



(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
29.09.93 Patentblatt 93/39

(51) Int. Cl.⁵ : **F02F 1/38, F02F 1/40**

(21) Anmeldenummer : **91114129.9**

(22) Anmeldetag : **23.08.91**

(54) **Zylinderkopf für eine wassergekühlte Brennkraftmaschine.**

(30) Priorität : **19.11.90 DE 4036810**

(56) Entgegenhaltungen :
BE-A- 538 641
FR-A- 1 533 173
GB-A- 1 002 846
US-A- 2 094 893

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
27.05.92 Patentblatt 92/22

(73) Patentinhaber : **Dr.Ing.h.c. F. Porsche**
Aktiengesellschaft
Porschestrasse 42
D-70435 Stuttgart (DE)

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
29.09.93 Patentblatt 93/39

(72) Erfinder : **Distelrath, Winfried**
Thaerstrasse 28
W-7000 Stuttgart 31 (DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT SE

EP 0 486 771 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf für eine wassergekühlte Brennkraftmaschine gemäß Anspruch 1, erster Teil.

5 Die US-A-2094893 offenbart einen Zylinderkopf, in dem die dem Gaswechsel dienenden Ein- und Auslaßkanäle nach dem Gleichstromprinzip angeordnet sind, d.h., beide Kanäle münden in einer gemeinsamen, den Zylinderkopf seitlich begrenzenden Wand.

Solche Gleichstromköpfe bieten gegenüber sogenannten Querstromköpfen Vorteile bezüglich des benötigten Bauraumes, da alle der Gemischzufuhr und der Abgasabfuhr dienenden Bauteile auf einer Seite der Brennkraftmaschine angeordnet sind.

10 Zur Kühlung solcher Gleichstromköpfe dienen in den Kopf eingegossene Wasserkanäle, die das Kühlwasser im wesentlichen in Längsrichtung der Brennkraftmaschine führen. Dieser wasserführende Bereich ist im allgemeinen durch ein nahezu horizontal verlaufendes Deck von einem darüberliegenden, den Ventiltrieb aufnehmenden ölführenden Bereich getrennt. Problematisch dabei ist die Tatsache, daß die mit unterschiedlicher 15 Neigung vom Brennraum zu der Flanschseite des Zylinderkopfes verlaufenden Gaswechselkanäle für das in Längsrichtung strömende Wasser einen hohen Widerstand bilden, so daß ein großer Teil des Kühlwassers dem Weg des geringsten Widerstandes folgend entlang der der Flanschseite gegenüberliegenden Seite des Zylinderkopfes strömt. Dabei werden Bereiche unnötig stark gekühlt, z.B. die zu der gegenüberliegenden Seite geneigt liegende Zündkerzenaufnahme, während die thermisch hoch belasteten Bereiche ungenügend gekühlt 20 werden. Diese Nachteile treten verstärkt auf, wenn die Brennkraftmaschine eine relativ hohe Leistung aufweist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Zylinderkopf derart zu gestalten, daß mit einem in einfacher Weise herstellbaren Zylinderkopf eine verbesserte Kühlung erzielt wird.

25 Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafterweise gestattet das nahezu diagonal verlaufende Deck gemeinsam mit dem Sammelkanal eine Querstromkühlung jedes Zylinders, die den Zylinderkopf gleichmäßig und effektiv kühlt sowie ein widerstandsarmes Abströmen des erwärmten Wassers durch den Sammelkanal.

Der diagonale Verlauf des Decks hält die Wassermenge im Bereich der zu einer den Zylinderkopf begrenzenden Wand geneigten Zündkerze gering und führt das Wasser quer und schnell zu dem thermisch hoch belasteten Bereich des Auslaßkanals. Die Anordnung des Sammelkanals im ölführenden Bereich ermöglicht 30 eine geradlinige, widerstandsarme Gestaltung dieses Kanales.

35 Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen benannt. Die Anordnung des Sammelkanals an der geodätisch höchsten Stelle benachbart der Zylinderkopfoberseite sorgt gemeinsam mit dem schrägen Deck für eine rasche und vollständige Abfuhr von durch Kavitation, Kochen o.ä. auftretenden Luftblasen. Ein Ansammeln solcher Blasen an kritischen Bereichen kann zu einer ungleichmäßigen Kühlung und damit zu thermischen Spannungen mit der Gefahr einer Rißbildung führen.

Die an der Zylinderkopfunterseite angeordneten Eintritte für das aus dem Kurbelgehäuse in den Zylinderkopf strömende Kühlwasser sind so bemessen, daß die der thermisch belasteten Flanschseite zugeordneten Eintritte ca. 2/3 der gesamten Wassermenge zuführen.

40 Die innenliegende Begrenzungswand des Sammelkanals ist glattflächig gestaltet und an das Deck angebunden, so daß der gesamte ölführende Bereich beim Gießen des Zylinderkopfes einteilig nach oben ausformbar ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Draufsicht auf einen Zylinderkopf,

45 Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II gemäß Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III gemäß Fig. 1 und

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV gemäß Fig. 1.

Ein Zylinderkopf 1 einer nicht gezeigten wassergekühlten Brennkraftmaschine weist für jeden Zylinder 2 einen dem Gaswechsel in einem Brennraum 3 dienenden Einlaßkanal 4 und einen Auslaßkanal 5 auf, die beide 50 in eine den Zylinderkopf 1 seitlich begrenzende Flanschseite 6 münden. Parallel zu dieser Flanschseite 6 verläuft eine begrenzende Wand 7 und rechtwinklig dazu verläuft eine Zylinderkopfoberseite 8 und eine Zylinderkopfunterseite 9 des Zylinderkopfes 1.

Der Gaswechsel wird durch eine nicht gezeigte, in Lagern 10 gehaltene Nockenwelle gesteuert, die über nicht gezeigte, in Bohrungen 11 gelagerte Tassenstößel auf in Führungen 12 gleitende, ebenfalls nicht gezeigte 55 Ventile wirken. Jedem Brennraum 3 ist mittels einer Öffnung 13 eine entlang einer Achse Z geneigte, nicht gezeigte Zündkerze zugeordnet.

Von der Flanschseite 6 aus oberhalb des Einlaßkanals 4 nahezu diagonal zu der Wand 7 abfallend ist ein Deck 15 angeordnet, welches sich in Längsrichtung L innerhalb des Zylinderkopfes 1 erstreckt. Dabei trennt

das Deck 15 einen dem Brennraum 3 zugewandten, wasserführenden Bereich W von einem die Ventilsteuung aufnehmenden, ölführenden Bereich S ab. Innerhalb des ölführenden Bereiches S ist ein sich in Längsrichtung L benachbart der Zylinderkopfoberseite 8 und der Flanschseite 6 erstreckender, wasserführender Sammelkanal 16 angeordnet.

5 Die Zylinderkopfunterseite 9 weist Eintritte 17 bzw. 18 auf, die aus einem nicht gezeigten Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine Kühlwasser in den Zylinderkopf 1 führen.

Die Eintritte 17 und 18 sind mit Hohlräumen 19 und 20 verbunden, wobei der Hohlraum 19 die Ein- und Auslaßkanäle 4 und 5 umspült und an seiner geodätisch höchsten Stelle über eine Verbindung 21 in den Sammelkanal 16 mündet. Der Hohlraum 20 umspült die Führung 12 und ist benachbart zu dem Deck 15 an den Hohlraum 19 angeschlossen.

10 Gemäß Fig. 4 sind zwischen benachbarten Zylindern 2 Querwände 22 im Zylinderkopf 1 angeordnet, die Aufnahmen 23 für Zylinderkopfschrauben, Schmierölbohrungen 24 und Durchbrüche 25 aufweisen.

15 Im Betrieb der Brennkraftmaschine strömt Kühlwasser durch die Eintritte 17, 18 in die Hohlräume 19, 20 und durch die Verbindung 21 in den Sammelkanal 16. Bezuglich jedes Zylinders 2 stellt sich somit eine Querstromkühlung ein, die eine gleichmäßige und intensive Kühlung der den Zylindern 2 zugeordneten Bereiche des Zylinderkopfes 1 bewirkt. Der von der Wand 7 zu der Flanschseite 6 ansteigende Verlauf des Decks 15 fördert gemeinsam mit dem nachströmenden Wasser jede eventuell auftretende Luftblase in den Sammelkanälen 16. Innerhalb des Sammelkanals 16 liegt eine in Längsrichtung L verlaufende Strömung vor, die über 20 eine am Ende des Sammelkanals 16 angeordnete Abströmöffnung 26 einem Kühlwasserkreislauf zugeführt wird. Der Strömungswiderstand innerhalb des Sammelkanals 16 ist sehr gering, da er durch die Verlegung in den ölführenden Bereich S keinerlei Umlenkung z.B. durch Gaswechselkanäle erfährt. Dieser geringe Widerstand bewirkt ein rasches Durchströmen der Hohlräume 19, 20 und somit eine schnelle Erwärmung des Wassers in der Startphase der Brennkraftmaschine und eine effektive Kühlung im Dauerbetrieb.

25 Das Anbinden einer innenliegenden Begrenzungswand 27 des Sammelkanals 16 an das Deck 15 und deren glattflächige Gestaltung gestatten ein einfaches Ausformen des ölführenden Bereiches S beim Gießen des Zylinderkopfes 1.

30 Die Durchbrüche 25 vereinfachen die Kernalagerungen beim Gießen, da somit lediglich ein einziger Gesamtkern erforderlich ist, anderenfalls müßten für jeden Zylinder 2 durch die Querwände 22 voneinander getrennte Kerne gelagert werden.

Patentansprüche

- 35 1. Zylinderkopf für eine wassergekühlte, mehrzylindrige Brennkraftmaschine, dessen dem Gaswechsel dienende Einlaß- und Auslaßkanäle in einer den Zylinderkopf seitlich begrenzende Flanschseite münden und der ein sich quer erstreckendes Deck aufweist, welches einen wasserführenden Bereich von einem darüberliegenden ölführenden Bereich trennt, dadurch gekennzeichnet, daß das Deck (15) nahezu diagonal von der Flanschseite (6) aus oberhalb des Einlaßkanals (4) abfallend zu der der Flanschseite (6) gegenüberliegenden, den Zylinderkopf (1) begrenzenden Wand (7) verlaufend angeordnet ist und daß der ölführende Bereich (S) einen sich in Längsrichtung (L) des Zylinderkopfes (1) erstreckenden, wasserführenden Sammelkanal (16) aufweist.
- 40 2. Zylinderkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sammelkanal (16) benachbart der Zylinderkopfoberseite (8) und der Flanschseite (6) verlaufend angeordnet ist.
- 45 3. Zylinderkopf nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlwasser über jedem Zylinder (2) zugeordnete, in der Zylinderkopfunterseite (9) angeordnete Eintritte (17, 18) einströmt, wobei die Eintritte (17, 18) der Flanschseite (6) bzw. der Wand (7) zugeordnet sind.
- 50 4. Zylinderkopf nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die der Flanschseite (6) zugeordneten Eintritte (17) ca. 65 % und die der Wand (7) zugeordneten Eintritte (18) ca. 35 % des Kühlwassers dem Zylinderkopf (1) zuführen.
- 55 5. Zylinderkopf nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine innenliegende Begrenzungswand (27) des Sammelkanals (16) an das Deck (15) angebunden ist.

Claims

1. A cylinder head for a water-cooled multiple-cylinder internal-combustion engine, which [cylinder head] comprises a transversely extending cover separating a water-conveying area from an oil-conveying area situated thereabove and whose inlet and outlets ducts used for the gas change open into a flange side bounding the cylinder head laterally, **characterized in that** the cover (15) is arranged extending substantially diagonally from the flange side (6) above the inlet duct (4) and sloping towards the wall (7) opposite the flange side (6) and bounding the cylinder head (1), and the oil-conveying area (S) comprises a water-conveying collection duct (16) extending in the longitudinal direction (L) of the cylinder head (1).
2. A cylinder head according to Claim 1, **characterized in that** the collection duct (16) is extending adjacent to the top (8) of the cylinder head and to the flange side (6).
3. A cylinder head according to Claim 2, **characterized in that** the cooling water flows in *via* inlets (17, 18) associated with each cylinder (2) and arranged in the underside (9) of the cylinder head, the inlets (17, 18) being associated with the flange side (6) and the wall (7) respectively.
4. A cylinder head according to Claim 3, **characterized in that** the inlets (17) associated with the flange side (6) convey substantially 65% and the inlets (18) associated with the wall (7) convey substantially 35% of the cooling water to the cylinder head (1).
5. A cylinder head according to one or more of the preceding Claims, **characterized in that** a boundary wall (27) lying on the inside of the collection duct (16) is connected to the cover (15).

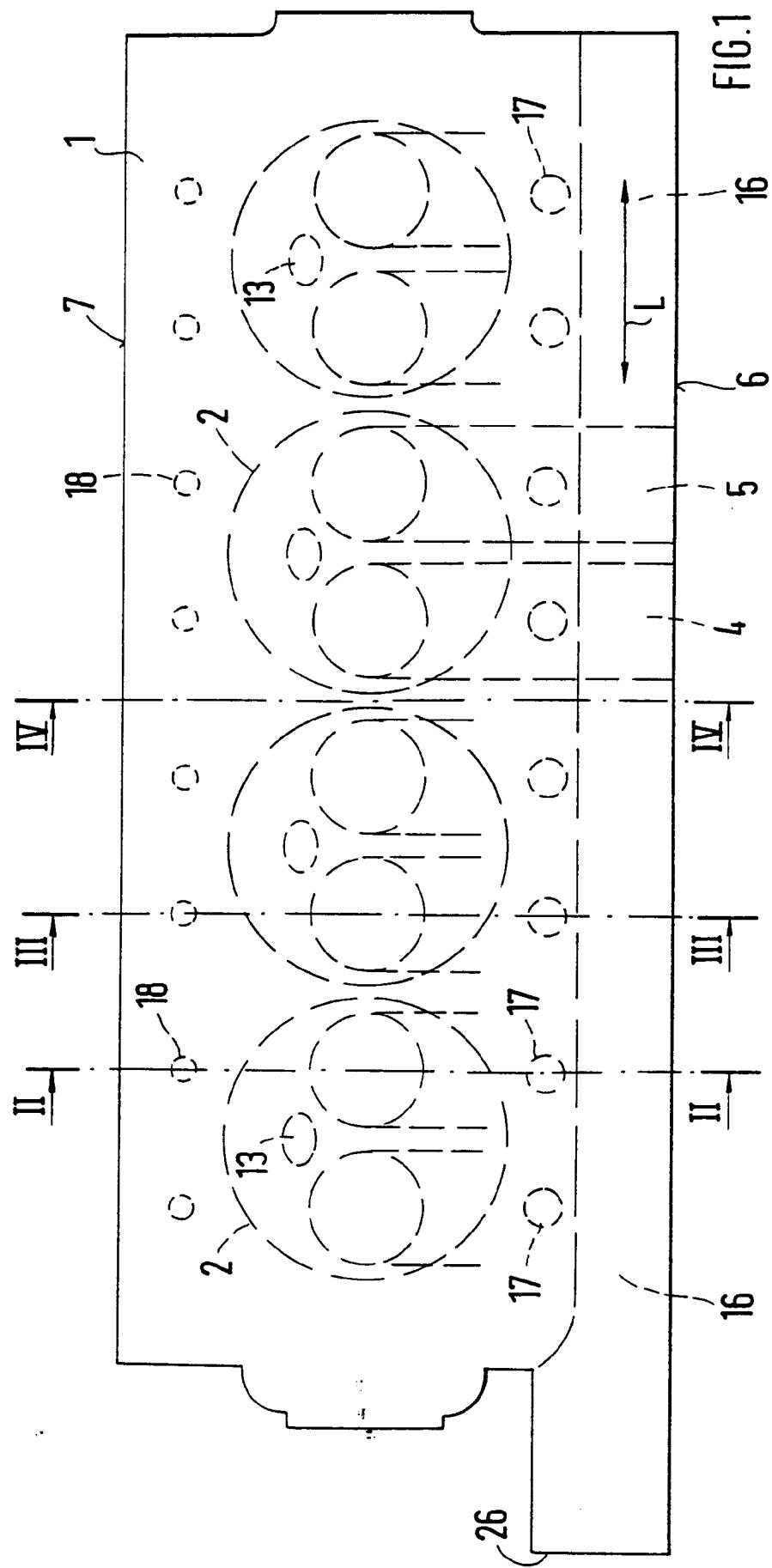
25

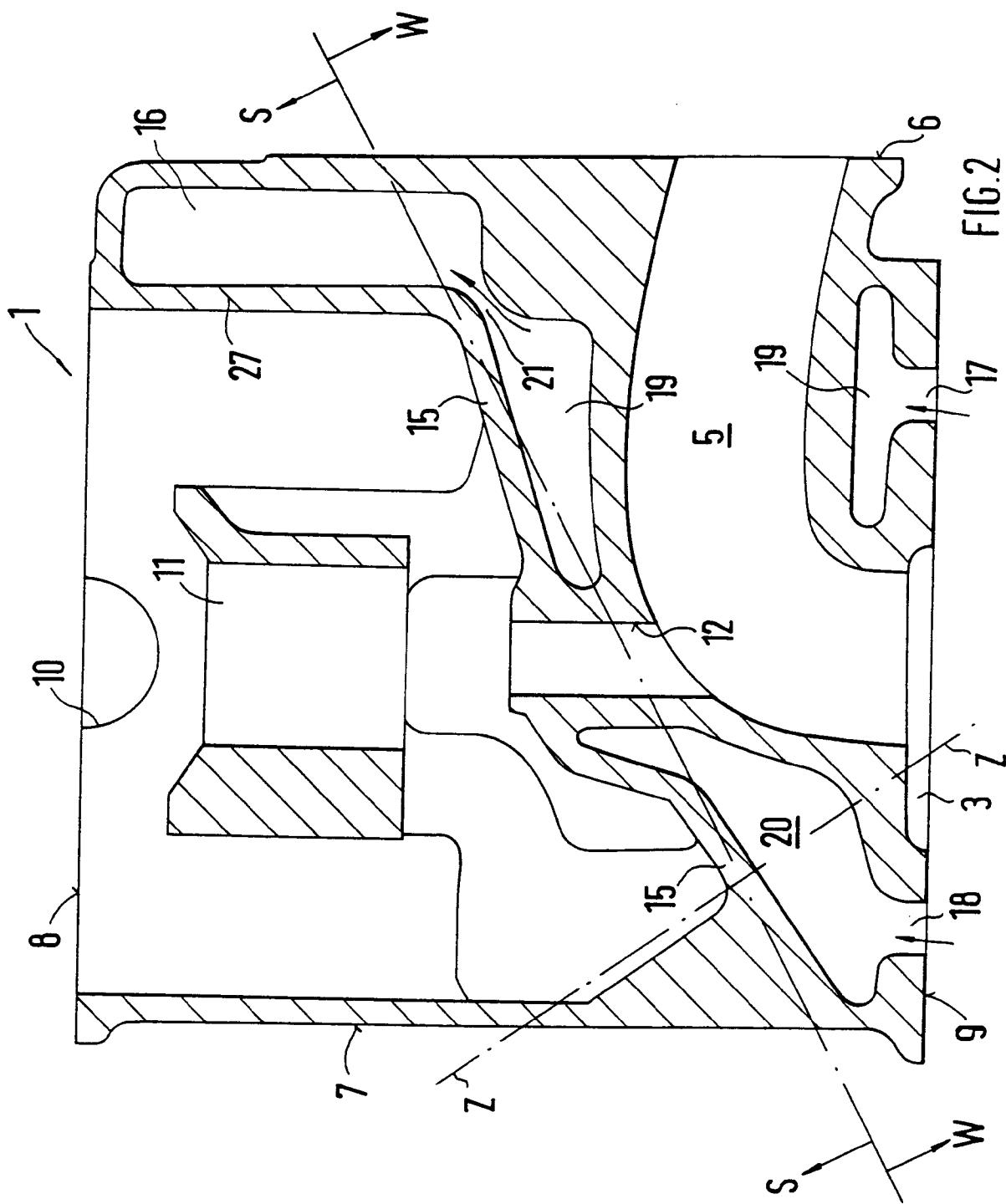
Revendications

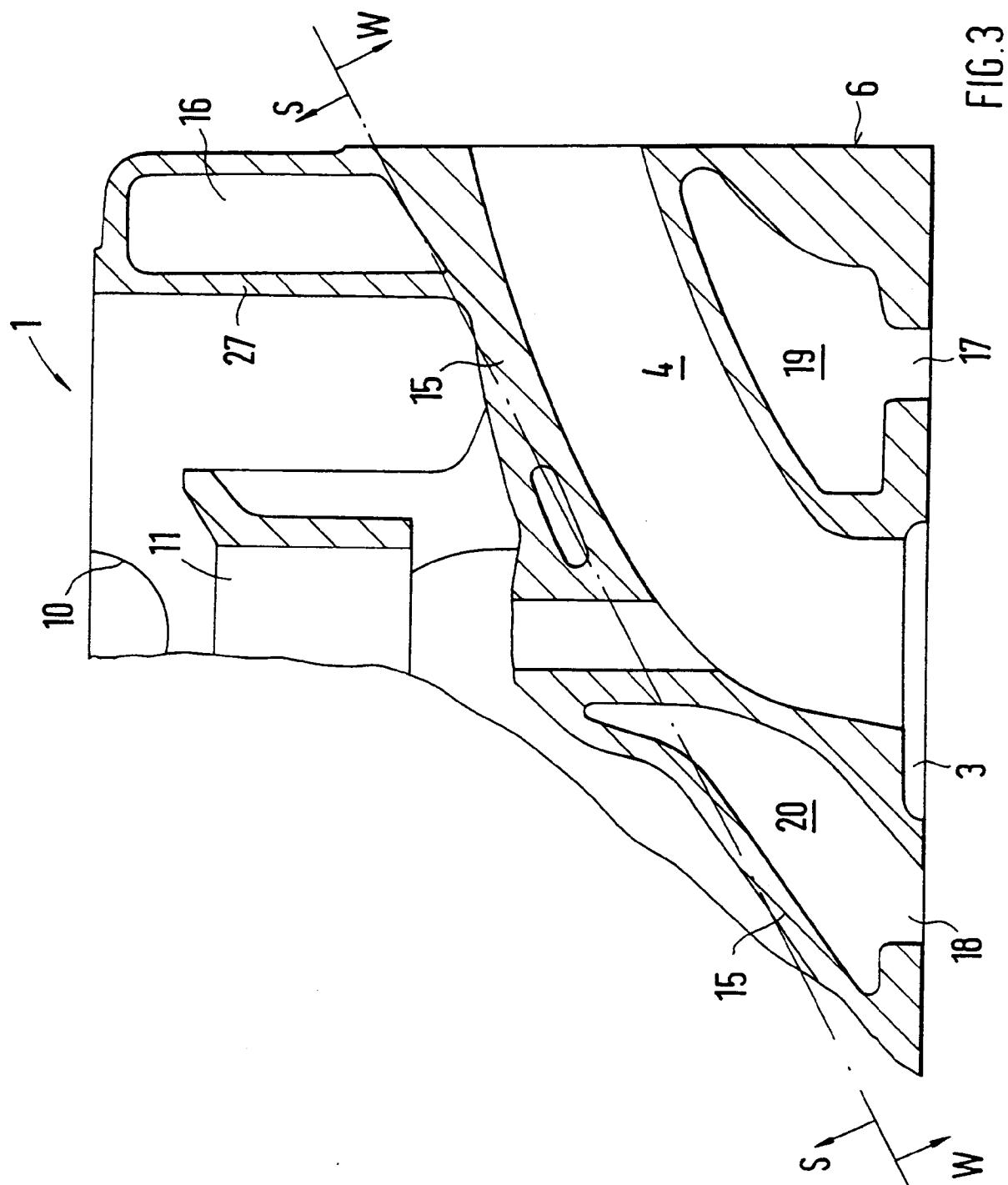
1. Culasse pour un moteur à combustion à plusieurs cylindres, refroidi par eau, dont les canaux d'admission et d'échappement servant aux mouvements des gaz débouchent dans une bride limitant latéralement la culasse et qui comportent un pont s'étendant transversalement qui sépare une zone conduisant l'eau d'une zone conduisant l'huile, située au-dessus, caractérisée en ce que le pont (15) s'étend à peu près en diagonale à partir de la bride (6) au-dessus du canal d'admission (4) en descendant vers la paroi (6) opposée à la bride (6), limitant la culasse (1) et en ce que la zone (S) conduisant l'huile présente un collecteur (16) conduisant l'eau, s'étendant dans la direction longitudinale (L) de la culasse (1).
2. Culasse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le collecteur (16) s'étend à proximité de la face supérieure (8) de la culasse et de la bride (6).
3. Culasse selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'eau de refroidissement entre par des entrées (17, 18) associées à chaque cylindre (2), prévues dans la face inférieure (9) de la culasse, les entrées (17, 18) étant associées à la bride (6) ou à la paroi (7).
4. Culasse selon la revendication 3, caractérisée en ce que les entrées (17) associées à la bride (6) envoient à la culasse (1) environ 65 % et les entrées (18) associées à la paroi (7) environ 35 % de l'eau de refroidissement.
5. Culasse selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'une paroi de délimitation (27) intérieure du collecteur (16) est attachée au pont (15).

50

55







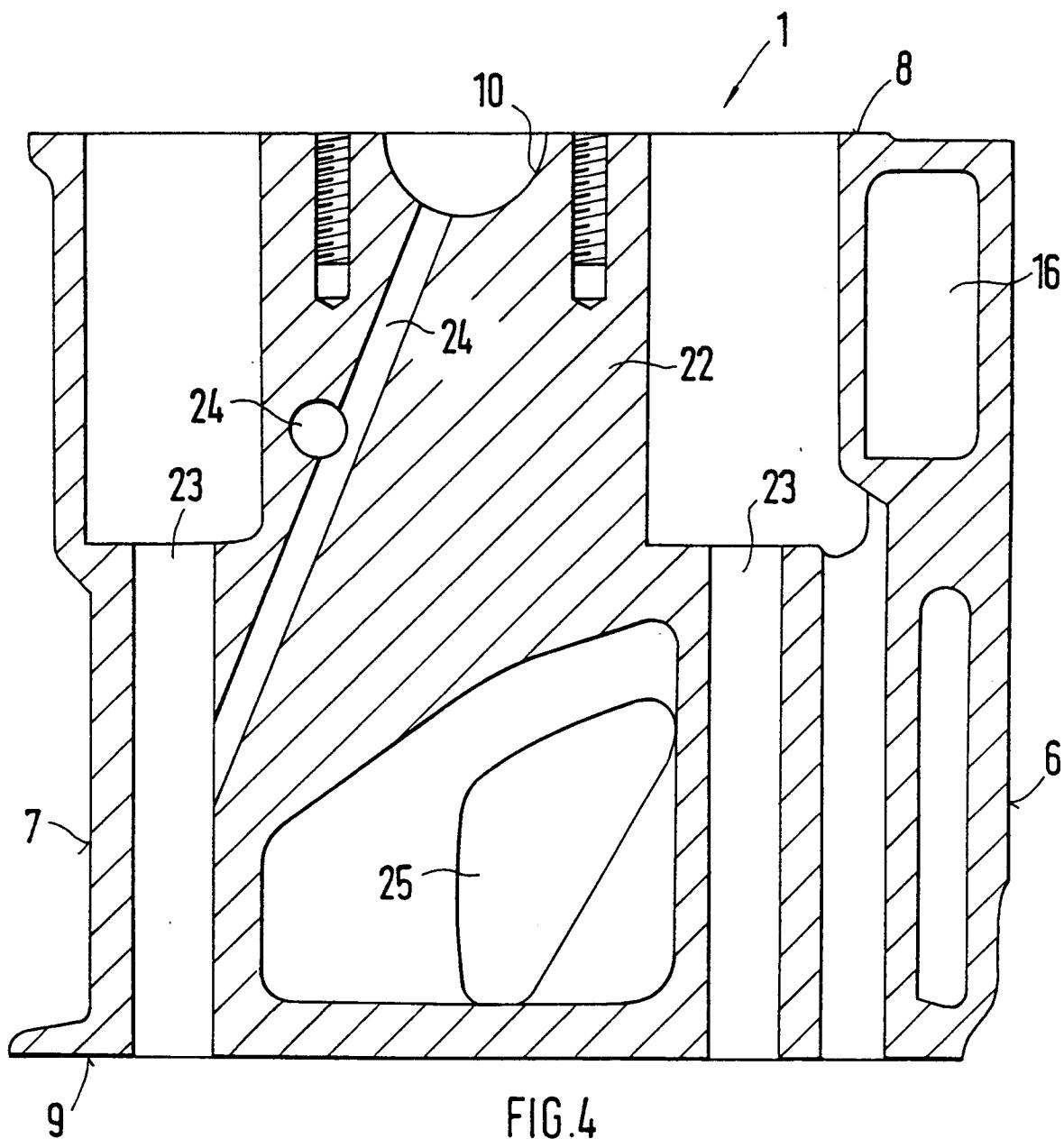


FIG.4