

(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
14. Mai 2015 (14.05.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/067253 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F01L 1/14 (2006.01) F01L 1/245 (2006.01)
F01L 1/24 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2014/200439

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. September 2014 (02.09.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 222 830.9
11. November 2013 (11.11.2013) DE

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

(72) Erfinder: SAILER, Peter; Mozartstraße 54b, 91052
Erlangen (DE). GEYER, Norbert; Weidenweg 20, 91315
Höchstadt (DE). KECKER, Johann; Hauptstraße 1,
91074 Herzogenaurach (DE). BOLTE, Frank; Buersche
Straße 89, 49324 Melle (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, 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.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VALVE LIFTER FOR A VALVE TRAIN OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung : VENTILSTÖßEL FÜR EINEN VENTILTRIEB EINER BRENNKRAFTMASCHINE

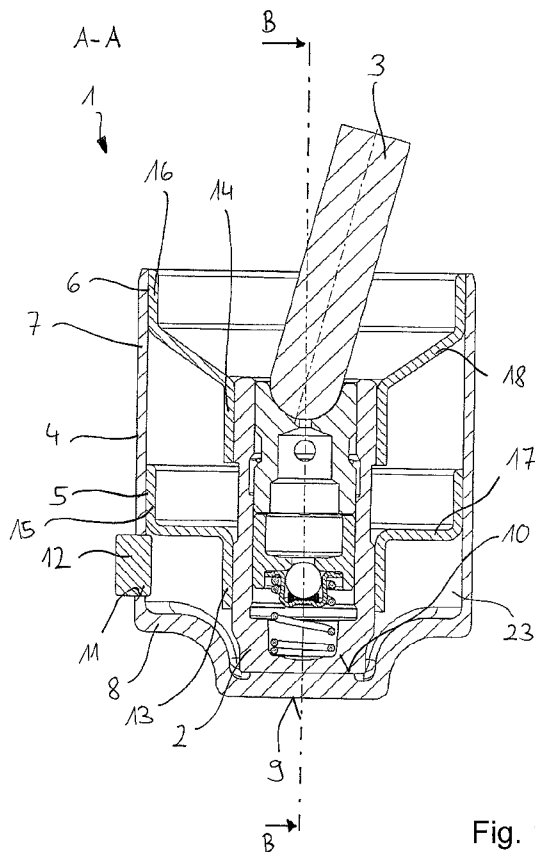


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a valve lifter (1) for a valve train of an internal combustion engine, said lifter comprising a cup-shaped housing (4) and a number of inner parts (5, 6), at least one of which is equipped with a respective guide sleeve (13, 14) for holding a backlash compensation element (2). In order to provide a valve lifter (1) for a valve train of an internal combustion engine, which lifter is lightweight and allows reliable guidance of the backlash compensation element (2), a number of inner parts (5, 6) have a respective guide sleeve (13, 14). The guide sleeves (13; 14) are arranged axially one behind the other.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Ventilstößel (1) für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, umfassend ein tassenförmiges Gehäuse (4) und mehrere Innenteile (5, 6), von welchen mindestens eines mit je einer Führungshülse (13, 14) zur Aufnahme eines Spielausgleichselements (2) ausgestattet ist. Um nun einen Ventilstößel (1) für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine zu schaffen, welcher bei einem geringen Gewicht eine zuverlässige Führung des Spielausgleichselements (2) ermöglicht, weisen mehrere Innenteile (5, 6) je eine Führungshülse (13, 14) auf. Dabei sind die Führungshülsen (13, 14) axial hintereinanderliegend angeordnet.



(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Bezeichnung der Erfindung

5

Ventilstößel für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine

Beschreibung

10

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Ventilstößel für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, umfassend ein tassenförmiges Gehäuse und mehrere Innenteile, von welchen mindestens eines mit je einer Führungshülse zur Aufnahme eines Spielausgleichselements ausgestattet ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine mit mindestens einem vorgenannten Ventilstößel.

Stand der Technik

20

Aus der DE 197 24 563 A1 geht ein Ventilstößel für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine hervor, wobei sich dieser Ventilstößel aus einem tassenförmigen Gehäuse und zwei hierin aufgenommenen Innenteilen zusammensetzt. Einer der Innenteile ist dabei mit einer Führungshülse ausgestattet, welche der Aufnahme und Führung eines hydraulischen Spielausgleichselements in dem Gehäuse dient. Der andere Innenteil umgreift den führenden Innenteil radial außen und definiert gemeinsam mit diesem einen Kanal, über welchen Hydraulikflüssigkeit ausgehend von einer radialen Bohrung im Gehäuse zu dem Bereich der Aufnahme des Spielausgleichselements geführt werden kann.

30

Ausgehend vom vorstehend beschriebenen Stand der Technik ist es nun die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Ventilstößel für einen Ventiltrieb einer

Brennkraftmaschine zu schaffen, welcher bei einem geringen Gewicht eine zuverlässige Führung eines Spielausgleichselements ermöglicht.

Offenbarung der Erfindung

5

Diese Aufgabe wird ausgehend vom Oberbegriff des Anspruchs 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Die hierauf folgenden, abhängigen Ansprüche geben jeweils vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder. Ein Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, bei welchem ein erfindungsgemäßer Ventilstößel zur Anwendung kommt, geht aus dem Anspruch 7 hervor.

10

Gemäß der Erfindung umfasst ein Ventilstößel ein tassenförmiges Gehäuse und mehrere Innenteile, von welchen mindestens eines mit je einer Führungshülse zur Aufnahme eines Spielausgleichselements ausgestattet ist. Im Sinne der Erfindung ist das Gehäuse dabei bevorzugt dadurch tassenförmig gestaltet, indem sich an einen hohlzylindrischen Abschnitt des Gehäuses ein Bodenabschnitt anschließt. Dabei dient dieser Bodenabschnitt im verbauten Zustand des Ventilstößels in einem Ventiltrieb als Anlauffläche für mindestens einen Nocken einer Ventilenockenwelle, während über den hohlzylindrischen Abschnitt eine Führung des Ventilstößels bei der Ausführung von Hubbewegungen realisiert wird. Dabei kann das Gehäuse einteilig ausgeführt oder aber auch aus mehreren Einzelementen zusammengesetzt sein.

15

20

Bei Anwendung des erfindungsgemäßen Ventilstößels in einem Ventiltrieb ist dann in dem Ventilstößel ein Spielausgleichselement aufgenommen, bei welchem es sich bevorzugt um ein hydraulisches Spielausgleichselement handelt, dessen Aufbau und Funktion dem Fachmann prinzipiell bekannt sind. Innerhalb des Ventiltriebes schließt sich dann an das in dem Ventilstößel aufgenommene Spielausgleichselement bevorzugt eine Stößelstange an, welche eine durch einen Nocken auf den Ventilstößel und das Spielausgleichselement übertragene Hubbewegung weiter auf ein Übertragungselement und mindestens ein, mit diesem in Verbindung stehendes Gaswechselventil überträgt. Alternativ dazu kann der Ventilstößel aber prinzipiell auch bei einem Ventiltrieb zur Anwendung kommen, bei welchem

25

30

sich an das Spielausgleichselement ein Übertragungselement, wie beispielsweise ein Schlepp- oder Kipphebel, mindestens eines Gaswechselventils anschließt. Eine Ventalnockenwelle kann dabei in einem Ventiltrieb unterliegend, d.h. im Bereich der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine liegend, oder aber oberliegend in einem Zylinderkopf vorgesehen sein.

Bevorzugt kommt der erfindungsgemäße Ventilstößel insbesondere in einem Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine zur Anwendung. Alternativ dazu ist aber auch eine generelle Verwendung bei Maschinen mit Gaswechselventilen denkbar.

10

Die Erfindung umfasst nun die technische Lehre, dass mehrere Innenteile je eine Führungshülse aufweisen, wobei die Führungshülsen axial hintereinanderliegend angeordnet sind. Mit anderen Worten verfügen also mehrere der Innenteile über jeweils eine zugehörige Führungshülse, wobei die somit mehrfach vorhandenen Führungshülsen in axialer Richtung aufeinanderfolgend liegend und gemeinschaftlich einer Führung eines Spielausgleichselements dienen.

Eine derartige Ausgestaltung eines Ventilstößels hat dabei den Vorteil, dass eine Aufnahme eines Spielausgleichselements in dem Gehäuse des Ventilstößels somit über mehrere Innenteile realisiert wird, wodurch, insbesondere bei axial langbauenden Spielausgleichselementen, eine zuverlässige Führung des Spielausgleichselements im Ventilstößel verwirklicht werden kann. Insbesondere kann dabei ein Verkippen des Spielausgleichselements im Zuge einer Übertragung einer Hubbewegung unterbunden werden. Gleichzeitig ist der Ventilstößel als gebauter Stößel ausgeführt, so dass gegenüber als Vollkörper ausgeführten Ventilstößeln eine wesentliche Gewichtsersparnis, sowie eine Reduzierung des Herstellungsaufwandes erzielt werden.

Im Unterschied dazu wird im Falle der DE 197 24 563 A1 eine Aufnahme und damit Führung eines Spielausgleichselements nur über einen Innenteil realisiert, was bei axial langbauenden Spielausgleichselementen unter Umständen bei Übertragung einer Hubbewegung zu einem Verkippen im Ventilstößel führen könnte.

Im Rahmen der Erfindung ist unter „axial“ stets eine Orientierung in eine Richtung zu verstehen, in welche der Ventilstößel im verbauten Zustand in einem Ventiltrieb Hubbewegungen ausführt. Wird im Zusammenhang mit der Erfindung auf eine
5 „radiale“ Orientierung Bezug genommen, so ist hierunter eine Orientierung in die radiale Richtung des im Wesentlichen rotationssymmetrisch aufgebauten Gehäuses des Ventilstößels zu verstehen.

Die je eine Führungshülse aufweisenden Innenteile sind im Sinne der Erfindung
10 bevorzugt insgesamt trichterförmig gestaltet, wobei sie sich dabei im einfachsten Fall aus je einer hohlzylindrischen Führungshülse und einem hieran anknüpfenden, radial orientierten Kragen zusammensetzen, über den eine Befestigung des jeweiligen Innenteils im Gehäuse des Ventilstößels realisiert ist. Bevorzugt ist ein Innenteil aber mit zwei hohlzylindrischen Hülsen ausgestattet, welche über einen
15 radial verlaufenden Abschnitt miteinander verbunden sind, wobei die radial innenliegende Hülse die je eine Führungshülse definiert, während die radial außenliegende Hülse der Befestigung des jeweiligen Innenteils im Gehäuse dient. Eine letztgenannte Ausführung kann dabei neben einer Trichterform auch eine einer U-Form nachempfundene Gestalt aufweisen, indem die beiden Hülsen in axialer
20 Richtung nicht aufeinanderfolgend angeordnet sind, sondern in einem gemeinsamen axialen Bereich überdecken.

Die einzelnen Komponenten des erfindungsgemäßen Ventilstößels werden bevorzugt als Umformteile ausgeführt, welche jeweils im Rahmen eines Umformprozesses, wie beispielsweise eines Tiefziehens, hergestellt worden sind. Eine Befestigung der einzelnen Komponenten aneinander kann dann beispielsweise
25 durch Verschweißen, wie Laserschweißen, durch Verstemmen, durch Verkleben, durch Rollieren etc., realisiert sein.

30 Entsprechend einer Ausführungsform der Erfindung ist das Gehäuse an einem hohlzylindrischen Teil mit einem Durchbruch versehen, welcher der Aufnahme eines Verdrehsicherungselements dient. Das Vorsehen eines Verdrehsicherungselements hat den Vorteil, dass somit bei Anwendung in einem Ventiltrieb eine Re-

lativverdrehung des Ventilstößels zu einem an einem Bodenabschnitt des Gehäuses anlaufenden Nocken verhindert werden kann. In Weiterbildung dieser Ausführungsform ist ein Bodenabschnitt des Gehäuses des Ventilstößels dann zudem mit einer gewölbten Anlauffläche für den Nocken ausgestattet, wodurch sich Flächenpressungen im Nockenkontaktbereich reduzieren lassen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der vorgenannten Ausführungsform steht der Durchbruch räumlich mit dem Bereich der Aufnahme für das Spielausgleichselement in Verbindung. Hierdurch kann Hydraulikflüssigkeit, welche zur Versorgung des Spielausgleichselements in den Bereich von dessen Aufnahme im Ventilstößel geführt wird, auch zur Schmierung eines Kontaktbereichs des Verdrehsicherungselements mit einer Längsnut einer umliegenden Aufnahmebohrung genutzt werden, in welcher der Ventilstößel Hubbewegungen ausführt. So kann ein Teil der Hydraulikflüssigkeit über den Durchbruch aus dem Gehäuse entweichen und den besagten Bereich schmieren.

Bevorzugt wird das Verdrehsicherungselement dadurch in dem Gehäuse gehalten, indem Laschen in den Durchbruch vorkragen und das Verdrehsicherungselement kraftschlüssig im Durchbruch halten. Dadurch, dass die Befestigung dabei über zumindest zwei einander gegenüberliegend ausgestaltete Laschen realisiert ist, sind aber auch mehrere Spalte zwischen dem Gehäuse und dem hierin aufgenommenen Verdrehsicherungselement gebildet, über welche Hydraulikflüssigkeit aus dem Gehäuse entweichen kann.

Des Weiteren ist der Durchbruch insbesondere angrenzend zu einem Raum ausgestaltet, welcher zwischen dem Gehäuse, einem benachbart zu einem Bodenabschnitt des Gehäuses platzierten Innenteil und dem Spielausgleichselement definiert wird. In der Folge kommt zur Schmierung des Bereichs des Verdrehsicherungselements Hydraulikflüssigkeit zur Anwendung, welche als Leckage über Spalte zwischen der Führungshülse des Innenteils und einem Gehäuse des Spielausgleichselements in den besagten Raum durchgesickert ist.

Es ist eine weitere Ausgestaltung der Erfindung, dass die Innenteile jeweils je eine Befestigungshülse aufweisen, über welche sie jeweils seitens des Gehäuses befestigt sind. In Kombination dieser Ausgestaltung mit der im Vorfeld beschriebenen Ausführungsform ist der Durchbruch im Bereich der Befestigung einer der Innenteile ausgestaltet, wobei der entsprechende Innenteil an seiner Befestigungshülse in Umfangsrichtung überdeckend mit dem Durchbruch mit einer radialen Einwölbung versehen ist, über welche die räumliche Verbindung des Durchbruchs zur Aufnahme für das Spielausgleichselement hergestellt ist. Mittels einer derartigen Ausgestaltung kann einerseits eine axial langbauende Befestigungshülse seitens des einen Innenteils vorgesehen werden, wodurch dessen zuverlässige Befestigung, sowie eine Versteifung in dem entsprechenden Bereich erzielt wird. Gleichzeitig wird aber dennoch eine räumliche Verbindung des Durchbruchs mit der Aufnahme für das Spielausgleichselement hergestellt, so dass die im Vorfeld bereits beschriebene Schmierung realisierbar ist.

15

Die Erfindung ist nicht auf die angegebene Kombination der Merkmale des Hauptanspruchs oder der hiervon abhängigen Ansprüche beschränkt. Es ergeben sich darüber hinaus Möglichkeiten, einzelne Merkmale, auch soweit sie aus den Ansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung oder unmittelbar aus den Zeichnungen hervorgehen, miteinander zu kombinieren. Die Bezugnahme der Ansprüche auf die Zeichnungen durch Verwendung von Bezugszeichen soll den Schutzzumfang der Ansprüche nicht beschränken.

25 Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Diese zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines Teils eines Ventiltriebs mit einem Ventilstößel entsprechend einer ersten Ausführungsform der Erfindung, geschnitten entlang der Linie A-A in Fig. 2;

30

Fig. 2 eine weitere Schnittansicht des Ventiltriebs aus Fig. 1, geschnitten entlang der Linie B-B in Fig. 1;

Fig. 3 eine Schnittansicht eines Teils eines Ventiltriebs mit einem Ventilstößel gemäß einer zweiten Ausgestaltungsmöglichkeit der Erfindung, geschnitten entlang der Linie C-C in Fig. 4; und

5

Fig. 4 eine weitere Schnittansicht des Ventiltriebs aus Fig. 3, geschnitten entlang der Linie D-D in Fig. 3.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

10

Aus Fig. 1 geht eine Schnittdarstellung eines Teils eines Ventiltriebes einer Brennkraftmaschine hervor, wobei von diesem Ventiltrieb vorliegend lediglich ein Ventilstößel 1, ein Spielausgleichselement 2 und ein Teil einer Stößelstange 3 dargestellt sind. Innerhalb des Ventiltriebes werden Hubbewegungen einer im Bereich einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine liegenden Ventilschleppstange, also einer unterliegenden Nockenwelle, mittels des Ventilstößels 1, des Spielausgleichselement 2 und der Stößelstange 3 zu im Bereich eines Zylinderkopfs der Brennkraftmaschine liegenden Übertragungselementen und zugehörigen Gaswechselventilen übertragen. Während das Spielausgleichselement 2 und die Stößelstange 3 von ihrem Aufbau und der Funktionalität her dem Fachmann prinzipiell bekannt sind, so dass vorliegend hierauf nicht weiter eingegangen wird, ist der Ventilstößel 1 entsprechend einer ersten Ausführungsform der Erfindung ausgestaltet.

25 Wie in Fig. 1 zu erkennen ist, setzt sich der Ventilstößel 1 aus einem tassenförmigen Gehäuse 4 und zwei Innenteilen 5 und 6 zusammen. Dabei wird an einem Außenumfang eines hohlzylindrischen Teils 7 des Gehäuses 4 eine Führung des Ventilstößels 1 beim Ausführen von Hubbewegungen realisiert, während ein Bodenabschnitt 8 des Gehäuses 4 an einer Außenseite eine Anlauffläche 9 für einen Nocken der Ventilschleppstange und an einer Innenseite eine Anlagefläche 10 für das Spielausgleichselement 2 definiert.

30

In Zusammenschau mit Fig. 2, welche eine weitere Schnittansicht zeigt, ist ferner zu erkennen, dass die Anlauffläche 9 gewölbt ausgestaltet ist. Hierdurch können Flächenpressungen im Kontaktbereich des Nockens mit dem Gehäuse gering gehalten werden, wobei der Ventilstößel 1 dabei allerdings aufgrund der Gestaltung der Anlauffläche 9 in Umfangsrichtung stets in einer bestimmten Lage zum Nocken der Ventilenockenwelle liegen muss. Um eine Relativverdrehung des Gehäuses 4 des Ventilstößels 1 während des Betriebs zu unterbinden, ist der hohlzylindrische Teil 7 des Gehäuses 4 daher mit einem, in Fig. 1 zu erkennenden Durchbruch 11 ausgestattet, in welchem ein Verdrehsicherungselement 12 aufgenommen ist.

Vorliegend ist das Verdrehsicherungselement 12 in den Durchbruch 11 eingepresst und somit kraftschlüssig im Gehäuse 4 gehalten. Seitens einer Aufnahmebohrung eines – vorliegend nicht weiter dargestellten – Gehäuses der Brennkraftmaschine, in welcher der Ventilstößel 1 beim Ausführen von Hubbewegungen läuft, ist dann zudem eine Längsnut vorgesehen, welche im Zusammenspiel mit dem Verdrehsicherungselement 12 ein Relativverdrehen des Ventilstößels 1 zum jeweiligen Nocken verhindert.

Die trichterförmig gestalteten Innenteile 5 und 6 umfassen vorliegend je eine hohlzylindrische Führungshülse 13 bzw. 14, sowie je eine hohlzylindrische Befestigungshülse 15 bzw. 16 und sind in axialer Richtung aufeinanderfolgend im Gehäuse 4 des Ventilstößels 1 aufgenommen. Dabei dient die jeweilige Befestigungshülse 15 bzw. 16 der Befestigung des zugehörigen Innenteils 5 oder 6 am hohlzylindrischen Teil 7 des Gehäuses 4, wohingegen die je eine Führungshülse 13 bzw. 14 je eine Aufnahme für das Spielausgleichselement 2 bildet. Untereinander sind die jeweilige Führungshülse 13 bzw. 14 und die jeweilige Befestigungshülse 15 bzw. 16 über je einen radial orientierten Kragen 17 bzw. 18 verbunden, so dass die Trichterform des jeweiligen Innenteils 5 bzw. 6 gebildet wird. Hierbei verläuft der Kragen 17 rein radial, während sich der Kragen 18 in radialer und axialer Richtung zwischen der zugehörigen der Führungshülse 14 und der Befestigungshülse 16 erstreckt.

Aufgrund der hintereinanderliegenden Anordnung der Innenteile 5 und 6 sind auch die Führungshülsen 13 und 14 axial aufeinander folgend im Ventilstößel 1 platziert, wobei die Führungshülsen 13 und 14 das Spielausgleichselement 2 dabei im Wesentlichen in dessen Endbereichen führen. Hierdurch wird trotz der axialen Länge des Spielausgleichselements 2 ein Verkippen desselbigen bei Übertragung einer Hubbewegung auf die Stößelstange 3 verhindert.

Wie ferner in Fig. 2 zu erkennen ist, ist das Gehäuse 4 an seinem hohlzylindrischen Teil 7 mit einer radial verlaufenden Bohrung 19 ausgestattet, über welche Hydraulikflüssigkeit einem zwischen den Innenteilen 5 und 6, dem hohlzylindrischen Teil 7 und dem Spielausgleichselement 2 definierten Raum 20 zugeführt werden kann. Aus dem Raum 20 kann dann im Folgenden eine Versorgung des Spielausgleichselements 2 realisiert werden, welches zu diesem Zweck in einem Gehäuse 21 mit einer Bohrung 22 versehen ist. Die Bohrung 19 liegt hierbei oberhalb der Bohrung 22, so dass ein entsprechend großer Vorratsraum zur Versorgung des Spielausgleichselements 2 gebildet wird.

Hydraulikflüssigkeit, welche als Leckage über toleranzbedingte Spalte zwischen der Führungshülse 13 und dem Gehäuse 21 des Spielausgleichselements 2 aus dem Raum 20 entweicht, sammelt sich in einem Raum 23, der zwischen dem Innenteil 5, dem Bodenabschnitt 8 und dem hohlzylindrischen Teil 7 des Gehäuses 4, sowie dem Spielausgleichselement 2 definiert ist. Aus dem Raum 23 kann die Hydraulikflüssigkeit dann über Spalte zwischen dem Verdrehsicherungselement 12 und dem Durchbruch 11 in einen Außenbereich des Gehäuses 4 entweichen und dient dort der Schmierung bei einer Bewegung des Ventilstößels 1 in der umliegenden Aufnahmebohrung. Das Verdrehsicherungselement 12 ist zu diesem Zweck über – vorliegend nicht zu erkennende, aber dem Fachmann aus dem allgemeinen Stand der Technik bekannte – Laschen im Durchbruch 11 gehalten, welche in den Durchbruch 11 vorstehen und die Pressverbindung mit dem Verdrehsicherungselement 12 bilden. Abseits dieser Laschen werden die Spalte für den Durchtritt von Hydraulikflüssigkeit gestaltet.

Des Weiteren gehen aus den Fig. 3 und 4 Schnittansichten eines Teils eines Ventiltriebes einer Brennkraftmaschine hervor, bei welchem ein entsprechend einer zweiten Ausführungsform der Erfindung gestalteter Ventilstößel 24 zur Anwendung kommt. Dieser entspricht weitestgehend der Variante nach den Fig. 1 und 2, wobei als Unterschied das Verdrehsicherungselement 12 mittig in einem hohlzylindrischen Teil 25 eines Gehäuses 26 aufgenommen ist. Ein das Verdrehsicherungselement 12 aufnehmender Durchbruch 27 steht dabei dann wiederum mit einem Raum 28 in Verbindung, welcher zwischen einem Innenteil 29 des Ventilstößels 24, einem Bodenabschnitt 30 und dem hohlzylindrischen Teil 25 des Gehäuses 26, sowie dem Spielausgleichselement 2 definiert ist. Dabei ist eine Befestigungshülse 31 des Innenteils 29 gegenüber der Variante nach Fig. 1 und 2 axial verlängert und in Umfangsrichtung überdeckend mit dem Durchbruch 27 mit einer radialen Einwölbung 32 versehen, so dass einerseits eine zuverlässige Befestigung des Innenteils 29 im Gehäuse 26 und andererseits die besagte Verbindung des Durchbruchs 27 zum Raum 28 gewährleistet ist.

Als weiterer Unterschied ist der Innenteil 29 an seiner Befestigungshülse 31, wie in Fig. 4 zu erkennen ist, mit einer radial verlaufenden Bohrung 33 ausgestattet, welche mit einer Bohrung 34 im hohlzylindrischen Teil 25 überdeckt und gemeinsam mit der Bohrung 34 eine Versorgung des Spielausgleichselements 2 mit Hydraulikflüssigkeit ermöglicht. Im Übrigen entspricht die Ausgestaltung des Ventilstößels 24 der Variante nach Fig. 1 und Fig. 2.

Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltungen eines Ventilstößels kann eine zuverlässige Führung eines Spielausgleichselements bei gleichzeitig niedrigem Gewicht des Ventilstößels realisiert werden.

Bezugszeichenliste

	1	Ventilstößel
	2	Spielausgleichselement
5	3	Stößelstange
	4	Gehäuse
	5	Innenteil
	6	Innenteil
	7	Hohlzylindrischer Teil
10	8	Bodenabschnitt
	9	Anlauffläche
	10	Anlagefläche
	11	Durchbruch
	12	Verdrehsicherungselement
15	13	Führungshülse
	14	Führungshülse
	15	Befestigungshülse
	16	Befestigungshülse
	17	Kragen
20	18	Kragen
	19	Bohrung
	20	Raum
	21	Gehäuse
	22	Bohrung
25	23	Raum
	24	Ventilstößel
	25	Hohlzylindrischer Teil
	26	Gehäuse
	27	Durchbruch
30	28	Raum
	29	Innenteil
	30	Bodenabschnitt
	31	Befestigungshülse

- 32 Einwölbung
- 33 Bohrung
- 34 Bohrung

Ansprüche

1. Ventilstößel (1; 24) für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, umfassend ein tassenförmiges Gehäuse (4; 26) und mehrere Innenteile (5, 6; 29, 6),
5 von welchen mindestens ein Innenteil (5, 6; 29, 6) mit je einer Führungshülse (13, 14) zur Aufnahme eines Spielausgleichselements (2) ausgestattet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Innenteile (5, 6; 29, 6) je eine Führungshülse (13, 14) aufweisen, wobei die Führungshülsen (13, 14) axial hintereinanderliegend angeordnet sind.
- 10 2. Ventilstößel (1; 24) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (4; 26) an einem hohlzylindrischen Teil (7; 25) mit einem Durchbruch (11; 27) versehen ist, welcher der Aufnahme eines Verdrehsicherungselements (12) dient.
- 15 3. Ventilstößel (1; 24) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Bodenabschnitt (8) des Gehäuses (4; 26) mit einer gewölbten Anlauffläche (9) für einen Nocken einer Ventilnockenwelle ausgestattet ist.
- 20 4. Ventilstößel (1; 24) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der Durchbruch (11; 27) räumlich mit dem Bereich der Aufnahme für das Spielausgleichselement (2) in Verbindung steht.
- 25 5. Ventilstößel (1; 24) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Innenteile (5, 6; 29, 6) jeweils je eine Befestigungshülse (15, 16; 31, 16) aufweisen, über welche sie jeweils seitens des Gehäuses (4; 26) befestigt sind.
- 30 6. Ventilstößel (24) nach Anspruch 4 und 5,
dadurch gekennzeichnet, dass der Durchbruch (27) im Bereich der Befestigung einer (29) der Innenteile (29, 6) ausgestaltet ist, wobei der entsprechende Innenteil (29) an seiner Befestigungshülse (31) in Umfangsrichtung überdeckend mit

dem Durchbruch (27) mit einer radialen Einwölbung (32) versehen ist, über welche die räumliche Verbindung des Durchbruchs (27) zur Aufnahme für das Spiel-
ausgleichselement (2) hergestellt ist.

- 5 7. Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, umfassend mindestens einen Ventil-
stößel (1; 24) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, in welchem je ein Spielaus-
gleichselement (2) aufgenommen ist.

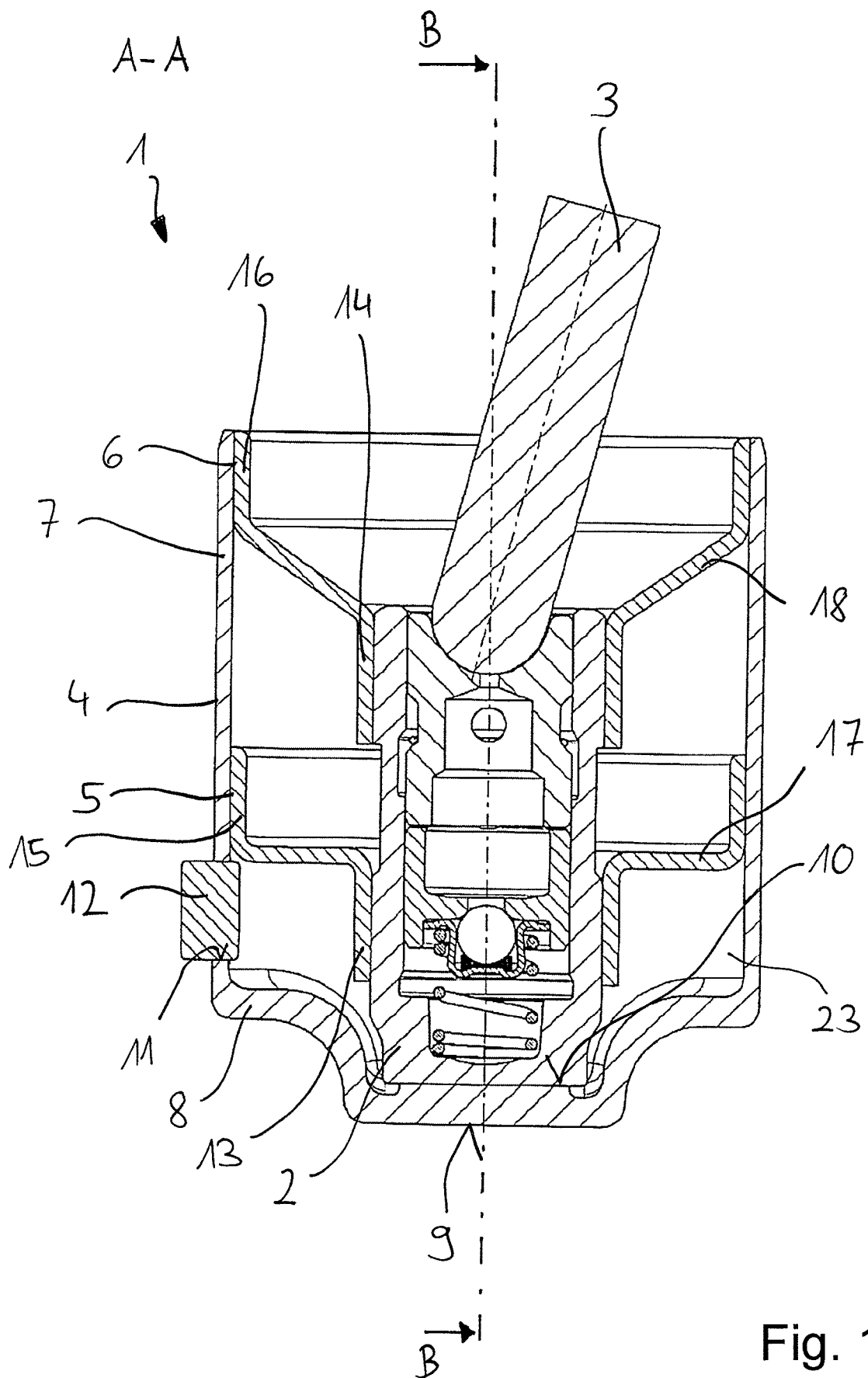


Fig. 1

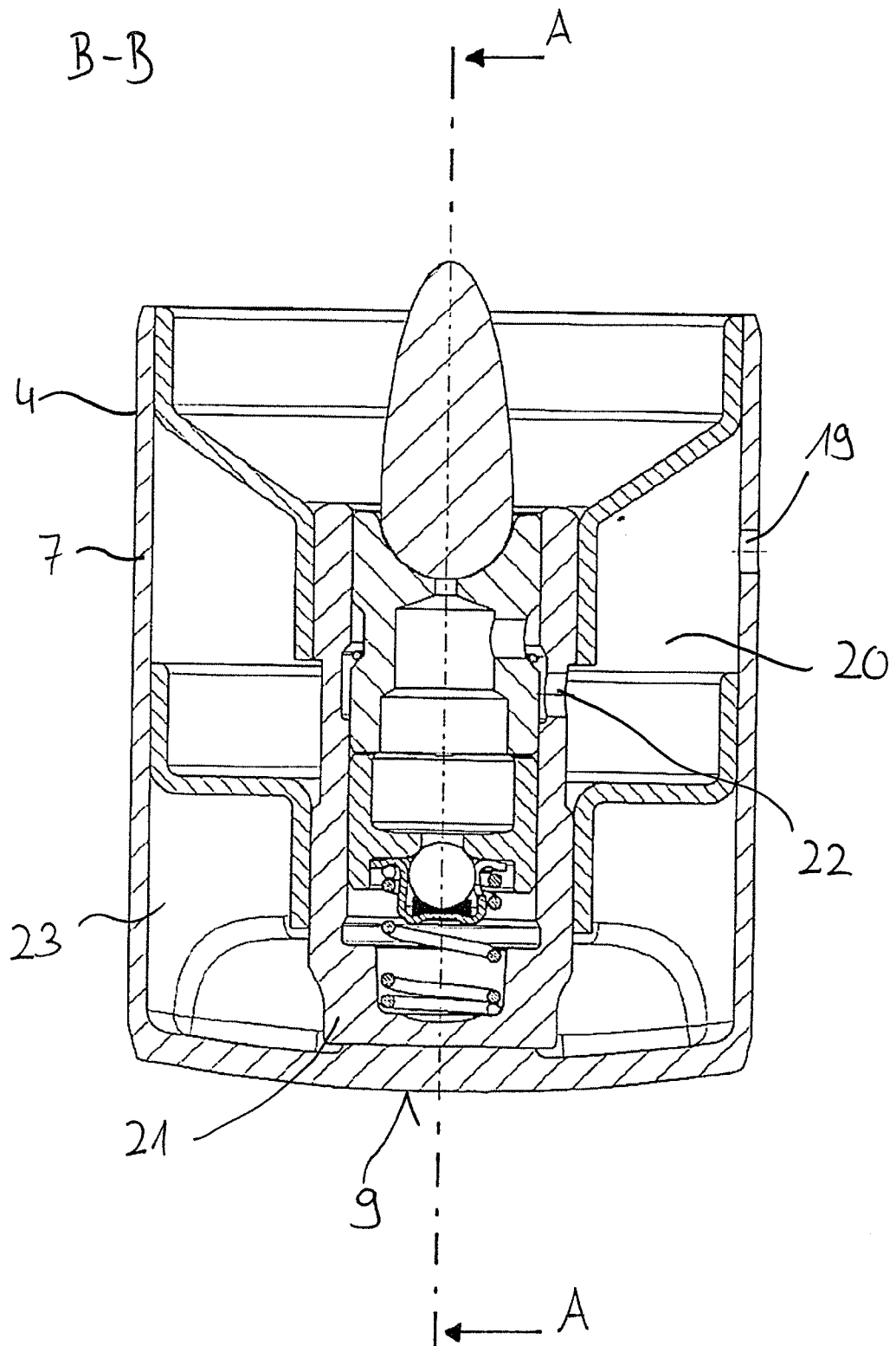


Fig. 2

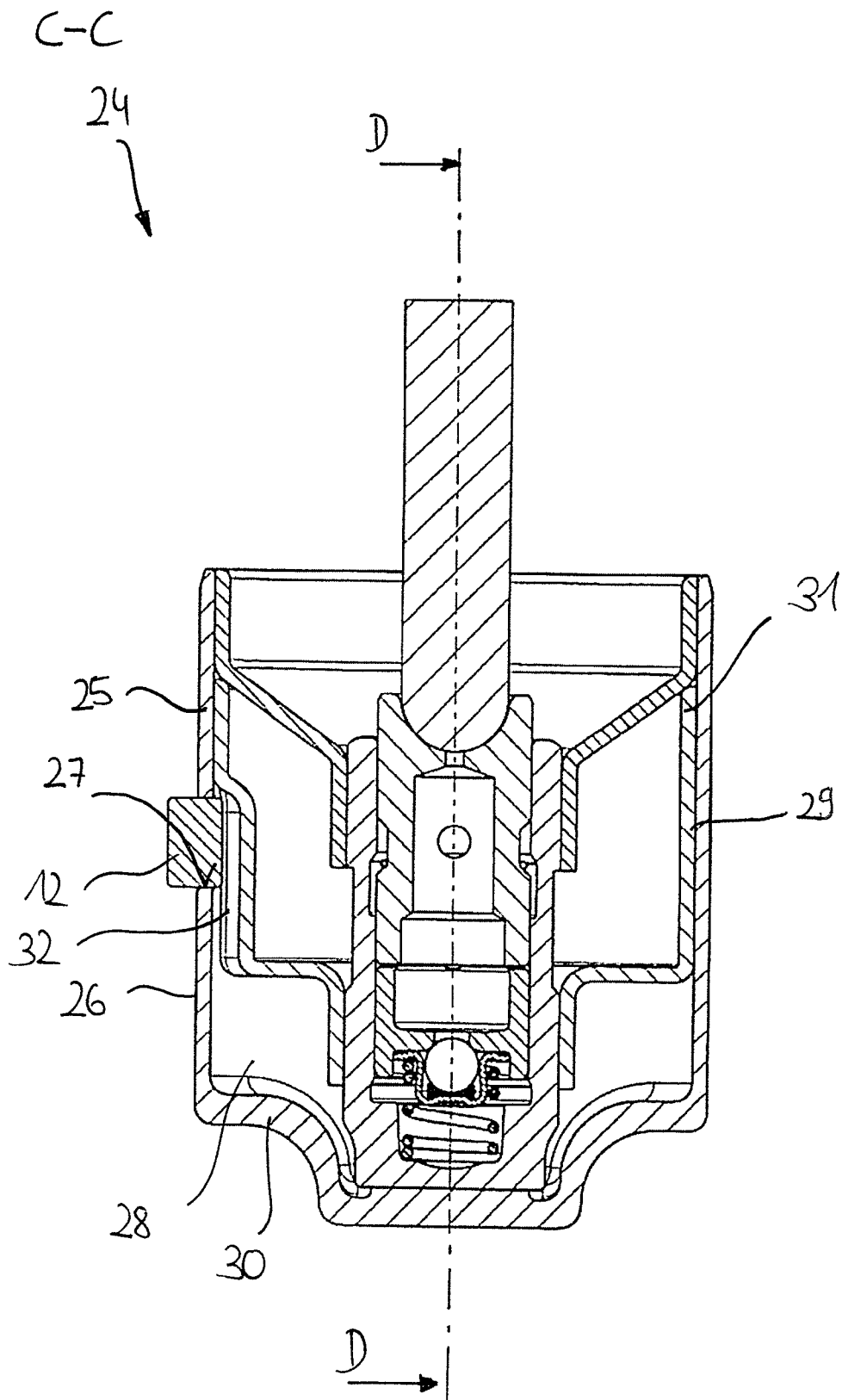


Fig. 3

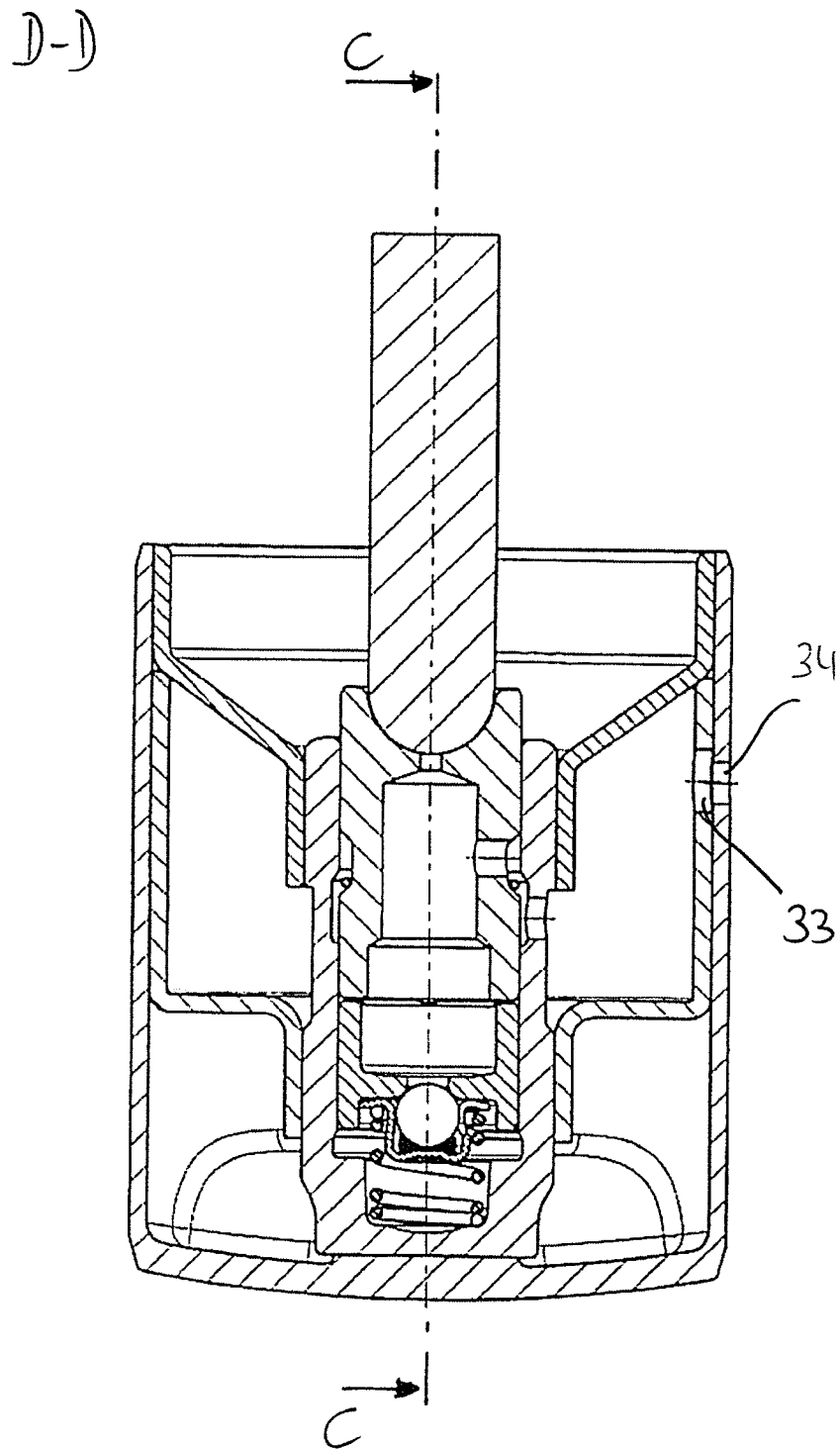


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2014/200439

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F01L1/14 F01L1/24 F01L1/245
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)

F01L

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	EP 2 284 366 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE] SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 16 February 2011 (2011-02-16)	1,5,7
Y	the whole document	2-4,6
X	DE 10 2007 014248 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 25 September 2008 (2008-09-25) paragraphs [0029], [0030]; figures 3,4	1,7
X	DE 41 24 184 A1 (SCHAEFFLER WAEHLZLAGER KG [DE]) 21 January 1993 (1993-01-21) column 4, lines 26-52; figures 2-4	1
X	DE 34 32 438 C1 (DAIMLER BENZ AG) 22 May 1986 (1986-05-22) claim 1; figure 1	1
	-/--	



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

28 January 2015

Date of mailing of the international search report

03/02/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Clot, Pierre

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2014/200439

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 196 03 916 A1 (SCHAEFFLER WAE LZLAGER KG [DE]) 7 August 1997 (1997-08-07) figures 1,3 -----	2-4,6
Y	DE 10 2011 002589 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 12 July 2012 (2012-07-12) claim 3; figure 1 -----	2
Y	DE 803 010 C (GEN MOTORS CORP) 26 February 1951 (1951-02-26) page 3, lines 90-103; figure 5 -----	3
A	US 2 874 684 A (THOMPSON EARL A) 24 February 1959 (1959-02-24) figures 1,2 -----	1
A	US 6 578 535 B2 (SPATH MARK J [US] ET AL) 17 June 2003 (2003-06-17) figure 2 -----	1
A	DE 197 24 563 A1 (SCHAEFFLER WAE LZLAGER OHG [DE]) 17 December 1998 (1998-12-17) cited in the application the whole document -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2014/200439

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2284366	A1	16-02-2011	DE 102009035143 A1 EP 2284366 A1	03-02-2011 16-02-2011

DE 102007014248	A1	25-09-2008	DE 102007014248 A1 EP 2129881 A1 WO 2008116710 A1	25-09-2008 09-12-2009 02-10-2008

DE 4124184	A1	21-01-1993	NONE	

DE 3432438	C1	22-05-1986	NONE	

DE 19603916	A1	07-08-1997	DE 19603916 A1 DE 19681239 D2 KR 100408914 B1 US 5975038 A WO 9728356 A1	07-08-1997 01-10-1998 18-02-2004 02-11-1999 07-08-1997

DE 102011002589	A1	12-07-2012	CN 102588026 A DE 102011002589 A1	18-07-2012 12-07-2012

DE 803010	C	26-02-1951	NONE	

US 2874684	A	24-02-1959	NONE	

US 6578535	B2	17-06-2003	NONE	

DE 19724563	A1	17-12-1998	BR 9801997 A DE 19724563 A1 JP H1113428 A US 5870985 A	19-10-1999 17-12-1998 19-01-1999 16-02-1999

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F01L1/14 F01L1/24 F01L1/245 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F01L		
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	EP 2 284 366 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE] SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 16. Februar 2011 (2011-02-16)	1,5,7
Y	das ganze Dokument	2-4,6
X	DE 10 2007 014248 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 25. September 2008 (2008-09-25) Absätze [0029], [0030]; Abbildungen 3,4	1,7
X	DE 41 24 184 A1 (SCHAEFFLER WAEHLZLAGER KG [DE]) 21. Januar 1993 (1993-01-21) Spalte 4, Zeilen 26-52; Abbildungen 2-4	1
X	DE 34 32 438 C1 (DAIMLER BENZ AG) 22. Mai 1986 (1986-05-22) Anspruch 1; Abbildung 1	1
	-/-	
☒ 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
28. Januar 2015		03/02/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Clot, Pierre

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 196 03 916 A1 (SCHAEFFLER WAEZLAGER KG [DE]) 7. August 1997 (1997-08-07) Abbildungen 1,3 -----	2-4,6
Y	DE 10 2011 002589 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 12. Juli 2012 (2012-07-12) Anspruch 3; Abbildung 1 -----	2
Y	DE 803 010 C (GEN MOTORS CORP) 26. Februar 1951 (1951-02-26) Seite 3, Zeilen 90-103; Abbildung 5 -----	3
A	US 2 874 684 A (THOMPSON EARL A) 24. Februar 1959 (1959-02-24) Abbildungen 1,2 -----	1
A	US 6 578 535 B2 (SPATH MARK J [US] ET AL) 17. Juni 2003 (2003-06-17) Abbildung 2 -----	1
A	DE 197 24 563 A1 (SCHAEFFLER WAEZLAGER OHG [DE]) 17. Dezember 1998 (1998-12-17) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2014/200439

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2284366 A1	16-02-2011	DE 102009035143 A1	03-02-2011
		EP 2284366 A1	16-02-2011
DE 102007014248 A1	25-09-2008	DE 102007014248 A1	25-09-2008
		EP 2129881 A1	09-12-2009
		WO 2008116710 A1	02-10-2008
DE 4124184 A1	21-01-1993	KEINE	
DE 3432438 C1	22-05-1986	KEINE	
DE 19603916 A1	07-08-1997	DE 19603916 A1	07-08-1997
		DE 19681239 D2	01-10-1998
		KR 100408914 B1	18-02-2004
		US 5975038 A	02-11-1999
		WO 9728356 A1	07-08-1997
DE 102011002589 A1	12-07-2012	CN 102588026 A	18-07-2012
		DE 102011002589 A1	12-07-2012
DE 803010 C	26-02-1951	KEINE	
US 2874684 A	24-02-1959	KEINE	
US 6578535 B2	17-06-2003	KEINE	
DE 19724563 A1	17-12-1998	BR 9801997 A	19-10-1999
		DE 19724563 A1	17-12-1998
		JP H1113428 A	19-01-1999
		US 5870985 A	16-02-1999