

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 726 441 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

14.08.1996 Patentblatt 1996/33

(51) Int. Cl.⁶: **F28D 1/02**

(21) Anmeldenummer: **96101696.1**

(22) Anmeldetag: **06.02.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE DE FR IT NL

(30) Priorität: **09.02.1995 DE 19504242**

(71) Anmelder: **WILLY SCHULER GmbH & CO. KG**
52531 Übach-Palenberg (DE)

(72) Erfinder: **Schuler, Willy**

D-52531 Übach-Palenberg (DE)

(74) Vertreter: **Aubele, Karl B.**

Bavariastrasse 1
80336 München (DE)

(54) **Gliederwärmetauscher, insbesondere für Raumheizkörper mit Profilrohrgliedern**

(57) Der Wärmetauscher (1) besteht aus mindestens einer Heiztafel, die aus nebeneinander liegenden Aluminium-Strangpreßprofilgliedern (2,3,4) besteht, die mindestens einen Fluidkanal (13,52,53) mit schlitzartigem Querschnitt aufweisen, mindestens auf einer Seite mit Rippen (12) versehen sind und durch Endleisten (5,6) aus einem Aluminiumstrangpreßprofil zusammengehalten werden und auch fluidtechnisch verbunden sind. Der schlitzartige Querschnitt in den Gliederprofilen verringert das Fluidvolumen und verbessert so die Regelfähigkeit.

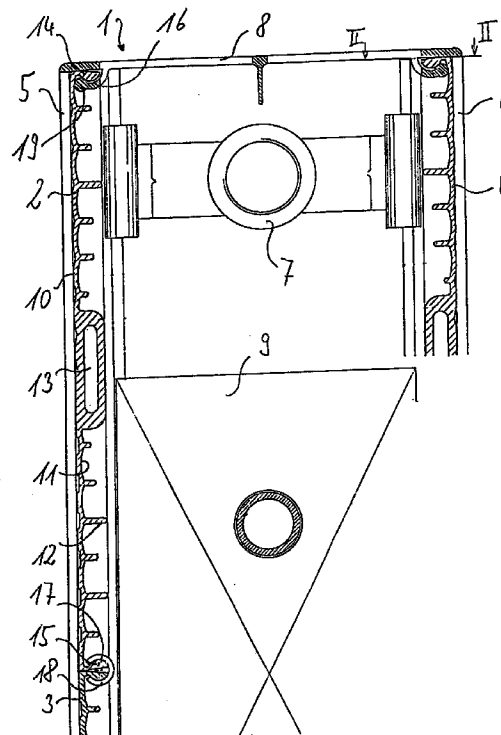


Fig. 1

EP 0 726 441 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Gliederwärmetauscher aus einem Strangpreßprofil, insbesondere für Raumheizkörper mit Profilrohrgliedern, wobei die Profilrohrglieder mindestens einen Fluidkanal und mindestens eine mit Rippen versehene Seite aufweisen.

Bei derartigen Gliederwärmetauschern werden die einzelnen Profilrohrglieder registerartig nebeneinander angeordnet und durch Endleisten verbunden. Es entstehen so Heiztafeln, die sowohl waagrecht als auch senkrecht eingesetzt werden. Die Glieder weisen jeweils mindestens einen Fluidkanal auf, in dem das Wärmetauschfluid mit dem besseren Wärmeübergang geführt wird. Bei Heizkörpern, die Raumluft erwärmen sollen, ist als Wärmetauschfluid bspw. Wasser oder Thermoöl geeignet. Das Fluid wird dabei den einzelnen Profilrohrgliedern durch eine geeignete Verteilrohranordnung endseitig zu- und abgeführt.

Gliederwärmetauscher sind dabei grundsätzlich von integral hergestellten Plattenheizkörpern zu unterscheiden. Die einzelnen Glieder von Gliederwärmetauschern ermöglichen es, im Gegensatz zu Plattenwärmetauschern, die einzelnen Wärmetauschflächen einer wärmeleitenden Verrippung wirkungsgradmäßig günstiger anzuordnen, z. B. zweckmäßiger bemessene Konvektionsschächte zu bilden.

Üblicherweise werden Profilrohrglieder für Gliederwärmetauscher als Strangpreßteile z. B. aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung hergestellt.

Bei den gebräuchlichen Profilrohrgliedern für Gliederwärmetauscher ist ein Leitungsrohr für das Wärmetauschfluid vorgesehen, welches in einer jeweils für optimal gehaltenen Verrippung mit einer die Wärmetauschfläche vergrößernden und Konvektionsschächte bildenden Steganordnung versehen ist. Die Rippen bilden eine besonders große Oberfläche, da der Wärmeübergang von der Flüssigkeit auf das Wärmetauschermaterial bis zu 25mal besser sein kann, als der Wärmeübergang vom Wärmetauschermaterial an die Umgebungsluft bei freier Konvektionsströmung. Außerdem ist anzustreben, daß die Rohre möglichst nah an den Rippen verlaufen, da die Wärmeleitlängen in Gliederprofilen die mittlere Heizflächentemperatur bestimmen und somit ein Parameter für die übertragene Wärmeleistung sind.

Da einerseits für einen optimalen Wärmeübergang von den Profilrohrgliedern an die Luft viele, lange Stege benötigt werden und andererseits die Wärmeleitlängen möglichst gering sein sollen, um eine hohe, mittlere Heizflächentemperatur zu erzielen, wurde vorgeschlagen, mehrere Fluidkanäle in einem Profilrohrglied zu verwenden. Dies hat jedoch den Nachteil, daß dadurch die Verteilrohranordnung aufwendiger wird und jeder Fluidkanal einzeln gegen die Verteilrohranordnung abgedichtet werden muß.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Gliederwärmetauscher der eingangs beschriebenen Art derart weiterzubilden, daß bei einer vorgegebe-

nen Wärmeaustauschfläche die Wärmeleitlängen kurz gehalten werden können.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgem. Gliederwärmetauscher dadurch gelöst, daß mindestens ein Fluidkanal einen im wesentlichen schlitzzartigen Querschnitt aufweist.

Der schlitzzartige Querschnitt erhöht bei gleichbleibender Querschnittsfläche die Wärmeübergangsfläche an den Innenwänden des Schlitzes.

Da die Wärmeübergangsfläche im Schlitz jedoch durch die Wärmeübergangsfläche an den Rippen festgelegt ist, läßt sich die durchflossene Querschnittsfläche des Schlitzes verringern. Dadurch kann mit der schlitzzartigen Form des Kanals der Fluidinhalt des Heizkörpers gering gehalten werden. Dies ist ein besonderer Vorteil, da der Fluidinhalt eines Heizkörpers die Regelungsfähigkeit des Heizkörpers steigert. Ein geringes Fluidvolumen verkürzt die Totzeit bei Sollwertänderungen der Raumtemperatur und ermöglicht somit eine schnellere Veränderung der mittleren Heizflächentemperatur.

Außerdem hat der schlitzzartige Kanal den Vorteil, daß die Rippen der Profilrohrglieder näher am Fluidkanal angeordnet werden können. Dadurch werden die Wärmeleitlängen in den Gliederprofilen kurz gehalten, was zu Folge hat, daß die mittlere Heizflächentemperatur nicht zu weit durch den Wärmegradienten innerhalb des Gliederprofils verringert wird.

Darüber hinaus können durch die schlitzzartige Ausführung der Fluidkanäle flache Heiztafeln hergestellt werden. Dies ist vorteilhaft, da flache Heiztafeln mit besonders schmalen Endprofilen ausgestattet sein können, die bei Senkrechthanordnung der Profilrohrglieder die freie Konvektion der Luft nur minimal behindern. Die Totzonen am oberen oder unteren Endprofil sind daher besonders klein. Bei waagerechter Anordnung der Profilrohrglieder mit niedrigen Rippen haben flache Heiztafeln den Vorteil, daß die einseitige Queranströmung der Rippen und Hohlraumwände nicht zu merklichen Leistungsverlusten führt.

Aus dem durch die Erfindung gelösten Problem ergibt sich für den Fachmann, daß der Kanalquerschnitt nicht unbedingt genau ein Schlitz sein muß, sondern daß auch beispielsweise ein hantelförmiger oder nierenförmiger Querschnitt oder sogar ein Querschnitt aus mehreren sternförmig angeordneten Schlitzten die gestellte Aufgabe ebenso gut erfüllt.

Für übliche Raumheizkörper hat sich ergeben, daß ein schlitzzartiger Querschnitt mit einer Breite von bis zu 5 mm durchaus ausreichend ist und ein günstiges Verhältnis von der Länge zur Breite des schlitzzartigen Querschnitts dadurch erreicht wird, daß die Länge des schlitzzförmigen Querschnitts mindestens fünfmal so lang wie dessen Breite gewählt wird. Durch ein Verringern der Querschnittsbreite und ein Erhöhen der Querschnittslänge kann bei gleichbleibendem Fluidinhalt des Heizkörpers die Wärmeübergangsfläche auf die Profilrohrglieder erhöht werden und es wird außerdem

dadurch leichter, mehr Rippen in der Nähe des Fluidkanals anzuordnen.

Optisch und technisch vorteilhaft ist es, wenn die Profilrohrglieder eine im wesentlichen ebene Seite mit einer sturkturierten Fläche aufweisen. Eine Struktur auf einer im wesentlichen ebenen Seite des Gliederwärmetauschers erhöht die für den Wärmeübergang erforderliche Fläche und forciert eine Verwirbelung der freien Konvektionsströmung, wodurch der Wärmeübergang verbessert wird. Außerdem können spezielle Strukturen eine Materialersparnis bei gleichbleibenden Festigkeitswerten der Profilrohrglieder bewirken und zu einem gefälligeren Aussehen des Gliederwärmetauschers beitragen. Nur als Beispiel sei hierbei auf Kreisbogensegmente oder Trapeznuten verwiesen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn mindestens eine mit Rippen versehene Seite des Profilrohrglieds mindestens eine leicht spitzwinklig angeordnete Endrippe aufweist, die auf der Winkelinnenseite vorzugsweise eine konvexe Oberfläche hat, um über eine geschlitzte Hülse mit einer weiteren Endrippe verbindbar zu sein. Wenn die so geformten Profilrohrglieder mit aneinander anliegenden Endrippen leicht bogenförmig nebeneinander angeordnet werden, kann eine geschlitzte Hülse leicht über die Endrippen zweier Profilrohrglieder geschoben werden, um diese miteinander zu verbinden. Durch das nachfolgende Ausrichten der Profilrohrglieder auf einer Geraden und das Einspannen der Glieder in der Endprofilleiste werden die einzelnen Profilrohrglieder fest miteinander verbunden. Eine weitere Befestigungsart der Profilrohrglieder aneinander erübrigt sich somit. Bei dieser speziellen Befestigungsart spannen die Hülsen durch Aufweitung ihres Innendurchmessers und sie richten über die Endrippenform die Gliederprofile durch gegenseitige Anlage.

Hierbei hat sich als besonders praktisch erwiesen, wenn die Endrippe in einem Winkel von etwa 5 bis 6° abgeschrägt ist und die konvexe Oberfläche im Querschnitt einen Halbkreis mit einem Durchmesser von etwa 5 mm aufweist. Zwei nebeneinanderliegende Profilrohrglieder zeigen somit einen Kreis von etwa 5 mm Durchmesser mit einem freien Dreiecksegment von 10 bis 12° und einer Faserlänge von ca. 6 mm auf. An den zur gegenseitigen Befestigung der Profilrohrglieder nicht benötigten Endrippen lassen sich Ausricht-, Füge und Abdeckelemente befestigen.

Die Profilrohrglieder können in Endprofilleisten gehalten werden, wobei mindestens ein Ende des Fluidkanals mit einer in der Endprofilleiste eingelegten O-Ring-Dichtung gegen das Endprofil abgedichtet ist. Handelsübliche O-Ring-Dichtungen, die üblicherweise dazu hergestellt sind, kreisrunde Querschnittsflächen abzudichten, eignen sich auch dazu, schlitzzartige Querschnittsflächen abzudichten, wenn die Dichtung zu einem Schlitz zusammengedrückt wird. Dieser Druck kann dadurch erzielt werden, daß die O-Ring-Dichtung in der Endprofilleiste, vorteilhafterweise in einem eingefräßten Schlitz, gehalten wird. Eine derartige Schnur-Ring-Dichtung ist vorteilhafterweise rund ausgeführt,

sie kann jedoch auch bspw. einen U-förmigen oder rechteckförmigen Querschnitt aufweisen. Wichtig für den Halt der Schnur-Ring-Dichtung in der vorgesehenen konkaven Längsnute ist das Verhältnis des Schnur-Ring-Durchmessers zum Schnurdurchmesser, da die Schnur-Ring-Dichtung vorteilhafterweise nur durch Reibhaftung an der Endprofilleiste gehalten sein sollte.

Vorteilhaft ist es außerdem, wenn die Profilrohrglieder in Endprofilleisten gehalten sind, die mit Profilstege versehen sind, an denen über Spannhülsen Armaturen und/oder Konvektoren befestigbar sind. Profilstege an Endprofilleisten ermöglichen i.V.m. weiteren Profilstege an Armaturen und/oder Konvektoren eine Befestigung mittels Spannhülsen, die durch Aufweitung ihres Schenkelschlitzes die Stege aneinander halten. Diese Befestigungsart ermöglicht es, Heizkörperteile aus unterschiedlichen Materialien fest miteinander zu verbinden. Dies ist besonders wichtig beim Ein- und Ansetzen von Konvektoren an beheizte Tafeln. Durch eine geeignete Form der Profilstege an den Endprofilleisten und am Flansch der zu befestigenden Armatur kann die Hülsenführung beim Aufschieben der Hülse erleichtert werden.

Außerdem können mindestens zwei Profilrohrglieder sich gegenüberliegend angeordnet sein, d.h. auch zwei Flächen aus Profilrohrgliedern können parallel zueinander verlaufen. Derartige parallel verlaufende Heiztafeln können senkrecht oder waagrecht montiert werden. Durch das Nachinnenverlegen der Rippen von sich parallel gegenüberliegenden Heiztafeln können Gliederwärmetauscher mit glatten Außenflächen hergestellt werden, die je nach Rippenhöhe und der Art der zusammengestellten Profilrohrglieder verschiedene Dicken aufweisen.

Zwischen den sich gegenüberliegenden Profilrohrgliedern können Ein- oder Anbaukonvektoren angeordnet werden. Diese Konvektoren erhöhen die Heizleistung und die Profilrohrglieder dienen gleichzeitig zur Steigerung der Heizleistung und als beheizte Abdeckung der Konvektoren. Dabei ist es vorteilhaft, die Profilrohrglieder den Ein- oder Anbaukonvektoren in der Fluidführung nachzuschalten, damit niedrige Berührungstemperaturen an den als Abdeckung dienenden Heiztafeln entstehen und um eine höhere Heizleistung gegenüber einer Parallelschaltung aller Elemente zu erzielen.

Durch die Form der Profilrohrglieder ist mindestens eine Seite des Gliederwärmetauschers mit einer im wesentlichen ebenen Seite ausgeführt. Um auch die anderen Seiten mit einer ebenen Fläche zu versehen, können entweder mittlere Profilrohrgliederplatten sich gegenüberliegend oder in einer geschlossenen Form angeordnet werden oder es kann mit einem Spannband mindestens eine Seite des Gliederwärmetauschers abgedeckt werden. Hierzu können an den Endprofilleisten sich gegenüberliegend zur Seitenabdeckung Bleche als Blattfedern befestigt werden, zwischen denen ein Spannband eingehängt werden kann.

Unter einem Spannband wird ein dünnes Edelstahlblech oder ein Gewebe mit beidseitig daran befestigten Endwinkeln verstanden. Die Blechdicke beträgt vorzugsweise 0,035 bis 0,1 mm. Derartige Spannbänder verbessern die Optik des Heizkörpers, forcieren die Luftführung und können leicht ausgewechselt werden. Im eingerollten Zustand können diese Bänder auch gut transportiert und gelagert werden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand schematischer Zeichnungen in mehreren Ausführungsbeispielen noch näher erläutert.

Es zeigt:

- Fig. 1 einen Schnitt durch einen Doppeltafelheizkörper mit eingesetzten Lamellenkonvektoren,
- Fig. 2 einen Schnitt durch den Doppeltafelheizkörper gem. Fig. 1 längs der Linie II - II,
- Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen Doppeltafelheizkörper mit einem eingesetzten Doppellamellenkonvektor,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch einen Doppeltafelheizkörper nach Fig. 3,
- Fig. 5 ein Schaltbild für den Strömungsverlauf des Fluids in einem Heizkörper gem. den Fig. 3 und 4,
- Fig. 6 einen Schnitt durch einen Verbindungsknotenpunkt,
- Fig. 7 einen Schnitt durch die Armatur in Fig. 6 längs der Linie VII - VII,
- Fig. 8 eine elastische Abstützung der Konvektoren,
- Fig. 9 eine Draufsicht auf einen Doppeltafelheizkörper mit hohen Rippen,
- Fig. 10 einen Schnitt durch eine Endprofilleiste mit eingesetztem Profilrohrglied,
- Fig. 11 einen Querschnitt durch die Endprofilleiste gem. Fig. 10 längs der Linie XI - XI,
- Fig. 12 eine Draufsicht auf einen Eintafelheizkörper mit angebautem Lamellenkonvektor,
- Fig. 13 eine alternative Ausführungsform eines Strangpreßprofils mit beidseitig angeordneten Rippen,
- Fig. 14 einen Schnitt durch einen Heizkörper mit einem Strangpreßprofil nach Fig. 13,

Fig. 15 eine Seitenansicht eines Heizkörpers mit Strangpreßprofilen nach Fig. 13 und

Fig. 16 schematisch verschiedene Heizkörpervarianten.

In Fig. 1 ist als Gliederwärmetauscher 1 ein Doppeltafelheizkörper gezeigt, der im wesentlichen aus mehreren Profilrohrgliedern 2, 3, 4, Endprofilleisten 5, 6, einer Armatur 7, die als Tafelverbinder eingesetzt ist, und einem Abdeckprofil 8 besteht. Zwischen den sich gegenüberliegenden parallel angeordneten Tafeln aus mehreren Profilrohrgliedern 2, 3, 4 ist ein Lamellenkonvektor 9 angeordnet, der als Heizleistungsverstärker dient.

Die Profilrohrglieder 2, 3, 4 bestehen aus einer Fläche, die auf ihrer einen Seite 10 im wesentlichen eben ist und auf ihrer anderen Seite 11 sich senkrecht von der Fläche erhebende Rippen 12 aufweist. Die im wesentlichen ebene Seite kann auf verschiedene Art und Weise strukturiert sein. Als Beispiele hierfür sind in Fig. 1 im oberen Abschnitt des Profilrohrgliedes 2, Kreisbogen und im unteren Bereich des Profilrohrgliedes 2 trapezförmige Nuten eingezeichnet. Die Profilrohrglieder sind Strangpreßprofile und die Rippen auf der Seite 11 der Fläche erstrecken sich in Strangpreßrichtung gleichmäßig verteilt über die Fläche. In der Mitte der Fläche ist auf der Seite 11 zwischen den Rippen 12 ein Fluidkanal 13 im Strangpreßprofil vorgesehen. Der Fluidkanal 13 hat einen ovalen Querschnitt und verläuft parallel zu den Rippen 12, so daß die flache Seite des Ovals an der Fläche des Profilrohrglieds anliegt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel beträgt die Breite des ovalen Querschnitts etwa 5 mm und seine Länge 33 mm.

Die letzte Rippe 14, 15 auf beiden Seiten des Profilrohrglieds 2, 3, 4 ist jeweils leicht spitzwinklig, d.h. in einem Winkel von 5 bis 6° zur Seite 11 des Profilrohrglieds abgeschrägt. Auf der Winkelinnenseite besitzt die Endrippen 14, 15 eine konvexe Oberfläche 16, 17 die von einer in Strangpreßrichtung verlaufenden halbkreisförmigen Erhebung gebildet wird. Dieser Halbkreis hat vorzugsweise einen Durchmesser von 5 mm. Die spezielle Ausbildung der Endrippen 14 und 15 ermöglicht es, mehrere Profilrohrglieder 2, 3 mittels einer geschlitzten Hülse 18, die jeweils über zwei Endrippen geschoben wird, miteinander zu verbinden. Andererseits kann aber auch an der Endseite des Heizkörpers die Rippe 14 dazu verwendet werden, ein Abdeckprofil 8 mit einer Klammer 19 an der Endrippe 14 zu befestigen.

Die Befestigung eines Profilrohrgliedes 4 an der Endprofilleiste 5 ist schematisch in Fig. 2 gezeigt. Die Endprofilleiste 5 besteht aus einem Rohrteil 20, an dessen Seiten sich parallel zueinander zwei Flansche 21 und 22 erstrecken. Die eine Seite 23 des Flansches 21 deckt zu einem Teil die ebene Seite 10 des Profilrohrglieds 4 ab und das Profilrohrglied 4 ist zwischen dieser Seite 23 des Flansches 21 und einem Vorsprung 24 am Fuße des Flansches 22 eingesetzt und punktge-

schweißt. Die andere Seite 25 des Flansches 21 weist im rechten Winkel im Flansch 21 vorstehende Rippen 26, 27 auf, zwischen denen ein Abdeckblech 28 gehalten werden kann.

Der andere Flansch 22 dient zur Befestigung einer Armatur 29 an der Endprofilleiste 5, die mittels Spannhülsen 30, 31 an der Endprofilleiste 5 gehalten wird. Der Flansch 22 ist in Preßrichtung der Strangpreßprofilendleiste 5 derartig verdickt ausgeführt, daß die Spannhülsen 30 bzw. 31 durch den Flansch 22 geführt werden. Pfeile 32, 33 zeigen den Fluidverlauf von der Armatur 29 durch die Endprofilleiste 5 in das Profilrohrglied 4 und in die entgegengesetzte Richtung.

Die Profilrohrglieder 2, 3, 4 sind in die Aufnahmenut zwischen dem Absatz 24 und der Flanschseite 23 eingesetzt. Über die Flanschseite 23 erfolgt zusätzlich eine Punktverschweißung mit dem Profilrohrglied 4. Die Spannhülsen 30 und 31 für die Befestigung der Armatur 29 bestehen aus einem längs der Längsachse aufgeschlitzten Rohrstück, das über den Flansch 22 der Endprofilleiste 5 und einen Flansch der Armatur 29 aufgepreßt wird. Beim Aufpreßen erweitert sich der Schlitz der Hülse und schneidet sich in den Flansch der zu montierenden Armatur ein. Auf diese Weise können unterschiedliche Werkstoffe einfach miteinander verbunden werden.

Wegen seiner relativ kurzen Rippen 12 kann der in den Figuren 1 und 2 gezeigte Doppeltafelheizkörper sowohl in senkrechter als auch in waagerechter Lage eingesetzt werden.

In Fig. 3 ist der Doppeltafelheizkörper im Längsschnitt dargestellt. Die Tafeln bestehen aus jeweils vier Profilrohrgliedern 2, 3. Diese Profilrohrglieder sind über Spannhülsen 18 ausgerichtet und in Endprofilleisten 5 gehalten. Zwischen den Tafeln aus Profilrohrgliedern 2, 3, 4 ist der Konvektor 9 angeordnet, der vor den Profilrohrgliedern 2, 3, 4 vom Fluid durchströmt wird.

Das Fluid strömt an der Fluideingangsarmatur 34 bei "E" in den Konvektor. Diese Armatur 34 ist die Lötaufnahme für das oberste Konvektorrohr und bildet außerdem eine Verbindung zwischen den Tafeln aus Profilrohrgliedern. Der Konvektor 9 ist über Spannhülsen an den Endprofilleisten 5 befestigt, ohne daß eine Fluidverbindung zwischen Fluideingangsarmatur und der Endprofilleiste 5 hergestellt wird. Der Konvektor 9 wird außerdem durch Rohrbogenverbinder 35 über dehnungsausgleichende Metallbänder 36 mit Spannhülsen an den Endleistenprofilen 5 befestigt. Über die Fluidausgangsarmatur 37 gelangt das Fluid in zwei Teilströmen über die Endprofilleisten 5 in die sich gegenüberliegenden Tafeln aus Profilrohrgliedern 2, 3, 4. Die Fluidausgangsarmatur 37 ist die Lötaufnahme für das unterste Konvektorrohr und außerdem über Spannhülsen ein Verbindungsstück zwischen sich gegenüberliegenden Profilrohrgliedertafeln.

In Fig. 3 ist mit "E" der Eingang des Fluids in den Heizkörper und mit "Ü" der Übergang des Fluids vom Konvektor zu den Heiztafeln und mit "A" der Austritt des Fluids aus dem Heizkörper bezeichnet. "L" bezeichnet

einen Entlüftungsanschluß als Einsatz in einer Verbindungsarmatur und "S" bezeichnet einen Stopfen für die Fluidführung in der Endprofilleiste 5 als Potentialtrenner.

Die Vorschaltung des Konvektors 9 vor die Profilrohrglieder 2, 3, 4 verbessert die Heizleistung deutlich und senkt die Berührungstemperatur an der im wesentlichen ebenen Seite 10 der Profilrohrglieder.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch den Doppeltafelheizkörper, in dem noch einmal deutlich die Lamellenkonvektoren 9 zwischen den Tafeln aus Profilrohrgliedern 2, 3, 4 gezeigt sind. Außerdem ist die Fluideingangsarmatur 34, die Fluidausgangsarmatur aus dem Konvektor 37, die Entlüftungsarmatur 38 und die Fluidaustrittsarmatur 39 aus dem Heizkörper 1 zu sehen.

In Fig. 5 ist der Fluidverlauf im Doppeltafelheizkörper noch einmal dargestellt. Das Fluid strömt bei E in den Konvektor 9 und durchströmt diesen mäanderförmig von oben nach unten zum Ausgang Ü, wo die Fluidmenge geteilt wird und sich in die gegenüberliegenden Tafeln aus Profilrohrgliedern verteilt. Die über den Potentialpunkt Ü liegenden Profilrohrglieder werden parallel durchströmt, in dem das Fluid in der Endprofilleiste 5 mit dem Stopfen S verteilt wird. Die dem Eingangsbereich gegenüberliegende Endprofilleiste 5 sammelt das Fluid und leitet es durch die beiden sich gegenüberliegenden untersten Profilrohrglieder zurück zum Ausgang A.

Die Differenz der Fluidtemperatur zwischen dem Eintrittspotential E und dem Ausgangspotential A ist die Temperaturspreizung. Es ist erkennbar, daß der Doppelkonvektor 9 eine höhere, mittlere Fluidtemperatur zur Lufttemperatur im Heizkörper (Übertemperatur) aufweist, als die nachgeschalteten beheizten Tafeln aus Profilrohrgliedern.

Fig. 6 zeigt die Abdichtung eines Profilrohrgliedes 2 an einer Endprofilleiste 5. Zwischen den beiden Flanschen 21 und 22 ist eine ovale Sicke 40 in der Endprofilleiste 5 vorgesehen, in die eine Schnur-Ring-Dichtung 41 genau hinein paßt. Die ovale konkave Längsnut 40 hat gerundete Ränder, so daß eine handelsübliche O-Ring-Dichtung an der vorgesehenen Stelle leicht in die Endprofilleiste 5 eingedrückt werden kann und dort durch die durch die Verformung der Dichtung 41 entstandene Spannung gehalten wird. Die Verbindung der Profilrohrglieder 2 mit der Endprofilleiste 5 erfolgt durch Punktschweißungen.

Auch an der Verbindungsstelle zwischen der Endprofilleiste 5 und einer Armatur 29 ist eine Dichtung 42 vorgesehen, die in das Endstück der Armatur 29 eingearbeitet ist und bei der Befestigung der Armatur 29 an der Endprofilleiste 5 mittels der Spannringe 30 und 31 zusammengepreßt wird.

Die Fig. 7 zeigt den Flansch der Armatur 29 mit seinem quadratischen Umriß. Dadurch kann die Lage der Armatur 29 zur Endprofilleiste 5 in 90°-Schritten verändert werden. Ein universaler Einsatz vorgefertigter

Armaturen für verschiedene Heizkörperarten ist dadurch gewährleistet.

In Fig. 8 ist die Verbindung eines Rohrbogenverbinders 35 mit der Endprofilleiste über ein dehnungsausgleichendes Metallband 36 gezeigt. Das dehnungsausgleichende Metallband 36 ist dabei schlangenförmig gewellt und trägt in einem Wellental den Rohrbogenverbinder 35 des Lamellenkonvektors 9. Die andere Seite des Metallbandes 36 ist über eine Spannhülse 43 am Flansch 22 der Endprofilleiste befestigt. Die Wellenform des Metallbandes 36 gewährleistet eine elastische Abstützung des Lamellenkonvektors 9 an der Endprofilleiste 5 die thermische Längenänderungen zwischen Profilrohrgliedern und Konvektoren, die durch unterschiedliche Temperaturen und Werkstoffe entstehen, ausgleichen kann.

Als weiteres Ausführungsbeispiel zeigt Fig. 9 einen Doppeltafelheizkörper 50 mit hohen Rippen 51, der keinen Konvektor aufweist, aber im übrigen wie der Doppeltafelheizkörper 1 mit kurzen Rippen aufgebaut ist. Profilrohrglieder mit hohen Rippen vergrößern die Heizfläche für den Wärmetausch beträchtlich. Dementsprechend muß der Fluidkanal 13, an dem der Wärmeübergang eines Fluids auf das Profilrohrglied stattfindet, vergrößert werden. Profilrohrglieder mit hohen Rippen sind nur für den Senkrechteinbau geeignet, da sie sonst zwischen den Rippen zu große Totzonen mit geringem Wärmeübergang bilden. Das Verhältnis Heizleistung zur Masse des eingesetzten Werkstoffs verbessert sich jedoch beträchtlich. Damit auch Profilrohrglieder mit hohen Rippen 51 in die beschriebenen Endprofilleisten 5 eingebaut werden können, müssen die Rippen 51 im Stirnbereich der Profilrohrglieder gekürzt werden. Um das Verhältnis des Umfangs eines Profilrohrgliedes zum Umfang des Fluidkanals 52 unter 25 zu 1 zu halten, und um die Wärme flußstrecken im Profil kurz zu halten, sind im Ausführungsbeispiel mit den langen Rippen 51 zwei Fluidkanäle 52 und 53 pro Profilrohrglied 54 vorgesehen. Diese Maßnahme verringert vor allem den Temperaturabfall am Ende der Rippen 51.

In den Fig. 10 und 11 ist die Befestigung eines Profilrohrgliedes 54 mit hohen Rippen 51 an einer Endprofilleiste über eine in der Endprofilleiste 5 eingeklemmte Dichtung 55 gezeigt, die im wesentlichen der Befestigungsart nach Fig. 6 entspricht. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, daß bei Profilrohrgliedern mit hohen Rippen 54 die Rippen im Bereich der Endprofilleiste 5 und der Armaturen entfernt werden müssen. Als hohe Rippe wird eine Rippe mit einer Rippenhöhe H verstanden, bei der die Rippenhöhe zur mittleren Rippendicke d_m größer als 30 zu 1 ist.

Die Fig. 12 zeigt eine Draufsicht auf einen sog. Eintafelheizkörper 60, der als drittes Ausführungsbeispiel dient. Der Eintafelheizkörper 60 besteht im wesentlichen aus einer Tafel 61 aus Profilrohrgliedern, zwei Endprofilleisten 62 und 63, einem Lamellenkonvektor 64 und einem zwischen zwei Blattfedern 65 und 66 gehaltenen Spannband 67. Die Endprofilleisten 62 und

63 halten jeweils an ihren Enden zwischen zwei Stegen 68 und 69 eine Blattfeder 66, die im Bereich der Spannhülse 70 eine durchlaufende Sicke 71 aufweist. Die Blattfedern 66 sind so eingebaut, daß sie gegen die Spannhülse in Richtung der Pfeile 72 bzw. 73 vorgespannt sind und Heizkörper seitlich abdecken. Am Ende der Blattfedern 66 ist eine weitere Sicke 74 eingeformt, in die eine Winkellasche 75 des Spannbandes 67 eingehängt werden kann. Dadurch ist das Spannband 67, das mit den Winkellaschen 75 an den Blattfedern 66 befestigt ist, über die Vorspannung der Blattfedern 65, 66 gespannt. Als Spannband, das auch in Streifen unterteilt sein kann, ist Feinstblech von geringster Dicke (0,035 bis 0,1 mm) oder textiles Bandmaterial einzusetzen. Diese Spannbänder können auch als Strahlungsschirm eingesetzt werden. Die Spannbänder können auch als Dekor-Spannbänder ausgebildet sein und diese können, wenn sie nicht benötigt werden, problemlos eingerollt und gelangert werden.

Eine Übersicht über Ausführungsbeispiele von Gliederwärmetauschern mit einseitig angeordneten Rippen zeigt die Fig. 16. Während unter a) eine einfache Aneinanderreihung mehrerer Profilrohrglieder in Form einer Tafel gezeigt ist, ist diese Tafel in b) mit einem und in c) mit zwei Konvektoren verbunden. In d) sind zwei sich gegenüberliegende Tafeln aus Profilrohrgliedern dargestellt, zwischen denen, wie unter e) und f) gezeigt, entweder ein oder zwei Konvektoren untergebracht werden können. Unter g) ist schließlich eine Tafel aus Profilrohrgliedern mit hohen Rippen gezeigt und unter h) eine Kombination aus einer Tafel von Profilrohrgliedern mit kurzen Rippen und einer Tafel aus Profilrohrgliedern mit hohen Rippen. Schließlich zeigt i) zwei sich gegenüberliegend angeordnete Tafeln aus Profilrohrgliedern mit hohen Rippen. Dies sind nur einige Kombinationsbeispiele, die aus den vorher beschriebenen universell einsetzbaren Elementen zusammengestellt werden können.

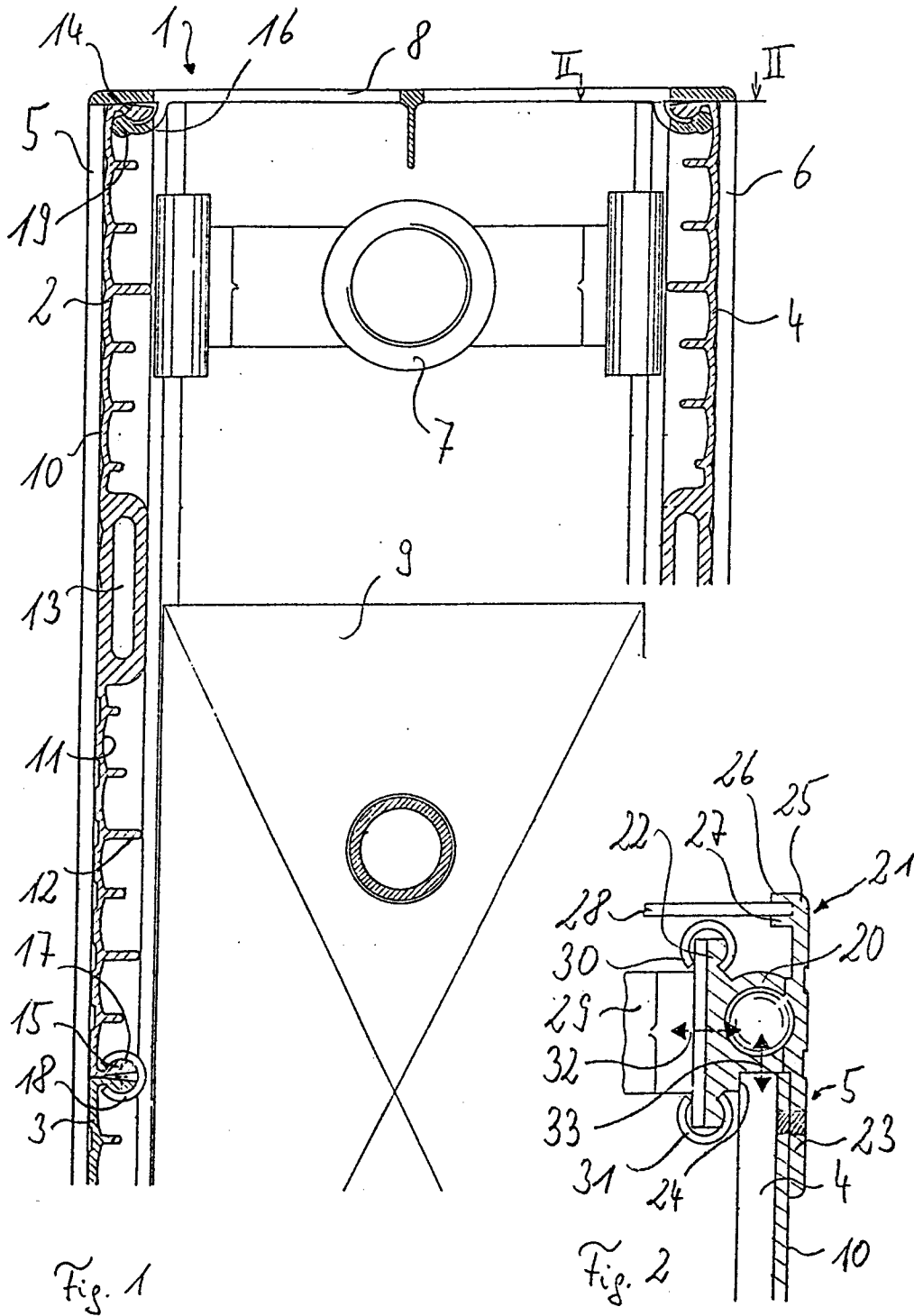
Das Strangpreßprofil 80 in Fig. 13 ist als weitere Variante gedacht. In diesem Beispiel sind beidseitig einer Mittelachse Rippen 76 bzw. 77 angeordnet. Die dadurch entstehende große Wärmeübergangsfläche benötigt auch eine größere Wärmeübergangsfläche im Fluidkanal und es sind daher auf der Mittelachse zwei Fluidkanäle 78 und 79 im Profil vorgesehen.

In Fig. 14 ist dieses Profil 80 zwischen zwei Endprofilleisten 81 und 82 eingebaut dargestellt. Für den Eibau müssen die Rippen 76 und 77 im Bereich der Endprofilleisten zum Teil ausgeklinkt werden, um die Befestigung zu ermöglichen. Die Außenkanten der Rippen sind gerundet und mit einer Leiste oder Kappe 83 abgedeckt.

Der Zusammenbau mehrerer Profile zu einem Heizkörper 84 ist in Fig. 15 gezeigt. Über die Armatur 85 wird Heizflüssigkeit zu- und abgeführt, die über die Endprofilleiste 81 und 82 durch die Strangpreßprofile 80 geleitet wird.

Patentansprüche

1. Gliederwärmetauscher (1) aus einem Strangpreßprofil, insbesondere für Raumheizkörper mit Profilrohrgliedern (2, 3, 4), wobei die Profilrohrglieder (2, 3, 4) mindestens einen Fluidkanal (13), und mindestens eine mit Rippen (12, 51) versehene Seite aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Fluidkanal (13, 52, 53) einen im wesentlichen schlitzartigen Querschnitt aufweist. 5
2. Gliederwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite des schlitzartigen Querschnitts max. 5 mm beträgt. 10
3. Gliederwärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des schlitzartigen Querschnitts mindestens 5mal so lang ist wie dessen Breite. 15
4. Gliederwärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilrohrglieder (2, 3, 4) eine im wesentlichen ebene Seite (10) einer strukturierten Fläche aufweisen. 20
5. Gliederwärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine mit Rippen (12) versehene Seite des Profilrohrglieds (2, 3, 4) mindestens eine leicht spitzwinklig angeordnete Endrippe (14, 15) aufweist, die auf der Winkelinnenseite eine konvexe Oberfläche (16, 17) hat, um über eine geschlitzte Hülse (18) mit einer weiteren Endrippe (14, 15) verbindbar zu sein. 25
6. Gliederwärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Endrippe (14, 15) in einem Winkel von etwa 5 bis 6° abgeschrägt ist und die konvexe Oberfläche (16, 17) im Querschnitt einen Halbkreis mit einem Durchmesser von etwa 5 mm aufweist. 30
7. Gliederwärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilrohrglieder (3, 4) in Endprofilleisten (5) gehalten sind und mindestens ein Ende des Fluidkanals (13, 52, 53) mit einer in der Endprofilleiste (5) eingespannten Schnur-Ring-Dichtung gegen die Endprofilleiste (5) abgedichtet ist. 35
8. Gliederwärmetauscher nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Endprofilleisten (5) mit Profilstegen (22) versehen sind, an denen über Spannhülsen (30, 31) Armaturen (29) und/oder Konvektoren (9) befestigbar sind. 40
9. Gliederwärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Profilrohrglieder (2, 3, 4) sich gegenüberliegend angeordnet sind. 45
10. Gliederwärmetauscher nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Profilrohrgliedern (2, 3, 4) Ein- oder Anbaukonvektoren angeordnet sind. 50
11. Gliederwärmetauscher nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilrohrglieder (2, 3, 4) den Ein- oder Anbaukonvektoren in der Fluidführung nachgeschaltet sind. 55
12. Gliederwärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Seite des Gliederwärmetauschers mit einem Spannband (67) abgedeckt ist.



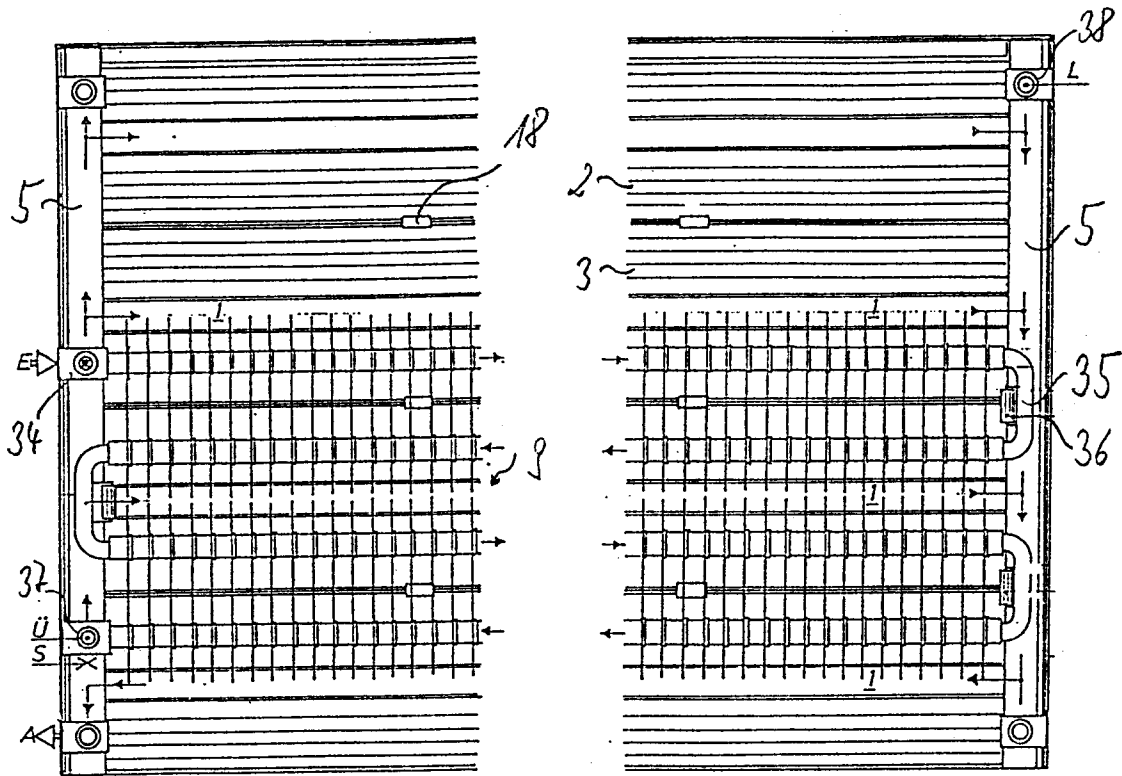


Fig. 3

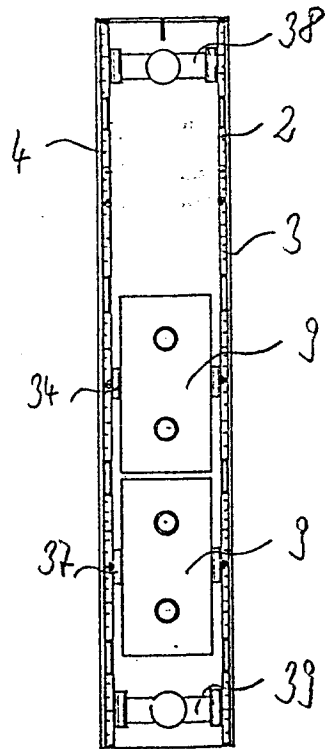


Fig. 4

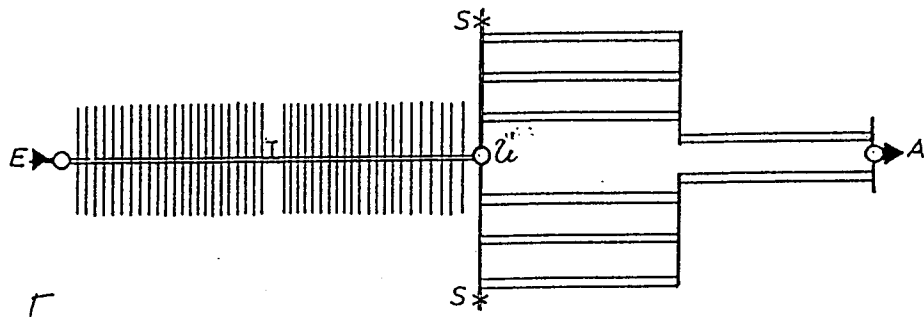


Fig. 5

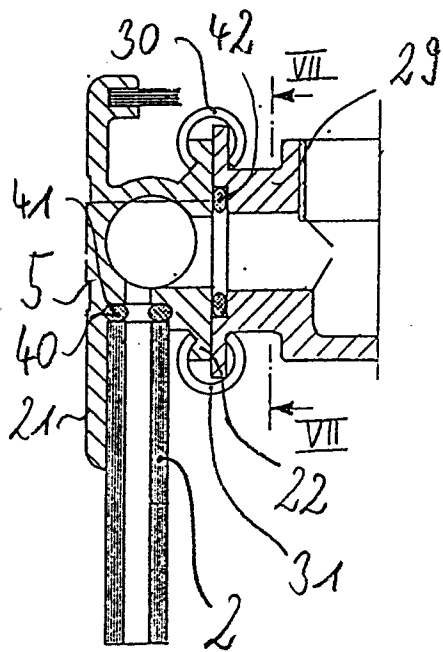


Fig. 6

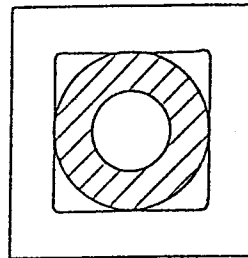


Fig. 7

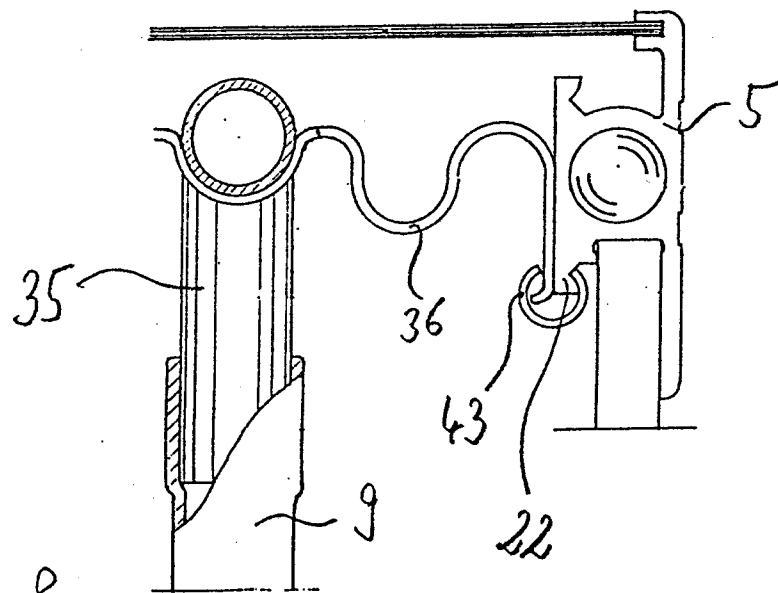


Fig. 8

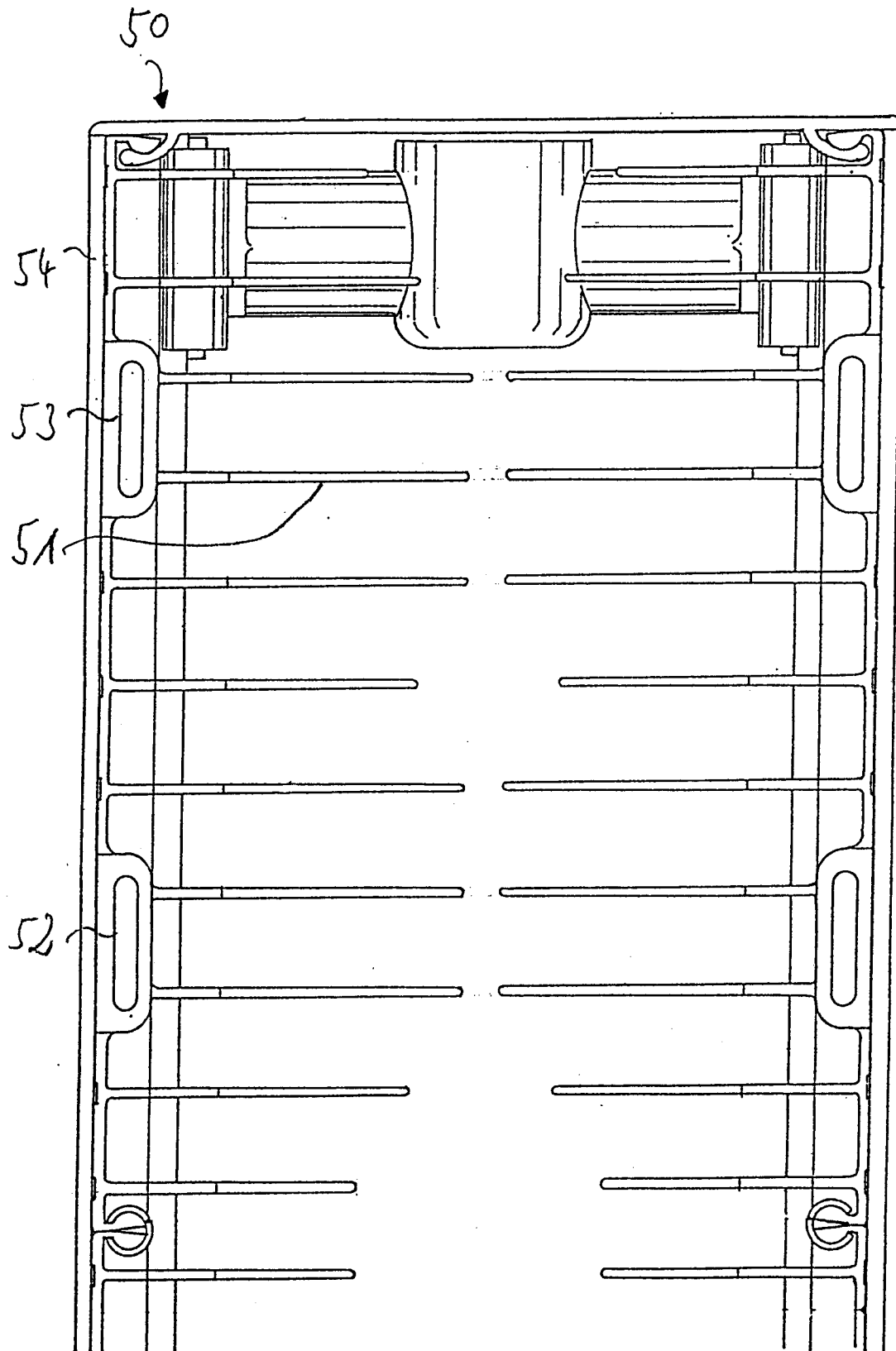


Fig. 3

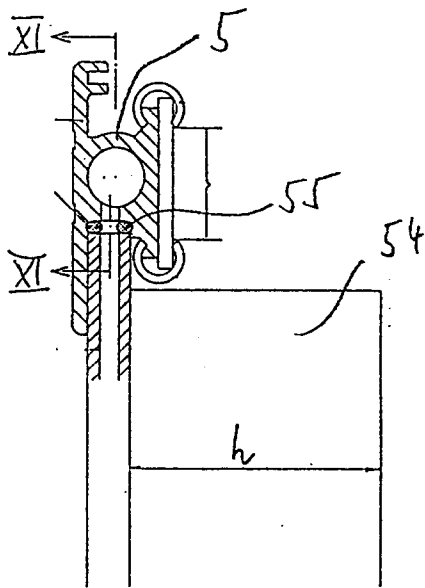


Fig. 10

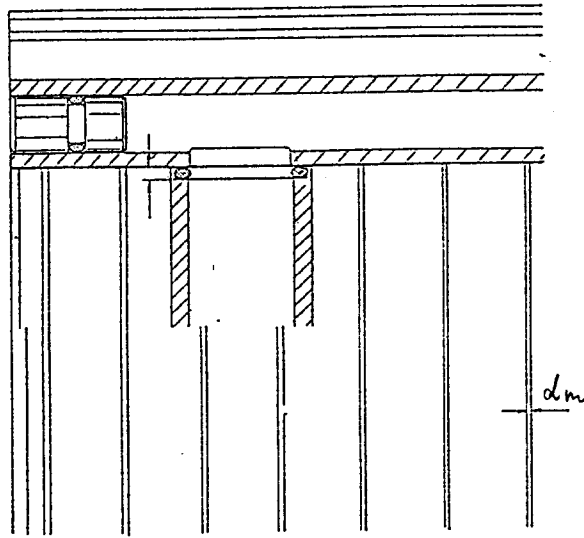


Fig. 11

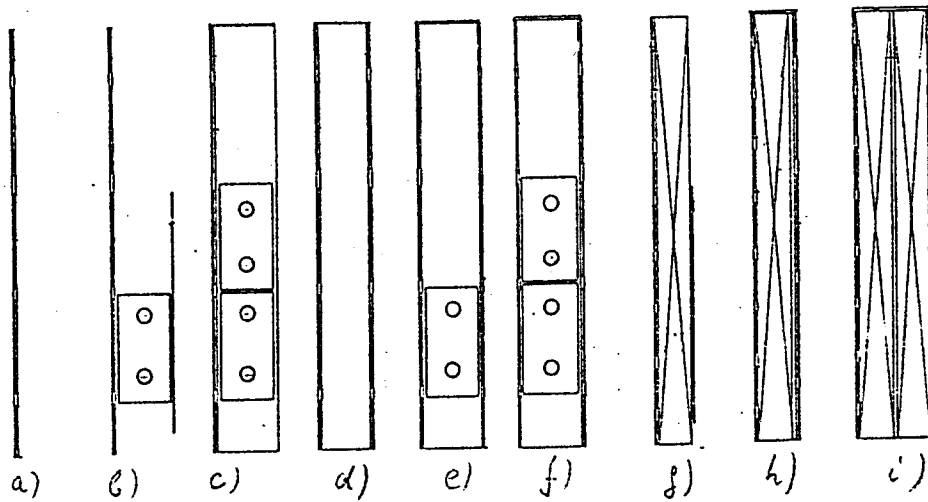
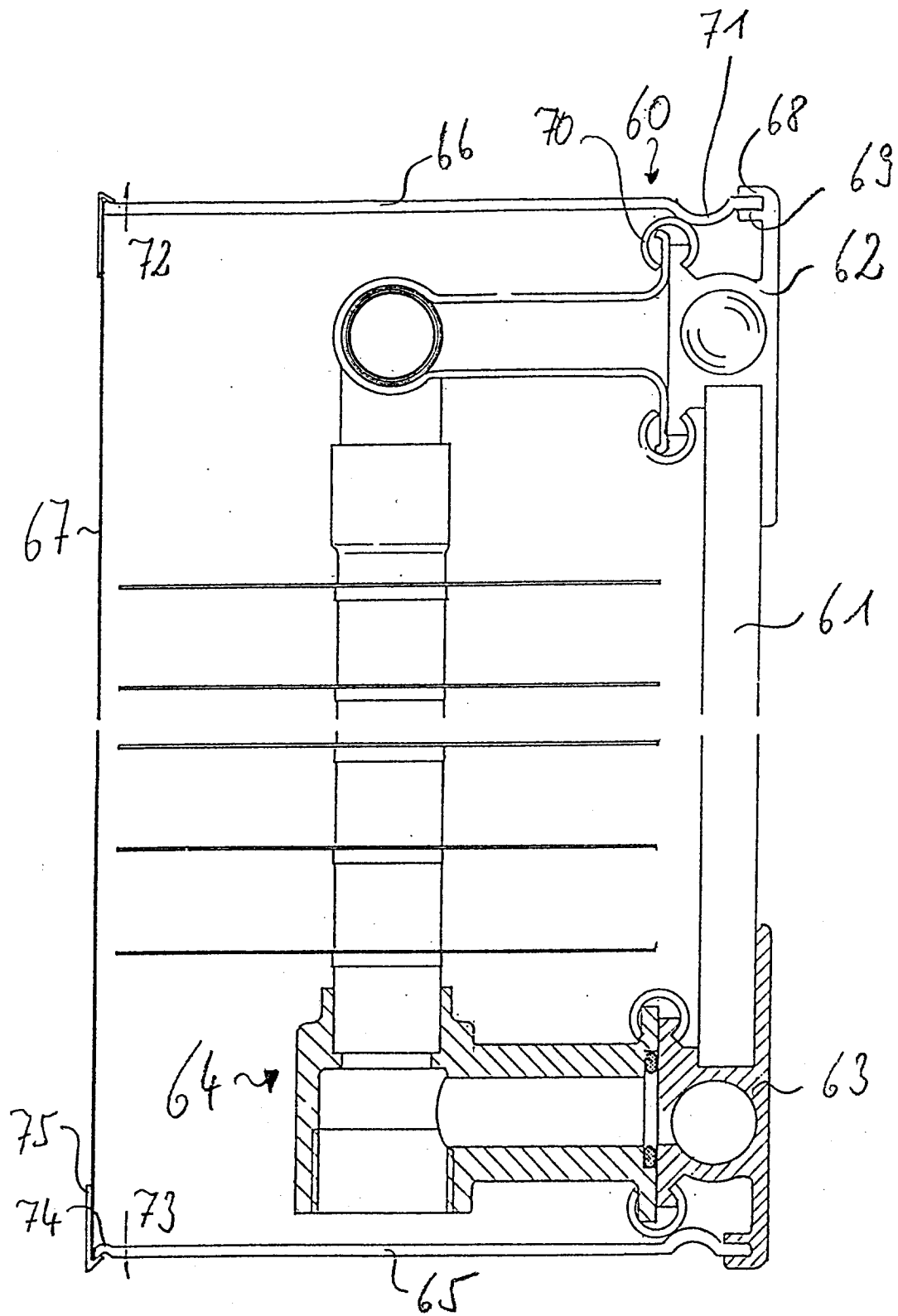


Fig. 16



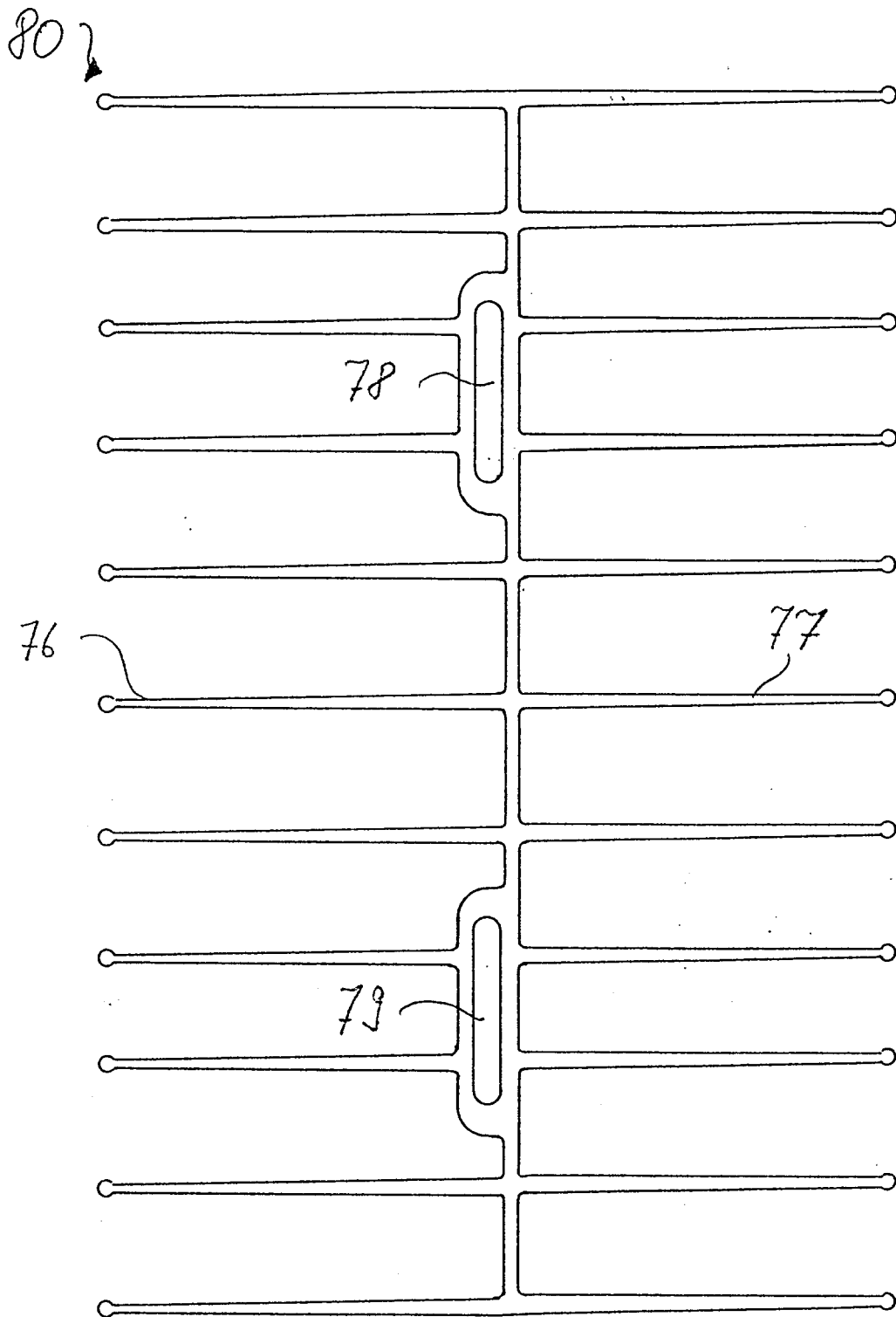


Fig. 13

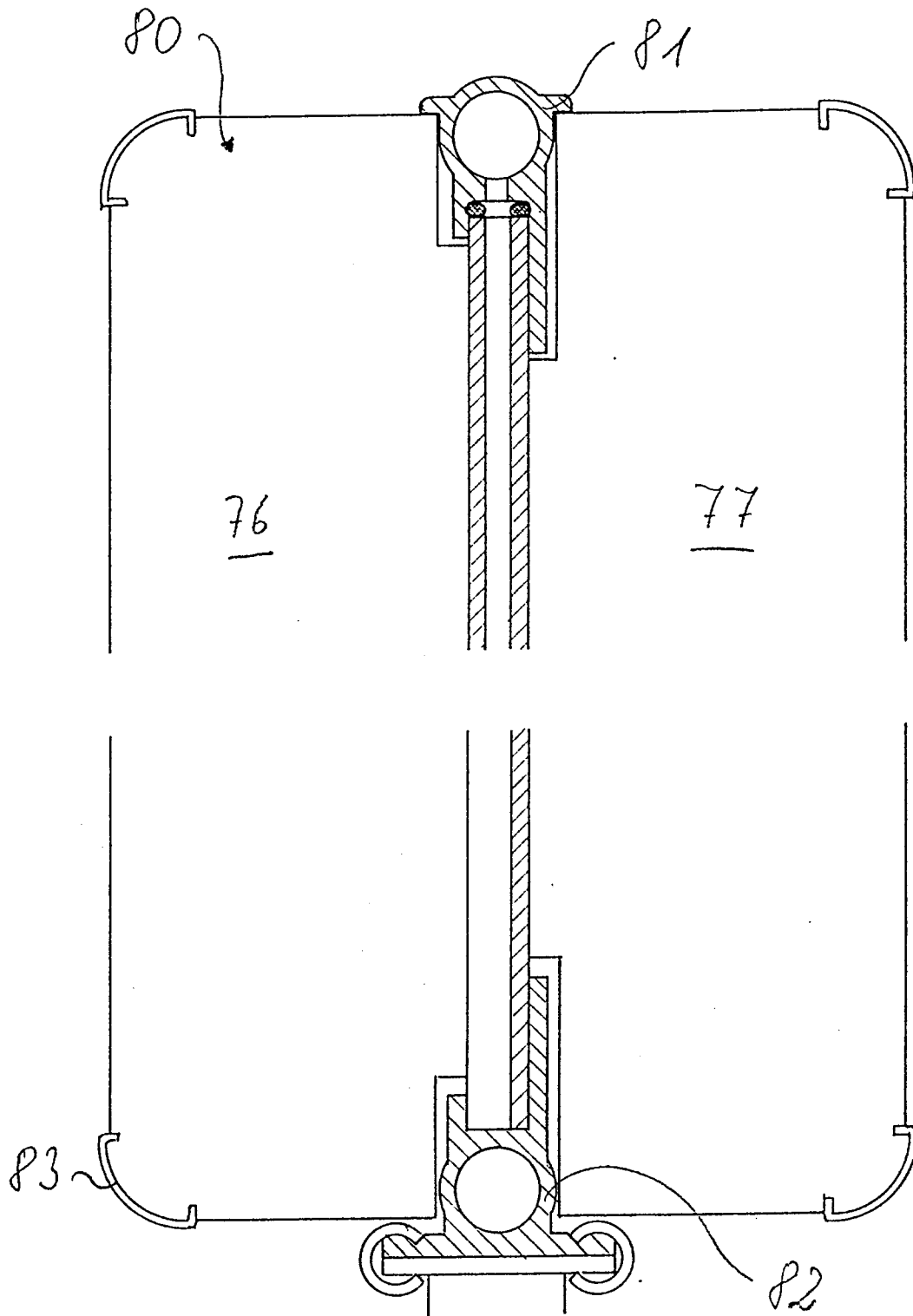


Fig. 14

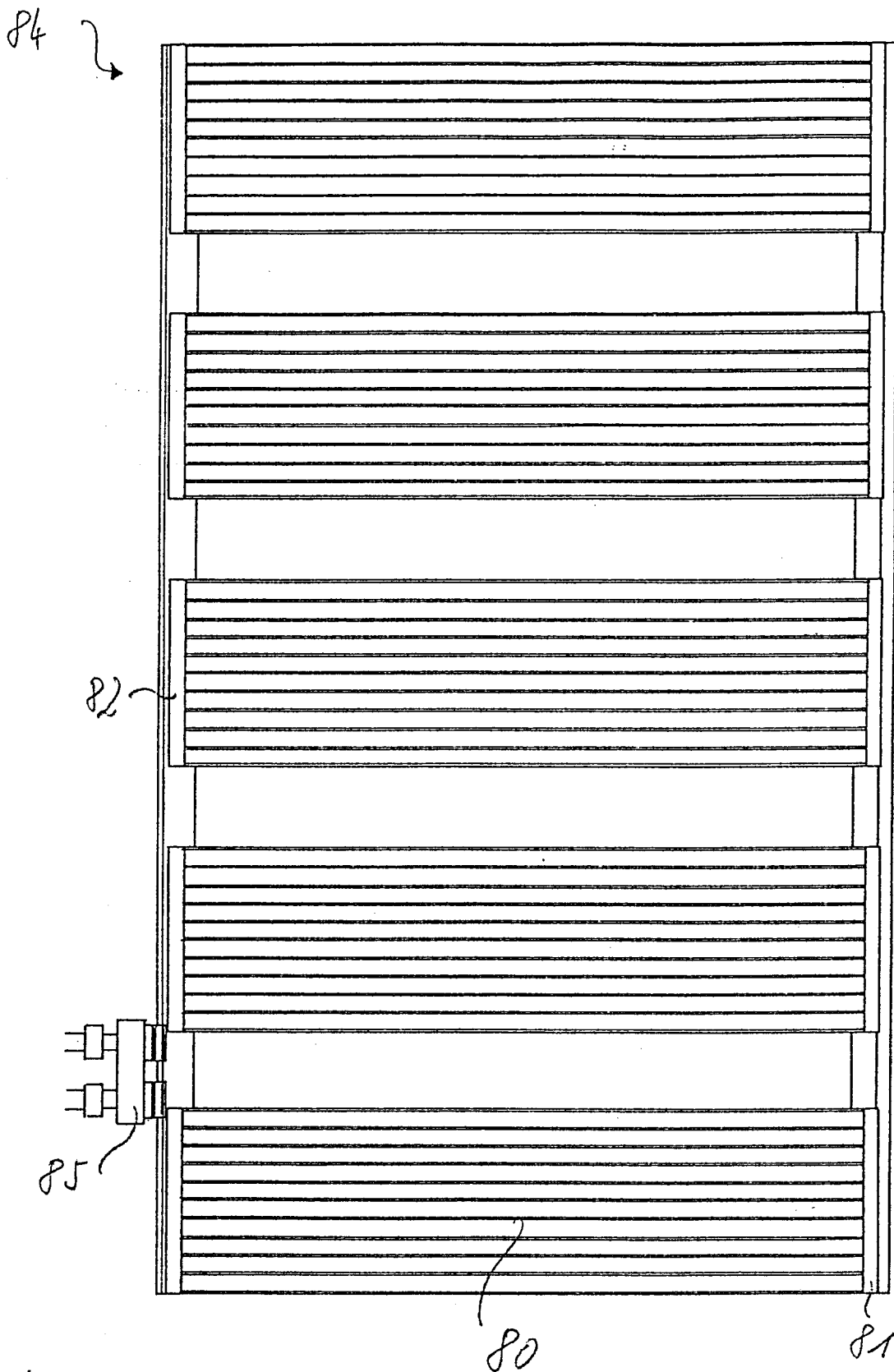


Fig. 15