

(19)



(11)

EP 2 486 263 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.11.2015 Patentblatt 2015/45

(51) Int Cl.:
F02F 3/22 ^(2006.01) **F01M 1/08** ^(2006.01)
F01P 3/08 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10752751.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/062799

(22) Anmeldetag: **01.09.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/042264 (14.04.2011 Gazette 2011/15)

(54) **KOLBEN FÜR EINEN VERBRENNUNGSMOTOR UND VERBRENNUNGSMOTOR MIT EINEM KOLBEN**

PISTON FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE, AND INTERNAL COMBUSTION ENGINE
HAVING A PISTON

PISTON POUR MOTEUR À COMBUSTION INTERNE, ET MOTEUR À COMBUSTION INTERNE
COMPORTANT UN PISTON

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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**

(30) Priorität: **07.10.2009 DE 102009045437**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.08.2012 Patentblatt 2012/33

(73) Patentinhaber: **Federal-Mogul Nürnberg GmbH
90441 Nürnberg (DE)**

(72) Erfinder: **FREIDHAGER, Marcus
91056 Erlangen (DE)**

(74) Vertreter: **Hoffmann Eitle
Patent- und Rechtsanwälte PartmbB
Arabellastraße 30
81925 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-C- 898 827 FR-A1- 2 644 517
GB-A- 2 428 452 US-A- 4 280 455
US-A1- 2009 145 295**

EP 2 486 263 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kolben für einen Verbrennungsmotor sowie einen Verbrennungsmotor mit einem Kolben.

[0002] Auf dem Gebiet der Verbrennungsmotoren, in denen sich Kolben in Zylindern oder Zylinderlaufbuchsen bewegen und zusammen mit weiteren Komponenten den Brennraum definieren, ist es unter bestimmten Umständen üblich, die Kolben mit beispielsweise ringförmigen Kühlkanälen zu versehen, und in diese mittels einer oder mehreren Düsen Kühlmittel, beispielsweise Kühlöl, einzuspritzen. Es versteht sich, dass es unter keinen Umständen zu einem zu geringen Freiraum zwischen der Kühltöldüse und jeglichen Teilen des Kolbens oder sogar einer Kollision zwischen diesen Bauteilen kommen darf. Dementsprechend ist es bislang erforderlich, das Kolbendesign an gegebenenfalls geänderte Positionen der Kühltöldüsen anzupassen. Dies kann wirtschaftlich deshalb besonders aufwändig sein, weil vollständige Gusswerkzeuge neu erzeugt werden müssen.

STAND DER TECHNIK

[0003] Aus der WO 2006/014741 A2 ist ein Kolben für einen Verbrennungsmotor bekannt, bei dem am unteren Rand des Kolbenschaftes eine in Richtung der Kolbenachse, das heißt in axialer Richtung ausgebildete Kerbe vorhanden ist. Dies dient der Aufnahme einer Kühltöldüse oder einer Zuleitung hierzu, insbesondere im unteren Todpunkt des Kolbens.

[0004] Die FR 2 644 517 A1 betrifft einen Kolben für einen Verbrennungsmotor mit einem Innenraum, der durch Schaftwandabschnitte, die im Gebrauch an den Zylinderwänden anliegen, und dazwischen ausgebildete Verbindungswände definiert ist, wobei in diesem Innenraum eine röhrenförmige Zuleitung für Kühlöl sowie zur Aufnahme einer Kühltöldüse vorgesehen ist.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Vor dem oben genannten Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Kolben für einen Verbrennungsmotor und einen damit ausgerüsteten Verbrennungsmotor zu schaffen, bei denen eine erhöhte Flexibilität im Hinblick auf unterschiedliche Positionen von Kühltöldüsen realisiert ist.

[0006] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch den im Anspruch 1 beschriebenen Kolben.

[0007] Demzufolge weist dieser an seinem in Gebrauchsstellung üblicherweise unteren, das heißt dem Kolbenboden, der den Brennraum begrenzt, gegenüberliegenden Rand zumindest eine in radialer Richtung ausgebildete Aussparung auf. Mit anderen Worten ist der durch Schaftwandabschnitte, die im Gebrauch an den Zylinderwänden anliegen, und die Verbindungswände

dazwischen definierte "Innenraum" des Kolbens in radialer Richtung erweitert. Diese Erweiterung führt, wenn man den Kolben in axialer Richtung betrachtet, an der Außenseite der Verbindungswand oder -wände, in der die Aussparung üblicherweise ausgebildet ist, zu einer Ausbauchung oder Beule. Dies gilt insbesondere, wenn die Wanddicke im Bereich der Aussparung im Wesentlichen gleich ist wie benachbart hierzu. Unabhängig davon kann jedoch auch bei verringerter Wanddicke an der Innenseite die beschriebene Aussparung oder Nische ausgebildet sein, die zusätzlichen Raum für unterschiedliche Positionen von Kühltöldüsen schafft.

[0008] Dies führt zu einer Verbesserung verglichen mit einer Situation, bei der, aus welchen Gründen auch immer, die Kühltöldüse ein wenig in radialer Richtung nach außen versetzt wurde, und hierdurch die Gestaltung des Kolbens geändert werden müsste. Bei dem erfindungsgemäßen Kolben ermöglicht die beschriebene Aussparung oder Nische zusätzliche Kühltölpositionen, so dass die Verwendbarkeit des erfindungsgemäßen Kolbens verbessert, und die Wirtschaftlichkeit desselben erhöht wird. Insbesondere hat sich herausgestellt, dass vorhandene Kolbenwerkzeuge zur Ausbildung der erfindungsgemäßen Aussparung umgebaut werden können, ohne neue Komponenten verwenden zu müssen. Eine Berechnung mittels finiter Elemente hat darüber hinaus die grundsätzliche Machbarkeit des erfindungsgemäßen Kolbens ergeben.

[0009] Um entsprechende Gestaltungen von Kühltöldüsen zu berücksichtigen und/oder für einen harmonischen Übergang zu dem Bereich oberhalb der beschriebenen Aussparung zu gewährleisten, ist die Aussparung mit einer Tiefe in radialer Richtung ausgebildet, die sich von dem unteren Rand ausgehend in Richtung der Kolbenachse verringert.

[0010] Bevorzugte Weiterbildungen sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

[0011] Um die Stabilität des Kolbens in seinem unteren Bereich nicht zu gefährden, und gleichzeitig in vorteilhafter Weise den Materialeinsatz zu begrenzen, wird bevorzugt, die Materialdicke an dem die Aussparung begrenzenden Abschnitt in etwa gleich zu den Bereichen benachbart zu der Aussparung auszuführen.

[0012] Ferner können Einkerbungen oder dergleichen am unteren Rand des Kolbens in vorteilhafter Weise dadurch vermieden werden, dass, wie bevorzugt wird, der untere Rand des Kolbens im Bereich der Aussparung in etwa auf dem gleichen Niveau liegt, wie benachbart hierzu.

[0013] Für eine Tiefe der zumindest Aussparung in radialer Richtung hat sich am unteren Rand des Kolbens ein Wert von ein bis drei Millimeter als günstig erwiesen.

[0014] Bei ersten Überlegungen im Hinblick auf den praktischen Einsatz des erfindungsgemäßen Kolbens hat sich herausgestellt, dass eine Ausbildung der beschriebenen Aussparung auf der Gegendruckseite des Kolbens bevorzugt wird.

[0015] Die Erfindung beschreibt ferner einen Verbren-

nungsmotor, der neben dem vorangehend beschriebenen Kolben zumindest eine K hl ld se aufweist. Für den Abstand zwischen der K hl ld se und der beschriebenen Aussparung wird derzeit, um den Betriebsbedingungen und bestimmten Toleranzen Rechnung zu tragen, ein Wert von zwei Millimeter oder mehr bevorzugt.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0016] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

[0017] Die Figur zeigt eine perspektivische Unteransicht des erfindungsgemäßen Kolbens.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG EINER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM DER ERFINDUNG

[0018] Die Figur zeigt einen erfindungsgemäßen Kolben 10 von seiner dem Kolbenboden 12 entgegengesetzten Unterseite her. Der untere Rand des Kolbens 10 wird hier durch den jeweiligen unteren Rand von Schaftwandabschnitten 14 und Verbindungsw nden 16 zwischen den Schaftwandabschnitten 14 gebildet. Wie in der Figur zu erkennen ist, ist im Bereich einer Verbindungswand, neben einer Kolbenbolzenbohrung 18 eine in radialer Richtung ausgebildete Aussparung 20 vorhanden. Mit anderen Worten ist bei dem gezeigten Beispiel die Verbindungswand 16 bei weitgehend gleichbleibender Wandstärke und/oder einem in axialer Richtung auf weitgehend gleichbleibendem Niveau befindlichen Rand in radialer Richtung etwas ausgebaucht, so dass an der Innenseite, das heißt zu der gegenüberliegenden Verbindungswand 16 hin, eine Aussparung oder Nische entsteht. In dieser Aussparung oder Nische kann auch bei veränderter Position eine K hl ld se aufgenommen werden, so dass sich die Einsatzmöglichkeit des erfindungsgemäßen Kolbens in wirtschaftlich günstiger Art und Weise verbessert.

Patentansprüche

1. Kolben (10) für einen Verbrennungsmotor, der an seinem dem Kolbenboden (12) gegenüberliegenden unteren Rand zumindest eine Aussparung (20) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparung in radialer Richtung ausgebildet ist und sich die Tiefe der Aussparung (20) vom unteren Rand des Kolbens (10) ausgehend in Richtung der Kolbenachse verringert.
2. Kolben nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialdicke an dem die Aussparung (20) begrenzenden Abschnitt in etwa gleich zu der Materialdicke benachbart zu der Aussparung (20) ist.

3. Kolben nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der untere Rand des Kolbens (10) im Bereich der Aussparung (20) in etwa auf dem gleichen Niveau ist, wie benachbart zu der Aussparung (20).
4. Kolben nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparung (20) am unteren Rand des Kolbens (10) eine Tiefe in radialer Richtung von etwa 1 bis 3 mm aufweist.
5. Kolben nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Aussparung (20) auf der Gegendruckseite des Kolbens (10) ausgebildet ist.
6. Verbrennungsmotor mit zumindest einem Kolben (10) nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche und zumindest einer K hl ld se, wobei ein Abstand zwischen der K hl ld se und der Begrenzung der Aussparung (20) bevorzugt etwa 2 mm oder mehr beträgt.

Claims

1. Piston (10) for an internal combustion engine, which at its lower edge opposite the piston crown (12) has at least one recess (20), **characterised in that** the recess is formed in the radial direction and the depth of the recess (20) decreases in the direction of the piston axis, starting from the lower edge of the piston (10).
2. Piston according to claim 1, **characterised in that** the material thickness in the section defining the recess (20) is approximately equal to the material thickness adjacent to the recess (20).
3. Piston according to claim 1 or 2, **characterised in that** the lower edge of the piston (10) is approximately at the same level in the region of the recess (20) as adjacent to the recess (20).
4. Piston according to any of the preceding claims, **characterised in that** the recess (20) at the lower edge of the piston (10) has a depth in the radial direction from approximately 1 to 3 mm.
5. Piston according to any of the preceding claims, **characterised in that** at least one recess (20) is formed on the counterpressure side of the piston (10).
6. Internal combustion engine having at least one piston (10) according to one or more of the preceding claims and at least one cooling oil nozzle, wherein a distance between the cooling oil nozzle and the

boundary of the recess (20) is preferably approximately 2 mm or more.

Revendications

5

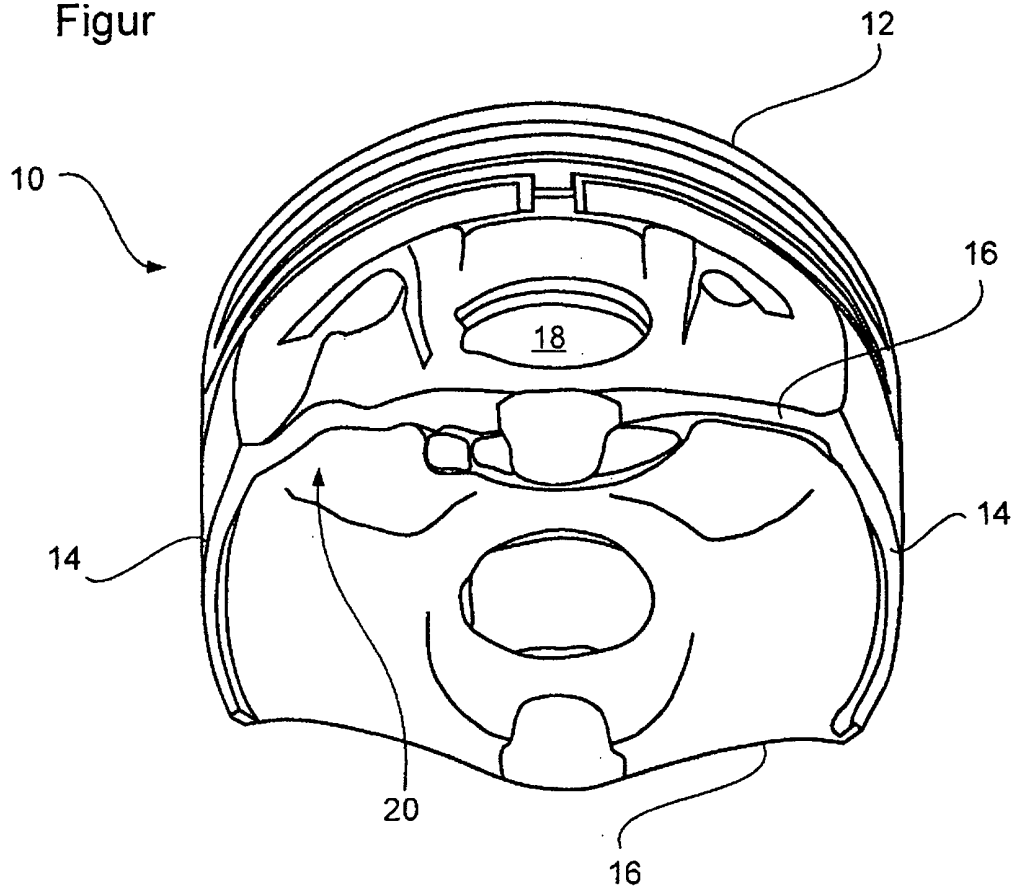
1. Piston (10) pour un moteur à combustion interne, présentant au moins un évidement (20) sur son bord inférieur opposé au fond du piston (12), **caractérisé en ce que** l'évidement est formé dans la direction radiale et **en ce que** la profondeur de l'évidement (20) diminue depuis le bord inférieur du piston (10) vers l'axe du piston. 10
2. Piston selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de matériau du segment limitrophe de l'évidement (20) est sensiblement égale à l'épaisseur de matériau dans l'environnement de l'évidement (20). 15
3. Piston selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le bord inférieur du piston (10) dans la région de l'évidement (20) est sensiblement au même niveau que dans l'environnement de l'évidement (20). 20
4. Piston selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'évidement (20) présente sur le bord inférieur du piston (10) une profondeur comprise entre environ 1 et 3 mm dans la direction radiale. 25
5. Piston selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un évidement (20) est formé sur le côté de détente du piston (10). 30
6. Moteur à combustion interne, avec au moins un piston (10) selon au moins une des revendications précédentes et au moins un gicleur d'huile de refroidissement, l'espacement entre le gicleur d'huile de refroidissement et la limite de l'évidement (20) étant préférentiellement égal ou supérieur à environ 2 mm. 35

45

50

55

Figur



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

- WO 2006014741 A2 [0003]
- FR 2644517 A1 [0004]