

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50012/2012
(22) Anmeldetag: 25.01.2012
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2013

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

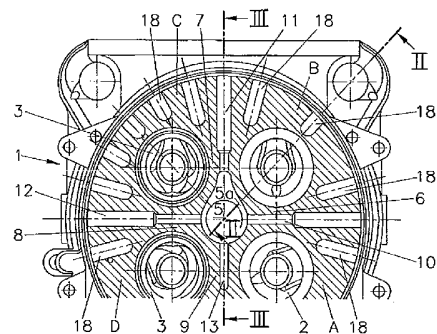
(56) Entgegenhaltungen:
DE 19945534 C1 JP 59192819 A
WO 199609467 A1

(73) Patentinhaber:
AVL LIST GMBH
8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:
KLING WOLFGANG ING.
GRAZ (AT)

(54) **BRENNKRAFTMASCHINE MIT EINEM ZYLINDERKOPF**

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine, mit einem Zylinderkopf (1), insbesondere Einzelzylinderkopf, für eine mit einem flüssigen Kühlmedium gekühlte Brennkraftmaschine, mit zumindest einer Einlassöffnung (2) und zumindest einer Auslassöffnung (3) und einem im Bereich einer Zylinderachse (4a) angeordneten Aufnahmeschacht (5), insbesondere für eine Einspritzeinrichtung, eine Zündeinrichtung oder eine Vorkammer, wobei in den Aufnahmeschacht (5) im Bereich zumindest eines Steges (6, 7, 8, 9) zwischen Einlass- und/oder Auslassöffnungen (2, 3) zumindest eine radiale Stegbohrung (10, 11, 12, 13) quer zur Zylinderachse (4a) einmündet, welche von einem vorzugsweise ringförmigen Kühlraum (15, 16) ausgeht. Um die Kühlleistung auf möglichst einfache Weise zu verbessern, ist vorgesehen, dass der Zylinderkopf (1) zumindest eine vom ringförmigen Kühlraum (15, 16) ausgehende radiale Sacklochbohrung (18) aufweist und dass der Kühlraum (15, 16) im Bereich der Sacklochbohrung (18) durch eine vorzugsweise kragenartige Leitrippe (17) in einen ersten und einen zweiten Kühlraum (15; 16) unterteilt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkopf, insbesondere Einzelzylinderkopf, für eine mit einem flüssigen Kühlmedium gekühlte Brennkraftmaschine, mit zumindest einer Einlassöffnung und zumindest einer Auslassöffnung und einem im Bereich einer Zylinderachse angeordneten Aufnahmeschacht, insbesondere für eine Einspritzeinrichtung, eine Zündeinrichtung oder eine Vorkammer, wobei in den Aufnahmeschacht im Bereich zumindest eines Steges zwischen Einlass- und/oder Auslassöffnungen zumindest eine radiale Stegbohrung quer zur Zylinderachse einmündet, welche von einem vorzugsweise ringförmigen Kühlraum ausgeht.

[0002] Aus der Druckschrift WO 96/09467 A ist ein Einzelzylinderkopf für eine Brennkraftmaschine mit zwei Einlass- und zwei Auslassventilen pro Zylinder bekannt, wobei im Stegbereich zwischen den Einlass- und Auslassöffnungen jeweils eine von einem ringförmigen Kühlraum ausgehende Stegbohrung angeordnet ist, welche in einen zentralen Aufnahmeschacht zur Aufnahme einer Einspritzeinrichtung mündet. Das Kühlmittel wird dabei aus einem ringförmigen Kühlraum um die Zylinderbüchse zu den radial angeordneten Stegbohrungen im Ventilstegebereich geleitet und gelangt in das Zentrum des Zylinderkopfes, wo ein zentral montierter Düsenhalter umspült und gekühlt wird.

[0003] Die DE 199 45 534 C1 beschreibt einen flüssigkeitsgekühlten Zylinderkopf für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit einem Kühlmittelraum, der über Kühlmittelzulaufe mit Kühlmittel versorgt wird, wobei der Kühlmittelraum einen als Senkkühlraum ausgebildeten weiteren Kühlmittelraum aufweist, der durch eine Sackbohrung gebildet ist.

[0004] Ein bohrungsgekühlter Zylinderkopf ist auch aus der JP 59-192 819 bekannt.

[0005] Nachteilig ist, dass insbesondere thermisch kritische Bereiche um Auslassventile nur unzureichend gekühlt werden.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, diesen Nachteil zu vermeiden und die Kühlsituation im Zylinderkopf auf möglichst einfache Weise zu verbessern.

[0007] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der Zylinderkopf zumindest eine vom ringförmigen Kühlraum ausgehende radiale Sacklochbohrung aufweist und dass der Kühlraum im Bereich der Sacklochbohrung durch eine vorzugsweise kragenartige Leitrippe in einen ersten und einen zweiten Kühlraum unterteilt ist. Die der Kühlung dienenden Sacklochbohrungen sind einfach - auch nachträglich - herzustellen und ermöglichen es, das Kühlmittel direkt den thermisch kritischen Bereichen zuzuführen.

[0008] Um eine definierte Strömung in den Sacklochbohrungen zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn die Leitrippe die Öffnung der Sacklochbohrung in zwei, vorzugsweise gleiche, Strömungsbereiche - einen Eintrittsströmungsbereich und einen Austrittsströmungsbereich - unterteilt, wobei der Eintrittsströmungsbereich dem ersten Kühlraum und der Austrittsströmungsbereich dem zweiten Kühlraum zugeordnet ist, wobei vorzugsweise die Leitrippe im Bereich der Sacklochbohrung ausgebildet ist, um Kühlmittel aus dem ersten Kühlraum kommend in die Sacklochbohrung zu leiten und um Kühlmittel aus der Sacklochbohrung in den zweiten Kühlraum zu lenken.

[0009] Dabei kann weiters vorgesehen sein, dass im Eintrittsströmungsbereich der radialen Stegbohrung die Leitrippe die Stegbohrung vom ersten Kühlraum trennt.

[0010] Eine besonders gute Kühlung von thermisch kritischen Bereichen des Feuerdeckes kann erzielt werden, wenn die Sacklochbohrungen und die Stegbohrungen in verschiedenen Ebenen normal auf die Zylinderachse angeordnet sind.

[0011] Eine deutliche Verbesserung der Kühlsituation lässt sich erreichen, wenn in einem Winkelbereich von vorzugsweise etwa 90° zwischen zwei Stegbohrungen zumindest eine Sacklochbohrung, vorzugsweise zumindest mit zwei Sacklochbohrungen, besonders vorzugsweise zumindest drei Sacklochbohrungen angeordnet sind. Im Winkelbereich von vorzugsweise etwa

90° zwischen zwei Sachlochbohrungen um zumindest eine Auslassöffnung die Anzahl an Sacklochbohrungen größer ist, als in zumindest einem Winkelbereich von vorzugsweise etwa 90° zwischen zwei Sachlochbohrungen um eine Einlassöffnung. Eine besonders gute Wärmeabfuhr aus thermisch hochbeanspruchten Bereichen um die Auslassventile lässt sich erzielen, wenn zwischen zwei Stegbohrungen im Winkelbereich von vorzugsweise etwa 90° um eine Auslassöffnung zumindest vier, vorzugsweise zumindest fünf Sacklochbohrungen angeordnet sind.

[0012] Durch Variieren der Anzahl, der Tiefe und der Durchmesser der Sacklochbohrungen lässt sich die Kühlung des Zylinderkopfes an die jeweiligen Erfordernisse anpassen. Um lokale strukturelle Schwächungen im Zylinderkopf zu vermeiden, können die Sacklochbohrungen innerhalb eines Winkelbereiches zwischen zwei benachbarten Stegbohrungen gleichmäßig voneinander beabstandet sein.

[0013] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Fig. näher erläutert.

[0014] Es zeigen

[0015] Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Zylinderkopf in einem Schnitt gemäß der Linie I-I in Fig. 2 bzw. 3,

[0016] Fig. 2 den Zylinderkopf in einem Schnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1 und

[0017] Fig. 3 den Zylinderkopf in einem Schnitt gemäß der Linie III-III in Fig. 1.

[0018] Der in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Zylinderkopf 1 ist als Einzelzylinderkopf ausgebildet, wobei pro Zylinder zwei Einlassöffnungen 2 und zwei Auslassöffnungen 3 vorgesehen sind. Im Bereich der Zylinderachse 4a ist ein Aufnahmeschacht 5 für eine mittig angeordnete Einspritzeinrichtung vorgesehen. Zwischen den Einlassöffnungen 2 und den Auslassöffnungen 3 ist jeweils ein thermisch kritischer Steg 6, 7, 8, 9 ausgebildet. In jedem Steg 6, 7, 8, 9 ist jeweils eine radiale Stegbohrung 10, 11, 12, 13 angeordnet, wobei jede Stegbohrung 10, 11, 12, 13 in einen Ringraum 5a des Aufnahmeschachtes 5 einmündet.

[0019] Der Zylinder 4 sowie der Zylinderkopf 1 wird im Bereich des Feuerdeckes 1a von einem wesentlichen zylindrischen Leitmantel 14 umgeben, welcher zusammen mit der Zylinderbüchse 4b bzw. zusammen mit dem Zylinderkopf 1 einen ringförmigen ersten Kühlraum 15 und einen ringförmigen zweiten Kühlraum 16 ausbildet, wobei erster und zweiter Wasserraum 15, 16 durch eine umlaufende Leitrippe 17 voneinander getrennt sind. Die radialen Stegbohrungen 10, 11, 12, 13 gehen jeweils vom zweiten Wasserraum 16 aus. Die Leitrippe 17 ist dabei so im Bereich der Eintrittsöffnung 10a, 11a, 12a, 13a jeder Stegbohrung 10, 11, 12, 13 angeordnet, dass die Stegbohrungen 10, 11, 12, 13 vom ersten Kühlraum 15 getrennt sind, so dass Kühlmittel nur aus dem zweiten Wasserraum 16 in die Stegbohrungen 10 bis 13 einströmen kann.

[0020] In jedem Winkelbereich A, B, C, D von etwa 90° zwischen jeweils zwei benachbarten Stegbohrungen 6, 7, 8, 9 sind mehrere radiale Sacklochbohrungen 18 angeordnet, welche vom ringförmigen ersten bzw. zweiten ringförmigen Kühlraum 15, 16 ausgehen. Die Sacklochbohrungen 18 werden dabei ausschließlich vom ersten Kühlraum 15 gespeist und in den zweiten Kühlraum 16 entleert. Die Position und Länge der Sacklochbohrungen 18 werden entsprechend den jeweiligen thermischen Anforderungen angepasst. Im Bereich der Öffnung 18a jeder Sacklochbohrung 18 ist die Leitrippe 17 so angeordnet, dass die Öffnung 18a in einen Eintrittsströmungsbereich 19 und einen Austrittsströmungsbereich 20 aufgeteilt wird. Die Bereiche 19 und 20 können dabei gleich oder verschieden ausgebildet sein. Vorzugsweise ist der Querschnitt des Eintrittsströmungsbereich 19 kleiner ausgebildet als der Austrittsströmungsbereich 20. Durch diese Aufteilung wird erreicht, dass das Kühlmittel aus dem ringförmigen ersten Kühlraum 15 durch die Leitrippe 17 in die Sacklochbohrung 18 geleitet wird, die Sacklochbohrung 18 durchströmt und durch den Austrittsströmungsbereich 20 in den ringförmigen zweiten Kühlraum 16 geleitet wird. Vom zweiten Kühlraum 16 gelangt das Kühlmittel in die Stegbohrungen 10, 11, 12, 13 und weiter in den Ringraum 5a des Aufnahmeschachtes 5, um einen nicht weiter dargestellten Düsenhalter sowie eine mittige Einspritzeinrichtung zu kühlen.

[0021] Je nach den Anforderungen können in den Winkelbereichen A, B um die Einlassöffnun-

gen 2 pro Winkelbereich zumindest zwei oder zumindest drei Sacklochbohrungen 18 angeordnet sein. In den Winkelbereichen C und D um Auslassöffnungen 3 kann eine besonders gute Wärmeabfuhr erzielt werden, wenn pro Winkelbereich C, D mindestens vier bzw. mindestens fünf Sacklochbohrungen 18 vorgesehen werden. Um die Struktur des Zylinderkopfes 1 gleichmäßig zu belasten, sind die Sacklochbohrungen 18 in jedem Winkelbereich A, B, C, D vorzugsweise gleichmäßig voneinander beabstandet.

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkopf (1), insbesondere Einzelzylinderkopf, für eine mit einem flüssigen Kühlmedium gekühlte Brennkraftmaschine, mit zumindest einer Einlassöffnung (2) und zumindest einer Auslassöffnung (3) und einem im Bereich einer Zylinderachse (4a) angeordneten Aufnahmeschacht (5), insbesondere für eine Einspritzeinrichtung, eine Zündeinrichtung oder eine Vorkammer, wobei in den Aufnahmeschacht (5) im Bereich zumindest eines Steges (6, 7, 8, 9) zwischen Einlass- und/oder Auslassöffnungen (2, 3) zumindest eine radiale Stegbohrung (10, 11, 12, 13) quer zur Zylinderachse (4a) einmündet, welche von einem vorzugsweise ringförmigen Kühlraum (15, 16) ausgeht, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zylinderkopf (1) zumindest eine vom Kühlraum (15, 16) ausgehende radiale Sacklochbohrung (18) aufweist und dass der Kühlraum (15, 16) im Bereich der Sacklochbohrung (18) durch eine vorzugsweise kragenartige Leitrippe (17) in einen ersten und einen zweiten Kühlraum (15; 16) unterteilt ist.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitrippe (17) die Öffnung (18a) der Sacklochbohrung (18) in zwei, vorzugsweise gleiche, Strömungsbereiche - einen Eintrittsströmungsbereich (19) und einen Austrittsströmungsbereich (20) - unterteilt, wobei der Eintrittsströmungsbereich (19) dem ersten Kühlraum (15) und der Austrittsströmungsbereich (20) dem zweiten Kühlraum (16) zugeordnet ist.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich der Eintrittsöffnung (10a, 11a, 12a, 13a) der Stegbohrung (10, 11, 12, 13) die Leitrippe (17) die Stegbohrung (10, 11, 12, 13) vom ersten Kühlraum (15) trennt.
4. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitrippe (17) im Bereich der Sacklochbohrung (18) ausgebildet ist, um Kühlmittel aus dem ersten Kühlraum (15) kommend in die Sacklochbohrung (18) zu leiten und um aus der Sacklochbohrung (18) austretendes Kühlmittel in den zweiten Kühlraum (16) zu lenken.
5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Winkelbereich (A, B, C, D) von vorzugsweise 90° zwischen zwei Stegbohrungen (10, 11, 12, 13) zumindest eine Sacklochbohrung (18), vorzugsweise zumindest zwei Sacklochbohrungen (18), besonders vorzugsweise zumindest drei Sacklochbohrungen (18) angeordnet sind.
6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Winkelbereich (A, B, C, D) von vorzugsweise etwa 90° zwischen zwei Sacklochbohrungen (18) um zumindest eine Auslassöffnung (3) die Anzahl an Sacklochbohrungen (18) größer ist, als in zumindest einem Winkelbereich (A, B, C, D) von vorzugsweise etwa 90° zwischen zwei Sacklochbohrungen (18) um eine Einlassöffnung (2).
7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen zwei Stegbohrungen (10, 11, 12, 13) im Winkelbereich (A, B, C, D) von vorzugsweise etwa 90° um eine Auslassöffnung (3) zumindest vier, vorzugsweise zumindest fünf Sacklochbohrungen (18) angeordnet sind.
8. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sacklochbohrungen (18) und die Stegbohrungen (10, 11, 12, 13) in verschiedenen Ebenen normal auf die Zylinderachse (4a), angeordnet sind.
9. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste und der zweite Kühlraum (15, 16) vom Zylinderkopf (1) und/oder einer angrenzenden Zylinderbüchse (4b) und einem diesen umgebenden Leitmantel (14) gebildet werden.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

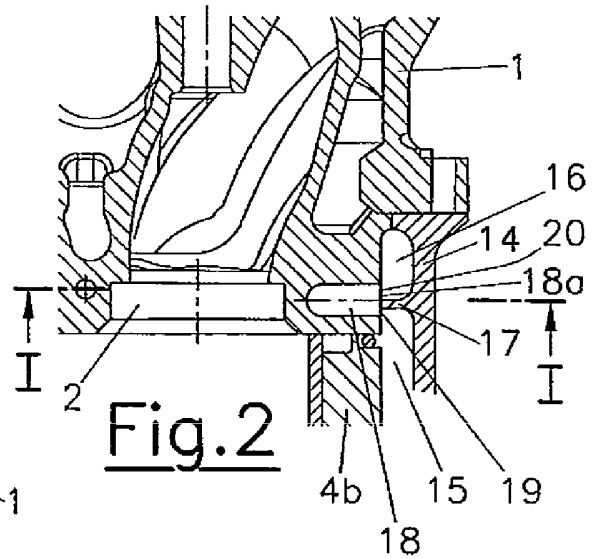
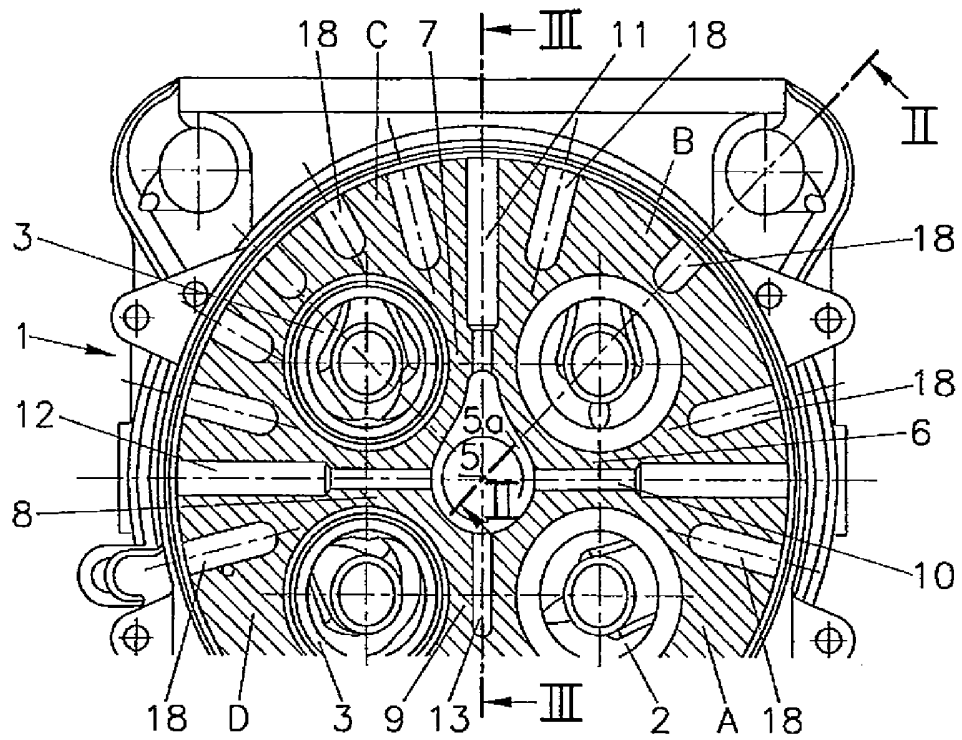


Fig. 2

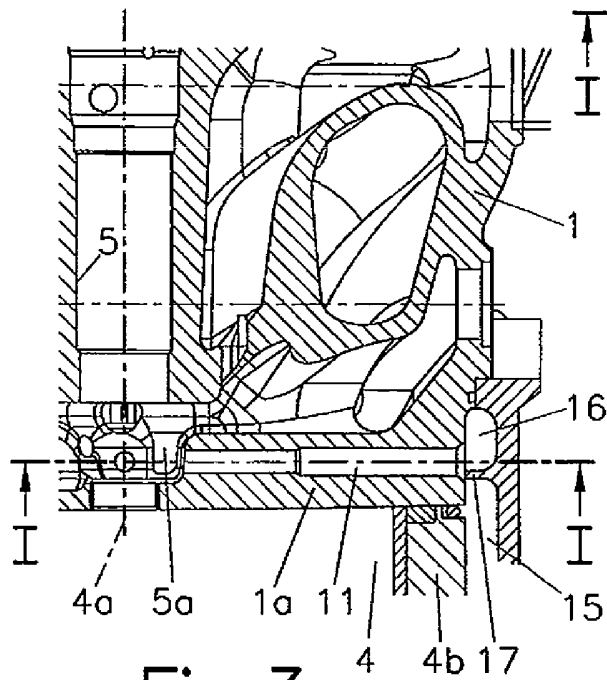


Fig. 3