



(11)

EP 1 736 660 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.04.2012 Patentblatt 2012/14

(51) Int Cl.:
F02F 1/40 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06450083.8**

(22) Anmeldetag: **22.06.2006**

(54) **Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine**

Cylinder head for an internal combustion engine

Culasse pour un moteur à combustion interne

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **23.06.2005 AT 10632005**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.12.2006 Patentblatt 2006/52

(73) Patentinhaber: **MAN Truck & Bus AG
80995 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Pöschl, Robert
8045 Graz-Andritz (AT)**

• **Vogel, Werner
91595 Burgoberbach (DE)**

(74) Vertreter: **Babeluk, Michael
Patentanwalt
Mariahilfer Gürtel 39/17
1150 Wien (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
**GB-A- 766 187 JP-A- 9 324 695
US-A- 4 455 973 US-A- 5 868 106
US-A1- 2004 177 818 US-B1- 6 499 444**

EP 1 736 660 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 mit zumindest einem Kühlraum, in welchem mindestens eine Haupt- und mindestens eine Nebenzuflussöffnung einmündet, wobei die Nebenzuflussöffnung im Wesentlichen quer zu einer Hauptströmungsrichtung im Kühlraum einmündet, wobei die Nebenzuflussöffnung in einem strömungsabgewandten Bereich des Zylinderkopfes in den Kühlraum einmündet und wobei die Nebenzuflussöffnung unmittelbar stromabwärts einer Strömungsstörungsstelle in den Kühlraum einmündet.

[0002] Insbesondere bei Brennkraftmaschinen mit mehreren Zylindern und einem Zylinderkopf mit einem in Längsrichtung zur Motorquerrichtung durchströmten Kühlraum ist es zur Optimierung des Kühlergebnisses in vielen Fällen erforderlich, pro Zylinder im Hauptkühlmittelstrom einen Nebenvolumenstrom zuzuführen, um thermisch kritische Bereiche, wie beispielsweise Ventilbrücken ausreichend kühlen zu können. Aus konstruktiven Gründen ist es dabei erforderlich, den Nebenvolumenstrom quer in den Hauptvolumenstrom einmünden zu lassen. Durch die Interaktion beider Einzelströme kommt es allerdings dabei zu erheblichen Strömungsverlusten. Dabei wird der Durchfluss durch den üblicherweise schwächeren Nebenvolumenstrom vom Hauptvolumenstrom deutlich behindert.

[0003] Die JP 09324695 A offenbart einen Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine mit einem Kühlraum, in welchen ein Haupt- und ein Nebenzuflussöffnung einmündet, wobei die Nebenzuflussöffnung quer zur Hauptströmungsrichtung in den Kühlraum mündet. Die Nebenzuflussöffnung ist dabei in einem strömungsabgewandten Bereich des Zylinderkopfes unmittelbar stromabwärts einer durch eine Schwelle gebildeten Strömungsstörungsstelle angeordnet. Diese stellt eine den Querschnitt verringende Engstelle dar. Aus der JP 09324695 A ist ein ähnlicher Zylinderkopf mit einer Strömungsstörungsstelle bekannt, wobei die Strömungsstörungsstelle durch ein Abschirmung gebildet wird, welche die Hauptkühlmittelströmung zur Seitenwand des Zylinderkopfes ablenkt. Durch das seitliche Auslenken des Kühlmittelstromes wird die Kühlung in thermisch kritischen Bereichen verschlechtert.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und die Strömungsverluste bei Zusammenführung von zwei Kühlmittelströmen zu vermindern bzw. das Ausströmen des üblicherweise schwächeren Nebenvolumenstroms zu begünstigen.

[0005] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass an der der Strömungsstörungsstelle gegenüberliegenden Seite des Kühlraumes die Wandkontur zur Erzielung eines gleichmäßigen Querschnittsverlaufes für die Hauptströmung der Strömungsstörungsstelle nachgeformt ist.

[0006] Durch die Strömungsstörungsstelle wird die Nebenzuflussöffnung vor dem Hauptkühlmittelstrom ab-

gedeckt, wodurch der Nebenvolumenstrom durch die Nebenzuflussöffnung in einem geschwindigkeitsarmen Bereich einmündet und damit nicht vom hohen Strömungsimpuls der Hauptströmung direkt beeinflusst werden kann. Eine Ablenkung zu einer Seitenwand des Kühlraumes ist nicht erforderlich.

[0007] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass die Strömungsstörungsstelle durch eine quer zur Hauptströmung ausgebildete Rippe gebildet ist. Alternativ dazu kann die Strömungsstörungsstelle auch durch eine rückspringende Strömungsstufe gebildet sein. Sowohl durch die Rippe, als auch durch die Strömungsstufe kommt es zu einem beabsichtigten Ablösung der Hauptströmung und zur Ausbildung eines strömungsarmen Bereiches unmittelbar stromabwärts der Strömungsstörungsstelle.

[0008] In Weiterführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dadurch, dass an der der Strömungsstörungsstelle gegenüberliegenden Seite des Kühlraumes die Wandkontur zur Erzielung eines gleichmäßigen Querschnittsverlaufes für die Hauptströmung an der Strömungsstörungsstelle vertikal oder horizontal nachgeformt ist, kann die Querschnittsänderung im Bereich der Strömungsstörungsstelle ausgeglichen werden.

[0009] Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn die Strömungsstörungsstelle im Bereich des Bodens des Kühlraumes, vorzugsweise im Bereich des Feuerdeckes des Zylinderkopfes angeordnet ist. Das Feuerdeck sollte dabei möglichst eben und flach, zumindest stromabwärts des Zusammenführungspunktes der beiden Strömungen, ausgebildet sein. Befindet sich der Zusammenführungspunkt im Bereich der Ventilbrücke zweier Ventile eines Zylinders, so sind große Ventilabstände vorteilhaft, um Strömungsverluste zu vermeiden.

[0010] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den Kühlraum eines erfindungsgemäßen Zylinderkopfes in einer feuerdeckseitigen Ansicht in einer ersten Ausführungsvariante;

Fig. 2 einen Detailschnitt des Zylinderkopfes schematisch in einer Ausführungsvariante;

Fig. 3 einen Detailschnitt des Zylinderkopfes schematisch in einer anderen Ausführungsvariante;

Fig. 4 den Kühlraum eines erfindungsgemäßen Zylinderkopfes in einer feuerdeckseitigen Ansicht in einer weiteren Ausführungsvariante; und

Fig. 5 den Kühlraum in einer Schrägansicht.

[0011] Fig. 1 zeigt in einer Kerndarstellung den Kühlraum 1 eines Zylinderkopfes 2 eine Brennkraftmaschine mit vier Gaswechselventilen pro Zylinder und einer zentralen Einspritzeinrichtung, wobei mit Bezugszeichen 3 die Bereiche der Auslassventile, mit Bezugszeichen 4

die Bereiche der Einlassventile und mit Bezugszeichen 5 der Bereich der zentralen Einspritzdüse bezeichnet ist. Über eine nicht weiter dargestellte Hauptzuflussöffnung gelangt Kühlmittel in den Kühlraum 1. Der Zylinderkopf 2 wird vom Kühlmittel in Längsrichtung zur Motorquer- richtung durchströmt, wobei die Pfeile S die Hauptströ- mungsrichtung andeuten. Quer zur Hauptströmung S mündet eine Nebenströmung N in den Kühlraum 1 ein, wobei die Nebenströmung N über eine Nebenzuflussöff- nung 7 dem Hauptstrom S zugeführt wird.

[0012] Um Strömungsverluste im Bereich der Kreu- zung zwischen Hauptströmung S und Nebenströmung N zu vermeiden, ist die Nebenzuflussöffnung 7 in einem strömungsabgewandten Bereich des Kühlraumes 1 an- geordnet. Die Nebenzuflussöffnung 7 wird dabei durch eine Strömungsstörsungsstelle 8 des Zylinderkopfes 2 vom Hauptstrom S abgedeckt. Die Strömungsstörsungs- stelle 8 kann dabei durch eine quer zur Hauptströmung S ausgebildete Querrippe 9 (Fig. 2) oder eine Strömungs- stufe 10 (Fig. 3) gebildet sein. Die Strömungsstörsungs- stelle 8 bewirkt eine Ablösung der Hauptströmung S und eine Ausbildung eines Bereiches mit geringer Strö- mungsgeschwindigkeit unmittelbar stromabwärts der Strömungsstörsungsstelle 8. Der Nebenstrom N mündet somit in einem ungestörten, vom Hauptstrom geschütz- ten Bereich des Kühlraumes 1 mit geringen Strömungs- geschwindigkeiten ein. Dadurch können Strömungsver- luste durch Kreuzen der beiden Ströme S, N weitgehend vermieden werden.

Patentansprüche

1. Zylinderkopf (2) für eine Brennkraftmaschine mit zu- mindest einem Kühlraum (1), in welchem minde- stens eine Haupt- und mindestens eine Nebenzu- flussöffnung (7) einmündet, wobei die Nebenzuflus- söffnung im Wesentlichen quer zu einer Hauptströ- mungsrichtung (S) im Kühlraum (1) einmündet, wo- bei die Nebenzuflussöffnung (7) in einem strö- mungsabgewandten Bereich des Zylinderkopfes (2) in den Kühlraum (1) einmündet und wobei die Ne- benzflussöffnung unmittelbar stromabwärts einer Strömungsstörsungsstelle (8) in den Kühlraum (1) einmündet, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der der Strömungsstörsungsstelle (8) gegenüberliegen- den Seite des Kühlraumes (1) die Wandkontur zur Erzielung eines gleichmäßigen Querschnittsverlau- fes für die Hauptströmung der Strömungsstörsungs- stelle (8) nachgeformt ist.
2. Zylinderkopf (2) nach Anspruch 1, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** die Strömungsstörsungsstelle (8) durch eine quer zur Hauptströmung (S) ausge- bildete Rippe (9) gebildet ist.
3. Zylinderkopf (2) nach Anspruch 1, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** die Strömungsstörsungsstelle

(8) durch eine rückspringende Strömungsstufe (10) gebildet ist.

4. Zylinderkopf (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsstö- rungsstelle (8) im Bereich des Bodens des Kühlrau- mes (1), vorzugsweise im Bereich des Feuerdeckes des Zylinderkopfes (2) angeordnet ist.

Claims

1. A cylinder head (2) for an internal combustion en- gine, comprising at least one cooling chamber (1), with at least one main inlet opening and at least one secondary inlet opening (7) into said cooling cham- ber, with the secondary inlet opening opening sub- stantially transversely to a main direction of flow (S) into the cooling chamber (1), with the secondary inlet opening (7) opening into the cooling chamber (1) in a region of the cylinder head (2) which faces away from the flow, and with the secondary inlet opening opening into the cooling chamber (1) directly down- stream of a flow distortion point (8), **characterised in that** the wall contour for achieving an even pro- gression of the cross section for the main flow dupli- cates the flow distortion point (8) at the side of the cooling chamber (1) which is opposite of the flow distortion point (8).
2. A cylinder head (2) according to claim 1, **character- ised in that** the flow distortion point (8) is formed by a rib (9) extending transversely to the main flow (S).
3. A cylinder head (2) according to claim 1, **character- ised in that** the flow distortion point (8) is formed by a setback flow step (10).
4. A cylinder head (2) according to one of the claims 1 to 3, **characterised in that** the flow distortion point (8) is arranged in the region of the floor of the cooling chamber (1), preferably in the region of the fire deck of the cylinder head (2).

Revendications

1. Culasse (2) de moteur à combustion comportant au moins une chambre de refroidissement (1) dans la- quelle débouchent au moins un orifice de flux prin- cipal et au moins un orifice de flux secondaire (7),
 - * l'orifice de flux secondaire débouche dans la chambre de refroidissement (1) pratiquement transversalement à la direction du flux principal (S),
 - * l'orifice de flux secondaire (7) débouche dans la chambre de refroidissement (1) dans une zo-

ne de la culasse (2) non tournée vers l'écoulement, et

* l'orifice de flux secondaire débouche dans la chambre de refroidissement (1), directement en aval d'un point de perturbation d'écoulement (8), 5

culasse **caractérisée en ce que**

sur le côté de la chambre de refroidissement (1) opposé au point de perturbation d'écoulement (8), le contour de la paroi est travaillé pour réaliser un profil de section régulière pour l'écoulement principal du point de perturbation d'écoulement (8). 10

2. Culasse (2) selon la revendication 1, 15
caractérisée en ce que
le point de perturbation d'écoulement (8) est formé par une nervure (9) transversale à l'écoulement principal (S).
3. Culasse (2) selon la revendication 1, 20
caractérisée en ce que
le point de perturbation d'écoulement (8) est formé par un palier d'écoulement (10) venant en retrait.
4. Culasse (2) selon l'une des revendications 1 à 3, 25
caractérisée en ce que
le point de perturbation d'écoulement (8) se trouve au niveau du fond de la chambre de refroidissement (1), de préférence dans la zone du voile de coup de feu de la culasse (2). 30

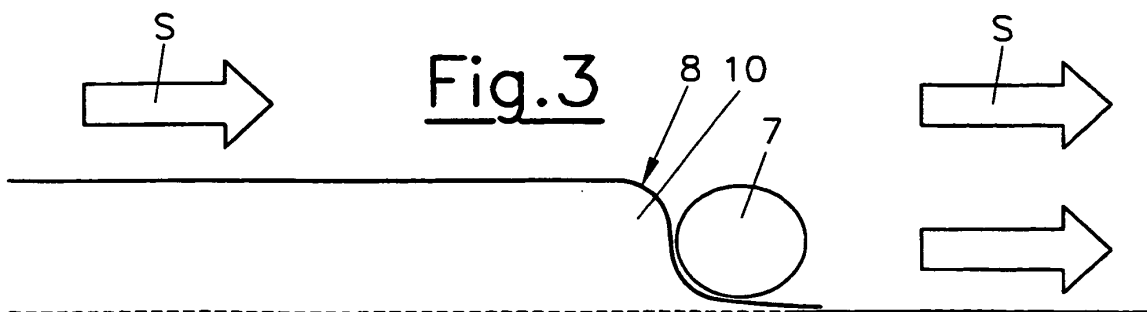
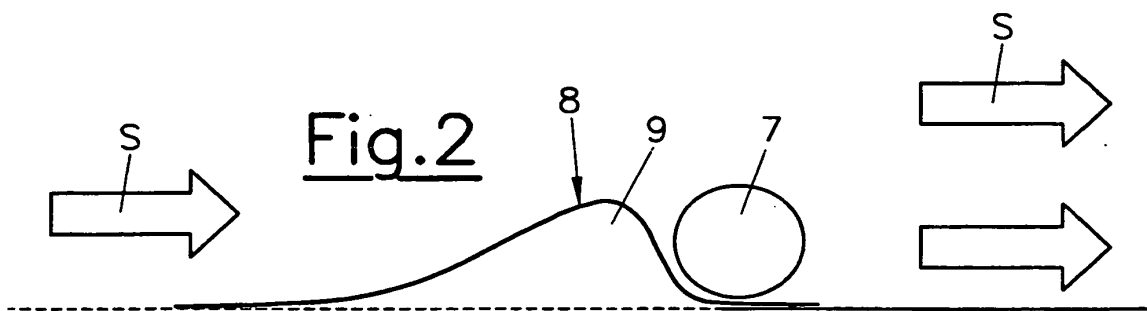
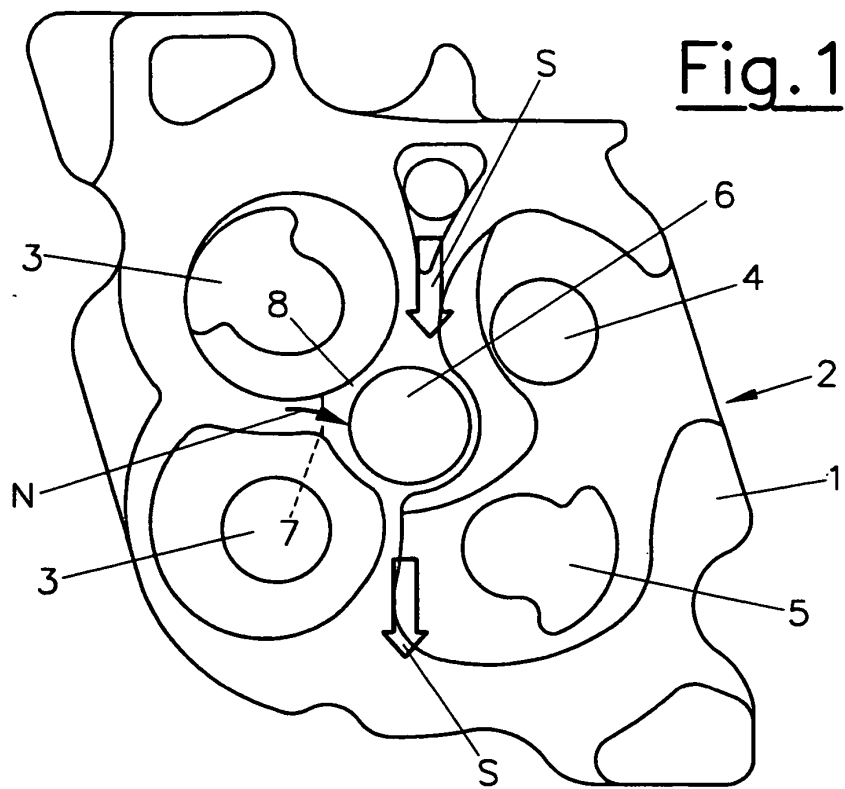
35

40

45

50

55



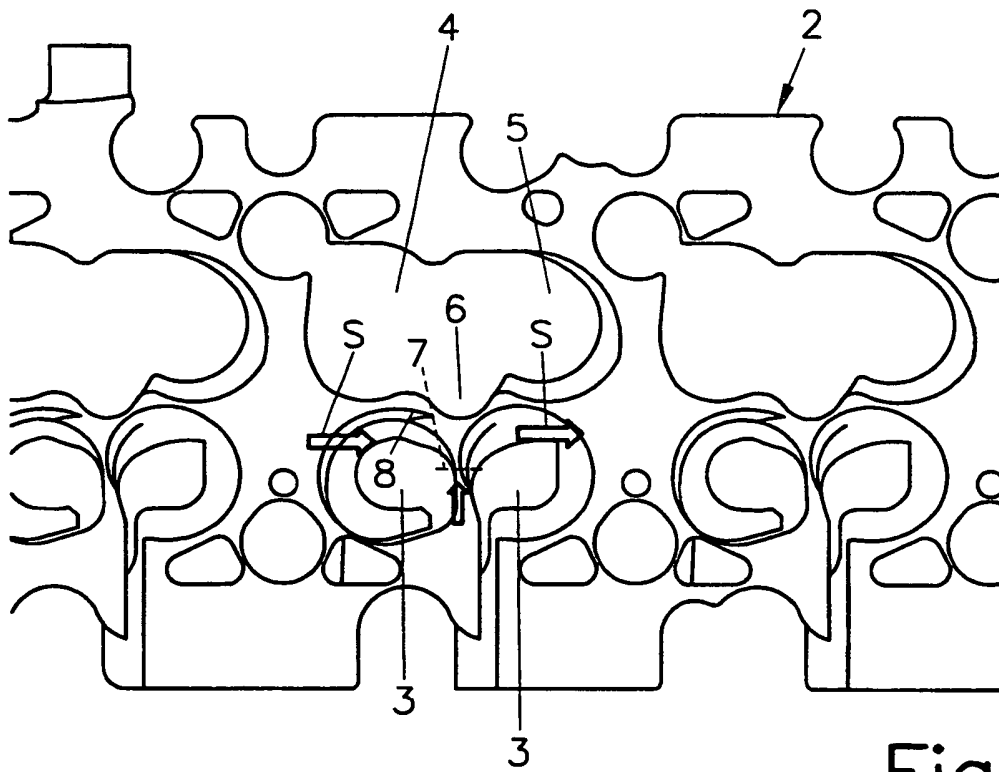


Fig. 4

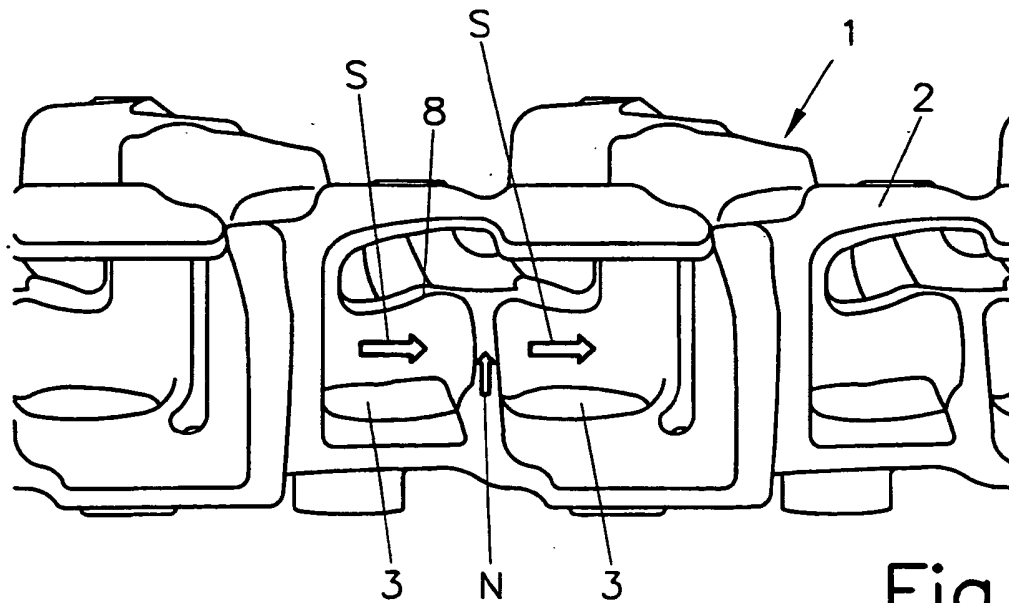


Fig. 5

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

- JP 09324695 A [0003]