

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 340 834 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:

31.03.2004 Patentblatt 2004/14

(51) Int Cl.7: **C23C 4/16, C23C 4/12**

(43) Veröffentlichungstag A2:

03.09.2003 Patentblatt 2003/36

(21) Anmeldenummer: **03405004.7**

(22) Anmeldetag: **07.01.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO

(72) Erfinder: **Barbezat, Gérard**

8152 Opfikon (CH)

(74) Vertreter: **Sulzer Management AG**

Patentabteilung / 0067,

Zürcherstrasse 12

8401 Winterthur (CH)

(30) Priorität: **27.02.2002 CH 3462002**

(71) Anmelder: **Sulzer Metco AG**

5610 Wohlen (CH)

(54) **Zylinderlauflächenschicht für Verbrennungsmotoren sowie Verfahren zu deren Herstellung**

(57) Es wird eine Zylinderlauflächenschicht für Hubkolbenmotoren vorgeschlagen, welche die Kombination folgender Merkmale aufweist: die Zylinderlauflächenschicht ist durch Plasmaspritzen aufgebracht; die Zylinderlauflächenschicht-Oberfläche weist eine Vielzahl von offenen Poren auf; der Porositäts-Grad der Zylinderlauflächenschicht-Oberfläche liegt zwischen 0,5 und 10 %; die statistisch mittlere Porengrösse liegt zwischen 1 und 50 µm, wobei zum Mindesten annähernd ausschliesslich Poren <100 µm vorhanden sind; die Poren sind in der Zylinderlauflächenschicht-Oberfläche sowohl flächenmässig wie auch grössenmässig stochastisch verteilt; die Zylinderlauflächenschicht weist ei-

nen Gehalt an gebundenem Sauerstoff von 0,5 bis 8 Gewichts-% auf; die Zylinderlauflächenschicht weist eingelagerte FeO- und Fe₃O₄-Kristalle zur Bildung von Festschmierstoffen auf; und die Rauheit der Zylinderlauflächenschicht ist durch mechanische Nachbearbeitung, insbesondere Honen, auf eine arithmetische Mittenrauheit R_a von 0,02 bis 0,4 µm und eine gemittelte Rautiefe R_z von 0,5 bis 5 µm eingestellt. Die Poren bilden eine Vielzahl von Mikrokammern zum Aufbau eines Ölfilms zwischen Kolben bzw. Kolbenringen und Zylinderwand.

EP 1 340 834 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 40 5004

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y,D	WO 99 05339 A (VOLKSWAGEN AG) 4. Februar 1999 (1999-02-04) * Seite 1, Absätze 2,3 * * Seite 2, Absatz 5 * * Seite 3, Absatz 2 * * Seite 8, Absatz 3 * * Seite 9, Absatz 1 * * Seite 10, Zeile 5 - Zeile 6 * * Seite 12, Absatz 4 * * Seite 18, Absätze 3,5 * ---	1,2,4,5, 11,12, 15,16,21	C23C4/16 C23C4/12
Y,D	US 5 766 693 A (V.DURGA NAGESWAR RAO) 16. Juni 1998 (1998-06-16) * Spalte 3, Zeile 50 - Spalte 4, Zeile 6 * * Spalte 4, Zeile 32 - Zeile 41 * * Spalte 5, Zeile 33 - Zeile 51 * * Spalte 6, Zeile 16 - Zeile 21 * * Spalte 7, Zeile 35 - Zeile 37 * * Spalte 7, Zeile 42 - Zeile 49; Ansprüche 1,18 *	1,2,4,5, 11,12, 15,16,21	
A	---	3,7,17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	BARBEZAT G ET AL: "PLASMA-BESCHICHTUNGEN VON ZYLINDERKURBELGEHÄUSEN UND IHRE BEARBEITUNG DURCH HONEN" MTZ MOTORTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG, ABTEILUNG TECHNIK. STUTTGART, DE, Bd. 62, Nr. 4, 1. April 2001 (2001-04-01), Seiten 314-320, XP001017720 ISSN: 0024-8525 * Seite 315, Spalte 1, Absätze 3-5 * * Seite 317, Spalte 2, Absatz 3; Abbildung 5 * --- -/--	4,15	C23C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	4. Februar 2004	Elsen, D	
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument --- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 40 5004

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 151 308 A (LARRY N. MOSKOWITZ) 29. September 1992 (1992-09-29) * Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 16 * * Spalte 4, Zeile 10 - Zeile 42 * * Spalte 9, Zeile 26 - Spalte 10, Zeile 31; Ansprüche 1,2,4 *	11,12, 16,21	
A	US 2002/011243 A1 (GERARD BARBEZAT) 31. Januar 2002 (2002-01-31) * Ansprüche 1,4-11; Beispiel 1 *	7-9,13, 14	
A	EP 0 816 527 A (FORD-WERKE) 7. Januar 1998 (1998-01-07) * Spalte 3, Zeile 26 - Zeile 41; Ansprüche 1,7 *	7-9,13, 14	
A	US 5 592 927 A (MATTHEW J. ZALUZEC) 14. Januar 1997 (1997-01-14) * Spalte 4, Zeile 4 - Zeile 16 *	7-9,13, 14	
A	EP 1 022 351 A (SULZER METCO) 26. Juli 2000 (2000-07-26) * Spalte 1, Zeile 33 - Spalte 3, Zeile 5 * * Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 14; Ansprüche 1,2,11,14-18 *	1,2,4,5, 7-9, 11-16,21	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	EP 0 491 978 A (AUDI) 1. Juli 1992 (1992-07-01) * Spalte 2, Zeile 45 - Zeile 55 * * Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 3; Ansprüche 1,3 *	11,16	
A	US 2 588 422 A (ARTHUR P. SHEPARD) 11. März 1952 (1952-03-11) * Spalte 5, Zeile 12 - Zeile 21 * * Spalte 7, Zeile 5 - Zeile 11 *	1,3,11	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 4. Februar 2004	Prüfer Elsen, D
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 (03.92) (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 40 5004

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 455 812 A (LENINGRADSKY POLITEKHNICHESKY INSTITUT IMENI M.I.KALININA) 13. November 1991 (1991-11-13) * Seite 4, Zeile 35 - Zeile 19 * * Seite 5, Zeile 51 - Zeile 53 * * Seite 6, Zeile 5 - Zeile 17 * *, Satz 49 - Satz 55; Anspruch 1 * ---	11, 12, 16	
A	US 5 900 272 A (BORIS GOODMAN) 4. Mai 1999 (1999-05-04) * Spalte 10, Zeile 24 - Spalte 11, Zeile 8; Anspruch 1 * ---	16-19, 21	
A	WO 95 21994 A (MAN B & W DIESEL) 17. August 1995 (1995-08-17) * Seite 10, Zeile 33 - Seite 11, Zeile 5 * ---	11, 12	
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 197927 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class M13, AN 1979-50021B XP002269025 & JP 54 066341 A (RIKEN LIGHT METAL IND CO), 28. Mai 1979 (1979-05-28) * Zusammenfassung * ---	11, 16, 18	
A	US 3 016 447 A (ROBERT M. CAGE) 9. Januar 1962 (1962-01-09) * Spalte 4, Zeile 44 - Zeile 57 * * Spalte 5, Zeile 14 - Zeile 21 * *, Satz 52 - Satz 70 * * Spalte 7, Zeile 14 - Zeile 27 * * Spalte 2, Zeile 43 * --- -/--	11, 15, 18, 19, 21	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 4. Februar 2004	Prüfer Elsen, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P/94C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 40 5004

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.7)
A	FR 1 424 406 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION) 14. Januar 1966 (1966-01-14) * Seite 5, Spalte 1, Absätze 3,4; Ansprüche 1,C,E,F * -----	11,12,18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CI.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 4. Februar 2004	Prüfer Elsen, D
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03 B2 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 40 5004

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-02-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9905339 A	04-02-1999	AT 251232 T	15-10-2003
		CN 1133824 B	07-01-2004
		CN 1115497 B	23-07-2003
		CN 1265162 T	30-08-2000
		CN 1265180 T	30-08-2000
		CN 1265181 T	30-08-2000
		DE 59809818 D1	06-11-2003
		WO 9906722 A1	11-02-1999
		WO 9906723 A1	11-02-1999
		WO 9905339 A1	04-02-1999
		WO 9905423 A1	04-02-1999
		WO 9905424 A1	04-02-1999
		EP 1000257 A1	17-05-2000
		EP 1003924 A1	31-05-2000
		EP 1000258 A1	17-05-2000
		EP 1012486 A1	28-06-2000
		EP 1000259 A1	17-05-2000
		JP 2001511484 T	14-08-2001
		JP 2001511500 T	14-08-2001
		JP 2001511501 T	14-08-2001
		JP 2002516961 T	11-06-2002
		JP 2001512217 T	21-08-2001
		US 6367151 B1	09-04-2002
		US 6379754 B1	30-04-2002
		US 6329022 B1	11-12-2001
US 5766693 A	16-06-1998	CA 2228934 A1	17-04-1997
		DE 69613584 D1	02-08-2001
		DE 69613584 T2	04-10-2001
		EP 0853684 A1	22-07-1998
		WO 9713884 A1	17-04-1997
		JP 2000508029 T	27-06-2000
US 5151308 A	29-09-1992	US 4869936 A	26-09-1989
		US 5019429 A	28-05-1991
		AT 86888 T	15-04-1993
		AU 2737088 A	29-06-1989
		CA 1296178 C	25-02-1992
		DE 3879445 D1	22-04-1993
		DE 3879445 T2	24-06-1993
		DK 723688 A	29-06-1989
		EP 0323185 A2	05-07-1989
		FI 885990 A ,B,	29-06-1989
		JP 1266868 A	24-10-1989
		KR 9613922 B1	10-10-1996
		NO 885779 A	29-06-1989

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 40 5004

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-02-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002011243 A1	31-01-2002	CA 2347980 A1 EP 1174524 A2 JP 2002047550 A	14-12-2001 23-01-2002 15-02-2002
EP 816527 A	07-01-1998	US 5958521 A CA 2208398 A1 DE 69702576 D1 DE 69702576 T2 EP 0816527 A1	28-09-1999 21-12-1997 24-08-2000 12-04-2001 07-01-1998
US 5592927 A	14-01-1997	CA 2186172 A1 DE 19637737 A1 GB 2305939 A ,B	07-04-1997 10-04-1997 23-04-1997
EP 1022351 A	26-07-2000	EP 1022351 A1 JP 2000212717 A US 2002051851 A1 US 6548195 B1	26-07-2000 02-08-2000 02-05-2002 15-04-2003
EP 491978 A	01-07-1992	DE 3941381 A1 DE 4034125 A1 EP 0491978 A1 ES 2063892 T3 JP 4019345 A	20-06-1991 30-04-1992 01-07-1992 16-01-1995 23-01-1992
US 2588422 A	11-03-1952	KEINE	
EP 455812 A	13-11-1991	SU 1835865 A1 AU 6331490 A EP 0455812 A1 WO 9108321 A1	10-04-1996 26-06-1991 13-11-1991 13-06-1991
US 5900272 A	04-05-1999	AU 1361599 A DE 19881726 T0 WO 9922042 A1	17-05-1999 16-03-2000 06-05-1999
WO 9521994 A	17-08-1995	DK 16494 A CN 1139975 A ,B DE 69502181 D1 DE 69502181 T2 WO 9521994 A1 EP 0744005 A1 ES 2116074 T3 HR 950055 A1 JP 9508688 T NO 963298 A	09-08-1995 08-01-1997 28-05-1998 17-09-1998 17-08-1995 27-11-1996 01-07-1998 30-04-1997 02-09-1997 07-08-1996

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 40 5004

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-02-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9521994 A		PL 315836 A1 RU 2134810 C1	09-12-1996 20-08-1999
JP 54066341 A	28-05-1979	KEINE	
US 3016447 A	09-01-1962	BE 563516 A CH 369338 A FR 1192483 A GB 869791 A IT 581890 A	15-05-1963 27-10-1959
FR 1424406 A	14-01-1966	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82