



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 838 585 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.04.1998 Patentblatt 1998/18

(51) Int. Cl.⁶: **F02F 1/40**, F02F 1/42

(21) Anmeldenummer: 97117109.5

(22) Anmeldetag: 02.10.1997

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

(71) Anmelder:
**Daimler-Benz Aktiengesellschaft
70546 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Poropatic, Stjepan
71144 Steinenbronn (DE)**
• **Weiss, Ulrich, Dr.
70376 Stuttgart (DE)**

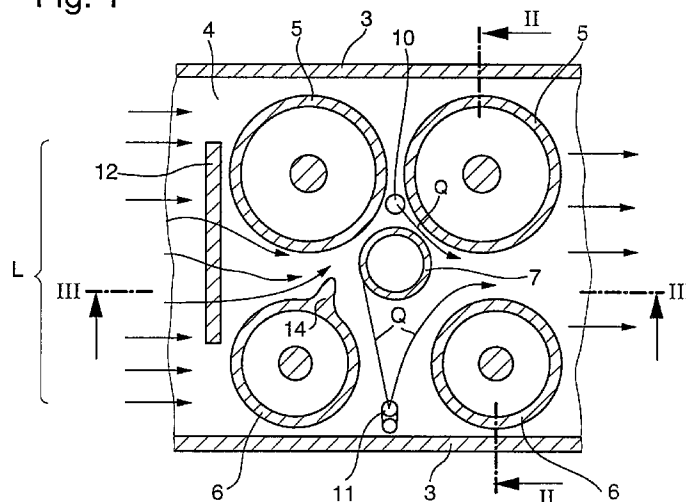
(30) Priorität: 25.10.1996 DE 19644409

(54) Zylinderkopf einer Mehrzylinder-Brennkraftmaschine

(57) Ein flüssigkeitsgekühlter Zylinderkopf weist einen Boden (1) und eine Decke (2) auf, die einen Kühlwasserraum (4) begrenzen, der in Längsrichtung und in seinem unteren, dem Boden (1) benachbarten Bereich in Querrichtung von Kühlwasser durchströmt wird. Um eine Beeinflussung der Querströmung Q durch die Längsströmung L zu vermeiden, ist in der Strömungs-

richtung der Längsströmung vor den Gaswechselkanälen (5,6) jedes Zylinders eine sich vom Zylinderkopfboden (1) in den Kühlwasserraum (4) erstreckende Schwelle vorgesehen, die quer zur Strömungsrichtung der Längsströmung L verläuft und diese vom Zylinderkopfboden (1) ablenkt.

Fig. 1



EP 0 838 585 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf einer Mehrzylinder-Brennkraftmaschine entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einem bekannten Zylinderkopf der gattungsgemäßen Art (DE-C 42 22 801) ist der Kühlwasserraum durch eine Trennwand in einen oberen und einen unteren Kühlwasserraum aufgeteilt, wobei im oberen Kühlwasserraum eine Längsströmung und im unteren Kühlwasserraum eine Querströmung des Kühlwassers durch den Zylinderkopf vorgesehen werden kann, um eine besonders gute Kühlung der brennraumnahen Wände zu erreichen. Es hat sich jedoch gezeigt, daß entlang der Trennwand Totwasserzonen entstehen können, welche die Kühlung insbesondere der Auslaßkanäle und des eine Zündkerze oder eine Einspritzdüse aufnehmenden Schachtes beeinträchtigen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem gattungsgemäßen Zylinderkopf insbesondere die Kühlung des Schachtes und der Auslaßkanäle zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Vorschlag wird zwar wie beim Stand der Technik eine intensive Kühlung der brennraumnahen Wände des Zylinderkopfes durch eine Querströmung erreicht, jedoch ist diese nicht durch eine Trennwand von der Längsströmung getrennt, so daß die eine Strömungsschicht die andere an den Grenzschichten mitreißt und das Entstehen von Totwasserzonen vermieden ist. Durch die Schwellen wird die Längsströmung vom Zylinderkopfboden abgelenkt, wodurch Staupunkte mit der Querströmung vermieden werden, die eine schlechte Wärmeabführung zur Folge hätten.

Vorzugsweise sind jeweils zwischen benachbarten Einlaß- und Auslaßkanälen Zuflußöffnungen für die Querströmung angeordnet, und um eine intensive Kühlung der Schächte sicherzustellen, ist vor jedem Schacht in der Strömungsrichtung der Längsströmung eine Leitvorrichtung vorgesehen, welche die Längsströmung und zumindest das Kühlwasser der Querströmung, das durch die Zuflußöffnung zwischen den Auslaßkanälen zugeführt wird, um den Schacht herumlenkt. Dabei wird der Umstand ausgenutzt, daß bei einem Vierventil-Zylinderkopf die Auslaßkanäle in der Regel einen kleineren Durchmesser haben als die Einlaßkanäle, so daß die Zuflußöffnungen zwischen den Auslaßkanälen einen größeren Querschnitt haben können als die Zuflußöffnungen zwischen den Einlaßkanälen. Der dadurch bewirkte größere Kühlwasseranteil der Querströmung wird von der Leitvorrichtung gezielt auf den Schacht gerichtet. Die Leitvorrichtung kann dabei an einen Auslaßkanal angeformt sein.

Um die Querströmung länger im Bereich des Zylinderkopfbodens zu halten, kann im Kühlwasserraum oberhalb der Schwelle eine den Schacht umgebende,

parallel zum Zylinderkopfboden verlaufende Platte vorgesehen werden, die verhindert, daß das Kühlwasser der Querströmung zu schnell in den oberen Bereich des Kühlwasserraumes entweicht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt des einem Zylinder einer Mehrzylinder-Brennkraftmaschine zugeordneten Teiles eines Vierventil-Zylinderkopfes entlang Linie 1-1 in Fig. 3,

Fig. 2 einen Querschnitt entlang Linie 2-2 in Fig. 1, und

Fig. 3 einen Schnitt entlang Linie 3-3 in Fig. 1.

Der in den Zeichnungen dargestellte Zylinderkopf weist einen Boden 1, eine Decke 2 und Seitenwände 3 auf, die einen Kühlwasserraum 4 begrenzen. Pro Zylinder ist der Kühlwasserraum 4 durchsetzt von zwei Einlaßkanälen 5, zwei Auslaßkanälen 6 und einem Schacht 7, der eine Zündkerze oder eine Einspritzdüse aufnimmt.

Der Kühlwasserraum 4 wird in Längsrichtung (Pfeile L) und im Bereich jedes Brennraumes 8 zusätzlich in Querrichtung (Pfeile Q) durchströmt. Das Kühlwasser für die Längsströmung wird an dem in Fig. 1 linken Ende des Zylinderkopfes zu- und am rechten Ende abgeführt. Das Kühlwasser für die Querströmung wird durch Öffnungen 10 zwischen den Einlaßkanälen 5 und durch Öffnungen 11 zwischen den Auslaßkanälen 6 zugeführt, die mit dem Kühlwasserraum im Zylinderblock in Verbindung stehen. Das Kühlwasser der Querströmung vereinigt sich im wesentlichen nach Durchströmen des brennraumnahen Bereiches mit dem Kühlwasser der Längsströmung und strömt mit diesem in Fig. 1 nach rechts.

Um eine weitgehend ungehinderte Querdurchströmung nahe dem Zylinderkopfboden 1 und damit eine wirksame Kühlung der brennraumnahen Wände und insbesondere auch des Schachtes 7 und der Auslaßkanäle 6 zu erreichen, ist in der Strömungsrichtung der Längsströmung vor den Einlaß- und Auslaßventilen jedes Zylinders eine Schwelle 12 vorgesehen, die sich vom Boden 1 in den Kühlwasserraum 4 erstreckt und quer zur Strömungsrichtung verläuft. Durch die Schwelle 12 wird das längsströmende Kühlwasser vom Zylinderkopfboden 1 abgelenkt, wodurch Staupunkte mit der Querströmung vermieden werden, die eine schlechte Wärmeabführung zur Folge hätten. Die Längsströmung verläuft also in einem Abstand vom Zylinderkopfboden. Da sie jedoch nicht wie beim Stand der Technik durch eine Trennwand von der Querströmung getrennt ist, kann die eine Strömung die andere an den Grenzschichten mitreißen, wodurch Totwasserzonen vermieden sind.

Um eine besonders intensive Kühlung des brennraumnahen Bereiches des Schachtes 7 zu erreichen, ist dieser von einer Platte 13 umgeben, die oberhalb der Schwelle 12 liegt und sich parallel zum Zylinderkopfboden 1 erstreckt. Diese Platte verhindert ein zu schnelles Abströmen des Kühlwassers der Querströmung nach oben, ohne jedoch das Anströmen des Schachtes durch Kühlwasser der Längsströmung zu behindern. Zusätzlich ist in der Strömungsrichtung der Längsströmung vor dem Dom 7 eine Leitvorrichtung 14 vorgesehen, die im Ausführungsbeispiel an den Auslaßkanal 6 angeformt ist und, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, einen Teil des Kühlwassers der Längsströmung gezielt um den Schacht 7 herumführt. Diese Leitvorrichtung bewirkt außerdem eine entsprechende Führung des aus der Zuflußöffnung 11 austretenden Kühlwassers der Querströmung. Da die Auslaßkanäle 6 in der Regel einen kleineren Durchmesser haben als die Einlaßkanäle 5 und daher in einem größeren Abstand voneinander liegen, kann der Querschnitt der Zuflußöffnung 11 größer ausgeführt werden als der Querschnitt der Zuflußöffnung 10, so daß ein größerer Teil des Kühlwassers der Querströmung durch die Öffnung 11 in den Kühlwasserraum 4 einströmt und die thermisch hochbeanspruchten Bereiche des Zylinderbodens zwischen den Auslaßkanälen sowie die brennraumnahen Bereiche der Auslaßkanäle und des Schachtes besonders intensiv kühlt.

Eine bevorzugte Kühlung der Auslaßseite des Zylinderkopfes wird auch dadurch erreicht, daß die Zylinderkopfdecke 2, wie aus Fig. 2 ersichtlich, zur Einlaßseite hin abgesenkt ist, so daß die thermisch hochbelastete Auslaßseite stärker gekühlt wird als die Einlaßseite.

Patentansprüche

1. Zylinderkopf einer Mehrzylinder-Brennkraftmaschine, mit einem Boden (1) und einer Decke (2), die einen Kühlwasserraum (4) begrenzen, der von Gaswechselkanälen (5,6) und pro Zylinder von einem eine Zündkerze oder eine Einspritzdüse aufnehmenden Schacht (7) durchsetzt ist und der in Längsrichtung und in seinem unteren, dem Boden (1) benachbarten Bereich in Querrichtung von Kühlwasser durchströmt ist, dadurch gekennzeichnet, daß in der Strömungsrichtung der Längsströmung (L) vor den Gaswechselkanälen (5,6) jedes Zylinders eine sich vom Boden (1) in den Kühlwasserraum (4) erstreckende Schwelle (12) vorgesehen ist, die quer zur Strömungsrichtung der Längsströmung verläuft.
2. Zylinderkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Zuflußöffnungen (10,11) für die Querströmung (Q) jeweils zwischen benachbarten Einlaß- und Auslaßkanälen (5 bzw. 6) vorgesehen sind und daß vor jedem Schacht (7) in der Strömungsrichtung der Längsströmung (L) eine Leitvorrichtung (14) vorgesehen ist, welche die Längsströmung und zumindest das Kühlwasser der Querströmung (Q), das durch die Zuflußöffnung (11) zwischen den Auslaßkanälen (6) zugeführt wird, um den Schacht (7) herumlenkt.
3. Zylinderkopf nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuflußöffnung (11) zwischen benachbarten Auslaßkanälen (6) einen größeren Querschnitt hat als die Zuflußöffnung (10) zwischen benachbarten Einlaßkanälen (5).
4. Zylinderkopf nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitvorrichtung (14) an einen Auslaßkanal (6) angeformt ist.
5. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Kühlwasserraum (4) oberhalb der Schwelle (12) eine den Schacht (7) umgebende, parallel zum Boden (1) verlaufende Platte (13) vorgesehen ist.

Fig. 1

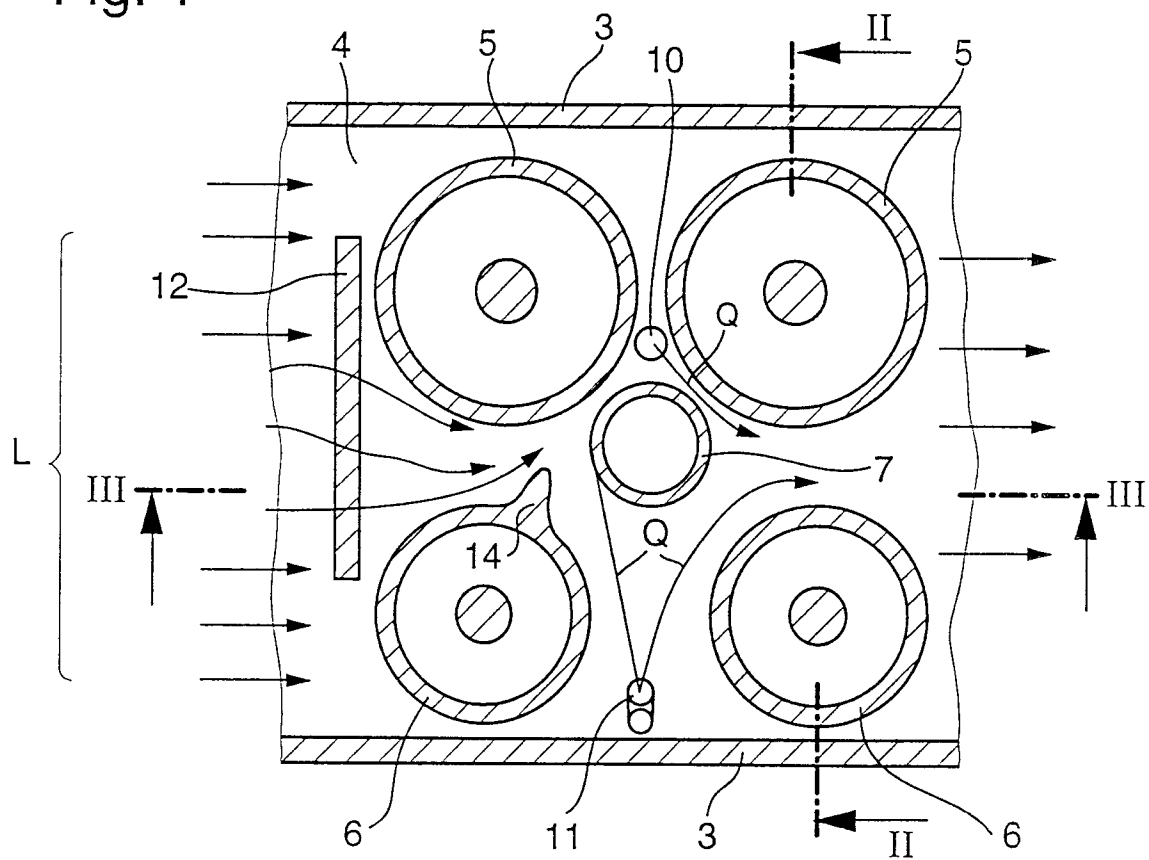


Fig. 3

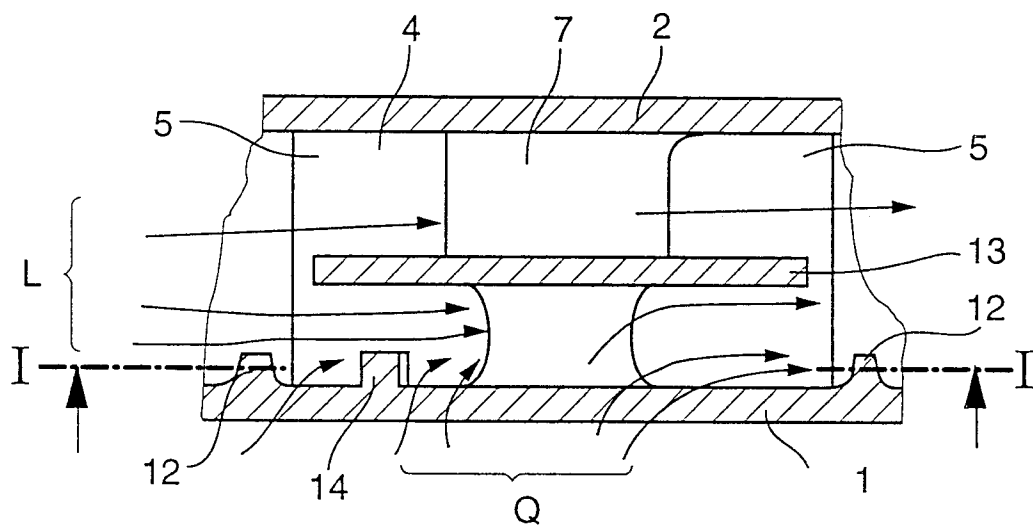
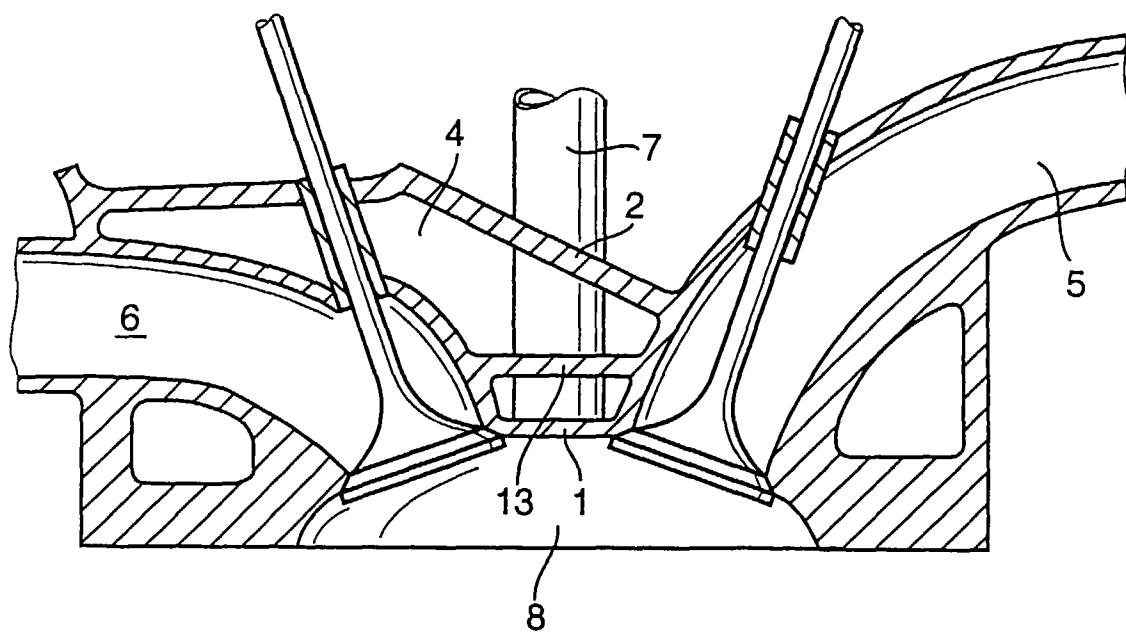


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 7109

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
A	FR 2 580 335 A (DAIMLER BENZ AG) * Seite 6, Zeile 30 - Seite 7, Zeile 24; Abbildungen 3,4 * ----	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 033 (M-114), 27. Februar 1982 & JP 56 148647 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 18. November 1981, * Zusammenfassung * ----	1,2
A	US 3 818 878 A (ZARUBA K) * das ganze Dokument * ----	1,2
A	US 4 304 199 A (FORMIA ANTONIO ET AL) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1,2
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15. Januar 1998
		Prüfer Wassenaar, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)