



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.01.2013 Patentblatt 2013/03

(51) Int Cl.:
F28F 21/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12172003.1**

(22) Anmeldetag: **14.06.2012**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Bomat Heiztechnik GmbH**
88662 Überlingen (DE)

(72) Erfinder: **Bommer, Rolf**
88662 Überlingen (DE)

(74) Vertreter: **Daub, Thomas**
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei Daub
Bahnhofstr. 5
88662 Überlingen (DE)

(30) Priorität: **09.07.2011 DE 102011106995**

(54) **Wärmetauscherbauteil für thermische Prozesse**

(57) Die Erfindung geht aus von einem Wärmetauscherbauteil zur druckdichten Leitung eines flüssigen und/oder gasförmigen Betriebsmittelmediums mit zumindest zwei Elementen (10a, 11a; 10b, 11b; 10c, 11c), die in zusammengefügt Zustand zumindest einen Hohlraum (12a; 12b) ausbilden, der für einen Durchfluss des Betriebsmittelmediums vorgesehen ist, wobei zu-

mindest die zwei Elemente (10a, 11a; 10b, 11b; 10c, 11c) zumindest teilweise aus einem Kunststoff ausgebildet sind, der für eine druckdichte Umspritzung (14a; 14b) vorgesehen ist.

Es wird vorgeschlagen, dass das Wärmetauscherbauteil zumindest eine Umspritzung (14a; 14b) aufweist, die zumindest die zwei Elemente (10a, 11a; 10b, 11b; 10c, 11c) druckdicht miteinander verbindet.

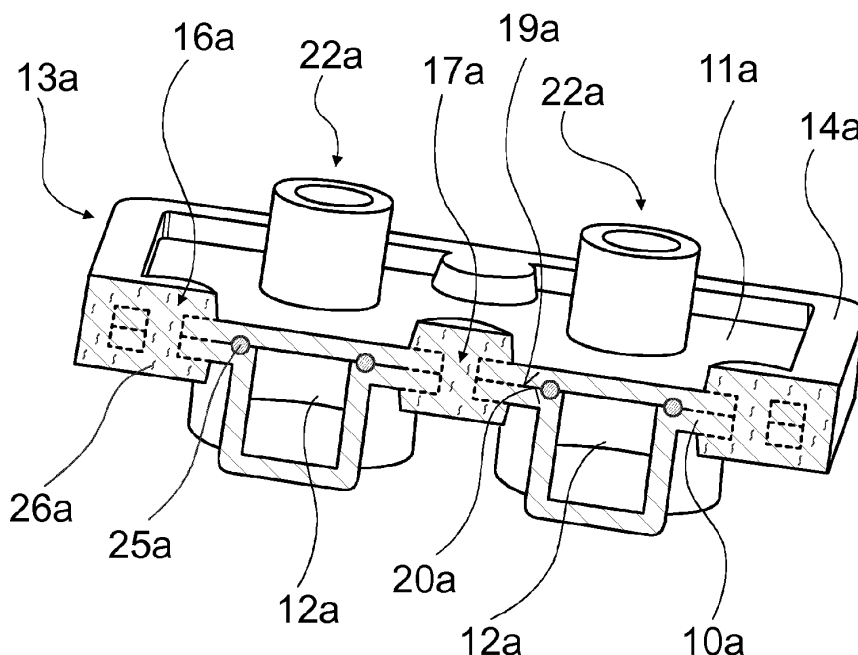


Fig. 4

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wärmetauscherbauteil zur Leitung eines flüssigen und/oder gasförmigen Betriebsmittelmediums nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Vorteile der Erfindung

[0002] Die Erfindung geht aus von einem Wärmetauscherbauteil zur druckdichten Leitung eines flüssigen und/oder gasförmigen Betriebsmittelmediums, mit zumindest zwei Elementen, die in zusammengefügt Zustand zumindest einen Hohlraum ausbilden, der für einen Durchfluss des Betriebsmittelmediums vorgesehen ist, wobei zumindest die zwei Elemente zumindest teilweise aus einem Kunststoff ausgebildet sind, der für eine druckdichte Umspritzung vorgesehen ist.

[0003] Es wird vorgeschlagen, dass das Wärmetauscherbauteil zumindest eine Umspritzung aufweist, die zumindest die zwei Elemente druckdicht miteinander verbindet. Dadurch kann ein leichtes Wärmetauscherbauteil bereitgestellt werden, das zudem einfach bearbeitet werden kann, wodurch ein kostengünstiges Wärmetauscherbauteil bereitgestellt werden kann, das für eine Leitung eines Betriebsmittelmediums in einer Heizungsanlage vorgesehen ist. Zudem können dadurch die zumindest zwei Elemente besonders einfach und sicher miteinander verbunden werden. Unter einem "Wärmetauscherbauteil" soll dabei insbesondere ein Bauteil verstanden werden, das dazu vorgesehen ist, in einem thermischen Prozess einen Wärmeübertrag von einem flüssigen und/oder gasförmigen Betriebsmittelmedium auf ein anderes flüssiges und/oder gasförmiges Betriebsmittelmedium zu bewirken und dabei die zumindest zwei Betriebsmittelmedien strömungstechnisch voneinander zu trennen, wie insbesondere in einer Gebäudeheizungsanlage in Verbindung mit zumindest einem Betriebsmittelmedium, das zum Heizen und/oder Kühlen eines Gebäudes vorgesehen ist. Unter einem "Betriebsmittelmedium" soll dabei insbesondere ein flüssiges und/oder gasförmiges Medium verstanden werden, das für einen Wärmetransport vorgesehen ist, wie insbesondere ein in der Heizungsanlage direkt erwärmtes Medium, das vorzugsweise ein Abgas einer Brennstoffheizung ist, und/oder ein indirekt erwärmtes Medium, das vorzugsweise über einen Wärmetauscher von dem direkt erwärmten Medium aufgeheizt wird, wie insbesondere ein flüssiges Medium. Das durch das Wärmetauscherbauteil geleitete Betriebsmittelmedium kann dabei grundsätzlich chemisch aktiv sein. Unter einem "Hohlraum" soll weiter ein Kanal zur Leitung des Betriebsmittelmediums verstanden werden, der wenigstens eine definierte Einströmöffnung und wenigstens eine definierte Ausströmöffnung aufweist, wobei die Einströmöffnung und die Ausströmöffnung durch den Hohlraum, der für den

Durchfluss des Betriebsmittelmediums vorgesehen ist, miteinander verbunden sind. Unter einem "zusammengefügt Zustand" soll insbesondere ein Zustand verstanden werden, in dem die wenigstens zwei Elemente mit wenigstens einer dazu vorgesehenen Fläche aneinander gefügt sind, wobei die zumindest zwei Elemente in zusammengefügt Zustand vorzugsweise fest miteinander verbunden sind. Unter einer "Umspritzung" soll weiter insbesondere eine Art der Verbindung der wenigstens zwei Elemente verstanden werden, die wenigstens teilweise in einem Spritzverfahren angebracht wird. Unter "druckdicht" soll dabei insbesondere verstanden werden, dass die zumindest zwei Elemente durch die Umspritzung so dicht miteinander verbunden sind, dass eine Leckage, insbesondere nach außen, bei einem für Gebäudeheizungsanlagen vorgesehenen Prüfdruck, der beispielsweise im Bereich von 3 bar bis 10 bar liegen kann, oder bei anderen thermischen Prozessen vernachlässigbar klein ist.

[0004] In einer Weiterbildung wird vorgeschlagen, dass die zumindest zwei Elemente und die Umspritzung aus dem gleichen Kunststoff sind. Dadurch kann die Umspritzung besonders einfach ausgebildet werden. Unter einem gleichen Kunststoff soll dabei insbesondere ein in seiner chemischen Zusammensetzung gleicher Kunststoff verstanden werden. Grundsätzlich ist es aber auch denkbar, die Elemente und/oder die Umspritzung aus unterschiedlichen, zur stoffschlüssigen Verbindung vorgesehenen Kunststoffen auszubilden.

[0005] Der Kunststoff ist dabei vorzugsweise als ein Hochtemperaturkunststoff, insbesondere als ein PPS, ausgebildet. Dadurch kann für das Wärmetauscherbauteil ein hochtemperaturbeständiger Kunststoff gefunden werden, aufgrund dessen das Wärmetauscherbauteil besonders belastbar ist. Grundsätzlich können dabei neben PPS auch andere hochtemperaturbeständige Kunststoffe, wie insbesondere korrosionsbeständige Hochtemperaturkunststoffe, verwendet werden. Unter "PPS" soll dabei insbesondere Polyphenylensulfid verstanden werden, wobei grundsätzlich auch andere hochtemperaturbeständige, thermoplastische Kunststoffe verwendet werden können. Vorzugsweise ist der Hochtemperaturkunststoff faserverstärkt. Besonders vorteilhaft sind der Kunststoff und/oder eine Faserverstärkung chemisch resistent. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Hochtemperaturkunststoff glasfaserverstärkt. Die Faserverstärkung ist dabei vorteilhafterweise zur Erhöhung einer Wärmeleitfähigkeit vorgesehen.

[0006] Ferner wird vorgeschlagen, dass die zumindest zwei Elemente deckungsgleich angeordnete Aussparungen aufweisen, die zur Aufnahme von zumindest einem Teil der Umspritzung vorgesehen sind. Dadurch kann die dichte Verbindung der zumindest zwei Elemente insbesondere bei einer großen Erstreckung und/oder in einer Ausgestaltung, in der die Elemente zur Ausbildung von mehreren Hohlräumen vorgesehen sind, vorteilhaft erreicht werden. Unter "groß" soll dabei insbesondere eine Erstreckung über mehrere Zentimeter, insbesondere

über einige Dezimeter, verstanden werden. Unter einer "Aussparung" soll insbesondere eine durch das Element hindurchgreifende Ausnehmung verstanden werden. Unter "deckungsgleich angeordnet" soll insbesondere verstanden werden, dass jedes der Elemente zumindest eine Aussparung aufweist und die Ausnehmungen in zusammengefügt Zustand so übereinanderliegen, dass sie eine durch beide Elemente hindurchgreifende Aussparung ausbilden.

[0007] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung sind die zumindest zwei Elemente zumindest in Teilbereichen stoffschlüssig miteinander verbunden. Dadurch können die zumindest zwei Elemente besonders fest miteinander verbunden werden. Unter "zumindest in Teilbereichen" soll dabei insbesondere verstanden werden, dass die beiden Elemente zumindest in den Teilbereichen, in denen die Umspritzung angebracht ist, stoffschlüssig miteinander verbunden sind.

[0008] Weiter wird vorgeschlagen, dass das Wärmetauscherbauteil zumindest ein Einlege teil aufweist, das zur Verstärkung einer Verbindung der zumindest zwei Elemente zumindest teilweise in die Umspritzung eingebracht ist. Dadurch kann das Wärmetauscherbauteil für höhere Prüfdrücke ausgelegt werden, wodurch sich eine höhere Betriebssicherheit ergibt. Vorzugsweise unterscheidet sich das zumindest eine Einlege teil bezüglich seines Materials von dem Material der Umspritzung. Besonders bevorzugt sind dabei Einlege teile aus einem faserverstärkten Kunststoff, wie insbesondere Corbonfaser-Einlege teile. Das Einlege teil kann grundsätzlich als ein einzelnes Einlege teil ausgebildet werden, das vor dem Umspritzen gezielt in die Aussparung eingebracht wird oder an einem Rand der zumindest zwei Elemente angeordnet wird. Es ist aber auch denkbar, dass Fasern oder Ähnliches als Einlege teile in ein Material für die Umspritzung eingebracht werden, die dann gemeinsam mit der Umspritzung angebracht werden.

[0009] Ferner wird vorgeschlagen, dass das Wärmetauscherbauteil wenigstens ein Dichte element umfasst, das zwischen die zwei Elemente eingelegt ist. Dadurch kann eine Dichtigkeit erhöht werden, wobei insbesondere bei hohen Drücken eine vorteilhafte Druckverteilung erreicht werden kann.

[0010] Vorteilhafterweise bilden die Elemente eine Verteilerplatte und/oder eine Systemplatte für einen Heizungs Wärmetauscher aus. Dadurch kann das erfindungsgemäße Wärmetauscherbauteil besonders vorteilhaft eingesetzt werden, wodurch ein Bauteil, das sonst einen hohen Konstruktionsaufwand aufweist, einfach und kostengünstig realisiert werden kann. Insbesondere kann dadurch auf eine geschraubte und/oder anderweitig formschlüssige Verbindung der beiden Elemente verzichtet werden, wodurch eine sichere und dauerhaft haltbare Verbindung geschaffen werden kann. Unter einer "Verteilerplatte" soll dabei insbesondere eine

Platte verstanden werden, die Hohlräume aufweist und von dem Betriebsmittelmedium durchströmt werden kann.

[0011] Vorteilhafterweise weist wenigstens eines der Elemente zumindest einen Betriebsmittelanschluss auf, der zur Anbindung eines Zuflusses und/oder eines Abflusses für das Betriebsmittelmedium vorgesehen ist. Dadurch kann das Betriebsmittelmedium einfach in das Wärmetauscherbauteil eingeleitet werden.

[0012] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung weist wenigstens eines der Elemente zumindest einen Anschluss zur Anbindung von zumindest einem Wärmetauscherrohr auf. Dadurch kann das Wärmetauscherbauteil besonders vorteilhaft als Verteilerplatte für einen Rohrwärmetauscher ausgebildet werden. Unter einem "Anschluss zur Anbindung eines Wärmetauscherrohrs" soll dabei insbesondere ein Steckanschluss verstanden werden, in den das Wärmetauscherrohr eingesteckt werden kann. Grundsätzlich ist es aber auch denkbar, dass der Anschluss zur Anbindung eines Wärmetauscherrohrs für eine stoffschlüssige Verbindung des Wärmetauscherrohrs, insbesondere mittels einer Umspritzung, vorgesehen ist.

[0013] Ferner wird ein Wärmetauscher mit zumindest einem Wärmetauscherbauteil zur Leitung eines flüssigen und/oder gasförmigen Betriebsmittelmediums, das zumindest zwei aus einem Kunststoff ausgebildete Elemente aufweist, die in zusammengefügt Zustand zumindest einen Hohlraum ausbilden, der für einen Durchfluss des Betriebsmittelmediums vorgesehen ist, und die durch zumindest eine Umspritzung druckdicht miteinander verbunden sind, insbesondere mit einem erfindungsgemäßen Wärmetauscherbauteil, vorgeschlagen. Dadurch kann ein einfacher und kostengünstiger Wärmetauscher für eine Heizungsanlage, insbesondere eine Gebäudeheizungsanlage, bereitgestellt werden. Vorteilhafterweise ist das Wärmetauscherbauteil, das die zumindest zwei Elemente aufweist, als eine Verteilerplatte und/oder Systemplatte ausgebildet.

[0014] Weiter ist es vorteilhaft, wenn der Wärmetauscher zumindest ein Wärmetauscherrohr aufweist, das Längen ausgleichend mit zumindest einem der Elemente verbunden ist. Dadurch kann eine durch eine Wärmeausdehnung bedingte Längenausdehnung des Wärmetauscherrohrs, die von anderen Bauteilen abweicht, beispielsweise aufgrund unterschiedlicher Temperaturbelastungen und/oder unterschiedlicher Längenausdehnungskoeffizienten, einfach ausgeglichen werden. Unter "Längen ausgleichend" soll dabei insbesondere verstanden werden, dass das Wärmetauscherrohr entlang seiner Haupterstreckungsrichtung verschiebbar mit dem Element verbunden ist, wie insbesondere durch eine Steckverbindung.

[0015] Zudem wird vorgeschlagen, dass der Wärmetauscher zumindest ein weiteres Wärmetauscherbauteil umfasst, das zumindest teilweise aus Kunststoff ausgebildet und durch eine Umspritzung mit dem Wärmetauscherbauteil verbunden ist. Dadurch kann eine stabile

komplexe Struktur geschaffen werden, wie insbesondere ein Plattenwärmetauscher, der eine Mehrzahl von miteinander verbundenen Systemplatten aufweist, die jeweils erfindungsgemäß ausgebildet sind.

[0016] Außerdem wird ein Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Wärmetauscherbauteils, insbesondere zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers, vorgeschlagen, bei dem zumindest zwei aus einem Kunststoff ausgebildete Elemente zur Ausbildung zumindest eines Hohlraums, der für einen Durchfluss des Betriebsmittelmediums vorgesehen ist, zusammengefügt und durch wenigstens eine Umspritzung miteinander verbunden werden.

Zeichnungen

[0017] 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.

[0018] Es zeigen:

- Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Wärmetauscherbauteil in einer perspektivischen Aufsicht,
- Fig. 2 das Wärmetauscherbauteil aus Fig. 1 in einer Ansicht von unten,
- Fig. 3 einen Querschnitt durch das Wärmetauscherbauteil in einem aneinandergefügteten Zustand,
- Fig. 4 das Wärmetauscherbauteil nach einer Verbindung mittels einer Umspritzung,
- Fig. 5 einen Teil eines Wärmetauschers mit einem erfindungsgemäßen Wärmetauscherbauteil,
- Fig. 6 ein als Systemplatte ausgebildetes erfindungsgemäßes Wärmetauscherbauteil,
- Fig. 7 die Systemplatte aus Fig. 6 im Verbund mit weiteren Systemplatten und
- Fig. 8, Fig. 9 zwei weitere Ausgestaltungen eines Plattenwärmetauschers mit Systemplatten.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0019] In den Figuren 1 bis 4 ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wärmetauscherbauteils 1 3a gezeigt. Das Wärmetauscherbauteil 1 3a ist für einen Wärmetauscher einer Gebäudeheizungsanlage vorgesehen. Das Wärmetauscherbauteil 1 3a bildet eine Verteilerplatte aus, die für einen Einbau in den nicht näher dargestellten Wärmetauscher vorgesehen ist und an die eine Mehrzahl von Wärmetauscher-

rohren angebunden werden kann. Die Wärmetauscherrohre sind dazu vorgesehen, einen Wärmeaustausch zwischen einem Betriebsmittelmedium, das die Wärmetauscherrohre durchströmt, und einem Betriebsmittelmedium, das die Wärmetauscherrohre umgibt, zu bewirken.

[0020] Das Wärmetauscherbauteil 1 3a weist zwei Elemente 10a, 11a auf, die die Verteilerplatte ausbilden. Die Verteilerplatte ist dazu vorgesehen, das Betriebsmittelmedium definiert durch die Wärmetauscherrohre zu leiten. Eines der beiden Elemente 10a, 11a bildet eine Anschlussplatte zum Anschluss der Wärmetauscherrohre aus. Das Element 11a umfasst eine Mehrzahl von Anschlüssen 22a für die Wärmetauscherrohre. Die Anschlüsse 22a für die Wärmetauscherrohre sind als Ausnehmungen in dem Element 11a ausgebildet. Die Anschlüsse 22a bilden Steckanschlüsse aus, in die die Wärmetauscherrohre eingesteckt werden können.

[0021] In zusammengefügteten Zustand sind die beiden Elemente 10a, 11a zur Durchleitung des Betriebsmittelmediums, das in die Wärmetauscherrohre geleitet werden soll, vorgesehen. In zusammengefügteten Zustand bilden die zwei Elemente 10a, 11a mehrere, voneinander getrennte Hohlräume 12a aus, die Leitungen für das Betriebsmittelmedium ausbilden. Die Hohlräume 12a verbinden dabei jeweils wenigstens zwei der Anschlüsse 22a für die Wärmetauscherrohre miteinander. Die Ausnehmungen sind dazu vorgesehen, das Betriebsmittelmedium von einem der Wärmetauscherrohre in das nächste Wärmetauscherrohr zu leiten.

[0022] Das eine Element 11a ist dabei im Wesentlichen zur Ausbildung der Anschlüsse 22a für die Wärmetauscherrohre vorgesehen. Die Anschlüsse 22a sind als das Element 11a durchsetzende Aussparungen ausgebildet. Das andere Element 10a ist dazu vorgesehen, die Anschlüsse 22a untereinander zu verbinden. Eines der beiden Elemente 10a, 11a kann dabei grundsätzlich noch zusätzlich wenigstens einen Betriebsmittelanschluss aufweisen, der zur Anbindung eines Zulaufs oder Abflusses vorgesehen ist. In diesem Ausführungsbeispiel bilden die beiden Elemente 10a, 11a eine Verteilerplatte aus, die lediglich zur Umlenkung des durch die Wärmetauscherrohre strömenden Betriebsmittelmediums vorgesehen ist. Die Betriebsmittelanschlüsse für den Zufluss und den Abfluss des Betriebsmittelmediums in die Wärmetauscherrohre sind in diesem Ausführungsbeispiel durch eine nicht näher dargestellte zweite Verteilerplatte realisiert, die an gegenüberliegenden Enden der Wärmetauscherrohre angeordnet ist und die im Wesentlichen gleich ausgestaltet ist.

[0023] Im Unterschied zu dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist es auch denkbar, die Anschlüsse 22a mittels Anschlusselementen auszubilden, die fest mit dem Element 11a verbunden sind. Bei einer solchen Ausgestaltung könnten die Anschlusselemente aus einem Kunststoff ausgebildet sein, der sich von dem Kunststoff des Elements 11a unterscheidet. Grundsätzlich ist es aber auch denkbar, bei einer solchen Ausgestaltung die

Anschlusselemente aus Metall auszubilden. Vorzugsweise sind die Anschlusselemente mittels einer Umspritzung mit dem Element 11a verbunden.

[0024] Die zwei Elemente 10a, 11a sind aus einem Kunststoff ausgebildet. An einer Seite 19a, 20a, an der die beiden Elemente 10a, 11a zusammengefügt sind, sind beide Elemente 10a, 11a im Wesentlichen plan ausgebildet. Die Anschlüsse 22a des einen Elements 11a, die für die Anbindungen der Wärmetauscherrohre vorgesehen sind, sind mittels Aussparungen in der im Wesentlichen plan ausgeführten Seite 20a des Elements 11a ausgeführt. Das andere Element 10a weist an der im Wesentlichen plan ausgeführten Seite 19a Vertiefungen auf, durch die die von den Anschlüssen 22a ausgebildeten Aussparungen miteinander verbindbar sind. Die im Wesentlichen planen Seiten 19a, 20a sind dabei im Rahmen einer Fertigungstoleranz ausreichend plan ausgeführt, um die Elemente 10a, 11a druckdicht miteinander zu verbinden. In zusammengefügtem Zustand bilden die einzelnen Vertiefungen und Aussparungen strömungstechnisch voneinander getrennte Betriebsmittelleitungen aus, durch die das Betriebsmittelmedium hindurchgeführt werden kann.

[0025] Zur druckdichten Verbindung der zumindest zwei Elemente 10a, 11a umfasst das Wärmetauscherbauteil 1 3a eine Umspritzung 14a. Die beiden Elemente 10a, 11a und die Umspritzung 14a sind aus dem gleichen Kunststoff gefertigt. Als Kunststoff wird PPS (Polyphenylensulfid) verwendet. Die Elemente 10a, 11a sind damit aus einem Hochleistungskunststoff gefertigt, der für eine Dauertemperaturbelastung mit Temperaturen von ca. 80°C bis 120°C, wie sie bei einem Betriebsmittelmedium einer Heizungsanlage auftreten, ausgelegt ist. Grundsätzlich ist der Kunststoff, aus dem die Elemente 10a, 11a gefertigt sind, für eine Dauertemperaturbelastung von zumindest 200°C ausgelegt, wobei die Elemente 10a, 11a grundsätzlich zumindest kurzzeitig höhere Temperaturbelastungen vertragen können. In den Kunststoff, aus dem die Elemente 10a, 11a gefertigt sind, können dabei Fasern oder andere Einlegeeile eingebracht sein, die eine Wärmeleitfähigkeit der Elemente 10a, 11a verbessern. Beispielsweise können die Elemente 10a, 11a aus einem kohlenstofffaserverstärkten Kunststoff gefertigt sein.

[0026] Zur Verbindung mittels der Umspritzung 14a umfassen die Elemente 10a, 11a eine Mehrzahl von Aussparungen 15a, die in den Elementen 10a, 11a deckungsgleich angeordnet sind. Bei einem Aneinanderlegen der planen Seiten 19a, 20a liegen die Aussparungen 15a übereinander. In einem solchen Zustand bilden jeweils zwei einander gegenüberliegende Aussparungen 15a eine einzige durchgängige Aussparung aus, die durch beide Elemente 10a, 11a hindurchgreift. Die Aussparungen 15a in den Elementen 10a, 11a sind dabei als Bohrungen ausgebildet.

[0027] Die Elemente 10a, 11a weisen weiter jeweils einen Rand auf, der ebenfalls für eine deckungsgleiche Anordnung vorgesehen ist. Randmaße der beiden Ele-

mente 10a, 11a sind in etwa gleich groß. Zum Verbinden können die beiden Elemente 10a, 11a damit deckungsgleich übereinandergelegt werden, wobei die Elemente 10a, 11a dann in einem Bereich, der von dem Rand umschlossen ist, die durchgreifenden Aussparungen 15a aufweisen.

[0028] Weiter weist das Wärmetauscherbauteil 1 3a Dichtelemente 25a auf, die zwischen die beiden Elemente 10a, 11a eingelegt sind. Die Dichtelemente 25a sind als Ringdichtungen ausgeführt. Die Dichtelemente 25a sind dabei jeweils so angeordnet, dass sie vollständig zwischen den beiden Elementen 10a, 11a angeordnet sind. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel läuft jedes der Dichtelemente 25a um eine der Vertiefungen herum, die in das Element 10a eingebracht sind und die in montiertem Zustand einen der Hohlräume 12a begrenzen. Die Dichtelemente 25a können beispielsweise aus Gummi ausgeführt sein. Die Elemente 10a, 11a weisen zur Aufnahme der Dichtelemente 25a Vertiefungen auf, die in montiertem Zustand deckungsgleich übereinander liegen. In montiertem Zustand sind die Dichtelemente 25a vollständig durch die Verbindung der Elemente 10a, 11a über die Umspritzung 14a fixiert.

[0029] Zum Anbringen der Umspritzung 14a werden die beiden Elemente 10a, 11a deckungsgleich aufeinander gelegt. Anschließend werden die Elemente 10a, 11a an ihrem Rand und im Bereich der Aussparungen 15a umspritzt. Die Umspritzung 14a umgreift damit den gemeinsamen Rand der Elemente 10a, 11a. Außerdem durchsetzt die Umspritzung 14a die Aussparungen 15a. Die Umspritzung 14a wird dabei einteilig in einem Umspritzungsvorgang aufgebracht. Grundsätzlich ist es aber auch denkbar, den Rand und/oder die einzelnen Aussparungen 15a wenigstens teilweise in voneinander getrennten Schritten zu umspritzen, wodurch die Umspritzung 14a dann mehrere Teilbereiche aufweisen würde.

[0030] Die Umspritzung 14a verbindet die Elemente 10a, 11a druckdicht miteinander. In Teilbereichen, in denen die Umspritzung 14a die beiden Elemente 10a, 11a umgreift, bewirkt die Umspritzung 14a eine Kraft, die die Elemente 10a, 11a aneinanderpresst. Aufgrund der planen Ausgestaltung der Elemente 10a, 11a an den aufeinander liegenden Seiten 19a, 20a sind Zwischenräume zwischen den Elementen 10a, 11a vernachlässigbar klein, und es ist eine druckdichte Verbindung der Elemente 10a, 11a realisiert. Die Verbindung ist dabei zumindest für Drücke des Betriebsmittelmediums kleiner als 5 bar ausgelegt.

[0031] Zur Verstärkung der Verbindung sind in die Umspritzung 14a Einlegeeile 26a eingebracht. Die Einlegeeile 26a sind in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Fasern ausgeführt, die in der Umspritzung 14a enthalten sind. Die Fasern werden dabei bereits vor dem Umspritzungsvorgang in die Umspritzung 14a eingebracht. Sie weisen einen wesentlichen höheren Schmelzpunkt auf als der Kunststoff, aus dem die Umspritzung 14a ist.

[0032] Grundsätzlich ist es auch möglich, anstelle oder zusätzlich zu Fasern starre Einlegeteile zu verwenden, die vor dem Umspritzungsvorgang an den Elementen 10a, 11a positioniert werden und die nach dem Umspritzungsvorgang vollständig von der Umspritzung 14a umschlossen sind. Beispielsweise können am Rand der Elemente 10a, 11a als Einlegeteile Klammern angeordnet werden, die vor dem Umspritzungsvorgang montiert werden. Grundsätzlich auch denkbar sind Einlegeteile, die durch die Aussparungen 15a hindurchgeführt sind. Diese können beispielsweise in Form von Ankerelementen ausgeführt werden, die erst durch die Umspritzung 14a fixiert werden. Es ist aber auch eine Ausführung als Klammern denkbar.

[0033] Die Umspritzung 14a verbindet die Elemente 10a, 11a in Teilbereichen 16a, 17a stoffschlüssig miteinander. Zum Umspritzen werden die Elemente 10a, 11a auf eine Temperatur erwärmt, die nahe einer Schmelztemperatur des Kunststoffes liegt. Durch einen Wärmeübertrag während des Umspritzens erwärmen sich die Elemente 10a, 11a weiter, wodurch die beiden Elemente 10a, 11a in den Teilbereichen 16a, 17a, in denen die Umspritzung 14a sie umschließt, stoffschlüssig miteinander verschmelzen. In Bereichen, in denen die Elemente 10a, 11a nicht umspritzt sind, liegen die beiden Elemente 10a, 11a plan aufeinander, sind jedoch nicht stoffschlüssig miteinander verbunden. Da die beiden Elemente 10a, 11a und die Umspritzung 14a aus dem gleichen Kunststoff sind, führt die Umspritzung 14a zu einer teilweise einstückigen Ausbildung der beiden Elemente 10a, 11a.

[0034] Einer der Teilbereiche 16a, 17a, in denen die Elemente 10a, 11a stoffschlüssig miteinander verbunden sind, ist dabei der Rand der Elemente 10a, 11a. In diesem Teilbereich 16a umgreift die Umspritzung 14a beide Elemente 10a, 11a, wodurch die Elemente 10a, 11a während des Anbringens der Umspritzung 14a teilweise miteinander verschmelzen. Analog umgreift die Umspritzung 14a die Elemente 10a, 11a im Bereich der Aussparungen 15a, wodurch auch in diesem Teilbereich 17a, der jeweils durch die Aussparungen 15a definiert ist, die beiden Elemente 10a, 11a miteinander verschmelzen. Durch das Verschmelzen der Elemente 10a, 11a miteinander und das Verschmelzen mit der Umspritzung 14a sind die Elemente 10a, 11a stoffschlüssig miteinander verbunden.

[0035] In den Figuren 5 und 6 sind zwei weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung gezeigt. Die nachfolgenden Beschreibungen beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleichbleibender Bauteile, Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesondere der Figuren 1 bis 4, verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist der Buchstabe a in den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels in den Figuren 1 bis 4 durch die Buchstaben b und c in den Bezugszeichen der Ausführungsbeispiele der Figuren 5 und 6 ersetzt.

Bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, kann grundsätzlich auch auf die Zeichnungen und/oder die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesondere der Figuren 1 bis 4, verwiesen werden.

[0036] Figur 5 zeigt einen Teil eines Wärmetauschers mit einem Wärmetauscherbauteil 13b, das im Wesentlichen analog zu dem vorangegangenen Ausführungsbeispiel ausgestaltet ist. Das Wärmetauscherbauteil 13b umfasst zwei Elemente 10b, 11b, die aus Kunststoff ausgebildet sind und durch eine Umspritzung 14b druckdicht miteinander verbunden sind. Die Elemente 10b, 11b umschließen mehrere Hohlräume 12b, die für einen Durchfluss eines Betriebsmittelmediums vorgesehen sind.

[0037] Das Wärmetauscherbauteil 13b, das die mittels der Umspritzung 14b stoffschlüssig miteinander verbundenen Elemente 10b, 11b aufweist, ist als eine Verteilerplatte ausgebildet. Der Wärmetauscher umfasst weiter eine Mehrzahl von Wärmetauscherrohren 18b, die mit einem der Elemente 10b, 11b verbunden sind. Das Element 11b umfasst eine Mehrzahl von Anschlüssen 22b für die Wärmetauscherrohre 18b. Das Element 10b weist einen Betriebsmittelanschluss 21 b auf, der für einen Zufluss oder einen Abfluss des Betriebsmittelmediums vorgesehen ist.

[0038] Mittels der Anschlüsse 22b sind die Wärmetauscherrohre 18b Längen ausgleichend mit dem Element 11b verbunden. Die Anschlüsse 22b bilden Steckaufnahmen für die Wärmetauscherrohre 18b aus. Indem die Wärmetauscherrohre 18b in die Anschlüsse 22b eingesteckt sind, können sie sich bei einer Längenänderung, die insbesondere durch Temperaturänderungen bewirkt werden kann, in den Anschlüssen 22b verschieben. Längenänderungen der Wärmetauscherrohre 18b, denen beispielsweise Temperaturänderungen zugrunde liegen können, werden damit durch die Anschlüsse 22b ausgeglichen.

[0039] Zur Anbindung der Wärmetauscherrohre 18b ist grundsätzlich eine lediglich gesteckte Verbindung denkbar. Die Wärmetauscherrohre 18b können in diesem Fall aus einem Metall gefertigt sein. Insbesondere ist es aber auch möglich, die Wärmetauscherrohre 18b aus dem gleichen Kunststoff wie die Elemente 10b, 11b auszubilden und mittels einer weiteren Umspritzung fest mit dem Element 11b zu verbinden.

[0040] Das Wärmetauscherbauteil 13b selbst weist im Unterschied zu dem vorangegangenen Ausführungsbeispiel eine wesentlich größere Dimensionierung auf, entspricht konstruktiv im Wesentlichen aber dem vorangegangenen Ausführungsbeispiel. Bezüglich einer Ausgestaltung des Wärmetauscherbauteils 13b selbst soll daher auf die Beschreibung des vorangegangenen Ausführungsbeispiels verwiesen werden.

[0041] Figur 6 zeigt als ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung ein Wärmetauscherbauteil 13c, das als eine Systemplatte ausgebildet ist. Die Systemplatte ist für einen Wärmetauscher vorgesehen. Das Wärmetauscherbauteil 13c umfasst zwei Elemente 10c, 11c, die

in zusammengefügt Zustand einen Hohlraum ausbilden, der für einen Durchfluss eines Betriebsmittelmediums vorgesehen ist. Das Wärmetauscherbauteil 1 3c ist für einen direkten Wärmeaustausch zwischen dem in dem Wärmetauscherbauteil 1 3c geführten Betriebsmittelmedium und einem umgebenden Betriebsmittelmedium vorgesehen. Figur 6 zeigt dabei das Wärmetauscherbauteil 1 3c, bevor es umspritzt wird.

[0042] Der nicht näher dargestellte Hohlraum in dem Wärmetauscherbauteil 1 3c ist als eine einzige, durchgängige Betriebsmittelleitung ausgebildet, die das Wärmetauscherbauteil 1 3c durchsetzt. Die Betriebsmittelleitung ist dabei innerhalb des Wärmetauscherbauteils 1 3c mehrfach gekrümmt, wodurch eine Länge, die die Betriebsmittelleitung aufweist, wesentlich größer ist als eine Kantenlänge der Elemente 10c, 11c. Die Betriebsmittelleitung durchsetzt dabei das Wärmetauscherbauteil 1 3c mit einem Verlauf, der für ein Gegenstromverfahren vorgesehen ist, d.h., die Betriebsmittelleitung verläuft in einem mittleren Teilbereich jeweils parallel zu einer Kante der Elemente 10c, 11c und ist jeweils in Randbereichen um einen Winkel von 180 Grad umgelenkt.

[0043] Eines der Elemente 10c, 11c bildet eine seitliche Begrenzung der Betriebsmittelleitung aus. Die Betriebsmittelleitung ist in das andere der Elemente 10c, 11c eingebracht. Zur Ausbildung der Betriebsmittelleitung ist in das Element 11c eine Nut, bzw. eine nutförmige Aussparung eingebracht, deren Verlauf einen Verlauf der Betriebsmittelleitung in zusammengefügt Zustand definiert. Die Nut kann beispielsweise mittels eines Fräsverfahrens in das Element 11c eingebracht werden. Grundsätzlich sind aber auch andere Verfahren denkbar.

[0044] Das in diesem Ausführungsbeispiel gezeigte Wärmetauscherbauteil 1 3c ist zur Verbindung mit weiteren Wärmetauscherbauteilen 23c, 24c vorgesehen (vgl. Fig. 5). Die weiteren Wärmetauscherbauteile 23c, 24c sind analog zu dem gezeigten Wärmetauscherbauteil 1 3c ausgestaltet. Die Wärmetauscherbauteile 1 3c, 23c, 24c können in beliebiger Anzahl mit weiteren, nicht näher dargestellten Wärmetauscherbauteilen zu einem Wärmetauscher zusammengeschaltet werden, wobei das Betriebsmittelmedium die Wärmetauscherbauteile 1 3c, 23c, 24c nacheinander und/oder parallel durchströmt. Die Wärmetauscherbauteile 1 3c, 23c, 24c sind dabei beabstandet angeordnet, wodurch das die Wärmetauscherbauteile 1 3c, 23c, 24c umgebende Betriebsmittelmedium zwischen den Wärmetauscherbauteilen 1 3c, 23c, 24c hindurchströmen kann, während das andere Betriebsmittelmedium in den Wärmetauscherbauteilen 1 3c, 23c, 24c geführt wird. Die Wärmetauscherbauteile 1 3c, 23c, 24c sind dazu lediglich an zwei einander gegenüberliegenden Seiten miteinander gekoppelt, wodurch das umgebende Betriebsmittelmedium an einer Seite der Wärmetauscherbauteile 1 3c, 23c, 24c zwischen die Wärmetauscherbauteile 1 3c, 23c, 24c einströmen und an der gegenüberliegenden Seite ausströmen kann.

[0045] Die Wärmetauscherbauteile 1 3c, 23c, 24c können grundsätzlich eine beliebige Grundform aufweisen,

wie beispielsweise rund oder oval. Grundsätzlich ist es auch denkbar, das Wärmetauscherbauteil 1 3c drei- oder mehrteilig auszubilden. Beispielsweise ist es denkbar, zur Ausbildung der Betriebsmittelleitung in eines der Elemente 10c, 11c eine durchgreifende Ausnehmung einzubringen und anschließend die Ausnehmung durch beidseits angeordnete Elemente, die mittels einer Umspritzung fest mit dem die Ausnehmung aufweisenden Element verbunden sind, als eine Betriebsmittelleitung auszubilden. Zudem ist es durch eine äquivalente Ausgestaltung auch denkbar, ein mehrschichtiges Wärmetauscherbauteil, beispielsweise mit vier oder fünf Elementen, bereitzustellen, bei dem die unterschiedlichen Elemente zur Ausbildung eines komplexen Betriebsmittelleitungssystems, beispielsweise mit kreuzenden Betriebsmittelleitungen, verwendet werden.

[0046] Figur 6 zeigt einen weiteren Verbund von Wärmetauscherbauteilen 13d, 23d, 24d. Im Unterschied zum vorangegangenen Ausführungsbeispiel weisen die Wärmetauscherbauteile 13d, 23d, 24d jeweils eine Ausnehmung auf, die dazu vorgesehen ist, das umgebende Betriebsmittelmedium in einen Zwischenraum zwischen die Wärmetauscherbauteile 13d, 23d, 24d einzubringen. Die Wärmetauscherbauteile 13d, 23d, 24d sind an drei von vier Seiten miteinander gekoppelt, wodurch das umgebende Betriebsmittelmedium, das über die Ausnehmungen einströmt, an der verbleibenden Seite der Wärmetauscherbauteile 13d, 23d, 24d ausströmen kann.

[0047] Figur 7 zeigt einen weiteren Verbund von Wärmetauscherbauteilen 1 3e, 23e, 24e, die ebenfalls jeweils eine Ausnehmung aufweisen, die dazu vorgesehen ist, das umgebende Betriebsmittelmedium in einen Zwischenraum zwischen die Wärmetauscherbauteile 1 3e, 23e, 24e einzubringen. Im Unterschied zum vorangegangenen Ausführungsbeispiel ist die Ausnehmung zentral angeordnet und die Wärmetauscherbauteile 1 3e, 23e, 24e sind so miteinander gekoppelt, dass das umgebende Betriebsmittelmedium, das über die Ausnehmungen einströmt, an sämtlichen Seiten der Wärmetauscherbauteile 1 3e, 23e, 24e ausströmen kann. Grundsätzlich kann die Ausnehmung an beliebiger Stelle angeordnet sein.

Bezugszeichen

[0048]

10 Element

11 Element

12 Hohlraum

13 Wärmetauscherbauteil

14 Umspritzung

15 Aussparung

16 Teilbereich

17 Teilbereich

18 Wärmetauscherrohr

19 Seite

20 Seite

21 Betriebsmittelanschluss

22 Anschluss

23 Wärmetauscherbauteil

24 Wärmetauscherbauteil

25 Dichtelemente

26 Einlegeteil

Patentansprüche

1. Wärmetauscherbauteil zur druckdichten Leitung eines flüssigen und/oder gasförmigen Betriebsmittelmediums, mit zumindest zwei Elementen (10a, 11a; 10b, 11b; 10c, 11c), die in zusammengefügtm Zustand zumindest einen Hohlraum (12a; 12b) ausbilden, der für einen Durchfluss des Betriebsmittelmediums vorgesehen ist, wobei zumindest die zwei Elemente (10a, 11a; 10b, 11b; 10c, 11c) zumindest teilweise aus einem Kunststoff ausgebildet sind, der für eine druckdichte Umspritzung (14a; 14b) vorgesehen ist,

gekennzeichnet durch

zumindest eine Umspritzung (14a; 14b), die zumindest die zwei Elemente (10a, 11a; 10b, 11b; 10c, 11c) druckdicht miteinander verbindet.

2. Wärmetauscherbauteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest zwei Elemente (10a, 11a; 10b, 11b; 10c, 11c) und die Umspritzung (14a; 14b) aus dem gleichen Kunststoff sind.

3. Wärmetauscherbauteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff als ein PPS ausgebildet ist.

4. Wärmetauscherbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest zwei Elemente (10a, 11a; 10b, 11b; 10c, 11c) deckungsgleich angeordnete Aussparungen (15a) aufweisen, die zur Aufnahme von zumindest einem Teil der Umspritzung (14a) vorgesehen

sind.

5. Wärmetauscherbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die zumindest zwei Elemente (10a, 11a; 10b, 11b) zumindest in Teilbereichen (16a, 17a) stoffschlüssig miteinander verbunden sind.

6. Wärmetauscherbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

gekennzeichnet durch

zumindest ein Einlegeteil (26a), das zur Verstärkung einer Verbindung der zumindest zwei Elemente (10a, 11a) zumindest teilweise in die Umspritzung (14a) eingebracht ist.

7. Wärmetauscherbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

gekennzeichnet durch

wenigstens ein Dichtelement (25a), das zwischen die zwei Elemente (10a, 11a) eingelegt ist.

8. Wärmetauscherbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Elemente (10a, 11a; 10b, 11b; 10c, 11c) eine Verteilerplatte und/oder eine Systemplatte für einen Heizungswärmetauscher ausbilden.

9. Wärmetauscherbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens eines der Elemente (10b; 10c) zumindest einen Betriebsmittelanschluss (21 b) aufweist, der zur Anbindung eines Zuflusses und/oder eines Abflusses für das Betriebsmittelmedium vorgesehen ist.

10. Wärmetauscherbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens eines der Elemente (11a; 11b) zumindest einen Anschluss (22a; 22b) zur Anbindung von zumindest einem Wärmetauscherrohr aufweist.

11. Wärmetauscher mit zumindest einem Wärmetauscherbauteil (13a; 13b) zur Leitung eines flüssigen und/oder gasförmigen Betriebsmittelmediums, das zumindest zwei aus einem Kunststoff ausgebildete Elemente (10a, 11a; 10b, 11b; 10c, 11c) aufweist, die in zusammengefügtm Zustand zumindest einen Hohlraum (12a; 12b) ausbilden, der für einen Durchfluss des Betriebsmittelmediums vorgesehen ist, die durch zumindest eine Umspritzung (14a; 14b) druckdicht miteinander verbunden sind, insbesondere mit einem Wärmetauscherbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

12. Wärmetauscher nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Wärmetauscherbauteil, das zumindest die zwei
Elemente (10a, 11a; 10b, 11b; 10c, 11c) aufweist,
als eine Verteilerplatte und/oder eine Systemplatte 5
ausgebildet ist.
13. Wärmetauscher nach Anspruch 10 oder 11,
gekennzeichnet durch
zumindest ein Wärmetauscherrohr (18b), das Län- 10
gen ausgleichend mit zumindest einem der Elemen-
te (11b) verbunden ist.
14. Wärmetauscher zumindest nach Anspruch 10,
gekennzeichnet durch 15
zumindest ein weiteres Wärmetauscherbauteil
(23c), das zumindest teilweise aus Kunststoff aus-
gebildet und **durch** eine Umspritzung mit dem Wär-
metauscherbauteil (13c) verbunden ist. 20
15. Verfahren zur Herstellung eines Wärmetauscher-
bauteils (13a; 1 3b; 13c) nach einem der Ansprüche
1 bis 9, insbesondere zur Herstellung eines Wärme-
tauschers nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass 25
zumindest zwei aus einem Kunststoff ausgebildete
Elemente (10a, 11a; 10b, 11b; 10c, 11c) zur Ausbil-
dung zumindest eines Hohlraums (12a; 12b), der für
einen Durchfluss des Betriebsmittelmediums vorge-
sehen ist, zusammengefügt und durch wenigstens 30
eine Umspritzung (14a; 14b) miteinander verbunden
werden.

35

40

45

50

55

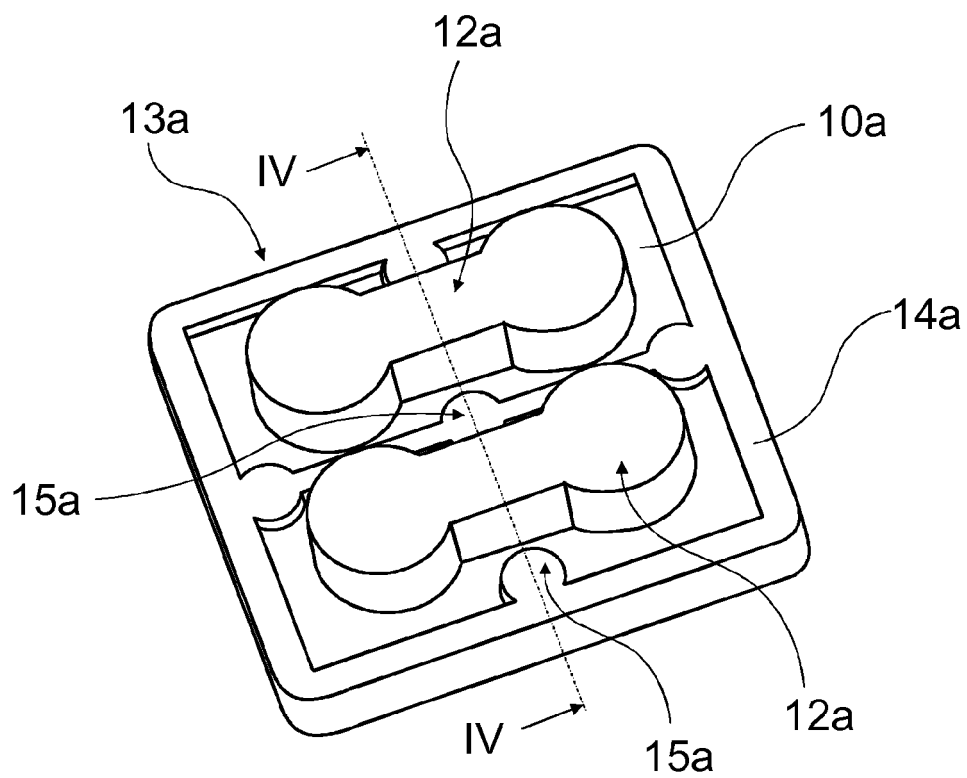


Fig. 1

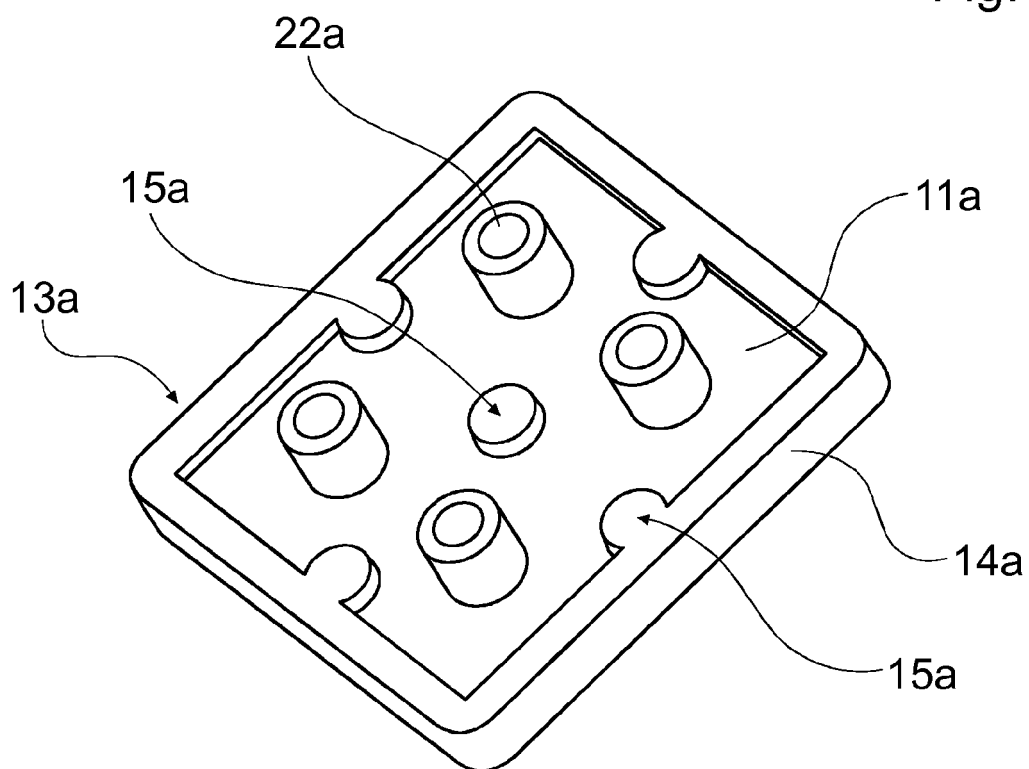


Fig. 2

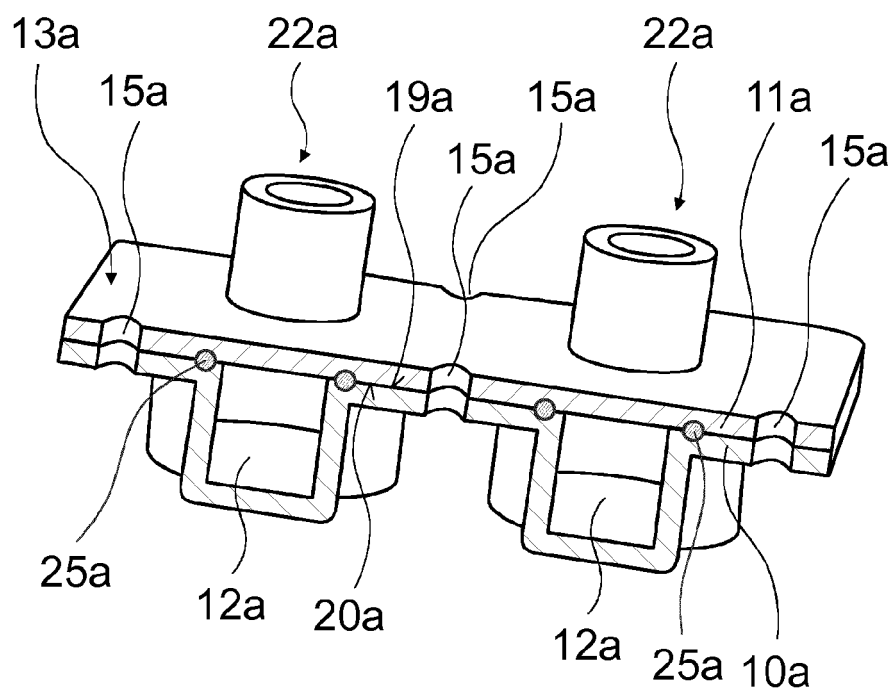


Fig. 3

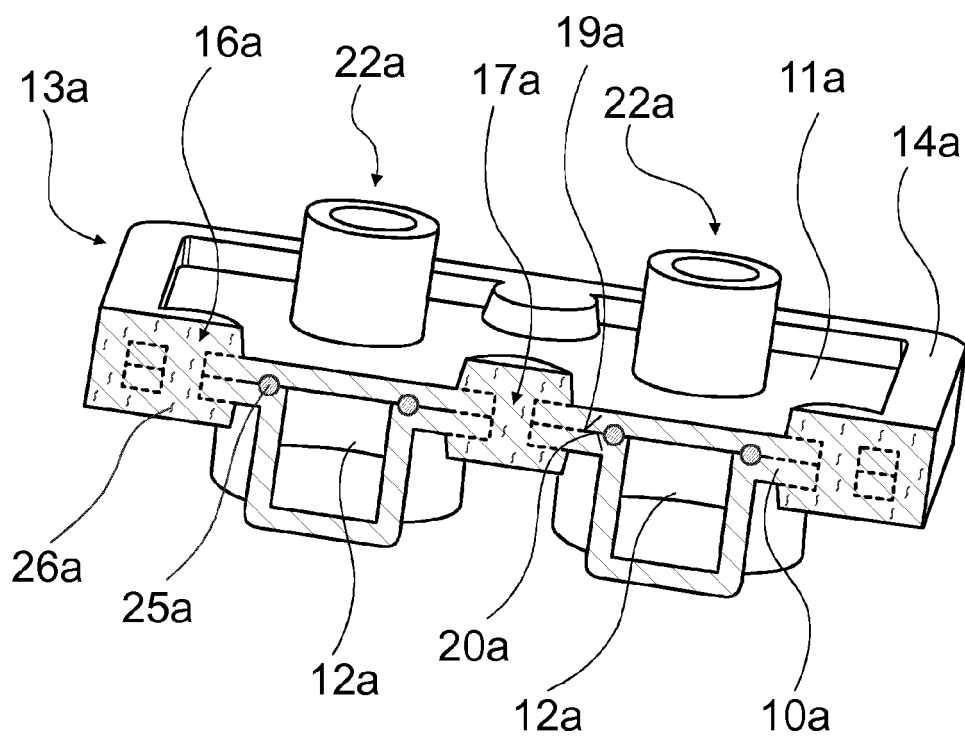


Fig. 4

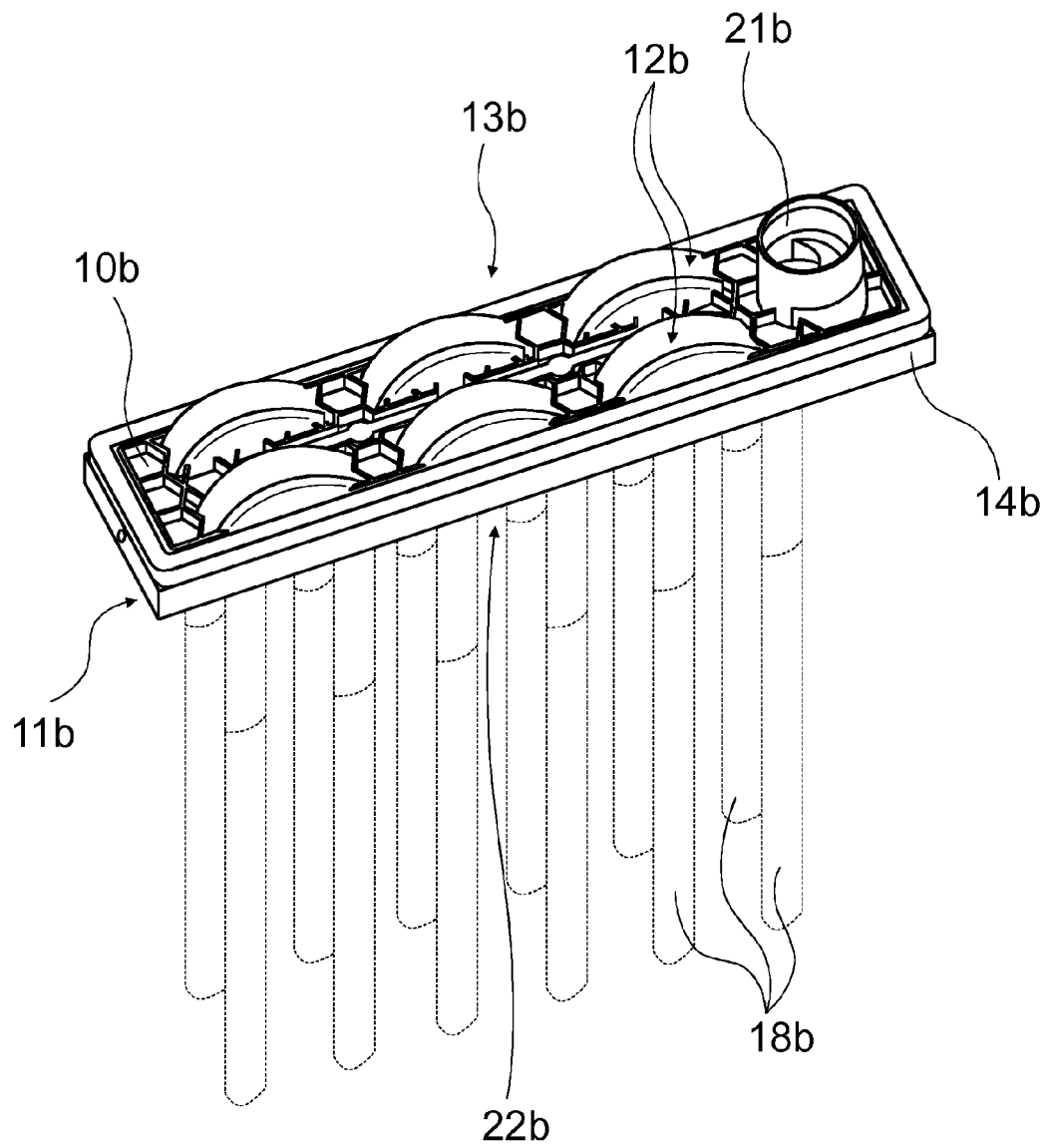


Fig. 5

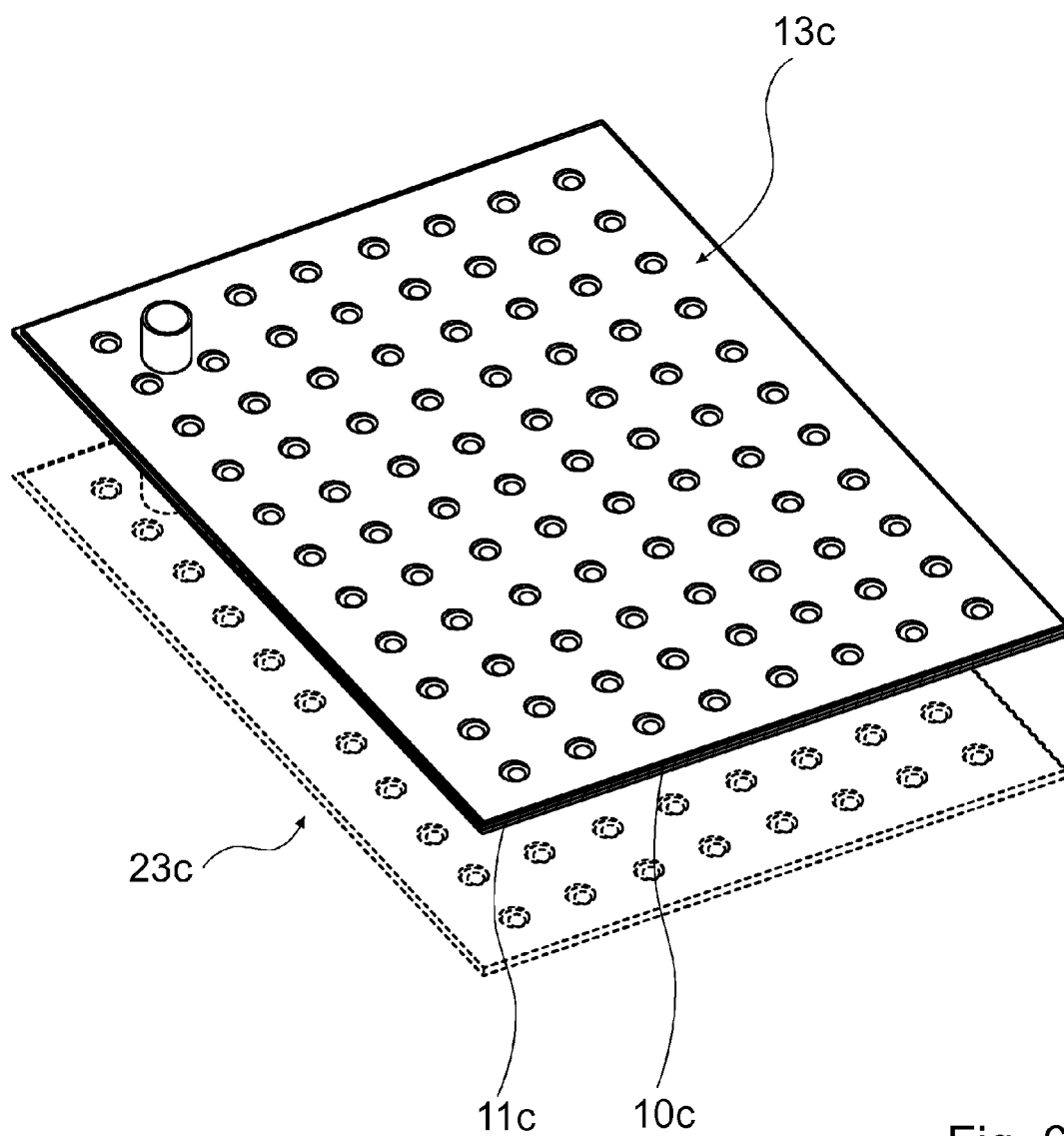


Fig. 6

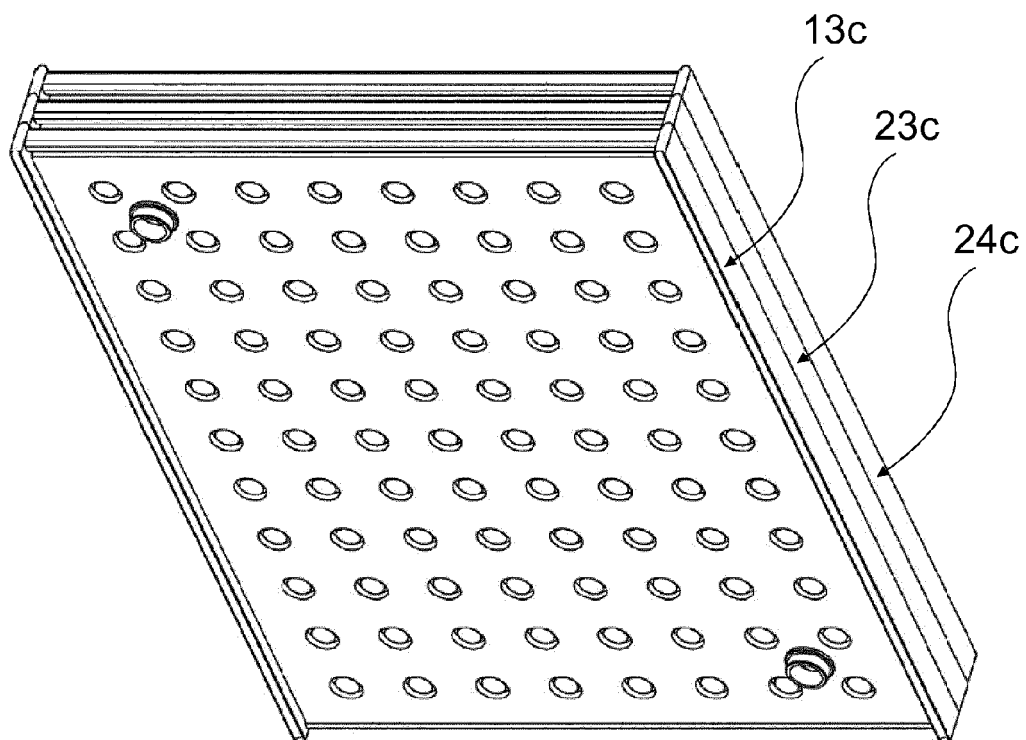


Fig. 7

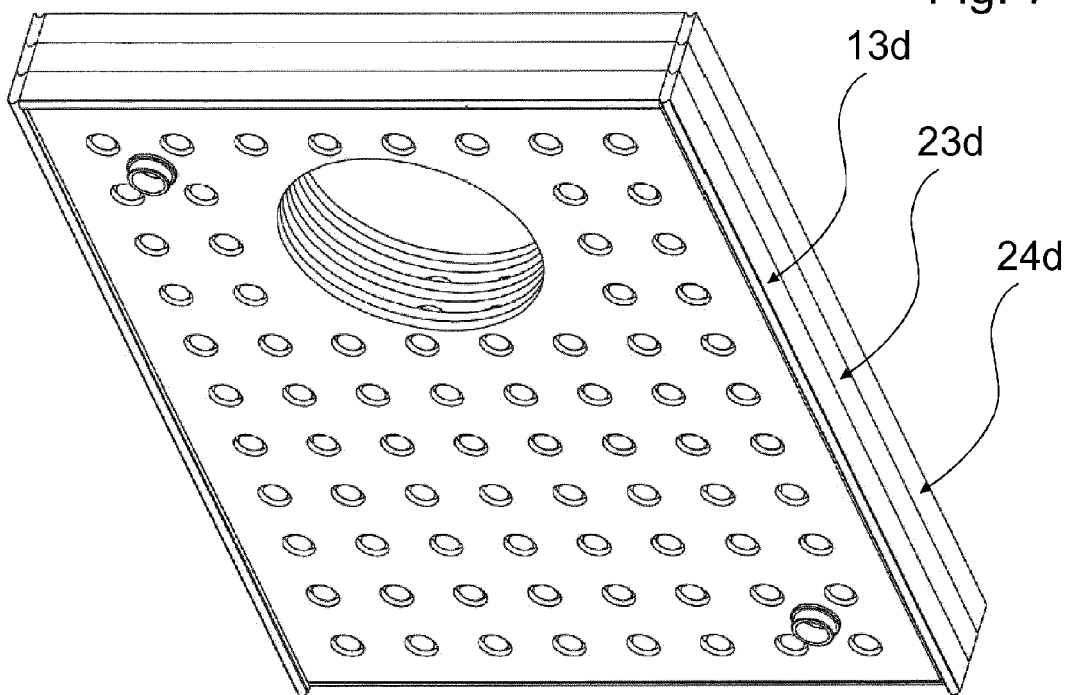


Fig. 8

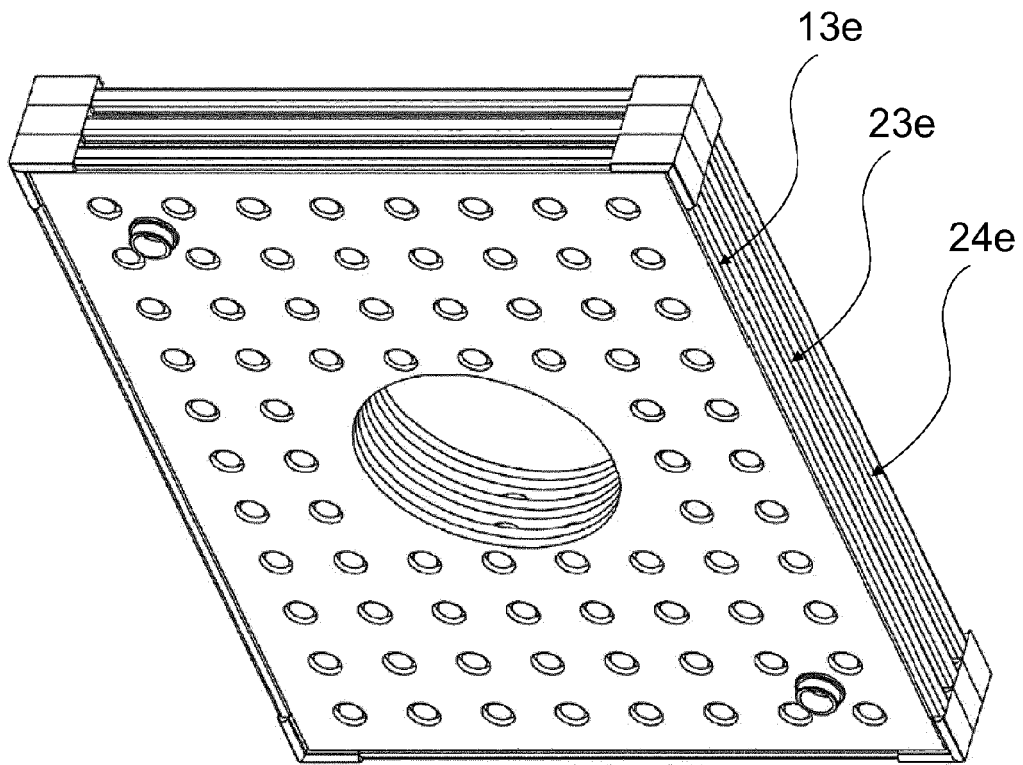


Fig. 9