

(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
21. September 2006 (21.09.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/097265 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16J 9/22 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/002293

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. März 2006 (14.03.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 013 087.9 18. März 2005 (18.03.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **MAN B & W DIESEL AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Stadtbachstrasse 1, 86153 Augsburg (DE).

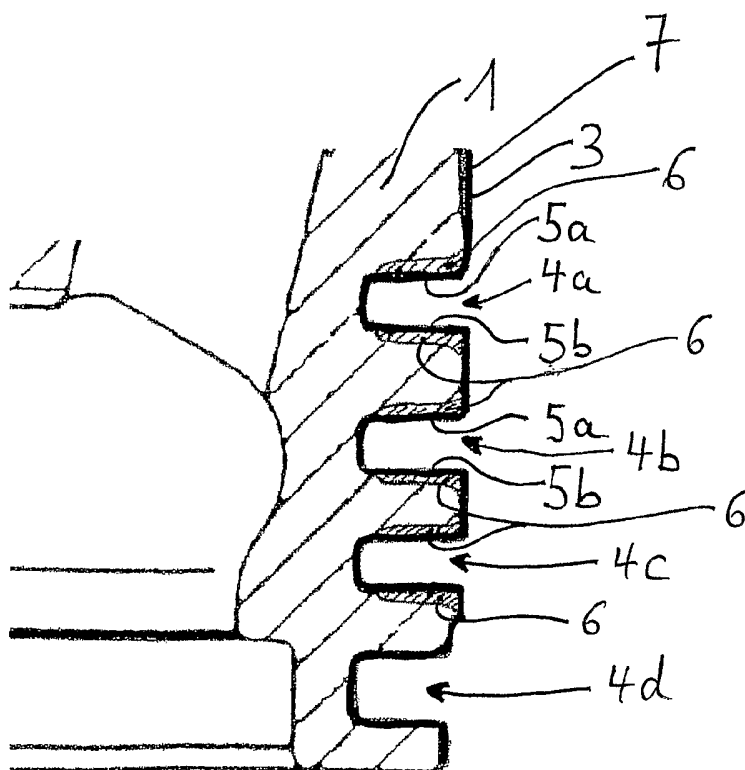
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LÜPFERT, Anja** [DE/DE]; Drosselstrasse 6, 86447 Aindling-Hausen (DE).
KNOBLOCH, Stefan [DE/DE]; Zirbelstrasse 49a, 86154 Augsburg (DE).

(74) Anwalt: **SCHOBBER, Stefan**; Stadtbachstrasse 1, 86153 Augsburg (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PISTON FOR A RECIPROCATING-PISTON INTERNAL COMBUSTION ENGINE PROVIDED WITH HARD-ENED PISTON RING GROOVES

(54) Bezeichnung: KOLBEN FÜR EINE HUBKOLBENBRENNKRAFTMASCHINE MIT GEHÄRTETEN KOLBENRINGNUTEN



(57) Abstract: The invention relates to a piston for a reciprocating-piston internal combustion engine which is made of a nitride-forming base alloy and comprises a piston top part (1) provided with several circulatory piston ring grooves (4) and a piston fire land. At least the piston top ring groove (4a) arranged near a combustion chamber is provided with wear-protected hardened slot flanks (5a, b). The aim of said invention is to optimise said piston in such a way that the top part thereof, in particular the top piston ring grooves, exhibits an extended operational lifetime. For this purpose, at least the external surfaces of the piston top part comprising the wear-protected hardened slot flanks and the piston fire land are provided with an additional wear-protective and anti-corrosive layer (7) in the form of a nitride layer which is producible by converting the nitride-forming base alloy by plasma-nitriding or plasma-nitrocarburising in a nitrogen or nitrogen and carbon atmosphere in such a way that the hardened slot flanks are additionally protected by said nitride layer (7).

(57) Zusammenfassung: Um einen Kolben für eine Hubkolbenbrennkraftmaschine aus einer nitridbildenden Basislegierung mit einem Kolbenoberteil (1), der mit mehreren umlaufenden Kolbenringnuten (4) und einem Feuersteg ausgeführt ist und mindestens dessen oberste brennraumnahe Ringnut (4a) gegen Verschleiß geschützte, gehärtete Nutflanken (5a, b) aufweist, dahingehend zu optimieren, dass das Kolbenoberteil,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/097265 A1



(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, 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.

(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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

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.

insbesondere aber dessen oberste Kolbenringnuten eine weiterhin verlängerte Betriebslebensdauer aufweist, ist vorgesehen, dass zumindest die Außenflächen des Kolbenoberteils, die die gegen Verschleiß gehärteten Nutflanken und den Feuersteg umfassen, mit einer weiteren Verschleiß- und Korrosionsschutzschicht (7) in Form einer Nitrierschicht versehen sind, wobei die Korrosionsschutzschicht durch Umsetzung der nitridbildenden Basislegierung durch Plasmanitrieren oder Plasmanitrocarburieren in einer Stickstoff- bzw. Stickstoff-Kohlenstoff-Atmosphäre erzeugt ist, so dass die gehärteten Nutflanken zusätzlich mittels einer Nitrierschicht (7) geschützt sind.

Kolben für eine Hubkolbenbrennkraftmaschine mit gehärteten Kolbenringnuten

- 5 Die Erfindung betrifft einen Kolben für eine Hubkolbenbrennkraftmaschine aus einer nitridbildenden Basislegierung mit einem Kolbenoberteil, der mit mehreren umlaufenden Kolbenringnuten und einem Feuersteg ausgeführt ist und mind. dessen oberste brennraumnahe Ringnut gegen Verschleiß geschützte, gehärtete Nutflanken aufweist.

10

Das Kolbenoberteil, das das oberste, dem Verbrennungsraum gegenüberliegende Element darstellt und den gesamten Verbrennungsablauf durchläuft, bildet das am meisten gefährdete Teil eines gattungsbildenden Kolbens.

- 15 Eine besondere Rolle spielt hier die Abdichtung gegen den von oben auf das Kolbenoberteil einwirkenden Verbrennungsdruck. Dies geschieht durch sog. Kolbenringe, die im seitlichen Teil des Kolbens in Kolbenringnuten sitzen und den Brennraum nach unten gegen das Kurbelgehäuse abdichten. Ein großes Problem in diesem Bereich ist die Lebensdauer der Kolbenringnuten. Diese bestimmt sehr stark
20 die Wartungsintervalle und damit Betriebskosten und Betriebssicherheit des gesamten Kolbens.

- Bekanntlich werden zur Verlängerung der Betriebslebensdauer solche Kolbenoberteile und insbesondere deren Kolbenringnuten gehärtet, und zwar entweder
25 induktiv und/oder durch Verchromen. Die induktive Härtung ergibt ein mittleres Verschleißverhalten. Z. B. zeigt bereits die DE 198 33 825 C1 einen oben beschriebenen Kolben, insbesondere für einen Großmotor, bei dem die Kolbenringnuten gegen Verschleiß geschützte Flanken aufweisen.

Das Kolbenoberteil besteht hier aus vergütetem und legiertem Stahl, der im Bereich der oberen und unteren Flanken der Kolbenringnuten so gehärtet ist, dass sich über den tragenden Bereich der Flankenbreite durchgehende Härtungszonen ergeben. Der Härtungsvorgang kann zweckmäßig auf induktivem Wege erfolgen, was die erforderliche Temperaturführung zur Werkstellung der gewünschten Gefügeumsetzung auf einfache Weise ermöglicht.

Diese Maßnahme reicht jedoch ab einer bestimmten Höhe des Zünddrucks nicht mehr aus. Die Flankenbelastung nimmt nämlich mit steigendem Zünddruck überproportional zu. Ungünstig sind in diesem Zusammenhang auch die heute erwünschten niedrigen Schmierraten. Es kommt daher zu einem schnellen Verschleiß der gehärteten Flanken. Dies gilt insbesondere für die erste, dem Brennraum am nächsten liegenden Kolbenringnut, wo erfahrungsgemäß die Belastung am größten ist.

15

Bekannt ist andererseits auch bereits, dass bei nitrierten oder nitrocarburierten Stählen der Verschleißwiderstand deutlich erhöht ist.

Allgemein versteht man unter Plasmanitrieren oder Plasmanitrocarburieren ein Härten der Oberflächenschichten von Stählen, wobei Stickstoff- bzw. Kohlenstoffatome eindiffundieren und dabei in einer dünnen Oberflächenschicht mit Eisen zu Nitriden bzw. Carbonitriden reagieren, der Verbindungsschicht. In der sich daran anschließenden Diffusionsschicht wird der Stickstoff erst beim Abkühlen teilweise als Nitrid ausgeschieden und bewirkt dann die Härtesteigerung. Die Härte selbst hängt von der Art der Nitride ab. Je nachdem, wie der Stickstoff mit dem Stahl zur Reaktion gebracht wird, unterscheiden sich Nitrierzeit und -schicht.

Mit anderen Worten, es erfolgt eine Diffusionssättigung der Randschicht eines Werkstoffes mit Stickstoff, um Härte, Verschleißwiderstand, Dauerfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit zu erhöhen. Die Randschicht besteht nach dem Nitrieren / Nitrocarburieren aus einer äußeren Nitridschicht bzw. Carbonitridschicht (Verbin-

30

5 dungsschicht) und einer anschließenden Schicht aus Stickstoff angereicherten Mischkristallen und ausgeschiedenen Nitriden (Diffusionsschicht).

- 5 Durch Ionisation des Stickstoffs durch Glimmentladung, dem sog. Plasmanitrieren, können die Nitrierzeiten verkürzt werden (Plasmanitrieren bei 450°C bis 550°C).

- 0 Beim Nitrocarburieren, bei dem das Behandlungsmittel außer Stickstoff auch Kohlenstoff abgebende Bestandteile enthält, kann in Pulver, Salzbad, Gas oder Plasma eben nitrocarburiert werden (Plasmanitrocarburieren bei 500°C bis 590°C, bevorzugt bei ca. 520°C).

- 5 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Kolben mit bereits mittels einer Randschicht gehärteten Ringnutflanken und aus einem vergüteten und nitridbildenden legierten Stahl dahingehend zu optimieren, dass das Kolbenoberteil, insbesondere aber dessen oberste Kolbenringnuten eine weiterhin verlängerte Betriebslebensdauer aufweisen, d.h. dass insbesondere der Ringnutverschleiß am Kolbenoberteil weiter verringert ist.

- 1) Dadurch, dass zumindest die Außenflächen des Kolbenoberteils, die die gegen Verschleiß gehärteten Nutflanken umfassen, mit einer weiteren Verschleiß- und Korrosionsschutzschicht in Form einer Nitrierschicht versehen sind, wobei die Verschleiß- und Korrosionsschutzschicht durch Umsetzung der nitridbildenden Basislegierung durch Plasmanitrieren oder Plasmanitrocarburieren in einer Stickstoff- bzw. Stickstoff-Kohlenstoff-Atmosphäre erzeugt ist, so dass die gehärteten Nutflanken zusätzlich mittels einer Nitrierschicht geschützt sind, wird ein deutlich verbesserter Verschleiß- und Korrosionsschutz und natürlich längere Wartungsintervalle / Bauteillebensdauer erreicht. Insbesondere in der am stärksten beanspruchten ersten Ringnut, die dem Verbrennungsraum am nächsten liegt, kann deren Verschleiß hierdurch stark minimiert werden.



Der erfindungsgemäße Kolben ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung dargestellt und wird im weiteren näher erläutert.

Es zeigen:

5

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäß ausgebildetes Kolbenoberteil und

10

Figur 2 eine Detailansicht aus der Figur 1 hinsichtlich der erfindungsgemäß an den Flanken gehärteten und zusätzlich mit einer Nitrierschicht versehenen drei oberen Ringnuten.

15

Figur 1 zeigt ein Kolbenoberteil (1) eines Kolbens einer Hubkolbenbrennkraftmaschine mit einer Brennraummulde (2), einem Feuersteg (3) und vier Ringnuten (4a,b,c,d) mit jeweils parallelen Ringnutflanken (5a,b).

20

Dieses Kolbenoberteil (1) besteht aus einem vergüteten und nitridbildenden legierten Stahl. Gemäß der Figur 2 sind die drei oberen Ringnuten (4a,b,c) jeweils im Bereich ihrer oberen und unteren Flanken (5a,b) so gehärtet, dass sich jeweils über den tragenden Bereich der Flankenbreite durchgehende Härtungszonen in Form einer Randschicht (6) ergeben. Der Härtevorgang selbst ist hier in bekannter Weise induktiv vorgenommen worden.

25

Desweiteren ist gemäß der Figur 1 und der Figur 2 vorgesehen, dass zumindest die Außenteile des Kolbenoberteils (1), die die gegen Verschleiß geschützten Ringnuten (4a,b,c) und den Feuersteg (3) umfassen, mit einer weiteren Verschleiß- und Korrosionsschutzschicht (7) in Form einer Nitrierschicht versehen sind, wobei die Verschleiß- und Korrosionsschutzschicht (7) durch Umsetzung der nitridbildenden Basislegierung durch Plasmanitrieren oder Plasmanitrocarburieren



in einer Stickstoff- bzw. Stickstoff-Kohlenstoff-Atmosphäre erzeugt ist, so dass die gehärteten Nutflanken (5a,b) zusätzlich mittels einer Nitrierschicht (7) geschützt sind.

5 Dabei ist im Sinne der vorliegenden Erfindung wichtig, dass eben zumindest die mittels der Randschicht (6) gegen Verschleiß geschützten Ringnuten (4a, b, c) mit einer weiteren Nitrierschicht versehen sind, Brennraummulde (2) und/oder Feuersteg (3) müssen nicht nitriert sein.

10 Insbesondere gemäß der Figur 1 ist nach dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die komplette Außenfläche des Kolbenoberteils (1) mit der Nitrierschicht (7) versehen, während die Innenfläche des Kolbenoberteils (1) unbeschichtet bleibt.

Die Nitrierschicht (7) bildet bekanntlich einen zweischichtigen Aufbau aus, nämlich
15 zumindest an der Bauteiloberfläche angrenzend eine Diffusionsschicht und eine darauf aufgebaute Verbindungsschicht. Es ist als für die vorliegende Erfindung charakterisierend herauszustellen, dass die Nitrierschicht (7) inklusive der gehärteten Randschicht eine Dicke (Nitrierhärte tiefe) von 0,2 mm bis 1,0 mm an den gehärteten Nutflanken (5a,b), die eine darauf aufgebaute Verbindungsschicht mit
20 einer Dicke von 2 μ m bis 15 μ m aufweist, hat und eine Oberflächenhärte größer als 550 HV (Vickers) bietet.

Die Härte der Diffusionszone nimmt mit zunehmender Dicke bzw. Entfernung von der Oberfläche ab, da die Wirkung der Nitrierhärtung aufgrund der diese steuernden Diffusionsvorgänge mit der Tiefe abnimmt.
25

Die erfindungsgemäße Verwendung einer Nitrierschicht (7) für die mit Abgas beaufschlagte Außenoberfläche eines Kolbenoberteils (1) eines Kolbens einer Hubkolbenbrennkraftmaschine führt nicht nur zu einer erhöhten Verschleißfestigkeit im
30 Ringnutenbereich, insbesondere der oberen Ringnuten und ganz besonders der



ersten, den Brennraum (2) am nächsten liegenden Ringnut (4a), sondern bewirkt auch einen höheren Widerstand gegen Korrosion.

Es sei abschließend noch erwähnt, dass in bevorzugter Weise die gegen Verschleiß geschützten Nutflanken im ersten Durchgang induktiv gehärtet sind.

Patentansprüche

1. Kolben für eine Hubkolbenbrennkraftmaschine aus einer nitridbildenden Basis-
legierung mit einem Kolbenoberteil (1), der mehrere umlaufende Kolbenring-
nuten (4) aufweist, und mind. dessen oberste brennraumnahe Ringnut (4a)
5 mittels einer Randschicht (6) gegen Verschleiß geschützte, gehärtete Nutflan-
ken (5a,b) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die Außenflä-
chen des Kolbenoberteils (1), die die gegen Verschleiß geschützten Ringnuten
(4a,b,c) umfassen, mit einer weiteren Verschleiß- und Korrosionsschutzschicht
(7) in Form einer Nitrierschicht versehen sind, wobei die Verschleiß- und Kor-
10 rosionsschutzschicht (7) durch Umsetzung der nitridbildenden Basislegierung
durch Plasmanitrieren oder Plasmanitrocarburieren in einer Stickstoff- bzw.
Stickstoff-Kohlenstoff-Atmosphäre erzeugt ist, so dass die gehärteten Nutflan-
ken (5a,b) zusätzlich mittels einer Nitrierschicht (7) geschützt sind.
2. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die komplette Außen-
15 fläche des Kolbenoberteils (1) mit der Nitrierschicht (7) versehen ist, während
die Innenfläche des Kolbenoberteils (1) unbeschichtet bleibt.
3. Kolben nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Nitrier-
schicht (7) inklusive der gehärteten Randschicht (6) eine Dicke (Nitrierhärtetie-
fe) von 0,2 mm bis 1,0 mm an den gehärteten Nutflanken (5a,b), die eine dar-
20 auf aufgebaute Verbindungsschicht mit einer Dicke von 2 μm bis 15 μm auf-
weist, hat und eine Oberflächenhärte größer als 550 HV (Vickers) bietet.
4. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Auftrag der
Nitrierschicht (7) die gegen Verschleiß geschützten Nutflanken (5a,b) induktiv
gehärtet sind.

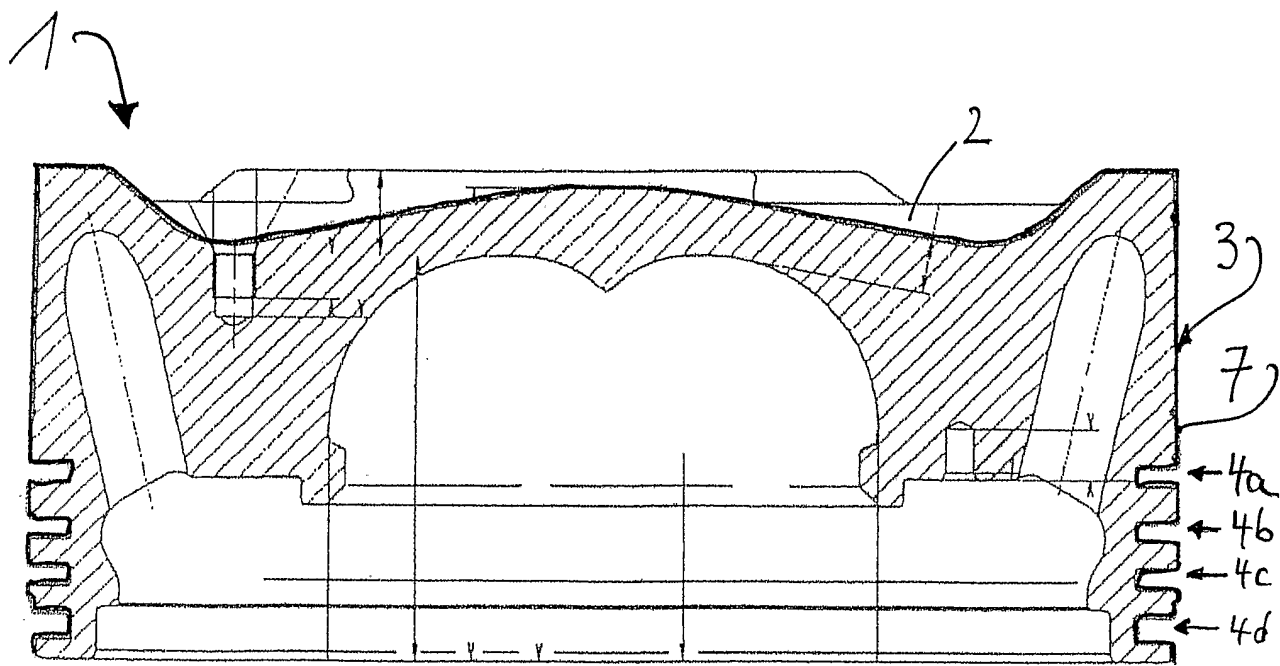


Fig. 1

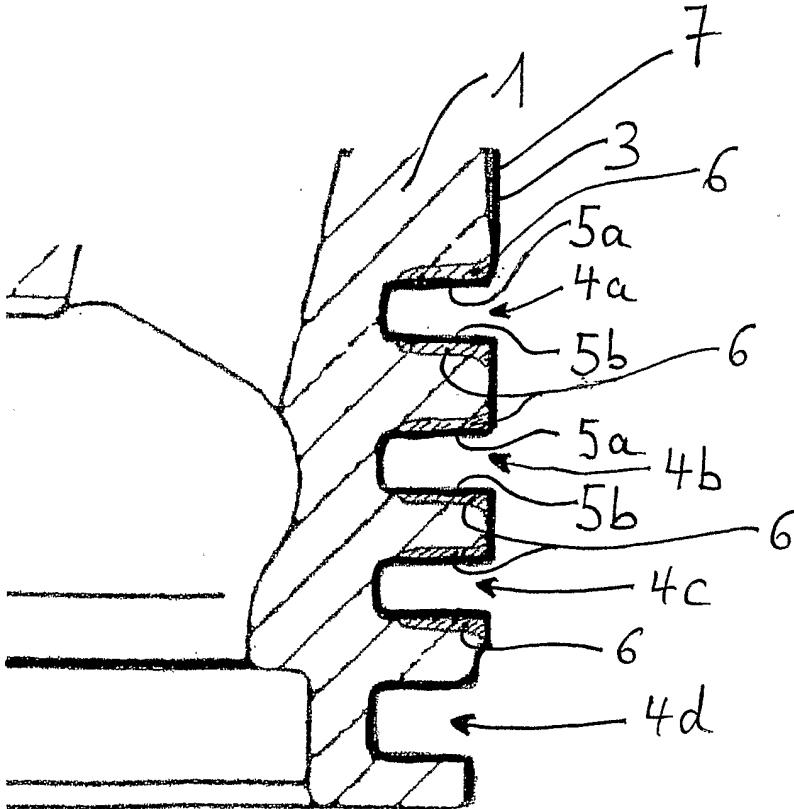


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/002293

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16J9/22

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)
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)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 198 33 825 C1 (MAN B&W) 16 December 1999 (1999-12-16) cited in the application abstract; figures	1
A	US 2003/150419 A1 (DARAGHEH ET AL.) 14 August 2003 (2003-08-14) page 1, paragraph 18; figure 3	1
A	DE 102 21 800 A (FEDERAL-MOGUL) 4 December 2003 (2003-12-04) abstract; figures	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier 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

19 June 2006

Date of mailing of the international search report

03/07/2006

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

Narminio, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/002293

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19833825	C1	16-12-1999	JP 2000054911 A	22-02-2000
US 2003150419	A1	14-08-2003	GB 2383833 A	09-07-2003
DE 10221800	A	04-12-2003	AT 306632 T	15-10-2005
			AU 2003229493 A1	02-12-2003
			WO 03098079 A1	27-11-2003
			DE 10393055 D2	21-04-2005
			DE 50301370 D1	17-11-2005
			EP 1504206 A1	09-02-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/002293

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16J9/22

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

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 198 33 825 C1 (MAN B&W) 16. Dezember 1999 (1999-12-16) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen	1
A	US 2003/150419 A1 (DARAGHEH ET AL.) 14. August 2003 (2003-08-14) Seite 1, Absatz 18; Abbildung 3	1
A	DE 102 21 800 A (FEDERAL-MOGUL) 4. Dezember 2003 (2003-12-04) Zusammenfassung; Abbildungen	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" 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

19. Juni 2006

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/07/2006

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

Narminio, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/002293

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19833825	C1	16-12-1999	JP	2000054911 A	22-02-2000
US 2003150419	A1	14-08-2003	GB	2383833 A	09-07-2003
DE 10221800	A	04-12-2003	AT	306632 T	15-10-2005
			AU	2003229493 A1	02-12-2003
			WO	03098079 A1	27-11-2003
			DE	10393055 D2	21-04-2005
			DE	50301370 D1	17-11-2005
			EP	1504206 A1	09-02-2005