

(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
31. Dezember 2008 (31.12.2008)

PCT

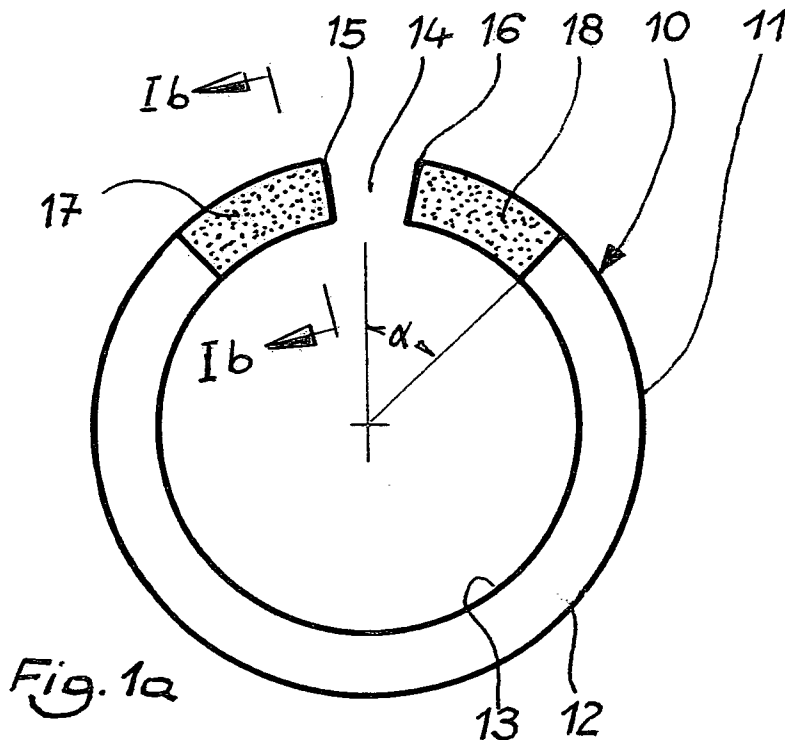
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/000245 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16J 9/26 (2006.01) *F16J 9/14* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2008/001005
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. Juni 2008 (12.06.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2007 029 992.5 28. Juni 2007 (28.06.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): MAHLE INTERNATIONAL GMBH [DE/DE]; Pragstrasse 26-46, 70376 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ISSLER, Wolfgang [DE/DE]; Schwalbenweg 4, 71409 Schwaikheim (DE).
- (74) Anwalt: POHLE, Reinhard; Mahle International GmbH, Patentabteilung, Pragstrasse 26-46, 70376 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PISTON RING

(54) Bezeichnung: KOLBENRING



(57) Abstract: The invention relates to a piston ring (10, 20) for a piston of an internal combustion engine, comprising a ring body (11, 21), with joint ends (15, 16; 25, 26) forming a piston ring joint (14, 24) and a ring running surface (12, 22) defining the ring outer diameter and a ring inner surface (13, 23) defining the ring inner diameter. According to the invention, a section (17, 18; 27, 28) made from a material different from the material of the ring body (11, 21) is provided on the ring body (11, 21) in the region of each piston ring joint end (15, 16; 25, 26) and the material of said sections (17, 18; 27, 28) has a lower thermal expansion coefficient than the material of the ring body (11, 21).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kolbenring (10, 20) für einen Kolben eines Verbrennungsmotors mit einem Ringkörper (11, 21), mit einem Ringstoß (14, 24) bildenden Stoßenden (15, 16; 25, 26) sowie einer den Ringaußendurchmesser bestimmenden Ringlauffläche (12, 22) und einer den Ringinnendurchmesser

bestimmenden Ringinnenfläche (13, 23). Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass am Ringkörper (11, 21) im Bereich jedes Stoßendes (15, 16; 25, 26) jeweils ein Abschnitt (17, 18; 27, 28) aus einem vom Werkstoff des Ringkörpers (11, 21) verschiedenen Werkstoff vorgesehen ist, und dass der Werkstoff der Abschnitte (17, 18; 27, 28) einen geringeren Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist als der Werkstoff des Ringkörpers (11, 21).

WO 2009/000245 A1



SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.

MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

(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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Kolbenring

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kolbenring für einen Kolben eines Verbrennungsmotors mit einem Ringkörper, mit einen Ringstoß bildenden Stoßenden sowie einer den Ringaußendurchmesser bestimmenden Ringlauffläche und einer den Ringinnendurchmesser bestimmenden Ringinnenfläche sowie ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Kolbenrings.

Ein gattungsgemäßer Kolbenring hat den Zweck, in einem Verbrennungsmotor den Brennraum gegen das Kurbelgehäuse abzudichten und zugleich die während des Betriebs im Brennraum entstehende Wärme über seine Lauffläche vom Kolben zum Zylinder abzuleiten. Um diese Aufgabe zu erfüllen, muss der Kolbenring während der Kolbenbewegung dicht an der Zylinderwand anliegen. Nun sind insbesondere die vom Ringstoß ausgehenden Stoßenden eines Kolbenrings von einer hohen Wärmebelastung betroffen, was infolge der im Kolbenring auftretenden inneren Spannungen zu einem erhöhten Radialdruck auf die Stoßenden führt. Diese erhöhte Punktkraft im Bereich der Stoßenden bewirkt eine erhöhte Anpresskraft und damit Verschleiß der Lauffläche an den Stoßenden sowie ggf. in benachbarten Bereichen ein Nachlassen des Radialdrucks, was zu nicht gewollten Undichtigkeiten zwischen der Ringlauffläche und der Zylinderwand führen kann.

Um diesem Mangel zu begegnen, ist bei bekannten Kolbenringen dieser Art vorgeschlagen worden, die auftretenden unregelmäßigen Radialdrücke durch eine bestimmte Formgebung des Kolbenrings, also durch eine Schwächung oder Verstärkung seines Querschnitts, insbesondere im Bereich des Ringstoßes, zu unterdrücken. Bekannte Ausführungsformen dieser Art sind in der deutschen Patentschrift DE 100 41 802 C1 und der europäischen Patentanmeldung EP 0253 069 A1 beschrieben. Doch auch derart gestaltete Kolbenringe können dieses Problem nicht völlig zufriedenstellend lösen.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Kolbenring so zu gestalten, dass während des Betriebs ein möglichst gleichmäßiger Radialdruck über den gesamten Umfang des Kolbenrings gegeben ist.

Die Lösung besteht in einem Kolbenring mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass am Ringkörper im Bereich jedes Stoßendes jeweils ein Abschnitt aus einem vom Werkstoff des Ringkörpers verschiedenen Werkstoff vorgesehen ist, und dass der Werkstoff der Abschnitte einen geringeren Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist als der Werkstoff des Ringkörpers. Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ferner ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Kolbenrings, bei dem der Kolbenring aus einem streifenförmigen Halbzeug rundgebogen wird, wobei der den Abschnitt bildende Werkstoff vor dem Rundbiegen des Kolbenrings auf das streifenförmige Halbzeug aufgebracht wird.

Der Grundgedanke der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, den von der hohen Wärmebelastung der Stoßenden herrührenden erhöhten Radialdruck auf die Stoßenden dadurch auszugleichen, dass in diesem Bereich Abschnitte aus einem separaten Werkstoff vorgesehen sind. Dieser Werkstoff unterscheidet sich von dem für den Ringkörper verwendeten Werkstoff durch seinen kleineren Wärmeausdehnungskoeffizienten. Damit wird erreicht, dass die hohe Wärmebelastung im Bereich der Stoßenden nicht mehr wie bisher zu einem Aufweiten der Stoßenden in Richtung der Zylinderwand führt, sondern dass die Stoßenden im Wesentlichen in ihrer gewünschten Position verbleiben. Damit wird die im Stand der Technik beobachtete erhöhte Punktkraft im Bereich der Stoßenden im Wesentlichen vermieden, so dass auch der Radialdruck in benachbarten Bereichen des Kolbenrings nicht mehr nachlässt, sondern im Wesentlichen konstant bleibt. Damit kommt es auch nicht mehr zu erhöhtem Laufflächenverschleiß im Bereich der Stoßenden oder zu Undichtigkeiten zwischen der Ringlauffläche und der Zylinderwand. Der erfindungsgemäße Kolbenring ist auch einfach herstellbar, insbesondere mit dem erfindungsgemäßen Verfahren.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Form und Ausgestaltung der erfindungsgemäß vorgesehenen Abschnitte liegen im Belieben des Fachmanns, solange die erfindungsgemäße Wirkung erzielt wird. Die Abschnitte können sich bspw. zumindest teilweise über den gesamten Querschnitt jeweils eines Stoßendes des Kolbenrings erstrecken, sie können sich aber auch bspw. nur über einen der Ringinnenfläche zugewandten Teilquerschnitt eines Stoßendes des Kolbenrings erstrecken. Die Abschnitte können bspw. auch beim jeweiligen Stoßende beginnend sich stetig verringernde oder sich stufenförmig verringernde oder aber auch konstante Teilquerschnitte aufweisen. In vorteilhafter Weise können die Abschnitte 10% bis 100% der Abmessung der gesamten Ringbreite einnehmen.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass sich die Abschnitte ausgehend vom jeweiligen Stoßende über einen Kreisbogen erstrecken, der einen Winkel von 15 bis 45 Grad einschließt. Eine derartige Größe ist in der Regel ausreichend, um die erfindungsgemäße Wirkung zu erzielen.

Als Werkstoffe für die Abschnitte kommen bspw. Chrom, Molybdän, Wolfram, Titan, Hartmetallwerkstoffe oder eine Invar-Legierung in Betracht, während der Ringkörper in der Regel aus Stahl oder Gusseisen hergestellt ist.

Die erfindungsgemäßen Abschnitte können abhängig von den im Einzelfall verwendeten Werkstoffen auf beliebige Weise mit dem Ringkörper verbunden sein, bspw. mittels Plasma- oder HVOF-Spritzen, Laserschweißen, galvanischen Auftrag, Kaltspritzen, Plattieren, Reibschweißen, Kleben, Löten, Gießen oder Verbundgießen.

Schließlich kann in an sich bekannter Weise zumindest die Ringlauffläche des erfindungsgemäßen Kolbenrings mit einem Werkstoff hoher Abriebfestigkeit versehen sein. Beispiele hierfür sind Chrom, PVD-Überzüge, HVOF-Schichten oder dergl..

Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen in einer schematischen, nicht maßstabgetreuen Darstellung:

- Figur 1a ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kolbenrings in einer Draufsicht;
- Figur 1b den Kolbenring gemäß Figur 1a im Schnitt entlang der Linie Ib – Ib in Figur 1a;
- Figur 1c den Kolbenring in der Darstellung gemäß Figur 1b mit einem Überzug;
- Figur 2a ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kolbenrings in einer Draufsicht;
- Figur 2b den Kolbenring gemäß Figur 2a im Schnitt entlang der Linie IIb – IIb in Figur 2a
- Figur 2c den Kolbenring in der Darstellung gemäß Figur 2b mit einem Überzug;
- Figur 3 ein Halbzeug zur Herstellung eines Kolbenrings gemäß Figur 2a in einer Draufsicht.

Die Figuren 1a und 1b zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbenrings 10 für einen Kolben eines Verbrennungsmotors. Der Kolbenring 10 ist aus Stahl oder Gusseisen hergestellt und weist einen Ringkörper 11 mit in etwa rechteckigen Querschnitt auf. Der Kolbenring 10 weist entlang seiner Außenumfangsfläche eine Ringlauffläche 12 auf, die den Außendurchmesser des Kolbenrings 10 bestimmt. Der Kolbenring 10 weist ferner eine den Ringinnendurchmesser bestimmende Ringinnenfläche 13 auf. Schließlich weist der Kolbenring 10 einen Ringstoß 14 auf, der von Stoßenden 15, 16 gebildet und begrenzt wird.

Der Kolbenring 10 ist im Bereich seiner Stoßenden 15, 16 mit Abschnitten 17, 18 versehen, die aus einem Werkstoff hergestellt sind, der einen kleineren Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist als der Werkstoff des Ringkörpers 11. Die Abschnitte 17, 18 erstrecken sich im Ausführungsbeispiel über den gesamten Querschnitt der Stoßenden, wie aus den Figuren 1b und 1c ersichtlich ist.

Für einen Ringkörper 11 aus Stahl oder Gusseisen eignen sich als Werkstoff für die Abschnitte bspw. Chrom, Molybdän, Wolfram, Titan, Hartmetallwerkstoffe oder einer Invar-Legierung. Die Abschnitte 17, 18 sind je nach den verwendeten Werkstoffen mittels Plasma- oder HVOF-Spritzen, Laserschweißen, galvanischen Auftrag, Kaltspritzen, Plattieren, Reibschweißen, Kleben, Löten, Gießen oder Verbundgießen mit dem Ringkörper verbunden. Die Abschnitte 17, 18 erstrecken sich im Ausführungsbeispiel über einen Kreisbogen des Kolbenrings 10, der einen Winkel α von 30 Grad einschließt.

Aus Figur 1c ist ersichtlich, dass der Kolbenring 10 mit einer Beschichtung 19 aus einem Werkstoff mit hoher Abriebfestigkeit versehen ist. Derartige Beschichtungen sowie Verfahren zu ihrer Herstellung sind an sich bekannt.

Die Figuren 2a und 2b zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbenrings 20 für einen Kolben eines Verbrennungsmotors. Der Kolbenring 20 ist aus Stahl oder Gusseisen hergestellt und weist einen Ringkörper 21 mit in etwa rechteckigen Querschnitt auf. Der Kolbenring 20 weist entlang seiner Außenumfangsfläche eine Ringlauffläche 22 auf, die den Außendurchmesser des Kolbenrings 20 bestimmt. Der Kolbenring 20 weist ferner eine den Ringinnendurchmesser bestimmende Ringinnenfläche 23 auf. Schließlich weist der Kolbenring 20 einen Ringstoß 24 auf, der von Stoßenden 25, 26 gebildet und begrenzt wird.

Der Kolbenring 20 ist im Bereich seiner Stoßenden 25, 26 mit Abschnitten 27, 28 versehen, die aus einem Werkstoff hergestellt sind, der einen kleineren Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist als der Werkstoff des Ringkörpers 21. Die Abschnitte 27, 28 erstrecken sich im Ausführungsbeispiel jeweils über einen der Ringinnenfläche 23 zugewandten Teilquerschnitt jedes Stoßendes 25, 26 des Kolbenrings 20, wie aus den Figuren 2b und 2c ersichtlich ist. Im Ausführungsbeispiel sind die Abschnitte 27, 28 in etwa keilförmig ausgebildet, d.h. die Abschnitte 27, 28 weisen bei den Stoßenden 25, 26 beginnend sich stetig verringernde Teilquerschnitte auf. Die Abschnitte können selbstverständlich auch mit sich stufenförmig verringernden Teilquerschnitten ausgebildet oder durchgehend einen konstanten Teilquerschnitt aufweisen. Schließlich können die Abschnitte sich am jeweiligen Stoßende über den gesamten

Querschnitt erstrecken, ähnlich wie es in Figur 1a dargestellt ist und davon ausgehend sich stetig oder stufenförmig verringernde Teilquerschnitte aufweisen.

Für einen Ringkörper 21 aus Stahl oder Gusseisen eignen sich als Werkstoff für die Abschnitte bspw. Chrom, Molybdän, Wolfram, Titan, Hartmetallwerkstoffe oder einer Invar-Legierung. Die Abschnitte 27, 28 sind je nach den verwendeten Werkstoffen mittels Plasma- oder HVOF-Spritzen, Laserschweißen, galvanischen Auftrag, Kaltspritzen, Plattieren, Reibschweißen, Kleben, Löten, Gießen oder Verbundgießen mit dem Ringkörper verbunden. Die Abschnitte 27, 28 erstrecken sich im Ausführungsbeispiel über einen Kreisbogen des Kolbenrings 20, der einen Winkel α von 30 Grad einschließt.

Aus Figur 2c ist ersichtlich, dass der Kolbenring 20 an der Lauffläche mit einer Beschichtung 29 aus einem Werkstoff mit hoher Abriebfestigkeit versehen ist. Derartige Beschichtungen sowie Verfahren zu ihrer Herstellung sind an sich bekannt.

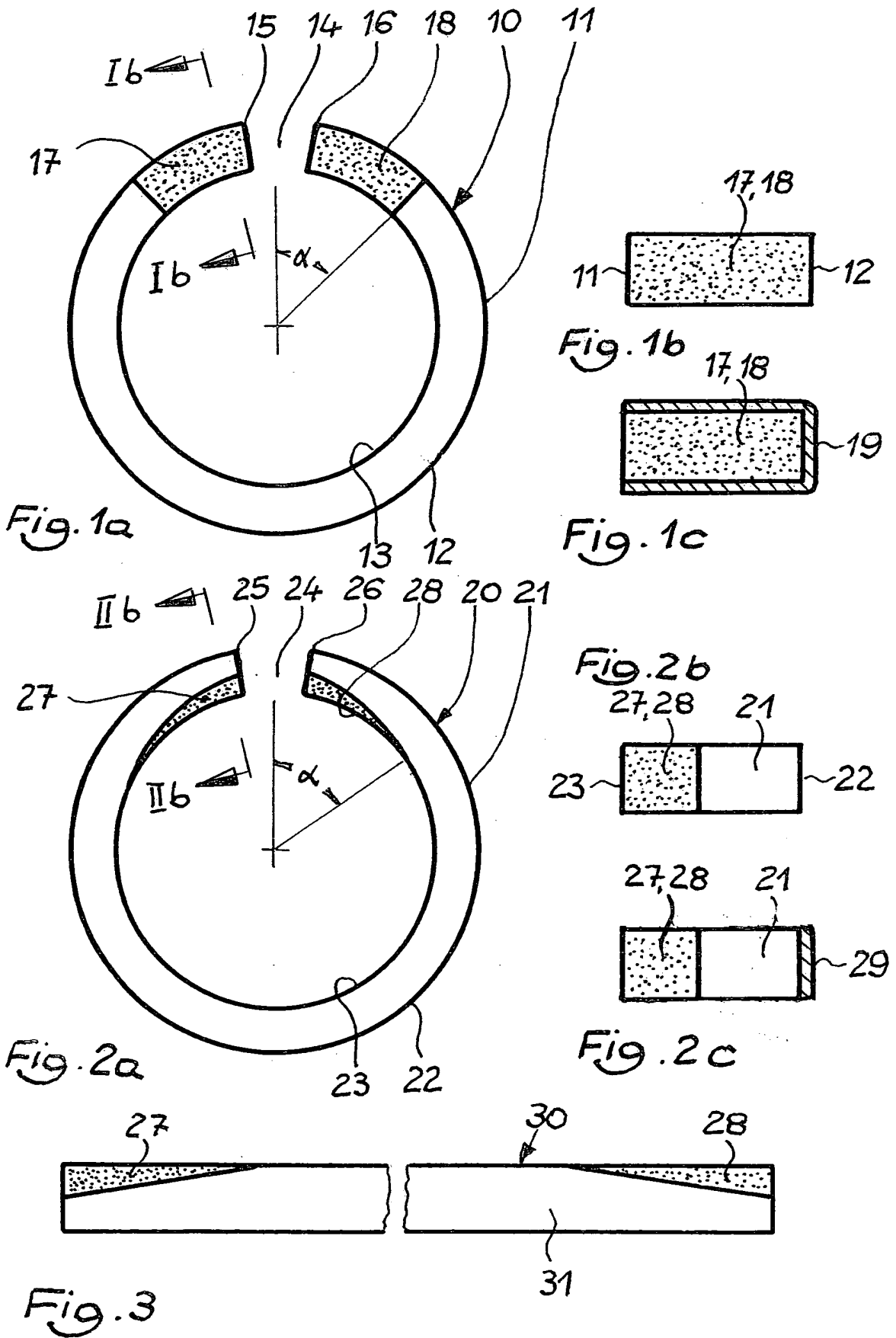
Figur 3 zeigt schematisch ein streifenförmiges Halbzeug 30, wie es in an sich bekannter Weise zur Herstellung von Kolbenringen verwendet wird. Das Halbzeug 30 ist im Ausführungsbeispiel zur Herstellung eines Kolbenrings 20 gemäß Figur 2a vorgesehen und weist einen Grundkörper 31 auf, der in seinen Endbereichen mit den Abschnitten 27, 28 versehen ist.

Patentansprüche

1. Kolbenring (10, 20) für einen Kolben eines Verbrennungsmotors mit einem Ringkörper (11, 21), mit einen Ringstoß (14, 24) bildenden Stoßenden (15, 16; 25, 26) sowie einer den Ringaußendurchmesser bestimmenden Ringlauffläche (12, 22) und einer den Ringinnendurchmesser bestimmenden Ringinnenfläche (13, 23), dadurch gekennzeichnet, dass am Ringkörper (11, 21) im Bereich jedes Stoßendes (15, 16; 25, 26) jeweils ein Abschnitt (17, 18; 27, 28) aus einem vom Werkstoff des Ringkörpers (11, 21) verschiedenen Werkstoff vorgesehen ist, und dass der Werkstoff der Abschnitte (17, 18; 27, 28) einen geringeren Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist als der Werkstoff des Ringkörpers (11, 21).
2. Kolbenring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschnitte (17, 18) sich zumindest teilweise über den gesamten Querschnitt eines Stoßendes (15, 16) des Kolbenrings (10) erstrecken.
3. Kolbenring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschnitte (27, 28) sich jeweils über einen der Ringinnenfläche zugewandten Teilquerschnitt eines Stoßendes (25, 26) des Kolbenrings (20) erstrecken.
4. Kolbenring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Abschnitt (17, 18; 27, 28) beim Stoßende (15, 16; 25, 26) beginnend sich stetig oder stufenförmig verringernde Teilquerschnitte aufweist.
5. Kolbenring nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Abschnitt (17, 18; 27, 28) beim Stoßende (15, 16; 25, 26) beginnend konstante Teilquerschnitte aufweist.
6. Kolbenring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Abschnitte (17, 18; 27, 28) ausgehend vom jeweiligen Sto-

ßende (15, 16; 25, 26) über einen Kreisbogen erstrecken, der einen Winkel (α) von 15 bis 45 Grad einschließt.

7. Kolbenring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschnitte (17, 18; 27, 28) 10% bis 100% der Abmessung der gesamten Ringbreite einnehmen.
8. Kolbenring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschnitte (17, 18; 27, 28) mittels Plasma- oder HVOF-Spritzen, Laserschweißen, galvanischen Auftrag, Kaltspritzen, Plattieren, Reibschweißen, Kleben, Löten, Gießen oder Verbundgießen mit dem Ringkörper (11, 21) verbunden sind.
9. Kolbenring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Werkstoff für die Abschnitte (17, 18; 27, 28) Chrom, Molybdän, Wolfram, Titan, Hartmetallwerkstoffe oder einer Invar-Legierung vorgesehen ist.
10. Kolbenring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkörper (11, 21) aus Stahl oder Gusseisen hergestellt ist.
11. Kolbenring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest seine Ringlauffläche (12, 22) mit einem Werkstoff hoher Abriebfestigkeit versehen ist, wie Chrom, PVD-Überzug, HVOF-Überzug oder dergl..
12. Verfahren zur Herstellung eines Kolbenrings (10, 20) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem der Kolbenring (10, 20) aus einem streifenförmigen Halbzeug (30) rundgebogen wird, dadurch gekennzeichnet, dass der die Abschnitte (17, 18; 27, 28) bildende Werkstoff vor dem Rundbiegen des Kolbenrings (10, 20) auf das streifenförmige Halbzeug (30) aufgebracht wird.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2008/001005

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16J9/26 F16J9/14		
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) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 34 44 456 C1 (MAN B & W DIESEL GMBH) 19 December 1985 (1985-12-19) column 3, lines 39-52; figures 1-10 column 4, lines 45-53	1-12
X	JP 06 066371 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 8 March 1994 (1994-03-08) abstract; figure 2	1,5,8
X	US 4 497 102 A (IKUTAKE HIROSHI [JP]) 5 February 1985 (1985-02-05) column 3, lines 42,43; figures 2,5 column 4, lines 62-67	1,5,8,12
A	DE 100 41 802 C1 (FEDERAL MOGUL BURSCHEID GMBH [DE]) 28 February 2002 (2002-02-28) cited in the application the whole document	1-12
-/--		
<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 :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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	
"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)	"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.	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 4 November 2008	Date of mailing of the international search report 13/11/2008	
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 Bindreiff, Romain	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2008/001005

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 253 069 A (STECHER FRIEDHELM) 20 January 1988 (1988-01-20) cited in the application the whole document -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2008/001005

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3444456	C1	19-12-1985	NONE
JP 6066371	A	08-03-1994 JP 2726599 B2	11-03-1998
US 4497102	A	05-02-1985	NONE
DE 10041802	C1	28-02-2002	AT 326655 T 15-06-2006 EP 1182383 A2 27-02-2002 ES 2260121 T3 01-11-2006 JP 2002122238 A 26-04-2002 PT 1182383 T 31-07-2006 US 2002041071 A1 11-04-2002
EP 0253069	A	20-01-1988	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2008/001005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16J9/26 F16J9/14		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes 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.
X	DE 34 44 456 C1 (MAN B & W DIESEL GMBH) 19. Dezember 1985 (1985-12-19) Spalte 3, Zeilen 39-52; Abbildungen 1-10 Spalte 4, Zeilen 45-53	1-12
X	JP 06 066371 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 8. März 1994 (1994-03-08) Zusammenfassung; Abbildung 2	1,5,8
X	US 4 497 102 A (IKUTAKE HIROSHI [JP]) 5. Februar 1985 (1985-02-05) Spalte 3, Zeilen 42,43; Abbildungen 2,5 Spalte 4, Zeilen 62-67	1,5,8,12
A	DE 100 41 802 C1 (FEDERAL MOGUL BURSCHEID GMBH [DE]) 28. Februar 2002 (2002-02-28) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-12
-/--		
<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 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 *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 4. November 2008		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 13/11/2008
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 Bindreiff, Romain

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2008/001005

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 253 069 A (STECHER FRIEDHELM) 20. Januar 1988 (1988-01-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/001005

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3444456	C1	19-12-1985	KEINE
JP 6066371	A	08-03-1994	JP 2726599 B2 11-03-1998
US 4497102	A	05-02-1985	KEINE
DE 10041802	C1	28-02-2002	AT 326655 T 15-06-2006 EP 1182383 A2 27-02-2002 ES 2260121 T3 01-11-2006 JP 2002122238 A 26-04-2002 PT 1182383 T 31-07-2006 US 2002041071 A1 11-04-2002
EP 0253069	A	20-01-1988	KEINE