



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: 86104286.9

 Int. Cl.⁴: **F 01 P 3/02**
F 02 F 1/10, F 02 F 1/14

 Anmeldetag: 27.03.86

 Priorität: 03.04.85 DE 3512104

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 08.10.86 Patentblatt 86/41

 Benannte Vertragsstaaten:
 AT DE FR GB IT NL

 Anmelder: Klöckner-Humboldt-Deutz
 Aktiengesellschaft
 Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05 09
 D-5000 Köln 80(DE)

 Erfinder: Wahnschaffe, Jürgen
 Hessestrasse 8
 D-5060 Bergisch Gladbach 4(DE)

 Erfinder: Hartmann, Ernst-Siegfried
 Waldenburger Strasse 7
 D-5063 Overath(DE)

 Erfinder: Schleiermacher, Herbert
 Am Hülderberg 13
 D-5040 Brühl(DE)

 Erfinder: zur Nieden, Achim
 Im Falkenhorst 8
 D-5000 Köln 90(DE)

 Brennkraftmaschine mit mindestens zwei hintereinanderliegenden flüssigkeitsgekühlten Zylindern.

 Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit mindestens zwei in Motorlängsachse hintereinanderliegenden, flüssigkeitsgekühlten Zylindern (4), wobei in jedem Zylinder das Zylinderrohr (2) von einem ringförmigen Kühlraum (3) umgeben ist, und in Richtung der Längsmittelachse (8) der Zylinderreihe der Kühlraum (3) des einen Zylinders in den Kühlraum des anderen Zylinders übergeht und der Strömungsquerschnitt eines Kühlraums auf der einen Seite der Längsmittelachse (8) größer als auf der anderen Seite ist und daß der benachbarte Kühlraum in Bezug auf die Längsmittelachse einen entgegengesetzten Strömungsquerschnitt hat.

Die unterschiedlichen Strömungsquerschnitte für die Kühlflüssigkeit in einem Kühlraum auf beiden Seiten der Längsmittelachse, und die sich von Zylinder zu Zylinder auf einer Seite der Längsmittelachse abwechselnden Strömungsquerschnitte bewirken einen mäanderförmigen Verlauf eines Teils der Kühlmittelströmung und damit eine gute Umspülung der gesamten Zylinderrohroberfläche, besonders auch der Spalte 7 zwischen den Zylindern.

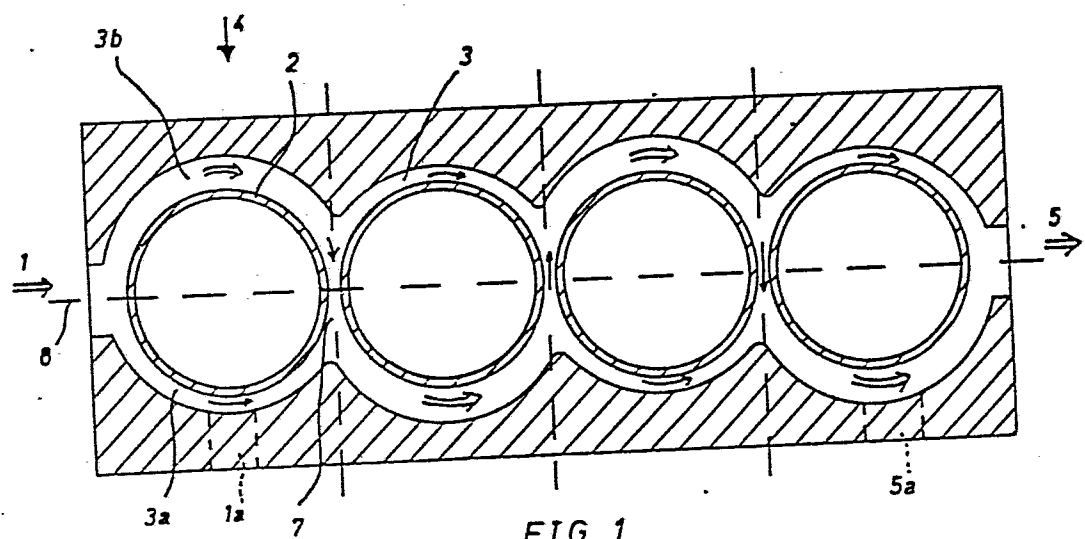


FIG. 1

Brennkraftmaschine mit mindestens zwei
hintereinanderliegenden flüssigkeitsgekühlten
Zylindern

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit mindestens zwei in Motorlängsachse hintereinanderliegenden, flüssigkeitsgekühlten Zylindern gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

05

Die DE-PS 117 899 beschreibt eine Brennkraftmaschine mit flüssigkeitsgekühlten Zylindern. Jeweils ein ringförmiger Kühlraum umgibt die Zylinderrohre, wobei die Kühlräume der einzelnen Zylinder ineinander übergehen, derart, daß zwischen zwei benachbarten Zylinderrohren ein Spalt für den Kühlflüssigkeitsdurchtritt gebildet ist. Dieser Kühlraum ist durch eine Verbindungsleitung mit einem weiteren Kühlraum im Zylinderkopf, wo auch der Kühlmittelabfluß liegt, verbunden. Der Kühlmittelzufluß erfolgt in Richtung Kurbelwelle am unteren Ende des Zylinders.

10

15

Nachteilig an dieser Anordnung ist, daß der Kühlraum nicht gleichmäßig von der Kühlflüssigkeit durchströmt wird. Dadurch bilden sich Teilräume im Kühlraum, die von der Kühlflüssigkeitsströmung wenig erfaßt sind. Dies führt dann zu örtlichen Überhitzungen des Zylinders.

20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Kühlflüssigkeitsströmung einer Brennkraftmaschine mit mindestens zwei axial hintereinanderliegenden, flüssigkeitsgekühlten Zylindern mit baulich einfachen Mitteln derart zu verbessern, daß die Zylinderrohroberfläche aller Zylinder einer Reihe gleichmäßig von der Kühlflüssigkeit umströmt ist.

25

30

Die Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Brennkraftmaschine durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs gelöst.

- 05 Dadurch, daß der Strömungsquerschnitt eines Kühlraums auf der einen Seite der Längsmittelachse größer als auf der anderen Seite ist und daß der benachbarte Kühlraum in bezug auf die Längsmittelachse mit entgegengesetzten Strömungsquerschnitten ausgebildet ist, kreuzt die Hauptströmung der Kühlflüssigkeit beim Übergang von einem Zylinder zum anderen die Längsmittelachse, da die Kühlflüssigkeit in den Bereich des größeren Strömungsquerschnitts, d. h. geringeren Widerstands, fließt. Der Zylinder ist damit rundum von Kühlflüssigkeit umströmt, und eine gleichmäßige
- 10 Kühlung ist gewährleistet.
- 15

Gemäß der Erfindung kann der Strömungsquerschnitt durch Hindernisse verengt sein. Diese Hindernisse sind entweder eingesetzt oder eingegossen.

20

In besonderer Ausführung ist der Strömungsquerschnitt durch eine Verlagerung des Zentrums des Kühlraums aus dem Zentrum des Zylinderrohrs gebildet. Dies hat den Vorteil, daß keine zusätzlichen Teile eingebaut werden müssen.

25

Vorteilhafterweise liegt der Kühlmittelzufluß in dem Bereich eines großen Strömungsquerschnitts des Kühlraums, um die Kühlmittelströmung, besonders zwischen den Zylindern, zu verstärken. Gefördert wird dies noch, wenn der Kühlmittelzufluß einen Eintrittskanal bildet, der in die Richtung der Kühlflüssigkeitsströmung im Kühlraum geneigt ist.

30

Liegt der Kühlmittelzufluß in Richtung der Kühlmittelströmung zwischen der Mitte des Kühlraums und dem Spalt zum benachbarten Zylinder, ist eine optimale Kühlung der gesamten Zylinderrohroberfläche gewährleistet.

35

Zweckmäßigerweise ist jedem Kühlraum ein Kühlmittelzufluß zugeordnet, damit nur kalte Kühlflüssigkeit die Zylinderrohre umspült.

- 05 Es kann auch zweckmäßig sein, den Kühlmittelzufluß und -abfluß in die äußersten Zylinder der Zylinderreihe zu legen, derart, daß sie quer zur Längsmittelachse angeordnet sind.
- 10 Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den Zeichnungen, die schematisch im Schnitt zwei Ausführungsformen der Erfindung zeigen und nachfolgend näher beschrieben sind. Es zeigt:
- 15 Fig. 1 im Schnitt eine Zylinderreihe einer Brennkraftmaschine mit einem Kühlmittelzufluß und -abfluß, Fig. 2 im Schnitt eine Zylinderreihe einer Brennkraftmaschine mit einem Kühlmittelzufluß je Zylinder.
- 20 Fig. 1 zeigt schematisch vier hintereinanderliegende Zylinder 4 einer Brennkraftmaschine. Jeder Zylinder hat einen ringförmigen, hier speziell zylinderförmigen Kühlraum 3, in dem ein Zylinderrohr 2 liegt. Die Zentren der Kühlräume 3 sind aus den Zentren der Zylinderrohre 2 verschoben, wobei jeweils zwei benachbarte Kühlräume senkrecht zur Längsmittelachse der Zylinderreihe in entgegengesetzter Richtung verschoben sind. Durch diese unterschiedliche Verschiebung sind, bezogen auf die Längsmittelachse der Zylinderreihe, unterschiedlich große Kühlräume gebildet, d.h. es sind je Zylinder 4 zwei unterschiedlich große
- 25 Kühlräume 3a und 3b gebildet, die durch die Längsmittelachse 8 geteilt sind. Hierbei hat der Kühlraum 3b einen größeren Strömungsquerschnitt für die Kühlflüssigkeit als der andere Kühlraum 3a. Im benachbarten Zylinder sind die
- 30

Kühlräume 3a und 3b in Bezug auf die Längsmittelachse 8 vertauscht, so daß sich auf einer Seite der Längsmittelachse die Kühlräume 3a und 3b und damit die Strömungsquerschnitte für die Kühlflüssigkeit in ihrer Größe abwechseln. Die Kühlräume zweier benachbarter Zylinder sind durch einen Spalt 7 miteinander verbunden.

Der Kühlmittelzufluß 1 befindet sich auf einer der Stirnseiten der Zylinderreihe auf gleicher Höhe des Zylinderrohrmittelpunkts. Der Kühlmittelabfluß 5 ist auf der entgegengesetzten Stirnseite der Zylinderrohre in gleicher Höhe angeordnet.

Es kann auch sinnvoll sein, den Kühlmittelzufluß 1a und -abfluß 5a, wie in Fig. 1 dargestellt, in die äußersten Zylinder der Zylinderreihe zu legen, jedoch sie quer zur Längsmittelachse anzuordnen.

Durch die Verschiebung der Kühlräume 3 und des damit verbundenen unterschiedlichen Strömungsquerschnitts für die Kühlflüssigkeit beiderseits der Längsmittelachse 8 ergibt sich für einen Teilstrom der Kühlflüssigkeit ein mäanderförmiger Verlauf um die Zylinderrohre 2. Dadurch wird die gesamte Zylinderrohroberfläche gleichmäßig gekühlt.

Eine Beeinflussung des Strömungsquerschnitts kann auch ohne Verschieben der Zentren der Kühlräume aus den Zentren der Zylinderrohre durch das Einbringen von Hindernissen in die Kühlräume erreicht werden.

Fig. 2 zeigt ebenso vier hintereinanderliegende Zylinder einer Brennkraftmaschine. Auch hier sind unterschiedliche Strömungsquerschnitte für die Kühlflüssigkeit durch eine unterschiedliche Verschiebung der Zentren der Kühlräume

aus den Zentren der Zylinderrohre gebildet. Allein der Kühlmittelzufluß ist hier anders als in Fig. 1 ausgeführt.

05 Jeder Kühlraum 3 hat einen eigenen Kühlmittelzufluß 1, wobei er in die Mitte des Kühlraums an der Stelle des größten Strömungsquerschnitts mündet. Der Eintrittskanal 6 ist dabei in Richtung der Kühlflüssigkeitsströmung im Kühlraum 3 geneigt. Dadurch, daß jeder Kühlraum 3 einen Kühlmittelzufluß hat, wird jedem Zylinder gleichtemperierte frische
10 Kühlflüssigkeit zugeführt. Die Neigung des Eintrittskanals 6 in die Richtung der Kühlflüssigkeitsströmung verstärkt die gute Umspülung der Zylinderrohre im Spalt 7.

15 Gemäß Fig. 1 fließt die Kühlflüssigkeit durch den Kühlmittelzufluß 1 in den Kühlraum 3 des Zylinders 4. Der Kühlmittelstrom teilt sich anschließend in zwei Teilströme durch die Kühlräume 3a und 3b auf. Da der Strömungsquerschnitt des Kühlraumes 3b größer ist als der von 3a, fließt auch durch diesen eine größere Menge der Kühlflüssigkeit. Im Spalt 7 vermischen sich die beiden Teilströme
20 wieder. Im benachbarten Zylinder liegt der Kühlraum mit dem größeren Strömungsquerschnitt 3b auf der anderen Seite der Längsmittelachse 8 als im vorhergehenden Zylinder, dadurch kreuzt ein Hauptstrom der Kühlflüssigkeit die Längsmittelachse im Spalt 7 und bewirkt so eine gute Umspülung
25 der gesamten Zylinderrohroberfläche, besonders aber auch jene, die dem Spalt 7 zugekehrt ist. Nach dem Durchfließen der Kühlräume aller Zylinder verläßt die Kühlflüssigkeit durch den Kühlmittelabfluß 5 die Zylinderreihe.

30

In Fig. 2 hat jeder Kühlraum 3b einen eigenen Kühlmittelzufluß. Durch die Neigung des Eintrittskanals 6 in Richtung der Kühlmittelströmung im Kühlraum 3b wird der mäanderförmige Verlauf eines Teilstroms der Kühlflüssigkeit
35 noch verstärkt.

5000 Köln 80, den 9. März 1986

D-85/18 AE-ZPB Dr. Sche/B

0196635

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine mit mindestens zwei in Motor-
längsachse hintereinanderliegenden, flüssigkeitsgekühlten
Zylindern (4), wobei in jedem Zylinder das Zylinderrohr
(2) von einem ringförmigen Kühlraum (3) umgeben ist, und
05 in Richtung der Längsmittelachse (8) der Zylinderreihe der
Kühlraum (3) des einen Zylinders in den Kühlraum des ande-
ren Zylinders übergeht, derart, daß zwischen zwei benach-
barten Zylinderrohren ein Spalt (7) für den Kühlflüssig-
keitsdurchtritt gebildet ist und eine Zylinderreihe minde-
10 stens einen Kühlmittelzufluß (1) und Kühlmittelabfluß (5)
hat,

dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungsquerschnitt eines
Kühlraums auf der einen Seite der Längsmittelachse (8)
größer als auf der anderen Seite ist und daß der benach-
15 barte Kühlraum in Bezug auf die Längsmittelachse einen
entgegengesetzten Strömungsquerschnitt hat.

2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Strömungsquerschnitt durch Hindernisse
20 verengt ist.

3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Strömungsquerschnitt durch eine Verlage-
rung des Zentrums des Kühlraums (3) aus dem Zentrum des
25 Zylinderrohrs (2) gebildet ist.

4. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmittelzufluß (1) in den Zylinder (4) in dem Bereich eines großen Strömungsquerschnitts des Kühlraums liegt.

05

5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmittelzufluß (1) in den Zylinder (4) einen Eintrittskanal (6) bildet, der in die Richtung der Kühlflüssigkeitsströmung in einem Kühlraum (3) geneigt ist.

10

6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmittelzufluß (1) in den Zylinder (4) in Richtung der Kühlflüssigkeitsströmung eines Kühlraums zwischen der Mitte des Kühlraums (3) und dem Spalt (7) zum benachbarten Zylinder liegt.

15

7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Kühlraum (3) einen Kühlmittelzufluß (1) hat.

20

8. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmittelzufluß (1a) und -abfluß (5a) in den äußersten Zylindern (4) der Zylinderreihe liegen und quer zur Längsmittelachse (8) angeordnet sind.

25

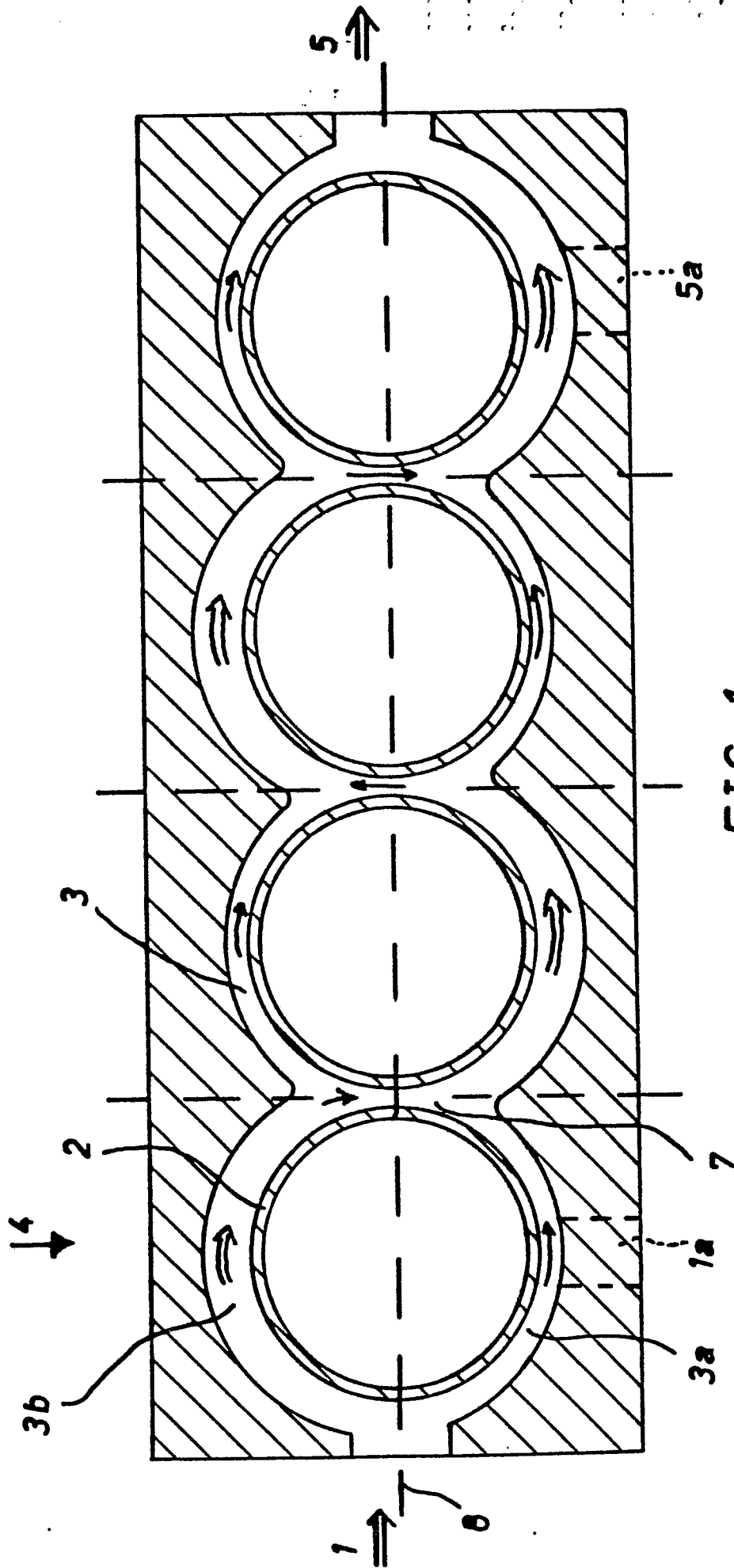


FIG. 1

KHD AG, KÖLN-DEUTZ D 85/18

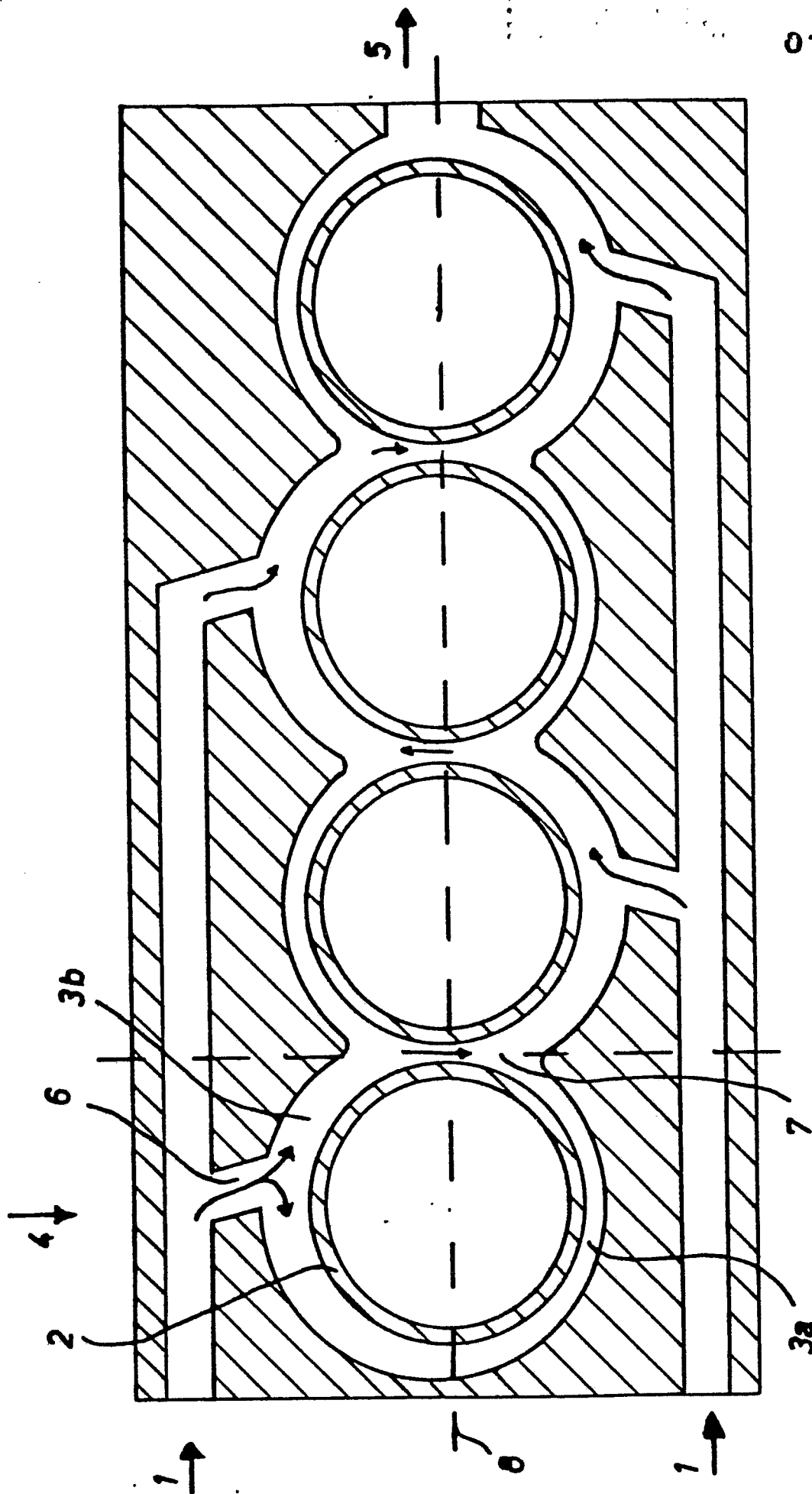


FIG. 2