



(11) **EP 2 220 451 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.01.2012 Patentblatt 2012/04

(51) Int Cl.:
F28D 9/00 (2006.01) F28F 3/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08854597.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/009985

(22) Anmeldetag: **25.11.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/068245 (04.06.2009 Gazette 2009/23)

(54) **FLUIDVERTEILUNGSELEMENT FÜR EINE FLUIDFÜHRENDE VORRICHTUNG, INSBESONDERE FÜR INEINANDER VERSCHACHTELTE MEHRKANALARTIGE FLUIDFÜHRUNGSAPPARATE**

FLUID DISTRIBUTION ELEMENT FOR A FLUID-CONDUCTING DEVICE, ESPECIALLY FOR MULTICHANNEL-TYPE FLUID-CONDUCTING APPLIANCES NESTED IN EACH OTHER

ÉLÉMENT RÉPARTITEUR DE FLUIDE POUR UN DISPOSITIF DE CONDUITE DE FLUIDE, EN PARTICULIER POUR DES APPAREILS DE CONDUITE DE FLUIDE MULTICANAUX IMBRIQUÉS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

- **OLTERSDORF, Thore**
79110 Freiburg (DE)
- **HERMANN, Michael**
79100 Freiburg (DE)

(30) Priorität: **27.11.2007 DE 102007056995**

(74) Vertreter: **Pfenning, Meinig & Partner GbR**
Patent- und Rechtsanwälte
Theresienhöhe 13
80339 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.08.2010 Patentblatt 2010/34

(73) Patentinhaber: **Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.**
80686 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 462 751 DE-A1- 4 426 097
DE-C1- 10 011 568 GB-A- 1 167 090
US-A- 5 941 091

(72) Erfinder:
• **SICRE, Benoit**
79115 Freiburg (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 220 451 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Fluidverteilungselement für fluidführende Vorrichtungen, insbesondere für Vorrichtungen, welche Mehrkanalrohre aufweisen. Solch ein element ist aus DE 4426097 A bekannt, und entspricht dem Oberbegriff des anspruchs1. Das erfindungsgemäße Fluidverteilungselement wird nachfolgend alternativ auch als Verteilerverbindungsstück, Fluidverteilungseinrichtung oder Fluidsammeleinrichtung bezeichnet. Die vorliegende Erfindung bezieht sich darüberhinaus auf eine Anordnung aus solchen Fluidverteilungselementen sowie auf Herstellungsverfahren zur Herstellung solcher Fluidverteilungselemente.

[0002] Fluidverteilungselemente sind insbesondere von Interesse, wenn ein Wärme- oder Stofftransport zwischen mehreren Trägern (Fluiden) zeitgleich erfolgen soll. Ein Beispiel stellen Rohr-in-Rohr-Wärmeüberträger in Klimaanlage in der Automobilindustrie dar, welche als innere Wärmeüberträger für den Kältekreis dienen. Wesentlich hierbei ist insbesondere die Erfüllung von Anforderungen betreffs des Raumbedarfs und der Gewichtsreduzierung sowie betreffs der Kostensenkung. Ein weiteres Beispiel, in welchem Fluidverteilungselemente eingesetzt werden können, sind sog. Kombiverdampfer (auch kurz: Kombiverdampfer) für Wärmepumpen, wie sie beispielsweise in der Patentschrift WO 2004/094921 A1 beschrieben werden.

[0003] Dabei sind Herstellungsverfahren für Rohr-in-Rohr-Anordnungen beispielsweise aus Metall oder Kunststoff bekannt, wo die Verbindung zu der Zuleitung bzw. zum Sammelstrang über eine Durchdringung des überstehenden Kanals erfolgt (siehe z.B. DD 269205 A1). Ein solches Herstellungsverfahren ist jedoch mehrstufig und nicht vollautomatisierbar: Es erfordert u.a. das Dichten des durchdrungenen Kanals, in der Regel durch ein Lötmedium, dessen thermisches Ausdehnverhalten unterschiedlich zu dem des Kanalmaterials ist. Bei hoher thermischer Belastung kann dies zur Rissbildung führen. Hierdurch entsteht die Notwendigkeit eines umfassenden, zeitlich und personell aufwendigen Leckagetests.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind darüberhinaus Konstruktionsprinzipien für Wärmeüberträger zum Kühlen oder Erwärmen von Flüssigkeiten oder von Gasen, welche aus mehreren miteinander walzgepressten Metallblechen ausgebildet sind, bekannt, wobei Kanäle aufgebläht werden. Hierbei dienen dann Platten zur Trennung der Fluide (beispielsweise DE 30 03 137 A1). Hierbei wird ein sog. Walzenverbinden bzw. englisch Roll-Bonding vorgenommen, wodurch eine Verbindung zweier oder mehrerer relativ dünner Bahnen, Bleche oder Tafeln zustande kommt, was durch Walzendruck geschieht. Eine solche Verbindung kann ggf. auch durch Erwärmung oder durch Verklebung realisiert werden. Zwischenbleche können hierbei Wellen aufweisen, um die Wärmeübertragung zu intensivieren.

[0005] Wärmeüberträger bzw. Wärmetauscher wer-

den ihrer Grundform nach unterteilt in Röhrbündel-, Platten-, Koaxial- und Spiralwärmeüberträger. Ein Plattenwärmeüberträger lässt sich im Verhältnis zu den anderen Ausführungsformen sehr kompakt bauen. Er ist dadurch aufgrund seines Materialbedarfs und des Gesamtvolumens grundsätzlich überall dort vorzuziehen, wo die Forderungen nach geringen Materialkosten und der Kompaktheit für kleine Anlagen die Korrosions- und Druckbeständigkeit überwiegen. Dies ist beispielsweise für im Bereich der Kältetechnik eingesetzte Verdampfer der Fall. Im Bereich der Wärmepumpen gilt, dass sich neben den Kosten für die Anlage selbst erhöhte Anschaffungskosten durch die notwendige Erschließung einer Wärmequelle ergeben. Aus diesem Grund sind Außenluftwärmepumpen wirtschaftlich gesehen von Vorteil. Üblicherweise werden in Kältekreisen dieser Anlagen für diesen Zweck Lamellenrohr-Wärmeüberträger eingesetzt. Allerdings ist die Effizienz einer solchen Wärmepumpe geringer, weil die Wärmequelle viel stärkeren saisonal bedingten Temperaturschwankungen unterliegt. Durch die Unterstützung dieser primären Wärmequelle durch eine sekundäre Wärmequelle lassen sich Zugewinne bei der Verdampferleistung und eine geringere Frostbildung am Verdampfer einer Außenluftwärmepumpe realisieren. Hierzu wurden beispielsweise Kombiverdampfersysteme entwickelt (siehe WO 2004/094921 A1). In all solchen genannten Systemen kann das erfindungsgemäße Fluidverteilungselement als Bauteil eingesetzt werden: Wie nachfolgend noch ausführlich beschrieben, bietet dies den Vorteil, dass, beispielsweise beim Kombiverdampfer, Anordnungen konzentrisch ineinander eingeführter Rohre, bei denen die Geometrie Zuleitungen mit Durchdringungen aufweist, vermieden werden können. Solche Zuleitungen mit Durchdringungen sind im Stand der Technik notwendig, wenn Fluide in direktem thermischen Kontakt zueinander stehen sollen. Hierzu sind aus dem Stand der Technik die beiden folgenden Realisierungsmöglichkeiten bekannt:

1. Zwei Rohre unterschiedlichen Durchmessers werden ineinander angeordnet und das Volumen des Ringspalts und das des Innenrohrs werden mit Sand verpresst. In diesem Zustand lässt sich eine typische mäanderförmige Rohranordnung (Rohrregister im Lamellenkörper) realisieren. Dieses Verfahren ist technisch sehr aufwendig und nicht voll automatisierbar.

2. Das Außenrohr wird bereits vorgeformt mit Lamellen bezogen. Das Rohrregister ist dann bereits in dem Lamellenkörper angeordnet. In dieses Rohrregister wird nun das Innenrohr eingebracht, wobei dieses das Rohrregister im Bereich der Rohrkrümmen außerhalb des Lamellenkörpers durchdringt. Hierdurch ergeben sich insbesondere Problemstellen bei einer automatisierten Fertigung aufgrund der komplexen Geometrie der durchdrungenen Bereiche der Rohrwandung in den Rohrkrümmern.

[0006] Ausgehend vom Stand der Technik ist es somit die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Fluidverteilungselement (bzw. eine Anordnung von Fluidverteilungselementen) zur Verfügung zu stellen, mit welchem auf konstruktiv einfache und preisgünstige Art und Weise sowie auf über eine lange Lebensdauer hinweg gesehen zuverlässige Art und Weise eine Fluidverteilung innerhalb einer fluidführenden Vorrichtung, insbesondere innerhalb eines Wärmetauschers oder innerhalb einer Vorrichtung zum Austausch von Stoffen zwischen Fluidströmen, realisiert werden kann. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es darüberhinaus, entsprechende Herstellungsverfahren zur Verfügung zu stellen.

[0007] Die vorliegende Erfindung wird durch ein Fluidverteilungselement nach Anspruch 1 sowie durch eine Anordnung von solchen Fluidverteilungselementen nach Anspruch 9 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungsformen der erfindungsgemäßen Fluidverteilungselemente bzw. Anordnungen lassen sich den abhängigen Ansprüchen entnehmen. Erfindungsgemäße Verfahren lassen sich den Ansprüchen 13 und 14 entnehmen. Erfindungsgemäße Verwendungen werden durch Anspruch 15 beschrieben.

[0008] Nachfolgend wird ein erfindungsgemäßes Fluidverteilungselement (sowie eine entsprechende Anordnung) zunächst allgemein beschrieben. Hieran schließen sich konkrete Ausführungsbeispiele an. Die einzelnen konkreten Konstruktionsmerkmale, wie sie sich sowohl der allgemeinen Beschreibung, wie auch den sich anschließenden speziellen Ausführungsbeispielen entnehmen lassen, können hierbei im Rahmen der vorliegenden Erfindung selbstverständlich durch den Fachmann mittels seiner Fachkenntnisse auch konstruktiv abgewandelt werden bzw. in einer beliebigen anderen, nicht gezeigten Kombination eingesetzt werden, ohne hierdurch den Schutzbereich der vorliegenden Erfindung, welcher allein durch die Patentansprüche gegeben ist, zu verlassen.

[0009] Erfindungsgemäß wird ein Fluidverteilungselement bzw. eine Fluidverteilungseinrichtung/Fluidsameleinrichtung, insbesondere aus Metall oder Kunststoff, zur Verfügung gestellt, welche(s) sich insbesondere zum Anschluss an ineinander verschachtelte oder sich überlagernde mehrkanalartige Leitungen (Mehrfachkanalrohre) eignet. Der Zweck von solchen Mehrfachkanalrohren besteht darin, in einer platzsparenden Bauweise ein oder mehrere unterschiedliche Fluide in getrennter Weise unabhängig voneinander zu führen und die Möglichkeit der kontrollierten Wärmeübertragung bzw. der kontrollierten Stoffübertragung zu nutzen. Hierbei bieten beispielsweise Mehrfachkanal-Rohr-Wärmeüberträger den Vorteil, dass sie in einem reduzierten Raum den Wärmeaustausch zwischen verschiedenen Wärmeträgermedien (beispielsweise aus zwei unterschiedlichen Wärmequellen mit unterschiedlichem Temperaturniveau und mit unterschiedlicher Wärmeträgerzusammensetzung und einer Wärmesenke) ermöglichen. Mehrfachkanalrohre bieten u.a. den Vorteil, dass sie in einem reduzier-

ten Raum beispielsweise mittels des Diffusions-, des Osmose- oder des Siebprinzips den kontrollierten Stoffübergang zwischen mehr als zwei Fluiden ermöglichen. Die vorliegende Erfindung stellt ein Fluidverteilungselement bzw. ein Verteilerverbindungsstück zur Verfügung, dessen Zweck das Verbinden von einerseits Einrohr-Zuleitungen mit andererseits einem Mehrfachkanalrohr ist, ohne dass sich die Kanäle durchdringen müssen. Der erfindungsgemäße Ansatz besteht darin, dass die einzelnen Zuleitungs Kanäle sich in Teilkanäle öffnen und sich diese Teilkanäle kreuzen und überlappen, so dass eine Kontaktfläche zwecks Wärme- und/oder Stoffaustausch entsteht. Das Fluidverteilungselement bzw. Verbindungsstück kann vorteilhafterweise aus Metall oder Kunststoff und mit unterschiedlichen kostengünstigen Verfahren (beispielsweise Pressschweißen, Kleben und/oder Löten) hergestellt werden.

[0010] Das erfindungsgemäße Fluidverteilungselement hat einen sehr geringen Raumbedarf und vereinfacht die verkettete Anbindung von Mehrkanalrohren zum Zweck des Aufbaus eines kompakten Aggregats zur Wärmeübertragung. Insbesondere ist das erfindungsgemäße Fluidverteilungselement auf konstruktiv einfache Art und Weise so herstellbar, ohne dass wie beim Stand der Technik an den Durchdringungsstellen eine erhöhte Gefahr für Leckage besteht. Um mögliche Druckverluste zusätzlich zu verhindern, kann der Aufbau der fluidführenden Vorrichtung mittels der Fluidverteilungselemente vorteilhafterweise so erfolgen, dass bionische Ansätze bei der Trasse des Kanals verfolgt werden.

[0011] Wie nachfolgend anhand der speziellen Ausführungsbeispiele noch ausführlich dargestellt, weist das erfindungsgemäße Fluidverteilungselement mehrere übereinander gestapelt angeordnete Einzellagen auf (beispielsweise flache Metalllagen oder Kunststofflagen), welche jeweils mit Teilen ihrer Oberflächen miteinander verbunden werden. Zwischen solchen Verbindungsbereichen werden (beispielsweise durch Aufblähen von Teilbereichen der Oberflächen, welche mit einem Trennmittel versehen wurden oder auch durch Vorformung) senkrecht zur Lagenebene Auswölbungen bzw. Erhebungen realisiert, welche dann Zwischenräume zwischen den einzelnen Lagen ausbilden, mittels derer Fluidführungs Kanäle realisiert werden. Vorteilhafterweise handelt es sich um eine Stapelanordnung aus drei, beispielsweise druckgepressten Materiallagen, besonders vorteilhaft (siehe auch nachfolgendes Ausführungsbeispiel) werden vier Materiallagen verwendet.

[0012] Hierbei werden, wie bereits erwähnt, entlang bestimmter Pfade auf den Trennflächen zwischen zwei Einzellagen, beispielsweise durch das Anbringen eines Trennmittels, diese Areale nicht gefügt, sondern über ein Druckfluid ausgeweitet (dies kann mit Hilfe des bekannten Roll-Bond-Verfahrens zur Kanalbildung geschehen, vgl. DE 30 03 137 A1). Hierdurch entstehen Kanäle zwischen den verschiedenen Lagen, welche so geführt sind, dass sie in den Randbereichen des Körpers auf der einen Stirnseite separate Anschlüsse für Ein-Rohr-Zuleitungen

bilden, sich im Verlauf des Körpers annähern, bis sie sich kreuzen und überdecken, so dass ineinander verschachtelte oder sich überlagernde Kanäle entstehen, an die dann auf der anderen Stirnseite des Körpers ein Mehrfachkanalrohr angeschlossen werden kann.

[0013] Neben der kostengünstigen Herstellung mit Hilfe des beschriebenen Roll-Bond-Verfahrens mit Metallblechen kann ein solches erfindungsgemäßes Fluidverteilungselement auch mittels Verkleben von vorgeformten Kunststoff- oder Metallteilen, in welchen Halbkanäle bereits vorgeformt sind, kostengünstig und vollautomatisiert hergestellt werden.

[0014] Ein erfindungsgemäßes Fluidverteilungselement ist somit im einfachsten Fall eine Struktur mit im wesentlichen kreisförmigen oder halbkreisförmigen Strömungsquerschnitten (Rohren), die in flache Körper (die Einzellagen) vorgeprägt werden welche bei dieser Variante mit anderen flachen Körpern geklebt oder gelötet werden. In den Randbereichen bzw. an den Stirnseiten dieser flachen Körper verlaufen die Anschlussrohrstücke, die mit den Zuleitungen schlüssig verbunden werden. Im Bereich des Anschlusses der Einzelrohrleitungen überlagern sich die Kanäle in den bzw. zwischen den einzelnen Schichten nicht.

[0015] Für das vorbeschriebene Roll-Bond-Verfahren (bzw. das autogene Walzschweißen) werden Einzellagen aus Metall verwendet. Es wird ein geeignetes Trennmittel an den Stellen der zu bildenden Kanäle aufgetragen und die Bleche werden durch Walzen miteinander kalt verschweißt. Das Trennmittel lässt nicht verfügte Bereiche bestehen, welche mit einem Fluid, insbesondere Luft, druckbeaufschlagt zu Rohren aufgeweitet werden können. Für die Reihenfolge der Expansion der nicht verfügten Bereiche gibt es erfindungsgemäß mehrere Möglichkeiten: Beispielsweise wird zuerst der Raum zwischen den inneren, mittig liegenden Einzelschichten bzw. Einzellagen aufgeweitet, danach der Raum zwischen weiter außen liegenden Einzellagen. Um die Kanalstruktur bereits aufgeblähter Kanäle zu erhalten, ist es möglich, diese unter Druck zu belassen, wenn weitere Kanäle aufgebläht werden. Leicht lassen sich so die Einzellagen des Fluidverteilungselements bzw. Verteilerverbindungsstückes miteinander verbinden und anschließend einzelne Fluidverteilungselemente bzw. Verteilerverbindungsstücke senkrecht zur Lagenebene aufstapeln und an Zuleitungen anschließen, so dass ein Stack (Anordnung) aus verfügten, aufgeschichteten und mit Fluidführungskanälen versehenen Fluidverteilungselementen entsteht. Die Bauform einer solchen Anordnung von erfindungsgemäßen Fluidverteilungselementen kann dann ähnlich wie bei einem Lamellenwärmeüberträger ausgebildet sein, bei dem die Rohre mit den Lamellen einen geschlossenen Körper bilden. Auf diese Weise kann erfindungsgemäß eine Anordnung von Fluidverteilungselementen bzw. ein mehrzүgiges Fluidführungsaggregat unter Nutzung mehrerer Fluide gebildet werden, wobei zwischen den einzelnen (aus Einzellagen beschichteten) Fluidverteilungselementen bzw.

um die im Stapel beabstandet voneinander angeordneten einzelnen Fluidverteilungselementen, die nun als Lamellen dienen, ein beispielsweise gasförmiges Fluid strömen kann. Zwischen benachbarten einzelnen Fluidverteilungselementen bzw. Plattenkörpern können dabei Abstandshalter angeordnet werden, die so gewählt sein können, dass ausreichend Fluid zwischen einzelnen Fluidverteilungselementen hindurchströmen bzw. vorbeiströmen kann. Hierbei können auf den äußeren Oberflächen der erfindungsgemäßen Fluidverteilungselemente Oberflächenstrukturen, wie Grate oder Rippen, aufgebracht sein, welche eine turbulenzsteigernde Wirkung aufweisen. Dies führt zu einer verbesserten Wärmeübertragung zwischen einem in einem erfindungsgemäßen Fluidverteilungselement strömenden Fluid und dem zwischen diesen und einem benachbarten Fluidverteilungselement hindurchströmenden Fluid.

[0016] Die vorbeschriebene Art der Herstellung für die einzelnen Fluidverteilungselemente bzw. das gesamte, die Anordnung von Fluidverteilungselementen aufweisende Fluidführungsaggregat bringt neben dem Vorteil, dass keine Löt- oder Schweißarbeiten notwendig sind, auch den Vorteil mit sich, dass sie bzw. es mit denselben konventionellen kostengünstigen Metallen oder Kunststoffen, wie die anzuschließenden Mehrfachkanalrohre selbst erzeugt werden können bzw. kann. Die Anschlüsse auf der Stirnseite der Einzelrohr-Zuleitungen werden vorteilhafterweise mit kreisförmigem Querschnitt geformt und mit standardisierter Innenweite gewählt, so dass ein Anschluss mit konventionellen Leitungen und Überwurfstücken problemlos erfolgen kann. Der Querschnitt der Kanäle kann entlang der Strecke konstant bleiben, so dass Druck oder Durchfluss konstant bleiben, oder variiert werden, so dass physikalische Phänomene, wie z.B. das Verdampfen oder die Verdichtung gezielt begünstigt werden können. Das erfindungsgemäße Verteilerverbindungsstück bzw. Fluidverteilungselement ist somit durch einen einfachen Aufbau und eine einfache Herstellung sowie durch geringe Materialkosten gekennzeichnet. Die Form der Platten kann (in der Lagenebene gesehen) beliebig sein, beispielsweise in Rechteckform oder auch in Polygonform.

[0017] Besonders vorteilhaft kann das erfindungsgemäße Fluidverteilungselement in einem Kombinationsverdampfer eingesetzt werden: Hierbei wird dann der gesamte Kombiverdampfer nicht konventionell als Lamellenrohr-Wärmeüberträger aus Aluminiumlamellen und Rohrregistern aus Kupfer gefertigt, sondern es wird ein mehrlagiger Körper aus mindestens vier Einzellagen realisiert (beispielsweise mit dem vorbeschriebenen Roll-Bond-Verfahren). Je nach Herstellungsverfahren (Löten, Roll-Bonden bzw. Walzen, Schweißen oder Kleben) können mit Hilfe von Trennmitteln oder Aussparungen bestimmte Bereiche in den Zwischenschichten bzw. zwischen den Einzellagen von einer fügenden Verbindung ausgenommen bleiben, die sich nach der Verfügung der anderen Bereiche aufblähen lassen oder die beim Verfügen bereits vorgeprägt sind und somit Bereiche zwi-

schen den einzelnen Lagen für die Durchströmung von Fluiden (also Kanäle) bilden. Ausnahme ist hier die Herstellung durch Extrudieren, wobei sich Strukturen ohne Verzweigungen und Rückläufe aus einem Stück fertigen lassen. Bei den anderen Herstellungsverfahren können die durchströmten Bereiche in den Zwischenschichten auch komplexere Strukturen, wie Verzweigungen und Rückläufe, beinhalten.

[0018] Wie bereits vorbeschrieben, wird auch beim Einsatz des erfindungsgemäßen Fluidverteilungselements im Kombiverdampfer der Aufbau so vereinfacht, dass Zuleitungen nicht mehr komplexe Formen mit Durchdringungen sind, sondern dass das Problem der Durchdringung auf den mehrlagigen Körper verlagert wird. Auf der Seite des mehrlagigen Körpers handelt es sich bei den durchströmten Körpern dann um rohrartige Kanäle bzw. um kanalartige Rohre. Die mehrschichtigen Platten werden so ausgeformt, dass eine dem Kombiverdampfer analoge Funktionalität erreicht wird, was man erreicht, indem ein Körper mit vorteilhafterweise vier Schichten an Platten beispielsweise in der Roll-Bond-Technik miteinander kalt verschweißt wird. Hierdurch entstehen insgesamt drei Zwischenschichten bzw. Bereiche zwischen zwei benachbarten Einzellagen, welche entweder durch Trennmittel oder durch die Verwendung von vorgeprägten Strukturen für die Fluidführung zur Verfügung stehen. Die einzelnen Lagen können jedoch auch verlötet oder verklebt werden, wobei dann Kanalführungen ausgesparte Bereiche darstellen. Die obere und die untere Schicht dieses mehrlagigen Körpers können dann für die Herstellung eines sich in den Strömungsfäden überlagernden Kanalsystems verwendet werden. Diese äußeren Kanalsysteme können hierbei noch durch zwei weitere Platten voneinander getrennt werden, was notwendig sein kann, da während der späteren Fortführung dieser Kanäle der Kanal in der mittleren Zwischenschicht in die äußeren Kanäle seitlich eindringt. Dieser Vorgang des seitlichen Eindringens entspricht der Durchdringung bei der bisherigen Herstellung von Zuleitungen oder Verteilerleitungen.

[0019] Nach dem gleichen Prinzip wie vorbeschrieben können auch Y-förmige Verzweigungen hergestellt werden. Ein solches Y-förmiges Verzweigungsstück, welches in Kombination mit einem erfindungsgemäßen Fluidverteilungselement eingesetzt werden kann bzw. an dieses angeschlossen werden kann, findet Anwendung, wenn beispielsweise ein Mehrkanalrohr in zwei parallele Mehrkanalrohre aufgeteilt werden muss (beispielsweise zwecks der Druckabfallreduzierung bei gleicher Übertragungsfläche in Kombiverdampfern). Um ein solches Y-förmiges Element herzustellen, kann beispielsweise ein Trennmedium auf den Lagenebenen gemäß der Form und Anordnung der Verzweigung aufgetragen werden. Wie bei dem erfindungsgemäßen Verbindungsstück können dann die beispielsweise vier Einzellagen walzengepresst und die Kanäle anschließend aufgebläht werden.

[0020] Die vorliegende Erfindung stellt somit ein Ver-

teilverbindungsstück aus Metall oder Kunststoff für ineinander verschachtelte bzw. überlagerte mehrkanalar-tige Fluidführungsapparate zur Verfügung, welches im Wesentlichen aus separaten Zuleitungen auf der einen Seite (erste Stirnseite) und aus ineinander verschachtelten Kanälen auf der anderen Seite (zweite, der ersten Stirnseite gegenüberliegende Stirnseite) besteht, wobei sich die Kanäle nicht durchdringen, sondern sich in separate Teilkanäle (schließend an das Mehrkanalrohr) öffnen, wobei sich diese Teilkanäle kreuzen und zum Teil oder komplett überlagern, so dass eine Kontaktfläche für Wärme- oder Stofftransport über eine zwischenliegende Kanalwand entsteht. Hierbei kann die Zu- oder Abfuhr der Fluide zu bzw. aus dem Wärmeüberträger in getrennten, nicht überlagerten Kanälen erfolgen, damit die Zuleitung auf einer Seite mit konventionellen Einrohrleitungen angeschlossen werden kann. Das erfindungsgemäße Element kann durch Roll-Bonding bzw. Pressschweißen aus mehreren Einzellagen (vorteilhafterweise mindestens drei oder vier Einzellagen) hergestellt werden. Die kanalartigen Strukturen können durch Aufblähen erzeugt werden. Die kanalartigen Strukturen können alternativ jedoch auch durch vorgeprägte Kanalstrukturen in den einzelnen Lagen zur Verfügung gestellt werden. Die einzelnen Lagen können auch gegossen werden oder durch Kleben miteinander verbunden werden. Mehrere erfindungsgemäße Fluidverteilungselemente lassen sich, bevorzugt senkrecht zur Lagenebene übereinander und beabstandet zueinander aufstapeln, wodurch ein Wärmeüberträger mit mehreren Mehrfachkanalrohren bzw. mehreren Zügen innerhalb des Fluidführungsaggregats entsteht. Zwischen jedem einzelnen Fluidverteilungselement eines solchen Fluidführungsaggregats kann dann ein weiteres Fluid durch entsprechende fluidführende Strukturen fließen. Bei der Festlegung des Kanalwegs der einzelnen Kanäle im Fluidführungsaggregat können dann bionische Ansätze (beispielsweise Harfenform) zwecks Druckverlustminderung realisiert werden. Mit den beschriebenen Herstellungsverfahren lassen sich auch Rohrverzweigungen (z.B. Y-förmige Verzweigungen) realisieren. Im Falle eines Phasenwechsels können die Querschnitte von ineinander geführten Kanälen zum Zweck eines konstanten Volumenstroms aneinander angepasst werden.

[0021] Nachfolgend wird nun die vorliegende Erfindung anhand einzelner Ausführungsbeispiele beschrieben.

[0022] Es zeigen

- 50 Figur 1 ein erstes erfindungsgemäßes Fluidverteilungselement in Aufsicht auf die Lagenebene L (Figur 1a) und in Schnittansicht senkrecht zur Lagenebene L (Figur 1b).
- 55 Figur 2 eine isometrische Ansicht des in Figur 1 dargestellten erfindungsgemäßen Fluidverteilungselements.

- Figur 3 ein zweites erfindungsgemäßes Fluidverteilungselement, welches analog zu dem in Figur 1 gezeigten aufgebaut ist, jedoch einen verzweigten Innenkanal ausbildet.
- Figur 4 eine Anordnung von mehreren übereinander gestapelten erfindungsgemäßen Fluidverteilungselementen.
- Figur 5 ein Y-förmiges Fluidverteilungsstück, welches an ein erfindungsgemäßes Fluidverteilungselement angeschlossen werden kann.

[0023] Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Fluidverteilungselements. Figur 1a zeigt eine Aufsicht auf die Lagenebene L des Fluidverteilungselements, Figur 1b zeigt verschiedene Schnittrichten senkrecht zur Lagenebene und im Wesentlichen senkrecht zur Kanallängsrichtung K (vgl. Figur 2). Die Kanallängsrichtung ist hierbei diejenige Richtung in der Lagenebene L, welche im Wesentlichen der Strömungsrichtung des Fluids durch den Innenkanal I bzw. den Außenkanal A entspricht.

[0024] Das Fluidverteilungselement besteht aus vier einzelnen Lagen bzw. Einzellagen 1 bis 4, welche jeweils aus flächigen Metallkörpern, hier Zinkblechen oder Alublechen, bestehen. Die einzelnen Alublechlagen oder Zinkblechlagen 1 bis 4 sind senkrecht zur Lagenebene L übereinander gestapelt. Teile der Oberflächen bzw. der Oberseiten und/oder Unterseiten der einzelnen Lagen 1 bis 4 sind jeweils durch das vorbeschriebene Roll-Bonding-Verfahren bzw. Walzenpressen mit Teilen der gegenüberliegenden Oberflächen benachbarter Einzellagen druckdicht verbunden. Zwischen diesen verbundenen Teilflächenbereichen zweier Lagen sind jeweils, wie nachfolgend noch näher beschrieben, nicht verbundene Bereiche ausgebildet, in welchen durch Aufwölbung einer oder beider der benachbarten Einzellagen Hohlräume entstehen, welche dann als Fluidführungs Kanäle (Innenkanal I und Außenkanäle A, A_{SP}, siehe nachfolgend) ausgebildet sind.

[0025] Wie Figur 1 zeigt, ist in der obersten Einzellage 1 eine erste in Richtung senkrecht zur Lagenebene L nach oben (vgl. Figur 1b) ausgewölbte Kanalstruktur 1S ausgeformt. In der benachbart zur obersten Lage 1 angeordneten ersten Zwischenlage (obere Zwischenlage 2) ist eine weitere, senkrecht zur Lagenebene L nach oben ausgewölbte Kanalstruktur, die zweite Kanalstruktur 2S ausgeformt. In Richtung der Kanallängsrichtung K gesehen (in Figur 1a die Richtung von unten nach oben, vgl. Figur 2) sind nun die beiden Kanalstrukturen 1S und 2S in unterschiedlichen Bereichen der Einzellagen, wie nachfolgend noch näher beschrieben, so ausgebildet, dass sich zunächst zwei separat verlaufende Kanäle, der Innenkanal I und der Außenkanal A, ausbilden, welche sich in Kanallängsrichtung K gesehen zunehmend annähern, schließlich kreuzen und teilweise überlappen und schließlich im wesentlichen parallel zu-

einander und vollständig übereinander überlappend zueinander verlaufen.

[0026] Figur 1a links unten zeigt hierzu den Anschlussbereich AB, an dessen außenseitiger Stirnseite (die in Figur 1a unten gezeigte Seite) der Innenkanal I und der Außenkanal A vollständig separat zueinander und seitlich versetzt zueinander verlaufen, so dass an dieser Stirnseite zwei getrennte Einzelrohre an den erfindungsgemäßen Fluidverteiler angeschlossen werden können. Wie die Schnittansicht A-A' (Figur 1b rechts unten) zeigt, ist an der außenseitigen Stirnseite des Anschlussbereichs AB die Kanalstruktur 1S der obersten Lage 1 in Form von zwei seitlich versetzt zueinander gebildeten Auswölbungen ausgeformt. Im Bereich der einen Auswölbung (die in Figur 1b ganz unten links gezeigte Auswölbung) weist die darunterliegende Einzellage 2 ebenfalls eine Auswölbung (welche die Kanalstruktur 2S ausbildet) auf, welche so ausgebildet und angeordnet ist, dass sie sich formschlüssig in die Auswölbung 1S der ersten Lage 1 einschmiegt. Im Bereich des zweiten Auswölbungsteils der Kanalstruktur 1S (Figur 1b ganz unten rechts) weist die darunterliegende Einzellage 2 jedoch keine Auswölbung auf, sondern ist als ebene Fläche ausgebildet: Hierdurch wird zwischen den Einzellagen 1 und 2 ein im gezeigten Querschnitt trapezförmiger, sich nach oben verjüngender Hohlraum ausgebildet, welcher als erstes Außenkanalteilstück A1 eines zum Fluidtransport ausgebildeten Außenkanals A ausgeformt ist.

[0027] Die angrenzend an die zweite Einzellage 2 und unterhalb derselben angeordnete dritte Einzellage 3 ist nun in Bezug auf die Lagenebene L gesehen spiegelsymmetrisch zur zweiten Einzellage 2 ausgeformt. Die vierte Einzellage, welche angrenzend an diese dritte Einzellage 3 und unterhalb derselben angeordnet ist, ist spiegelsymmetrisch (in Bezug auf die Lagenebene L gesehen) zur obersten Einzellage 1 ausgeformt. Aufgrund dieser spiegelsymmetrischen Ausformung (und einer entsprechenden spiegelsymmetrischen Anordnung) entsteht im Anschlussbereich AB durch die ausgewölbte Kanalstruktur 2S der zweiten Einzellage 2 und durch ihr Ebenbild in der dritten Einzellage 3 ein im Querschnitt annähernd doppeltrapezförmiger Hohlraum zwischen der zweiten Einzellage 2 und der dritten Einzellage 3, welcher als Innenkanal I (im Bereich AB als erstes Innenkanalteilstück I1) ebenfalls zur Fluidführung ausgebildet ist. Aufgrund der vorbeschriebenen symmetrischen Ausgestaltung ergibt sich darüberhinaus in Bezug auf die Lagenebene L gesehen gegenüberliegend des ersten Außenkanalteilstücks A1 des Außenkanals A zwischen der vierten Lage und der dritten Lage ein ebenfalls im Querschnitt annähernd trapezförmiger Hohlraum, welcher als weiterer Außenkanal A_{SP} (SP steht hierbei für spiegelsymmetrisch) ausgebildet ist.

[0028] Wie nun die weiteren Querschnitte B-B' und C-C', welche beabstandet vom Querschnitt A-A' in Kanallängsrichtung K gesehen aufgenommen wurden, zeigen, verringert sich in Kanallängsrichtung K gesehen der Ab-

stand der Kanalmitten des ersten Innenkanalteilstücks I1 und des ersten Außenkanalteilstücks A1 des Innenkanals I bzw. des Außenkanals A sukzessive, so dass sich die beiden Kanäle I und A (bzw. A_{SP}) sukzessive annähern, bis sie in dem sich an den Anschlussbereich AB in Kanallängsrichtung K anschließenden Kreuzungsbereich KB beginnen, sich zu kreuzen.

[0029] Im Kreuzungsbereich KB sind nun die erste Kanalstruktur 1S der obersten Lage und die zweite Kanalstruktur 2S der oberen Mittellage 2 so ausgebildet (dies gilt ebenso für die ihnen spiegelsymmetrisch gegenüberliegenden dritten Kanalstrukturen 3S und 4S der unteren Mittellage 3 und der unteren Lage 4), dass sich der Überlappungsbereich zwischen der ersten Kanalstruktur 1S und der zweiten Kanalstruktur 2S zunehmend vergrößert, und zwar solange, bis (aufgrund der größeren Breite der Kanalstruktur 1S im Vergleich zur Kanalstruktur 2S; die Breite ist hierbei die Ausdehnung senkrecht zur Richtung K in der Lagenebene L) die erste Kanalstruktur 1S die zweite Kanalstruktur 2S vollständig überlappt. Im Kreuzungsbereich KB schiebt sich somit in Kanallängsachsrichtung K nach oben (vgl. Figur 1a) gesehen die erste Kanalstruktur 1S sukzessive über die zweite Kanalstruktur 2S, so dass sich sukzessive übereinanderschiebende zweite Kanalteilstücke (Teilstück A2 des Außenkanals A und Teilstück 12 des Innenkanals) ausbilden. Am oberen Rand des Kreuzungsbereichs KB überdeckt die erste Kanalstruktur 1S die zweite Kanalstruktur 2S vollständig. Einen Schnitt im Bereich einer noch teilweisen Überlappung zeigt die Schnittansicht D-D'.

[0030] Am oberen Ende des Kreuzungsbereichs KB schließt sich dann der Überlappungsbereich ÜB an, in dem dritte Kanalteilstücke (drittes Innenkanalteilstück I3 und drittes Außenkanalteilstück A3) so ausgebildet sind, dass der Innenkanal I bzw. die zweite Kanalstruktur 2S vollständig vom Außenkanal A bzw. von der ersten Kanalstruktur 1S überlappt wird bzw. überdeckt ist. Am oberen Rand des Überlappungsbereichs ÜB (obere Stirnseite des Fluidverteilungselements) überlappt die erste Kanalstruktur 1S die zweite Kanalstruktur 2S beidseitig symmetrisch, so dass der Innenkanal I, I3 mittig unterhalb des Außenkanals A, A3 verläuft bzw. von diesem halbseitig umschlossen ist. Eben solches gilt natürlich entsprechend für den symmetrisch dazu angeordneten weiteren Außenkanal A_{SP} .

[0031] An der oberen Stirnseite weist das gezeigte Fluidverteilungselement somit einen im wesentlichen konzentrisch innerhalb zweier Außenkanäle A, A_{SP} laufenden Innenkanal I auf, so dass auf einfache Art und Weise an dieser oberen Anschlussseite ein entsprechend ausgebildetes Mehrfachkanalrohr angeschlossen werden kann (vgl. auch Schnittansicht F-F').

[0032] Wie dem Fachmann klar ist, lässt sich das gezeigte Ausführungsbeispiel eines Fluidverteilungselements auf vielgestaltige Art und Weise im Rahmen der vorliegenden Erfindung variieren: So kann im Bereich der oberen Anschlussseite statt der Ausbildung eines Anschlussstücks für ein Mehrfachkanalrohr das Fluidver-

teilungselement integriert mit einem solchen Mehrkanalrohr ausgebildet sein bzw. weitergeführt werden. Verschiedendste Fluidführungsstrukturen können zusätzlich in das gezeigte Fluidverteilungselement integriert werden, so z.B. ein Y-förmiges Verzweigungselement (vgl. auch Figur 5), bei dem sich der konzentrisch innerhalb der beiden Außenkanäle A, A_{SP} geführte Innenkanal I samt der ihn umgebenden Außenkanäle in zwei separate Stränge verzweigt.

[0033] Ebenso ist es auch möglich, das erfindungsgemäße Fluidverteilungselement aus lediglich drei Einzellagen 1 bis 3 auszugestalten, so dass sich lediglich ein Außenkanal A und ein Innenkanal I ergeben (Wegfall des zweiten Außenkanals A_{SP}). Die weiteren Lagenelemente 3 und 4 müssen auch nicht symmetrisch zu den Lagenelementen 1 und 2 ausgeformt sein, sondern können auch als ebene Flachplatten ausgeführt sein. In diesem Fall ergibt sich dann lediglich ein hier im Beispiel einfach trapezförmiger (es sind im allgemeinen jedoch auch andere Formen möglich) Innenkanal I und ein Außenkanal A.

[0034] Alternativ zur Ausbildung aus mehreren ursprünglich getrennten Elementen können die Einzellagen (beispielsweise durch ein Extrudierverfahren) auch gleich einstückig ausgebildet sein. Dies muss nicht alle Einzellagen betreffen, sondern kann auch nur einzelne der gezeigten Einzellagen betreffen (so könnten beispielsweise unter Verzicht auf die Einzellage 4 die beiden Einzellagen 2 und 3 als einstückiger, extrudierter Formkörper hergestellt sein, welchem eine weitere Lage (oberste Lage 1) überlagert wird).

[0035] Im gezeigten Beispiel bildet somit die Unterseite der obersten Lage 1 sowie die Oberseite der oberen Mittellage 2 die Wandung des Außenkanals A, die Unterseite des Lagenelementes 2 sowie die Oberseite des Lagenelementes 3 die Außenwandung des Innenkanals I sowie die Unterseite des Lagenelementes 3 sowie die Oberseite des Lagenelementes 4 die Wandung des unteren Außenkanals A_{SP} .

[0036] Figur 2 zeigt eine isometrische Ansicht des in Figur 1 dargestellten Fluidverteilungselementes. Im untenseitig gezeigtem vorderen Schnitt sind deutlich die beiden getrennten Außenkanäle A und A_{SP} (halbkreisförmig) sowie der Innenkanal I (kreisförmig) zu erkennen.

[0037] Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Fluidverteilungselement (hier nur die Aufsicht auf die Lagenebene L gezeigt). Dieses ist grundsätzlich ebenso aufgebaut wie das in Figur 1 gezeigte Lagenelement, so dass hier nur die Unterschiede beschrieben werden. Im in Figur 3 gezeigten Beispiel sind die beiden Kanalstrukturen 1S und 2S so ausgebildet, dass im Anschlussbereich AB und im Kreuzungsbereich KB der Innenkanal I sich in zwei separate Innenkanalteilstücke aufteilt: Im Anschlussbereich AB werden somit zwei separate, versetzt zueinander und versetzt zum Außenkanal A, A1 ausgebildete erste Innenkanalteilstücke I1a und I1b ausgebildet, welche an der außenseitigen Stirnseite den Anschluss von zwei se-

paraten Einzelrohr-Zufuhrleitungen für den Innenkanal I erlauben. Die beiden separaten Innenkanalteilstücke kreuzen sich im Kreuzungsbereich KB somit beiderseits des Außenkanals A und unterhalb desselben in diesen ein, was durch eine entsprechende Konstruktion, wie sie bereits zu Figur 1 beschrieben worden ist, realisiert werden kann. Wie in Figur 1 gezeigtem Fall verlaufen im Überlappungsbereich ÜB dann der Innenkanal I, I3 und der Außenkanal A, A3 übereinander überlappend.

[0038] Figur 4 zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung aus mehreren (hier drei) Fluidverteilungselementen F1 bis F3. Die drei Fluidverteilungselemente F1 bis F3 sind hierbei senkrecht zur Lagenebene bzw. in Stapelrichtung S beabstandet voneinander und übereinander angeordnet. Die Lagenebenen L der einzelnen Fluidverteilungselemente verlaufen hierbei parallel zueinander. Die einzelnen Fluidverteilungselemente werden durch Abstandshalter Abs voneinander beabstandet gehalten. Vorderseitig in Figur 4 gezeigt ist die Anschlussseite für die Einzelrohr-Zuleitungen für die Fluidverteilungselemente. Die einzelnen Rohrleitungen sind hier so realisiert, dass von einer ersten, in Stapelrichtung S angeordneten Anschlussleitung 3 auf Höhe der einzelnen Fluidverteilungselemente jeweils Einzelrohrkanäle abzweigen, welche dann jeweils mit einem Innenkanal I eines Fluidverteilungselementes verbunden sind. Parallel zur ersten Anschlussleitung 3 und seitlich versetzt davon ist ebenfalls in Stapelrichtung S eine zweite Anschlussleitung 4 angeordnet, aus welcher ebenfalls auf Höhe der einzelnen Fluidverteilungselemente Einzelrohrkanäle abzweigen, welche dann jeweils mit den einzelnen Einzelrohranschlüssen der Außenkanäle A der Fluidverteilungselemente verbunden sind.

[0039] Die gezeigte Anordnung ist hier aufgrund des durch die Abstandshalter Abs realisierten Abstandes der einzelnen Fluidverteilungselemente F1 bis F3 so realisiert, dass zwischen zwei benachbarten Fluidverteilungselementen ein Volumen entsteht, welches ebenfalls durch ein Fluid (drittes Fluid außerhalb der Innenkanäle I und der Außenkanäle A) durchströmt werden kann. Um hier eine optimale Wärmeübertragung zwischen diesem dritten Fluid und dem durch die Innen- und die Außenkanäle durchströmenden Fluiden zu gewährleisten, ist die äußere Oberfläche (Oberseite der Einzellagen 1 und Unterseite der Einzellagen 4) mit einer Vielzahl von einzelnen, parallel zueinander und versetzt zueinander verlaufenden Rippenstrukturen 5 versehen. Diese Rippenstrukturen sind sowohl seitlich neben den Kanalstrukturen 1S bzw. 4S, als auch außenseitig auf diesen angeordnet und sorgen für eine Verwirbelung des durch die Zwischenräume zwischen den Fluidverteilungselementen hindurch strömenden dritten Fluids, wodurch der Wärmeaustausch optimiert wird.

[0040] Figur 5 skizziert schließlich ein aus den Einzellagen 1 bis 4 beispielsweise durch Rollbonding hergestelltes Y-Verzweigungsstück, welches in Kombination mit einem erfindungsgemäßen Fluidverteilungselement eingesetzt werden kann, um den Fluidstrom des Innen-

kanals I und des Außenkanals A jeweils in zwei separate Fluidströme aufzuspalten (das gezeigte Y-Verzweigungsstück kann beispielsweise an der oberen Stirnseite des Überlappungsbereiches ÜB des in Figur 1 gezeigten erfindungsgemäßen Fluidverteilungselementes, siehe dort Schnittansicht F-F') angedockt werden.

Patentansprüche

1. Fluidverteilungselement für eine fluidführende Vorrichtung, insbesondere für einen Wärmetauscher oder eine Vorrichtung zum Austausch von Stoffen zwischen Fluidströmen, aufweisend mehrere übereinander gestapelt angeordnete Einzellagen, wobei zumindest ein Teilbereich der Oberfläche jeder der mehreren Einzellagen angrenzend an zumindest einen Teilbereich der Oberfläche einer anderen Einzellage der mehreren Einzellagen angeordnet ist und wobei mindestens in einer ersten Einzellage (1) der mehreren Einzellagen eine erste, senkrecht zur Lagenebene (L) ausgewölbte Kanalstruktur (1S) und in einer zweiten, zur ersten Einzellage benachbarten Einzellage (2) der mehreren Einzellagen eine zweite, senkrecht zur Lagenebene ausgewölbte Kanalstruktur (2S) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Kanalstrukturen (1S, 2S) in Kanallängsrichtung (K) gesehen

- zunächst in einem Anschlussbereich (A-A', B-B', C-C', AB) zwei in der Lagenebene seitlich versetzt zueinander und beabstandet voneinander separat verlaufende erste Kanalteilstücke (erstes Innenkanalteilstück I1, erstes Außenkanalteilstück A1) eines zum Fluidtransport ausgebildeten Innenkanals (I) und eines zum Fluidtransport ausgebildeten Außenkanals (A) ausformen,

- anschließend in einem sich an den Anschlussbereich anschließenden Kreuzungsbereich (D-D', KB) zwei sich in der Lagenebene kreuzende und zunehmend übereinander schiebende zweite, mit den ersten Kanalteilstücken verbundene Kanalteilstücke (zweites Innenkanalteilstück I2, zweites Außenkanalteilstück A2) des Innenkanals (I) und des Außenkanals (A) ausformen und

- schließlich in einem sich an den Kreuzungsbereich anschließenden Überlappungsbereich (E-E', F-F', ÜB) zwei in der Lagenebene im wesentlichen parallel zueinander verlaufende dritte, mit den zweiten Kanalteilstücken verbundene Kanalteilstücke (drittes Innenkanalteilstück I3, drittes Außenkanalteilstück A3) des Innenkanals (I) und des Außenkanals (A) ausformen, wobei im Überlappungsbereich das dritte Innenkanalteilstück (I3) vom dritten Außenkanal-

- teilstück (A3) überlappend überdeckt ist.
2. Fluidverteilungselement nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass
in zumindest einem Teil des Anschlussbereichs die erste Kanalstruktur (1S) einen Teil der Wandung des Außenkanals (A) und einen Teil der Wandung des Innenkanals (I) umhüllenden Abschnitt ausbildet und/oder
dass in zumindest einem Teil des Anschlussbereichs die zweite Kanalstruktur (2S) einen Teil der Wandung des Innenkanals (I) ausbildet.
 3. Fluidverteilungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
in zumindest einem Teil des Kreuzungsbereichs die erste Kanalstruktur (1S) einen Teil der Wandung des Außenkanals (A) und einen Teil der Wandung des Innenkanals (I) umhüllenden Abschnitt ausbildet und/oder
dass in zumindest einem Teil des Kreuzungsbereichs die zweite Kanalstruktur (2S) einen Teil der Wandung des Innenkanals (I) und einen Teil der Wandung des Außenkanals (A) ausbildet.
 4. Fluidverteilungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
in zumindest einem Teil des Überlappungsbereichs die erste Kanalstruktur (1S) einen Teil der Wandung des Außenkanals (A) ausbildet und/oder
dass in zumindest einem Teil des Überlappungsbereichs die zweite Kanalstruktur (2S) einen Teil der Wandung des Innenkanals (I) und einen Teil der Wandung des Außenkanals (A) ausbildet.
 5. Fluidverteilungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
mindestens drei, bevorzugt genau drei übereinander angeordnete Einzellagen: Die erste Einzellage (1) als oberste Lage, die zumindest teilweise daran angrenzende zweite Einzellage (2) als mittlere Lage und eine auf der gegenüberliegenden Seite der obersten Lage zumindest teilweise angrenzende dritte Einzellage (3), in welcher bevorzugt eine dritte, senkrecht zur Lagenebene ausgewölbte Kanalstruktur (3S) ausgebildet ist,
wobei bevorzugt die dritte Einzellage (3) in Bezug auf eine Ebene parallel zur Lagenebene gesehen im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zur zweiten Einzellage (2) ausgeformt und/oder angeordnet ist.
 6. Fluidverteilungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
mindestens vier, bevorzugt genau vier Einzellagen: Die erste Einzellage (1) als oberste Lage, die zumindest teilweise daran angrenzende zweite Einzellage (2) als erste mittlere Lage, eine auf der gegenüberliegenden Seite der obersten Lage zumindest teilweise angrenzende dritte Einzellage (3) und eine auf der gegenüberliegenden Seite der ersten mittleren Lage (2) zumindest teilweise angrenzende vierte Einzellage (4), in welcher bevorzugt eine vierte, senkrecht zur Lagenebene ausgewölbte Kanalstruktur (4S) ausgebildet ist,
wobei bevorzugt die vierte Einzellage (4) in Bezug auf eine Ebene parallel zur Lagenebene gesehen im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zur ersten Einzellage (1) ausgeformt und/oder angeordnet ist.
 7. Fluidverteilungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die beiden Kanalstrukturen (1S, 2S) im Anschlussbereich mehrere in der Lagenebene seitlich versetzt zueinander und zum ersten Außenkanalteilstück (A1) des Außenkanals (A) und beabstandet voneinander und vom ersten Außenkanalteilstück (A1) des Außenkanals (A) separat verlaufende erste Innenkanalteilstücke (I1a, I1b) des Innenkanals (I) ausformen, wobei sich die mehreren ersten Innenkanalteilstücke (I1a, I1b) im sich anschließenden Kreuzungsbereich in das zweite Innenkanalteilstück I2 vereinigen und/oder
dass zumindest ein Teilabschnitt einer durch die erste und/oder die zweite Kanalstruktur (1S, 2S) ausgebildeten Wandung selektiv stoffdurchlässig ausgebildet ist zum Stoffaustausch zwischen dem Innen- und dem Außenkanal und/oder zum Stoffaustausch zwischen dem Innen- und/oder dem Außenkanal und der Umgebung.
 8. Fluidverteilungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
mehrere oder alle der Einzellagen einstückig, insbesondere als einstückiger Formkörper, ausgebildet sind und/oder
dass mindestens eine der Einzellagen zumindest teilweise aus Metall ausgebildet ist oder dieses aufweist und/oder
dass mindestens eine der Einzellagen zumindest teilweise aus Kunststoff ausgebildet ist oder dieses

aufweist.

9. Anordnung aus mehreren im Wesentlichen senkrecht zur Lagenebene übereinander gestapelten Fluidverteilungselementen (F1, F2, ...) nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 5
10. Anordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, **gekennzeichnet durch**
 - eine erste Anschlussleitung (3), welche jeweils im Anschlussbereich mit mehreren ersten Innenkanalteilstücken von Innenkanälen unterschiedlicher Fluidverteilungselemente (F1, F2, ...) verbunden ist und/oder 10
 - eine zweite Anschlussleitung (4), welche jeweils im Anschlussbereich mit mehreren ersten Außenkanalteilstücken von Außenkanälen unterschiedlicher Fluidverteilungselemente (F1, F2, ...) verbunden ist. 15
11. Anordnung nach einem der vorhergehenden Anordnungsansprüche, **gekennzeichnet durch**
 - mindestens ein Mehrkanalrohr, welches im Überlappungsbereich mindestens eines Fluidverteilungselementes (F1, F2, ...) mit dessen Außenkanal und dessen Innenkanal verbunden ist. 20 25
12. Anordnung nach einem der vorhergehenden Anordnungsansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 30
 - mindestens eine äußere Oberfläche mindestens eines der Fluidverteilungselementes (F1, F2, ...) zumindest abschnittsweise eine Oberflächenstrukturierung (5), welche bevorzugt rippen- und/oder gratförmig ausgebildet ist, aufweist. 35
13. Verfahren zur Herstellung eines Fluidverteilungselements,
 - wobei mehrere übereinander zu stapelnde Einzellagen des Fluidverteilungselements durch Druckpressung mittels Walzen (Rollbonden) so miteinander verschweißt werden, und 40
 - wobei entweder mindestens ein Innenkanal (I) und mindestens ein Außenkanal (A) des Fluidverteilungselements durch Druckanwendung, insbesondere mittels Druckluft, so aufgebläht wird, oder wobei mindestens ein Innenkanal (I) des Fluidverteilungselements durch Druckanwendung, insbesondere mittels Druckluft, so aufgebläht wird und wobei zur Ausbildung mindestens eines Außenkanals (A) mindestens eine mit einer vorgefertigten Kanalstruktur versehene Einzellage so eingesetzt wird, dass sich das Fluidverteilungselement in der nachfolgend beschriebenen Form ergibt: 45 50

Fluidverteilungselement für eine fluidführende Vorrichtung, insbesondere für einen Wärmetauscher oder eine Vorrichtung zum Austausch von

Stoffen zwischen Fluidströmen, aufweisend mehrere übereinander gestapelt angeordnete Einzellagen, wobei zumindest ein Teilbereich der Oberfläche jeder der mehreren Einzellagen angrenzend an zumindest einen Teilbereich der Oberfläche einer anderen Einzellage der mehreren Einzellagen angeordnet ist und wobei mindestens in einer ersten Einzellage (1) der mehreren Einzellagen eine erste, senkrecht zur Lagenebene (L) ausgewölbte Kanalstruktur (1S) und in einer zweiten, zur ersten Einzellage benachbarten Einzellage (2) der mehreren Einzellagen eine zweite, senkrecht zur Lagenebene ausgewölbte Kanalstruktur (2S) ausgebildet ist, und wobei die beiden Kanalstrukturen (1S, 2S) in Kanallängsrichtung (K) gesehen

- zunächst in einem Anschlussbereich (A-A', B-B', C-C', AB) zwei in der Lagenebene seitlich versetzt zueinander und beabstandet voneinander separat verlaufende erste Kanalteilstücke (erstes Innenkanalteilstück I1, erstes Außenkanalteilstück A1) eines zum Fluidtransport ausgebildeten Innenkanals (I) und eines zum Fluidtransport ausgebildeten Außenkanals (A) ausformen,
- anschließend in einem sich an den Anschlussbereich anschließenden Kreuzungsbereich (D-D', KB) zwei sich in der Lagenebene kreuzende und zunehmend übereinander schiebende zweite, mit den ersten Kanalteilstücken verbundene Kanalteilstücke (zweites Innenkanalteilstück I2, zweites Außenkanalteilstück A2) des Innenkanals (I) und des Außenkanals (A) ausformen und
- schließlich in einem sich an den Kreuzungsbereich anschließenden Überlappungsbereich (E-E', F-F', ÜB) zwei in der Lagenebene im wesentlichen parallel zueinander verlaufende dritte, mit den zweiten Kanalteilstücken verbundene Kanalteilstücke (drittes Innenkanalteilstück I3, drittes Außenkanalteilstück A3) des Innenkanals (I) und des Außenkanals (A) ausformen, wobei im Überlappungsbereich das dritte Innenkanalteilstück (I3) vom dritten Außenkanalteilstück (A3) überlappend überdeckt ist.

14. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - zunächst mindestens ein Innenkanal aufgebläht wird bevor anschließend zumindest ein Außenkanal aufgebläht wird oder umgekehrt und/oder 55
 - dass ein bereits aufgeblähter Innenkanal und/oder

ein bereits aufgeblähter Außenkanal unter Druck belassen wird, während ein weiterer Innenkanal und/oder Außenkanal aufgebläht wird.

15. Verwendung eines Fluidverteilungselements oder einer Anordnung aus mehreren Fluidverteilungselementen nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche in einem Wärmetauscher oder in einer Vorrichtung zum Austausch von Stoffen zwischen Fluidströmen.

Claims

1. Fluid distribution element for a fluid-conducting device, in particular for a heat exchanger or a device for exchanging materials between fluid flows, having a plurality of individual layers disposed in a stack one above the other, at least one partial region of the surface of each of the plurality of individual layers being disposed abutting against at least one partial region of the surface of another individual layer of the plurality of individual layers and there being configured, at least in a first individual layer (1) of the plurality of individual layers, a first channel structure (1S) which is curved perpendicular to the layer plane (L) and, in a second individual layer (2) of the plurality of individual layers, adjacent to the first individual layer, a second channel structure (2S) which is curved perpendicular to the layer plane, **characterized in that** the two channel structures (1S, 2S), viewed in the channel longitudinal direction (K)

- firstly forming, in a connection region (A - A', B - B', C - C', AB), two first channel partial pieces (first inner channel partial piece 11, first outer channel partial piece A1) of an inner channel (I) configured for fluid transport and an outer channel (A) configured for fluid transport, which first channel partial pieces extend separately in the layer plane offset laterally relative to each other and at a spacing from each other,

- subsequently forming, in an intersection region (D - D', KB) abutting against the connection region, two second channel partial pieces (second inner channel partial piece I2, second outer channel partial piece A2) of the inner channel (I) and of the outer channel (A), which two second channel partial pieces intersect in the layer plane and are displaced increasingly one over the other and connected to the first channel partial pieces and

- finally forming, in an overlapping region (E - E', F - F', ÜB) abutting against the intersection region, two third channel partial pieces (third inner channel partial piece I3, third outer channel partial piece A3) of the inner channel (I) and of the

outer channel (A), which two third channel partial pieces extend essentially parallel to each other in the layer plane and are connected to the second channel partial pieces, the third inner channel partial piece (I3) being covered in an overlapping manner in the overlapping region by the third outer channel partial piece (A3).

2. Fluid distribution element according to the preceding claim,

characterised in that

the first channel structure (1S) forms a part of the wall of the outer channel (A) and a section surrounding a part of the wall of the inner channel (I) in at least a part of the connection region and/or

in that the second channel structure (2S) forms a part of the wall of the inner channel (I) in at least a part of the connection region.

3. Fluid distribution element according to one of the preceding claims,

characterised in that

the first channel structure (1S) forms a part of the wall of the outer channel (A) and a section surrounding a part of the wall of the inner channel (I) in at least a part of the intersection region and/or

in that the second channel structure (2S) forms a part of the wall of the inner channel (I) and a part of the wall of the outer channel (A) in at least a part of the intersection region.

4. Fluid distribution element according to one of the preceding claims,

characterised in that

the first channel structure (1S) forms a part of the wall of the outer channel (A) in at least a part of the overlapping region and/or

in that the second channel structure (2S) forms a part of the wall of the inner channel (I) and a part of the wall of the outer channel (A) in at least a part of the overlapping region.

5. Fluid distribution element according to one of the preceding claims,

characterised by

at least three, preferably precisely three individual layers disposed one above the other: the first individual layer (1) as uppermost layer, the second individual layer (2) as central layer which is disposed abutting thereon at least partially and a third individual layer (3) which is disposed on the oppositely situated side of the uppermost layer abutting at least partially against the central layer as lower layer, preferably as lowermost layer, in which third individual layer preferably a third channel structure (3S) which

- is curved perpendicular to the layer plane is configured,
 wherein preferably the third individual layer (3), viewed with respect to a plane parallel to the layer plane, is formed and/or disposed essentially mirror-symmetrically relative to the second individual layer (2).
6. Fluid distribution element according to one of the preceding claims,
characterised by
 at least four, preferably precisely four individual layers: the first individual layer (1) as uppermost layer, the second individual layer (2) as first central layer which is disposed abutting thereon at least partially, a third individual layer (3) which is disposed on the oppositely situated side of the uppermost layer abutting at least partially against the first central layer as second central layer and a fourth individual layer (4) which is disposed on the oppositely situated side of the first central layer (2) abutting at least partially against the second central layer (3) as lower layer, preferably as lowermost layer, in which fourth individual layer preferably a fourth channel structure (4S) which is curved perpendicular to the layer plane is configured,
 wherein preferably the fourth individual layer (4), viewed with respect to a plane parallel to the layer plane, is formed and/or is disposed essentially mirror-symmetrically relative to the first individual layer (1).
7. Fluid distribution element according to one of the preceding claims,
characterised in that
 the two channel structures (1S, 2S) form, in the connection region, a plurality of first inner channel partial pieces (11a, 11b) of the inner channel (I) which extend separately in the layer plane offset laterally relative to each other and relative to the first outer channel partial piece (A1) of the outer channel (A) and at a spacing from each other and from the first outer channel partial piece (A1) of the outer channel (A), the plurality of first inner channel partial pieces (11a, 11b) uniting in the abutting intersection region into the second inner channel partial piece (I2) and/or that at least a partial portion of a wall configured by the first and/or the second channel structure (1S, 2S) is configured to be selectively permeable for material exchange between the inner and the outer channel and/or for material exchange between the inner and/or the outer channel and the surroundings.
8. Fluid distribution element according to one of the preceding claims,
characterised in that
 several or all of the individual layers are configured in one piece, in particular as a one-piece moulded article and/or that
 at least one of the individual layers is configured at least partially from metal or has this
 and/or
 in that at least one of the individual layers is configured at least partially from plastic material or has this.
9. Arrangement comprising a plurality of fluid distribution elements (F1, F2, ...) which are in a stack one above the other essentially perpendicular to the layer plane, according to one of the preceding claims.
10. Arrangement according to the preceding claim,
characterised by
 a first connection line (3) which is connected respectively in the connection region to a plurality of first inner channel partial pieces of inner channels of different fluid distribution elements (F1, F2, ...) and/or
 a second connection line (4) which is connected respectively in the connection region to a plurality of first outer channel partial pieces of outer channels of different fluid distribution elements (F1, F2, ...).
11. Arrangement according to one of the preceding arrangement claims,
characterised by
 at least one multichannel pipe which is connected in the overlapping region of at least one fluid distribution element (F1, F2, ...) to the outer channel thereof and the inner channel thereof.
12. Arrangement according to one of the preceding arrangement claims,
characterised in that
 at least one outer surface of at least one of the fluid distribution elements (F1, F2, ...) has a surface structure (5) at least in portions which has preferably a rib-shaped and/or burr-shaped configuration.
13. Method for producing a fluid distribution element, wherein a plurality of individual layers of the fluid distribution element to be stacked one above the other being such welded to each other by pressure-pressing by means of rollers (roll-bonding), and wherein either at least one inner channel (I) and at least one outer channel (A) of the fluid distribution element is such inflated by application of pressure, in particular by means of compressed air, or wherein at least one inner channel (I) of the fluid distribution element is such inflated by application of pressure, in particular by means of compressed air, and wherein, in order to form at least one outer channel (A), at least one individual layer provided with a prefabricated channel structure is such used that the fluid distribution element has the configuration as described in the following:

fluid distribution element for a fluid-conducting device, in particular for a heat exchanger or a device for exchanging materials between fluid flows,

having a plurality of individual layers disposed in a stack one above the other, at least one partial region of the surface of each of the plurality of individual layers being disposed abutting against at least one partial region of the surface of another individual layer of the plurality of individual layers and there being configured, at least in a first individual layer (1) of the plurality of individual layers, a first channel structure (1S) which is curved perpendicular to the layer plane (L) and, in a second individual layer (2) of the plurality of individual layers, adjacent to the first individual layer, a second channel structure (2S) which is curved perpendicular to the layer plane, and

the two channel structures (1S, 2S), viewed in the channel longitudinal direction (K)

- firstly forming, in a connection region (A - A', B - B', C - C', AB), two first channel partial pieces (first inner channel partial piece I1, first outer channel partial piece A1) of an inner channel (I) configured for fluid transport and an outer channel (A) configured for fluid transport, which first channel partial pieces extend separately in the layer plane offset laterally relative to each other and at a spacing from each other,
- subsequently forming, in an intersection region (D - D', KB) abutting against the connection region, two second channel partial pieces (second inner channel partial piece I2, second outer channel partial piece A2) of the inner channel (I) and of the outer channel (A), which two second channel partial pieces intersect in the layer plane and are displaced increasingly one over the other and connected to the first channel partial pieces and

finally forming, in an overlapping region (E - E', F - F', ÜB) abutting against the intersection region, two third channel partial pieces (third inner channel partial piece I3, third outer channel partial piece A3) of the inner channel (I) and of the outer channel (A), which two third channel partial pieces extend essentially parallel to each other in the layer plane and are connected to the second channel partial pieces, the third inner channel partial piece (I3) being covered in an overlapping manner in the overlapping region by the third outer channel partial piece (A3).

14. Method according to the preceding claim,

characterised in that

firstly at least one inner channel is inflated before subsequently at least one outer channel is inflated or vice versa and/or that

an already inflated inner channel and/or an already inflated outer channel is left under pressure, whilst a further inner channel and/or outer channel is inflated.

15. Use of a fluid distribution element or of an arrangement comprising a plurality of fluid distribution elements according to one of the preceding device claims in a heat exchanger or in a device for exchanging materials between fluid flows.

Revendications

1. Élément répartiteur de fluide pour un dispositif de conduite de fluide, en particulier pour un échangeur de chaleur ou un dispositif d'échange de substances entre courants de fluide, présentant de multiples couches individuelles empilées et agencées les unes sur les autres, dans lequel au moins une zone partielle de la surface de chacune des multiples couches individuelles est agencée de manière attenante à au moins une zone partielle de la surface d'une autre couche individuelle des multiples couches individuelles et dans lequel une première structure de canal (1S) bombée perpendiculairement au plan de couche (L) est formée dans au moins une première couche individuelle (1) des multiples couches individuelles et une deuxième structure de canal (2S) bombée perpendiculairement au plan de couche est formée dans une deuxième couche individuelle (2) adjacente à la première couche individuelle des multiples couches individuelles, **caractérisé en ce que** les deux structures de canal (1S, 2S), observées dans la direction longitudinale (K) du canal,

- forment d'abord, dans une zone de raccordement (A-A', B-B', C-C', AB), deux premières portions de canal (première portion de canal interne I1, première portion de canal externe A1) d'un canal interne (I) réalisé pour le transport de fluide et d'un canal externe (A) réalisé pour le transport de fluide, lesdites portions étant décalées latéralement l'une de l'autre dans le plan de couche et s'étendant séparément et à distance l'une de l'autre,
- forment ensuite, dans une zone de croisement (D-D', KB) se raccordant à la zone de raccordement, deux deuxième portions de canal (deuxième portion de canal interne I2, deuxième portion de canal externe A2) du canal interne (I) et du canal externe (A), raccordées aux premières portions de canal, se croisant dans le plan

de couche et se chevauchant de manière croissante, et

• forment enfin dans une zone de chevauchement (E-E', F-F', ÜB), se raccordant à la zone de croisement, deux troisièmes portions de canal (troisième portion de canal interne I3, troisième portion de canal externe A3) du canal interne (I) et du canal externe (A)" s'étendant dans le plan de couche de manière sensiblement parallèle l'une à l'autre et raccordées aux secondes portions de canal, la troisième portion de canal interne (I3) étant recouverte par chevauchement dans la zone de chevauchement par la troisième portion de canal externe (A3).

2. Élément répartiteur de fluide selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que**, dans au moins une partie de la zone de raccordement, la première structure de canal (1S) forme une partie de la paroi du canal externe (A) et une section enveloppant une partie de la paroi du canal interne (I) et/ou

en ce que, dans au moins une partie de la zone de raccordement, la deuxième structure de canal (2S) forme une partie de la paroi du canal interne (I).

3. Élément répartiteur de fluide selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que,

dans au moins une partie de la zone de raccordement, la première structure de canal (1S) forme une partie de la paroi du canal externe (A) et une section enveloppant une partie de la paroi du canal interne (I) et/ou

en ce que, dans au moins une partie de la zone de croisement, la deuxième structure de canal (2S) forme une partie de la paroi du canal interne (I) et une partie de la paroi du canal externe (A).

4. Élément répartiteur de fluide selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que,

dans au moins une partie de la zone de chevauchement, la première structure de canal (1 S) forme une partie de la paroi du canal externe (A) et/ou

en ce que, dans au moins une partie de la zone de chevauchement, la deuxième structure de canal (2S) forme une partie de la paroi du canal interne (I) et une partie de la paroi du canal externe (A).

5. Élément répartiteur de fluide selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé par

au moins trois, de préférence exactement trois couches individuelles agencées les unes sur les autres : la première couche individuelle (1) comme couche supérieure, la deuxième couche individuelle (2) agencée de manière au moins partiellement atte-

nante à celle-ci comme couche médiane, et une troisième couche individuelle (3) agencée sur le côté opposé de la couche supérieure de manière au moins partiellement attenante à la couche médiane comme couche inférieure, de préférence comme couche la plus basse, dans laquelle est formée de préférence une troisième structure de canal (3S) bombée perpendiculairement au plan de couche, dans lequel de préférence la troisième couche individuelle (3), observée par rapport à un plan parallèle au plan de couche, est formée et/ou agencée sensiblement en symétrie de miroir par rapport à la deuxième couche individuelle (2).

6. Élément répartiteur de fluide selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé par

au moins quatre, de préférence exactement quatre couches individuelles : la première couche individuelle (1) comme couche supérieure, la deuxième couche individuelle (2) agencée de manière au moins partiellement attenante à celle-ci comme première couche médiane, une troisième couche individuelle (3) agencée sur le côté opposé de la couche supérieure de manière au moins partiellement attenante à la première couche médiane comme deuxième couche médiane, et une quatrième couche individuelle (4) agencée sur le côté opposé de la première couche médiane (2) de manière au moins partiellement attenante à la seconde couche médiane (3) comme couche inférieure, de préférence comme couche la plus basse, dans laquelle est formée de préférence une quatrième structure de canal (4S) bombée perpendiculairement au plan de couche, dans lequel, de préférence, la quatrième couche individuelle (4), observée par rapport à un plan parallèle au plan de couche, est formée et/ou agencée sensiblement en symétrie de miroir par rapport à la première couche individuelle (1).

7. Élément répartiteur de fluide selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

les deux structures de canal (1S, 2S) forment, dans la zone de raccordement, plusieurs premières portions de canal interne (I1a, I1b) du canal interne (I) décalées latéralement l'une de l'autre dans le plan de couche et s'étendant vers la première portion de canal externe (A1) du canal externe (A) et à distance l'une de l'autre et séparément de la première portion (A1) du canal externe (A), dans lequel les multiples premières portions de canal interne (I1a, I1b) se réunissent dans la zone de croisement en se raccordant dans la deuxième portion de canal interne I2, et/ou

en ce qu'au moins une section d'une paroi formée par la première et/ou la deuxième structure(s) de canal (1S, 2S) est réalisée de manière sélectivement

- perméable pour l'échange de substances entre le canal interne et le canal externe et/ou pour l'échange de substances entre le canal interne et/ou le canal externe et l'environnement.
8. Elément répartiteur de fluide selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** plusieurs ou toutes les couches individuelles sont formées d'un seul tenant, en particulier sous la forme d'un corps de moulage d'un seul tenant et/ou **en ce qu'**au moins une des couches individuelles est formée au moins partiellement d'un métal ou comporte celui-ci et/ou **en ce qu'**au moins une des couches individuelles est formée au moins partiellement d'un matériau synthétique ou comporte celui-ci.
9. Agencement de multiples éléments répartiteurs de fluide (F1, F2, ...) empilés les uns sur les autres de manière sensiblement perpendiculaire au plan de couche selon l'une quelconque des revendications précédentes.
10. Agencement selon la revendication précédente, **caractérisé par** un premier conduit de raccordement (3) qui est raccordé respectivement dans la zone de raccordement à plusieurs premières portions de canaux internes de différents éléments répartiteurs de fluide (F1, F2, ...) et/ou en ce qu'un deuxième conduit de raccordement (4) qui est raccordé respectivement dans la zone de raccordement à plusieurs premières portions de canaux externes de différents éléments répartiteurs de fluide (F1, F2, ...).
11. Agencement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** au moins un tube multicanaux qui est raccordé dans la zone de chevauchement d'au moins un élément répartiteur de fluide (F1, F2, ...) à son canal externe et à son canal interne.
12. Agencement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** au moins une surface externe d'au moins un des éléments répartiteurs de fluide (F1, F2, ...) présente au moins par section une structuration de surface (5) qui est conformée de préférence en nervures et/ou en arêtes.
13. Procédé de fabrication d'un élément répartiteur de fluide, dans lequel de multiples couches individuelles de l'élément répartiteur de fluide à empiler les unes sur

les autres sont soudées les unes aux autres par serrage par pression au moyen de cylindres (Rollbond), et dans lequel soit au moins un canal interne (I) et au moins un canal externe (A) de l'élément répartiteur de fluide sont gonflés par application d'une pression, en particulier au moyen d'air comprimé, soit au moins un canal interne (I) de l'élément répartiteur de fluide est gonflé par application d'une pression, en particulier au moyen d'air comprimé, et dans lequel, pour former au moins un canal externe (A), au moins une couche individuelle pourvue d'une structure de canal préfabriquée est utilisée de manière à donner à l'élément répartiteur de fluide la forme décrite ci-après :

un élément répartiteur de fluide pour un dispositif de conduite de fluide, en particulier pour un échangeur de chaleur ou un dispositif pour échanger des substances entre des courants de fluide, présentant plusieurs couches individuelles empilées les unes sur les autres, dans lequel au moins une zone partielle de la surface de chacune des multiples couches individuelles est agencée de manière attenante à au moins une zone partielle de la surface d'une autre couche individuelle des multiples couches individuelles et dans lequel une première structure de canal (1S) bombée perpendiculairement au plan de couche (L) est formée dans au moins une première couche individuelle (1) des multiples couches individuelles et une deuxième structure de canal (2S) bombée perpendiculairement au plan de couche est formée dans une deuxième couche individuelle (2) adjacente à la première couche individuelle des multiples couches individuelles, et dans lequel les deux structures de canal (1S, 2S), observées dans la direction longitudinale (K) des canaux,

- forment d'abord, dans une zone de raccordement (A-A', B-B', C-C', AB), deux premières portions de canal (première portion de canal interne I1, première portion de canal externe A1) d'un canal interne (I) réalisé pour le transport de fluide et d'un canal externe (A) réalisé pour le transport de fluide, lesdites portions étant décalées latéralement l'une de l'autre dans le plan de couche et s'étendant à distance et séparément l'une de l'autre,
- forment ensuite, dans une zone de croisement (D-D', KB) se raccordant à la zone de raccordement, deux deuxième portions de canal (deuxième portion de canal interne I2, deuxième portion de canal externe A2)

du canal interne (I) et du canal externe (A),
raccordées aux premières portions de canal,
se croisant dans le plan de couche et
se chevauchant de manière croissante, et
• forment enfin, dans une zone de chevauchement (E-E', F-F', ÜB) se raccordant à la
zone de croisement, deux troisièmes portions de canal (troisième portion de canal
interne I3, troisième portion de canal externe A3) du canal interne (I) et du canal externe (A), et s'étendant dans le plan de couche de manière sensiblement parallèle l'une à l'autre et raccordées aux secondes portions de canal, la troisième portion de canal interne (I3) étant recouverte par chevauchement dans la zone de chevauchement par la troisième portion de canal externe (A3).

14. Procédé selon la revendication précédente,
caractérisé en ce que
d'abord au moins un canal interne est gonflé avant
qu'au moins un canal externe ne soit gonflé ou inversement
et/ou
en ce qu'un canal interne déjà gonflé et/ou un canal externe déjà gonflé est ou sont laissé(s) sous pression, tandis qu'un autre canal interne et/ou un autre canal externe est ou sont gonflé(s).
15. Utilisation d'un élément répartiteur de fluide ou d'un agencement de multiples éléments répartiteurs de fluide selon l'une quelconque des revendications de dispositif précédentes dans un échangeur de chaleur ou dans un dispositif pour échanger des substances entre courants de fluide.

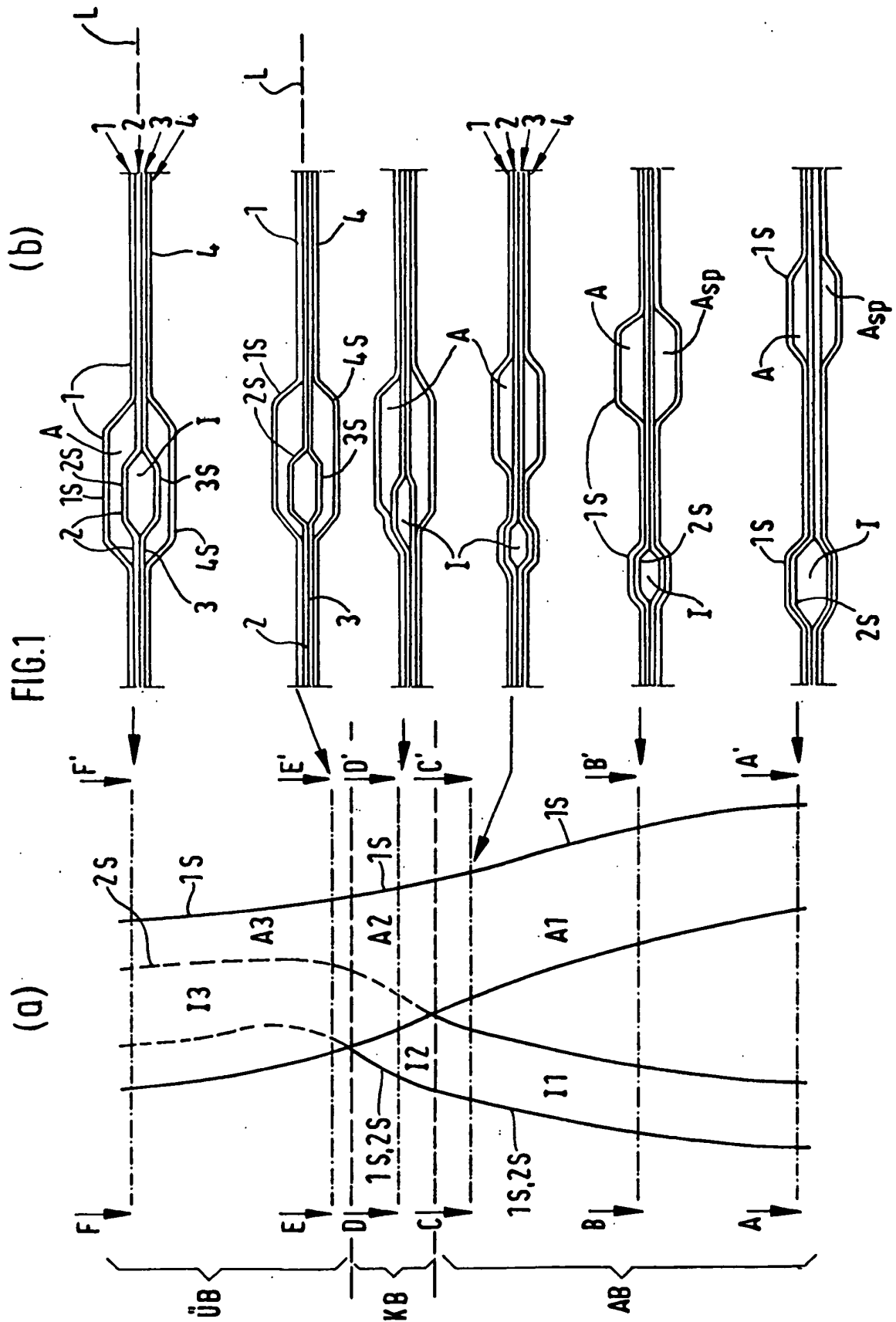
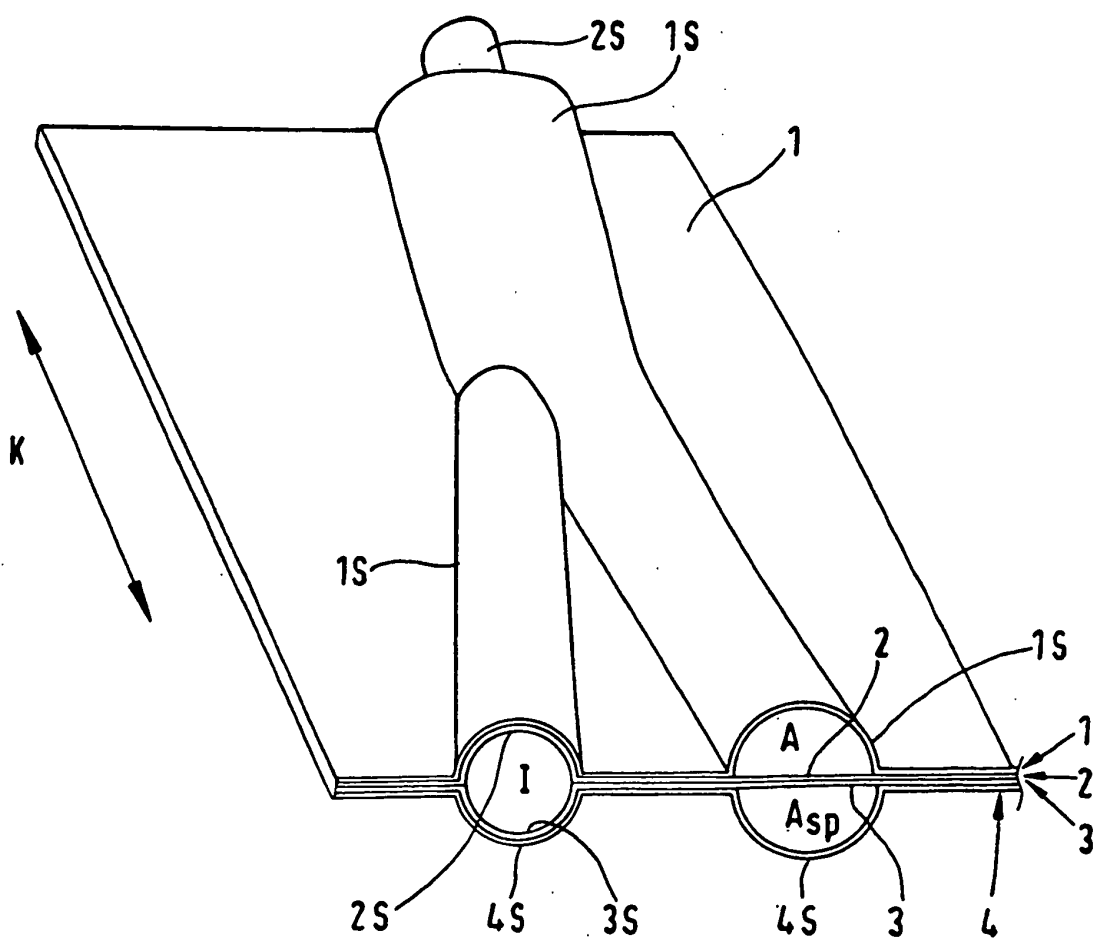


FIG.2



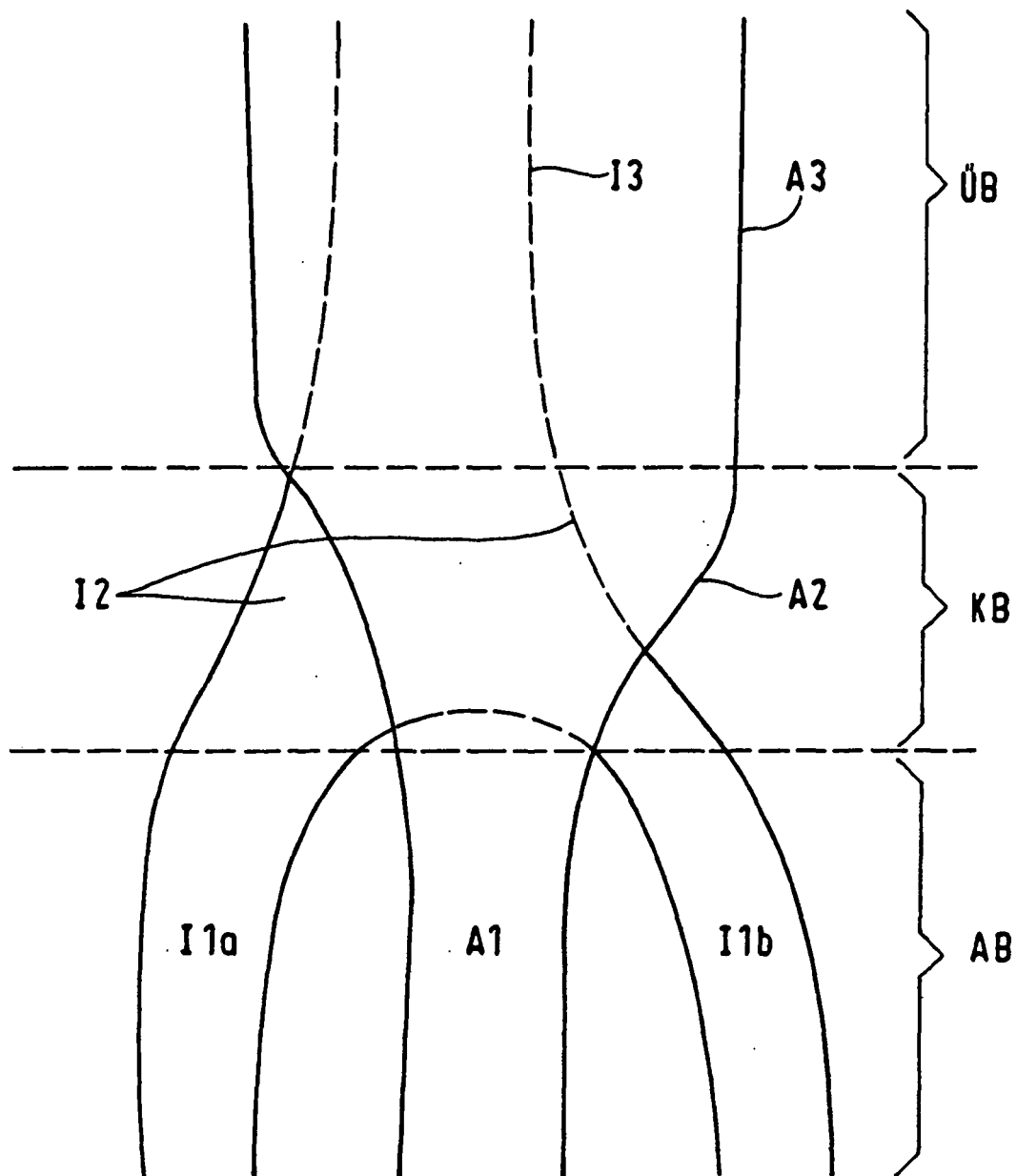
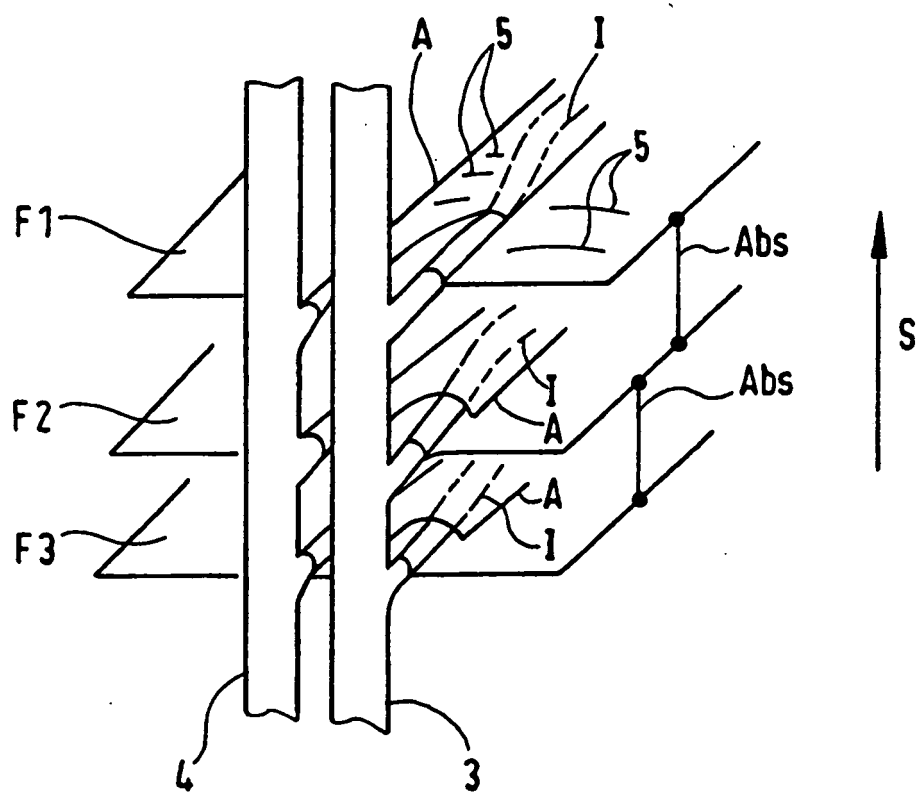


FIG. 3

FIG. 4



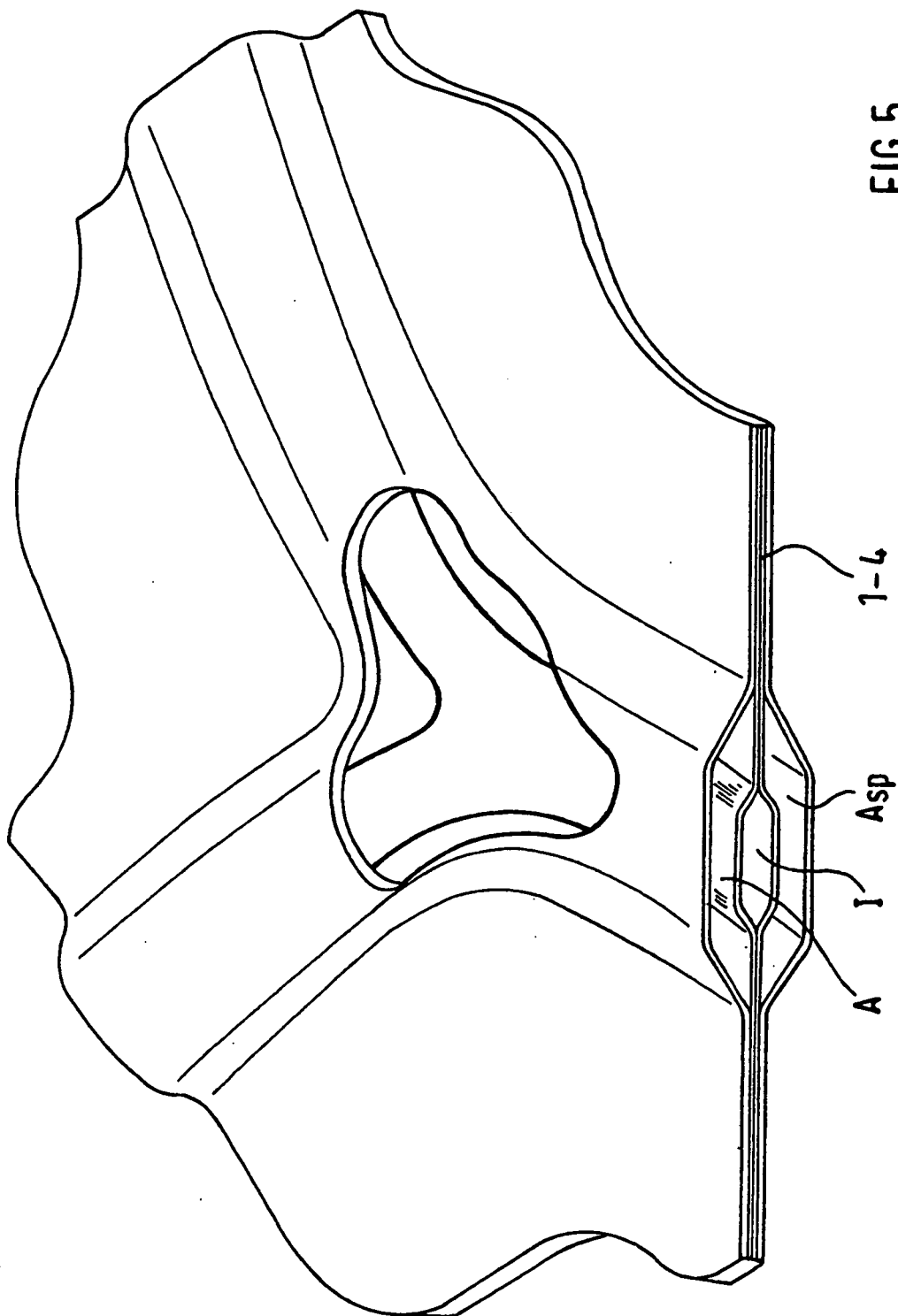


FIG. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4426097 A [0001]
- WO 2004094921 A1 [0002] [0005]
- DD 269205 A1 [0003]
- DE 3003137 A1 [0004] [0012]