CH 692 760 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 692 760 A5

(51) Int. Cl.[7]: F 28 D 009/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 01164/98

(22) Anmeldungsdatum: 27.05.1998

(30) Priorität: 30.05.1997 AT A 920/97

(24) Patent erteilt: 15.10.2002

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.10.2002

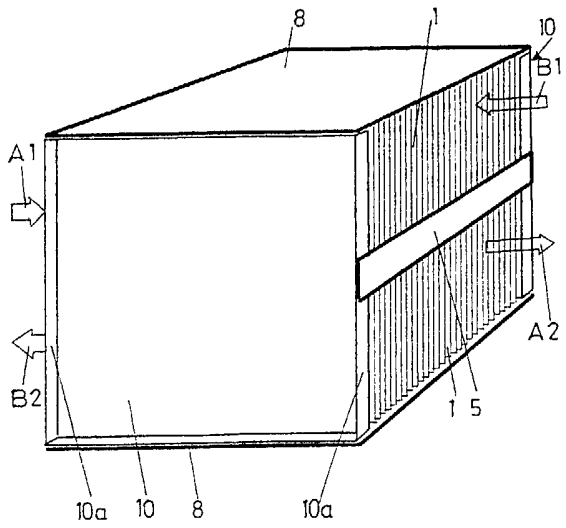
(73) Inhaber:
Wilfried Wagner, Vogettennen 5,
6111 Volders (AT)

(72) Erfinder:
Wilfried Wagner, Vogettennen 5,
6111 Volders (AT)

(74) Vertreter:
Isler & Pedrazzini AG,
8023 Zürich (CH)

(54) Gegenstrom-Plattenwärmetauscher.

(57) Gegenstrom-Plattenwärmetauscher mit einem Stapel aus mehreren beabstandeten Platten, zwischen denen Fluide durchströmen, wobei die Platten (1) in einer Ansicht senkrecht zur Plattenebene (E) im Wesentlichen quadratisch sind.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Gegenstrom-Plattenwärmetauscher mit einem Stapel aus mehreren beabstandeten Platten, zwischen denen Fluide durchströmen.

Zwischen den beabstandeten Platten ergeben sich Kammern, durch die Fluide (im Wesentlichen in entgegengesetzten Richtungen) strömen. Die Fluide können Gase oder Flüssigkeiten sein. Wie bei Wärmetauschern üblich, kommen die beiden strömenden Fluide nicht direkt in Kontakt, sondern tauschen lediglich Wärme über die Platten, welche beispielsweise aus Aluminium oder Kunststoff bestehen, aus. Dabei ist es günstig, wenn in jeder zweiten Kammer das erste Fluid strömt, während in den dazwischen liegenden Kammern das zweite Fluid im Wesentlichen in entgegengesetzter Richtung strömt. Derartige Plattenwärmetauscher sind im Prinzip bereits bekannt. Beim Stand der Technik sind die Platten häufig rechteckig.

Demgegenüber sieht die Erfindung vor, dass die Platten in einer Ansicht senkrecht zur Plattenebene im Wesentlichen quadratisch sind. Mit einer solchen Ausbildung lassen sich zahlreiche Vorteile realisieren. Die quadratischen Platten können immer gleich ausgeführt sein. Dies bedeutet eine Einsparung bei der Herstellung sowie bei der Lagerung. Die Platten brauchen jeweils nur um 90° gegeneinander verdreht eingebaut werden, wie dies im Folgenden noch näher erläutert werden wird. Ausserdem ergibt sich eine besonders Platz sparende Ausführung geringer Baulänge, die dennoch einen hohen Wirkungsgrad aufweist. Der erfindungsgemässe Gegenstrom-Plattenwärmetauscher hat den gleichen Platzbedarf wie ein diagonal eingebauter Kreuzstromtauscher mit halber Fläche. Der Wirkungsgrad ist aber beträchtlich höher, da die Strömung im erfindungsgemässen Gegenstrom-Plattenwärmetauscher mit etwa 75% Gegenstrom – und nur 25% Kreuzstromanteil – verläuft. Gegenüber einem Kreuzstromtauscher ähnlichen Aufbaus, bei dem die Strömungen der beiden Fluide im Wesentlichen senkrecht aufeinander verlaufen, weist der erfindungsgemässe Gegenstrom-Plattenwärmetauscher noch den Vorteil auf, dass keine Eckdichtungen nötig sind, womit sich keine Querschnittsverengungen an den Ecken ergeben. Vielmehr ist eine einfache Rahmenkonstruktion mit kleinen Baugrössen möglich.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Figurenbeschreibung näher erläutert.

Die Fig. 1 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Gegenstrom-Plattenwärmetauschers.

Die Fig. 2 zeigt in einer perspektivischen Ansicht vier übereinander liegende Platten (Wärmetauscherplatten) des erfindungsgemässen Plattenwärmetauschers.

Die Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf den in Fig. 2 gezeigten Plattenstapel.

Die Fig. 4 zeigt einen Schnitt gemäss der Linie A–A der Fig. 3.

Die Fig. 5 zeigt schematisch den Strömungsverlauf zwischen zwei benachbarten Platten beim erfindungsgemässen Gegenstand.

Der in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemässe Gegenstrom-Plattenwärmetauscher ist in einem Gehäuse untergebracht, welches Wände 8 am Boden und auf der Decke aufweisen, sowie Seitenwände 10. Die Seitenwände 10 weisen rechtwinkelig dazu umlaufende Randbereiche 10a auf, die diesen Seitenwänden eine höhere Stabilität verleihen und ausserdem einen besseren Anschluss der Wände 8 erlauben. Diese können daran festgeklebt, aber auch lösbar verbunden sein, beispielsweise mittels nicht dargestellter Schrauben. Die umlaufenden Randbereiche 10a erlauben ausserdem eine einfache Befestigung der Abdeckung 5, die die Grenze zwischen den beiden Fluiden darstellt, welche in den zwischen den Platten 1 gebildeten Kammern durch den Wärmetauscher durchströmen. Dabei ist mit A1 der Eintritt des ersten Mediums (beziehungsweise Fluids, z.B. Warmluft) gekennzeichnet. Der Austritt dieses Mediums ist mit A2 bezeichnet. Im Wesentlichen im Gegenstrom dazu strömt das zweite Medium an der Stelle B1 ein und an der Stelle B2 aus. Die beiden Strömungen laufen – wie bereits erwähnt – hauptsächlich im Gegenstrom, was einen guten Wirkungsgrad erlaubt, und zwar so wie es bei Wärmetauschern üblich ist, dass die beiden Medien bzw. Fluide nicht miteinander in Kontakt treten, sondern lediglich über die Platten Wärme miteinander austauschen.

Es ist bereits aus Fig. 1 ersichtlich, dass die Wärmetauscherplatten 1 im Inneren des Wärmetauschers wie die Seitenfläche 10 im Wesentlichen quadratische Form aufweisen. Der genaue Aufbau der Wärmetauscherplatten ist in den Fig. 1 bis 4 dargestellt. Die Platten 1 bestehen beispielsweise aus Aluminium oder Kunststoff und sind bis auf allfällig vorhandene, vom Plattenrand entfernte, Distanzelemente 3 im Wesentlichen gleich ausgebildet und eben erfindungsgemäss quadratisch. Diese eingeprägten oder eingelegten Distanzelemente sind aus strömungstechnischen Gründen vorteilhaft nicht symmetrisch angeordnet und dienen zum Abstandhalten zwischen den benachbarten Platten 1. Die Platten 1 können aber auch im Hinblick auf diese eingeprägten oder eingelegten Abstandhalter 3 völlig identisch ausgebildet sein.

Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel weisen die Platten an zwei gegenüberliegenden Ecken jeweils im Randbereich eine Erhöhung 2 gegenüber der übrigen (mittleren) Plattenebene auf. Diese Erhöhung 2 erstreckt sich von der jeweiligen Ecke aus bis etwa zur halben Quadratseite hin. Die Erhöhungen können im einfachsten Fall einstückig mit der übrigen Platte ausgebildet sein, beispielsweise durch Verformen bzw. Prägen. Es ist aber auch möglich, solche Erhöhungen durch Einlegen bzw. Auflegen von Abstandhaltern zu realisieren.

Die übereinander liegenden Platten 1 sind gemäss Fig. 2 so angeordnet, dass jeweils benachbarte Platten um 90° gegeneinander verdreht angeordnet sind, wobei die Platten im Bereich 4 über den ebenen Bereich der Erhöhung 2 fluiddicht miteinander verbunden sind, beispielsweise durch Ver-

kleben, Vergiessen oder andere Dichtmittel (eingelegte Dichtstoffe) oder durch Verschweissen, Verlöten etc. Eine andere Möglichkeit besteht in einer rein metallischen Verbindung oder in Tauchverfahren mit Kapillarwirkung. In Fig. 3 und 4 sind noch angepresste dichtende Abdeckungen 5 gezeigt, die die beiden Fluidsysteme voneinander trennen, wobei diese Abdeckungen im Übergangsbereich der Erhöhungen 2 etwa im Bereich der halben Quadratseite angeordnet sind. Diese dichtenden Abdeckungen können angepresst sein oder auch lösbar verbunden sein, und als Dichtstoffe eignen sich beispielsweise Elastomern. Im Bereich der Wände 8 können diese dichtenden Abdeckungen 5 entweder durch gesonderte Dichtungen oder durch die Wände 8 selbst realisiert sein.

Die Wände 8 können also auch als stirnseitige Längsabdichtungen zwischen den Platten dienen, z.B. durch Vergiessen mit Dichtstoffen. Dabei kann beispielsweise das Plattenpaket ganz einfach in oder auf einen flüssigen oder anderen Dichtstoff gestellt werden. Es ist aber auch das Anpressen einer ganzflächigen elastischen Dichtfläche möglich. Es kann dann – wie bereits erwähnt – ein gesonderter Teil 5 entfallen. Ausserdem ist es an diesen Stellen nicht nötig, die benachbarten Platten untereinander dicht abzudichten, weil eben die Abdichtung über die Wände 8 erfolgen kann.

In Fig. 5 ist der Strömungsverlauf zwischen zwei benachbarten Platten gezeigt, beispielsweise für das erste Medium, das bei A1 eintritt und bei A2 austritt. Der Strömungsverlauf für das zweite Medium in den benachbarten Kammern, welches bei B1 eintritt und bei B2 austritt, ist bezüglich der Diagonale des Quadrates symmetrisch. Die Strömungslinien sind mit 9 bezeichnet.

Die Teile 5 und 8 sind der Übersichtlichkeit halber mit Abstand gezeichnet. In Wirklichkeit liegen diese dicht an den Platten 1 an.

Patentansprüche

1. Gegenstrom-Plattenwärmetauscher mit einem Stapel aus mehreren beabstandeten Platten, zwischen denen Fluide durchströmen, dadurch gekennzeichnet, dass die Platten (1) in einer Ansicht senkrecht zur Plattenebene (E) im Wesentlichen quadratisch sind.

2. Gegenstrom-Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass alle Platten (1) bis auf allfällig vorhandene vom Plattenrand entfernte Distanzelemente (3) gleich ausgebildet sind, wobei vorzugsweise alle Platten (1) überhaupt gleich ausgebildet sind.

3. Gegenstrom-Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Platten (1) an zwei gegenüberliegenden Ecken im Randbereich eine Erhöhung (2) gegenüber der übrigen Plattenebene aufweisen, die sich von der jeweiligen Ecke aus bis zur halben Quadratseite hin fortsetzt.

4. Gegenstrom-Plattenwärmetauscher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhöhung (2) durch einen verformten, vorzugsweise geprägten Plattenbereich gebildet ist.

5. Gegenstrom-Plattenwärmetauscher nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhöhung (2) oben eben ist und der ebene Bereich parallel zur übrigen Plattenebene (E) liegt.

6. Gegenstrom-Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte Platten (1) im Bereich der Erhöhung (2) miteinander fluiddicht verbunden sind.

7. Gegenstrom-Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass jede Platte (1) gegenüber der benachbarten Platte (1) in der Plattenebene (E) um 90° verdreht angeordnet ist.

8. Gegenstrom-Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Plattenstapel auf zwei gegenüberliegenden Seiten in der Mitte jeweils mit einer fluiddichten, streifenförmigen Abdeckung (5) versehen ist, die senkrecht zur Plattenebene (E) verläuft.

9. Gegenstrom-Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Plattenstapel auf zwei gegenüberliegenden Seiten mit senkrecht zur Plattenebene (E) verlaufenden Wänden (8) fluiddicht abgedeckt ist.

10. Gegenstrom-Plattenwärmetauscher nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Plattenstapel auf zwei gegenüberliegenden Seiten parallel zur Plattenebene (E) jeweils eine Wand (10) aufweist.

11. Gegenstrom-Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch vom Plattenrand entfernte, vorzugsweise eingeprägte Distanzelemente (3) zwischen den Platten (1).

Fig. 1

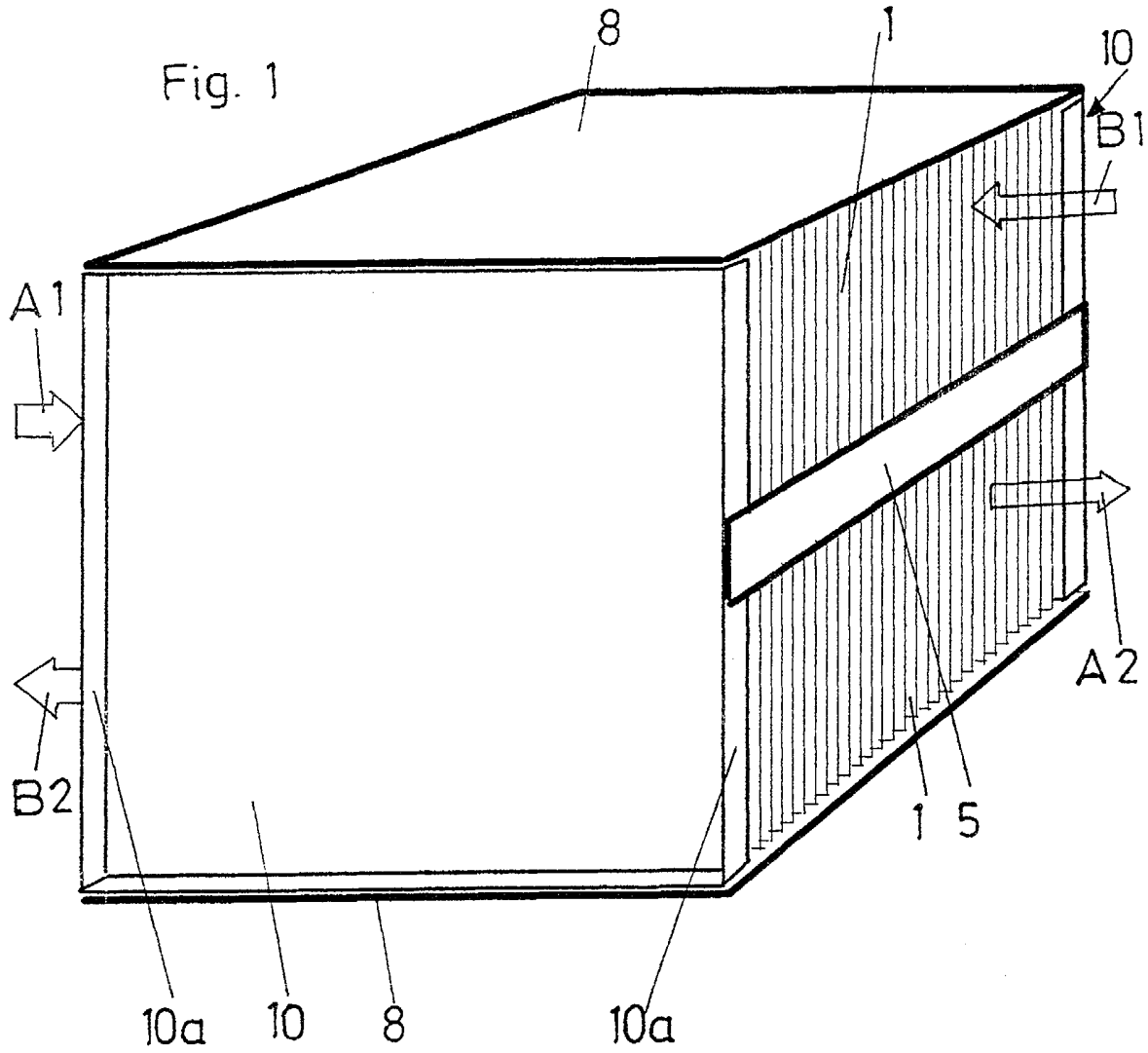


Fig. 2

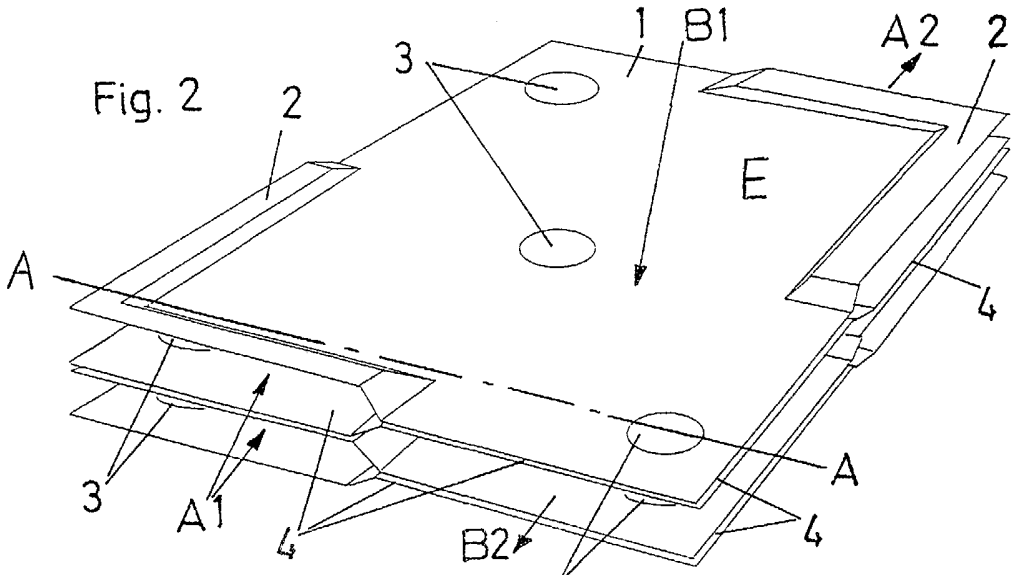


Fig. 3

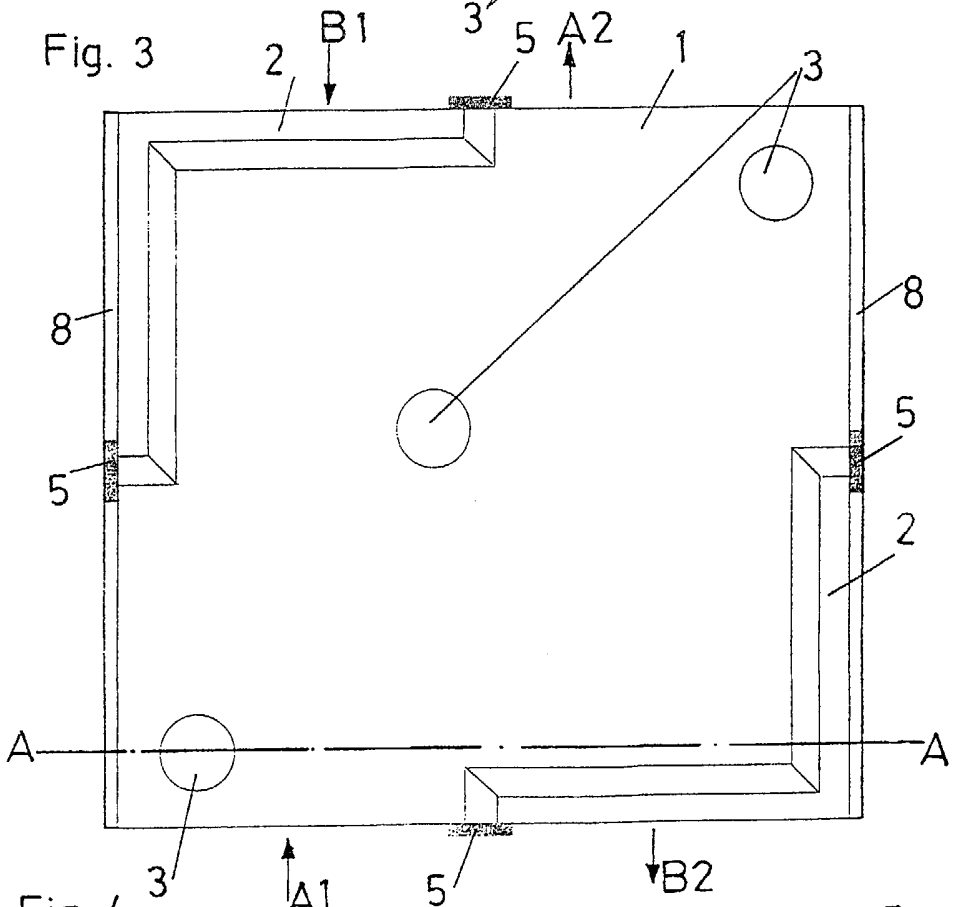


Fig. 4

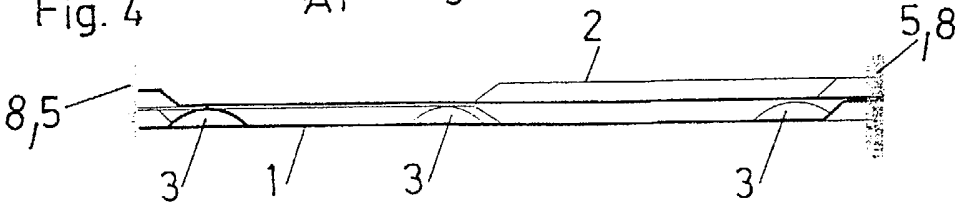
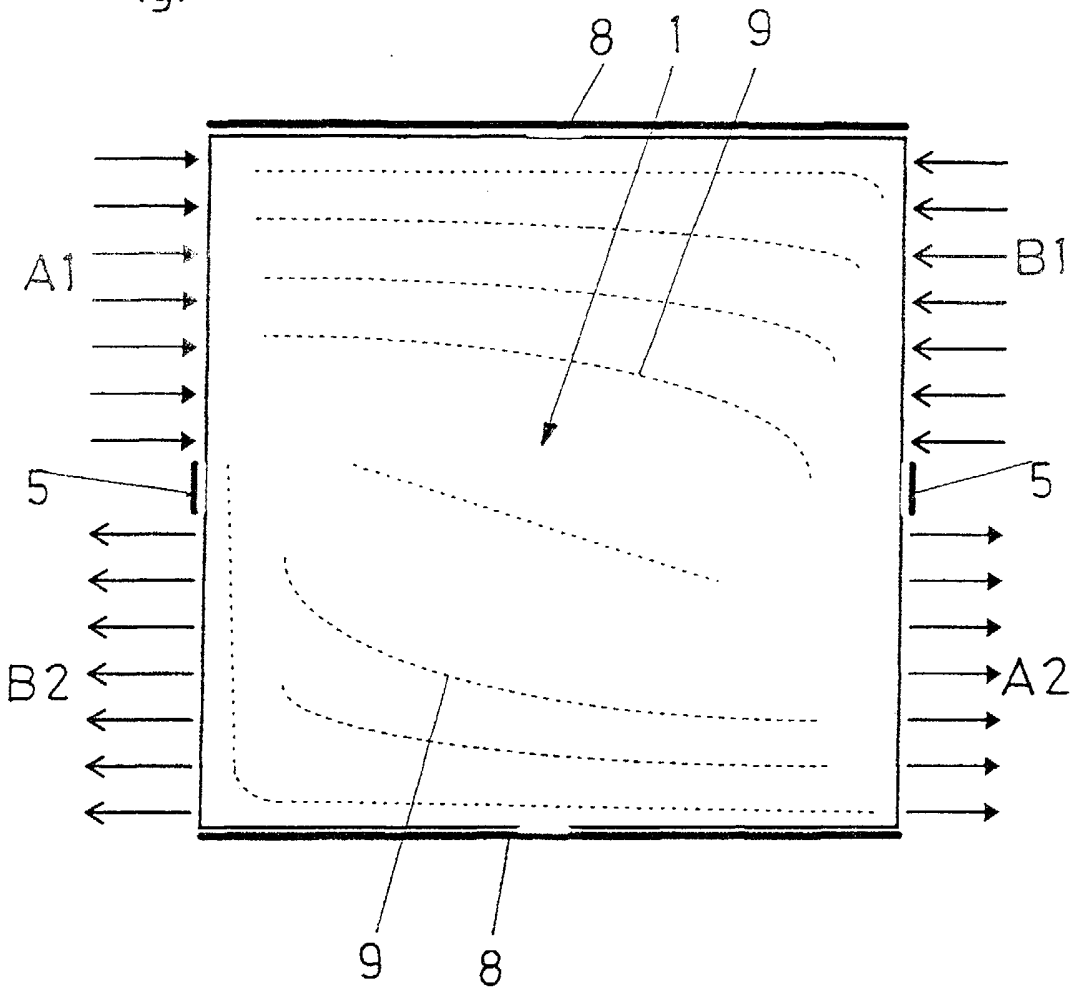



Fig. 5