

(19)



(11)

EP 3 524 910 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.10.2022 Patentblatt 2022/42

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F28D 1/053^(2006.01) F28F 1/12^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19156417.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F28F 1/128; F28D 1/05366; F28D 2021/0035; F28F 2009/0297; F28F 2225/06

(22) Anmeldetag: **11.02.2019**

(54) HEIZKÖRPER SOWIE VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG

HEATING BODY AND METHOD FOR THE PRODUCTION OF SAME

RADIATEUR AINSI QUE SON PROCÉDÉ DE FABRICATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

• **Grauls, Roger**
3971 Heppen (BE)

(30) Priorität: **09.02.2018 DE 102018102950**

(74) Vertreter: **Bauer, Dirk**
Bauer Wagner Pellengahr Sroka
Patent- & Rechtsanwälte PartGmbB
Grüner Weg 1
52070 Aachen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.08.2019 Patentblatt 2019/33

(73) Patentinhaber: **Caradon Stelrad B.V.**
2200 Herentals (BE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102009 055 177 DE-A1-102012 205 916
FR-A1- 2 292 206 GB-A- 417 573
JP-A- H0 221 198 US-A- 3 844 340

(72) Erfinder:

• **Berthet, Sylvain**
3190 Boortmeerbeek (BE)

EP 3 524 910 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Einleitung

[0001] Die vorliegende Anmeldung betrifft einen Heizkörper, umfassend

- mindestens zwei Anschlussquerschnitte,
- mindestens zwei Sammelkanäle sowie
- eine Mehrzahl von Heizkanälen,

wobei mittels der Anschlussquerschnitte der Heizkörper an einen Vorlauf und einen Rücklauf eines ein Heizmedium bereitstellenden Heizungssystems anschließbar ist, wobei sich die Heizkanäle zwischen den Sammelkanälen erstrecken und strömungstechnisch mit diesen verbunden sind, sodass das Heizmedium von einem der Sammelkanäle durch die Heizkanäle in den anderen Sammelkanal überströmen kann, wobei mindestens ein Heizkanal zumindest mittelbar in Wärme übertragender Weise mit mindestens einem Konvektorblech zusammenwirkt, wobei mindestens ein Heizkanal eine Vielzahl einzelner Konvektorbleche aufweist, die entlang einer Längsachse des Heizkanals verteilt angeordnet und mit einer Wandung des Heizkanals in Kraft übertragender Weise verbunden sind, wobei jedes der Konvektorbleche eine mit dem Heizkanal in Kontakt stehende Basis und mindestens einen Schenkel umfasst, der sich ausgehend von der Basis in eine von dem Heizkanal abgewandte Richtung erstreckt, wobei der mindestens eine Schenkel an einem der Basis abgewandten Ende einen Versteifungsabschnitt aufweist, wobei ein freies Ende des Versteifungsabschnitts auf einer der Basis abgewandten Seite des Schenkels angeordnet ist, wobei ein jeweiliges Konvektorblech von Aluminium und der Heizkanal von Stahl oder Aluminium gebildet sind.

[0002] Ferner betrifft die vorliegende Anmeldung ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Heizkörpers.

[0003] Unter einem "Sammelkanal" wird ein Kanal des Heizkörpers verstanden, der mit mindestens zwei weiteren Kanälen strömungstechnisch zusammenwirkt. Insbesondere kann ein Sammelkanal mit einer Vielzahl von Heizkanälen zusammenwirken, die jeweils unabhängig voneinander an den Sammelkanal angeschlossen sind. Mit anderen Worten sind die Heizkanäle in einer solchen Konfiguration gewissermaßen in einer Parallelschaltung mit dem Sammelkanal verbunden.

[0004] Unter einem "Heizkanal" wird im Sinne der vorliegenden Anmeldung ein mit dem Heizmedium durchströmbarer Kanal verstanden, dessen primäre Funktion es ist, die in dem Heizmedium gespeicherte thermische Energie an die Umgebungsluft des Heizkörpers abzugeben. Folglich besteht typischerweise das Bestreben, eine wirksame Oberfläche eines Heizkanals vergleichsweise groß zu gestalten, sodass insbesondere ein konvektiver Wärmeaustausch mit der Umgebungsluft stattfinden

kann. In aller Regel wirkt ein Heizkanal mit einem Konvektorblech oder einer sonstigen Vorrichtung zusammen, die thermisch mit einer Wandung des Heizkanals verbunden ist und auf diese Weise die Oberfläche desselben drastisch vergrößert. Bei handelsüblichen Wandheizkörpern können die Heizkanäle beispielsweise in einer Heizplatte eingearbeitet sein, wobei sich die Heizkanäle zwischen zwei horizontal angeordneten Sammelkanälen erstrecken. Selbstverständlich ist es ebenso denkbar, dass die Heizkanäle eine andere Ausrichtung, insbesondere eine horizontale Ausrichtung, aufweisen. Auch sind rohrförmige Heizkanäle denkbar, wobei insbesondere bei sogenannten "Heizwänden" Flachrohre zum Einsatz kommen, deren Breite deren Höhe deutlich übersteigt.

[0005] Unter einer "zumindest mittelbaren Verbindung" zwischen einem Heizkanal und mindestens einen zugehörigen Konvektorbleche werden im Sinne der vorliegenden Anmeldung sowohl mittelbare als auch unmittelbare Verbindungen verstanden. Typischerweise ist ein Konvektorblech unmittelbar mit einer Wandung eines jeweils zugehörigen Heizkanals verbunden, sodass ein Wärmeübergang von dem Heizkanal auf das Konvektorblech besonders effizient möglich ist. Gleichwohl ist es ebenso denkbar, dass das Konvektorblech unter Zwischenschaltung eines Verbindungsbauteils lediglich mittelbar mit dem Heizkanal zusammenwirkt.

[0006] Unter "einzelnen Konvektorblechen" werden im Sinne der vorliegenden Anmeldung Konvektorbleche verstanden, die zumindest in einem Montagezustand, in dem sie noch nicht an dem Heizkörper installiert sind, separat voneinander vorliegen. Ferner können die Konvektorbleche auch in einem Fertigzustand des Heizkörpers, in dem sie in Kraft übertragender Weise mit dem Heizkanal verbunden sind, separat und folglich unabhängig voneinander vorliegen. Diese voneinander unabhängige Anordnung schlägt sich sodann darin nieder, dass eine unmittelbare Übertragung von Kräften von einem Konvektorblech auf ein jeweils benachbartes Konvektorblech nicht möglich ist.

[0007] Ebenso ist es denkbar, dass die Konvektorbleche vor der Montage an dem Heizkanal zunächst separat vorliegenden, in diesem Zustand an dem Heizkanal montiert werden und anschließend miteinander gekoppelt werden, sodass ein unmittelbarer Austausch von Kräften zwischen benachbarten Konvektorbleche ermöglicht ist. Grundsätzlich sind die einzelnen Konvektorbleche gleichwohl nicht "einstückig" an einem übergeordneten Konvektorblech ausgebildet, wie dies im Stand der Technik bekannt ist. Stattdessen liegen die Konvektorbleche im Sinne der vorliegenden Anmeldung weiterhin "einzeln" vor.

Stand der Technik

[0008] Heizkörper der eingangs beschriebenen Art sind im Stand der Technik bereits bekannt. Hierzu wird insbesondere auf die folgenden Dokumente verwiesen:

DE 10 2009 055 177 A1, DE 32 27 146 A1 und DE 199 21 144 B4.

[0009] Die bekannten Heizkörper umfassen jeweils ein Konvektorblech, das mit einer Vielzahl von Konvektorabschnitten versehen ist. Mit anderen Worten umfasst ein solches Konvektorblech eine bestimmte, sich wiederholende Form, die typischerweise wellen- oder mäanderförmig ausgebildet ist, wobei jeder der sich periodisch wiederholenden Abschnitte des Konvektorblechs einen Konvektorabschnitt bildet, der in seinem an dem Heizkörper montierten Zustand sodann gemeinsam mit den Heizkanälen einen Konvektorkanal ausbildet. Konvektorbleche dieser Art werden zyklisch oder kontinuierlich hergestellt und je nach Bedarf auf eine bestimmte Länge geschnitten, sodass eine Verbindung des Konvektorblechs mit den Heizkanälen des jeweiligen Heizkörpers möglich ist. Das Konvektorblech wird dabei typischerweise mit den Heizkanälen verschweißt.

[0010] Der Nachteil der bekannten Heizkörper besteht darin, dass die Einflussnahme auf die Anzahl der an den Heizkanälen ausgebildeten Konvektorkanäle nicht möglich ist, da sich diese ausschließlich aus der Form des Konvektorblechs bestimmt. Somit ist es insbesondere denkbar, dass zur Sicherstellung einer gewissen Heizleistung eines Heizkörpers die Notwendigkeit besteht, grundsätzlich ein bestimmtes Konvektorblech zu verwenden, eine sich dadurch jedoch automatisch ergebende Vielzahl an Konvektionskanälen für den vorgesehenen Bedarf gleichwohl überflüssig ist. Wenngleich dies zwar für die vorgesehene Heizleistung des jeweiligen Heizkörpers selbstverständlich unschädlich ist, geht die Anordnung eines Konvektorblechs in dem Heizkörper doch in jedem Fall mit einer Zunahme des Gewichts des Heizkörpers sowie zusätzlichen Kosten für dessen Herstellung einher.

[0011] Aus der Patentschrift AT 256388 B geht ein Verfahren zur Herstellung eines Heizkörpers hervor, welches sich durch zwei Verfahrensschritte auszeichnet. In einem ersten Verfahrensschritt werden einzelne Konvektorbleche auf einem ebenen Blech angeschweißt. Dabei weisen die Konvektorbleche jeweils eine Basis, welche mit dem jeweiligen Heizkanal verschweißt wird, und einen Schenkel auf, wobei letzterer sich in eine von dem Heizkanal abgewandte Richtung erstreckt. In einem zweiten Verfahrensschritt wird das Blech mit den angeschweißten Konvektorblechen in die gewünschte Form des Heizkanals gebogen.

[0012] Die japanische Patentanmeldung JP 2002-168 470 A beschreibt eine Klimaanlage, welche mit einer Vielzahl von Konvektorblechen, bestehend aus einer Basis und zwei Schenkeln, versehen ist. Die Konvektorbleche sind dabei wärmeübertragend über die Basen an einem Heizkanal der Klimaanlage angeordnet und an den dem Heizkanal abgewandten Endabschnitten, welche die Schenkel der Konvektorbleche bilden, abgeknickt.

[0013] Ferner ist aus der FR 2 292 206 A1 ein Heizkörper mit Konvektorblechen bekannt, wobei die Konvektorbleche auf Heizkanäle des Heizkörpers auf-

steckt bzw. aufgeschoben werden

Aufgabe

- 5 **[0014]** Der vorliegenden Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, einen bekannten Heizkörper im Hinblick auf die Stabilität des selbigen weiterzuentwickeln.

Lösung

- 10 **[0015]** Die zugrunde liegende Aufgabe wird ausgehend von dem Heizkörper der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass jedes der Konvektorbleche eine Z-Form aufweist, wobei jedes Konvektorblech eine einzige, ebene Basis aufweist, mit der es mit dem Heizkanal in Kontakt steht, wobei der mindestens eine Schenkel mindestens eine Versteifung, vorzugsweise eine Mehrzahl von Versteifungen, aufweist, die sich in einer Hochrichtung des Schenkels erstreckt bzw. erstrecken, wobei die mindestens eine Versteifung ausgehend von dem Schenkel bis auf die Basis ragen bzw. ragt und auf diese Weise einen Knick zwischen der Basis und dem Schenkel versteifen bzw. versteift.

- 25 **[0016]** Unter einem "freien Ende" wird im Sinne der vorliegenden Anmeldung ein Ende des Konvektorblechs verstanden, das unverbunden vorliegt. Insbesondere findet an diesem freien Ende keine Kopplung des Konvektorblechs mit einem anderen Gegenstand statt. Das freie Ende des Versteifungsabschnitts bestimmt sich durch diejenigen von dem Schenkel abgewandten Bereich des Versteifungsabschnitts, welcher den größten Abstand zu dem Schenkel aufweist.

- 30 **[0017]** Die Einbringung von Versteifungsabschnitten an dem der Basis abgewandten Ende des Konvektorblechs führt insbesondere zu einer verbesserten Stabilität des selbigen. Im Vergleich zum Stand der Technik weisen die Konvektorbleche kein freies Ende auf, welches sich in eine von dem Heizkanal abgewandte Richtung erstreckt und somit für einen Verwender frei zugänglich ist. Die Einbringung von Versteifungsabschnitten bewirkt somit auch eine verringerte Verletzungsgefahr. Weitergehend sind die Versteifungsabschnitte ebenfalls hinsichtlich der optischen Ausgestaltung besonders vorteilhaft.

- 45 **[0018]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der mindestens eine Schenkel eines jeweiligen Konvektorblechs mit mindestens einer Versteifung, vorzugsweise einer Mehrzahl von Versteifungen, ausgestattet ist. Diese Versteifungen erstrecken sich in Hochrichtung des Schenkels, vorzugsweise ausgehend von der Basis. Derartige Versteifungen können insbesondere in Form von Prägungen vorliegen, die im kalten Zustand des Materials in das Konvektorblech eingebracht werden.

- 55 **[0019]** Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Heizkörpers sieht vor, dass das Konvektorblech in einem Übergangsbereich zwischen dem Schenkel und dem Versteifungsabschnitt einen Knick aufweist, wobei ein Winkel

zwischen dem Schenkel und dem Versteifungsabschnitt in einem Bereich zwischen 0° und 179° , vorzugsweise in einem Bereich zwischen 10° und 120° , liegt. Im Hinblick auf die Überlappung der Konvektorbleche ist es besonders vorteilhaft, wenn der Schenkel und der Versteifungsabschnitt in einem Winkel von etwa 90° zueinander angeordnet sind, um somit eine schuppenartige Anordnung der Konvektorbleche zu erzielen.

[0020] Alternativ ist ebenfalls denkbar, dass ein Querschnitt des Versteifungsabschnitts kreisbogenförmig ausgebildet ist. Im Gegensatz zu einem Knick ist der Übergang zwischen dem Schenkel und dem Versteifungsabschnitt weicher ausgebildet. Besonders im Hinblick auf die Krafteinwirkung, welche zur Umformung des Materials nötig ist, ist eine vorstehende Ausführung besonders vorteilhaft.

[0021] Die Verteilung der Konvektorbleche entlang der Längsachse des Heizkanals kann sowohl regelmäßig als auch unregelmäßig erfolgen. Mit anderen Worten ist eine Verteilung denkbar, bei der Abstände zwischen jeweils benachbarten Konvektorblechen durchweg gleich sind. Alternativ ist es jedoch ebenso vorstellbar, dass ein Abstand zwischen zumindest zwei benachbarten Konvektorblechen sich von dem Abstand mindestens zweier anderer benachbarter Konvektorbleche unterscheidet. Ferner ist grundsätzlich eine Verteilung sowohl in Längs- als auch in Querrichtung bezogen auf die Längsachse des jeweiligen Heizkanals denkbar. Mit anderen Worten kann es vorteilhaft sein, die Basen der Konvektorbleche eines jeweiligen Heizkanals senkrecht oder parallel zu der Längsachse des Heizkanals auszurichten. Dies richtet sich vor allem nach der Ausrichtung der Heizkanäle selbst, wobei es sich versteht, dass warme Luft eine aufsteigende Bewegung ausführt und die Konvektorbleche sinnvollerweise gemeinsam entsprechend orientierte Kanäle bilden, durch die Luft hindurchströmen kann.

[0022] Der erfindungsgemäße Heizkörper hat viele Vorteile. Wie sich aus vorstehender Beschreibung bereits erschließt, besteht ein wesentlicher Vorteil darin, dass individuell und insbesondere je nach Bedarf der Heizkörper mit einer beliebigen Anzahl von Konvektorblechen ausgestattet werden kann. Die in der erfindungsgemäßen Weise gestalteten Konvektorbleche beanspruchen jeweils lediglich einen begrenzten Raum auf dem zugehörigen Heizkanal, sodass sich eine große Freiheit zur gewünschten Positionierung der Konvektorbleche ergibt. Insbesondere können die Konvektorbleche ungleichmäßig entlang des Heizkanals angeordnet werden, wodurch beispielsweise eine erhöhte Konzentration an Konvektorblechen in einem Seitenbereich des Heizkörpers vorgenommen werden kann, in dem sodann auch ein konvektiver Wärmeaustausch zwischen dem Heizkörper und der Umgebung konzentriert wird. Ebenso ist es bei vertikal orientierten Heizkanälen, wie sie bei sogenannten "Heizwänden" typisch sind, denkbar, dass die Konvektorbleche über die Höhe des Heizkörpers hinweg unterschiedlich verteilt werden, entsprechend einer abzuführenden Temperaturverteilung.

[0023] Im Vergleich zum Stand der Technik besteht bei dem erfindungsgemäßen Heizkörper folglich keine unbedingte Bindung an eine vorgesetzte Anzahl gleichmäßig verteilter Konvektorkanäle, die zwingend mit der Wahl eines jeweiligen Konvektorblechs an dem Heizkörper ausgebildet werden müssen. Mittels der individuellen Ausstattung eines jeweiligen Heizkörpers mit einer gewünschten Anzahl von Konvektorblechen ist zudem auch die Masse des späteren fertigen Heizkörpers auf ein Mindestmaß begrenzbare. Dies ist für ein kräfteschonendes Handling des Heizkörpers im Zuge der Installation desselben von Vorteil.

[0024] Hierzu ist es besonders von Vorteil, wenn mindestens ein mit Konvektorblechen ausgestatteter Heizkanal, vorzugsweise sämtliche Heizkanäle, sowie die zugehörigen Konvektorbleche als solche von Aluminium gebildet sind. Aluminium weist besonders gute wärmeleitende Eigenschaften bei einer geringen spezifischen Masse auf.

[0025] Wie vorstehend bereits angedeutet kann ferner ein solcher Heizkörper von Vorteil sein, bei dem zwei verschiedene Konvektorblechpaare, die jeweils von zwei benachbarten Konvektorblechen gebildet sind, zwischen ihren Konvektorblechen verschiedene Abstände aufweisen. Beispielsweise ist es denkbar, dass zwischen einem ersten und einem zweiten Konvektorblech ein Abstand von 3 cm vorliegt und sodann zwischen den zweiten und einem sich daran anschließenden dritten Konvektorblech ein Abstand von 5 cm vorliegt. Es versteht sich, dass die Abstände zwischen benachbarten Konvektorblechen beliebig wählbar sind, da die Konvektorbleche erfindungsgemäß einzeln vorliegen sowie unabhängig voneinander - und dadurch individuell positionierbar - mit dem Heizkanal verbunden werden.

[0026] Ein weiterer besonderer Vorteil kann sich bei einem erfindungsgemäßen Heizkörper ergeben, bei dem mindestens zwei Heizkanäle jeweils eine Vielzahl voneinander unabhängiger Konvektorbleche aufweisen. Der Vorteil kann dadurch gegeben sein, dass Abstände zwischen benachbarten Konvektorblechen an dem einen Heizkanal sich von Abständen zwischen benachbarten Konvektorblechen an dem anderen Heizkanal unterscheiden. Mit anderen Worten können verschiedene Heizkanäle jeweils mit einer unterschiedlichen Anzahl von Konvektorblechen ausgebildet werden, sodass gewissermaßen eine "Konvektorblechdichte" an verschiedenen Heizkanälen unterschiedlich ausfällt. Eine solche Ausgestaltung kann beispielsweise dann sinnvoll sein, wenn strömungsbedingt verschiedene Heizkanäle mit unterschiedlich warmem Heizmedium durchströmt werden. Es versteht sich, dass derjenige Heizkanal, der mit einer höheren Temperatur beaufschlagt wird, einen höheren Energieoutput leisten kann und folglich mit einer höheren Dichte an Konvektorblechen versehen werden sollte. Umgekehrt analog kann ein Heizkanal, der mit vergleichsweise kühlem Heizmedium durchströmt wird mit einer geringeren Anzahl von Konvektorblechen versehen werden. Auch hier ergibt sich der Vorteil, dass ledig-

lich so viele Konvektorbleche an dem Heizkörper ausgebildet werden, wie für einen optimalen Energieaustausch zwischen dem Heizkörper und dem zu beheizten Raum nötig sind. Hierdurch werden sowohl der Materialeinsatz als auch die Masse des fertigen Heizkörpers auf das Nötigste reduziert.

[0027] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Heizkörpers weist mindestens ein Konvektorblech, vorzugsweise sämtliche Konvektorbleche, lediglich einen einzigen Schenkel auf, der sich ausgehend von einem Rand der Basis in die von dem Heizkanal abgewandte Richtung erstreckt. Vorzugsweise erstreckt sich der Schenkel relativ zu der Basis unter einem Winkel zwischen 80° und 90°, wobei eine Annäherung des Winkels an 90° zu bevorzugen ein Winkel von genau 90° optimal sind. Eine von einer strikt senkrechten Anordnung des Schenkels relativ zu der Basis abweichende Orientierung des Schenkels hat den besonderen Vorteil, dass einem Montagewerkzeug, mittels dessen die Basis des Konvektorblechs in Kraft übertragender Weise dem Heizkanal verbunden wird, auf der dem Heizkanal abgewandten Seite der Basis zusätzlicher Raum zur Verfügung steht, da der Schenkel gewissermaßen seitlich ausweicht.

[0028] Dies ist insbesondere dann erheblich, wenn das jeweilige Konvektorblech in vorteilhafter Weise mittels Ultraschallschweißen an dem Heizkanal angeordnet wird, da in diesem Fall eine Sonotrode eines Ultraschallschweißgeräts einen gewissen Raumbedarf aufweist. Die Verbindung eines jeweiligen Konvektorblechs mit dem Heizkanal mittels Ultraschallschweißen hat dabei die besonderen Vorteile, dass es vergleichsweise zügig möglich ist, automatisierbar ist und zudem kein erheblicher Temperatureintrag in den Heizkanal stattfindet, der ansonsten zu unerwünschten Eigenspannungen in dem Material des Heizkanals führen könnte.

[0029] Grundsätzlich, jedoch insbesondere im Hinblick auf eine mögliche Verbindung der Konvektorbleche mit einem jeweiligen Heizkanal mittels Ultraschallschweißen, ist eine Materialkombination vorteilhaft, bei der ein jeweiliges Konvektorblech von Aluminium und der Heizkanal von Stahl gebildet sind. Die Wahl von Aluminium für die Konvektorbleche hat den Vorteil der besonders ausgeprägten Wärmeleiteigenschaften von Aluminium sowie dessen geringer Dichte. Es versteht sich, dass andere Materialkombinationen selbstverständlich ebenso denkbar sind, insbesondere eine Ausbildung sowohl der Heizkanäle als auch der Konvektorbleche jeweils aus Aluminium.

[0030] Um die Masse der einzelnen Konvektorbleche und mithin die Masse des fertigen Heizkörpers möglichst auf ein Minimum zu reduzieren, ist es zudem von Vorteil, wenn jedes einzelne Konvektorblech besonders dünn ausgeführt ist, insbesondere eine Dicke von weniger als 0,2 mm, vorzugsweise weniger als 0,1 mm, aufweist. Für die Funktion des Wärmeaustausches mit der zu beheizten Umgebung ist eine solche Materialstärke ohne Weiteres ausreichend. Die geringe Dicke der Konvektorble-

che kann jedoch deren Stabilität beeinträchtigen.

[0031] Zusätzlich von der Einbringung von Versteifungen kann es zwecks Erhöhung der Stabilität eines jeweiligen Konvektorblechs ferner von Vorteil sein, wenn der Versteifungsabschnitt an einem freien Ende mindestens einen Knick, vorzugsweise eine Mehrzahl von Knicken, aufweist.

[0032] Um die statische Widerstandsfähigkeit der einzelnen Konvektorbleche deutlich zu erhöhen ist es ferner denkbar, eine Länge des Versteifungsabschnitts, die ausgehend von dem dem Heizkanal abgewandten oberen Ende des Schenkels sowie parallel zu dem Heizkanal gemessen wird, einen Abstand des zugehörigen Konvektorblechs von dem jeweils benachbarten Konvektorblech übersteigt, sodass der Versteifungsabschnitt des Konvektorblechs mit dem benachbarten Konvektorblech überlappt. Auf diese Weise können benachbarte Konvektorbleche trotz ihrer vereinzelter Form in einen unmittelbaren Kontakt miteinander gebracht werden.

[0033] Für einen unmittelbaren Austausch von Kräften zwischen benachbarten Konvektorblechen ist es bei dieser Konfiguration sodann weiterhin von besonderem Vorteil, wenn die Konvektorbleche unmittelbar miteinander verbunden werden. Eine solche Verbindung ist insbesondere dann denkbar, wenn die einzelnen Konvektorbleche quer zu der Längsachse des Heizkanals ausgerichtet sind, das heißt die Basen der Konvektorbleche sich senkrecht zu der Längsachse des Heizkanals erstrecken. Insbesondere ist es denkbar, dass die sich überlappenden Bereiche der benachbarten Konvektorbleche stoffschlüssig, kraftschlüssig oder formschlüssig miteinander gekoppelt werden. Insbesondere ist die Ausbildung eines Formschlusses denkbar, indem die jeweils benachbarten Konvektorbleche in einem Überlappungsbereich miteinander verpresst werden.

[0034] Sofern sich die Basen der Konvektorbleche parallel zu der Längsachse des jeweiligen Heizkanals ausgerichtet sind, sind mindestens zwei Konvektorbleche des Heizkanals in Breitenrichtung (bzw. in Querrichtung) des Heizkanals betrachtet vorzugsweise derart angeordnet, dass sie sich zumindest teilweise überlappen, vorzugsweise vollständig nebeneinander angeordnet sind. Die längsachsparelle Anordnung der Konvektorbleche auf dem Heizkanal ist insbesondere bei senkrecht orientierten Heizkanälen zu bevorzugen. Die Anordnung mehrerer Konvektorbleche nebeneinander auf dem Heizkanal trägt dazu bei, die Konvektionsfläche, die mittels der Konvektorbleche geschaffen wird, deutlich zu erhöhen. Der konvektive Wärmeaustausch zwischen dem Heizfluid und der Luft des zu heizenden Raumes kann folglich erhöht werden.

[0035] In verfahrenstechnischer Hinsicht wird die zugrunde liegende Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zumindest zwei benachbarte Konvektorbleche, vorzugsweise eine Mehrzahl von jeweils benachbarten Konvektorblechen, nach ihrer einzelnen Verbindung mit einem jeweiligen Heizkanal miteinander in Kraft übertragender Weise miteinander verbunden werden,

insbesondere unter Ausbildung eines Formschlusses.

[0036] Vorteilhafterweise werden die Konvektorbleche dabei derart relativ zu einer Montagerichtung ausgerichtet, dass der Schenkel eines jeweiligen Konvektorblechs sich ausgehend von einem dem Anfangsbereich des Heizkanals zugewandten Rand der Basis erstreckt. Mit anderen Worten wird jedes mit dem Heizkanal zu verbindende Konvektorblech vor seiner Verbindung mit dem Heizkanal derart ausgerichtet, dass der Schenkel dem vorausgehenden, bereits mit dem Heizkanal verbundenen Konvektorblech zugewandt ist. Alternativ ist es ebenso denkbar, dass die Konvektorbleche mit deren Schenkeln parallel zu der Längsachse bzw. parallel zu der Montagerichtung des jeweiligen Heizkanals ausgerichtet werden.

[0037] Unter Verwendung der erfindungsgemäßen Verfahrensweise können die Konvektorbleche besonders einfach und insbesondere automatisiert einzelnen an dem jeweiligen Heizkanal angeordnet werden. Insbesondere steht der Schenkel eines jeweiligen Konvektorblechs einer weiteren Bewegung eines Montagewerkzeugs in Montagerichtung selbst nicht im Weg. Dies gilt sowohl für die längsachsparelle als auch für die zur Längsachse senkrechte Ausrichtung der Konvektorbleche. Weiteres ergibt sich besonders gut anhand der nachstehenden Ausführungsbeispiele.

[0038] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden Konvektorbleche zweier Konvektorblechpaare jeweils in unterschiedlichen Abständen zueinander angeordnet. Auf diese Weise kann je nach Bedarf eine höhere Konzentration von Konvektorblechen an bestimmten Stellen des jeweiligen Heizkanals eingestellt werden; eine durchgehend gleichmäßige Verteilung von Konvektorblechen ist erfindungsgemäß nicht zwingend notwendig.

Ausführungsbeispiele

[0039] Der erfindungsgemäße Heizkörper sowie das erfindungsgemäße Verfahren werden nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen, die in den Figuren dargestellt sind, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1: Eine perspektivische Ansicht einer Vorderseite eines Heizkörpers,

Fig. 2: Eine perspektivische Ansicht einer Rückseite des Heizkörpers gemäß Figur 1,

Fig. 3: Ein Detail eines Konvektorblechs für einen erfindungsgemäßen Heizkörper,

Fig. 4: Einen Querschnitt durch einen Heizkanal im Moment der Verbindung eines Konvektorblechs gemäß Figur 3 mit dem Heizkanal,

Fig. 5: Eine perspektivische Ansicht des mit einem Konvektorblechs ausgestatteten Heizkanals

gemäß Figur 4,

Fig. 6: Einen Querschnitt durch den Heizkanal gemäß Figur 4 im Moment der Verbindung eines zweiten Konvektorblechs mit dem Heizkanal,

Fig. 7: Eine perspektivische Ansicht des mit zwei Konvektorblechen ausgestatteten Heizkanals gemäß Figur 6,

Fig. 8: Einen Querschnitt durch den Heizkanal gemäß Figur 7 im Moment der Verbindung eines dritten Konvektorblechs mit dem Heizkanal,

Fig. 9: Eine perspektivische Ansicht eines vollständig mit einer Vielzahl von Konvektorblechen ausgestatteten Heizkanals,

Fig. 10: Einen Querschnitt durch einen Heizkanal im Moment der Verbindung eines dritten, alternativ ausgebildeten Konvektorblechs mit dem Heizkanal,

Fig. 11: Eine perspektivische Ansicht eines Ausschnitts des Heizkanals gemäß Figur 10,

Fig. 12: Einen Querschnitt durch ein Werkzeug im Moment der Verbindung zweier Versteifungsabschnitte benachbarter Konvektorbleche mittels Verpressen,

Fig. 13: Eine perspektivische Ansicht eines mit einer Mehrzahl von alternativ ausgebildeten Konvektorblechen verbundenen Heizkanals,

Fig. 14: Einen Querschnitt durch einen Heizkanal, der mit längsachsparelle ausgerichteten Konvektorblechen ausgestattet ist,

Fig. 15: Eine perspektivische Ansicht des Heizkanals gemäß Figur 14,

Fig. 16: Einen Querschnitt durch einen weiteren Heizkanal, der mit längsachsparelle ausgerichteten Konvektorblechen ausgestattet ist und

Fig. 17: Eine perspektivische Ansicht des Heizkanals gemäß Figur 16.

[0040] Zunächst ist in den **Figuren 1 und 2** ein im Stand der Technik bekannter Heizkörper **1** dargestellt, der sich beispielsweise für die Verwendung mit Konvektorblechen **8** eignet. Ein solcher Heizkörper **1** umfasst zwei Anschlussquerschnitte **2**, drei Sammelkanäle **3, 4** sowie eine Vielzahl von horizontal orientierten Heizkanälen **5**. Die Anschlussquerschnitte **2** sind hier gemeinsam an einer Anschlussgarnitur **39** an einem unteren Ende des Heizkörpers **1** angeordnet und dienen dazu, den

Heizkörper 1 an einen Vorlauf 6 sowie einen Rücklauf 7 eines nicht dargestellten Heizungssystems anzuschließen. Dabei versteht es sich, dass einer der Anschlussquerschnitte 2 mit dem Vorlauf 6 und der andere mit dem Rücklauf 7 zusammenwirken kann. Die Anschlussgarnitur 39 wirkt in dem gezeigten Beispiel mit einem unteren, sich horizontal erstreckenden Sammelkanal 4 zusammen. Dieser Sammelkanal 4 weist in seinem Mittelbereich ein nicht dargestelltes Blockadeelement auf, das ein unmittelbares Überströmen des Heizmediums von dem Vorlauf 6 hin zu dem Rücklauf 7 bzw. einen Kurzschluss zwischen den Anschlussquerschnitten 2 unterbindet.

[0041] Der Sammelkanal 4 ist in seinem mit dem Vorlauf 6 assoziierten Abschnitt mit einem vertikalen Sammelkanal 3 strömungstechnisch verbunden. Das über den Vorlauf 6 bereitgestellte Heizmedium strömt somit ausgehend von dem Vorlauf 6 in den unteren Sammelkanal 4 und sodann in den vertikalen Sammelkanal 3 über, in dem es aufsteigt. Ausgehend von dem Sammelkanal 3 strömt das Heizmedium in die Heizkanäle 5 über, die jeweils einzeln strömungstechnisch mit dem Sammelkanal 3 verbunden sind. Mit anderen Worten sind die Heizkanäle 5 gewissermaßen parallel geschaltet. Das Heizmedium durchströmt sodann die einzelnen Heizkanäle 5 in Richtung eines gegenüberliegenden Sammelkanals 3, der sich gleichermaßen vertikal erstreckt. In diesem Sammelkanal 3 strömt das Heizmedium sodann zurück zu dem unteren Sammelkanal 4 bzw. dessen mit dem Rücklauf 7 assoziierten Abschnitt. Schließlich wird das Heizmedium über den unteren Sammelkanal 4 dem Rücklauf 7 und somit wieder dem Heizungssystem zugeführt. Es versteht sich, dass eine Temperatur des Heizmediums sich im Zuge der Durchströmung des Heizkörpers 1 fortwährend reduziert, da die thermische Energie des Heizmediums insbesondere mittels der Heizkanäle 5 an die Umgebung abgegeben wird. Der Energieeintrag in die Umgebung erfolgt dabei hauptsächlich mittels Wärmestrahlung und Konvektion.

[0042] Ein derartiger Heizkörper 1 - selbstverständlich jedoch auch jeder andere denkbare Heizkörper - umfasst in einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung eine Vielzahl von Konvektorblechen 8. Ein einzelnes Konvektorblech 8 ist beispielsweise in **Figur 3** dargestellt. Es umfasst eine untere, mit einem jeweiligen Heizkanal 5 assoziierte Basis 9, einen sich ausgehend von der Basis 9 erstreckenden Schenkel 10 sowie ein an einem der Basis 9 angewandten, oberen Ende 17 des Schenkels angeordneter Versteifungsabschnitt 40. Eine Längsachse 37 der Basis 9 ist hier senkrecht zu einer Längsachse 22 des zugehörigen Heizkanals 5 bzw. parallel zu einer Breitenrichtung 38 des Heizkanals 5 orientiert. In dem gezeigten Beispiel erstreckt sich der Schenkel 10 ausgehend von einem Rand 13 der Basis, wobei das Konvektorblech 8 an dem Rand 13 mit einem Knick 24 versehen ist. Der Schenkel 10 erstreckt sich ausgehend von der Basis 9 in eine von dem Heizkanal 5 abgewandte Richtung. In dem gezeigten Beispiel schließen der Schenkel 10 und

die Basis 9 gemeinsam einen Winkel 14 ein, der hier ca. 80° beträgt. Der Zweck dieser von einer senkrechten Ausgestaltung des Winkels 14 abweichenden Ausbildung erschließt sich im Zusammenhang mit der nachstehenden Erläuterung zu **Figur 4**.

[0043] An einem oberen Ende 17 des Schenkels 10 weist selbiger einen Knick 18 auf. Ausgehend von diesem oberen Ende 17 erstreckt sich sodann der Versteifungsabschnitt 40 des Konvektorblechs 8, an dessen dem Schenkel 10 abgewandten Ende das Konvektorblech 8 ein freies Ende 11 aufweist. In dem gezeigten Beispiel schließen der Schenkel 10 und die der Versteifungsabschnitt 40 gemeinsam einen Winkel 41 ein, der hier ca. 90° beträgt. Der Versteifungsabschnitt 40 stellt sicher, dass der Schenkel 10 nicht unbeabsichtigt relativ zu der Basis 9 verdreht wird.

[0044] Das Konvektorblech 8 ist in dem gezeigten Beispiel von einem Aluminiumblech gebildet, dass eine Dicke von ca. 0,1 mm aufweist. Die Heizkanäle 5 sind in dem gezeigten Beispiel aus Stahl. Es versteht sich, dass das Konvektorblech 8 als solches aufgrund seiner besonders dünnen Ausbildung eine vergleichsweise geringe Stabilität aufweist. Um diese zu steigern, verfügt das Konvektorblech 8 über eine Mehrzahl von Versteifungen 15, 23, die in den Schenkel 10 eingebracht sind. Die Versteifungen 15, 23 erstrecken sich in dem gezeigten Beispiel parallel zu einer Hochrichtung 16 des Schenkels 10. Die Versteifungen 23 ragen ausgehend von dem Schenkel 10 bis auf die Basis 9 und versteifen auf diese Weise den Knick 24 zwischen der Basis 9 und dem Schenkel 10. Hierdurch ist ebenfalls sichergestellt, dass keine ungewollte Verdrehung des Schenkels 10 relativ zu der Basis 9 erfolgt.

[0045] Das so gebildete Konvektorblech 8 kann besonders einfach an einem Heizkanal 5 angeordnet werden. Beispielhaft wird hier eine Verbindung mittels Ultraschallschweißen vorgenommen, die sich insbesondere aus **Figur 4** ergibt. Hierzu wird das Konvektorblech 8 gemäß **Figur 3** mit seiner Basis 9 auf einem jeweiligen Heizkanal 5 positioniert und sodann dessen Basis 9 mittels einer Sonotrode 25 an insgesamt zwei Schweißpunkten 26 mit dem Heizkanal 5 verschweißt. Auf diese Weise kann eine Vielzahl von Konvektorblechen 8 ohne weiteres einzeln mit dem Heizkanal 5 verbunden werden. Alternativ ist beispielsweise auch eine linienförmige Schweißnaht denkbar, die mit einer scheiben- bzw. plattenförmigen Sonotrode erzeugbar ist. Anhand der Darstellung gemäß **Figur 4** ergibt sich nunmehr auch der technische Zweck des Winkels 14 von weniger als 90°: mittels der schrägen Orientierung des Schenkels 10 relativ zu der Basis 9 wird nämlich ein der Basis 9 zugewandter Freiraum geschaffen, in dem die Sonotrode 25 ausreichend Platz findet, um zur Verbindung des Konvektorblechs 8 mit dem Heizkanal 5 eingesetzt zu werden. Ein Zustand des mit dem Heizkanal 5 verbundenen Konvektorblechs 8 ergibt sich besonders gut anhand der perspektivischen Darstellung gemäß **Figur 5**. Aus dieser Darstellung ergibt sich, dass das Konvektorblech 8 mittels zweier Schweißpunkte 26

mit dem Heizkanal 5 verschweißt ist. Der Heizkanal 5 ist in dem gezeigten Beispiel in Form eines Flachrohres ausgebildet, durch dessen inneren Hohlraum 27 das Heizmedium strömen kann. Aufgrund der unmittelbaren Verbindung des Konvektorblechs 8 mit dem Heizkanal 5 kann schließlich ein besonders effizienter Wärmeübergang von dem Heizmedium an das Konvektorblech 8 und schließlich mittels Konvektion an die zu erwärmen Umgebung stattfinden. Sofern eine Sonotrode eingesetzt wird, deren Abmessungen gering genug sind, ist eine Ausführung des Winkels 14 von 90° grundsätzlich zu bevorzugen.

[0046] Im Zuge der Ausstattung des Heizkanals 5 mit einer Vielzahl von Konvektorblechen 8 wird in einem sich anschließenden Bearbeitungsschritt ein weiteres Konvektorblech 8 mit dem Heizkanal 5 verschweißt. Dies ergibt sich besonders gut anhand von **Figur 6**. Hierzu wird ein weiteres Konvektorblech 8 auf einer dem Schenkel 10 des ersten Konvektorblechs 8 abgewandten Seite angeordnet und sodann abermals mittels der Sonotrode 25 an zwei Schweißpunkten 26 mit dem Heizkanal 5 verbunden. Hierbei wird das zweite Konvektorblech 8 in einem Abstand 12 zu dem ersten Konvektorblech 8 positioniert. Dieser Abstand 12 ist hier geringer gewählt als eine parallel zu der Längsachse 22 des Heizkanals 5 gemessene Länge 33 des Versteifungsabschnitts 40 der Konvektorbleche 8. Da die Länge 33 also den Abstand 12 übersteigt, ergibt sich ein Überlappungsbereich 28, in dem sich der Versteifungsabschnitt 40 des zweiten Konvektorblechs 8 mit dem Versteifungsabschnitt 40 des ersten Konvektorblechs 8 überschneidet. In diesem Überlappungsbereich 28 können bei Bedarf die Konvektorbleche 8, die grundsätzlich einzeln vorliegen, in Kraft übertragender Weise miteinander gekoppelt werden, um somit eine gegenseitige Aussteifung herzustellen. Dies wird nachfolgend gesondert erläutert.

[0047] Nach der erfolgten Verschweißung des zweiten Konvektorblechs 8 mit dem Heizkanal 5 umfasst letzterer schließlich zwei Konvektorbleche 8. Dies ergibt sich besonders gut anhand der Darstellung gemäß **Figur 7**. Fortan kann der Heizkanal 5 in der immer gleichen Weise mit einer beliebigen Anzahl von Konvektorblechen 8 versehen werden, wobei Abstände zwischen benachbarten Konvektorblechen 8 frei wählbar sind. Die Anordnung der einzelnen Konvektorbleche 8 erfolgt dabei in eine Montagerichtung, die sich ausgehend von einem Anfangsbereich 19 des Heizkanals 5 in Richtung eines gegenüberliegenden Endbereichs 20 erstreckt. Die Montagerichtung ist mithin parallel zu der Längsachse 22 des Heizkanals 5 orientiert. Die Setzung eines dritten Konvektorblechs 8 - abermals in einem Abstand 12 zu dem vorhergehenden zweiten Konvektorblech 8 - ist beispielhaft in **Figur 8** dargestellt. Als Ergebnis einer vollständigen Bearbeitung eines Heizkanals 5 ist selbiger mit einer Vielzahl von Konvektorblechen 8 ausgestattet. Ein solcher fertiger Heizkanal 5 ergibt sich beispielhaft aus der Darstellung gemäß **Figur 9**. Dort ist gleichermaßen beispielhaft veranschaulicht, dass zwischen zwei mittig an-

geordneten, benachbarten Konvektorblechen 34 ein Abstand 21 vorliegt, der die im Übrigen gewählten Abstände 12 zwischen den Konvektorblechen 8 deutlich übersteigt. In dem gezeigten Beispiel sind somit gewissermaßen zwei Pakete von Konvektorblechen 8 auf dem Heizkanal 5 gebildet. In diesem Zusammenhang sei nochmals darauf hingewiesen, dass die Abstände zwischen benachbarten Konvektorblechen 8 grundsätzlich völlig frei wählbar sind, da jedes Konvektorblech 8 einzeln gesetzt wird. [0048] Wie vorstehend bereits angedeutet, besteht in dem Überlappungsbereich 28 der Versteifungsabschnitte 40 benachbarter Konvektorbleche 8 die Möglichkeit der Herstellung einer Verbindung, sodass eine unmittelbare Übertragung von Kräften zwischen den benachbarten Konvektorblechen 8 möglich ist. Hierzu ist es beispielsweise denkbar, die Versteifungsabschnitte 40 mittels eines Werkzeugs 29 miteinander zu verpressen, sodass sich eine formschlüssige Verbindung einstellt. Dies ist beispielhaft in **Figur 10** dargestellt. Zur Herstellung der formschlüssigen Verbindung wird ein Stempel 35 in Richtung des in **Figur 10** dargestellten Pfeils 30 in dem Überlappungsbereich 28 gegen die Versteifungsabschnitte 40 der benachbarten Konvektorbleche 8 gedrückt. Da das Material der Konvektorbleche 8 im Bereich des Stempeldrucks seitlich mittels Wangen 36 daran gehindert ist, unkontrolliert auszuweichen, bildet sich in den Versteifungsabschnitten 40 eine dezidierte Formschlussstelle 31 aus. Im Zuge der Pressung des Stempels 35 auf die Versteifungsabschnitte 40 werden die Wangen 36 in Richtung der Pfeile 32 seitlich voneinander weg bewegt, um dem Material der Versteifungsabschnitte 40 Raum zur Verformung zu geben.

[0049] In einem zweiten Ausführungsbeispiel, das in den **Figuren 11 bis 13** dargestellt ist, wird alternativ zu den Konvektorblechen 8 gemäß der vorstehenden Beschreibung ein abgewandelter Typ von Konvektorblechen 8 verwendet, dessen Versteifungsabschnitte 40 nicht in derselben Weise lang gestreckt ausgebildet ist, sondern mittels eines weiteren Knicks 18 in eine U-Form gebracht wird. Dies ist besonders gut anhand der Darstellung gemäß **Figur 11** erkennbar. Die abweichende Ausbildung des Versteifungsabschnitts 40 hat zur Folge, dass benachbarte Konvektorbleche 8 keinen Überlappungsbereich 28 ausbilden und folglich nicht unmittelbar miteinander verbunden werden können. Die Einbringung des weiteren Knicks 18 hat den Vorteil, dass das jeweilige Konvektorblech 8 im Bereich seines Versteifungsabschnitts 40 zusätzlich versteift wird.

[0050] Als alternative Ausführungsformen zeigen die **Figuren 14 bis 17** Heizkanäle 5, die ebenfalls mit einer Mehrzahl von Konvektorblechen 8 ausgestattet sind. Im Unterschied zu den vorstehenden Ausführungsformen sind die Konvektorbleche 8 jedoch hier parallel zu den Längsachsen 22 der Heizkanäle 5 orientiert. Eine solche Ausführung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn der jeweilige Heizkanal 5 vertikal orientiert ist, sodass ein konvektiver Luftstrom an dem Heizkanal 5 entlang aufsteigen kann.

[0051] In dem einen Ausführungsbeispiel, das in den **Figuren 14 und 15** dargestellt ist, sind die einzelnen Konvektorbleche **8** hintereinander entlang des Heizkanals **5** angeordnet. Eine Montage der Konvektorbleche **8** läuft vergleichbar zu der Montage der Konvektorbleche **8** gemäß den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen gemäß den **Figuren 1 bis 13** ab. Somit werden die Konvektorbleche **8** jeweils einzeln mit einer Wandung des Heizkanals **5** verbunden, insbesondere mittels Ultraschallschweißen punktförmig oder linienförmig verschweißt. Die Sonotrode bzw. Sonotroden bewegen sich von Konvektorblech **8** zu Konvektorblech **8** relativ zu dem Heizkanal **5** parallel zu dessen Längsachse **22**.

[0052] In dem in den **Figuren 16 und 17** dargestellten Ausführungsbeispiel sind auf einem Heizkanal **5** zwei zueinander parallele Reihen von Konvektorblechen **8** in eine sich senkrecht zu der Längsachse **22** des Heizkanals **5** erstreckende Breitenrichtung **38** des Heizkanals **5** nebeneinander angeordnet. Mittels einer solchen Anordnung kann ein Wärmeübergang von dem Heizfluid auf die Raumluft des zu beheizenden Raums effektiver stattfinden, da eine von Konvektorblechen **8** gebildete konvektiv wirksame Wärmeübertragungsfläche gegenüber beispielsweise der Ausführung gemäß den **Figuren 14 und 15** deutlich vergrößert ist.

[0053] Grundsätzlich ist es und unabhängig von jeglicher sonstiger Ausbildung eines erfindungsgemäßen Heizkörpers **1** denkbar, verschiedenartig ausgebildete Konvektorbleche **8** an ein und demselben Heizkanal **5** miteinander zu kombinieren. Ferner ist die Ausbildung langgestreckter Konvektorbleche **8** denkbar, deren Länge eine Breite eines Heizkanals **5** deutlich übersteigt. Derartige Konvektorbleche **8** können sich senkrecht zu der Längsachse **22** des jeweiligen Heizkanals **5** erstrecken und somit einen Freiraum zwischen benachbarten Heizkanälen **5** überbrücken. Auf diese Weise können die Konvektorbleche **8** können mit mehreren nebeneinander bzw. übereinander angeordneten Heizkanälen **5** verbunden sein. Der erfindungsgemäße Vorteil einer freien Abstandswahl zwischen benachbarten Konvektorblechen **8** bleibt hierdurch unverändert erhalten.

Bezugszeichenliste

[0054]

- | | |
|----|----------------------|
| 1 | Heizkörper |
| 2 | Anschlussquerschnitt |
| 3 | Sammelkanal |
| 4 | Sammelkanal |
| 5 | Heizkanal |
| 6 | Vorlauf |
| 7 | Rücklauf |
| 8 | Konvektorblech |
| 9 | Basis |
| 10 | Schenkel |
| 11 | freies Ende |
| 12 | Abstand |

- | | |
|----|-----------------------|
| 13 | Rand |
| 14 | Winkel |
| 15 | Versteifung |
| 16 | Hochrichtung |
| 17 | Ende |
| 18 | Knick |
| 19 | Anfangsbereich |
| 20 | Endbereich |
| 21 | Abstand |
| 22 | Längsachse |
| 23 | Versteifung |
| 24 | Knick |
| 25 | Sonotrode |
| 26 | Schweißpunkt |
| 27 | Hohlraum |
| 28 | Überlappungsbereich |
| 29 | Werkzeug |
| 30 | Pfeil |
| 31 | Formschlussstelle |
| 32 | Pfeil |
| 33 | Länge |
| 34 | Konvektorblech |
| 35 | Stempel |
| 36 | Wange |
| 37 | Längsachse |
| 38 | Breitenrichtung |
| 39 | Anschlussgarnitur |
| 40 | Versteifungsabschnitt |
| 41 | Winkel |

Patentansprüche

1. Heizkörper (1), umfassend

- mindestens zwei Anschlussquerschnitte (2),
- mindestens zwei Sammelkanäle (3, 4) sowie
- eine Mehrzahl von Heizkanälen (5),

wobei mittels der Anschlussquerschnitte (2) der Heizkörper (1) an einen Vorlauf (6) und einen Rücklauf (7) eines ein Heizmedium bereitstellenden Heizungssystems anschließbar ist,

wobei die Heizkanäle (5) strömungstechnisch mit den Sammelkanälen (3) verbunden sind, so dass das Heizmedium von einem der Sammelkanäle (3) durch die Heizkanäle (5) in den anderen Sammelkanal (3) überströmen kann, wobei mindestens ein Heizkanal (5) zumindest mittelbar in Wärme übertragender Weise mit mindestens einem Konvektorblech (8) zusammenwirkt, wobei mindestens ein Heizkanal (5) eine Vielzahl einzelner Konvektorbleche (8) aufweist, die entlang einer Längsachse (22) des Heizkanals (5) verteilt angeordnet und mit einer Wandung des Heizkanals (5) in Kraft übertragender Weise

- verbunden sind,
wobei jedes der Konvektorbleche (8) eine mit dem Heizkanal (5) in Kontakt stehende Basis (9) und mindestens einen Schenkel (10) umfasst, der sich ausgehend von der Basis (9) in eine von dem Heizkanal (5) abgewandte Richtung erstreckt, wobei
der mindestens eine Schenkel (10) an einem der Basis (9) abgewandten Ende einen Versteifungsabschnitt (40) aufweist, wobei ein freies Ende (11) des Versteifungsabschnitts (40) auf einer der Basis (9) abgewandten Seite des Schenkels (10) angeordnet ist, wobei ein jeweiliges Konvektorblech von Aluminium und der Heizkanal von Stahl oder Aluminium gebildet sind,
dadurch gekennzeichnet, dass jedes der Konvektorbleche (8) eine Z-Form aufweist, wobei jedes Konvektorblech (8) eine einzige, ebene Basis (9) aufweist, mit der es mit dem Heizkanal (5) in Kontakt steht, wobei der mindestens eine Schenkel (10) mindestens eine Versteifung (15, 23), vorzugsweise eine Mehrzahl von Versteifungen (15, 23), aufweist, die sich in einer Hochrichtung (16) des Schenkels (10) erstreckt bzw. erstrecken, wobei die mindestens eine Versteifung (23) ausgehend von dem Schenkel (10) bis auf die Basis (9) ragen bzw. ragt und auf diese Weise einen Knick (24) zwischen der Basis (9) und dem Schenkel (10) versteifen bzw. versteift.
2. Heizkörper (1) nach Anspruch 1, wobei das Konvektorblech (8) in einem Übergangsbereich zwischen dem Schenkel (10) und dem Versteifungsabschnitt (40) einen Knick aufweist, wobei ein Winkel (41) zwischen dem Schenkel (10) und dem Versteifungsabschnitt (40) in einem Bereich zwischen 0° und 179°, vorzugsweise in einem Bereich zwischen 10° und 120°, liegt.
 3. Heizkörper (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Längsachsen (37) der Basen (9) der Konvektorbleche (8) eines jeweiligen Heizkanals (5) senkrecht oder parallel zu der Längsachse (22) des zugehörigen Heizkanals (5) ausgerichtet sind.
 4. Heizkörper (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei parallel zu der Längsachse (22) des jeweiligen Heizkanals (5) gemessene Abstände (12) zwischen Rändern (13) benachbarter Konvektorbleche (8) mindestens zweier, jeweils von zwei benachbarten Konvektorblechen (8) gebildeter Konvektorblechpaare unterschiedlich sind.
 5. Heizkörper (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei mindestens zwei Heizkanäle (5) jeweils eine Vielzahl der voneinander unabhängigen Konvektorbleche (8) aufweisen, wobei parallel zu der Längsachse (22) des jeweiligen Heizkanals (5) gemessene Abstände (12) zwischen Rändern (13) benachbarter Konvektorbleche (8) des einen Heizkanals (5) sich von Abständen (12) zwischen Rändern (13) benachbarter Konvektorbleche (8) des anderen Heizkanals (5) unterscheiden.
 6. Heizkörper (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Versteifungsabschnitt (40) an einem freien Ende (11) mindestens einen Knick (18), vorzugsweise mehrere Knicke (18), aufweist.
 7. Heizkörper (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei Längsachsen (37) der Basen (9) der Konvektorbleche (8) jeweils senkrecht zu der Längsachse (22) des jeweiligen Heizkanals (5) ausgerichtet sind, wobei eine Länge (33) des Versteifungsabschnitts (40), die ausgehend von dem dem Heizkanal (5) abgewandten oberen Ende (17) des Schenkels (10) sowie parallel zu dem Heizkanal (5) gemessen wird, einen Abstand (12) des zugehörigen Konvektorblechs (8) von dem jeweils benachbarten Konvektorblech (8) übersteigt, sodass der Versteifungsabschnitt (40) des Konvektorblechs (8) mit dem benachbarten Konvektorblech (8) überlappt.
 8. Heizkörper (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die mit einem jeweiligen Heizkanal (5) zusammenwirkenden Konvektorbleche (8) unmittelbar miteinander verbunden sind.
 9. Heizkörper (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Basen (9) der Konvektorbleche (8) parallel zu der Längsachse (22) des jeweiligen Heizkanals (5) ausgerichtet sind, wobei sich mindestens zwei Konvektorbleche (8) des Heizkanals (5) in eine senkrecht zu der Längsachse (22) erstreckende Breitenrichtung (38) des Heizkanals (5) betrachtet zumindest teilweise überlappen, vorzugsweise vollständig nebeneinander angeordnet sind.
 10. Verfahren zur Herstellung eines Heizkörpers (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei eine Vielzahl einzelner Konvektorbleche (8) eines Heizkanals (5) nacheinander in eine Montagerichtung ausgehend von einem Anfangsbereich (19) des Heizkanals (5) in Richtung eines dem Anfangsbereich (19) gegenüberliegenden Endbereichs (20) mit einer Wandung des Heizkanals (5) verbunden werden
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei benachbarte Konvektorbleche (8), vorzugsweise eine Mehrzahl von jeweils benachbarten Konvektorblechen (8), nach ihrer einzelnen Ver-

bindung mit einem jeweiligen Heizkanal (5) miteinander in Kraft übertragender Weise miteinander verbunden werden, insbesondere unter Ausbildung eines Formschlusses.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei die Verbindung mittels einer Umformung hergestellt wird, wobei vorzugsweise zumindest ein Versteifungsabschnitt (40) eines Konvektorblechs (8) mit einem Versteifungsabschnitt (40) eines benachbarten Konvektorblechs (8) verpresst wird. 5 10
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, wobei die Längsachsen (37) der Basen (9) der Konvektorbleche (8) senkrecht oder parallel zu der Längsachse (22) des jeweiligen Heizkanals (5) ausgerichtet werden. 15
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei benachbarte Konvektorbleche (8) mindestens zweier, jeweils zwei benachbarte Konvektorbleche (8) umfassender Konvektorblechpaare in voneinander unterschiedlichen Abständen (12, 21) mit dem Heizkanal (5) verbunden werden. 20 25
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei die Konvektorbleche (8) mittels Ultraschallschweißen mit dem jeweiligen Heizkanal (5) verbunden werden. 30

Claims

1. A radiator (1), comprising 35

- at least two connection cross-sections (2),
- at least two collection channels (3, 4), and
- a plurality of heating channels (5), 40

wherein by means of the connection cross-sections (2), the radiator (1) can be connected to a flow (6) and a return (7) of a heating system providing a heating medium, 45

wherein the heating channels (5) are fluidically connected to the collection channels (3) so that the heating medium can flow from one of the collection channels (3) through the heating channels (5) into the other collection channel (3), wherein at least one heating channel (5) cooperates at least indirectly in a heat-transferring manner with at least one convector plate (8), wherein at least one heating duct (5) comprises a multiplicity of individual convector plates (8) which are arranged distributed along a longitudinal axis (22) of the heating channel (5) and are 50 55

connected to a wall of the heating channel (5) in a force-transmitting manner, wherein each of the convector plates (8) comprises a base (9) in contact with the heating channel (5) and at least one leg (10) which, starting from the base (9), extends in a direction away from the heating channel (5), wherein the at least one leg (10) has a stiffening portion (40) at an end facing away from the base (9), wherein a free end (11) of the stiffening portion (40) is arranged on a side of the leg (10) facing away from the base (9), wherein a respective convector plate is formed from aluminum and the heating channel is formed from steel or aluminum, **characterized in that** each of the convector plates (8) has a Z-shape, wherein each convector plate (8) has a single, planar base (9) with which it is in contact with the heating channel (5), wherein the at least one leg (10) has at least one stiffener (15, 23), preferably a multiplicity of stiffeners (15, 23), which extends or extend in a vertical direction (16) of the leg (10), wherein the at least one stiffener (23), starting from the leg (10), projects or project to the base (9) and stiffens or stiffen in this manner a kink (24) between the base (9) and the leg (10).

2. The radiator (1) according to claim 1, wherein the convector plate (8) has a kink in a transition region between the leg (10) and the stiffening portion (40), wherein an angle (41) between the leg (10) and the stiffening portion (40) lies in a range between 0° and 179°, preferably in a range between 10° and 120°. 50
3. The radiator (1) according to claim 1 or 2, wherein longitudinal axes (37) of the bases (9) of the convector plates (8) of a respective heating channel (5) are aligned perpendicular or parallel to the longitudinal axis (22) of the associated heating channel (5). 40
4. The radiator (1) according to any one of the claims 1 to 3, wherein distances (12) measured parallel to the longitudinal axis (22) of the respective heating channel (5) between edges (13) of adjacent convector plates (8) of at least two convector plate pairs each formed by two adjacent convector plates (8) are different. 45
5. The radiator (1) according to any one of claims 1 to 4, wherein at least two heating channels (5) each have a multiplicity of the convector plates (8) that are independent of each other, wherein distances (12) measured parallel to the longitudinal axis (22) of the respective heating channel (5) between edges (13) of adjacent convector plates (8) of one heating channel (5) differ from distances (12) between edges (13) of adjacent convector plates (8) of the other heating 50 55

channel (5).

6. The radiator (1) according to any one of claims 1 to 5, wherein at a free end (11), the stiffening portion (40) has at least one kink (18), preferably a plurality of kinks (18). 5
7. The radiator (1) according to any one of the claims 1 to 6, wherein longitudinal axes (37) of the bases (9) of the convector plates (8) are each aligned perpendicular to the longitudinal axis (22) of the respective heating channel (5), wherein a length (33) of the stiffening section (40), which is measured starting from the upper end (17) of the leg (10) facing away from the heating channel (5) and parallel to the heating channel (5), exceeds a distance (12) of the associated convector plate (8) from the respective adjacent convector plate (8), so that the stiffening portion (40) of the convector plate (8) overlaps with the adjacent convector plate (8). 10 15 20
8. The radiator (1) according to any one of claims 1 to 7, wherein the convector plates (8) cooperating with a respective heating channel (5) are directly connected to each other. 25
9. The radiator (1) according to any one of claims 1 to 8, wherein the bases (9) of the convector plates (8) are aligned parallel to the longitudinal axis (22) of the respective heating channel (5), wherein at least two convector plates (8) of the heating channel (5), viewed in a width direction (38) of the heating channel (5) extending perpendicular to the longitudinal axis (22), at least partially overlap, are preferably arranged completely next to each other. 30 35
10. A method for producing a radiator (1) according to any one of claims 1 to 9, wherein starting from a starting region (19) of the heating channel (5), a multiplicity of individual convector plates (8) of a heating duct (5) are successively connected to a wall of the heating channel (5) in an assembly direction towards an end region (20) opposite the starting region (19) **characterized in that** at least two adjacent convector plates (8), preferably a plurality of convector plates (8) which are adjacent in each case, are connected to one another in a force-transmitting manner after their individual connection to a respective heating channel (5), in particular by forming a form fit. 40 45 50
11. The method according to claim 10, wherein the connection is made by means of a forming process, wherein preferably at least one stiffening portion (40) of a convector plate (8) is pressed together with stiffening portion (40) of an adjacent convector plate (8). 55
12. The method according to claim 10 or 11, wherein the

longitudinal axes (37) of the bases (9) of the convector plates (8) are aligned perpendicular or parallel to the longitudinal axis (22) of the respective heating channel (5).

13. The method according to any one of claims 10 to 12, wherein adjacent convector plates (8) of at least two convector plate pairs, each comprising two adjacent convector plates (8), are connected to the heating channel (5) at distances (12, 21) differing from one another.
14. The method according to any one of claims 10 to 13, wherein the convector plates (8) are connected to the respective heating channel (5) by means of ultrasonic welding.

Revendications

1. Radiateur (1), comprenant

- au moins deux sections de raccordement (2),
- au moins deux conduits collecteurs (3, 4), ainsi qu'
- une pluralité de conduits de chauffage (5), sachant qu'au moyen des sections de raccordement (2), le radiateur (1) peut être raccordé à une arrivée (6) et à un retour (7) d'un système de chauffage fournissant un milieu chauffant,

sachant que les conduits de chauffage (5) sont reliés aux conduits collecteurs (3) selon la technique des fluides de telle manière que le milieu chauffant peut s'écouler passant d'un des conduits collecteurs (3) à travers les conduits de chauffage (5) dans l'autre conduit collecteur (3),

sachant qu'au moins un conduit de chauffage (5) coopère au moins indirectement d'une manière transmettant de la chaleur avec au moins une tôle de convecteur (8), sachant qu'au moins un conduit de chauffage (5) comporte une pluralité de tôles de convecteur individuelles (8), qui sont disposées réparties le long d'un axe longitudinal (22) du conduit de chauffage (5) et sont reliées à une paroi du conduit de chauffage (5) d'une manière transmettant la force, sachant que chacune des tôles de convecteur (8) comprend une base (9) en contact avec le conduit de chauffage (5) et au moins une branche (10), qui s'étend depuis la base (9) dans une direction opposée au conduit de chauffage (5), qui comporte au moins une branche (10) sur une section de renfort (40) à une extrémité opposée à la base (9), sachant qu'une extrémité libre (11) de la section de renfort (40) est disposée sur un

- côté de la branche (10) opposé à la base (9), sachant qu'une tôle de convecteur respective est formée d'aluminium et le conduit de chauffage est formé d'acier ou d'aluminium, **caractérisé en ce que** chacune des tôles de convecteur (8) comporte une forme de Z, sachant que chaque tôle de convecteur (8) comporte une base unique propre (9) avec laquelle elle est en contact avec le conduit de chauffage (5), sachant qu'au moins une branche (10) comporte au moins un renfort (15, 23), de préférence une pluralité de renforts (15, 23), qui s'étend ou s'étendent dans une direction vers le haut (16) de la branche (10), sachant qu'au moins un renfort (23), une pluralité de renforts, dépasse ou dépassent de la branche (10) à la base (9) et renforce ou renforcent de cette manière une pliure (24) entre la base (9) et la branche (10).
2. Radiateur (1) selon la revendication 1, sachant que la tôle de convecteur (8) comporte une pliure dans une zone de transition entre la branche (10) et la section de renfort (40), sachant qu'un angle (41) se situe entre la branche (10) et la section de renfort (40) se situant dans une plage entre 0° et 179°, de préférence dans une plage se situant entre 10° et 120°.
 3. Radiateur (1) selon la revendication 1 ou 2, sachant que les axes longitudinaux (37) des bases (9) des tôles de convecteur (8) d'un conduit de chauffage respectif (5) sont orientés perpendiculairement ou parallèlement à l'axe longitudinal (22) du conduit de chauffage correspondant (5).
 4. Radiateur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, sachant que parallèlement à l'axe longitudinal (22) du conduit de chauffage respectif (5), les espaces mesurés (12) entre les bords (13) des tôles de convecteur (8) voisines d'au moins deux paires de tôles de convecteur formées respectivement de deux tôles de convecteur voisines (8) sont différents.
 5. Radiateur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, sachant qu'au moins deux conduits de chauffage (5) comportent respectivement une pluralité de tôles de convecteur (8) indépendantes les unes des autres, sachant que les intervalles mesurés (12) parallèlement à l'axe longitudinal (22) du conduit de chauffage (5) respectif entre les bords (13) des tôles de convecteur (8) voisines d'un conduit de chauffage (5) sont différents des espaces (12) entre les bords (13) des tôles de convecteur (8) voisines de l'autre conduit de chauffage (5).
 6. Radiateur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, sachant que la section de renfort (40) comporte à une extrémité libre (11) au moins une pliure (18), de préférence plusieurs pliures (18).
 7. Radiateur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, sachant que les axes longitudinaux (37) des bases (9) des tôles de convecteur (8) sont orientés respectivement perpendiculairement à l'axe longitudinal (22) du conduit de chauffage respectif (5), sachant qu'une longueur (33) de la section de renfort (40), qui est mesurée en partant de l'extrémité supérieure (17) de la branche (10) opposée au conduit de chauffage (5) ainsi que parallèlement au conduit de chauffage (5), dépasse un intervalle (12) de la tôle de convecteur (8) correspondante de la tôle de convecteur (8) respectivement voisine de telle manière que la section de renfort (40) de la tôle de convecteur (8) recouvre avec la tôle de convecteur voisine (8).
 8. Radiateur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, sachant que les tôles de convecteur (8) coopérant avec un conduit de chauffage (5) respectif sont reliées directement entre elles.
 9. Radiateur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, sachant que les bases (9) des tôles de convecteur (8) sont orientées parallèlement à l'axe longitudinal (22) du conduit de chauffage (5) respectif, sachant qu'au moins deux tôles de convecteur (8) du conduit de chauffage (5) se chevauchent au moins en partie vues dans une direction de largeur (38) du conduit de chauffage (5) s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal (22), sont disposées de préférence complètement l'une près de l'autre.
 10. Procédé de fabrication d'un radiateur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, sachant qu'une pluralité de tôles de convecteur individuelles (8) d'un conduit de chauffage (5) sont reliées à une paroi du conduit de chauffage (5) l'une après l'autre dans une direction de montage en partant d'une zone de début (19) du conduit de chauffage (5) en direction d'une zone de fin (20) opposée à la zone de début (19),
caractérisé en ce qu'
au moins deux tôles de convecteur voisines (8), de préférence une pluralité de tôles de convecteur (8) respectivement voisines, sont reliées entre elles après leur liaison individuelle d'une manière transmettant la force entre elles à un conduit de chauffage respectif (5), en particulier en créant une conformité de forme.
 11. Procédé selon la revendication 10, sachant que la liaison est réalisée au moyen d'une déformation, sachant de préférence qu'au moins une section de renfort (40) d'une tôle de convecteur (8) est comprimée

avec une section de renfort (40) d'une tôle de convecteur (8) voisine.

12. Procédé selon la revendication 10 ou 11, sachant que les axes longitudinaux (37) des bases (9) des tôles de convecteur (8) sont orientés perpendiculairement ou parallèlement à l'axe longitudinal (22) du conduit de chauffage respectif (5). 5
13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, sachant que les tôles de convecteur (8) voisines, au moins de deux paires de tôles de convecteur comprenant respectivement deux tôles de convecteur voisines (8) sont reliées au conduit de chauffage (5) à des intervalles (12, 21) différents les uns des autres. 10 15
14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 13, sachant que les tôles de convecteur (8) sont reliées au conduit de chauffage respectif (5) au moyen d'un soudage par ultrasons. 20

25

30

35

40

45

50

55

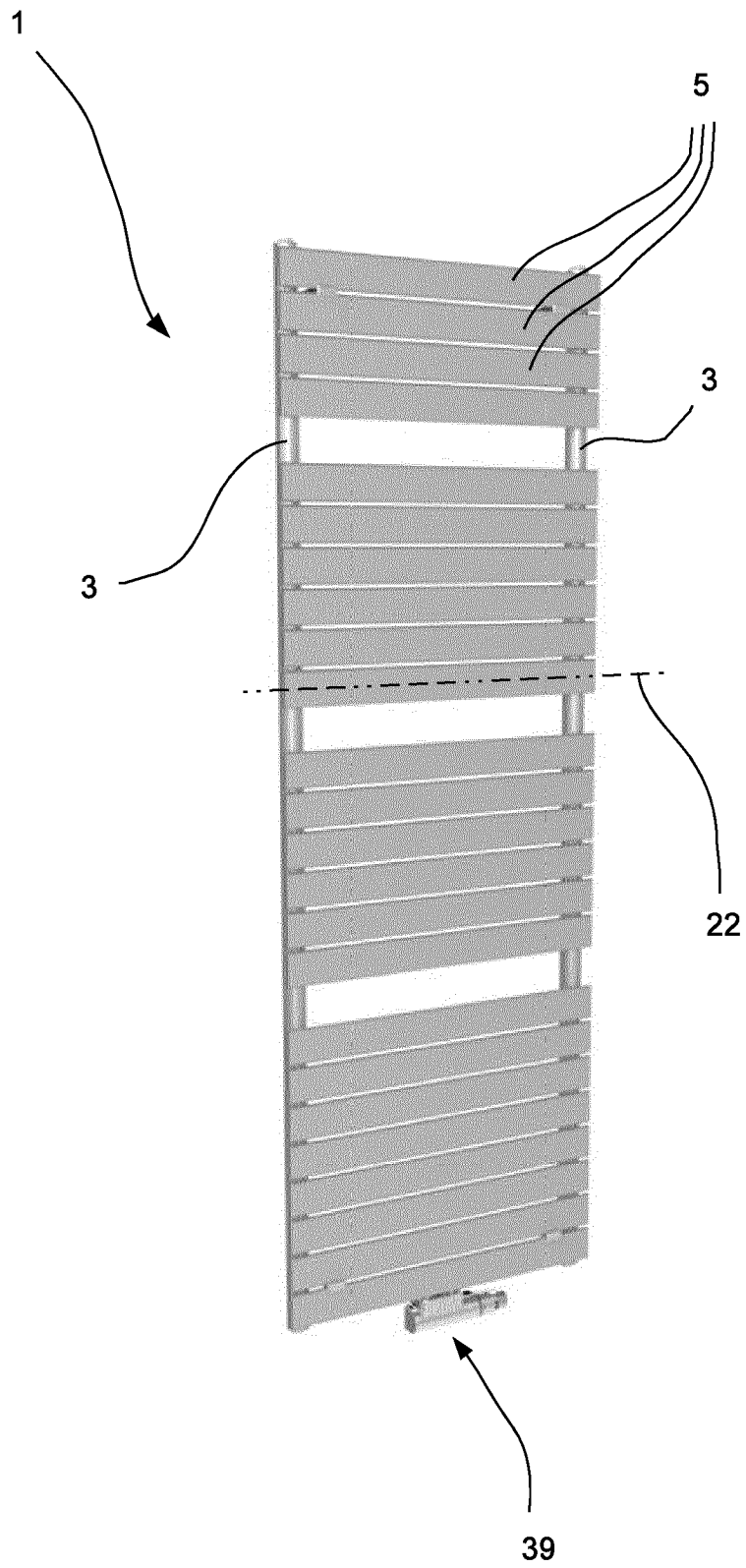


Fig. 1

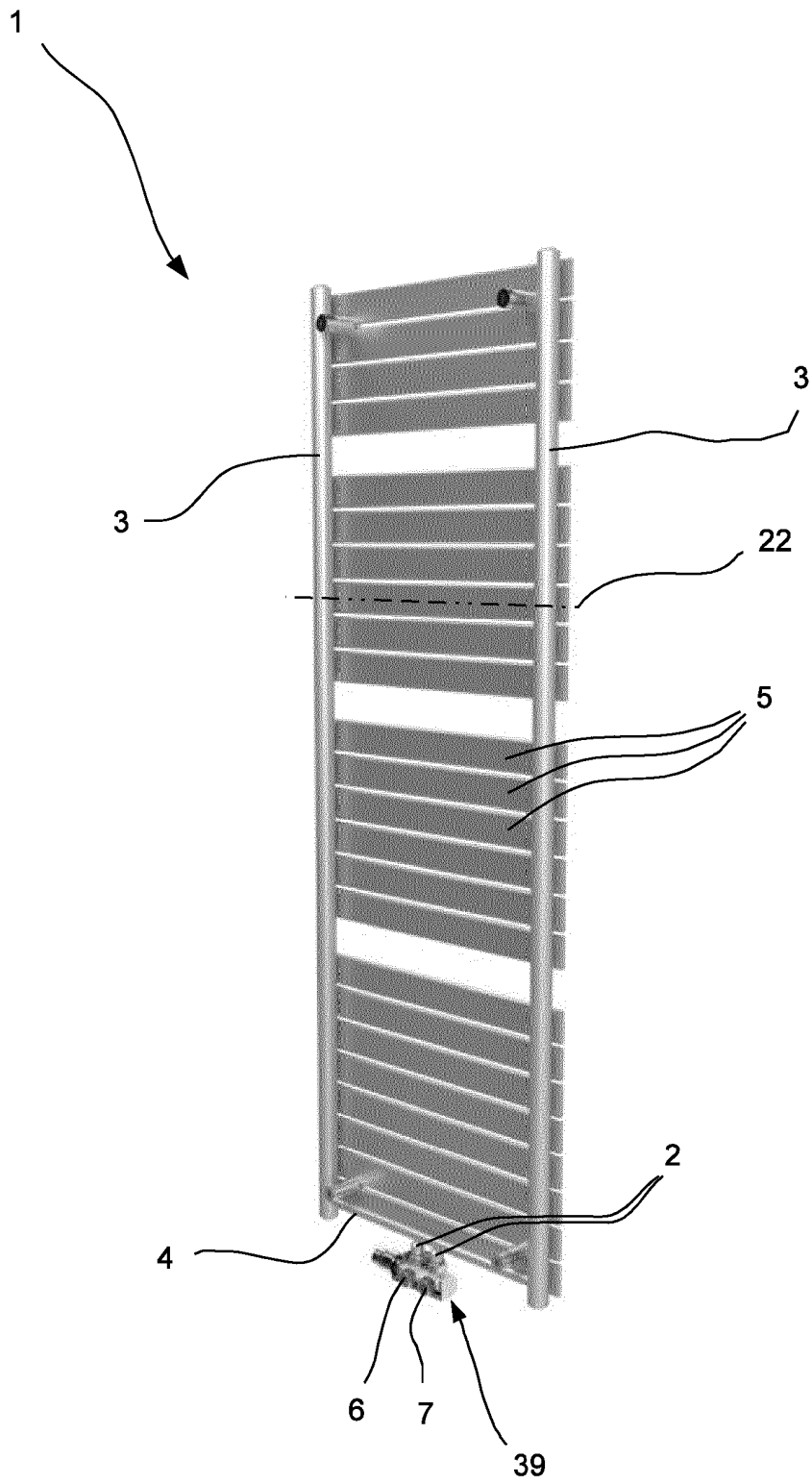


Fig. 2

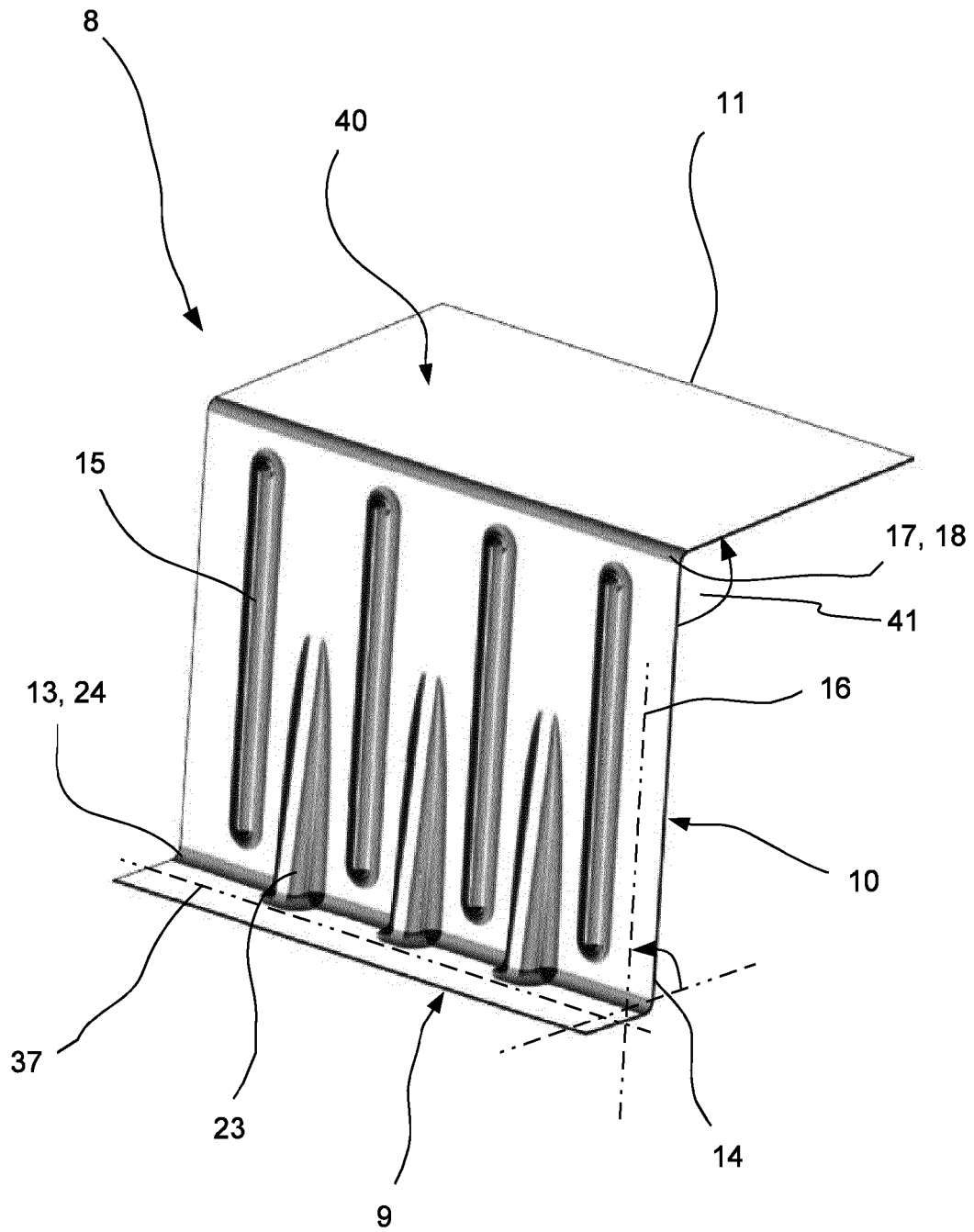


Fig. 3

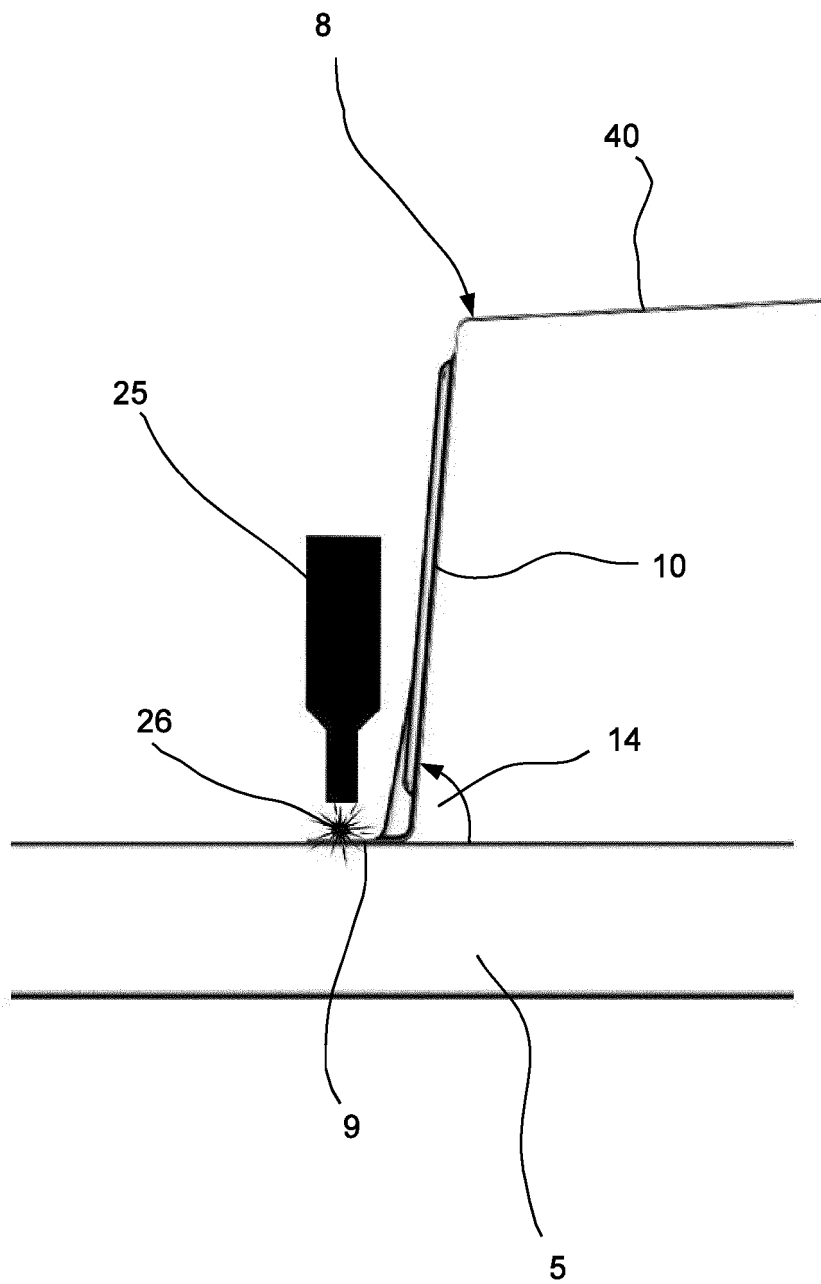


Fig. 4

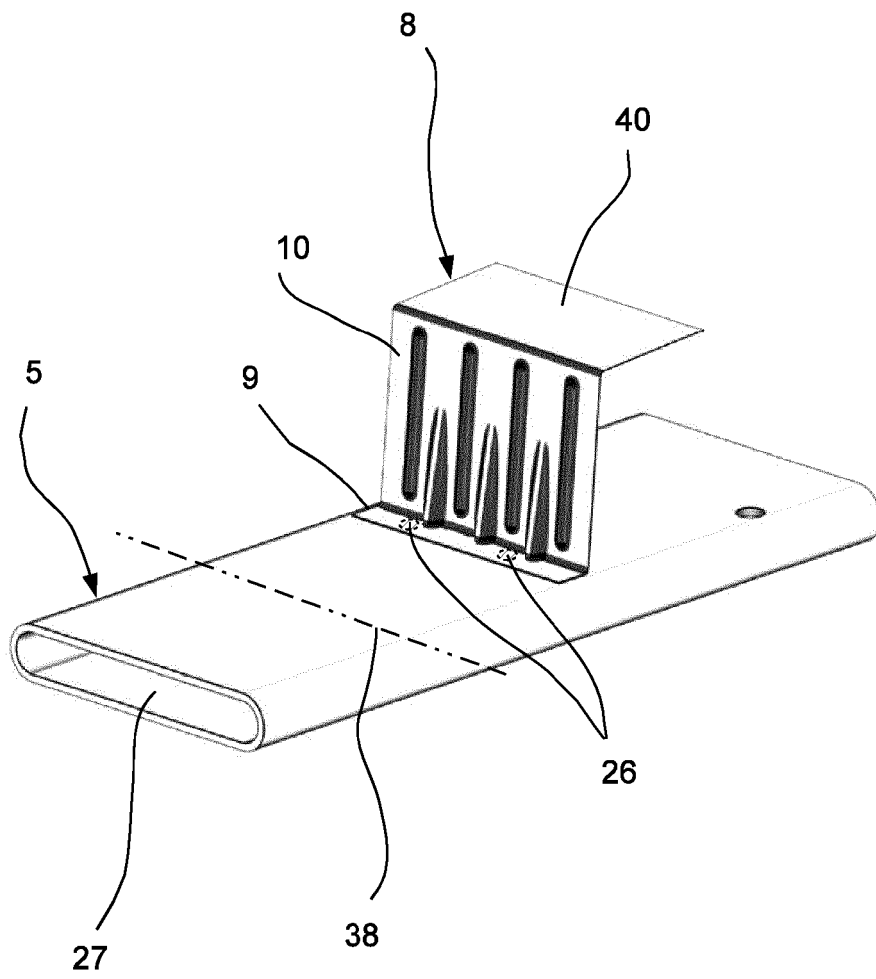


Fig. 5

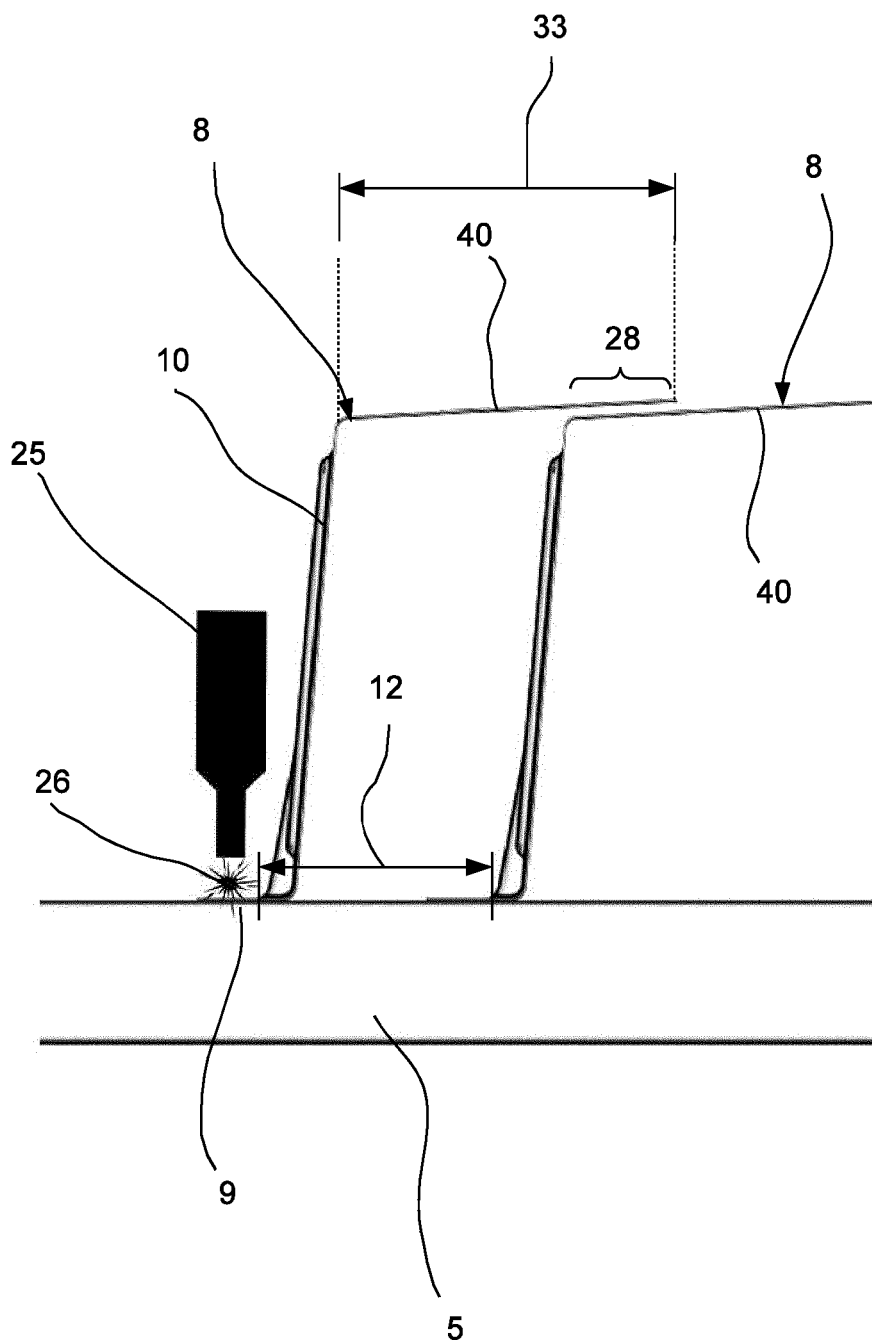


Fig. 6

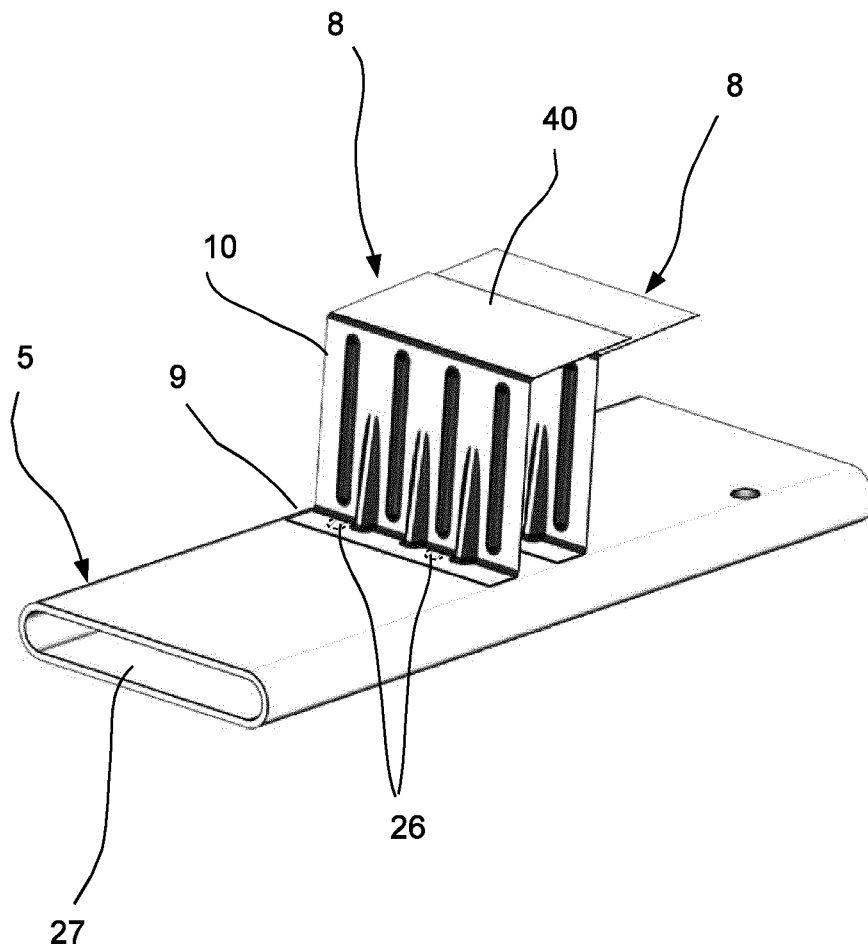


Fig. 7

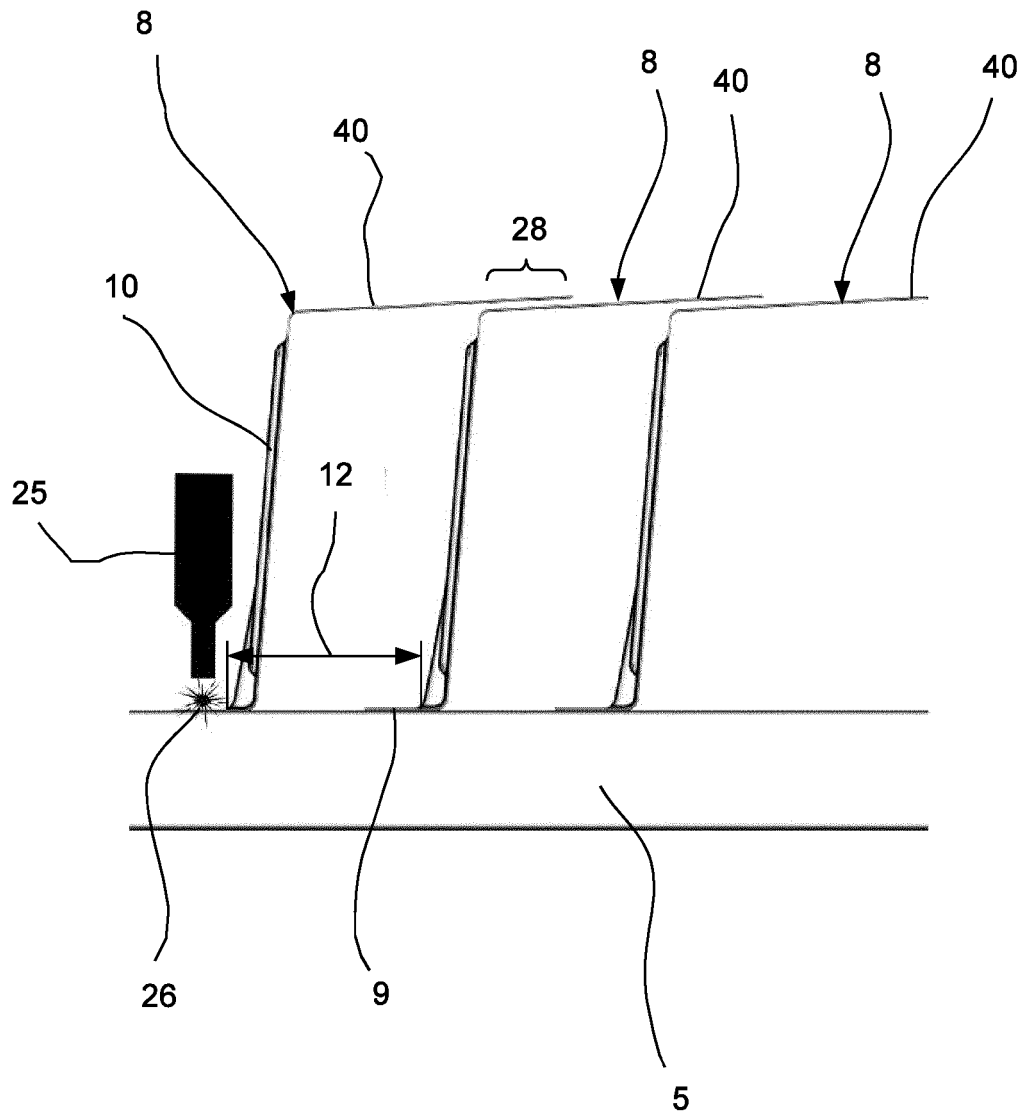


Fig. 8

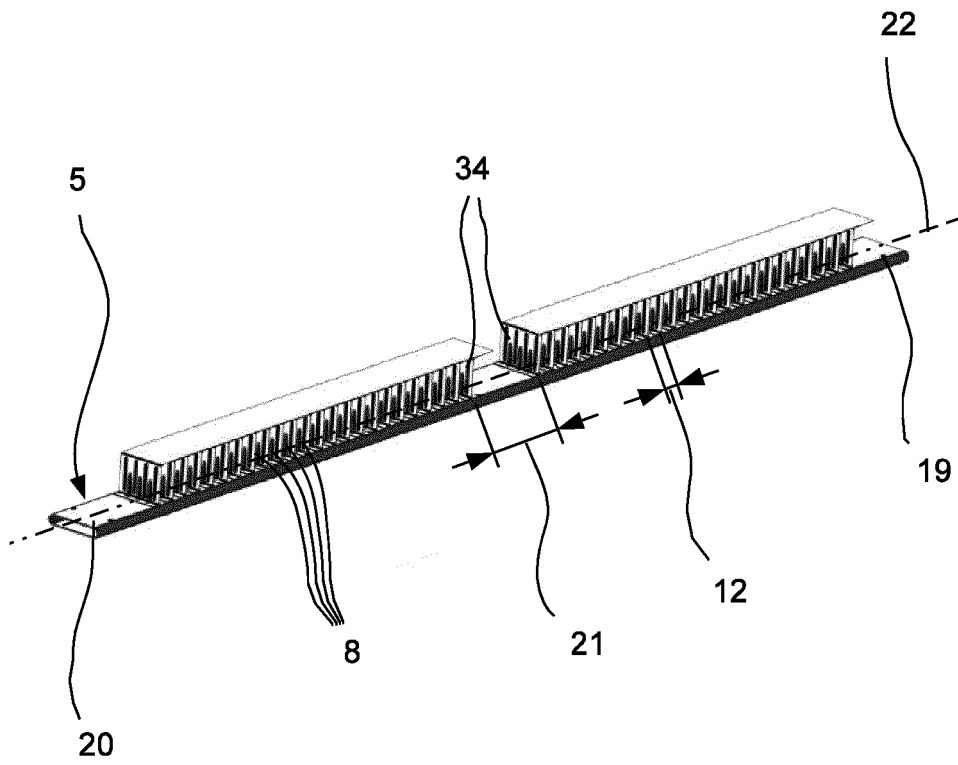


Fig. 9

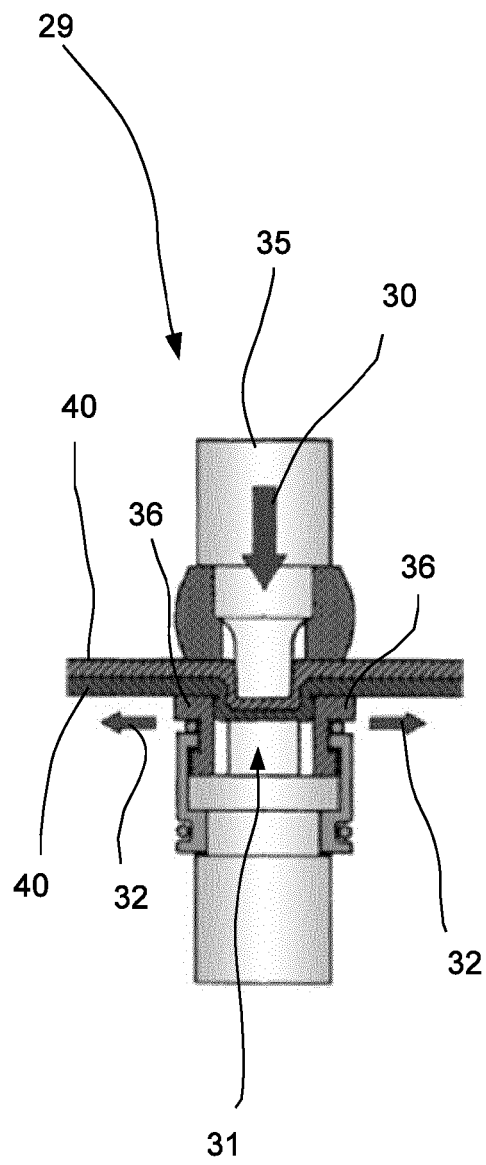


Fig. 10

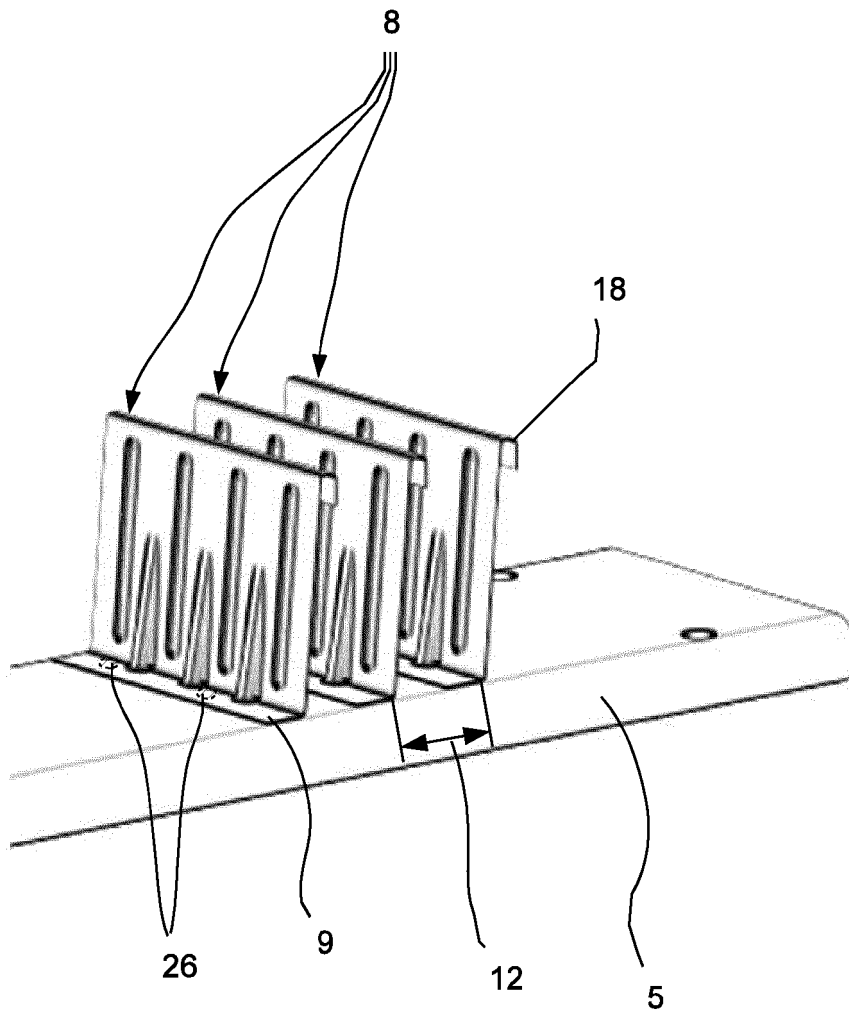


Fig. 11

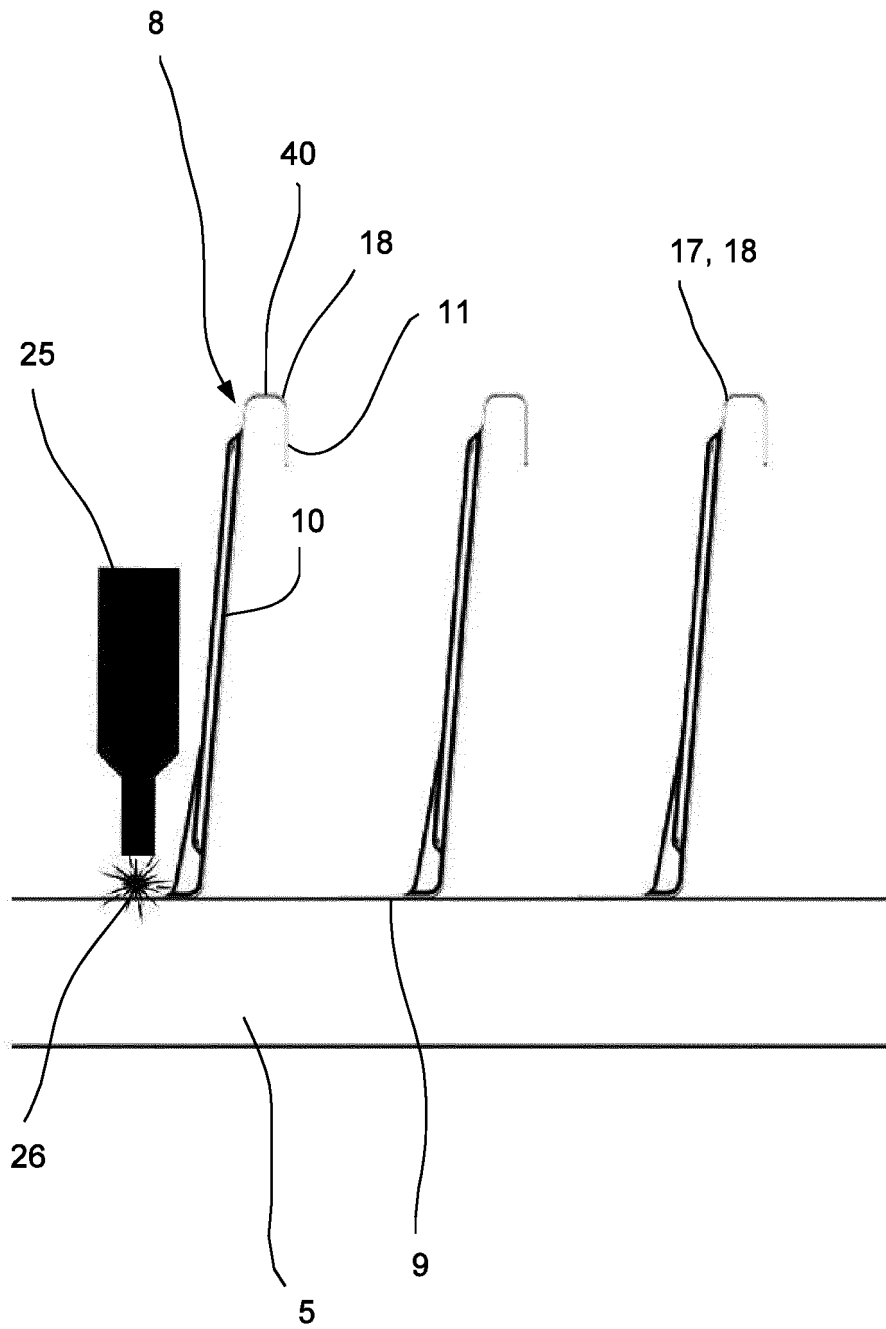


Fig.10

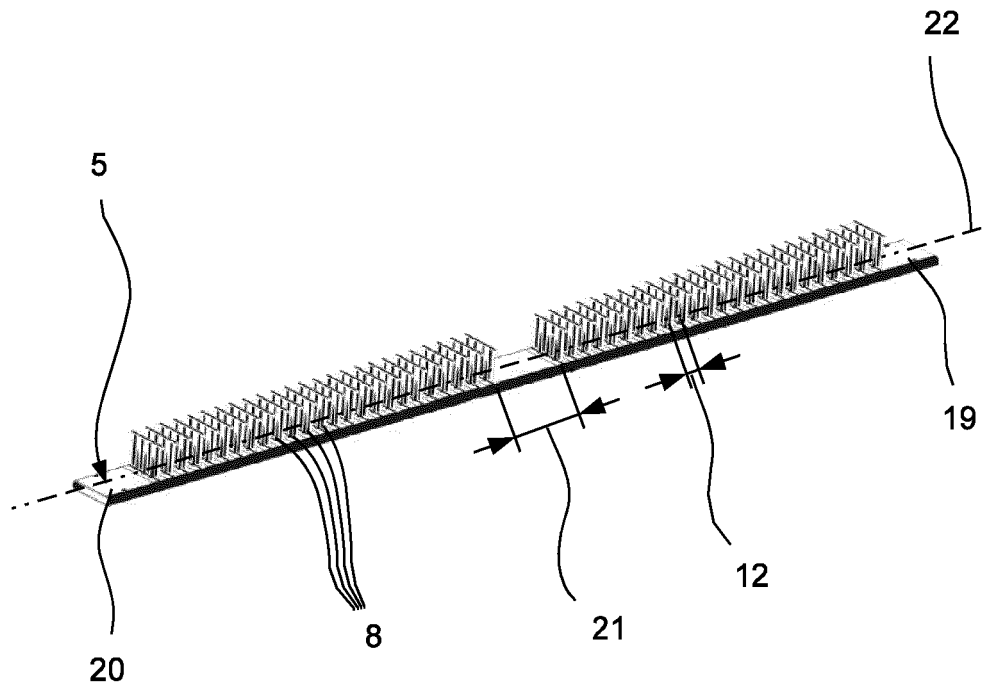


Fig. 13

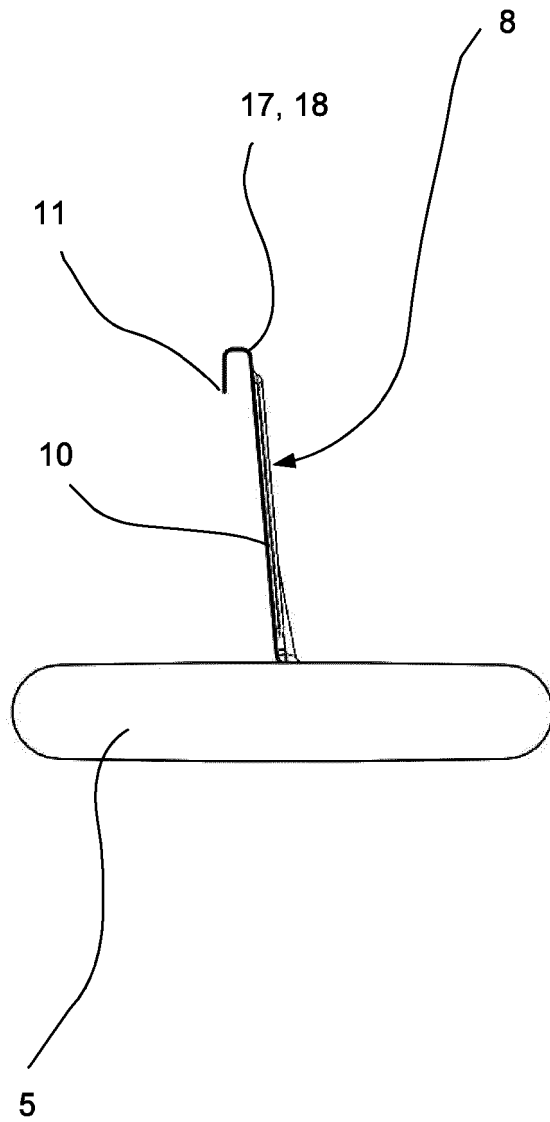


Fig. 14

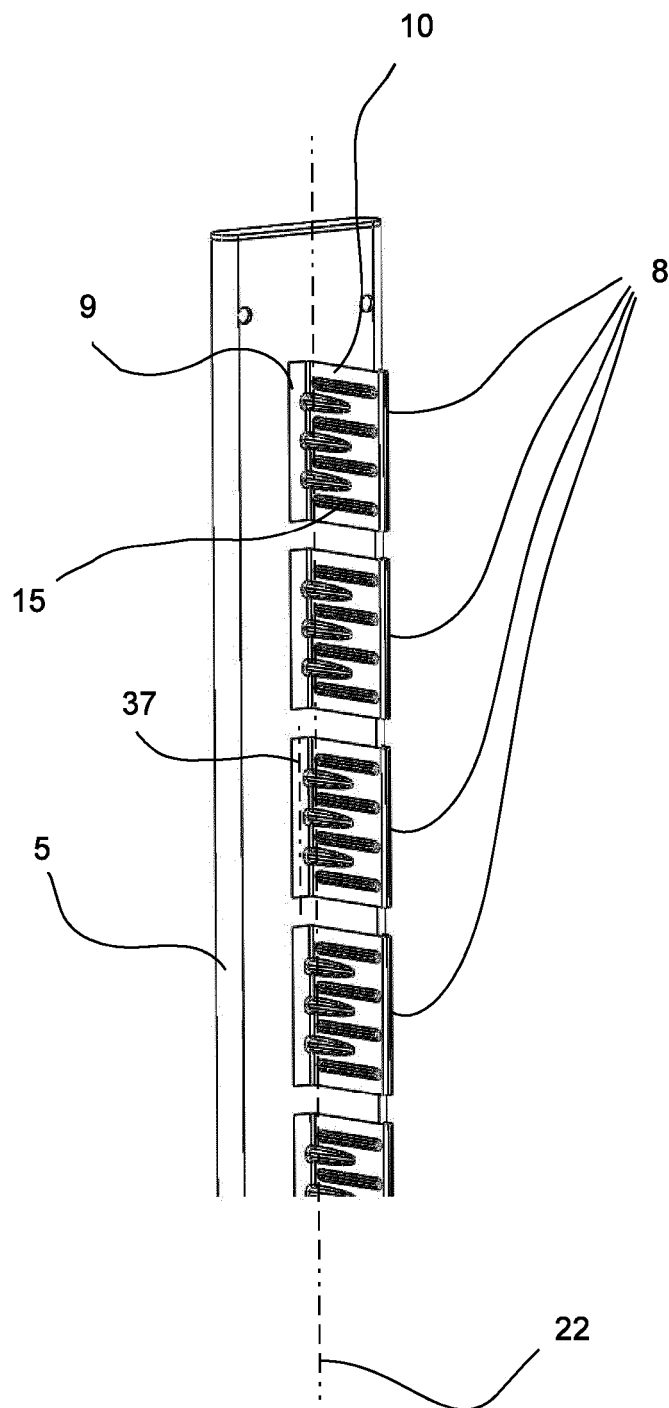


Fig. 15

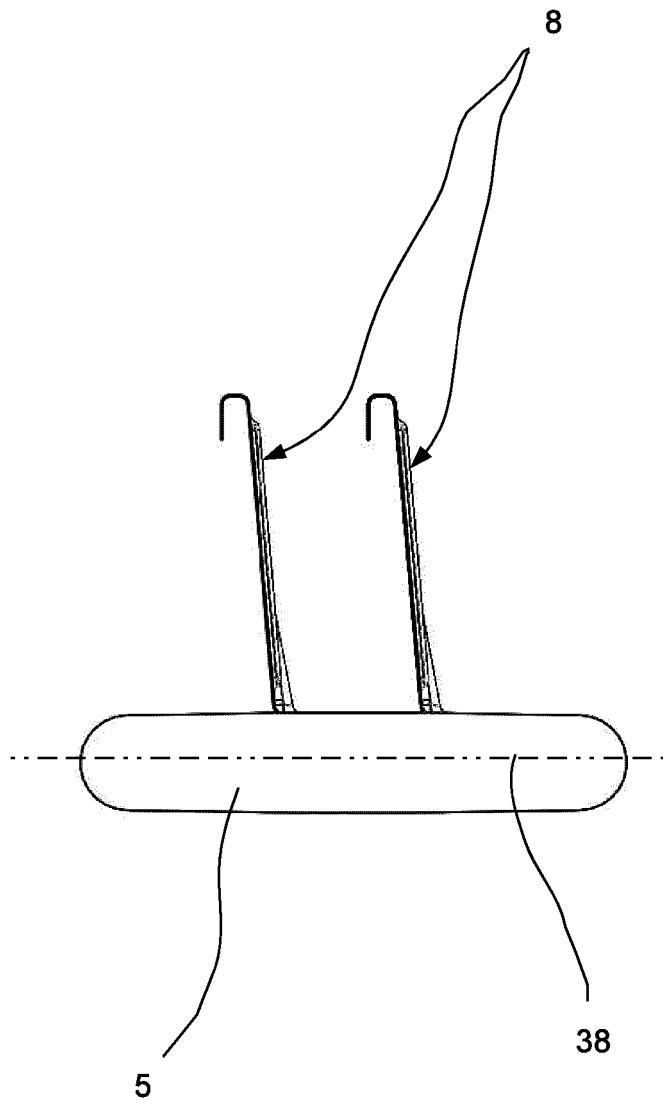


Fig. 16

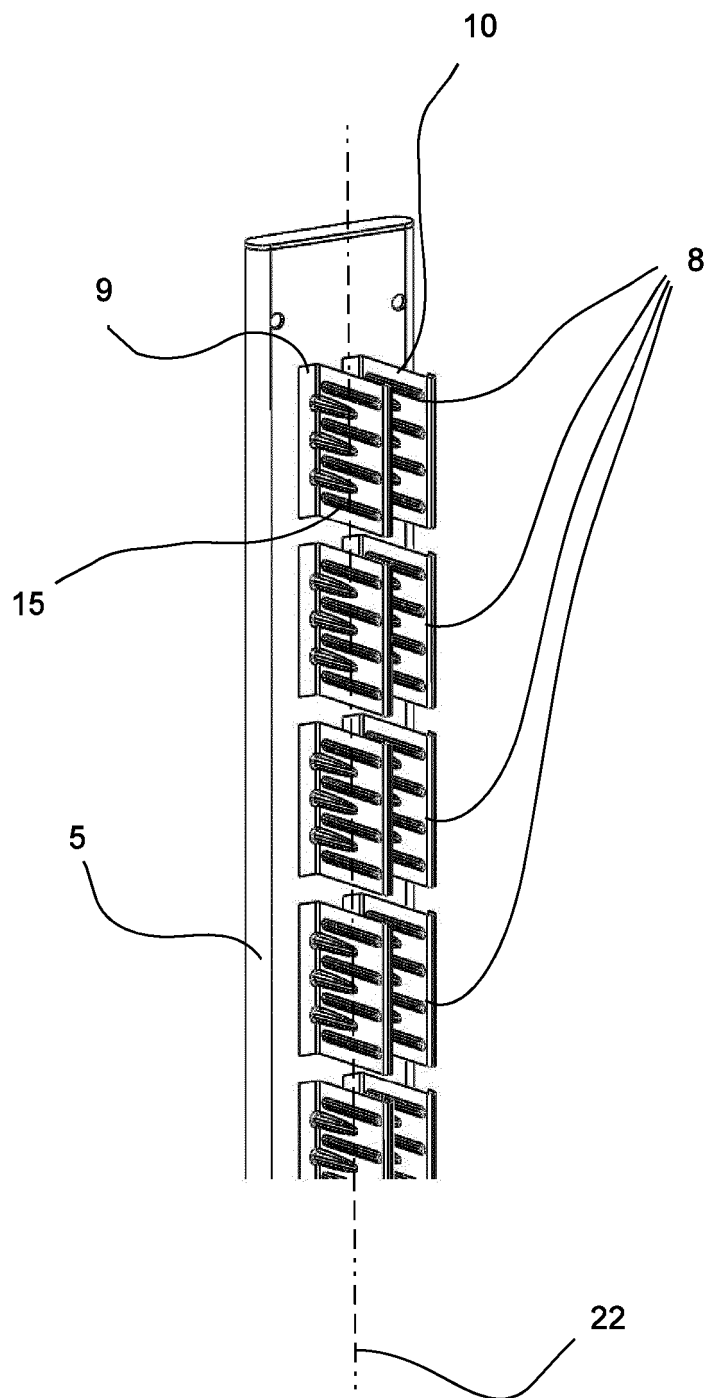


Fig. 17

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102009055177 A1 **[0008]**
- DE 3227146 A1 **[0008]**
- DE 19921144 B4 **[0008]**
- AT 256388 B **[0011]**
- JP 2002168470 A **[0012]**
- FR 2292206 A1 **[0013]**