

(19)



(11)

EP 2 184 478 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.05.2010 Patentblatt 2010/19

(51) Int Cl.:
F02F 3/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09013658.1**

(22) Anmeldetag: **30.10.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: **05.11.2008 DE 102008055908**

(71) Anmelder: **Mahle International GmbH
70376 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Scharp, Rainer
71665 Vaihingen (DE)**
• **Müller, Reiner
78628 Rottweil (DE)**

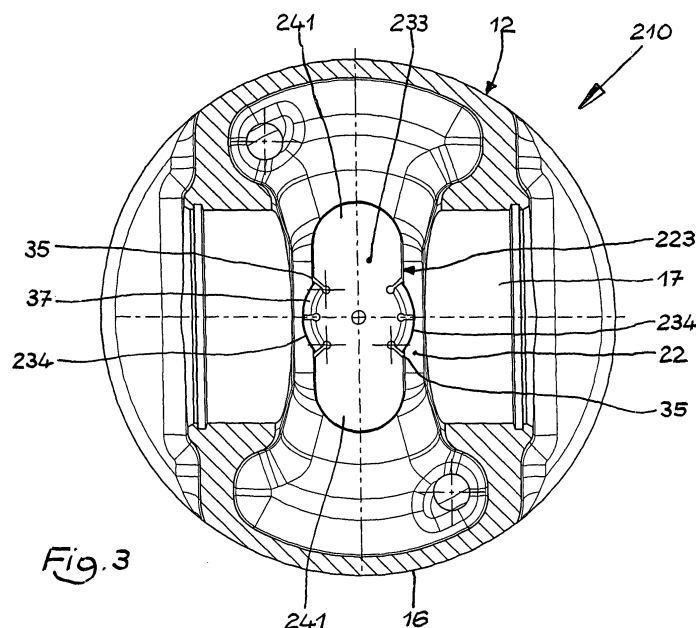
- **Edel, Helmut
78628 Rottweil (DE)**
- **Graf, Bernd
78661 Dietingen (DE)**
- **Kohnle, Stefan
78737 Fluorn-Winzeln (DE)**
- **Held, Dieter
78661 Dietingen (DE)**
- **Seifried, Matthias
78662 Herrenzimmern (DE)**

(74) Vertreter: **Pohle, Reinhard
Mahle International GmbH
Patentabteilung ZRIP
Pragstrasse 26-46
70376 Stuttgart (DE)**

(54) Mehrteiliger Kolben für einen Verbrennungsmotor

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen mehrteiligen Kolben (10, 110, 210) für einen Verbrennungsmotor, mit einem Kolbenoberteil (11) und einem Kolbenunterteil (12), wobei das Kolbenoberteil (11) und das Kolbenunterteil (12) jeweils ein inneres (24, 28) und ein äußeres (25, 29) Stützelement aufweisen, die einen äußeren

umlaufenden Kühlkanal (19) und einen inneren Kühlraum (21) begrenzen, dessen Kühlraumboden (22) eine Öffnung (23, 223) aufweist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Öffnung (23, 223) mit einem separaten Verschlusselement (33, 133, 233) verschlossen ist, das mindestens eine Kühlölöffnung (35, 36, 138) aufweist.



EP 2 184 478 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen mehrteiligen Kolben für einen Verbrennungsmotor, mit einem Kolbenoberteil und einem Kolbenunterteil, wobei das Kolbenoberteil und das Kolbenunterteil jeweils ein inneres und ein äußeres Stützelement aufweisen, die einen äußeren umlaufenden Kühlkanal und einen inneren Kühlraum begrenzen, dessen Kühlraumboden eine Öffnung aufweist.

[0002] Ein gattungsgemäßer Kolben ist in der EP 1 222 364 B1 offenbart. Die Öffnung im Kühlraumboden dient dazu, Kühlöl aus dem inneren Kühlraum in Richtung des Kolbenbolzens abfließen zu lassen, um den Kolbenbolzen zu schmieren. Um dieses Ziel zu erreichen, darf die Öffnung im Kühlraumboden nicht zu groß gewählt sein, weil dann das Kühlöl nicht mehr dosiert abfließen würde und seine Kühlwirkung im inneren Kühlraum zumindest verringert würde. Das bedeutet, dass der Kühlraumboden im Wesentlichen als relativ breiter und dünner, sich in etwa in radialer Richtung erstreckender, umlaufender Ringsteg im oberen Bereich des Kolbenunterteils ausgebildet ist. Eine solche Struktur ist aber nur schwierig herzustellen. Insbesondere bei einem geschmiedeten Kolbenunterteil stellt sich das zusätzliche Problem, dass die Gefügestruktur des Werkstoffs im Bereich des Ringstegs durch das Schmieden verändert wird.

[0003] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen gattungsgemäßen Kolben so weiterzuentwickeln, dass eine gute Kühlwirkung des Kühlöls im inneren Kühlraum sowie eine wirksame Schmierung des Kolbenbolzens gewährleistet und zugleich die Stabilität des Kolbenunterteils unbeeinträchtigt ist.

[0004] Die Lösung besteht in einem Kolben mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Öffnung mit einem separaten Verschlusselement verschlossen ist, das mindestens eine Kühlölöffnung aufweist.

[0005] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung ermöglicht es, eine sehr große Öffnung im Kühlraumboden vorzusehen, so dass der relativ breite und dünne, sich in etwa in radialer Richtung erstreckende, umlaufende Ringsteg entfällt. Stattdessen wird lediglich eine schmale umlaufende Struktur zur Halterung des Verschlusselements benötigt. Damit bleibt die Stabilität des Kolbenunterteils auch dann erhalten, wenn es sich um ein Schmiedeteil handelt. Die mindestens eine Kühlölöffnung im erfindungsgemäß vorgesehenen Verschlusselement erlaubt auch eine wesentlich bessere und genauere Dosierung des in Richtung des Kolbenbolzens abfließenden Kühlöls.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] Das Verschlusselement weist vorzugsweise zwei oder mehr Kühlölöffnungen auf, so dass eine sehr genau dosierte Menge Kühlöl aus dem inneren Kühlraum in Richtung des Kolbenbodens abfließen kann. Das Ver-

schlusselement kann aus einem beliebigen Werkstoff hergestellt sein, wobei sich ein Stahlfederblech als gut geeignet erwiesen hat.

[0008] Die mindestens eine Kühlölöffnung im Verschlusselement kann als übliche runde Öffnung oder bspw. auch als sich vom Rand des Verschlusselements nach innen erstreckender Schlitz ausgebildet sein.

[0009] Eine bevorzugte Weiterbildung sieht vor, dass das Verschlusselement mittels mindestens eines Federelements klemmend in mindestens einer im Bereich der Öffnung des Kühlraumbodens vorgesehenen Rastnut gehalten und somit besonders einfach zu montieren ist. Zu diesem Zweck kann das Verschlusselement als Federelement einen umlaufenden Klemmflansch oder mindestens zwei am äußeren Rand angeordnete Federzungen aufweisen. In letzterem Fall können die die Federzungen begrenzenden Schlitze zugleich als Kühlölöffnungen dienen. Das Verschlusselement kann in einer anderen Variante aber auch mit dem Kühlraumboden des Kolbenunterteils verschweißt sein.

[0010] Die Öffnung im Kühlraumboden und das Verschlusselement sind in der Regel im Wesentlichen rund ausgebildet. Falls die Öffnung im Kühlraumboden oval oder als Langloch ausgebildet ist, weist das Verschlusselement zweckmäßigerweise eine hierzu korrespondierende Form auf. Falls das Verschlusselement klemmend gehalten ist, genügt es in diesem Fall, wenn das Verschlusselement mindestens zwei mittig einander gegenüberliegende Federelemente aufweist.

[0011] Das Kolbenoberteil und/oder das Kolbenunterteil können Gießteile oder Schmiedeteile sein, und bspw. aus einem Stahlwerkstoff hergestellt, insbesondere geschmiedet sein. Als Fügeverfahren bietet sich bspw. das Reibschweißen an.

[0012] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen in einer schematischen, nicht maßstabsgetreuen Darstellung:

40 Fig. 1 einen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbens, wobei die rechte Hälfte der Figur gegenüber der linken Hälfte um 90° gedreht ist;

45 Fig. 2 einen Schnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbens, wobei die rechte Hälfte der Figur gegenüber der linken Hälfte um 90° gedreht ist;

50 Fig. 3 eine Draufsicht auf ein Kolbenunterteil für ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbens.

[0013] Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbens 10, der im Ausführungsbeispiel aus einem Stahlwerkstoff geschmiedet ist. Der erfindungsgemäße Kolben 10 setzt sich zusammen aus einem Kolbenoberteil 11 und einem Kolbenunterteil

12. Das Kolbenoberteil 11 weist eine Verbrennungsmulde 13, einen umlaufenden Feuersteg 14 und eine umlaufende Ringpartie 15 auf. Das Kolbenunterteil 12 weist einen Kolbenschaft 16, Nabenbohrungen 17 zur Aufnahme eines Kolbenbolzens und Nabenabstützungen 18 auf. Das Kolbenoberteil 11 und das Kolbenunterteil 12 bilden einen umlaufenden äußeren Kühlkanal 19 und einen zentrischen inneren Kühlraum 21. Der Kühlraumboden 22 des Kühlraums 21 ist mit einer relativ großen Öffnung 23 versehen.

[0014] Das Kolbenoberteil 11 weist ein inneres Stützelement 24 und ein äußeres Stützelement 25 auf. Das innere Stützelement 24 ist an der Unterseite des Kolbenoberteils 11 ringförmig umlaufend angeordnet und weist eine Fügefläche 26 auf. Das innere Stützelement 24 bildet ferner einen Teil der umlaufenden Wand des inneren Kühlraums 21. Das äußere Stützelement 25 des Kolbenoberteils 11 ist im Ausführungsbeispiel unterhalb der Ringpartie 15 ausgebildet und weist eine Fügefläche 27 auf.

[0015] Das Kolbenunterteil 12 weist ebenfalls ein inneres Stützelement 28 und ein äußeres Stützelement 29 auf. Das innere Stützelement 28 ist an der Oberseite des Kolbenunterteils 12 umlaufend angeordnet und weist eine Fügefläche 31 auf. Das innere Stützelement 28 bildet ferner einen Teil der umlaufenden Wand des inneren Kühlraums 21. Das äußere Stützelement 29 ist im Ausführungsbeispiel als Verlängerung des Kolbenschafts 16 gebildet und weist eine Fügefläche 32 auf. Ein Kühlölkanal 43 ist im inneren Stützelement 28 vorgesehen und verbindet den Kühlkanal 19 mit dem Kühlraum 21. Der Kühlölkanal 43 verläuft ausgehend vom Kühlkanal 19 in einem Winkel aufwärts in Richtung des Kühlraums 21.

[0016] Das Kolbenoberteil 11 und das Kolbenunterteil 12 wurden im Ausführungsbeispiel in an sich bekannter Weise mittels Reibschweißen entlang der Fügeflächen 26, 31 bzw. 27, 32 zusammengefügt.

[0017] Die Öffnung 23 im Kühlraumboden 22 ist mit einem Verschlusselement 33 verschlossen. Das Verschlusselement 33 ist im Ausführungsbeispiel aus einem Federblech hergestellt, etwa 0,8mm dick und in der Öffnung 23 klemmend gehalten. Zu diesem Zweck ist im Kühlraumboden 22 im inneren Bereich der Öffnung 23 eine umlaufende Rastnut 34 vorgesehen. Das Verschlusselement 33 ist im Ausführungsbeispiel entlang seinem Randbereich mit sich radial nach innen erstreckenden Schlitten 35 versehen, welche in eine Rundung 36 münden. Die Schlitten 35 und die Rundungen 36 dienen als Kühlölöffnungen, die im Betrieb das Abfließen des Kühlöls aus dem inneren Kühlraum 21 in Richtung des Kolbenbolzens ermöglichen. Die Schlitten 35 und Rundungen 36 sind im Ausführungsbeispiel aus dem Verschlusselement 33 ausgestanzt.

[0018] Die von den Schlitten 35 begrenzten Bereiche stellen zugleich Federzungen 37 dar, mittels derer das Verschlusselement 33 in der Rastnut 34 klemmend gehalten ist. Zur Montage wird das Verschlusselement 33 aus Richtung der Nabenbohrungen 17 kommend in die

Öffnung 23 des Kühlraumbodens 22 gedrückt. Dabei geben die Federzungen 37 zunächst nach und rasten anschließend in die Rastnut 34 ein.

[0019] Figur 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbens 110. Der Kolben 110 ist im Wesentlichen baugleich mit dem Kolben 10 gemäß Figur 1, so dass gleiche Strukturen mit denselben Bezugszeichen versehen sind und hinsichtlich dieser Bezugszeichen auf die Beschreibung zu Figur 1 verwiesen wird.

[0020] Ein wesentlicher Unterschied zum Kolben 10 gemäß Figur 1 besteht darin, dass der Kühlraumboden 22 im inneren Bereich der Öffnung 23 keine Rastnut aufweist. Ferner ist das die Öffnung 23 verschließende Verschlusselement 133 in üblicher Weise mit runden Öffnungen 138 zum Durchtritt des Kühlöls aus dem Kühlraum 21 in Richtung des Kolbenbolzens versehen. Das Verschlusselement 133 besteht im Ausführungsbeispiel aus einem metallischen Werkstoff und ist im Bereich der Öffnung 23 mit dem Kühlraumboden 22 verschweißt. Zu diesem Zweck weist das Verschlusselement 123 einen Schweißflansch 139 auf. Der Kühlraumboden 22 ist im Bereich der Öffnung 23 mit einem korrespondierenden, um die Öffnung 23 umlaufenden Auflagerand 142 für den Schweißflansch 139 versehen.

[0021] Figur 3 zeigt eine Draufsicht auf ein Kolbenunterteil 12 für ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbens 210. Der Kolben 210 bzw. das Kolbenunterteil 12 sind im Wesentlichen baugleich mit dem Kolben 10 gemäß Figur 1, so dass gleiche Strukturen mit denselben Bezugszeichen versehen sind und hinsichtlich dieser Bezugszeichen auf die Beschreibung zu Figur 1 verwiesen wird.

[0022] Ein wesentlicher Unterschied zum Kolben 10 gemäß Figur 1 besteht darin, dass der Kühlraumboden 22 im Kolbenunterteil 12 eine in etwa langlochförmige Öffnung 223 aufweist. Die Öffnung 223 ist mit einem Verschlusselement 233 verschlossen, das im Wesentlichen korrespondierend zur Öffnung 223 ausgebildet ist, um diese vollständig verschließen zu können.

[0023] Das Verschlusselement 233 ist im Ausführungsbeispiel ebenfalls aus einem Federblech hergestellt und in der Öffnung 223 klemmend gehalten. Zu diesem Zweck sind im Kühlraumboden 22 im inneren Bereich der Öffnung 223 zwei mittig angeordnete, einander gegenüberliegende Rastnuten 234 vorgesehen. Das Verschlusselement 233 ist im Ausführungsbeispiel mit mittig angeordneten, einander gegenüberliegenden, sich radial nach innen erstreckenden Schlitten 35 versehen, welche in eine Rundung 36 münden. Im Ausführungsbeispiel liegen je drei Schlitten 35 einander gegenüber. Die Schlitten 35 und die Rundungen 36 dienen als Kühlölöffnungen, die im Betrieb das Abfließen des Kühlöls aus dem inneren Kühlraum 21 in Richtung des Kolbenbolzens ermöglichen. Die Schlitten 35 und Rundungen 36 sind im Ausführungsbeispiel aus dem Verschlusselement 233 ausgestanzt.

[0024] Die von den Schlitten 35 begrenzten Bereiche

stellen zugleich Federzungen 37 dar, mittels derer das Verschlusselement 233 in den Rastnuten 234 klemmend gehalten ist. Zur Montage wird das Verschlusselement 233 aus Richtung der Nabenbohrungen 17 kommend in die Öffnung 223 des Kühlraumbodens 22 gedrückt. Dabei geben die Federzungen 37 zunächst nach und rasten anschließend in die Rastnuten 234 ein. Die sich an den Klemmbereich anschließenden Bereiche 241 des Verschlusselements 233 liegen unterhalb der Öffnung 223 des Kühlraumbodens 22 an.

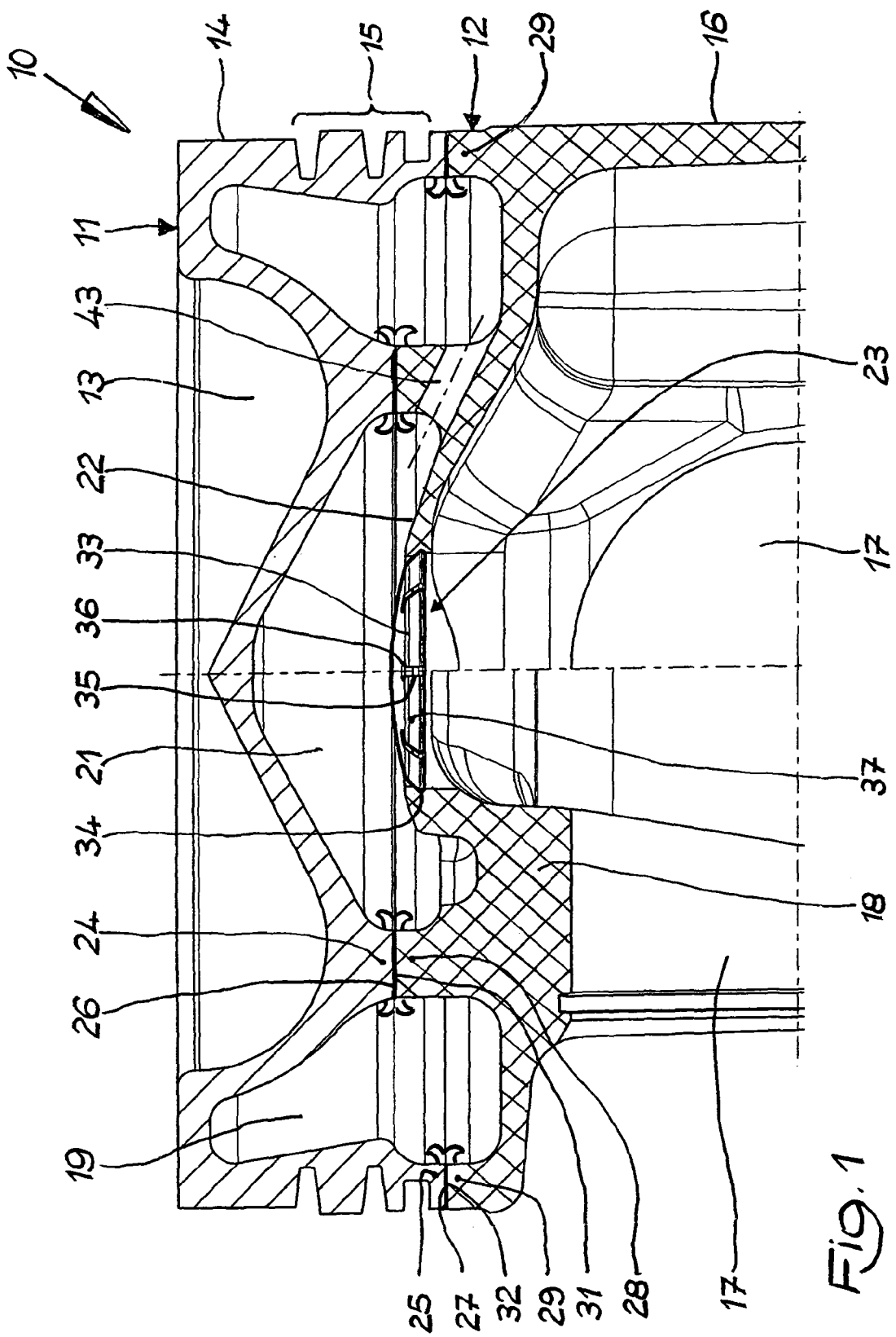
[0025] Insbesondere in dieser Darstellung ist gut zu erkennen, dass die im Stand der Technik benötigten breiten radial umlaufenden Ringstege entfallen sind.

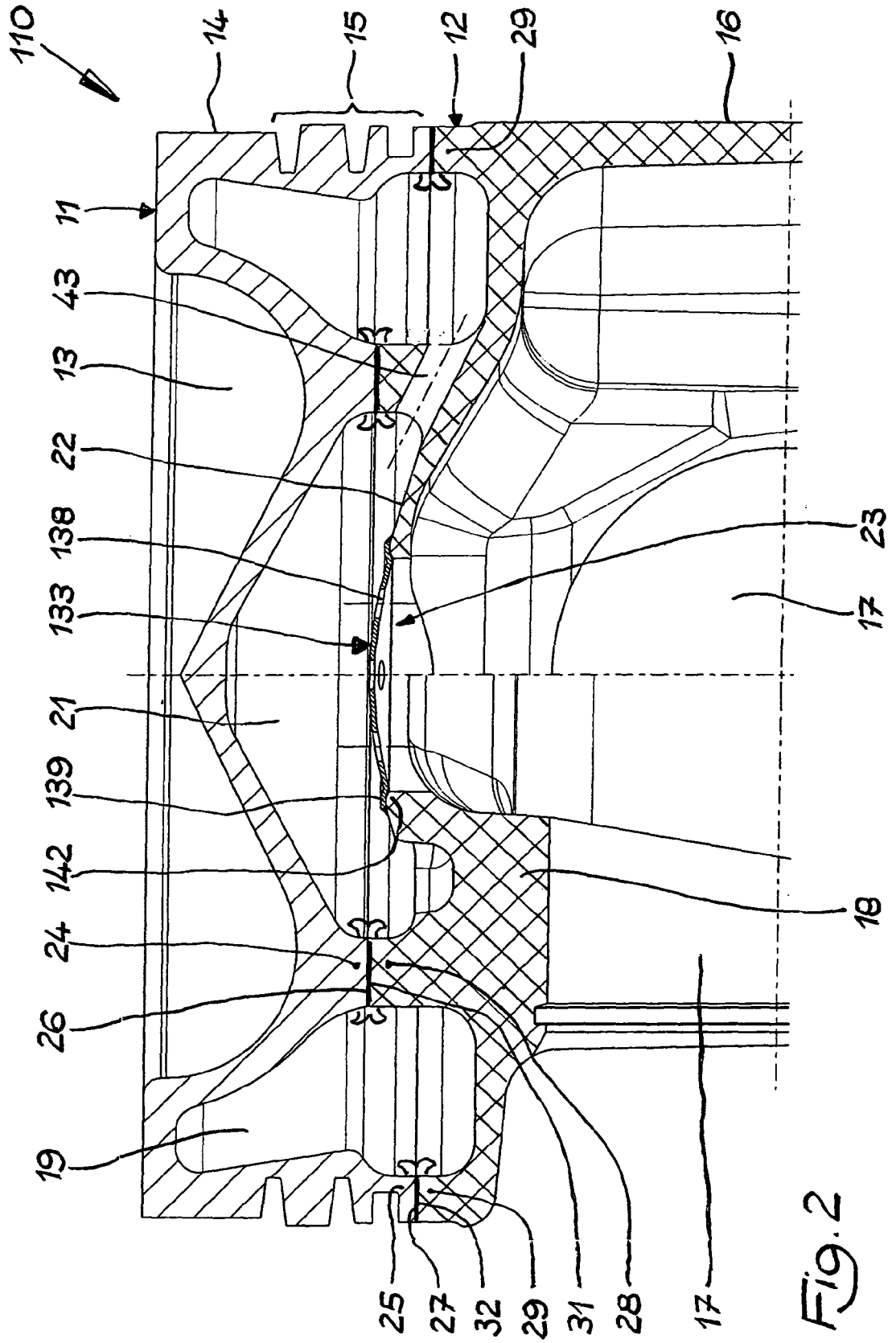
Patentansprüche

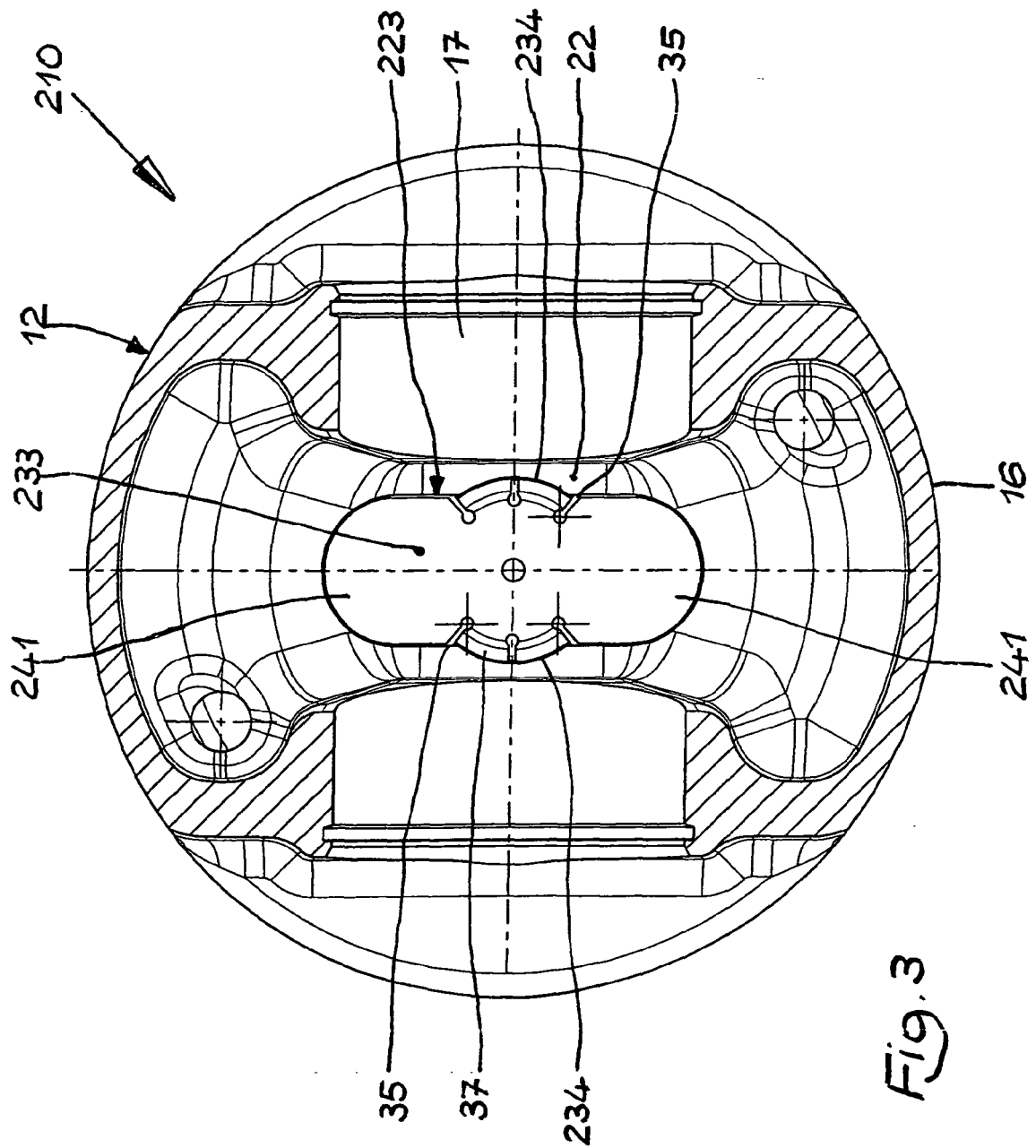
1. Mehrteiliger Kolben (10, 110, 210) für einen Verbrennungsmotor, mit einem Kolbenoberteil (11) und einem Kolbenunterteil (12), wobei das Kolbenoberteil (11) und das Kolbenunterteil (12) jeweils ein inneres (24, 28) und ein äußeres (25, 29) Stützelement aufweisen, die einen äußeren umlaufenden Kühlkanal (19) und einen inneren Kühlraum (21) begrenzen, dessen Kühlraumboden (22) eine Öffnung (23, 223) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (23, 223) mit einem separaten Verschlusselement (33, 133, 233) verschlossen ist, das mindestens eine Kühlölöffnung (35, 36, 138) aufweist.
2. Kolben nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement zwei oder mehr Kühlölöffnungen (35, 36, 138) aufweist.
3. Kolben nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (33, 133, 233) aus einem Stahlfederblech hergestellt ist.
4. Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Kühlölöffnung im Verschlusselement als sich vom Rand des Verschlusselements nach innen erstreckender Schlitz (35) ausgebildet ist.
5. Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (33, 233) mittels mindestens eines Federelements (37) in mindestens einer im Bereich der Öffnung (23, 223) des Kühlraumbodens (22) vorgesehenen Rastnut (34, 234) klemmend gehalten ist.
6. Kolben nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement als Federelement einen umlaufenden Klemmflansch aufweist.
7. Kolben nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (33, 233) als Federelemente mindestens zwei am äußeren Rand an-

geordnete Federzungen (37) aufweist.

8. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (133) mit dem Kühlraumboden (22) des Kolbenunterteils (12) verschweißt ist.
9. Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (23) im Kühlraumboden (22) und das Verschlusselement (33, 133) im Wesentlichen rund ausgebildet sind.
10. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (223) im Kühlraumboden (22) oval oder als Langloch und das Verschlusselement (233) hierzu korrespondierend ausgebildet ist.
11. Kolben nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (233) mindestens zwei mittig einander gegenüberliegende Federelemente (37) aufweist.
12. Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kolbenoberteil (11) und/oder das Kolbenunterteil (12) Schmiedeteile sind.
13. Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kolbenoberteil (11) und/oder das Kolbenunterteil (12) aus einem Stahlwerkstoff hergestellt sind.
14. Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kolbenoberteil (11) und das Kolbenunterteil (12) durch Reibschweißen miteinander verbunden sind.









EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 01 3658

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2007/063899 A (KOMATSU MFG CO LTD [JP]; HIDA HISASHI [JP]) 7. Juni 2007 (2007-06-07) * Abbildungen 3,4 *	1-3,5-14	INV. F02F3/22
X	JP 57 003849 U (YANMAR DIESEL ENGINE, INC.) 9. Januar 1982 (1982-01-09) * Abbildungen *	1-3,8-14	
X	US 5 317 958 A (MARTINS LEITES JOSE M [BR] ET AL) 7. Juni 1994 (1994-06-07) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	DE 198 46 496 A1 (MAHLE GMBH [DE]) 13. April 2000 (2000-04-13) * Anspruch 1 *	1	
A	CH 422 426 A (NOVA WERKE FERBER UND WRAN [CH]) 15. Oktober 1966 (1966-10-15) * Seite 2 *	1	
A	DE 36 43 039 A1 (MAHLE GMBH [DE]) 30. Juni 1988 (1988-06-30) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F02F
A	JP 63 097859 A (TOYOTA MOTOR CORP) 28. April 1988 (1988-04-28) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	US 3 221 718 A (ISLEY WALTER F) 7. Dezember 1965 (1965-12-07) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. Februar 2010	Prüfer Coniglio, Carlo
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			

 2
EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)

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

EP 09 01 3658

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

01-02-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007063899 A	07-06-2007	JP 2007146819 A	14-06-2007
JP 57003849 U	09-01-1982	KEINE	
US 5317958 A	07-06-1994	KEINE	
DE 19846496 A1	13-04-2000	BR 9914389 A	07-08-2001
		WO 0022289 A1	20-04-2000
		EP 1121520 A1	08-08-2001
		JP 2002527665 T	27-08-2002
		US 6453797 B1	24-09-2002
CH 422426 A	15-10-1966	KEINE	
DE 3643039 A1	30-06-1988	BR 8707917 A	31-10-1989
		WO 8804725 A1	30-06-1988
		EP 0334855 A1	04-10-1989
		JP 2501153 T	19-04-1990
		US 5052280 A	01-10-1991
JP 63097859 A	28-04-1988	KEINE	
US 3221718 A	07-12-1965	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1222364 B1 [0002]