(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 628 012 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.02.2006 Patentblatt 2006/08

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

(21) Anmeldenummer: **05016739.4**

(22) Anmeldetag: **02.08.2005**

(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

(30) Priorität: **18.08.2004 DE 102004040227**

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft**
80809 München (DE)

(72) Erfinder: **Bluem, Andreas**
81539 München (DE)

(54) Zylinderkopf für eine wassergekühlte Mehrzylinder-Brennkraftmaschine

(57) Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf für eine wassergekühlte Mehrzylinder-Brennkraftmaschine mit Bohrungen (1) zur Aufnahme von Schrauben zur Verbindung mit einem Kurbelgehäuse und mit einem Boden (4) und einer Decke (5), die einen Kühlwasserkanal (6) begrenzen, der von Gaswechselkanälen und pro Zylinder von einem eine Zündkerze oder eine Einspritzdüse aufnehmenden Schacht (3) durchsetzt ist, wobei der Boden (4) im Bereich der die Bohrungen enthaltenden Querebenen mit Zuführöffnungen für Kühlwasser versehen ist, das den Zylinderkopf ein Längsrichtung durchströmt. Zur Optimierung der thermisch hoch belasteten Bereiche des Zylinderkopfes ist vorgesehen, daß in den die Bohrungen (1) enthaltenden Querebenen Zwischendecks (10) angeordnet sind, die den von den Zuführöffnungen (7) nach oben gerichteten Kühlwasserstrom seitwärts gegen das benachbarte Brennraumdach (9) führen.

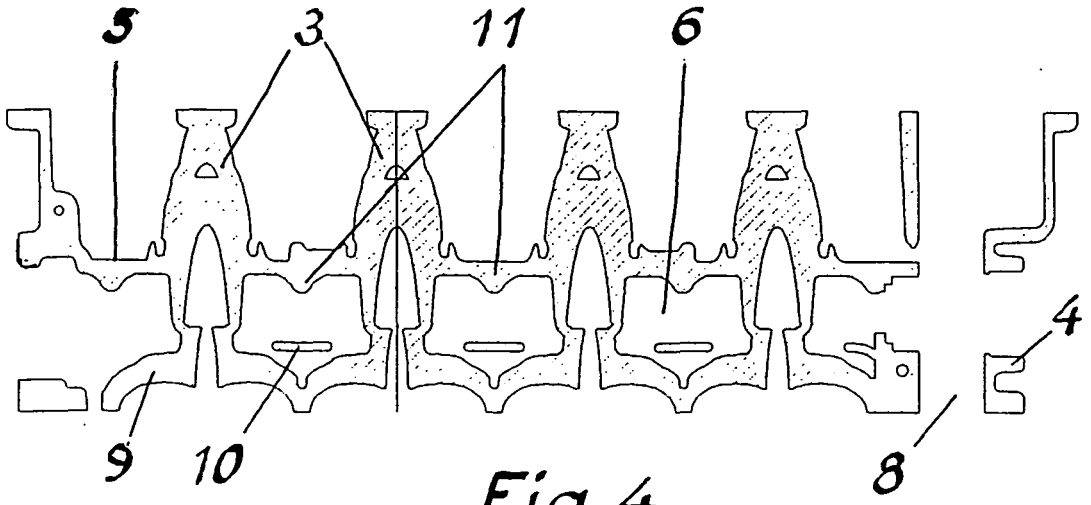


Fig. 4

EP 1 628 012 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf für eine wassergekühlte Mehrzylinder-Brennkraftmaschine mit Bohrungen zur Aufnahme von Schrauben zur Verbindung mit einem Kurbelgehäuse und mit einem Boden und einer Decke, die einen Kühlwasserkanal begrenzen, der von Gaswechselkanälen und pro Zylinder von einem eine Zündkerze oder eine Einspritzdüse aufnehmenden Schacht durchsetzt ist, wobei der Boden im Bereich der die Bohrungen enthaltenden Querebenen mit Zuführöffnungen für Kühlwasser versehen ist, das den Zylinderkopf in Längsrichtung durchströmt.

[0002] Es sind bereits zahlreiche Bauarten von Zylinderköpfen für wassergekühlte Mehrzylinder-Brennkraftmaschinen bekannt, die in dem Bereich über jedem Brennraumdach mit Trennwänden oder sonstigen Leiteinrichtungen zur Beeinflussung der Kühlwasserströmung versehen sind. Durch diese Strömungsleiteinrichtungen soll eine besonders gute Kühlung des Brennraumdaches erzielt werden.

[0003] Um die Herstellungskosten zu verringern, wird bei der Entwicklung neuer Motoren gerne auf kostengünstige Aluminiumsekundärlegierungen zurückgegriffen. Man erkauft sich diesen Kostenvorteil allerdings mit Einbußen bei der Festigkeit und/oder der Wärmeleitfähigkeit der Legierung. Dies führt insbesondere beim Zylinderkopf zu Problemen, da die spezifischen Leistungen von Verbrennungsmotoren stetig steigen und durch die geringe Wärmeleitfähigkeit der Legierung ein Hitzestau eintritt, der zu sehr hohen Temperaturen führen kann. Zum Ausgleich der geringeren Festigkeit der Legierung sind dickere Wandstärken des Zylinderkopfes erforderlich. Dies führt aber zu längeren Wärmeleitwegen und somit zu erhöhten Temperaturen im Bereich des Brennraumdaches, was ein Problem für die Festigkeit des Zylinderkopfes darstellt. Ähnlich verhält es sich mit der geringeren Wärmeleitfähigkeit von kostengünstigen Aluminiumlegierungen. Diese führt ebenfalls zu höheren Temperaturen im Bereich des Brennraumdaches und somit zu einer geringeren Lebensdauer des Zylinderkopfes. Zu diesen thermo-mechanischen Problemen kommt noch eine uneffiziente Kühlung hinzu, die insbesondere bei Motoren mit Längsdurchströmung auftritt, da das Kühlwasser die Neigung hat, eher an der Decke aufzusteigen anstatt an dem thermisch belasteten Boden des Kühlkanals entlang zu strömen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Zylinderkopf der eingangs genannten Bauart die Kühlwasserströmung zu optimieren, so daß diese bevorzugt auf das Brennraumdach geführt wird.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß in den die Bohrungen enthaltenden Querebenen des Zylinderkopfes Zwischendecks angeordnet sind, die den von den Zuführöffnungen nach oben gerichteten Kühlwasserstrom seitwärts gegen das benachbarte Brennraumdach führen.

[0006] Durch die Zwischendecks wird der von den Zuführöffnungen nach oben gerichtete Kühlwasserstrom daran gehindert, zum Dach des Kühlkanals aufzusteigen, er wird vielmehr direkt auf das benachbarte Brennraumdach geführt, wodurch dessen Kühlung wesentlich verbessert wird.

[0007] Vorzugsweise begrenzen die Zwischendecks mit dem benachbarten Brennraumdach einen flachen breiten Spalt für den Durchtritt des Kühlwassers. Durch die geringen Spaltmaße entstehen sehr hohe Strömungsgeschwindigkeiten, wodurch die Wärmeübertragung und damit die Kühlung des Brennraumdachs wesentlich verbessert wird.

[0008] Zur weiteren Verbesserung der Kühlung des Brennraumdachs ist vorgesehen, daß am Dach des Kühlkanals quer zu der längsgerichteten Kühlwasserströmung verlaufende Versteifungsrippen ausgebildet sind. Durch diese Versteifungsrippen wird der längsgerichtete Kühlwasserstrom wiederholt nach unten zu dem darunter befindlichen Brennraumdach hin abgelenkt.

[0009] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Unteransicht eines Zylinderkopfes bzw. einen Schnitt in der Schraubenebene,

Fig. 2 eine perspektivische Unteransicht bzw. einen Längsschnitt durch den Zylinderkopf nach Fig. 1,

Fig. 3 einen Querschnitt durch den Zylinderkopf in der Schraubenebene, und

Fig. 4 einen Längsschnitt durch den Zylinderkopf.

[0010] Der in der Zeichnung dargestellte Zylinderkopf für eine wassergekühlte Mehrzylinder-Brennkraftmaschine ist mit mehreren Bohrungen 1 versehen, die zur Aufnahme von Schrauben dienen, um den Zylinderkopf mit einem Kurbelgehäuse zu verbinden. Diese Bohrungen 1 sind jeweils paarweise in der Trennebene zwischen zwei Brennräumen angeordnet. In den Fig. 1 und 2 sind zwei solche Brennräume schematisch dargestellt, die über (nicht gezeigte) Ventile mit vier Gaswechselkanälen 2 verbindbar sind. In jeden Brennraum mündet ein Schacht 3 zur Aufnahme einer Zündkerze. Der Zylinderkopf weist einen Boden 4 und eine Decke 5 auf, die einen Kühlwasserkanal 6 begrenzen. Im Boden 4 des Zylinderkopfs sind im Bereich der die Bohrungen 1 enthaltenden Querebenen jeweils zwei Zuführöffnungen 7 für Kühlwasser angeordnet, die mit entsprechenden Kühlwasserkanälen des (nicht gezeigten) Kurbelgehäuses in Verbindung stehen. Das Kühlwasser durchströmt den Zylinderkopf in Längsrichtung und tritt an dessen Stirnseite aus. In dem Zylinderkopf ist ferner ein als Kettenkasten bezeichneter Hohlraum 8 ausgebildet, der zur Aufnahme einer Antriebskette für die Nockenwelle dient.

[0011] Die Brennräume der Brennkraftmaschine wer-

den von einem Brennraumdach 9 begrenzt, in das die Gaswechselkanäle 2 und der Schacht 3 für die Zündkerze münden. Die Brennraumdächer sind die thermisch am stärksten belasteten Bereiche des Zylinderkopfes und werden von dem den Kühlwasserkanal 6 durchströmenden Wasser gekühlt. Zur Steigerung der Kühlwirkung sind in den die Bohrungen 1 enthaltenden Querebenen des Zylinderkopfes stegartige Zwischendecks 10 angeordnet, die sich in Querrichtung erstrecken. Diese Zwischendecks 10 leiten den von den Zuführöffnungen 7 nach oben gerichteten Kühlwasserstrom seitwärts gegen die beiden benachbarten Brennraumdächer 9. Die Zwischendecks 10 begrenzen mit dem benachbarten Brennraumdach 9 einen flachen breiten Spalt, wodurch die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlwassers erhöht und damit der Wärmeübergang verbessert wird. An der Decke 5 des Kühlwasserkanals 6 sind in den die Bohrungen 1 enthaltenden Querebenen Versteifungsrippen 11 ausgebildet. Durch diese Versteifungsrippen 11 wird das den Kanal 6 durchströmende Kühlwasser wiederholt nach unten zu dem darunter befindlichen Brennraumdach 9 hin abgelenkt, um dieses zu kühlen.

[0012] Die Zwischendecks 10 verhindern, daß das aus den Zuführöffnungen 7 in den Zylinderkopf einströmende Wasser bis zur Decke 5 des Kühlwasserkanals 6 aufsteigt, sondern es wird direkt auf das benachbarte Brennraumdach geleitet. Durch die geringen Abmessungen des von dem Zwischendeck 10 und dem benachbarten Brennraumdach 9 begrenzten Spalts entstehen sehr hohe Strömungsgeschwindigkeiten, wodurch der Wärmeübergang vom Brennraumdach zum Kühlwasser verbessert wird.

Bezugszeichenliste:

[0013]

1	Bohrungen für Zylinderkopfschrauben
2	Gaswechswechselkanäle mit Ventilführungen
3	Schacht für Zündkerze
4	Boden
5	Decke
6	Kühlwasserkanal
7	Zuführöffnungen für Kühlwasser in den Zylinderkopf
8	Hohlraum
9	Brennraumdach
10	Zwischendeck
11	Versteifungsrippe

Patentansprüche

1. Zylinderkopf für eine wassergekühlte Mehrzylinder-Brennkraftmaschine mit Bohrungen (1) zur Aufnahme von Schrauben zur Verbindung mit einem Kurbelgehäuse und mit einem Boden (4) und einer Decke (5), die einen Kühlwasserkanal (6) begrenzen, der von Gaswechselkanälen (2) und pro Zylinder von einem eine Zündkerze oder eine Einspritzdüse aufnehmenden Schacht (3) durchsetzt ist, wobei der Boden (4) im Bereich der die Bohrungen enthaltenden Querebenen mit Zuführöffnungen (7) für Kühlwasser versehen ist, das den Zylinderkopf ein Längsrichtung durchströmt, **dadurch gekennzeichnet, daß** in den die Bohrungen (1) enthaltenden Querebenen Zwischendecks (10) angeordnet sind, die den von den Zuführöffnungen (7) nach oben gerichteten Kühlwasserstrom seitwärts gegen das benachbarte Brennraumdach (9) führten.

2. Zylinderkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zwischendecks (10) mit dem benachbarten Brennraumdach (9) einen flachen breiten Spalt für den Durchtritt des Kühlwassers begrenzen.

3. Zylinderkopf nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** an der Decke (5) des Kühlwasserkanals (6) quer zu der längsgerichteten Kühlwasserströmung verlaufende, die Strömung nach unten umlenkende Versteifungsrippen (11) ausgebildet sind.

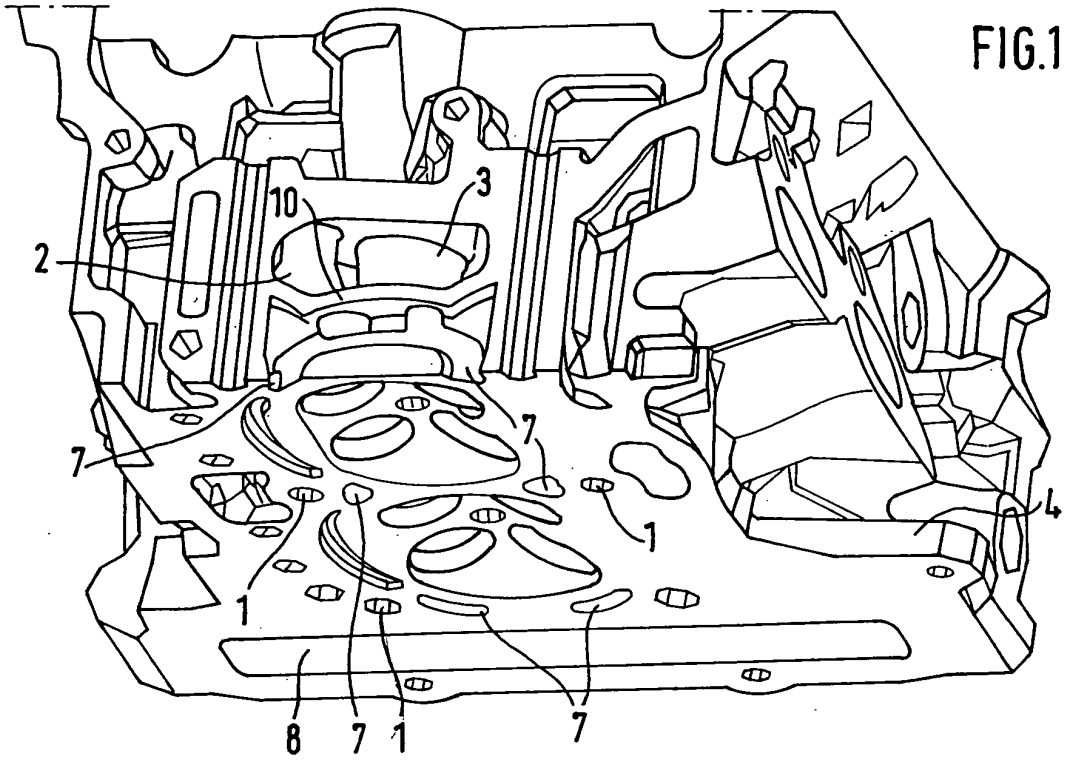


FIG.1

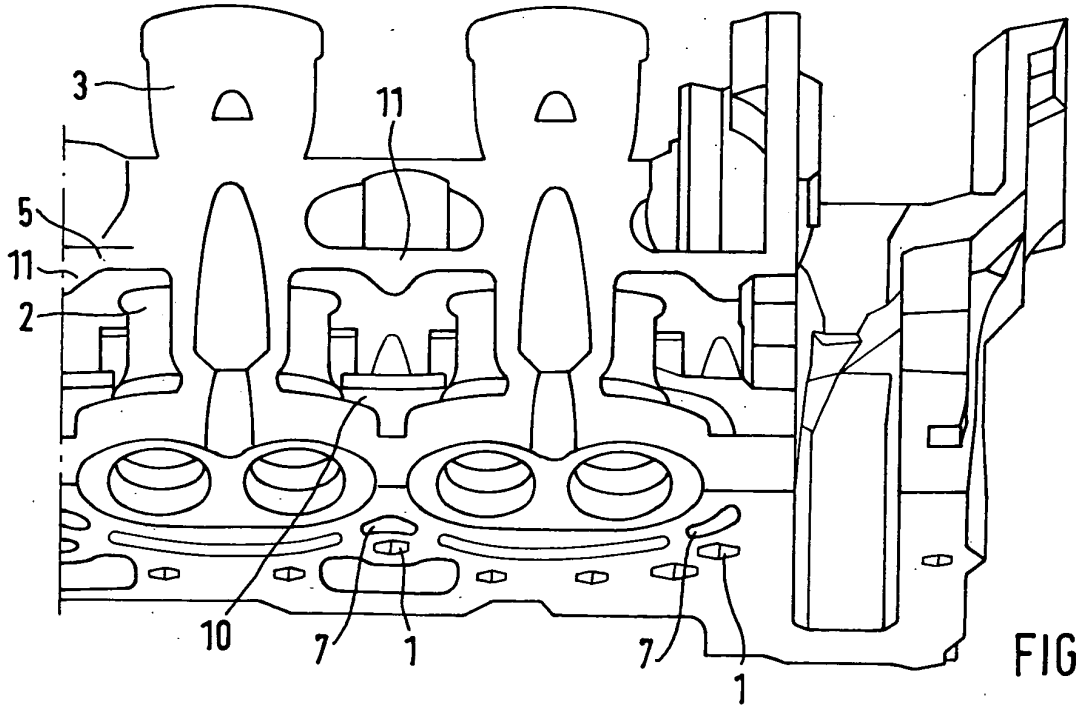


FIG.2

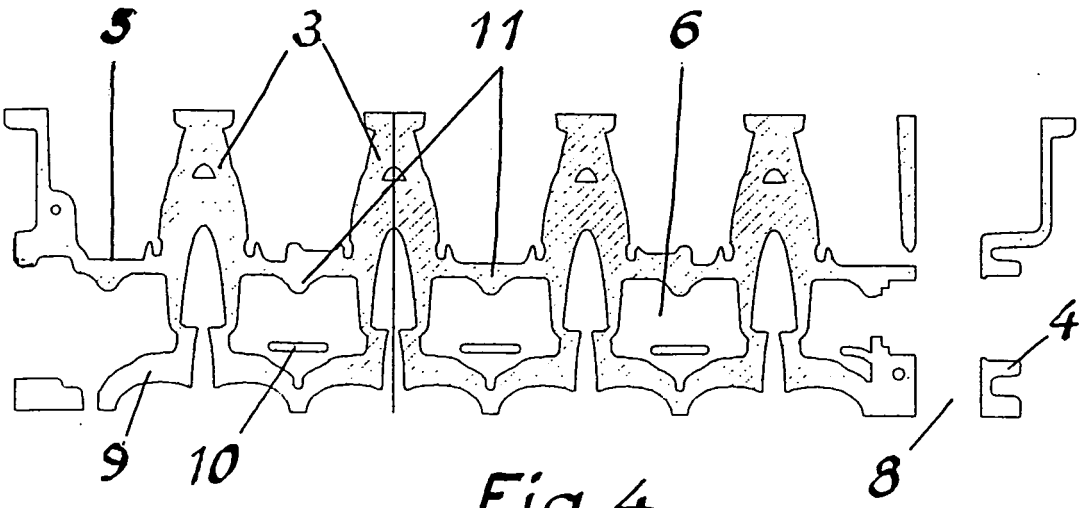


Fig. 4

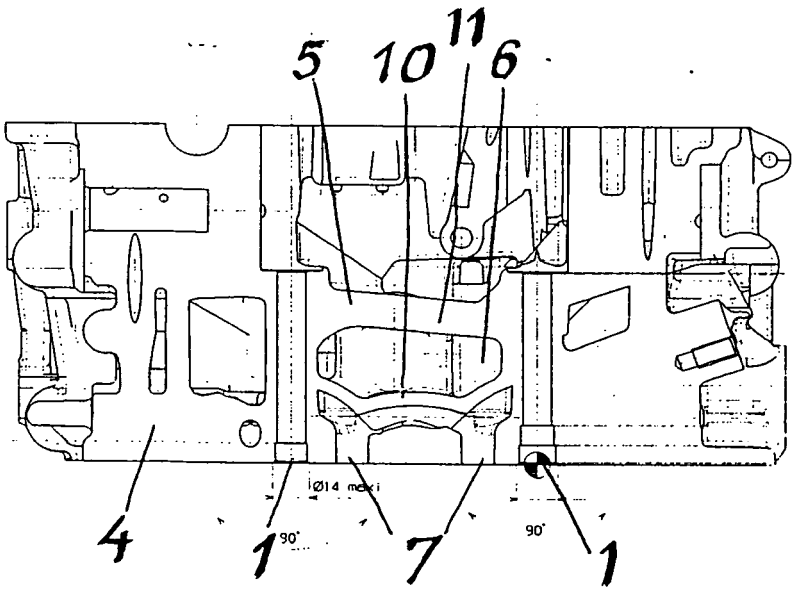


Fig. 3