausgleich zwischen Kolben und Zylinder entfallen. Die axiale Länge des den Kolben in dessen Kolbenendabschnitt führenden Topfwandabschnitts des Zylinders ist dabei so bemessen, dass bei minimalem Radialspalt und maximalem Verkippen bzw. Schrägstellen des Kolbens relativ zum Zylinder eine Klemmung zwischen Kolben und Zylinder nicht auftritt. Der außerhalb des den Kolbenendabschnitt führenden Topfwandabschnitts vorhandene Radialspalt zwischen Topfwand des Zylinders und Kolben kann dabei konstant sein oder zur Topföffnung hin zunehmen.

[0004] Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildung und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen hydraulischen Kopplers möglich.

[0005] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird der außerhalb des führenden Topfwandabschnitts vorhandene Radialspalt dadurch hergestellt, dass entweder der Topfinnenraum des Zylinders oder der Kolben oder beide außerhalb des führenden Topfwandabschnitts und des in diesen eintauchenden Kolbenendabschnitts Kegelform erhalten, wobei einerseits der lichte Durchmesser des Zylinders stetig zunimmt und/oder andererseits der Außendurchmesser des Kolbens stetig abnimmt. Alternativ kann der Zylinder zwei im lichten Durchmesser abgestufte Topfwandabschnitte aufweisen, von denen der durchmesserkleinere Topfabschnitt der führende ist, und/oder der Kolben zwei im Durchmesser gestufte Kolbenabschnitte aufweisen, von denen der durchmessergrößere der in den führenden Topfwandabschnitt eintauchende Kolbenendabschnitt ist.

[0006] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Membran mit ihrem äußeren Randbereich auf dem äußeren Zylindermantel und mit ihrem inneren Randbereich an einem in den Kolben eingesetzten Zentrierbolzen jeweils festgelegt, z.B. verschweißt. Dies ermöglicht eine einfache Montage der Membran, die zunächst an dem vom Kolben separierten Zentrierbolzen, z.B. angeschweißt und dann nach Einpressen des Zentrierbolzens in den Kolben über die ringförmige Stirnseite des Kolbens verlegt und mit ihrem äußeren Randbereich auf dem Außenmantel des Zylinders z.B. aufgeschweißt wird, wobei dafür Sorge getragen wird, dass die Membran eine gewisse axiale Vorspannung, z.B. in der Größenordnung von 50 N, erhält.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung steht der Ausgleichsraum über mindestens einen in den Zentrierbolzen eingebrachten Kanal mit einer ebenfalls im Zentrierbolzen angeordneten Einfüllöffnung in Verbindung, die nach Befüllen des Ausgleichsraums mit Flüssigkeit hermetisch verschließbar ist. Vorzugsweise wird die Einfüllöffnung durch eine axiale Durchgangsbohrung im Zentrierbolzen und der mindestens eine Kanal durch eine Axialnut im Bolzenschaft realisiert. Axialnut und Durchgangsbohrung stehen über eine Abschrägung an der dem Topfboden zugekehrten Stirnfläche des Bolzenschaftes miteinander in Verbindung. Zum Verschließen der axialen Durchgangsbohrung wird in diese eine Kugel eingepresst. Durch diese konstruktiven Maßnahmen sind alle für das Einfüllen der Flüssigkeit nach der Endmontage des Kopplers erforderlichen Mittel in den vom Koppler separierbaren Zentrier-

bolzen verlagert und werden somit im Vorfeld der Zentrierbolzenherstellung kostengünstig gleich mit eingearbeitet.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0008] Die Erfindung ist anhand von in Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt eines hydraulischen Kopplers,

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des Ausschnitts II in Fig. 1,

Fig. 3 einen Längsschnitt des hydraulischen Kopplers gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiels.

[0009] Der in Fig. 1 im Längsschnitt dargestellte hydraulische Koppler zur spiellosen Übertragung einer Axialbewegung eines ersten Elements auf ein zweites Element ist beispielsweise bei einem Kraftstoffeinspritzventil für eine Brennkraftmaschine eingesetzt und z.B. - wie hier dargestellt - zwischen einer federbelasteten Ventilnadel 11 und einem die Ventilnadel 11 gegen die Rückstellkraft der Feder verschiebenden Aktor 12 angeordnet. Alternativ kann der Koppler auch zwischen dem Aktor 12 und einem im Ventilgehäuse festgelegten Anschlussstück angeordnet sein, wobei der Aktor 12 direkt auf die Ventilnadel 11 wirkt. Fig. 1 würde sich dann insoweit ändern, als die eine Seite des Kopplers nicht an der Ventilnadel 11, sondern an dem gehäusefesten Anschlussstück anliegt. Der Aktor 12 kann beispielsweise ein piezoelektrischer Aktor, ein sog. Piezostack, sein. Er kann jedoch auch als magnetostriktiver oder als elektromagnetischer Aktor ausgeführt werden. Ein piezoelektrischer Aktor ist beispielsweise in der DE 103 19 599 A1 beschrieben.

[0010] Der hydraulische Koppler weist einen topfförmigen Zylinder 13 mit Topfboden 131, innerer Topfwand 132 und Topföffnung 133 sowie einen im topfförmigen Zylinder 13 aufgenommen, axial beweglichen Kolben 14 auf. Am Zylinder 13 ist mit Axialabstand von der Topföffnung 133 ein Radialflansch 134 einstückig ausgebildet. Der Zylinder 13 ist in ein topfförmiges Gehäuse 15 so eingesetzt, dass der Radialflansch 134 auf dem stirnseitigen, ringförmigen Gehäuserand aufliegt. In eine in den Gehäuseboden 151 eingearbeitete, kegelstumpfförmige Ausnehmung 34 greift das antriebseitige, abgerundete Ende der Ventilnadel 11 kraftschlüssig ein. Die Topföffnung 133 und die vom Topfboden 131 abgekehrte Stirnseite des Kolbens 14 sind von einer ersten Membran 16 überspannt, die einen ersten Ausgleichsraum 17 begrenzt. Die erste Membran 16 ist beispielsweise ringförmig ausgeführt und mit ihrem inneren Randbereich am Kolben 14 und mit ihrem äußeren Randbereich auf dem Außenmantel des Zylinders 13 festgelegt. Im Einzelnen ist hierzu ein Zentrierbolzen 18 mit einem Bolzenkopf 181 und einem Bolzenschaft 182 vorgesehen, der mit seinem Bolzenschaft 182 in eine zentral in die vom Topfboden 131 abgekehrte Stirnseite des Kolbens 14 eingebrachte, sacklochartige Aussparung 19 eingepresst ist. Die erste Membran 16 ist mit ihrem inneren Randbereich an der dem Kolben 14 zugekehrten Unterseite des Bolzenkopfes 181 befestigt, z.B. festgeschweißt. Die umlaufende Schweißnaht 20 ist in Fig. 1 angedeutet. Das Anschweißen der ersten Membran 16 an den Zentrierbolzen 18 erfolgt vor dem Einpressen des Zentrierbolzens 18 in den Kolben 14.

[0011] Nach Einpressen des Zentrierbolzens 18 wird die über die ringförmigen Stirnflächen von Kolben 14 und Zylinder 13 hinwegragende erste Membran 16 mit ihrem äußeren Randbereich auf den Außenmantel des Zylinders 13 umgelegt und dort, z.B. durch die Schweißnaht 21, befestigt. Im Bolzenkopf 181 des Zentrierbolzens 18 ist eine kegelstumpfförmige Ausnehmung 22 zentral eingebracht, in die der Aktor 12 mit einem sphärisch abgerundeten Endabschnitt 121 kraftschlüssig eintaucht. In der vergrößerten Ausschnittsdarstellung in Fig. 2 ist die am Bolzenkopf 131 und am Zylinder 13 angeschweißte erste Membran 16, die aus Stahl oder einem Elastomer bestehen kann, sowie der von ihr begrenzte erste Ausgleichsraum 17 in größerer Deutlichkeit zu sehen.

[0012] Der im Zylinder 13 axial beweglich gehaltende Kolben 14 ist einerseits ausschließlich mit einem Kolbenendabschnitt 141 in einem an den Topfboden 131 sich anschließenden Topfwandabschnitt 132a des Zylinders 13 radial spiellos geführt und andererseits mittels der ersten Membran 16 mit Radialspiel am Zylinder 13 gelagert. Hierzu ist außerhalb des den Kolben 14 führenden Topfwandabschnitts 132a zwischen der Topfwand des Zylinders 13 und dem Kolben 14 ein bis zur Topföffnung 133 reichender, umlaufender Radialspalt 23 vorhanden.

[0013] Zwischen dem Topfboden 131 des Zylinders 13 und der dem Topfboden 131 zugekehrten Stirnfläche des Kolbens 14 ist ein Kopplerspalt 24 vorhanden, der über eine Drossel 25 mit einem zweiten Ausgleichsraum 26 in Verbindung steht. Der zweite Ausgleichsraum 26 ist von einer kappenförmigen zweiten Membran 27 begrenzt, die auf die von der Topföffnung 133 abgekehrte Stirnseite des Zylinders 13 aufgeschoben und z.B. mittels einer Schweißnaht 28 nahe dem Kappenrand auf dem Außenmantel des Zylinders 13 befestigt ist. Der zweite Ausgleichsraum 26 erstreckt sich dadurch über einen Teil des Außenmantels und der von der Topföffnung abgekehrten Stirnfläche des Zylinders 13 und steht durch ein in den Zylinder 13 außerhalb des den Kolben 14 führenden Topfwandabschnitts 132a eingebrachtes, die Zylinderwand durchstoßendes Durchgangsloch 29 mit dem umlaufenden Radialspalt 23 und über diesen mit dem ersten Ausgleichsraum 17 in Verbindung. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist das Durchgangsloch 29 als Radialbohrung ausgeführt.

[0014] Kopplerspalt 24, erster Ausgleichsraum 17 und zweiter Ausgleichsraum 26 sind mit einer Flüssigkeit,

z.B. einem Hydrauliköl, gefüllt. Die Füllung erfolgt nach Endmontage des Kopplers. Hierzu ist im Zentrierbolzen 18 eine Einfüllöffnung 30 und im Bolzenschaft 182 mindestens ein mit der Einfüllöffnung 30 verbundender Kanal vorhanden, der im ersten Ausgleichsraum 17 mündet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Einfüllöffnung 30 durch eine in den Zentrierbolzen 18 zentral eingebrachte Durchgangsbohrung 31 und der Kanal durch eine in den Bolzenschaft 182 des Zentrierbolzens 18 eingefräste Axialnut 32 realisiert, die sich über die gesamte Länge des Bolzenschaftes 182 erstreckt. An seinem dem Grund der Aussparung 19 zugekehrten Ende ist der Bolzenschaft 182 einseitig so abgeschrägt, dass eine Verbindung zwischen der Durchgangsbohrung 31 und der Axialnut 32 hergestellt ist. Über die Einfüllöffnung 30 wird Flüssigkeit eingefüllt und ein gewisser Überdruck eingestellt. Nach Befüllen wird die Einfüllöffnung 30 mittels einer in die Durchgangsbohrung 31 eingepressten Kugel 33 flüssigkeitsdicht verschlossen.

[0015] Bei dem Ausführungsbeispiel des hydraulischen Kopplers gemäß Fig. 1 und 2 nimmt die Breite des das "Verkippen" des Kolbens 14 im Zylinder 13 ermöglichenden, umlaufenden Radialspalts 23 von dem den Kolben 14 in dessen Kolbenendabschnitt 141 führenden Topfwandabschnitt 132a bis zur Topföffnung 133 stetig zu. Dies ist im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 dadurch realisiert, dass sowohl der Topfwandbereich von dem führenden Topfwandabschnitt 132a bis zur Topföffnung 133 als auch der Bereich des Kolbens 14 von dem in den Topfwandabschnitt 132a eintauchenden Kolbenendabschnitt 141 bis zu der von dem Topfboden 131 abgekehrten Stirnseite des Kolbens 14 jeweils Kegelstumpfform aufweist. Im Fall des Topfwand-Kegelstumpfs nimmt der lichte Durchmesser des Zylinders 13 zwischen dem Topfwandabschnitt 132a und der Topfwandöffnung 133 stetig, vorzugsweise linear, zu und im Falle des Zylinder-Kegelstumpfs nimmt der Außendurchmesser des Zylinders 13 von dem Kolbenendabschnitt 141 bis zur Stirnseite des Kolbens 14 stetig, vorzugsweise linear, ab. Zur Realisierung des in seiner radialen Breite zur Topföffnung 133 hin zunehmenden Radialspalts 23 genügt es jedoch, dass entweder der lichte Durchmesser des Zylinders 13 oder der Außendurchmesser des Kolbens 14 in den angesprochenen Bereichen zu - bzw. abnimmt.

[0016] Das in Fig. 3 skizzierte Ausführungsbeispiel des hydraulischen Kopplers stimmt weitgehend mit dem in Fig. 1 überein, sodass gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Der hydraulische Koppler gemäß Fig. 3 ist insoweit modifiziert, als der Radialspalt 23' außerhalb des den Kolbenendabschnitt 141 führenden Topfwandabschnitts 132a bis hin zur Topföffnung 133 konstant ist. Hierzu ist im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 sowohl der Außendurchmesser des Kolbens 14 als auch der lichte Durchmesser des Zylinders 13 gestuft, sodass der Zylinder 13 neben dem führenden Topfwandabschnitt 132a mit der axialen Länger L einen bis zur Topföffnung 31 reichenden, weiteren Topfwandabschnitt 132b mit gegenüber dem führenden Topfwandabschnitt 132a größerem Durchmesser und der Kolben 14 neben seinem in den Topfwandabschnitt 132a eintauchenden Kolbenendabschnitt 141 einen bis zur Stirnseite reichenden Kolbenabschnitt 142 mit gegenüber dem Kolbenendabschnitt 141 kleinerem Außendurchmesser aufweist. Auch hier ist es ausreichend, wenn nur der Innendurchmesser des Zylinders 13 oder nur der Außendurchmesser des Kolbens 14 eine Durchmesserstufung aufweist.

Patentansprüche

1. Hydraulischer Koppler zum spiellosen Übertragen einer Axialbewegung eines ersten Elements auf ein zweites Element, insbesondere eines Aktors (12) auf eine Ventilnadel (11) eines Kraftstoffeinspritzventils, mit einem Topfboden (131), Topfwand (132) und Topföffnung (133) aufweisenden, topfförmigen Zylinder (13) und einem im Zylinder (13) axial verschieblich aufgenommenen Kolben (14) und mit einer die Topföffnung (133) und die vom Topfboden (131) abgekehrte Stirnseite des Kolbens (14) überspannenden Membran (16), die am Zylinder (13) und am Kolben (14) festgelegt ist und einen flüssigkeitsgefüllten Ausgleichsraum (17) begrenzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** Topfwand (132) des Zylinders (13) und/oder Kolben (14) so gestaltet sind, dass der Kolben (14) einerseits mittels der Membran (16) mit Radialspiel am Zylinder (13) gelagert ist und andererseits ausschließlich mit einem Kolbenendabschnitt (141) in einem an den Topfboden (131) sich anschließenden Topfwandabschnitt (132) des Zylinders (13) radial spiellos geführt ist, und dass die Axiallänge (L) des führenden Topfwandabschnitts (132a) einen Bruchteil der gesamten Axiallänge des Zylinders (13) beträgt.

2. Hydraulischer Koppler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** außerhalb des dem Kolbenendabschnitt (141) führenden Topfwandabschnitts (132a) des Zylinders (13) zwischen der Topfwand (132) des Zylinders (13) und dem Kolben (14) ein bis zur Topföffnung (133) reichender, umlaufender Radialspalt (23, 23') vorhanden ist.

3. Hydraulischer Koppler nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite des Radialspalts (23, 23') konstant ist oder zur Topföffnung (133) hin stetig zunimmt.

4. Hydraulischer Koppler nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der lichte Durchmesser des Zylinders (13) im Bereich zwischen dem führenden Topfwandabschnitt (132a) und der Topföffnung (133) konstant und größer ist als innerhalb des führenden Topfwandabschnitts (132a).

5. Hydraulischer Koppler nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolbenaußendurchmesser des Kolbens (14) außerhalb seines in den führenden Topfwandabschnitt (132a) eintauchenden Kolbenendabschnitts (141) konstant und kleiner ist als im Kolbenendabschnitt (141).

6. Hydraulischer Koppler nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der lichte Durchmesser des Zylinders (13) von dem führenden Topfwandabschnitt (132a) bis zur Topföffnung (133) hin stetig zunimmt.

7. Hydraulischer Koppler nach Anspruch 3 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolbenaußendurchmesser des Kolbens (14) von seinem in den führenden Topfwandabschnitt (132a) eintauchenden Kolbenabschnitt (141) bis zur Topföffnung (133) stetig abnimmt.

8. Hydraulischer Koppler nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (16) einerseits mit einem äußeren Randbereich auf dem Außenmantel des Zylinders (13) und andererseits mit einem inneren Randbereich an einem in den Kolben (14) eingesetzten Zentrierbolzen (18) jeweils festgelegt ist.

9. Hydraulischer Koppler nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Topfboden (131) des Zylinders (13) auf seine vom Kolben (14) abgekehrten Außenseite von einer zweiten Membran (27) überspannt ist, die auf dem Außenmantel des Zylinders (13) festgelegt ist und einen zweiten Ausgleichsraum (26) begrenzt, und dass der zweite Ausgleichsraum (26) einerseits über eine Drossel (25) mit einem zwischen Topfboden (131) und der dem Topfboden (131) zugekehrten Stirnseite des Kolbens (14) vorhandenen Kopplerspalt (24) und andererseits über ein in den Zylinder (13) oberhalb des führenden Topfabschnitts (132a) seitlich eingebrachtes Durchgangsloch (29) in Verbindung steht.

10. Hydraulischer Koppler nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zentrierbolzen (18) einen Bolzenkopf (181) und einen Bolzenschaft (182) aufweist, dass an der zum Bolzenschaft (132) weisenden Unterseite des Bolzenkopfes (131) die Membran (16) mit ihrem inneren Randbereich befestigt ist und dass der Bolzenschaft (132) in eine sacklochartige Aussparung (19) im Kolben (14) eingepresst ist.

11. Hydraulischer Koppler nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Ausgleichsraum (17) über mindestens einen in den Zentrierbolzen (18) eingebrachten Kanal mit einer Einfüllöffnung im Zentrierbolzen (18) in Verbindung steht und dass die Einfüllöffnung (30) flüssigkeitsdicht verschließbar ist.

12. Hydraulischer Koppler nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einfüllöffnung (30) durch eine axiale Durchgangsbohrung (31) im Zentrierbolzen (18) und der mindestens eine Kanal durch eine Axialnut (32) im Bolzenschaft (182) realisiert ist und dass die Axialnut (32) über eine Abschrägung an der Stirnfläche des Bolzenschafts (132) mit der Durchgangsbohrung (31) in Verbindung steht und dass zum Schließen der axialen Durchgangsbohrung (31) in diese eine Kugel (33) eingepresst ist.

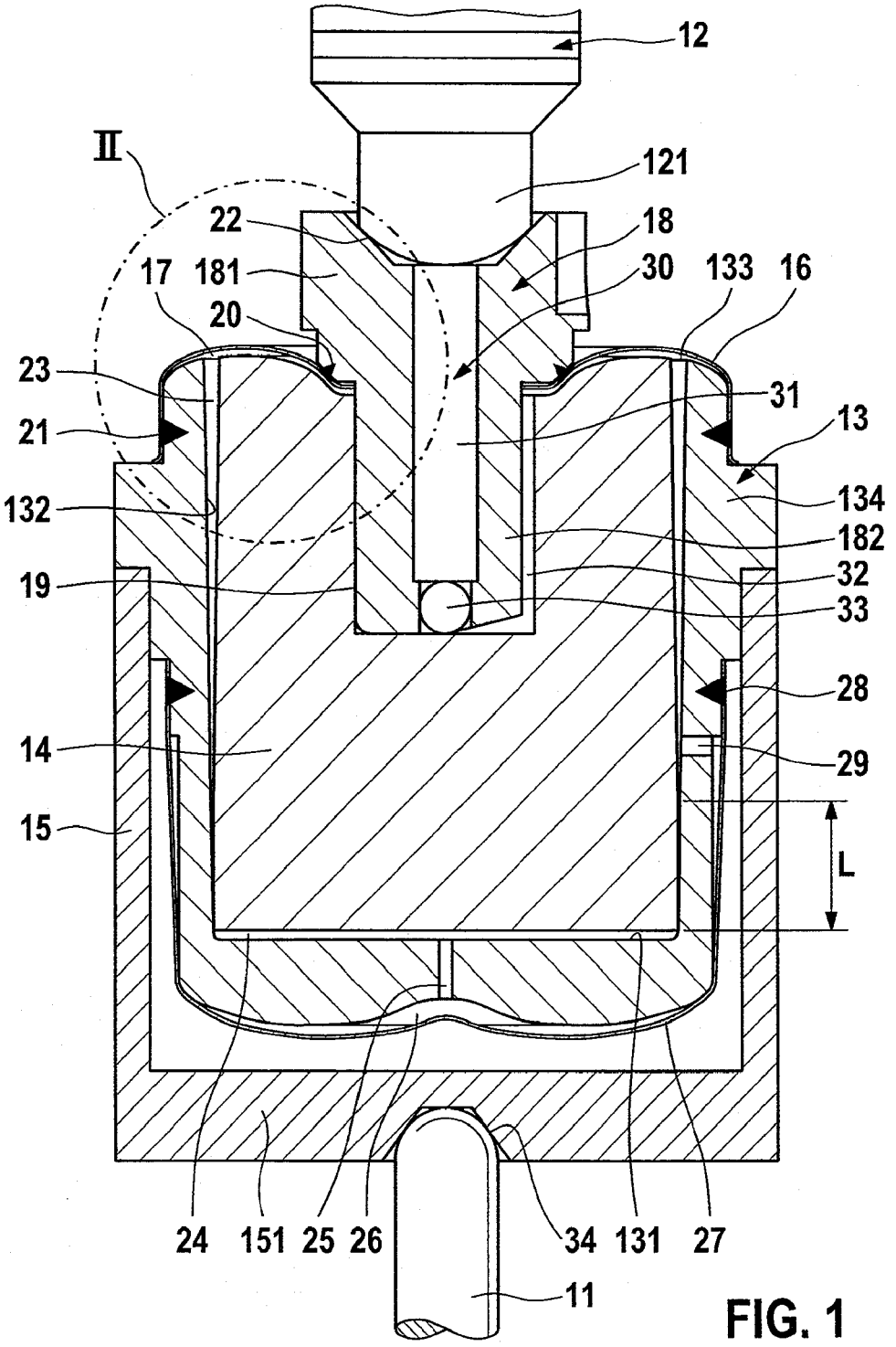

12
II
121
22
18
17
181
30
133
16
20
23
31
21
13
132
134
182
19
32
33
28
14
29
15
L
24
151
25
26
34
131
27
11

FIG. 1

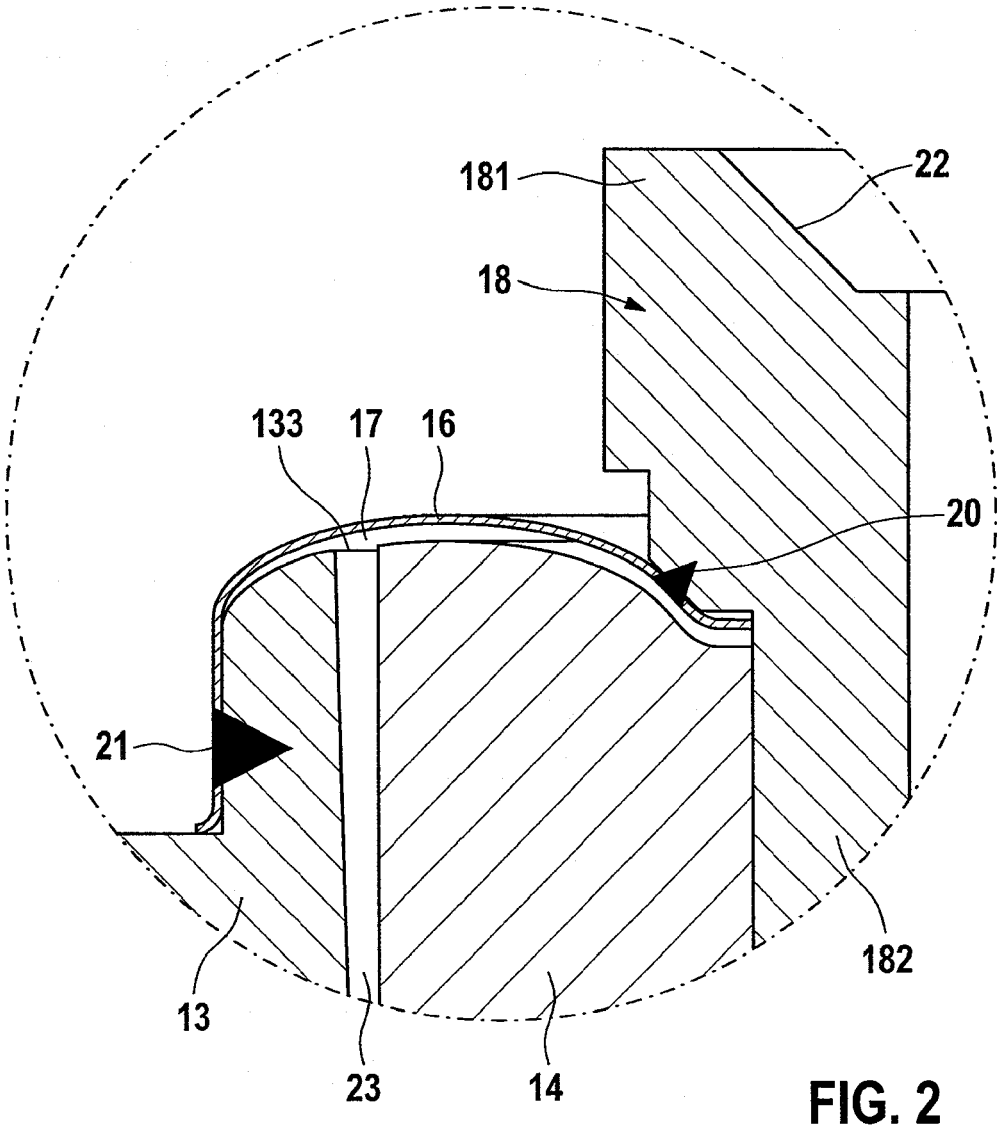


FIG. 2

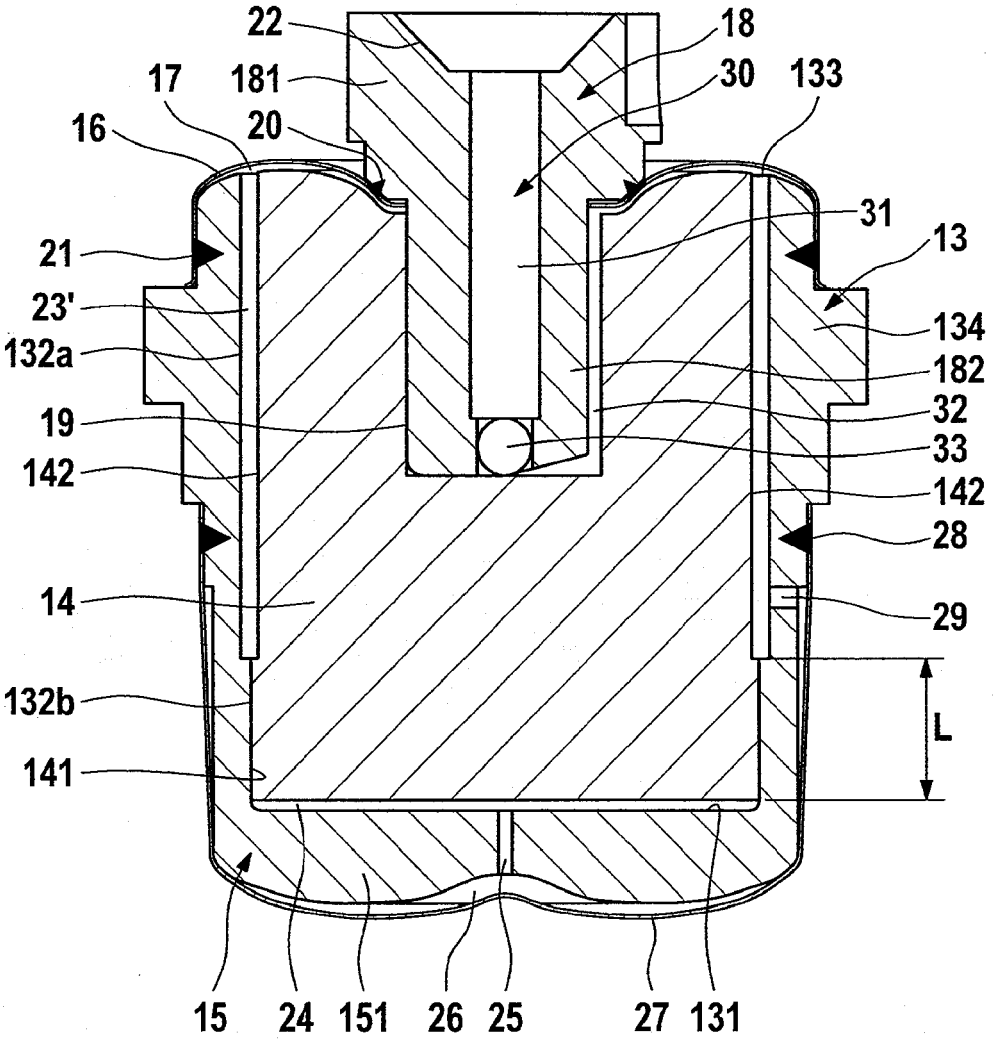

22
18
17
181
30
133
16
20
31
21
13
23'
134
132a
182
19
32
33
142
142
28
14
29
132b
L
141
15
24
151
26
25
27
131

FIG. 3

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 17 6711

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2004 060533 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29. Juni 2006 (2006-06-29) * Abbildung 2 *	1,8-12	INV. F02M51/06 F02M63/00 F02M57/02
A,D	DE 10 2004 002134 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4. August 2005 (2005-08-04) * Abbildung 2 *	1,9,11, 12	F02M61/16
A	EP 1 378 657 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 7. Januar 2004 (2004-01-07) * Zusammenfassung; Anspruch 5; Abbildungen *	1,9	
A	WO 2005/026528 A1 (SIEMENS AG [DE]; BACHMAIER GEORG [DE]; FISCHER BERNHARD [DE]; GOTTLIEB) 24. März 2005 (2005-03-24) * Seite 7, Zeile 25 - Seite 9, Zeile 23; Abbildungen 1,1A *	1,9	
A	WO 02/31349 A1 (SIEMENS AUTOMOTIVE CORP LP [US]) 18. April 2002 (2002-04-18) * Abbildungen 1,2 *	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

F02M

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	30. März 2010	Landriscina, V

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 09 17 6711

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-03-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004060533 A1	29-06-2006	KEINE	
DE 102004002134 A1	04-08-2005	KEINE	
EP 1378657 A2	07-01-2004	DE 10230089 A1	15-01-2004
WO 2005026528 A1	24-03-2005	KEINE	
WO 0231349 A1	18-04-2002	DE 60119355 T2	19-04-2007
		DE 60121352 T2	02-08-2007
		DE 60125207 T2	25-10-2007
		DE 60125387 T2	27-09-2007
		DE 60129830 T2	30-04-2008
		EP 1325224 A1	09-07-2003
		EP 1325225 A1	09-07-2003
		EP 1325226 A1	09-07-2003
		EP 1325227 A1	09-07-2003
		EP 1325229 A1	09-07-2003
		JP 3838974 B2	25-10-2006
		JP 2004515672 T	27-05-2004
		JP 4052383 B2	27-02-2008
		JP 2004511700 T	15-04-2004
		JP 3828490 B2	04-10-2006
		JP 2004513278 T	30-04-2004
		JP 3958683 B2	15-08-2007
		JP 2004514083 T	13-05-2004
		JP 3953421 B2	08-08-2007
		JP 2004511701 T	15-04-2004
		WO 0231344 A1	18-04-2002
		WO 0231345 A1	18-04-2002
		WO 0231346 A1	18-04-2002
		WO 0231347 A1	18-04-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004002134 A1 **[0002]**
- DE 10319599 A1 **[0009]**