

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 180 592 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**15.03.2006 Patentblatt 2006/11**

(51) Int Cl.:  
**F02F 3/00** <sup>(2006.01)</sup> **F02F 3/22** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **01117240.0**

(22) Anmeldetag: **17.07.2001**

(54) **Stahlkolben**

Steel piston

Piston en acier

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT SE**

(30) Priorität: **18.08.2000 DE 10040486**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**20.02.2002 Patentblatt 2002/08**

(73) Patentinhaber: **KS Kolbenschmidt GmbH**  
**74172 Neckarsulm (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Landau, Ulrich**  
**74229 Oedheim (DE)**

• **Landvatter, Werner**  
**74257 Untereisesheim (DE)**

(74) Vertreter: **Thul, Hermann et al**  
**Thul Patentanwalts-gesellschaft mbH**  
**Rheinmetall Allee 1**  
**40476 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-B- 0 804 680** **DE-A- 3 643 039**  
**DE-A- 19 846 152**

**EP 1 180 592 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Kolben für eine Brennkraftmaschine gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

**[0002]** Aus der EP 0 804 680 B1 ist ein Kolben für eine Brennkraftmaschine bekannt, bei dem ein Ringabschnitt oder ein unterer Teil des Ringabschnittes über ein Schweiß- oder Lötverfahren mit dem Kolbenboden bzw. einem oberen Teil des Ringabschnittes verbunden ist. Durch den Ringabschnitt und den Kolbenboden (Basisteil) entsteht ein umlaufender, nach unten freier Raum, der durch ein Bauteil verschlossen wird, so daß ein Kühlkanal entsteht.

**[0003]** Aus der DE 36 43 039 A1 oder der DE 198 46 152 A1 ist ebenfalls ein Kolben bekannt, bei dem ein Ringabschnitt an ein Basisteil des Kolbens angeschweißt wird. Eine umlaufende Wand des Basisteils und das mit dem Basisteil verschweißte Bauteil bilden gemeinsam eine radial-äußere und axial-untere Begrenzungswand eines Kühlkanals. Dieser Kolben weist mehrere in den Kühlkanal gerichtete Bohrungen auf, über welche der Kühlkanal mit einem Kühlmedium, insbesondere Motoröl, versorgt wird. Dieses Kühlmedium wird mit entsprechenden Mitteln in den Kolbeninnenbereich gespritzt und über die Bohrungen dem Kühlkanal zugeführt. Der Abfluß erfolgt ebenfalls über diese Bohrungen.

**[0004]** Der Kühlkanal hat den Zweck, daß durch das den Kühlkanal durchströmende Kühlmedium, insbesondere Motoröl, der Kolbenbodenbereich gekühlt wird, um ihn vor Beschädigungen infolge hoher Brennraumtemperaturen zu schützen. Bei den bekannten Bauarten der Kolben ist es erforderlich, den Kühlkanal mit einer Öffnung zu versehen, durch welche das Kühlmedium in den Kühlkanal strömen kann. So stellen die bei der DE 36 43 039 A1 oder der DE 198 46 152 A1 zwischen dem Kühlkanal und dem Innenbereich des Kolbens vorhandenen Bohrungen einen zusätzlichen Herstellungsschritt dar. Gleichzeitig befinden sich diese Bohrungen an einer Stelle im Kolben, die die Festigkeit des Kolbens schwächt.

**[0005]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Kolben für eine Brennkraftmaschine hinsichtlich seiner Herstellung zu vereinfachen, ohne daß die Stabilität verringert wird.

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

**[0007]** Es ist vorgesehen, daß nach der Endbearbeitung des Kolbens zwischen dem Basisteil und dem Ringabschnitt zumindest eine weitere Öffnung, insbesondere ein umlaufender Spalt, vorhanden ist. Durch diese Öffnung (diesen Spalt) kann das Kühlmedium aus dem Kühlkanal abgeführt werden, so daß außer der Öffnung für die Zufuhr des Kühlmediums auf zusätzliche Bohrungen im Kolben verzichtet werden kann. Die Zufuhr des Kühlmediums erfolgt in vorteilhafter über zumindest eine Öffnung, die ebenfalls in dem Ringabschnitt vorgesehen ist. Dadurch sind sämtliche Öffnungen, gleich welcher geometrischer Form, in einem Bereich des Kolbens an-

geordnet, durch den die Festigkeit des Kolbens nicht beeinträchtigt ist. Die Anordnung einer Öffnung im Basisteil kann damit vermieden werden.

**[0008]** In Weiterbildung der Erfindung entsteht der Spalt durch die Anbringung und die Form des Ringabschnittes in Bezug auf das Basisteil. Das bedeutet, daß der Ringabschnitt und der korrespondierende Bereich des Basisteils derart aufeinander abgestimmt sind, daß nach Anbringung des Ringabschnittes der Spalt von alleine entsteht. Arbeitsschritte zur Einbringung des Spaltes entfallen damit gänzlich.

**[0009]** In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung wird die weitere Öffnung, insbesondere der Spalt, nach der Anbringung des Ringabschnittes an dem Basisteil eingebracht. Das bedeutet, daß die Form des Ringabschnittes und die korrespondierende Form des Basisteils so aufeinander abgestimmt sind, daß nach Anbringung des Ringabschnittes der Kühlkanal weitestgehend oder vollständig geschlossen ist. Anschließend erfolgt die Einbringung der zumindest einen weiteren Öffnung (des Spaltes), wobei es sich auch anstelle eines umlaufenden Spaltes um mehrere Bohrungen oder teilmufängliche Spalten handeln kann. Hierdurch wird zwar ein weiterer Arbeitsschritt erforderlich, der jedoch deshalb in Kauf genommen werden kann, weil die Öffnung zwecks Zuführung des Kühlmediums in einem Bereich des Kolbens angeordnet ist, durch welchen der Kolbenbodenbereich nicht geschwächt wird.

**[0010]** In Weiterbildung der Erfindung ist der Ringabschnitt mittels eines Schweißverfahrens an dem Basisteil anbringbar. Damit kann auf einfache und an sich bekannte Art und Weise der Ringabschnitt nach seiner Herstellung an dem Basisteil angebracht werden. Basisteil und Ringabschnitt können beispielsweise beide im Gießverfahren hergestellt werden. Der Kolben besteht vorzugsweise aus Stahl.

**[0011]** In Weiterbildung der Erfindung ist eine Schweißfuge in einer Flucht mit dem Spalt angeordnet. Dies hat den Vorteil, daß der Fugen- und der Spaltbereich des Basisteiles vor Anbringung des Ringabschnittes mit dem gleichen Maß bearbeitet werden kann.

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

**[0013]** Es zeigen:

Figur 1: einen Kolben, bei dem ein Ringabschnitt einen Steg aufweist und

Figur 2: einen Kolben, bei dem sowohl der Ringabschnitt als auch das Basisteil einen Vorsprung aufweisen.

**[0014]** Figur 1 zeigt ausschnittsweise den Bodenbereich eines Kolbens für eine Brennkraftmaschine. Es handelt sich hierbei um einen Pendelschaftkolben. Auf die übrige Bauart des Kolbens kommt es nicht an, wobei

der Vollständigkeit halber auf den Aufbau eines Kolbens auf die Figur 1 nebst zugehöriger Beschreibung der EP 0 804 680 B1 bzw. die Figur 1 nebst zugehöriger Beschreibung der DE 198 46 152 A1 verwiesen wird.

**[0015]** Der in Figur 1 gezeigte Kolben weist ein Basisteil 1 auf, wobei im Bodenbereich eine Brennraummulde 2 vorhanden ist. Ein vorgefertigter Ringabschnitt 3, der später die Kolbenringe trägt, wird mittels eines Schweißverfahrens im Bereich einer Schweißfuge 4 an dem Basisteil angebracht. Der Ringabschnitt 3 weist einen Steg 5 auf, der in Richtung des Basisteiles 1 gerichtet ist, aber an diesem nicht zur Anlage kommt, so daß der Steg 5 und der korrespondierende Bereich des Basisteiles 1 einen Spalt 6 bilden. Über diesen Spalt 6 kann einem Kühlkanal 7, der ebenfalls durch die Form des Basisteiles 1 und des Ringabschnittes 3 gebildet ist, Kühlmedium, wie Motoröl, zugeführt werden. Der Spalt 6 ist in den Figuren zwecks Verdeutlichung der geometrischen Ausgestaltung größer dargestellt als in der Realität. Der Spalt 6, das heißt das Spaltmaß, oder aber auch die Größe der einen Öffnung oder mehrerer Öffnungen, ist dabei so zu wählen, daß ein optimaler Volumenfluß in den Kühlkanal 7 hinein und insbesondere über den Spalt 6 heraus gegeben ist. Denn es ist anzustreben, daß das Kühlmedium ausreichend lange Zeit im Kühlkanal 7 verbleibt, um die Wärme aufzunehmen, und rechtzeitig wieder abgeführt wird.

Der Ringabschnitt 3 kann von unten, also über den Kolbenschaft, in seine Endposition geschoben werden, da der Innendurchmesser des Ringabschnittes 3 im Bereich des Steges 5 es nicht gestattet, den Ringabschnitt 3 über den Bodenbereich zu schieben. Dies ist bei Pendelschaftkolben möglich, da der Durchmesser im Bereich des Kolbenschaftes kleiner ist als der Innendurchmesser im Bereich des Steges 5.

**[0016]** Figur 2 zeigt einen ähnlichen Aufbau eines Kolbens wie in Figur 1, jedoch mit dem Unterschied, daß sowohl das Basisteil 1 als auch der Ringabschnitt 3 jeweils einander zugewandte Vorsprünge 8 und 9 aufweisen, die den Spalt 6 bilden. Die Vorsprünge 8 und 9 können gleich oder unterschiedlich lang sein. In bevorzugter Ausgestaltung liegen die Schweißfuge 4 und der Spalt 6 in einer Flucht, so daß dadurch die Bearbeitung der beteiligten Bauteile vereinfacht wird.

Ein in Figur 2 gezeigter Aufbau ist realisierbar sowohl bei Pendelschaft- als auch bei Monoblockkolben, da der Innendurchmesser im Bereich des Vorsprunges 9 (nach der Endmontages des Ringabschnittes 3 auf dem Basisteil 1) auf jeden Fall gleich oder größer ist als der Durchmesser des Bodenbereiches ohne den Ringabschnitt 3. Bei Betrachtung der Figur 2 bedeutet dies, daß, wenn eine senkrechte Linie durch die Schweißfuge 4 gezogen wird, die Stirnseite des Vorsprunges 8 maximal von rechts und die Stirnseite des Vorsprunges 9 maximal von links, unter Bildung des Spaltes 6, an die senkrechte Linie heranreicht. Dies entspricht insbesondere den geometrischen Verhältnissen bei Monoblockkolben, da bei dieser Bauart der Ringabschnitt 3 nur, bei Betrachtung der

Figur 2, von oben über den Kolbenbodenbereich aufgeschoben werden kann, wobei die Stirnseite des Vorsprunges 9 nicht nach rechts die senkrechte Linie überschreiten darf. Hingegen kann die Stirnseite des Vorsprunges 9 sowohl bei Pendelschaftkolben als auch bei Monoblockkolben die senkrechte Linie nach links überschreiten.

**[0017]** In den Figuren ist nicht gezeigt, daß der Ringabschnitt eine zumindest Öffnung aufweist, über die das Kühlmedium mittels geeigneter Mittel in der Brennkraftmaschine in den Kühlkanal eingespritzt wird. Diese Öffnung und die Mittel sind aber auf jeden Fall vorhanden.

## 15 Patentansprüche

1. Kolben für eine Brennkraftmaschine, wobei der Kolben zumindest aus einem Basisteil (1) und einem daran angebrachten Ringabschnitt (3) besteht und das Basisteil (1) mit dem Ringabschnitt (3) einen Kühlkanal (7) bildet, wobei dem Kühlkanal (7) über eine Öffnung ein Kühlmedium zuführbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** nach der Endbearbeitung des Kolbens zwischen dem Basisteil (1) und dem Ringabschnitt (3) zumindest eine weitere Öffnung, insbesondere ein umlaufender Spalt (6), vorhanden ist.
2. Kolben nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Spalt (6) durch die Anbringung und die Form des Ringabschnittes (3) in Bezug auf das Basisteil (1) entsteht.
3. Kolben nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die weitere Öffnung, insbesondere der Spalt (6), nach der Anbringung des Ringabschnittes (3) an dem Basisteil (1) eingebracht wird.
4. Kolben nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ringabschnitt (3) mittels eines Schweißverfahrens an dem Bauteil (1) anbringbar ist.
5. Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Schweißfuge (4) in einer Flucht mit dem Spalt (6) angeordnet ist.
6. Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest an dem Ringabschnitt (3) ein in Richtung des Basisteiles (1) ausgerichteter Vorsprung (5) angeordnet ist, der zusammen mit der Wandung des Basisteiles (1) die weitere Öffnung, insbesondere den Spalt (6), bildet.
7. Kolben nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Basisteil (1) einen den Spalt (6) zusammen mit dem Vorsprung (5) bildenden Vorsprung (8) aufweist.

## Claims

1. Piston for an internal combustion engine, wherein the piston comprises at least a base part (1) and an annular section (3) attached to the latter, wherein the base part (1) forms a cooling duct (7) with the annular section (3), and wherein a cooling medium can be supplied to the cooling duct (7) via an opening, **characterized in that** after final machining of the piston, at least one further opening, in particular a continuously encircling gap (6), is present between the base part (1) and the annular section (3).
2. Piston according to Claim 1, **characterized in that** the gap (6) is produced by the attachment and the shape of the annular section (3) in relation to the base part (1).
3. Piston according to Claim 1, **characterized in that** the further opening, in particular the gap (6), is inserted after attachment of the annular section (3) to the base part (1).
4. Piston according to Claims 1 to 3, **characterized in that** the annular section (3) can be attached to the component (1) by means of a welding operation.
5. Piston according to one of the preceding claims, **characterized in that** a welded joint (4) is arranged in alignment with the gap (6).
6. Piston according to one of the preceding claims, **characterized in that** a projection (5) which is aligned in the direction of the base part (1) is arranged at least on the annular section (3), which projection (5), together with the wall of the base part (1), forms the further opening, in particular the gap (6).
7. Piston according to Claim 6, **characterized in that** the base part (1) has a projection (8) which, together with the projection (5), forms the gap (6).

**que** la fente (6) est formée par le montage et la forme de la section annulaire (3) par rapport à la partie de base (1).

- 5 3. Piston selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'ouverture supplémentaire, notamment la fente (6), est pratiqué sur la partie de base (1) après le montage de la section annulaire (3).
- 10 4. Piston selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la section annulaire (3) peut être montée sur le composant (1) au moyen d'un procédé de soudage.
- 15 5. Piston selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un joint de soudure (4) est disposé en affleurement avec la fente (6).
- 20 6. Piston selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une saillie (5) orientée dans la direction de la partie de base (1) est disposée sur la section annulaire (3), laquelle forme avec la paroi de la partie de base (1) l'ouverture supplémentaire, notamment la fente (6) .
- 25 7. Piston selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la partie de base (1) présente une saillie (8) formant la fente (6) conjointement avec la saillie (5).

## Revendications

1. Piston pour un moteur à combustion interne, le piston se composant d'au moins une partie de base (1) et d'une section annulaire (3) montée sur celle-ci et la partie de base (1) formant avec la section annulaire (3) un canal de refroidissement (7), un réfrigérant pouvant être acheminé au canal de refroidissement (7) par le biais d'une ouverture, **caractérisé en ce qu'**après l'usinage final du piston, il existe entre la partie de base (1) et la section annulaire (3) au moins une ouverture supplémentaire, notamment une fente périphérique (6).
2. Piston selon la revendication 1, **caractérisé en ce**

45

50

55

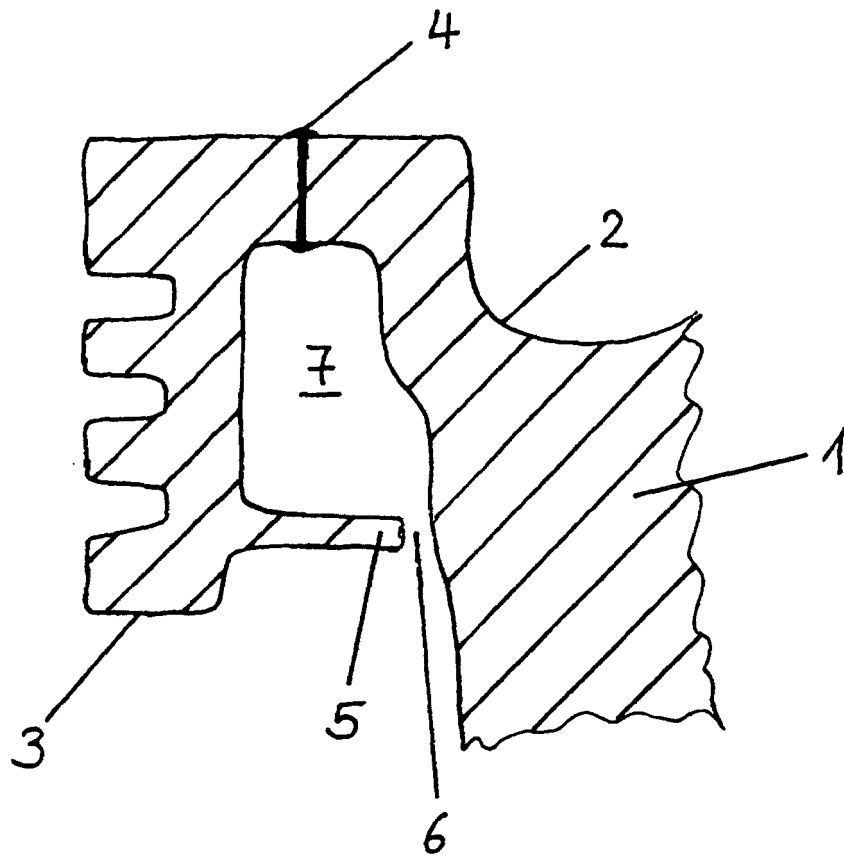


FIG. 1

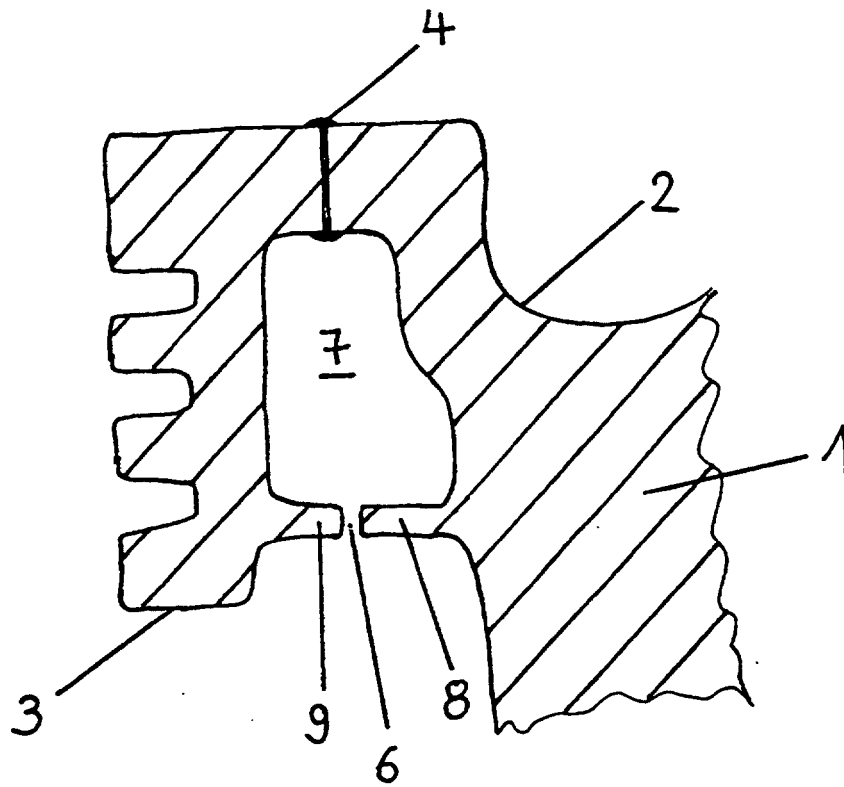


FIG. 2