

(19)



(11)

EP 3 569 958 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.10.2021 Patentblatt 2021/43

(51) Int Cl.:
F28D 7/02 ^(2006.01) **F28D 7/04** ^(2006.01)
F28F 9/013 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19174212.1**

(22) Anmeldetag: **13.05.2019**

(54) **WÄRMETAUSCHER**

HEAT EXCHANGER

ÉCHANGEUR THERMIQUE

(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: **15.05.2018 DE 102018111665**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.11.2019 Patentblatt 2019/47

(73) Patentinhaber: **Mazurczak GmbH
91126 Schwabach (DE)**

(72) Erfinder:
• **Meyer, Inge
91126 Schwabach (DE)**
• **Scheller, Markus
91746 Weidenbach (DE)**

- **Streiff, Dennis
91126 Rednitzhembach (DE)**
- **Harrer, Klaus
91161 Hilpoltstein (DE)**
- **Gaugigl, Christian
91564 Neuendettelsau (DE)**

(74) Vertreter: **Tergau & Walkenhorst
Patentanwälte PartGmbB
Längenstrasse 14
90491 Nürnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-95/14894 WO-A1-2012/009802
DE-A1- 19 931 105 US-A- 4 167 211
US-A1- 2013 075 067 US-B1- 6 736 191

EP 3 569 958 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

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher mit einem Halterahmen und mit mindestens einem im Halterahmen gehaltenen Schlauch. Der Schlauch ist seinerseits zu einer Spirale aufgewickelt. Die durch das Aufwickeln sich ergebenden Schlauchwindungen müssen für den Einsatz des Wärmetauschers in einem definierten Abstand zueinander positioniert sein.

[0002] Hierzu ist es beispielsweise aus der DE 85 27 570 U1 bekannt, einen oder mehrere Abstandshalter am Halterahmen vorzusehen. Diese Abstandshalter können beispielsweise als gelochte Platten ausgestaltet sein, wobei die Löcher in einem definierten Abstand zueinander angeordnet sind und durch jedes Loch eine Schlauchwindung hindurch gezogen ist. Das Durchfädeln der Schläuche durch die einzelnen Löcher einer solchen gelochten Platte wird als sehr aufwendig empfunden. Einen solchen als Lochplatte ausgestalteten Abstandshalter zeigt auch die WO 2012/009802 A1 in einer ersten Ausführungsform. Eine zweite Ausführungsform gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 zeigt mehrere parallel angeordnete und an beiden Enden in Sammelrohre mündende Schläuche. Die Schläuche sind in regelmäßigen Abständen mit Abstandshaltern versehen und werden in kreissegmentförmige Öffnungen an den Abstandshaltern eingeklipst.

[0003] Aus der DE 87 09 710 U1 ist ein weiterer Halterahmen für Kunststoffschläuche zum Einsatz in Wärmetauschern bekannt. Der Halterahmen besteht dabei aus kreuzförmig zueinander angeordneten Halteleisten. Jede Halteleiste besteht aus mehreren durch Steckverbindungen miteinander in Reihe gekuppelten Halteelementen. Die Halteelemente weisen schnabelartige Öffnungen auf, in welche die zu einer Spirale gewickelten Schläuche eingeklipst werden können. Zum einen werden die so aufgebauten Halteleisten als nicht sonderlich stabil angesehen. Zum anderen besteht die Konstruktion aus sehr vielen Teilen, was einen hohen Montageaufwand nach sich zieht.

[0004] Aus der US 4 167 211 A ist ein weiteres Haltesystem für Schläuche von Wärmetauschern bekannt. Es handelt sich wiederum um Halteleisten. Allerdings muss bei diesem System ein Kernrohr angeschweißt werden und es ist eine zusätzliche Einhausung vorhanden. Auch dieses System wird aufgrund der zusätzlichen Komponenten als wenig praxistauglich angesehen.

[0005] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Wärmetauscher so zu gestalten, dass er einfacher zu montieren ist. Diese Aufgabe ist durch die Merkmalskombination des Anspruchs 1 in erfinderischer Weise gelöst. Die Unteransprüche beinhalten teilweise vorteilhafte und teilweise für sich selbst erfinderische Weiterbildungen dieser Erfindung.

[0006] Die Erfindung beruht auf der Grundüberlegung, den Abstandshalter modular aufzubauen. Dies bedeutet, dass der Abstandshalter nicht fix und fertig montiert wird, bevor die Schlauchwindungen eingebracht werden. Viel-

mehr wird der Abstandshalter mehrteilig ausgeführt, um die Schlauchwindungen zunächst in dem Abstandshalter grob vorzumontieren, um sie anschließend in ihrer Montageendposition endzumontieren. Hierzu ist der Abstandshalter so aufgebaut, dass für jede Schlauchwindung eine Halteöse vorgesehen ist. Diese Halteöse ist zweigeteilt. Auf diese Weise muss der Schlauch nicht durch die Halteöse hindurch gefädelt werden, sondern kann seitlich in die Halteöse eingebracht und vormontiert werden, um anschließend durch das Verschließen der Halteöse in der gewünschten Montageendposition endmontiert zu werden.

[0007] Gemäß der Erfindung besteht der Abstandshalter zunächst aus einem Haltekamm. Der Haltekamm weist zwischen den einzelnen Kammzinken Haltenuten auf, deren Nutränder die Kammzinken bilden. Die Anzahl der Haltenuten an einem Haltekamm entspricht der Anzahl nebeneinander aufgewickelter Schlauchwindungen einer Schlauchscheibe bzw. einer Schlauchspirale. Zur Montage kann der Haltekamm so mit seinen Haltenuten durch die einzelnen übereinander oder hintereinander angeordneten Schlauchspiralen bzw. Schlauchscheiben hindurch geschoben werden, wobei die Haltenuten jeweils eine Schlauchwicklung einer jeden Schlauchscheibe bzw. Schlauchspirale aufnehmen. Alternativ können die Schlauchscheiben oder Schlauchspiralen auch auf den jeweiligen Haltekamm aufgespult werden. Dies kann maschinell erfolgen.

[0008] Um die Schlauchwicklungen in ihrer gewünschten Position zueinander zu positionieren existiert eine Positionierschablone. Die Positionierschablone weist eine der Anzahl der übereinander angeordneten Schlauchscheiben oder Schlauchspiralen entsprechende Anzahl nebeneinander angeordneter und U-förmiger Ausnehmungen auf. Die Positionierschablone wird zur Montage einfach oberhalb oder unterhalb des Haltekamms ihrerseits durch die Schlauchscheiben bzw. Schlauchspiralen hindurch geschoben und anschließend so verschwenkt, dass jede U-förmige Ausnehmung eine Schlauchwindung aufnimmt. Betrachtet man die Kombination aus den Haltenuten an der Positionierschablone und die Nutränder der Haltenuten, wirken diese so zusammen, dass die Nutränder der Haltenuten die jeweilige Öffnung der U-förmigen Ausnehmung zu einer umlaufenden Halteöse für die Schlauchwindung verschließen.

[0009] Auf diese Weise ist es beispielsweise möglich, die Montage der Abstandshalter an den Schlauchpaketen zu mechanisieren bzw. zu automatisieren. Auch ist es möglich, die Montageschritte gegeneinander auszutauschen, also im ersten Montageschritt die Positionierschablonen anzubringen und im zweiten Schritt den Haltekamm einzubringen. In der Montageendstellung des Abstandshalters sind der Haltekamm und die Positionierschablone dann miteinander verbunden.

[0010] Mit der zweiten im Hauptanspruch beanspruchten Variante ist klargestellt, dass sowohl der Haltekamm als auch die Positionierschablone jeweils um 90 Grad verschwenkt gegenüber der vorbeschriebenen Kon-

struktion in ein Schlauchpaket eingebracht werden können. Es entspricht dann die Anzahl der Haltenuten im Haltekamm der Anzahl der übereinander angeordneten Schlauchscheiben und vice versa entspricht die Anzahl der U-förmigen Ausnehmungen in der Positionierschablone der Anzahl der nebeneinander aufgewickelten Schlauchwindungen.

[0011] Zur weiteren Vereinfachung ist vorgeschlagen, den Halterahmen für den Wärmetauscher aus steckbaren Elementen zusammenzusetzen. Besonders geeignet sind Stäbe, vorzugsweise Kunststoffstäbe. Diese Kunststoffstäbe können mit muffenförmigen Eckverbindern zu einem Halterahmen miteinander verbunden werden. Der Halterahmen kann beispielsweise zwei durch Distanzlaschen voneinander beabstandete rechteckförmige oder quadratische Rahmenteile aufweisen. Zwischen diesen Rahmenteilern sind dann mehrere Abstandshalter mit mehreren übereinander angeordneten und zu Spiralen aufgewickelten Schläuchen angeordnet. Jeder zu einer Spirale aufgewickelte Schlauch bildet eine Art Schlauchscheibe, wobei zur Bildung eines Schlauchpakets mehrere Schlauchscheiben, die aus jeweils einem zu einer Spirale aufgewickelten Schlauch bestehen, bei einem liegenden Halterahmen übereinander und bei einem stehenden Halterahmen nebeneinander angeordnet sind. Um mehrere Schlauchpakete ihrerseits nebeneinander anordnen zu können ist es auch denkbar, den Halterahmen durch Steckmuffen mit mehreren Stecköffnungen, beispielsweise T-förmige Steckmuffen, zu erweitern, so dass zwei oder mehr Halterahmen zu einem Haltegestell mit mehreren Schlauchpaketen zusammengesetzt werden können.

[0012] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung können die einzelnen Positionierschablonen auch zu integralen Bauteilen zusammengefasst werden. Beispielsweise ist es möglich, eine Doppelschablone so zu gestalten, dass die U-förmigen Ausnehmungen beidseitig aus den Langseiten einer rechteckförmigen Lasche ausgeschnitten sind. In weiterer Ausgestaltung ist es möglich, eine kammartige Positionierschablone zu realisieren mit den vorbeschriebenen rechteckförmigen Laschen mit beidseitig ausgeschnittenen U-förmigen Ausnehmungen als Kammzinken. Hier werden dann die kammartige Positionierschablone und der Haltekamm gleichsam auf Lücke gesetzt, um für die einzelnen Schlauchwindungen jeweils die umschlossenen Halteösen auszubilden.

[0013] In weiterer Ausgestaltung ist es auch möglich, weitere Funktionsteile am Halterahmen zu lagern. Insbesondere sind Verteiler oder Sammler zum Anschluss der Schlauchenden vorgesehen als Zuleitung oder Ableitung in den Wärmetauscher.

[0014] Sowohl der Halterahmen und seine Stäbe als auch die Abstandshalter für die Schlauchscheiben oder Schlauchspiralen sind bei der Erfindung formschlüssig miteinander verbunden. Die Einzelteile des Wärmetauschers können also durch Steckverbindungen miteinander gefügt und verbunden werden. Auf diese Weise ist es möglich, die einzelnen Bauteile aus unterschiedlichen

Werkstoffen zu wählen und sie so optimal an ihren jeweiligen Einsatzzweck anzupassen, ohne auf fägetechnische Verträglichkeiten der Bauteile Rücksicht nehmen zu müssen. Die durchgängige Anwendung formschlüssiger und nicht stoffschlüssiger Verbindungen ermöglicht es somit, die Teile hinsichtlich ihrer technischen Anforderungen zu optimieren und zu kombinieren. Bei stoffschlüssigen Verbindungen müsste immer auf die Verträglichkeit der einzelnen miteinander zu verbindenden Teile geachtet werden.

[0015] Anhand der in den Zeichnungsfiguren beschriebenen Ausführungsbeispiele ist die Erfindung mit weiteren Einzelheiten erläutert. Es zeigen:

- 15 Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsmäßigen Wärmetauschers,
- Fig. 2 eine Vorderansicht des Wärmetauschers aus Fig. 1,
- Fig. 3 den Schnitt III - III aus Fig. 2,
- 20 Fig. 4 ein aus drei Halterahmen modular aufgebautes Haltegestell in horizontaler Ausrichtung,
- Fig. 5 ein aus drei Halterahmen modular zusammengesetztes Haltegestell mit in Serie geschalteten Verteilern in vertikaler Ausrichtung,
- 25 Fig. 6 eine perspektivische Darstellung einer kammartigen Positionierschablone,
- Fig. 7 eine Darstellung eines Haltekamms,
- Fig. 8 mehrere Varianten einer Positionierschablone,
- 30 Fig. 9 die Positionierschablone aus Fig. 8 a) in ihrer auf den Haltekamm gemäß Fig. 7 aufgelegten Position,
- Fig. 10 die Darstellung der Fig. 9 um 180 Grad gedreht mit auf der Positionierschablone aufliegendem Haltekamm.
- 35

[0016] Der in Fig. 1 dargestellte Wärmetauscher besteht zunächst aus einem Halterahmen 1 und einem im Halterahmen 1 gehaltenen Schlauchpaket 2. Das Schlauchpaket 2 besteht seinerseits aus sieben jeweils zu einer planaren Spirale aufgewickelten Schläuchen 3. Jeder zu einer Spirale aufgewickelte Schlauch 3 bildet in der Terminologie der hiesigen Anmeldung eine Schlauchscheibe. Folglich zeigt Fig. 1 ein Schlauchpaket 2 mit sieben in Querrichtung 4 nebeneinander bzw. hintereinander angeordneten Schlauchscheiben. Analog dazu zeigt Fig. 2 die vordere, obenauf liegende Schlauchscheibe des Schlauchpakets 2.

[0017] Der Halterahmen 1 besteht seinerseits aus zwei in Querrichtung 4 beabstandeten Teilrahmen. Die Teilrahmen bestehen aus steckbaren Stäben 5 und Rohrmuffen 6. Die Rohrmuffen 6 bilden zugleich die Eckverbinder der beiden den Halterahmen 1 bildenden Teilrahmen. In Querrichtung 4 sind die beiden den Halterahmen 1 bildenden Teilrahmen durch mehrere Distanzlaschen 7 miteinander verbunden. Die Distanzlaschen 7 werden dabei in entsprechenden Bohrungen einfach von den Stäben 5 durchsetzt und halten die Teilrahmen auf der

gewünschten Distanz in Querrichtung 4. In Fig. 1 sind noch Zusatzmuffen 8 erkennbar. Diese Zusatzmuffen 8 sind von den Stäben 5 jeweils durchsetzt und dienen zum Anschluss von nicht näher erläuterten Beschlagteilen 9, die z.B. als Halter oder zur Fixierung dienen können.

[0018] Schließlich ist in Fig. 1 auf beiden Seiten des Halterahmens 1 jeweils ein Verteiler 10 erkennbar. Die Verteiler 10 weisen jeweils eine Aufnahme 11 für das Schlauchende 12 jeweils eines Schlauches 3 auf. Die Verteiler 10 weisen ferner in Vertikalrichtung 13 verlaufende und rechtwinklig abgelenkte Rohrstützen 14 auf. Über die Rohrstützen 14 leiten die Verteiler 10 das Wärmeträgermedium entweder in die Schläuche 3 hinein oder aus den Schläuchen 3 und damit aus dem Wärmetauscher heraus.

[0019] Schließlich zeigt Fig. 1 vier jeweils um 90 Grad versetzt angeordnete Abstandshalter 15 für die einzelnen Schlauchwindungen der Schläuche 3.

[0020] Fig. 4 zeigt ein aus mehreren Halterahmen 1 modular aufgebautes Haltegestell 16. Beim Haltegestell 16 sind die äußeren beiden Halterahmen 1 mit dem mittleren Halterahmen 1 über T-Steckmuffen 17 miteinander verbunden. In der Darstellung der Fig. 4 sind auch die vier im 90 Grad-Abstand angeordneten Abstandshalter 15 angedeutet. Die drei im Halter 16 horizontal nebeneinander angeordneten Schlauchpakete 2 sind in der Darstellung der Fig. 4, ebenso wie in der Darstellung der Fig. 5 der Einfachheit halber fortgelassen.

[0021] Fig. 5 zeigt ihrerseits ein vertikal orientiertes Haltegestell 16, welches wiederum aus drei über T-Steckmuffen 17 verbundenen Halterahmen 1 modular zusammengesetzt ist. In Fig. 5 ist jedem der drei Halterahmen 1 beidseitig jeweils ein Verteiler 10 zugeordnet. Die Verteiler 10 sind durch die durchgängigen Rohrstützen 14 miteinander verbunden und somit in Serie geschaltet.

[0022] Fig. 7 zeigt schließlich einen Haltekamm 18 mit mehreren nebeneinander angeordneten Haltenuten 19. Jeder Abstandshalter 15 ist gemäß der Erfindung aus einem solchen Haltekamm 18 und einer nachstehend beschriebenen Positionierschablone 20 zusammengesetzt.

[0023] Fig. 8 d) zeigt schließlich eine Positionierschablone 20. Die Positionierschablone 20 ist als rechteckförmige Lasche 24 ausgestaltet und weist an ihren Langseiten jeweils U-förmige Ausnehmungen 21 auf. Die in Fig. 8 e) gezeigte Positionierschablone 20 unterscheidet sich von der in Fig. 8 d) gezeigten Positionierschablone 20 lediglich durch randseitige Befestigungsösen 22. Mit den Befestigungsösen 22 und einem entsprechenden Bolzen kann die Positionierschablone 20 beispielsweise am Haltekamm 18 adaptiert werden.

[0024] Die Fig. 8 a), b) und c) zeigen kammartig ausgebildete Positionierschablonen 20. Die in Fig. 8 c) dargestellte Positionierschablone 20 weist wiederum Befestigungsösen 22 auf. Ansonsten sind die in Fig. 8 b) und Fig. 8 c) gezeigten Positionierschablonen 20 baugleich. Von der in Fig. 8 a) dargestellten Positionierschablone

20 unterscheiden sich die in Fig. 8 b) und Fig. 8 c) dargestellten Positionierschablonen 20 lediglich durch die Orientierung. Die Verbindungsschiene 23 für die einzelnen Laschen 24 mit den Ausnehmungen 21 verläuft in Fig. 8 a) oben und in Fig. 8 b) und c) unten. In Fig. 6 ist eine Positionierschablone 20 mit sechs Laschen 24 dargestellt. In die Langseiten der Laschen 24 sind jeweils die U-förmigen Ausnehmungen 21 eingeformt. In der Darstellung der Fig. 6 und Fig. 8 sind nicht alle U-förmigen Ausnehmungen 21 der besseren Lesbarkeit halber mit Bezugsziffern versehen.

[0025] Die Positionierschablonen 20 sind im Ausführungsbeispiel so ausgestaltet, dass für jede Schlauchwindung der das Schlauchpaket 2 bildenden aufgewickelten Schläuche eine U-förmige Ausnehmung 21 vorgesehen ist. Anhand des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels ist erkennbar, dass insgesamt sieben Schlauchenden 12 vorhanden sind. Also besteht das im Ausführungsbeispiel gezeigte Schlauchpaket 2 aus sieben planar gewickelten Schläuchen bzw. planar gewickelten Schlauchscheiben. Die planar gewickelten Schlauchscheiben sind in Querrichtung 4 hintereinander im Halterahmen 1 angeordnet.

[0026] An der in Fig. 9 gezeigten Positionierschablone 20 ist erkennbar, dass an jeder Lasche 24 beidseitig sieben U-förmige Ausnehmungen 21 ausgebildet sind. Der besseren Lesbarkeit halber sind wiederum nur einige Ausnehmungen 21 mit Bezugsziffern gekennzeichnet. In der zur Querrichtung 4 der Fig. 8 rechtwinklig verlaufenden Horizontalrichtung 25 der Fig. 9 weist die Positionierschablone 20 eine der Anzahl der Schlauchwindungen eines einzelnen Schlauches 3 entsprechende Anzahl von in Querrichtung 4 verlaufenden Reihen von U-förmigen Ausnehmungen 21 auf. Für jede der hintereinander in Querrichtung 4 liegenden Schlauchwindungen der Schläuche 3 ist somit eine separate Reihe von U-förmigen Ausnehmungen 21 vorgesehen. Die Positionierschablone 20 gemäß Fig. 9 wird in Querrichtung 4 in das Schlauchpaket 2 eingeschoben. Die einzelnen Schläuche 3 bzw. Schlauchwindungen werden jeweils in die zugeordnete U-förmige Ausnehmung 21 eingebracht.

[0027] Anschließend wird der Haltekamm 18 ebenfalls in Querrichtung 4 in das Schlauchpaket 2 eingeschoben. Aus der Darstellung der Fig. 10 ist erkennbar, dass die Haltenuten 19 am Haltekamm 18 mit den U-förmigen Ausnehmungen 21 an der Positionierschablone 20 fluchten. Somit können die Schläuche 3 sowohl den Haltekamm 18 in dessen Haltenuten 19 als auch die Positionierschablone 20 in den U-förmigen Ausnehmungen 21 durchsetzen. Aus der Darstellung der Fig. 9 und der Fig. 10 ist weiterhin erkennbar, dass die Nutränder 26, also die Zinken des Haltekamms 18, die Öffnungen der U-förmigen Ausnehmungen 21 verschließen. Die Nutränder 26 ergänzen die U-förmigen Ausnehmungen 21 folglich zu umlaufenden Halteösen für die Schläuche 3. Zum dauerhaften Verschließen der so gebildeten Halteösen sind die Positionierschablone 20 und der Haltekamm 18

entweder aneinander fixiert oder ebenfalls mit dem Halterahmen 1 verbunden. Verwendet man die in Fig. 8 b) oder in Fig. 8 c) gezeigten Positionierschablonen 20 zusammen mit dem Haltekamm 18 werden die Haltenuten 19 mit zusätzlichen, quer zu den Haltenuten 19 verlaufenden Fixierstreifen an ihren offenen Enden verschlossen.

[0028] Die Schnittdarstellung in Fig. 3 zeigt in der oberen Hälfte einen Blick auf die verbaute Positionierschablone 20 und in ihrer unteren Hälfte den Blick auf den dort verbauten Haltekamm 18.

[0029] Die vorstehende Erfindung eignet sich besonders für Wärmetauscher mit Kunststoffschläuchen 3. Insbesondere bestehen die Kunststoffschläuche 3 aus Fluorkunststoffen und dienen zur Zu- und Ableitung des Wärmeträgermediums bzw. des Prozessfluids. Der Halterahmen 1 ist möglichst auch aus Kunststoff gefertigt.

[0030] Die Verwendung von Kunststoffen führt zu einem geringeren Gewicht des Wärmetauschers und damit zu besonders guten Handhabungseigenschaften des Wärmetauschers. Die einzelnen Teile sind besonders gut geeignet, temperaturänderungsbedingte Ausdehnungen oder Schrumpfungen der Schläuche 3 zu kompensieren.

Bezugszeichenliste

[0031]

1	Halterahmen
2	Schlauchpaket
3	Schlauch
4	Querrichtung
5	Stab
6	Rohrmuffe
7	Distanzlasche
8	Zusatzmuffe
9	Beschlagteil
10	Verteiler
11	Aufnahme
12	Schlauchende
13	Vertikalrichtung
14	Rohrstutzen
15	Abstandshalter
16	Haltegestell
17	T-Steckmuffe
18	Haltekamm
19	Haltenut
20	Positionierschablone
21	U-förmige Ausnehmung
22	Befestigungsauge
23	Verbindungsschiene
24	Lasche
25	Horizontalrichtung
26	Nutrand

Patentansprüche

1. Wärmetauscher mit einem in einem Halterahmen (1) gehaltenen und aus mehreren übereinander angeordneten Schlauchscheiben zusammengesetzten Schlauchpaket (2), wobei jeweils ein Schlauch (3) mit planar nebeneinander aufgewickelten Schlauchwindungen eine Schlauchscheibe bildet und mit mindestens einem die Schlauchwindungen in einem definierten Abstand zueinander positionierenden Abstandshalter (15)

dadurch gekennzeichnet,

dass der Abstandshalter (15) einen Haltekamm (18) mit einer der Anzahl der nebeneinander aufgewickelten Schlauchwindungen entsprechenden Anzahl von Haltenuten (19) aufweist und **dass** jeder Haltenut (19) eine mit dem Haltekamm (18) zusammenwirkende Positionierschablone (20) zugeordnet ist mit einer der Anzahl der übereinander angeordneten Schlauchscheiben entsprechenden Anzahl nebeneinander angeordneter U-förmiger Ausnehmungen (21) oder

dass der Abstandshalter (15) einen Haltekamm (18) mit einer der Anzahl der übereinander angeordneten Schlauchscheiben entsprechenden Anzahl von Haltenuten (19) aufweist und

dass jeder Haltenut (19) eine mit dem Haltekamm (18) zusammenwirkende Positionierschablone (20) zugeordnet ist mit einer der Anzahl der nebeneinander aufgewickelten Schlauchwindungen entsprechenden Anzahl nebeneinander angeordneten U-förmiger Ausnehmungen (21).

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1

dadurch gekennzeichnet,

dass im Montageendzustand die Schlauchwindungen der Schlauchscheiben in den Haltenuten (19) nebeneinander einliegen und jeweils eine U-förmige Ausnehmung (21) einer oberhalb oder unterhalb der Haltenut (19) angeordneten Positionierschablone (20) durchsetzen, wobei der Nutrand (26) der Haltenut (19) im Bereich der Öffnung der U-förmigen Ausnehmung (21) und die U-förmige Ausnehmung (21) jeweils eine Halteöse des Abstandshalters (15) bilden.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1

dadurch gekennzeichnet,

dass im Montageendzustand die Schlauchwindungen der übereinander angeordneten Schlauchscheiben in den Haltenuten (19) nebeneinander einliegen und jeweils eine U-förmige Ausnehmung (21) einer oberhalb oder unterhalb der Haltenut (19) angeordneten Positionierschablone (20) durchsetzen, wobei der Nutrand (26) der Haltenut (19) im Bereich der

Öffnung der U-förmigen Ausnehmung (21) und die U-förmige Ausnehmung (21) jeweils eine Halteöse des Abstandshalter (15) bilden.

4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halterahmen (1) aus mehreren steckbaren Stäben (5) und Rohrmuffen (6) zusammengesetzt ist.
5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4 **gekennzeichnet durch** eine mit zwei benachbarten Haltenuten (19) zusammenwirkende Positionierschablone (20) mit aus den Langseiten einer rechteckförmigen Lasche (24) ausgeschnittenen U-förmigen Ausnehmungen (21).
6. Wärmetauscher nach Anspruch 5 **gekennzeichnet durch** mit ihren Enden verbundene Laschen (24) zur Bildung einer kammartigen Positionierschablone (20).
7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6 **gekennzeichnet durch** mindestens einen am Halterahmen (1) adaptierten Verteiler (10) zum Anschluss der Enden der Schlauchscheiben als Zuleitung oder Ableitung des Wärmetauschers.

Claims

1. Heat exchanger, comprising a tube bundle (2) held in a holding frame (1) and composed of a plurality of tube discs arranged one on top of the other, each tube (3) comprising tube windings wound up next to one another in a planar manner forming one tube disc, and comprising at least one spacer (15) which positions the tube windings at a defined distance from one another, **characterised in that** the spacer (15) comprises a holding comb (18) having a number of holding grooves (19) that corresponds to the number of tube windings wound up one next to the other and **in that** each holding groove (19) is assigned a positioning jig (20) which interacts with the holding comb (18) and has a number of U-shaped recesses (21) arranged one next to the other that corresponds to the number of tube discs arranged one on top of the other, or **in that** the spacer (15) comprises a holding comb (18) having a number of holding grooves (19) that corresponds to the number of tube discs arranged one on top of the other and **in that** each holding groove (19) is assigned a positioning jig (20) which interacts with the holding comb (18) and has a number of U-shaped recesses (21) arranged one next to the other that corresponds to

the number of tube windings wound up one next to the other.

2. Heat exchanger according to claim 1, **characterised in that**, in the final assembled state, the tube windings of the tube discs are located one next to the other in the holding grooves (19) and each extend through a U-shaped recess (21) of a positioning jig (20) arranged above or below the holding groove (19), the groove edge (26) of the holding groove (19) in the region of the opening of the U-shaped recess (21) and the U-shaped recess (21) forming a holding eye of the spacer (15) in each case.
3. Heat exchanger according to claim 1, **characterised in that**, in the final assembled state, the tube windings of the tube discs arranged one on top of the other are located one next to the other in the holding grooves (19) and each extend through a U-shaped recess (21) of a positioning jig (20) arranged above or below the holding groove (19), the groove edge (26) of the holding groove (19) in the region of the opening of the U-shaped recess (21) and the U-shaped recess (21) forming a holding eye of the spacer (15) in each case.
4. Heat exchanger according to any of claims 1 to 3, **characterised in that** the holding frame (1) is composed of a plurality of pluggable rods (5) and tube sleeves (6).
5. Heat exchanger according to any of claims 1 to 4, **characterised by** a positioning jig (20) which interacts with two adjacent holding grooves (19) and comprises U-shaped recesses (21) cut out of the long sides of a rectangular tab (24).
6. Heat exchanger according to claim 5, **characterised by** tabs (24) connected at their ends to form a comb-like positioning jig (20).
7. Heat exchanger according to any of claims 1 to 6, **characterised by** at least one distributor (10) adapted to the holding frame (1) for connecting the ends of the tube discs as a feed line or discharge line for the heat exchanger.

Revendications

1. Échangeur de chaleur comportant un faisceau de tuyaux flexibles (2) maintenu dans un cadre de maintien (1) et composé de plusieurs disques de tuyaux disposés les uns sur les autres, dans lequel respectivement un tuyau (3) comportant des enroulements de tuyaux enroulés en plan les uns à côté des autres forme un disque de tuyau et comportant au moins une entretoise (15) positionnant les enroulements

de tuyaux à une distance définie les uns des autres,
caractérisé en ce

que l'entretoise (15) comporte un peigne de maintien (18) comportant un nombre de rainures de maintien (19) correspondant au nombre d'enroulements de tuyaux enroulés les uns à côté des autres, et

que chaque rainure de maintien (19) est associée à un gabarit de positionnement (20), coopérant avec le peigne de maintien (18), comportant un nombre d'évidements (21) en forme de U disposés les uns à côté des autres et correspondant au nombre de disques de tuyaux disposés les uns au-dessus des autres, ou

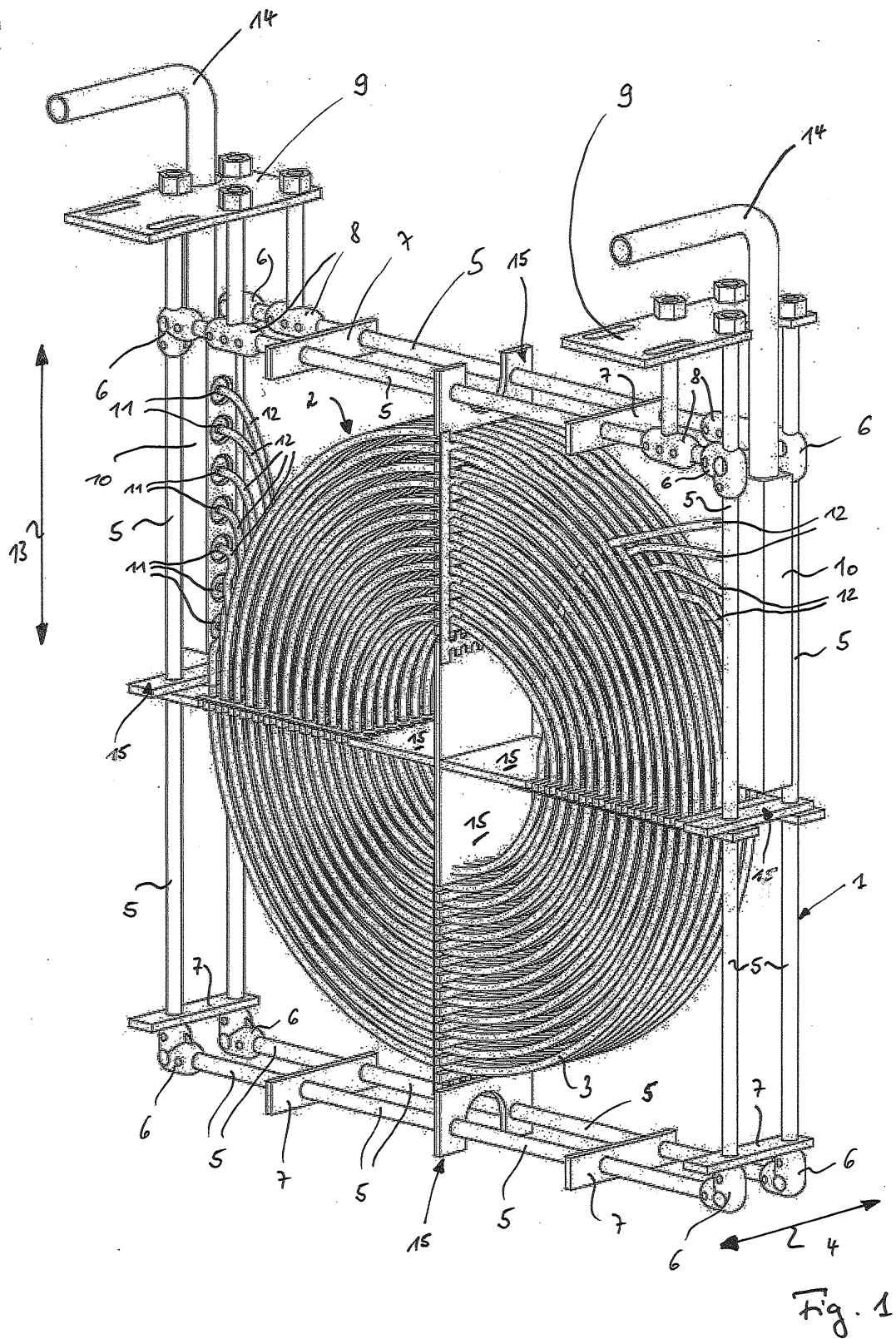
que l'entretoise (15) comporte un peigne de maintien (18) comportant un nombre de rainures de maintien (19) correspondant au nombre de disques de tuyaux disposés les uns au-dessus des autres, et

que chaque rainure de maintien (19) est associée à un gabarit de positionnement (20), coopérant avec le peigne de maintien (18), comportant un nombre d'évidements (21) en forme de U disposés les uns à côté des autres correspondant au nombre d'enroulements de tuyaux enroulés les uns à côté des autres.

2. Échangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'à l'état final de montage**, les enroulements de tuyaux des disques de tuyaux se trouvent les uns à côté des autres dans les rainures de maintien (19) et pénètrent respectivement dans un évidement (21) en forme de U d'un gabarit de positionnement (20) disposé au-dessus ou en dessous de la rainure de maintien (19), dans lequel le bord de rainure (26) de la rainure de maintien (19) dans la zone de l'ouverture de l'évidement (21) en forme de U et l'évidement (21) en forme de U forment respectivement un œillet de maintien de l'entretoise (15).
3. Échangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'à l'état final de montage**, les enroulements de tuyaux des disques de tuyaux disposés les uns au-dessus des autres se trouvent les uns à côté des autres dans les rainures de maintien (19) et pénètrent respectivement dans un évidement (21) en forme de U d'un gabarit de positionnement (20) disposé au-dessus ou en dessous de la rainure de maintien (19), dans lequel le bord de rainure (26) de la rainure de maintien (19) dans la zone de l'ouverture de l'évidement (21) en forme de U et l'évidement (21) en forme de U forment respectivement un œillet de maintien de l'entretoise (15).
4. Échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le cadre

de maintien (1) est composé de plusieurs tiges (5) et manchons tubulaires (6) enfichables.

5. Échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé par** un gabarit de positionnement (20) coopérant avec deux rainures de maintien (19) adjacentes et comportant des évidements (21) en forme de U découpés dans les côtés longitudinaux d'une languette (24) rectangulaire.
6. Échangeur de chaleur selon la revendication 5, **caractérisé par** des languettes (24), reliées à leurs extrémités, permettant de former un gabarit de positionnement (20) en forme de peigne.
7. Échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé par** au moins un distributeur (10), adapté au cadre de maintien (1), permettant de raccorder les extrémités des disques de tuyaux en tant que conduite d'alimentation ou conduite d'évacuation de l'échangeur de chaleur.



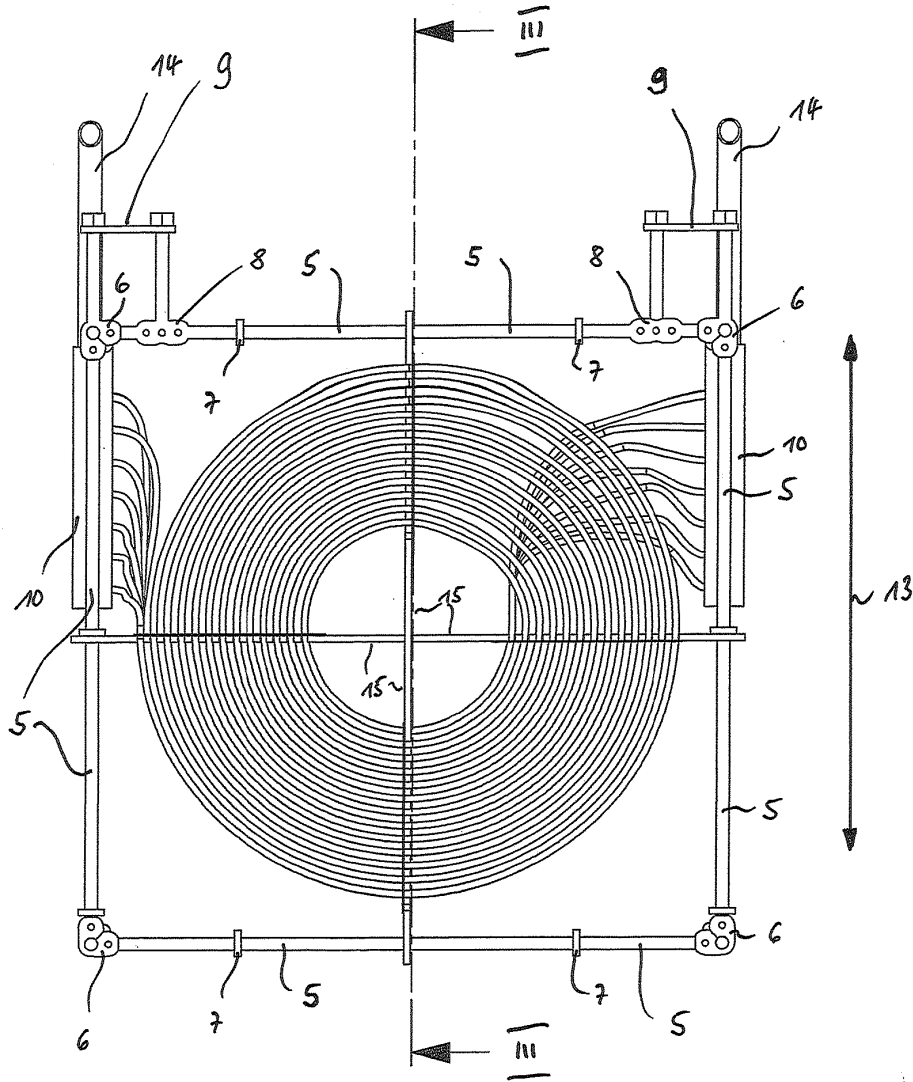


Fig. 2

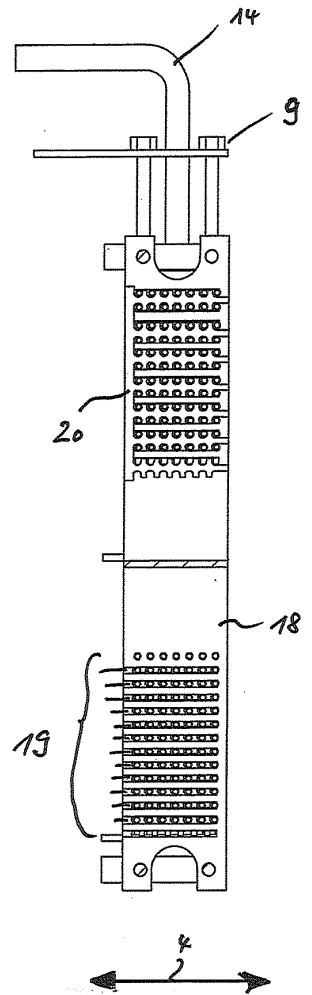
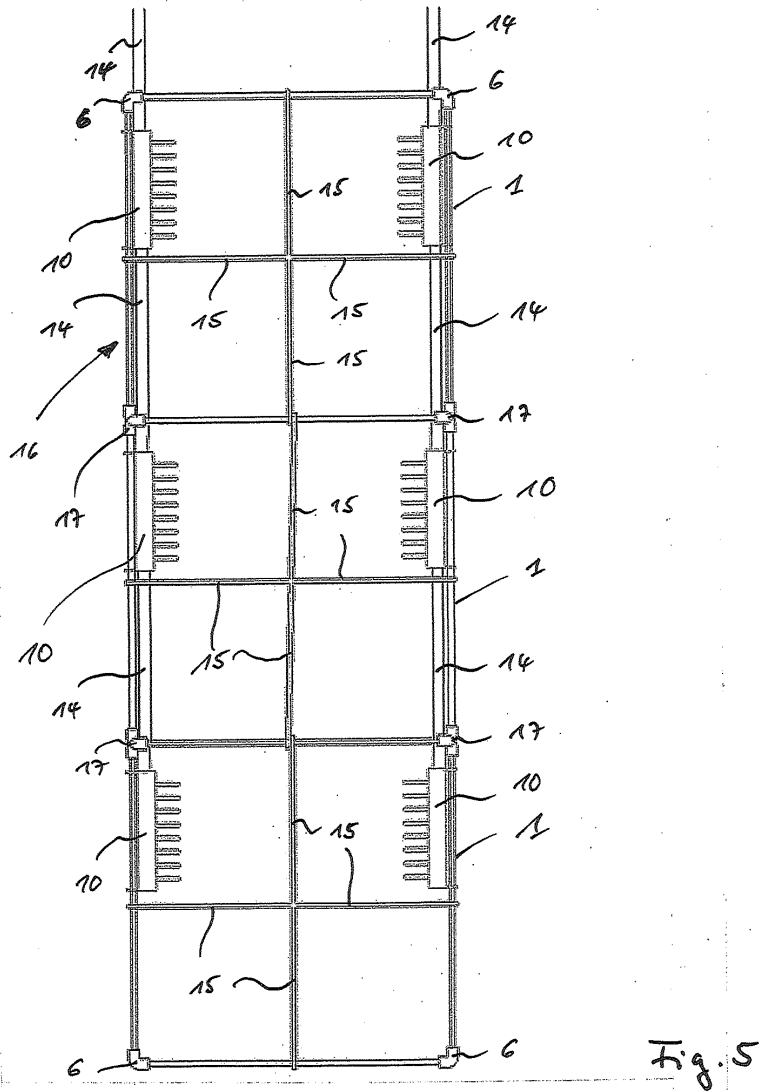
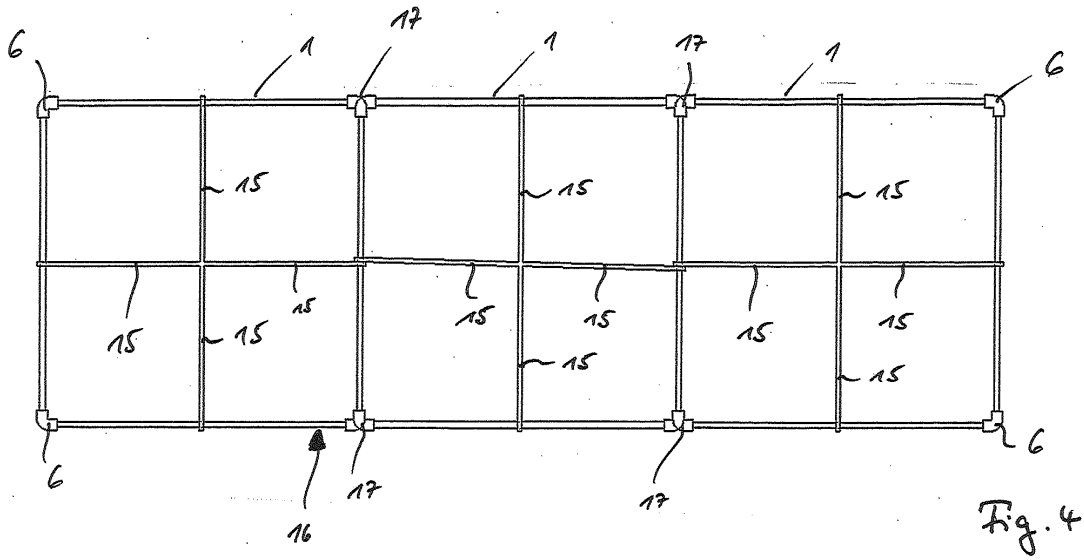
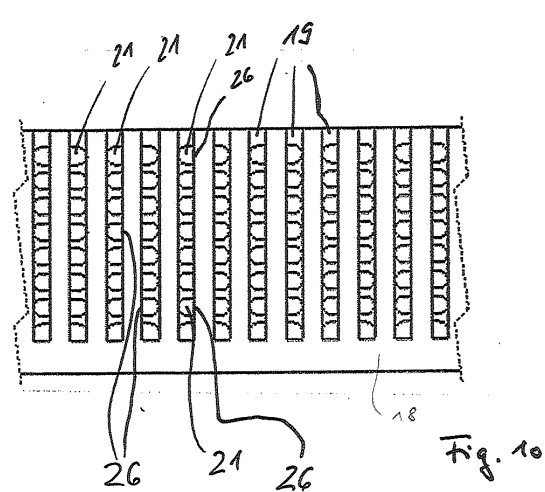
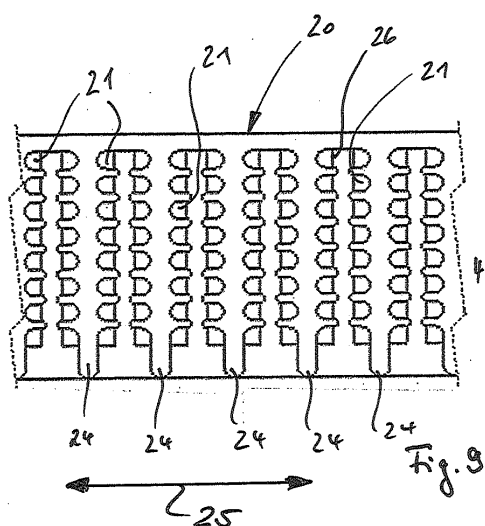
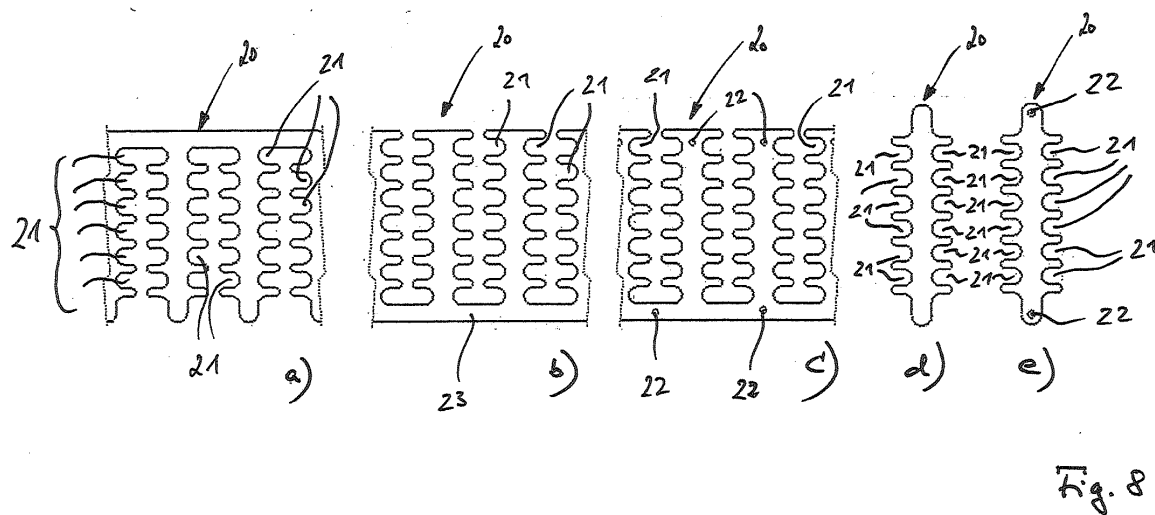
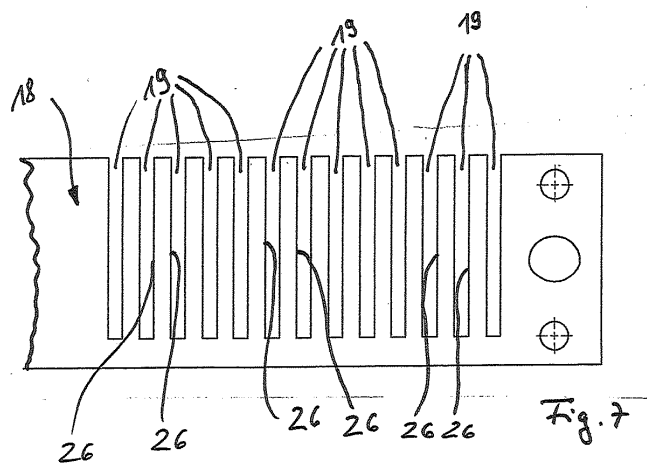
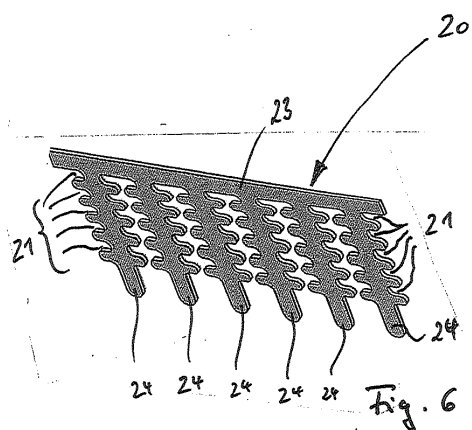


Fig. 3





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 8527570 U1 [0002]
- WO 2012009802 A1 [0002]
- DE 8709710 U1 [0003]
- US 4167211 A [0004]