



(10) **DE 10 2016 204 830 A1** 2017.09.28

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 204 830.9**

(22) Anmeldetag: **23.03.2016**

(43) Offenlegungstag: **28.09.2017**

(51) Int Cl.: **F02F 3/16** (2006.01)

F01P 3/08 (2006.01)

(71) Anmelder:

Federal-Mogul Nürnberg GmbH, 90441 Nürnberg, DE

Josef, 91161 Hilpoltstein, DE; Seiffert, Michael, 90425 Nürnberg, DE; Hopp, Georg, 91126 Rednitzhembach, DE; Baberg, Arnd, 90768 Fürth, DE; Necker, Hanno, 90459 Nürnberg, DE

(74) Vertreter:

HOFFMANN - EITLE Patent- und Rechtsanwälte PartmbB, 81925 München, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	101 06 435	A1
US	2 046 196	A
JP	2005- 90 448	A

(72) Erfinder:

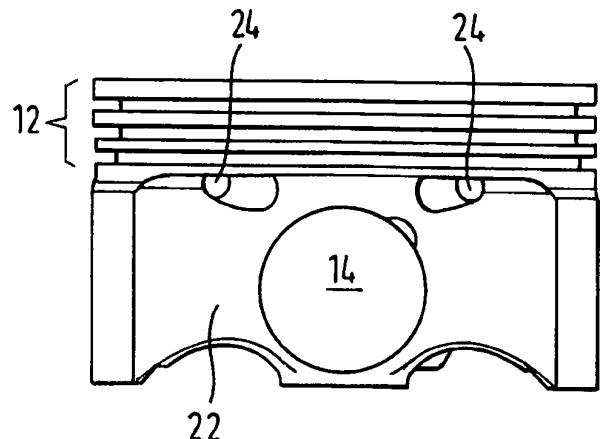
**Scherbaum, Thomas, 91301 Forchheim, DE;
Ungermann, Sven, 90403 Nürnberg, DE;
Mergler, Harald, 90411 Nürnberg, DE; Harrer,**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Kolben für einen Verbrennungsmotor**

(57) Zusammenfassung: Ein Kolben (10) für einen Verbrennungsmotor weist Kolbenbolzennaben (14) aufnehmende Verbindungswände (22) auf, von denen zumindest eine zumindest eine Öffnung (24) aufweist, so dass abgelenktes Kühlmittel durch die Öffnung (24) in eine Aussparung (16) auf Höhe des Ringfeldes (12) zwischen Ringfeld (12) und der Kolbenachse gelangt.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kolben für einen Verbrennungsmotor.

STAND DER TECHNIK

[0002] Als Vorbenutzungsgegenstände sind verschiedene Kolben für Verbrennungsmotoren mit verschiedensten Maßnahmen zur Kühlung des Kolbens, wie z. B. Kühlkanälen und/oder Kühlmitteldüsen zum Bespritzen des Kolbens von der Seite der Kurbelwelle her bekannt. Hierdurch sollen die am Kolben auftretenden Temperaturen in Größenordnungen gehalten werden, in denen eine ausreichende Lebensdauer des Kolbens gewährleistet ist. Darüber hinaus stellt es eine ständige Anforderung an Kolben für Verbrennungsmotoren dar, möglichst leichtgewichtig zu sein.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0003] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen gewichtsoptimierten und gleichzeitig ausreichend gekühlten Kolben für einen Verbrennungsmotor zu schaffen.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch den im Patentanspruch 1 beschriebenen Kolben.

[0005] Demzufolge weist dieser Verbindungswände auf, die Kolbenbolzennaben aufnehmen. Zumindest eine der Verbindungswände weist zumindest eine Öffnung auf, so dass abgelenktes Kühlmittel durch die Öffnung in einen ausgesparten Bereich oder eine Aussparung auf Höhe des Ringfeldes zwischen Ringfeld und Kolbenachse gelangt.

[0006] Unter dem Ringfeld wird derjenige weitgehend zylindrische Bereich unmittelbar unterhalb des Kolbenbodens bezeichnet, in dem sich typischerweise ein oder mehrere Kolbenringe befinden. Erfindungsgemäß ist der Bereich radial innerhalb des Ringfeldes ausgespart, um Gewicht zu sparen. Mit anderen Worten erstreckt sich von der Unterseite, also der zu der Kurbelwelle gerichteten Seite des Kolbens in Richtung des Kolbenbodens in den Bereich radial innerhalb des Ringfeldes eine Aushöhlung. Diese Aushöhlung spart in vorteilhafter Weise Gewicht. Die Aushöhlung verringert jedoch darüber hinaus den für einen Kühlkanal zur Verfügung stehenden Platz, so dass die Kühlung dieses Bereichs an dem erfindungsgemäßen Kolben, der bevorzugt keinen Kühlkanal aufweist, anderweitig und in neuartiger Weise zu gewährleisten ist.

[0007] Hierzu weist zumindest eine Verbindungswand zumindest eine Öffnung auf, so dass Kühlmittel, das in geeigneter Weise an die Kolbenunterseite

in den Bereich „neben“ dem Kolbenbolzen gespritzt wird, abgelenkt wird und durch die Öffnung zu dem beschriebenen ausgesparten Bereich gelangt. Hierdurch kann in vorteilhafter Weise auch ohne Anwesenheit eines Kühlkanals die notwendige Kühlung insbesondere großflächig gewährleistet werden. Das neuartige Kühlungskonzept eignet sich für Aluminium(legierungs) – ebenso wie für Stahlkolben und ist auch unabhängig von dem gewählten Herstellungsverfahren, bei dem es sich beispielsweise um Gießen oder Schmieden handeln kann. Darüber hinaus ist der erfindungsgemäße Kolben für Otto-, Diesel- und Gas-Motoren gleichermaßen geeignet.

[0008] Bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Kolbens sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

[0009] Demzufolge weist dieser zumindest einen Deflektor zur Ablenkung des Kühlmittelstrahls auf. Der zumindest eine Deflektor, der auch als Ablenkeinrichtung oder Strahlteiler bezeichnet werden kann, und/oder die Öffnung(en) können beispielsweise während des Gießens, während des Schmiedens oder durch geeignetes Nachbearbeiten ausgebildet werden.

[0010] Derzeit wird für zumindest einen Deflektor bevorzugt, dass er eine Vertiefung oder eine bevorzugte rippenförmige Erhöhung ist. Eine Vertiefung bietet den Effekt, dass das in die Vertiefung gespritzte Kühlmittel, insbesondere Kühllöl, in gewissem Umfang gesammelt und in die gewünschte Richtung gelenkt wird. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die Vertiefung länglich ausgeführt ist. Hierbei kann sie sich weitgehend in Umfangsrichtung des Kolbens erstrecken, beispielsweise um das Kühlmittel in Richtung einer Öffnung in einer Verbindungswand zu leiten. Alternativ oder ergänzend hierzu kann eine sich weitgehend radial erstreckende Vertiefung, gegebenenfalls zwischen zwei als Strahlteiler wirkenden rippenförmigen Erhebungen vorgesehen sein, so dass sie das Kühlmittel zumindest in gewissem Umfang in den Bereich zwischen den Kolbenbolzennaben lenkt. Eine bevorzugt rippenförmige Erhöhung kann beispielsweise als Strahlteiler wirken und einen Teil des aufgespritzten Kühlmittels in die eine, und einen anderen Teil in die andere Richtung ablenken.

[0011] Besonders bevorzugt wird derzeit eine Gestaltung, bei der sich in etwa mittig zwischen den Kolbenbolzennaben, in der Nähe einer Schaftwand des Kolbens zwei bevorzugt rippenförmige Erhebungen befinden, die dafür sorgen, dass zumindest ein Teil des aufgespritzten Kühlmittels an die Unterseite des Kolbens in den Bereich zwischen den Kolbenbolzennaben gelangt. Hierbei kann anstelle der beiden sich radial erstreckenden Erhebungen oder zwischen diesen eine Vertiefung vorgesehen sein.

[0012] Für zumindest eine Vertiefung wird derzeit bevorzugt, dass sie an eine Verbindungswand benachbart ist, so dass die Vertiefung in vorteilhafter Weise dafür sorgen kann, das in die Vertiefung gelangende Kühlmittel in Richtung der Öffnung in der Verbindungswand und damit in die oben beschriebene Aussparung radial innerhalb des Ringfeldes zu leiten.

[0013] Wie erwähnt kann bei dem erfindungsgemäßen Kolben in vorteilhafter Weise auf einen Kühlkanal verzichtet werden.

[0014] Darüber hinaus entfaltet die erfindungsgemäße Maßnahme ihre Vorteile in besonderem Maße bei einem Kolben aus Stahl, da hier besonders hohe Temperaturen auftreten.

[0015] Schließlich wird für die umfangreiche Nutzung des zumindest einen Deflektors bevorzugt, den erfindungsgemäßen Kolben mit einer Kühlmitteldüse zu kombinieren, die ein Kühlmittel bezüglich der Kolbenachse schräg ausspritzt. Hierdurch können in Abhängigkeit von der Position des Kolbens entlang seines Hubes unterschiedliche Zonen des Kolbens gekühlt werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0016] Nachfolgend wird ein in den Zeichnungen dargestelltes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

[0017] Fig. 1 einen Schnitt durch den erfindungsgemäßen Kolben, der die Kolbenbolzenachse enthält;

[0018] Fig. 2 eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Kolbens in Richtung der Kolbenbolzenachse; und

[0019] Fig. 3 eine Unteransicht des erfindungsgemäßen Kolbens.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG EINES BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELS DER ERFINDUNG

[0020] Wie in Fig. 1 zu erkennen ist, weist ein erfindungsgemäßer Kolben ein Ringfeld **12**, zwei Bolzennaben **14** in (nicht erkennbaren) Verbindungswänden sowie eine Aussparung **16** jeweils radial innerhalb des Ringfeldes **12** auf.

[0021] Im Kolbenboden **18** ist eine Brennraummulde **20** ausgebildet, die sich in Richtung der Kolbenachse nahezu über die gesamte Höhe des Ringfeldes erstreckt. Bei dem gezeigten Beispiel erstrecken sich die Aussparungen **16** in Richtung der Kolbenachse über mindestens 50 % der Höhe des Ringfeldes **12**.

[0022] In der Seitenansicht von Fig. 2 ist zum einen die in der Verbindungswand **22** aufgenommene Kolbenbolzennabe **14** zu erkennen. Zum anderen sind in der Verbindungswand **22** in deren oberem, an das Ringfeld **12** angrenzenden Bereich zwei Öffnungen **24** zu erkennen, die es, wie nachfolgend genauer unter Bezugnahme auf Fig. 3 erläutert, ermöglichen, dass von der Kolbenunterseite her angespritztes Kühlmittel in die in Fig. 1 zu erkennenden Aussparungen **16** gelangt, um den Bereich radial innerhalb des Ringfeldes **12** zu kühlen. In Fig. 2 ist ferner angedeutet, dass sich die Öffnungen **24** in Richtung der Aussparungen **16** erweitern, um eine gute Kühlmittelströmung zu ermöglichen.

[0023] Unter Bezugnahme auf Fig. 3 sei zunächst erwähnt, dass sich die bei dem gezeigten Beispiel insgesamt vier Öffnungen **24** weitgehend tangential erstrecken. Die beiden in Fig. 3 linken Öffnungen befinden sich im Wesentlichen in Verlängerung einer jeweiligen, sich nahe der Schaftwand in Umfangsrichtung erstreckenden Nut oder Vertiefung **26**, die in diesem Bereich einen ersten Deflektor oder eine Ablenkungseinrichtung für hier auftreffendes Kühlmittel, nämlich in Richtung der jeweiligen Öffnung **24** bildet. In Form von zwei sich weitgehend radial erstreckenden, rippenförmigen Erhebungen **28** sind Strahlteiler vorgesehen, die bei einem hier auftreffenden Kühlmittelstrahl dafür sorgen, dass Kühlmittel sowohl in eine der die in Fig. 3 oben und unten befindlichen Aussparungen **16**, als auch in den zwischen den Kolbenbolzennaben **14** befindlichen Innenbereich des Kolbens gelangt.

[0024] In vorteilhafter Weise kann hierbei eine Kühlmitteldüse das Kühlmittel derart schräg ausspritzen, dass der entsprechende Strahl im unteren Totpunkt auf die in Fig. 3 oben befindliche Vertiefung **26** trifft, und das Kühlmittel von dort überwiegend in die obere Aussparung gelangt. Zwischen dem unteren und dem oberen Totpunkt entfalten die beiden als Strahlenteiler wirkenden Erhebungen **28** die oben beschriebene Wirkung. Schließlich trifft im oberen Totpunkt der Kühlmittelstrahl überwiegend auf die in Fig. 3 unten dargestellte Vertiefung **26**, so dass das Kühlmittel überwiegend in die untere Aussparung **16** gelangt.

Patentansprüche

1. Kolben (**10**) für einen Verbrennungsmotor mit Kolbenbolzennaben (**14**) aufnehmenden Verbindungswänden (**22**), von denen zumindest eine zumindest eine Öffnung (**24**) aufweist, so dass abgelenktes Kühlmittel durch die Öffnung (**24**) in eine Aussparung (**16**) auf Höhe des Ringfeldes (**12**) zwischen Ringfeld (**12**) und der Kolbenachse gelangt.

2. Kolben nach Anspruch 1, ferner mit zumindest einem Deflektor (**26**, **28**) zur Ablenkung des Kühlmittelstrahls.

3. Kolben nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Deflektor eine Vertiefung (26) oder eine bevorzugt rippenförmige Erhöhung (28) ist.

4. Kolben nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in etwa mittig zwischen den Kolbenbolzennaben (14) zwei bevorzugt rippenförmige Erhebungen (28) und/oder eine Vertiefung vorgesehen sind.

5. Kolben nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an zumindest eine Verbindungswand (22) benachbart zumindest eine Vertiefung (26) vorgesehen ist.

6. Kolben nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieser keinen Kühlkanal aufweist.

7. Kolben nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieser aus Stahl ausgebildet ist.

8. Kolben nach einem der vorangehenden Ansprüche, in Kombination mit einer Kühlmitteldüse, die dafür angepasst ist, Kühlmittel bezüglich der Kolbenachse schräg auszuspritzen.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

