

(19)



(11)

EP 1 645 746 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.06.2012 Patentblatt 2012/23

(51) Int Cl.:
F02F 1/38 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05019394.5**

(22) Anmeldetag: **07.09.2005**

(54) **Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine**

Cylinder head for an engine

Culasse pour un moteur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **09.10.2004 DE 102004049301**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.04.2006 Patentblatt 2006/15

(73) Patentinhaber: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
80809 München (DE)**

(72) Erfinder:

- **Wolf, Johann
85662 Hohenbrunn (DE)**
- **Hörl, Albert
84416 Taufkirchen (DE)**
- **Landerl, Christian, Dr.
85467 Oberneuching (DE)**
- **Fent, Andreas, Dr.
94315 Straubing (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**DE-A1- 2 354 798 DE-C1- 10 009 776
US-A- 4 436 066**

EP 1 645 746 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

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine gemäß der Merkmale im Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus der DE 100 09 776 C1 ist ein Zylinderkopf bekannt, der zwischen den Zylinderbohrungen einen quer zur Zylinderkopflängsachse verlaufenden, mit Kühlmittel gefluteten Schlitz aufweist. Diese Maßnahme dient zur Kühlung des thermisch hoch belasteten Stegbereichs des Zylinderkopfes.

[0003] In der US 4,436,066 A ist ein Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine beschrieben, der im Stegbereich zwischen zwei Zylinderbohrungen einen quer zur Zylinderkopflängsachse ausgerichteten Schlitz aufweist. In diesen Schlitz dehnt sich beim Betrieb der Brennkraftmaschine das heiße Zylinderkopfmateriale aus, wodurch die Materialspannungen im heißen Stegbereich minimiert werden. Der Schlitz wird durch vorzugsweise durch spanabhebende Bearbeitung, d. h. Fräsen gebildet.

[0004] Nachteilig bei dieser Ausgestaltung ist eine relativ große notwendige Stegbreite, um den Zylinderkopf in diesem Bereich mechanisch bearbeiten zu können.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine neue Methode aufzuzeigen, wie die thermische Ausdehnung eines schmalen Steges in Zylinderrichtung; zwischen zwei Zylindern in einem Zylinderkopf minimiert werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird durch das Merkmal im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 gelöst. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung dehnt sich das Stegmaterial bei Erhitzung in Richtung der Bohrung, anstelle in Längsrichtung oder in Richtung des Kurbelgehäuses aus. Durch diese Maßnahme kann die Zylinderkopfdichtung entweder im Stegbereich einfacher, d. h. auch kostengünstiger ausgeführt, oder der Stegbereich noch schlanker ausgelegt werden.

[0007] Weiter erlaubt die Ausgestaltung die Verteilung der Bohrungen nach statischen Bedingungen, d. h. entsprechend den auftretenden thermischen Deformationen beim Betrieb der Brennkraftmaschine. Beispielsweise kann mittels einer numerischen Simulation die Wärmedehnung des Stegbereiches ermittelt und anschließend können die Entlastungsbohrungen optimal angeordnet werden. Abhängig von der Wärmedehnung können mehrere Bohrungen stochastisch verteilt oder symmetrisch zu den Brennraumdächern oder aus einer Kombination beider Verteilungsarten angeordnet werden.

[0008] Die Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 2 erlaubt die Einbringung einer Vielzahl von Bohrungen in Richtung der Zylinderachse, selbst bei schmalen Stegen.

[0009] Durch die Herstellung der Bohrung mittels Laser- bzw. Ultraschallbohren gemäß Patentanspruch 3 kann diese schnell und kostengünstig eingebracht werden.

[0010] Im Folgenden ist die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in einer einzigen Figur näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch die Aufsicht auf einen Ausschnitt einer Montagefläche eines Zylinderkopfs.

[0011] Ein Zylinderkopf 1 wird an zwei Außenseiten durch jeweils eine erste Außenwand 1 a und eine zweite Außenwand 1 b begrenzt. Zwischen den Außenwänden 1 a, 1 b befinden sich zwei halbe kalottenförmige, in den Zylinderkopf 1 eingearbeitete Brennraumdächer 4, 4', die von einem Steg 3, der ebenfalls Bestandteil des Zylinderkopfs 1 ist, getrennt sind. Zwischen den Brennraumdächern 4, 4' befinden sich im Stegbereich 3 in einer kurbelgehäuseseitigen Dichtfläche 2 Bohrungen 5. Die Bohrungen 5 sind im vorliegenden Fall symmetrisch zu den Brennraumdächern 4, 4' verteilt und sind weitgehend in Richtung einer nicht dargestellten Zylinderachse ausgerichtet. Eine Reihe mit Bohrungen 5 erstreckt sich geradlinig in Ausdehnungsrichtung des Steges 3 zwischen den Brennraumdächern 4, 4', zwei weitere Reihen mit Bohrungen 5 erstrecken sich koaxial zu den Brennraumdächern 4, 4' im Stegbereich 3.

[0012] Die Bohrungen 5 weisen im Ausführungsbeispiel einen Bohrungsdurchmesser von 0,05 mm sowie eine Bohrungstiefe von 1 mm auf. In weiteren Ausführungsbeispielen kann der Bohrungsdurchmesser auch zwischen 0,01 und 1 mm liegen und die Bohrungstiefe zwischen 0,1 und 8 mm betragen. Neben einer symmetrischen Verteilung der Bohrungen 5 um die Brennraumdächer 4, 4' ist auch eine stochastische Verteilung der Bohrungen 5 möglich bzw. eine Kombination aus beiden Verteilungsarten.

[0013] Die Bohrungen 5 wurden mittels Laserbohren hergestellt, können aber auch durch Ultraschallbohren erzeugt werden.

[0014] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung wird die Deformation und somit Undichtigkeit zwischen den Brennraumdächern 4, 4' durch die thermische Ausdehnung der Stege 3 verringert. Ferner wird eine damit einhergehende Verringerung der Flächenpressung einer Zylinderkopfdichtung erzielt. Der Einsatz dieser Perforation ist auch bei modernen Reihenmotoren mit extrem schmalen Stegen 3 möglich. Darüber hinaus handelt es sich um ein schnelles und kostengünstiges Verfahren, um oben genannte Nachteile zu vermeiden.

Bezugszeichenliste

[0015]

1	Zylinderkopf
1 a	erste Außenwand
1 b	zweite Außenwand
2	Dichtfläche
3	Steg
4, 4'	Brennraumdach
5	Bohrung

Patentansprüche

1. Zylinderkopf (1) für eine Brennkraftmaschine mit einer kurbelgehäuseseitigen Dichtfläche (2) in der mindestens zwei von einem Steg (3) getrennte Brennraumdächer (4, 4') angeordnet sind, wobei in dem Steg (3) eine Bohrung (5), die weitgehend in Richtung einer Zylinderachse ausgerichtet ist, angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Stegbereich mehrere Bohrungen (5) symmetrisch zu den Brennraumdächern (4, 4') und/oder stochastisch verteilt angeordnet sind. 5
2. Zylinderkopf nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrungen (5) einen Bohrungsdurchmesser zwischen 0,01 und 1 mm, sowie eine Bohrungstiefe zwischen 0,1 und 8 mm aufweisen. 10
3. Zylinderkopf nach einem der Patentansprüche 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrungen (5) mittels Laserbohren oder Ultraschallbohren erzeugt sind. 15

culasse caractérisée en ce que

la zone de l'entretoise a plusieurs perçages (5), symétriques aux cache-culbuteurs (4, 4') ou décalés de façon stochastique.

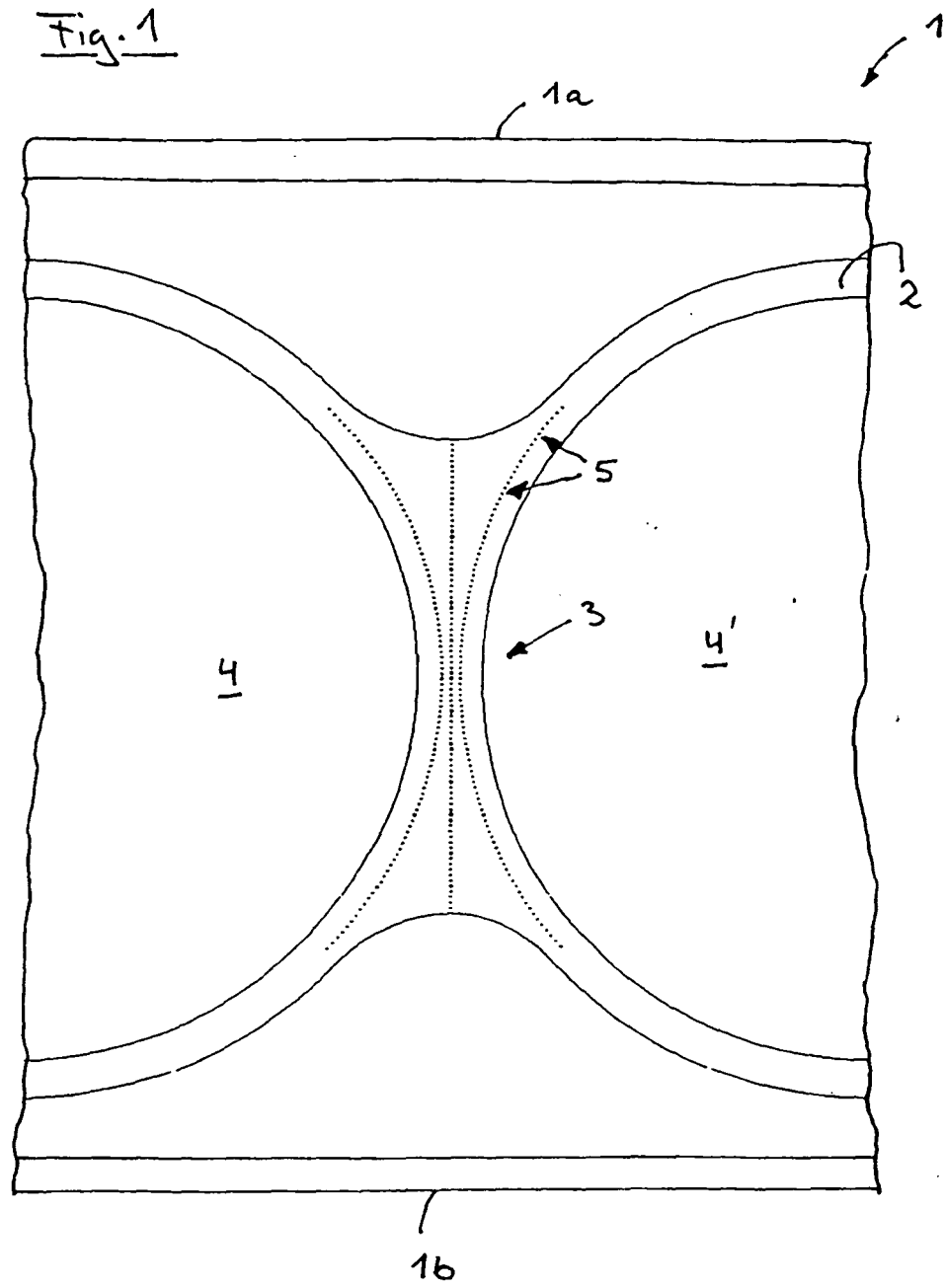
2. Culasse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les perçages (5) ont un diamètre compris entre 0,01 mm et 1 mm et une profondeur d'alésage comprise entre 0,1 et 8 mm.
3. Culasse selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les perçages (5) sont réalisés par un procédé de perçage au laser ou de perçage aux ultrasons.

Claims

1. A cylinder head (1) for an internal combustion engine comprising a sealing surface (2) on the crank-case side and in which at least two combustion-chamber roofs (4, 4') are disposed and separated by a web (3), wherein a bore (5) aligned substantially in the direction of a cylinder axis is formed in the web (3), **characterised in that** a number of bores (5) are formed in the web region, symmetrically with the combustion-chamber roofs (4, 4') and/or spaced at random. 30
2. A cylinder head according to claim 1, **characterised in that** the bores (5) are between 0.01 and 1 mm in diameter and between 0.1 and 8 mm deep. 35
3. A cylinder head according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** the bores (5) are produced by laser or ultrasound. 40

Revendications

1. Culasse (1) de moteur à combustion interne comportant une surface d'étanchéité (2) du côté du carter de vilebrequin avec au moins deux cache-culbuteurs (4, 4') séparés par une entretoise (3), l'entretoise (3) ayant un perçage (5) aligné dans la direction de l'axe de cylindre, 45



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

- DE 10009776 C1 [0002]
- US 4436066 A [0003]