

(19)



(11)

EP 4 375 604 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.05.2024 Patentblatt 2024/22

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F28D 1/04^(2006.01) F28F 1/22^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23211761.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F28D 1/0478; F28F 1/20; F28F 1/22; F28F 2215/08; F28F 2215/10; F28F 2215/14; F28F 2275/08; F28F 2275/22

(22) Anmeldetag: **23.11.2023**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Bitter, Dieter**
57413 Finnentrop (DE)
• **Hofstetter, Werner**
9434 Au SG (CH)

(74) Vertreter: **Roche, von Westernhagen & Ehresmann**
Patentanwaltskanzlei
Mäuerchen 16
42103 Wuppertal (DE)

(30) Priorität: **25.11.2022 DE 102022131260**

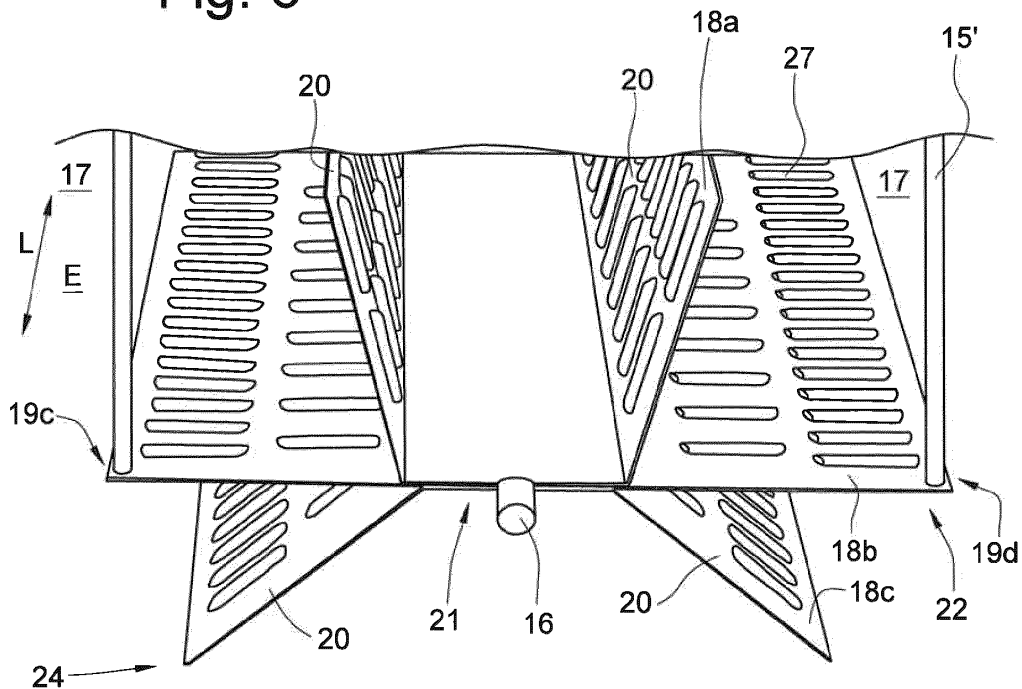
(71) Anmelder: **Schmöle GmbH**
58730 Fröndenberg (DE)

(54) **LAMELLENWÄRMETAUSCHER, VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG UND SYSTEM**

(57) Die Erfindung betrifft einen Lamellenwärmetauscher, insbesondere zur Klimatisierung von Räumen, umfassend ein Rohrsystem, insbesondere einen Rohrmäander, zum Leiten eines Mediums, wobei das Rohrsystem über den Großteil seiner Rohrlänge nicht an einer

Trägerplatte anliegt, sondern an, insbesondere parallel angeordneten, Lamellen, welche zwischen sich einen Durchlass des Lamellenwärmetauschers ausbilden, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellen aus Blech bestehen.

Fig. 6



EP 4 375 604 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft gemäß einem ersten Aspekt einen Lamellenwärmetauscher. Wärmetauscher zur Klimatisierung von Räumen sind nach Art von Flächenwärmetauschern seit längerer Zeit hinlänglich bekannt.

[0002] Im Stand der Technik existieren hierbei grundsätzlich zwei Arten:

Zunächst bestehen zur vorliegenden Erfindung gattungsfremde Plattenwärmetauscher, bei welchen ein Rohrsystem zur Leitung eines Mediums auf einer Trägerplatte, jedenfalls über den Großteil seiner Rohrlänge, aufliegt.

[0003] Diese Trägerplatte kann beispielsweise von einer Kassette oder einem Segel bereitgestellt sein, weshalb solche Wärmetauscher auch Klimasegel genannt werden. Ein solcher gattungsfremder Plattenwärmetauscher ist beispielsweise in Fig. 1 dargestellt, gemäß welcher eine Kassette 2 an einer Decke 1 angebracht ist. In der Kassette 2 liegt eine Platte 3 ein (die alternativ auch von der Kassette 2 selber bereitgestellt werden kann), auf welcher Rohrabschnitte 4 eines nicht weiter dargestellten Rohrsystems aufliegen (welche ihrerseits wiederum von Wärmeleitelementen 5 übergriffen oder unterlagert und an die Platte 3 angedrückt werden).

[0004] Derartige Plattenwärmetauscher ermöglichen üblicherweise eine Wärmeübertragung durch einen hohen Anteil an Wärmestrahlung (abgegeben von der Platte/Kassette). Diese Plattenwärmetauscher sind auch als Deckenstrahlplatten bezeichnerbar.

[0005] Gattungsgemäße Lamellenwärmetauscher eines zweiten Typs weisen hingegen einen höheren konvektiven Anteil auf, da sie im Wesentlichen aus Lamellen bestehen, welche parallel angeordnet sind und zwischen sich Durchlässe (oder Schächte) des gesamten Lamellenwärmetauschers ausbilden, die besagte Konvektion fördern/ermöglichen.

[0006] Ein solcher gattungsgemäßer Lamellenwärmetauscher des Standes der Technik ist in Fig. 2 zu erkennen, aus welcher ersichtbar ist, dass den geraden Abschnitten 6 eines Rohrsystems Lamellen 8 zugeordnet sind.

[0007] Derartige Lamellenwärmetauscher weisen aufgrund ihrer konvektiven Eigenschaften, welche in besagten Durchlässen/Schächten 7 begründet liegen, in der Regel eine deutlich höhere Leistung auf und werden daher auch als Hochleistungselemente bezeichnet.

[0008] Hierzu werden die Lamellen 8 insbesondere aus (Aluminium-) Profilen hergestellt bzw. gepresst und seitlich von einem Stahlrahmen 9 zusammengehalten (in Fig. 2 sind Teile 9a bis 9c des umlaufenden Rahmens 9 angedeutet).

[0009] Diese als Profile ausgebildeten Lamellen 8 weisen dabei gemeinsam mit dem Stahlrahmen 9 nicht nur ein sehr hohes Gewicht auf (weshalb sie hinter vorgehaltener Hand auch als "Heizkörper" bezeichnet werden), sondern sie sind zudem auch nicht besonders kom-

fortabel, da die Lamellen typischerweise am Rahmen vernietet und dann pulverbeschichtet werden. Daher führen bereits leichte Kratzer an einer der Lamellen zu einem Mangel des gesamten Lamellenwärmetauschers, welcher nur schwer behebbar ist.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es somit, einen gattungsgemäßen Lamellenwärmetauscher bereitzustellen, welcher insgesamt komfortabler zu handhaben ist.

[0011] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe gemäß einem ersten Aspekt mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 und ist demnach insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellen aus Blech bestehen.

[0012] Mit anderen Worten besteht die Idee der Erfindung darin, die aus Profilen bestehenden Lamellen durch Blechlamellen zu ersetzen, was gleich mehrere Vorteile in der Handhabung bietet:

So ist der gesamte Lamellenwärmetauscher zunächst vom Gewicht her deutlich leichter und somit deutlich einfacher an einer Gebäudedecke zu befestigen.

[0013] Auch die Reparatur eines derartigen Lamellenwärmetauschers wird vereinfacht, da aufgrund der Leichtigkeit der Lamellen diese nicht mehr an einem Rahmen oder Träger des Lamellenwärmetauschers fest vernietet werden müssen. Vielmehr können die Lamellen lösbar am Lamellenwärmetauscher befestigt und somit einfach (werkzeuglos) ausgetauscht werden.

[0014] Für den Fall, dass eine der Lamellen beispielsweise eine Macke oder Kerbe oder ähnliches aufweist, braucht nicht der gesamte Lamellenwärmetauscher durch einen Neuen ersetzt zu werden. Es reicht vielmehr der Austausch einer einzigen Lamelle.

[0015] Die Profile des Standes der Technik sind in der Regel nicht vorlackiert und werden erst, wenn der gesamte Lamellenwärmetauscher zusammengebaut ist, abschließend lackiert (und sind dann nicht mehr auseinandernehmbar).

[0016] Auch erhöht die Erfindung die Variabilität der Lamellenwärmetauscher: So können die Lamellen beispielsweise noch am Montageort hinsichtlich ihrer Farbe angepasst werden (bzw. durch andersfarbige Lamellen ersetzt werden) oder den Lichtverhältnissen entsprechend ausgerichtet werden (während die Profil-Lamellen des Standes der Technik fest am Rahmen des Lamellenwärmetauschers angeordnet sind, erlauben Blechlamellen aufgrund einer vereinfachten Anbringung eine variable Ausrichtung).

[0017] Schließlich ist auch der Transport eines entsprechenden Lamellenwärmetauscher(-systems) vom Herstellungsort an den Montageort deutlich einfacher, da die einzelnen Lamellen in einem unverbauten Zustand, beispielsweise gemeinsam mit dem Rohrsystem, als Einzelteile oder Zwischenprodukte gestapelt bzw. raumminimiert an den Montageort verbracht werden können, an welchem sie dann erst zu einem fertigen Lamellenwärmetauscher (nach einem Baukastenprinzip) zusammengesetzt werden.

[0018] Die Lamellen bestehen erfindungsgemäß aus Blech, es handelt sich mithin um Blechlamellen.

[0019] Diese werden aus Blechen herausgearbeitet, insbesondere gestanzt oder genibbelt.

[0020] Bei Lamellen handelt es sich insbesondere um streifenartige Elemente, deren Ausdehnung in axialer Längsrichtung ihre Ausdehnung in Querrichtung um ein Vielfaches übersteigt. Sie könnten auch als Leisten bezeichnet werden.

[0021] Während die sehr schweren Profile, welche im Stand der Technik als Lamellen eingesetzt werden, aufwendig gepresst werden müssen, können die erfindungsgemäßen Blechlamellen einfach aus einem Rohblech herausgearbeitet werden.

[0022] Der Nachteil neben dem Gewicht ist bei den Profillamellen des Standes der Technik, dass die zu deren Herstellung benötigten Werkzeuge speziell für den Einzelfall vorgegebene Formen aufweisen müssen (beispielsweise speziell geformte Dorne, sofern Ausnehmungen in den Lamellen vorgesehen werden sollen).

[0023] Erfindungsgemäß können hingegen aus (insbesondere bereits bandlackierten) Rohblechen, beispielsweise mit Hilfe einer Nibbelmaschine, beliebige Formen herausgearbeitet werden, welche variable Lochen und/oder Konturen aufweisen.

[0024] Erfindungsgemäß werden insbesondere Feinbleche eingesetzt, welche ihrer Definition nach dünner als 3 mm sind (was somit auch auf die erfindungsgemäßen Lamellen zutrifft). Alternativ könnten gemäß einer weiteren Ausführungsform aber auch Mittelbleche mit einer Dicke zwischen 2 mm und 5 mm eingesetzt werden (und somit Blechlamellen dieser Dicke eingesetzt werden).

[0025] Weniger geeignet erscheinen zunächst Grobbleche mit einer Dicke von mehr als 4,75 mm, wobei sie zunächst aber von der Erfindung auch nicht ausgeschlossen sein sollen.

[0026] Erfindungsgemäß kann es sich insbesondere um Aluminiumblech handeln (mithin also Aluminiumlamellen) oder ein Blech (bzw. Lamellen) aus einem anderen geeigneten Metall.

[0027] Ein gattungsgemäßer Lamellenwärmetauscher umfasst zumindest Lamellen und ein Rohrsystem. Typischerweise weist ein Lamellenwärmetauscher darüber hinaus auch eine Halterung auf, welche für einen Zusammenhalt der Lamellen und eine Grundstabilität des Wärmetauschers sorgt. Bei der Halterung kann es sich beispielsweise um einen umlaufenden Rahmen handeln (wie er z. B. zum Stand der Technik in Fig. 2 gezeigt ist) oder endseitige Halteelemente oder Halteleisten.

[0028] Alternativ könnte es aber auch möglich sein, dass der Lamellenwärmetauscher auf eine derartige Halterung verzichtet, beispielsweise wenn die Lamellen mit dem Rohrsystem verbunden sind, und das Konstrukt durch Angriffspunkte (z. B. Haken oder Löcher) an den Lamellen selber unmittelbar an der Decke aufgehängt wird.

[0029] In beiden Fällen weist der Lamellenwärmetauscher vorzugsweise Haltemittel auf, beispielsweise nach

Art von Haltelöchern, Haltemulden, Haltegegengewinden, Haltehaken oder ähnlichem. Mit Hilfe von diesen Haltemitteln kann der Lamellenwärmetauscher insgesamt an einer Decke (oder alternativ Wand) eines Raumes angebracht werden, insbesondere mit Hilfe von geeigneten Hilfsmitteln wie (Stahl-)Seilen, Gewindestangen oder ähnlichem.

[0030] Gattungsgemäß bilden die, insbesondere parallel angeordneten, Lamellen einen Durchlass oder Schacht zwischen sich aus, welcher für Konvektionseffekte sorgt, was insbesondere bei einem gattungsfremden Stand der Technik nach Art eines Plattenwärmetauschers (beispielsweise gemäß Fig. 1) nicht vorgesehen ist: Während der Plattenwärmetauscher hauptsächlich über (Temperatur)-Strahlungseffekte arbeitet, ist die erhöhte Leistung eines Lamellenwärmetauschers dadurch zu erklären, dass Konvektionseffekte genutzt werden, welche insbesondere von den genannten Durchlässen (die insbesondere streifenartig ausgebildet sein können) ermöglicht werden.

[0031] Die Durchlässe zwischen den Lamellen sind auch als Schächte bezeichnbar bzw. als Luftschächte, welche den (gesamten) Wärmetauscher durchsetzen.

[0032] Um derartige Durchlässe zu ermöglichen, darf gerade keine Trägerplatte vorgesehen sein, an welcher das Rohrsystem über den Großteil seiner Länge - mittelbar oder unmittelbar - an- oder aufliegt (Querplatten als Teil von Halterungen oder ähnlichem sind allerdings unkritisch).

[0033] Das Rohrsystem weist dabei typischerweise mehrere parallel angeordnete Rohrabschnitte auf. Es ist insbesondere als Rohrmäander ausgebildet (könnte grundsätzlich aber auch eine Harfenform oder ähnliches aufweisen).

[0034] Das Rohrsystem kann einteilig oder mehrteilig ausgebildet sein.

[0035] Vorzugsweise besteht das Rohrsystem aus Metall, insbesondere aus Kupfer.

[0036] Der erfindungsgemäße Lamellenwärmetauscher dient vorzugsweise der Klimatisierung von Räumen/Gebäuden. Er wird typischerweise an der Decke eines Gebäuderaumes angebracht. Er könnte grundsätzlich aber auch an der Wand eines entsprechenden Raumes angebracht werden, sofern eine derartige Optik im Wandbereich nicht störend wirkt.

[0037] Bei der Klimatisierung handelt es sich vorzugsweise um eine Kühlung des Raumes, wozu durch das Rohrsystem ein gekühltes oder jedenfalls nicht erwärmtes Medium, insbesondere Wasser, geführt wird.

[0038] Alternativ kann durch einen entsprechenden Lamellenwärmetauscher natürlich auch ein Heizeffekt erreicht werden, in welchem Fall durch das Rohrsystem ein erhitztes Medium (insbesondere Wasser) geführt wird.

[0039] Wie bereits dargelegt, nutzt ein gattungsgemäßer Lamellenwärmetauscher insbesondere Konvektionseffekte, wozu der Durchlass bzw. Schacht im Lamellenwärmetauscher genutzt wird. Der Wärmetauscher

kann insofern auch als konvektiver Wärmetauscher bezeichnet werden (im Gegensatz zu einem Strahlungswärmetauscher bzw. einer Strahlungsdecke gemäß Fig. 1).

[0040] Das Rohrsystem liegt gattungsgemäß nicht über den Großteil seiner Rohrlänge an der Trägerplatte an, insbesondere also nicht über mehr als 50% seiner Rohrlänge, vorzugsweise über nicht mehr als 25% seiner Rohrlänge, weiterhin nicht über mehr als 10% seiner Rohrlänge, weiter vorzugsweise überhaupt nicht.

[0041] Es handelt sich also im Sinne der Erfindung insbesondere um einen auflegeplattenlosen Lamellenwärmetauscher.

[0042] Dabei liegt das Rohrsystem jedenfalls abschnittsweise an den Lamellen an. Vorzugsweise liegen die geraden Abschnitte des Rohrsystems jeweils an einer Lamelle an.

[0043] Der (gerade) Rohrsystemabschnitt kann beispielsweise formschlüssig an der Lamelle befestigt sein oder andersherum. Insbesondere kann die Lamelle hierfür in ihrem zentralen Bereich eine Sicke vorsehen, in welche der Abschnitt des Rohrsystems eingeklickt (oder verklebt oder sonstwie befestigt) werden kann (bzw. über welchen Abschnitt die Lamelle herüberschnappen kann). Alternativ kann der Rohrsystemabschnitt auch zwischen zwei gegenüberliegenden Lamellen eingeklemmt werden oder in seiner Bewegungsfreiheit von diesen begrenzt werden.

[0044] Bei ihrer Herstellung können die Lamellen zunächst in einer Ebene bearbeitet werden, d. h. insbesondere die Kontur der Lamelle kann aus einem Blechrohling herausgearbeitet werden und/oder es können Ausnehmungen im Blech vorgesehen werden. Solche Löcher in den Blechen können bevorzugte Luftleiteffekte erzeugen oder auch verbesserte Schalleigenschaften oder ähnliches.

[0045] Anschließend wird dann gegebenenfalls ein Teil der Lamelle aus der Blechebene herausgestellt, beispielsweise durch einen Abkantprozess oder ähnliches. Hierbei können insbesondere Flügelbereiche entstehen, welche in einem vorgegebenen Winkel von der Blechebene abstehen.

[0046] Eine große Besonderheit der Erfindung liegt darin, dass mehrere Bleche aneinander festgelegt werden können, um besondere Strukturen/Lamellenverbunde zu erzeugen, wie beispielsweise X-Strukturen oder ähnliches. Die Festlegung der einzelnen Lamellen aneinander erfolgt dabei typischerweise lösbar, also beispielsweise formschlüssig oder magnetisch oder ähnliches. Auf diese Weise können die Lamellen wieder voneinander (werkzeuglos) getrennt werden. Grundsätzlich sind von der Erfindung aber auch andere Festlegungsformen erfasst, wie beispielsweise ein Verkleben oder ein Vernieten oder Verlöten (aneinander) oder ähnliches.

[0047] Bevorzugt ist aber eine formschlüssige Anbringung, wobei bereits im Bearbeitungsprozess des Rohbleches entsprechende Rastmittel an den einzelnen Lamellen vorgesehen werden können, wie beispielsweise

Haken oder Gegenlochungen oder ähnliches.

[0048] Der fertige Wärmetauscher kann als Halterung insbesondere von einem Rahmen oder Endleisten oder ähnlichem zusammengehalten werden, wobei der Zusammenbau und insbesondere der anschließende Auseinanderbau des Lamellenwärmetauschers bzw. das Anbringen der Lamellen an oder das Entfernen der Lamellen von der entsprechenden Halterung ebenfalls werkzeuglos/lösbar erfolgen kann, typischerweise formschlüssig (oder magnetisch).

[0049] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weisen die Lamellen Lochungen bzw. Löcher auf. Hierbei handelt es sich also um materialumschlossene Durchgänge in den Lamellen oder um Randausnehmungen oder ähnliches. Die Lochungen können dabei beispielsweise materialerhaltend ausgebildet sein, also beispielsweise nach Art von Klappen- oder Raspellochungen oder Jalousie-Lochungen oder ähnlichem, also Lochungen, bei denen zur Erzeugung einer Öffnung Material durch die Blechebene gedrückt, aber nicht abgetrennt wird.

[0050] Alternativ kann natürlich auch vorgesehen sein, dass die Lochungen materialmindernd ausgebildet sind, d. h. also dass Material zur Erzeugung der Lochungen aus dem Blech entfernt wird. Die Lochungen werden dabei vorzugsweise direkt im (lackierten) Rohblech erzeugt, also beispielsweise insbesondere vor einem Abkantprozess oder einem formgebenden Umarbeitungsprozess oder ähnlichem.

[0051] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weichen die Lamellen im Querschnitt von einer Geraden bzw. einer I-Form ab. Hierfür können die Lamellen insbesondere umgeformt und aus der Blechebene herausgestellt werden, jedenfalls abschnittsweise. Insbesondere können die Lamellen im Randbereich Flügel aufweisen, welche beispielsweise durch Abkanten des Bleches erzeugt werden.

[0052] Hierunter ist aber noch nicht einmal eine gegebenenfalls vorhandene zentrale Sicke zum Einlegen eines Rohrabschnittes zu verstehen, sondern tatsächlich die sonstige Gesamtform.

[0053] Abgesehen von einer gegebenenfalls vorhandenen Sicke kann der Rest der Lamelle im Querschnitt vorzugsweise achs- oder punktsymmetrisch ausgebildet sein, beispielsweise eine U- oder V- oder S-Form oder ähnliches aufweisen.

[0054] Vorteilhafterweise sind die Lamellen in ihrem zentralen Querschnittsbereich im Wesentlichen plan ausgebildet (unbeschadet einer gegebenenfalls vorhandenen Sicke zur Aufnahme oder Anlage eines Abschnittes des Rohrsystems). Ansonsten ist der zentrale Querschnittsbereich aber gemäß dieser Ausführungsform im Wesentlichen plan ausgebildet. Dies verbessert die Anlagemöglichkeiten an andere Lamellen (eines Verbundes), welche demselben Rohrabschnitt zugeordnet sind (vgl. Ausführungen weiter unten).

[0055] Es kann hierbei jedoch vorgesehen sein, dass die Lamellen in mindestens einem ihrer Randbereiche

(also insbesondere abseits des planen, zentralen Querschnittsbereiches) von der durch den planen Querschnittsbereich ausgebildeten Ebene (bzw. der Blechebene) abstehen. Insbesondere können derartig abstehende Bereiche, welche auch Flügel genannt werden, durch ein Abkanten des Blechmaterials erzeugt werden. Sie können dabei in einem gewünschten Winkel von der Blechebene abstehen.

[0056] Gemäß der allerbevorzugsten Ausführungsform der Erfindung sind demselben Rohrabschnitt mindestens zwei Lamellen als "Lamellenverbund" zugeordnet. Diese können aneinander festgelegt sein, insbesondere mit einem planen, zentralen Querschnittsbereich.

[0057] Das Festlegen kann hierbei lösbar erfolgen, beispielsweise also über werkzeuglos lösbare, magnetische oder formschlüssige Verbindungen. Alternativ kann auch ein Verkleben oder Vernieten oder sonstiges erfolgen.

[0058] Der Rohrabschnitt kann sich zwischen den beiden Lamellen befinden oder auf einer Seite der beiden Lamellen.

[0059] Mehrere Lamellenverbunde können zwischen sich also gattungsgemäße Durchlässe ausbilden.

[0060] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung können auch mehr als zwei Lamellen demselben Rohrabschnitt (als Verbund) zugeordnet sein, beispielsweise drei oder vier oder fünf, diese können insbesondere ebenfalls in einem planen, zentralen Querschnittsbereich aneinander festgelegt sein.

[0061] Mehrere Lamellen, welche demselben Rohrabschnitt zugeordnet sind, können beispielsweise jeweils anders ausgerichtet sein (beispielsweise um 180° gedreht) oder andere (oder gleiche) Anstellwinkel für von ihnen seitlich ausgebildete Flügelelemente aufweisen.

[0062] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann mindestens eine Lamelle so geformt sein, dass sie zwei sich gegenüberliegende Anlageflächen oder Begrenzungsflächen für einen Rohrabschnitt des Rohrsystems ausbildet. In diesem Fall kann auf eine Sicke verzichtet werden. Der Rohrabschnitt kann also zwischen den beiden gegenüberliegenden Anlagefläche angeordnet sein und (im Gegensatz zu einer Sicke) dafür sorgen, dass seitliches Spiel bei der Anordnung der Lamellen an dem Rohrsystem vorhanden ist. In diesem Sinne kann die Lamelle eine Art Kasten ausbilden, in welchem der Rohrabschnitt einliegt. Eine solche Ausgestaltung ist insbesondere dann bevorzugt einsetzbar, wenn dem Rohrabschnitt noch weitere Lamellen zugeordnet sind, die dann beispielsweise an der besagten Lamelle, welche die gegenüberliegende Anlagefläche ausbildet, befestigt sind.

[0063] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung betrifft diese ein System, umfassend einen der beschriebenen Lamellenwärmetauscher sowie einen Lamellenvorrat. Der Lamellenvorrat kann dabei Lamellen aufweisen, welche identisch zu den Lamellen des Lamellenwärmetauschers sind oder bezüglich ihrer Form bzw. Dimensionierung und/oder ihrer Farbe abweichen. Das

System weist hierbei bevorzugt reversible Verbindungsmittel auf, zum lösbaren und/oder werkzeuglosen Anbringen besagter Lamellen des Lamellenvorrats an Lamellen des Lamellenwärmetauschers.

[0064] Alternativ können diese Lamellen über reversible/lösbare Verbindungsmittel des Systems auch dazu genutzt werden, die bestehenden Lamellen des Lamellenwärmetauschers zu ersetzen (beispielsweise wenn diese beschädigt sind). Die Verbindungsmittel können daher an den Lamellen selber und/oder an einer Halterung des Lamellenwärmetauschers des Systems vorgesehen sein. Es kann sich beispielsweise um formschlüssige oder magnetische Verbindungsmittel handeln, beispielsweise um Schnapp- oder Rasteinrichtungen oder Haken oder ähnliches.

[0065] Auf diese Weise kann stets eine Schar an Lamellen bevorratet werden, beispielweise für den Fall, dass eine der Lamellen beschädigt wird oder beschädigt ist. Die Lamelle kann somit problemlos ausgetauscht werden, insbesondere werkzeuglos.

[0066] Des Weiteren kann, je nach gewünschter Optik, beispielsweise für unterschiedliche Anlässe ein Austausch einiger oder sämtlicher Lamellen gegen Lamellen einer anderen Farbe oder einer anderen Form oder ähnliches erfolgen. Beispielsweise können in einer ersten, hellen Jahreszeit dunkle Lamellen vorgesehen werden, in einer anderen, dunkleren Jahreszeit hellere Lamellen oder ähnliches.

[0067] Auch ist vorstellbar, dass je nach Temperatur (bzw. ob der Lamellenwärmetauscher gerade zum Heizen oder zum Kühlen eingesetzt wird) die Lamellen gegen Lamellen einer anderen Form ausgetauscht werden, welche für die gewünschte Funktion besser geeignet sind.

[0068] Schließlich kann mit dem System auch erreicht werden, dass einem Rohrabschnitt - je nach Einsatzfall - unterschiedlich viele Lamellen zugeordnet sind. Beispielsweise kann auf diese Weise vor Ort bzw. bei der Montage des Lamellenwärmetauschers entschieden werden, ob einem Rohrabschnitt eine Lamelle zugeordnet werden soll oder tatsächlich mehrere, beispielweise zwei oder drei. Auf diese Weise kann man auf die besonderen Gegebenheiten vor Ort besonders gut eingehen (bei den schweren, fertig gestellten und werkzeuglos nicht auseinandernehmbaren Lamellenwärmetauschern des Standes der Technik ist dies nicht möglich).

[0069] Schließlich betrifft die vorliegende Erfindung noch ein Verfahren zur Herstellung eines Lamellenwärmetauschers gemäß Patentanspruch 10.

[0070] An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass sämtliche im Zusammenhang mit den voranstehend beschriebenen Lamellenwärmetauschern (oder Systemen) beschriebenen Merkmale und Vorteile selbstverständlich auch auf das erfindungsgemäße Verfahren übertragbar sein sollen (und umgekehrt), wobei diese Ausführungen an dieser Stelle aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht noch einmal wiederholt werden sollen.

[0071] Selbstverständlich ist von dem erfindungsge-

mäßigen Verfahren somit aber auch die Lochung des Bleches, insbesondere materialerhaltend, umfasst oder das Abkanten zur Erzeugung von aus der Blechebene abstehenden Flügeln oder ähnliches.

[0072] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Lamellen als Zwischenprodukte an einem ersten Ort hergestellt und/oder bereitgestellt werden, wobei diese Zwischenprodukte dann an einen zweiten, entfernten Montageort verbracht werden. Dieser Ort kann beispielsweise mehrere Kilometer von dem ersten Ort entfernt liegen. Bei dem Montageort handelt es sich um den Ort, an dem der Lamellenwärmetauscher installiert werden soll, unter Verwendung besagter Zwischenprodukte. Die Besonderheit besteht hierbei darin, dass der Lamellenwärmetauscher erst am Montageort zusammengesetzt und dann an einer Decke oder an einer Wand montiert wird. Im Stand der Technik erfolgt das Zusammensetzen des Lamellenwärmetauschers immer am ersten Ort, insbesondere da eine anschließende Gesamtlackierung erfolgt. Der sehr schwere, raumgreifende Wärmetauscher muss dann in seiner fertigen Form beim Stand der Technik an den Montageort verbracht werden. Dies entfällt vorliegend.

[0073] Insbesondere können die Lamellen zusammengelegt und unmontiert an den Montageort verschickt werden. Gleiches gilt insbesondere für das Rohrsystem, welches ebenfalls an dem ersten Ort hergestellt oder bereitgestellt werden kann und auch als Zwischenprodukt gelten kann, welches dann beispielsweise gemeinsam mit den Lamellen an den Montageort verbracht wird. Gleiches kann auch für entsprechende Halterungen bzw. Halterungselemente für den Lamellenwärmetauscher gelten, welche im Sinne dieser Idee auch als Zwischenprodukte bezeichnet werden können.

[0074] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nicht zitierten Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele. Darin zeigen:

- Fig. 1 in einer sehr schematischen seitlichen Schnittansicht, eine gattungsfremde Vorrichtung des Standes der Technik,
- Fig. 2 in einer Ansicht gemäß Fig. 1, eine gattungsgemäße Vorrichtung des Standes der Technik,
- Fig. 3 Zwischenprodukte eines erfindungsgemäßen Lamellenwärmetauschers, in Einzeldarstellung,
- Fig. 4 ein zusammengesetzter, erfindungsgemäßer Lamellenwärmetauscher in einer ersten Ausführungsform,
- Fig. 5a-5c unterschiedliche Querschnittsansichten von unterschiedlichen Ausführungen der

Lamellen-Rohrabschnittskonfiguration des Wärmetauschers gemäß Fig. 4,

- Fig. 6 ein Abschnitt eines erfindungsgemäßen Lamellenverbundes eines einzelnen Rohrabschnittes in einem Verbund aus drei Lamellen,
- Fig. 7 eine sehr schematische Aufsicht auf eine Endplatte einer Halterung eines Lamellenwärmetauschers, welche mehrere Lamellenverbunde gemäß Fig. 6 halten kann,
- Fig. 8 eine Aufsicht auf einen vorbereiteten Lamellenrohling,
- Fig. 9 eine sehr schematische Ansicht einer Verbindungsart zwischen zwei Lamellen mit einem vorstehenden Hakensystem, und
- Fig. 10-35 unterschiedliche Ausgestaltungen von erfindungsgemäßen Lamellen(verbunden).

[0075] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Figurenbeschreibung, auch unter Bezugnahme auf die Zeichnungen, beispielhaft beschrieben. Dabei werden der Übersichtlichkeit halber - auch soweit unterschiedliche Ausführungsbeispiele betroffen sind - gleiche oder vergleichbare Teile oder Elemente oder Bereiche mit gleichen Bezugszeichen, teilweise unter Hinzufügung kleiner Buchstaben, Zahlen und/oder Apostrophen, bezeichnet. Gleiches gilt für die der Figurenbeschreibung nachfolgenden Patentansprüche.

[0076] Merkmale, die nur in Bezug zu einem Ausführungsbeispiel beschrieben sind, können im Rahmen der Erfindung auch bei jedem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen werden. Derartig geänderte Ausführungsbeispiele sind - auch wenn sie in den Zeichnungen nicht dargestellt sind - von der Erfindung mitumfasst.

[0077] Alle offenbaren Merkmale sind für sich erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der gegebenenfalls zugehörigen Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) sowie der gegebenenfalls zitierten Druckschriften und der beschriebenen Vorrichtungen des Standes der Technik vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, einzelne oder mehrere Merkmale dieser Unterlagen in einen oder in mehrere Ansprüche der vorliegenden Anmeldung mit aufzunehmen.

[0078] Die Fig. 4 zeigt zunächst in einer schrägen, isometrischen, sehr schematischen Aufsicht ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers 10.

[0079] Dieser besteht im Wesentlichen aus den in Fig. 3 in einer Einzel- oder Explosionsdarstellung dargestellten Komponenten oder Zwischenprodukten: Hierbei handelt es sich zunächst um ein Rohrsystem 11, welches in

Fig. 3 exemplarisch als Rohrmäander dargestellt ist (und beispielsweise aus Kupfer besteht). An den Bogen(end)bereichen 12 weist das Rohrsystem 11 mehrere, parallele, gerade Rohrabschnitte 16 auf.

[0080] Fig. 3 zeigt als weitere Zwischenprodukte (fünf der eigentlich neun) Lamellen 18, welche in einer sehr schematischen Ansicht dargestellt sind und in Aufsicht in etwa streifenförmig ausgebildet sind. Während die Lamellen 18 in Fig. 3 in der Aufsicht noch keine Einzelheiten hinsichtlich ihres jeweiligen Querschnitts offenbaren, wird im Zusammenhang mit Fig. 4 noch erläutert, dass die Lamellen 18 insbesondere Abkantungen und Aufnahmesicken für die geraden Rohrabschnitte 16 aufweisen.

[0081] Schließlich offenbart Fig. 3 noch (exemplarische zwei) Halterungselemente 19a, 19b einer Halterung 19.

[0082] Die in Fig. 3 dargestellten Zwischenprodukte können insbesondere an einem ersten Ort, beispielsweise dem Sitz oder der Betriebshalle des Herstellers des Wärmetauschers 10, hergestellt und dann vorzugsweise (separat, platzsparend) verpackt werden.

[0083] Anschließend können sie an einen zweiten, entfernten Ort verbracht werden, nämlich typischerweise den Montageort, an welchem sie montiert und zusammengesetzt werden sollen.

[0084] Das Verbringen an den zweiten Ort kann hierbei auf übliche Weise, beispielsweise mit Hilfe von Lastkraftwagen oder Zügen oder ähnlichem, erfolgen.

[0085] An dem Montageort, typischerweise einem Gebäuderaum, können die Zwischenprodukte gemäß Fig. 3, dann (insbesondere werkzeuglos) zu einem Lamellenwärmetauscher 10 zusammengebaut werden, wie er in Fig. 4 dargestellt ist.

[0086] Hierzu können die (in dem Ausführungsbeispiel exemplarisch neun) Lamellen 18, insbesondere werkzeuglos, an dem Rohrsystem 11 festgelegt werden, insbesondere an den geraden Rohrabschnitten 16. Sie können hierzu beispielsweise eine Anlagesicke 13 aufweisen, welche in Fig. 4 allenfalls erahnbar ist, wobei die geraden Rohrabschnitte 16 in diese Sicken 13 einschnappen können (alternativ könnten die Rohrabschnitte 16 in den Sicken auch verklebt werden oder ähnliches).

[0087] Durch die parallele Anordnung der geraden Rohrabschnitte 16 weisen somit auch die Lamellen 18 im zusammengebauten Zustand des Wärmetauschers 10 eine im Wesentlichen parallele Anordnung auf.

[0088] Dies führt ausweislich Fig. 4 dazu, dass sich zwischen den Lamellen 18 (den Wärmetauscher 10 im Wesentlichen entlang seiner gesamten Länge L durchsetzende) Durchlässe oder Schächte 17 bilden.

[0089] Diese Schächte 17 ermöglichen dabei besonders bevorzugte Konvektionseffekte, welche bei gattungsgemäßen Lamellenwärmetauschern 10 in der Regel zu mehr Tauscherleistung führen als gattungsfremde (Platten-)Wärmetauscher gemäß Fig. 1 bieten.

[0090] Bezüglich Fig. 4 sei angemerkt, dass die Schächte 17 tatsächlich nicht den kompletten Wärmetauscher 10 durchsetzen, da sie beispielsweise in den

Endbereichen 14 des Wärmetauschers 10 von den quer angeordneten Halterungselementen 19a, 19b abgedeckt werden. Nichtsdestotrotz erstrecken sich die Schächte 17 in Längserstreckungsrichtung L über einen Bereich des Wärmetauschers 10 von mehr als 50%, insbesondere mehr als 80% (so dass eine hinreichende Konvektion gesichert ist).

[0091] Die Halteelemente 19a bzw. 19b der Halterung 19 können insbesondere (wie die Lamellen 18) ebenfalls aus Blech bestehen, was eine weitere Reduzierung des Gewichtes des gesamten Wärmetauschers 10 ermöglicht. Sie können an den Lamellen 18 und/oder dem Rohrsystem 11 (insbesondere werkzeuglos) lösbar befestigt sein, vorzugsweise über eine formschlüssige Verbindung. Beispielsweise können sie an den Lamellen gewindelös formschlüssig verschraubt oder magnetisch festgelegt sein.

[0092] Sie dienen dabei insbesondere der Festlegung an einer in Fig. 1 nicht weiter dargestellten Raumdecke 1 und sind an dieser beispielsweise über in Fig. 4 lediglich angedeutete Befestigungselemente 15, wie (Stahl-)Seile, Gestänge oder ähnliches befestigt.

[0093] Fig. 4 verdeutlicht schließlich exemplarisch, dass die Bogenbereiche 12 des Rohrsystems 11 in dem dargestellten Ausführungsbeispiel nicht von den Lamellen 18 überdeckt sind. In alternativen, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen, ist dies aber auch ohne weiteres möglich.

[0094] Die Lamellen 18 weisen, wie in Fig. 4 bereits angedeutet, neben der zentralen Sicke 13 abstehende seitliche Flügel 20 auf.

[0095] Die Figuren 5 verdeutlichen drei unterschiedliche, exemplarische Ausgestaltungen: So zeigen die Figuren 5 jeweils eine Lamelle 18 im Querschnitt samt im Querschnitt D-förmigem Rohrabschnitt 16.

[0096] Sehr exemplarisch zeigt Fig. 5a beispielsweise, dass die dargestellte Lamelle 18 zwei seitliche Flügelemente 20a und 20b aufweist, welche aus der Blechebene E der Lamelle 18 herausstehen, insbesondere unter einem Anstellwinkel α .

[0097] Ein zentraler Anlagebereich 21 ist hingegen plan ausgebildet und liegt in der Blechebene E.

[0098] In dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5a ist angedeutet, dass der Rohrabschnitt 16 mit seinem geraden Anlagebereich an dem Anlagebereich 21 der Lamelle 18 angebracht ist (wobei Fig. 5a aus schematischen Gründen bewusst einen gewissen Abstand lässt), beispielsweise mit Hilfe von nicht dargestelltem Kleber oder nicht dargestellten (formschlüssigen oder magnetischen) Verbindungsmitteln.

[0099] Die Querschnittskonfiguration gemäß Fig. 5b unterscheidet sich von der gemäß Fig. 5a im Wesentlichen darin, dass der zentrale, plane Bereich 21 der Lamelle 18 eine Anlagesicke 13 für den Rohrabschnitt 16 aufweist.

[0100] Gemäß Fig. 5c ist die Anlagesicke 13 umgekehrt orientiert.

[0101] Welche der Konfigurationen gemäß den Figu-

ren 5a bis 5c in Fig. 4 verwendet ist, sei an dieser Stelle offen gelassen. Grundsätzlich eignen sich alle.

[0102] Während im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 dem geraden Rohrabschnitt 16 genau eine Lamelle 18 zugeordnet ist, sind ohne weiteres auch mehrlagige Varianten möglich.

[0103] In diesem Sinne zeigt Fig. 6 in einer sehr schematischen, abgeschnittenen Ansicht einen Ausschnitt aus einem Ausführungsbeispiel, bei welchem einem geraden Rohrabschnitt 16 des Rohrmäanders 11 nicht lediglich eine Lamelle zugeordnet ist, sondern ein Lamellenverbund 22.

[0104] Weitere Lamellenverbunde 22 würden unter Ausbildung von Schächten 17 links und recht bezüglich der Fig. 6 anschließen, jeweils einem (zu dem Rohrabschnitt 16) parallelen Rohrabschnitt zugeordnet (ebenefalls nicht dargestellt).

[0105] Der in Fig. 6 dargestellte Lamellenverbund 22 bestehe aus drei "Lamellenlagen", nämlich einer oberen Lamelle 18a, einer mittleren Lamelle 18b und einer unteren Lamellen 18c. Sämtliche Lamellen 18a, 18b, 18c des Lamellenverbundes 22 weisen einen planen, zentralen Anlagebereich 21 auf, mit welchem sie aneinander anliegen (beispielsweise wird der zentrale Anlagebereich 21 der mittleren Lamelle 18b zwischen den Anlagebereichen 21 der oberen und unteren Lamellen 18a, 18c gesandwich).

[0106] Dabei kann mindestens einer der planen Anlagebereiche 21 (vorzugsweise der Anlagebereich 21 der unteren Lamelle 18c) eine Anlagesicke für den geraden Rohrabschnitt 16 aufweisen.

[0107] Während die mittlere Lamelle 18b im Wesentlichen nicht aus der Blechebene E heraustritt, weisen sowohl die obere Lamelle 18a als auch die unteren Lamelle 18c Flügel 20 auf, welche exemplarisch in paarweise identischen (zwischen den Lamellen 18a und 18c jedoch unterschiedlichen) Winkeln aus der Blechebene E abstehen. Insofern wird eine fast *-förmige Querschnittsausgestaltung des Lamellenverbundes 22 erreicht.

[0108] Der Ausschnitt gemäß Fig. 6 aus einem erfindungsgemäßen Wärmetauscher 10 verdeutlicht zudem noch weitere Besonderheiten, insbesondere im Vergleich zu Fig. 4: So besteht die Halterung 19 vorliegend aus (Gewinde-)Aufnahmen 19c und 19d. In diese kann beispielsweise ein Befestigungselement 15' nach Art einer Gewindestange eingreifen, welches mit seinem anderen, nicht dargestellten Ende an einer nicht dargestellten Gebäudedecke befestigt ist.

[0109] Beispielsweise können in diesem Sinne jedem Lamellenverbund 22 eines solchen Wärmetauschers 10 eigene Halterungselemente 19c, 19d zugeordnet sein, so dass vorliegend kein gemeinsamer Rahmen als Halterung notwendig ist.

[0110] Gemäß einer weiteren Besonderheit weisen die Lamellen 18 gemäß Fig. 6 in ihrem äußeren Bereich, bzw. im Bereich der Flügel 20, Luftdurchlässe bzw. Lochungen 27 auf. Dabei kann es sich lediglich beispiels-

weise um materialerhaltende Lochungen handeln, bei deren Herstellung kein Material vom Blechrohling abfällt, sondern das Material zur Herstellung der Lochung lediglich aus der Flügel- oder Blechebene E herausgestellt wird.

[0111] Derartige Lochungen 27 dienen insbesondere der Luftleitung durch bzw. über den Wärmetauscher bzw. der Erzeugung von Turbulenzen oder der Verbesserung der Luftleitgeometrie oder ähnlichem.

[0112] Lediglich der Vollständigkeit halber sei zu Fig. 6 angemerkt, dass die Lamellenverbunde 22 eines solchen Wärmetauschers selbstverständlich auch andersartig an der Gebäudedecke befestigt werden könnten, beispielsweise über Halterungselemente 19a, 19b ähnlich wie in Fig. 4 dargestellt oder durch in Längsrichtung L endseitige Halteschienen, wie sie beispielsweise in Fig. 7 angedeutet sind:

So zeigt Fig. 7 eine entsprechende Halteschiene 23 als einen Teil einer Halterung 19. In dieser Halteschiene 23 können beispielsweise die Endbereiche 24 von drei nebeneinander angeordneten Lamellenverbunden 22, wie sie in Fig. 6 dargestellt sind, eingeschoben werden.

[0113] Dafür bietet die Halteschiene 23 drei nebeneinander angeordnete, im Wesentlichen identische Halteschlitzte 25, in welche die Enden 24 der Verbunde 22 eingeschoben werden können.

[0114] Je nach Ausgestaltung des Rohrsystems 11 bzw. der Lamellen 18 bzw. der Lamellenverbunde 22 kann die Halteschiene 23 selbstverständlich auch entsprechende Aufnahmeschlitzte oder Aufnahmekanäle für die Bogenbereiche 12 des Rohrsystems vorsehen, welche in Fig. 7 der Übersichtlichkeit halber gestrichelt angedeutet sind.

[0115] Fig. 8 zeigt dann in einer sehr schematischen Aufsicht einen hinsichtlich seiner Form noch unverarbeiteten Lamellenrohling 26, welcher als rechteckiger Blechstreifen ausgebildet ist und nahezu unverändert beispielsweise als mittlere Lamelle 18b im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 eingesetzt werden könnte.

[0116] Diese Figur dient aber hauptsächlich dazu, zu veranschaulichen, dass die Lamellen 18a, 18b, 18c eines Lamellenverbundes 22 bzw. mehrerer Lamellenverbunde 22 oder auch einzelne, nebeneinander angeordnete Lamellen 18 üblicherweise sämtlich zunächst nach Art von Rohlingen 26 vorliegen, welche dann noch in eine spezielle (Querschnitts-)Form gebracht werden können, beispielsweise durch einen Abkantprozess.

[0117] Fig. 8 zeigt dabei, dass der Rohling 26 bereits Lochungen 27 vorsieht. Wie oben dargestellt, kann es sich um materialerhaltende Lochungen handeln oder im nicht dargestellten alternativen Ausführungsbeispiel auch um materialabhebende Lochungen, bei welchen das Material einfach aus dem Rohblech herausgestanzt und dann entsorgt wird oder ähnliches. Auch können die Lochungen 27 selbstverständlich jede beliebige, geeignete Form aufweisen (vorliegend sind sie lediglich exemplarisch als Jalousie-Lochungen ausgebildet).

[0118] Würde man z. B. einen Lamellenverbund 22 ge-

mäß Fig. 6 herstellen wollen, so würde man, ausgehend von Fig. 8, drei entsprechende Rohlinge 26 hernehmen, einen unverändert lassen, diesen als mittlere Lamelle 18b nutzen, einen unter Abkantung von zwei Flügeln als obere Lamelle 18a nutzen und einen weiteren, ebenfalls unter Ausbildung von zwei Flügeln durch einen Abkantprozess sowie durch die Ausbildung einer zentralen Sicke für den Rohrabschnitt 16, als untere Lamelle 18c verwenden.

[0119] Auf diese Weise ist auch ein eigentlich recht komplexer Lamellenverbund 22 sehr einfach herstellbar.

[0120] Dabei stellt sich des Weiteren die Frage, wie mehrere Lamellen 18 eines Lamellenverbundes 22 überhaupt aneinander befestigt werden. Dies kann natürlich auf herkömmliche Weise, beispielsweise mit Hilfe von Klebemitteln, erfolgen. Da diese aber nicht ohne Weiteres lösbar sind, werden lösbare Verbindungen zwischen den einzelnen Lamellen eines Verbundes 22 bevorzugt: So könnten beispielsweise im Anlagebereich 21 gemäß Fig. 6 über der obersten Lamelle 18a und unterhalb der unteren Lamelle 18c entsprechende Magnete platziert werden, die den Verbund zusammenhalten.

[0121] Alternativ sind aber selbstverständlich auch, insbesondere lösbare bzw. werkzeuglose Verbindungen nutzbar, wie sie beispielsweise in Fig. 9 dargestellt sind: Fig. 9 zeigt dabei, dass in einem Ausschnitt einer Lamelle 18' eine Hakennase 28 aus dem Blech herausgearbeitet ist. Diese kann beispielsweise von derselben Vorrichtung erzeugt werden, wie die Lochungen 26 (beispielsweise mit Hilfe einer Nibbelmaschine). In einer weiteren Lamelle 18'' kann dann beispielsweise ein Langloch 29 vorgesehen sein, wobei die beiden Lamellen 18' und 18'' formschlüssig, werkzeuglos und lösbar miteinander verbunden werden können, indem sie einfach aufeinander zu bewegt werden, wobei die Nase 28 in das Langloch 29 eintauchen und die Oberseite der Lamelle 18' formschlüssig hintergreifen kann.

[0122] Fig. 9 zeigt somit eine einfache Möglichkeit, zwei Lamellen eines Verbundes aneinander festzulegen.

[0123] Dabei können die beiden Lamellen 18' und 18'' jederzeit auch wieder voneinander getrennt werden, insbesondere werkzeuglos und/oder ohne den Wärmetauscher 10 dabei zu zerstören.

[0124] Beispielsweise kann hierdurch die Lamelle 18' gegen eine andere Lamelle einer anderen Farbe (aber gleicher Form) ausgetauscht werden.

[0125] Lediglich der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, dass auf diese Weise Lamellen selbstverständlich auch an Elementen einer Halterung 19 angebracht werden können, beispielsweise an Leisten, wie sie in Fig. 4 dargestellt und mit 19a, 19b bezeichnet sind.

[0126] In beiden Fällen wird insgesamt eine formschlüssige, lösbare, insbesondere gewindefreie Verbindung bevorzugt (zwar könnte man sich vorstellen, derartige Verbindungen auch mit Schraubverbindungen zu bewerkstelligen; Besonders bevorzugt sind aber schraublose oder gewindefreie Verbindungen, da man für Schrauben in der Regel Werkzeuge wie Schrauben-

dreher oder ähnliches benötigt).

[0127] Die Figuren 10 bis 14 zeigen dann unterschiedliche Ausgestaltungen von Lamellenverbunden mit lediglich einer Lamelle 18, jeweils in einer sehr schematischen Schnittansicht, wobei Fig. 10 im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5b entspricht, mit dem Unterschied, dass Lochungen 27 im Bereich der Flügel 20 vorgesehen sind.

[0128] Fig. 11 zeigt eine Konfiguration, bei der die Flügel 20 nicht abstehen, sondern in der Blechebene E verbleiben.

[0129] Bei der Konfiguration gemäß Fig. 12 stehen die Flügel 20 in einem rechten Winkel ab, bei der Konfiguration gemäß Fig. 13 ebenfalls in rechten Winkeln, aber in unterschiedliche Richtungen ausgerichtet.

[0130] Fig. 14 zeigt dann insofern ein besonderes Ausführungsbeispiel, als dass die Lamelle 18''' doppelt in dieselbe Richtung abgekantet wurde und somit wie ein liegendes U geformt ist, mit zwei sich gegenüberliegenden, parallelen Anlageflächen oder Begrenzungsflächen 30 und 30' für den Rohrabschnitt 16.

[0131] In Querrichtung Q bildet diese Ausführungsform insofern eine "spielbietende" Befestigung von Rohr und Lamelle. Das Rohr kann in Querrichtung Q verschoben werden, um so eine Montage der Lamelle 18''' bzw. des gesamten Wärmetauschers durch Spiel zu vereinfachen (alternativ kann statt einer offenen U-Form selbstverständlich durch weiteres Abkanten auch eine Art geschlossene Rechteckform erreicht werden).

[0132] Die Figuren 15 bis 27 zeigen dann exemplarische Ausgestaltungen von zweilagigen Lamellenverbunden, bei welchen jeweils zwei Lamellen aneinander festgelegt sind (wie oben bereit erwähnt vorzugsweise lösbar und/oder formschlüssig).

[0133] Die jeweils zwei Lamellen 18 liegen dabei in ihren planen Anlagebereichen aneinander und sind wie oben beschrieben aneinander festgelegt. Insbesondere kann eine der beiden Lamellen 18 (oder beide) eine entsprechende Anlagesicke für den Rohrabschnitt 16 aufweisen.

[0134] Die Figuren 15 bis 27 verdeutlichen dabei, dass beispielsweise eine der Lamellen in der Blechebene verbleiben kann (vgl. beispielsweise Fig. 22, 26 oder 27), wobei die Andere abstehende Flügel aufweist (beispielsweise in einem stumpfen, rechten oder spitzen Winkel abstehend).

[0135] Eine weitere Besonderheit zeigt der Vergleich der Fig. 15 und 23, welcher verdeutlicht, dass unter Einsatz zwei identischer Lamellen und sogar einer identischen Orientierung zueinander ein unterschiedliches Erscheinungsbild eines Lamellenverbundes erreicht werden kann: So sind die Anlagebereiche 21 gemäß Fig. 15 im Wesentlichen horizontal ausgerichtet, diejenigen gemäß Fig. 23 im Wesentlichen vertikal. Auf diese Weise können beispielsweise noch während der Montage und/oder dem Zusammenbau eines Wärmetauschers, je nach Raumsituation, unterschiedliche, insbesondere optische, Effekte erzeugt werden, indem der gesamte Ver-

bund 22 (bestehend aus den beiden Lamellen 18) unterschiedlich ausgerichtet wird.

[0136] Hierbei können insbesondere die nicht dargestellten Halteelemente derart vorgesehen werden, dass eine unterschiedlich orientierte Anbringung ermöglicht wird (beispielsweise können die Endplatten ebenfalls unterschiedlich ausgerichtet aufhängbar sein oder ähnliches).

[0137] Auch ist den Figuren 15 bis 27 entnehmbar, dass der Rohrabschnitt 16 und/oder eine diesen übergreifende Sicke von unterhalb, also beispielsweise bei einer Deckenanordnung aus dem Raum heraus, sichtbar ist oder auch nicht (vgl. beispielsweise den Unterschied zwischen Figuren 15 und 16), je nach Anordnung von Rohrabschnitt 16 und/oder Sicke in dem Lamellenverbund.

[0138] Des Weiteren zeigen die Figuren 28 bis 32 exemplarisch vergleichbare Anordnungen mit dreilagigen Lamellenverbunden, also Verbunden bestehend aus drei Lamellen, welche insbesondere jeweils im Anlagebereich 21 aneinanderliegen (siehe Ausführungen zu Fig. 6).

[0139] Auch hier kann, wie beispielsweise der Vergleich zwischen den Figuren 28, 29 und 30 zeigt, die Ausrichtung insgesamt oder die Ausrichtung des Rohres bzw. der Sicke variiert werden.

[0140] Abschließend zeigen die Figuren 33 bis 35 noch Ausführungsbeispiele für mehrlagige Lamellenverbunde, welche sämtlich eine Lamelle ähnlich Fig. 7 aufweisen, bei welcher also durch die Bereitstellung gegenüberliegender, paralleler Anlageflächen oder Begrenzungsflächen 30, 30' Spiel zwischen dem Lamellenverbund und dem Rohrbereich 16 bei der Montage geboten wird. Diese Lamellenverbunde bestehen jeweils aus zwei Lamellen (von welchen eine jeweils die besagte U-Form aufweist).

Patentansprüche

1. Lamellenwärmetauscher (10), insbesondere zur Klimatisierung von Räumen, umfassend ein Rohrsystem (11), insbesondere einen Rohrmäander, zum Leiten eines Mediums, wobei das Rohrsystem (11) über den Großteil seiner Rohrlänge nicht an einer Trägerplatte (3) anliegt, sondern an, insbesondere parallel angeordneten, Lamellen (18), welche zwischen sich einen Durchlass (17) des Lamellenwärmetauschers ausbilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (18) aus Blech bestehen.
2. Lamellenwärmetauscher (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (18), insbesondere materialerhaltende, Lochungen (27) aufweisen.
3. Lamellenwärmetauscher (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen

(18) im Querschnitt von einer I-Form abweichen, insbesondere aber einen achsen- und/oder punktsymmetrischen Querschnitt aufweisen.

4. Lamellenwärmetauscher (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (18) in ihrem zentralen Querschnittsbereich (21) im Wesentlichen plan ausgebildet sind, abgesehen von einer gegebenenfalls vorhandenen Anlagesicke (13) für einen Abschnitt (16) des Rohrsystems (11).
5. Lamellenwärmetauscher (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (18) mindestens in einem ihrer Randbereiche von der durch den planen zentralen Querschnittsbereich (21) ausgebildeten Ebene (E) abstehen, insbesondere nach Art einer Abkantung und/oder unter einem vorgegebenen Winkel (α).
6. Lamellenwärmetauscher (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** demselben Rohrabschnitt (16) mindestens zwei, weiter vorzugsweise mindestens drei, Lamellen (18) zugeordnet sind, welche insbesondere im Bereich des Rohrabschnittes (16) plan aufeinanderliegen und/oder einen Lamellenverbund (22) ausbilden.
7. Lamellenwärmetauscher (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** besagte mindestens zwei Lamellen (18) durch, insbesondere formschlüssige oder magnetische, lösbare Verbindungsmittel (28, 29) aneinander, vorzugsweise unverlierbar, festgelegt sind, insbesondere derart, dass sie werkzeuglos voneinander trennbar sind.
8. Lamellenwärmetauscher (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Lamelle (18) so geformt ist, dass sie zwei sich gegenüberliegende, insbesondere parallele, Anlageflächen oder Begrenzungsflächen (30, 30') für einen Rohrabschnitt (16) des Rohrsystems (11) ausbildet, insbesondere U-förmig oder kastenförmig ausgebildet ist.
9. System umfassend einen Lamellenwärmetauscher (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche sowie einen Lamellenvorrat, wobei das System reversible Verbindungsmittel (28, 29), zum werkzeuglosen und/oder lösbaren Anbringen von Lamellen (18) des Lamellenvorrats an Lamellen (18) des Lamellenwärmetauschers (10) oder zum Ersetzen dieser, vorsieht.
10. Verfahren zur Herstellung eines Lamellenwärmetauschers (10), umfassend das Bereitstellen eines Rohrsystems (11), insbesondere eines Rohrmäan-

ders, zum Leiten eines Mediums, wobei das Rohrsystem (11) über den Großteil seiner Rohrlänge nicht an einer Trägerplatte (3) angeordnet wird, sondern an, insbesondere parallel angeordneten, Lamellen (18), welche zwischen sich einen Durchlass (17) des Lamellenwärmetauschers (10) ausbilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (18) aus Blech hergestellt, und insbesondere abgekan-
tet, werden, vorzugsweise unter Einsatz einer Nib-
belmaschine.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (18), und insbesondere das Rohrsystem (11), als Zwischenprodukte an einem ersten Ort hergestellt und/oder bereitgestellt werden, wobei diese Zwischenprodukte dann an einem zweiten, entfernten Montageort verbracht werden, an dem der Lamellenwärmetauscher (10) unter Verwendung besagter Zwischenprodukte zusammengesetzt und montiert wird.

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1
Stand der Technik

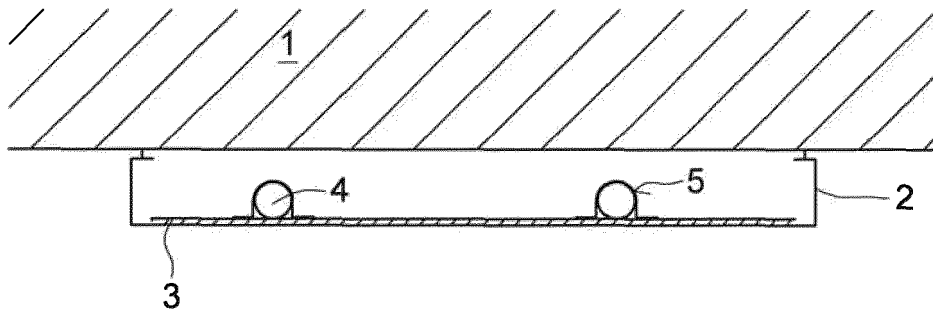


Fig. 2
Stand der Technik

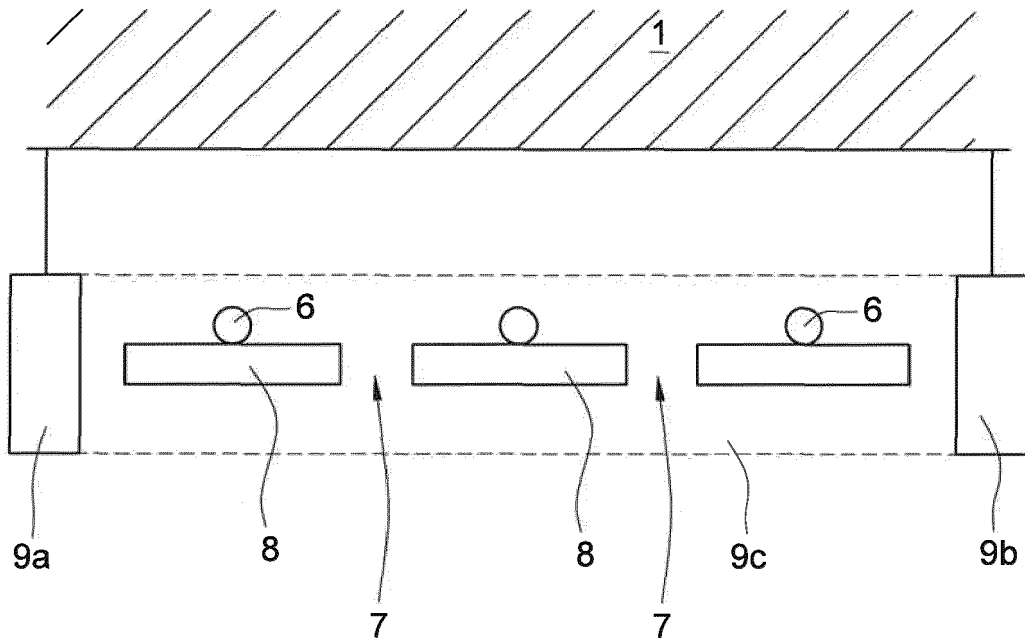


Fig. 3

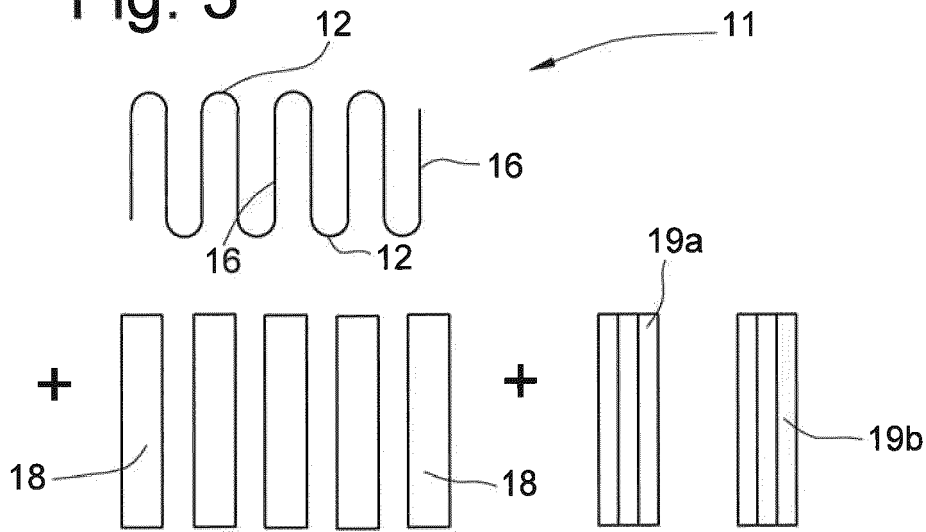


Fig. 4

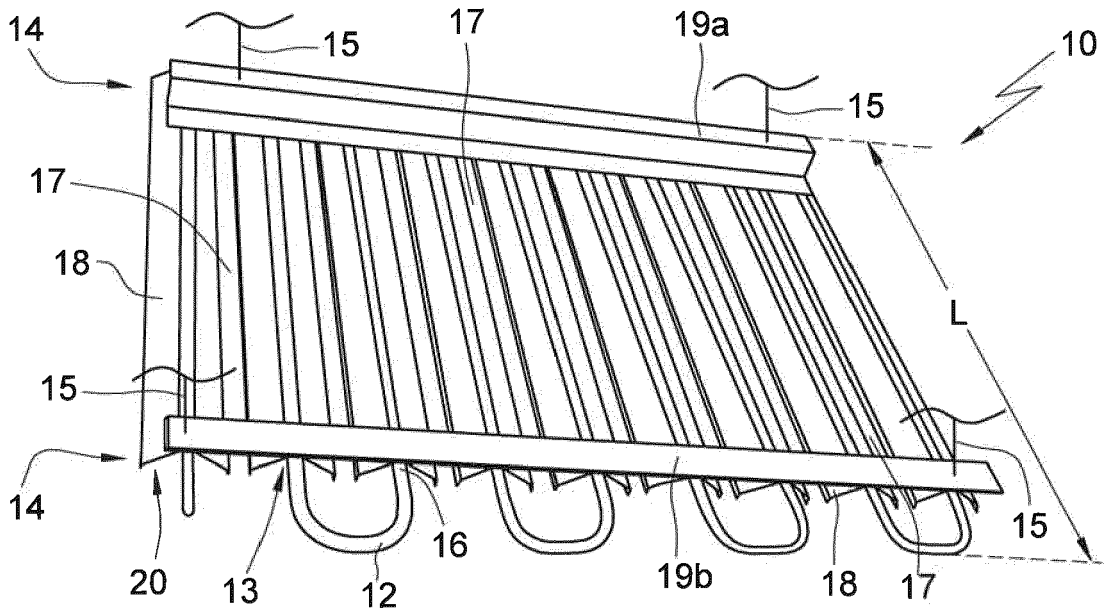


Fig. 5a

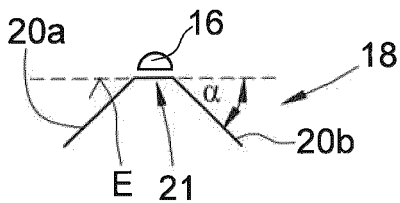


Fig. 5b

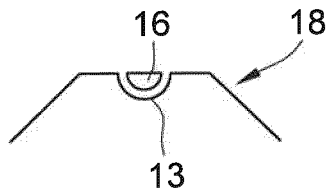


Fig. 5c

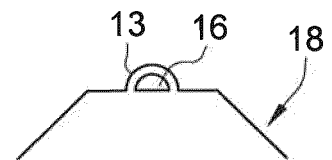


Fig. 6

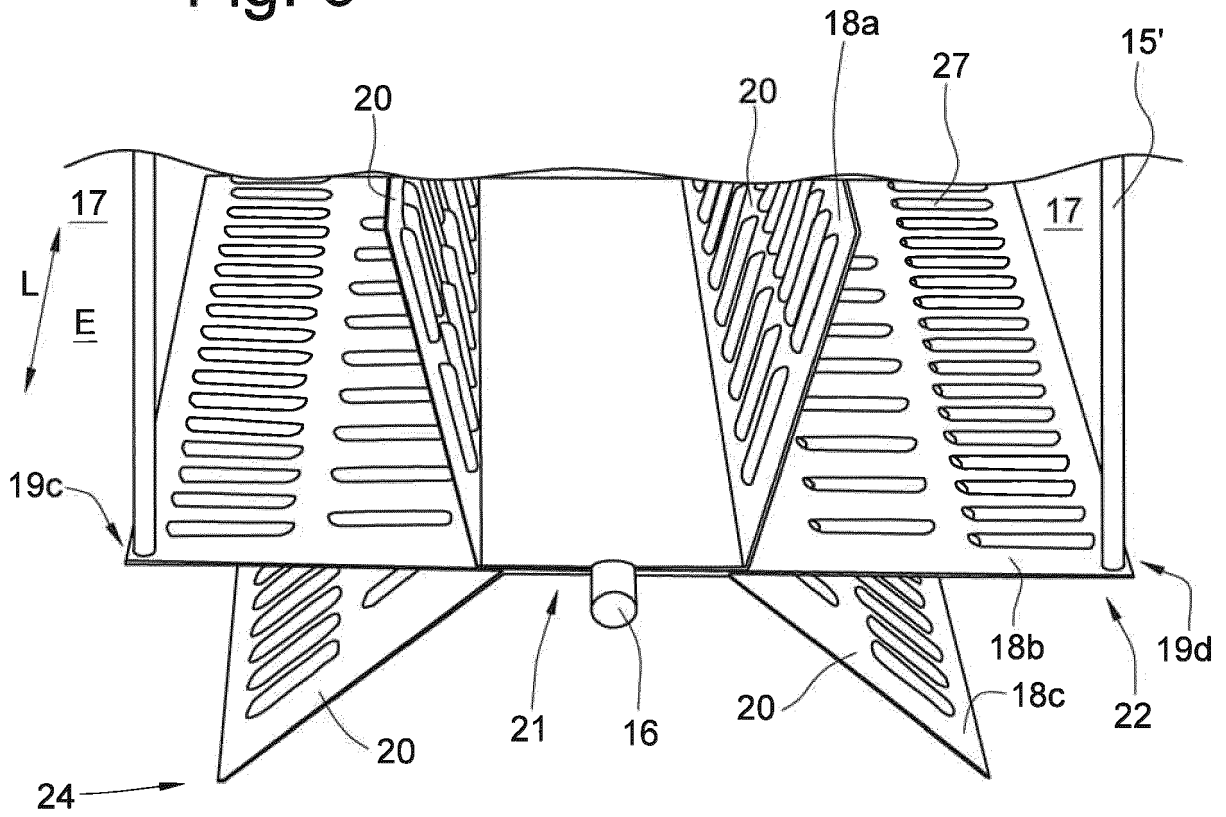


Fig. 7

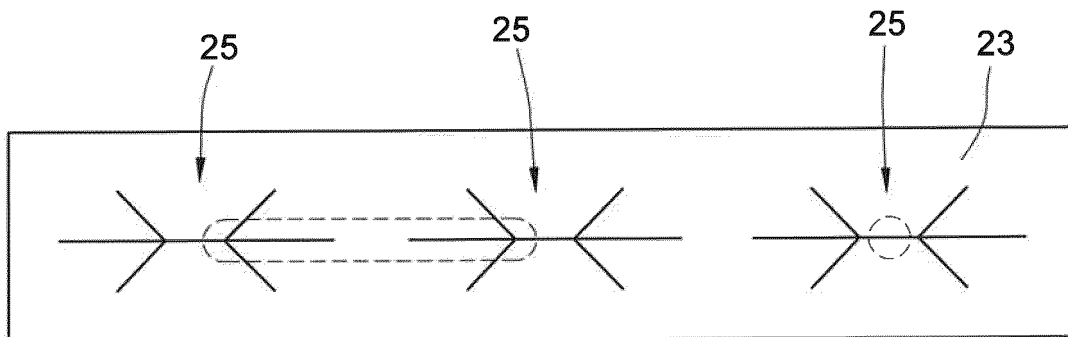


Fig. 8

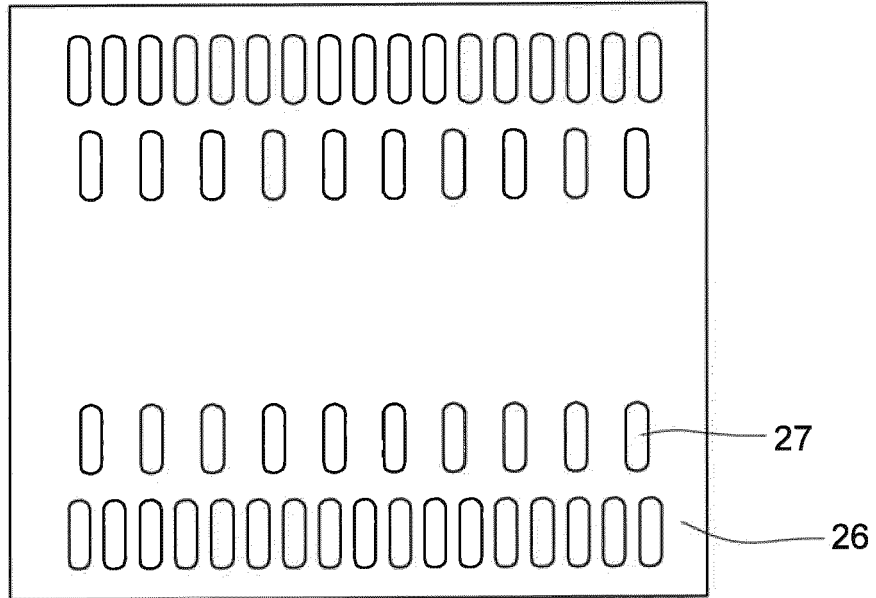


Fig. 9

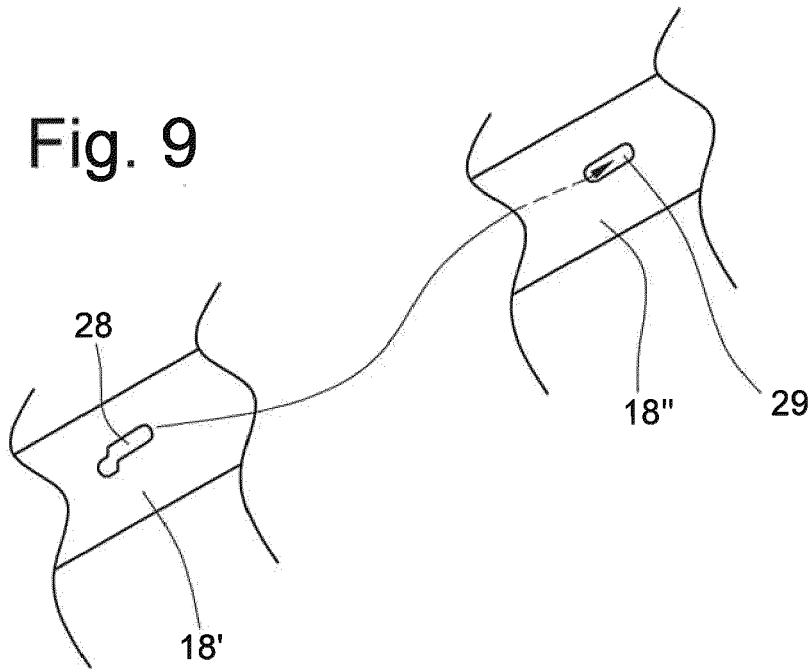


Fig. 10

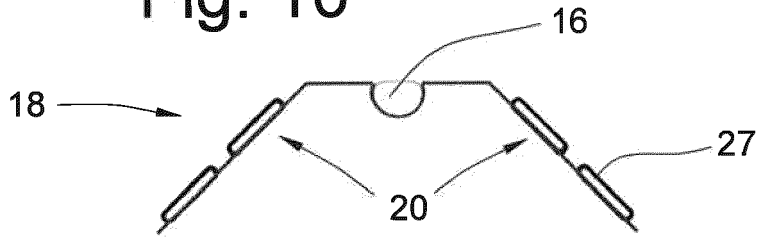


Fig. 11

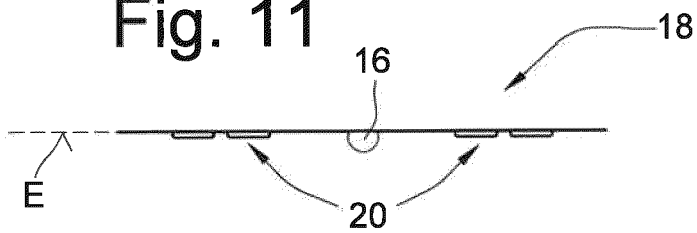


Fig. 12

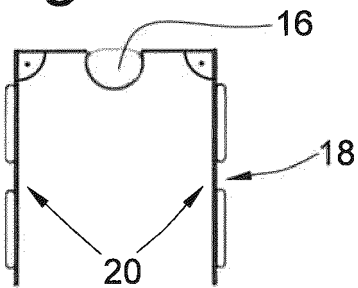


Fig. 14

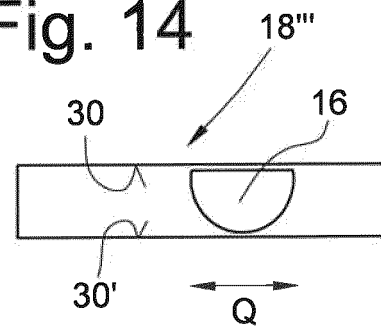


Fig. 13

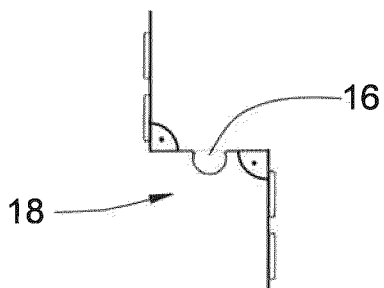


Fig. 15

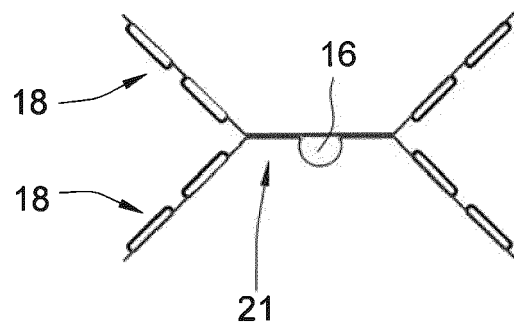


Fig. 16

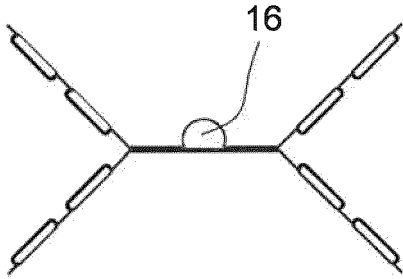


Fig. 19

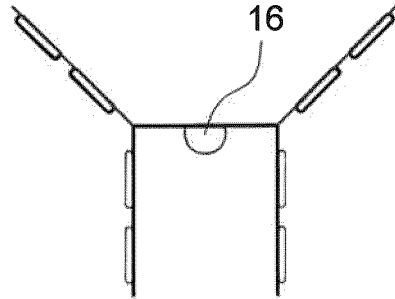


Fig. 17

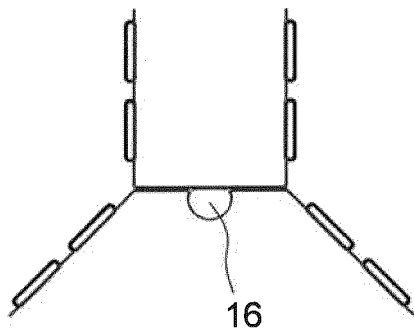


Fig. 20

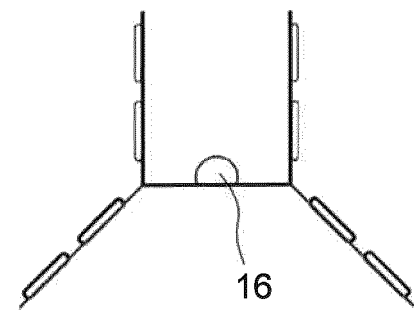


Fig. 18

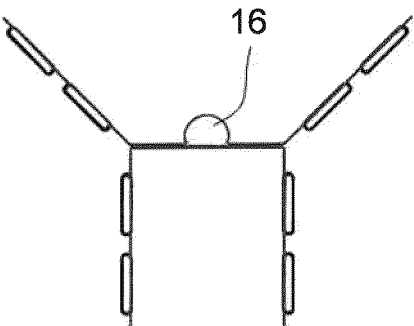


Fig. 21

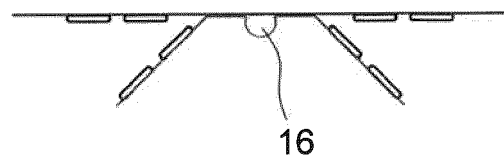


Fig. 22

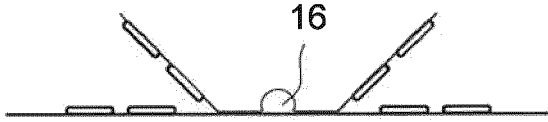


Fig. 25

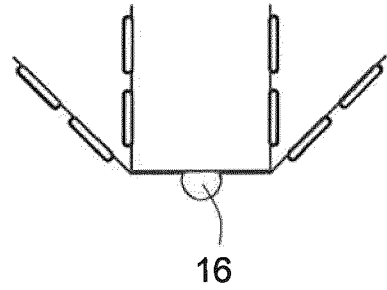


Fig. 23

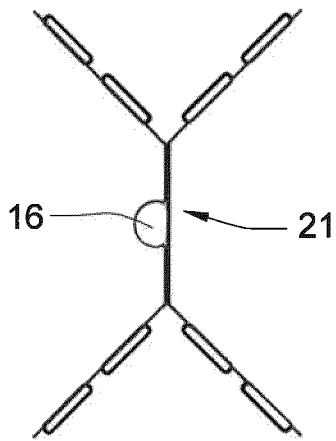


Fig. 26

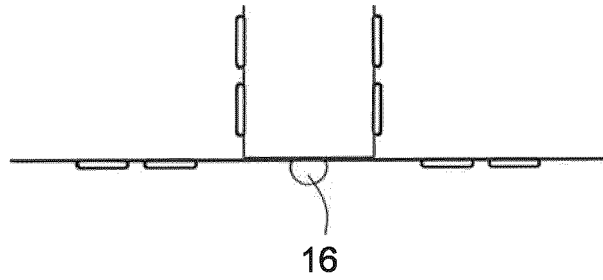


Fig. 27

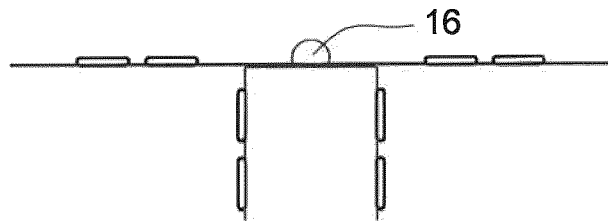


Fig. 24

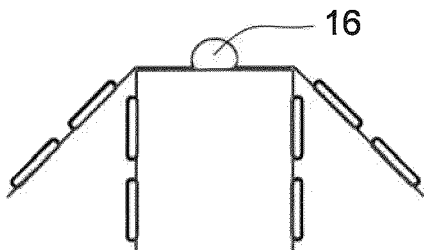


Fig. 28

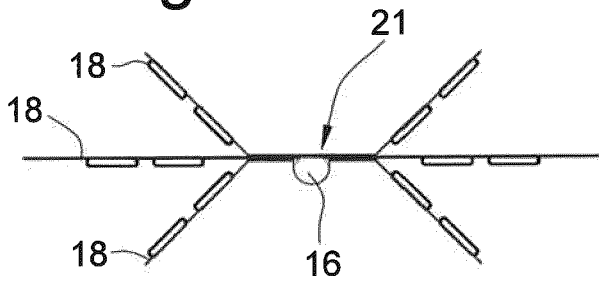


Fig. 29

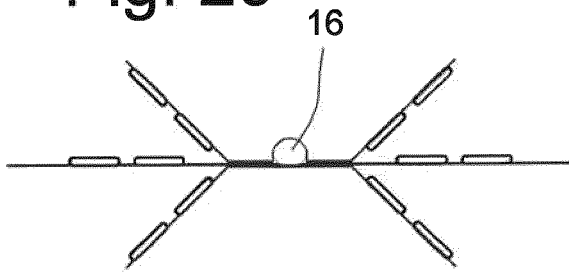


Fig. 30

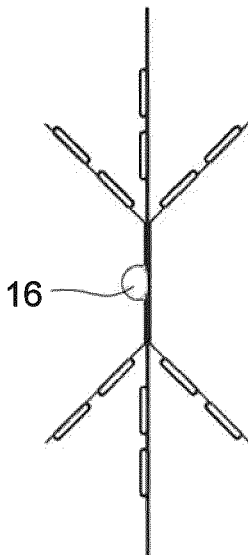


Fig. 31

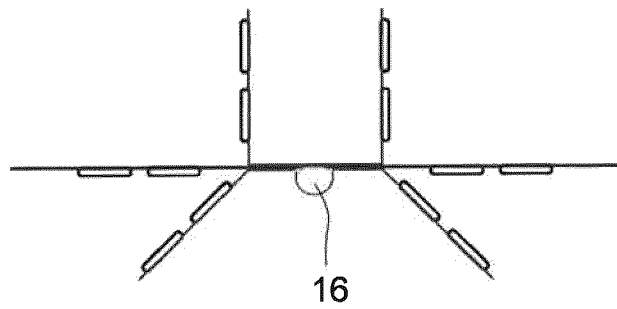


Fig. 32

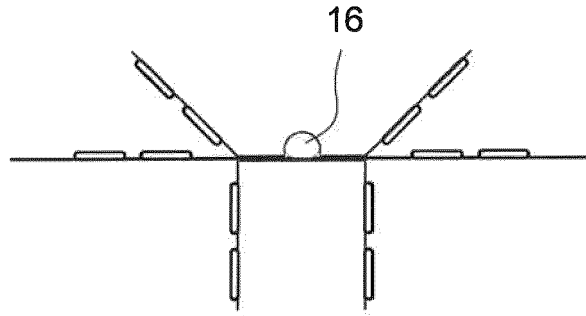


Fig. 33

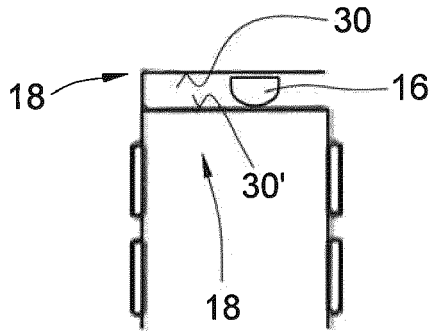


Fig. 34

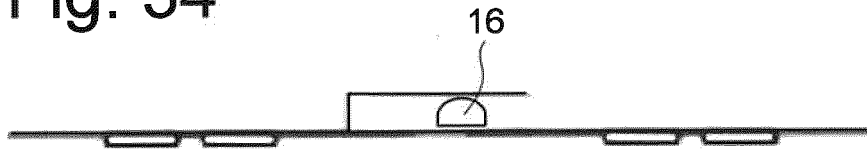
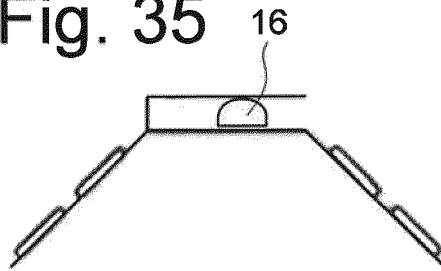


Fig. 35





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 23 21 1761

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2012/080174 A1 (AINLEY MICHAEL [GB] ET AL) 5. April 2012 (2012-04-05) * Abbildungen 10, 15 * -----	1-6, 8, 10, 11	INV. F28D1/04 ADD. F28F1/22
X	US 2007/034364 A1 (WIEDER HORST K [US]) 15. Februar 2007 (2007-02-15) * Abbildungen 25, 28 * -----	1-5, 9-11	
X	EP 0 009 458 A1 (APPLIC GAZ SA [FR]) 2. April 1980 (1980-04-02) * Abbildungen 1-2 * -----	1-11	
X	US 2007/017663 A1 (BERGGREN GOTE G [SE] ET AL) 25. Januar 2007 (2007-01-25) * Abbildungen 9, 10 * -----	1-6, 10, 11	
X	US 5 797 451 A (GRANT ALEXANDER [GB]) 25. August 1998 (1998-08-25) * Abbildungen 4-6 * -----	1-6, 10, 11	
A	EP 2 808 638 A1 (CAVERION DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 3. Dezember 2014 (2014-12-03) * das ganze Dokument * -----	7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F28F
A	US 3 379 241 A (GERARD GAU) 23. April 1968 (1968-04-23) * das ganze Dokument * -----	1-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. März 2024	Prüfer Vassoille, Bruno
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 21 1761

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-03-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2012080174 A1	05-04-2012	AU 2011226994 A1	19-04-2012
		EP 2439476 A2	11-04-2012
		GB 2484300 A	11-04-2012
		US 2012080174 A1	05-04-2012

US 2007034364 A1	15-02-2007	KEINE	

EP 0009458 A1	02-04-1980	EP 0009458 A1	02-04-1980
		FR 2437595 A1	25-04-1980

US 2007017663 A1	25-01-2007	AT E380325 T1	15-12-2007
		AU 2003269188 A1	11-04-2005
		BR 0318483 A	12-09-2006
		CN 1820175 A	16-08-2006
		DE 60317948 T2	27-11-2008
		DK 1664656 T3	14-04-2008
		EP 1664656 A1	07-06-2006
		ES 2297199 T3	01-05-2008
		MX PA06003105 A	25-08-2006
		US 2007017663 A1	25-01-2007
		WO 2005028988 A1	31-03-2005

US 5797451 A	25-08-1998	AT E179509 T1	15-05-1999
		CN 1157034 A	13-08-1997
		DE 69509394 T2	02-09-1999
		DK 0777842 T3	25-10-1999
		EP 0699882 A1	06-03-1996
		EP 0777842 A1	11-06-1997
		ES 2131328 T3	16-07-1999
		GR 3030534 T3	29-10-1999
		JP H10504885 A	12-05-1998
		TR 199501088 A2	21-06-1996
		US 5797451 A	25-08-1998
WO 9607064 A1	07-03-1996		

EP 2808638 A1	03-12-2014	DE 102013209961 A1	18-12-2014
		EP 2808638 A1	03-12-2014

US 3379241 A	23-04-1968	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82