(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
23. Dezember 2004 (23.12.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/111421 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: F02F 3/22

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/001173

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Juni 2004 (09.06.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 26 456.6 12. Juni 2003 (12.06.2003) DE

(71) Anmelder: **MAHLE GMBH** [DE/DE]; Pragstrasse 26-46, 70376 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **SCHARP, Rainer**; Jägerstrasse 28, 71665 Vaihingen (DE).

(74) Anwalt: **POHLE, Reinhard**; Mahle Gmbh, Patentabteilung ZRIP/EP, Pragstrasse 26-46, 70376 Stuttgart (DE).

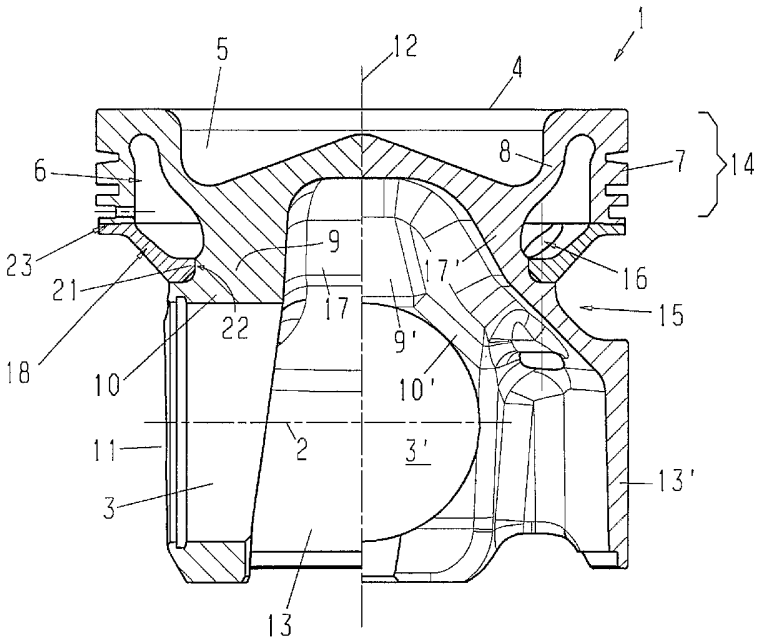
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PISTON FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: KOLBEN FÜR EINEN VERBRENNUNGSMOTOR



(57) Abstract: The invention relates to a single-pieced piston (1) for an internal combustion engine. Said piston comprises an annular shaped cooling channel (6) disposed in the edge area of the base of the piston (4). Said cooling channel is closed by a cooling channel cover (18), towards the side of the bolt hubs (10,10') consisting of at least two semi-circular covering elements (19, 20) and said cover, is embodied as a supporting element. The external edge (23) of the cover supports the bolt hub side front surface of the annular wall (7).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/111421 A1

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein einteiliger Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor mit einem im Randbereich des Kolbenbodens (4) angeordneten, ringförmigen Kühlkanal (6) vorgeschlagen, der zur Seite der Bolzennaben (10,10') hin von einer als Stützelement ausgebildeten, aus mindestens zwei teilkreisförmigen Abdeckelementen (19, 20) bestehenden Kühlkanalabdeckung (18) verschlossen wird, deren Außenrand (23) die bolzennabenseitige Stirnfläche (24) der Ringwand (7) abstützt.

Kolben für einen Verbrennungsmotor

Die Erfindung betrifft einen Kolben für einen Verbrennungsmotor gemäß Patentanspruch 1.

Aus der Offenlegungsschrift DE 33 38 419 ist ein mehrteiliger Kolben für eine Hubkolbenbrennkraftmaschine bekannt, der einen Kolbenboden aufweist, in dessen Randbereich ein ringförmiger Kühlkanal angeordnet ist. Die radial äußere Begrenzung des Kühlkanals wird hierbei von einer am Randbereich des Kolbenbodens angeformten und als Träger der Kolbenringe dienenden Ringwand gebildet. Zur Seite der Bolzennaben hin wird der Kühlkanal von einer als Stützelement ausgebildeten, ringförmigen Kühlkanalabdeckung verschlossen, deren Innenrand von einer Ringmutter gehalten wird, die auf einen ringförmigen und am Kolbenboden angeformten Ansatz geschraubt ist, und deren Außenrand die Ringwand über deren bolzennabenseitige Stirnfläche abstützt, um zu verhindern, dass sich der Randbereich des Kolbenbodens während des Arbeitstaktes des Kolbens verformt.

Nachteilig ist hierbei, dass im Rahmen der sehr aufwendigen Montage des bekannten Kolbens die Kühlkanalabdeckung zunächst auf die dem Kolbenboden abgewandte Unterseite des Kolbenoberteiles geschoben werden muss, bevor die Ringmutter auf den Ansatz geschraubt und damit die Kühlkanalabdeckung festgeschraubt werden kann. Erst dann kann die weitere Montage des Kolbens erfolgen, bei der der Kolbenschaft auf die Unterseite des Kolbenoberteiles geschoben und mittels einer Kolbenbolzenbüchse daran befestigt wird.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen einteiligen Kolben mit einem Kühlkanal zu schaffen, der schnell und einfach mit einer Abdeckung verschließbar ist, mit der die Steifigkeit des Kolbens verbessert wird.

Gemäß Patentanspruch 1 wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass an den Kolbenboden über Nabenabstützungen Bolzennaben angeformt sind, deren Stirnflächen gegenüber dem radial äußeren Rand des Kolbenbodens zurückgesetzt angeordnet sind, dass die Bolzennaben durch Schaftelemente verbunden sind, die über Schaftanbindungen an den Kolbenboden angeformt sind, die im Bereich zwischen den Schaftelementen und dem Kolbenboden konkave Ausnehmungen aufweisen, und dass die Kühlkanalabdeckung aus mindestens zwei teilkreisförmigen Abdeckelementen besteht, deren Innenrand in einer teilweise in die Nabenabstützung und teilweise in die Schaftanbindungen eingearbeiteten Ausnehmung lagert, und deren Außenrand die Ringwand über deren bolzennabenseitige Stirnfläche abstützt.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 einen Kolben für einen Verbrennungsmotor mit einer Kühlkanalabdeckung gemäß der Erfindung dargestellt in einem aus zwei Hälften bestehenden Schnittbild, das zwei um 90° versetzte Längsschnitte des Kolbens zeigt,

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des Kühlkanals und der Kühlkanalabdeckung nach deren Endmontage,

Fig. 3 eine aus zwei halbkreisförmigen Hälften bestehende Kühlkanalabdeckung und

Fig. 4 ein vergrößertes Schnittbild des Kühlkanals mit einer im Rahmen des Zusammenbaus des Kolbens sich ergebenden Anordnung der Kühlkanalabdeckung.

Fig. 1 zeigt einen einteilig ausgebildeten Kolben 1 für einen Verbrennungsmotor in einem Schnittbild, das aus zwei Hälften besteht, von denen die linke Hälfte einen Schnitt des Kolbens 1 entlang einer Längsachse 2 einer Nabenbohrung 3 und die rechte Hälfte einen um 90° dazu versetzten Längsschnitt des Kolbens 1 darstellt. Der Kolben 1 ist aus Stahl hergestellt und weist im Bereich des Kolbenbodens 4 eine Brennraummulde 5 auf. Im radial außen liegenden Bereich des Kolbenbodens 4 ist

ein ringförmiger Kühlkanal 6 angeordnet, dessen radial äußere Begrenzung von einer an den Kolbenboden 4 angeformten Ringwand 7 und dessen radial innere Begrenzung teils von einer Ringrippe 8, teils von einer Nabenabstützung 9, 9' und teils von einer Schaftanbindung 17, 17' gebildet werden. Die Ringwand 7 dient hierbei als Kolbenringträger.

Über die Nabenabstützungen 9, 9' sind an den Kolbenboden 4 je eine Bolzennabe 10, 10' mit jeweils einer Nabenbohrung 3, 3' angeformt. Die Stirnflächen 11 der Bolzennaben 10, 10' sind gegenüber der Ringwand 7 in Richtung der Kolbenlängsachse 12 zurückgesetzt angeordnet. Die Bolzennaben 10, 10' sind über Schaftelemente 13, 13' miteinander verbunden, die über je eine Schaftanbindung 17, 17' mit dem Kolbenboden 4 verbunden sind. Zwischen den Schaftelementen 13, 13' und dem kolbenbodenseitigen Bereich 14 des Kolbens 1 weist dieser Ausnehmungen 15 auf.

In Richtung der Bolzennaben 10, 10' ist der Kühlkanal 6 von einer Kühlkanalabdeckung 18 verschlossen, die als massives Stützelement ausgebildet ist und im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus zwei halbkreisförmigen Abdeckungselementen 19 und 20 besteht, wie in Fig. 3 dargestellt ist. Die Kühlkanalabdeckung 18, die zum Zulauf von Kühlöl eine Öffnung 16 (siehe Fig. 1 und und zu dessem Ablauf eine nur in Fig. 3 dargestellte Öffnung 16' aufweist, ist konisch ähnlich dem Rand eines Tellers ausgebildet und stützt sich mit ihrem Innenrand 21 in einer umlaufenden Ausnehmung 22 ab, die teils in die Nabenabstützungen 9, 9' und teils in die Schaftanbindungen 17, 17' eingeformt ist. Der Außenrand 23 der Kühlkanalabdeckung 18 bildet für die kolbenbolzenseitige Stirnfläche der Ringwand 7 eine Auflage, sodass die Kühlkanalabdeckung 18 in ihrer Eigenschaft als Stützelement insb. während des Arbeitstaktes des Kolbens 1 lastbedingte Verformungen des Außenrandes des Kolbenbodens 4 und der Ringwand 7 weitgehend verhindert.

Das vergrößerte Schnittbild gemäß Fig. 2 zeigt, dass die kolbenbolzenseitige Stirnfläche 24 der Ringwand 7 eine stufenförmige Hinterschneidung 25 aufweist, die in ihrer Form einer auf dem Außenrand 23 der Kühlkanalabdeckung 18 angebrachten, ebenfalls stufenförmigen Aussparung 26 entspricht, sodass nach der Endmontage des Kolbens 1 die Hinterschneidung 25 und die Aussparung 26 ineinandergreifen

und zur Verhinderung lastbedingter Verformungen des äußeren Bereiches des Kolbenbodens 4 beitragen. Weiterhin ist in Fig. 2 erkennbar, dass zwischen der Nut 27 für den (in der Figur nicht dargestellten) Ölabstreifring und dem Kühlkanal 6 Ölkrücklaufbohrungen 28 angeordnet sind.

Die in Fig. 3 dargestellte Kühlkanalabdeckung 18 besteht aus zwei halbkreisförmigen Abdeckelementen 19 und 20. Sie kann aber auch drei- oder mehrteilig ausgebildet sein. Zu erkennen sind die in den Außenrand 23 eingeformte stufenförmige Aussparung 26 und die Öffnung 16 zum Zulauf und und die Öffnung 16' zum Ablauf von Kühlöl.

Anhand von Fig. 4 sei die Art der Montage der Kühlkanalabdeckung 18 veranschaulicht. Diese wird zunächst mit ihrem Innenrand 21 an eine Kante der Ausnehmung 22 und mit ihrem Außenrand 23 an die Stirnfläche 24 der Ringwand 7 in Anlage gebracht, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist. Anschließend wird der Innenrand 21 axial in Richtung Kolbenboden 4 gedrückt, wobei die Kühlkanalabdeckung 18 vorgespannt wird und radial nach innen geschoben werden kann, sodass sie mit ihrem Innenrand 21 in der Ausnehmung 22 zu liegen kommt. In dieser Position wird die Kühlkanalabdeckung 18 dadurch fixiert, dass die von der Aussparung 26 gebildete Stufe 29 in die Hinterschneidung 25 der Stirnfläche 24 einschnappt. Die Kühlkanalabdeckung 18 ist derart ausgebildet, dass sie nach der Endmontage eine geringe Verformung und damit eine bleibende Vorspannung beibehält.

Bezugszeichenliste

1	Kolben
2	Längsachse
3, 3'	Nabenbohrung
4	Kolbenboden
5	Brennraummulde
6	Kühlkanal
7	Ringwand
8	Ringrippe
9, 9'	Nabenabstützung
10, 10'	Bolzennabe
11	Stirnfläche
12	Kolbenlängsachse
13, 13'	Schaftelement
14	kolbenbodenseitiger Bereich
15	Ausnehmung
16, 16'	Öffnung
17, 17'	Schaftanbindung
18	Kühlkanalabdeckung
19	Abdeckungselement
20	Abdeckungselement
21	Innenrand der Kühlkanalabdeckung 18
22	Ausnehmung
23	Außenrand der Kühlkanalabdeckung 18
24	Stirnfläche der Ringwand 7
25	Hinterschneidung
26	Aussparung
27	Nut
28	Ölrücklaufbohrung
29	Stufe

Patentansprüche

1. Einteiliger Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor,
   - mit einem Kolbenboden (4),
   - mit zwei am Kolbenboden (4) angeformten Nabenabstützungen (9, 9') für je eine Bolzennabe (10, 10'), wobei die Nabenabstützungen (9, 9') und die Stirnflächen (11) der Bolzennaben (10, 10') gegenüber dem radial äußeren Rand des Kolbenbodens (4) in Richtung Kolbenlängsachse (12) zurückgesetzt angeordnet sind,
   - mit zwei die Bolzennaben (10, 10') verbindenden Schaftelementen (13, 13'), die über je eine Schaftanbindung (17, 17') mit dem Kolbenboden (4) verbunden sind, wobei von den Schaftanbindungen (17, 17') zwischen den Schaftelementen (13, 13') und dem Kolbenboden (4) konkave Ausnehmungen (15) gebildet werden,
   - mit einem im Randbereich des Kolbenbodens (4) angeordneten, ringförmigen Kühlkanal (6), dessen radial äußere Begrenzung von einer am Kolbenboden angeformten Ringwand (7) und dessen radial innere Begrenzung teils von den Nabenabstützungen (9, 9') und teils von den Schaftanbindungen (17, 17') gebildet wird, und
   - mit einer als Stützelement ausgebildeten, aus mindestens zwei teilkreisförmigen Abdeckungselementen (19, 20) bestehenden Kühlkanalabdeckung (18), die den Kühlkanal (6) zur Seite der Bolzennaben (10,10') hin verschließt, wobei der Innenrand (21) der Kühlkanalabdeckung (18) in einer teilweise in die Nabenabstützungen (9, 9') und teilweise in die Schaftanbindungen (17,17') eingearbeitete Ausnehmung (22) lagert, und deren Außenrand (23) die Ringwand (7) über deren bolzennabenseitige Stirnfläche (24) abstützt.

2. Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Kühlkanalabdeckung (18) aus zwei halbkreisförmigen Abdeckelementen (19, 20) besteht.

3. Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Kühlkanalabdeckung (18) derart ausgebildet ist, dass sie bei der Montage unter Vorspannung zwischen die Ausnehmung (22) und die Stirnfläche (24) der Ringwand (7) einklemmbar ist, und dass sie nach der Montage eine Verformung und damit eine bleibende Vorspannung beibehält.

4. Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Stirnfläche (24) der Ringwand (7) eine derart geformte stufenförmige Hinterschneidung (25) und der Außenrand (23) der Kühlkanalabdeckung (18) eine derart geformte stufenförmige Aussparung (26) aufweisen, dass bei der Montage der Kühlkanalabdeckung (18) eine von der Aussparung (26) gebildete Stufe (29) in die Hinterschneidung (25) der Stirnfläche (24) einschnappt.

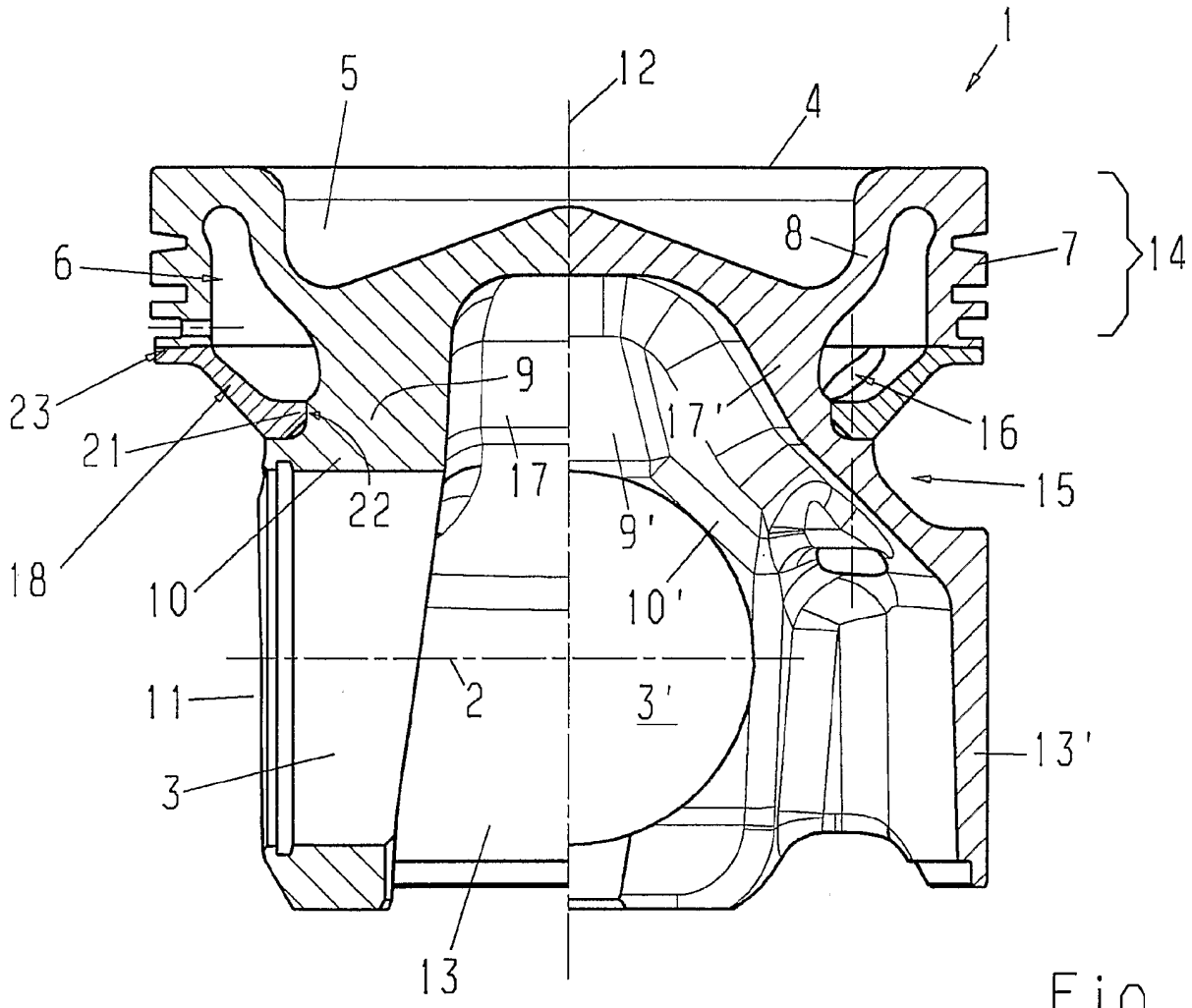


Fig. 1

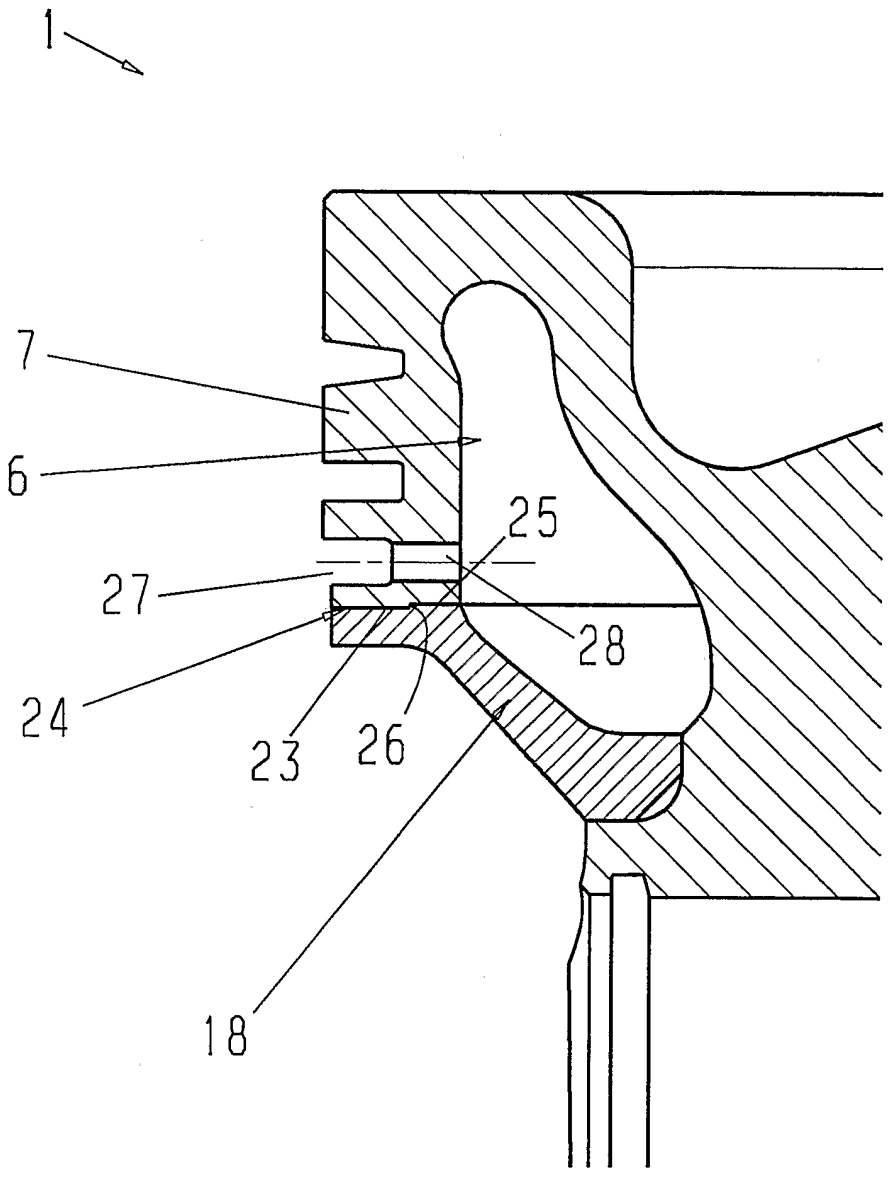


Fig. 2

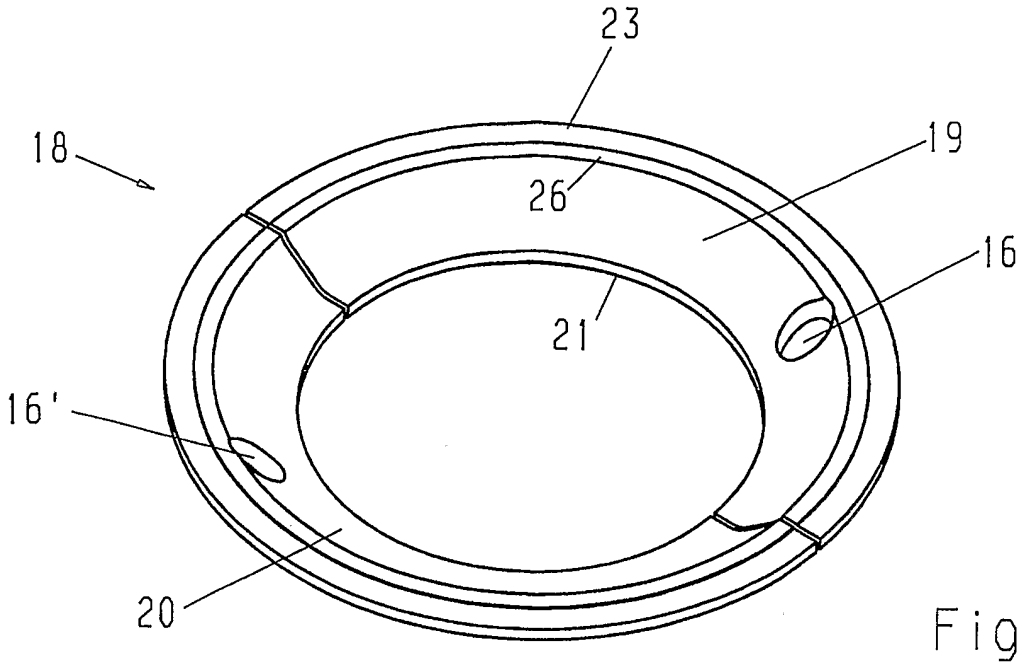


Fig. 3

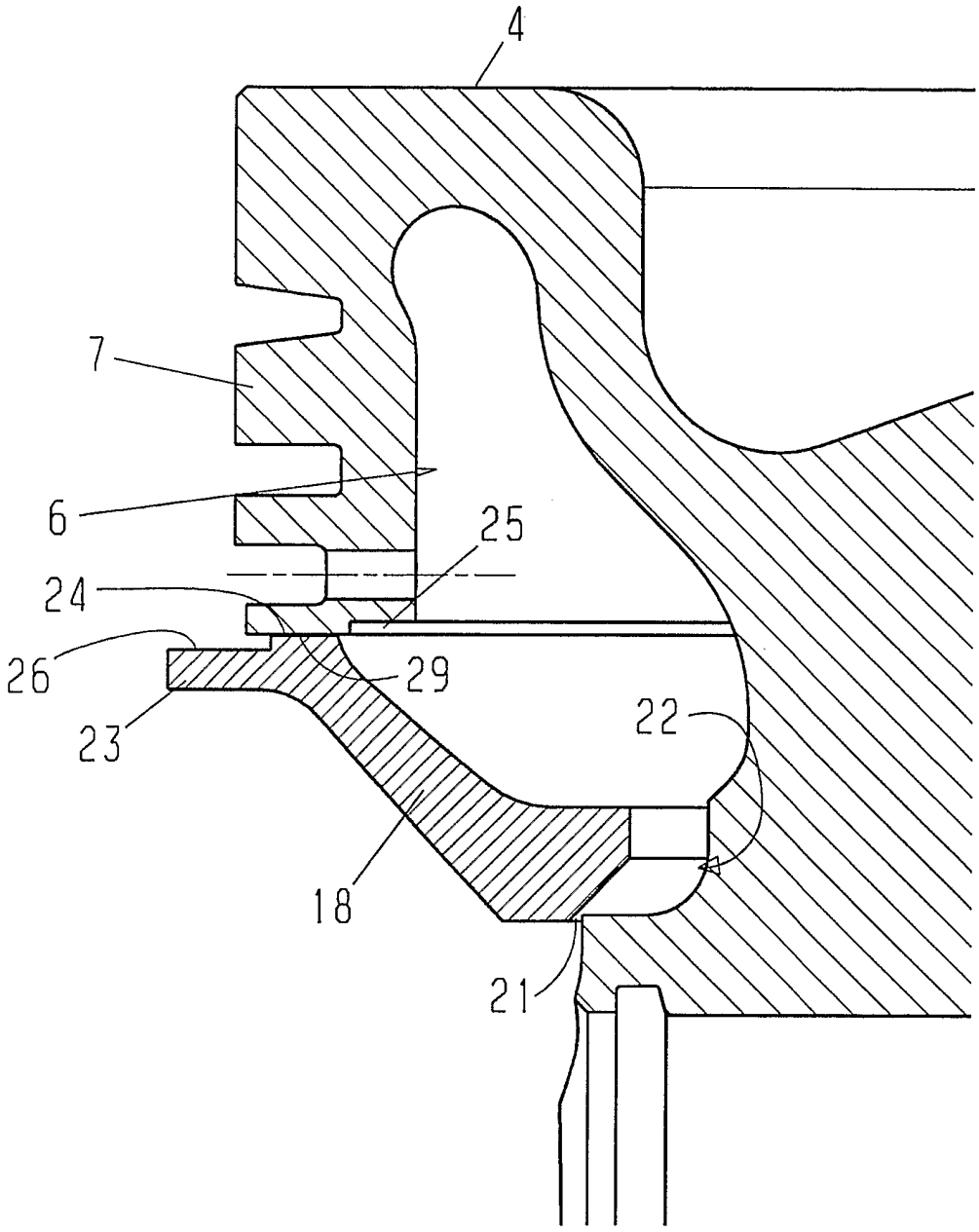


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/001173

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02F3/22

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)
IPC 7 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 practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 00/77379 A (ISSLER WOLFGANG ; MAHLE GMBH (DE)) 21 December 2000 (2000-12-21) figure 1 abstract page 1, paragraph 1 page 3, paragraph 1	1,2
A	DE 40 39 751 A (MAHLE GMBH) 17 June 1992 (1992-06-17) figure 1 abstract	1
A	DE 33 38 419 A (MOTOREN TURBINEN UNION) 2 May 1985 (1985-05-02) cited in the application page 2, lines 1-8 page 4, lines 9-17 figure 1	1

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in 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	Date of mailing of the international search report
18 October 2004	26/10/2004

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, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Paquay, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/001173

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 2001/025568 A1 (KEMNITZ PETER ET AL) 4 October 2001 (2001-10-04) figures 1,2 abstract	1
A	DE 35 11 852 C (MAN B & W DIESEL GMBH) 2 January 1987 (1987-01-02) figure 1 abstract	1
A	WO 01/73275 A (FEDERAL MOGUL CORP) 4 October 2001 (2001-10-04) figure 1 abstract	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE2004/001173

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0077379 A	21-12-2000	DE 19926568 A1	14-12-2000
		BR 0011495 A	05-03-2002
		WO 0077379 A1	21-12-2000
		EP 1185774 A1	13-03-2002
		JP 2003502558 T	21-01-2003
		US 6659062 B1	09-12-2003
DE 4039751 A	17-06-1992	DE 4039751 A1	17-06-1992
		WO 9210658 A1	25-06-1992
DE 3338419 A	02-05-1985	DE 3338419 A1	02-05-1985
		CH 662863 A5	30-10-1987
		ES 287337 U	16-04-1986
		FR 2553832 A1	26-04-1985
		GB 2148451 A ,B	30-05-1985
		IT 1174121 B	01-07-1987
		JP 60093160 A	24-05-1985
		US 4577595 A	25-03-1986
US 2001025568 A1	04-10-2001	NONE	
DE 3511852 C	02-01-1987	DE 3511852 C1	02-01-1987
WO 0173275 A	04-10-2001	AU 4955701 A	08-10-2001
		EP 1268991 A1	02-01-2003
		WO 0173275 A1	04-10-2001
		US 2001035139 A1	01-11-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/001173

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02F3/22

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 00/77379 A (ISSLER WOLFGANG ; MAHLE GMBH (DE)) 21. Dezember 2000 (2000-12-21) Abbildung 1 Zusammenfassung Seite 1, Absatz 1 Seite 3, Absatz 1	1,2
A	DE 40 39 751 A (MAHLE GMBH) 17. Juni 1992 (1992-06-17) Abbildung 1 Zusammenfassung	1
A	DE 33 38 419 A (MOTOREN TURBINEN UNION) 2. Mai 1985 (1985-05-02) in der Anmeldung erwähnt Seite 2, Zeilen 1-8 Seite 4, Zeilen 9-17 Abbildung 1	1

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
18. Oktober 2004	26/10/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Paquay, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/001173

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2001/025568 A1 (KEMNITZ PETER ET AL) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) Abbildungen 1,2 Zusammenfassung _____	1
A	DE 35 11 852 C (MAN B & W DIESEL GMBH) 2. Januar 1987 (1987-01-02) Abbildung 1 Zusammenfassung _____	1
A	WO 01/73275 A (FEDERAL MOGUL CORP) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) Abbildung 1 Zusammenfassung _____	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/001173

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0077379 A	21-12-2000	DE 19926568 A1	14-12-2000
		BR 0011495 A	05-03-2002
		WO 0077379 A1	21-12-2000
		EP 1185774 A1	13-03-2002
		JP 2003502558 T	21-01-2003
		US 6659062 B1	09-12-2003
DE 4039751 A	17-06-1992	DE 4039751 A1	17-06-1992
		WO 9210658 A1	25-06-1992
DE 3338419 A	02-05-1985	DE 3338419 A1	02-05-1985
		CH 662863 A5	30-10-1987
		ES 287337 U	16-04-1986
		FR 2553832 A1	26-04-1985
		GB 2148451 A ,B	30-05-1985
		IT 1174121 B	01-07-1987
		JP 60093160 A	24-05-1985
		US 4577595 A	25-03-1986
US 2001025568 A1	04-10-2001	KEINE	
DE 3511852 C	02-01-1987	DE 3511852 C1	02-01-1987
WO 0173275 A	04-10-2001	AU 4955701 A	08-10-2001
		EP 1268991 A1	02-01-2003
		WO 0173275 A1	04-10-2001
		US 2001035139 A1	01-11-2001