

(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  
18. Dezember 2014 (18.12.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/198933 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation: *F02F 3/22* (2006.01) *B23B 1/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/062441
- (22) Internationales Anmeldedatum: 13. Juni 2014 (13.06.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2013 211 214.9 14. Juni 2013 (14.06.2013) DE
- (71) Anmelder: **KS KOLBENSCHMIDT GMBH** [DE/DE]; Karl-Schmidt-Straße, 74172 Neckarsulm (DE).
- (72) Erfinder: **LAQUA, Matthias**; Servianstr. 60, 74206 Bad Wimpfen (DE).
- (74) Anwalt: **GREIF, Thomas**; Rheinmetall Platz 1, 40476 Düsseldorf (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, DE, 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: SUBSTITUTION OF THE INTERNAL CONTOUR IN A PISTON FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE
- (54) Bezeichnung : SUBSTITUTION DER INNENFORM BEI EINEM KOLBEN FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE

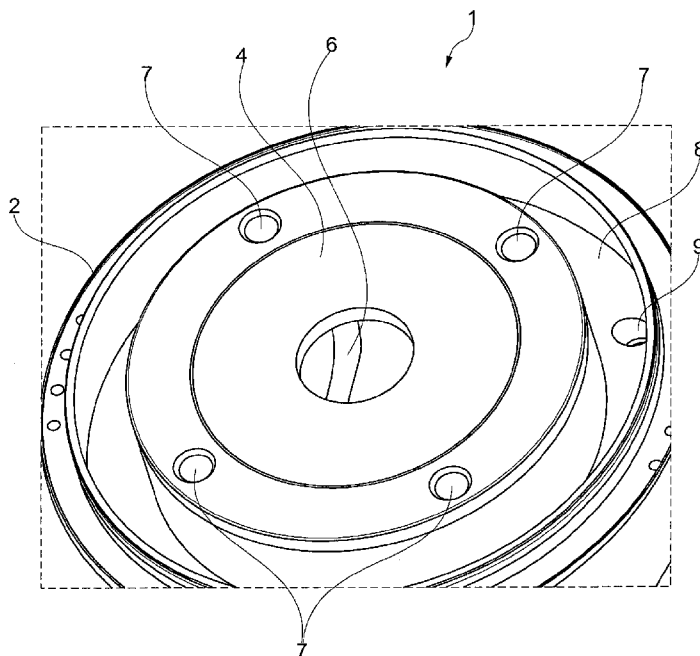


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a piston (1) for internal combustion engines, especially a cooling duct piston, comprising a piston lower part (2) and a piston upper part (3), wherein an internal contour (11) is machined from the piston (1), particularly the piston lower part (2), by rotary machining. The invention also relates to a piston produced according to said method.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Kolbens (1) für Brennkraftmaschinen, insbesondere eines Kühlkanalkolbens, aufweisend ein Kolbenunterteil (2) und ein Kolbenoberteil (3), wobei eine Innenform (11) durch eine Drehbearbeitung aus dem Kolben (1), insbesondere dem Kolbenunterteil (2), herausgearbeitet wird, sowie einen nach diesem Verfahren hergestellten Kolben.

WO 2014/198933 A1



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls  
Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

## B E S C H R E I B U N G

### **Substitution der Innenform bei einem Kolben für eine Brennkraftmaschine**

Die Erfindung betrifft die Innenform eines Kolbens für eine Brennkraftmaschine und ein Verfahren zur Herstellung des Kolbens, gemäß den Merkmalen der jeweiligen Oberbegriffe der unabhängigen Patentansprüche.

Aus der DE 29 19 638 A1 ist ein aus einem Ober- und einem Unterteil bestehender, mit einem oder mehreren im Bereich ihrer Trennebene liegenden Kühlkanälen versehener Kolben für Brennkraftmaschinen bekannt, dessen aus geschmiedetem Stahl bestehendes Oberteil sich mit seinen auf der Unterseite verlaufenden Rippen auf den gegenüberliegenden Flächen des Unterteils abstützt. Das Kolbenunterteil weist einen Innenkühlkanal mit einer Ablaufbohrung sowie eine sehr aufwendige darunterliegende Geometrie auf.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Herstellung des Innenraumes eines Kolbens zu vereinfachen und die Masse des Kolbens zu reduzieren.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren und einen Kolben mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

Erfindungsgemäß wird der Innenraum bzw. die Innenform (auch als Innenbereich des Kolbens zum Beispiel unterhalb des Kolbenbodens oder einer Brennraummulde und oberhalb eines Kolbenbolzens bezeichnet) durch eine Drehbearbeitung spanend aus einem Kolbenunterteil herausgearbeitet. Durch die Entfernung von Material, insbesondere Stahl, aus diesem Bereich reduziert sich die Masse des erfindungsgemäßen Kolbens gegenüber Kolben mit einer Innenform insbesondere aus Stahl ohne diese Materialentfernung. Durch die Drehbearbeitung wird das Material über dem Bolzenauge kostengünstig herausgearbeitet.

In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Innenform zur Bildung eines Kühlraumes mit einem Verschlusselement versehen wird. Um einen insbesondere inneren Kühlraum zu erhalten, wird der Innenraum nach der Bearbeitung mit einem Verschlusselement verschlossen. Der innere Kühlraum kann, muss aber nicht zumindest über eine Zulauf- und/oder zumindest eine Ablauföffnung für ein Kühlmedium zugänglich sein. Diese zumindest eine Ablauf- und/oder Zulauföffnung, die als Bohrung ausgeführt sein kann, befindet sich im den Bereich des Innenraums umgebenden Kolbenmaterial. Alternativ oder ergänzend wird die zumindest eine Ablauf- und/oder Zulauföffnung durch das Verschlusselement gebildet.

Das Verschlusselement weist in einer Ausgestaltung die Form einer kreisrunden Scheibe mit einer zentralen Öffnung für die Durchströmung des Kühlmediums auf.

In einer weiteren Ausgestaltung wird ein Hohlraum im Innenbereich eines Rohlings für das Kolbenunterteil zur Herstellung des Kolbens durch Gießen erzeugt. Durch eine anschließende Drehbearbeitung entsteht eine Innenform. Der Rohling ist somit durch die weniger komplexe Geometrie einfacher und kostengünstiger im Gießverfahren herstellbar. Die erfindungsgemäße Innenform bzw. der Innenraum kann durch ein Verschlusselement verschlossen werden.

In einer weiteren Ausführungsform wird ein Hohlraum im Innenbereich eines Rohlings für das Kolbenunterteil zur Herstellung des Kolbens durch Schmieden erzeugt. Durch eine anschließende Drehbearbeitung wird eine Innenform erzeugt. Der Rohling ist somit durch die weniger komplexe Geometrie einfacher und kostengünstiger als Alternative zum Gießverfahren im Schmiedeverfahren herstellbar. Diese erfindungsgemäße Innenform kann durch ein Verschlusselement verschlossen werden.

Das Verschlusselement zum Bilden und Verschließen des Hohlraumes bzw. des Innenraumes kann aus unterschiedlichen Materialien gefertigt werden, die den mechanischen, thermodynamischen und strömungstechnischen Anforderungen an den Kolben während des Betriebes in der Brennkraftmaschine genügen. Beispielsweise kann das Verschlusselement aus Metallen wie Stahl, Aluminium, Legierungen daraus, hochwarmfesten Kunststoff oder Gummi gefertigt werden. Das

Verschlusselement kann kraft-, form- oder stoffschlüssig an dem Unterteil des Kolbens festgelegt werden. Beispielsweise erfolgt dies durch kleben, verschrauben, klemmen oder verschweißen.

Das Kolbenunterteil und das Kolbenoberteil können kraft-, form- und/oder stoffschlüssig zunächst zu einem Kolbenrohling zusammengefügt werden. Der danach bearbeitete Kolbenrohling bildet dann einen einstückigen betriebsbereiten Kolben. Alternativ ist es denkbar, dass zunächst der Kolbenrohling und dann auch der daraus hergestellte fertige Kolben bearbeitet werden und dabei immer einstückig ausgebildet ist.

Unter Drehbearbeitung wird insbesondere Drehen als Spanen mit geschlossener, meist kreisförmiger Schnittbewegung und beliebiger, quer zur Schnittrichtung liegender Vorschubbewegung verstanden. Die Drehachse der Schnittbewegung behält vorzugsweise ihre Lage zum Werkstück unabhängig von der Vorschubbewegung bei.

Unter spanender Bearbeitung wird Trennen, bei dem von einem Werkstück mit Hilfe der Schneiden eines Werkzeuges Werkstoffschichten in Form von Spänen zur Änderung der Werkstückform und/oder Werkstückoberfläche mechanisch abgetrennt werden, verstanden. Beim Spanen mit geometrisch bestimmten Schneiden wird ein Werkzeug verwendet, dessen Schneidenanzahl, Geometrie der Schneidkeile und die Lage der Schneiden zum Werkstück bestimmt sind.

Erfindungsgemäß ist auch noch ein Verfahren zur Herstellung eines Kolbens für Brennkraftmaschinen vorgesehen, insbesondere eines Kühlkanalkolbens, aufweisend ein Kolbenunterteil und ein Kolbenoberteil, wobei eine Innenform durch Drehbearbeitung aus dem Kolben, insbesondere dem Kolbenunterteil, herausgearbeitet wird.

Durch die Drehbearbeitung des Kolbens (genauer des Kolbenrohlings), insbesondere des Kolbenunterteils, zur Bildung einer Innenform wird Material entfernt und somit eingespart sowie eine deutlich vereinfachte Geometrie erzeugt. Durch die Herstellung der Innenform als nach oben (in Richtung des Brennraumes) offener

Hohlraum ist dieser leicht zugänglich für Bearbeitungswerkzeuge. Weiterhin ist diese Geometrie in kurzer Zeit durch Drehbearbeitung herstellbar, sodass sich die Taktzeiten bei der Serienherstellung von solchen Kolben erhöhen.

Das Verschlusselement ersetzt die aus dem Stand der Technik bekannte Struktur im Kolbenunterteil zur Bildung eines Innenkühlraumes sowie gegebenenfalls einer Ablaufbohrung. Durch die einfache Geometrie des Verschlusselementes, beispielsweise eine kreisrunde Scheibe mit einer zentrierten Öffnung, ist das Verschlusselement kostengünstig herstellbar. Das Verschlusselement findet vor allen Dingen dann Anwendung, wenn der herzustellende Kolben über einen Innenkühlraum verfügt.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Kolben nach dem zuvor beschriebenen Verfahren hergestellt ist.

Das zuvor beschriebene Verfahren ermöglicht die Herstellung eines kostengünstigen Kolbens mit optionalem Innenkühlraum. Durch die Materialeinsparung reduziert sich die Masse des Kolbens gegenüber vergleichbaren aus dem Stand der Technik bekannten Kolben.

Weiterhin ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Verschlusselement aus einem Material mit einer geringeren Dichte gegenüber dem Material des Kolbens gefertigt ist. Besteht beispielsweise der Kolben aus Stahl, kann das Verschlusselement aus Aluminium oder einer entsprechenden Stahl- bzw. Aluminium-Legierung bestehen.

Durch den Einsatz von Materialien zur Herstellung des Verschlusselements mit einer geringeren Dichte gegenüber dem Material des Kolbens reduziert sich auch bei Kolben mit Verschlusselement die Masse gegenüber vergleichbaren aus dem Stand der Technik bekannten Kolben. Durch die geringere Masse des Verschlusselements bei gleichem Volumen ergibt sich eine deutliche Gewichtseinsparung für den Kolben.

Weiterhin ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Verschlusselement aus Stahl, einer Stahllegierung, Aluminium, einer Aluminiumlegierung, Kunststoff oder Gummi hergestellt ist.

Insbesondere Aluminium bzw. Aluminiumlegierungen eignen sich zur Herstellung des Verschlusselements besonders gut, da sie auch den thermischen Belastungen besonders gut standhalten. Auch Kunststoffe und Gummi eignen sich zur Substitution von Stahl oder Aluminium bzw. der entsprechenden Legierungen bei der Herstellung des Verschlusselements. Abhängig von den Anforderungen an den Kolben muss somit ein geeignetes Material zur Herstellung des Verschlusselementes gewählt werden.

Während bisher davon ausgegangen wurde, dass das Verschlusselement in besonders vorteilhafter Weise einteilig ausgebildet ist, kann es auch zwei- oder mehr als zweiteilig ausgebildet sein. Die jeweiligen Teile haben dann gleiche oder voneinander abweichende Formen.

Die Erfindung wird anhand der nachfolgend beschriebenen Figuren weiter verdeutlicht.

Figur 1: zeigt einen erfindungsgemäßen Kolben,

Figur 2: zeigt eine Teilansicht des erfindungsgemäßen Kolbens,

Figur 3: zeigt einen Kolben aus dem Stand der Technik und

Figur 4: zeigt eine Teilansicht eines Kolbens aus dem Stand der Technik.

Die Figuren 1 und 2 zeigen einen erfindungsgemäßen Kolben 1. In den Figuren 3 und 4 ist zur Verdeutlichung ein aus dem Stand der Technik bekannter Kolben 30 dargestellt. Gleiche Elemente erhalten in allen Figuren gleiche Bezugszeichen.

In der nachfolgenden Figurenbeschreibung beziehen sich Begriffe wie oben, unten, links, rechts, vorne, hinten usw. ausschließlich auf die in den Figuren gewählte beispielhafte Darstellung und Position der Vorrichtung und anderer Elemente. Diese Begriffe sind nicht einschränkend zu verstehen, das heißt durch verschiedene

Positionen und/oder spiegelsymmetrische Auslegung oder dergleichen können sich diese Bezüge ändern.

Die Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Kolben 1 mit einem Unterteil 2 und einem Oberteil 3. Das Unterteil 2 weist ein hier einteiliges Verschlusselement 4 auf, welches über eine Öffnung 6 verfügt. Das Verschlusselement deckt den darunterliegenden Hohlraum 10 (einschließlich einer ggfs. vorhandenen Drehkontur 5) ab (siehe Figur 2). Das Verschlusselement 4 ist als Kreisring mit einer zentralen kreisrunden Öffnung 6 ausgestaltet. Umgeben wird das Verschlusselement 4 von vier Öffnungen 7 im das Verschlusselement 4 einfassenden Material des Kolbens 1, genauer des Unterteiles 2. Es können auch weniger oder mehr als vier Öffnungen 7 vorhanden sein.

Daran schließt sich eine radial umlaufende Vertiefung 8 an. Sie ist insbesondere hinter einem Ringfeld und, falls vorhanden, konzentrisch um eine Brennraummulde herum angeordnet. Diese Vertiefung oder Rinne bildet einen Teil eines Kühlkanales aus. Ein solcher Kühlkanal kann, wie gezeigt, offen bleiben, oder von einem entsprechenden Element zu einem geschlossenen Kühlkanal abgedeckt werden. In der Wandung der Vertiefung 8 befindet sich zumindest eine Zulauf- und/oder zumindest eine Ablauföffnung für ein Kühlmedium, wobei hierfür in dieser Figur stellvertretend mindestens eine Bohrung 9 gezeigt ist.

Die Öffnungen 7 können Übertrittskanäle für das Kühlmedium vom Innenbereich zu der Vertiefung 8 bilden. Alternativ dazu können durch die Öffnungen 7 (zum Beispiel ausgeführt als nachträglich eingebrachte Bohrung oder beim Giessen eingebracht) Schrauben (insbesondere Dehnschrauben) geführt werden, mit denen das Unterteil 2 mit dem Oberteil 3 durch Schrauben zusammengefügt wird.

Unterteil 2 und Oberteil 3 sind voneinander separat gefertigte Teile, die auf geeignete Weise (zum Beispiel Verschrauben oder Schweißen) zu dem fertigen einsatzbereiten Kolben 1 zusammengefügt werden. Je nach geometrischer Gestaltung können Unterteil 2 und Oberteil 3 einen einstückigen Kolbenrohling bilden.

Die Figur 2 zeigt eine Teilansicht des erfindungsgemäßen Kolbens 2. Der Aufbruch in der Figur ist derart gewählt, dass der Blick auf einen Innenbereich (im folgenden als

Hohlraum 10 bezeichnet) frei ist. Der Hohlraum 10 wurde durch spanende Bearbeitung aus dem Kolbenunterteil 2 herausgearbeitet. Gut zu erkennen ist eine Drehkontur 5, entstanden durch eine Bearbeitung von oben. Als eine Innenform 11 werden der Hohlraum 10 sowie die Drehkontur 5 bezeichnet.

Die Figur 3 zeigt einen Kolben 30, wie er aus dem Stand der Technik bekannt ist. Der gebaute Kolben 30 besteht aus einem Kolbenunterteil 2 und einem Kolbenoberteil 3. Das Kolbenunterteil 2 weist einen Innenkühlkanal 31 mit einer Ablaufbohrung 32 auf.

Die Figur 4 zeigt eine Teilansicht eines Kolbens 30 gemäß Figur 3. In der Figur 3 ist die Ablaufbohrung 32 und der darunter liegende zu bearbeitende Bereich zu erkennen. Weiterhin ist eine in der Herstellung sehr aufwendige und damit kostenintensive Geometrie 33 zu erkennen. Dieser Bereich kann nicht geschmiedet werden und muss somit aufwendig herausgefräst werden.

## Bezugszeichenliste

- 1 Kolben
- 2 Kolbenunterteil
- 3 Kolbenoberteil
- 4 Verschlusselement
- 5 Drehkontur
- 6 Öffnung
- 7 Öffnung
- 8 Vertiefung
- 9 Bohrung
- 10 Hohlraum
- 11 Innenform
- 30 Kolben
- 31 Innenkühlkanal
- 32 Ablaufbohrung
- 33 Geometrie

## PATENTANSPRÜCHE

### Substitution der Innenform bei einem Kolben für eine Brennkraftmaschine

1.

Verfahren zur Herstellung eines Kolbens (1) für Brennkraftmaschinen, insbesondere eines Kühlkanalkolbens, aufweisend ein Kolbenunterteil (2) und ein Kolbenoberteil (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Innenform (11) durch eine Drehbearbeitung aus dem Kolben (1), insbesondere dem Kolbenunterteil (2), herausgearbeitet wird.

2.

Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Rohling zur Herstellung des Kolbenunterteils (2) zunächst ohne die Innenform (11) geschmiedet wird.

3.

Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Rohling zur Herstellung des Kolbenunterteils (2) zunächst ohne Innenform (11) in einem Gussverfahren erzeugt wird.

4.

Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenform (11) zur Bildung eines Innenkühlraumes, insbesondere mit Ablaufbohrung (6), mit einem Verschlusselement (4) versehen wird.

5.

Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (4) kraft-, form- und/oder stoffschlüssig an dem Kolbenunterteil (2) festgelegt wird.

6.

Kolben (1) für Brennkraftmaschinen, insbesondere Kühlkanalkolben, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (1) nach einem Verfahren gemäß der Patentansprüche 1 bis 5 hergestellt ist.

7.

Kolben (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (4) aus einem Material mit einer geringeren Dichte gegenüber dem Material des Kolbens (1) gefertigt ist.

8.

Kolben (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (4) aus Stahl, einer Stahllegierung, Aluminium, einer Aluminiumlegierung, Kunststoff oder Gummi hergestellt ist.

1/4

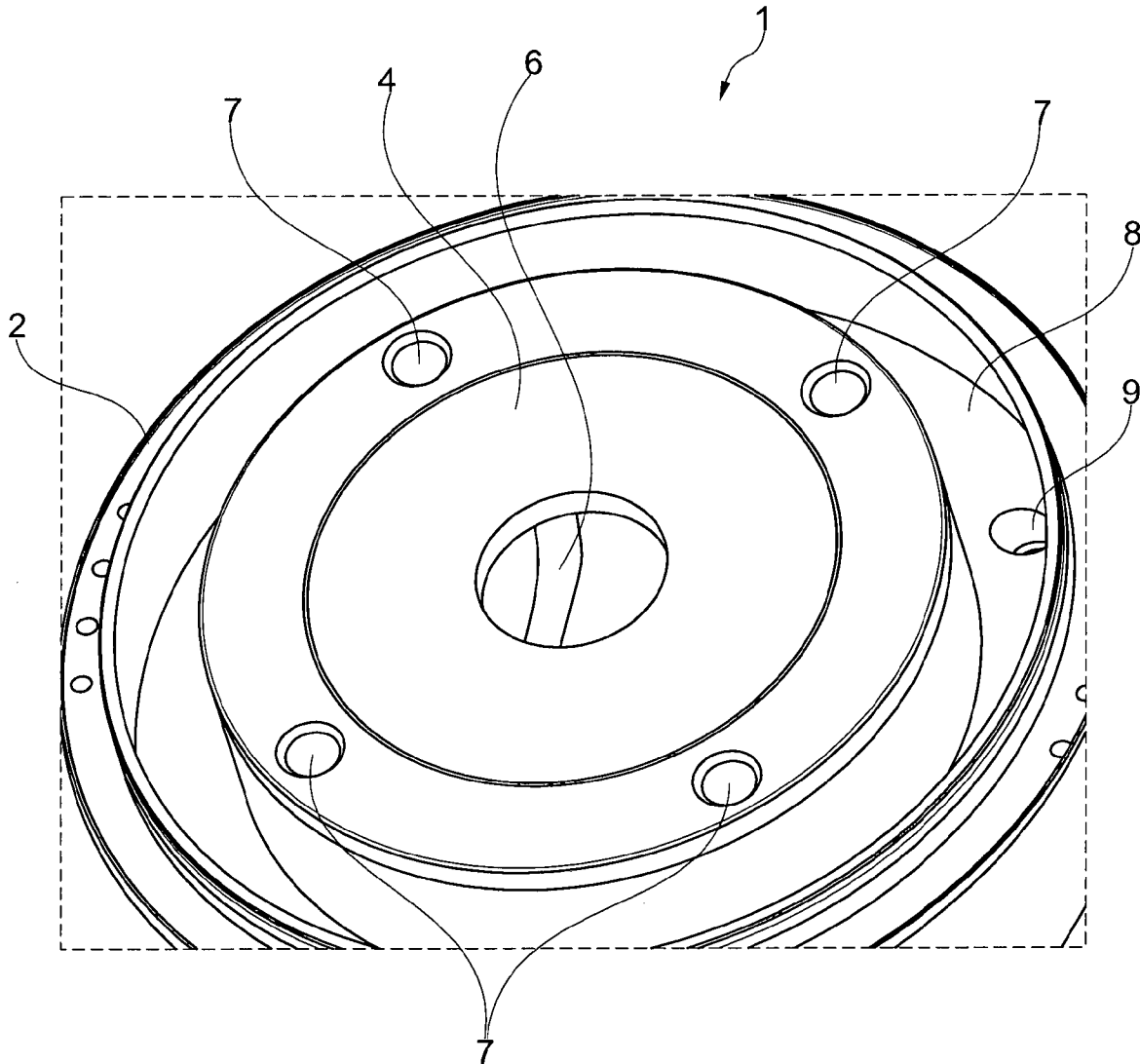


Fig. 1

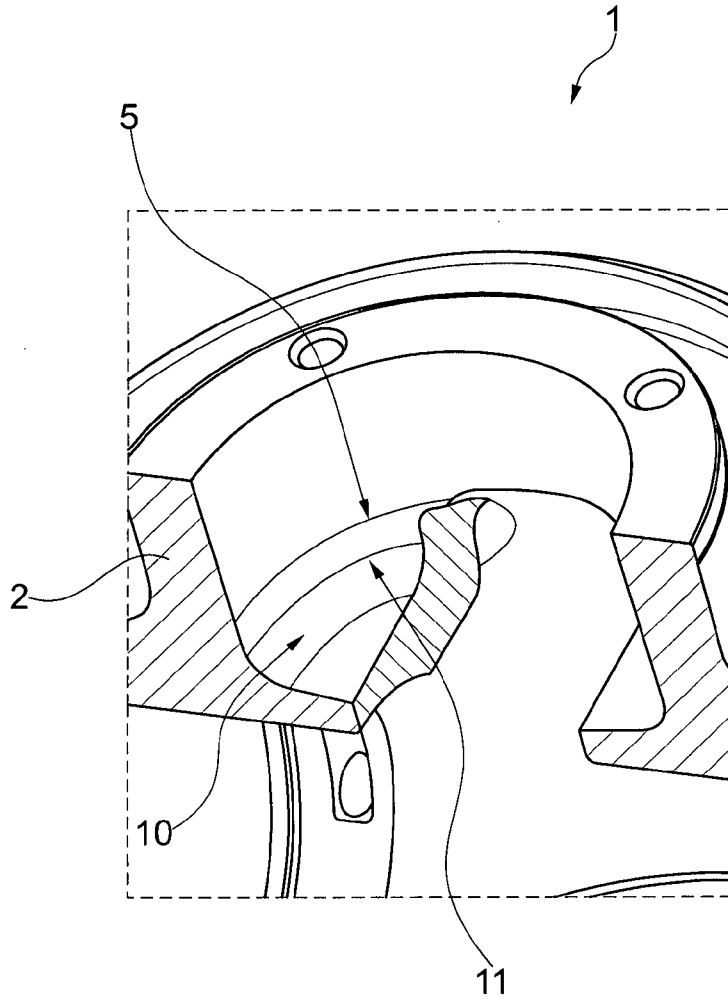


Fig. 2

3/4

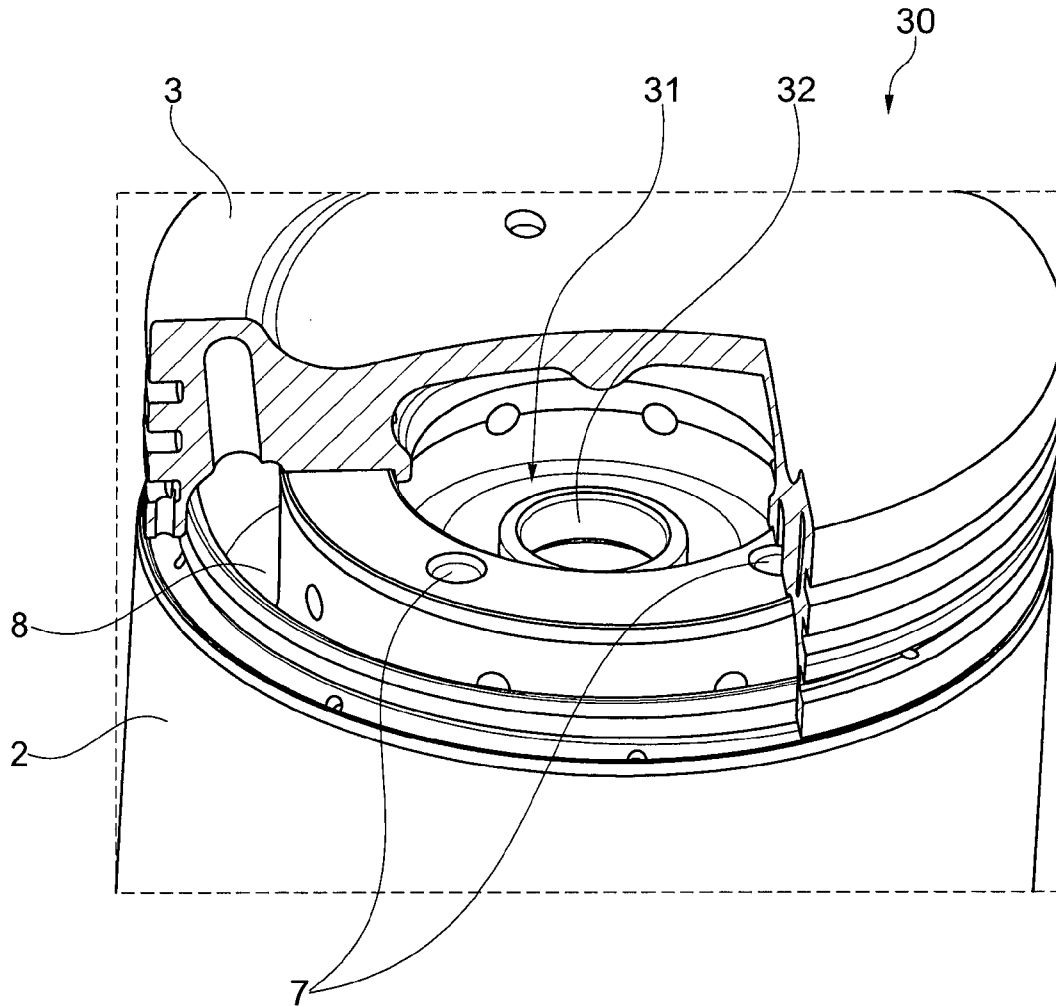


Fig. 3

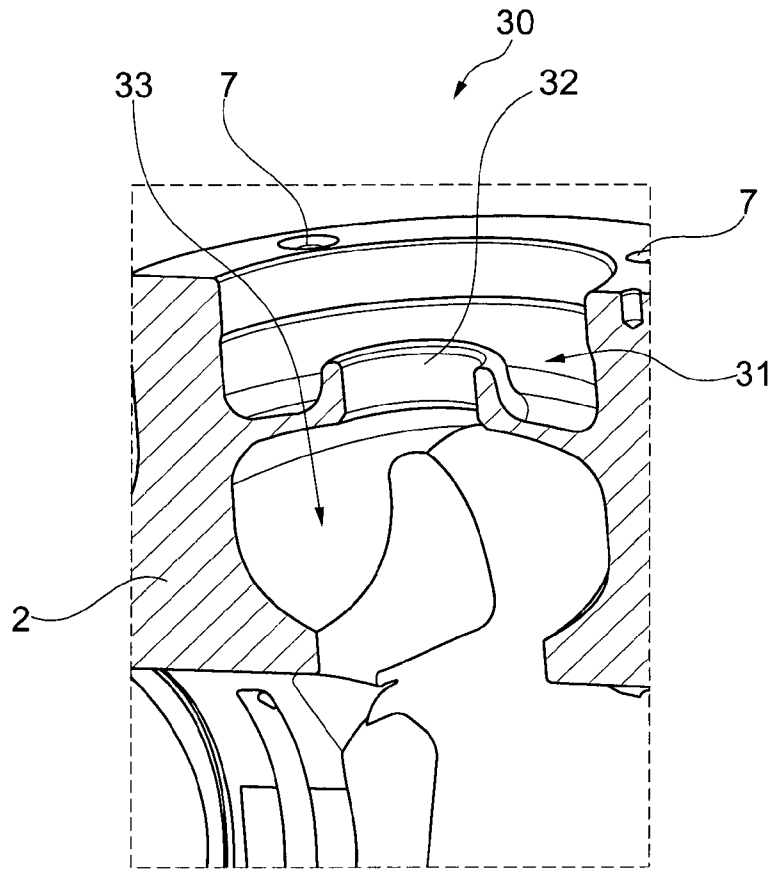


Fig. 4

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2014/062441

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. F02F3/22 B23B1/00  
 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)  
 F02F B23B  
 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.
X	US 2004/231631 A1 (SHARP RAINER [DE]) 25 November 2004 (2004-11-25) paragraphs [0002], [0005], [0027] - [0035]; figures 1-7 -----	1-8
X	WO 03/025376 A1 (MAHLE GMBH [DE]; ISSLER WOLFGANG [DE]) 27 March 2003 (2003-03-27) page 3, paragraph 7; figures 1C,1D,2C,2D page 6; claim 1 -----	1,2,4-8
A	DE 10 2011 077088 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 13 December 2012 (2012-12-13) paragraph [0019] -----	1-8

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>"&amp;" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search <b>14 October 2014</b>	Date of mailing of the international search report <b>22/10/2014</b>
---	---

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 <b>Luta, Dragos</b>
--	---

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2014/062441
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004231631	A1	25-11-2004	BR PI0410744 A 27-06-2006
			CN 1813125 A 02-08-2006
			DE 10322921 A1 16-12-2004
			EP 1636474 A2 22-03-2006
			HK 1089497 A1 19-02-2010
			JP 4700615 B2 15-06-2011
			JP 2007500608 A 18-01-2007
			KR 20060011882 A 03-02-2006
			US 2004231631 A1 25-11-2004
			WO 2004103634 A2 02-12-2004
WO 03025376	A1	27-03-2003	DE 10146079 A1 03-04-2003
			EP 1430211 A1 23-06-2004
			JP 4308654 B2 05-08-2009
			JP 2005502818 A 27-01-2005
			US 2005028364 A1 10-02-2005
			WO 03025376 A1 27-03-2003
DE 102011077088	A1	13-12-2012	CN 103582541 A 12-02-2014
			DE 102011077088 A1 13-12-2012
			EP 2718056 A1 16-04-2014
			US 2013092024 A1 18-04-2013
			WO 2012168150 A1 13-12-2012

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/062441

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. F02F3/22 B23B1/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTER GEBIETE</b> Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F02F B23B		
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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/231631 A1 (SCHARP RAINER [DE]) 25. November 2004 (2004-11-25) Absätze [0002], [0005], [0027] - [0035]; Abbildungen 1-7 -----	1-8
X	WO 03/025376 A1 (MAHLE GMBH [DE]; ISSLER WOLFGANG [DE]) 27. März 2003 (2003-03-27) Seite 3, Absatz 7; Abbildungen 1C,1D,2C,2D Seite 6; Anspruch 1 -----	1,2,4-8
A	DE 10 2011 077088 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 13. Dezember 2012 (2012-12-13) Absatz [0019] -----	1-8
<input 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 14. Oktober 2014		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 22/10/2014
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 Luta, Dragos

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/062441

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004231631 A1	25-11-2004	BR PI0410744 A	27-06-2006
		CN 1813125 A	02-08-2006
		DE 10322921 A1	16-12-2004
		EP 1636474 A2	22-03-2006
		HK 1089497 A1	19-02-2010
		JP 4700615 B2	15-06-2011
		JP 2007500608 A	18-01-2007
		KR 20060011882 A	03-02-2006
		US 2004231631 A1	25-11-2004
		WO 2004103634 A2	02-12-2004
WO 03025376 A1	27-03-2003	DE 10146079 A1	03-04-2003
		EP 1430211 A1	23-06-2004
		JP 4308654 B2	05-08-2009
		JP 2005502818 A	27-01-2005
		US 2005028364 A1	10-02-2005
		WO 03025376 A1	27-03-2003
DE 102011077088 A1	13-12-2012	CN 103582541 A	12-02-2014
		DE 102011077088 A1	13-12-2012
		EP 2718056 A1	16-04-2014
		US 2013092024 A1	18-04-2013
		WO 2012168150 A1	13-12-2012