



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 816 661 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.1998 Patentblatt 1998/02

(51) Int. Cl.⁶: **F02F 1/40**

(21) Anmeldenummer: 97110112.6

(22) Anmeldetag: 20.06.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT PT

(30) Priorität: 06.07.1996 DE 19627371

(71) Anmelder:
**Volkswagen Aktiengesellschaft
38436 Wolfsburg (DE)**

(72) Erfinder:
**Eduard, Lippert, Dipl.-Ing.
38547 Calberlah (DE)**

(54) **Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine**

(57) Für einen erhöhten Wärmeübergang in temperaturbelasteten Bereichen eines Brennraumes (7) ist in einem Kühlwasserraum (11) zwischen einem Zylinderkopfboden (1) und einem Zwischendeck (10) eine sich zumindest abschnittsweise um den Brennraum (7) erstreckende Rippe (21) ausgebildet, welche über Zuströmöffnungen (16) eintretendes Kühlwasser an einem sofortigen Aufsteigen in geodätisch höher liegende Bereiche hindert und somit zu einer gezielten Umströmung des Brennraumes (7) führt.

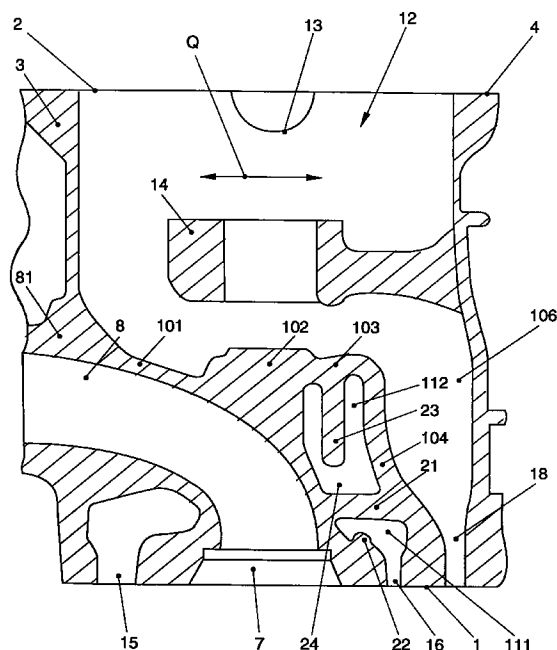


FIG. 3

EP 0 816 661 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf für eine flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Die Erzielung einer verbesserten Kühlung von temperaturkritischen Bereichen im Zylinderkopf von flüssigkeitsgekühlten Brennkraftmaschinen ist ein wichtiges Ziel bei deren grundsätzlicher Auslegung. So ist beispielsweise aus EP 0 486 771 A1 ein Zylinderkopf für eine flüssigkeitsgekühlte mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit einem Gehäuse bekannt, welches im wesentlichen folgende Merkmale aufweist:

- einen Zylinderkopfboden,
- eine beabstandet und im wesentlichen parallel dazu angeordnete Zylinderkopfdecke,
- Längsaußenwände und quer dazu endseitig angeordnete Queraußenwände,
- sich von zumindest einer der Längsaußenwände bis zum Zylinderkopfboden erstreckende Gaswechselkanäle,
- einem zwischen dem Zylinderkopfboden und einem an die Zylinderkopfdecke grenzenden, mindestens eine Nockenwelle aufweisenden Steuerraum angeordneten Kühlwasserraum, welcher durch ein Zwischendeck von diesem Steuerraum getrennt ist,
- wobei der Kühlwasserraum mit im Zylinderkopfboden angeordneten Zuströmöffnungen versehen und derart ausgebildet ist, daß das zuströmende Kühlwasser von diesen Zuströmöffnungen aus temperaturbelastete Bereiche der Gaswechselkanäle und eines Brennraumdaches in aufsteigender Weise umströmt und sich dabei mit einer im Zylinderkopf ausgebildeten Längsströmung des Kühlwassers vermischt.

Ein weiterer Zylinderkopf ist in EP 0 088 157 A1 offenbart, wobei dort insbesondere gemäß Figur 2 Kühlwasser aus einem Kühlwassermantel der Zylinder über Zuströmöffnungen im Zylinderkopfboden gelangt und sich dort mit einer Querströmung des Wassers vermischt und in Längsrichtung fortsetzt. Die dort erkennbare Längsaußenwand weist eine dachförmige Gestalt auf, wobei unterhalb der dachförmigen Ausbildung die Hauptströmung des Kühlwassers im Bereich des Zylinderkopfbodens gehalten werden soll. Dieser Bereich ist jedoch vergleichsweise voluminös gestaltet und die dachförmige Gestalt der Außenwand ist in einem bezüglich des Brennraumes radial beabstandet liegenden Bereich angeordnet.

Des weiteren ist es aus DE-195 08 986 C1, insbesondere aus Figur 2, bekannt, in einem Querstromzylinderkopf einer flüssigkeitsgekühlten mehrzylindrigen Brennkraftmaschine einen Kühlwasserraum in einen oberen und unteren Kühlwasserraum mittels einer Zylinderdecke zu unterteilen. In den beiden hierdurch geschaffenen Teilkühlwasserräumen soll das Kühlwasser

in entgegengesetzter Richtung zwecks Erhöhung des Kühleffektes strömen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Zylinderkopf für eine flüssigkeitsgekühlte mehrzylindrige Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, welcher eine verbesserte Kühlung im Bereich des Brennraumes aufweist.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit den Merkmalen des Patentanspruches 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen benannt.

Die Erfindung sieht vor, zumindest im Bereich von einigen der Zuströmöffnungen zwischen dem Zylinderkopfboden und dem Zwischendeck in der Nähe dieses Zylinderkopfbodens parallel zu diesem ausgerichtete Rippen anzuordnen, welche sich abschnittsweise um den Brennraum herum erstrecken.

Mit dieser Anordnung ist es vermieden, daß über die Zuströmöffnungen eintretendes Kühlwasser vergleichsweise schnell im Kühlwasserraum aufsteigt und abgeführt wird. Die Rippen stellen gewissermaßen ein zumindest teilweise ausgebildetes, weiteres Zwischendeck dar und zwingen das eintretende Kühlwasser dazu, zunächst entlang dieser Rippen im wesentlichen parallel zum Zylinderkopfboden um den Brennraum herum zu strömen und erst anschließend in geodätisch höher liegende Bereiche aufzusteigen.

Die genannte Maßnahme führt zu einer signifikanten Reduktion der am Brennraumdach und der benachbart dazu liegenden Gaswechselkanalwandungen auftretenden Temperaturen und vermeidet dabei das Auftreten einer klopfenden Verbrennung. Das Verschieben der Klopfgrenze führt bekanntlich zu einer Erhöhung des Gesamtwirkungsgrades der Brennkraftmaschine.

In vorteilhafter Ausgestaltung können sich die Rippen quer zwischen Gaswechselkanalwandungen und dem Zwischendeck erstrecken, wodurch eine besonders intensive Kühlwirkung erzielbar ist.

Des weiteren können die Rippen derart um das Brennraumdach herum gezogen angeordnet sein, daß die darunterliegenden Zuströmöffnungen zumindest weitestgehend überdeckt sind.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann der Wärmeübergang in dem temperaturkritischen Bereich zwischen den Rippen und dem Zylinderkopfboden durch noppenartige Vorsprünge vergrößert werden. Diese sind dabei bevorzugterweise dem Zylinderkopfboden zugeordnet.

Die erfindungsgemäße Anordnung ist insbesondere für Querstromzylinderköpfe geeignet, d.h. die zumindest zwei Gaswechselkanäle pro Brennraum sind endseitig gegenüberliegenden Längsaußenwänden zugeordnet. Die brennraumseitigen Öffnungen der Gaswechselkanäle sind hierbei bevorzugt in Längsrichtung des Zylinderkopfes zueinander versetzt angeordnet und eine Öffnung für eine Zündkerze ist infolgedessen zu einer der Längsaußenwände versetzt angeordnet. Hierbei stellt sich auf der gegenüberliegen-

den Seite eine besonders hohe thermische Belastung des Brennraumdaches ein, so daß in bevorzugter Weise die erfindungsgemäßen Rippen zumindest auf der dieser Zündkerzenöffnung gegenüberliegenden Seite des Brennraumes angeordnet sind.

Unabhängig von einer etwa vorhandenen Zündkerze kann in weiterer vorteilhafter Ausgestaltung zur weiteren Erhöhung des Wärmeüberganges in dem oberhalb der Rippen liegenden Teil des Kühlwasserraumes eine senkrecht zu dieser Rippe verlaufende Leitrippe angeordnet sein. Eine besonders effektive Kühlung stellt sich dabei bei einer am Zwischendeck hängenden Anordnung unter Bildung eines Freiganges zur Rippe ein. Die Leitrippe ist dabei im Querschnitt im wesentlichen U-förmig um einen der Gaswechselkanäle herumgezogen und sorgt dafür, daß auf der einen Seite dieser Leitrippe unmittelbar benachbart zur Gaswechselkanalwandung im wesentlichen die Längsströmung des Kühlwassers im Zylinderkopf stattfindet, während auf der gegenüberliegenden Seite zwischen dieser Leitrippe und dem Zwischendeck im wesentlichen das die Rippen umströmende Kühlwasser weitergeleitet wird.

Ein weiterer Effekt dieser Leitrippen ist das Verdrängen von Kühlwasser in geodätisch tieferliegende und heißere Bereiche.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläuterten Ausführungsbeispiel. Es zeigen:

- Figur 1** eine Seitenansicht auf eine Auslaßseite eines Zylinderkopfes,
Figur 2 einen Schnitt entlang der Linie II - II gemäß Figur 1,
Figur 3 einen Schnitt entlang der Linie III - III gemäß Figur 2 und
Figur 4 einen Schnitt entlang der Linie IV - IV gemäß Figur 2.

Ein Zylinderkopf für eine nicht gezeigte, flüssigkeitsgekühlte mehrzylindrige Brennkraftmaschine ist aus einem einstückigen Gehäuse gebildet, welches mit einem einem nicht gezeigten Kurbelgehäuse zugewandten Zylinderkopfboden 1 versehen ist und einer beabstandet und im wesentlichen parallel dazu angeordneten Zylinderkopfdecke 2, auf welche im montierten Zustand eine nicht gezeigte Zylinderkopphaube aufgesetzt ist. In Längsrichtung L verlaufen Längsaußenwände 3 und 4 sowie endseitig quer dazu Queraußenwände 5 und 6.

Der Zylinderkopf ist als Querstromkopf ausgebildet und weist je Brennraum 7 zwei Gaswechselkanäle 8 und 9 auf.

Diese Gaswechselkanäle 8,9 erstrecken sich in einer Querrichtung Q und sind dabei als von der einen Längsaußenwand 3 bis zum Brennraum 7 verlaufende Einlaßkanäle und als von der gegenüberliegend angeordneten anderen Längsaußenwand 4 bis zum

Brennraum 7 verlaufende Auslaßkanäle ausgebildet. Ein bezüglich seines Verlaufes noch näher zu erläutern- des Zwischendeck 10 erstreckt sich in Querrichtung Q zwischen den Längsaußenwänden 3 und 4 und in Längsrichtung L zwischen den Queraußenwänden 5 und 6 und trennt dabei einen zwischen Zylinderkopfboden 1 und diesem Zwischendeck 10 ausgebildeten Kühlwasserraum 11 von einem geodätisch höher liegend angeordneten Steuerraum 12. Oberhalb dieses Zwischendecks 10 rotiert in dem ölführenden Steuerraum 12, eine nicht gezeigte Nockenwelle in Lagern 13 und in Führungen 14 sind Tassenstößel gleitverschieblich gelagert, während in dem Kühlwasserraum 11 die Gaswechselkanäle 8 und 9 sowie der Brennraum 7 angeordnet sind.

Der Zylinderkopf wird kombiniert vom Kühlwasser in Querrichtung Q und Längsrichtung L durchströmt, wobei Kühlwasser über im Zylinderkopfboden 1 angeordnete und benachbart zu den Längsaußenwänden 3 bzw. 4 liegende Zuströmöffnungen 15 bzw. 16 und über in zwischen den einzelnen Zylindern verlaufenden Querebenen E liegende Zuströmöffnungen 17 dem Zylinderkopf zugeführt wird.

Das Zwischendeck 10 weist gemäß Figur 3 mehrere Abschnitte auf, wobei ein benachbart zur Längsaußenwand 3 liegender Abschnitt 101 zugleich eine Kanalwandung 81 des als Einlaßkanal ausgebildeten Gaswechselkanales 8 bildet, ein sich daran anschließender Abschnitt 102 im wesentlichen parallel zum Zylinderkopfboden 1 verläuft und eine nicht gezeigte Führung für ein nicht gezeigtes und unterhalb der Führungen 14 angeordnetes Gaswechselventil aufnimmt und sich im Anschluß daran ein Abschnitt 103 in Richtung auf die Längsaußenwand 4 erstreckt, an welchem sich ein abfallender Abschnitt 104 anschließt, welcher am Zylinderkopfboden 1 endet und zwischen der Längsaußenwand 4 und sich einen Ölrücklaufkanal 18 begrenzt.

Wie am besten aus Figur 2 ersichtlich, sind jedem Brennraum 7 die beiden nicht gezeigten Gaswechselventile in Längsrichtung L nebeneinanderliegend zugeordnet. Von der Längsaußenwand 3 ausgehend erstrecken sich Zündkerzenschächte 19 bis in ein Brennraumdach 71 und bilden dort eine Zündkerzenöffnung 20. Wie insbesondere aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich, erstrecken sich im wesentlichen parallel zum Zylinderkopfboden 1 von der Kanalwandung 81 ausgehend bis zum Abschnitt 104 des Zwischendeckes 10 Rippen 21, welche sich leicht bogenförmig abschnittsweise um den Brennraum 7, gegenüberliegend zur Zündkerzenöffnung 20 erstrecken.

Diese Rippen 21 überdecken die Zuströmöffnung 16 vollständig und die in den Querebenen E liegenden Zuströmöffnungen 17 zumindest abschnittsweise. Des weiteren unterteilen diese Rippen 21 den Kühlwasserraum 11 in diesem Bereich in einen geodätisch tiefer benachbart zum Zylinderkopfboden 1 liegenden Teil 111 sowie einen darüber liegenden Teil 112.

Die Rippen 21 erzwingen bezüglich des über die Zuströmöffnungen 16 eintretenden Kühlwassers eine gezielte Umströmung des Brennraumdaches 71 sowie der benachbart liegenden Kanalwandungen. Gemäß Figur 2 erstreckt sich eine solche Rippe 21 zwischen einer oberhalb der Zuströmöffnung 17 liegenden Kante 211 sowie einer rechts dazu liegenden und nahezu parallel zum Auslaßkanal 9 verlaufenden Kante 212. Bedarfsabhängig können sich diese Rippen 21 über einen größeren Bereich erstrecken.

Für einen nochmals verbesserten Wärmeübergang in diesem temperaturbelasteten Bereich des Brennraumdaches 71 sind in dem Teil 111 des Kühlraumes 11 wärmeübertragungserhöhende, noppenartige Vorsprünge 22 ausgebildet, welche in Abweichung von der Zeichnungsfigur alternativ an den Rippen 21 ausgebildet sein können.

Für eine gezielte Führung des Kühlwasserstromes und zur weiteren Erhöhung der Wärmeübertragung von den temperaturbelasteten Bereichen in das Kühlwasser sind in dem oberhalb der Rippen 21 liegenden Teil 112 des Kühlwasserraumes 11 Leitrippen 23 angeordnet. Diese erstrecken sich bevorzugt im wesentlichen senkrecht zu den Rippen 21 und sind an dem Abschnitt 103 des Zwischendeckes 10 unter Belassung eines Freiganges 24 zu den Rippen 21 ausgebildet.

Wie am besten aus Figur 2 erkennbar ist, erstrecken sich die Leitrippen 23 im wesentlichen U-förmig von der der Rippe 21 in Querrichtung Q gegenüberliegenden Seite um den Gaswechselkanal 8 herum. Die Leitrippen 23 können ferner in einem Bereich zwischen den beiden Gaswechselkanälen 8 und 9 eine Durchbrechung 25 aufweisen.

Diese Leitrippen 23 stellen in ihrer Funktion für die gezielte Führung des Kühlwasserstromes sicher, daß das sich in Längsrichtung L bewegendes Kühlwasser und das über die der Längsaußenwand 3 zugeordnete Zuströmöffnungen 17 eintretende Kühlwasser zwischen der Kanalwandung 81 und dieser Leitrippe 23 entlang geführt wird, während das über die Zuströmöffnungen 16 eintretende und die Rippen 21 umströmende Kühlwasser im wesentlichen zwischen diesen Leitrippen 23 und dem Abschnitt 104 des Zwischendeckes 10 abgeführt wird. Die Durchbrechung 25 sorgt zusätzlich für eine gezielte Umströmung des Auslaßkanales 9.

Die weitere Erhöhung der Wärmeübertragung durch diese Leitrippen 23 wird durch deren Verdrängungsfunktion bezüglich des Kühlwassers in geodätisch tiefer liegende, heiße Bereiche erzielt. Dieses wird am besten aus Figur 3 ersichtlich, in der die Leitrippe 23 im Teil 112 des Kühlwasserraumes 11 das Kühlwasser in Richtung auf den Brennraum 7 nach unten verdrängt.

Zur Bildung der Ölrücklaufkanäle 18 weist das Zwischendeck 10, wie deutlich aus Figur 1 erkennbar, steil abfallende Rampen 106 auf.

Zur weiteren Erhöhung eines einwandfreien Wärmeüberganges ist das Zwischendeck 10, wie ebenfalls aus Figur 1 ersichtlich, von der Queraußenwand 5 in Rich-

tung auf die Queraußenwand 6 leicht ansteigend ausgeführt. Diese Ausbildung führt zusammen mit der Längsströmung des Kühlwassers zu einer eindeutigen Abfuhr von im Kühlwasser ausgebildeten Luftblasen, welche andernfalls beim Verbleiben im Kühlwasser-raum örtlich zu einem deutlich verschlechterten Wärmeübergang führen würden.

Patentansprüche

1. Zylinderkopf für eine flüssigkeitsgekühlte mehrzylindrige Brennkraftmaschine, mit einem Gehäuse, welches im wesentlichen folgende Merkmale aufweist:

- einen Zylinderkopfboden (1)
- eine beabstandet und im wesentlichen parallel dazu angeordnete Zylinderkopfdecke (2),
- Längsaußenwände (3, 4) und quer dazu endseitig dazu angeordnete Außenwände (5, 6),
- sich von zumindest einer der Längsaußenwände (3, 4) bis zum Zylinderkopfboden (1) erstreckende Gaswechselkanäle (8, 9),
- einen zwischen dem Zylinderkopfboden (1) und einem an die Zylinderkopfdecke (2) grenzenden, mindestens eine Nockenwelle aufweisenden Steuerraum (12) angeordneten Kühlwasserraum (11), welcher durch ein Zwischendeck (10) vom Steuerraum (12) getrennt ist,
- der Kühlwasserraum (11) ist mit im Zylinderkopfboden (1) angeordneten Zuströmöffnungen (15, 16, 17) versehen und derart ausgebildet, daß das zuströmende Kühlwasser von diesen Zuströmöffnungen (15, 16, 17) aus temperaturbelastete Bereiche der Gaswechselkanäle (8, 9) und eines Brennraumdaches (71) in aufsteigender Weise umströmt und sich mit einer Längs- oder Querströmung des Kühlwassers vermischt,

dadurch gekennzeichnet, daß zumindest im Bereich von einigen der Zuströmöffnungen (15, 16, 17) zwischen dem Zylinderkopfboden (1) und dem Zwischendeck (10) in der Nähe des Zylinderkopfbodens (1) im wesentlichen parallel zu diesem ausgerichtete Rippen (21) angeordnet sind, welche sich abschnittsweise um den Brennraum (7) erstrecken.

2. Zylinderkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Rippen (21) in Querrichtung (Q) des Zylinderkopfes zwischen einer Kanalwandung (81) eines Gaswechselkanales (8) und einem Abschnitt (104) des Zwischendeckes (10) erstrecken.

3. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß die den Rippen (21) zugeordneten Zuströmöffnungen (16, 17) von diesen Rippen (21) zumindest weitgehend überdeckt sind.

5

4. Zylinderkopf nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest in dem zwischen den Rippen (21) und dem Zylinderkopfboden (1) abgeteilten Teil (111) des Kühlwasserraumes (11) wärmeübertragungserhöhende, noppenartige Vorsprünge (22) angeordnet sind. 10

5. Zylinderkopf nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß pro Brennraum (7) mindestens zwei Gaswechselkanäle (8, 9) vorgesehen sind, von denen einer (8) in der einen (3) und der andere (9) in der gegenüberliegenden Längsaußenwand (4) mündet, der Brennraum (7) mindestens eine zu einer Längsaußenwand (3) versetzte Zündkerzenöffnung (20) aufweist und die Rippen (21) auf der der Zündkerzenöffnung (20) gegenüberliegenden Seite des Brennraumes (7) angeordnet sind. 15
20

6. Zylinderkopf nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in einem zwischen den Rippen (21) und dem Zwischendeck (10) liegenden Teil (112) des Kühlwasserraumes (11) eine im wesentlichen senkrecht zur Rippe (21) verlaufende Leitrippe (23) angeordnet ist. 25
30

7. Zylinderkopf nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitrippe (23) an das Zwischendeck (11) unter Bildung eines Freiganges (24) zur Rippe (21) angeformt ist und sich U-förmig von der der Rippe (21) in Querrichtung (Q) gegenüberliegenden Seite um einen Gaswechselkanal (8) erstreckt. 35
40

8. Zylinderkopf nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Leitrippe (23) bis in einen Bereich zwischen den beiden Gaswechselkanälen (8, 9) eines Brennraumes (7) erstreckt und in diesem Bereich eine Durchbrechung (25) aufweist. 45

9. Zylinderkopf nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischendeck (10) in Längsrichtung (L) der Brennkraftmaschine relativ zum Zylinderkopfboden (1) bzw. der Zylinderkopfdecke (2) geneigt verläuft. 50

55

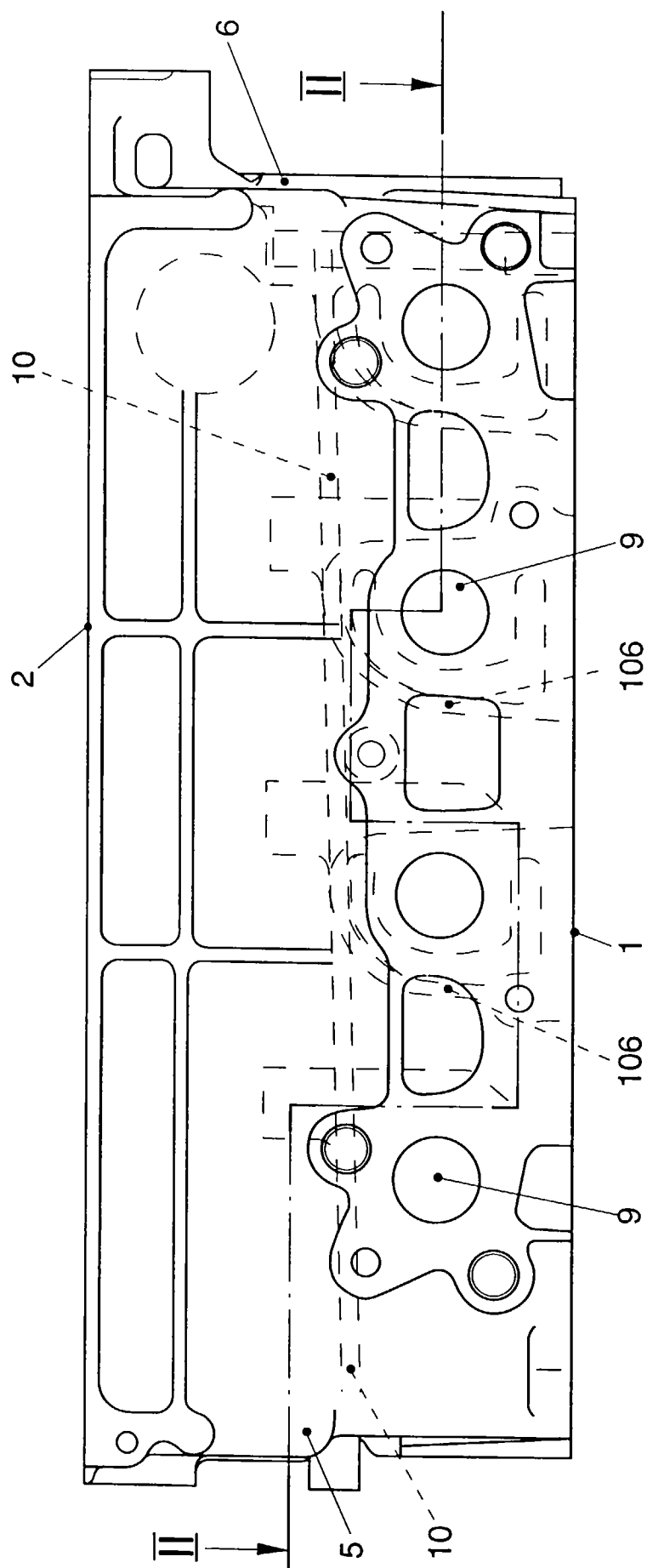


FIG. 1

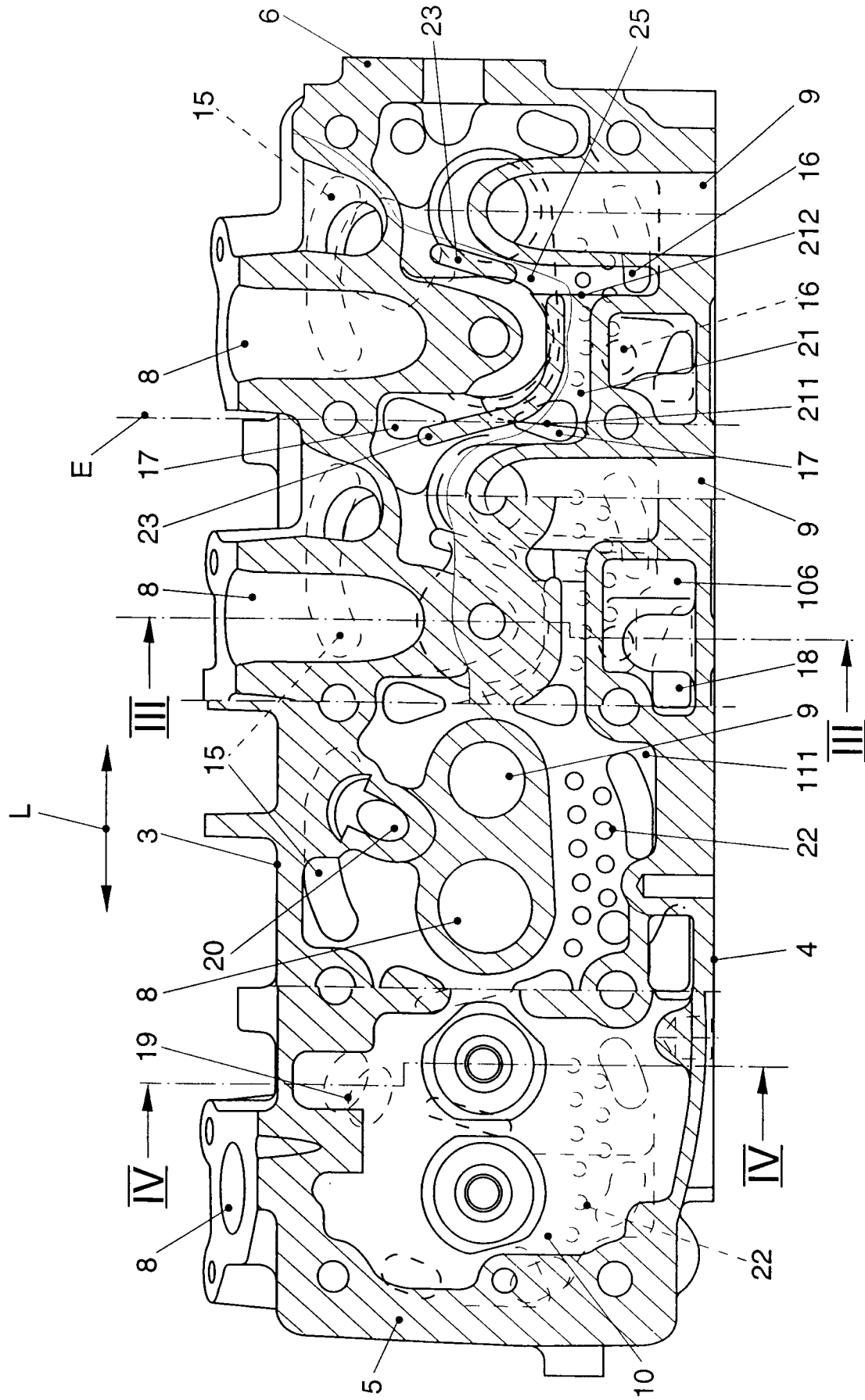


FIG. 2

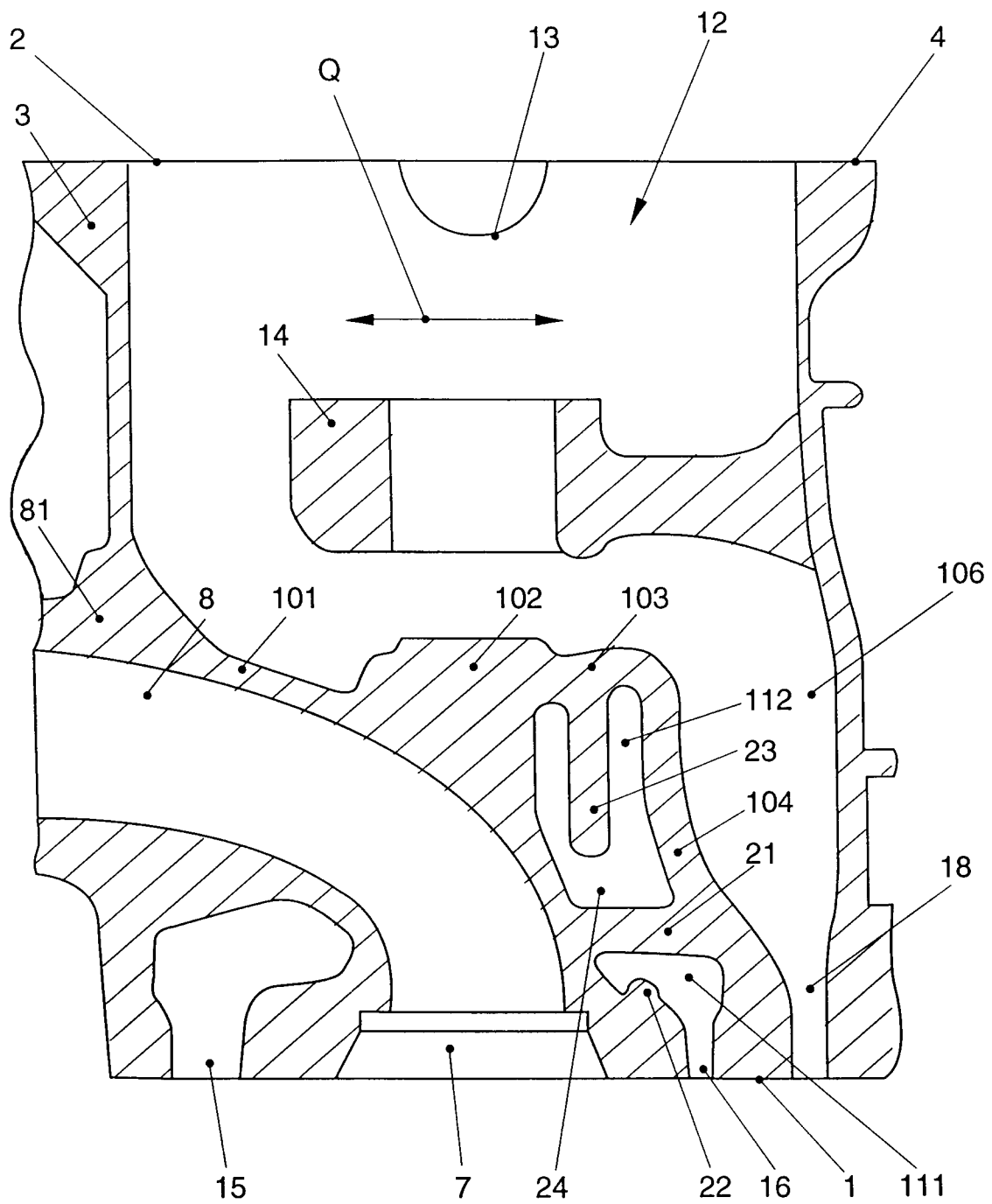
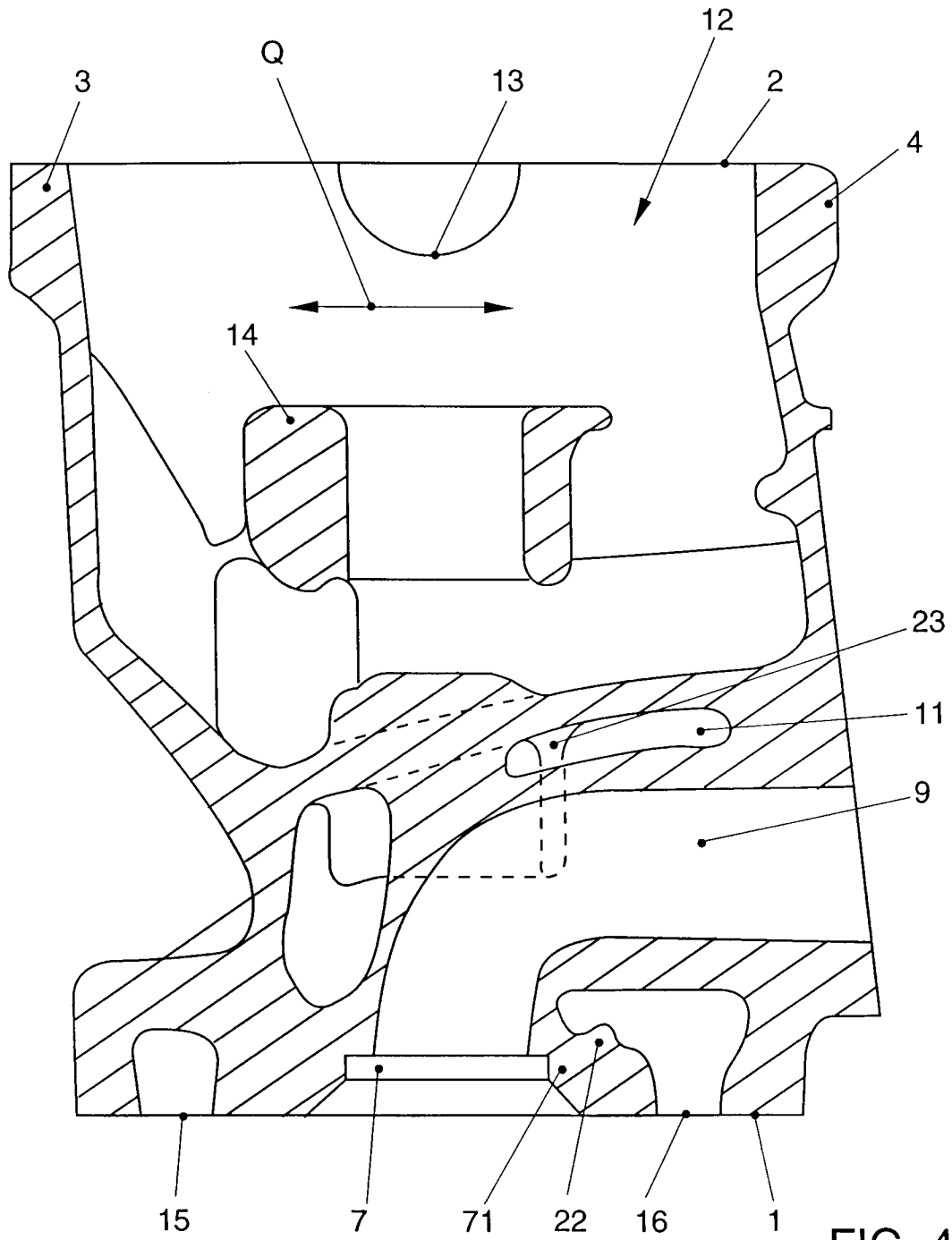


FIG. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 0112

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 4 304 199 A (FORMIA ANTONIO ET AL) 8.Dezember 1981 * Spalte 2, Zeile 31 - Spalte 4, Zeile 2; Abbildungen *	1-3	F02F1/40
A	DE 42 22 801 A (DAIMLER BENZ AG) 13.Januar 1994 * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	DE 195 08 986 C (DAIMLER BENZ AG) 11.April 1996 * Seite 3, Zeile 36 - Seite 4, Zeile 13; Abbildungen *	1	
A	FR 1 540 089 A (K.H.D) * Seite 1, Spalte 2, Zeile 27 - Seite 2, Spalte 1, Zeile 5; Abbildung 1 *	1	
A	DE 19 61 322 A (SÜDDEUTSCHE BREMSSEN AG) 16.Juni 1971 * Seite 6, Zeile 16 - Seite 9, Zeile 8; Abbildungen *	1	
A,P	DE 195 42 494 C (DAIMLER BENZ AG) 30.Januar 1997 * Seite 4, Zeile 18 - Zeile 30; Abbildungen 2,3 *	4,6	
A	DE 38 38 953 A (HONDA MOTOR CO LTD) 24.Mai 1989 * Abbildungen 1,2 *	4,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22.September 1997	Prüfer Mouton, J
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 01.82 (P04C03)