

(19)



(11)

EP 3 715 764 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.11.2022 Patentblatt 2022/48

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F28D 9/00 ^(2006.01) **F28F 3/04** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20164955.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F28D 9/005; F28F 3/042; F28F 3/046

(22) Anmeldetag: **23.03.2020**

(54) WÄRMEÜBERTRAGERPLATTE

HEAT EXCHANGER PLATE

PLAQUE D'ÉCHANGEUR DE CHALEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **28.03.2019 TR 201904697**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.09.2020 Patentblatt 2020/40

(73) Patentinhaber: **Bosch Termoteknik Isitma ve Klima Sanayi Ticaret Anonim Sirketi**
45030 Manisa (TR)

(72) Erfinder:
• **Senkal, Caner**
5615 AE Eindhoven (NL)
• **Ertunc, Özgür**
34794 Cekmeköy Istanbul (TR)

(74) Vertreter: **Bee, Joachim**
Robert Bosch GmbH
C/IPE
Wernerstrasse 51
70469 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 3 179 190 EP-A1- 3 420 292
US-A- 4 742 866 US-A1- 2005 039 896
US-B1- 6 199 626

EP 3 715 764 B1

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).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Es ist bereits eine Wärmeübertragerplatte für einen Plattenwärmeübertrager, zu einer Übertragung von Wärme von einem Arbeitsmedium auf ein weiteres Arbeitsmedium des Plattenwärmeübertragers, mit zumindest einem Einlassbereich und einem Auslassbereich für das Arbeitsmedium und/oder für das weitere Arbeitsmedium, und mit einer Vielzahl an Strukturelementen zu einer Führung des Arbeitsmediums und/oder des weiteren Arbeitsmediums von dem Einlassbereich in den Auslassbereich, vorgeschlagen worden. Eine Wärmeübertragerplatte gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 ist in US 4 742 866 A gezeigt.

Offenbarung der Erfindung

[0002] Die Erfindung geht aus von einer Wärmeübertragerplatte für einen Plattenwärmeübertrager, zu einer Übertragung von Wärme von einem Arbeitsmedium auf ein weiteres Arbeitsmedium des Plattenwärmeübertragers, mit zumindest einem Einlassbereich und einem Auslassbereich für das Arbeitsmedium und/oder für das weitere Arbeitsmedium, und mit einer Vielzahl an Strukturelementen zu einer Führung des Arbeitsmediums und/oder des weiteren Arbeitsmediums von dem Einlassbereich in den Auslassbereich.

[0003] Es wird vorgeschlagen, dass die Strukturelemente entlang mehrerer zumindest im Wesentlichen konzentrischer Bahnen, insbesondere Kreisbahnen, um einen in dem Einlassbereich und/oder in dem Auslassbereich angeordneten Bezugspunkt angeordnet sind. Vorzugsweise ist die Wärmeübertragerplatte durch ein Stapeln mit weiteren Wärmeübertragerplatten, die analog und/oder unterschiedlich zu der Wärmeübertragerplatte ausgebildet sind, dazu vorgesehen, den Plattenwärmeübertrager, insbesondere zumindest eine Hauptkomponente des Plattenwärmeübertragers, schichtweise aufzubauen. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell eingerichtet, speziell programmiert, speziell ausgelegt und/oder speziell ausgestattet verstanden werden. Darunter, dass ein Objekt zu einer bestimmten Funktion vorgesehen ist, soll insbesondere verstanden werden, dass das Objekt diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszustand erfüllt und/oder ausführt. Insbesondere bilden je zwei aneinander angeordnete Wärmeübertragerplatten zumindest einen Hohlraum zu einer Aufnahme eines der Arbeitsmedien. Insbesondere verbindet der Hohlraum den Einlassbereich und den Auslassbereich fluidtechnisch miteinander. Insbesondere sind die Strukturelemente zu einer Führung eines der Arbeitsmedien durch den Hohlraum hindurch vorgesehen.

[0004] Vorzugsweise weist die Wärmeübertragerplatte einen flachen Hüllkörper auf. Unter einem "Hüllkörper" eines Objekts soll insbesondere ein gedachter, kleinster

allgemeiner Zylinder verstanden werden, der das Objekt vollständig umgibt. Vorzugsweise weist der Hüllkörper eine, insbesondere lochfreie, Grundfläche und eine maximale Höhe auf, welche einen von Null verschiedenen Winkel, insbesondere einen rechten Winkel, mit der Grundfläche bildet. Darunter, dass der Hüllkörper "flach" ist, soll insbesondere verstanden werden, dass die maximale Höhe des Hüllkörpers kleiner, bevorzugt 10 mal kleiner, besonders bevorzugt 25 mal kleiner, als ein Umfang der Grundfläche ist. Vorzugsweise ist der Hüllkörper als Quader, insbesondere mit abgerundeten Ecken, oder als Kreiszylinder, insbesondere als Scheibe, ausgebildet.

[0005] Vorzugsweise umfasst die Wärmeübertragerplatte eine Grundplatte. Insbesondere umfasst die Wärmeübertragerplatte, insbesondere die Grundplatte, eine maximale Längserstreckung. Vorzugsweise umfasst die Wärmeübertragerplatte, insbesondere die Grundplatte, eine maximale Quererstreckung, insbesondere in eine Richtung zumindest im Wesentlichen senkrecht zu der Längserstreckung. Der Ausdruck "im Wesentlichen senkrecht" soll hier insbesondere eine Ausrichtung einer Richtung relativ zu einer Bezugsrichtung definieren, wobei die Richtung und die Bezugsrichtung, insbesondere in einer Ebene betrachtet, einen Winkel von 90° einschließen und der Winkel eine maximale Abweichung von insbesondere kleiner als 8°, vorteilhaft kleiner als 5° und besonders vorteilhaft kleiner als 2° aufweist. Insbesondere sind/ist die maximale Längserstreckung und/oder die maximale Quererstreckung gleich einer maximalen Erstreckung des Hüllkörpers, insbesondere der Grundfläche, insbesondere in die jeweilige Richtung. Vorzugsweise umfasst die Grundplatte zwei größte Außenflächen, die im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind. Unter "im Wesentlichen parallel" soll hier insbesondere eine Ausrichtung einer Richtung relativ zu einer Bezugsrichtung, insbesondere in einer Ebene, verstanden werden, wobei die Richtung gegenüber der Bezugsrichtung eine Abweichung insbesondere kleiner als 8°, vorteilhaft kleiner als 5° und besonders vorteilhaft kleiner als 2° aufweist. Insbesondere entspricht eine maximale Erstreckung zumindest einer der größten Außenflächen der Grundplatte der maximalen Längserstreckung der Wärmeübertragerplatte. Insbesondere entspricht eine weitere maximale Erstreckung zumindest einer der größten Außenflächen der Grundplatte der maximalen Quererstreckung der Wärmeübertragerplatte. Insbesondere sind die beiden größten Außenflächen der Grundplatte durch eine Dicke, insbesondere eine Materialstärke, der Grundplatte voneinander beabstandet angeordnet. Bei einer Unterscheidung der größten Außenflächen der Grundplatte wird eine als Deckenfläche und die andere als Bodenfläche bezeichnet. Vorzugsweise erstrecken/erstreckt sich die Deckenfläche und/oder die Bodenfläche zumindest im Wesentlichen parallel zu der Grundfläche des Hüllkörpers. Insbesondere ist die Dicke der Grundplatte kleiner als die maximale Höhe des Hüllkörpers. Insbesondere sind die Strukturelemente auf der

Grundplatte, insbesondere der Deckenfläche und/oder der Bodenfläche angeordnet. Insbesondere legt eine maximale Erstreckung der Strukturelemente zumindest im Wesentlichen senkrecht zu der Grundplatte, insbesondere gemeinsam mit der Dicke der Grundplatte, die Höhe des Hüllkörpers fest.

[0006] Vorzugsweise ist zumindest eines der Strukturelemente als positives Strukturelement ausgebildet, das aus der Grundplatte hervorragt. Beispielsweise ist ein positives Strukturelement als Steg, als Stift, als Noppe oder dergleichen ausgebildet. Vorzugsweise ist zumindest eines der Strukturelemente als negatives Strukturelement ausgebildet, das in die Grundplatte hinein oder durch die Grundplatte hindurch ragt. Beispielsweise ist zumindest ein negatives Strukturelement als Sackloch, als Nut, als Sicke oder dergleichen ausgebildet. Vorzugsweise ist eine maximale Erstreckung der Strukturelemente senkrecht zur Grundplatte, insbesondere eine Höhe von positiven Strukturelementen und/oder eine Tiefe von negativen Strukturelementen größer als die Dicke der Grundplatte. Insbesondere bildet zumindest ein negatives Strukturelement auf der Bodenfläche ein positives Strukturelement auf der Deckenfläche und/oder umgekehrt. Vorzugsweise ist die Mehrheit, insbesondere sind alle, der negativen Strukturelemente auf derselben Außenfläche, insbesondere der Bodenfläche, der Grundplatte angeordnet. Vorzugsweise ist die Mehrheit, insbesondere sind alle, der positiven Strukturelemente auf derselben Außenfläche, insbesondere der Deckenfläche, der Grundplatte angeordnet. Insbesondere ist die Bodenfläche auf der Grundfläche des Hüllkörpers angeordnet. Es ist aber auch denkbar, dass beide größten Seitenflächen negative und positive Strukturelemente umfassen. Vorzugsweise sind die Strukturelemente und die Grundplatte einteilig ausgebildet. Unter "einteilig" soll insbesondere in einem Stück geformt verstanden werden. Vorzugsweise wird dieses eine Stück aus einem einzelnen Rohling, einer Masse und/oder einem Guss, besonders bevorzugt in einem Spritzgussverfahren, insbesondere einem Ein- und/oder Mehrkomponenten-Spritzgussverfahren, hergestellt. Insbesondere sind die Strukturelemente als Umformungen, insbesondere als Stanzungen, der Grundplatte ausgebildet.

[0007] Insbesondere ist die Wärmeübertragerplatte dazu vorgesehen, das Arbeitsmedium und das weitere Arbeitsmedium fluidtechnisch voneinander zu trennen. Insbesondere sind die Strukturelemente auf der Deckenfläche, insbesondere im Zusammenspiel mit Strukturelementen auf einer Bodenfläche einer an der Deckenfläche angeordneten weiteren Wärmeübertragerplatte des Plattenwärmeübertragers, dazu vorgesehen, das Arbeitsmedium entlang der Deckenfläche von dem Einlassbereich in den Auslassbereich zu führen. Vorzugsweise sind die Strukturelemente auf der Bodenfläche, insbesondere im Zusammenspiel mit Strukturelementen auf einer Deckenfläche einer an der Bodenfläche angeordneten weiteren Wärmeübertragerplatte des Plattenwärmeübertragers, dazu vorgesehen, das weitere Arbeits-

medium entlang der Bodenfläche von dem Einlassbereich in den Auslassbereich zu führen. Vorzugsweise ist die Wärmeübertragerplatte aus einem wärmeleitfähigen Material gefertigt, insbesondere einem Metall, bevorzugt einem Edelstahl, insbesondere zu einem Austausch von Wärme zwischen der Bodenfläche und der Deckenfläche.

[0008] Vorzugsweise sind der Einlassbereich und/oder der Auslassbereich auf der Bodenfläche und/oder der Deckenfläche angeordnet. Vorzugsweise weist der Einlassbereich einen ersten einlassenden Teilbereich auf, der zu einem Einlass des Arbeitsmediums vorgesehen ist. Insbesondere ist der erste einlassende Teilbereich dazu vorgesehen, das Arbeitsmedium an der Bodenfläche vorbei und zu der Deckenfläche zu führen. Vorzugsweise weist der Einlassbereich einen weiteren einlassenden Teilbereich auf, der zu einem Einlass des weiteren Arbeitsmediums vorgesehen ist. Insbesondere ist der weitere einlassende Teilbereich dazu vorgesehen, das weitere Arbeitsmedium zu der Bodenfläche und an der Deckenfläche vorbei zu führen. Vorzugsweise weist der Auslassbereich einen ersten auslassenden Teilbereich auf, der zu einem Auslass des Arbeitsmediums vorgesehen ist. Insbesondere ist der erste auslassende Teilbereich dazu vorgesehen, das Arbeitsmedium an der Bodenfläche vorbei und von der Deckenfläche wegzuführen. Vorzugsweise weist der Auslassbereich einen weiteren auslassenden Teilbereich auf, der zu einem Auslass des weiteren Arbeitsmediums vorgesehen ist. Insbesondere ist der weitere auslassende Teilbereich dazu vorgesehen, das weitere Arbeitsmedium von der Bodenfläche weg und an der Deckenfläche vorbei zu führen. Insbesondere umfasst jeder Teilbereich des Einlassbereichs und/oder des Auslassbereichs zumindest eine Durchführung zu einer Führung des jeweiligen Arbeitsmediums durch die Grundplatte hindurch, insbesondere in einer zu den größten Außenflächen im Wesentlichen senkrechten Richtung. Vorzugsweise sind der erste auslassende Teilbereich und der erste auslassende Teilbereich beabstandet voneinander, insbesondere in verschiedenen Hälften der Grundplatte entlang der maximalen Längserstreckung der Grundplatte, angeordnet. Vorzugsweise sind der weitere einlassende Teilbereich und der weitere auslassende Teilbereich beabstandet voneinander, insbesondere in verschiedenen Hälften der Grundplatte entlang der maximalen Längserstreckung der Grundplatte, angeordnet. Vorzugsweise sind der erste einlassende Teilbereich und der weitere auslassende Teilbereich und/oder gleichermaßen der erste auslassende Teilbereich und der weitere einlassende Teilbereich zueinander benachbart, insbesondere aneinander angrenzend oder überlappend, angeordnet, insbesondere zu einer Realisierung eines Gegenstrom- oder Kreuzstromprinzips. Insbesondere sind benachbarte Teilbereiche in einem Abstand zueinander angeordnet, der zumindest kleiner als die maximale Quererstreckung und/oder kleiner als die Hälfte der maximalen Längserstreckung der Wärmeübertragerplatte ist. Alternativ sind

der erste einlassende Teilbereich und der weitere einlassende Teilbereich und/oder gleichermaßen der erste auslassende Teilbereich und der weitere auslassende Teilbereich zueinander benachbart, insbesondere aneinander angrenzend oder überlappend, angeordnet, insbesondere zu einer Realisierung eines Gleichstromprinzips.

[0009] Vorzugsweise sind die Strukturelemente zwischen und/oder in den Teilbereichen des Einlassbereichs und des Auslassbereichs für zumindest eines der Arbeitsmedien angeordnet. Vorzugsweise liegen Bahnen, auf denen die Strukturelemente angeordnet sind, in einer Ebene, welche sich zumindest im Wesentlichen parallel zu einer der größten Seitenfläche erstreckt. Vorzugsweise sind die Bahnen in regelmäßigen und/oder unregelmäßigen Abständen zu einander angeordnet. Insbesondere ist auf jeder Bahn zumindest ein Strukturelement angeordnet. Vorzugsweise ist zwischen je zwei Bahnen zumindest eine zu den Bahnen zumindest im Wesentlichen konzentrische Leerbahn, auf welcher die Grundplatte strukturelementfrei ausgebildet ist. Insbesondere umfassen die Strukturelemente jeweils eine Breite. Unter einer "Breite" eines Strukturelements soll insbesondere die maximale Erstreckung verstanden werden, welche senkrecht zu der Bahn verläuft, auf der das Strukturelement angeordnet ist und welche parallel zu der Deckenfläche verläuft. Insbesondere ist die Breite der Strukturelemente kleiner als oder gleich wie ein Abstand der Bahn, auf der sie angeordnet sind, zu der jeweils nächsten Bahn. Insbesondere sind Strukturelemente, die auf benachbarten Bahnen angeordnet sind, voneinander beabstandet angeordnet. Alternativ gehen in einer Richtung senkrecht zu den Bahnen positive und negative Strukturelemente unmittelbar in einander über. Vorzugsweise ist die Mehrheit aller Querschnitte zumindest eines Strukturelements zumindest im Wesentlichen deckungsgleich ausgebildet. Unter "Querschnitt eines Strukturelements" soll insbesondere ein Schnitt in einer Ebene verstanden werden, welche senkrecht zu der Bahn verläuft, auf welcher das Strukturelement angeordnet ist. Unter "im Wesentlichen deckungsgleichen Flächen", soll insbesondere verstanden werden, dass bei einer kongruenten Abbildung mit einer maximalen Schnittmenge der Flächen aufeinander ein Komplement zu dieser Schnittmenge kleiner, insbesondere zumindest 10mal kleiner, insbesondere zumindest 100mal kleiner, als die maximale Schnittmenge ist. Vorzugsweise sind die zumindest im Wesentlichen deckungsgleichen Querschnitte zusammenhängend ausgebildet. Insbesondere umfasst ein Strukturelement bezogen auf die Bahn, auf der es angeordnet ist, einen oder zwei Endbereiche. Insbesondere sind die zumindest im Wesentlichen deckungsgleichen Querschnitte an den Endbereichen angrenzend und/oder zwischen den Endbereichen angeordnet. Insbesondere ist ein Flächeninhalt eines Querschnitts in einem der Endbereiche kleiner als ein Flächeninhalt der im Wesentlichen deckungsgleichen Querschnitte. Insbesondere flacht das Strukturelement in dem

Endbereich zur Grundplatte hin ab. Vorzugsweise weist die Mehrheit der Strukturelemente deckungsgleiche Querschnitte auf. Insbesondere sind deckungsgleiche Querschnitte zumindest zweier unterschiedlicher, insbesondere auf derselben oder auf unterschiedlichen Bahnen angeordneter, Strukturelemente zueinander im Wesentlichen deckungsgleich ausgebildet.

[0010] Erfindungsgemäß sind die Bahnen zumindest als Teilabschnitt eines Kegelschnitts, insbesondere eines Kreises, einer Ellipse, einer Parabel und/oder Hyperbel ausgebildet. Insbesondere sind die Bahnen als Kreisbögen und/oder Ellipsenbögen ausgebildet. Erfindungsgemäß ist der Bezugspunkt als Mittelpunkt und/oder als Fokus des entsprechenden Kegelschnitts ausgebildet. Vorzugsweise haben je zwei zueinander konzentrisch angeordnete Bahnen den gleichen Bezugspunkt. Vorzugsweise ist ein Abstand zwischen zwei als Kreisbögen oder zwei als Ellipsenbögen ausgebildeten konzentrischen Bahnen konstant. Alternativ sind zwei konzentrische Bahnen konfokal ausgebildet. Darunter, dass zwei "Bahnen im Wesentlichen konzentrisch angeordnet sind", soll insbesondere verstanden werden, dass die jeweiligen Bezugspunkte um weniger als einen Toleranzwert voneinander beabstandet sind. Vorzugsweise beträgt der Toleranzwert weniger als 50 %, bevorzugt weniger als 15 %, besonders bevorzugt weniger als 5 %, der maximalen Breite aller Strukturelemente, die auf einer der zumindest im Wesentlichen konzentrischen Bahnen angeordnet sind.

[0011] Vorzugsweise ist der Bezugspunkt in einem der Teilbereiche des Auslassbereichs und/oder des Einlassbereichs angeordnet. Insbesondere ist der Bezugspunkt innerhalb einer der Durchführungen in dem Auslassbereich und/oder dem Einlassbereich angeordnet. Insbesondere ist der Bezugspunkt auf einem Mittelpunkt, insbesondere einem geometrischen Schwerpunkt und/oder einer Symmetrieachse, einer der Durchführungen in dem Auslassbereich und/oder dem Einlassbereich ausgebildet. Insbesondere ist ein Innenumfang der Durchführung zumindest im Wesentlichen konzentrisch zu den Bahnen ausgebildet.

[0012] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Wärmeübertragerplatte kann ein vorteilhaft hoher Wärmeaustausch zwischen den Arbeitsmedien erreicht werden. Insbesondere kann, insbesondere trotzdem, ein vorteilhaft geringer Strömungswiderstand für die Arbeitsmedien erreicht werden. Insbesondere ist ein mit dem Strömungswiderstand assoziierter Druckabfall bei einem Betrieb der Wärmeübertragerplatte vorteilhaft gering. Insbesondere kann in einem Betrieb der Wärmeübertragerplatte eine vorteilhaft hohe Scherkraft an der Bodenfläche und/oder der Deckenfläche erreicht werden. Ein Risiko eines Absetzens von Kalk und/oder anderen Verschmutzungen an der Bodenfläche und/oder der Deckenfläche kann vorteilhaft gering gehalten werden.

[0013] Erfindungsgemäß sind die Strukturelemente entlang mehrerer im Wesentlichen konzentrischen Bahnen, insbesondere Kreisbahnen, um den jeweils nächs-

ten, in dem Einlassbereich oder Auslassbereich angeordneten Bezugspunkt angeordnet. Insbesondere ist in zumindest einem Teilbereich des Einlassbereichs und/oder des Auslassbereichs zumindest ein, insbesondere genau ein, weiterer Bezugspunkt angeordnet. Insbesondere ist in jedem Teilbereich des Einlassbereichs und/oder des Auslassbereichs ein weiterer Bezugspunkt oder der Bezugspunkt angeordnet. Insbesondere ist der zumindest eine weitere Bezugspunkt analog zu dem Bezugspunkt angeordnet. Insbesondere sind die Bahnen gruppenweise zumindest im Wesentlichen konzentrisch um den jeweils nächsten Bezugspunkt angeordnet. Insbesondere schneiden sich die Bahnen mit verschiedenen Bezugspunkten an Schnittpunkten. Insbesondere enden die Bahnen spätestens an einem der Schnittpunkte mit einer anderen Bahn. Vorzugsweise enden die Bahnen an einer Ebene, die alle Punkte enthält, die von zwei Bezugspunkten ein festes Entfernungverhältnis aufweisen, insbesondere gleich weit entfernt sind. Insbesondere ist die Wärmeübertragerplatte in Abschnitte unterteilt, denen jeweils genau einer der Bezugspunkte zugeordnet ist. Vorzugsweise sind die Abschnitte gleich groß ausgebildet. Vorzugsweise sind zumindest zwei Abschnitte entlang der maximalen Längserstreckung angeordnet. Vorzugsweise sind zumindest zwei Abschnitte entlang der maximalen Quererstreckung angeordnet. Vorzugsweise sind Strukturelemente innerhalb eines Abschnitts auf den zumindest im Wesentlichen konzentrischen Bahnen um den jeweiligen Bezugspunkt angeordnet. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung können die bereits oben genannten Vorteile vorteilhaft unabhängig von einer Durchflussrichtung der Arbeitsmedien erreicht werden.

[0014] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Wärmeübertragerplatte eine maximale Längserstreckung aufweist, bezüglich derer die auf den zumindest im Wesentlichen konzentrischen Bahnen angeordneten Strukturelemente zumindest im Wesentlichen spiegelsymmetrisch angeordnet sind. Unter "spiegelsymmetrisch bezüglich einer Erstreckung" soll insbesondere spiegelsymmetrisch bezüglich einer Spiegelebene verstanden werden, welche senkrecht zu der Bodenfläche und/oder der Deckenfläche verläuft und die Erstreckung umfasst. Vorzugsweise verläuft die maximale Längserstreckung durch einen Mittelpunkt der maximalen Quererstreckung. Unter "im Wesentlichen spiegelsymmetrisch" soll insbesondere verstanden werden, dass zumindest der Mehrheit der Strukturelemente, bevorzugt allen bis auf maximal einem, ein als Spiegelement ausgebildetes weiteres Strukturelement zuordenbar ist. Insbesondere sind eine Entfernung des Strukturelements und eine Entfernung des Spiegelements von der Spiegelebene im Wesentlichen gleich groß. Insbesondere sind zumindest je ein Querschnitt des Strukturelements und ein Querschnitt des Spiegelements im Wesentlichen deckungsgleich. Insbesondere ist eine Entfernung von der Spiegelebene deckungsgleicher Querschnitte des Strukturelements und seines Spiegelements zumindest im We-

sentlichen gleich groß. Insbesondere soll unter "im Wesentlichen gleich großen" Größen verstanden werden, dass ein kleinstes bildbares Verhältnis der Größen größer als 0,9, vorzugsweise größer als 0,95 ist, besonders bevorzugt bis auf Fertigungstoleranzen gleich 1 ist. Vorzugsweise sind die als Spiegelemente ausgebildeten Strukturelemente auf im Wesentlichen konzentrischen Bahnen um einen zu dem Bezugspunkt gespiegelten weiteren Bezugspunkt angeordnet. Beispielsweise ist eine Anordnung der Strukturelemente in dem ersten auslassenden Teilbereich zumindest im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zu einer Anordnung der Strukturelemente in dem weiteren einlassenden Teilbereich ausgebildet. Beispielsweise ist eine Anordnung der Strukturelemente in dem ersten einlassenden Teilbereich zumindest im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zu einer Anordnung der Strukturelemente in dem weiteren auslassenden Teilbereich ausgebildet. Beispielsweise ist eine Anordnung der Strukturelemente in einem Abschnitt zwischen dem ersten einlassenden Teilbereich und dem ersten auslassenden Teilbereich zumindest im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zu einer Anordnung der Strukturelemente in einem Abschnitt zwischen dem weiteren einlassenden Teilbereich und dem weiteren auslassenden Teilbereich ausgebildet. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung sind die Teilbereiche des Einlasskanals und/oder des Auslasskanals für die unterschiedlichen Arbeitsmedien vorteilhaft vertauschbar. Insbesondere kann die Wärmeübertragerplatte vorteilhaft flexibel angeschlossen werden. Insbesondere sind vorteilhaft wenige unterschiedlich ausgebildete Wärmeübertragerplatten für den Aufbau eines Plattenwärmeübertragers notwendig.

[0015] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Wärmeübertragerplatte eine maximale Quererstreckung aufweist, bezüglich derer die auf den zumindest im Wesentlichen konzentrischen Bahnen angeordneten Strukturelemente zumindest im Wesentlichen spiegelsymmetrisch angeordnet sind. Vorzugsweise verläuft die maximale Quererstreckung durch einen Mittelpunkt der maximalen Längserstreckung. Beispielsweise ist eine Anordnung der Strukturelemente in dem ersten auslassenden Teilbereich zumindest im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zu einer Anordnung der Strukturelemente in dem ersten einlassenden Teilbereich ausgebildet. Beispielsweise ist eine Anordnung der Strukturelemente in dem weiteren einlassenden Teilbereich zumindest im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zu einer Anordnung der Strukturelemente in dem weiteren auslassenden Teilbereich ausgebildet. Beispielsweise ist eine Anordnung der Strukturelemente in einem Abschnitt zwischen dem ersten einlassenden Teilbereich und der maximalen Quererstreckung zumindest im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zu einer Anordnung der Strukturelemente in einem Abschnitt zwischen dem ersten auslassenden Teilbereich und der maximalen Quererstreckung ausgebildet. Beispielsweise ist eine Anordnung der Strukturelemente in einem Abschnitt zwischen

dem weiteren einlassenden Teilbereich und der maximalen Quererstreckung zumindest im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zu einer Anordnung der Strukturelemente in einem Abschnitt zwischen dem weiteren auslassenden Teilbereich und der maximalen Quererstreckung ausgebildet. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung sind die Teilbereiche des Einlassbereichs und des Auslassbereichs für dasselbe Arbeitsmedium vorteilhaft vertauschbar. Insbesondere kann die Wärmeübertragerplatte vorteilhaft flexibel angeschlossen werden. Insbesondere sind vorteilhaft wenige unterschiedlich ausgebildete Wärmeübertragerplatten für den Aufbau eines Plattenwärmeübertragers notwendig.

[0016] Darüber hinaus wird vorgeschlagen, dass zumindest ein Strukturelement einen im Wesentlichen trapezförmigen Querschnitt in einer Ebene senkrecht zu der entsprechenden Bahn aufweist. Insbesondere sind die deckungsgleichen Querschnitte zumindest im Wesentlichen trapezförmig ausgebildet. Unter "im Wesentlichen trapezförmig" soll insbesondere mit zumindest einer Decke verstanden werden, welche zumindest im Wesentlichen parallel zu der Deckenfläche und/oder der Bodenfläche verläuft und mit zwei Flanken, welche die Decke mit der Deckenfläche und/oder der Bodenfläche verbinden und hierbei sowohl zu der Decke, als auch zu der Deckenfläche und/oder der Bodenfläche ausschließlich stumpfe und/oder überstumpfe Winkel bilden. Insbesondere ist die Breite des Strukturelements größer, insbesondere mehr als doppelt so groß, bevorzugt mehr als dreimal so groß, als eine zu der Breite parallele maximale Erstreckung der Decke des Strukturelements. Vorzugsweise ist ein minimaler Abstand der Decke von der Deckenfläche und/oder der Bodenfläche größer als die zu der Breite parallele maximale Erstreckung der Decke. Vorzugsweise ist ein minimaler Abstand der Decke von der Deckenfläche und/oder der Bodenfläche kleiner als die Breite des Strukturelements. Insbesondere ist es denkbar, dass eine Übergangsstelle von der Decke in eine der Flanken und/oder von der Flanke in Deckenfläche und/oder Bodenfläche eine Fase, eine Abrundung oder dergleichen aufweist. Insbesondere ist es denkbar, dass ein zumindest im Wesentlichen trapezförmiges, insbesondere positives, Strukturelement hohl ausgebildet ist, insbesondere zur Bildung eines negativen Strukturelements auf der gegenüberliegenden größten Seitenfläche. Vorzugsweise ist ein Längsschnitt zumindest eines Strukturelements entlang der Bahn, auf der das Strukturelement angeordnet ist, zumindest im Wesentlichen trapezförmig. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung kann ein vorteilhaft geringer Strömungswiderstand erreicht werden. Insbesondere ist die Wärmeübertragerplatte mit vorteilhaft kostengünstigen Verfahren herstellbar.

[0017] Weiter wird vorgeschlagen, dass sich zumindest eines der Strukturelemente ununterbrochen über eine zumindest im Wesentlichen gesamte Länge einer der Bahnen erstreckt. Insbesondere soll unter einer "im Wesentlichen gesamten Länge" eine Teilstrecke der gesam-

ten Länge verstanden werden, die sich entlang zumindest 25 %, bevorzugt zumindest 50 %, besonders bevorzugt zumindest 75 %, der gesamten Länge erstreckt. Insbesondere erstreckt sich zumindest ein Strukturelement ausgehend von einer Kante der Grundplatte und/oder ausgehend von einem Schnittpunkt zweier Bahnen über die zumindest im Wesentlichen gesamte Länge der Bahn. Vorzugsweise sind auf zumindest einer Bahn mehrere voneinander beabstandete Strukturelemente angeordnet, die sich zusammen über eine zumindest im Wesentlichen gesamte Länge der Bahn erstrecken. Vorzugsweise ist auf einer zumindest im Wesentlichen gesamten Länge jeder Bahn zumindest ein Strukturelement angeordnet. Insbesondere ist eine Länge der Bahn, die strukturelementfrei ausgebildet ist, kleiner als die Länge der Bahn auf der zumindest ein Strukturelement angeordnet ist. Erfindungsgemäß ist ein minimaler Abstand zwischen zwei benachbarten Strukturelementen auf derselben Bahn kleiner als eine durchschnittliche Länge der Strukturelemente entlang der Bahnen. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung kann in einem Betrieb eine vorteilhaft große Oberfläche der Arbeitsmedien erzeugt werden. Insbesondere kann ein vorteilhaft hoher Wärmeaustausch zwischen den Arbeitsmedien erreicht werden.

[0018] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass auf einer Mehrheit zueinander benachbarter Bahnen abwechselnd eine überdurchschnittliche Anzahl und eine unterdurchschnittliche Anzahl an Strukturelementen angeordnet sind. Insbesondere weist die Wärmeübertragerplatte eine durchschnittliche Anzahl an Strukturelementen pro Bahn auf. Es ist denkbar, dass die durchschnittliche Anzahl abschnittsspezifisch ausgebildet ist. Vorzugsweise ist die durchschnittliche Anzahl für alle Abschnitte mit im Wesentlichen konzentrischen Bahnen gleich. Vorzugsweise ist die durchschnittliche Anzahl größer als eins, bevorzugt größer als zwei Strukturelemente pro Bahn. Vorzugsweise ist die durchschnittliche Anzahl kleiner als 20, bevorzugt kleiner als 10, besonders bevorzugt kleiner als 5 Strukturelemente pro Bahn. Es ist denkbar, dass je ein Strukturelement zweier sich schneidender Bahnen einteilig miteinander ausgebildet sind. Vorzugsweise weist die Anzahl an Strukturelementen ein Repetitionsmuster auf. Insbesondere wird das Repetitionsmuster zumindest zweimal, vorzugsweise mehrfach, wiederholt. Vorzugsweise umfasst das Repetitionsmuster zumindest einmal, insbesondere genau einmal, eine überdurchschnittliche Anzahl. Insbesondere umfasst das Repetitionsmuster zumindest einmal, insbesondere genau einmal, eine unterdurchschnittliche Anzahl. Es ist aber auch denkbar, dass das Repetitionsmuster mehrmals eine überdurchschnittliche Anzahl und/oder eine unterdurchschnittliche Anzahl aufweist. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung kann gleichzeitig ein vorteilhaft geringer Strömungswiderstand und ein vorteilhaft hoher Wärmeaustausch erreicht werden. Insbesondere kann eine vorteilhaft hohe Verteilungsrate der Arbeitsmedien über die Bodenfläche und/oder Deckenfläche erreicht

werden.

[0019] Ferner wird vorgeschlagen, dass eine Mehrheit an Strukturelementen, die auf einer Bahn mit überdurchschnittlich vielen Strukturelementen angeordnet sind, zumindest eine Verbindungsfläche zu einer Verbindung mit einer weiteren Wärmeübertragerplatte des Plattenwärmeübertragers aufweisen. Insbesondere ist zumindest eine Decke eines Verbindungselements als Verbindungsfläche vorgesehen. Insbesondere ist die Decke eines der Strukturelemente zu einer Anordnung eines Verbindungselements des Plattenwärmeübertragers vorgesehen. Insbesondere ist die Verbindungsfläche zu einer stoffschlüssigen Verbindung mit dem Verbindungselement des Plattenwärmeübertragers vorgesehen. Insbesondere umfasst das Verbindungselement ein Hartlot für ein Hartlötverfahren. Insbesondere sind die Leerbahnen als korrespondierende Verbindungsflächen ausgebildet. Insbesondere sind die Leerbahnen zu einer Anordnung und insbesondere einer stoffschlüssigen Verbindung mit einem weiteren Verbindungselement des Plattenwärmeübertragers vorgesehen. Insbesondere ist ein Verbindungselement zu einer Verbindung einer Decke eines Strukturelements der Wärmeübertragerplatte mit einer Leerbahn der weiteren Wärmeübertragerplatte, welche insbesondere an einer der Deckenfläche zugewandten Seite der Wärmeübertragerplatte angeordnet ist, vorgesehen. Insbesondere ist ein Verbindungselement zu einer Verbindung einer Leerbahn der Wärmeübertragerplatte mit einer Decke eines Strukturelements der weiteren Wärmeübertragerplatte, welche insbesondere an der Bodenfläche der Wärmeübertragerplatte angeordnet ist, vorgesehen. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung können vorteilhaft viele Verbindungselemente auf der Wärmeübertragerplatte angeordnet werden. Insbesondere können die Verbindungselemente durch einen Monteur vorteilhaft frei wählbar auf der Wärmeübertragerplatte verteilt werden. Insbesondere kann eine stoffschlüssige Verbindung der Platten vorteilhaft flexibel ausgestaltet werden. Insbesondere kann ein aus den Wärmeübertragerplatten aufgebauter Plattenwärmeübertrager vorteilhaft stabil, insbesondere vorteilhaft resistent gegen Wasserhammer, ausgestaltet werden.

[0020] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass ein minimaler Abstand zwischen zwei benachbarten Bahnen zumindest im Wesentlichen einem Doppelten einer mittleren Erstreckung eines Querschnitts eines Strukturelements entspricht. Unter der "mittleren Erstreckung eines Querschnitts eines Strukturelements" soll insbesondere der Mittelwert aus der Breite des Strukturelements und der zu der Breite parallelen maximalen Erstreckung der Decke des Strukturelements verstanden werden. Insbesondere entspricht ein minimaler Abstand zwischen zwei benachbarten Bahnen zumindest im Wesentlichen einer Summe aus der Breite und der zu der Breite parallelen maximalen Erstreckung der Decke des Strukturelements. Insbesondere entspricht ein minimaler Abstand zwischen zwei Strukturelementen auf benachbarten Bahnen zumindest im Wesentlichen der maximalen Er-

streckung der Decken der Strukturelemente. Insbesondere entspricht ein minimaler Abstand zwischen den Decken zweier Strukturelemente auf benachbarten Bahnen zumindest im Wesentlichen der Breite der Strukturelemente. Darunter, dass zwei Größen sich "im Wesentlichen entsprechen", soll insbesondere verstanden werden, dass die Größen bis auf einen Toleranzfaktor gleich sind. Insbesondere umfasst der Toleranzfaktor als Teilfaktoren eine Fertigungstoleranz und/oder die Dicke, insbesondere die Materialstärke, der Grundplatte. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung können vorteilhaft viele Bahnen mit Strukturelementen auf der Grundplatte angeordnet werden. Insbesondere kann eine vorteilhaft große Oberfläche zu einem Wärmeaustausch bereitgestellt werden.

[0021] Darüber hinaus wird ein Plattenwärmeübertrager mit zumindest einer erfindungsgemäßen Wärmeübertragerplatte vorgeschlagen. Vorzugsweise umfasst der Plattenwärmeübertrager mehrere Wärmeübertragerplatten. Vorzugsweise sind die Wärmeübertragerplatten zumindest im Wesentlichen analog ausgebildet. Vorzugsweise umfasst der Plattenwärmeübertrager zumindest eine Deckenplatte, insbesondere zu einem Anschluss eines Zulaufs und eines Abflusses für das Arbeitsmedium und/oder das weitere Arbeitsmedium. Vorzugsweise umfasst der Plattenwärmeübertrager zumindest eine Bodenplatte, insbesondere zu einem fluiddichten Abschluss des Plattenwärmeübertragers. In einer alternativen Ausgestaltung ist es denkbar, dass die Bodenplatte zu einem Anschluss des Abflusses vorgesehen ist. Vorzugsweise sind die Wärmeübertragerplatten zwischen der Bodenplatte und der Deckenplatte, insbesondere in einer Reihe gestapelt, angeordnet. Vorzugsweise sind die Wärmeübertragerplatten, die Bodenplatte und/oder die Deckenplatte stoffschlüssig miteinander verbunden, insbesondere mittels eines Hartlötverfahrens. Vorzugsweise weist der Plattenwärmeübertrager eine Vielzahl an Verbindungselementen auf, die ein Hartlot umfassen. Vorzugsweise sind die Verbindungselemente, insbesondere durch einen Monteur frei wählbar, auf den Verbindungsflächen angeordnet. Insbesondere sind die Einlassbereiche, insbesondere die Durchgänge, der verschiedenen Wärmeübertragerplatten in einer Reihe angeordnet, insbesondere zur Bildung eines Einlasskanals für das Arbeitsmedium und eines weiteren Einlasskanals für das weitere Arbeitsmedium. Insbesondere sind die Auslassbereiche, insbesondere die Durchgänge, der verschiedenen Wärmeübertragerplatten in einer Reihe angeordnet, insbesondere zur Bildung eines Auslasskanals für das Arbeitsmedium und eines weiteren Auslasskanals für das weitere Arbeitsmedium. Vorzugsweise umfassen die Teilbereiche des Auslassbereichs und des Einlassbereichs für eines der Arbeitsmedien jeweils ein Verschlusselement. Insbesondere ist das Verschlusselement auf der Deckenfläche, insbesondere um die entsprechende Durchführung herum, angeordnet. Insbesondere ist das Verschlusselement, zu einem fluiddichten Verschluss der Durchführung mit einer weite-

ren Wärmeübertragerplatte des Plattenwärmeübertragers vorgesehen. Insbesondere ist das Verschlusselement auf benachbarten Wärmeübertragerplatten abwechselnd um die Durchführungen für das weitere Arbeitsmedium und um die Durchführungen für das Arbeitsmedium angeordnet. Insbesondere verschaltet der Einlasskanal die Wärmeübertragerplatten fluidtechnisch parallel. Insbesondere ist der Einlasskanal aufgrund der Verschlusselemente abwechselnd nur mit der Bodenfläche oder nur mit der Deckenfläche der Wärmeübertragerplatten fluidtechnisch verbunden. Insbesondere verschaltet der weitere Einlasskanal die Wärmeübertragerplatten fluidtechnisch parallel. Wobei der weitere Einlasskanal aufgrund der Verschlusselemente abwechselnd nur mit der Deckenfläche oder nur mit der Bodenfläche der Wärmeübertragerplatten fluidtechnisch verbunden ist. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung kann ein vorteilhaft effizienter und/oder vorteilhaft verschleißarmer Plattenwärmeübertrager bereitgestellt werden.

[0022] Die erfindungsgemäße Wärmeübertragerplatte und/oder der erfindungsgemäße Plattenwärmeübertrager sollen/soll hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere können/kann die erfindungsgemäße Wärmeübertragerplatte und/oder der erfindungsgemäße Plattenwärmeübertrager zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten abweichende Anzahl aufweisen. Zudem sollen bei den in dieser Offenbarung angegebenen Wertebereichen auch innerhalb der genannten Grenzen liegende Werte als offenbart und als beliebig einsetzbar gelten.

Zeichnungen

[0023] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen sind drei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen:

[0024]

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer hydraulischen Einheit eines Kombi-Boilers mit einem erfindungsgemäßen Plattenwärmeübertrager,
- Fig. 2 den erfindungsgemäßen Plattenwärmeübertrager in einer schematischen Explosionsdarstellung,
- Fig. 3 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Wärmeübertragerplatte,
- Fig. 4 eine schematische Aufsicht auf die erfindungs-

- gemäße Wärmeübertragerplatte,
- Fig. 5 eine schematische Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Wärmeübertragerplatte,
- Fig. 6 eine weitere erfindungsgemäße Wärmeübertragerplatte und
- Fig. 7 eine alternative erfindungsgemäße Wärmeübertragerplatte.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0025] Figur 1 zeigt eine hydraulische Einheit 34a eines Boilers. Vorzugsweise umfasst die hydraulische Einheit 34a einen Plattenwärmeübertrager 12a.

[0026] Figur 2 zeigt den Plattenwärmeübertrager 12a in einer Explosionsdarstellung. Der Plattenwärmeübertrager 12a umfasst zumindest eine Wärmeübertragerplatte 10a. Insbesondere umfasst der Plattenwärmeübertrager 12a zumindest eine weitere Wärmeübertragerplatte 32a, 32a'. Vorzugsweise umfasst der Plattenwärmeübertrager 12a eine Vielzahl an, insbesondere mehr als drei, bevorzugt mehr als fünf, besonders bevorzugt mehr als sieben, Wärmeübertragerplatten 10, 32, 32a', die hier der Übersicht halber nicht alle mit Bezugszeichen versehen sind. Vorzugsweise sind die Wärmeübertragerplatten 10, 32, 32a' im Wesentlichen baugleich ausgebildet. Vorzugsweise sind die einzelnen Wärmeübertragerplatten 10a, 32a, 32a' aneinander gestapelt angeordnet. Vorzugsweise umfasst der Plattenwärmeübertrager 12a eine Deckenplatte 36a. Vorzugsweise umfasst die Deckenplatte 36a zumindest einen Anschluss 38a, insbesondere zu einem Einlass eines Arbeitsmediums des Plattenwärmeübertragers 12a in den Plattenwärmeübertrager 12a. Vorzugsweise umfasst die Deckenplatte 36a zumindest einen weiteren Anschluss 40a, insbesondere zu einem Einlass eines weiteren Arbeitsmediums des Plattenwärmeübertragers 12a in den Plattenwärmeübertrager 12a. Insbesondere ist das Arbeitsmedium und/oder das weitere Arbeitsmedium als Fluid ausgebildet. Insbesondere ist der Plattenwärmeübertrager 12a, insbesondere die Wärmeübertragerplatte 10a zu einem Betrieb mit als Wärmeträger, insbesondere als Wasser, in einer flüssigen und/oder gasförmigen Form ausgebildeten Arbeitsmedien vorgesehen. Vorzugsweise umfasst die Deckenplatte 36a zumindest einen Ausfluss 42a für das Arbeitsmedium. Vorzugsweise umfasst die Deckenplatte 36a zumindest einen weiteren Ausfluss 44a für das weitere Arbeitsmedium. Vorzugsweise umfasst der Plattenwärmeübertrager 12a zumindest eine Bodenplatte 46a, insbesondere zu einem fluiddichten Abschluss des Plattenwärmeübertragers 12a. Vorzugsweise sind die Wärmeübertragerplatten 10a, 32a, 32a' zwischen der Bodenplatte 46a und der Deckenplatte 36a angeordnet. Vorzugsweise umfasst der Plattenwärmeübertrager 12a einen Einlasskanal für das Arbeitsmedium. Vorzugsweise umfasst der Plattenwärmeübertrager 12a einen weiteren Einlasskanal für das weitere Arbeitsmedium. Insbesondere umfasst der Plattenwärmeübertrager 12a einen Auslasskanal für das Arbeitsmedium. Vor-

zugsweise umfasst der Plattenwärmeübertrager 12a einen Auslasskanal für das weitere Arbeitsmedium. Vorzugsweise erstrecken sich der Einlasskanal und/oder der weitere Einlasskanal ausgehend von dem Anschluss 38a und/oder dem weiteren Anschluss 40a in einer zu einer Stapelrichtung der Wärmeübertragerplatten 10a, 32a, 32a' zumindest im Wesentlichen parallelen Richtung. Vorzugsweise erstrecken sich der Auslasskanal und/oder der weitere Auslasskanal zu dem Ausfluss 42a und/oder dem weiteren Ausfluss 44a hin in einer zu einer Stapelrichtung der Wärmeübertragerplatten 10a, 32a, 32a' zumindest im Wesentlichen parallelen Richtung. Insbesondere sind die Wärmeübertragerplatten 10a, 32, 32a' von den Einlasskanal und/oder dem weiteren Einlasskanal fluidtechnisch parallel geschaltet. Vorzugsweise ist der Einlasskanal fluidtechnisch mit dem Auslasskanal verbunden. Vorzugsweise ist der weitere Einlasskanal fluidtechnisch mit dem weiteren Auslasskanal verbunden. Vorzugsweise werden der Einlasskanal, der weitere Einlasskanal, der Auslasskanal und/oder der weitere Auslasskanal jeweils von zumindest einer Durchführung 48a, 50a, 52a, 54a (vgl. Figur 3) in den Wärmeübertragerplatten 10a, 32a, 32a' gebildet. Der Übersichtlichkeit halber sind nur die Durchführungen 48a, 50a, 52a, 54a der Wärmeübertragerplatte 10a mit Bezugszeichen versehen. Vorzugsweise umfassen die Wärmeübertragerplatten 10a, 32, 32a' zumindest ein Verschlusselement 56a, 58a, insbesondere genau zwei Verschlusselemente 56a, 58a. Insbesondere ist das Verschlusselement 56a, 58a um eine der Durchführungen 50a, 52a herum angeordnet. Insbesondere ist das Verschlusselement 56a, 58a in einem der Einlasskanäle und/oder in einem der Auslasskanäle angeordnet. Insbesondere verbindet das Verschlusselement 56a, 58a eine der Durchführungen 50a, 52a fluiddicht mit einer korrespondierenden Durchführung einer der weiteren Wärmeübertragerplatten 32a, 32a'. Insbesondere sind Verschlusselemente 58a auf benachbarten Wärmeübertragerplatten 10a, 32a, 32a' abwechselnd um Durchführungen 48a, 52a, die den Einlasskanal oder den weiteren Einlasskanal bilden, angeordnet. Insbesondere sind Verschlusselemente 56a auf benachbarten Wärmeübertragerplatten 10a, 32a, 32a' abwechselnd um Durchführungen 50a, 54a, die den Auslasskanal oder den weiteren Auslasskanal bilden, angeordnet. Insbesondere bilden je zwei benachbarte Platten, insbesondere die Wärmeübertragerplatten 10a, 32a, 32a', die Deckenplatte 36a und/oder die Bodenplatte 46a, einen Hohlraum. Insbesondere sind/ist der Einlasskanal und/oder der Auslasskanal aufgrund von Verschlusselementen mit jedem zweiten Hohlraum fluidtechnisch verbunden. Insbesondere sind/ist der Einlasskanal und/oder der Auslasskanal aufgrund von Verschlusselementen, insbesondere von der Deckenplatte 36a ausgehend gezählt, mit jedem ungeraden Hohlraum fluidtechnisch verbunden. Insbesondere sind/ist der weitere Einlasskanal und/oder der weitere Auslasskanal aufgrund der Verschlusselemente 56a, 58a mit jedem zweiten Hohlraum fluidtechnisch verbunden, der insbeson-

dere nicht mit dem Einlasskanal und/oder dem Auslasskanal fluidtechnisch verbunden ist. Insbesondere sind/ist der weitere Einlasskanal und/oder der weitere Auslasskanal aufgrund der Verschlusselemente 56a, 58a, insbesondere von der Deckenplatte 36a ausgehend gezählt, mit jedem geraden Hohlraum fluidtechnisch verbunden.

[0027] In den Figuren 3 bis 5 ist die Wärmeübertragerplatte 10a in verschiedenen Darstellungen gezeigt. Die Wärmeübertragerplatte 10a für den Plattenwärmeübertrager 12a ist zu einer Übertragung von Wärme von dem Arbeitsmedium auf das weitere Arbeitsmedium des Plattenwärmeübertragers 12 vorgesehen. Die Wärmeübertragerplatte 10a umfasst zumindest einen Einlassbereich 14a für das Arbeitsmedium und/oder für das weitere Arbeitsmedium. Vorzugsweise umfasst der Einlassbereich 14a einen ersten einlassenden Teilbereich 60a, insbesondere für das Arbeitsmedium. Vorzugsweise umfasst der Einlassbereich 14a einen weiteren einlassenden Teilbereich 62a, insbesondere für das weitere Arbeitsmedium. Vorzugsweise sind der erste einlassende Teilbereich 60a und der weitere einlassende Teilbereich 62a beabstandet voneinander angeordnet. Vorzugsweise umfasst der Einlassbereich 14a, insbesondere der erste einlassende Teilbereich 60a, zumindest eine der Durchführungen 48a. Vorzugsweise umfasst der Einlassbereich 14a, insbesondere der weitere einlassende Teilbereich 60a, zumindest eine der Durchführungen 52a. Die Wärmeübertragerplatte 10a umfasst zumindest einem Auslassbereich 16a für das Arbeitsmedium und/oder für das weitere Arbeitsmedium. Vorzugsweise umfasst der Auslassbereich 16a einen ersten auslassenden Teilbereich 64a, insbesondere für das Arbeitsmedium. Vorzugsweise umfasst der Auslassbereich 16a einen weiteren auslassenden Teilbereich 66a, insbesondere für das weitere Arbeitsmedium. Vorzugsweise sind der erste auslassende Teilbereich 64a und der weitere einlassende Teilbereich 66a beabstandet voneinander angeordnet. Vorzugsweise umfasst der Auslassbereich 16a, insbesondere der erste auslassende Teilbereich 64a, zumindest eine der Durchführungen 54a. Vorzugsweise umfasst der Auslassbereich 16a, insbesondere der weitere auslassende Teilbereich 66a, zumindest eine der Durchführungen 50a.

[0028] Die Wärmeübertragerplatte 10a umfasst eine Vielzahl an Strukturelementen 18a, 19a. Der Übersichtlichkeit halber sind nur zwei der Strukturelemente mit Bezugszeichen versehen. Vorzugsweise umfasst die Wärmeübertragerplatte 10a eine Anzahl von zu den Strukturelementen 18a, 19a zumindest im Wesentlichen baugleichen Strukturelementen 18a', 19a', 18a'', 19a'', 18a''', 19a'''. Insbesondere gehen diese Strukturelemente 18a', 19a', 18a'', 19a'', 18a''', 19a''' durch eine Symmetrieeoperation aus den Strukturelementen 18a, 19a hervor (siehe weiter unten) und weisen daher in analoger Weise die offenbarten Merkmale der Strukturelemente 18a, 19a auf. Der Übersichtlichkeit halber werden die Strukturelemente 18a', 19a', 18a'', 19a'', 18a''', 19a''' mit gestrichenen

Bezugszeichen nur bei einer Beschreibung der Symmetrioperation explizit angeführt.

[0029] Die Strukturelemente 18a, 19a sind zu einer Führung des Arbeitsmediums und/oder des weiteren Arbeitsmediums von dem Einlassbereich 14a in den Auslassbereich 16a vorgesehen. Vorzugsweise umfasst die Wärmeübertragerplatte 10a eine Grundplatte 68a. Vorzugsweise umfasst die Grundplatte 68a zwei zumindest im Wesentlichen parallele größte Seitenflächen. Vorzugsweise weist die Grundplatte 68a, insbesondere als eine der größten Seitenflächen, eine Bodenfläche 70a auf. Vorzugsweise weist die Grundplatte 68a, insbesondere als eine der größten Seitenflächen, eine Deckenfläche 72a auf. Vorzugsweise sind die Strukturelemente 18a, 19a auf der Grundplatte 68a, insbesondere auf der Deckenfläche 72a und/oder der Bodenfläche 70a angeordnet. Insbesondere sind die Strukturelemente 18a, 19a als Erhebungen und/oder Vertiefungen in der Grundplatte 68a, insbesondere in der Bodenfläche 70a und/oder der Deckenfläche 72a, ausgebildet. Vorzugsweise sind als Vertiefungen ausgebildete Strukturelemente an der Bodenfläche 70a angeordnet. Vorzugsweise sind als Erhebungen ausgebildete Strukturelemente 18a, 19a an der Deckenfläche 72a angeordnet. Vorzugsweise entspricht einer Erhebung auf der Deckenfläche 72a eine Vertiefung auf der Bodenfläche 70a (vgl. Figur 5).

[0030] Die Strukturelemente 18a, 19a sind entlang mehrerer zumindest im Wesentlichen konzentrischer Bahnen 20a, 21a, insbesondere Kreisbahnen, um einen Bezugspunkt 22a angeordnet (vgl. Figur 4). Insbesondere sind die Bahnen 20a, 21a als Abschnitte von zumindest im Wesentlichen konzentrischen Kreisen ausgebildet. Insbesondere ist der Bezugspunkt 22a als Mittelpunkt der Kreise ausgebildet. Der Bezugspunkt 22a ist in dem Einlassbereich 14a und/oder in dem Auslassbereich 16a angeordnet. Insbesondere ist der Bezugspunkt 22a in einer der Durchführungen 48a, insbesondere mittig, angeordnet. Insbesondere ist der Bezugspunkt 22a auf einer Mittellinie durch eine der Durchführungen 48a hindurch angeordnet. Vorzugsweise weist die Durchführung 48a einen zu den Bahnen 20a, 21a, zumindest im Wesentlichen konzentrischen Innenumfang auf. Vorzugsweise sind die Strukturelemente 18a, 19a in dem Einlassbereich 14a oder dem Auslassbereich 16a auf den zumindest im Wesentlichen konzentrischen Bahnen 20a, 21a angeordnet. Insbesondere umfasst die Wärmeübertragerplatte 10a zumindest ein weiteres Strukturelement 74a. Insbesondere ist das weitere Strukturelement 74a zwischen dem Einlassbereich 14a und dem Auslassbereich 16a angeordnet. Insbesondere bilden mehrerer weitere Strukturelemente 74a ein Fischgrätenmuster zwischen dem Einlassbereich 14a und dem Auslassbereich 16a.

[0031] Die Strukturelemente 18a, 19a, 18a', 19a', 18a'', 19a'', 18a''', 19a''' sind entlang mehrerer im Wesentlichen konzentrischer Bahnen 20a, 21a, insbesondere Kreisbahnen, um den jeweils nächsten, in dem Einlassbereich 14a oder Auslassbereich 16a angeordneten

Bezugspunkt 22a, 22a', 22a'', 22a''' angeordnet. Insbesondere weist die Wärmeübertragerplatte 10a, insbesondere die Deckenfläche 72a und/oder die Bodenfläche 70a, eine maximale Längserstreckung 24a auf. Insbesondere weist die Wärmeübertragerplatte 10a eine maximale Quererstreckung 26a auf. Insbesondere verläuft die maximale Quererstreckung 26a zumindest im Wesentlichen senkrecht zur der maximalen Längserstreckung 24a. Insbesondere schneiden sich die maximale Längserstreckung 24a und die maximale Quererstreckung 26a in einem Schnittpunkt, der insbesondere die maximale Längserstreckung 24a und die maximale Quererstreckung 26a jeweils halbiert. Insbesondere unterteilt die maximale Quererstreckung 26a und die maximale Längserstreckung 24a die Wärmeübertragerplatte 10a in vier Abschnitte. Insbesondere enthält jeder Abschnitt der Wärmeübertragerplatte 10a einen der Teilbereiche 60a, 62a, 64a, 66a des Auslassbereichs 16a oder des Einlassbereichs 14a. Insbesondere umfasst jeder Abschnitt der Wärmeübertragerplatte 10a zumindest eine der Durchführungen 48a, 50a, 52a, 54a. Insbesondere umfasst jeder Abschnitt der Wärmeübertragerplatte 10a zumindest einen Bezugspunkt 22a, 22a', 22a'', 22a'''. Insbesondere sind die Strukturelemente 18a, 19a, 18a', 19a', 18a'', 19a'', 18a''', 19a''' abschnittsweise um den in dem Abschnitt befindlichen Bezugspunkt 22a, 22a', 22a'', 22a''' angeordnet.

[0032] Bezüglich der maximalen Längserstreckung 24a sind die auf den zumindest im Wesentlichen konzentrischen Bahnen 20a, 21a angeordneten Strukturelemente 18a, 19a, 18a', 19a', 18a'', 19a'', 18a''', 19a''' zumindest im Wesentlichen spiegelsymmetrisch angeordnet. Insbesondere ist den Strukturelementen 18a, 19a, 18a'', 19a'' in zumindest einem der Abschnitte ein an der Längserstreckung 24a gespiegeltes Strukturelement 18a', 19a', 18a''', 19a''' zuordenbar. Insbesondere ist dem weiteren Strukturelement 74a ein an der Längserstreckung 24a gespiegeltes Strukturelement 74a' zuordenbar. Bezüglich der maximalen Quererstreckung 26a sind die auf den zumindest im Wesentlichen konzentrischen Bahnen 20a, 21a angeordneten Strukturelemente 18a, 19a, 18a', 19a', 18a'', 19a'', 18a''', 19a''' zumindest im Wesentlichen spiegelsymmetrisch angeordnet. Insbesondere ist den Strukturelementen 18a, 19a, 18a', 19a' in zumindest einem der Abschnitte ein an der Quererstreckung 26a gespiegeltes Strukturelement 18a'', 19a'', 18a''', 19a''' zuordenbar.

[0033] Zumindest eines der Strukturelemente 18a, 19a weist einen im Wesentlichen trapezförmigen Querschnitt 28a in einer Ebene senkrecht zu der entsprechenden Bahn 20a, 21a auf. Insbesondere weist zumindest eines der Strukturelemente 18a in dem Querschnitt 28a eine als Breite 76a ausgebildete maximale Erstreckung in eine Richtung auf, die im Wesentlichen parallel zu der Deckenfläche 72a verläuft. Insbesondere umfasst zumindest eines der Strukturelemente 18a eine Decke 78a. Insbesondere ist die Decke 78a zumindest im Wesentlichen parallel zu der Deckenfläche 72a angeordnet. Insbeson-

dere umfasst zumindest eines der Strukturelemente 18a zumindest eine Flanke 80a, 82. Insbesondere schließen die Flanke 80a, 82a und die Decke 78a einen stumpfen und/oder überstumpfen Winkel ein. Insbesondere schließen die Flanke 80a, 82a und die Deckenfläche 72a einen stumpfen und/oder überstumpfen Winkel ein. Vorzugsweise umfasst die Decke 78a eine maximale Erstreckung 84a parallel zu der Breite 76a, die kleiner ist als die Breite 76a. Ein minimaler Abstand 86a zwischen zwei benachbarten Bahnen 20a, 21a entspricht zumindest im Wesentlichen einem Doppelten einer mittleren Erstreckung des Querschnitts 28a eines der Strukturelemente 18a. Insbesondere entspricht die mittlere Erstreckung dem Mittelwert aus der Breite 76a und der maximalen Erstreckung 84a der Decke 78a. Vorzugsweise entspricht eine Materialstärke zumindest eines der Strukturelemente 18a zumindest im Wesentlichen einer Dicke 88a, insbesondere Materialstärke, der Grundplatte 68a.

[0034] Vorzugsweise ist auf den Bahnen 20a, 21a zumindest ein Strukturelement 18a, 19a angeordnet. Vorzugsweise sind auf zumindest einer der Bahnen 20a mehrere Strukturelemente 18a angeordnet. Vorzugsweise ist ein Abstand zwischen Strukturelementen 18a auf derselben Bahn 20a zumindest im Wesentlichen konstant. Vorzugsweise ist zwischen je zwei benachbarten Bahnen 20a, 21a eine Leerbahn 90a angeordnet. Insbesondere ist die Leerbahn 90a zumindest im Wesentlichen konzentrisch zu den Bahnen 20a, 21a angeordnet. Vorzugsweise ist die Leerbahn 90a strukturelementfrei ausgebildet. Auf einer Mehrheit zueinander benachbarter Bahnen 20a, 21a ist abwechselnd eine überdurchschnittliche Anzahl und eine unterdurchschnittliche Anzahl an Strukturelementen 18a, 19a angeordnet. Zumindest eines der Strukturelemente 19a erstreckt sich ununterbrochen über eine zumindest im Wesentlichen gesamte Länge einer der Bahnen 21a. Insbesondere ist eine Länge der Strukturelemente 18a, 19a entgegengesetzt proportional zu der Anzahl an Strukturelementen 18a, 19a pro Bahn 20a, 21a.

[0035] Eine Mehrheit an Strukturelementen 18a, die auf einer Bahn 20a mit überdurchschnittlich vielen Strukturelementen 18a angeordnet sind, weist zumindest je eine Verbindungsfläche 30a zu einer Verbindung mit einer der weiteren Wärmeübertragerplatte 32a des Plattenwärmeübertragers 12a auf. Insbesondere ist die Verbindungsfläche 30a zu einer Anordnung von einem Verbindungselement 92a des Plattenwärmeübertragers 12a vorgesehen. Insbesondere ist die Verbindungsfläche 30a zu einer stoffschlüssigen Verbindung mit dem Verbindungselement 92a vorgesehen. Vorzugsweise ist das Verbindungselement 92a zu einer stoffschlüssigen Verbindung mit einer Leerbahn einer der weiteren Wärmeübertragerplatten 32a vorgesehen. Vorzugsweise ist die Leerbahn 90a der Wärmeübertragerplatte 10a zu einer stoffschlüssigen Verbindung mit einem zusätzlichen Verbindungselement vorgesehen. Vorzugsweise ist das zusätzliche Verbindungselement zu einer stoffschlüssigen Verbindung mit einer Verbindungsfläche einer der wei-

teren Wärmeübertragerplatten 32a vorgesehen. Vorzugsweise umfasst das Verbindungselement 92a ein Hartlot zu einer stoffschlüssigen Verbindung mit einer der Wärmeübertragerplatten 10a, 32a, 32a'. Insbesondere umfasst der Plattenwärmeübertrager 12a eine Vielzahl an weiteren Verbindungselementen 94a, die auf weiteren Verbindungsflächen der Wärmeübertragerplatten 10a, 32, 32a' verteilt sind.

[0036] In den Figuren 6 und 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Die nachfolgenden Beschreibungen und die Zeichnungen beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, grundsätzlich auch auf die Zeichnungen und/oder die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesondere der Figuren 1 bis 5 verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist der Buchstabe a den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels in den Figuren 1 bis 5 nachgestellt. In den Ausführungsbeispielen der Figuren 6 und 7 ist der Buchstabe a durch die Buchstaben b oder c ersetzt.

[0037] Figur 6 zeigt eine Wärmeübertragerplatte 10b für einen Plattenwärmeübertrager zu einer Übertragung von Wärme von dem Arbeitsmedium auf das weitere Arbeitsmedium des Plattenwärmeübertragers. Die Wärmeübertragerplatte 10b umfasst zumindest einen Einlassbereich 14b für das Arbeitsmedium und/oder für das weitere Arbeitsmedium. Die Wärmeübertragerplatte 10b umfasst zumindest einen Auslassbereich 16b für das Arbeitsmedium und/oder für das weitere Arbeitsmedium. Die Wärmeübertragerplatte 10b umfasst eine Vielzahl an Strukturelementen 18b, 19b. Die Strukturelemente 18b, 19b sind zu einer Führung des Arbeitsmediums und/oder des weiteren Arbeitsmediums von dem Einlassbereich 14b in den Auslassbereich 16b vorgesehen. Die Strukturelemente 18b, 19b sind entlang mehrerer zumindest im Wesentlichen konzentrischer Bahnen, insbesondere Kreisbahnen, um einen Bezugspunkt 22b angeordnet. Der Bezugspunkt 22b ist in dem Einlassbereich 14b und/oder in dem Auslassbereich 16b angeordnet. Insbesondere sind die Strukturelemente 18b, 19b in dem Einlassbereich 14b, in dem Auslassbereich 16b und/oder zwischen dem Einlassbereich 14b und dem Auslassbereich 16b auf zumindest im Wesentlichen konzentrischen Bahnen angeordnet. Insbesondere ist der Mehrheit aller Strukturelemente 18b, 19b zumindest ein, zwei oder drei gespiegelte Strukturelemente 18b', 19b', 18b'', 19b'', 18b''', 19b''' zuordenbar. Insbesondere weist die gesamte Wärmeübertragerplatte 10b, insbesondere mit Ausnahme von Verschlusselementen 56b, 58b der Wärmeübertragerplatte 10b, eine vierzählige Symmetrie auf. Hinsichtlich weiterer Merkmale und/oder Funktionen der Wärmeübertragerplatte 10b darf auf die Beschreibung der Figuren 1 bis 5 verwiesen werden. Insbesondere ist die Wärmeübertragerplatte 10b für eine Verwendung in einem zu dem Plattenwärmeübertrager 12a analog aus-

gebildeten Plattenwärmeübertrager vorgesehen.

[0038] Figur 7 zeigt eine Wärmeübertragerplatte 10c für einen Plattenwärmeübertrager zu einer Übertragung von Wärme von dem Arbeitsmedium auf das weitere Arbeitsmedium des Plattenwärmeübertragers. Die Wärmeübertragerplatte 10c umfasst zumindest einem Einlassbereich 14c für das Arbeitsmedium und/oder für das weitere Arbeitsmedium. Die Wärmeübertragerplatte 10c umfasst zumindest einem Auslassbereich 16c für das Arbeitsmedium und/oder für das weitere Arbeitsmedium. Die Wärmeübertragerplatte 10c umfasst eine Vielzahl an Strukturelementen 18c, 19c. Die Strukturelemente 18c, 19c sind zu einer Führung des Arbeitsmediums und/oder des weiteren Arbeitsmediums von dem Einlassbereich 14c in den Auslassbereich 16c vorgesehen. Die Strukturelemente 18c, 19c sind entlang mehrerer zumindest im Wesentlichen konzentrischer Bahnen, insbesondere Kreisbahnen, um einen Bezugspunkt 22c angeordnet. Der Bezugspunkt 22c ist in dem Einlassbereich 14c und/oder in dem Auslassbereich 16c angeordnet. Insbesondere sind die Strukturelemente 18c, 19c zwischen dem Einlassbereich 14c und dem Auslassbereich 16c auf zumindest im Wesentlichen konzentrischen Bahnen angeordnet. Insbesondere sind zwischen dem Einlassbereich 14c, dem Auslassbereich 16c und/oder den Strukturelementen 18c, 19c weitere Strukturelemente 74c angeordnet. Insbesondere sind der Einlassbereich 14c und/oder der Auslassbereich 16c strukturelementfrei, insbesondere abgesehen von Verschlusselementen 56c, 58c der Wärmeübertragerplatte 10c. Insbesondere beträgt ein kleinster Abstand einer Durchführung 48c, 50c, 52c, 54c zu dem nächsten weiteren Strukturelement 74c mehr als eine Breite der Strukturelemente 18c, 19c oder der weiteren Strukturelemente 74c. Insbesondere sind die weiteren Strukturelemente 74c zumindest im Wesentlichen analog zu den Strukturelementen 18c, 19c ausgebildet, insbesondere zumindest im Wesentlichen trapezförmig. Vorzugsweise weisen die Strukturelemente 18c, 19c, insbesondere abweichend von den weiteren Strukturelementen 74c, eine Krümmung auf, die insbesondere zumindest im Wesentlichen einer Krümmung der Bahn entspricht, auf der sie angeordnet sind. Vorzugsweise sind die weiteren Strukturelemente 74c entlang von Geraden angeordnet, die insbesondere zumindest im Wesentlichen parallel zu einer maximalen Längserstreckung 24c und/oder einer maximalen Quererstreckung 26c der Wärmeübertragerplatte 10c verlaufen. Insbesondere umfasst der Einlassbereich 14c und/oder der Auslassbereich 16c weitere Strukturelemente 74c, welche Teilbereiche 60c, 62c, 64c, 66c des Einlassbereichs 14c und/oder des Auslassbereichs 16c voneinander und/oder von den Strukturelementen 18c, 19c abgrenzen. Vorzugsweise ist den Strukturelementen 74c zumindest ein an einer maximalen Längserstreckung 24c der Wärmeübertragerplatte 10c gespiegeltes weiteres Strukturelement 74c' zuordenbar. Vorzugsweise ist den Strukturelementen 74c, 74c' zumindest ein an einer maximalen Quererstreckung 26c der Wärmeübertrager-

platte 10c gespiegeltes weiteres Strukturelement 74c", 74c'" zuordenbar. Vorzugsweise weisen die weiteren Strukturelemente 74c Verbindungsflächen zu einer Anordnung von Verbindungselementen auf.

[0039] Hinsichtlich weiterer Merkmale und/oder Funktionen der Wärmeübertragerplatte 10b darf auf die Beschreibung der Figuren 1 bis 6 verwiesen werden. Insbesondere ist die Wärmeübertragerplatte 10c für eine Verwendung in einem zu dem Plattenwärmeübertrager 12a analog ausgebildeten Plattenwärmeübertrager vorgesehen.

Patentansprüche

1. Wärmeübertragerplatte für einen Plattenwärmeübertrager, zu einer Übertragung von Wärme von einem Arbeitsmedium auf ein weiteres Arbeitsmedium des Plattenwärmeübertragers, mit zumindest einem Einlassbereich (14a; 14b; 14c) und einem Auslassbereich (16a; 16b; 16c) für das Arbeitsmedium und/oder für das weitere Arbeitsmedium, und mit einer Vielzahl an Strukturelementen (18a, 19a; 18b, 19b; 18c, 19c) zu einer Führung des Arbeitsmediums und/oder des weiteren Arbeitsmediums von dem Einlassbereich (14a; 14b; 14c) in den Auslassbereich (16a; 16b; 16c), wobei die Strukturelemente (18a, 19a; 18b, 19b; 18c, 19c) entlang mehrerer zumindest im Wesentlichen konzentrischer Bahnen (20a, 21a), welche zumindest als Teilabschnitt eines Kegelschnitts ausgebildet sind, insbesondere Kreisbahnen, um einen in dem Einlassbereich (14a; 14b; 14c) und/oder in dem Auslassbereich (16a; 16b; 16c) angeordneten und als Mittelpunkt und/oder als Fokus des entsprechenden Kegelschnitts ausgebildeten Bezugspunkt (22a; 22b; 22c) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein minimaler Abstand zwischen zwei benachbarten Strukturelementen (18a, 19a; 18b, 19b; 18c, 19c) auf derselben Bahn (20a, 21a) kleiner als eine durchschnittliche Länge der Strukturelemente (18a, 19a; 18b, 19b; 18c, 19c) entlang der Bahnen (20a, 21a) ist.
2. Wärmeübertragerplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strukturelemente (18a, 19a; 18b, 19b; 18c, 19c) entlang mehrerer im Wesentlichen konzentrischer Bahnen (20a, 21a), insbesondere Kreisbahnen, um den jeweils nächsten, in dem Einlassbereich (14a; 14b; 14c) oder Auslassbereich (16a; 16b; 16c), angeordneten Bezugspunkt (22a; 22b; 22c) angeordnet sind.
3. Wärmeübertragerplatte nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet, durch** eine maximale Längserstreckung (24a; 24b; 24c), bezüglich derer die auf den zumindest im Wesentlichen konzentrischen Bahnen (20a) angeordneten Strukturelemente (18a, 19a; 18b, 19b; 18c, 19c) zumindest im Wesentlichen spie-

gelsymmetrisch angeordnet sind.

4. Wärmeübertragerplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet, durch** eine maximale Quererstreckung (26a; 26b; 26c), bezüglich derer die auf den zumindest im Wesentlichen konzentrischen Bahnen (20a, 21a) angeordneten Strukturelemente (18a, 19a; 18b, 19b; 18c, 19c) zumindest im Wesentlichen spiegelsymmetrisch angeordnet sind. 5 10
5. Wärmeübertragerplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Strukturelemente (18a, 19a; 18b, 19b; 18c, 19c) einen im Wesentlichen trapezförmigen Querschnitt (28a) in einer Ebene senkrecht zu der entsprechenden Bahn (20a, 21a) aufweist. 15
6. Wärmeübertragerplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zumindest eines der Strukturelemente (19a; 19b; 19c) ununterbrochen über eine zumindest im Wesentlichen gesamte Länge einer der Bahnen (21a) erstreckt. 20 25
7. Wärmeübertragerplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf einer Mehrheit zueinander benachbarter Bahnen (20a, 21a) abwechselnd eine überdurchschnittliche Anzahl und eine unterdurchschnittliche Anzahl an Strukturelementen (18a, 19a; 18b, 19b) angeordnet ist. 30
8. Wärmeübertragerplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrheit an Strukturelementen (18a; 18b; 18c), die auf einer Bahn (20a) mit überdurchschnittlich vielen Strukturelementen angeordnet sind, zumindest je eine Verbindungsfläche (30a; 30b; 30c) zu einer Verbindung mit einer weiteren Wärmeübertragerplatte (32a) des Plattenwärmeübertragers aufweisen. 35 40
9. Wärmeübertragerplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein minimaler Abstand (86a) zwischen zwei benachbarten Bahnen (20a, 21a) zumindest im Wesentlichen einem Doppelten einer mittleren Erstreckung eines Querschnitts (28a) eines der Strukturelemente (18a, 19a; 18b, 19b; 18c, 19c) entspricht. 45 50
10. Plattenwärmeübertrager mit zumindest einer Wärmeübertragerplatte nach einem der vorherigen Ansprüche. 55

Claims

1. Heat exchanger plate for a plate heat exchanger, for a transmission of heat from one working medium to a further working medium of the plate heat exchanger, with at least one inlet region (14a; 14b; 14c) and one outlet region (16a; 16b; 16c) for the working medium and/or for the further working medium, and with a multiplicity of structure elements (18a, 19a; 18b, 19b; 18c, 19c) for guiding the working medium and/or the further working medium from the inlet region (14a; 14b; 14c) into the outlet region (16a; 16b; 16c), the structure elements (18a, 19a; 18b, 19b; 18c, 19c) being arranged along a plurality of at least substantially concentric paths (20a, 21a), which are configured at least as a part portion of a conical section, in particular circular tracks, around a reference point (22a; 22b; 22c) which is arranged in the inlet region (14a; 14b; 14c) and/or in the outlet region (16a; 16b; 16c) and is configured as a centre point and/or as a focus of the corresponding conical section, **characterized in that** a minimum spacing between two adjacent structure elements (18a, 19a; 18b, 19b; 18c, 19c) on the same path (20a, 21a) is smaller than an average length of the structure elements (18a, 19a; 18b, 19b; 18c, 19c) along the paths (20a, 21a).
2. Heat exchanger plate according to Claim 1, **characterized in that** the structure elements (18a, 19a; 18b, 19b; 18c, 19c) are arranged along a plurality of substantially concentric paths (20a, 21a), in particular circular tracks, around the respective next reference point (22a; 22b; 22c) which is arranged in the inlet region (14a; 14b; 14c) or outlet region (16a; 16b; 16c).
3. Heat exchanger plate according to Claim 1 or 2, **characterized by** a maximum longitudinal extent (24a; 24b; 24c), with regard to which the structure elements (18a, 19a; 18b, 19b; 18c, 19c) which are arranged on the at least substantially concentric paths (20a) are arranged at least substantially mirror-symmetrically.
4. Heat exchanger plate according to one of the preceding claims, **characterized by** a maximum transverse extent (26a; 26b; 26c), with regard to which the structure elements (18a, 19a; 18b, 19b; 18c, 19c) which are arranged on the at least substantially concentric paths (20a, 21a) are arranged at least substantially mirror-symmetrically.
5. Heat exchanger plate according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one of the structure elements (18a, 19a; 18b, 19b; 18c, 19c) has a substantially trapezoidal cross section (28a) in a plane perpendicular with respect to the corresponding path (20a, 21a).

6. Heat exchanger plate according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one of the structure elements (19a; 19b; 19c) extends uninterruptedly over an at least substantially entire length of one of the paths (21a). 5
7. Heat exchanger plate according to one of the preceding claims, **characterized in that** an above-average number and a below-average number of structure elements (18a, 19a; 18b, 19b) are arranged in an alternating manner on a plurality of paths (20a, 21a) which are adjacent with respect to one another. 10
8. Heat exchanger plate according to one of the preceding claims, **characterized in that** a plurality of structure elements (18a; 18b; 18c) which are arranged on a path (20a) with an above-average number of structure elements have at least in each case one connecting face (30a; 30b; 30c) for connection to a further heat exchanger plate (32a) of the plate heat exchanger. 15 20
9. Heat exchanger plate according to one of the preceding claims, **characterized in that** a minimum spacing (86a) between two adjacent paths (20a, 21a) corresponds at least substantially to twice a mean extent of a cross section (28a) of one of the structure elements (18a, 19a; 18b, 19b; 18c, 19c). 25
10. Plate heat exchanger with at least one heat exchanger plate according to one of the preceding claims. 30

Revendications

1. Plaque d'échangeur de chaleur pour un échangeur de chaleur à plaques, servant à un transfert de chaleur d'un fluide de travail à un autre fluide de travail de l'échangeur de chaleur à plaques, comportant au moins une région d'entrée (14a ; 14b ; 14c) et une région de sortie (16a ; 16b ; 16c) pour le fluide de travail et/ou pour l'autre fluide de travail, et comportant une pluralité d'éléments structuraux (18a, 19a ; 18b, 19b ; 18c, 19c) servant à un guidage du fluide de travail et/ou de l'autre fluide de travail à partir de la région d'entrée (14a ; 14b ; 14c) dans la région de sortie (16a ; 16b ; 16c), les éléments structuraux (18a, 19a ; 18b, 19b ; 18c, 19c) étant disposés le long de plusieurs trajectoires (20a, 21a) au moins sensiblement concentriques, lesquelles sont réalisées au moins sous forme de tronçon d'une section conique, en particulier de trajectoires circulaires, autour d'un point de référence (22a ; 22b ; 22c) disposé dans la région d'entrée (14a ; 14b ; 14c) et/ou dans la région de sortie (16a ; 16b ; 16c) et réalisé comme centre et/ou comme foyer de la section conique correspondante, **caractérisée en ce qu'une** distance minimale entre deux éléments structuraux 35 40 45 50 55

(18a, 19a ; 18b, 19b ; 18c, 19c) adjacents sur la même trajectoire (20a, 21a) est inférieure à une longueur moyenne des éléments structuraux (18a, 19a ; 18b, 19b ; 18c, 19c) le long des trajectoires (20a, 21a).

2. Plaque d'échangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les éléments structuraux (18a, 19a ; 18b, 19b ; 18c, 19c) sont disposés le long de plusieurs trajectoires (20a, 21a) sensiblement concentriques, en particulier de trajectoires circulaires, autour du point de référence (22a ; 22b ; 22c) respectivement suivant, disposé dans la région d'entrée (14a ; 14b ; 14c) ou la région de sortie (16a ; 16b ; 16c).
3. Plaque d'échangeur de chaleur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée par** une étendue longitudinale (24a ; 24b ; 24c) maximale, par rapport à laquelle les éléments structuraux (18a, 19a ; 18b, 19b ; 18c, 19c) disposés sur les trajectoires (20a) au moins sensiblement concentriques sont disposés au moins sensiblement en symétrie miroir.
4. Plaque d'échangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée par** une étendue transversale (26a ; 26b ; 26c) maximale, par rapport à laquelle les éléments structuraux (18a, 19a ; 18b, 19b ; 18c, 19c) disposés sur les trajectoires (20a, 21a) au moins sensiblement concentriques sont disposés au moins sensiblement en symétrie miroir.
5. Plaque d'échangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'au moins l'un des éléments structuraux** (18a, 19a ; 18b, 19b ; 18c, 19c) présente une section transversale (28a) sensiblement trapézoïdale dans un plan perpendiculaire à la trajectoire (20a, 21a) correspondante. 35 40
6. Plaque d'échangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'au moins l'un des éléments structuraux** (19a ; 19b ; 19c) s'étend de manière ininterrompue sur une longueur au moins sensiblement totale de l'une des trajectoires (21a) . 45
7. Plaque d'échangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'en alternance un nombre supérieur à la moyenne et un nombre inférieur à la moyenne d'éléments structuraux** (18a, 19a ; 18b, 19b) sont disposés sur une majorité de trajectoires (20a, 21a) adjacentes. 50 55
8. Plaque d'échangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'une majorité d'éléments structuraux** (18a ; 18b ;

18c), qui sont disposés sur une trajectoire (20a) dotée d'un nombre d'éléments structuraux supérieur à la moyenne, présentent au moins chacun une face de liaison (30a ; 30b ; 30c) pour une liaison à une autre plaque (32a) de l'échangeur de chaleur à plaques. 5

9. Plaque d'échangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'une** distance minimale (86a) entre deux trajectoires (20a, 21a) adjacentes correspond au moins sensiblement au double d'une étendue moyenne d'une section transversale (28a) de l'un des éléments structuraux (18a, 19a ; 18b, 19b ; 18c, 19c). 10

10. Échangeur de chaleur à plaques comportant au moins une plaque d'échangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

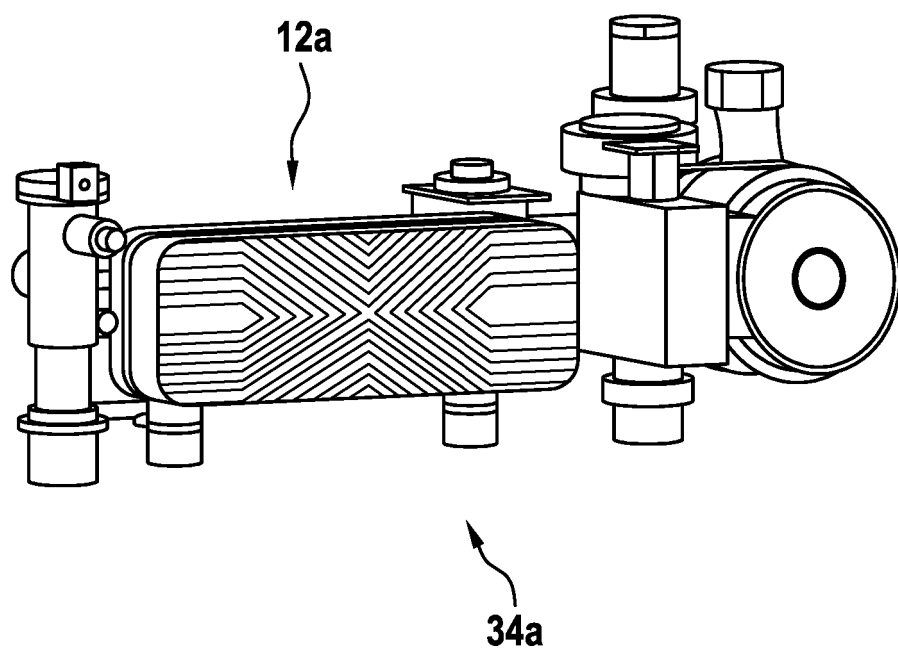


Fig. 2

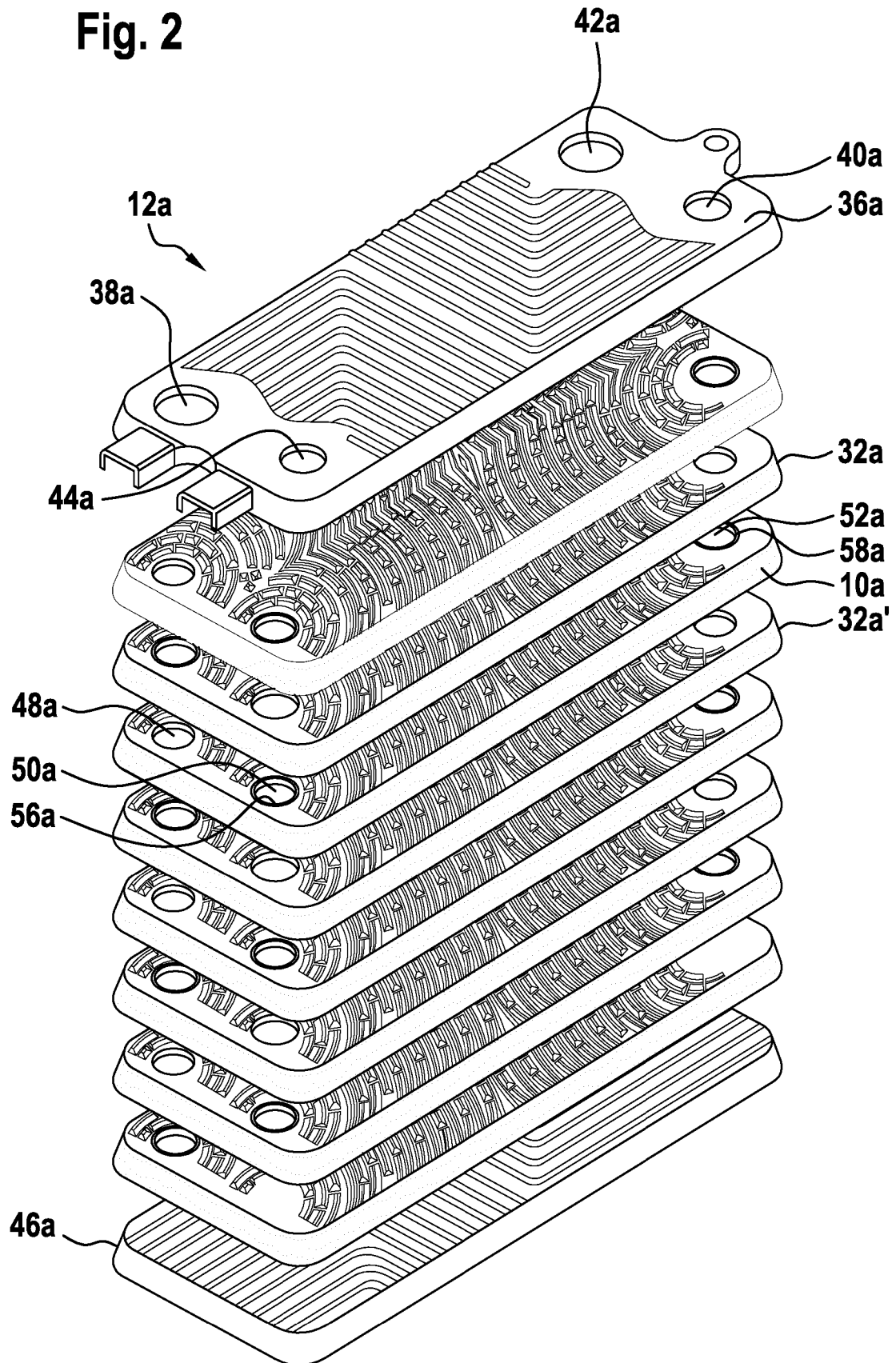


Fig. 3

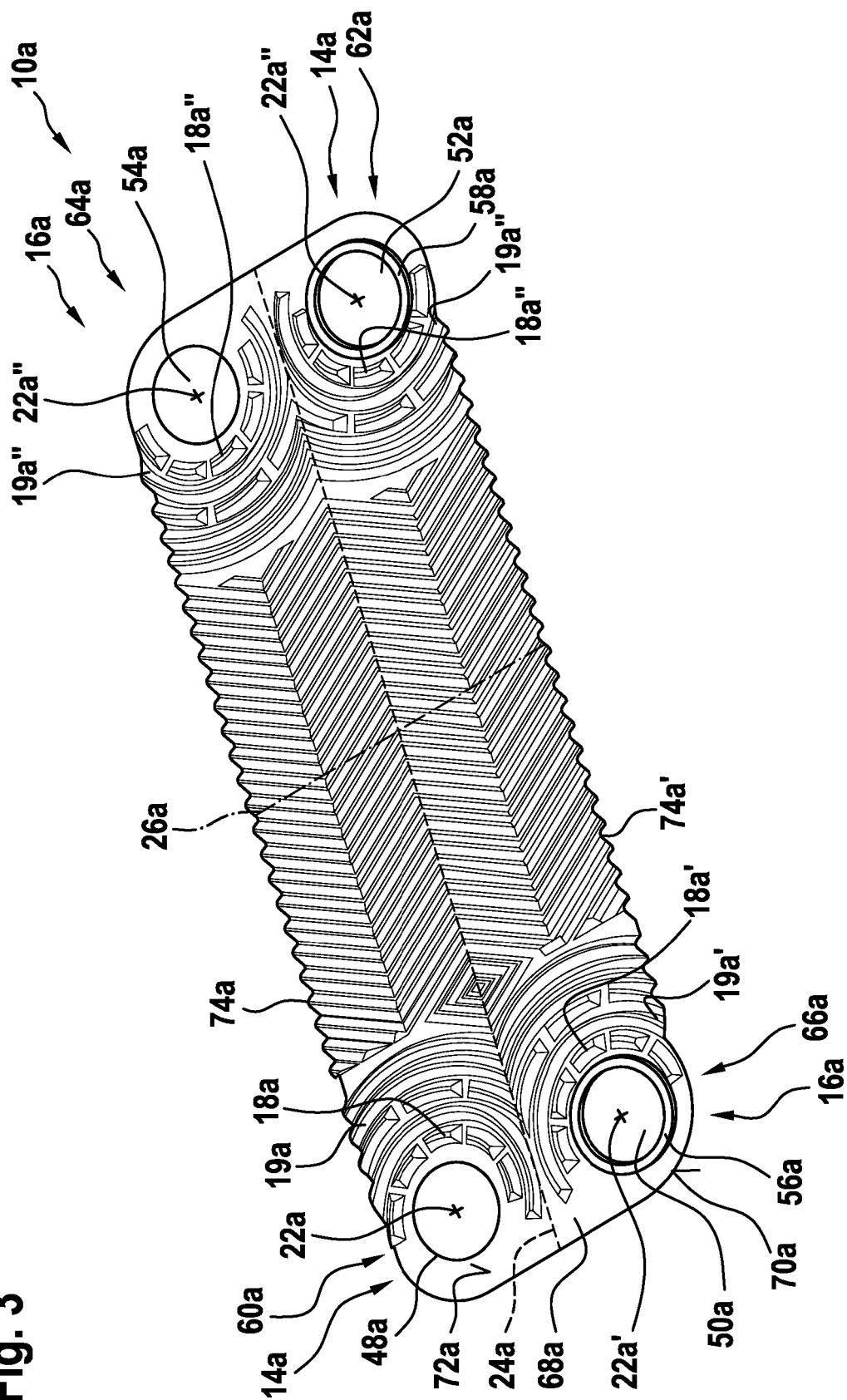


Fig. 4

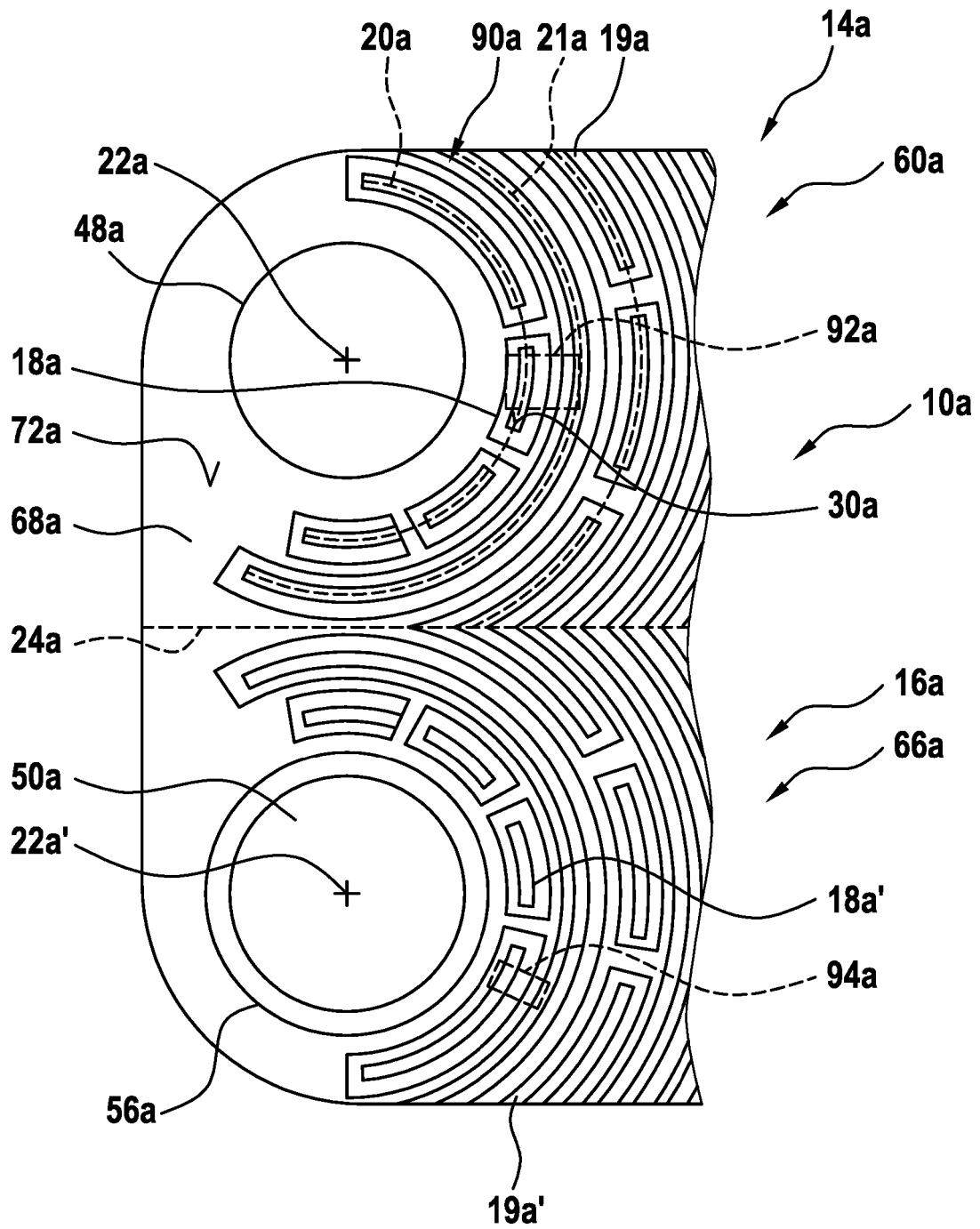


Fig. 5

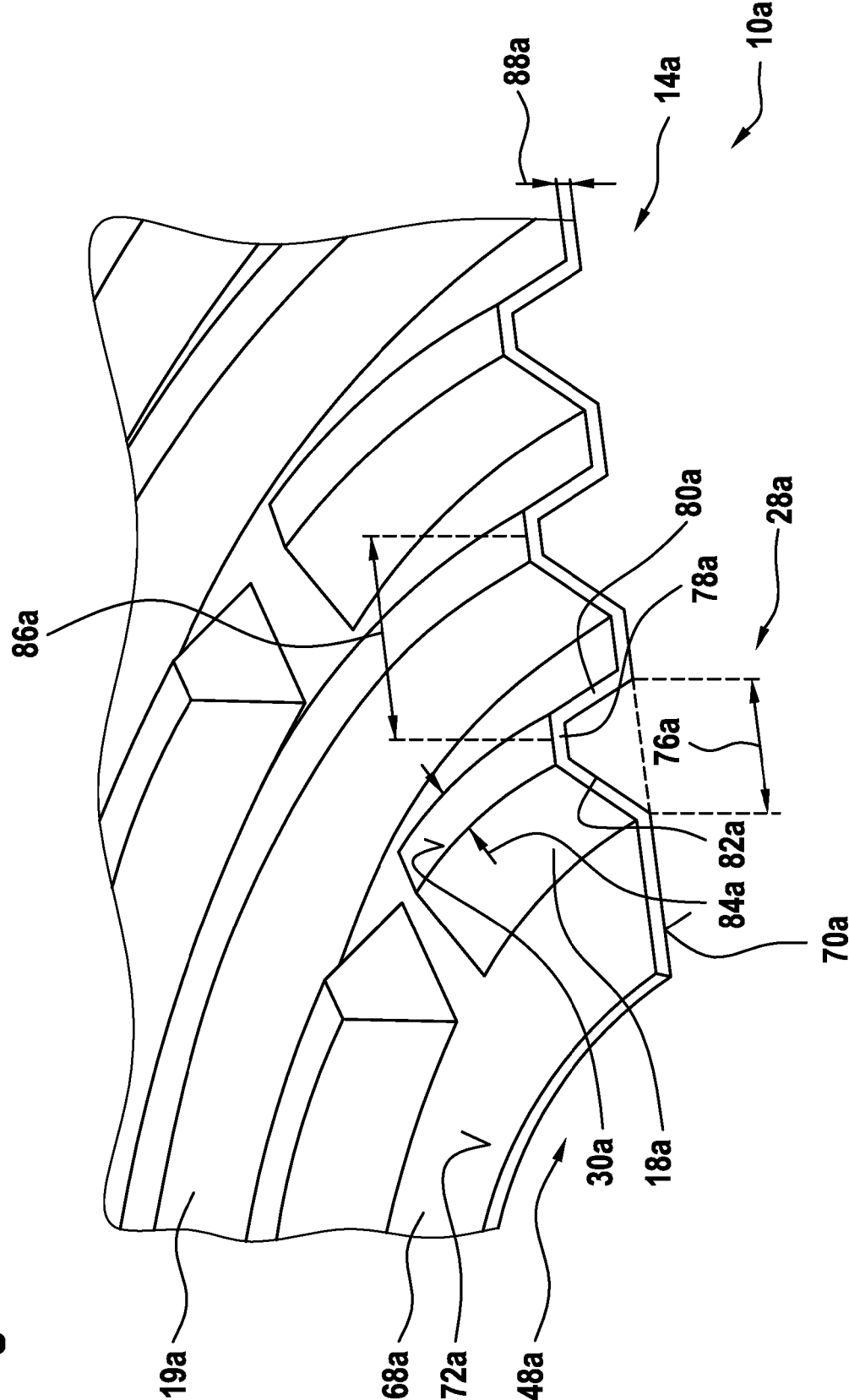


Fig. 6

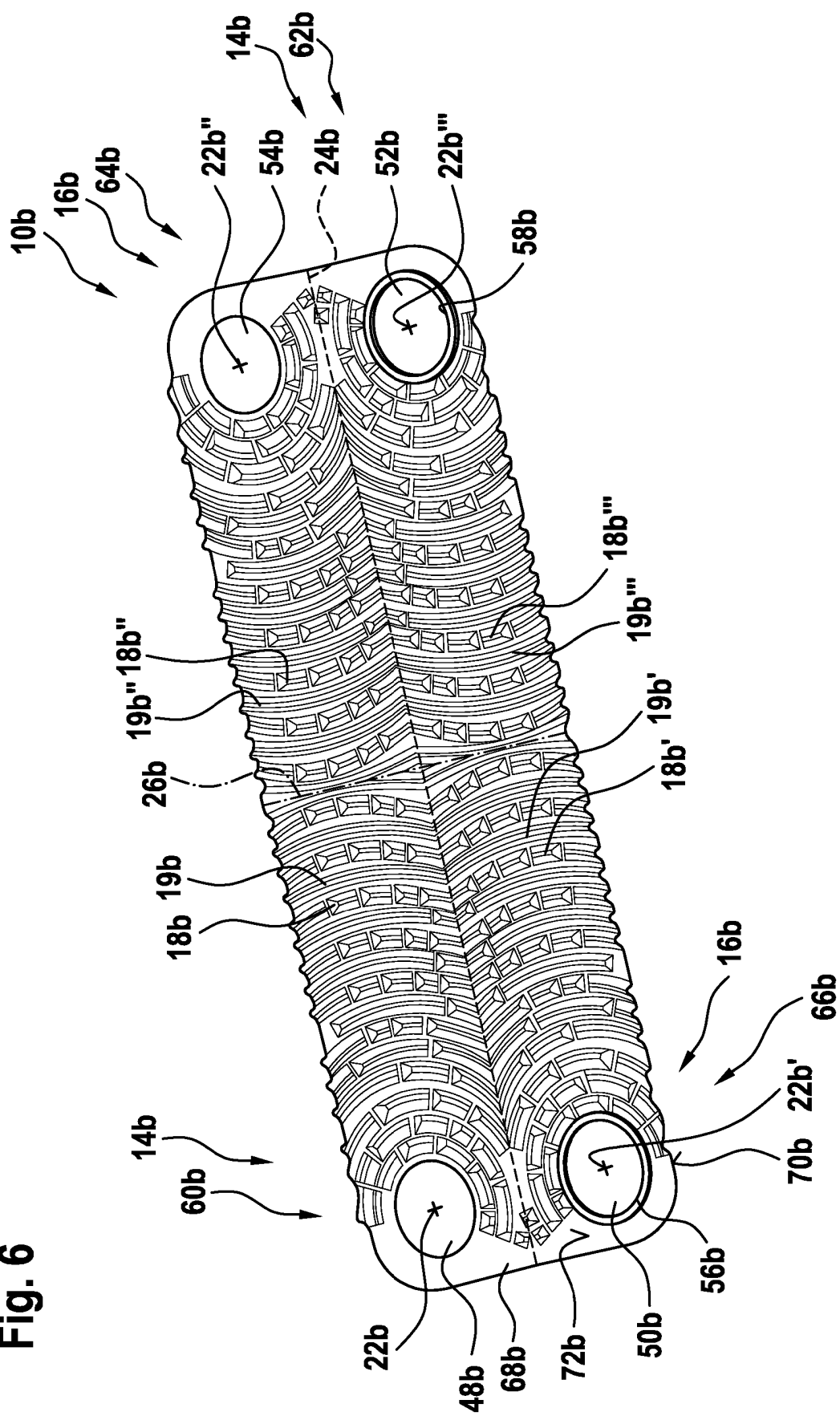
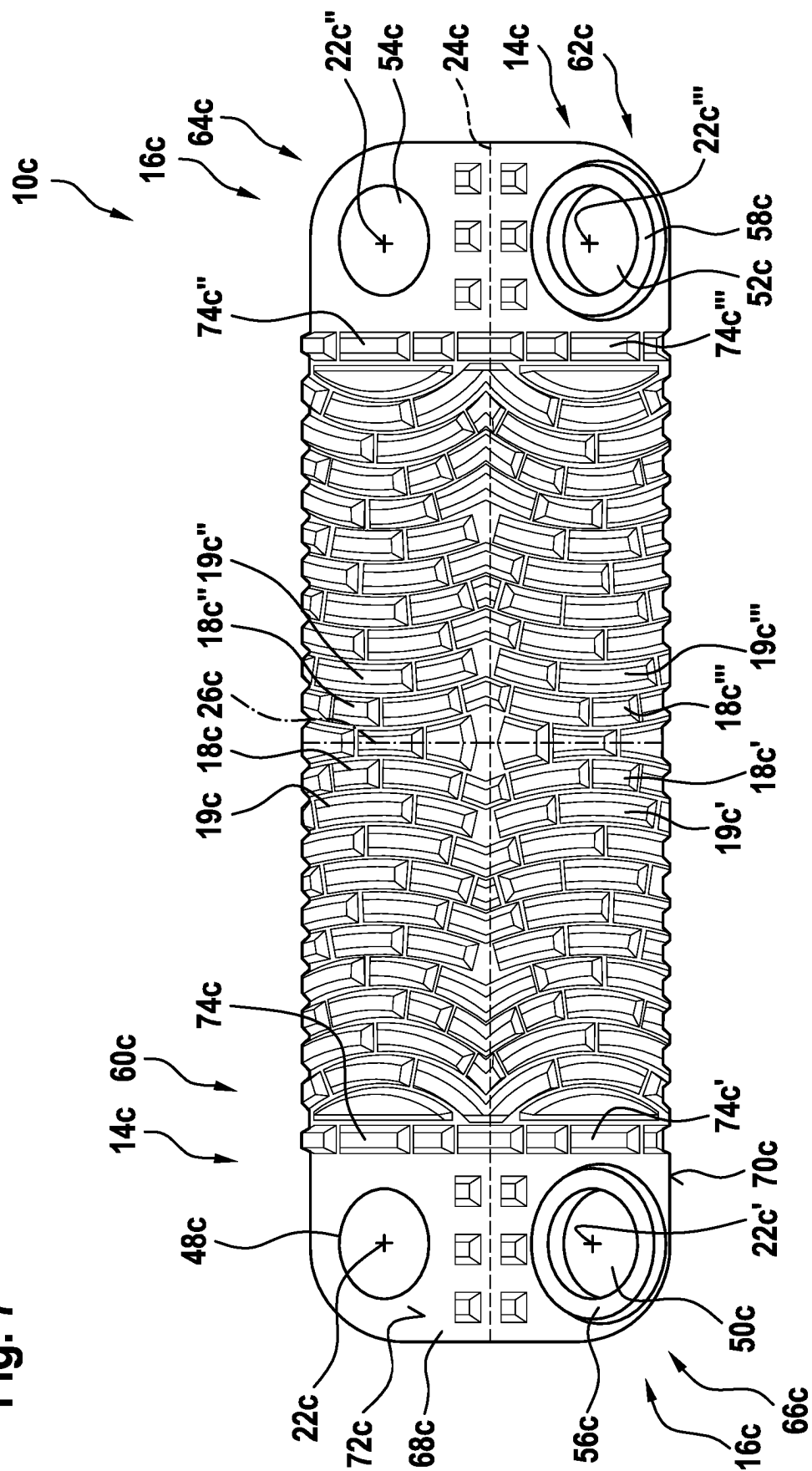


Fig. 7



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

- US 4742866 A [0001]