

(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
30. April 2015 (30.04.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/058745 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01L 13/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2014/200363

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Juli 2014 (30.07.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 221 251.8
21. Oktober 2013 (21.10.2013) DE

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

(72) Erfinder: **ELENDT, Harald**; Im Elmen 7, 96146 Altendorf (DE). **PFANNENMÜLLER, Jan**; Welsersstraße 33, 90489 Nürnberg (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.

(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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SLIDING CAM SYSTEM WITH BRACKET DETENT AND FIXING

(54) Bezeichnung : SCHIEBENOCKENSYSTEM MIT BÜGELARRETIERUNG UND FIXIERUNG

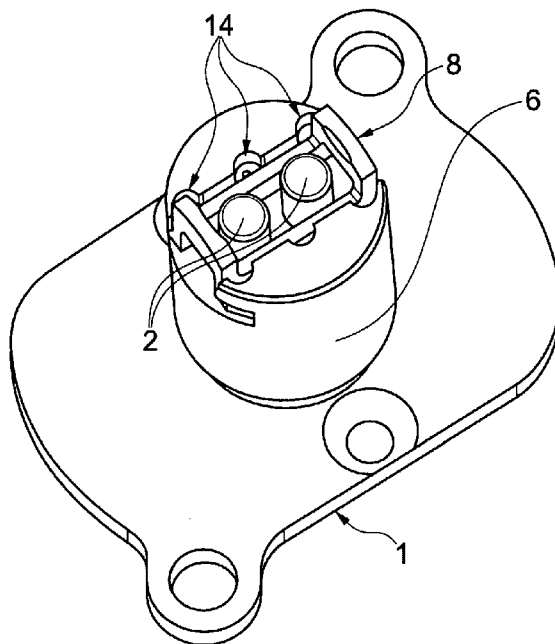


Fig. 1

(57) Abstract: A sliding cam system is proposed having at least one sliding cam (5) which has at least two cams and, in order to form a camshaft, is arranged on at least one axially fixed carrier shaft of a reciprocating-piston internal combustion engine so as to rotate with it but such that it can be displaced axially, having at least one actuator device (1) for adjusting the sliding cam (5) into different axial positions by means of at least one actuator pin (2) which can engage into at least one displacement groove (3) on the circumference of the sliding cam (5), wherein the actuator device (1) has a housing (6) which is fixed to the machine and the displacement groove (3) is arranged in a radially protruding groove section (4) of the sliding cam (6) and is configured in such a way that the adjustment of the sliding cam (5) takes place when the transmission elements to the gas exchange valves are associated with the base circles of the cams, and having a device for locking the sliding cam (5) in the different axial positions, wherein the locking device has at least one locking body (11) which is loaded by means of a spring element (10) and is operatively connected to in each case one locking recess (12), associated with the axial positions, on a bracket (8), wherein the bracket (8) engages around the groove section (4) by means of lateral shoulders (17) and is arranged such that it can be displaced parallel to the longitudinal axis of the carrier shaft, wherein the locking device is guided in the housing (6) of the actuator device (1), wherein the bracket (8) is mounted on the housing (6) in a longitudinal guide (7) which is oriented parallel to the rotational axis of the carrier shaft, and wherein the bracket (8) is associated with a positively locking fixing device which can be controlled by the sliding cam (5).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/058745 A1



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)

Vorgeschlagen ist ein Schiebenockensystem mit zumindest einem zumindest zwei Nocken aufweisenden Schiebenocken (5), der auf zumindest einer axial festgelegten Grundwelle einer Hubkolbenbrennkraftmaschine zur Bildung einer Nockenwelle drehfest, aber axial verschiebbar angeordnet ist, mit zumindest einer Aktorvorrichtung (1) zur Verstellung des Schiebenockens (5) in unterschiedliche axiale Positionen mittels zumindest eines in zumindest eine Verschiebenut (3) am Umfang des Schiebenockens (5) eingreifbaren Aktorstiftes (2), wobei die Aktorvorrichtung (1) ein maschinenfestes Gehäuse (6) aufweist und die Verschiebenut (3) in einem radial vorstehenden Nutabschnitt (4) des Schiebenockens (6) angeordnet und so ausgebildet ist, dass die Verstellung des Schiebenockens (5) dann erfolgt, wenn die Übertragungselemente zu den Gaswechselventilen den Grundkreisen der Nocken zugeordnet sind, und mit einer Vorrichtung zur Arretierung des Schiebenockens (5) in den unterschiedlichen axialen Positionen, wobei die Arretiervorrichtung zumindest einen mittels eines Federelements (10) belasteten Arretierkörper (11) aufweist, der mit je einer den axialen Positionen zugeordneten Arretierausnehmung (12) an einem Bügel (8) in Wirkverbindung steht, wobei der Bügel (8) den Nutabschnitt (4) mittels seitlicher Schultern (17) umgreift und parallel zur Längsachse der Grundwelle verschiebbar angeordnet ist, wobei die Arretiervorrichtung im Gehäuse (6) der Aktorvorrichtung (1) geführt ist, wobei der Bügel (8) in einer parallel zur Drehachse der Grundwelle ausgerichteten Langsführung (7) am Gehäuse (6) gelagert ist und wobei dem Bügel (8) eine formschlüssige Fixiereinrichtung zugeordnet ist, die vom Schiebenocken (5) steuerbar ist.

Schiebenockensystem mit Bügelarretierung und Fixierung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Schiebenockensystem mit zumindest einem zumindest zwei Nocken aufweisenden Schiebenocken, der auf zumindest einer axial festgelegten Grundwelle einer Hubkolbenbrennkraftmaschine zur Bildung einer Nockenwelle drehfest, aber axial verschiebbar angeordnet ist, mit zumindest einer Aktorvorrichtung zur Verstellung des Schiebenockens in unterschiedliche axiale Positionen mittels zumindest eines in zumindest eine Verschiebenut am Umfang des Schiebenockens eingreifbaren Aktorstiftes, wobei die Aktorvorrichtung ein maschinenfestes Gehäuse aufweist und die Verschiebenut in einem radial vorstehenden Nutabschnitt des Schiebenockens angeordnet und so ausgebildet ist, dass die Verstellung des Schiebenockens dann erfolgt, wenn die Übertragungselemente zu den Gaswechselventilen den Grundkreisen der Nocken zugeordnet sind, und mit einer Vorrichtung zur Arretierung des Schiebenockens in den unterschiedlichen axialen Positionen, wobei die Arretiervorrichtung zumindest einen mittels eines Federelements belasteten Arretierkörper aufweist, der mit je einer den axialen Positionen zugeordneten Arretierausnehmung an einem Bügel in Wirkverbindung steht, wobei der Bügel den Nutabschnitt mittels seitlicher Schultern umgreift und parallel zur Längsachse der Grundwelle verschiebbar angeordnet ist.

Ein derartiges gattungsbildendes Schiebenockensystem ist aus der DE 10 2011 050 484 A1 bekannt. Bei diesem Schiebenockensystem ist die Arretiervorrichtung quer zur Aktorvorrichtung ausgerichtet und getrennt von dieser an einem Zylinderkopfdeckel der Hubkolbenbrennkraftmaschine geführt. Diese Ausgestaltung benötigt daher einen großen Bauraum, der bei kleineren Brennkraftmaschinen nicht zur Verfügung steht. Weiterhin hat der winklig ausgebildete Bügel keine exakte Führung, so dass er auf dem Hochkreis des Nutabschnittes geführt ist und dort schleift. Die mit den Flanken des Nutabschnittes korrespondierenden Schultern an dem Bügel sind in Umfangsrichtung lang ausgebildet. Diese langen Schultern sind erforderlich, um beim Verschieben

von einer axialen Position der Arretiervorrichtung zur anderen, das Moment aufnehmen zu können. Die Schultern sind daher groß und unverhältnismäßig schwer. Es liegt auch eine große Toleranzkette vor, da die Arretiervorrichtung und die Aktorvorrichtung als separate Bauteile mit jeweiliger Positionstoleranz und jeweiligem Aufnahmespiel (Bauteil zur Aufnahmebohrung) im Zylinderkopf angeordnet sind. Unter ungünstigen Betriebsbedingungen können während des Ventilhubes Verschiebekräfte auf den Schiebenocken einwirken, die größer sind als die Haltekraft der Arretiervorrichtung, so dass der Schiebenocken sich verschieben kann. Dabei kann es zu Fehlschaltungen und Fehlpositionierungen kommen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Schiebenockensystem der gattungsbildenden Art so zu verbessern, dass die genannten Nachteile behoben werden und eine möglichst kurze Toleranzkette zwischen der Aktorvorrichtung und den Schiebenocken gegeben ist. Weiterhin soll sichergestellt werden, dass der Bügel und damit der Schiebenocken an der jeweiligen Position sicher gehalten werden und dass keine ungewollte axiale Verschiebung des Schiebenockens auftritt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Arretiervorrichtung im Gehäuse der Aktorvorrichtung angeordnet ist, dass der Bügel in einer parallel zur Drehachse der Grundwelle ausgerichteten Längsführung am Gehäuse gelagert ist und dass dem Bügel eine formschlüssige Fixiereinrichtung zugeordnet ist, die vom Schiebenocken steuerbar ist. Der Bügel und die zugehörige Arretiervorrichtung sind im Gehäuse integriert und daher exakt geführt. Sie nehmen nur einen geringen Bauraum und ein geringes Gewicht in Anspruch, weil der Bügel als kleines, einfaches Bauteil ausgeführt und nur er beweglich gelagert ist. Durch die formschlüssige Fixiereinrichtung wird sichergestellt, dass der Bügel in der jeweiligen axialen Position sicher und eindeutig gehalten wird, so dass keine Verschiebung des Bügels und damit des Schiebenockens erfolgen kann. Diese Fixiereinrichtung dient auch der Festlegung des Bügels während der Montage.

In einer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der Bügel seitliche Stege aufweist, die in die Längsführung ragen und dass die Erstreckung der Längsführung radial zum Schiebenocken größer ist als die Stärke der Stege. Dadurch kann der Bügel radial zum Schiebenocken angehoben und abgesenkt werden, wodurch eine formschlüssige Fixiereinrichtung gesteuert werden kann. Für die Arretiervorrichtung ist dies von untergeordneter Bedeutung, da der durch das Federelement belastete Arretierkörper sich entsprechend verschieben kann.

Weiterhin wird vorgeschlagen, dass zumindest auf einer Seite des Schiebenockens neben dem Nutabschnitt eine Hubkontur vorgesehen ist, deren hubförmige Erhebung in Umfangsrichtung des Schiebenockens so angeordnet ist, dass sie im Bereich des Grundkreises wirksam ist. Diese Hubkontur steht mit zumindest einer Schulter am Bügel in Wirkverbindung, wobei die Schulter soweit verlängert und/oder so ausgebildet ist, dass sie die Hubkontur kontaktiert.

Um ein klemmfreies Anheben des Bügels sicherzustellen, ist es zweckmäßig, auf beiden Seiten des Nutabschnittes je eine Nutkontur vorzusehen und beide Schultern am Bügel so auszubilden, dass sie die Hubkontur kontaktieren. Steht die hubförmige Erhebung mit der Schulter in Wirkverbindung, so hebt sie den Bügel an, so dass dieser sich in der Längsführung radial zum Schiebenocken bewegt. Außerhalb der hubförmigen Erhebung ist die Hubkontur abgesenkt, so dass der Bügel in der dem Schiebenocken zugewandten Lage in der Längsführung angeordnet ist.

Vorzugsweise weisen die dem Schiebenocken zugewandten Lagerflächen zumindest eines Steges und einer Längsführungsseite zumindest eine vorstehende Haltenase oder den axialen Positionen des Schiebenockens zugeordnete Aussparungen auf, die der Haltenase angepasst sind. Befindet sich nun der Bügel in der abgesenkten, dem Schiebenocken zugewandten Lage, dann ist die formschlüssige Fixierung wirksam, da die vorstehende Haltenase am Steg oder der zugeordneten Längsführungsseite mit einer Aussparung in Wirkverbindung steht, so dass eine formschlüssige Festlegung gegeben ist. Wird der Bügel über die hubförmige Erhebung der Hubkontur und die Schultern angehoben, so bewegen sich die Haltenase oder die Aussparungen aus ihrer form-

schlüssigen Fixierung und der Bügel ist in Längsrichtung nur mehr durch die Arretiervorrichtung festgelegt. Die hubförmige Erhebung ist dabei in Umfangsrichtung des Schiebenockens so angeordnet, dass der Bügel im Grundkreisbereich, in dem der Schiebenocken in unterschiedliche axiale Positionen verschoben werden soll, angehoben ist, so dass nur die Arretiervorrichtung wirksam ist, während in dem übrigen Bereich, insbesondere in dem Bereich, in dem die jeweilige Nockenerhebung mit dem Übertragungselement für die Gaswechselventile in Wirkverbindung steht, der Bügel abgesenkt ist, so dass eine formschlüssige Fixierung vorliegt. Zweckmäßiger Weise sind an beiden Stegen und beiden Längsführungsseiten Haltenasen oder Aussparungen vorgesehen, so dass eine exakte Fixierung gegeben ist. Die Haltenasen können entweder an den Stegen oder an der Längsführung angebracht sein, wobei die zugeordneten Aussparungen an dem jeweiligen Gegenbauteil eingearbeitet sind.

Die Erfindung ist in den Zeichnungen beschrieben:

- Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Aktorvorrichtung mit Bügel von der Nockenwellenseite gesehen;
- Figur 2 zeigt zwei entgegen gerichtete Ansichten eines Bügels;
- Figur 3 zeigt einen Schnitt durch eine Aktorvorrichtung und einen Schiebenocken in Längsrichtung der Grundwelle und fixierter Stellung des Bügels;
- Figur 4 zeigt eine vergrößerte Ansicht einer Ellipse in Figur 3;
- Figur 5 zeigt eine Seitenansicht einer Aktorvorrichtung mit Schnitt durch den Schiebenocken;
- Figur 6 zeigt einen Schnitt entsprechend Figur 3, wobei die Fixiereinrichtung unwirksam ist;
- Figur 7 zeigt eine vergrößerte Ansicht einer Ellipse in Figur 6 und

- * Figur 8 zeigt eine Seitenansicht einer Aktorvorrichtung entsprechend Figur 5 mit ausgeschalteter Fixiereinrichtung.

In den Figuren 1 bis 8 ist, soweit im Einzelnen dargestellt, mit 1 eine Aktorvorrichtung bezeichnet, die, nicht näher dargestellt, an einem Zylinderkopf oder einem Bauteil eines Zylinderkopfes einer Hubkolbenbrennkraftmaschine befestigbar ist. Die Aktorvorrichtung enthält, allgemein bekannt, elektromagnetische Einheiten, die mit 2 bezeichnete Aktorstifte derart beherrschen, dass sie eine Verschiebenut 3 in einem Nutabschnitt 4 eines Schiebenockens 5 kontaktieren oder freigeben, so dass eine Verschiebung des Schiebenockens 5 in eine andere axiale Position erfolgen kann. Dabei stützen sich die Aktorstifte 2 am Gehäuse 6 der Aktorvorrichtung 1 ab, die in einer Öffnung des Zylinderkopfes oder eines Bauteils desselben ortsfest eingebaut ist.

An dem dem Schiebenocken 5 zugewandten Ende des Gehäuses 6 ist eine Längsführung 7 angebracht, in der ein Bügel 8 eingebaut ist, der mittels Stege 9 in der Längsführung 7 gelagert ist und dort parallel zur Längsachse der Grundwelle verschoben werden kann. In einer Bohrung des Gehäuses 6 ist ein Federelement 10 eingebaut, das einen als Kugel ausgebildeten Arretierkörper 11 in Richtung zum Steg 9 des Bügels 8 belastet, so dass der Arretierkörper 11 mit Arretierausnehmungen 12 im Steg 9 in Wirkverbindung treten kann. Vorzugsweise sind an jedem Steg 9 Arretierausnehmungen 12 vorgesehen, die mit je einem Arretierkörper 11 und einem Federelement 10 in Wirkverbindung stehen. Die Stege 9 weisen, dies ist insbesondere den Figuren 2, 4 und 7 zu entnehmen, auf der gegenüberliegenden Seite der Arretierausnehmungen 12 je eine Haltenase 13 auf, wobei in der Längsführung 7 den Haltenasen 13 zugeordnete Aussparungen 14 vorgesehen sind. Ist nun der Bügel 8, auch aktiviert durch das Federelement 10, abgesenkt, siehe Figur 4, so kontaktieren die Haltenasen 13 je eine Aussparung 14, so dass eine formschlüssige Fixierung des Bügels 8 gegeben ist. Da den axialen Positionen des Schiebenockens 5 entsprechend mehrere Aussparungen 14 in der Längsführung 7 vorgesehen sind, kann der Schiebenocken 5 in allen vorgesehenen axialen Positionen

formschlüssig fixiert werden. Neben dem Nutabschnitt 4 sind am Schiebenocken 5 Hubkonturen 15 vorgesehen, die eine hubförmige Erhebung 16 aufweisen, die im Bereich der Grundkreise der Nocken wirksam sind. Die mit 17 bezeichneten seitlichen Schultern an dem Bügel 8 sind so ausgebildet, dass sie mit den Hubkonturen 15 in Wirkverbindung stehen. Befindet sich der Schiebenocken 5 in Umfangsrichtung gesehen, im Bereich der Grundkreise, siehe Figur 8, so heben die hubförmigen Erhebungen 16 die Schultern 17 und damit den Bügel 8 an, so dass die Haltenasen 13 aus den Aussparungen 14 gegen die Kraft des Federelements 10 angehoben werden, so dass die Fixierung gelöst ist und der jeweilige Aktorstift 2 mittels der Schiebenut 3 den Schiebenocken 5 in eine andere axiale Position verschieben kann.

Liste der Bezugswahlen

	1)	Aktorvorrichtung
	2)	Aktorstifte
5	3)	Verschiebenut
	4)	Nutabschnitt
	5)	Schiebenocken
	6)	Gehäuse
	7)	Längsführung
10	8)	Bügel
	9)	Stege
	10)	Federelemente
	11)	Arretierkörper
	12)	Arretierausnehmungen
15	13)	Haltenasen
	14)	Aussparungen
	15)	Hubkonturen
	16)	hubförmige Erhebungen
	17)	Schultern
20		

Patentansprüche

1. Schiebenockensystem mit zumindest einem zumindest zwei Nocken aufweisenden Schiebenocken (5), der auf zumindest einer axial festgelegten Grundwelle einer Hubkolbenbrennkraftmaschine zur Bildung einer Nockenwelle drehfest, aber axial verschiebbar angeordnet ist, mit zumindest einer Aktorvorrichtung (1) zur Verstellung des Schiebenockens (5) in unterschiedliche axiale Positionen mittels zumindest eines in zumindest eine Verschiebenut (3) am Umfang des Schiebenockens (5) eingreifbaren Aktorstiftes (2), wobei die Aktorvorrichtung (1) ein maschinenfestes Gehäuse (6) aufweist und die Verschiebenut (3) in einem radial vorstehenden Nutabschnitt (4) des Schiebenockens (5) angeordnet und so ausgebildet ist, dass die Verstellung des Schiebenockens (5) dann erfolgt, wenn die Übertragungselemente zu den Gaswechselventilen den Grundkreisen der Nocken zugeordnet sind, und mit einer Vorrichtung zur Arretierung des Schiebenockens (5) in den unterschiedlichen axialen Positionen, wobei die Arretiervorrichtung zumindest einen mittels eines Federelements (10) belasteten Arretierkörper (11) aufweist, der mit je einer den axialen Positionen zugeordneten Arretierausnehmung (12) an einem Bügel (8) in Wirkverbindung steht, wobei der Bügel (8) den Nutabschnitt (4) mittels seitlicher Schultern (17) umgreift und parallel zur Längsachse der Grundwelle verschiebbar angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Arretiervorrichtung im Gehäuse (6) der Aktorvorrichtung (1) geführt ist, dass der Bügel (8) in einer parallel zur Drehachse der Grundwelle ausgerichteten Längsführung (7) am Gehäuse (6) gelagert ist und dass dem Bügel (8) eine formschlüssige Fixiereinrichtung zugeordnet ist, die vom Schiebenocken (5) steuerbar ist.
2. Schiebenockensystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bügel (8) seitliche Stege (9) aufweist, die in die Längsführung (7) ragen, und dass die Erstreckung der Längsführung (7) radial zum Schiebenocken (5) größer ist als die Stärke der Stege (9).

3. Schiebenockensystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest auf einer Seite neben dem Nutabschnitt (4) eine Hubkontur (15) vorgesehen ist, deren hubförmige Erhebung (16) in Umfangsrichtung des Schiebenockens (5) so angeordnet ist, dass sie im Bereich der Grundkreise der Nocken wirksam ist.
4. Schiebenockensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Schulter (17) am Bügel (8) soweit verlängert und/oder ausgebildet ist, dass sie mit der Hubkontur (15) in Wirkverbindung steht.
5. Schiebenockensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf beiden Seiten des Nutabschnittes (4) je eine Hubkontur (15) vorgesehen ist und dass beide Schultern (17) am Bügel (8) je eine Hubkontur (15) kontaktieren.
6. Schiebenockensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dem Schiebenocken (5) zugewandte Lagerfläche zumindest eines Steges (9) oder einer Längsführungsseite zumindest eine vorstehende Haltenase (13) und die Längsführungsseite oder der Steg (9) den axialen Positionen des Schiebenockens (5) zugeordnete Aussparungen (14) aufweisen, die der Haltenase (13) angepasst sind.
7. Schiebenockensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an beiden Stegen (9) und beiden

Längsführungsseiten Haltenasen (13) und Aussparungen (14) vorgesehen sind.

1/2

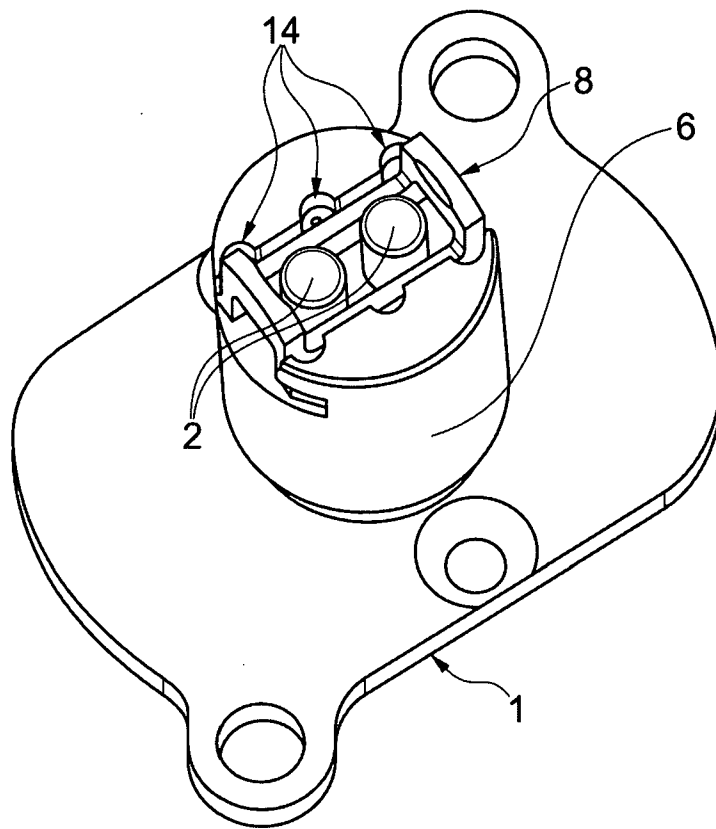


Fig. 1

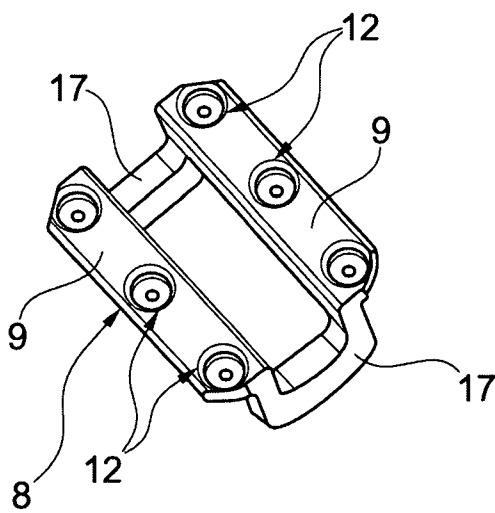


Fig. 2a

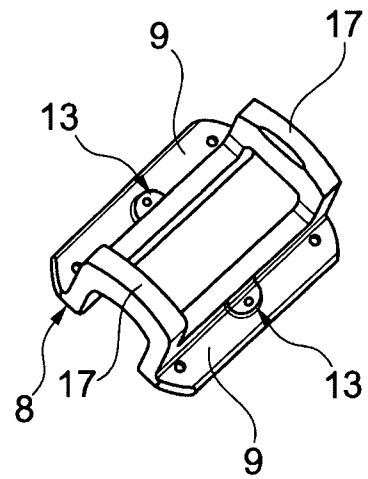


Fig. 2b

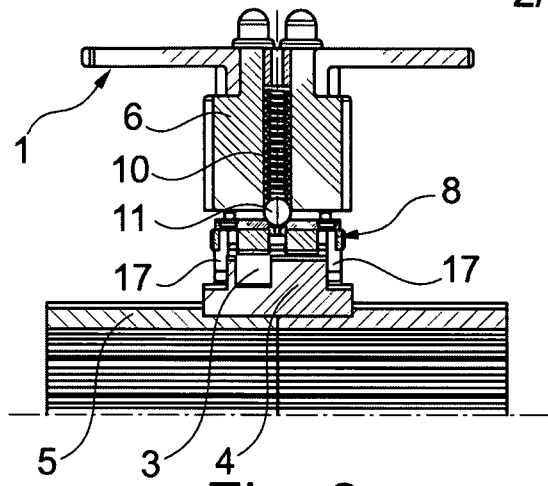


Fig. 3

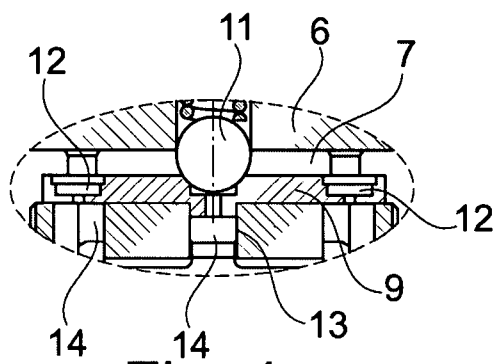


Fig. 4

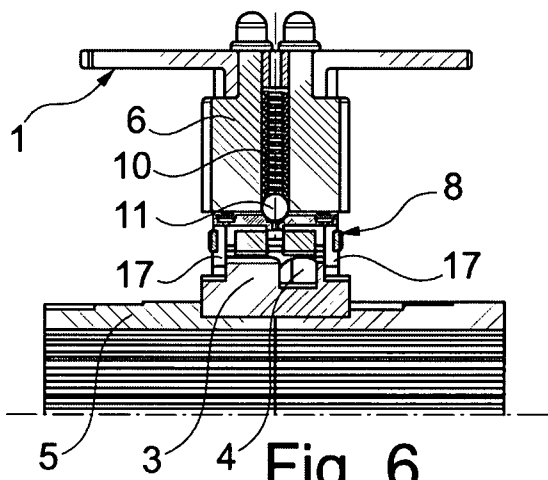


Fig. 6

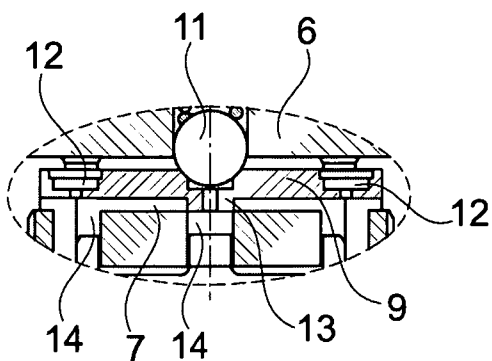


Fig. 7

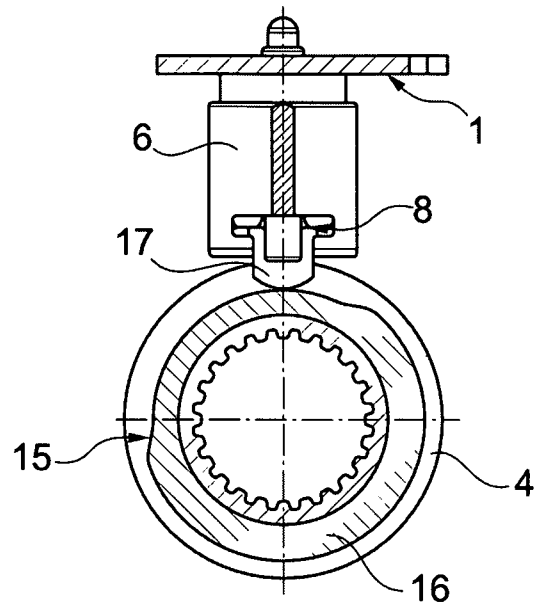


Fig. 5

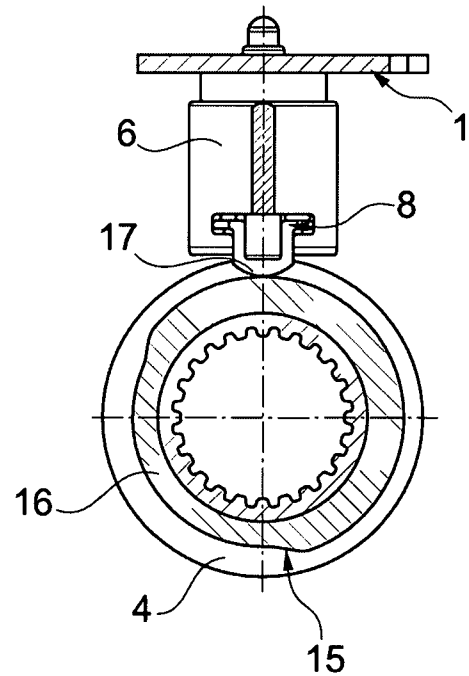


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2014/200363

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F01L13/00
 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.
A	DE 10 2011 052912 A1 (PORSCHE AG [DE]) 28 February 2013 (2013-02-28) the whole document	1-7
A	DE 10 2010 052173 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 24 May 2012 (2012-05-24) claim 1; figure 1	1
A	WO 2010/115399 A1 (IAV GMBH [DE]; WERLER ANDREAS [DE]; ARNOLD THOMAS [DE]) 14 October 2010 (2010-10-14) page 6, line 30 - page 7, line 26; figures 1,2	1
A	DE 10 2011 050484 A1 (PORSCHE AG [DE]) 22 November 2012 (2012-11-22) cited in the application the whole document	1-7



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

18 December 2014

Date of mailing of the international search report

15/01/2015

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

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2014/200363

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102011052912 A1	28-02-2013	CA 2781230 A1	23-02-2013
		CN 103016085 A	03-04-2013
		DE 102011052912 A1	28-02-2013
		KR 20130023100 A	07-03-2013
		US 2013047944 A1	28-02-2013

DE 102010052173 A1	24-05-2012	NONE	

WO 2010115399 A1	14-10-2010	DE 102009017242 B4	22-09-2011
		JP 5540073 B2	02-07-2014
		JP 2012523517 A	04-10-2012
		US 2012037106 A1	16-02-2012
		WO 2010115399 A1	14-10-2010

DE 102011050484 A1	22-11-2012	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01L13/00
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.
A	DE 10 2011 052912 A1 (PORSCHE AG [DE]) 28. Februar 2013 (2013-02-28) das ganze Dokument	1-7
A	DE 10 2010 052173 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 24. Mai 2012 (2012-05-24) Anspruch 1; Abbildung 1	1
A	WO 2010/115399 A1 (IAV GMBH [DE]; WERLER ANDREAS [DE]; ARNOLD THOMAS [DE]) 14. Oktober 2010 (2010-10-14) Seite 6, Zeile 30 - Seite 7, Zeile 26; Abbildungen 1,2	1
A	DE 10 2011 050484 A1 (PORSCHE AG [DE]) 22. November 2012 (2012-11-22) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-7



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

18. Dezember 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/01/2015

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2014/200363

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011052912 A1	28-02-2013	CA 2781230 A1	23-02-2013
		CN 103016085 A	03-04-2013
		DE 102011052912 A1	28-02-2013
		KR 20130023100 A	07-03-2013
		US 2013047944 A1	28-02-2013

DE 102010052173 A1	24-05-2012	KEINE	

WO 2010115399 A1	14-10-2010	DE 102009017242 B4	22-09-2011
		JP 5540073 B2	02-07-2014
		JP 2012523517 A	04-10-2012
		US 2012037106 A1	16-02-2012
		WO 2010115399 A1	14-10-2010

DE 102011050484 A1	22-11-2012	KEINE	
