



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 736 660 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**27.12.2006 Patentblatt 2006/52**

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

(21) Anmeldenummer: **06450083.8**

(22) Anmeldetag: **22.06.2006**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(72) Erfinder:  
• **Pöschl, Robert**  
**8045 Graz-Andritz (AT)**  
• **Vogel, Werner**  
**91595 Burgoberbach (DE)**

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

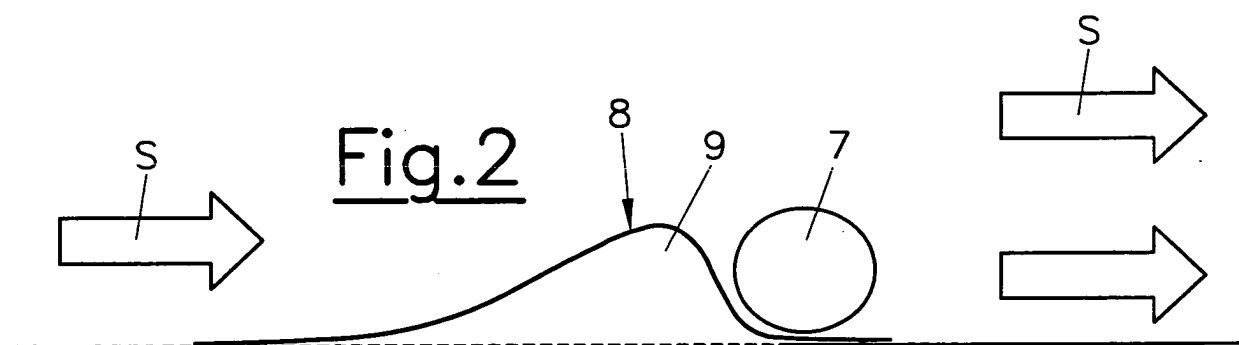
(74) Vertreter: **Babeluk, Michael**  
**Patentanwalt,**  
**Mariahilfer Gürtel 39/17**  
**1150 Wien (AT)**

(71) Anmelder: **MAN Nutzfahrzeuge AG**  
**80995 München (DE)**

### (54) **Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf (2) für eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Kühlraum (1), in welchem mindestens eine Haupt- und mindestens eine Nebenzuflussöffnung (7) einmündet, wobei die Nebenzuflussöffnung im Wesentlichen quer zu einer Hauptströmungsrichtung (S) im Kühlraum (1) einmündet, wobei die Nebenzuflussöffnung (7) in einem strömungsgewandten Bereich des Zylinderkopfes (2) in den Kühlraum (1) einmündet und wobei die Nebenzuflussöffnung

unmittelbar stromabwärts einer Strömungsstörsungsstelle (8) in den Kühlraum (1) einmündet. Um Strömungsverluste bei der Zusammenführung von kreuzenden Strömungen zu vermeiden, ist vorgesehen, dass an der der Strömungsstörsungsstelle (8) gegenüberliegenden Seite des Kühlraumes (1) die Wandkontur zur Erzielung eines gleichmäßigen Querschnittsverlaufes für die Hauptströmung der Strömungsstörsungsstelle (8) nachgeformt ist.



**EP 1 736 660 A2**

## 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. Die Nebenzuflussöffnung ist dabei in einem strömungsabgewandten Bereich des Zylinderkopfes unmittelbar stromabwärts einer Strömungsstörungsstelle angeordnet. Die Strömungsstörungsstelle wird durch eine Abschirmung gebildet, welche die Hauptkühlmittelströmung zur Seitenwand des Zylinderkopfes ablenkt.

**[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 abgedeckt, 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 einer 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 einer 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 Motorquerrichtung durchströmt, wobei die Pfeile S die Hauptströmung

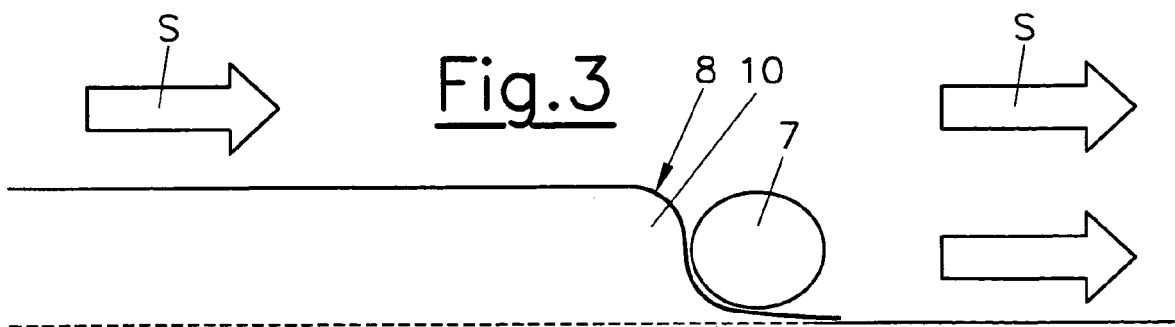
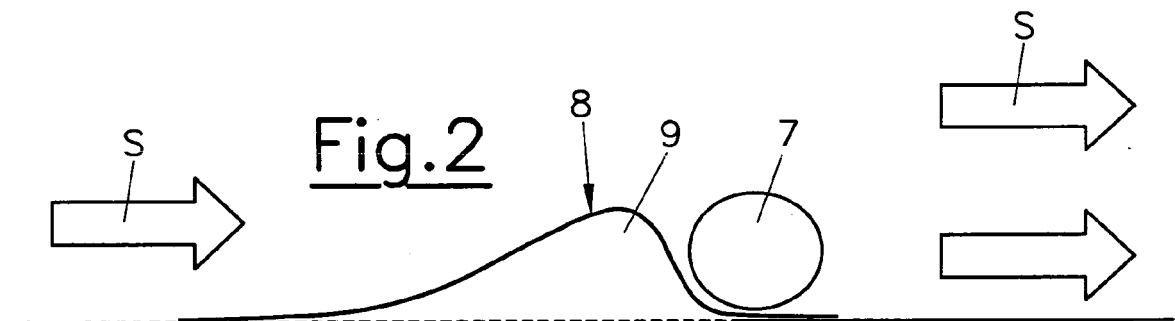
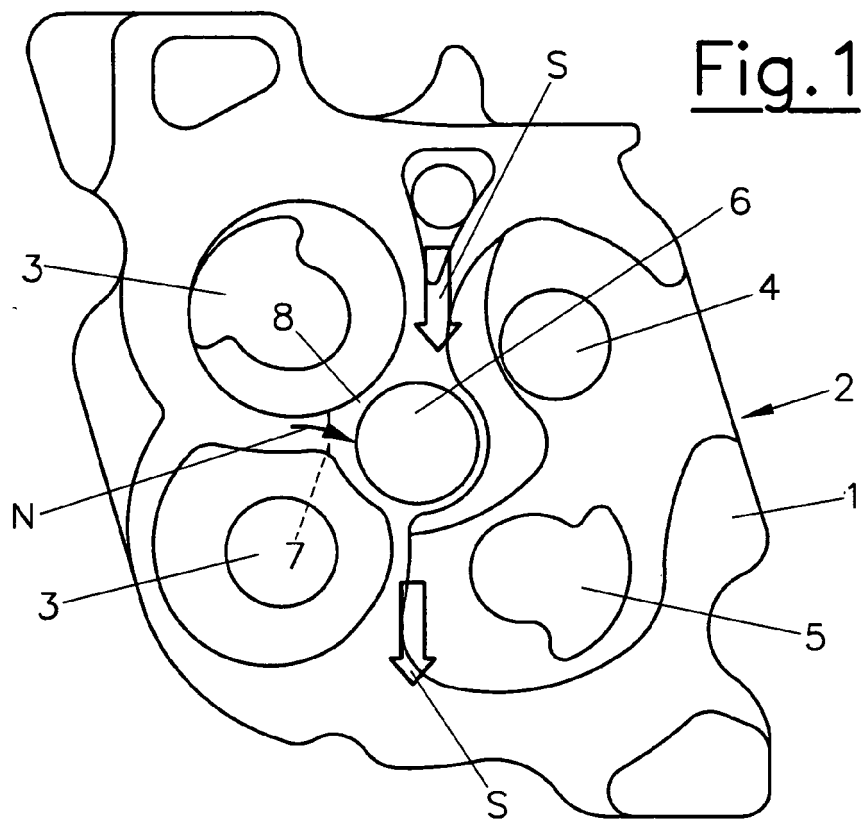
mungsrichtung andeuten. Quer zur Hauptströmung S mündet eine Nebenströmung N in den Kühlraum 1 ein, wobei die Nebenströmung N über eine Nebenzuflussöffnung 7 dem Hauptstrom S zugeführt wird.

**[0012]** Um Strömungsverluste im Bereich der Kreuzung zwischen Hauptströmung S und Nebenströmung N zu vermeiden, ist die Nebenzuflussöffnung 7 in einem strömungsabgewandten Bereich des Kühlraumes 1 angeordnet. Die Nebenzuflussöffnung 7 wird dabei durch eine Strömungsstörungsstelle 8 des Zylinderkopfes 2 vom Hauptstrom S abgedeckt. Die Strömungsstörungsstelle 8 kann dabei durch eine quer zur Hauptströmung S ausgebildete Querrippe 9 (Fig. 2) oder eine Strömungsstufe 10 (Fig. 3) gebildet sein. Die Strömungsstörungsstelle 8 bewirkt eine Ablösung der Hauptströmung S und eine Ausbildung eines Bereiches mit geringer Strömungsgeschwindigkeit unmittelbar stromabwärts der Strömungsstörungsstelle 8. Der Nebenstrom N mündet somit in einem ungestörten, vom Hauptstrom geschützten Bereich des Kühlraumes 1 mit geringen Strömungsgeschwindigkeiten ein. Dadurch können Strömungsverluste durch Kreuzen der beiden Ströme S, N weitgehend vermieden werden.

mes (1), vorzugsweise im Bereich des Feuerdeckes des Zylinderkopfes (2) angeordnet ist.

## Patentansprüche

1. Zylinderkopf (2) für eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Kühlraum (1), in welchem mindestens eine Haupt- und mindestens eine Nebenzuflussöffnung (7) einmündet, wobei die Nebenzuflussöffnung im Wesentlichen quer zu einer Hauptströmungsrichtung (S) im Kühlraum (1) einmündet, wobei die Nebenzuflussöffnung (7) in einem strömungsabgewandten Bereich des Zylinderkopfes (2) in den Kühlraum (1) einmündet und wobei die Nebenzuflussöffnung unmittelbar stromabwärts einer Strömungsstörungsstelle (8) in den Kühlraum (1) einmündet, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der der Strömungsstörungsstelle (8) gegenüberliegenden Seite des Kühlraumes (1) die Wandkontur zur Erzielung eines gleichmäßigen Querschnittsverlaufes für die Hauptströmung der Strömungsstörungsstelle (8) nachgeformt ist.
2. Zylinderkopf (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsstörungsstelle (8) durch eine quer zur Hauptströmung (S) ausgebildete Rippe (9) gebildet ist.
3. Zylinderkopf (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsstörungsstelle (8) durch eine rückspringende Strömungsstufe (10) gebildet ist.
4. Zylinderkopf (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsstörungsstelle (8) im Bereich des Bodens des Kühlrau-



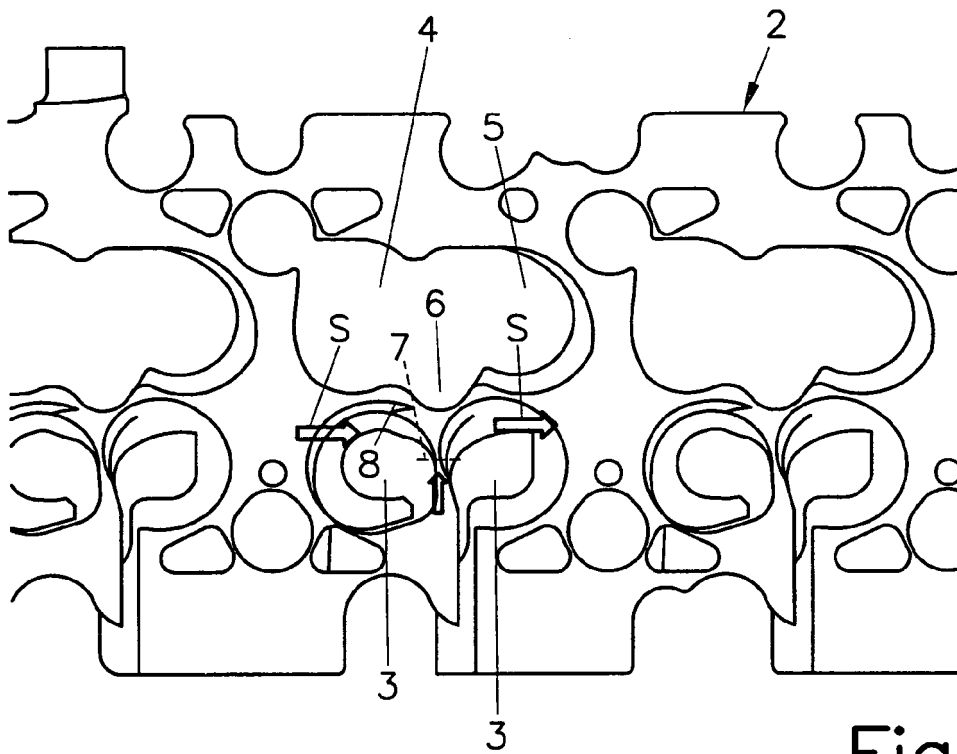


Fig. 4

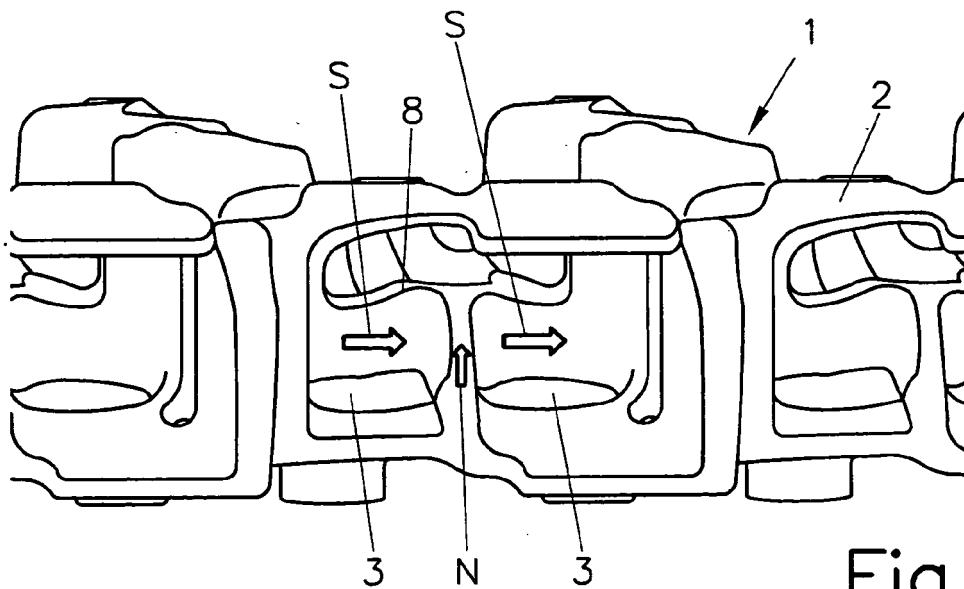


Fig. 5

**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]