

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50077/2012
(22) Anmeldetag: 13.03.2012
(43) Veröffentlicht am: 15.09.2013

(51) Int. Cl. : **F02F 1/24** (2006.01)

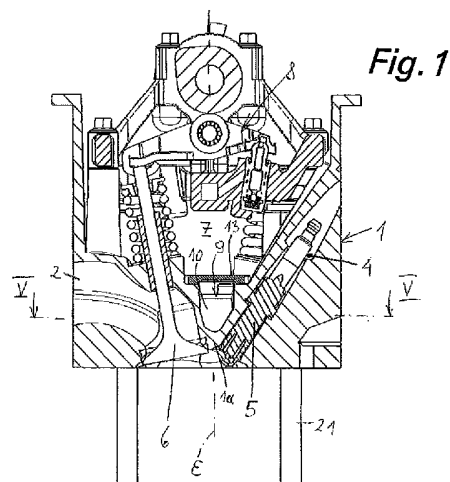
(56) Entgegenhaltungen:
EP 0174664 A2
JP 2010209766 A
JP 2011196322 A

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

(72) Erfinder:
Knollmayr Christof Dipl.Ing.
Graz (AT)
Turner Christopher
Graz (AT)

(54) **Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf (1) für eine Brennkraftmaschine, welcher zumindest einen zu einem Ventilbetätigungsraum (7) offenen Kühlmittelraum aufweist, wobei der Kühlmittelraum (9) durch einen flüssigkeitsdicht eingesetzten Deckel (13) verschlossen und vom Ventilbetätigungsraum (7) getrennt ist. Um eine einfache Herstellung des Zylinderkopfes (1) mit eingeformten Kühlkanäle (9) im Druckgussverfahren zu ermöglichen ist vorgesehen, dass der Deckel (13) durch eine Klebeverbindung, eine Schraubverbindung, oder eine Nietverbindung mit dem Zylinderkopf (1) fest verbunden ist.



ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf (1) für eine Brennkraftmaschine, welcher zumindest einen zu einem Ventilbetätigungsraum (7) offenen Kühlmittelraum aufweist, wobei der Kühlmittelraum (9) durch einen flüssigkeitsdicht eingesetzten Deckel (13) verschlossen und vom Ventilbetätigungsraum (7) getrennt ist. Um eine einfache Herstellung des Zylinderkopfes (1) mit eingeformten Kühlkanäle (9) im Druckgussverfahren zu ermöglichen ist vorgesehen, dass der Deckel (13) durch eine Klebeverbindung, eine Schraubverbindung, oder eine Nietverbindung mit dem Zylinderkopf (1) fest verbunden ist.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine, welcher zumindest einen zu einem Ventilbetätigungsraum offenen Kühlmittelraum aufweist, wobei der Kühlmittelraum durch einen flüssigkeitsdicht eingesetzten Deckel verschlossen und vom Ventilbetätigungsraum getrennt ist.

Die DE 195 147 490 C1 beschreibt einen im Druckgussverfahren hergestellten Zylinderkopf einer flüssigkeitsgekühlten Brennkraftmaschine mit einer Trennwand im Bereich zwischen Zylinderkopf und Zylinderkopphaube, wobei die Trennwand als separates Formteil in den Zylinderkopf eingelegt ist und einen die Ventiltriebteile aufweisenden Schmierölraum von einem oberhalb einer Brennraumwand angeordneten Kühlraum trennt.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen möglichst einfach herzustellenden Zylinderkopf mit Kühlkanälen bereit zu stellen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der Deckel durch eine Klebeverbindung, eine Schraubverbindung, oder eine Nietverbindung mit dem Zylinderkopf fest verbunden ist.

Der Zylinderkopf weist dabei zumindest eine ebene Dichtfläche auf, auf welcher der Deckel dichtend aufliegt. Der Deckel kann dabei an der dem Kühlmittelraum zugewandten Seite einen umlaufenden Bund aufweisen, welcher auf der Dichtfläche anliegt. Der Deckel kann dabei durch Schrauben oder Nieten fest mit dem Zylinderkopf verbunden sein. Eine besonders einfache Herstellung wird dadurch ermöglicht, dass die Dichtflächen zugleich Klebeflächen bilden und auf die Dichtflächen ein Klebemittel aufgetragen ist. Durch die Klebeverbindung wird auf sehr einfache Weise eine unlösbare Verbindung zwischen dem Deckel und dem Zylinderkopf hergestellt.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Kühlmittelraum im Bereich einer durch die Zylinderachsen aufgespannten Längsmittlebene angeordnet ist und sich in Längsrichtung des Zylinderkopfes erstreckt. Dies ermöglicht es, insbesondere thermisch hoch beanspruchte Bereiche um die Auslasskanäle zu kühlen. Der Kühlmittelraum verläuft dabei im Bereich der Längsmittlebene zwischen den Auslasskanälen und den Einlasskanälen sowie zwischen den Ventilführungen der Einlass- und Auslassventilen. Um den Zylinderkopf im wesentlichen in Querrichtung zu durchströmen, weist der Kühlmittelraum im Bereich zumindest einer Querebene

zwischen jeweils zwei benachbarten Zylindern eine vorzugsweise normal zur durch zumindest zwei Zylinderachsen aufgespannten Längsmittlebene eine Trennwand auf. Vorzugsweise weist die Trennwand vom Deckel einen definierten Abstand auf. Dies ermöglicht einen gezielten Kühlmitte austausch zwischen zwei Zylindern. Der Deckel kann aber auch auf der Trennwand dicht aufliegen, um eine Längsströmung zu unterbinden.

Eine möglichst geringe Anzahl an Teilen lässt sich erzielen, wenn sich der Deckel über die gesamte Länge des Zylinderkopfes erstreckt. Dabei kann vorgesehen sein, dass der Kühlmittelraum und/oder der Deckel im Bereich der Auslasskanäle, der Einlasskanäle und der Zündkerzenschächte Einbuchtungen aufweist. Diese Einbuchtungen bewirken eine Querschnittsverminderung des Kühlmittelraumes, wodurch gezielt in thermisch hoch beanspruchten Bereichen die Geschwindigkeit des Kühlmittels erhöht werden kann, um die Wärmeabfuhr zu erhöhen.

Eine besonders kostensparende Bauweise kann dadurch ermöglicht werden, wenn der Deckel als Blechteil, als Aludruckgussteil, oder als Kunststoffteil ausgebildet ist. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsvariante kann weiters vorgesehen sein, dass der Deckel strukturiert ausgebildet ist, wobei der Deckel zumindest eine in den Kühlmittelraum ragende Leitwand oder Kühlrippe für die Kühlmittelströmung aufweisen kann. Die Struktur am Deckel wirkt einerseits als Versteifung und vergrößert andererseits die von Kühlmittel benetzte Oberfläche, was den Wärmeübergang vom Zylinderkopf in das Kühlmittel begünstigt. Darüber hinaus kann über Leitrippen das Kühlmittel gezielt zu heißen Stellen im Zylinderkopf geführt und die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmediums an die Erfordernisse angepasst werden.

Um eine einfache und rasche Fertigung zu ermöglichen, wird der Zylinderkopf im Druckgussverfahren hergestellt.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Zylinderkopf in einem Schnitt gemäß der Linie I-I in Fig. 2,
- Fig. 2 den Zylinderkopf in einer Schrägansicht,

- Fig. 3 den Zylinderkopf ohne Ventilbetätigungsmechanismus in einer Draufsicht,
- Fig. 4 den Zylinderkopf ohne Ventilbetätigungseinrichtungen in einer Schrägansicht,
- Fig. 5 den Zylinderkopf in einem Schnitt gemäß der Linie V-V in Fig. 1,
- Fig. 6 einen Deckel des Zylinderkopfes in einer Schrägansicht in einer ersten Ausführungsvariante,
- Fig. 7 und Fig. 8 den Zylinderkopf mit dem Deckel aus Fig. 6 in einer Schrägansicht gemäß der Linie VII-VII in Fig. 3,
- Fig. 9 einen Deckel des Zylinderkopfes in einer Schrägansicht in einer ersten Ausführungsvariante,
- Fig. 10 und Fig. 11 den Zylinderkopf mit dem Deckel aus Fig. 9 in einer Schrägansicht gemäß der Linie VII-VII in Fig. 3.

Der im Druckgussverfahren hergestellte Zylinderkopf 1 weist pro Zylinder einen Auslasskanal 2 und einen Einlasskanal 3, sowie eine in einem Zündkerzenschacht 4 angeordnete Zündkerze 5 auf. Zur Steuerung der Einlasskanäle 2 und Auslasskanäle 3 sindnockenbetätigte Hubventile vorgesehen, von welchen in Fig. 1 nur das Auslassventil 6 gezeigt ist. In einem Ventilbetätigungsraum 7 des Zylinderkopfes 1, welcher durch einen nicht weiter dargestellten Ventildeckel abgedeckt werden kann, ist der Ventilbetätigungsmechanismus 8 angeordnet. Im Bereich einer durch die nicht weitereingezeichneten Zylinderachsen aufgespannten Längsmittlebene ϵ ist im Zylinderkopf 1 benachbart an den Auslasskanal 2 und das Feuerdeck 1a ein in den Zylinderkopf 1 eingeformter Kühlmittelraum 9 für ein flüssiges Kühlmittel, beispielsweise Kühlwasser, angeordnet, welcher zum Ventilbetätigungsraum 7 offen ausgeführt ist. Der Kühlmittelraum 9 erstreckt sich in Längsrichtung des Zylinderkopfes 1 und wird durch quer zur Zylinderkopfmittlebene ϵ verlaufenden Trennwände 10 in Teilkühlräume 9a pro Zylinder unterteilt. Der Zylinderkopf 1 weist beidseits des Kühlmittelraums 9 eine etwa parallel zur Zylinderkopfdichtebene 11 ausgebildete Dichtfläche 12 auf, auf welchen ein Deckel 13 zur Abdeckung des Kühlmittelraums 9 aufgesetzt werden kann. Durch den Deckel 13 kann der Kühlmittelraum 9 flüssigkeitsdicht vom

Vetnilbetätigungsraum 7 getrennt werden. Der Deckel 13 weist dabei einen umlaufenden Bund 13a auf, welcher auf den Dichtflächen 12 des Zylinderkopfes 1 anliegt. Zwischen Dichtflächen 12 und Bund 13a des Deckels 13 kann dabei ein Klebemittel aufgetragen werden, um eine unlösbare Verbindung zwischen dem Deckel 13 und dem Zylinderkopf 1 zu schaffen. Alternativ dazu kann der Deckel auch durch Schrauben oder Nieten mit dem Zylinderkopf 1 fest verbunden werden.

Wie aus Fig. 6 hervorgeht, ist der Deckel 13 zumindest an der dem Kühlmittelraum 9 zuwandten, vom Kühlflüssigkeit benetzten Unterseite strukturiert ausgebildet und weist in den Kühlmittelraum 9 hineinragende Leitwände 22 oder Kühlrippen 14 auf, welche einerseits die durch Kühlmittel benetzte Fläche erhöhen und andererseits die Steifigkeit des Deckels 13 verbessert (Fig. 6 bis 11).

Der Deckel 13 und der Kühlmittelraum 9 erstreckt sich vorteilhafterweise über die gesamte Länge des Zylinderkopfes 1, wobei der Deckel 13 und der Kühlmittelraum 9 im Bereich der Auslasskanäle 2, der Einlasskanäle 3, und der Zündkerzenschächte 4 Einbuchtungen 15a, 15b, 15c bzw. 22a, 22b, 22c aufweist.

Wie insbesondere aus Fig. 1 hervorgeht, ist die Trennwand 10 vom Deckel 13 beabstandet, um einen Austausch von Kühlmittel zwischen den Teilkühlräumen 9a von benachbarten Zylindern zu ermöglichen. Der Deckel 13 kann aber genauso dicht an der Trennwand 10 anliegen, um eine Längsströmung vollkommen zu unterbinden.

Zusätzlich zu den Trennwänden 10 oder statt diesen können die am Deckel quer zur Zylinderkopfmittlebene ϵ verlaufenden Leitwände 22 vorgesehen sein, welche in den Kühlmittelraum 9 ragen (siehe Fig. 9 bis 11).

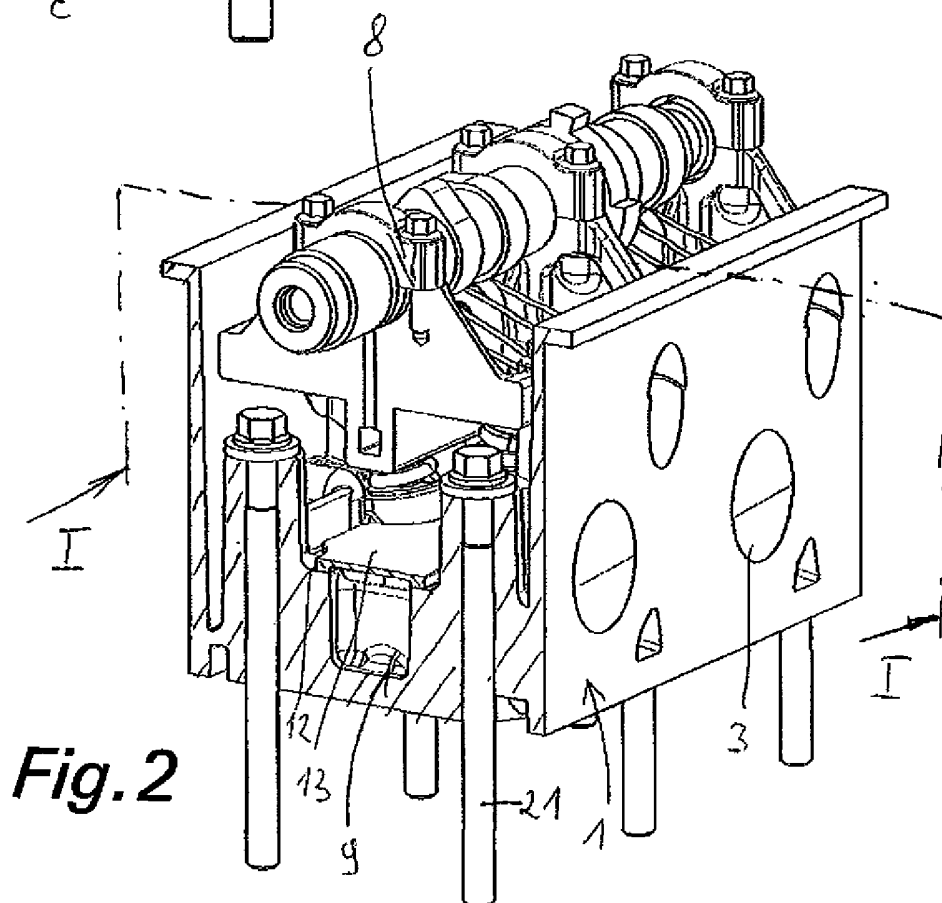
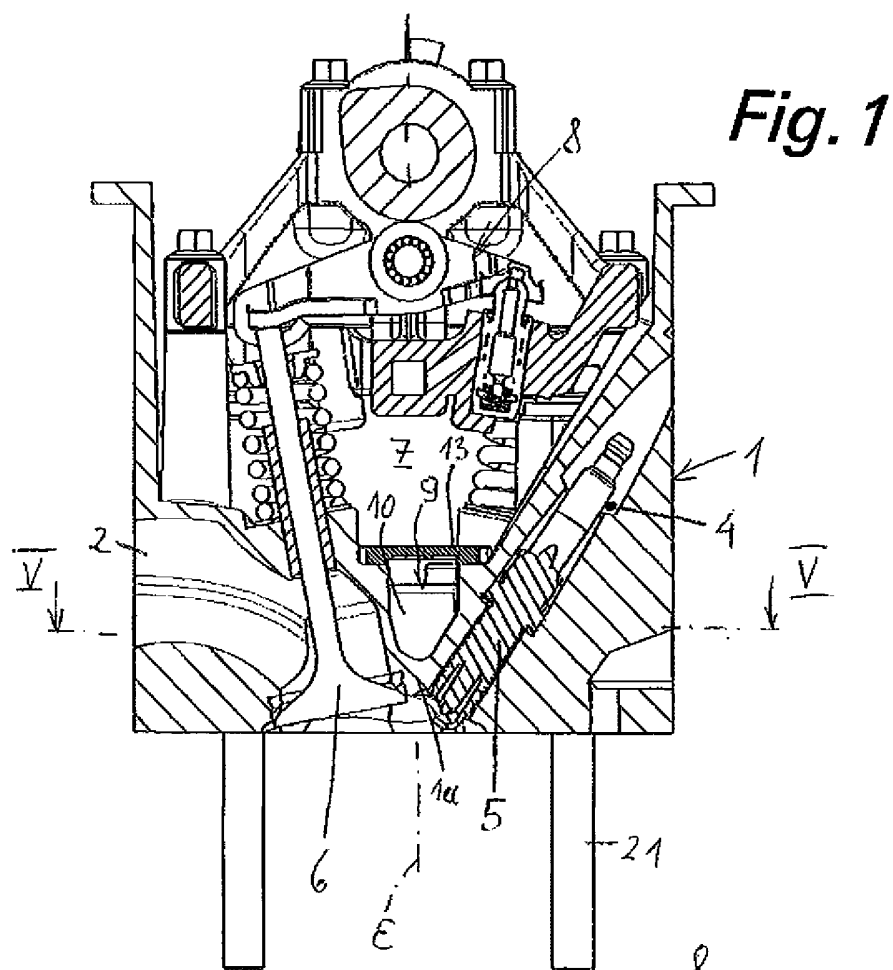
Die Trennwände 10 und Leitwände 22 unterstützen einerseits eine Querströmung des Kühlmittels für jeden Zylinder zwischen Zuflusskanälen 16 und Abflusskanälen 17, wie durch die Pfeile S in Fig. 5 angedeutet ist. Der Bereich 9b des Kühlmittelraums 9 zwischen den Auslasskanälen 2 und den Einlasskanälen 3 bzw. den Zündkerzenschacht 4 ist im Querschnitt vermindert ausgebildet, wodurch hohe Strömungsgeschwindigkeiten und eine besonders gute Wärmeabfuhr in diesem Bereich 9b nahe dem Feuerdeck 1a gewährleistet ist. Die Trennwände 10 wirken andererseits als zusätzliche Versteifungen für den Zylinderkopf 1.

In Fig. 3 sind mit Bezugszeichen 18 Kurbelgehäuseentlüftungskanäle und mit Bezugszeichen 19 Ölrücklaufkanäle bezeichnet. Bezugszeichen 20 stellen Aufnahmebohrungen für Zylinderkopfschrauben 21 dar.

PATENTANSPRÜCHE

1. Zylinderkopf (1) für eine Brennkraftmaschine, welcher zumindest einen zu einem Ventilbetätigungsraum (7) offenen Kühlmittelraum aufweist, wobei der Kühlmittelraum (9) durch einen flüssigkeitsdicht eingesetzten Deckel (13) verschlossen und vom Ventilbetätigungsraum (7) getrennt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (13) durch eine Klebeverbindung, eine Schraubverbindung, oder eine Nietverbindung mit dem Zylinderkopf (1) fest verbunden ist.
2. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlmittelraum (9) im Bereich einer durch zumindest zwei Zylinderachsen aufgespannten Längsmittlebene (ϵ) angeordnet ist und sich im wesentlichen in Längsrichtung des Zylinderkopfes (1) erstreckt.
3. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlmittelraum (9) zwischen den Auslasskanälen (2) und den Einlasskanälen (3) sowie zwischen den Ventilfehrungen der Einlass- und Auslassventilen (6) angeordnet ist.
4. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (13) als Blechteil, als Aludruckgussteil, oder als Kunststoffteil ausgebildet ist.
5. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (13) strukturiert ausgebildet ist.
6. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (13) zumindest eine in den Kühlmittelraum (9) ragende Leitwand (22) oder Kühlrippe (14) für die Kühlmittelströmung aufweist.
7. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinderkopf (1) im Druckgussverfahren hergestellt ist.

8. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinderkopf (1) angrenzend an den Kühlmittelraum (9) zumindest eine ebene Dichtfläche (12) aufweist, auf welcher der Deckel (13) dichtend aufliegt.
9. Zylinderkopf (1) nach einem Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (13) an der dem Kühlmittelraum (9) zugewandten Seite einen umlaufenden Bund (13a) aufweist, welcher auf der Dichtfläche (12) anliegt.
10. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlmittelraum (9) im Bereich zumindest einer Querebene zwischen jeweils zwei benachbarten Zylindern eine vorzugsweise normal zur durch zumindest zwei Zylinderachsen aufgespannten Längsmittlebene (ϵ) eine Trennwand (10) aufweist, wobei vorzugsweise die Trennwand (10) mit dem Zylinderkopf (1) mitgegossen ist.
11. Zylinderkopf (1) nach einem Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennwand (10) vom Deckel (13) einen definierten Abstand aufweist.
12. Zylinderkopf (1) nach einem Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (13) auf der Trennwand (10) vorzugsweise dicht aufliegt.
13. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Deckel (13) über die gesamte Länge des Zylinderkopfes (1) erstreckt.
14. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlmittelraum (9) und/oder der Deckel (13) im Bereich zumindest eines Auslasskanals (2), zumindest eines Einlasskanals (3) und/oder zumindest eines Zündkerzenschachtes (4) eine Einbuchtung (22a, 22b; 15a, 15b, 15c) aufweist.
15. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlmittelraum (9) im Bereich zumindest eines Auslasskanals (2) und dem Einlasskanal (3) und/oder zumindest eines Auslasskanals und einem Zündkerzenschacht (4) eine Querschnittsverengung (9b) aufweist.



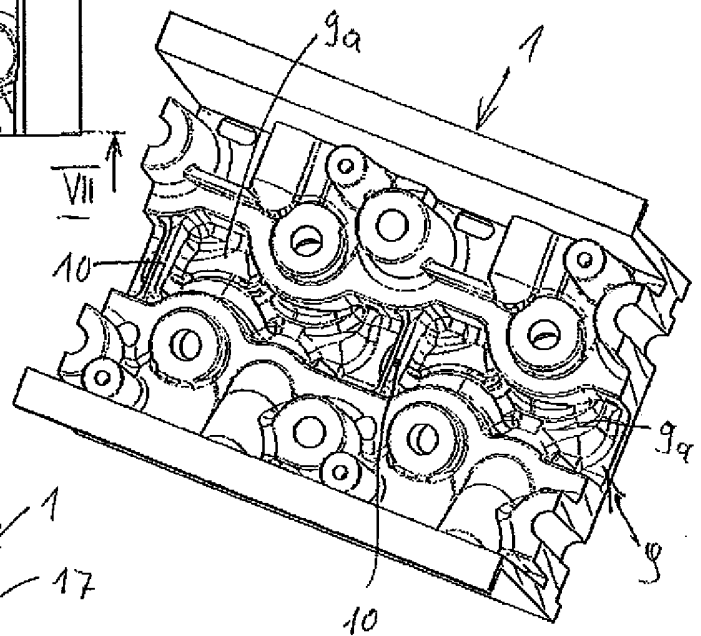
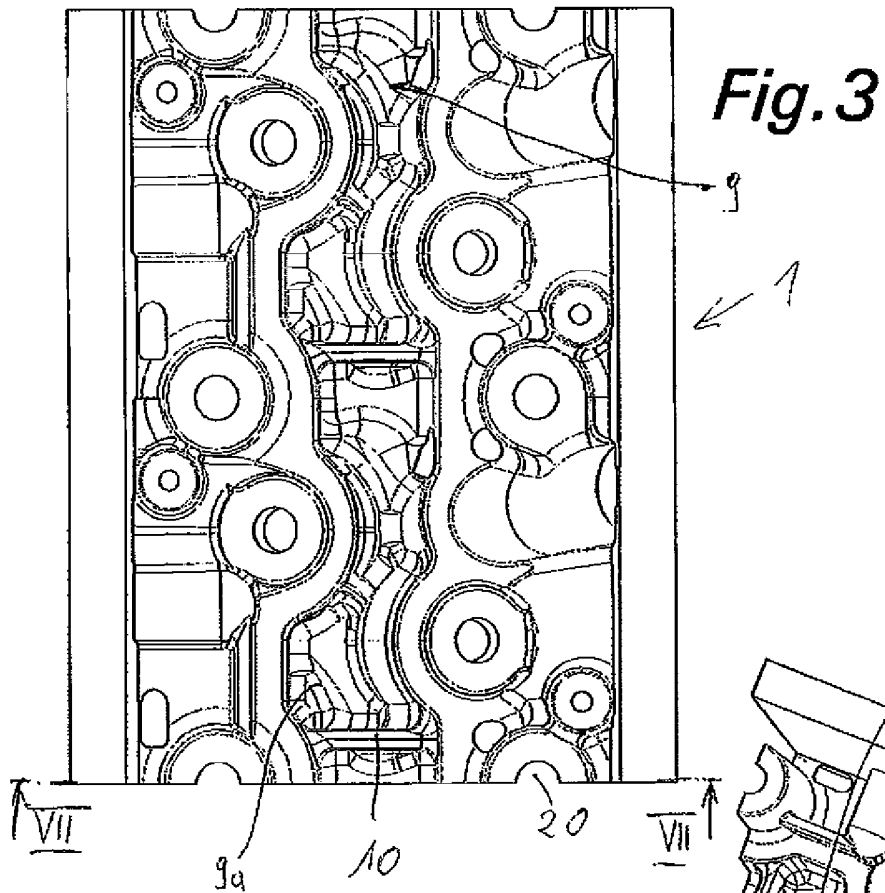


Fig. 4

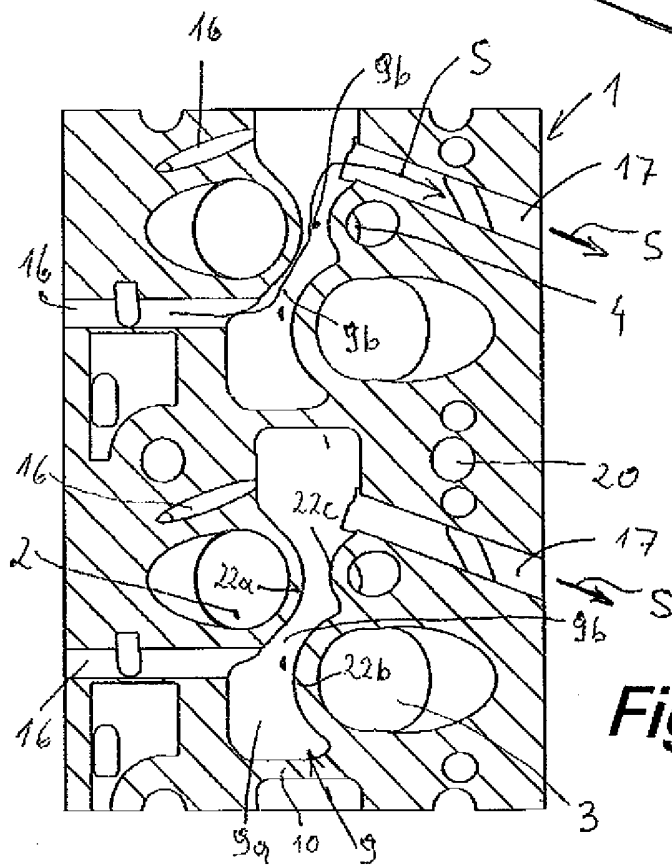
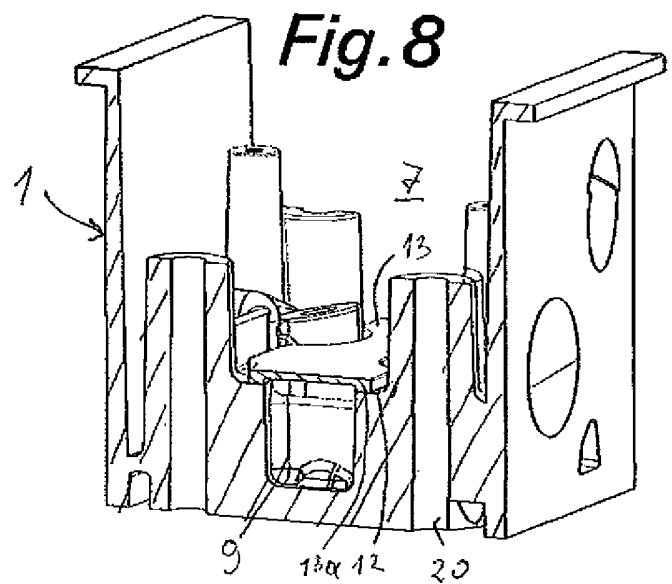
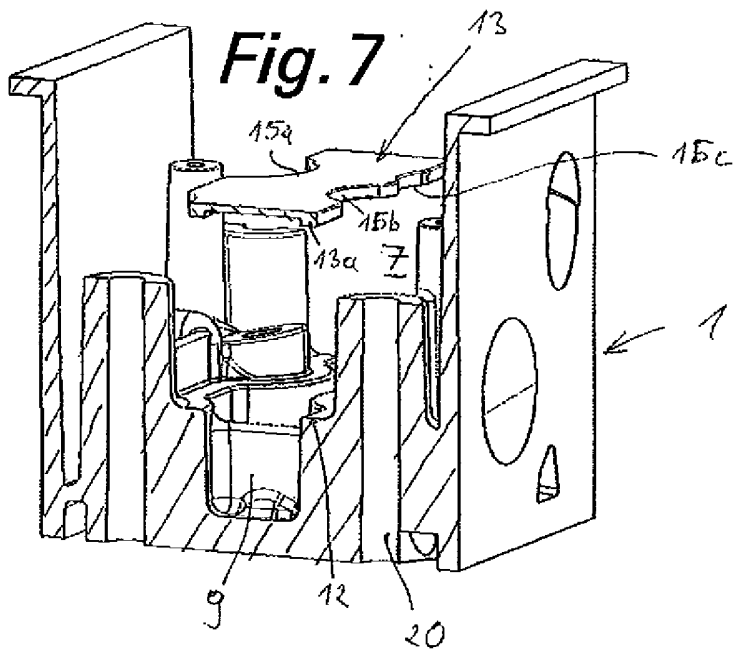
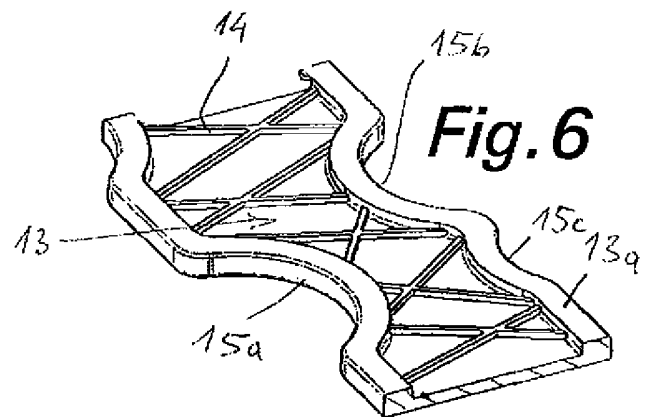
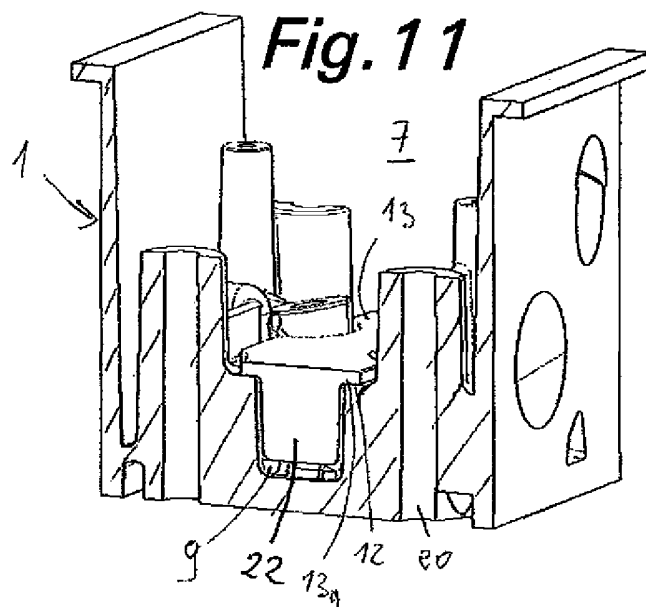
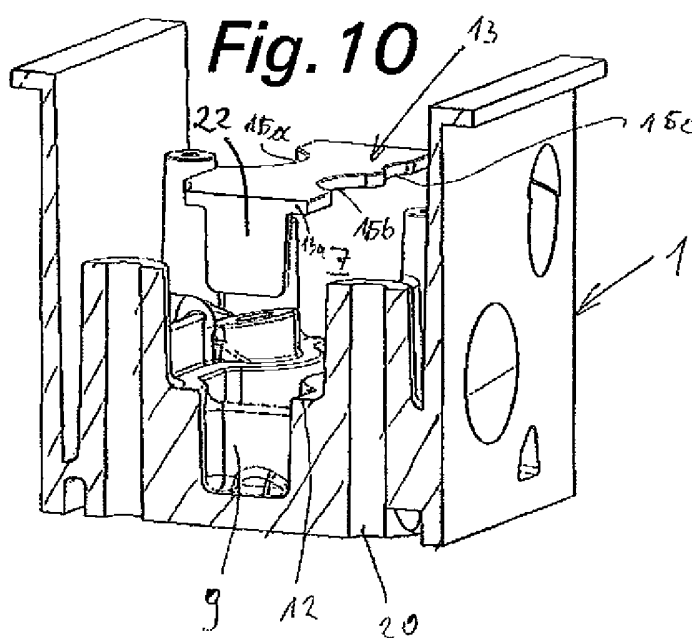
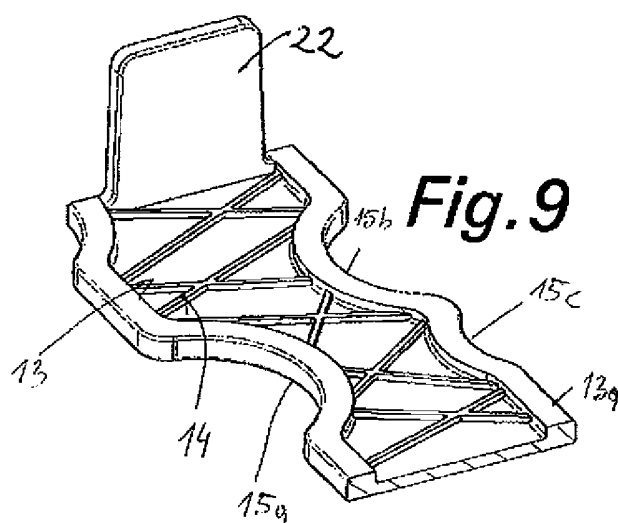


Fig. 5





(n e u e) P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Zylinderkopf (1) für eine Brennkraftmaschine, welcher zumindest einen zu einem Ventilbetätigungsraum (7) offenen Kühlmittelraum aufweist, wobei der Kühlmittelraum (9) durch einen flüssigkeitsdicht eingesetzten Deckel (13) verschlossen und vom Ventilbetätigungsraum (7) getrennt ist, wobei der Deckel (13) mit dem Zylinderkopf (1) fest verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel durch eine Klebeverbindung mit dem Zylinderkopf verbunden ist.
2. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlmittelraum (9) im Bereich einer durch zumindest zwei Zylinderachsen aufgespannten Längsmittlebene (ε) angeordnet ist und sich im wesentlichen in Längsrichtung des Zylinderkopfes (1) erstreckt.
3. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlmittelraum (9) zwischen den Auslasskanälen (2) und den Einlasskanälen (3) sowie zwischen den Ventilfehrungen der Einlass- und Auslassventilen (6) angeordnet ist.
4. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (13) als Blechteil, als Aludruckgussteil, oder als Kunststoffteil ausgebildet ist.
5. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (13) strukturiert ausgebildet ist.
6. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (13) zumindest eine in den Kühlmittelraum (9) ragende Leitwand (22) oder Kühlrippe (14) für die Kühlmittelströmung aufweist.
7. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinderkopf (1) im Druckgussverfahren hergestellt ist.

8. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinderkopf (1) angrenzend an den Kühlmittelraum (9) zumindest eine ebene Dichtfläche (12) aufweist, auf welcher der Deckel (13) dichtend aufliegt.
9. Zylinderkopf (1) nach einem Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (13) an der dem Kühlmittelraum (9) zugewandten Seite einen umlaufenden Bund (13a) aufweist, welcher auf der Dichtfläche (12) anliegt.
10. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlmittelraum (9) im Bereich zumindest einer Querebene zwischen jeweils zwei benachbarten Zylindern eine vorzugsweise normal zur durch zumindest zwei Zylinderachsen aufgespannten Längsmittlebene (ε) eine Trennwand (10) aufweist, wobei vorzugsweise die Trennwand (10) mit dem Zylinderkopf (1) mitgegossen ist.
11. Zylinderkopf (1) nach einem Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennwand (10) vom Deckel (13) einen definierten Abstand aufweist.
12. Zylinderkopf (1) nach einem Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (13) auf der Trennwand (10) vorzugsweise dicht aufliegt.
13. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Deckel (13) über die gesamte Länge des Zylinderkopfes (1) erstreckt.
14. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlmittelraum (9) und/oder der Deckel (13) im Bereich zumindest eines Auslasskanals (2), zumindest eines Einlasskanals (3) und/oder zumindest eines Zündkerzenschachtes (4) eine Einbuchtung (22a, 22b; 15a, 15b, 15c) aufweist.
15. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlmittelraum (9) im Bereich zumindest eines Auslasskanals (2) und dem Einlasskanal (3) und/oder zumindest eines Auslasskanals und einem Zündkerzenschacht (4) eine Querschnittsverengung (9b) aufweist.