

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 720 433 A2

(51) Int. Cl.: F28D 1/04 (2006.01)  
F28F 1/12 (2006.01)

**Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 000033/2024

(71) Anmelder:  
Schmöle GmbH, Westicker Strasse 84  
58730 Fröndenberg (DE)

(22) Anmeldedatum: 11.01.2024

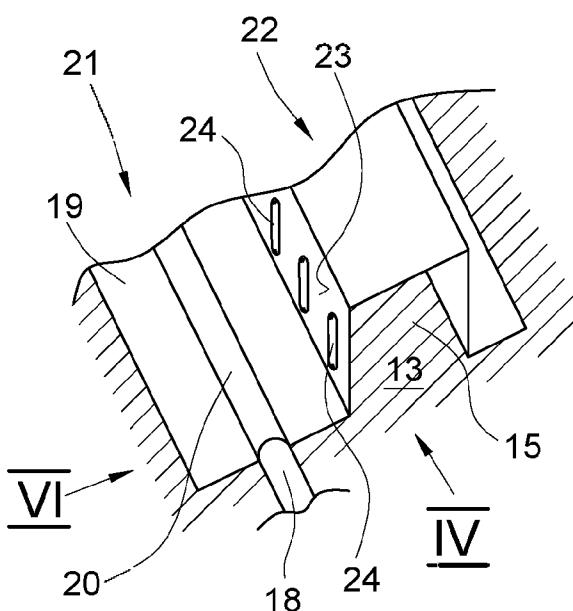
(72) Erfinder:  
Dieter Bitter, 57413 Finnentrop (DE)  
Werner Hofstetter, 9434 Au (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.07.2024

(74) Vertreter:  
E. Blum & Co. AG, Hofwiesenstrasse 349  
8050 Zürich (CH)

(54) **Wärmetauscher und Verfahren zu dessen Herstellung**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere zur Klimatisierung von Räumen, umfassend ein Rohrsystem, insbesondere einen Rohrmäander, zum Leiten eines Mediums, wobei das Rohrsystem mithilfe eines Wärmeleitbleches (19) an einer Trägerplatte (13) oder an Lamellen des Wärmetauschers festgelegt ist, und wobei der Wärmetauscher mindestens eine, insbesondere zwischen parallelen Rohrabschnitten (18) angeordnete, Luftleitröhre (15) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftleitröhre (15) von dem Wärmeleitblech (19) bereitgestellt wird.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft Wärmetauscher, insbesondere Flächenwärmetauscher, vorzugsweise zur Klimatisierung von Räumen.

**[0002]** Derartige Wärmetauscher sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt und weisen typischerweise zumindest ein Rohrsystem auf, welches ein erhitztes oder gekühltes Medium entlang einer Trägerplatte (oder in alternativen Ausgestaltungen entlang von Lamellen) leitet. Das Rohrsystem wird dabei üblicherweise in seinen geraden Bereichen mit Hilfe mindestens eines das Rohrsystem übergreifenden (oder untergreifenden) streifenartigen Wärmeleitbleches an der Trägerplatte/Lamelle festgelegt.

**[0003]** Zu der vorliegenden Erfindung gattungsgemäße Wärmetauscher weisen dabei Luftleitrohren auf, welche eine gezielte Leitung von zugeführter Luft oberhalb der Trägerplatte/Lamellen ermöglichen, wobei diese Luftleitrohren typischerweise für einen im zu klimatisierenden Raum befindlichen Betrachter nicht sichtbar sind.

**[0004]** Fig. 1 zeigt einen exemplarischen Wärmetauscher 1 des Standes der Technik, bei welchem es sich um einen Platten-Wärmetauscher oder ein sogenanntes „Segel“ handelt. Hierbei ist eine Kassette 2 vorgesehen, welche mit ihrer Unterseite die Trägerplatte 3 für ein Rohrsystem 4 bereitstellt. Das Rohrsystem 4 ist über in Fig. 1 nicht (oder kaum) erkennbare Wärmeleitbleche, welche in diesem Fall unter dem Rohr liegen, an der Trägerplatte 3 angeordnet.

**[0005]** Das Ausführungsbeispiel des Standes der Technik zeigt dabei zwei Luftleitrohren 5, welche über ein gemeinsames Verteilerelement 6 (oder Induktionselement) mit Luft versorgt werden (welche dem Verteiler 6 beispielsweise über einen lediglich gestrichelt angedeuteten Schlauch 7 zuführbar ist).

**[0006]** Die Luftleitrohren 5 können die zugeführte Luft dabei in ihrem Inneren leiten und bezüglich Fig. 1 nach unten - über in Fig. 1 verdeckte und somit nicht sichtbare Ausnehmungen in der Trägerplatte 3 - ableiten.

**[0007]** Für eine Belüftung oberhalb der Trägerplatte 3 sorgen insbesondere Luftauslässe 8 im Verteilerelement 6, welche zwar für eine grundsätzliche Belüftung des Rohrsystems 4 sorgen können, wobei sich diese aber nicht als ideal herausgestellt hat, insbesondere da der Belüftungseffekt mit zunehmendem axialen Abstand von dem Verteilerelement 6 abfällt, und sich auch im Bereich des Verteilerelementes 6 (beispielsweise unterhalb der Auslässe 8) Belüftungsschatten 9 ergeben.

**[0008]** Ein in Fig. 1 dargestellter Wärmetauscher 1 des Standes der Technik funktioniert somit grundsätzlich, ist aber relativ kompliziert in der Herstellung und verbesserungsfähig in seinen Belüftungseigenschaften.

**[0009]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher im Wesentlichen darin, einen einfacheren, hinsichtlich seiner Luftleiteigenschaften optimierteren Wärmetauscher bereitzustellen.

**[0010]** Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruches 1 und ist demnach insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass die Luftleitrohre von dem Wärmeleitblech bereitgestellt wird.

**[0011]** Mit anderen Worten besteht die Erfindung darin, dass die Luftleitrohre - jedenfalls teilweise - in das Wärmeleitblech integriert ist.

**[0012]** Die Luftleitrohre (oder jedenfalls Teile der Luftleitrohre) und das Wärmeleitblech, welches zur thermischen Aktivierung eines Rohrabschnittes genutzt wird, sind also (stoffschlüssig) aus einem Stück ausgebildet.

**[0013]** Das Wärmeleitblech kann hierzu einen Kontaktbereich mit dem Rohrabschnitt des Rohrsystems aufweisen und einen Luftleitrohrenbereich. Diese können insbesondere parallel angeordnet und/oder beide axial ausgerichtet sein.

**[0014]** Das Wärmeleitblech besteht dabei vorzugsweise aus einem einheitlichen, stoffschlüssigen Blech(-streifen), welches die Luftleitrohre jedenfalls teilweise mitausbildet.

**[0015]** Im Sinne der Erfindung kann die Luftleitrohre dabei vollständig von dem Wärmeleitblech ausgebildet werden oder jedenfalls teilweise bzw. abschnittsweise. Teilweise oder abschnittsweise bedeutet in diesem Sinne, dass die Luftleitrohre z. B. vom Wärmeleitblech gemeinsam mit einem anderen Element ausgebildet sein kann, welches bestimmte Bereiche, beispielsweise eine (untere) Seite der Luftleitrohre, abdeckt.

**[0016]** In diesem Sinne kann die Luftleitrohre also insbesondere vollständig vom Wärmeleitblech umschlossen sein oder teilweise bzw. an mehreren Seiten und eine weitere Seite oder ein weiterer Abschnitt kann beispielsweise von der Trägerplatte oder einer Lamelle des Wärmetauschers ausgebildet sein. Mit anderen Worten kann die Trägerplatte bzw. die Lamelle die Luftleitrohre abschließen.

**[0017]** In diesem Sinne kann der Querschnitt des Wärmeleitblechs im Bereich der Luftleitrohre beispielsweise rechteckig (bei einer vollständigen Ausbildung der Luftleitrohre durch das Wärmeleitblech) oder U-förmig (bei einer teilweisen Ausbildung der Luftleitrohre durch das Wärmeleitblech) ausgebildet sein. Im letzten Fall wird der offene Bereich der „U“-Form dann vorzugsweise von der Trägerplatte oder der Lamelle abgeschlossen bzw. geschlossen.

**[0018]** Bei der Luftleitrohre handelt es sich im Sinne der Erfindung also insbesondere um eine umlaufend geschlossene Röhre. Dies kann bedeuten, dass die Röhre (im Gegensatz zu einem Kanal) zu allen Seiten geschlossen und beispielsweise nicht nach oben hin offen ist (Luftauslässe nach Art von Lochungen können natürlich trotzdem in der Luftleitrohre

vorgesehen sein, wobei die Röhre trotzdem als umlaufend geschlossen bezeichnenbar ist, da es diesbezüglich lediglich um das grundsätzliche Vorhandensein von umlaufenden Wandungen geht).

[0019] Die Luftleitröhre im Sinne der vorliegenden Erfindung braucht dabei nicht (kann aber) im Querschnitt rund sein. Sie kann im Querschnitt beispielsweise alternativ eine rechteckige oder beliebige andere geeignete Form aufweisen.

[0020] Die Luftleitröhre erstreckt sich typischerweise in Axialrichtung, also in Längsrichtung, des Wärmetauschers um ein Mehrfaches seiner Breite bzw. seitlichen Erstreckung.

[0021] Insbesondere erstreckt sich die Luftleitröhre in Axialrichtung über mindestens 20% der Länge des Wärmetauschers, weiter vorzugsweise über mindestens 50%, weiter vorzugsweise über mindestens 75% der Länge des Wärmetauschers.

[0022] Es handelt sich - wie gesagt - um eine geschlossene Röhre in dem Sinne, dass die Luft schachtartig geführt wird, insbesondere auf der Oberseite der Trägerplatte (oder oberhalb der Lamellen).

[0023] Die Luftleitröhre kann im Sinne der Erfindung beispielsweise auch als geschlossener Luftleitkanal oder Luftleitschacht oder ähnliches bezeichnenbar sein.

[0024] Das Wärmeleitblech ist typischerweise aus Edelstahl, Kupfer oder Aluminium oder einem anderen geeigneten Material ausgebildet und /oder weist eine Materialstärke von weniger als 3 mm auf (ist als Feinblech ausgebildet) oder besitzt eine Materialstärke von zwischen 3 mm und 4,75 mm (Mittelblech) oder sogar von mehr als 4,75 mm (Grobblech).

[0025] Es dient der „Aktivierung“ des Rohrsystems.

[0026] Es kann dazu typischerweise Abschnitte des Rohrsystems übergreifen, insbesondere gerade (vorzugsweise parallele) Abschnitte des Rohrsystems.

[0027] Um den Rohrabschnitt zu übergreifen kann das Wärmeleitblech beispielsweise eine (eingeprägte) Sicke aufweisen.

[0028] In anderen Fällen kann das Wärmeleitblech aber auch einfach unter dem Rohr unterliegen und das Rohr ist an dem Wärmeleitblech befestigt (z. B. verschweißt), welches seinerseits wiederum an der Trägerplatte oder Lamelle anliegt.

[0029] Im typischsten Fall ist der Rohrabschnitt aber zwischen Wärmeleitblech und Trägerplatte (bzw. Lamelle) gesandwicht und/oder verpresst (liegt dabei insbesondere in einer Sicke des Wärmeleitbleches ein).

[0030] Bevorzugterweise ist das Wärmeleitblech streifenförmig ausgebildet.

[0031] In diesem Sinne kann das Wärmeleitblech vorzugsweise mindestens zwei in Axialrichtung nebeneinander angeordnete Abschnitte aufweisen, nämlich einen Rohr-Kontakt-Abschnitt und einen Luftleitröhren-Abschnitt.

[0032] In der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Wärmeleitblech genau einen Rohr-Kontakt-Abschnitt und (genau) einen Luftleitröhren-Abschnitt auf.

[0033] In alternativen Ausgestaltungen kann ein Wärmeleitblech auch mehrere Luftleitröhren ausbilden (oder mitausbilden) und/oder mehrere Rohr-Kontakt-Abschnitte.

[0034] Das Wärmeleitblech liegt dabei zumindest in den den Rohrabschnitt umgebenden Bereichen typischerweise plan auf der Trägerplatte bzw. Lamelle auf.

[0035] Das Wärmeleitblech ist an der Trägerplatte bzw. Lamelle typischerweise festgelegt, beispielsweise verklebt oder, was ökologischer ist, mit Hilfe von Magneten an der Trägerplatte (oder Lamelle) festgelegt. Alternativ kann auch eine (werkzeuglos trennbare) formschlüssige Befestigung erfolgen, beispielsweise mit Hilfe von Laschen und/oder Aufnahmen an Wärmeleitblech und/oder Trägerplatte bzw. Lamelle.

[0036] Vorzugsweise weist der Wärmetauscher mehr als nur eine Luftleitröhre auf. Diese können jeweils von einem separaten Wärmeleitblech bereitgestellt werden (oder auch von einem gemeinsamen Wärmeleitblech).

[0037] Die Luftleitröhren können dabei insbesondere zwischen zwei (parallelen) Rohrabschnitten angeordnet sein. Die mehreren Luftleitröhren können insbesondere parallel angeordnet sein.

[0038] Bevorzugt sind mehrere Luftleitröhren, insbesondere alle Luftleitröhren eines Wärmetauschers, einem gemeinsamen Verteiler zugeordnet, welcher auch als Induktionsaufsatz bezeichnet werden kann.

[0039] Die Luftleitröhren können dabei insbesondere so angeordnet sein, dass sie durch Öffnungen Luft auch nach unterhalb der Trägerplatte bzw. Lamelle leiten können.

[0040] Bildet das Wärmeleitblech die Luftleitröhre dabei vollständig aus, kann der Bodenbereich der Luftleitröhre, welcher auf der Trägerplatte bzw. Lamelle aufliegt, Löcher aufweisen, welche insbesondere kongruent zu Löchern der Trägerplatte bzw. Lamelle ausgerichtet sind.

[0041] Bei dem Rohrsystem handelt es sich typischerweise um ein Rohr oder Rohrsystem aus Kupfer oder einem anderen geeigneten Metall (wobei aber auch Rohre aus anderen Materialien nicht per se von der Erfindung ausgeschlossen sein sollen).

[0042] Das Rohrsystem weist typischerweise mehrere parallel angeordnete Rohrabschnitte auf. Es ist insbesondere als Rohrmäander ausgebildet (könnte grundsätzlich aber auch eine Harfenform oder ähnliches aufweisen).

[0043] Das Rohrsystem kann einteilig oder mehrteilig ausgebildet sein.

[0044] Vorzugsweise besteht das Rohrsystem aus Metall, insbesondere aus Kupfer.

[0045] Der erfindungsgemäße Wärmetauscher dient üblicherweise 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).

[0046] 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.

[0047] Alternativ kann durch einen entsprechenden Wärmetauscher natürlich auch ein Heizeffekt erreicht werden, in welchem Fall durch das Rohrsystem ein erhitztes Medium (insbesondere Wasser) geführt wird.

[0048] Bei dem Rohrsystem handelt es sich insbesondere um einen Flächenwärmetauscher, vorzugsweise um einen Plattenwärmetauscher.

[0049] In diesem Falle liegt das Rohrsystem mit Hilfe des Wärmeleitbleches typischerweise an einer Trägerplatte an.

[0050] Diese Trägerplatte kann beispielsweise von einer Kassette oder einem Segel bereitgestellt werden, weshalb solche Wärmetauscher auch Klimasegel genannt werden. Ein solcher Wärmetauscher ist typischerweise derart ausgestaltet, dass in einer Kassette, welche an einer Raumdecke angebracht ist, eine Platte einliegt (die alternativ auch von der Kassette selber bereitgestellt werden kann), auf welcher die Rohrabschnitte des Rohrsystems aufliegen.

[0051] Die Trägerplatte ist dabei insbesondere aus Stahl, vorzugsweise Aluminium oder Edelstahl oder ähnlichem ausgebildet. Die Trägerplatte kann in einer Kassette einliegen oder von der Kassette selber gebildet werden. Im ersten Fall kann zwischen der Trägerplatte und der Kassette beispielsweise eine Verbindung erfolgen, beispielsweise durch eine Klebeschicht oder durch Magnete oder ähnliches.

[0052] Derartige Plattenwärmetauscher ermöglichen üblicherweise eine Wärmeübertragung durch einen hohen Anteil an Wärmestrahlung (abgegeben von der Platte/Kassette). Diese Plattenwärmetauscher sind auch als Deckenstrahlplatten bezeichnbar und von der Erfindung bevorzugt.

[0053] Nicht ausgeschlossen sind von der Erfindung aber ausdrücklich auch sogenannte Lamellenwärmetauscher, welche einen höheren konvektiven Anteil aufweisen, da sie im Wesentlichen aus Lamellen bestehen, die parallel angeordnet sind und zwischen sich Durchlässe (oder Schächte) des gesamten Lamellenwärmetauschers ausbilden, welche die besagte Konvektion fördern/ermöglichen.

[0054] Derartige Lamellenwärmetauscher weisen aufgrund ihrer konvektiven Eigenschaften, welche in besagten Durchlässen/Schächten begründet liegen, in der Regel eine noch höhere Leistung auf und werden daher auch als Hochleistungselemente bezeichnet. Hierzu werden die Lamellen insbesondere aus (Aluminium)-Profilen hergestellt bzw. gepresst oder neuerdings von der Anmelderin auch aus Blech(en) hergestellt.

[0055] Bei beiden Wärmetauscherarten können grundsätzlich Wärmeleitbleche eingesetzt werden. Bei Plattenwärmetauschern ist dies üblich, bei Lamellenwärmetauschern können die Wärmeleitbleche insbesondere genauso breit sein wie die Lamellen, welche dabei insbesondere auch aus einem Blech herausgearbeitet sein können, so dass die Rohrabschnitte insbesondere zwischen Wärmeleitblech und Lamelle gesandwicht werden.

[0056] Die Luftleitröhren können an den gegenüberliegenden Enden geschlossen oder geöffnet sein, wobei ersteres nur Sinn zu machen scheint, sofern genügend Luftauslässe nach unterhalb der Platte und/oder seitlich (vgl. nachfolgende Ausführungen) in der Luftleitröhre vorhanden sind.

[0057] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Luftleitröhre, bezogen auf ihre axiale Längserstreckung, seitliche Luftauslässe auf.

[0058] Die Luftauslässe sind im Gegensatz zur Vorrichtung des Standes der Technik, wie sie in Fig. 1 vorgesehen sind, also nicht dem Verteilerelement 6 zugeordnet, sondern vielmehr den Luftleitröhren.

[0059] Während die Luftauslässe gemäß Fig. 1 also auf einer Verbindungslinie liegen, welche orthogonal zur Axialerstreckung der Luftleitröhren ausgerichtet ist, liegen die Luftauslässe erfindungsgemäß typischerweise auf einer (oder mehreren) Verbindungslinien, welche in Axialrichtung der Wärmeleitbleche / parallel zu den geraden Rohrabschnitten angeordnet sind.

[0060] Diese Luftauslässe ermöglichen insbesondere eine Klimatisierung, vorzugsweise Kühlung des Rohrsystems (welches mit anderen Bereichen des Wärmeleitbleches in Kontakt steht).

[0061] Im Stand der Technik war es so, dass Luftauslässe zu den Rohren typischerweise nur im zentralen Verteilerelement vorgesehen waren.

[0062] Die vorliegende Erfindung weist nunmehr aber den Vorteil auf, dass die Luftleitröhren auch seitliche Luftauslässe aufweisen. Zusätzlich können auch besagte Luftauslässe nach unten, also nach unterhalb der Trägerplatte bzw. der Lamellen, vorhanden sein.

[0063] Die seitlichen Luftauslässe sind bevorzugt derart angeordnet, dass sie auf einer einem Rohrabschnitt des Rohrsystems zugeordneten Seite der Luftleitröhre angeordnet sind. Dies ermöglicht eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Wärmetauschers, da den Rohrabschnitten somit von außen Luft zugeführt werden kann und zwar gezielt bzw. seitlich oder flankierend, im Gegensatz zum Stand der Technik.

[0064] So können die Luftauslässe beispielsweise in regelmäßigen axialen Abständen der Luftleitröhre vorgesehen sein.

[0065] Alternativ oder zusätzlich können die besagten Luftauslässe etwa in Höhe der Rohrabschnitte angeordnet sein. Ein einzelner Luftauslass kann beispielsweise vollständig im Bereich der Höhenerstreckung des Rohrabschnittes liegen oder diesen bezüglich der Höhe jedenfalls teilweise überlappen. Auch eine geringfügig höhere Anordnung soll noch von diesem Unteraspect der Erfindung erfasst sein, jedenfalls sofern eine Luftzuleitung auf den Rohrabschnitt hin durch den Luftauslass gewährleistet ist.

[0066] Die Luftauslässe in den Luftleitröhren (und somit im Wärmeleitblech) können vorzugsweise durch einen Stanzvorgang und/oder mit Hilfe einer Nibbelmaschine erzeugt werden.

[0067] Diese Luftauslässe können insbesondere materialerhaltend ausgebildet werden, in dem Sinne, das Material zwar aus der Blechebene ausgelenkt wird, aber grundsätzlich am Blech verbleibt (beispielsweise im Sinne von Klappen oder Raspellochungen oder Jalousie-Lochungen, also Lochungen, bei denen zur Erzeugung einer Öffnung Material durch die (aufgerissene) Blechebene durchgedrückt aber nicht abgetrennt wird). Alternativ können selbstverständlich aber auch materialentfernende Lochungen zur Bildung der Luftauslässe genutzt werden.

[0068] Vorteilhaftweise entstehen die Luftauslässe direkt bei der Bearbeitung des Blechrohlings, beispielsweise bevor oder nachdem das Wärmeleitblech zur Ausbildung der Luftleitröhre umgeformt wird.

[0069] Zur Ausbildung der Luftleitröhre (oder jedenfalls von Teilen der Luftleitröhre) kann der Blechrohling insbesondere abgekantet werden. In diesem Sinne entsteht vorzugsweise eine Luftleitröhre, welche rechte Winkel aufweist und/oder im Querschnitt rechteckig ausgebildet ist.

[0070] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung betrifft diese ein Verfahren zur Herstellung eines Wärmetauschers.

[0071] An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass sämtliche im Zusammenhang mit den voranstehend beschriebenen Wärmetauschern offenbarten Merkmale und Vorteile selbstverständlich auch auf das erfindungsgemäße Verfahren übertragbar sein sollen (und umgekehrt), wobei besagte Ausführungen an dieser Stelle aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht noch einmal wiederholt werden sollen.

[0072] Selbstverständlich ist lediglich exemplarisch von dem erfindungsgemäßen Verfahren somit auch die Herstellung eines Wärmetauschers umfasst, dessen Luftleitröhre seitliche Luftauslässe aufweist (insbesondere unabhängig davon, ob die Luftleitröhre dabei vom Wärmeleitblech bereitgestellt wird).

[0073] Die seitlichen Luftauslässe können dabei insbesondere bereits während der Bearbeitung des Rohbleches in dieses eingebracht werden, beispielsweise mit Hilfe einer Stanz- oder Nibbelmaschine oder ähnlichem. Die Luftauslässe können vor einem Abkanten oder nach einem Abkanten des Bleches eingearbeitet werden.

[0074] Gemäß einem besonders vorteilhaften Aspekt des Verfahrens ist vorgesehen, dass das Wärmeleitblech an einem ersten Ort hergestellt (oder bereitgestellt) wird, wobei dieses (anschließend) an einen zweiten, entfernten Montageort verbracht wird. An diesem Montageort wird der Wärmetauscher unter Verwendung des Wärmeleitbleches zusammengesetzt und montiert.

[0075] Mit anderen Worten wird der Wärmetauscher in diesem Fall nicht am ersten Ort zusammengesetzt oder vollständig hergestellt. Auf diese Weise können beispielsweise sogenannte Plug&Play-Systeme Verwendung finden, bei welchen das Wärmeleitblech erst am zweiten, entfernten Montageort zur Vervollständigung des Wärmetauschers genutzt wird.

[0076] Hierzu kann das Wärmeleitblech am ersten Ort hergestellt und mit einer Klebeschicht versehen werden, welche beispielsweise von einer Schutzschicht abgedeckt wird, die dann am Montageort abgezogen wird, so dass das Wärmeleitblech nach einem Abziehen der Schutzschicht an einer Montageplatte (oder Lamellen) befestigt werden kann.

[0077] Alternativ können aber auch Magnete mitgeliefert werden oder es kann am Montageort eine formschlüssige Verbindung des Wärmeleitbleches mit einer Montageplatte (oder Lamelle) erfolgen.

[0078] Außerdem ist von der Erfindung auch umfasst, dass das Wärmeleitblech zur Herstellung eines Plug&Play-Zwischenproduktes bereits am ersten Ort auf eine Trägerplatte aufgebracht wird.

[0079] Am zweiten Montageort kann die Trägerplatte dann beispielsweise in einer Kassette verbaut werden (insbesondere - nach Abziehen einer Schutzschicht von der Trägerplatte - in diese eingeklebt werden oder magnetisch oder formschlüssig befestigt werden).

[0080] Entscheidend ist bei diesem Unteraspect jedenfalls, dass der Wärmetauscher erst am zweiten Ort zusammengesetzt wird, wobei das Wärmeleitblech an einem anderen ersten Ort hergestellt wird.

[0081] Dies erleichtert insbesondere den Transport des Wärmetauschers, beispielsweise in Einzelteilen.

[0082] Das Rohrsystem kann am ersten Ort bereits am Wärmeleitblech befestigt werden (z. B. durch Einklipsen oder Verpressen in Sicken des Wärmeleitbleches oder durch ein Verkleben oder ähnliches) oder erst am Montageort mit dem Wärmeleitblech zusammengebracht werden.

[0083] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nicht zitierten Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele. Darin zeigen:

- Fig. 1 in einer sehr schematischen, schrägen isometrischen Aufsicht, eine bereits beschriebene Vorrichtung des Standes der Technik,
- Fig. 2 in einer Prinzipskizze, eine gebäudeseitige Anordnung von drei erfindungsgemäßen Wärmetauschern, allerdings unter Weglassung wesentlicher Elemente wie des Rohrsystems oder der Wärmeleitbleche,
- Fig. 2a eine schematische Aufsicht auf einen der Wärmetauscher gemäß Fig. 2, etwa entlang Ansichtspfeil IIa in Fig. 2,
- Fig. 3 eine sehr schematische Abschnittsansicht in einer isometrischen schrägen Aufsicht auf einen in Fig. 2 gestrichelt umkreisten Bereich eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers,
- Fig. 4 eine sehr schematische Schnittansicht des in Fig. 3 dargestellten Wärmeleitbleches samt Rohrabschnitt, etwa entlang Ansichtspfeil IV in Fig. 3,
- Fig. 4a in einer Ansicht, etwa gemäß Fig. 4, das dort dargestellte Wärmeleitblech in einer geringfügigen Variation,
- Fig. 5 eine exemplarische Aufsicht auf ein Wärmeleitblech gemäß Fig. 3 bzw. Fig. 4,
- Fig. 6 eine sehr schematische seitliche Ansicht eines Wärmeleitbleches gemäß Fig. 3, etwa gemäß dem Ansichtspfeil VI in Fig. 3,
- Fig. 7 einen Ausschnitt aus dem erfindungsgemäßen Wärmetauscher gemäß Fig. 2a, umfassend das in den Figuren 3 bis 6 dargestellte Wärmeleitblech, welches auf einer Trägerplatte angeordnet ist,
- Fig. 8 eine sehr schematische Ausschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Lamellenwärmetauschers, in welchem exemplarisch zwei Lamellen dargestellt sind mit jeweils aufgesetzten Wärmeleitblechen, wobei die Lamellen zwischen sich einen Konvektionsluftschacht ausbilden,
- Fig. 9 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers, bei welchem das Wärmeleitblech exemplarisch vier Rohrabschnitte übergreift und zwei Luftleitröhren ausbildet, und
- Fig. 10 eine schematische Aufsicht der Vorrichtung gemäß Fig. 9, etwa entlang Aufsichtspfeil 10 in Fig. 9.

[0084] 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 Patentansprüchen.

[0085] 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.

[0086] Alle offenbarten 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.

[0087] Zunächst zeigt Fig. 2 einen exemplarischen Gebäuderaum mit einem Rauminnenraum 11, an dessen Decke drei erfindungsgemäße Wärmetauscher 10a bis 10c montiert sind. Die drei Wärmetauscher 10a bis 10c sind exemplarisch vom Segel- oder Kassettentyp, also nach Art von Plattenwärmetauschern ausgebildet, wobei die Darstellung gemäß Fig.

2 lediglich deren Anordnung andeutet. Wesentliche Elemente, wie das Rohrsystem oder ähnliches, sind in Fig. 2 noch nicht dargestellt.

[0088] Ein exemplarisches Wärmetauscherelement 10, wie es in Fig. 2 angedeutet ist, ist in Fig. 2a in einer Aufsicht dargestellt, etwa entlang des Ansichtspfeiles IIa in Fig. 2.

[0089] Fig. 2a zeigt dabei eine Kassette 12, welche gleichzeitig mit ihrer Unterseite die Trägerplatte 13 des Wärmetauschers 10 bereitstellt (wobei offen gelassen werden soll, ob auf dem Kassettenboden eine separate Trägerplatte einliegt, auf welcher Elemente wie Rohrsystem 14 etc. befestigt sind).

[0090] Das Rohrsystem 14 ist dabei gemäß Fig. 2a exemplarisch als Rohrmäander ausgebildet. Rein beispielhaft zeigt dieser Rohrmäander 15 dabei eine Konfiguration mit zwei Bogenbereichen 17 und drei geraden Rohrabschnitten 18.

[0091] Die geraden Rohrabschnitte 18 sind dabei jeweils einem (separaten) Wärmeleitblech 19 zugeordnet, wobei jedes der drei exemplarisch dargestellten Wärmeleitbleche 19 genau einen geraden Rohrabschnitt 18 des Rohrsystems 14 übergreift (und diesen an der Trägerplatte 13 festlegt).

[0092] Was Fig. 2a dabei bereits andeutet ist, dass das jeweilige Wärmeleitblech 19 neben einer Sicke 20 zur Aufnahme des Rohrabschnittes 18 (bzw. neben einem Rohr-Kontaktbereich 21) eine Luftleitröhre 15 (mit-)ausbildet, nämlich vorzugsweise in einem zu dem Rohr-Kontaktbereich 21 parallel angeordneten Luftleitröhrenbereich 22.

[0093] Die Wärmeleitbleche 19 sind dabei exemplarisch jeweils parallel zueinander angeordnet und weisen insbesondere eine Beabstandung untereinander auf.

[0094] Um die Luftleitröhren 15 gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2a zu induzieren bzw. mit Luft zu beschicken, kann ein lediglich gestrichelt angedeutetes Verteilerelement 16 vorgesehen sein, welches von seinen Grundzügen her dem Verteilerelement 6 gemäß Fig. 1 entsprechen kann (wobei vorliegend die zentralen Luftauslässe 8 gemäß Fig. 1 tatsächlich nicht mehr notwendig wären).

[0095] Das Verteilerelement 16 ist dabei luftechnisch mit jedem der Luftleitröhren 15 verbunden, auch wenn dies in Fig. 2a der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt ist.

[0096] Ein exemplarischer Schlauch zum Anbinden des Verteilerelementes 16 ist in Fig. 2a der Übersichtlichkeit halber ebenfalls nicht dargestellt.

[0097] Fig. 3 zeigt dann sehr exemplarisch einen Abschnitt des in Fig. 2a dargestellten Wärmetauschers 10, welcher Bereich in Fig. 2a gestrichelt umrandet und mit dem Bezugszeichen III versehen ist.

[0098] Fig. 3 verdeutlicht dabei insbesondere, dass sowohl die Sicke 20 zur Aufnahme des Rohrabschnittes 18 als auch die Luftleitröhre 15 (oder zumindest wesentliche Teile davon) aus einem gemeinsamen Stück gefertigt sind, nämlich dem Wärmeleitblech 19.

[0099] Hierzu kann in das Wärmeleitblech 19 die Sicke 20 beispielsweise eingraviert und die Luftleitröhre 15 durch Abkanten erzeugt sein, wobei die Abkantungen einen grundsätzlich rechteckigen Querschnitt der Luftleitröhre 15 erzeugen.

[0100] Weiter fällt auf, dass die Luftleitröhre 15 nicht ausschließlich von dem Wärmeleitblech ausgebildet wird, sondern der Boden der Luftleitröhre 15 von der Trägerplatte 13 bereitgestellt wird.

[0101] Insofern bildet das Wärmeleitblech 19 in dem vorliegenden Fall die Luftleitröhre 15 gemeinsam mit der Trägerplatte 13 aus.

[0102] Des Weiteren verdeutlicht Fig. 3, dass ein Wandabschnitt 23 des Wärmeleitbleches 19 bzw. der Luftleitröhre 15 Luftpflüsse 24 vorsieht, welche exemplarisch nach Art von Klappenlöchungen ausgebildet sind.

[0103] Die Luftpflüsse 24 sind dabei rein exemplarisch in gleichmäßigen Abständen an der der Sicke 20 bzw. dem geraden Rohrabschnitt 18 zugeordneten Seitenwand 23 der Luftleitröhre 15 vorgesehen, insbesondere um die eigentlich innerhalb der Luftleitröhre 15 geleitete Luft seitlich auf die geraden Rohrabschnitte 18 bzw. das Rohrsystem 14 zu leiten.

[0104] Die seitliche Schnittansicht gemäß Fig. 4 (vgl. Ansichtspfeil IV in Fig. 3) zeigt dabei, dass diese Luftpflüsse 24 in Höhe der Sicke 20 bzw. des Rohrabschnittes 18 vorgesehen sind bzw. diesen bezüglich der Höhe  $h$  jedenfalls überlappen.

[0105] Der Luftzug L durch den Luftpfluss 24, seitlich auf den geraden Rohrabschnitt 18 bzw. die Sicke 20 zu (aus der Luftleitröhre 15 heraus), ist dabei in Fig. 4 mit einem Pfeil angedeutet.

[0106] Fig. 4 (in welcher die Trägerplatte 13 übrigens der Übersichtlichkeit halber fortgelassen ist) zeigt des Weiteren, dass auch die andere Wandseite 25 der Luftleitröhre 15 Luftpflüsse 36 vorsehen kann, welche in diesem Ausführungsbeispiel insbesondere übereinander angeordnet sind.

[0107] Fig. 4 verdeutlicht auch, dass die Luftpflüsse 24 bzw. 36 nach Art von materialerhaltenden Öffnungen oder Löchern ausgebildet sind, was aber grundsätzlich nicht so sein muss. Vielmehr könnte das Material bei der Einbringung eines Auslasses in das Blech auch ganz entfernt werden.

[0108] Als geringfügige Variation zu dem in Fig. 4 dargestellten Wärmeleitblech 19 zeigt die Fig. 4a ein geringfügig abgeändertes Wärmeleitblech 19', bei welchem die Luftleitröhre 15' vollständig von dem Wärmeleitblech 19' ausgebildet ist.

Hierfür ist der Abschlussbereich 26` des Wärmeleitbleches 19` entgegengesetzt zu dem Abschlussbereich 26 des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 4 abgekantet, um die Luftleitröhre 15` von unten zu schließen.

[0109] Unabhängig von der Ausführungsform gemäß Fig. 4 oder Fig. 4a sei angemerkt, dass das Wärmeleitblech 19 bzw. 19` auf der Trägerplatte 13 gemäß Fig. 3 bzw. Fig. 2a auf eine beliebige Weise angebracht werden kann, dort beispielsweise verklebt oder mit Hilfe von Magneten befestigt sein kann oder ähnliches.

[0110] Die Fig. 5 zeigt schließlich noch einmal eine Ansicht auf das in Fig. 3 und Fig. 4 dargestellte Wärmeleitblech 19 samt Rohrabschnitt 18, also etwa wie in Fig. 2a dargestellt, und die Fig. 6 eine seitliche Ansicht, etwa gemäß Ansichtspfeil VI in Fig. 3.

[0111] Fig. 7 zeigt dann in einer Ansicht, etwa gemäß Fig. 4, einen Ausschnitt des erfindungsgemäßen Wärmetauschers 10, bei welchem das Wärmeleitblech 19 auf der oder einer Trägerplatte 13 angebracht ist. Bei der Trägerplatte 13 kann es sich beispielsweise um die Unterseite der Kassette 12 gemäß den Figuren 2 und 2a handeln oder um eine separate Trägerplatte, welche in eine derartige Kassette später eingebracht wird.

[0112] Fig. 7 verdeutlicht dabei exemplarisch, dass in diesem Ausführungsbeispiel das Wärmeleitblech 19 an der Trägerplatte 13 mit Hilfe einer Klebeschicht 27 verklebt ist, insbesondere in einem Abschlussbereich 26, einem gegenüberliegenden Abschlussbereich 28 und in einem Mittelbereich 29.

[0113] Die Bereiche 26, 28 und 29 liegen dabei plan auf der Trägerplatte 13 auf.

[0114] Anstelle einer Verklebung durch die Schicht 27 könnte aber auch eine ökologischere Art der Anbringung vorgesehen sein. So könnten statt (oder zusätzlich zu der) Klebeschicht 27 in Fig. 7 gestrichelt angedeutete Magnete 30 verwendet werden, insbesondere Neodym-Magnete oder ähnliche.

[0115] Diese Magnete 30 können beispielsweise in magnetische Wechselwirkung mit der Trägerplatte 13 treten. Es können natürlich mehr oder weniger als zwei Magnete vorgesehen sein, und diese können jede beliebige geeignete Form aufweisen.

[0116] Schließlich kann, was nicht dargestellt ist, anstelle oder zusätzlich zu den Magneten 30 und/oder der Klebeschicht 27 eine formschlüssige Verbindung zwischen Trägerplatte 30 und Wärmeleitblech 19 vorgesehen sein, beispielsweise mit Hilfe von Laschen oder Öffnungen, welche insbesondere direkt im Blech (mit Hilfe einer Nibbelmaschine) vorgesehen bzw. eingearbeitet sein können.

[0117] Fig. 7 zeigt des Weiteren Luftaustritte 31 in der Trägerplatte 13. Durch diese kann Luft über das (in Fig. 7 nicht dargestellte) Verteilerelement 16 und die Luftleitröhre 15 (welche in diesem Ausführungsbeispiel von einem nach unten offenen Wärmeleitblech 19 mitausgebildet ist) unter die Ebene E der Trägerplatte 13 geführt werden, also in eine Ebene unterhalb des Wärmetauschers 10.

[0118] Nicht gezeigt ist in Fig. 7 beispielsweise auch noch ein Akustikvlies oder ähnliches, das grundsätzlich vorgesehen sein und entsprechende, kongruente Lochungen zu den Luftaustritten 31 aufweisen könnte.

[0119] Fig. 8 zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel, bei welchem der Wärmetauscher 10` als Lamellenwärmetauscher ausgebildet ist. Dort ist ein Ausschnitt des Lamellenwärmetauschers 10` dargestellt, in welchem zwei Lamellen 32 nebeneinander, beabstandet voneinander, angeordnet sind, um zwischen sich einen Konvektionsschacht 33 freizulassen, durch welchen die Luft hindurchströmen kann.

[0120] Jede der Lamellen 32 weist dabei, insbesondere an ihrer Oberseite, ein Wärmeleitblech 19 auf, wie es beispielsweise in Fig. 4 dargestellt ist, wobei zwischen dem Wärmeleitblech 19 und der Lamelle 32 das Rohr 18 einliegt (welches in dem Ausführungsbeispiel rein exemplarisch im Querschnitt eine D-Form aufweist).

[0121] Die Wärmeleitbleche 19 können auch in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 8 an den Lamellen 32 verklebt oder mit Hilfe von Magneten oder formschlüssig befestigt sein.

[0122] Schließlich zeigt ein letztes Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 9 einen Plattenwärmetauscher 10", bei dem das Wärmeleitblech 19" mehr als eine Sicke 20 vorsieht, nämlich vier Sicken 20` und auch mehr als eine Luftleitröhre 15, nämlich zwei Luftleitröhren 15`.

[0123] Dieses Ausführungsbeispiel soll verdeutlichen, dass sich ein Wärmeleitblech 19" über mehrere (gerade) Rohrabschnitte 18 erstrecken kann und/oder mehrere Luftleitröhren 15` (mit-)ausbilden kann (welche insbesondere parallel angeordnet sind).

[0124] Dies verdeutlicht auch die Ansicht auf dieses Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 10, welche einer Ansicht gemäß Ansichtspfeil X in Fig. 9 entspricht.

#### Patentansprüche

1. Wärmetauscher (10), insbesondere zur Klimatisierung von Räumen (11), umfassend ein Rohrsystem (14), insbesondere einen Rohrmäander, zum Leiten eines Mediums, wobei das Rohrsystem (14) mithilfe eines Wärmeleitbleches (19) an einer Trägerplatte (13) oder an Lamellen (32) des Wärmetauschers (10) festgelegt ist, und wobei der Wärmeleitblech (19) an der Trägerplatte (13) oder an den Lamellen (32) verklebt ist.

tauscher (10) mindestens eine, insbesondere zwischen parallelen Rohrabschnitten (18) angeordnete, Luftleitröhre (15) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftleitröhre (15) von dem Wärmeleitblech (19) bereitgestellt wird.

2. Wärmetauscher (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Wärmeleitblech (19) mindestens eine Sicke (20) zur Aufnahme eines, insbesondere geraden, Rohrabschnittes (18) des Rohrsystems (14) aufweist.
3. Wärmetauscher (10") nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Wärmeleitblech mindestens zwei, insbesondere parallele, Luftleitröhren (15) und/oder Sicken (20) bereitstellt.
4. Wärmetauscher (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftleitröhre (15) von dem Wärmeleitblech (19) allein ausgebildet wird oder von dem Wärmeleitblech (19) in Kombination mit der Trägerplatte (13) bzw. Lamelle (32).
5. Wärmetauscher (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftleitröhre (15) bezogen auf ihre axiale Längserstreckung (l) seitliche Luftauslässe (24, 36) aufweist.
6. Wärmetauscher (10) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftauslässe (24) auf einer einem Rohrabschnitt (18) des Rohrsystems (14) zugeordneten Seite (23) der Luftleitröhre (15) und/oder in etwa in Höhe (h) dieses Rohrabschnittes (18) angeordnet sind.
7. Verfahren zur Herstellung eines Wärmetauschers (10), insbesondere nach einem der vorangegangenen Ansprüche, umfassend das Festlegen eines Rohrsystems (14) zum Leiten eines Mediums an einer Trägerplatte (13) oder an Lamellen (32) mit Hilfe eines Wärmeleitbleches (19), dadurch gekennzeichnet, dass das Wärmeleitblech (19) derart bearbeitet, insbesondere umgeformt, weiter insbesondere abgekantet, wird, dass es eine Luftleitröhre (15) bereitstellt.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass seitliche Luftauslässe (24, 36) für die Luftleitröhre (15) im Wärmeleitblech (19) vorgesehen werden, insbesondere mit Hilfe einer Nibbelmaschine.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Wärmeleitblech (19), und insbesondere das Rohrsystem (14), an einem ersten Ort hergestellt und/oder bereitgestellt wird, wobei dieses dann an einen zweiten, entfernten Montageort verbracht wird, an welchem der Wärmetauscher (10) unter Verwendung des Wärmeleitbleches (19) zusammengesetzt und montiert wird.

Fig. 1

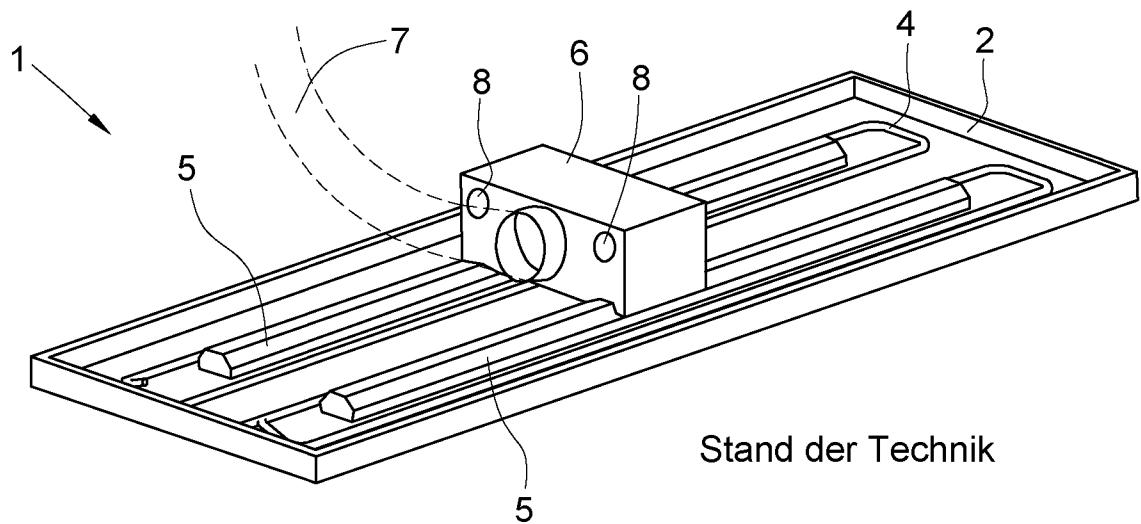


Fig. 2 II a

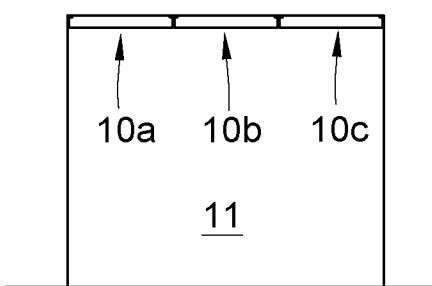


Fig. 2a

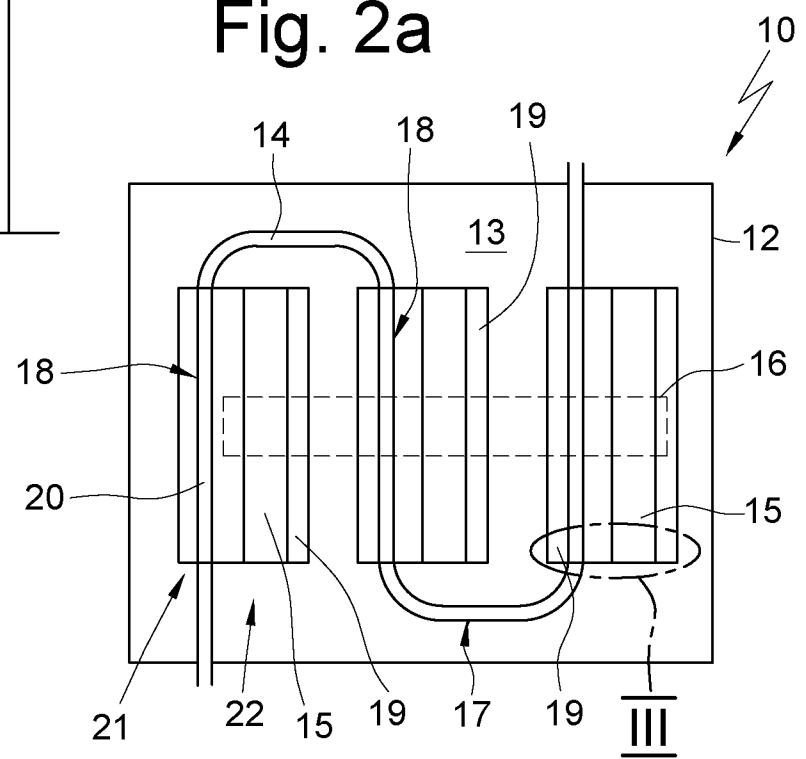


Fig. 3

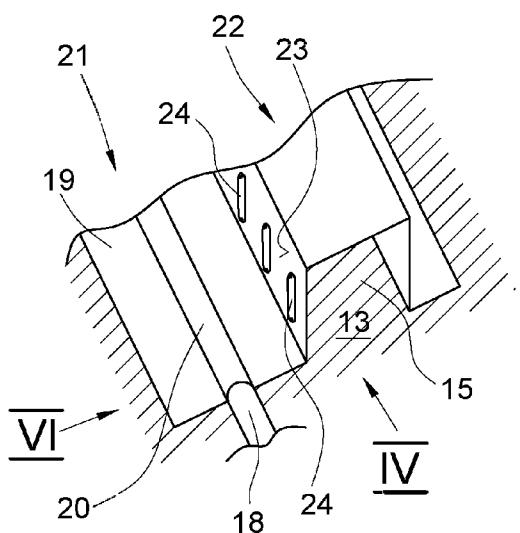


Fig. 4

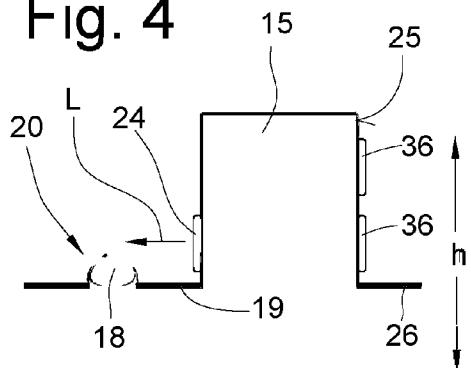


Fig. 4a

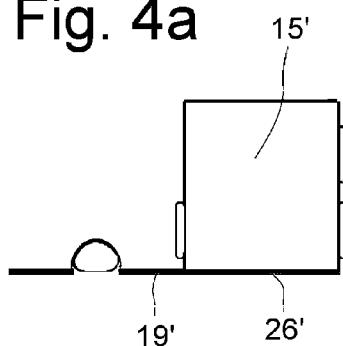


Fig. 5

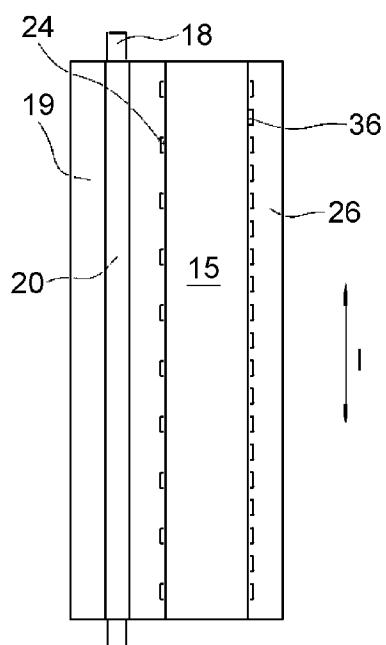


Fig. 6

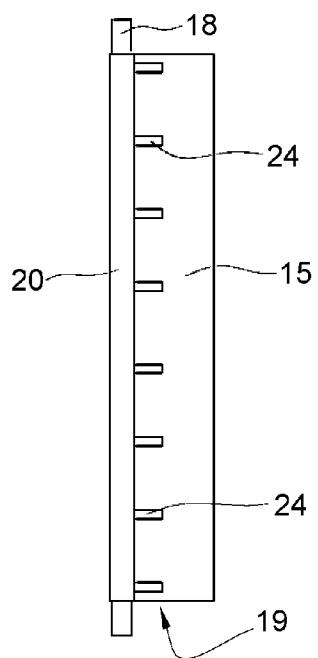


Fig. 7

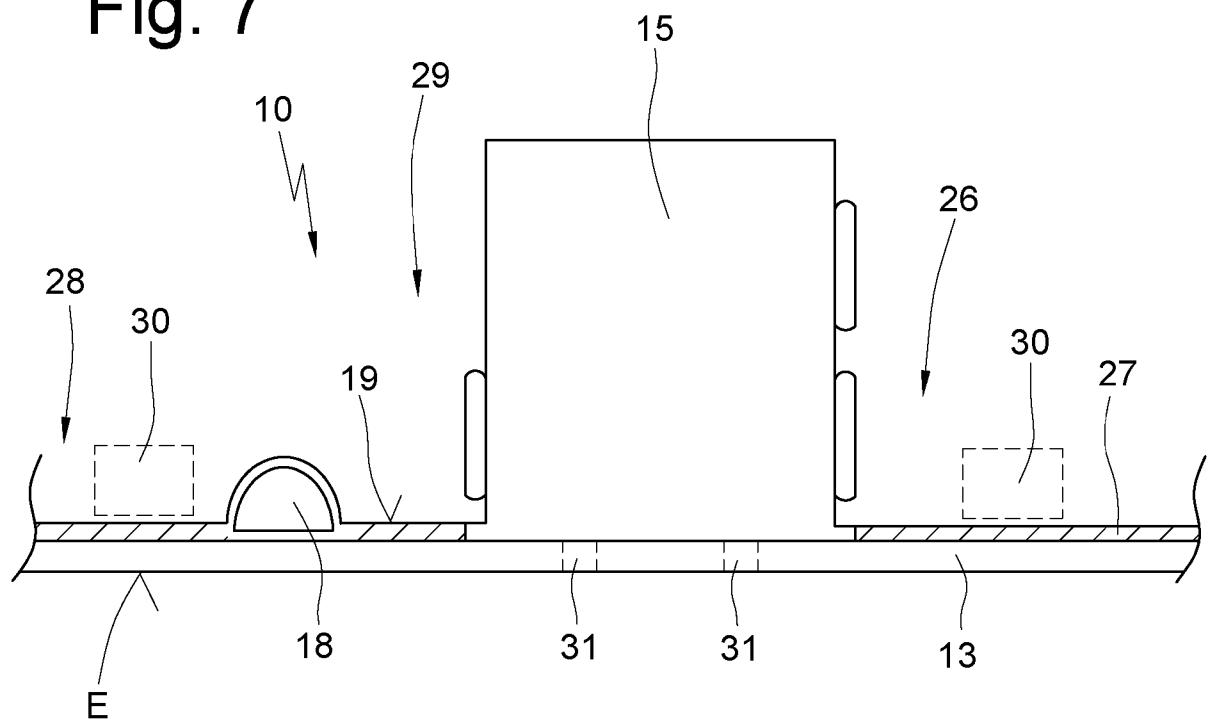


Fig. 8

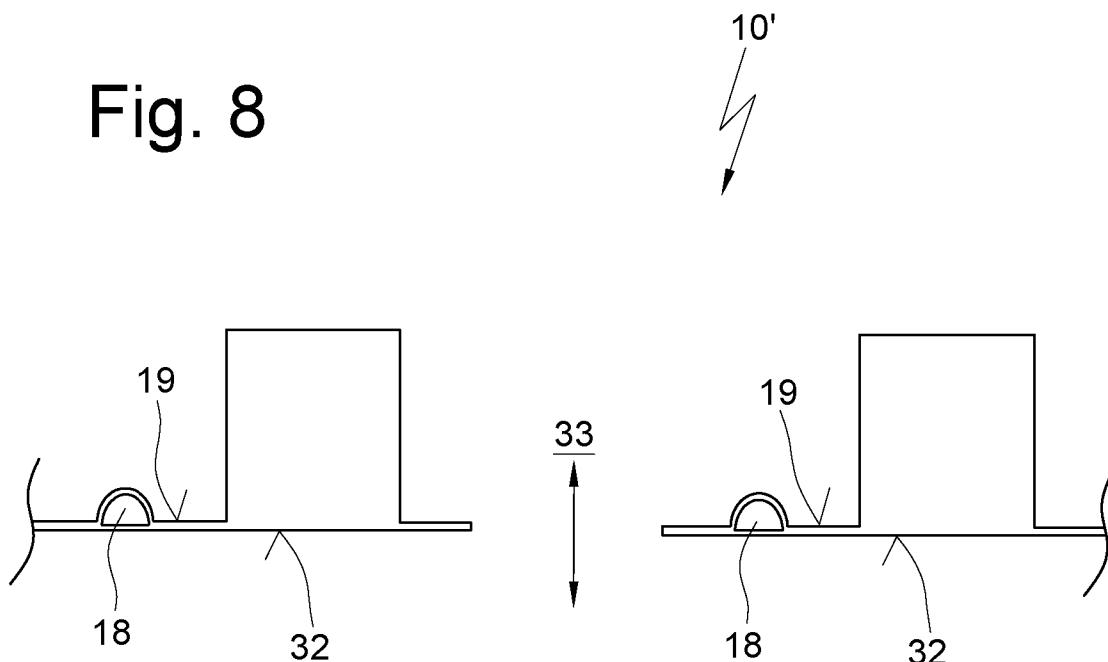


Fig. 9

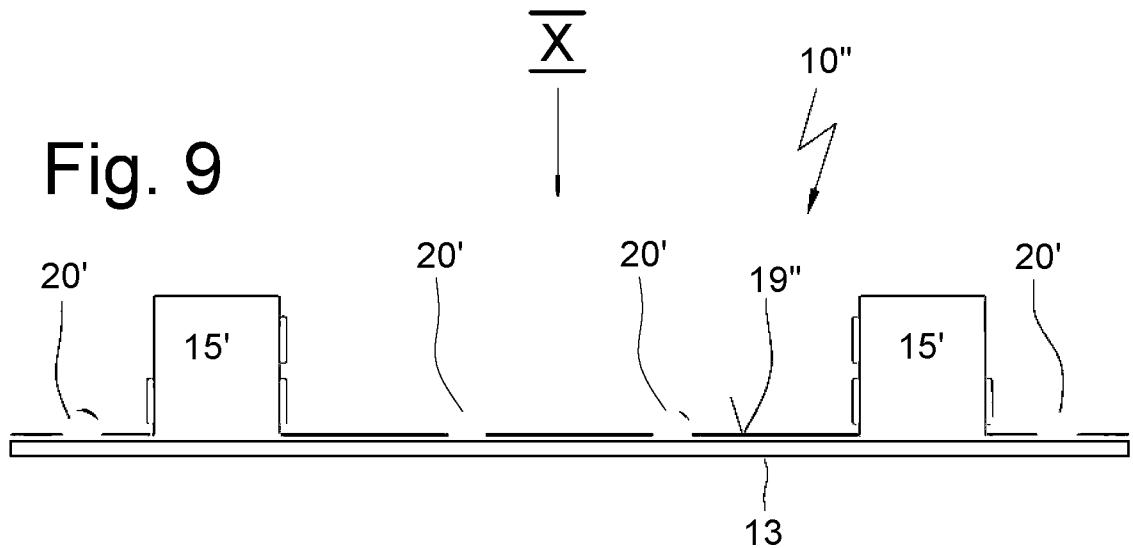


Fig. 10

