

(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
7. Juni 2012 (07.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/072291 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/065983

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. September 2011 (15.09.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 052 841.2
29. November 2010 (29.11.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO.
KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHULER, Friedrich**
[DE/DE]; Martin-Luther-Straße 23, 91489 Wilhelmsdorf
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
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, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTROMAGNETIC ACTUATING DEVICE

(54) Bezeichnung : ELEKTROMAGNETISCHE STELLVORRICHTUNG

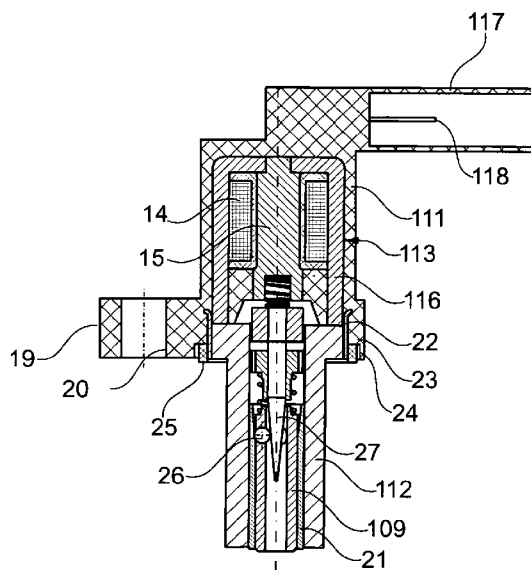


Fig. 1b

(57) Abstract: The invention relates to an electromagnetic actuating device (110, 310, 410) for a cam-side adjustable valve train of an internal combustion engine, having a housing comprising a housing upper part (111, 311, 411) and a housing lower part (112, 312, 412), in the housing upper part of which an electrically powerable magnetic coil device (113, 313, 413) is embedded and in the housing lower part of which an actuating pin (109, 309, 409) actuated by the magnetic coil device is mounted so as to move in the longitudinal direction. The actuating device has a plug-in connector (117, 317, 417) made of plastic material extending along the housing upper part for the electrical supply of the magnetic coil device, and has a connecting flange (19) extending along the housing for fixing the actuating device to the internal combustion engine. The plug-in connector and the connecting flange (19) are intended to be integral components of the housing upper part, which is formed by injection moulding of plastic material around the magnetic coil device.

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen ist eine elektromagnetische

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Stellvorrichtung (110, 310, 410) für einennockenseitig verstellbaren Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, mit einem ein Gehäuseoberteil (111, 311, 411) und ein Gehäuseunterteil (112, 312, 412) aufweisenden Gehäuse, in dessen Gehäuseoberteil eine elektrisch bestrombare Magnetspuleneinrichtung (113, 313, 413) eingebettet ist und in dessen Gehäuseunterteil ein von der Magnetspuleneinrichtung betätigter Stellstift (109, 309, 409) längsbeweglich gelagert ist, und mit einem am Gehäuseoberteil verlaufenden Steckverbinder (117, 317, 417) aus Kunststoff zur elektrischen Versorgung der Magnetspuleneinrichtung sowie mit einem am Gehäuse verlaufenden Anschlussflansch (19) zur Befestigung der Stellvorrichtung an der Brennkraftmaschine. Dabei sollen der Steckverbinder und der Anschlussflansch(19) integrale Bestandteile des durch Kunststoffumspritzung der Magnetspuleneinrichtung gebildeten Gehäuseoberteils sein.

Elektromagnetische Stellvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine elektromagnetische Stellvorrichtung für einennockenseitig verstellbaren Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, mit einem ein Gehäuse-
5 oberteil und ein Gehäuseunterteil aufweisenden Gehäuse, in dessen Gehäuse-
oberteil eine elektrisch bestrombare Magnetspuleneinrichtung eingebettet ist und
in dessen Gehäuseunterteil ein von der Magnetspuleneinrichtung betätigter Stell-
stift längsbeweglich gelagert ist, und mit einem am Gehäuseoberteil verlaufenden
Steckverbinder aus Kunststoff zur elektrischen Versorgung der Magnetspulenein-
10 richtung sowie mit einem am Gehäuse verlaufenden Anschlussflansch zur Befes-
tigung der Stellvorrichtung an der Brennkraftmaschine.

Hintergrund der Erfindung

15 Unter nockenseitig verstellbaren Ventiltrieben sind im Rahmen der vorliegenden
Erfindung solche Ventiltriebe zu verstehen, welche die Hubvariabilität am Gas-
wechselventil mittels axial verlagerbarer Nockenstücke erzeugen. Diese sind mit
Nockengruppen versehen, deren unterschiedliche Nockenerhebungen - je nach
axialer Nockenstellung - selektiv mit einem starren Nockenfolger in Eingriff sind.
20 Zur axialen Verstellung des Nockenstücks ist üblicherweise eine ortsfest in der
Brennkraftmaschine abgestützte Stellvorrichtung mit einem Stellstift (oder mehre-
ren) vorgesehen, der sich in eine spiralnutförmige Axialkulissee am rotierenden
Nockenstück einkoppelt und eine Verschiebung des Nockenstücks um den Axial-
hub der Spiralnut erzwingt. Das diesbezügliche Funktionsprinzip geht detailliert
25 aus der EP 0 798 451 B1 hervor.

Eine Stellvorrichtung der eingangs genannten Art geht aus der DE 10 2006 059
188 A1 hervor. Die Magnetspuleneinrichtung umfasst einen Kunststoffspulen-
körper, an dem der aus Kunststoff bestehende Steckverbinder angespritzt ist.
30

Aufgabe der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Stellvorrichtung der

eingangs genannten Art im Hinblick auf möglichst niedrige Herstellkosten konstruktiv zu verbessern.

Zusammenfassung der Erfindung

5

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1, während vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung den Unteransprüchen entnehmbar sind. Demnach sollen der Steckverbinder und der Anschlussflansch integrale Bestandteile des durch Kunststoffum-

10 spritzung der Magnetspuleneinrichtung gebildeten Gehäuseoberteils sein. Mit anderen Worten ist eine Funktionsintegration von Steckverbinder, Anschlussflansch und Gehäuseoberteil zu einem einzigen Kunststoffelement vorgesehen, wobei der angestrebte Kostenvorteil zusätzlich dadurch erzielt wird, dass die üblicherweise vorgesehene Einfassung des Gehäuseoberteils in einer Metallhülse entfällt.

15

Ein dem Gehäuseunterteil zugewandter Endabschnitt des Gehäuseoberteils kann mit einem Ringkragen versehen sein, dessen Innenmantel durch eine mit dem Kunststoff umspritzte Metallhülse gebildet ist, die auf dem Außenmantel eines dem Gehäuseoberteil zugewandten Endabschnitts des Gehäuseunterteils

20 befestigt ist. Die Befestigung kann kraftschlüssig sein, indem der Außenmantel des Gehäuseunterteils in die Metallhülse eingepresst wird, oder kann mittels Formschluss erfolgen, indem beispielsweise die Metallhülse radial umgebördelt wird und einen Absatz des Gehäuseunterteils hintergreift.

25 Im Hinblick auf die erforderliche Abdichtung der an der Brennkraftmaschine montierten Stellvorrichtung ist es vorgesehen, dass der Ringkragen des Gehäuseoberteils stirnseitig mit einer radial außerhalb der Metallhülse verlaufenden Umlaufnut versehen ist, in der ein elastischer Axialdichtring eingesetzt ist.

30 Die erfindungsgemäße Funktionsintegration mit entsprechenden Kosten- und Bauraumvorteilen ist besonders in dem Fall zweckmäßig, wenn (wie prinzipiell aus der DE 10 2007 040 677 A1 bekannt) die Stellvorrichtung mehrere Magnetspuleneinrichtungen und jeweils von einer der Magnetspuleneinrichtungen betä-

5 tigte Stellstifte aufweist. Bei einer derartigen Mehrfach-Stellvorrichtung verlaufen jede Magnetspuleneinrichtung und der von dieser betätigte Stellstift auf einer gemeinsamen Achse, die parallel beabstandet oder windschief zur Achse einer anderen Magnetspuleneinrichtung und eines zugehörigen anderen Stellstifts verläuft.

10 Alternativ kann es vorgesehen sein, dass die Achsen der Magnetspuleneinrichtungen parallel beabstandet zueinander verlaufen, während die Achsen der Stellstifte zwar ebenfalls zueinander parallel beabstandet oder windschief, jedoch zu den Achsen der Magnetspuleneinrichtungen abgewinkelt verlaufen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

15 Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den Zeichnungen, in denen Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind. Sofern nicht anders erwähnt, sind dabei gleiche oder funktionsgleiche Merkmale oder Bauteile mit gleichen Bezugszahlen versehen. Es zeigen:

20 Figur 1a eine Einfach-Stellvorrichtung in perspektivischer Darstellung;

 Figur 1b die Einfach-Stellvorrichtung im Längsschnitt durch die Stellstiftachse;

25 Figur 2 einen bekannten Ventiltrieb mit zwei Einfach-Stellvorrichtungen und zwei Axialkulissen mit jeweils einer Spiralnut;

 Figur 3a eine Zweifach-Stellvorrichtung in perspektivischer Darstellung;

30 Figur 3b die Zweifach-Stellvorrichtung im Längsschnitt durch die erste Stellstiftachse;

 Figur 3c die Zweifach-Stellvorrichtung im Längsschnitt durch die zweite Stellstiftachse

Figur 4a eine Dreifach-Stellvorrichtung in perspektivischer Darstellung;

Figur 4b die Dreifach-Stellvorrichtung im Längsschnitt durch die erste Stellstift-achse;

5

Figur 4c die Dreifach-Stellvorrichtung im Längsschnitt durch die zweite Stellstift-achse und

Figur 4d die Dreifach-Stellvorrichtung im Längsschnitt durch die dritte Stellstift-achse.

10

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung sei ausgehend von Figur 2 erläutert, in der das mechanische Funktionsprinzip eines bekannten hubvariablen Ventiltriebs einer Brennkraftmaschine mit verschiebbaren Nockenstücken dargestellt ist. Der Ventiltrieb umfasst eine Nockenwelle 1 mit einer außenlängsverzahnten Trägerwelle 2 und mittels einer entsprechenden Innenlängsverzahnung darauf drehfest und jeweils zwischen zwei Axialpositionen längsverschiebbar angeordneten Nockenstücken 3, von denen nur eines dargestellt ist. Das in einer Nockenwellenlagerstelle 4 der Brennkraftmaschine mittig gelagerte Nockenstück 3 weist zwei Nockengruppen unmittelbar benachbarter Nocken 5a und 5b mit unterschiedlichen Erhebungen auf, die zur betriebspunktabhängigen Betätigung von Gaswechselventilen 6 mittels Schlepphebeln 7 dienen. Die zur selektiven Aktivierung des jeweiligen Nockens 5a oder 5b erforderliche Verschiebung des Nockenstücks 3 auf der Trägerwelle 2 erfolgt über zwei an den Enden des Nockenstücks 3 verlaufende Axialkulissen in Form von Spiralnuten 8a und 8b, die sich entsprechend der Verschieberichtung in ihrer Orientierung unterscheiden und in die, je nach momentaner Axialposition des Nockenstücks 3, jeweils das äußere Stifende von Stellstiften 9 ortsfest in der Brennkraftmaschine aufgenommener elektromagnetischer Stellvorrichtungen 10 radial einkoppelbar ist, um das Nockenstück 3 zu verschieben.

Die Spiralnuten 8a, 8b erstrecken sich nicht nur in axialer sondern auch in radialer

Richtung derart, dass die Stellstifte 9 gegen Ende des Verschiebevorgangs durch radial ansteigende Auswurframpen aus den Spiralnuten 8a, 8b ausgekoppelt und in deren eingriffslose Ruheposition in den Stellvorrichtungen 10 gebracht werden.

- 5 Ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Stellvorrichtung 110 ist in den Figuren 1a und 1b offenbart. Die Stellvorrichtung 110 umfasst ein Gehäuse, das aus einem Gehäuseoberteil 111 und einem Gehäuseunterteil 112 zusammengesetzt ist. Im Gehäuseoberteil 111 ist eine elektrisch bestrombare Magnetspuleneinrichtung 113 eingebettet, deren wesentliche Komponenten
- 10 eine Magnetspule 14, ein darin verlaufender Magnetkern 15 und ein U-förmiger Metallbügel 116 zur Bildung eines magnetischen Rückschlusses sind. Die elektrische Versorgung der Magnetspule 14 erfolgt über einen Steckverbinder 117, dessen Kontaktpins (sichtbar ist der Pin 118) mit der Magnetspule 14 elektrisch verbunden sind. Die Befestigung der Stellvorrichtung 110 in einer Aufnahme der
- 15 Brennkraftmaschine erfolgt über einen am Gehäuseoberteil 111 verlaufenden Anschlussflansch 19 mit einer Befestigungsbohrung 20 für eine nicht dargestellte Schraube. Der Steckverbinder 117 und der Anschlussflansch 19 sind integrale Bestandteile des durch Kunststoffumspritzung der Magnetspuleneinrichtung 113 gebildeten Gehäuseoberteils 111. Bedarfsweise kann die Befestigungsbohrung
- 20 20 auch mit einer umspritzten Metallhülse (nicht dargestellt) verstärkt sein. Als geeignete Kunststoffe für das Gehäuseoberteil 111 sind insbesondere glasfaserverstärktes Polyamid, kurz PA-GF, oder hochtemperaturbeständiges Polyphenylensulfid, kurz PPS, zu nennen.
- 25 Das Gehäuseunterteil 112 ist mit einer dünnwandigen Stahlbuchse 21 ausgekleidet, in der ein von der Magnetspuleneinrichtung 113 betätigter Stellstift 109 längsbeweglich gelagert ist. Dessen Stiftende befindet sich momentan in seiner im Gehäuseunterteil 112 eingefahrenen Ruheposition, d.h. im montierten Zustand der Stellvorrichtung 110 außer Eingriff zu dessen Spiralnut 8 gemäß Figur
- 30 2. Das aus Stahlwerkstoff bestehende Gehäuseunterteil 112 kann alternativ ebenfalls als Kunststoffspritzgussteil ausgeführt sein, in dem höher belastete Funktionsflächen bedarfsweise durch umspritzte Stahlteile gebildet sind.

Die gegenseitige Befestigung von Gehäuseoberteil 111 und Gehäuseunterteil 112 erfolgt mittels eines Pressverbands zwischen dem Innenmantel einer Metallhülse 22 im Gehäuseoberteil 111 und dem Außenmantel eines dem Gehäuseoberteil 111 zugewandten Endabschnitts des Gehäuseunterteils 112. Die ebenfalls kunststoffumspritzte Metallhülse 22 ist Teil eines Ringkragens 23 an einem dem Gehäuseunterteil 112 zugewandten Endabschnitt des Gehäuseoberteils 111. Der Ringkragen 23 ist an dessen Stirnseite mit einer Umlaufnut 24 versehen, die radial außerhalb der Metallhülse 22 verläuft und in die ein elastischer Axialdichtring 25 hier in Form eines Elastomerrings mit Rechteckquerschnitt eingesetzt ist, um die Stellvorrichtung 110 in einer Aufnahme der Brennkraftmaschine abgedichtet zu befestigen.

Grundsätzlich bekannt - siehe beispielsweise DE 10 2008 020 892 A1 - ist der zur Ansteuerung des bzw. der Stellstifte dienende konstruktive Aufbau der in den Figuren 1, 3 und 4 dargestellten Stellvorrichtungen und daher an dieser Stelle nur zusammenfassend erläutert. Der hohlzylindrische Stellstift 109 wird durch eine Kugelrastierung mit drei in der Wandung des Stellstifts 109 umfangsverteiltern Kugeln 26 mittels Klemmwirkung gegenüber der Stahlbuchse 21 und einem kegelförmigen Sperrstift 27 in dessen eingefahrener Ruheposition gehalten. Das Ausfahren des in Ausfahrrichtung federkraftbeaufschlagten Stellstifts 109 wird durch Bestromung der coaxial zum Stellstift 109 und zum Sperrstift 27 verlaufenden Magnetspuleneinrichtung 113 eingeleitet, die den Sperrstift 27 entgegen der Ausfahrrichtung des Stellstifts 109 magnetisch anzieht und somit die Klemmwirkung der Kugeln 26 aufhebt. Daraufhin fährt der Stellstift 109 aus dem Gehäuseunterteil 112 in dessen Arbeitsposition aus, in welcher der Stellstift 109 in der zugehörigen Spiralnut 8 gemäß Figur 2 eingekoppelt ist. Das nach dem Verschieben des Nockenstücks erforderliche Einfahren des Stellstifts 109 in dessen Ruheposition wird durch die zuvor erwähnte Profilierung der Spiralnut 8 mit der im Endbereich radial ansteigenden Auswurframpe erzwungen, wobei der Stellstift 109 bei stromlos geschalteter Magnetspule 14 mit der Kugelrastierung in der dargestellten Position verrastet.

Das in den Figuren 3a bis 3c dargestellte zweite Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Stellvorrichtung 310 weist gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel im wesentlichen folgende Unterschiede auf. Die Stellvorrichtung 310 umfasst zwei in einem gemeinsamen Gehäuseoberteil 311 angeordnete
5 Magnetspuleneinrichtungen 313, Rastierelemente und zugehörige Stellstifte 309. Eine radial besonders kompakte Bauweise der Stellvorrichtung 310 wird dadurch erreicht, dass die Magnetspuleneinrichtungen 313 und folglich die Stellstifte 309 windschief zueinander angeordnet sind. Dies wird aus den beiden Längsschnitten deutlich: Figur 3b zeigt einen Schnitt entlang der Stellstiftachse
10 328 und senkrecht zur Nockenwellenachse 29 (s.a. Figur 2), und Figur 3c zeigt einen Schnitt entlang der Stellstiftachse 330 ebenfalls senkrecht zur Nockenwellenachse 29. Dabei sind die in Nockenwellenachsrichtung voneinander beabstandeten und die Nockenwellenachse 29 schneidenden Stellstiftachsen 328 und 330 bezüglich der Längsachse 331 des Gehäuseunterteils 312 entgegengesetzt geneigt. Um eine ebene Anlage der entsprechend geneigten Metall-
15 bügel 316 am Gehäuseunterteil 312 zu schaffen, ist dessen Stirnseite mit entsprechend geneigten Taschen 32, 33 versehen. Die Anzahl der hier nicht sichtbaren Kontaktpins im Steckverbinder 317 ermöglicht eine voneinander unabhängige Ansteuerung der beiden Magnetspuleneinrichtungen 313.

20

Das in den Figuren 4a bis 4d dargestellte dritte Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Stellvorrichtung 410 weist gegenüber dem zweiten Ausführungsbeispiel im wesentlichen folgende Unterschiede auf. Die Stellvorrichtung 410 umfasst drei in einem gemeinsamen Gehäuseoberteil 411 angeordnete
25 Magnetspuleneinrichtungen 413, Rastierelemente und zugehörige Stellstifte 409. Die radial kompakte Bauweise der Stellvorrichtung 410 wird ebenfalls dadurch erreicht, dass die unmittelbar benachbarten Magnetspuleneinrichtungen 413 und zugehörigen Stellstifte 409 bezüglich der Längsachse 431 des Gehäuseunterteils 412 entgegengesetzt geneigt sind. Dabei verlaufen die in Richtung
30 der Nockenwellenachse 29 äußeren Stellstifte 409 parallel zueinander und windschief zu dem in Nockenwellenachsrichtung mittleren Stellstift 409, dessen Stellstiftachse 430 zudem einen vergleichsweise großen Neigungswinkel zur Längsachse 431 des Gehäuseunterteils 412 aufweist. Auch in diesem Fall

schneiden alle drei Stellstiftachsen 428, 430 und 434 die Nockenwellenachse 29. Die Anzahl der Kontaktpins im Steckverbinder 417 - lediglich ein Kontaktpin 418 ist sichtbar - ermöglicht eine voneinander unabhängige Ansteuerung der drei Magnetspuleneinrichtungen 413.

5

Bezugszeichen

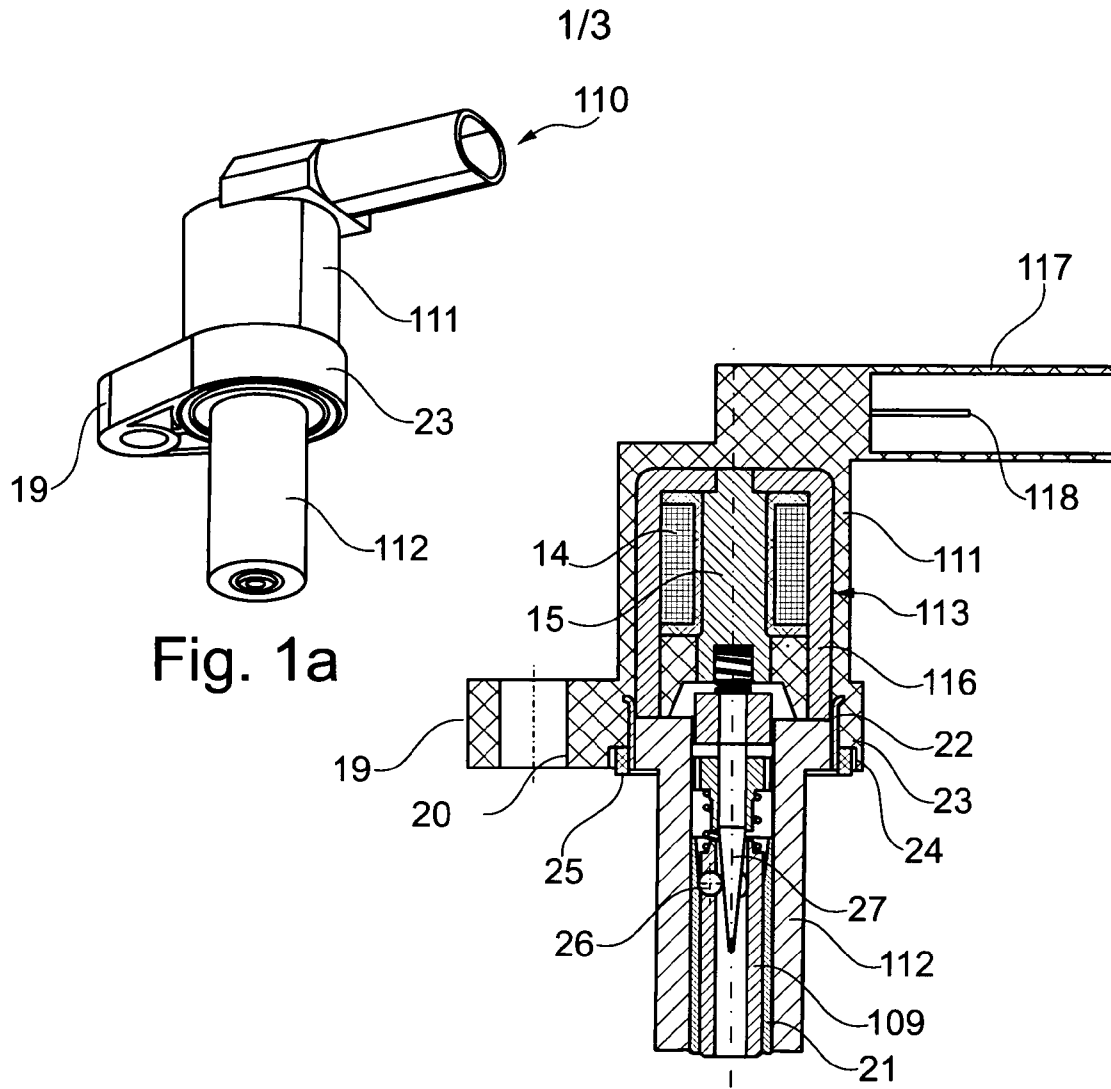
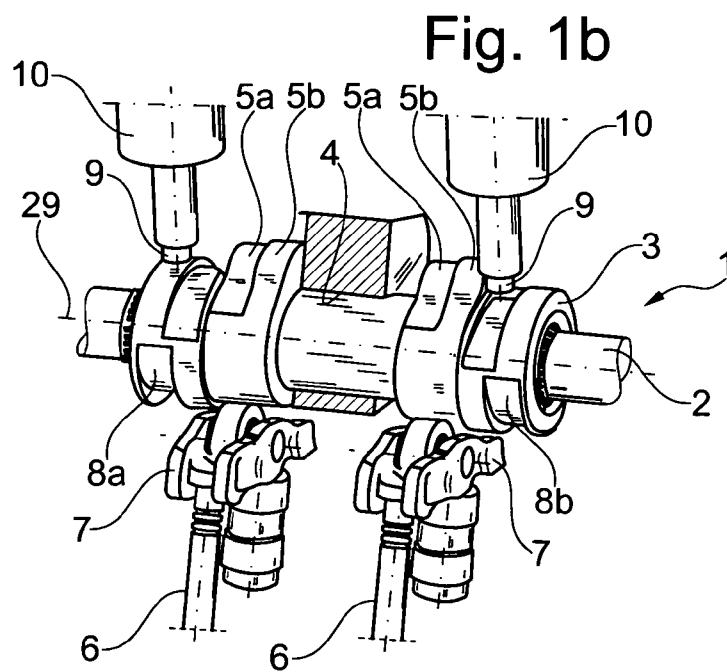
	1	Nockenwelle
	2	Trägerwelle
10	3	Nockenstück
	4	Nockenwellenlagerstelle
	5	Nocken
	6	Gaswechselventil
	7	Schlepphebel
15	8	Spiralnut
	9	Stellstift
	10	Stellvorrichtung
	11	Gehäuseoberteil
	12	Gehäuseunterteil
20	13	Magnetspuleneinrichtung
	14	Magnetspule
	15	Magnetkern
	16	Metallbügel
	17	Steckverbinder
25	18	Kontaktpin
	19	Anschlussflansch
	20	Befestigungsbohrung
	21	Stahlbuchse
	22	Metallhülse
30	23	Ringkragen
	24	Umlaufnut
	25	Axialdichtring
	26	Kugel

- 27 Sperrstift
- 28 Stellstiftachse
- 29 Nockenwellenachse
- 30 Stellstiftachse
- 5 31 Längsachse des Gehäuseunterteils
- 32 Tasche
- 33 Tasche
- 34 Stellstiftachse

Patentansprüche

1. Elektromagnetische Stellvorrichtung (110, 310, 410) für einen nockenseitig verstellbaren Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, mit einem ein Gehäuseoberteil (111, 311, 411) und ein Gehäuseunterteil (112, 312, 412) aufweisenden Gehäuse, in dessen Gehäuseoberteil (111, 311, 411) eine elektrisch bestrombare Magnetspuleneinrichtung (113, 313, 413) eingebettet ist und in dessen Gehäuseunterteil (112, 312, 412) ein von der Magnetspuleneinrichtung (113, 313, 413) betätigter Stellstift (109, 309, 409) längsbeweglich gelagert ist, und mit einem am Gehäuseoberteil (111, 311, 411) verlaufenden Steckverbinder (117, 317, 417) aus Kunststoff zur elektrischen Versorgung der Magnetspuleneinrichtung (113, 313, 413) sowie mit einem am Gehäuse verlaufenden Anschlussflansch (19) zur Befestigung der Stellvorrichtung (110, 310, 410) an der Brennkraftmaschine, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Steckverbinder (117, 317, 417) und der Anschlussflansch (19) integrale Bestandteile des durch Kunststoffumspritzung der Magnetspuleneinrichtung (113, 313, 413) gebildeten Gehäuseoberteils (111, 311, 411) sind.
2. Stellvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein dem Gehäuseunterteil (112, 312, 412) zugewandter Endabschnitt des Gehäuseoberteils (111, 311, 411) mit einem Ringkragen (23) versehen ist, dessen Innenmantel durch eine mit dem Kunststoff umspritzte Metallhülse (22) gebildet ist, die auf dem Außenmantel eines dem Gehäuseoberteil (111, 311, 411) zugewandten Endabschnitts des Gehäuseunterteils (112, 312, 412) befestigt ist.
3. Stellvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ringkragen (23) des Gehäuseoberteils (111, 311, 411) stirnseitig mit einer radial außerhalb der Metallhülse (22) verlaufenden Umlaufnut (24) versehen ist, in der ein elastischer Axialdichtring (25) eingesetzt ist.

4. Stellvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stellvorrichtung (310, 410) mehrere Magnetspuleneinrichtungen (313, 413) und jeweils von einer der Magnetspuleneinrichtungen (313, 413) betätigte Stellstifte (309, 409) aufweist, wobei jede Magnetspuleneinrichtung (313, 413) und der von dieser betätigte Stellstift (309, 409) auf einer gemeinsamen Achse (328, 330, 428, 430, 434) verlaufen, die parallel beabstandet oder windschief zur Achse (328, 330, 428, 430, 434) einer anderen Magnetspuleneinrichtung (313, 413) und eines zugehörigen anderen Stellstifts (309, 409) verläuft.



2/3

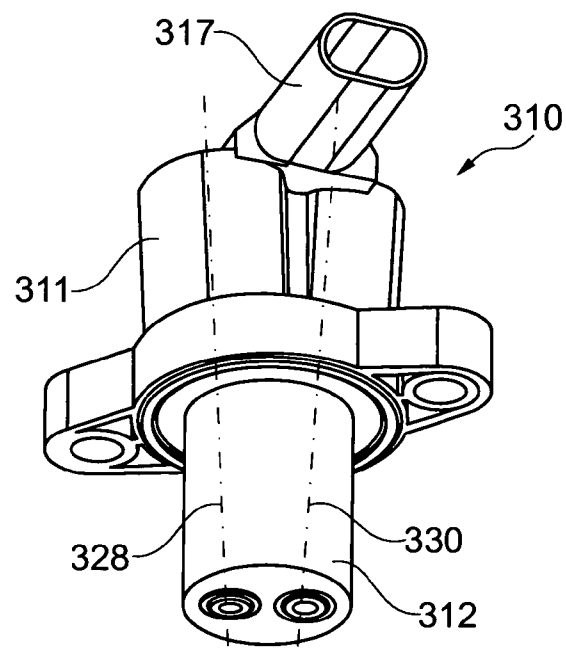


Fig. 3a

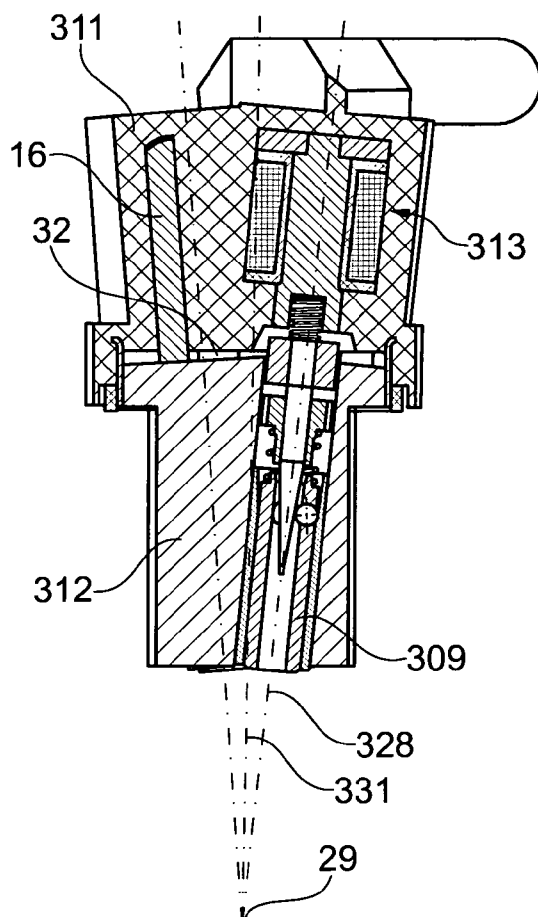


Fig. 3b

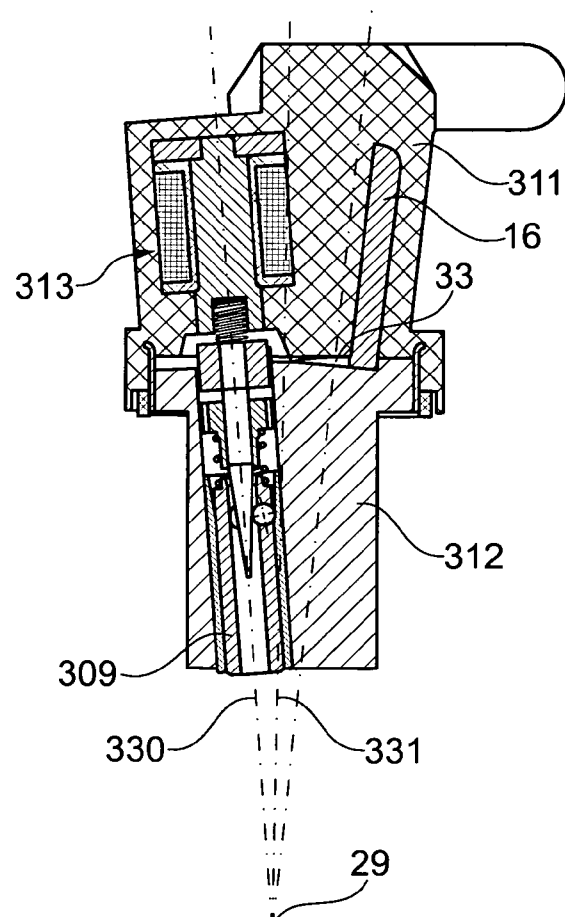


Fig. 3c

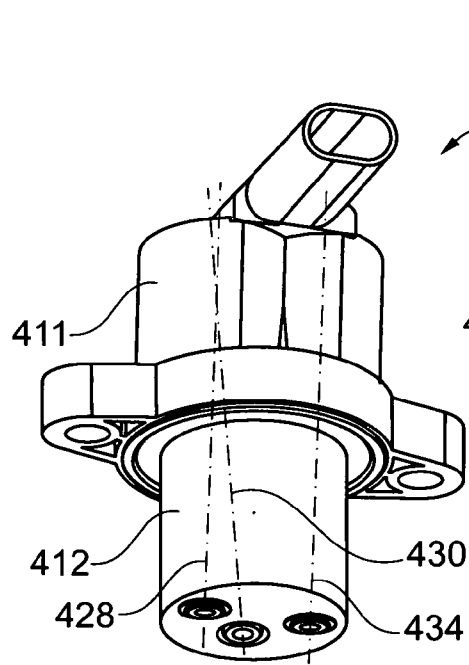


Fig. 4a

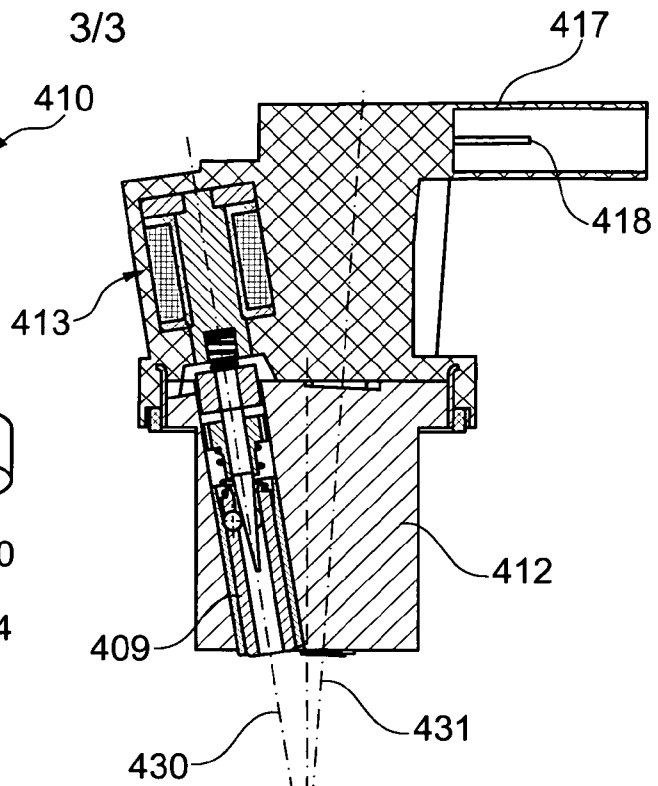


Fig. 4b

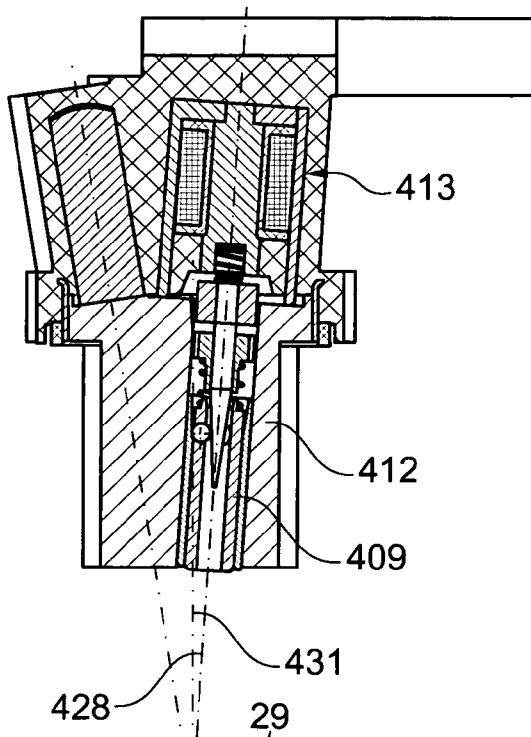


Fig. 4c

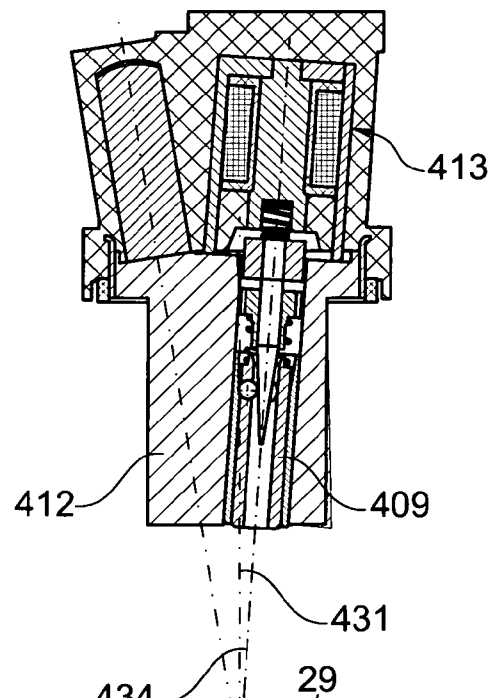


Fig. 4d

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/065983

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010/126448 A1 (TALAN GEORG [DE] ET AL) 27 May 2010 (2010-05-27) the whole document	1-4
A	DE 10 2007 002430 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 12 June 2008 (2008-06-12) the whole document	1-4
A	DE 10 2008 020893 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 29 October 2009 (2009-10-29) the whole document	1-4
A	DE 20 2009 015468 U1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 25 February 2010 (2010-02-25) the whole document	1-4
	----- -/-	



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 document 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

15 December 2011

Date of mailing of the international search report

28/12/2011

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

Paulson, Bo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/065983

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2009 015486 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 30 September 2010 (2010-09-30) the whole document -----	1-4
A	DE 20 2009 015466 U1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 18 March 2010 (2010-03-18) the whole document -----	1-4
A	DE 10 2006 051809 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 8 May 2008 (2008-05-08) the whole document -----	1-4
A	DE 10 2010 013216 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 7 October 2010 (2010-10-07) the whole document -----	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/065983

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010126448 A1	27-05-2010	DE 102008060170 A1 JP 2010127287 A US 2010126448 A1	02-06-2010 10-06-2010 27-05-2010
DE 102007002430 A1	12-06-2008	CN 101196132 A DE 102007002430 A1 KR 20080052055 A US 2008135003 A1	11-06-2008 12-06-2008 11-06-2008 12-06-2008
DE 102008020893 A1	29-10-2009	NONE	
DE 202009015468 U1	25-02-2010	DE 102009030375 A1 DE 202009015468 U1	30-12-2010 25-02-2010
DE 102009015486 A1	30-09-2010	NONE	
DE 202009015466 U1	18-03-2010	DE 102009010949 A1 DE 202009015466 U1 EP 2401479 A1 US 2011240892 A1 WO 2010097298 A1	02-09-2010 18-03-2010 04-01-2012 06-10-2011 02-09-2010
DE 102006051809 A1	08-05-2008	DE 102006051809 A1 WO 2008052884 A1	08-05-2008 08-05-2008
DE 102010013216 A1	07-10-2010	DE 102010013216 A1 US 2010251982 A1	07-10-2010 07-10-2010

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2010/126448 A1 (TALAN GEORG [DE] ET AL) 27. Mai 2010 (2010-05-27) das ganze Dokument -----	1-4
A	DE 10 2007 002430 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 12. Juni 2008 (2008-06-12) das ganze Dokument -----	1-4
A	DE 10 2008 020893 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 29. Oktober 2009 (2009-10-29) das ganze Dokument -----	1-4
A	DE 20 2009 015468 U1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 25. Februar 2010 (2010-02-25) das ganze Dokument -----	1-4
	-/-	

☒ 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" älteres Dokument, 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 anderen 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

15. Dezember 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/12/2011

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

Paulson, Bo

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2009 015486 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 30. September 2010 (2010-09-30) das ganze Dokument -----	1-4
A	DE 20 2009 015466 U1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 18. März 2010 (2010-03-18) das ganze Dokument -----	1-4
A	DE 10 2006 051809 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 8. Mai 2008 (2008-05-08) das ganze Dokument -----	1-4
A	DE 10 2010 013216 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 7. Oktober 2010 (2010-10-07) das ganze Dokument -----	1-4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/065983

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010126448 A1	27-05-2010	DE 102008060170 A1	02-06-2010
		JP 2010127287 A	10-06-2010
		US 2010126448 A1	27-05-2010
DE 102007002430 A1	12-06-2008	CN 101196132 A	11-06-2008
		DE 102007002430 A1	12-06-2008
		KR 20080052055 A	11-06-2008
		US 2008135003 A1	12-06-2008
DE 102008020893 A1	29-10-2009	KEINE	
DE 202009015468 U1	25-02-2010	DE 102009030375 A1	30-12-2010
		DE 202009015468 U1	25-02-2010
DE 102009015486 A1	30-09-2010	KEINE	
DE 202009015466 U1	18-03-2010	DE 102009010949 A1	02-09-2010
		DE 202009015466 U1	18-03-2010
		EP 2401479 A1	04-01-2012
		US 2011240892 A1	06-10-2011
		WO 2010097298 A1	02-09-2010
DE 102006051809 A1	08-05-2008	DE 102006051809 A1	08-05-2008
		WO 2008052884 A1	08-05-2008
DE 102010013216 A1	07-10-2010	DE 102010013216 A1	07-10-2010
		US 2010251982 A1	07-10-2010