



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 509 956 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **18.10.95**

Int. Cl.⁸: **F02F 1/14, F01P 7/16**

Anmeldenummer: **92810209.4**

Anmeldetag: **23.03.92**

Anordnung zur Zylinderkühlung einer Hubkolbenbrennkraftmaschine der Dieselbauart.

Priorität: **18.04.91 CH 1170/91**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.10.92 Patentblatt 92/43

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
18.10.95 Patentblatt 95/42

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE DK FR IT LI

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 038 556
DE-A- 1 942 846
GB-A- 2 077 352

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 5
(M-184)(1150) 11. April 1983 & JP-A-57 165
619 (TOYOTA JIDOSHA KOGYO K.K.) 12. Ok-
tober 1982

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no.
139 (M-387)(1862) 14. Juli 1985 & JP-A-60 019
912 (DAIHATSU) 1. Februar 1985

Patentinhaber: **NEW SULZER DIESEL AG**
Neuwiesenstrasse 15,
Postfach 414
CH-8401 Winterthur (CH)

Erfinder: **Bitterli, Alois**
Huebwisstrasse 12
CH-8492 Wila (CH)

Vertreter: **Hammer, Bruno, Dr. et al**
c/o Sulzer Management AG
KS/Patente/0007
CH-8401 Winterthur (CH)

EP 0 509 956 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 eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Zylinderkühlung einer Hubkolbenbrennkraftmaschine der Dieselmotortyp, mit mindestens einem in einem Zylinderblock angeordneten Zylindereinsatz, der von einem kühlmitteldurchströmten Ringraum umgeben ist und der von einem Zylinderdeckel überspannt ist, der von aus dem Ringraum kommenden Kühlmittel durchströmmt ist, wobei das Kühlmittel nach dem Durchströmen des Zylinderdeckels über einen Kühler zum Ringraum zurückströmt.

Bei einer bekannten Anordnungen dieser (DE 1 942 846) Art durchströmt die vom Kühler kommende Kühlmittelmenge nacheinander zuerst den Ringraum, danach die im oberen verdickten Ende des Zylindereinsatzes vorhandene Kühlkanäle und schliesslich den Zylinderdeckel. Die Kühlmittelmenge wird dabei so eingestellt, dass bei 100% Last der Brennkraftmaschine die Temperatur der Innenfläche des Zylindereinsatzes, die die Lauffläche für den Arbeitskolben bildet, stets etwas über der Taupunkttemperatur von Wasser liegt. Hierdurch wird vermieden, dass - bedingt durch den hohen Schwefelgehalt (4% und mehr) der heute in Dieselmotoren verwendeten Brennstoffe - schweflige Säure (H₂SO₃) und Schwefelsäure (H₂SO₄) zu Korrosionen an den Brennraumwänden führen. Von den beiden genannten Säuren ist die schweflige Säure die unangenehmere, weil das zu ihrer Bildung notwendige Verbrennungsprodukt, nämlich SO₂, in grösserer Menge und bei tieferen Temperaturen entsteht, als das zur Bildung von Schwefelsäure notwendige SO₃. Das Kondensat der nur in kleiner Menge auftretenden Schwefelsäure kann überdies durch Schmieröl-Additive neutralisiert werden. Bei Unterschreiten der Taupunkttemperatur für Wasser ist also mit erheblicher Kondensation von schwefliger Säure zu rechnen, was auf der Lauffläche des Zylindereinsatzes adhäsiven Verschleiss infolge des zerstörten Schmierölfilms und auf den Laufflächen der Kolbenringe wie auch auf der Lauffläche des Zylindereinsatzes korrosiven Verschleiss zur Folge haben kann. Ein Unterschreiten der Taupunkttemperatur kann bei der bekannten Anordnung leicht bei Teillast-Betrieb der Hubkolbenbrennkraftmaschine auftreten.

Aus der EP 0 038 556 ist eine weitere Anordnung zur Kühlung eines Zylinderblocks sowie eines Zylinderdeckels bekannt. Dabei wird der Zylinderdeckel als auch der Zylinderblock mit einem separaten Flüssigkeitsstrom und mit einem im wesentlichen quer zur Verlaufsrichtung eines Zylinders strömenden Flüssigkeit gekühlt, um den Zylinderkopf auf einer tieferen Temperatur als den Zylinderblock zu halten. Dadurch wird ein Klopfen des Motors vermieden und die Emmission von unverbrannten Hydrocarbonaten reduziert. Ein Nachteil

dieser Vorrichtung ist darin zu sehen, dass, wenn sie mit einem Brennstoff mit hohem Schwefelgehalt betrieben würde, am Zylinderdeckel mit einer erheblichen Kondensation von schwefliger Säure zu rechnen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kühlanordnung der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass auch bei Teillastbetrieb der Brennkraftmaschine eine Bildung von schwefliger Säure sicher vermieden wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass von der vom Kühler zum Ringraum führenden Leitung eine zum Zylinderdeckel führende Leitung abzweigt, dass ein Regler vorgesehen ist, der die vom Kühler kommende Kühlmittelmenge lastabhängig auf die zum Ringraum und die zum Zylinderdeckel führende Leitung aufteilt, und dass an der Kühlmittleitung zwischen dem Zylinderdeckel und dem Kühler eine Bypassleitung angeschlossen ist, die stromunterhalb der Abzweigung der zum Zylinderdeckel führenden Leitung in die zum Ringraum führende Leitung mündet. Durch die zum Zylinderdeckel führende Leitung wird im Betrieb der Brennkraftmaschine immer ein Teil der Kühlmittelmenge direkt zum Zylinderdeckel geführt. Der andere, zum Ringraum strömende Teil der Kühlmittelmenge, die durch die über die Bypassleitung zugeführte Menge ergänzt wird und die gegenüber den bekannten Anordnungen verringert ist und höhere Temperatur aufweist, bewirkt nunmehr im Ringraum eine weniger intensive Kühlung, so dass die Laufflächentemperatur angehoben wird. Damit ist sichergestellt, dass bei allen Lasten der Brennkraftmaschine ein Unterschreiten der Taupunkttemperatur und damit auch eine Bildung von schwefliger Säure vermieden wird. Die Laufflächen des Zylindereinsatzes und der Kolbenringe werden somit nicht mehr durch Korrosion angegriffen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der folgenden Beschreibung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig.1 ein Fliessschema für das Kühlmittel an einem schematisch dargestellten Zylinder,
- Fig.2 einen Axialschnitt durch einen Teil des Zylinders,
- Fig.2a das Detail A in Fig.2 in grösserem Massstab,
- Fig.3 ein Temperatur-Diagramm, aufgetragen über die Höhe des Zylindereinsatzes, bei 100% Last und
- Fig.4 ein Temperatur-Diagramm, aufgetragen über die Höhe des Zylindereinsatzes, bei 50% Last.

In Fig.1 ist mit 1 ein Zylinderblock einer mehrzylindrigen Hubkolbenbrennkraftmaschine der Dieselmotortyp bezeichnet, mit 2 ein im Zylinderblock 1

steckender Zylindereinsatz, der mit seinem oberen Ende aus dem Zylinderblock herausragt, und mit 3 ein den Zylindereinsatz 2 überspannender Zylinderdeckel. Die drei genannten Teile des Zylinders werden von einem flüssigen Kühlmittel, z.B. Wasser, gekühlt, wofür ein Hauptkreislauf 5 und ein Nebenkreislauf 13 vorgesehen sind. Der Hauptkreislauf 5 besteht aus einer vom Zylinderdeckel 3 ausgehenden Leitung 6, einem an die Leitung 6 angeschlossenen Kühler 7, einer Kühlmittelpumpe 8 und einer Leitung 9, die vom Kühler 7 zum Zylinderblock 1 führt und in der die Kühlmittelpumpe 8 angeordnet ist. Innerhalb des Zylinders besteht zwischen dem Anschluss der Leitung 9 am Zylinderblock 1 und dem Anschluss der Leitung 6 am Zylinderdeckel 3 ein gestrichelt gezeichneter Strömungsweg 10, der weiter unten anhand der Fig.2 näher beschrieben wird. Zum Hauptkreislauf 5 gehört auch eine Bypassleitung 11, die den Kühler 7 umgeht. An der Abzweigung der Bypassleitung 11 von der Leitung 6 ist ein Verteilventil 12 angeordnet, das das vom Ventildeckel 3 kommende und im Hauptkreislauf 5 strömende Kühlmittel, abhängig von dessen Temperatur, in eine dem Kühler 7 zuströmende Menge und eine die Bypassleitung 11 durchströmende Menge aufteilt. In der Leitung 9 befindet sich ebenfalls ein Verteilventil 17, und zwar zwischen der Kühlmittelpumpe 8 und dem Zylinderblock 1. In der Leitung 6 zwischen dem Zylinderdeckel 3 und dem Verteilventil 12 sowie in der Leitung 9 zwischen dem Verteilventil 17 und dem Zylinderblock 1 ist eine Verteilung 6' bzw. 9' angeordnet, an die die übrigen, nicht gezeigten Zylinder der Brennkraftmaschine angeschlossen sind.

Der Nebenkreislauf 13 besteht aus einer Kühlmittelpumpe 14 enthaltenden Leitung 15, die von der Verteilung 6' abzweigt und in die Verteilung 9' mündet. Vom Verteilventil 17 zweigt eine Leitung 16 ab, die direkt in den Zylinderblock 3 mündet und in der eine den Verteilungen 6' und 9' entsprechende Verteilung 16' angeordnet ist. Das Verteilventil 17 steht unter dem Einfluss eines Reglers 18, der über eine Signalleitung 19 ein von der Last der Brennkraftmaschine abhängiges Sollsignal erhält. Ausser dem Sollsignal empfängt der Regler noch mindestens ein Istwertsignal, das direkt oder indirekt von der Temperatur der Lauffläche des Zylindereinsatzes 2 abhängig ist und das über die Signalleitung 20 zugeführt wird.

Gemäss Fig.2 ragt der Zylindereinsatz 2 mit seiner unteren Hälfte in den Zylinderblock 1, der, getrennt durch eine Wand 1', einen oberen, von Kühlmittel durchströmten Raum 22 und einem unteren, von Spülluft durchströmten Raum 23 aufweist. Der Zylindereinsatz 2 weist in seinem unteren Bereich und über seinen Umfang verteilt mehrere Spülschlitze 24 auf, die Spülluft aus dem Spül-

luftraum 23 in den Zylindereinsatz einlassen, wenn der in seinem oberen Totpunkt OTP nur rudimentär dargestellte, auf- und abbewegliche Arbeitskolben 50 nahe seinem unteren Totpunkt UTP die Spülschlitze 24 freilegt. Der Zylindereinsatz 2, dessen Lauffläche mit 2' bezeichnet ist, ist an seinem oberen Ende mit dem Zylinderdeckel 3 versehen, in dem etwa im Zentrum des Zylindereinsatzes ein tellerförmiges Auslassventil 25 angeordnet ist. Ausgehend von der mit dem Auslassventil 25 zusammenwirkenden Sitzfläche, ist im Zylinderdeckel 3 ein Auspuffkanal 26 vorgesehen, über den bei geöffnetem Ventil 25 die Auspuffgase durch den sich aufwärts bewegenden Kolben 50 ausgestossen werden. Bei der dargestellten Maschine handelt es sich also um eine Zweitaktbrennkraftmaschine mit Längsspülung. Sie kann sowohl für den Antrieb von Schiffen als auch für den Antrieb von elektrischen Generatoren eingesetzt werden. Ausser dem Auspuffkanal 26 weist der Zylinderdeckel 3 auch Kühlmittel durchströmte Räume 27 und 28 auf.

Zwischen dem Zylindereinsatz 2 und der ihn aufnehmenden Oeffnung 51 im Zylinderblock 1 ist eine Hülse 30 angeordnet, die sich etwa im mittleren Bereich des Zylindereinsatzes etwa über dessen halbe Länge erstreckt. Die Hülse weist an ihrer Aussenfläche einen etwas vorstehenden Ringansatz auf, mit dem sie sich auf einer Schulter an der Oeffnung 51 abstützt. Das untere Ende der Hülse 30 ist über einen Ring 31 unter Einhaltung eines Abstandes zum Zylindereinsatz an diesem gehalten. Im Bereich des oberen Endes der Hülse 30 ist der Zylindereinsatz 2 etwas verdickt, so dass sich zwischen dem oberen Ende der Hülse 30 und der benachbarten Aussenfläche des Zylindereinsatzes ein schmaler Ringspalt 32 ergibt, wie dies in Fig.2a dargestellt ist. Durch diese Gestaltung entsteht zwischen der Hülse 30 und dem ihr benachbarten Bereich des Zylindereinsatzes 2 ein ringförmiger Zwischenraum 33, der im wesentlichen mit stagnierendem Kühlmittel gefüllt ist. Mit der Dimensionierung des Ringspalt 32 kann man die Kühlmitteltemperatur im Zwischenraum 33 in gewissen Grenzen voreinstellen. Der Zwischenraum 33 kann schwach durchflossen sein, wozu gemäss Fig.1 ein Ventil 33' in einer am Zwischenraum angeschlossenen Ablaufleitung vorgesehen ist. Das Ventil 33' dient auch zum Entleeren des Zwischenraumes 33.

Der Zylinderblock 1 weist in seiner Wand oberhalb des Raumes 22 einen Zuführkanal 34 für Kühlmittel auf, an dem in nicht näher dargestellter Weise das Ende der von der Verteilung 9' kommenden Leitung 9 angeschlossen ist. Der Zylindereinsatz 2 ist an seinem oberen Ende kragenförmig verdickt und weist in diesem verdickten Bereich in an sich bekannter Weise schräg verlaufende, über den Umfang des Zylindereinsatzes gleichmässig verteilte Kühlbohrungen 35 auf. Zwischen der Un-

terseite der kragenförmigen Verdickung des Zylindereinsatzes 2 und dem Zylinderblock 1 erstreckt sich ein Stützring 36, der zwischen sich und dem Zylindereinsatz 2 einen Ringraum 37 sowie zwischen sich und der oberen Hälfte der Hülse 30 einen Ringraum 38 freilässt. Das Kühlmittel aus der Leitung 9 strömt also über den Kühlkanal 34 zunächst in den Ringraum 38, dann in den Ringraum 37 und von dort in die Kühlbohrungen 35 der kragenförmigen Verdickung.

Am oberen Ende der Kühlbohrungen 35 sind diese radial nach aussen geführt und an eine Leitung 39 angeschlossen, die in den Raum 27 des Zylinderdeckels 3 mündet. An die Leitung 39 ist auch die Leitung 16 angeschlossen, die am Verteilventil 17 von der Leitung 9 abzweigt.

Im Betrieb der Hubkolbenbrennkraftmaschine strömt das im Zylinder erwärmte Kühlmittel über die Leitung 6 und das Verteilventil 12 zum Kühler 7, in dem die aufgenommene Wärme z.B. an sekundärseitig strömendes Seewasser abgegeben wird. Das so abgekühlte Kühlmittel wird von der Pumpe 8 über die Leitung 9 zum Zylinderblock 1 und über die Leitung 16 zum Zylinderdeckel 3 gefördert. Die zum Zylinderblock 1 und zum Zylinderdeckel 3 strömenden Kühlmittelmengen werden vom Verteilventil 17 eingestellt, das lastabhängig vom Regler 18 gesteuert wird. Ueber die Leitung 15 des Nebenkreislaufes 13 wird der zum Zylinderblock 1 strömenden Kühlmittelmenge stets eine kleine Kühlmittelmenge höherer Temperatur zugemischt, weil sie nicht im Kühler 7 abgekühlt wurde.

Das dem Zylinderblock 1 zuströmende Kühlmittel gelangt über den Kühlkanal 34 zunächst in den Ringraum 38. Wegen des im Zwischenraum 33 stagnierenden Kühlmittels findet hier eine mässige Wärmeübertragung vom Zylindereinsatz 2 an das Kühlmittel statt. Im Ringraum 37 oberhalb der Hülse 30 ist dann die Wärmeübertragung intensiver, weil das strömende Kühlmittel hier mit dem Zylindereinsatz 2 in Berührung kommt. Das gleiche gilt dann auch beim Durchströmen des Kühlmittels durch die Kühlbohrungen 35. Nach dem Verlassen der Kühlbohrungen 35 und vor dem Eintreten des Kühlmittels in den Raum 27 des Zylinderdeckels 3 wird dem wiedererwärmten Kühlmittel in der Leitung 39 kühleres Kühlmittel aus der Leitung 16 zugemischt.

Durch die in Fig.1 gezeigte Schaltung wird also dem Zylinderblock 1 eine reduzierte Kühlmittelmenge zugeführt, die durch das Zumischen von Kühlmittel aus der Leitung 15 relativ warm ist und somit die Kühlwirkung am Zylindereinsatz 2 entsprechend verringert. Der Raum 27 im Zylinderdeckel 3 dagegen wird stets mit der vollen Kühlmittelmenge von relativ kühler Temperatur beaufschlagt. Ausser der Verringerung der Kühlwirkung durch das Zumischen von Kühlmittel aus der Lei-

5 tung 15 wird eine Abschwächung der Kühlwirkung durch das lastabhängige Einstellen der Kühlmittelmenge mittels des Verteilventils 17 erreicht. Damit werden die Temperaturen an der Lauffläche 2' des Zylindereinsatzes 2 gegenüber der früher üblichen Kühlung angehoben. Dies ist aus Fig.3 für eine Motorlast von 100% ersichtlich. In Fig.3 ist mit der ausgezogenen Linie B der Verlauf der Laufflächentemperatur bei einer bisher üblichen Kühlung dargestellt, wogegen die strichpunktierte Linie C den Verlauf der Laufflächentemperatur für die erfindungsgemässe Anordnung zeigt. Die gestrichelte Linie D gibt den Verlauf der Taupunkttemperatur für Wasser wieder. Aus dem Verlauf der Linie C ergibt sich also ein deutlicher Abstand der Laufflächentemperatur vom Verlauf der Taupunkttemperatur. Wegen des geringen Abstandes der Linie B von der Taupunkttemperaturlinie D verschiebt sich in der bekannten Anordnung bei Teillast der Brennkraftmaschine die Laufflächentemperatur in Fig.3 nach rechts, so dass sich ein Unterschreiten der Taupunkttemperaturlinie D ergibt, wie dies für 50% Last in Fig.4 dargestellt ist. Mit der neuen Kühlanordnung dagegen bleibt die Laufflächentemperatur (Linie C) auch bei Teillast oberhalb der Taupunkttemperaturlinie D.

Die konstruktive Gestaltung von Zylinderblock, Zylindereinsatz und Stützring in den Fig.3 und 4 entspricht also dem Stand der Technik.

30 Abweichend von der Darstellung in Fig.1 ist es auch möglich, die Pumpe 8 des Hauptkreislaufes in der Leitung 6 stromoberhalb des Verteilventils 12 anzuordnen und die Leitung 15 des Nebenkreislaufes 13 dann zwischen dieser Pumpe und dem Verteilventil 12 abzweigen zu lassen. In diesem Fall kann die Pumpe 14 des Nebenkreislaufes entfallen und wird durch eine Drosselstelle in der Leitung 15 ersetzt.

40 Falls die Brennkraftmaschine mit einem Turbolader ausgerüstet ist, kann dieser ebenfalls durch eine Teilmenge des Kühlmittels aus dem Hauptkreislauf 5 gekühlt werden. Zu diesem Zweck wird man eine den Turbolader enthaltende Kühlmittelleitung an der Leitung 9 zwischen der Kühlmittelpumpe 8 und dem Verteilventil 17 abzweigen und in die Verteilleitung 6' münden lassen.

Patentsprüche

- 50 1. Anordnung zur Zylinderkühlung einer Hubkolbenbrennkraftmaschine der Dieseldbauart, mit mindestens einem in einem Zylinderblock (1) angeordneten Zylindereinsatz (2), der von einem kühlmitteldurchströmten Ringraum (38) umgeben ist und der von einem Zylinderdeckel (3) überspannt ist, der von aus dem Ringraum (38) kommenden und entlang dem Zylindereinsatz (2) fliessenden Kühlmittel durch-
- 55

strömt ist, wobei das Kühlmittel nach dem Durchströmen des Zylinderdeckels (3) über einen Kühler (7) zum Ringraum (38) zurückströmt,

dadurch gekennzeichnet, dass von der vom Kühler (7) zum Ringraum (38) führenden Leitung (9) eine zum Zylinderdeckel (3) führende Leitung (16) abzweigt, dass ein Regler (18) vorgesehen ist, der die vom Kühler (7) kommende Kühlmittelmenge abhängig von der Last der Brennkraftmaschine auf die zum Ringraum (38) und die zum Zylinderdeckel (3) führende Leitung (9, 16) aufteilt, und dass an der Kühlmittleitung (5) zwischen dem Zylinderdeckel (3) und dem Kühler (7) eine Bypassleitung (11) angeschlossen ist, die stromunterhalb der Abzweigung der zum Zylinderdeckel (3) führenden Leitung (5) in die zum Ringraum (38) führende Leitung (9) mündet.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylindereinsatz (2) in seinem mittleren Bereich von einer Hülse (30) umgeben ist, die etwa halb so lang ist wie der Zylindereinsatz (2) und die zwischen sich und dem Zylindereinsatz (2) einen ringförmigen Zwischenraum (33) freilässt, der im Bereich des oberen Endes der Hülse (30) über eine Drosselstelle (32) mit dem Ringraum (38) in Verbindung steht und der beim Betrieb der Maschine mit stagnierendem Kühlmittel gefüllt ist.

Claims

1. An arrangement for cooling the cylinders of a reciprocating internal combustion engine of the diesel type, comprising at least one cylinder liner (2) which is disposed in a cylinder block (1), is surrounded by a coolant-conveying annular chamber (38), and is surmounted by a cylinder head (3), through which flows coolant originating from the annular chamber (38) and flowing along the cylinder liner (2), the coolant flowing back to the annular chamber (38) via a cooler (7) after flowing through the cylinder head (3), characterised in that a line (16) leading to the cylinder head (3) branches off from the line (9) leading from the cooler (7) to the annular chamber (38), in that a controller (18) is provided which, in dependence on the internal combustion engine load, divides the coolant coming from the cooler over the line (9) leading to the annular chamber (38) and the line (16) leading to the cylinder head (3), and in that a bypass line (11) is connected to the coolant line (5) between the cylinder head (3) and the cooler (7) and downstream of the

branching off of the line (5) leading to the cylinder head (3) leads into the line (9) leading to the annular chamber (38).

2. An arrangement according to claim 1, characterised in that the central zone of the cylinder liner (2) is surrounded by a sleeve (30) which is approximately half as long as the cylinder liner (2) and which between itself and the cylinder insert (2) leaves free an annular gap (33) which in the region of the top end of the sleeve (30) communicates via a restrictor (32) with the annular chamber (38) and which is filled with stagnant coolant during operation of the engine.

Revendications

1. Agencement de refroidissement d'un cylindre d'un moteur à combustion interne, à pistons alternatifs, de type Diesel, avec au moins une chemise de cylindre (2), disposée dans un bloc de cylindres (1), chemise qui est entourée par une chambre annulaire (38), parcourue par un agent de refroidissement et qui est recouverte par un couvercle de cylindre (3), qui est parcouru par l'agent de refroidissement, provenant de la chambre annulaire (38) et s'écoulant le long de la chemise du cylindre (2), l'agent de refroidissement revenant à la chambre annulaire (38), via un radiateur (7), après être passé à travers le couvercle du cylindre (3), agencement caractérisé en ce que de la conduite (9) qui mène du radiateur (7) à la chambre annulaire (38) part une conduite (16), qui mène au couvercle du cylindre (3), en ce qu'il est prévu un régulateur (18), qui répartit la quantité d'agent de refroidissement, provenant du radiateur (7), en fonction de la charge du moteur à combustion interne, entre la conduite (9) qui va à la chambre annulaire (38) et la conduite (16) qui va au couvercle du cylindre (3) et en ce qu'une conduite de dérivation (11) est raccordée à la conduite d'agent de refroidissement (5) entre le couvercle du cylindre (3) et le radiateur (7), conduite de dérivation qui débouche en aval de la dérivation de la conduite (5), qui va au couvercle du cylindre (3), dans la conduite (9) qui va à la chambre annulaire (38).
2. Agencement selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chemise du cylindre (2) est entourée dans sa zone médiane par un manchon (30), qui est à moitié aussi long que la chemise du cylindre (2) et qui laisse libre entre lui et la chemise du cylindre (2) une chambre intermédiaire (33) de forme annulaire, qui dans

la zone de l'extrémité supérieure du manchon (30) est en liaison par un point d'étranglement (32) avec la chambre annulaire (38) et est rempli, quand le moteur est en fonctionnement, d'agent de refroidissement qui stagne. 5

10

15

20

25

30

35

40

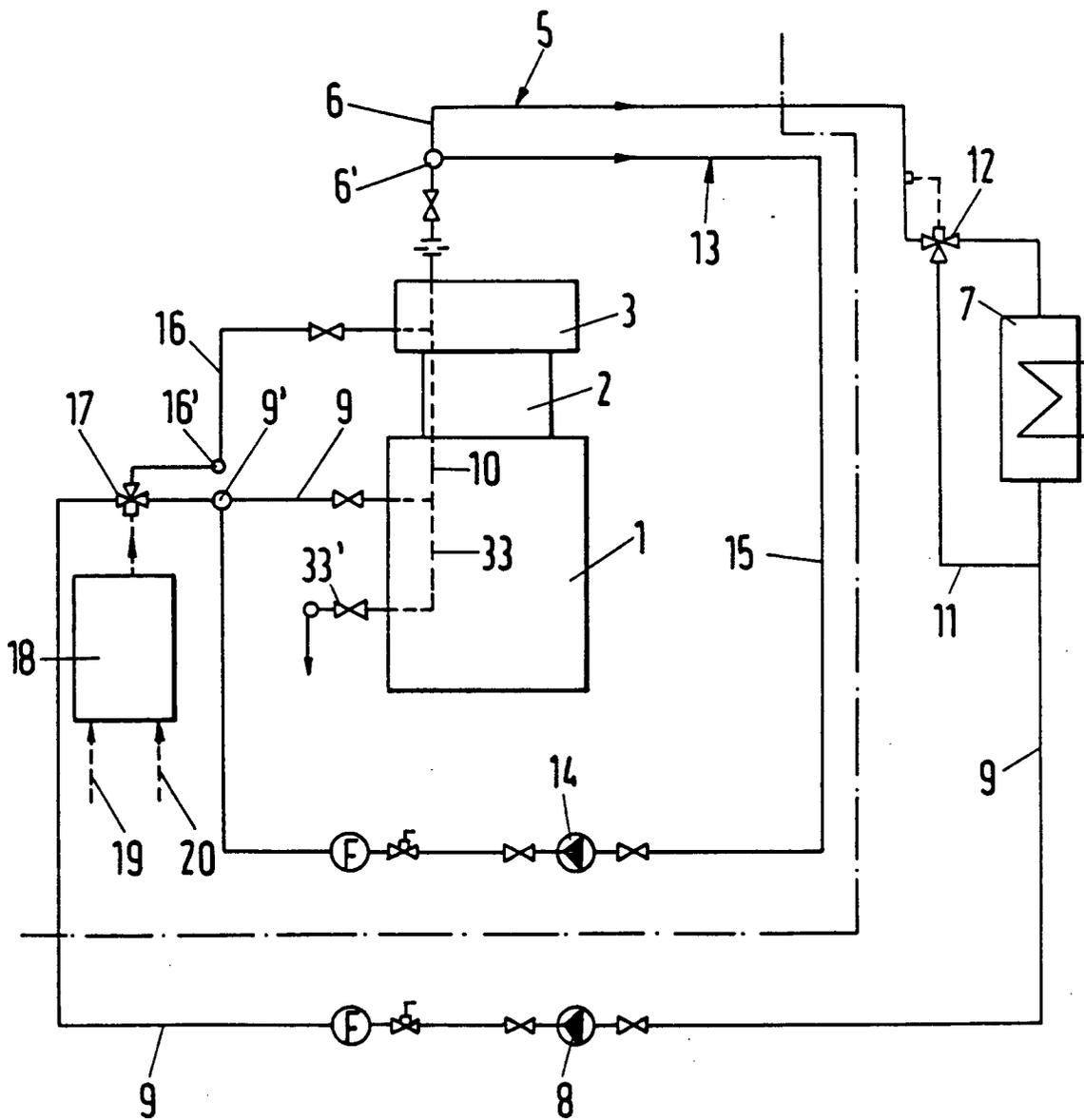
45

50

55

6

Fig.1



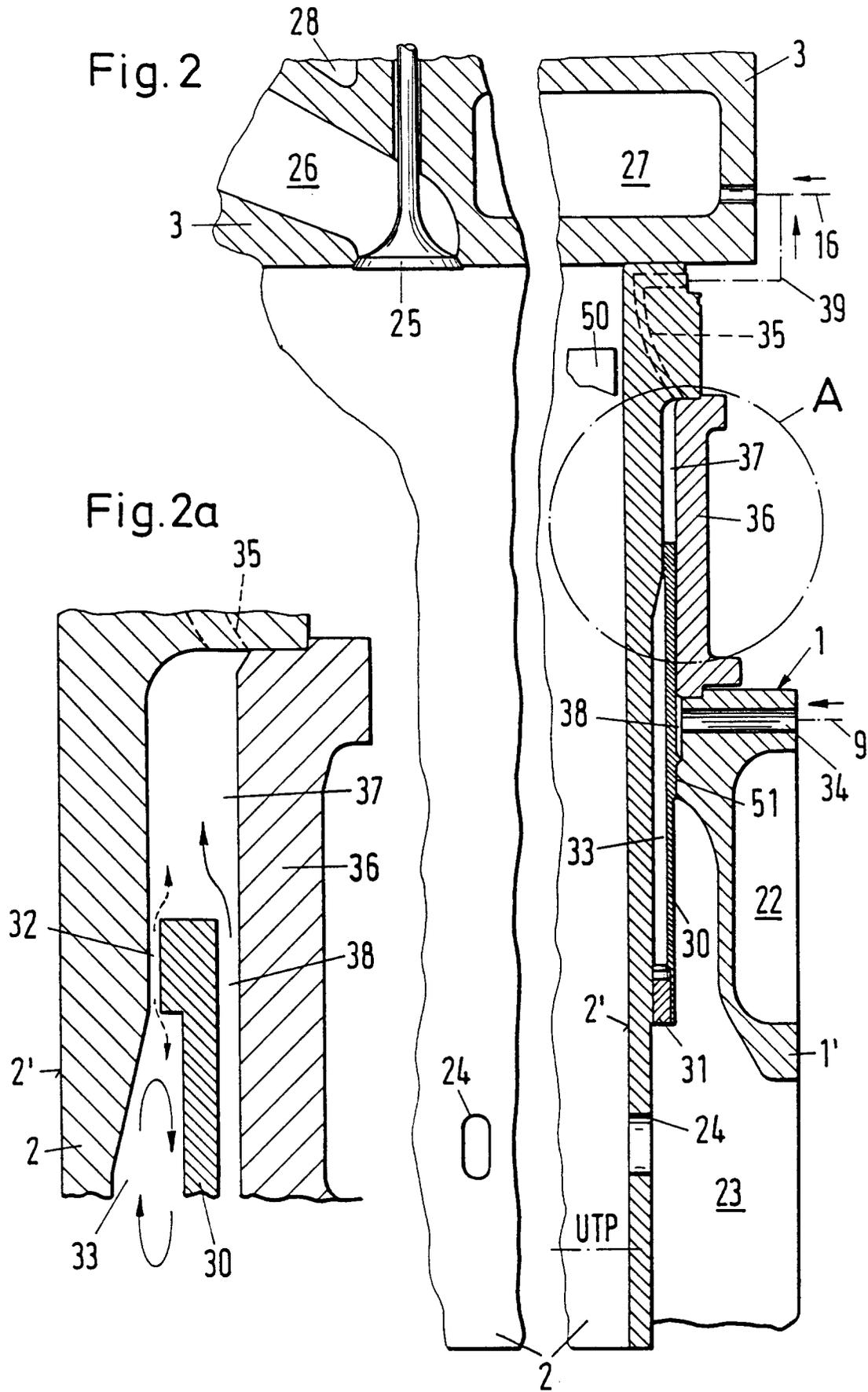


Fig.3

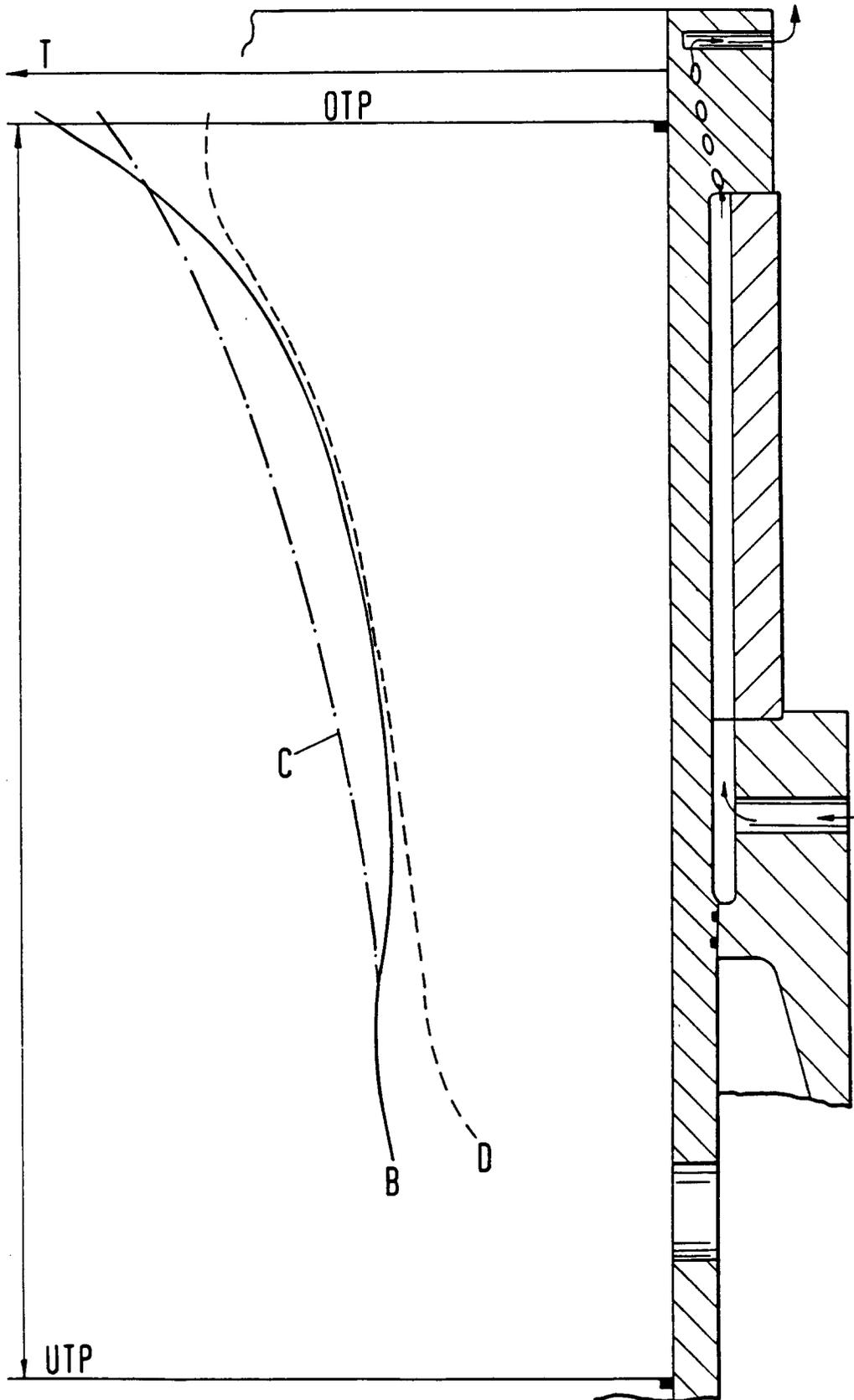


Fig. 4

