

(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

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

(71) Anmelder: **Sulzer Metco AG
5610 Wohlen (CH)**

(72) Erfinder: **Barbezat, Gérard
8152 Opfikon (CH)**

(74) Vertreter: **Sulzer Management AG
Patentabteilung / 0067,
Zürcherstrasse 12
8401 Winterthur (CH)**

(54) Zylinderlaufflächenschicht für Verbrennungsmotoren sowie Verfahren zu deren Herstellung

(57) Es wird eine Zylinderlaufflächenschicht für Hubkolbenmotoren vorgeschlagen, welche die Kombination folgender Merkmale aufweist: die Zylinderlaufflächenschicht ist durch Plasmaspritzen aufgebracht; die Zylinderlaufflächenschicht-Oberfläche weist eine Vielzahl von offenen Poren auf; der Porositäts-Grad der Zylinderlaufflächenschicht-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 Zylinderlaufflächenschicht-Oberfläche sowohl flächenmässig wie auch größenmässig stochastisch verteilt; die Zylinderlaufflächenschicht weist ei-

nen Gehalt an gebundenem Sauerstoff von 0,5 bis 8 Gewichts-% auf; die Zylinderlaufflächenschicht weist eingelagerte FeO- und Fe₃O₄-Kristalle zur Bildung von Festschmierstoffen auf; und die Rauheit der Zylinderlaufflächenschicht ist durch mechanische Nachbearbeitung, insbesondere Honen, auf eine arithmetische Mittlerauheit 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.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 40 5004

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt 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	BARBEZAT G ET AL: "PLASMABESCHICHTUNGEN VON ZYLINDERKURBELGEHÄUSEN UND IHRE BEARBEITUNG DURCH HONEN" MTZ MOTORETECHNISCHE 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 * ---	3,7,17	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7) C23C
A	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt	4,15	
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		4. Februar 2004	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 : nichtschriftliche 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			



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 40 5004

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff 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	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	4. Februar 2004	Elsen, D	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 40 5004

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)	
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 POLITEKHNIKESKY 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	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)	
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	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer		
DEN HAAG	4. Februar 2004	Elsen, D		
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument P : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		
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				



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 40 5004

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.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.Cl.7)			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	4. Februar 2004	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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

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 EP JP	2347980 A1 1174524 A2 2002047550 A		14-12-2001 23-01-2002 15-02-2002
EP 816527	A	07-01-1998	US CA DE DE EP	5958521 A 2208398 A1 69702576 D1 69702576 T2 0816527 A1		28-09-1999 21-12-1997 24-08-2000 12-04-2001 07-01-1998
US 5592927	A	14-01-1997	CA DE GB	2186172 A1 19637737 A1 2305939 A ,B		07-04-1997 10-04-1997 23-04-1997
EP 1022351	A	26-07-2000	EP JP US US	1022351 A1 2000212717 A 2002051851 A1 6548195 B1		26-07-2000 02-08-2000 02-05-2002 15-04-2003
EP 491978	A	01-07-1992	DE DE EP ES JP	3941381 A1 4034125 A1 0491978 A1 2063892 T3 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 AU EP WO	1835865 A1 6331490 A 0455812 A1 9108321 A1		10-04-1996 26-06-1991 13-11-1991 13-06-1991
US 5900272	A	04-05-1999	AU DE WO	1361599 A 19881726 T0 9922042 A1		17-05-1999 16-03-2000 06-05-1999
WO 9521994	A	17-08-1995	DK CN DE DE WO EP ES HR JP NO	16494 A 1139975 A ,B 69502181 D1 69502181 T2 9521994 A1 0744005 A1 2116074 T3 950055 A1 9508688 T 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

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 RU	315836 A1 2134810 C1	09-12-1996 20-08-1999
JP 54066341	A	28-05-1979	KEINE	
US 3016447	A	09-01-1962	BE CH FR GB IT	563516 A 369338 A 1192483 A 869791 A 581890 A
FR 1424406	A	14-01-1966	KEINE	