



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.05.2010 Patentblatt 2010/20

(51) Int Cl.:
F28D 1/03 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09173650.4**

(22) Anmeldetag: **21.10.2009**

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co. KG**
70469 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **18.11.2008 DE 102008058100**

(72) Erfinder:
• **Kohl, Michael**
74321, Bietigheim (DE)
• **Strauß, Thomas**
73274, Notzingen (DE)

(54) **Wärmeübertrager zur Beheizung eines Kraftfahrzeuges**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager (1) zur Beheizung eines Kraftfahrzeuges, aufweisend eine Vielzahl von Strömungskanälen, welche primärseitig von einem Wärmeträgerfluid durchströmbar und sekundärseitig von Luft umströmbar sind, wobei der Wärmeträgerfluidstrom und der Luftstrom im Kreuzgegenstrom

geführt sind und der Wärmeträgerfluidstrom entgegen der Luftströmungsrichtung mindestens zweimal umgelenkt wird.

Es wird vorgeschlagen, dass die Strömungskanäle durch ein Paket von Scheiben (2) gebildet werden, wobei eine Scheibe (2) zwei Scheibenhälften (2a, 2b) aufweist und mindestens dreiflüchtig durchströmbar ist.

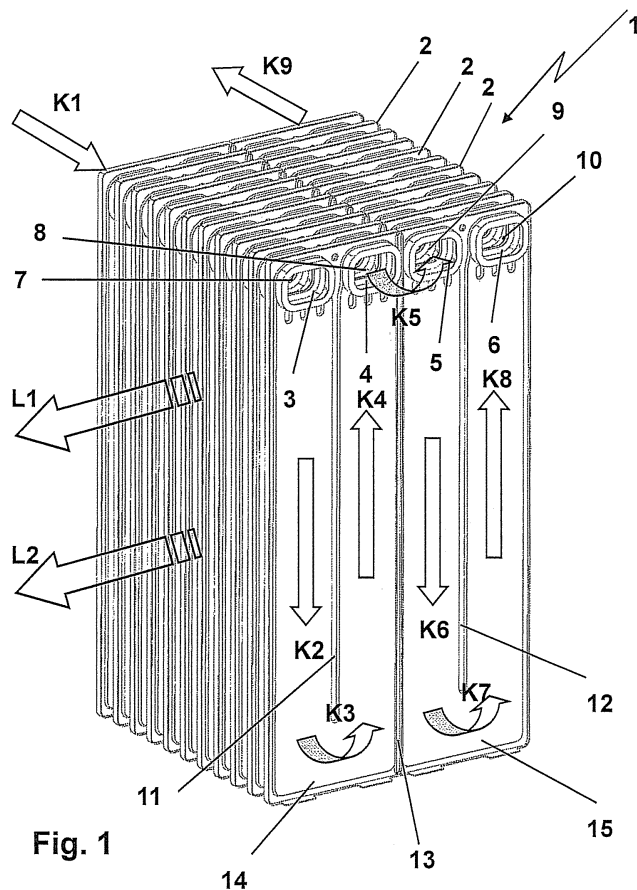


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager zur Beheizung eines Kraftfahrzeuges nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Wärmeübertrager zur Beheizung von Kraftfahrzeugen, auch kurz Heizkörper genannt, sind heutzutage in der Regel als gelötete Ganzmetallwärmeübertrager ausgebildet. Bekannte Heizkörper weisen einen Heizkörperblock, auch kurz Block genannt, auf, welcher aus Rohren und Rippen, vorzugsweise Flachrohren und Wellrippen aufgebaut ist. Die Rohre münden in Sammelkästen und sind mit den Böden der Sammelkästen verlötet. Durch die Rohre der Heizkörper strömt erwärmtes Kühlmittel, welches dem Kreiskühlkreislauf der Brennkraftmaschine entnommen wird. Die Rippen des Blockes werden von Umgebungsluft überströmt, welche die Wärme des Kühlmittels aufnimmt und in den Fahrgastraum transportiert. Ein wichtiges Kriterium für einen Heizkörper ist eine gleichmäßige Luftaustrittstemperaturverteilung, möglichst über die gesamte Luftaustrittsebene, d. h. in Höhen- und in Breitenrichtung.

[0003] In der DE 197 52 139 A1 der Anmelderin wurde daher bereits vorgeschlagen, das den Heizkörper durchströmende Kühlmittel "in der Tiefe", d. h. in oder entgegen der Luftströmungsrichtung umzulenken. Dadurch ergibt sich bereits eine weitgehend gleichmäßige Luftaustrittstemperaturverteilung. Um eine Umlenkung des Kühlmittels in der Tiefe zu erreichen, ist in einem Sammelkasten des Heizkörpers eine so genannte Längstrennwand angeordnet, welche den Kühlmittelstrom zunächst über die gesamte Breite verteilt und dann nur durch eine Rohrreihe hindurch treten lässt. Nach Umlenkung in einem Umlenkkasten wird anschließend eine zweite Rohrreihe in voller Breite durchströmt.

[0004] Es ist auch bekannt, wie z. B. in der EP 0 777 585 B1 offenbart, den Kühlmittelstrom in einem Heizkörper mehrfach, z. B. dreifach in der Tiefe umzulenken, sodass sich eine vierflutige Durchströmung des Heizkörpers ergibt. Luft- und Kühlmittelstrom sind dabei im Kreuzgegenstrom geführt, sodass sich eine höhere Heizleistung ergibt.

[0005] Die Übertragung dieses Prinzips der Mehrfachumlenkung im Kreuzgegenstrom auf moderne Heizkörper, wie er z. B. in der vorgenannten Druckschrift der Anmelderin beschrieben ist, bereitet Probleme, insbesondere wenn man in einem Sammelkasten zwei oder mehr Längstrennwände hintereinander anordnen und dicht mit den Rohren, Rohrböden und der Wandung des Sammelkastens verlöten soll. Es ist vielmehr damit zu rechnen, dass die durch die Längstrennwände abzuteilenden Kammern nicht vollständig gegeneinander abgedichtet sind und dass eine Leckage auftritt. Dies vermindert, insbesondere bei kleinen Volumenströmen des Kühlmittels die Leistung des Heizkörpers.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Wärmeübertrager der eingangs genannten Art dazustellen, der fertigungstechnisch beherrschbar und mit relativ gerin-

gem Kostenaufwand herstellbar ist. Es ist ferner Aufgabe der Erfindung, dass der aus dem Heizkörper austretende Luftstrom ein möglichst homogenes Luftaustrittstemperaturprofil aufweist, auch bei geringen Volumenströmen des Wärmeträgerfluids.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Wärmeübertrager, kurz gesagt der Heizkörper, in Scheibenbauweise ausgebildet ist, d. h. die Strömungskanäle werden durch ein Paket von Scheiben gebildet, wobei eine Scheibe jeweils zwei miteinander verbundene Scheibenhälften aufweist, die mehrflutig vom Wärmeträgerfluid, vorzugsweise einem Kühlmittel durchströmbar sind. Die Scheibenbauweise ist an sich bekannt, insbesondere bei Ölkühlern für Kraftfahrzeuge. Zwei Scheibenhälften weisen jeweils einen aufgestellten mit einem Falz versehenen Rand auf, welcher mit dem Falz der anderen Scheibe stoffschlüssig, insbesondere durch Löten verbunden wird. Der Vorteil der Scheibenbauweise besteht unter anderem darin, dass die einzelnen Scheiben relativ leicht zu einem Paket gefügt werden können und geometrisch einfache, meistens ebene Lötflächen aufweisen, die sich sicher druck- und flüssigkeitsdicht verlöten lassen. Der Herstellungsprozess des erfindungsgemäßen Heizkörpers in Scheibenbauweise ist daher gut beherrschbar, insbesondere sind keine Leckagen zu erwarten.

[0009] In vorteilhafter Ausgestaltung weisen die Scheiben in ihrem Inneren Trennwände zur Bildung von Strömungskanälen auf, wobei in weiterer vorteilhafter Ausgestaltung am Ende der Trennwände Umlenkzonen angeordnet sind, sodass benachbarte Strömungskanäle innerhalb einer Scheibe miteinander verbunden sind und das Wärmeträgerfluid, insbesondere das Kühlmittel in Tiefenrichtung umgelenkt werden kann.

[0010] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung weisen die Scheiben Ein- und Austrittsöffnungen auf, welche napfartig ausgebildet und fluiddicht mit den korrespondierenden Ein- und Austrittsöffnungen benachbarter Scheiben verbunden sind. Die Ein- und Austrittsöffnungen mehrerer nebeneinander angeordneter Scheiben bilden zusammen Sammelkanäle, welche die Scheiben miteinander verbinden, d. h. die Scheiben kommunizieren kühlmittelseitig über die Sammelkanäle, sowohl auf der Eintritts- als auch auf der Austrittsseite. Die Sammelkanäle sind somit vergleichbar mit den Kammern eines Sammelkastens, welcher durch eine Längstrennwand unterteilt ist. Allerdings ergibt sich für die erfindungsgemäße Bauweise der Vorteil, dass die einzelnen Scheiben über die napfartigen Öffnungen, welche jeweils umlaufende Falze aufweisen, leicht und sicher miteinander verlötbar sind.

[0011] Die Sammelkanäle können auf einer Seite des Scheibenpaketes oder auf beiden Seiten angeordnet sein, je nach dem, wo der Ein- und/oder Austritt des Kühlmittels platziert sein soll.

[0012] Nach einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind zwei benachbarte Sammelkanäle durch einen äußeren Umlenkanal miteinander verbunden. Durch den Umlenkanal wird das Wärmeträgerfluid aus dem Scheibenpaket herausgeführt, durchmischt, in den benachbarten Sammelkanal eingeführt und von dort in die parallel geschalteten Strömungskanäle der einzelnen Scheiben verteilt. Durch diese äußere Umlenkung wird eine Homogenisierung der Luftaustrittstemperatur erreicht.

[0013] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist der Strömungsquerschnitt des Umlenkanals kleiner als die Summe der Strömungsquerschnitte der Strömungskanäle in den Scheiben. Vorzugsweise beträgt der Strömungsquerschnitt des Umlenkanals 20 bis 40 % der Summe der Einzelströmungsquerschnitte. Dadurch wird eine so genannte Androsselung des Kühlmittelstromes erreicht, d. h. durch die Querschnittsverengung im Umlenkanal ergibt sich ein gewisser Stauereffekt, wodurch die Durchmischung des Kühlmittels, d. h. eine Vergleichmäßigung der Kühlmitteltemperatur begünstigt wird.

[0014] Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird der erfindungsgemäße Heizkörper vierflutig durchströmt, wobei die erste und dritte Umlenkung des Wärmeträgerfluids innerhalb der Scheiben und in den Umlenkzonen erfolgt, während die zweite Umlenkung außerhalb der Scheiben über den Umlenkanal erfolgt. Das nach den ersten beiden Strömungsdurchgängen noch unsymmetrische Kühlmitteltemperaturprofil wird durch die Umlenkung des Kühlmittels im Umlenkanal vergleichmäßigt, sodass sich nach dem dritten und vierten Durchgang des Kühlmittels an der Luftaustrittsseite ein homogenes Luftaustrittstemperaturprofil ergibt.

[0015] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung ist der Umlenkanal innerhalb eines ersten Seitenteiles angeordnet, vorzugsweise in das Seitenteil eingeformt, welches das Scheibenpaket auf einer Seite nach außen abschließt.

[0016] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist ein zweites Seitenteil vorgesehen, welches eine Ein- und Austrittsöffnung aufweist und den Abschluss der zweiten Seite des Scheibenpaketes nach außen bildet.

[0017] Nach einer bevorzugten Ausführungsform weist der erfindungsgemäße Heizkörper nur drei unterschiedliche Einzelteile auf, d. h. drei unterschiedliche Scheibentypen. Der erste Scheibentyp weist Ein- und Austrittsöffnungen, Trennwände und Umlenkzonen auf. Der zweite Scheibentyp ist als erstes Seitenteil ausgebildet und weist den Umlenkanal auf. Der dritte Scheibentyp ist als zweites Seitenteil ausgebildet und weist eine Ein- und Austrittsöffnung auf.

[0018] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung sind zwischen den Scheiben Sekundärflächen, insbesondere Wellrippen angeordnet, welche der Vergrößerung der Wärmeaustauschfläche auf der Luftseite, d. h. einer Verbesserung des luftseitigen Wärmeüberganges dienen.

[0019] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben, wobei sich aus der Beschreibung und/oder der Zeichnung weitere Merkmale und/oder Vorteile ergeben können. Es zeigen

- Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Heizkörper in Scheibenbauweise ohne Seitenteil in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 2 den erfindungsgemäßen Heizkörper in perspektivischer Darstellung mit Seitenteil,
- Fig. 3 einen Schnitt durch den Heizkörper,
- Fig. 4 eine Draufsicht auf den Heizkörper,
- Fig. 5 ein als Anschlussteil ausgebildetes Seitenteil des Heizkörpers,
- Fig. 6 eine einzelne Scheibenhälfte als Ansicht,
- Fig. 7 eine einzelne Scheibenhälfte in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 8 eine Scheibe, bestehend aus zwei Scheibenhälften, in perspektivischer Ansicht,
- Fig. 9 eine Scheibenhälfte in Schnittdarstellung,
- Fig. 10 eine Scheibe (zwei Scheibenhälften) in Schnittdarstellung,
- Fig. 10a eine vergrößerte Einzelheit aus Fig. 10 und
- Fig. 11 eine Schnittdarstellung einer Scheibe im Napfbereich.

[0020] Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Heizkörper 1 in Scheibenbauweise, d. h. der Heizkörper 1 ist aus einer Vielzahl von Scheiben 2 aufgebaut, welche Strömungskanäle für ein Wärmeträgerfluid, vorzugsweise für ein Kühlmittel eines Kühlkreislaufes einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges bilden. Die Scheiben 2 weisen in ihrem oberen Bereich napfförmig ausgebildete Öffnungen 3, 4, 5, 6 auf, welche zusammen mit den benachbarten napfförmigen Öffnungen, auch kurz Näpfe 3, 4, 5, 6 genannt, Sammelkanäle 7, 8, 9, 10 bilden. Der hier ausschließlich verwendete Begriff "Sammelkanal" umfasst auch den Begriff "Verteilerkanal". Ferner weisen die Scheiben 2 nicht durchgehende Trennwände 11, 12 und eine durchgehende Trennwand 13 in der Mitte auf. Sämtliche Scheiben 2 sind aus einem Aluminiumwerkstoff hergestellt und miteinander verlötet, wie später noch genauer erläutert wird. Der Strömungsverlauf des Kühlmittels ist durch Strömungspfeile K1 bis K9 schematisch dargestellt. Die nicht durchgehenden Trennwände 11, 12 bilden Umlenkzonen 14, 15, über welche das Kühlmittel in Tiefenrichtung umgelenkt werden kann. Der Heizkörper 1 wird zwischen den Scheiben 2 von Luft durchströmt, was durch die beiden Pfeile L1, L2 angedeutet ist. Zur Verbesserung des Wärmeüberganges sind zwischen den Scheiben 2 nicht dargestellte Sekundärflächen in Form von Wellrippen angeordnet, welche mit den Scheiben verlötet werden. Die erwärmte Luft wird - was nicht dargestellt ist - dem Fahrgastraum eines Kraftfahrzeuges zugeführt. Das Kühlmittel tritt entsprechend dem Pfeil K1 in dem Sammelkanal 7 des Heizkörpers 1 ein und wird auf die Innenräume der einzelnen Scheiben

2 verteilt und strömt in diesen entsprechend dem Pfeil K2 nach unten. Am Ende der Trennwand 11 wird das Kühlmittel entsprechend dem Pfeil K3 in der Tiefe, d. h. entgegen der Luftströmungsrichtung L1, L2 umgelenkt und strömt entsprechend dem Pfeil K4 nach oben. Die Pfeile K2, K3, K4 gelten für jede einzelne Scheibe 2 des gesamten Scheibenpaketes. Das Kühlmittel sammelt sich dann im Sammelkanal 8, von wo aus es entsprechend dem Pfeil K5 aus dem Paket der Scheiben 2 über einen hier nicht dargestellten Kanal herausgeführt und in den benachbarten Sammelkanal 9 hineingeführt wird. Dort verteilt sich das Kühlmittel wieder auf die einzelnen Scheiben 2 und strömt entsprechend dem Pfeil K6 nach unten, wird entsprechend dem Pfeil K7 in der Tiefe umgelenkt, strömt entsprechend dem Pfeil K8 nach oben, sammelt sich in dem Sammelkanal 10 und tritt über den Pfeil K9 aus dem Heizkörper 1 aus.

[0021] Fig. 2 zeigt den Heizkörper 1 in einer perspektivischen Gesamtansicht mit einem ersten Seitenteil 16, in welches ein Umlenkanal 17 eingeformt ist. Der Umlenkanal 17 ist über die beiden in Fig. 2 nicht sichtbaren Napföffnungen 4, 5 mit den Sammelkanälen 8, 9 (vgl. Fig. 1) verbunden und bewirkt somit die Umlenkung des Kühlmittels entsprechend dem Pfeil K5 in Fig. 1. Während das Kühlmittel entsprechend den Pfeilen K3, K7 jeweils innerhalb der einzelnen Scheiben 2 umgelenkt wird, erfolgt die Umlenkung entsprechend dem Pfeil K5 über den Umlenkanal 17 außerhalb der Scheiben. Der Strömungsquerschnitt im Umlenkanal 17 ist vorzugsweise kleiner als die Summe der Strömungskanalquerschnitte der einzelnen Scheiben 2, sodass die Kühlmittelströmung im Bereich des Umlenkanals 17 eine so genannte Androsselung infolge Querschnittsverengung erfährt. Durch die Querschnittsverengung entsteht ein gewisser Stau effekt mit der Folge, dass das aus dem Sammelkanal 8 austretende Kühlmittel gut durchmischt wird, d. h. eine vergleichmäßigte Kühlmitteltemperatur erhält. Der Strömungsquerschnitt des Umlenkanals 17 beträgt vorzugsweise 20 bis 40 % der Summe der Strömungskanalquerschnitte in den einzelnen Scheiben 2. Durch diese Maßnahme der "äußeren Umlenkung" ergibt sich ein weitestgehend homogenes Lufttemperaturaus trittsprofil, d. h. auf der Seite der austretenden Luftpfeile L1, L2 (vgl. Fig. 1).

[0022] Fig. 3 zeigt den Heizkörper 1 in einer Schnittdarstellung mit Strömungspfeilen für das Kühlmittel und die Luft. Das eintretende Kühlmittel ist durch einen Pfeil K_E und das austretende Kühlmittel durch einen Pfeil K_A gekennzeichnet, während die in den Heizkörper 1 eintretende Luft mit L_E gekennzeichnet ist. Die in den einzelnen Scheiben 2 senkrecht zur Zeichenebene verlaufenden Strömungskanäle, entsprechend den Pfeilen K2, K4, K6, K8 in Fig. 1, sind in Fig. 3 als Reihen R1, R2, R3, R4 gekennzeichnet. Die Kühlmittelströmung verläuft somit in der Reihe R1 entsprechend den beiden Pfeilsymbolen (Kreuz) nach unten, in der Reihe R2 entsprechend den Pfeilsymbolen (Punkt) nach oben, in Reihe R3 nach unten und in Reihe R4 wieder nach oben. Zwischen der

Reihe R2 und der Reihe R3 wird das Kühlmittel über den Umlenkanal 17 entsprechend dem Pfeil U (in Fig. 1 Pfeil K5) entgegen der Luftströmungsrichtung L_E umgelenkt. Diese Strömungsführung von Luft und Kühlmittel wird als Kreuzgegenstrom bezeichnet und bewirkt eine größere Heizleistung, wie u. a. aus dem eingangs genannten Stand der Technik bekannt. Die Schnittebene in Fig. 3 verläuft durch die gemeinsame Mittelebene der Sammelkanäle 7, 8, 9, 10, welche durch die an jeder Scheibe 2 angeformten Näpfe 3, 4, 5, 6 gebildet werden. Jede Scheibe 2 besteht aus zwei Scheibenhälften 2a, 2b, die jeweils einen Napf 3a, 3b, 4a, 4b, 5a, 5b, 6a, 6b aufweisen.

[0023] Fig. 4 zeigt den Heizkörper 1 in einer Draufsicht, wobei die Scheiben 2, jeweils bestehend aus den Scheibenhälften 2a, 2b, das erste Seitenteil 16 mit Umlenkanal 17 und ein zweites Seitenteil 18 erkennbar sind - sie bilden zusammen das Scheibenpaket

[0024] Fig. 5 zeigt das zweite Seitenteil 18, welches eine Eintrittsöffnung 18a und eine Austrittsöffnung 18b aufweist, welche coaxial zu den Sammelkanälen 7 und 10 angeordnet sind. Das zweite Scheibenteil 18 fungiert somit als Anschluss teil für die Zu- und Abfuhr des Kühlmittels.

[0025] Fig. 6 zeigt eine einzelne Scheibenhälfte 2a, mit den beiden nicht durchgehenden Trennwänden 11a, 12a und der durchgehenden Trennwand 13a. Im oberen Bereich der Scheibe 2a sind die Näpfe 3a, 4a, 5a, 6a zusätzlich mit Pfeilsymbolen für ein- und austretende Strömung angeordnet. Die Gesamttiefe der Scheibe 2 ist mit T und die Tiefe der einzelnen Strömungskanäle ist mit b1, b2, b3, b4 angegeben, wobei im dargestellten Ausführungsbeispiel alle Strömungskanäle die gleiche Tiefe aufweisen, d. h. b1 = b2 = b3 = b4. Es kann jedoch auch vorteilhaft sein, die Tiefe der Strömungskanäle unterschiedlich zu gestalten, d. h. b3 und b4 größer als b1 und b2 zu bemessen. Dies wäre dann vorteilhaft, wenn das Kühlmittel aufgrund starker Abkühlung eine größere Viskosität annimmt. Vorzugsweise könnte b4 das Zweifache von b1 betragen. Die Höhe der Umlenkzonen 14a, 15a ist mit h1 bezeichnet, wobei h1 ≈ b1 ist. Die Höhe der Scheibe 2a ist mit h bezeichnet, wobei h nach einer bevorzugten Ausführungsform im Bereich von 100 bis 400 mm liegt, während die Bau- oder Netztiefe T in einem Bereich von 10 bis 120 mm, vorzugsweise von 25 bis 80 mm liegt.

[0026] Fig. 7 zeigt eine Scheibenhälfte 2a in einer perspektivischen "transparenten" Darstellung. Die nicht durchgehenden Trennwände 11a, 12a sowie die durchgehende Trennwand 13a sind erhaben in Form von eingepprägten Sicken ausgebildet.

[0027] Fig. 8 zeigt eine Scheibe 2, gefügt aus zwei Scheibenhälften 2a, 2b, in perspektivischer "transparenter" Darstellung. Beide Scheibenhälften 2a, 2b werden über den gesamten Umfang, über die Trennwände 11a, 12a, 13a dicht miteinander verlötet.

[0028] Fig. 9 zeigt eine Scheibenhälfte 2a im Schnitt, wobei die als trapezförmige Sicken ausgebildeten Trenn-

wände 11a, 12a, 13a erkennbar sind.

[0029] Fig. 10 zeigt die Scheibe 2, bestehend aus den Scheibenhälften 2a, 2b, im Schnitt. Die Scheibe 2 weist einen umlaufenden, verlöteten Falz 19 auf und ist damit nach außen abgedichtet. Durch die Verlotung beider Scheibenhälften 2a, 2b werden die Trennwände 11, 12, 13 zur Ausbildung der Strömungskanäle gebildet.

[0030] Fig. 10a zeigt eine Einzelheit E aus Fig. 10 in vergrößerter Darstellung, in der eine Kanalbreite B1 (lichte Weite), eine Napfhöhe B3 sowie eine Materialstärke s eingezeichnet sind. Die Kanalbreite B1 ist vorzugsweise in einem Bereich von 0,5 bis 2,5 mm gewählt, und die Napfhöhe B3 bewegt sich im Bereich von 1,5 bis 5,0 mm. Dieses Maß entspricht der halben Breite einer Wellrippe, welche zwischen den Scheiben 2 angeordnet ist. Die Materialstärke s bewegt sich im Bereich von 0,15 bis 0,5 mm für einen Aluminiumwerkstoff.

[0031] Fig. 11 zeigt einen Schnitt durch die Scheibe 2 im Bereich der Nöpfe 3, 4, 5, 6, welche die maximale Höhe der Scheibe 2, eingezeichnet mit B4, bestimmen. B4 liegt vorzugsweise im Bereich von 3,8 bis 13,5 mm.

[0032] Der gesamte Heizkörper 1 kann gemäß dem dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiel aus nur drei unterschiedlichen Einzelteilen hergestellt werden: dies sind die Scheibe 2, bestehend aus zwei Scheibenhälften 2a, 2b, das erste Seitenteil 16 mit Umlenkanal 17 sowie das zweite Seitenteil 18 mit Ein- und Austrittsöffnungen 18a, 18b. Die geringe Zahl von Einzelteilen senkt die Fertigungskosten. Darüber hinaus ist der Lötprozess gut beherrschbar, da alle zu verlötenden Flächen eben sind (umlaufender Falz, Trennwände, Nöpfe), sodass eine fehlerfreie Dichtlötung gewährleistet ist. Mit dieser Bauweise kann somit ein Heizkörper mit Mehrfachumlenkung prozesssicher hergestellt werden.

[0033] Zur Erhöhung der Heizleistung können in den Scheiben 2 nicht dargestellte Turbulenzbleche angeordnet werden, die ebenfalls mit den Scheiben verlötet werden.

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager (1) zur Beheizung eines Kraftfahrzeuges, aufweisend eine Vielzahl von Strömungskanälen, welche primärseitig von einem Wärmeträgerfluid durchströmbar und sekundärseitig von Luft umströmbar sind, wobei der Wärmeträgerfluidstrom und der Luftstrom im Kreuzgegenstrom geführt sind und der Wärmeträgerfluidstrom entgegen der Luftströmungsrichtung mindestens zweimal umgelenkt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungskanäle durch ein Paket von Scheiben (2) gebildet werden, wobei eine Scheibe (2) zwei Scheibenhälften (2a, 2b) aufweist und mindestens dreiflüchtig durchströmbar ist.
2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Scheiben (2) Trennwän-

de (11, 12, 13) zur Ausbildung der Strömungskanäle angeordnet sind.

3. Wärmeübertrager nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Ende der Trennwände (11, 12) Umlenkzonen (14, 15) ausgebildet sind, welche benachbarte Strömungskanäle verbinden.
4. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Scheiben (2) napfartig ausgebildete Ein- und Austrittsöffnungen (3, 4, 5, 6) aufweisen, die mit den Ein- und Austrittsöffnungen (3, 4, 5, 6) benachbarter Scheiben (2) fluiddicht verbunden sind.
5. Wärmeübertrager nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die napfartigen Ein- und Austrittsöffnungen (3, 4, 5, 6) Sammelkanäle (7, 8, 9, 10) bilden.
6. Wärmeübertrager nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ein- und Austrittsöffnungen (3, 4, 5, 6) respektive die Sammelkanäle (7, 8, 9, 10) auf einer Seite oder auf beiden Seiten der Scheiben (2) angeordnet sind.
7. Wärmeübertrager nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei benachbarte Sammelkanäle (8, 9) durch einen äußeren Umlenkanal (17) miteinander verbunden sind.
8. Wärmeübertrager nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungsquerschnitt des Umlenkanals (17) kleiner als die Summe der Strömungsquerschnitte der Strömungskanäle in den Scheiben (2) ist und vorzugsweise 20 bis 40 % der Summe der Strömungsquerschnitte beträgt.
9. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und dritte Umlenkung (K3, K7) des Wärmeübertragerfluids innerhalb der Scheiben (2) und in den Umlenkzonen (14, 15) und die zweite Umlenkung (K5) außerhalb der Scheiben (2) über den Umlenkanal (17) erfolgen.
10. Wärmeübertrager nach Anspruch 7, 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umlenkanal (17) innerhalb eines ersten Seitenteils (16) angeordnet ist, welches das Scheibenpaket nach außen abschließt.
11. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeübertrager (1) ein zweites Seitenteil (18) aufweist, welches Ein- und Austrittsöffnungen (18a, 18b) aufweist.

12. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeübertrager aus drei unterschiedlichen Einzelteilen (2, 16, 18) aufgebaut ist.

5

13. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Scheiben (2) Sekundärflächen, insbesondere Wellrippen angeordnet sind.

10

14. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb der Scheiben (2) Turbulenzbleche angeordnet sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

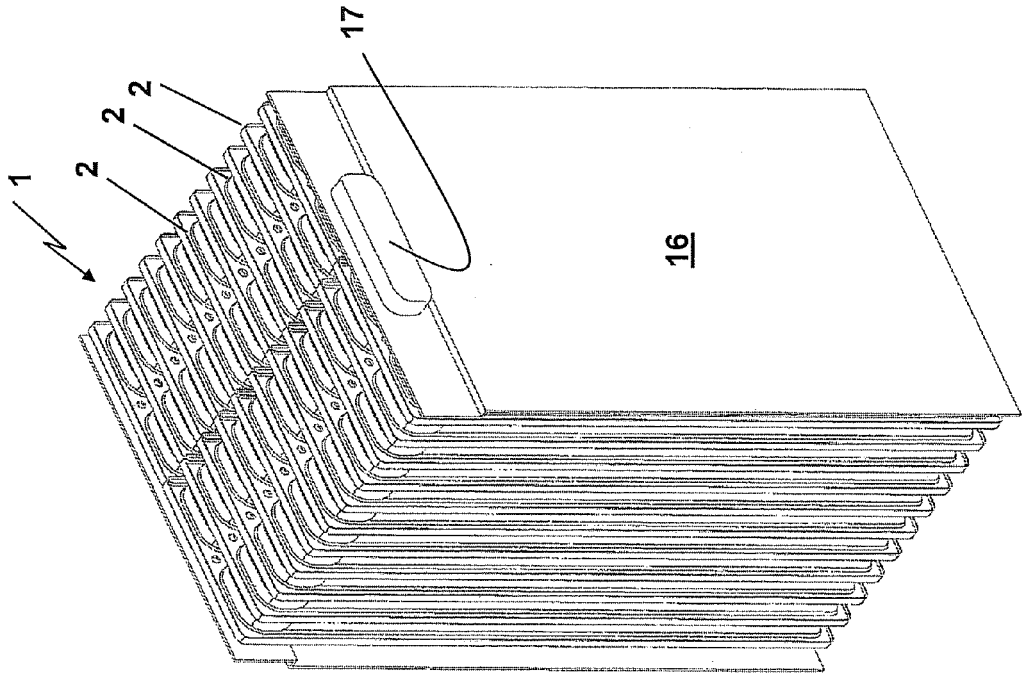


Fig. 2

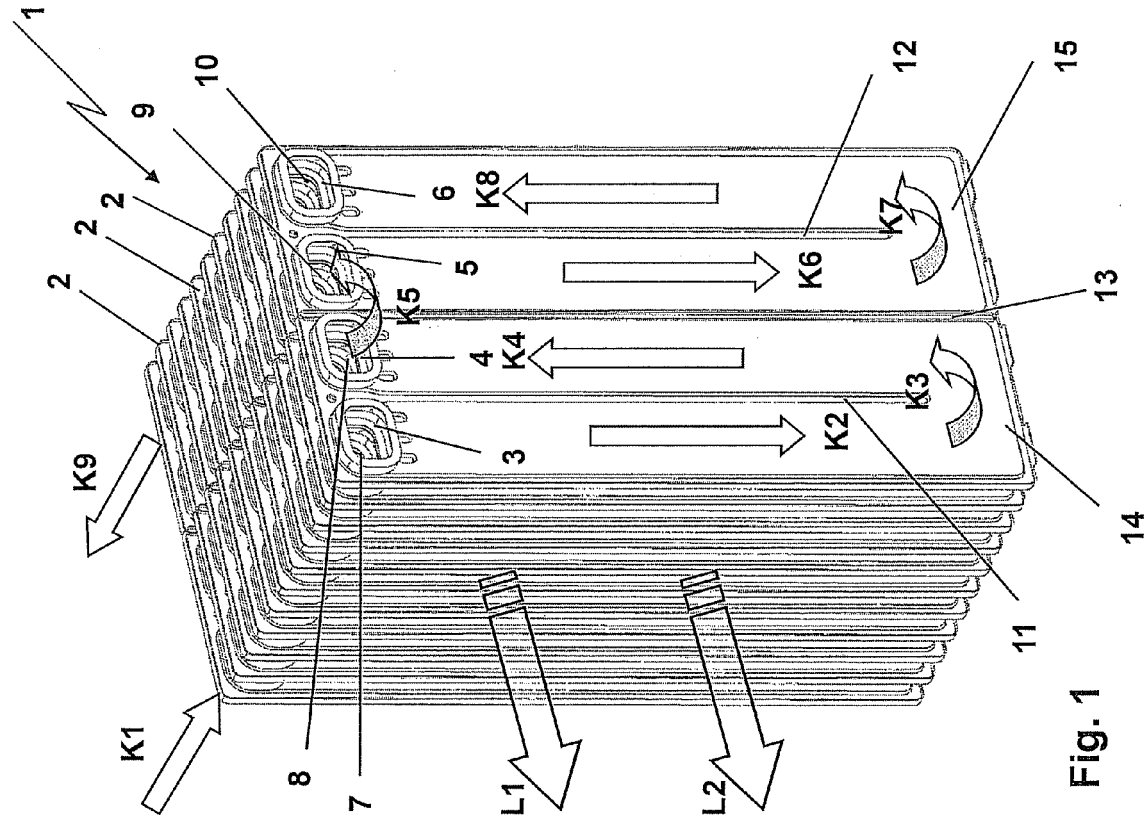


Fig. 1

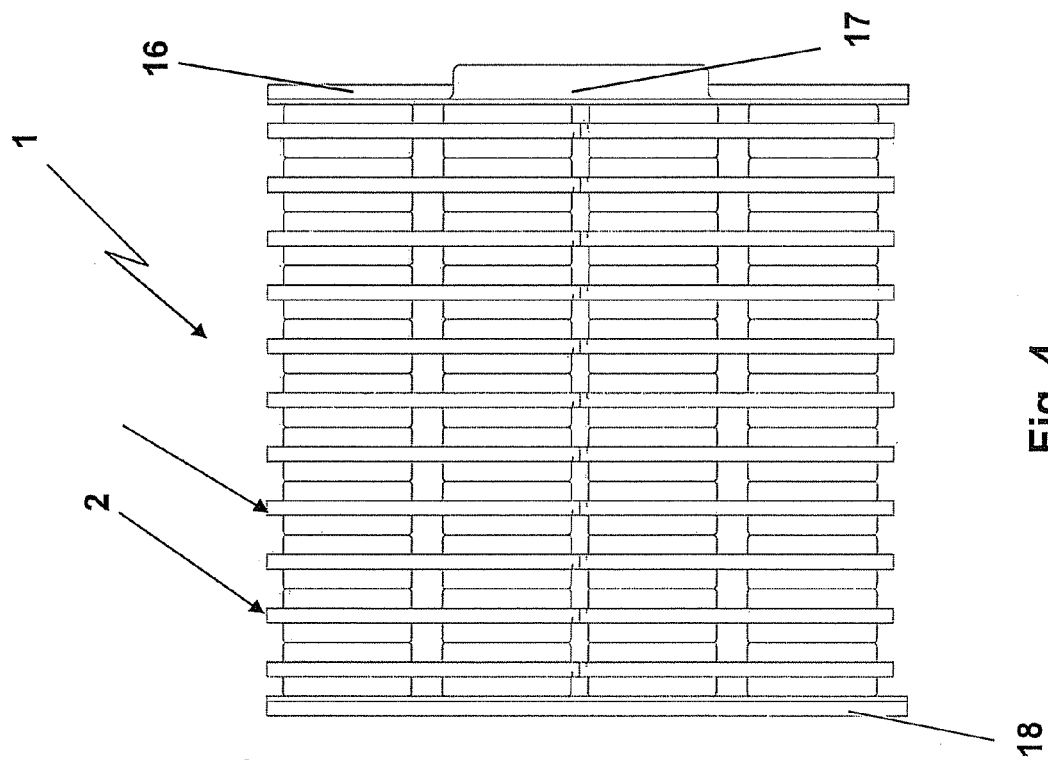


Fig. 4

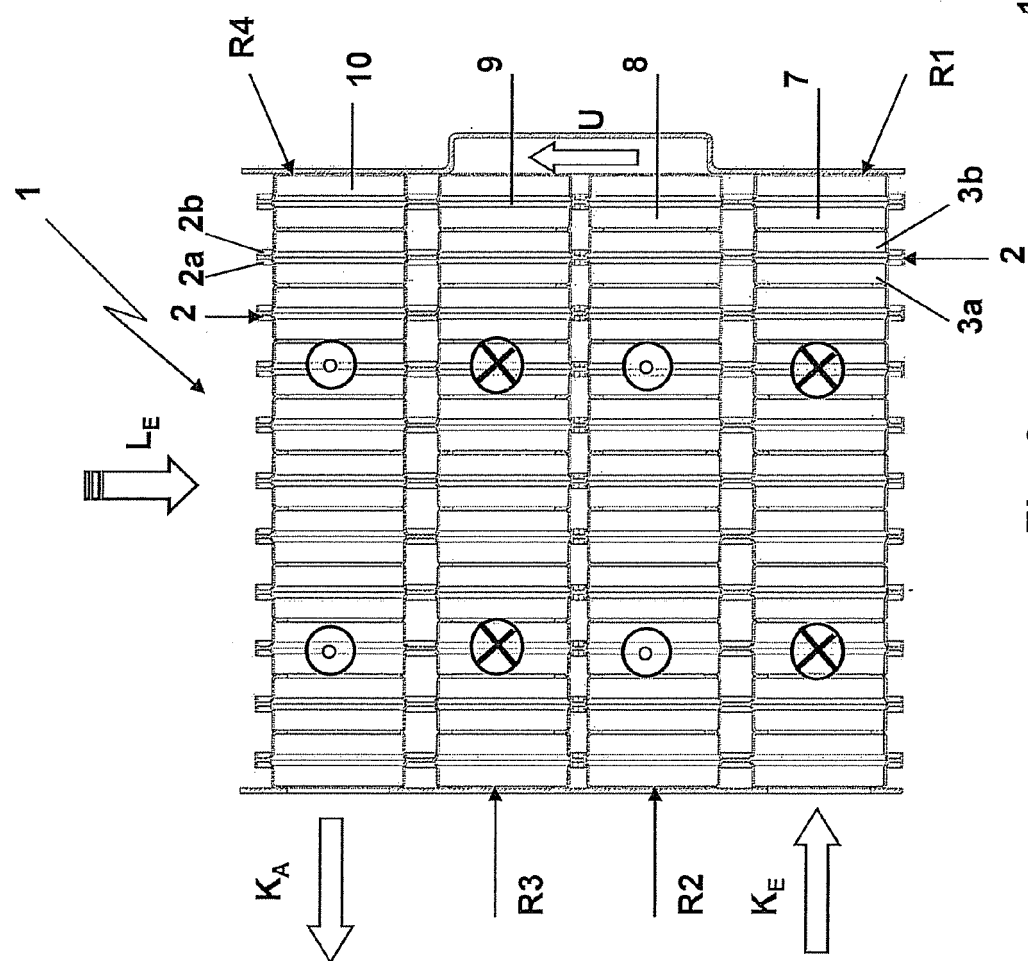


Fig. 3

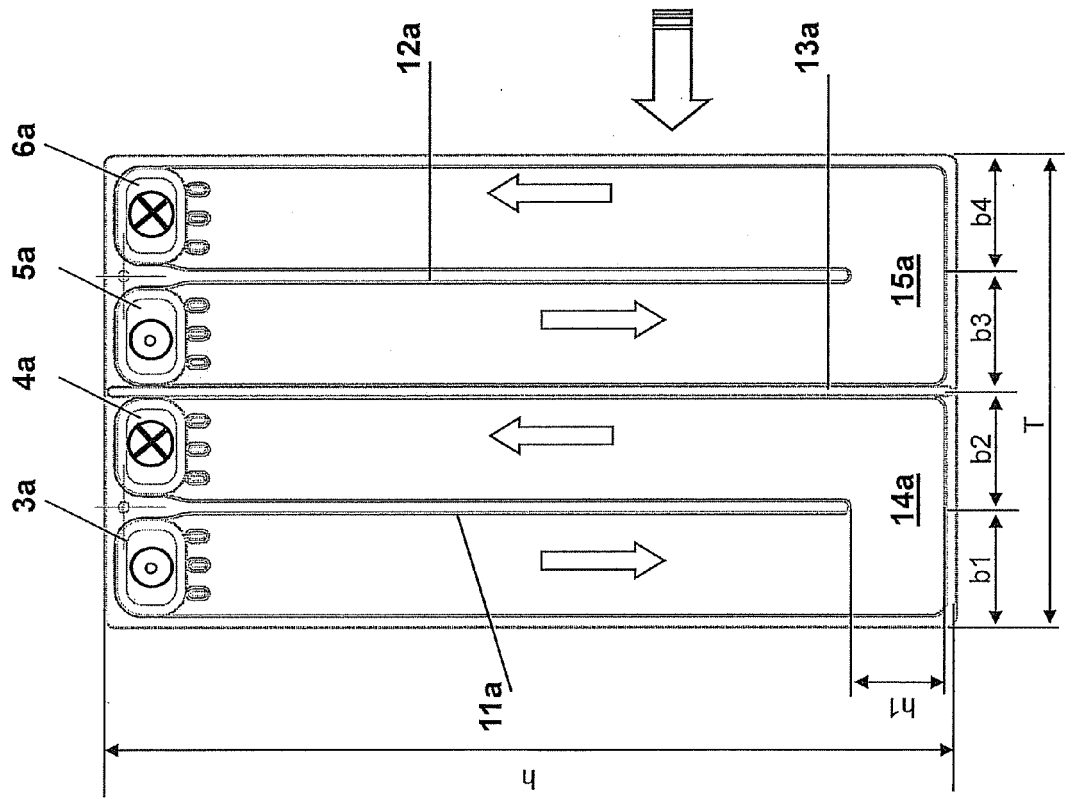


Fig. 6

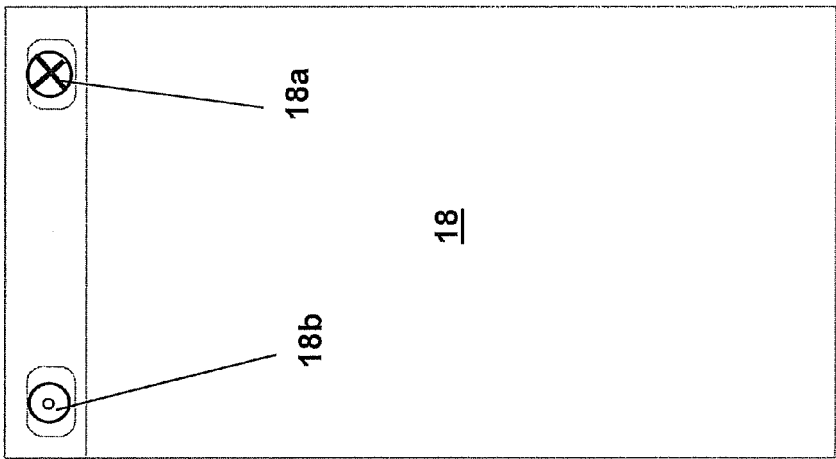
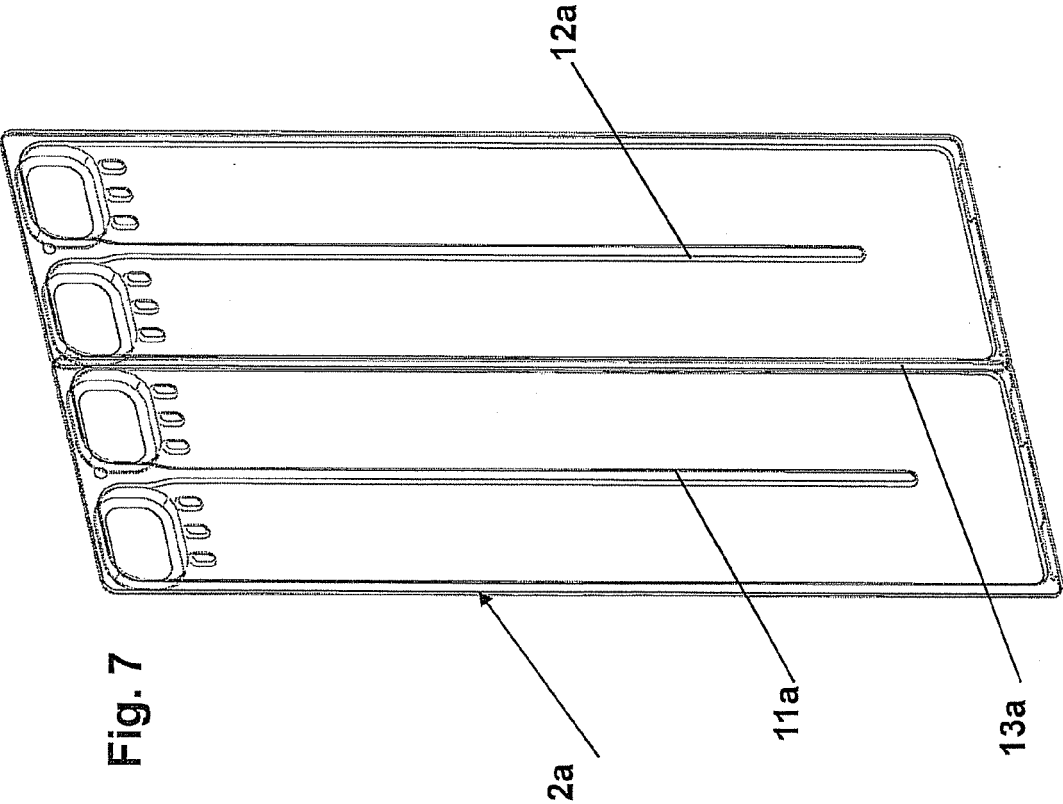
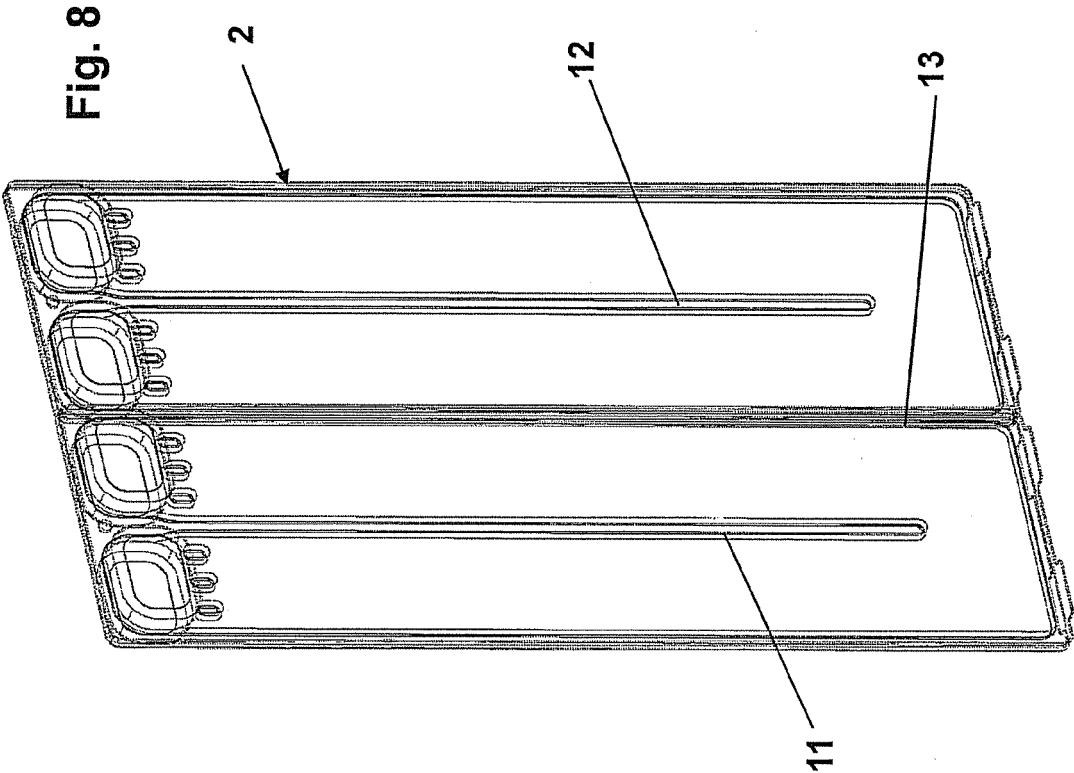
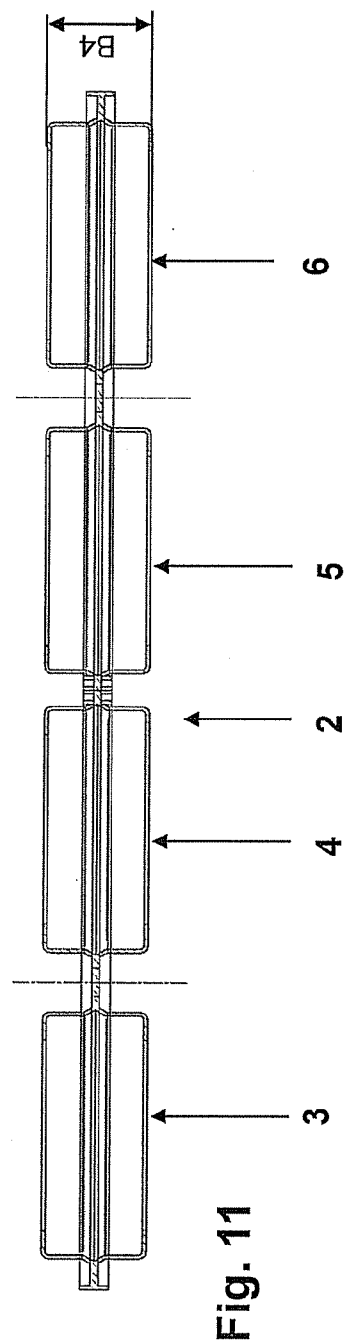
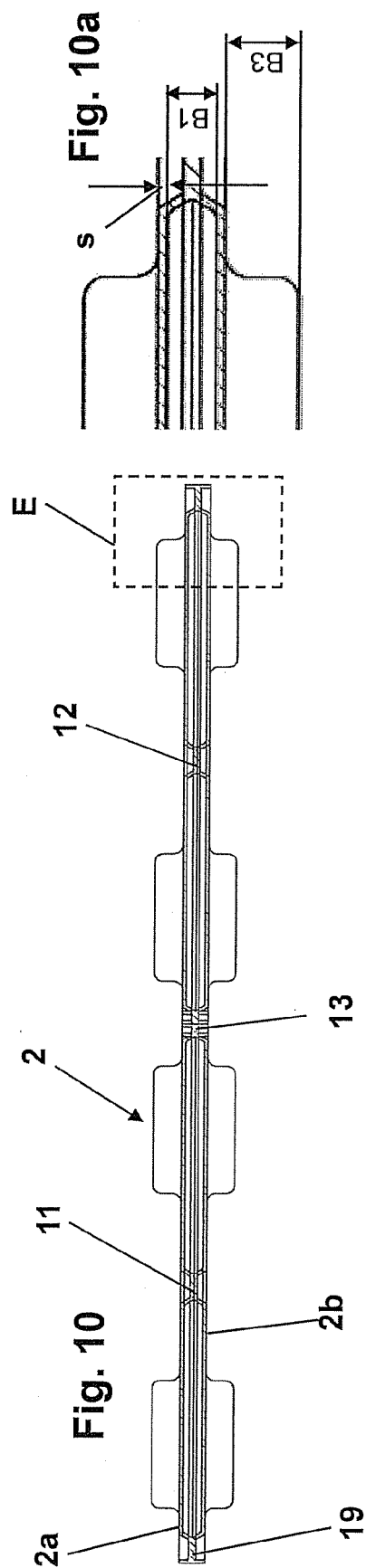
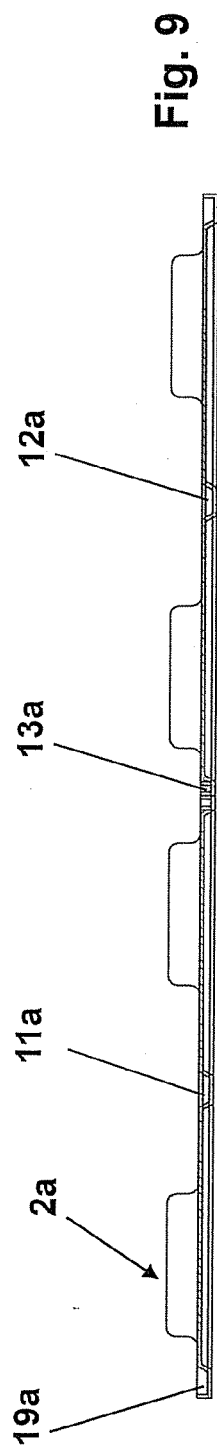


Fig. 5





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 19752139 A1 [0003]
- EP 0777585 B1 [0004]