(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
8. November 2012 (08.11.2012)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/150048 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01L 9/02 (2006.01) *F01L 1/46* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/051867

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Februar 2012 (03.02.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 075 043.6 2. Mai 2011 (02.05.2011) 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)*: **ITOAFA, Calin, Petru** [CA/DE]; Schwalbenstraße 4, 91315 Höchstadt (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, RW, 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).

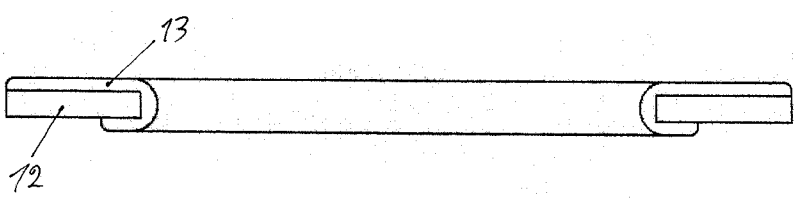
Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) Title: SEAL FOR SWITCH VALVES

(54) Bezeichnung : DICHTUNG FÜR SCHALTVENTILE

Fig.2



(57) Abstract: The invention relates to a switch valve for a hydraulic unit, in particular a quick-acting valve (1) for a hydraulic unit of a hydraulically variable valve gear of a reciprocating internal combustion engine, having a valve body (3), which is guided in an axially movable manner in a housing part (2) and which is sealed with respect to the housing part by means of a seal, wherein the seal is designed as a flat seal element (10), which encloses the valve body in a sealing manner and which is operatively connected to an axial surface (9) of the housing part in a sealing manner.

(57) Zusammenfassung: Schaltventil für eine Hydraulikeinheit, insbesondere Schnellschaltventil (1) für eine Hydraulikeinheit eines hydraulisch variablen Ventiltriebes einer Hubkolbenbrennkraftmaschine, mit einem Ventilkörper (3), der in einem Gehäuseteil (2) axial verschiebbar geführt und mittels einer Dichtung gegenüber dem Gehäuseteil abgedichtet ist, wobei die Dichtung als Flachdichtelement (10) ausgebildet ist, das denVentilkörper dichtend umschließt und dichtend mit einer Axialfläche (9) des Gehäuseteils in Wirkverbindung steht.

WO 2012/150048 A1

Dichtung für Schaltventile

Schaltventil für eine Hydraulikeinheit, insbesondere Schnellschaltventil für eine Hydraulikeinheit eines hydraulisch variablen Ventiltriebes einer Hubkolbenbrennkraftmaschine, mit einem Ventilkörper, der in einem Gehäuseteil axial verschiebbar geführt und mittels einer Dichtung gegenüber dem Gehäuseteil abgedichtet ist.

Hintergrund der Erfindung

Eine Hydraulikeinheit mit einem gattungsgemäßen Schaltventil ist aus der DE 10 2009 011 983 A1 bekannt. Bei derartigen, so genannten druckausgeglichenen Schaltventilen ist es allgemein bekannt, im Gehäuseteil eine Nut einzuarbeiten, in der ein Dichtring eingesetzt ist, der gegenüber dem Ventilkörper die Dichtung übernimmt. Dichtringe verschiedener Arten und Formen sind aus dem Katalog der Fa. Kölbel Vertriebs GmbH, 93055 Regensburg aus dem Jahre 2010 bekannt.

Insbesondere bei einer Hydraulikeinheit, bei der das Schaltventil mit hoher Frequenz angesteuert wird, besteht das Problem, dass starr in der Nut eingesetzte Dichtungsringe entweder eine zu hohe Reibung haben und die Bewegung des Ventilkörpers behindert oder dass andererseits die Dichtheit nicht dauerhaft sichergestellt ist.

Aufgabe der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Schaltventil mit Dichtung zur Verfügung zu stellen, das die geschilderten Nachteile vermeidet und eine dauerhafte Abdichtung, auch bei hohen Schaltfrequenzen, sicherstellt. Dies soll mit einfachen, kostengünstigen Mitteln erfolgen.

Zusammenfassung der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, dass die Dichtung als Flachdichtelement ausgebildet ist, das den Ventilkörper dichtend umschließt und dichtend

mit einer Axialfläche des Gehäuseteils und insbesondere mit dessen Stirnfläche in Wirkverbindung steht.

Dabei zentriert sich das Flachdichtelement am Ventilkörper und stellt sich an der Axialfläche des Gehäuseteils entsprechend radial ein. Es handelt sich also mit anderen Worten um eine radial schwimmende Anordnung des Flachdichtelements an der Axialstirnfläche des Gehäuseteils, wodurch eine wirksame und verschleißarme Abdichtung zwischen Axialfläche und Gehäuseteil sichergestellt ist.

Das Flachdichtelement ist vorzugweise aus einem elastischen Dichtungswerkstoff, insbesondere aus einem elastomeren Werkstoff, einem Fluor-Kunststoff oder dergleichen hergestellt. Da diese Werkstoffgruppen eine Vielzahl von Einzelelastomeren bzw. Einzelfluorkunststoffen beinhalten, ist es leicht möglich, den entsprechenden Werkstoff passend zu der Betriebstemperatur, der Ölsorte und der Reibkoeffizienten auszuwählen.

Das Flachdichtelement weist in vorteilhafter Weise einen metallischen, scheibenförmigen Grundkörper mit einer zumindest teilweisen Umhüllung aus einem elastischen Werkstoff auf. Dabei kann der elastische Werkstoff wiederum aus der Gruppe der elastomeren Werkstoffe oder den Fluor-Kunststoffen oder dergleichen ausgewählt werden, wobei der elastische Werkstoff zumindest teilweise an dem Grundkörper vorgesehen und befestigt ist.

Die Umhüllung ist in vorteilhafter Weise an dem dem Ventilkörper zugewandten Innenbereich und zumindest teilweise an der der Axialfläche zugewandten Seite des scheibenförmigen Grundkörpers angebracht.

Ein derartiges Flachdichtelement ist vorzugweise für ein Schaltventil geeignet, bei dem der Ventilkörper eine außerhalb des Gehäuseteils angeordnete Dichtfläche aufweist, die mit einer Gegenfläche an einem Sitzring einen Ventilsitz, vorzugsweise einen kegeligen Ventilsitz, bildet, wobei das Flachdichtelement an der Stirnfläche des Gehäuseteils angeordnet ist. Das Flachdichtelement ist dabei vorzugsweise von einer sich am Sitzring abstützenden Feder belastet, die das Flachdicht-

element gegen die Stirnfläche drückt, wobei sich die Feder auf der Seite des Flachdichtelements abstützt, die der Umhüllung mit elastischem Werkstoff abgewandt ist. Dabei wird die Flachdichtung dichtend auf der Stirnfläche gehalten und nur so fest durch die Feder angedrückt, dass die Dichtheit trotz radialer Nachgiebigkeit gegeben ist.

Da die Funktion des Schaltventils durch das Öffnen und Schließen und die Dichtheit am Ventilsitz gegeben ist, ist zur Vermeidung von Doppelpassungen der Gleitsitz des Ventilkörpers im Gehäuseteil so groß gewählt, dass die Dichtheit am Ventilsitz immer gegeben ist. Das vorgeschlagene Flachdichtelement ist dabei in der Lage sich radial entsprechend einzustellen. Des Weiteren ist auch die Dichtfläche an der Stirnfläche des Flachdichtelements in Achsrichtung des Ventilkörpers gesehen verhältnismäßig gering, so dass auch ein Kippen des Ventilkörpers im Gehäuseteil für die Dichtfunktion unschädlich ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnungen verwiesen, in denen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung vereinfacht dargestellt ist.

Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein Schaltventil mit Schnitt durch das Flachdichtelement und

Figur 2: einen Schnitt durch das Flachdichtelement in erheblich vergrößertem Maßstab.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

In den Figuren 1 und 2 ist, soweit im Einzelnen dargestellt, mit 1 allgemein ein Schnellschaltventil bezeichnet, das ein Gehäuseteil 2 aufweist, in dem ein Ventilkörper 3 axial verschiebbar geführt ist, der sich einerseits an einer Druckfeder 4 abstützt und andererseits von einem nicht näher dargestellten Steuerelement 5

beherrscht ist. Der Ventilkörper 3 ist im Wesentlichen topfförmig ausgebildet und weist an seinem ringförmigen Ende eine Dichtfläche 6 auf, die einer Gegenfläche 7 zugeordnet ist, wobei die Gegenfläche 7 Bestandteil eines Sitzringes 8 ist, der ebenfalls am Schnellschaltventil 1 festgelegt ist. Das Gehäuseteil 2 weist eine dem Sitzring 8 zugewandte, axiale Stirnfläche 9 auf, an der ein allgemein mit 10 bezeichnetes Flachdichtelement anliegt, das von einer Feder 11, die sich am Sitzring 8 abstützt, gegen die Stirnfläche 9 gedrückt wird. Die Federkraft ist dabei so abgestimmt, dass einerseits die Dichtheit zwischen Flachdichtelement 10 und Stirnfläche 9 sichergestellt ist, andererseits aber nicht so groß ist, dass sich das Flachdichtelement 10 nicht radial an der Stirnfläche 9 einstellen kann. Das Flachdichtelement 10 weist einen Grundkörper 12 auf, der scheibenförmig ausgebildet und aus Metall hergestellt ist. Der Grundkörper 12 ist an seinem Innenbereich und an einer Seitenfläche von einem elastischen Werkstoff 13 umschlossen, der vorzugsweise aus der Gruppe der elastomeren Werkstoffe oder Fluor-Kunststoffen ausgewählt und auf dem Grundkörper 12 aufgespritzt oder auf vulkanisiert ist.

Dadurch, dass das Flachdichtelement 10 auf seiner Innenseite, die dem Ventilkörper 3 zugewandt ist, einen Radius aufweist, also rund ausgeführt ist, ergibt sich am Außenmantel des Ventilkörpers 3 eine optimale Abdichtung, die auch unempfindlich gegen Verkanten ist.

Das Flachdichtelement 10 kann sich auf der Stirnfläche 9 entsprechend der kegelförmig ausgeführten Dichtfläche 6 und der entsprechend kegelförmig ausgebildeten Gegenfläche 7 radial einstellen, so dass eine optimale Dichtung gegeben ist.

Bezugszeichenliste

1	Schnellschaltventil
2	Gehäuseteil
3	Ventilkörper
4	Druckfeder
5	Steuerelement
6	Dichtfläche
7	Gegenfläche
8	Sitzring
9	Axialfläche / Stirnfläche
10	Flachdichtelement
11	Feder
12	Grundkörper
13	elastischer Werkstoff

Patentansprüche

1. Schaltventil für eine Hydraulikeinheit, insbesondere Schnellschaltventil (1) für eine Hydraulikeinheit eines hydraulisch variablen Ventiltriebes einer Hubkolbenbrennkraftmaschine, mit einem Ventilkörper (3), der in einem Gehäuseteil (2) axial verschiebbar geführt und mittels einer Dichtung gegenüber dem Gehäuseteil (2) abgedichtet ist, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Dichtung als Flachdichtelement (10) ausgebildet ist, das den Ventilkörper (3) umschließt und dichtend mit einer Axialfläche (9) des Gehäuseteils (2) in Wirkverbindung steht.

2. Schaltventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Flachdichtelement (10) an der Stirnfläche (9) des Gehäuseteils (2) angeordnet ist.

3. Schaltventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Flachdichtelement (10) aus einem elastischen Werkstoff (13), insbesondere aus einem elastomeren Werkstoff, Fluor-Kunststoff oder dergleichen, hergestellt ist.

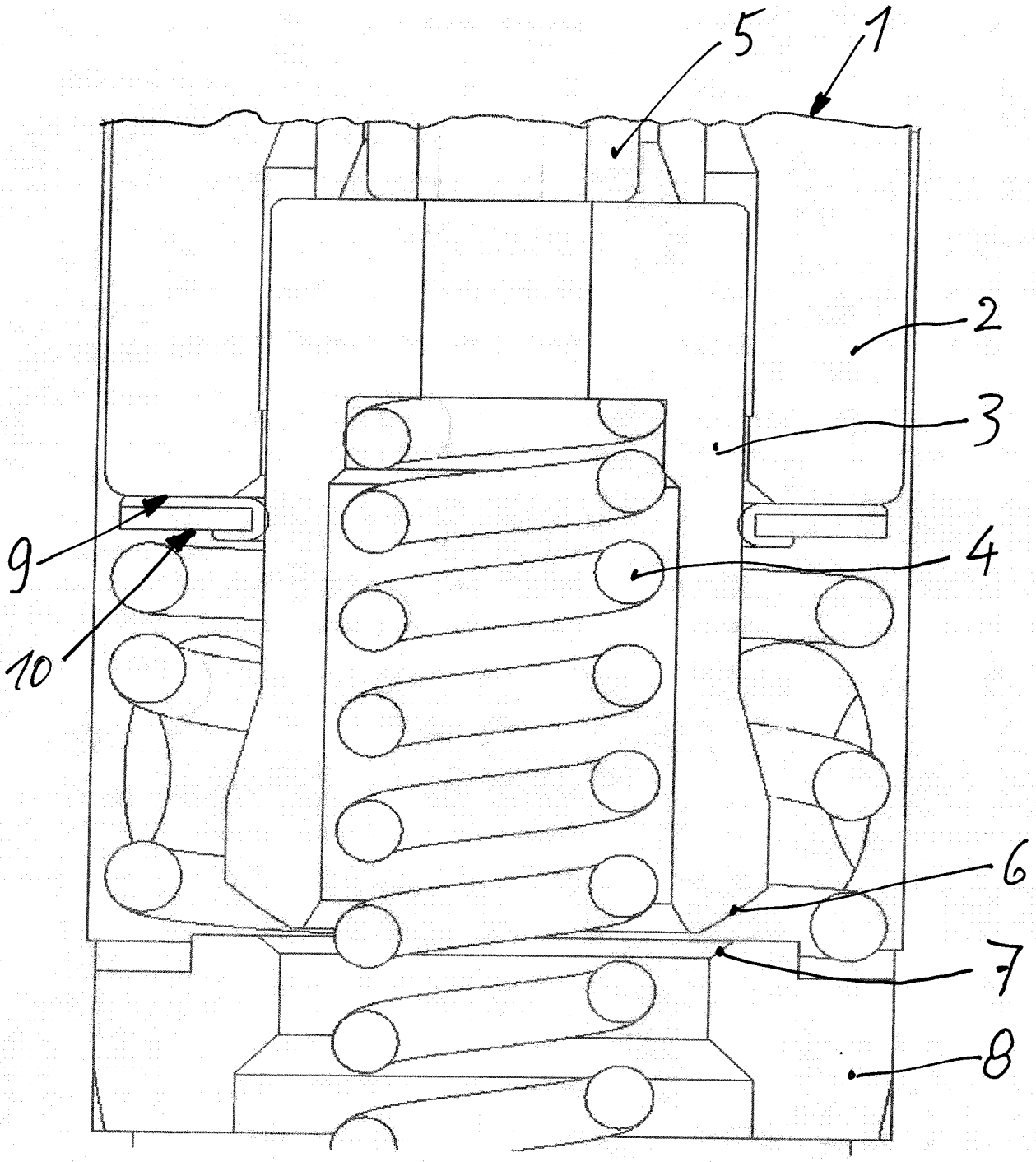
4. Schaltventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Flachdichtelement (10) einen metallischen, scheibenförmigen Grundkörper (12) mit einer zumindest teilweisen Umhüllung aus dem elastischen Werkstoff (13) aufweist.

5. Schaltventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Umhüllung an dem dem Ventilkörper (3) zugewandten Innenbereich und zumindest teilweise an der der Axialfläche zugewandten Seite des scheibenförmigen Grundkörpers (12) angebracht ist.

6. Schaltventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Ventilkörper (3) eine außerhalb des Gehäuseteils (2) angeordnete Dichtfläche (6) aufweist, die mit einer Gegenfläche (7) an einem Sitzring (8) einen Ventilsitz bildet.

7. Schaltventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass zwischen dem Flachdichtelement (10) und dem Sitzring (8) eine Feder (11) angeordnet ist, die das Flachdichtelement (10) in Richtung der Stirnfläche (9) belastet.

Fig.1



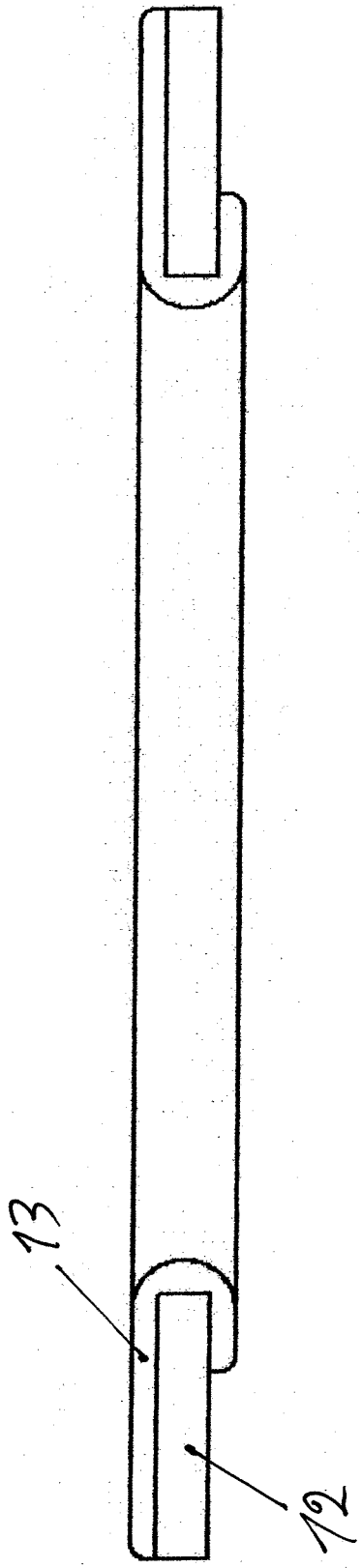


Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/051867

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01L9/02 F01L1/46
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 F16K F16J

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 2005 061509 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 9 November 2006 (2006-11-09) paragraph [0012]; figures -----	1
A	WO 2009/007207 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]; PADRONI GIANNI [DE]) 15 January 2009 (2009-01-15) the whole document -----	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	Date of mailing of the international search report
31 May 2012	15/06/2012

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Klinger, Thierry

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/051867

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102005061509 A1	09-11-2006	DE 102005061509 A1	09-11-2006
		US 2006261301 A1	23-11-2006
WO 2009007207 A1	15-01-2009	DE 102008028697 A1	22-01-2009
		EP 2176575 A1	21-04-2010
		US 2010192881 A1	05-08-2010
		WO 2009007207 A1	15-01-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/051867

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01L9/02 F01L1/46
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F01L F16K F16J

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 2005 061509 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 9. November 2006 (2006-11-09) Absatz [0012]; Abbildungen	1
A	WO 2009/007207 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]; PADRONI GIANNI [DE]) 15. Januar 2009 (2009-01-15) das ganze Dokument	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
31. Mai 2012	15/06/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Klinger, Thierry

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/051867

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005061509 A1	09-11-2006	DE 102005061509 A1	09-11-2006
		US 2006261301 A1	23-11-2006
WO 2009007207 A1	15-01-2009	DE 102008028697 A1	22-01-2009
		EP 2176575 A1	21-04-2010
		US 2010192881 A1	05-08-2010
		WO 2009007207 A1	15-01-2009