

(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. Dezember 2007 (21.12.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/143968 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B23P 15/10 (2006.01) *B23B 5/00* (2006.01)
B23B 1/00 (2006.01) *F02F 3/22* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2007/001011

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Juni 2007 (08.06.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 027 810.0 16. Juni 2006 (16.06.2006) 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): SEIFRIED, Matthias
[DE/DE]; Graf-Johann-Strasse 7, 78662 Herrenzimmern
(DE).

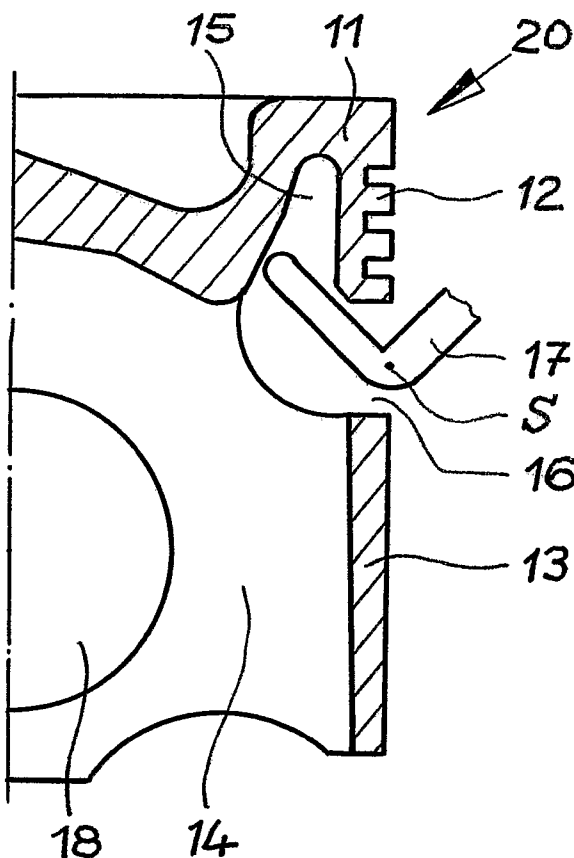
(74) Anwalt: POHLE, Reinhard; Mahle International GmbH,
Patentabteilung ZRIP, Pragstrasse 26-46, 70376 Stuttgart
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, 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, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE PRODUCTION OF A SINGLE PART PISTON AND A PISTON PRODUCED BY SUCH A METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES EINTEILIGEN KOLBENS SOWIE DAMIT HERGESTELLTER KOLBEN



(57) Abstract: The present invention relates to a method for producing a single part piston (20) for an internal combustion engine from a piston blank (10), with a cooling channel (15) that is open in the downward direction running circularly inside a piston head (11), and an annular recess (16) built between the piston head (11) and a piston shaft (13), wherein the piston head (11) and the piston shaft (13) are connected to each other by means of a piston hub (14), and wherein the annular recess (16) and the cooling channel (15) are machined into the piston blank (10) by means of a cutting operation. According to the invention, it is provided that, for the cutting operation of the cooling channel (15), a tool (17) is moved into the area of the cooling channel (15) in an arc-shaped pivoting movement (A) through the recess (16), and that the cooling channel (15) is cut.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines einteiligen Kolbens (20) für einen Verbrennungsmotor aus einem Kolbenrohling (10), mit einem in einem Kolbenkopf (11) ringförmig umlaufenden nach unten offenen Kühlkanal (15) und einer zwischen dem Kolbenkopf (11) und einem Kolbenschaft (13) ausgebildeten ringförmigen Ausnehmung (16), wobei der Kolbenkopf (11) und der Kolbenschaft (13) mittels Kolbennaben (14) miteinander verbunden sind, und wobei die ringförmige Ausnehmung (16) und der Kühlkanal (15) durch spanabhebende Bearbeitung in den Kolbenrohling (10) eingearbeitet werden. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass zur spanabhebenden Bearbeitung des Kühlkanals (15) ein Werkzeug (17) in einer bogenförmigen Schwenkbewegung (A) durch die Ausnehmung (16) in den Bereich des Kühlkanals (15) hineinbewegt und der Kühlkanal (15) ausgearbeitet wird.

WO 2007/143968 A1



RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

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.

Verfahren zur Herstellung eines einteiligen Kolbens sowie damit hergestellter Kolben

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines einteiligen Kolbens für einen Verbrennungsmotor nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie einen nach diesem Verfahren hergestellten Kolben.

Ein derartiger aus Stahl im Gießverfahren hergestellter Kolben ist aus der Praxis bekannt. Um hierbei einen geschlossenen Kühlkanal zu erhalten, müssen auslösbare Gießkerne verwendet werden, die das Herstellungsverfahren verkomplizieren und verteuern.

Ein einteiliger, aus einem geschmiedeten Kolbenrohling gearbeiteter Kolben ist aus der deutschen Patentschrift DE 100 13 395 C1 bekannt. Zur Herstellung des Kühlkanals sind dazu zwei unterschiedliche Arbeitsschritte erforderlich, die mit unterschiedlichen Drehwerkzeugen bei drehendem Kolben ausgeführt werden müssen. Im ersten Arbeitsschritt wird eine ringförmige Ausnehmung eingearbeitet, die dann um eine weitere axiale Ausnehmung ergänzt wird. Erst anschließend wird diese axiale Ausnehmung im zweiten Arbeitsschritt zum fertigen Kühlkanal zu Ende bearbeitet. Dabei ist es von Nachteil, dass zur Einführung der Drehwerkzeuge der Kolben in seiner Drehbewegung in einer vorbestimmten Stellung angehalten werden muss, nämlich in derjenigen Stellung, in der das Drehwerkzeug zwischen den Kolbenschaften eingeführt werden kann. Erst nach dem Einführen des Drehwerkzeugs wird der Kolben wieder in Drehung versetzt und der Kühlkanal ausgearbeitet.

Die Drehwerkzeuge bewegen sich dabei ausschließlich in radialer und axialer Richtung zur Kolbenachse. Das hat zur Folge, dass die Höhe des so hergestellten Kühlkanals von der Höhe der Ausnehmung zwischen dem Kolbenkopf und dem kastenförmigen Kolbenschaft abhängig ist. Die Höhe des Kühlkanals ist immer geringer als

die doppelte Höhe der Ausnehmung zwischen Kolbenkopf und Kolbenschaft, weil nicht nur die Höhe dieser Ausnehmung, sondern auch die Dicke der verwendeten Werkzeuge die erreichbare Höhe des Kühlkanals begrenzt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines einteiligen Kolbens sowie einen derartigen Kolben bereitzustellen, bei dem die Höhe des Kühlkanals unabhängig von der Höhe der Ausnehmung zwischen dem Kolbenkopf und dem Kolbenschaft gestaltet werden kann und welches ausgeführt werden kann, ohne die Drehbewegung des Kolbens zu unterbrechen.

Die Lösung besteht in einem Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie in einem nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Kolben. Dabei ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass zur spanabhebenden Bearbeitung des Kühlkanals ein Werkzeug bei drehendem Kolben in einer bogenförmigen Schwenkbewegung durch die Ausnehmung in den Bereich des Kühlkanals hineinbewegt und der Kühlkanal ausgearbeitet wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt es erstmals, die Höhe des Kühlkanals unabhängig von der Höhe der Ausnehmung zwischen Kolbenkopf und Kolbenschaft zu gestalten. Die erfindungsgemäße bogenförmige Schwenkbewegung des Werkzeugs, die nicht parallel zu den Kolbennabenflächen ausgeführt wird, bewirkt, dass die Abmessungen des verwendeten Werkzeugs nicht von der Höhe der Ausnehmung zwischen Kolbenkopf und Kolbenschaft begrenzt werden. Die Höhe des Kühlkanals kann somit jederzeit den Anforderungen an den jeweils herzustellenden Kolben angepasst werden. Damit kann das erfindungsgemäße Verfahren bei den unterschiedlichsten Kolbentypen zur Anwendung kommen.

Die vorliegende Erfindung zeichnet sich ferner dadurch aus, dass der Kühlkanal in einem einzigen Arbeitsschritt mit einem einzigen Werkzeug ausgehend von der ringförmigen Ausnehmung zwischen Kolbenkopf und Kolbenschaft hergestellt werden kann. Dies erspart Arbeitszeit und Werkzeugkosten, wodurch die Herstellungskosten insgesamt gesenkt werden können.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die bogenförmige Schwenkbewegung des Werkzeugs durch die Ausnehmung in den Bereich des Kühlkanals bei sich drehendem Kolbenrohling. Der Kolbenrohling kann also in einer ständigen Drehbewegung gehalten werden, was den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens weiter vereinfacht und Zeit sowie Energie einspart.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, dass die spanabhebende Bearbeitung des Kühlkanals bereits während der bogenförmigen Schwenkbewegung des Werkzeugs erfolgt. Dies ermöglicht einen kontinuierlichen Herstellungsprozess mit der entsprechenden Zeit- und Kostenersparnis, sondern macht das erfindungsgemäße Verfahren auch unabhängig von der Höhe der Ausnehmung zwischen Kolbenkopf und Kolbenschaft.

Ein für das erfindungsgemäße Verfahren geeignetes Werkzeug ist bspw. ein Drehmeißel, insbesondere ein hakenförmiger Drehmeißel.

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

Figur 1 einen Kolbenrohling mit strichpunktiert angedeutetem erfindungsgemäßen Kolben in Seitenansicht im Schnitt;

Figuren 2 bis 6 eine Darstellung der bogenförmigen Schwenkbewegung eines Drehmeißels durch die Ausnehmung in den Bereich des Kühlkanals gemäß der Erfindung.

In Figur 1 ist ein einteiliger geschmiedeter Kolbenrohling 10 dargestellt, der im Ausführungsbeispiel nach einem an sich bekannten Gesenkschmiedeverfahren hergestellt ist. Mit strichpunktierten Linien ist die Kontur des fertigen Kolbens 20 angedeutet. Der Kolbenrohling 10 umfasst einen Kolbenkopf 11 mit dem späteren Kolben-

ringband 12, einen Kolbenschaft 13 und an den Kolbenkopf 11 angehängte Kolbennaben 14 und kann bspw. aus einem schmiedbaren Stahl oder einer Leichtmetall-Legierung wie zum Beispiel einer Aluminium-Legierung hergestellt werden.

In den Figuren 2 bis 6 sind die Verfahrensschritte zur erfindungsgemäßen Herstellung eines Kühlkanals 15 im Bereich des Kolbenringbandes 12 dargestellt.

In einem ersten Verfahrensschritt wird bei dem Kolbenrohling 10 eine ringförmige Ausnehmung 16 durch spanabhebende Bearbeitung, im Ausführungsbeispiel durch Drehen, angebracht. Die Höhe der Ausnehmung 16 muss nur so groß sein, dass ein Werkzeug, im Ausführungsbeispiel ein hakenförmiger Drehmeißel 17, bei sich drehendem Kolben in einer bogenförmigen Schwenkbewegung in den Bereich des herzustellenden Kühlkanals 15 hineinbewegbar ist. Durch diese Ausnehmung 16 ist der Kolbenkopf 11 nur noch über die Kolbennaben 14 mit dem Kolbenschaft 13 verbunden.

Zur Herstellung des ringförmig umlaufenden Kühlkanals 15 im Bereich des Kolbenringbandes 12 wird nun der hakenförmige Drehmeißel 17 bei sich drehendem Kolben in einer bogenförmigen Schwenkbewegung A in den Bereich des herzustellenden Kühlkanals 15 hineinbewegt. Aufgrund dieser bogenförmigen Schwenkbewegung kann die Höhe der Ausnehmung 16 wesentlich kleiner sein als die Höhe h des hakenförmigen Drehmeißels 17. Das hat zur Folge, dass die Höhe h des Drehmeißels 17 höher gewählt werden kann als die Höhe der Ausnehmung 16, so dass in axialer Richtung ein Kühlkanal 15 herausgearbeitet werden kann, dessen Tiefe nicht nur wesentlich größer sein kann als die Höhe der Ausnehmung 16, sondern dessen Tiefe völlig unabhängig von der Höhe der Ausnehmung 16 gewählt werden kann. Bei optimierter Ausbildung und Wegführung des Drehmeißels 17 kann eine völlig beliebige und nahezu unbegrenzte Tiefe des Kühlkanals 15 erreicht werden. Damit können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren verschiedenste Typen von einteiligen Kolben hergestellt werden, die optimal an die Anforderungen des jeweiligen Motortyps angepasst werden können.

Hervorzuheben ist ferner, dass der Kühlkanal 15 in einem einzigen Arbeitsschritt mit einem einzigen Werkzeug 17 wie bspw. dem oben erwähnten hakenförmigen Drehmeißel, bei sich drehendem Kolben hergestellt wird.

In den Figuren 2 bis 6 ist die bogenförmige Schwenkbewegung des Werkzeugs, im Ausführungsbeispiel des hakenförmigen Drehmeißels 17, in einzelnen Schritten veranschaulicht. Dabei wurde aus Gründen der Anschaulichkeit die Darstellung des Kolbenrohrlings 10 durch die Darstellung des fertigen Kolbens 20 ersetzt.

Die Figur 2 zeigt das Ansetzen des Drehmeißels 17 an den Kolbenrohling in einer gekippten Winkellage.

Die Figur 3 zeigt das Eindringen des Drehmeißels 17 durch die Ausnehmung 16 in den Bereich des Kühlkanals 15, wobei der Drehmeißel 17 nicht nur eine radiale und eine axiale Bewegung, sondern auch eine Schwenkbewegung um den Schwenkpunkt S ausführt.

Die Figur 4 zeigt den Drehmeißel 17 während der bogenförmigen Schwenkbewegung um den Schwenkpunkt S, bei der die Form des Kühlkanals 15 herausgearbeitet wird.

Die Figur 5 zeigt den Drehmeißel 17 am Ende seiner Schwenkbewegung um den Schwenkpunkt S beim Übergang in eine weitere axiale Bewegung. In dieser Darstellung ist deutlich zu sehen, dass der Drehmeißel 17 eine wesentlich größere Höhe h aufweist als die Ausnehmung 16.

Die Figur 6 zeigt schließlich, wie der Drehmeißel 17 seine Endposition erreicht und der Kühlkanal 15 seine endgültige Form und Tiefe erhalten hat.

Aus dem beschriebenen Herstellungsvorgang wird deutlich, dass mit dem auf einem Werkzeugkopf sitzenden Drehmeißel 17 infolge seiner bogenförmigen Schwenkbewegung um einen Schwenkpunkt S ein Kühlkanal 15 mit beliebiger Tiefe hergestellt werden kann.

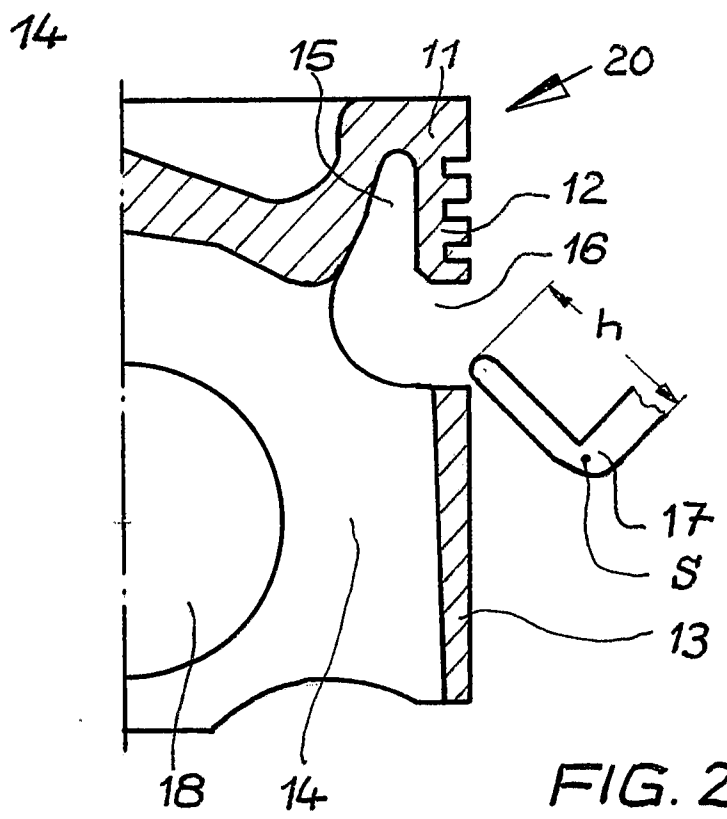
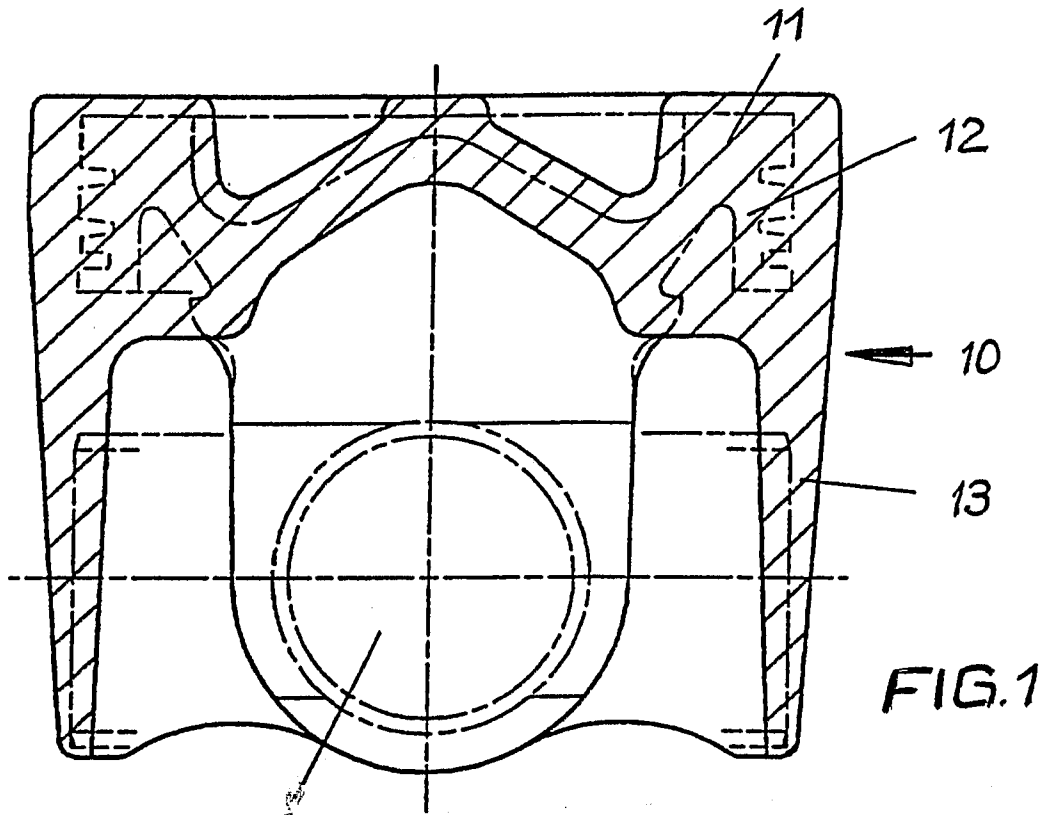
Nach der Fertigstellung des Kühlkanals 15 werden Nabenbohrungen 18 in bekannter Weise eingebracht, und die Außenkontur des Kolbens 20 wird spanabhebend fertigbearbeitet.

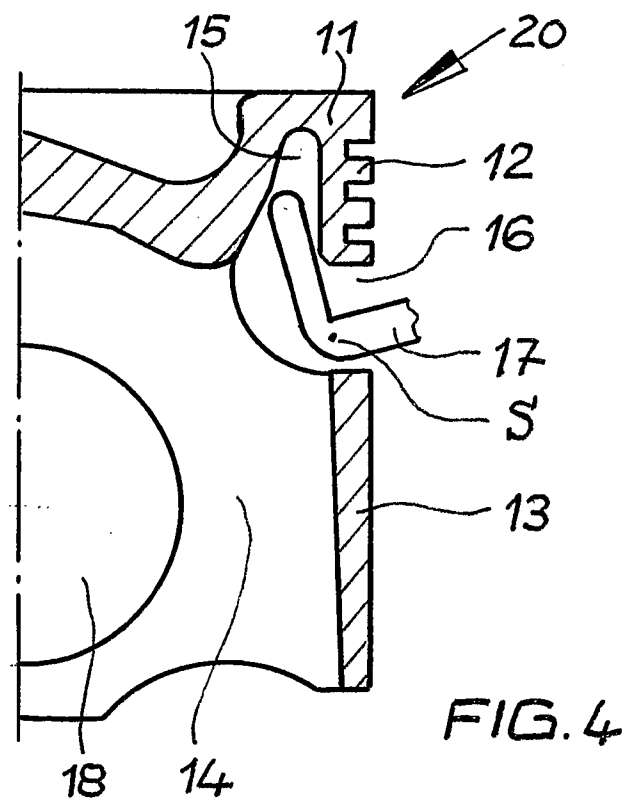
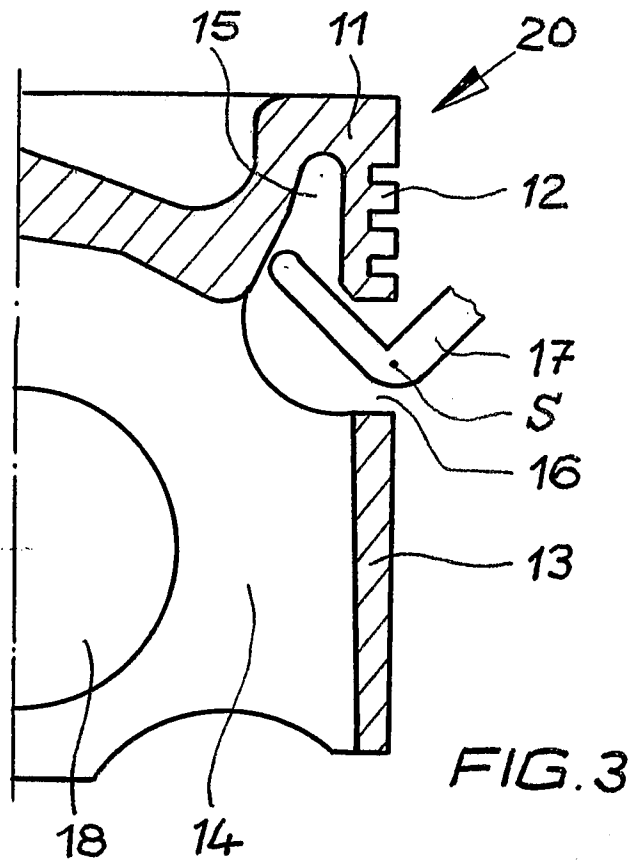
Zum Verschließen des nach unten offenen Kühlkanals 16 wird in bekannter Weise ein zweigeteilter Abdeckring (z.B. eine geteilte Tellerfeder) vorgespannt in entsprechende Auflage am Kolbenkopf 11 eingebracht. Der Abdeckring ist mit einer Zuführ- und einer Abführöffnung für das Kühlöl versehen (nicht dargestellt).

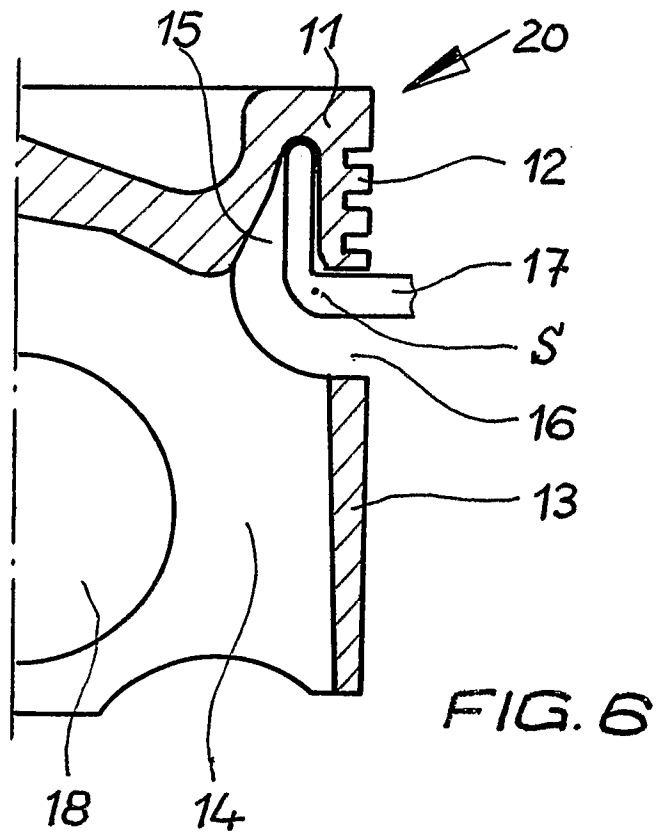
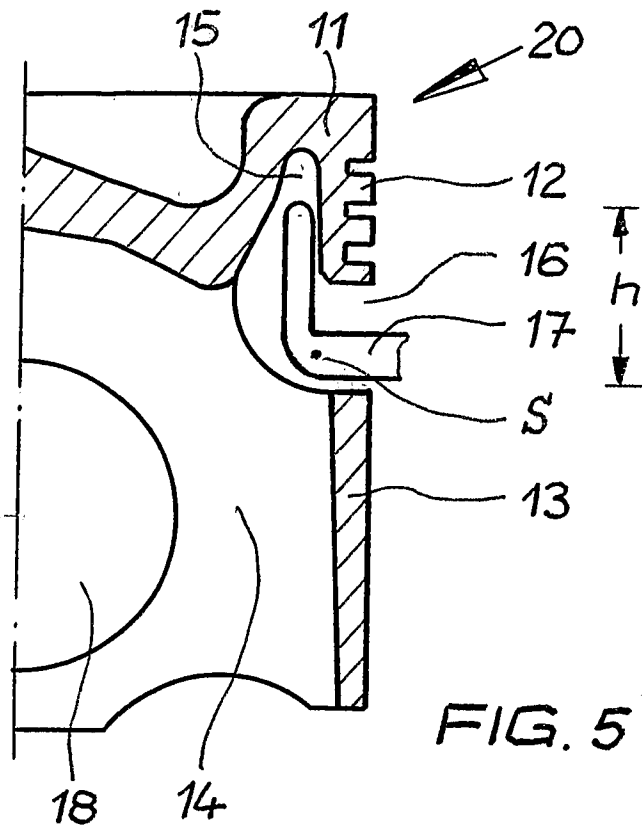
Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird auf besonders einfache und kostengünstige Weise ein erfindungsgemäßer einteiliger Kolben mit einem großvolumigen Kühlkanal hergestellt, der aufgrund seiner freien Werkstoffwahl – geschmiedeter Stahl oder schmiedbare Leichtmetall-Legierung – gegenüber im Gießverfahren hergestellte Kolben z.B. höhere Festigkeiten aufweist, so dass er insbesondere für hoch belastete Dieselmotoren sehr gut geeignet ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines einteiligen Kolbens (20) für einen Verbrennungsmotor aus einem Kolbenrohling (10), mit einem in einem Kolbenkopf (11) ringförmig umlaufenden nach unten offenen Kühlkanal (15) und einer zwischen dem Kolbenkopf (11) und einem Kolbenschaft (13) ausgebildeten ringförmigen Ausnehmung (16), wobei der Kolbenkopf (11) und der Kolbenschaft (13) mittels Kolbennaben (14) miteinander verbunden sind, und wobei die ringförmige Ausnehmung (16) und der Kühlkanal (15) durch spanabhebende Bearbeitung in den Kolbenrohling (10) eingearbeitet werden, anschließend die Außenkontur fertig bearbeitet und der Kühlkanal verschlossen wird, dadurch gekennzeichnet, dass zur spanabhebenden Bearbeitung des Kühlkanals (15) ein Werkzeug (17) bei drehendem Kolben in einer bogenförmigen Schwenkbewegung (A) durch die Ausnehmung (16) in den Bereich des Kühlkanals (15) hineinbewegt und der Kühlkanal (15) ausgearbeitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die bogenförmige Schwenkbewegung (A) des Werkzeugs (17) durch die Ausnehmung (16) in den Bereich des Kühlkanals (15) bei sich drehendem Kolbenrohling (10) erfolgt.
3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die spanabhebende Bearbeitung des Kühlkanals (15) während der bogenförmigen Schwenkbewegung (A) des Werkzeugs (17) erfolgt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Werkzeug (17) ein Drehmeißel, insbesondere ein hakenförmiger Drehmeißel verwendet wird.
5. Kolben (10) für einen Verbrennungsmotor, hergestellt mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4.
6. Kolben nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Höhe des Kühlkanals (15) größer ist als die axiale Höhe der Ausnehmung (16).







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2007/001011

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B23P15/10 B23B1/00 B23B5/00 F02F3/22

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)
 B23P B23B F02F B21K 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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 13 395 C1 (KS KOLBENSCHMIDT GMBH [DE]) 2 August 2001 (2001-08-02) cited in the application	5
A	column 2, line 4 - line 58; figures	1-4, 6
X	US 2004/231631 A1 (SCHARP RAINER [DE]) 25 November 2004 (2004-11-25)	5, 6
A	paragraph [0028] - paragraph [0032]; figures	1-4
X	DE 101 52 316 A1 (KS KOLBENSCHMIDT GMBH [DE]) 18 July 2002 (2002-07-18)	5, 6
A	paragraph [0016]; claim 1; figures	1-4
X	DE 101 32 446 A1 (KS KOLBENSCHMIDT GMBH [DE]) 30 January 2003 (2003-01-30)	5, 6
A	paragraph [0008]; figures	1-4
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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.</p> <p>"G" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search 28 August 2007	Date of mailing of the international search report 06/09/2007
--	---

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 Plastiras, Dimitrios
---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2007/001011

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/076672 A (MAHLE GMBH [DE]) 3 October 2002 (2002-10-03)	5
A	page 5, last paragraph; figure 3 -----	1-4,6
A	AT 354 325 B (VOITH AG J M [AT]) 10 January 1980 (1980-01-10) claim 1; figures -----	1
A	US 3 464 100 A (FOULET FRANCOIS) 2 September 1969 (1969-09-02) the whole document -----	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/DE2007/001011

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10013395	C1	02-08-2001 US 2001027607 A1	11-10-2001
US 2004231631	A1	25-11-2004 BR PI0410744 A CN 1813125 A DE 10322921 A1 WO 2004103634 A2 EP 1636474 A2 JP 2007500608 T KR 20060011882 A	27-06-2006 02-08-2006 16-12-2004 02-12-2004 22-03-2006 18-01-2007 03-02-2006
DE 10152316	A1	18-07-2002 NONE	
DE 10132446	A1	30-01-2003 NONE	
WO 02076672	A	03-10-2002 BR 0208185 A CN 1610601 A DE 60204296 D1 DE 60204296 T2 EP 1372904 A1 JP 2005503268 T US 2002133946 A1	02-03-2004 27-04-2005 30-06-2005 27-04-2006 02-01-2004 03-02-2005 26-09-2002
AT 354325	B	10-01-1980 AT 93778 A	15-05-1979
US 3464100	A	02-09-1969 GB 1060225 A	01-03-1967

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/001011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B23P15/10 B23B1/00 B23B5/00 F02F3/22

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

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B23P B23B F02F B21K 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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 13 395 C1 (KS KOLBENSCHMIDT GMBH [DE]) 2. August 2001 (2001-08-02) in der Anmeldung erwähnt	5
A	Spalte 2, Zeile 4 - Zeile 58; Abbildungen	1-4,6
X	US 2004/231631 A1 (SHARP RAINER [DE]) 25. November 2004 (2004-11-25)	5,6
A	Absatz [0028] - Absatz [0032]; Abbildungen	1-4
X	DE 101 52 316 A1 (KS KOLBENSCHMIDT GMBH [DE]) 18. Juli 2002 (2002-07-18)	5,6
A	Absatz [0016]; Anspruch 1; Abbildungen	1-4
X	DE 101 32 446 A1 (KS KOLBENSCHMIDT GMBH [DE]) 30. Januar 2003 (2003-01-30)	5,6
A	Absatz [0008]; Abbildungen	1-4
	-/--	



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 nahelegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. August 2007

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/09/2007

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

Plastiras, Dimitrios

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2007/001011

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/076672 A (MAHLE GMBH [DE])	5
A	3. Oktober 2002 (2002-10-03)	
	Seite 5, letzter Absatz; Abbildung 3	1-4,6
A	AT 354 325 B (VOITH AG J M [AT])	1
	10. Januar 1980 (1980-01-10)	
	Anspruch 1; Abbildungen	
A	US 3 464 100 A (FOULET FRANCOIS)	1-6
	2. September 1969 (1969-09-02)	
	das ganze Dokument	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2007/001011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10013395 C1	02-08-2001	US 2001027607 A1	11-10-2001
US 2004231631 A1	25-11-2004	BR PI0410744 A	27-06-2006
		CN 1813125 A	02-08-2006
		DE 10322921 A1	16-12-2004
		WO 2004103634 A2	02-12-2004
		EP 1636474 A2	22-03-2006
		JP 2007500608 T	18-01-2007
		KR 20060011882 A	03-02-2006
DE 10152316 A1	18-07-2002	KEINE	
DE 10132446 A1	30-01-2003	KEINE	
WO 02076672 A	03-10-2002	BR 0208185 A	02-03-2004
		CN 1610601 A	27-04-2005
		DE 60204296 D1	30-06-2005
		DE 60204296 T2	27-04-2006
		EP 1372904 A1	02-01-2004
		JP 2005503268 T	03-02-2005
		US 2002133946 A1	26-09-2002
AT 354325 B	10-01-1980	AT 93778 A	15-05-1979
US 3464100 A	02-09-1969	GB 1060225 A	01-03-1967