



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 099 845 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.05.2001 Patentblatt 2001/20

(51) Int Cl.7: **F02F 3/22**

(21) Anmeldenummer: **00120969.1**

(22) Anmeldetag: **27.09.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Wellmann, Norbert, Dr.**
52146 Würselen-Broichweiden (DE)

(74) Vertreter: **Ter Smitten, Hans**
Rheinmetall AG
Zentrale Patentabteilung
Rheinmetall Allee 1
40476 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **12.11.1999 DE 19954725**

(71) Anmelder: **KS Kolbenschmidt GmbH**
74172 Neckarsulm (DE)

(54) **Kolben mit einer Verbindung von einem Kühlkanal zu einer Kolbenbolzenbohrung**

(57) Ausgehend von einem Kolben (1), insbesondere für eine Brennkraftmaschine, mit einer Kolbenbolzenbohrung (4) zur Aufnahme eines Kolbenbolzens (5) sowie mit einem innerhalb eines Ringfeldes (2) angeord-

neten Kühlkanal (6), wird die Aufgabe, eine bessere Ölzufuhr zu der Bolzenbohrung mit dem Ziel besserer Schmierung und Kühlung zu erreichen, dadurch gelöst, daß der Kühlkanal (6) über zumindest eine Verbindung (7) mit der Kolbenbolzenbohrung (4) verbunden ist.

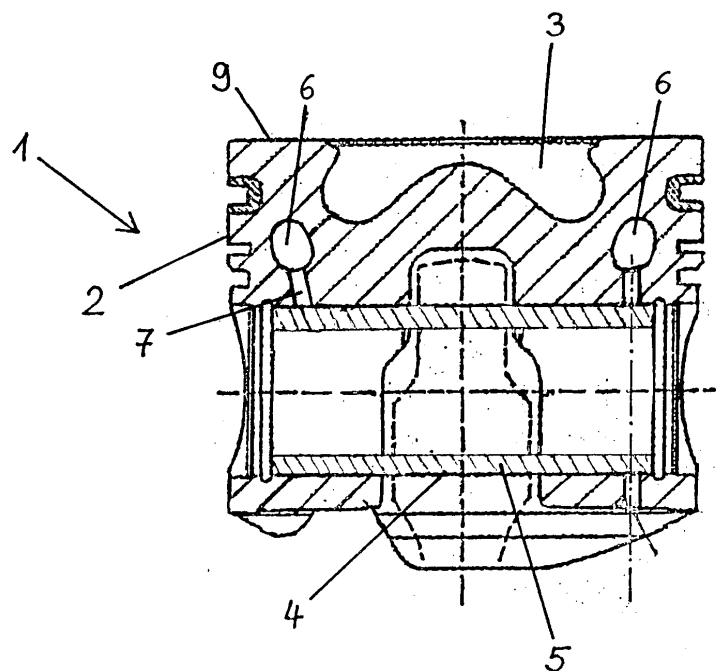


FIG. 1

EP 1 099 845 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kolben, insbesondere einen Kolben für Brennkraftmaschinen, gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

[0002] Ein solcher Kolben ist aus dem amerikanischen Patent US 4,907,545 bekannt. Dieser Kolben weist eine Kolbenbolzenbohrung auf, die einen Kolbenbolzen aufnimmt, wobei der Kolben über den Kolbenbolzen mit einem Pleuel verbunden ist.

[0003] Bei hoch belasteten Kolben von Brennkraftmaschinen, insbesondere Dieselmotoren, werden zur Einhaltung von Emissionsgrenzwerten und zur Erreichung entsprechend guter Verbrennungen die Verbrennungstemperaturen und Verbrennungsdrücke immer weiter angehoben. Damit der Kolben diesen Bedingungen standhalten kann, ist es erforderlich, den Kolben auf der Kolbenoberseite, die dem Verbrennungsort zugewandt ist, zu kühlen. Zu diesem Zweck weist der Kolben aus dem amerikanischen Patent US 4,907,545 einen innerhalb eines Ringfeldes des Kolbens angeordneten Kühlkanal auf, wobei in diesen Kühlkanal ein Kühlmedium, insbesondere Motoröl, eingespritzt wird.

[0004] Mit Zunahme der Verbrennungstemperaturen und der Verbrennungsdrücke nehmen auch die Temperaturen und Flächenpressungen im Bereich der Kolbenbolzenbohrung weiter zu und erreichen ein für die Funktion kritisches Maß. Bei Überschreitung dieser kritischen Belastungswerte kommt es zu einem Versagen des Kolbens in dem Bereich der Kolbenbolzenbohrung, wobei Materialrisse, Materialverschleiß und Materialabtrag sowie Bolzenfresser und Verkoksung des Schmieröles daraus resultierende Folgeschäden sind.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das Versagen des Kolbens bei Überschreitung von kritischen Belastungswerten im Bereich der Kolbenbolzenbohrung zu vermeiden, so daß auch Folgeschäden nicht auftreten können.

[0006] Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß ist der Kühlkanal über zumindest eine Verbindung mit der Kolbenbolzenbohrung verbunden. Über diese Verbindung kann das Kühlmedium, das über das Innere des Kolbens in den Kühlkanal gelangt, auch in die Kolbenbolzenbohrung gelangen, so daß diese Kolbenbolzenbohrung mit dem darin befindlichen Kolbenbolzen ebenfalls gekühlt und geschmiert wird. Durch die Schmierung wird zunächst die Reibung reduziert, im weiteren wird auch ein Fressen und Verschleifen der Flächenpressungen zwischen Kolbenbolzen und Kolbenbolzenbohrung vermieden. Wesentliche Vorteile der Erfindung sind also die Vermeidung von Bolzenfressern oder Bolzenreiben sowie grundsätzlich die Vermeidung von Bohrungsverschleiß. Darüber hinaus reduziert sich die Reibung, woraus ein geringerer Kraftstoffverbrauch und eine Geräuschreduzierung resultiert. Insgesamt ergibt sich ein höher belastbarer Kol-

ben, so daß hinsichtlich der Verbrennungs- und Abgasqualität die Verbrennungstemperaturen und Verbrennungsdrücke weiter angehoben werden können.

[0008] In Weiterbildung der Erfindung ist die zumindest eine Verbindung nach Herstellung des Kolbens insbesondere durch Bohren herstellbar. Dies hat den Vorteil, daß schon fertig hergestellte Kolben oder auch die Werkzeuge für Kolben, insbesondere die Gießformen, unverändert bleiben können. Es ist nach Herstellung des Kolbens lediglich erforderlich, die zumindest eine Verbindung zwischen dem Kühlkanal und der Kolbenbolzenbohrung einzubringen. Eine besonders einfache Möglichkeit stellt das Bohren dar, wobei dies jedoch nicht die einzige Möglichkeit ist, sondern auch weitere denkbar sind.

[0009] In alternativer Ausgestaltung der Erfindung ist die zumindest eine Verbindung beim Gießen des Kolbens mittels Gießformkörper herstellbar. Dazu sind entsprechende Gießformkörper (zum Beispiel Salzkerne) erforderlich, die nach dem Gießvorgang entfernt (ausgespült) werden müssen, so daß die zumindest eine Verbindung zwischen dem Kühlkanal und der Kolbenbolzenbohrung freigegeben wird.

[0010] In Weiterbildung der Erfindung ist in die Kolbenbolzenbohrung eine Bolzenbohrungsbuchse eingesetzt. Damit funktioniert in vorteilhafter Weise die Erfindung auch bei solchen Kolben, bei denen der Kolbenbolzen über eine Bolzenbohrungsbuchse in die Kolbenbolzenbohrung eingesetzt ist. Auch bei dieser Konstruktion ergeben sich die schon erwähnten Vorteile.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung ist die zumindest eine Verbindung senkrecht oder schräg zu einer Achse der Kolbenbolzenbohrung ausgerichtet. Damit stehen konstruktiv zwei verschiedene Ausrichtungen für die zumindest eine Verbindung zur Verfügung, wobei auch eine Kombination von den beiden genannten Ausrichtungen denkbar ist. Aufgrund dieser Ausrichtung kann die Verbindung den geometrischen Randbedingungen (insbesondere im Hinblick auf Festigkeitswerte des Kolbens) und sonstigen Erfordernissen angepaßt werden. Gleiches gilt im übrigen auch für den Durchmesser und die Anzahl der Verbindungen. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß die zumindest eine Verbindung oder mehrere Verbindungen an solchen Stellen in dem Kolben angeordnet werden, durch welche die Festigkeit des Kolbens nicht beeinträchtigt wird.

[0012] Zwei Ausführungsbeispiele, auf die die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, sind im folgenden beschrieben und anhand der Figuren erläutert.

[0013] Es zeigen:

Figur 1: einen Kolben mit einer Verbindung zwischen einem Kühlkanal und einer Kolbenbolzenbohrung,

Figur 2: einen mit einer Verbindung zwischen einem Kühlkanal und einer Kolbenbolzen-

bohrung mit eingesetzter Kolbenbolzenbohrungsbuchse.

[0014] Figur 1 zeigt einen Kolben 1, wie er in Brennkraftmaschinen, insbesondere Dieselmotoren in Fahrzeugen, zum Einsatz kommt. Der Kolben 1 weist in Richtung der Verbrennungsraumseite ein an sich bekanntes Ringfeld 2 auf. In diesem Bereich ist noch eine Brennraummulde 3 angeordnet, deren geometrische Form hier nur beispielhaft dargestellt ist. Weiterhin weist der Kolben 1 eine Kolbenbolzenbohrung 4 auf, die senkrecht zur Hauptachse bzw. senkrecht zu der Kolbenhubbewegungsachse verläuft. Die Kolbenbolzenbohrung 4 nimmt einen Kolbenbolzen 5 auf, wobei der Kolbenbolzen 5 und die Kolbenbolzenbohrung 4 eine formschlüssige Verbindung bilden. Der Kolbenbolzen 5 überträgt die Kräfte an ein Pleuel, das in Figur 1 nur schematisch dargestellt ist.

[0015] Innerhalb des Ringfeldes 2 und außerhalb der Brennraummulde 3 ist in dem oberen Bereich des Kolbens 1 ein umlaufender Kühlkanal 6 angeordnet. Dieser Kühlkanal 6 (Hohlraumkühlkanal) wird zur inneren Kühlung des Kolbens 1 mit einem Kühlmedium, in der Regel Motoröl, befüllt, welches in das Innere des Kolbens 1 eingespritzt wird. Zur Erzielung der schon erwähnten Vorteile ist nun erfindungsgemäß zwischen dem Kühlkanal 6 und der Kolbenbolzenbohrung 4 zumindest eine Verbindung 7 vorhanden. Diese eine Verbindung 7 oder auch mehrere Verbindungen 7 haben den Zweck, daß das Kühlmedium aus dem Kühlkanal 6 in bevorzugter Menge in die Kolbenbolzenbohrung 4, also im Betrieb der Brennkraftmaschine zwischen Kolbenbolzenbohrung 4 und Kolbenbolzen 5, fließt, um zu einer Verbesserung der Schmierung und Kühlung in diesem Bereich beizutragen. Die Anordnung, die Länge sowie der Durchmesser der Verbindung 7 ist im Hinblick auf die Lage des Kühlkanals 6 und die Kolbenbolzenbohrung 4 derart anzupassen, daß insbesondere die Festigkeit des Kolbens 1 erhalten bleibt. Wird durch diese Verbindung 7 bzw. durch mehrere Verbindungen 7 die Festigkeit des Kolbens 1 nicht beeinträchtigt, ist noch ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Verbindungen 7 darin zu sehen, daß dadurch Gewicht gespart wird.

[0016] In Figur 1 ist gezeigt, daß die eine Verbindung 7 (bei Betrachtung der Figur 1 die linke Verbindung) schräg zur Hauptachse bzw. zur Kolbenhubbewegungsachse von dem Kühlkanal 6 in Richtung der Kolbenbolzenbohrung 4 verläuft, während bei Betrachtung der Figur 1 die rechte Verbindung 7 senkrecht zu dieser Kolbenhubbewegungsachse verläuft. Alternativ zu der in Figur 1 gezeigten Anordnung der Verbindungen 7 können auch mehrere Verbindungen 7 über die Längserstreckung der Kolbenbolzenbohrung 4 derart vorgesehen sein, daß sich mehrere Verbindungen 7, ausgehend von dem Kühlkanal 6, in Richtung der Kolbenbolzenbohrung 4 sternförmig erstrecken.

[0017] In Figur 2 ist ein Kolben 1 gezeigt, bei dem zum einen der Kühlkanal 6 sich an einen Ringträger des

Ringfeldes 2 anschließt und andererseits in die Kolbenbolzenbohrung 4 eine Kolbenbolzenbohrungsbuchse 8 eingesetzt ist.

[0018] Daraus ergibt sich, daß die Verbindung 7 oder auch mehrere Verbindungen 7 unabhängig von der Lage und der geometrischen Ausgestaltung des Kühlkanals 6 zum Einsatz kommen können, um das Kühlmedium aus dem Kühlkanal 6 in Richtung der Kolbenbolzenbohrung 4 zu befördern.

[0019] Allgemein kann sich der Kühlkanal 6 in einem Bereich zwischen der Kolbenbolzenbohrung 4 und einer Kolbenbrennraumfläche 9 befinden. Er muß auch nicht rund um die Brennraummulde 3 verlaufen, sondern kann auch andere geometrische Formen aufweisen.

Patentansprüche

1. Kolben (1), insbesondere für eine Brennkraftmaschine, mit einer Kolbenbolzenbohrung (4) zur Aufnahme eines Kolbenbolzens (5) sowie mit einem im Bereich zwischen der Kolbenbolzenbohrung (4) und einer Kolbenbrennraumfläche (9), insbesondere innerhalb eines Ringfeldes (2), angeordneten Kühlkanal (6), dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkanal (6) über zumindest eine Verbindung (7) mit der Kolbenbolzenbohrung (4) verbunden ist.
2. Kolben (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindest eine Verbindung (7) nach Herstellung des Kolbens (1) insbesondere durch Bohren herstellbar ist.
3. Kolben (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindest eine Verbindung (7) beim Gießen des Kolbens (1) mittels Gießformkörper herstellbar ist.
4. Kolben (1) nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß ausgehend von dem Kühlkanal (6) sich mehrere Verbindungen (7) sternförmig in Richtung der Kolbenbolzenbohrung (4) erstrecken.
5. Kolben (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in die Kolbenbolzenbohrung (4) eine Bolzenbohrungsbuchse (8) eingesetzt ist.
6. Kolben (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindest eine Verbindung (7) senkrecht zu einer Achse der Kolbenbolzenbohrung (4), insbesondere der Kolbenhubbewegungsachse (2) ausgerichtet ist.
7. Kolben (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindest eine Verbindung (7) schräg zu einer Achse der

Kolbenbolzenbohrung (4), insbesondere der Kolbenhubbewegungsachse, ausgerichtet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

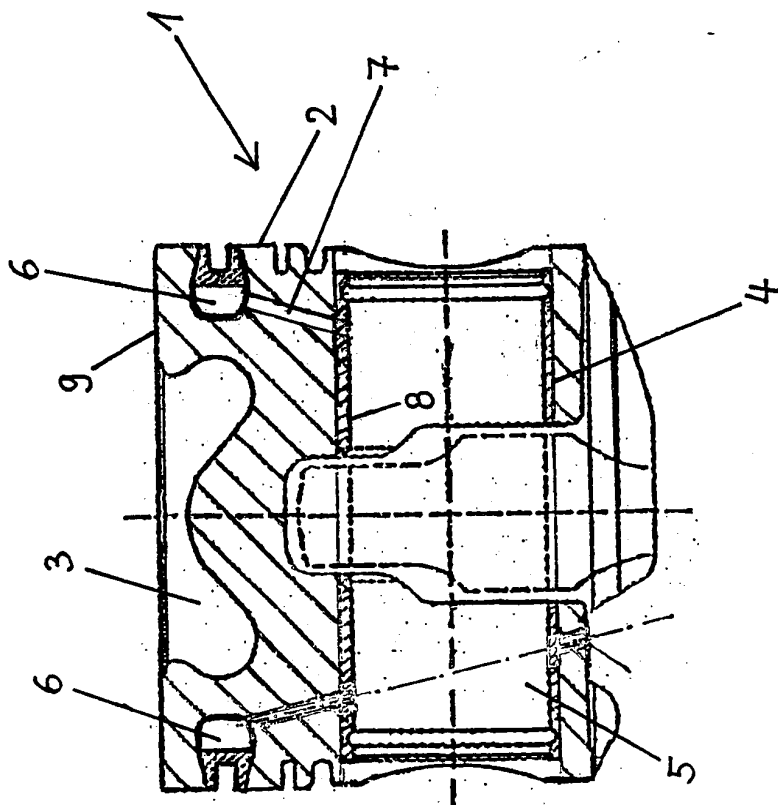


Fig. 2

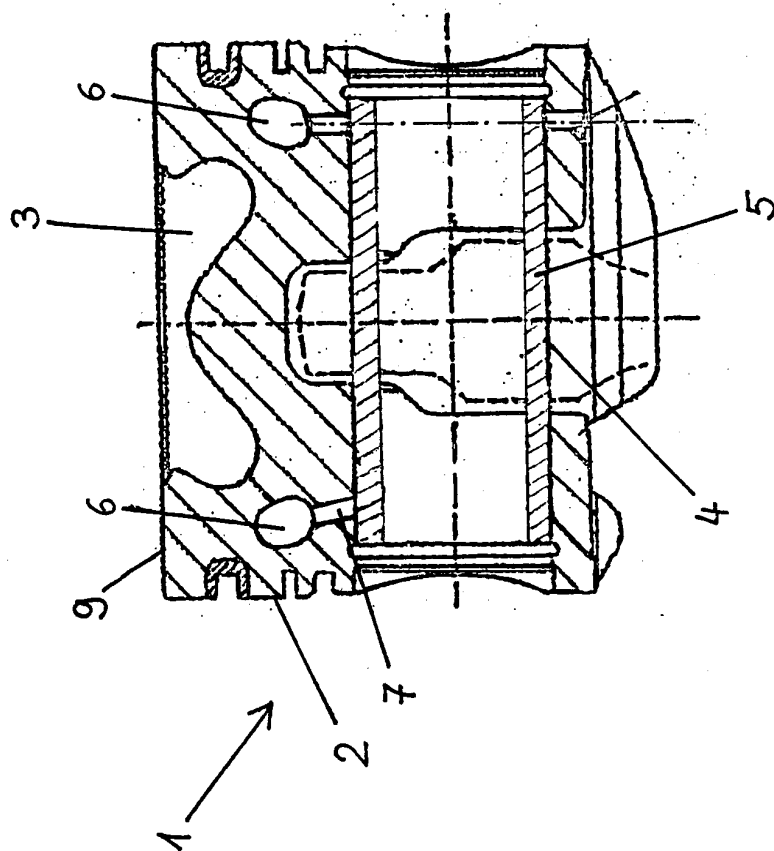


Fig. 1