

(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
13. Juli 2006 (13.07.2006)

PCT

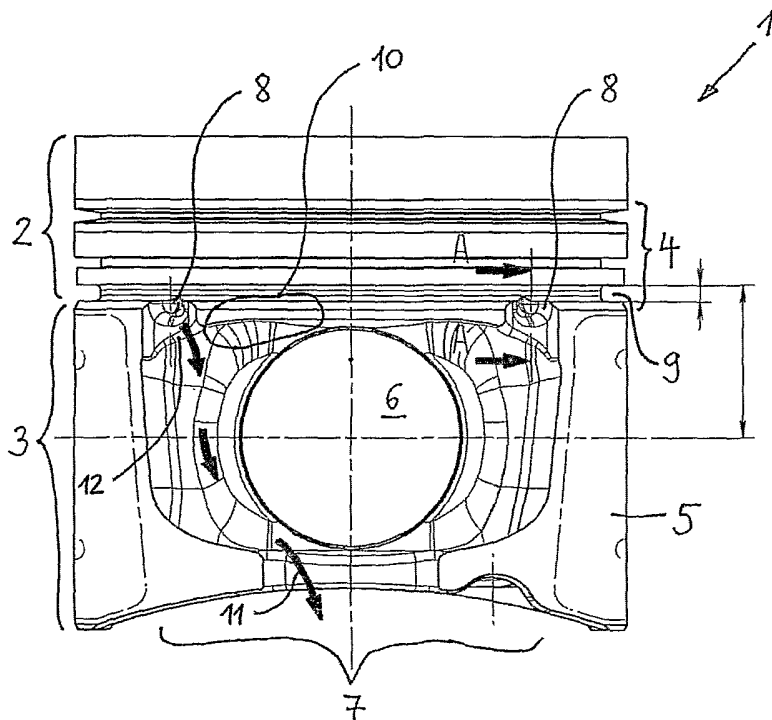
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/072293 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F02F 3/00 (2006.01) *F16J 9/08* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/012708
- (22) Internationales Anmeldedatum:
29. November 2005 (29.11.2005)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2004 061 777.5
22. Dezember 2004 (22.12.2004) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **KS KOLBENSCHMIDT GMBH** [DE/DE]; Karl-Schmidt-Strasse, 74172 Neckarsulm (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **OTTLICZKY, Emmerich** [DE/DE]; Weinbergweg 76, 74670 Forchtenberg
- (DE). **RATZKY, Franz** [DE/DE]; Umbergstrasse 3, 74834 Elztal (DE). **RIES, Norbert** [DE/DE]; Zentgraben 8, 97900 Kilsheim (DE).
- (74) **Anwalt: THUL, Hermann**; Thul Patentanwalts-gesellschaft mbH, Rheinmetall Allee 1, 40476 Düsseldorf (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, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ROTOR RECESS WITH SCUPPER SLOTS AND FREE CASTING

(54) Bezeichnung: KOLBENFENSTER MIT SCUPPERSLOTS UND FREIGUSS



(57) **Abstract:** The invention relates to a piston (1) pertaining to an internal combustion engine, said piston comprising a piston head (2) provided with an annular field (4), and a piston shaft (3) arranged beneath the annular field. Said piston shaft comprises shaft surfaces (5) and a recess surface (7) which is arranged around a bolt borehole (6) and set back in relation to an outer diameter (13) of the piston (1). At least one cavity (8) is provided in the region of the lowest annular groove (9) for an oil flow (11) in the direction of the recess surface (7) during the movement of the piston (1), and the at least one cavity (8) is arranged outside an especially stressed region (10) above the bolt borehole (6).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Kolben (1) einer Brennkraftmaschine, aufweisend einen Kolbenboden (2) mit einem Ringfeld (4) und einem unterhalb dessen angeordneten Kolbenschaft (3), der Schaftflächen (5) und eine

um eine Bolzenbohrung (6) herum angeordnete und gegenüber einem äußeren Durchmesser (13) des Kolbens (1) zurückgesetzte Fensterfläche (7) aufweist, wobei zumindest eine Vertiefung (8) im Bereich einer untersten Ringnut (9) für einen Ölfluß (11) in Richtung der Fensterfläche (7) während der Bewegung des Kolbens (1) vorgesehen ist, und weiterhin die zumindest eine Vertiefung (8) außerhalb eines besonders beanspruchten Bereiches (10) oberhalb der Bolzenbohrung (6) angeordnet ist.

WO 2006/072293 A1



(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, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 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

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.

BESCHREIBUNG

Kolbenfenster mit Scupperslots und Freiguss

- 10 Die Erfindung betrifft einen Kolben einer Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

Kolben von Brennkraftmaschinen, die einen Kolbenboden mit einem Ringfeld und einem unterhalb dessen angeordneten Kolbenschaft aufweisen, sind bekannt. Solche Kolben werden
15 beispielsweise auch als Kastenkolben oder Kolben mit einem Kastendesign bezeichnet. Es ist bekannt, dass im Bereich des Kolbenschaftes eine Bolzenbohrung vorhanden ist, wobei um die Bolzenbohrung herum eine gegenüber dem äußeren Durchmesser des Kolbens zurückgesetzte Fensterfläche ausgebildet ist. Weiterhin ist es bekannt, dass im Bereich der untersten Ringnut innerhalb des Ringfeldes des Kolbens zumindest eine Vertiefung vorhan-
20 den ist, über die das von dem untersten Ring gesammelte Öl im Betrieb des Kolbens gesammelt und über die Fensterfläche in Richtung der Unterkante des Kolbenschaftes geleitet wird. Im Betrieb der bekannten Kolben hat sich herausgestellt, dass die Vertiefungen derart oberhalb der Bolzenbohrung angeordnet sind, dass sie sich in einem besonders beanspruchten Bereich befindet. Dieser besonders beanspruchte Bereich des Kolbens befindet
25 sich rechts und links neben dem Scheitelpunkt der Bolzenbohrung, da sich der Kolben, insbesondere der Kolbenboden, während seines Betriebes um den in der Bolzenbohrung angeordneten Bolzen verformt. Wenn nun die Vertiefungen in diesem besonders beanspruchten Bereich liegen, bilden sie eine Sollbruchstelle, so dass es im Betrieb des Kolbens, insbesondere beim Einsatz in heutigen hoch beanspruchten Dieselmotoren, zu Ris-
30 sen kommt.

Demgegenüber schafft die Erfindung Abhilfe dadurch, dass die zumindest eine Vertiefung außerhalb des besonders beanspruchten Bereiches oberhalb der Bolzenbohrung und somit in etwa am Rand der Fensterfläche im Übergangsbereich zu der Schaftfläche des Kolben-
35 schaftes angeordnet ist. Damit bleibt einerseits die Wirkung der Vertiefungen erhalten, dass über sie nämlich das vom Ölabstreifring in der letzten Ringnut gesammelte Öl über die Fensterfläche nach unten abgeleitet werden kann. Andererseits wird eine Rissbildung wirksam

verhindert, weil die zumindest eine Vertiefung in einem solchen Bereich im oberen Bereich der Fensterfläche um die Bolzenbohrung herum angeordnet ist, der nicht besonders beansprucht ist.

- 5 In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass in einem Übergangsbereich von der Vertiefung in Richtung der Fensterfläche eine Verdickung vorgesehen ist, die auch hinter dem äußeren Durchmesser des Kolbens zurückgesetzt ist. Dadurch wird die Entstehung der Rissbildung weiterhin wirksam verhindert, wobei eine solche Verdickung auch dazu beitragen kann, die Vertiefung in einem Bereich neben dem Scheitelpunkt der
10 Bolzenbohrung anzuordnen, der dennoch besonders beansprucht sein kann.

In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die gegenüber dem äußeren Durchmesser des Kolbens zurückgesetzten Flächen, bei denen es sich um die zumindest eine Vertiefung, die Verdickung sowie die gesamte Fensterfläche um die Bolzenbohrung herum handeln kann, zumindest teilweise, insbesondere vollständig im Freiguss und / oder durch spanabhebende Bearbeitung herstellbar sind. Werden die zurückgesetzten Flächen im Freiguss hergesselt, weist die Negativ-Gießform des Kolbens beziehungsweise des Kolbenrohrlings vorstehende Bereiche auf, die nach dem Gießen des Kolbenrohrlings die zurückgesetzten Flächen bilden. Dies hat den Vorteil, dass einmal eine Gießform mit den entsprechenden
15 vorstehenden Bereichen gefertigt werden muss, die dann die zurückgesetzten Flächen bei jedem Guß eines Kolbenrohrlings abbilden. Ergänzend oder alternativ dazu ist es denkbar, dass zum Beispiel ein Kolbenrohrling mit einem gleichbleibenden und durchgehenden Außendurchmesser gegossen wird und anschließend bei der Feinbearbeitung die zurückgesetzten Flächen durch spanabhebende Bearbeitung abgetragen werden. Dies bietet sich
20 insbesondere dann an, wenn bei der Feinbearbeitung des Kolbens numerisch gesteuerte Maschinen (CNC-Maschinen) zur Anwendung kommen. Bei der Herstellung der zurückgesetzten Flächen ist unbedingt zu beachten, dass die Übergänge von tiefer liegenden Flächen, wobei der Bezug der äußere Durchmesser des Kolbens ist, gerundet ausgeführt werden, um Sollbruchstellen, die einen Riss während des Betriebes des Kolben ermöglichen
25 würden, zu verhindern.
30

Ausführungsbeispiele der Erfindung, auf die diese jedoch nicht beschränkt sind, sind im folgenden beschrieben und an Hand der Figuren erläutert.

35 Es zeigen:

Figur 1: Ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbens,

Figur 2: Schnitt A–A im Maßstab 2 zu 1 gemäß Figur 1,

Figur 3: Ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbens,

5

Figur 4: Schnitt A–A im Maßstab 1 zu 1 gemäß Figur 3.

Figur 1 zeigt einen einteiligen Kolben 1 im sogenannten Kastendesign, wobei der Kolben 1 einen Kolbenboden 2 (gegebenenfalls mit einer hier nicht dargestellten Brennraummulde) und einen unterhalb dessen angeordneten Kolbenschaft 3 aufweist. An dieser sei darauf hingewiesen, daß die Erfindung für beliebige Kolbenbauarten (so auch für Pendelschaftkolben) anwendbar ist.

Der Kolbenboden 2 weist in an sich bekannter Weise ein Ringfeld 4 mit im Regelfall drei Ringnuten auf, wobei der Kolbenschaft 3 zwei diametral gegenüberliegende Schaffflächen 5 aufweist, mit denen der Kolben 1 im Betrieb der Brennkraftmaschine sich an den Zylinderlaufflächen abstützt und an diesen geführt ist. Weiterhin weist der Kolbenschaft 3 eine Bolzenbohrung 6 zur Aufnahme eines Kolbenbolzens auf, mit dem der Kolben 1 über ein hier nicht dargestelltes Pleuel verbunden ist. Im Bereich um die Bolzenbohrung 6 herum ist eine Fensterfläche 7 vorgesehen, die hinter dem äußeren Durchmesser des Kolbens 1 zurückgesetzt ist, während auf dem äußeren Durchmesser des Kolbens 1 die Schaffflächen 5 liegen. Zumindest eine Vertiefung 8 (im Regelfall vier Vertiefungen) ist (sind) im Bereich einer untersten Ringnut 9 vorhanden, wobei diese Vertiefung 8 auch als Scapperslot bezeichnet wird. Links von dem Scheitelpunkt der Bolzenbohrung 6 ist mit der Bezugsziffer 10 ein im Betrieb des Kolbens 1 besonders beanspruchter Bereich eingezeichnet, wobei dieser besonders beanspruchte Bereich 10 auch rechts vom Scheitelpunkt der Bolzenbohrung 6 vorhanden ist. Die Vertiefungen 8 bewirken, dass das von dem in der untersten Ringnut 9 angeordneten Ölabstreifring gesammelte Öl über die neben der Bolzenbohrung 6 vorhandene Fensterfläche 7 nach unten (bei Betrachtung der Figur 1) abgeleitet wird, so dass ein mit den Pfeilen bezeichneter Ölfluss 11 entsteht. Die Anordnung der Vertiefungen 8 neben dem besonders beanspruchten Bereich 10 hat somit den Vorteil, dass sich im Bereich der Vertiefungen 8 keine Risse mehr bilden können, da hier die Materialstärke aufgrund der zurückgesetzten Flächen geringer ist und eine Rissbildung drohen würde, wenn die Vertiefungen 8 im besonders beanspruchten Bereich 10 angeordnet wären. Bei Betrachtung der Figur 1 ist erkennbar, dass somit die Vertiefungen 8 in etwa oberhalb desjenigen Bereiches angeordnet sind, bei dem die Fensterfläche 7 in die Schaffflächen 5 übergeht. Zur weiteren wirksamen Verhinderung von Rissbildungen ist noch beim Übergang von der Vertiefung 8 in die Fens-

terfläche 7 eine Verdickung 12 vorgesehen, wobei je nach geometrischer Gestaltung (insbesondere Tiefe der Vertiefung 8, Dimensionierung der Verdickung 12 und Tiefe der Fensterfläche 7) die Vertiefung 8 auch im Randbereich (der vom Scheitelpunkt der Bolzenbohrung entfernte Bereich) angeordnet werden kann.

5

Zur weiteren Verdeutlichung der Erfindung wird noch auf die Figur 2 verwiesen, die einen Schnitt A-A im doppelten Maßstab gemäß Figur 1 darstellt. Hier sind sowohl die Lage der Vertiefung 8, der untersten Ringnut 9 und der Verdickung 12 erkennbar. Diese Bereiche, genauso wie die Fensterfläche 7, sind gegenüber einem äußeren Durchmesser D, der mit der Bezugsziffer 13 versehen ist, nach innen zurückgesetzt. Das Maß der Zurücksetzung richtet sich nach den geometrischen Verhältnisse und der Kräfteverteilung, wobei die Tiefe der Vertiefung 8 so zu wählen ist, dass das von dem in der untersten Ringnut 9 angeordneten Ölabstreifring gesammelte Öl über den Übergangsbereich in die Fensterfläche 7, insbesondere über die Verdickung 12, in ausreichender Menge während der Bewegung des Kolbens 1 abgeführt werden kann. Zur Vermeidung von Rissbildungen ist dabei die Verdickung 12 verstärkt ausgeführt, das heißt, dass sie gegenüber dem äußeren Durchmesser D weniger zurückgesetzt ist als die Vertiefung 8 beziehungsweise die Fensterfläche 7. Besonders wichtig bei der Ausgestaltung gemäß Figur 2 ist es, dass, wie gezeigt, die Übergangsbereich von der untersten Ringnut 9 beziehungsweise der Vertiefung 8 über die Verdickung 12 in Richtung der Fensterfläche 7 gerundet ausgeführt sind, genau so wie übrigens auch der Übergangsbereich der Fensterfläche 7 in die Schaftfläche 5. Die Verdickung 12 bildet somit eine Materialansammlung zur Verstärkung und Verhinderung von Rissbildungen in diesem Bereich, gewährleistet gleichzeitig aber auch den Ölfluss 11, da sie hinter dem äußeren Durchmesser D zurückgesetzt ist. Im Regelfall wird die Vertiefung 8 eine runde Form aufweisen, die zum Beispiel durch eine Bohrung realisiert ist, aber auch im Freiguss hergestellt sein kann. Die Breite des Übergangsbereiches von der Vertiefung 8 in die Fensterfläche 7 und somit die Breite der Verdickung 12 ist vorzugsweise größer als die radiale Erstreckung der Vertiefung 8, um einen ausreichenden Ölfluss 11 in Richtung der Fensterfläche 7 zu gewährleisten. Denkbar ist es aber auch, dass dieser Übergangsbereich die gleiche oder eine kleinere Breite als die der Vertiefung 8 aufweist.

Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei hier die Vertiefung 8 nicht in runder Form (zum Beispiel als Bohrung realisiert) ausgeführt ist, sondern eine Rechteckform mit abgerundeten Kannten aufweist. Auch hier befinden sich die Vertiefungen 8 wieder außerhalb des besonders beanspruchten Bereiches 10, wobei im Übergangsbereich von der Vertiefung 8 in die Fensterfläche 7 die Verdickung 12 vorhanden ist. Solche Formen der Vertiefung 8, der Verdickung 12 sowie der Fensterfläche 7, wie sie in Figur 3 dargestellt

sind, lassen sich in besonders vorteilhafter Weise im Freiguss herstellen. Das schließt allerdings nicht aus, dass nach der gießtechnischen Herstellung dieser Flächen noch eine spanabhebende Bearbeitung, insbesondere eine Feinbearbeitung, erfolgt.

- 5 Ergänzend zu Figur 3 wird noch auf Figur 4 verwiesen, die eine Schnitt A-A im Maßstab 1 zu 1 gemäß Figur 3 darstellt. Hier ist noch sehr gut zu erkennen, dass sich die Vertiefung 8 nicht nur im Bereich unterhalb der untersten Ringnut 9 befindet, sondern sich über diese hinweg erstreckt.
- 10 Die Erfindung kommt zur Anwendung bei jedem möglichen Kolben 1 einer Brennkraftmaschine, allerdings vorzugsweise bei Kolben aus einem Leichtbauwerkstoff, wie Aluminium, und dann bei größervolumigen Brennkraftmaschinen, insbesondere solche, die dem Antrieb von Lastkraftwagen dienen.

5 Bezugszeichenliste

1. Kolben
2. Kolbenboden
3. Kolbenschaft
- 10 4. Ringfeld
5. Schafffläche
6. Bolzenbohrung
7. Fensterfläche
8. Vertiefung
- 15 9. unterste Ringnut
10. besonders beanspruchter Bereich
11. Ölfluß
12. Verdickung
13. äußerer Durchmesser D
- 20

5

PATENTANSPRÜCHE

1.

Kolben (1) einer Brennkraftmaschine, aufweisend einen Kolbenboden (2) mit einem Ringfeld (4) und einem unterhalb dessen angeordneten Kolbenschaft (3), der Schaffflächen (5) und
10 eine um eine Bolzenbohrung (6) herum angeordnete und gegenüber einem äußeren Durchmesser (13) des Kolbens (1) zurückgesetzte Fensterfläche (7) aufweist, wobei zumindest eine Vertiefung (8) im Bereich einer untersten Ringnut (9) für einen Ölfluß (11) in Richtung der Fensterfläche (7) während der Bewegung des Kolbens (1) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Vertiefung (8) außerhalb eines besonders beanspruchten Bereiches (10) oberhalb der Bolzenbohrung (6) angeordnet ist.
15

2.

Kolben (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Übergangsbereich von der Vertiefung (8) in Richtung der Fensterfläche (7) eine Verdickung (12) vorgesehen
20 ist, die auch hinter dem äußeren Durchmesser (13) des Kolbens (1) zurückgesetzt ist.

3.

Kolben (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gegenüber dem äußeren Durchmesser (13) des Kolbens (1) zurückgesetzten Flächen zumindest teilweise,
25 insbesondere vollständig, im Freiguß herstellbar sind.

4.

Kolben (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gegenüber dem äußeren Durchmesser (13) des Kolbens (1) zurückgesetzten Flächen zumindest teilweise,
30 insbesondere vollständig durch spanabhebende Bearbeitung herstellbar ist.

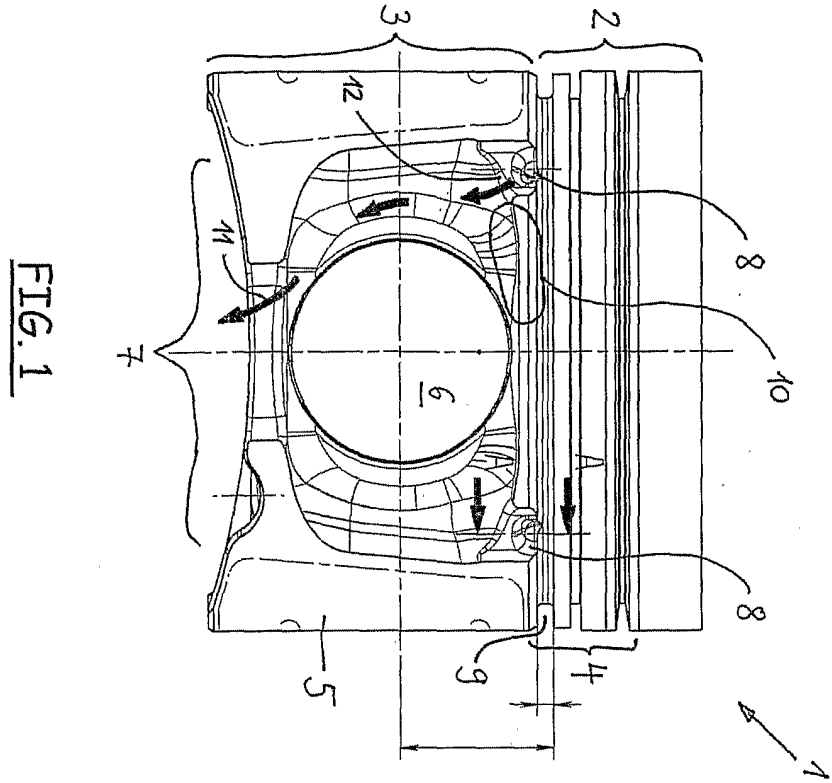


FIG. 1

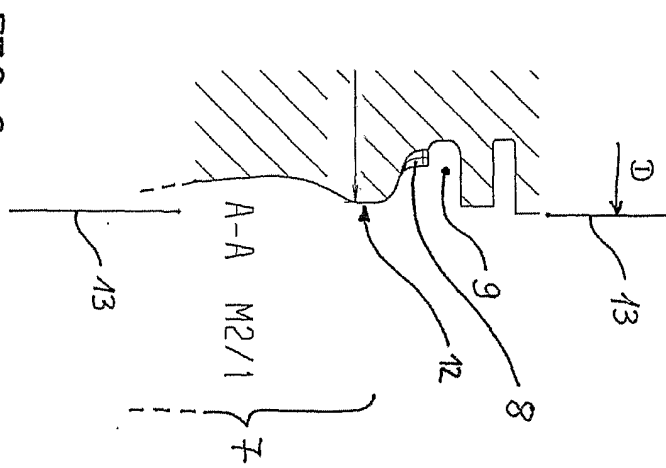
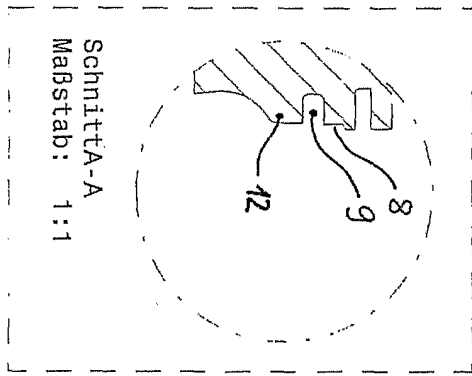
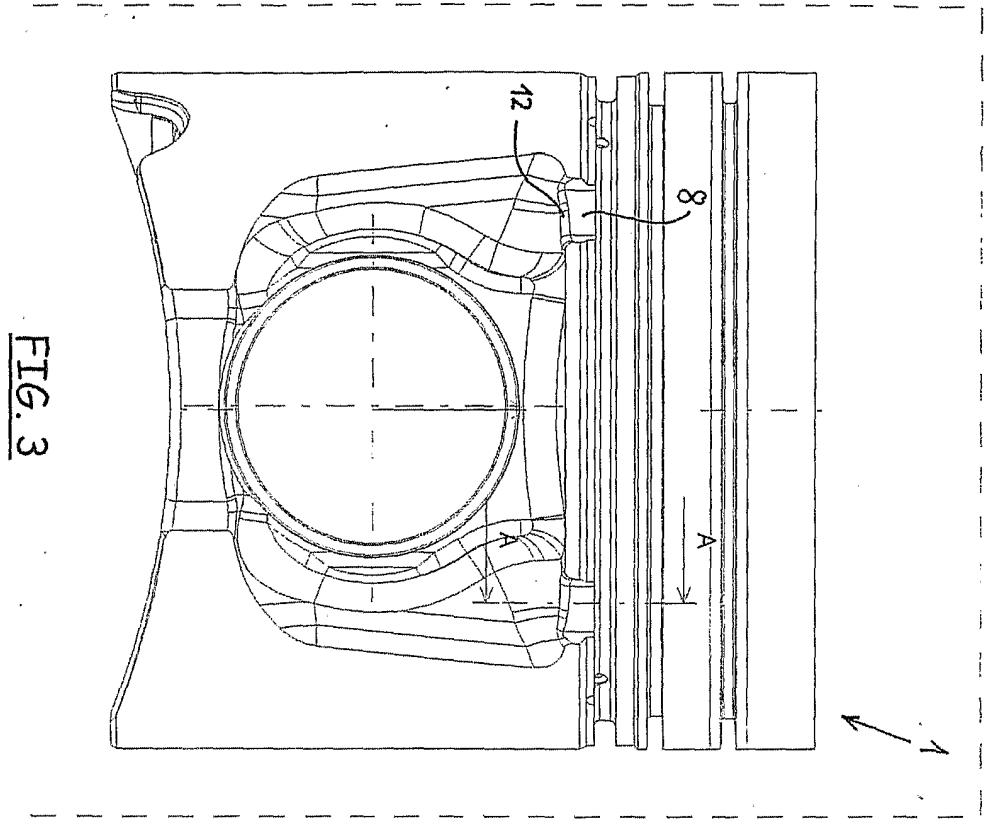


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/012708

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F02F3/00 F16J9/08				
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 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 practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 09, 30 September 1996 (1996-09-30) & JP 08 121243 A (NIPPON SOKEN INC; TOYOTA MOTOR CORP), 14 May 1996 (1996-05-14)	1,2		
Y	abstract figures 1-14	3,4		
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 08, 29 August 1997 (1997-08-29) & JP 09 112342 A (TOYOTA MOTOR CORP), 28 April 1997 (1997-04-28) abstract paragraphs '0003! - '0005! figures 1-7	3,4		
----- -/--				
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.				
<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> *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 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> ** 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 </td> </tr> </table>			*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	** 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
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	** 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			
28 February 2006	15/03/2006			
Name and mailing address of the ISA/ 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	Authorized officer Matray, J-F			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/012708

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 529 714 A (GENERAL MOTORS CORPORATION) 3 March 1993 (1993-03-03) figures 1,2	1
X	US 1 675 174 A (HARTOG STEPHEN D) 26 June 1928 (1928-06-26) figures 1,5	1
X	US 2002/046593 A1 (RIBEIRO CARMO ET AL) 25 April 2002 (2002-04-25) paragraph '0031! figures 1,8,10	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2005/012708

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 08121243	A	14-05-1996	NONE	
JP 09112342	A	28-04-1997	NONE	
EP 0529714	A	03-03-1993	JP 5223170 A US 5172626 A	31-08-1993 22-12-1992
US 1675174	A	26-06-1928	NONE	
US 2002046593	A1	25-04-2002	US 2005034598 A1	17-02-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/012708

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES F02F3/00 F16J9/08		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IFC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F02F 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, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1996, Nr. 09, 30. September 1996 (1996-09-30) & JP 08 121243 A (NIPPON SOKEN INC; TOYOTA MOTOR CORP), 14. Mai 1996 (1996-05-14)	1,2
Y	Zusammenfassung Abbildungen 1-14	3,4
Y	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 08, 29. August 1997 (1997-08-29) & JP 09 112342 A (TOYOTA MOTOR CORP), 28. April 1997 (1997-04-28) Zusammenfassung Absätze '0003! - '0005! Abbildungen 1-7 -----	3,4
-/--		
<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* 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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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	
28. Februar 2006	15/03/2006	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde 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	Bevollmächtigter Bediensteter Matray, J-F	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/012708

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 529 714 A (GENERAL MOTORS CORPORATION) 3. März 1993 (1993-03-03) Abbildungen 1,2 -----	1
X	US 1 675 174 A (HARTOG STEPHEN D) 26. Juni 1928 (1928-06-26) Abbildungen 1,5 -----	1
X	US 2002/046593 A1 (RIBEIRO CARMO ET AL) 25. April 2002 (2002-04-25) Absatz '0031! Abbildungen 1,8,10 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

EP/EP2005/012708

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 08121243 A	14-05-1996	KEINE	
JP 09112342 A	28-04-1997	KEINE	
EP 0529714 A	03-03-1993	JP 5223170 A US 5172626 A	31-08-1993 22-12-1992
US 1675174 A	26-06-1928	KEINE	
US 2002046593 A1	25-04-2002	US 2005034598 A1	17-02-2005