

(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
26. Januar 2017 (26.01.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/012796 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16J 9/14 (2006.01) F16J 9/26 (2006.01)
F16J 9/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/063882

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Juni 2016 (16.06.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 111 672.3 17. Juli 2015 (17.07.2015) DE

(71) Anmelder: **FEDERAL-MOGUL BURSCHIED GMBH**
[DE/DE]; Bürgermeister-Schmidt-Str. 17, 51399 Burscheid
(DE).

(72) Erfinder: **GILLEN, Jürgen**; Beckers-Kämpchen 43,
51371 Leverkusen (DE). **WOLFRAM, Eugen**;
Hermannstr. 25, 42657 Solingen (DE).

(74) Anwalt: **PATENTANWÄLTE BECKER KURIG
STRAUS**; Bavariastr. 7, 80336 München (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, 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, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: PISTON RING

(54) Bezeichnung : KOLBENRING

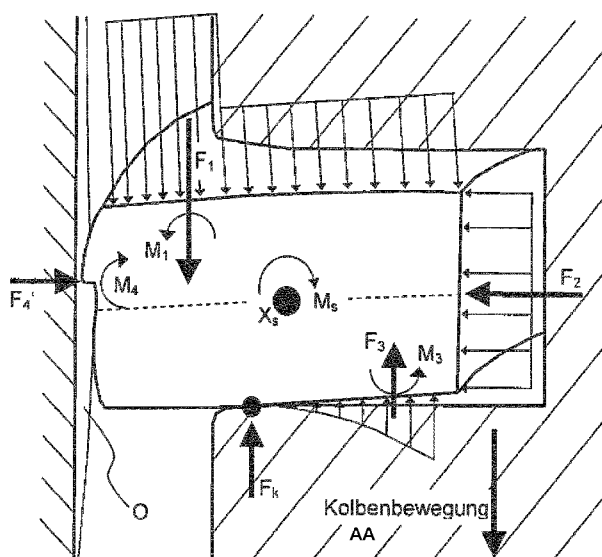


Fig. 2

AA piston movement

(57) Abstract: The invention relates to a piston ring of a reciprocating piston internal combustion engine, comprising a ring body with an open abutment, a radially outer running surface side, a radially inner circumferential side, two axially opposite flank sides, an at least partial coating (B) on the running surface side, and a circumferential recess (A) in the lower region of the running surface, said recess ending outside of the abutment region (C). The running surface side has a spherical profile with a pivot point which is arranged at a height $h_2 < i / >$ of 55-80% of the axial height h of the piston ring.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kolbenring einer Hubkolben-Verbrennungskraftmaschine, umfassend einen Ringkörper mit offenem Stoß, einer radial äußeren Laufflächenseite, einer radial inneren Umfangsseite sowie zwei axial gegenüberliegenden Flankenseiten, eine zumindest teilweise Beschichtung (B) auf der Laufflächenseite, und eine umlaufende Aussparung (A) im unteren Bereich der Lauffläche, die außerhalb des Stoßbereichs (C) endet, wobei die Laufflächenseite ein balliges

Profil mit einem Pivotpunkt aufweist, der auf einer Höhe h_2 von 55-80% der axialen Höhe h des Kolbenrings angeordnet ist.

WO 2017/012796 A1

Kolbenring

Die vorliegende Erfindung betrifft einen verbesserten Kolbenring einer Hubkolben-
5 Verbrennungskraftmaschine, insbesondere einen Topring mit optimierter Gestaltung.

Durch die motorische Druckbelastung des Toprings und unter Berücksichtigung der
Kolbenbiegung unter Zünddruck entsteht Axialverschleiß der Kolbennuten und
Kolbenringflanken. Die Verschleißcharakteristik ist gekennzeichnet durch
10 Verschleißzunahme zum Außendurchmesser hin. Dabei wandert der Kontaktpunkt zwischen
Kolbenring und Zylinderoberfläche immer weiter in den oberen Bereich der Lauffläche.
Durch die hydrodynamischen Einflüsse verringert sich die Abstreifwirkung des Toprings (die
Abstreifkante wird von der Zylinderwand abgehoben) in der Abwärtsbewegung, das
Schmieröl bleibt an der Zylinderwand zurück und der Ölverbrauch steigt.

15 Stand der Technik ist eine asymmetrische Balligkeit oder Minutenform an der Lauffläche des
Kolbenrings. Die Lage des Scheitelpunktes (der auch als Pivotpunkt bezeichnet wird) dieser
Kolbenringe wird in der ISO 6623:2004 definiert und liegt unterhalb des
Kolbenringschwerpunktes: die Entfernung des Scheitelpunktes von der Topflanke ist größer
20 als die halbe Höhe des Kolbenrings, oder mit anderen Worten der Scheitelpunkt liegt
unterhalb der vertikalen Mitte des Kolbenrings.

Kurze Beschreibung der Erfindung

25 Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Kolbenring einer Hubkolben-
Verbrennungskraftmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bereitgestellt; bevorzugte
Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Kolbenring einer Hubkolben-Verbrennungskraftmaschine bereitgestellt, umfassend:

- einen Ringkörper mit offenem Stoß, einer radial äußeren Laufflächenseite, einer radial inneren Umfangsseite sowie zwei axial gegenüberliegenden Flankenseiten;
- 5 - eine zumindest teilweise Beschichtung auf der Laufflächenseite; und
- eine umlaufende Aussparung im unteren Bereich der Lauffläche, die außerhalb des Stoßbereichs endet;

wobei die Laufflächenseite ein balliges Profil mit einem Pivotpunkt aufweist, der auf 55-80% der axialen Höhe des Kolbenrings angeordnet ist.

10 Der Pivotpunkt ist somit oberhalb der Mitte (in axialer Richtung) des Kolbenrings angeordnet. Durch diese gezielte Verschiebung der Scheitelpunkts- bzw. Pivotpunktlage in Richtung der oberen Ringflanke (Topflanke) kann gegenüber bekannten Kolbenringen mit Pivotpunkt unterhalb der Mitte eine Entlastung der Unterflanke des Kolbenringes am

15 Außendurchmesser erreicht werden. Aufgrund der auf den Kolbenring im Motorbetrieb einwirkenden Kräfte wird eine Drehung im Uhrzeigersinn induziert, wohingegen herkömmliche Kolbenring mit untermittigem Pivotpunkt die Tendenz aufweisen, eine Drehung im Gegenuhrzeigersinn auszuführen. Der erfindungsgemäße Kolbenring bewirkt daher eine verbesserte Ölabstreifwirkung und einen verminderten Verschleiß.

20 Um den Aufbau eines hydrodynamischen Druckes unterhalb des Scheitelpunktes zu vermeiden, der die Ölabstreifkante von der Zylinderwand abhebt, ist eine gezielte Formgebung in Form der umlaufenden Aussparung vorgesehen. Um Blow-By-Verluste möglichst gering zu halten, endet die Aussparung bereits in einem gewissen Abstand vor dem

25 Stoß, so dass im Stoßbereich keine Aussparung vorliegt.

Gemäß einer Ausführungsform erstreckt sich der Stoßbereich in einem Bereich von 0,003-0,2 % der Umfangslänge des Kolbenrings, jeweils von dem Stoß aus. Oder mit anderen Worten, die Aussparung beginnt in einer Entfernung vom Stoß, die 0,003-0,2 % der

30 Umfangslänge des Kolbenrings entspricht.

Gemäß einer Ausführungsform ist der Pivotpunkt des balligen Laufflächenprofils auf 60-70% der axialen Höhe des Kolbenrings angeordnet. Diese Ausführungsform eignet sich besonders für Kolbenringe mit geringer axialer Höhe, etwa weniger als 3 mm.

- 5 Gemäß einer Ausführungsform weist die radial innere Umfangsseite ein bezüglich der axialen Mitte im Wesentlichen symmetrisches Profil auf. In einer einfachen Ausführung ist die innere Umfangsseite im Querschnitt im Wesentlichen eben.

Gemäß einer Ausführungsform beträgt die axiale Ringhöhe mindestens 3 mm.

- 10 Gemäß einer Ausführungsform läuft die radiale Tiefe der Aussparung zum Stoßbereich hin aus.

- 15 Gemäß einer Ausführungsform bedeckt die Beschichtung (B) auf der Laufflächenseite den Pivotpunkt oder sie spart ihn aus. Damit steht der Kolbenring am Scheitelpunkt entweder an der darauf aufgetragenen Beschichtung, oder alternativ an dem dort freiliegenden Grundkörper mit der Zylinderlauffläche in Kontakt. Die Beschichtung kann physikalisch oder galvanisch aufgetragen werden.

20 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Figur 1 zeigt einen herkömmlichen Kolbenring im Querschnitt;

- 25 Figur 2 zeigt schematisch eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kolbenrings im Querschnitt;

Figur 3 zeigt einen ersten Bereich eines erfindungsgemäßen Kolbenrings im Querschnitt;

- 30 Figur 4 zeigt einen zweiten Bereich des Kolbenrings von Figur 3 im Querschnitt;

Figur 5 zeigt einen ersten Bereich einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kolbenrings im Querschnitt;

Figur 6 zeigt einen zweiten Bereich des Kolbenrings von Figur 5 im Querschnitt; und

5

Figur 7 zeigt eine Aufsicht auf den Stoßbereich eines erfindungsgemäßen Kolbenrings.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

10 Figur 1 zeigt einen herkömmlichen Kolbenring gemäß dem bekannten Stand der Technik in einer Querschnittsansicht. Gezeigt ist die Situation während der Abwärtsbewegung des Kolbens im Arbeitstakt des betreffenden Motors. Eine Kraft F_1 resultiert aus der Einwirkung der Verbrennungsgase hauptsächlich am Außendurchmesser des Kolbenrings. Diese erzeugt ein Moment M_1 im Gegenuhrzeigersinn.

15

Die durch die Verbrennung des Kraftstoffs erzeugte Gaskraft F_2 greift hier hinter dem Kolbenring, d.h. an dessen radial innerer Umfangsseite an. Physikalisch betrachtet wirkt die Flächenkraft als Einzelkraft im Flächenschwerpunkt der axialen Ringhöhe (siehe F_2) bei einer ebenen Innenseite also etwa in der Mitte derselben. Eine weitere Kraft F_3 , die ebenfalls

20 durch die Verbrennungsgase bewirkt wird, greift am Innendurchmesser des Kolbenrings an und erzeugt ein Moment M_3 im Gegenuhrzeigersinn.

Die Gegenkraft (siehe F_4) greift im Stand der Technik aufgrund des im unteren Bereich liegenden Pivotpunktes unterhalb des Flächenschwerpunktes X_s an, was zu einem Moment M_s

25 gegen den Uhrzeigersinn führt und den Kolbenring zusätzlich mit der Reaktionskraft F_k im Kontaktpunkt mit der unteren Kolbennut belastet. Dies führt verstärkt am Außendurchmesser der Kolbennut und des Kolbenringes zum Flankenverschleiß.

Aus dem Moment M_s im Gegenuhrzeigersinn resultiert einerseits die motorische

30 Verschiebung des effektiven Scheitelpunktes in Richtung Brennraum und andererseits das Abheben der Abstreifkante von der Zylinderwand. Dies führt dazu, dass die

Ölabstreifwirkung des Kolbenrings verringert wird, der verbleibende nicht abgestreifte Ölfilm wird dicker. Während des Verbrennungstaktes im Brennraum verbleibendes Öl wird mitverbrannt, was zu dem Ergebnis führt, dass der Ölverbrauch ansteigt sowie die Abgaswerte sich verschlechtern.

5
Zusammengefasst bestehen die Nachteile des herkömmlichen Kolbenrings daher in höherer Belastung des Kolbenrings, verstärktem Verschleiß und erhöhtem Ölverbrauch.

Figur 2 zeigt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kolbenrings in einer Querschnittsansicht. Durch die erfindungsgemäße gezielte Verschiebung der Scheitelpunkts- bzw. Pivotpunktlage in Richtung zu oberen Ringflanke (Topflanke) wird eine Entlastung der Unterflanke des Kolbenrings am Außendurchmesser erreicht. Der Pivotpunkt befindet sich hier oberhalb der Mitte der Laufflächenseite.

15 Wie bei dem herkömmlichen Kolbenring aus Figur 1 greift die Kraft F_1 weiterhin hauptsächlich am Außendurchmesser des Kolbenrings an, und erzeugt das Moment M_1 im Gegenuhrzeigersinn. Ebenso greift die Gaskraft F_2 hier in der Mitte der Ringinnenseite an, so wie die Gaskraft F_3 am unteren Ringinnendurchmesser.

20 Im Gegensatz zu der Situation in Figur 1 greift jedoch die Gegenkraft F_4' aufgrund der Versetzung des Pivotpunkts in die obere Hälfte des Kolbenrings hier oberhalb der Mitte der Laufflächenseite an. Daraus resultiert ein Moment M_{su} um den Flächenschwerpunkt X_s im Uhrzeigersinn. Dadurch wird – aufgrund der Verringerung der Reaktionskraft F_k – der Verschleiß an der unteren Kolbenringflanke und an der anliegenden unteren Kolbenringnut
25 verringert.

Des Weiteren wird so verhindert, dass die Abstreifkante des Kolbenrings von der Zylinderinnenseite abhebt und die Ölabstreifwirkung vermindert wird. Im Gegensatz zum herkömmlichen Kolbenring mit einer Verdrehung im Gegenuhrzeigersinn wird daher über
30 die Laufzeit der Ölverbrauch verringert.

Da die Ölabstreifkante des Kolbenrings nicht von der Zylinderinnenseite abhebt, könnte es jedoch zur Ausbildung eines hydrodynamischen Drucks aufgrund des sich an der Abstreifkante ansammelnden Öls O kommen (siehe Situation bei Fig. 1), der wiederum ein Moment im Gegenuhrzeigersinn verursachen würde. Erfindungsgemäß ist daher eine gezielte Formgebung vorgesehen, um diesen Effekt zu vermeiden. Bei dem erfindungsgemäßen Kolbenring wird im unteren Bereich der Laufflächenseite eine umlaufende Aussparung vorgesehen, wie in Figur 2 zu sehen.

Da es am Stoß jedoch dadurch verstärkt zum Durchtritt von Blow-By-Gasen käme, läuft erfindungsgemäß diese Aussparung bereits vor dem Stoß aus bzw. wird zum Stoß hin in eine herkömmliche, nicht ausgesparte Form überführt. Dies wird in den folgenden Figuren gezeigt.

Figur 3 zeigt einen ersten Bereich eines erfindungsgemäßen Kolbenrings im Querschnitt. Dabei handelt es sich um einen Bereich außerhalb des Stoßbereichs, beispielweise den Ringrückenbereich gegenüber dem Stoß. Eine Aussparung A ist in diesem Bereich vorgesehen. Dabei sollte die Aussparung A an der Laufflächenseite ein Maß von 20 bis 40% der axialen Ringhöhe haben. In Betracht kommen aber auch Werte von 10 bis 60%. Auf der Lauffläche befindet sich eine galvanisch oder physikalisch abgeschiedene Beschichtung B (die in Fig. 2 nicht separat gezeigt ist). Der Scheitelpunkt selbst ist in dieser Ausführungsform nicht von der Beschichtung abgedeckt, in alternativen Ausführungsformen (siehe beispielsweise Figur 5 und 6) kann sich die Beschichtung aber auch darüber erstrecken.

Idealerweise sollte der Scheitelpunkt (an dem F_4 angreift) in einem Bereich der Höhe h_2 von 60 bis 70% der axialen Ringhöhe h liegen ($h_2 = 60$ bis 70% von h), ebenfalls möglich ist aber auch ein Bereich von 55 bis 80%, insbesondere bei Ringhöhen größer 3 mm. Der Scheitelpunkt liegt damit oberhalb des Flächenschwerpunkts S.

Figur 4 zeigt einen zweiten Bereich eines erfindungsgemäßen Kolbenrings im Querschnitt. Dabei handelt es sich um einen Bereich im Stoßbereich. Um das Entweichen von Blow-By-

Gasen zu minimieren, ist die Aussparung A (hier gestrichelt dargestellt) bereits vor dem Stoßbereich ausgelaufen, bzw. der Querschnitt des dargestellten Kolbenrings wird zum Stoßbereich hin in eine herkömmliche, nicht ausgesparte Form überführt.

- 5 Die Figuren 5 und 6 zeigen eine alternative Ausführungsform zu der, die in den Figuren 3 und 4 gezeigt ist. Abweichend davon ist der Scheitelpunkt in dieser Ausführungsform von der Beschichtung abgedeckt, d.h. der Scheitelpunkt liegt in der Beschichtung bzw. der Kontakt zur Zylinderlauffläche besteht über die Beschichtung, wohingegen bei der Ausführungsform in den Figuren 3 und 4 am Scheitelpunkt der freiliegende Grundkörper mit
10 der Zylinderlauffläche in Kontakt steht.

Figur 7 zeigt in einer Aufsicht auf den Stoßbereich eines erfindungsgemäßen Kolbenrings, wie in einer Ausführungsform das Auslaufen der Aussparung gestaltet sein kann. Am Stoß selbst sowie einem unmittelbar angrenzenden Bereich C ist erfindungsgemäß keine
15 Aussparung im unteren Laufflächenbereich vorhanden. Die Aussparung beginnt erst ab einem Abstand zum Stoß. In einem Übergangsbereich zwischen Stoßbereich und vollständig ausgespartem Bereich vergrößert bzw. verringert sich die Tiefe in einem stetigen Verlauf, dessen Steilheit und/oder Rundung den Anforderungen gemäß ausgelegt werden kann.

Ansprüche

1. Kolbenring einer Hubkolben-Verbrennungskraftmaschine, umfassend:
 - einen Ringkörper mit offenem Stoß, einer radial äußeren Laufflächenseite, einer radial inneren Umfangsseite sowie zwei axial gegenüberliegenden Flankenseiten;
 - eine zumindest teilweise Beschichtung (B) auf der Laufflächenseite; und
 - eine umlaufende Aussparung (A) im unteren Bereich der Lauffläche, die außerhalb des Stoßbereichs (C) endet;wobei die Laufflächenseite ein balliges Profil mit einem Pivotpunkt aufweist, der auf einer Höhe h_2 von 55-80% der axialen Höhe h des Kolbenrings angeordnet ist, und wobei die Aussparung (A) an der Laufflächenseite ein Maß von 20 bis 40% der axialen Höhe h des Kolbenrings aufweist.
2. Kolbenring nach Anspruch 1, wobei sich der Stoßbereich (C) in einem Bereich von 0,003-0,2 % der Umfangslänge des Kolbenrings erstreckt, jeweils von dem Stoß aus.
3. Kolbenring nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Pivotpunkt des balligen Laufflächenprofils auf 60-70% der axialen Höhe h des Kolbenrings angeordnet ist.
4. Kolbenring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die radial innere Umfangsseite ein bezüglich der axialen Mitte im Wesentlichen symmetrisches Profil aufweist.
5. Kolbenring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die axiale Ringhöhe h mindestens 3 mm beträgt.
6. Kolbenring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die radiale Tiefe der Aussparung (A) zum Stoßbereich hin ausläuft.
7. Kolbenring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Beschichtung (B) auf der Laufflächenseite den Pivotpunkt bedeckt oder ausspart.

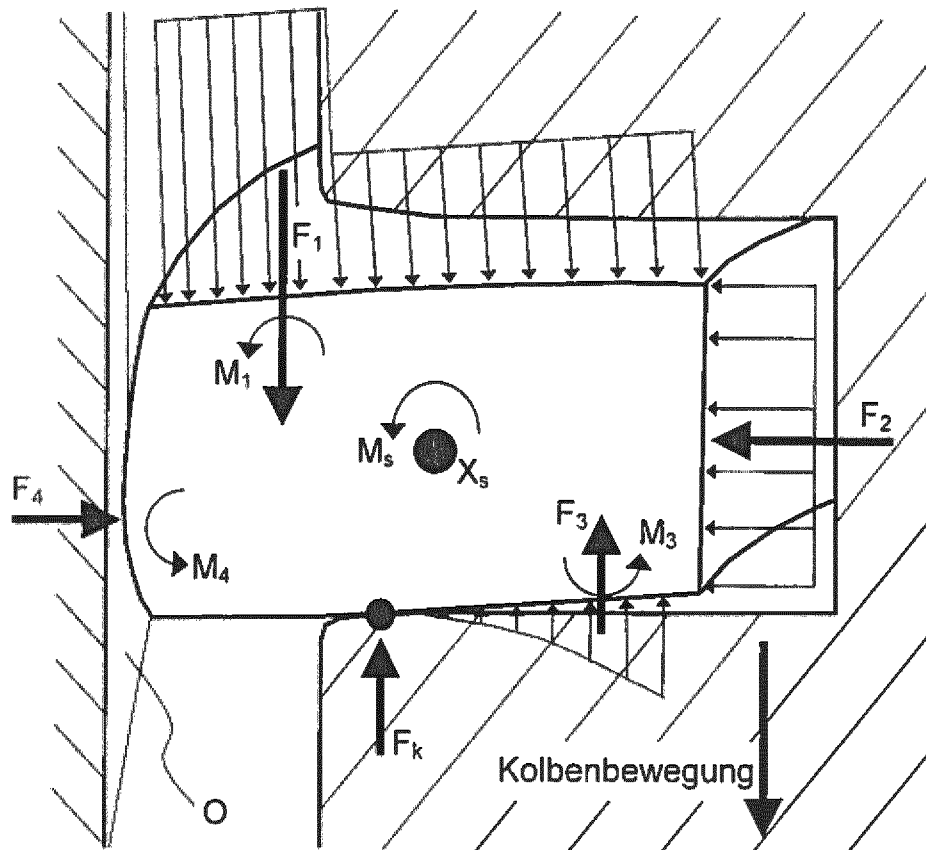


Fig. 1

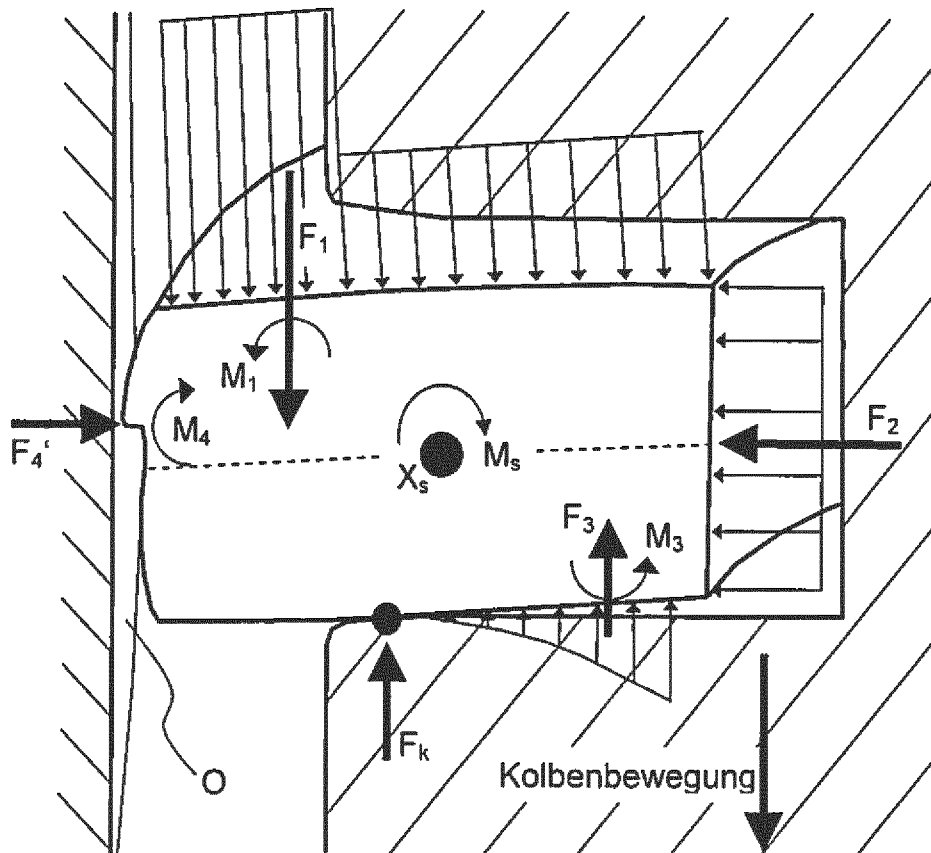
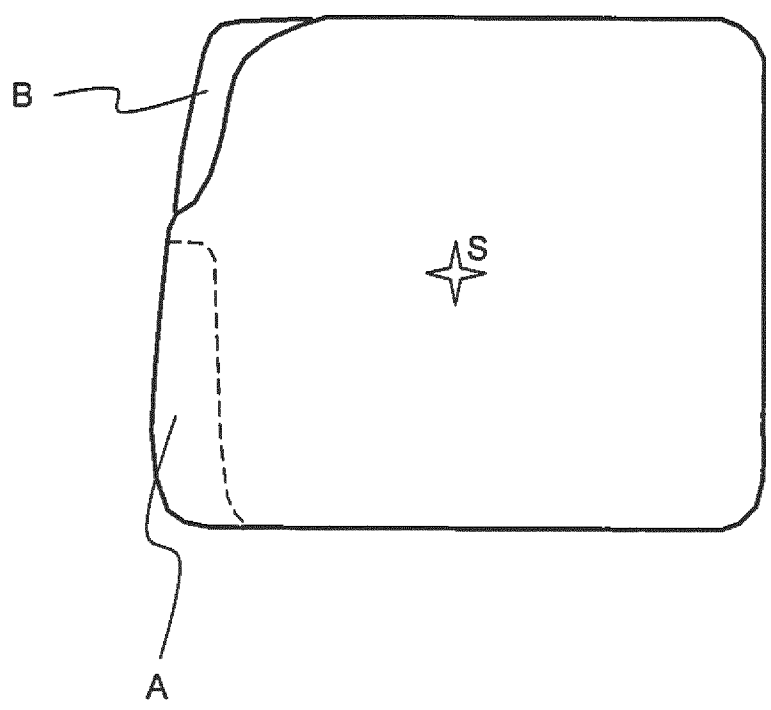
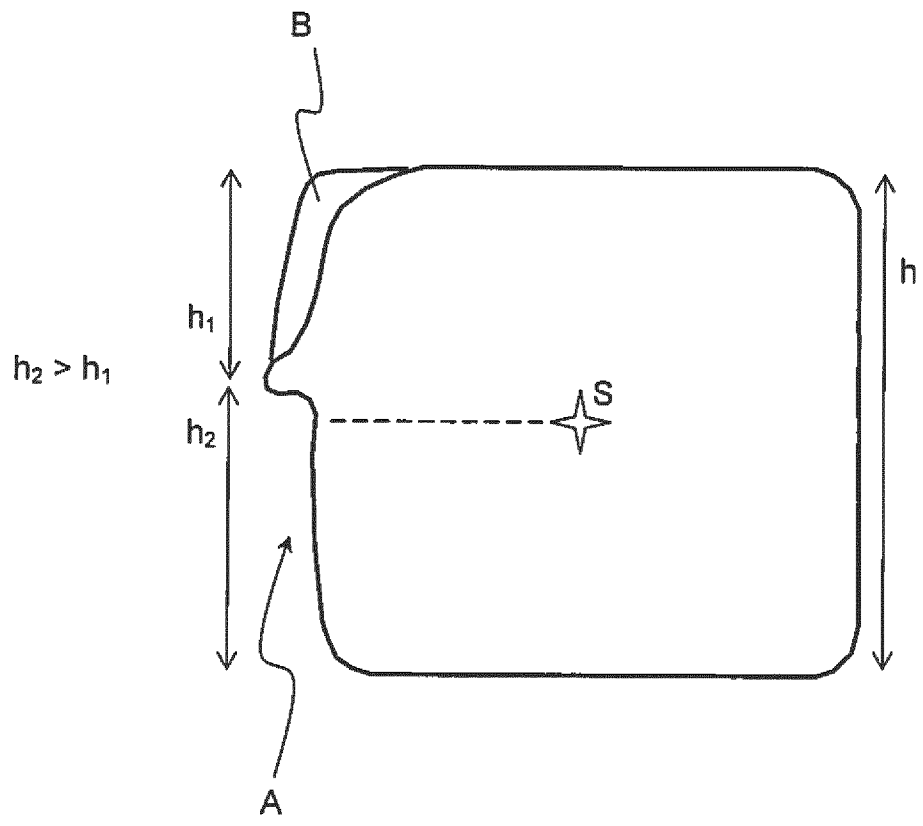


Fig. 2



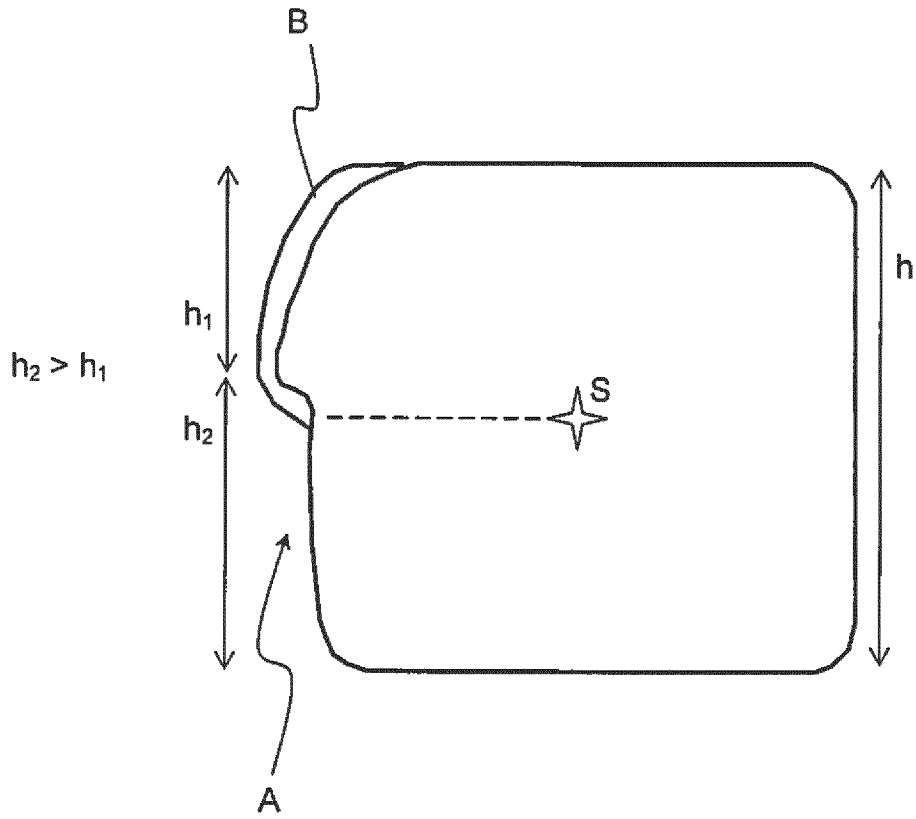


Fig. 5

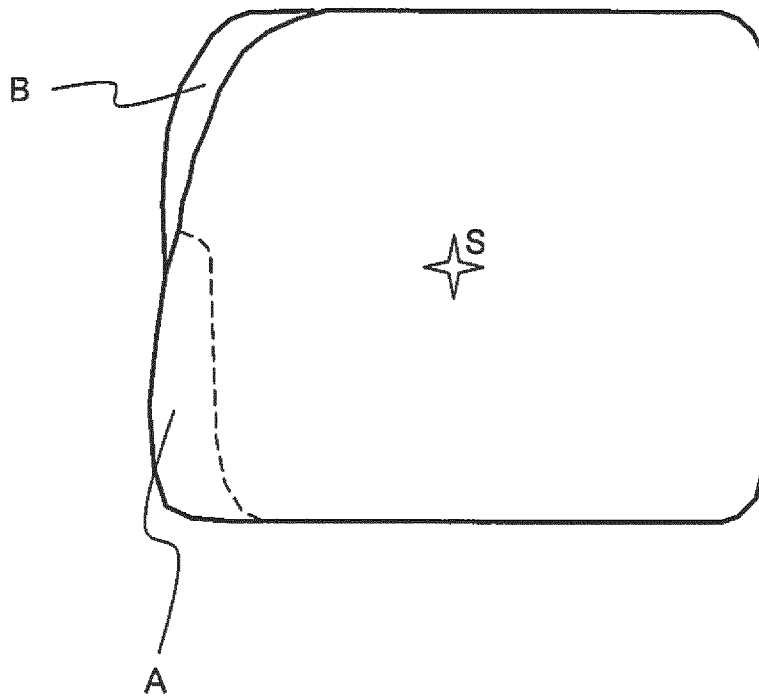


Fig. 6

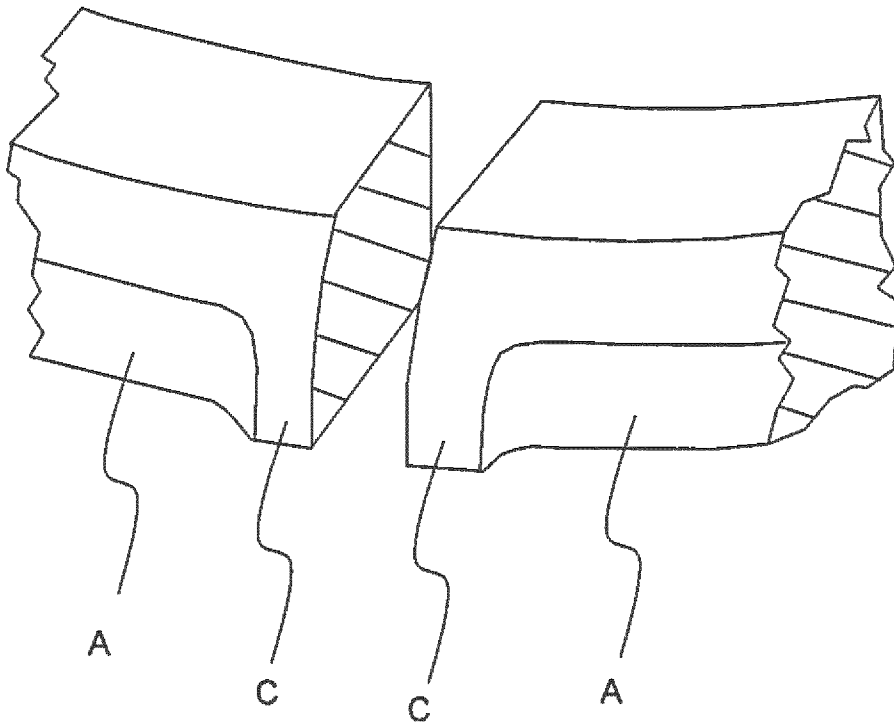


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/063882

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16J9/14 F16J9/20 F16J9/26
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)
F16J F02F
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. |
| Y | DE 199 44 453 C1 (FEDERAL MOGUL BURSCHEID GMBH [DE]) 25 January 2001 (2001-01-25) column 2, lines 9-22 figures 1-3 ----- | 1-7 |
| Y | DE 103 22 032 B3 (FEDERAL MOGUL BURSCHEID GMBH [DE]) 13 January 2005 (2005-01-13) paragraph [0020] figures 1-3 ----- | 1-7 |
| A | DE 199 39 002 C1 (FEDERAL MOGUL BURSCHEID GMBH [DE]) 24 August 2000 (2000-08-24) column 2, lines 4-15 figures 1-2 ----- | 1-7 |
| | -/-- | |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

| | |
|---|---|
| <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> |
|---|---|

| | |
|--|--|
| Date of the actual completion of the international search 31 August 2016 | Date of mailing of the international search report 08/09/2016 |
| 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 Van Wel, Oscar |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/063882

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | US 2 511 874 A (HAROLD P. PHILLIPS) 20 June 1950 (1950-06-20) column 1, lines 2-7 column 3, lines 6-12 figure 6 | 1-7 |
| A | ----- JP S56 76145 U (UNKNOWN) 22 June 1981 (1981-06-22) figure 5 ----- | 1-7 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/063882

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| DE 19944453 | C1 | 25-01-2001 | |
| | | AT 251727 T | 15-10-2003 |
| | | BR 0004207 A | 10-04-2001 |
| | | DE 19944453 C1 | 25-01-2001 |
| | | EP 1085242 A2 | 21-03-2001 |
| | | ES 2203382 T3 | 16-04-2004 |
| | | JP 2001124204 A | 11-05-2001 |
| | | KR 20010030138 A | 16-04-2001 |
| | | PT 1085242 E | 30-01-2004 |
| | | US 6470792 B1 | 29-10-2002 |
| ----- | | | |
| DE 10322032 | B3 | 13-01-2005 | NONE |
| ----- | | | |
| DE 19939002 | C1 | 24-08-2000 | NONE |
| ----- | | | |
| US 2511874 | A | 20-06-1950 | NONE |
| ----- | | | |
| JP S5676145 | U | 22-06-1981 | NONE |
| ----- | | | |

| | | |
|---|--|--------------------|
| A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16J9/14 F16J9/20 F16J9/26 ADD. | | |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC | | |
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE | | |
| Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16J F02F | | |
| 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. |
| Y | DE 199 44 453 C1 (FEDERAL MOGUL BURSCHEID GMBH [DE]) 25. Januar 2001 (2001-01-25) Spalte 2, Zeilen 9-22 Abbildungen 1-3 ----- | 1-7 |
| Y | DE 103 22 032 B3 (FEDERAL MOGUL BURSCHEID GMBH [DE]) 13. Januar 2005 (2005-01-13) Absatz [0020] Abbildungen 1-3 ----- | 1-7 |
| A | DE 199 39 002 C1 (FEDERAL MOGUL BURSCHEID GMBH [DE]) 24. August 2000 (2000-08-24) Spalte 2, Zeilen 4-15 Abbildungen 1-2 ----- | 1-7 |
| | -/-- | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts | |
| 31. August 2016 | 08/09/2016 | |
| 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 Van Wel, Oscar | |

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|---|---|--------------------|
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| A | US 2 511 874 A (HAROLD P. PHILLIPS) 20. Juni 1950 (1950-06-20) Spalte 1, Zeilen 2-7 Spalte 3, Zeilen 6-12 Abbildung 6 | 1-7 |
| A | ----- JP S56 76145 U (UNKNOWN) 22. Juni 1981 (1981-06-22) Abbildung 5 ----- | 1-7 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/063882

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 19944453 | C1 | 25-01-2001 | |
| | | AT 251727 T | 15-10-2003 |
| | | BR 0004207 A | 10-04-2001 |
| | | DE 19944453 C1 | 25-01-2001 |
| | | EP 1085242 A2 | 21-03-2001 |
| | | ES 2203382 T3 | 16-04-2004 |
| | | JP 2001124204 A | 11-05-2001 |
| | | KR 20010030138 A | 16-04-2001 |
| | | PT 1085242 E | 30-01-2004 |
| | | US 6470792 B1 | 29-10-2002 |
| ----- | | | |
| DE 10322032 | B3 | 13-01-2005 | KEINE |
| ----- | | | |
| DE 19939002 | C1 | 24-08-2000 | KEINE |
| ----- | | | |
| US 2511874 | A | 20-06-1950 | KEINE |
| ----- | | | |
| JP S5676145 | U | 22-06-1981 | KEINE |
| ----- | | | |