

(19)



(11)

EP 2 584 158 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

24.04.2013 Patentblatt 2013/17

(51) Int Cl.:

F01L 1/344 (2006.01)

F01L 1/047 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12181616.9**

(22) Anmeldetag: **24.08.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL 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 RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

(71) Anmelder: **Schaeffler Technologies AG & Co. KG**
91074 Herzogenaurach (DE)

(72) Erfinder:

- **Scheidig, Gerhard**
90522 Oberasbach (DE)
- **Bayrakdar, Ali**
90552 Röthenbach/Pegnitz (DE)

(30) Priorität: **21.10.2011 DE 102011084944**

(54) **Integration einer Axiallagerung in einen Rotor für einen Nockenwellenversteller**

(57) Die Erfindung betrifft einen Rotor (4) für einen Nockenwellenversteller (14). Der Rotor (4) umfasst einen auf eine Nockenwelle (2) aufschiebenden Rotorkern (6) und sich radial vom Rotorkern (6) dreh-symmetrisch er-

streckende Flügel (8). Dabei weist der Rotorkern (6) einen über die Flügel (8) hinausgehenden axialen Fortsatz (10) auf. Erfindungsgemäß erstreckt sich vom axialen Fortsatz (10) aus radial ein Profil (12).

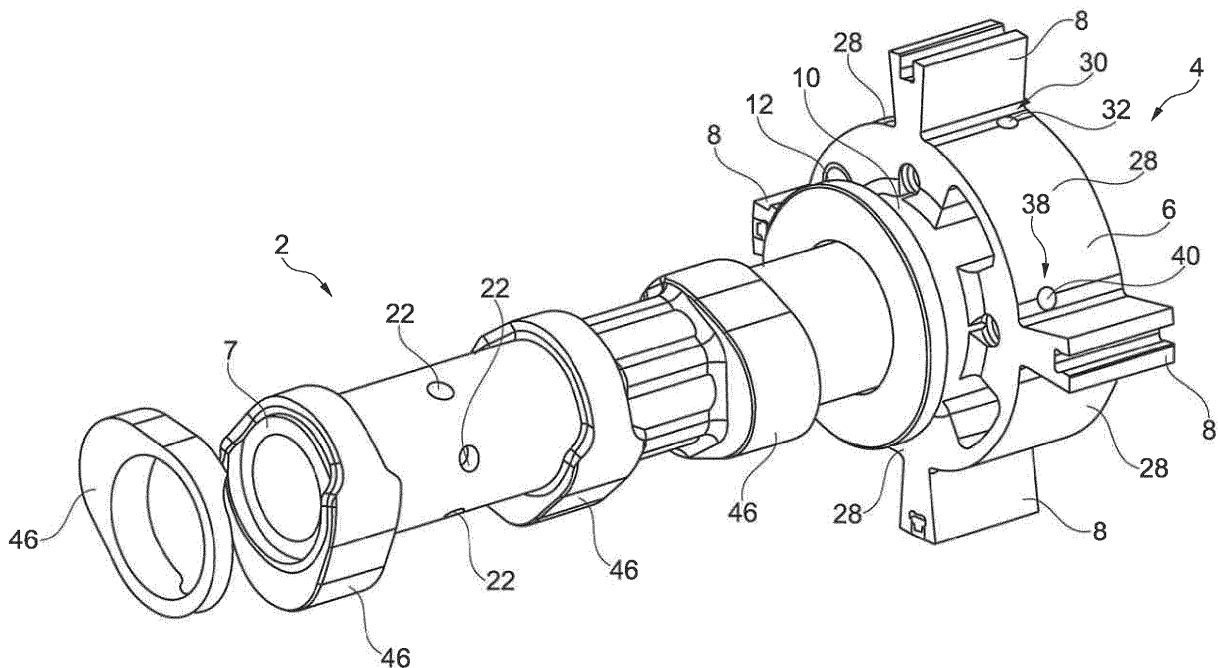


Fig. 1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Rotor für einen Nockenwellenversteller.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Nockenwellenversteller werden zur Veränderung der Steuerzeiten der Ventilsteuerung in Verbrennungsmotoren, insbesondere in Viertaktmotoren, verwendet. Sie umfassen einen Rotor, der drehfest mit der Nockenwelle des Verbrennungsmotors verbunden ist, und der gegenüber einem Stator beispielsweise hydraulisch in die Drehrichtung der Nockenwelle gesehen vorwärts oder rückwärts gedreht werden kann.

[0003] Aus der DE 10 2004 026 863 A1 ist ein derartiger Rotor bekannt. Der Rotor weist einen Rotorkern auf, um den sich dreh symmetrisch Rotorflügel erstrecken. Der Rotorkern weist ferner einen über die Flügel hinausgehenden axialen Fortsatz auf.

Aufgabe der Erfindung

[0004] Es ist Aufgabe der Erfindung, den Rotor zu verbessern.

Lösung der Aufgabe

[0005] Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Die Erfindung schlägt vor, auf dem axialen Fortsatz des Rotors ein sich radial erstreckendes Profil aufzubringen, um den Rotor axial in einem Schlitz eines Lagerblockes in einem Zylinderkopf lagern zu können.

[0007] Der Erfindung geht davon aus, dass eine Nockenwelle gegen axiale Bewegungen gesichert werden muss. Dazu können beispielsweise zwei Sicherungselemente, wie Bunde, verwendet werden, die axial vorn und hinten an einem die Nockenwelle haltenden Lagerblock angebracht sind. In der Nockenwellentechnik kennzeichnet der Begriff "*vorn*" auf der Nockenwelle die Richtung zum dem Nockenwellenversteller hin, während der Begriff "*hinten*" auf der Nockenwelle die Richtung vom Nockenwellenversteller weg kennzeichnet.

[0008] Der Erfindung liegt die Überlegung zugrunde, dass die axiale Sicherung aus technischen und kommerziellen Gründen an der Nockenwelle so weit vorn wie möglich angeordnet sein muss. So verformt eine hintere axiale Lagerung der Nockenwelle beispielsweise den Magnethub des Zentralventils, wenn sich die Nockenwelle aufgrund von Wärmeausdehnung ausdehnt oder aufgrund von Wärmeschrumpfung zusammenzieht.

[0009] Eine Anordnung der axialen Lagerung der Nockenwelle möglichst weit vorn, also am ersten Lagerblock,

ist jedoch in der Regel schwierig, da für beide Sicherungselemente nicht ausreichend Platz vorhanden ist. Ist der Rotorkern des Rotors über einen Fortsatz nach hinten axial verlängert, verschärft sich das Platzproblem weiter. Um dennoch eine axiale Lagerung der Nockenwelle möglichst weit vorn bereitzustellen, schlägt die Erfindung vor, den axialen Fortsatz am Rotor für die axiale Lagerung am vordersten Lagerblock mit zu verwenden.

[0010] Dazu gibt die Erfindung einen Rotor für einen Nockenwellenversteller an, der einen auf eine Nockenwelle aufschiebbaaren Rotorkern und sich radial vom Rotorkern dreh symmetrisch erstreckende Flügel umfasst. Dabei weist der Rotorkern einen über die Flügel hinausgehenden axialen Fortsatz auf. Erfindungsgemäß erstreckt sich vom axialen Fortsatz radial ein Profil.

[0011] Das sich radial erstreckende Profil kann direkt zur axialen Lagerung des Rotors und damit der Nockenwelle über den Nockenwellenversteller herangezogen werden. So kann das sich radial erstreckende Profil an den vordersten, ersten Lagerblock angelegt oder in einen Schlitz innerhalb dieses Lagerblockes eingelegt werden. Somit wird auf kostengünstige einfache Weise eine axiale Lagerung Rotors und damit der Nockenwelle über den Nockenwellenversteller umgesetzt, da sich wenigstens ein axiales Sicherungselement auf der Nockenwelle einsparen lässt. Darüber hinaus kann die axiale Lagerung der Nockenwelle durch das eingesparte axiale Sicherungselement auch auf einem kleineren Bauraum realisiert werden, was bei manchen Motoren einen deutlichen Packagevorteil darstellt.

[0012] In einer Weiterbildung der Erfindung ist das sich radial erstreckende Profil ein vom Rotor separates Bauteil. Dadurch können auch herkömmliche Rotoren eines Nockenwellenverstellers in der erfindungsgemäßen Weise nachgerüstet werden.

[0013] In einer zusätzlichen Weiterbildung der Erfindung ist das sich radial erstreckende Profil ein um den axialen Fortsatz gelegter Bund. Unter einem Bund wird ein Metallband verstanden, das um axialsymmetrische Gegenstände wie Stangen, Stäbe oder Rohre gelegt ist. In der vorliegenden Ausführung ist der Bund um den axialen Fortsatz des Rotors gelegt, was herstellungstechnisch besonders einfach umzusetzen ist. Zur Befestigung des Bundes am axialen Fortsatz kann jedes beliebige Verfahren herangezogen werden, so zum Beispiel Schweißen, Löten, Kleben oder Verschrauben.

[0014] Besonders bevorzugt ist der Bund mit dem Rotor per Presspassung verbunden. Dies hat den Vorteil, dass der Bund ohne weitere Bindemittel, wie Schweiß- oder Lötmaterial, Kleber oder eine Schraube auf dem axialen Fortsatz befestigt werden kann.

[0015] Die Erfindung gibt auch ein Axiallager an, das einen Lagerblock mit einem radial zur Nockenwelle gerichteten axialen Schlitz und einen angegebenen Rotor umfasst. Dabei ist das sich radial erstreckende Profil in den Schlitz gelegt. Das sich radial erstreckende Profil ist im Schlitz axial nach vorn und hinten gesichert, so dass mit einem einzigen Sicherungselement die vollständige

axiale Lagerung des Rotors umgesetzt werden kann. Dies senkt die Kosten und den Bauraum der axialen Lagerung weiter.

[0016] In einer bevorzugten Weiterbildung umfasst das Axiallager die Nockenwelle, über die der Rotor geschoben ist.

[0017] In einer besonders bevorzugten Ausführung ist die Nockenwelle im Rotor axial gelagert, so dass über die axiale Lagerung des Rotors gegenüber dem Lagerblock auch gleichzeitig eine axiale Lagerung der Nockenwelle gegenüber dem Lagerblock hergestellt ist.

[0018] Die Erfindung gibt auch einen Zylinderkopf mit einem ein angegebenen Axiallager an.

[0019] Die Erfindung gibt auch einen Verbrennungsmotor mit einem angegebenen Zylinderkopf an.

[0020] Die Erfindung gibt auch ein Fahrzeug mit einem angegebenen Verbrennungsmotor an.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0021] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand von Zeichnungen näher erläutert, in denen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines auf eine Nockenwelle aufgesetzten Rotors gemäß der Erfindung;
- Fig. 2 den Rotor aus Fig. 1 in einer Schnittdarstellung; und
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Teils eines Zylinderkopfs zeigen, in den der erfindungsgemäße Rotor eingesetzt werden kann.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0022] Es wird auf Fig. 1 und 2 Bezug genommen, die eine perspektivische Ansicht und eine Schnittansicht eines auf eine Nockenwelle 2 aufgesetzten Rotors 4 gemäß der Erfindung zeigen.

[0023] Der Rotor 4 umfassend einen rohrförmigen Rotorkern 6, der auf einen Rohrkörper 7 der Nockenwelle 2 per Presspassung aufgeschoben ist. Radial vom Rotorkern 6 erstrecken sich dreh symmetrisch Flügel 8. Ferner erstreckt sich axial von den Flügeln 8 ein axialer Fortsatz 10. Vom axialen Fortsatz 10 erstreckt sich an einem den Flügeln 8 gegenüberliegenden axialen Ende des axialen Fortsatzes 10 radial ein noch zu beschreibendes Profil 12.

[0024] Der Rotor 4 ist Teil eines an sich bekannten Nockenwellenverstellers 14, der in Fig. 2 gezeigt ist. Der Nockenwellenversteller 14 enthält neben dem Rotor 4 einen Stator 16 und ein Wegeventil 18. Während der Rotor 4 durch die Presspassung drehfest mit dem Rohrkörper 7 der Nockenwelle 2 verbunden ist, ist der Stator 16 drehfest mit einem Zahnrad 20 verbunden, über das die Nockenwelle 2 ihre Antriebsenergie in einer bekannten Weise aus einem nicht gezeigten Verbrennungsmotor

erhält. Das Wegeventil 18 kann eine relative Winkellage zwischen dem Rotor 4 und dem Stator 16 durch Steuerung eines nicht gezeigten Hydraulikflüssigkeitsflusses verändern.

[0025] Die Hydraulikflüssigkeit wird aus einem P-Anschluss 22 darstellenden Ölzugangsbohrungen im Rohrkörper 7 über das Innere des Rohrkörpers 7 in das Wegeventil 18 des Nockenwellenverstellers 14 geleitet. Das Wegeventil 18 weist einen Ventilschieber 24 mit einer T-Anschluss 26 darstellenden Ölauslassbohrung auf und kann axial im Rohrkörper 7 verschoben werden. Der Aufbau des Wegeventils 18 ist dem Fachmann bekannt und soll daher der Kürze halber nicht weiter erläutert werden.

[0026] Der Stator 16 ist im Inneren in nicht gezeigte Kammern unterteilt. Grundlage für diese Kammern sind durch die Flügel 8 auf dem Rotorkern 6 ausgebildete viertelkreisförmige Abschnitte 28, die durch nicht gezeigte Trennwände am Stator 16 in die Kammern unterteilt werden. Somit befindet sich in die Bildebene der Fig. 1 hinein betrachtet jeweils eine Kammer immer vor und hinter einem Flügel 8. Die Kammer vor einem Flügel 8 ist über einen A-Anschluss 30 mit dem Wegeventil 18 verbunden. Der A-Anschluss 30 weist eine erste Zugangsbohrung 32 durch den Rotorkern 6 auf, die in eine erste Ringnut 34 an der zum Rohrkörper 7 gerichteten Innenseite des Rotorkerns 6 mündet. Über erste Verbindungsbohrungen 36 durch den Rohrkörper 7 ist die erste Ringnut 34 mit dem Wegeventil 18 verbunden. Die Kammer hinter einem Flügel 8 ist über einen B-Anschluss 38 mit dem Wegeventil 18 verbunden. Der B-Anschluss 38 weist eine zweite Zugangsbohrung 40 auf, die in eine zweite Ringnut 42 an der zum Rohrkörper 7 gerichteten Innenseite des Rotorkerns 6 mündet. Über zweite Verbindungsbohrungen 44 durch den Rohrkörper 7 ist die zweite Ringnut 42 mit dem Wegeventil 18 verbunden.

[0027] In einer ersten axialen Stellung des Wegeventils 18 im Rohrkörper 7 ist der P-Anschluss 22 mit dem A-Anschluss 30 und der T-Anschluss 26 mit dem B-Anschluss 38 verbunden. In einer zweiten axialen Stellung des Wegeventils 18 im Rohrkörper 7, die von der ersten axialen Stellung des Wegeventils 18 verschieden ist, ist der P-Anschluss 22 mit dem B-Anschluss 38 und der T-Anschluss 26 mit dem A-Anschluss 30 verbunden. Auf diese Weise kann in die Kammern des Nockenwellenverstellers 14 Hydraulikflüssigkeit aus dem P-Anschluss 22 eingepumpt und Druck zwischen den Flügeln 8 und den Trennwänden aufgebaut werden, so dass, je nachdem ob Hydraulikflüssigkeit in den A-Anschluss 30 oder den B-Anschluss 38 eingeführt wird, die Flügel des Rotors 4 in Drehrichtung der Nockenwelle 2 oder gegen die Drehrichtung der Nockenwelle 2 ausgehend von den Trennwänden des Stators 16 verschoben werden.

[0028] Auf dem Rohrkörper 7 der Nockenwelle 2 sind ferner Nocken 46 angeordnet, die in einer dem Fachmann bekannten Weise zum Öffnen der Ventile des Verbrennungsmotors vorgesehen sind.

[0029] Der Rohrkörper 7 der Nockenwelle 2 wird in La-

gerblöcken 48 radial gehalten. Dazu weist jeder Lagerblock 48 einen axialen Durchgang 50 auf. Der Durchgang 50 des axial dem Nockenwellenversteller 14 am nächsten gelegenen Lagerblocks 48 ist auf der zum Nockenwellenversteller 14 gerichteten Seite radial erweitert. In den radial erweiterten Bereich des Durchgangs 50 ist der axiale Fortsatz 10 des Rotors 4 eingeführt. An der Innenseite des radial erweiterten Bereichs ist ein axialer Schlitz 52 ausgebildet, in dem das Profil 12 des axialen Fortsatzes 10 aufgenommen ist.

[0030] Der axiale Schlitz 52 bildet zusammen mit dem Profil 12 des axialen Fortsatzes 10 ein Lager aus, das den Rotor 4 axial hält. Wie bereits erwähnt, ist der Rotor 4 per Presspassung mit dem Rohrkörper 7 verbunden, so dass der Rotor 4 den Rohrkörper 7 axial hält. Durch die axiale Sicherung des Rotors 4 am Lagerblock 48 sind damit auch der Rohrkörper 7 und auf diese Weise auch die Nockenwelle 2 axial am Lagerblock 48 gesichert. Weitere Maßnahmen zur axialen Lagerung der Nockenwelle 2 sind damit nicht notwendig.

[0031] Das Profil 12 ist in der vorliegenden Ausführung einstückig mit dem axialen Fortsatz 10 ausgebildet. Alternativ kann es jedoch auch als ein separater Bund ausgebildet sein, der beispielsweise per Presspassung, Schweißen, Löten, Kleben, Schrauben, Verkeilen oder anderweitig axial fest auf den axialen Fortsatz 10 aufgebracht werden kann.

[0032] In Fig. 3 sind Teile der Lagerblöcke 48 in einer perspektivischen Ansicht dargestellt.

[0033] Wie aus Fig. 3 zu sehen ist, weisen die Lagerblöcke 48 die Durchgänge 50 zum radialen Halten des Rohrkörpers 7 der Nockenwelle 2 auf. Dabei ist in einem der Lagerblöcke 48 der Schlitz 52 zur Aufnahme des Profils 12 ausgebildet.

Liste der Bezugszahlen

[0034]

2	Nockenwelle
4	Rotor
6	Rotorkern
7	Rohrkörper
8	Flügel
10	Fortsatz
12	Profil
14	Nockenwellenversteller
16	Stator
18	Wegeventil

20	Zahnrad
22	P-Anschluss
24	Ventilschieber
26	T-Anschluss
28	Abschnitt
30	A-Anschluss
32	Bohrung
34	Nut
36	Bohrung
38	B-Anschluss
40	Bohrung
42	Nut
44	Bohrung
46	Nocke
48	Lagerblock
50	Durchgang
52	Schlitz

35

Patentansprüche

1. Rotor (4) für einen Nockenwellenversteller (14) umfassend einen auf eine Nockenwelle (2) aufschieb-
baren Rotorkern (6) und sich radial vom Rotorkern
(6) dreh-symmetrisch erstreckende Flügel (8), wobei
der Rotorkern (6) einen über die Flügel (8) hinaus-
gehenden axialen Fortsatz (10) aufweist, **gekenn-
zeichnet durch** ein sich vom axialen Fortsatz (10)
radial erstreckendes Profil (12).
2. Rotor nach Anspruch 1, wobei das sich radial er-
streckende Profil (12) ein vom Rotor (4) separates
Bauteil ist.
3. Rotor nach Anspruch 1 oder 2, wobei das sich radial
erstreckende Profil (12) ein um den axialen Fortsatz
(10) gelegter Bund ist.
4. Rotor nach Anspruch 3, wobei der Bund mit dem
Rotor (4) per Presspassung verbunden ist.
5. Axiallager umfassend einen Lagerblock (48) mit ei-

ner zur radial Nockenwelle (2) gerichteten axialen Nut (52) und einen Rotor (4) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das sich radial erstreckende Profil (12) in die Nut (52) gelegt ist.

5

6. Axiallager nach Anspruch 5, umfassend die Nockenwelle (12), über die der Rotor (4) geschoben ist.

7. Axiallager nach Anspruch 6, wobei die Nockenwelle (12) im Rotor (4) axial gelagert ist.

10

8. Zylinderkopf umfassend ein Axiallager nach einem der Ansprüche 5 bis 7.

9. Verbrennungsmotor umfassend einen Zylinderkopf nach Anspruch 8.

15

10. Fahrzeug umfassend einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 9.

20

25

30

35

40

45

50

55

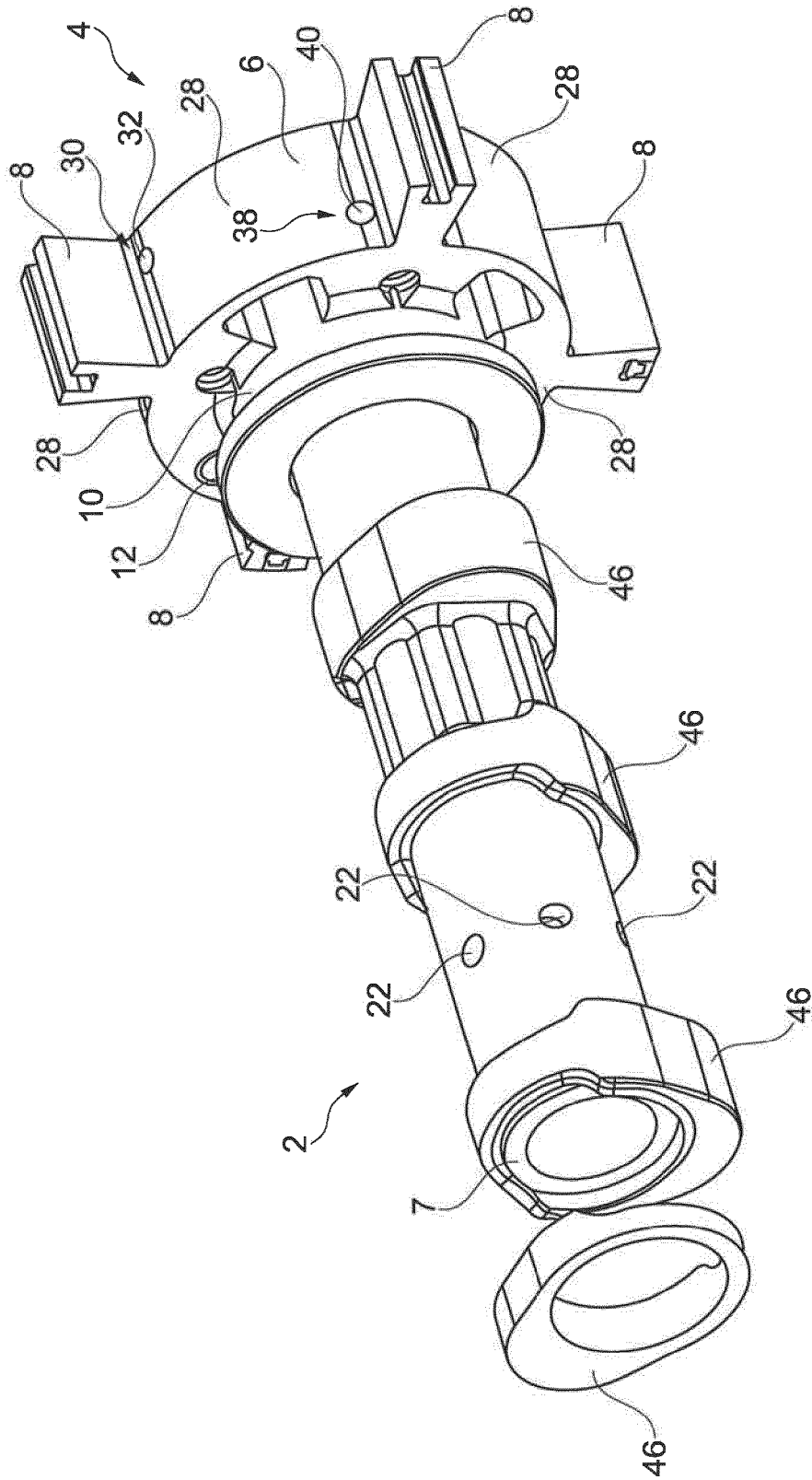


Fig. 1

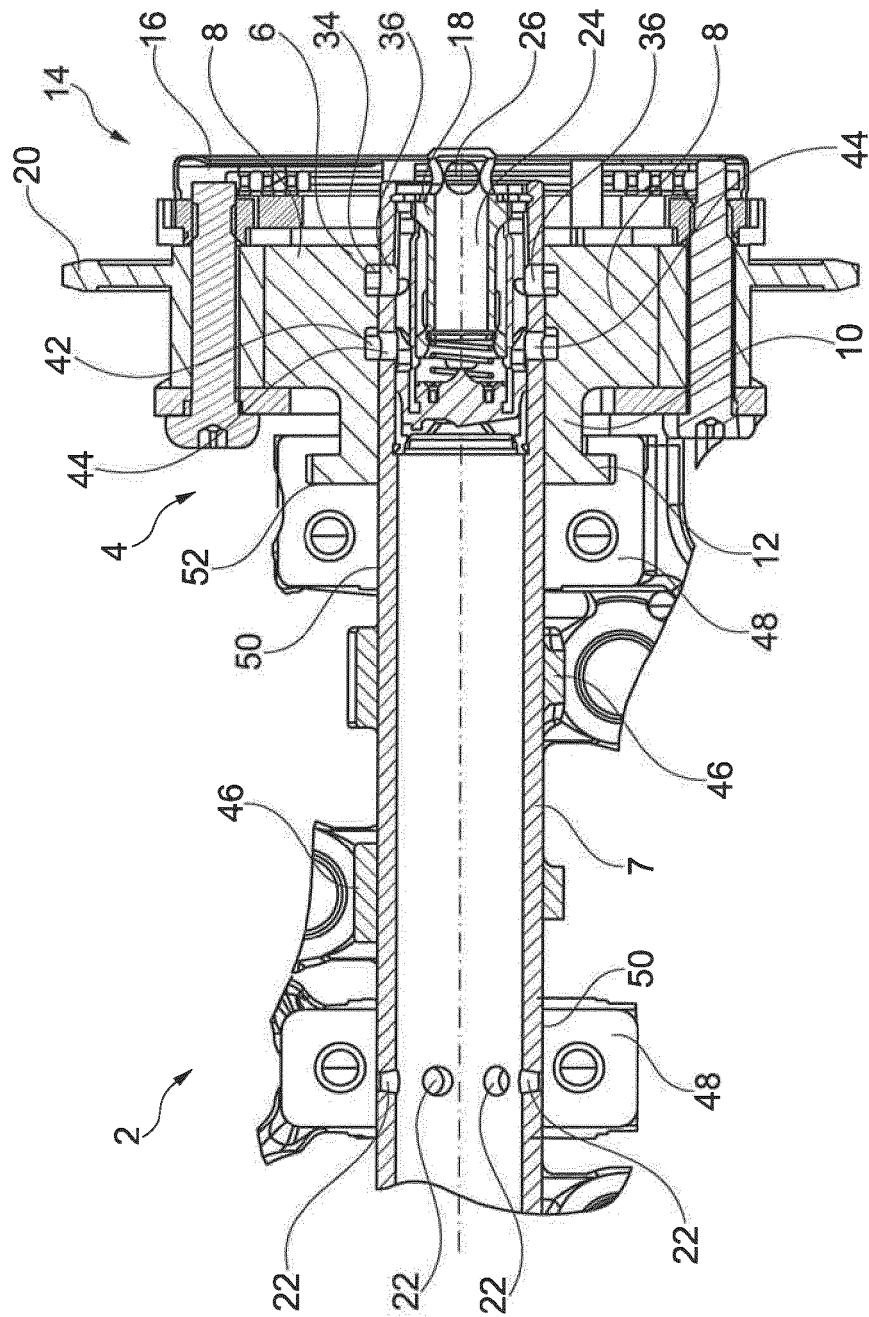


Fig. 2

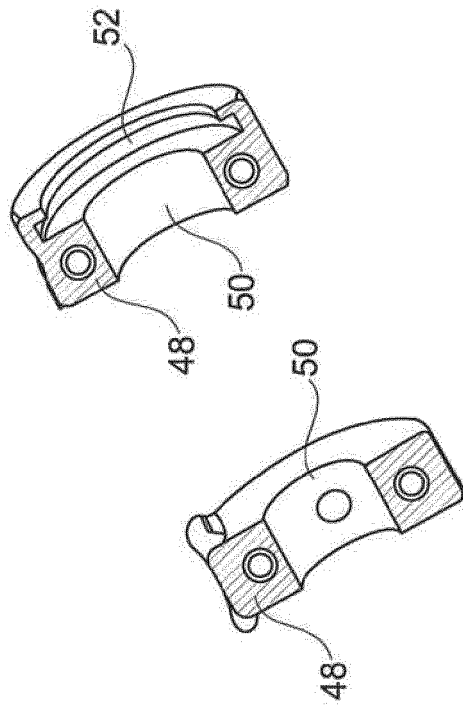


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 18 1616

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 103 46 444 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 9. Juni 2005 (2005-06-09) * das ganze Dokument *	1-10	INV. F01L1/344 F01L1/047
X	EP 1 500 793 A2 (MUHR & BENDER KG [DE]) 26. Januar 2005 (2005-01-26) * das ganze Dokument *	1-10	
			RECHERCHIERTESACHGEBIETE (IPC)
			F01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22. Januar 2013	Prüfer Klinger, Thierry
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 : mündliche 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 12 18 1616

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.

22-01-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10346444 A1	09-06-2005	KEINE	
EP 1500793 A2	26-01-2005	DE 10333850 A1	24-02-2005
		EP 1500793 A2	26-01-2005
		JP 2005042727 A	17-02-2005
		US 2007181086 A1	09-08-2007

EPO FORM P0481

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 102004026863 A1 [0003]