



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.05.1997 Patentblatt 1997/21

(51) Int. Cl.⁶: F28D 1/03

(21) Anmeldenummer: 96117749.0

(22) Anmeldetag: 06.11.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

(30) Priorität: 18.11.1995 DE 19543149

(71) Anmelder: Behr GmbH & Co.
D-70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• Bächner, Thomas, Dipl.-Ing.
75417 Mühlacker (DE)

• Kreuzer, Josef
75417 Mühlacker (DE)
• Walter, Christoph, Dipl.-Ing.
70599 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: Riedel, Peter, Dipl.-Ing. et al
Patent- und Rechtsanwalts-Kanzlei,
Dipl.-Ing. W. Jackisch & Partner,
Menzelstrasse 40
70192 Stuttgart (DE)

(54) **Wärmetauscher, insbesondere Kältemittelverdampfer**

(57) Bei einem aus gestapelten Scheiben (2, 2') bestehenden Wärmetauscher sind die Rohrelemente aus aneinanderliegenden, geprägten Blechen (3, 4) gebildet. Die Bleche (3, 4) schließen zwischen sich einen Hohlraum ein, der über entsprechende Öffnungen mit dem Hohlraum der jeweils benachbarten Scheibe (2, 2') verbunden ist. Um die gestapelten Ble-

che (3, 4) bezüglich ihrer Lage zu fixieren und ein Ver-rutschen entlang der Scheibenebene mit Sicherheit zu verhindern, sind alle Bleche (3, 4) des Wärmetauschers mit einer deckungsgleichen Fixieröffnung (17) versehen, in die eine Fixierstange (13) einsetzbar ist.

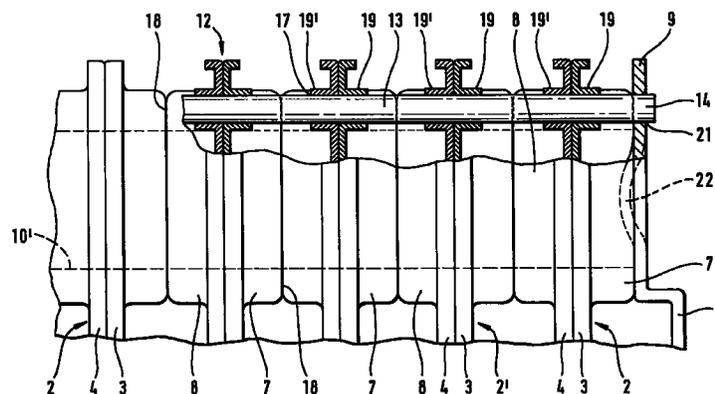


Fig. 8

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere Kältemittelverdampfer der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

In der US-A-5,176,206 ist ein Wärmetauscher beschrieben, der aus einer Vielzahl flacher, rohrförmiger Elemente besteht, wobei die rohrförmigen Elemente aus jeweils zwei geprägten Platten gebildet sind. Dadurch weisen die rohrförmigen Elemente die Form von Scheiben auf, die unter Zwischenschaltung von Wellrippen zu einem Stapel zusammengesetzt sind, wobei an beiden Enden des Stapels jeweils ein Seitenteil angeordnet ist. Die Blechplatten, aus denen die Scheiben bestehen, weisen an einem Ende ihrer Längserstreckung Ausprägungen mit darin angeordneten Öffnungen auf, wobei die Ausprägungen auf das jeweils benachbarte Rohrelement gerichtet sind, so daß die jeweils aufeinanderfolgenden Scheiben mit ihren Ausprägungen aneinanderliegen. Die Öffnungen in den

Öffnungen in den Ausprägungen bilden Durchgänge zum Hohlraum der jeweils nächsten Scheibe, so daß ein Strömungskanal für das den Wärmetauscher durchströmende Fluid gebildet ist.

Bei der bekannten Anordnung sind die Flächen, an denen jeweils zwei Platten, die ein Rohrelement bilden, aneinanderliegen, eben ausgebildet. Ebenso liegen die jeweils benachbarten Scheiben mit ausschließlich ebenen Flächen aneinander, so daß mit dem aus Scheiben und Wellrippen zusammengesetzten Stapel äußerst sorgsam umgegangen werden muß, bis nach der Verlötung ein Verschieben der Platten relativ zueinander ausgeschlossen ist. Eine solche Behandlungsweise eines aus Scheiben bestehenden Stapels ist jedoch in der Praxis nicht durchführbar, so daß aufwendige Fixier- und Spanneinrichtungen notwendig sind, um die einzelnen Bleche bzw. Scheiben in ihrer relativen Lage bezüglich der Gesamtanordnung zu sichern. Derartige Spanneinrichtungen sind jedoch teuer und erschweren den Fertigungsablauf, was sich letztendlich auf die Fertigungskosten des Wärmetauschers niederschlägt.

In der US-A 5,086,832 ist ein aus gestapelten Scheiben bestehender Wärmetauscher bekannt, bei dem die Scheiben flache Rohrelemente bilden, die aus jeweils zwei geprägten Blechen bestehen. Dabei weisen die Bleche an einem Ende Abstands- und Verriegelungsverformungen auf, so daß die jeweils benachbarten Platten an diesem Ende an der jeweils benachbarten Platte fixiert sind. Dies bedingt jedoch eine entsprechende Formgebung, die zu einem erhöhten Materialeinsatz, zu einer Erschwerung des Fertigungsprozesses und zu einem höheren Gewicht des Wärmetauschers führt. Letztendlich schlagen sich solche aufwendigen Maßnahmen auch im Preis des Wärmetauschers nieder.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärmetauscher der im Oberbegriff des Anspruchs 1 bezeichneten Gattung zu schaffen, bei dem trotz einfacher Scheibenkonfiguration die Ferti-

gungsqualität verbessert wird.

Diese Aufgabe wird durch einen Wärmetauscher mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die wesentlichen Vorteile der Erfindung sind darin zu sehen, daß der Wärmetauscher einfacher und damit kostengünstiger bei erhöhter Fertigungsqualität hergestellt werden kann, weil an den die Scheiben bildenden Blechen keine aufwendigen Fixiermittel angeformt werden müssen und auch keine Spannvorrichtungen zur Lagefixierung des Scheibenstapels erforderlich sind.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes wird darin gesehen, daß die Öffnungen außerhalb der Ausprägungen, aber in deren Nähe angeordnet sind. Auf diese Weise befinden sich die Mittel zur Fixierung außerhalb der fluidführenden Wärmetauschanäle, d. h. es werden im Bereich der Kanäle keine zusätzlichen Lötstellen geschaffen. Daß die Fixiermittel nahe der Ausprägungen angeordnet sind, hat außerdem den Vorteil, daß diese Ausprägungen und auch die darin vorhandenen Öffnungen zur Verbindung der Hohlräume der jeweils benachbarten Scheiben mit Sicherheit deckungsgleich übereinanderliegen und damit die gesamte Lötfläche, welche die Öffnungen umgibt, zur Verfügung steht. Damit beim Bilden des Stapels aus Blechen zur Erzeugung des aus Scheiben bestehenden Wärmetauschers ein einheitlicher Typ geprägter Bleche benutzt werden kann, ist es vorteilhaft, daß die Fixieröffnungen in einer in Längsrichtung der Scheiben verlaufenden Symmetrieachse liegen.

Üblicherweise werden auch die erste und letzte Scheibe eines aus einem Scheibenstapel bestehenden Wärmetauschers beidseitig mit Wellrippen versehen, wobei diese jeweils äußeren Wellrippen von einem Seitenteil abgedeckt sind. Um auch diese Seitenteil mit in die Fixierung des gesamten Stapels der Scheibenelemente einzubeziehen, ist es vorteilhaft, daß in den Seitenteilen ebenfalls Fixieröffnungen vorgesehen sind, die mit den Fixieröffnungen der Scheiben deckungsgleich sind. Die Fixieröffnungen der die Scheiben bildenden Bleche sowie der Seitenteile weisen vorzugsweise einen kreisförmigen Querschnitt auf, ebenso wie die Fixierstange.

Da die Fixierstange nicht zu einer nennenswerten Erhöhung des Gewichtes des Wärmetauschers führt, ist es zweckmäßig, diese in dem Wärmetauscher zu belassen und beim Lötprozess die Fixierstange stoffschlüssig mit den Scheiben und den Seitenteilen zu verbinden. Hierbei wird es als besonders vorteilhaft angesehen, daß die Fixieröffnungen von aus dem Material der Bleche geformten Durchzügen umgeben sind, so daß eine ausreichende Lötfläche zwischen der Fixierstange und den Blechen zur Verfügung steht. Eine solche Verlötung zwischen den Blechen und der Fixierstange führt zu einer Erhöhung der Festigkeit des Wärmetauschers und insbesondere zur Erhöhung des Berstdruckes. Da die Bleche paarweise zur Bildung einer Scheibe gestapelt werden, wobei diese spiegelbildlich aneinandergesetzt werden, sind die Durchzüge zweier Bleche, die eine Scheibe bilden, entgegenge-

setzt gerichtet. Um einen separaten Lotauftrag zu vermeiden, bestehen die Bleche aus lotplattiertem Aluminium, so daß die Anlageflächen zwischen den Durchzügen und der aus Aluminiumdraht bestehenden Fixierstange ein ausreichendes Lotangebot zur Verfügung stellen. Je nach Ausführung des Wärmetauschers kann die Stärke der Fixierstange bemessen sein, wobei es als vorteilhaft angesehen wird, daß die Fixierstange und dementsprechend auch die diese aufnehmenden Fixieröffnungen einen Durchmesser von ca. 2 mm bis 5 mm, vorzugsweise 3 mm aufweisen.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Wärmetauschers ist nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 einen aus Scheiben gebildeten Wärmetauscher,
 Fig. 2 einen Ausschnitt eines geprägten Bleches zur Bildung der Scheiben,
 Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2,
 Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 2,
 Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie V-V in Fig. 2,
 Fig. 6 einen Ausschnitt eines Seitenteils,
 Fig. 7 einen Schnitt entlang der Linie VII-VII in Fig. 6,
 Fig. 8 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit VIII in Fig. 1, teilweise geschnitten,
 Fig. 9 einen Ausschnitt des Endbereichs eines Wärmetauschers mit Anschlußrohr in perspektivischer Darstellung,
 Fig. 10 einen Schnitt durch ein Seitenteil und ein Anschlußrohr.

In Fig. 1 ist ein Wärmetauscher 1 dargestellt, der aus einer Vielzahl parallel verlaufender Scheiben 2, 2', 2'' besteht. Diese Scheiben 2, 2', 2'' sind gestapelt, wobei zwischen jeweils zwei aufeinanderfolgenden Scheiben 2, 2', 2'' eine Wellrippe 5 angeordnet ist. Parallel zu der äußersten Scheibe 2 verläuft ein Seitenteil 6, wobei der Abstand zwischen dem Seitenteil 6 und der äußersten Scheibe 2 gleich dem Abstand zwischen zwei benachbarten Scheiben 2, 2', 2'' ist, so daß auch zwischen dem Seitenteil 6 und der äußersten Scheibe 2 eine Wellrippe 5 angeordnet werden kann. Jede der Scheiben 2, 2', 2'' wird aus zwei geprägten Blechen 3 gebildet, die aufgrund ihrer Formbildung Hohlräume zwischen sich einschließen, die zur Führung eines Wärmetauscherfluids, vorzugsweise eines Kältemittels

einer Klimaanlage dienen. Die Bleche 3 und 4 sind identisch ausgestaltet und spiegelbildlich gegeneinandergesetzt, so daß sie auf beiden Flachseiten die gleiche Konfiguration aufweisen.

Die Scheiben 2 weisen an unteren Enden 11 lediglich einen abgebogenen Blechrand, jedoch keine zusätzlichen Ausprägungen auf, so daß die in den Hohlräumen der Scheiben gebildeten Fluidkanäle im unteren Scheibenbereich umgelenkt werden. An ihren oberen Enden 12 weisen die Bleche 3 und 4, die jeweils eine Scheibe 2 bilden, entgegengesetzt gerichtete Ausprägungen 7 und 8 auf, wobei jeweils eine Ausprägung 7 einer Scheibe 2 mit einer Ausprägung 8 der darauffolgenden Scheibe 2' bzw. 2'' zur gegenseitigen Anlage kommt. In diesen Ausprägungen 7 und 8 sind Öffnungen vorgesehen, wobei alle Öffnungen der gestapelten Scheiben 2 deckungsgleich sind und eine Verbindung des Hohlraums der jeweiligen Scheibe 2 zum Hohlraum der benachbarten Scheibe 2' bzw. 2'' schaffen. Auf diese Weise wird durch die Vielzahl der Ausprägungen 7 und 8 der gestapelten Scheiben 2 ein oder mehrere Sammelräume geschaffen, wobei in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 die Achse eines Sammelraumes mit 10 bezeichnet ist.

In den oberen Enden 12 der Scheiben 2, 2', 2'' verläuft orthogonal zur Scheibenebene eine Fixierstange 13 durch den gesamten Wärmetauscher 1, wobei ein Ende 14 der Fixierstange 13 durch einen gekröpften Abschnitt 9 des Seitenteils 6 auf die Außenseite ragt. Der gekröpfte Abschnitt 9 des Seitenteils 6 liegt an der Ausprägung 7 des Bleches 3 der Scheibe 2 an und ist mit dieser dicht verlötet, um den im oberen Ende 12 der Scheiben 2, 2', 2'' gebildeten Sammelraum nach außen hin abzuschließen.

Die Fig. 2 zeigt den oberen Abschnitt mit dem Ende 12 des geprägten Bleches 3 in vergrößerter Darstellung. Dieses Blech 3 ist so gestaltet, daß bezogen auf eine Symmetrieachse 16, die in Längsrichtung des Bleches 3 verläuft, spiegelbildliche Anordnungen von Ausprägungen vorhanden sind. Zwischen einem mittleren Steg 23 und äußeren Rändern 24, 24' befinden sich flache Vertiefungen 25, 25', durch die bei zwei aneinandergefügt Blechen 3, 4, deren ebene Ränder 24, 24' und Steg 23 aneinanderliegen, die Hohlräume für die fluidführenden Kanäle gebildet werden. In diesen flachen Vertiefungen 25, 25' sind eine Vielzahl von warzenförmigen Erhebungen 22 angeordnet, die mit warzenförmigen Erhebungen des weiteren Bleches derselben Scheibe zur Anlage kommt und mit diesen stoffschlüssig verbunden werden. Auf diese Weise wird nicht nur die Strömung innerhalb der durch die flachen Vertiefungen 25, 25' gebildeten Hohlräume beeinflusst, sondern es werden auch Zuganker gebildet, die ein Aufblähen der Scheiben aufgrund des innerhalb der Hohlräume herrschenden Fluiddruckes verhindern.

Nahe dem oberen Ende 12 des Bleches 3 sind zwei Ausprägungen 7, 7' angeformt, in denen sich ausgestanzte Öffnungen 15 befinden, die von einer parallel zur Scheibenebene verlaufenden Anlagefläche 18, 18'

umgeben sind. Diese Anlageflächen 18, 18' dienen zur Anlage an entsprechenden Flächen der benachbarten Scheibe und bilden gleichzeitig eine Lötfläche, die die innerhalb der Scheiben gebildeten Hohlräume bzw. die durch die Öffnungen 15 aller Scheiben gebildeten Sammelrohre nach außen dicht verschließen. In der Symmetrieachse 16 des Bleches 3 befindet sich am oberen Ende 12 eine Fixieröffnung 17, die zur Aufnahme des in Fig. 1 gezeigten Fixierstabes dient. Diese Fixieröffnung 17 befindet sich außerhalb der Ausprägungen 7, 7' und somit auch außerhalb der fluidführenden Hohlräume bzw. der durch die Öffnungen 15, 15' gebildeten Sammelrohre.

In Fig. 3 ist ein Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2 gezeigt. Aus dieser Darstellung ist ersichtlich, daß die seitlichen Ränder 24, 24' und der mittlere Steg 23 in einer Ebene verlaufen und auf diese Weise als Anlagefläche 26 für ein weiteres Blech dienen, das zusammen mit dem Blech 3 eine Scheibe bildet. Zwischen dem mittleren Steg 23 und den seitlichen Rändern 24, 24' sind die Ausprägungen 7 und 7' angeordnet, aus denen Öffnungen 15, 15' ausgestanzt sind. Diese Öffnungen 15, 15' sind jeweils von einer parallel zur Scheibenebene 26 verlaufenden Anlagefläche 18, 18' umgeben, die bei Anlage an die nächstfolgende Scheibe als Lötfläche dient. Zwischen den Ausprägungen 7, 7' ist ein Durchzug 19 vorgesehen, der die in Fig. 2 gezeigte Fixieröffnung umgibt und der in derselben Richtung aus der Blechebene 26 hervorsteht wie die Ausprägungen 7 und 7'.

Die Fig. 4 zeigt einen Schnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 2. Dabei verläuft der Schnitt durch die in der Symmetrieachse befindliche Fixieröffnung 17, die von dem Durchzug 19 umgeben ist. Die Ausprägung 7' erhebt sich wesentlich stärker aus der Blechebene 26, wobei sich an die Ausprägung 7' die flache Vertiefung 25 anschließt, die den Fluidkanal innerhalb der Scheibe bildet.

Die Fig. 5 zeigt einen Schnitt entlang der Linie V-V in Fig. 2, d. h. der Schnitt verläuft durch die Ausprägung 7 des Bleches 3. Aus dieser Darstellung ist ersichtlich, daß die flache Vertiefung 25 bis in die Ausprägung 7 verläuft und auf diese Weise durch zwei eine Scheibe bildende Bleche ein an das Sammelrohr angeschlossener Hohlraum innerhalb der Scheibe gebildet ist. Der in Fig. 5 verdeckte Durchzug 19 ist mit gestrichelten Linien dargestellt.

In Fig. 6 ist ein Ausschnitt des Seitenteils 6 mit dem gekröpften Abschnitt 9 dargestellt. Die Fig. 7 zeigt einen Schnitt entlang der Linie VII-VII in Fig. 6. Wie aus dem Schnitt in Fig. 7 deutlich wird, sind in dem gekröpften Abschnitt 9 zwei Wölbungen 20 vorgesehen, die in der Richtung aus der Ebene des Seitenteils 6 herausgeformt sind, die der benachbarten Scheibe des Wärmetauschers zugewandt ist. Dadurch soll bewirkt werden, daß die Wölbungen 20 bei dem aus Scheiben gestapelten Wärmetauscher in die Öffnungen 15, 15' der äußeren Scheibe ragen. In dem gekröpften Abschnitt 9 des Seitenteils 6 befindet sich gemäß Darstellung in Fig. 6

und 7 eine Fixieröffnung 21, die mindestens annähernd denselben Querschnitt aufweist wie die Fixieröffnung in den Blechen, die die Scheibe bilden. Aufgrund der Materialstärke des Seitenteils 6 ist innerhalb der Fixieröffnung 21 eine ausreichende Fläche zur Verlötung mit einer Fixierstange gegeben, so daß auf einen Durchzug, wie dieser bei den die Scheiben bildenden Blechen vorhanden ist, verzichtet werden kann.

In Fig. 8 ist eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit VIII aus Fig. 1 gezeigt. Dabei ist der dem Ende 12 der Scheiben 2 benachbarte Bereich aufgebrochen, so daß die Anordnung der Fixierstange 13 innerhalb der die Scheiben 2 bildenden Bleche 3 und 4 sichtbar ist. Die Ausprägungen 7 und 8 der Scheiben 2, 2', 2'' bilden ein mit gestrichelten Linien dargestelltes Sammelrohr 10'. Je nach Anordnung der Zulauf- und Rücklaufanschlüsse für das Wärmetauscherfluid kann endseitig, d. h. an dem gekröpften Abschnitt 9 des Seitenteils 6 anstelle der Wölbung 20 eine Öffnung sowie ein Anschlußstutzen vorgesehen sein.

In einer außerhalb des Sammelrohres 10' liegenden Ebene befinden sich in den Blechen 3 und 4 der Scheiben 2, 2', 2'' die jeweils in entgegengesetzter Richtung weisenden Durchzüge 19, 19', welche die Fixieröffnungen 17 umgeben. Die Fixieröffnungen 17 und somit auch die Durchzüge 19, 19' aller Bleche 3, 4 sind so ausgerichtet, daß sie deckungsgleich übereinanderliegen ebenso wie die Fixieröffnung 21 in dem gekröpften Abschnitt 9 des Seitenteils 6. Durch alle Scheiben 2 der gestapelten Bleche 3, 4 und das Seitenteil 6 erstreckt sich eine Fixierstange 13, deren Querschnitt auf den Querschnitt der Fixieröffnungen 17 und 21 abgestimmt ist. Auf diese Weise ergibt sich eine Anlagefläche zwischen den Durchzügen 19, 19' bzw. dem gekröpften Abschnitt 9 und der Fixierstange 13, so daß beim Löten des Wärmetauschers eine stoffschlüssige Verbindung aller Bleche 3, 4 und des Seitenteils 6 mit der Fixierstange 13 erzeugt wird. Die Fixierstange 13 entspricht bezüglich ihrer Länge dem Stapel der Scheiben 2, wobei lediglich ein Ende 14 der Fixierstange 13 geringfügig aus dem gekröpften Abschnitt 9 des Seitenteils 6 hervorsteht.

Sowohl die Bleche 3, 4 als auch das Seitenteil 6 bestehen vorzugsweise aus lotplattiertem Aluminium, wobei es für das Seitenteil 6 ausreichend ist, eine einseitige Lotplattierung vorzusehen. Die Bleche 3, 4 sind dagegen beidseitig lotplattiert, da sie an den gegenseitigen Anlageflächen zur Bildung einer Scheibe sowie auch an den Anlageflächen zur jeweils nächsten Scheibe Lötflächen besitzen, an denen ein entsprechendes Lotangebot vorzusehen ist. Die Fixierstange 13 besteht zweckmäßigerweise aus einem Aluminiumdraht, der aufgrund der innerhalb der Durchzüge 19, 19' vorhandenen Lotplattierung mit den Blechen 3, 4 verlötet wird. Durch die Verlötung hat der Fixierstab nicht nur die Wirkung der lagegenauen Ausrichtung aller Bleche, sondern führt zusätzlich zu einer Festigkeitserhöhung der Scheiben 2, 2', 2'' in diesem zwischen den Sammelrohren 10' gelegenen Bereich. Der Querschnitt der

Fixieröffnungen und der Fixierstange kann entsprechend den Festigkeitsanforderungen bemessen werden, wobei ein Durchmesser von ca. 2 mm bis 5 mm in Betracht kommt. Als besonders bevorzugte Ausführung wird ein Querschnitt mit einem Durchmesser von 3 mm angesehen.

In Fig. 9 ist ein Ausschnitt des Wärmetauschers in perspektivischer Darstellung gezeigt, an dem ein Anschlußrohr durch Löten befestigt ist, wobei diese Lötung gleichzeitig mit dem Löten des Wärmetauschers erfolgt, das heißt es handelt sich um eine sogenannte Komplettlötung. Der Wärmetauscher 1 besteht aus Scheiben 32, welche aus aneinandergesetzten Blechen 33 und 34 gebildet werden, und dazwischen angeordneten Wellrippen 35. Das seitliche Ende des Wärmetauschers bildet ein Seitenteil 36, das einen gekröpften Abschnitt 39 umfaßt, in dem eine Öffnung mit einem diese umgebenden und orthogonal zur Ebene des Seitenteils gerichteter Durchzug 40 angeformt ist. Der Durchzug 40 weist von der benachbarten Scheibe 32 fort. In dem Durchzug 40 ist das Ende eines Anschlußrohres 30 eingelötet. Die Bleche 33 und 34 sind mit Ausprägungen 37 und 38 versehen, der Aufbau des Wärmetauschers entspricht daher im wesentlichen der bereits beschriebenen Darstellung in Fig. 1. Eine Fixierstange wird auch bei dem Gegenstand der Fig. 9 eingesetzt, sie ist in dieser Darstellung jedoch nicht sichtbar.

In Fig. 10 ist in vergrößerter Darstellung ein Schnitt durch das Seitenteil 36 und dem daran befestigten Anschlußrohr 30 gezeigt. Das Seitenteil 36 umfaßt den gekröpften Abschnitt 39, der zur Anlage an der in Fig. 9 gezeigten Ausprägung 37 des Bleches 33 dient. In dem gekröpften Abschnitt 39 ist eine Öffnung 42 vorgesehen, die von dem Durchzug 40 umgeben ist. Diese Öffnung 42 überdeckt sich mit der Öffnung 50 in der Ausprägung 37. Auf der dem Wärmetauscherblock zugewandten Seite 41 ist das Seitenteil 36 mit einer Lotplattierung versehen, so daß auch der aus dem gekröpften Abschnitt 39 geformte Durchzug 40 an seiner Innenfläche ein ausreichendes Lotangebot zur Verlötung mit einem verjüngten Abschnitt 29 des Anschlußrohres 30 besitzt. Der verjüngte Abschnitt 29 kann beispielsweise durch Rollieren hergestellt sein und weist an seinem vorderen Ende einen Konus 28 auf, der als Einführhilfe beim Einstecken des Anschlußrohres in den Durchzug dient.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher (1), insbesondere Kältemittelverdampfer, mit mehreren zu einem Stapel zusammengesetzten Scheiben (2, 2', 2'', 32), die als Rohrelemente ausgebildet sind und aus jeweils zwei geprägten Blechen (3, 4, 33, 34) bestehen, die einen Hohlraum zwischen sich einschließen und nahe mindestens einem Ende (12) der Scheiben (2, 2', 2'', 32) eine Ausprägung (7, 8, 7', 37, 38) mit einer darin angeordneten Öffnung (15, 15') vorgesehen ist, wobei die Ausprägung (7, 8, 7', 37, 38) an

der nächsten Scheibe (2, 2', 2'', 32) anliegt und über die Öffnung (15, 15') mit deren Hohlraum verbunden ist und mit zwischen jeweils zwei benachbarten Scheiben (2, 2', bzw. 2', 2'') angeordneten Wellrippen (5, 35), dadurch gekennzeichnet, daß alle Bleche (3, 4, 33, 34) des Wärmetauschers (1) mit einer deckungsgleichen Fixieröffnung (17) versehen sind, so daß in die Fixieröffnungen (17) der gestapelten Scheiben (3, 4, 33, 34) des Wärmetauschers (1) eine Fixierstange (13) einsetzbar ist.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixieröffnungen (17) außerhalb der Ausprägungen (7, 8, 7', 37, 38), aber in deren Nähe angeordnet sind.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixieröffnungen in einer in Längsrichtung der die Scheiben (2, 2', 2'', 32) bildenden Bleche (3, 4, 33, 34) verlaufenden Symmetrieachse (16) liegen.

4. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich an jedem Ende des Stapels der Scheiben (2, 2', 2'', 32) ein Seitenteil (6, 36) befindet, in dem ebenfalls eine mit den Fixieröffnungen (17) der Scheiben (2, 2', 2'', 32) deckungsgleiche Fixieröffnung (21) vorgesehen ist.

5. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixieröffnungen (17, 21) und die Fixierstange (13) einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

6. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixierstange (13) mit den Scheiben (2, 2', 2'') verlötet ist.

7. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixieröffnungen (17) von aus dem Material der Bleche (3, 4, 33, 34) geformten Durchzügen (19, 19') umgeben sind, wobei vorzugsweise die Durchzüge (19, 19') zweier Bleche (3, 4), die eine Scheibe (2) bilden, entgegengesetzt gerichtet sind.

8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bleche (3, 4, 33, 34) aus lotplattiertem Aluminium bestehen und die Fixierstange (13) ein Aluminiumdraht ist.

9. Wärmetauscher nach Anspruch 5, dadurch

gekennzeichnet,
daß die Fixieröffnungen (17, 21) und die Fixierstange (13) einen Durchmesser von ca. 2 mm bis 5 mm, vorzugsweise 3 mm aufweisen.

5

10. Wärmetauscher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
daß das Seitenteil (36) aus einem einseitig lotplattiertem Material besteht, wobei die lotplattierte Seite (41) der benachbarten Scheibe (32) zugewandt ist.

10

11. Wärmetauscher nach Anspruch 4 oder 10, dadurch gekennzeichnet,
daß das Seitenteil (36) eine von einem Durchzug (40) umgebene Öffnung (42) aufweist, die fluchtend zu der Öffnung (15) in der Ausprägung (37) liegt, und daß ein Anschlußrohr 30 vorgesehen ist, das einen verjüngten Abschnitt (29) aufweist, der in dem Durchzug (40) des Seitenteils (36) liegt.

15

20

25

30

35

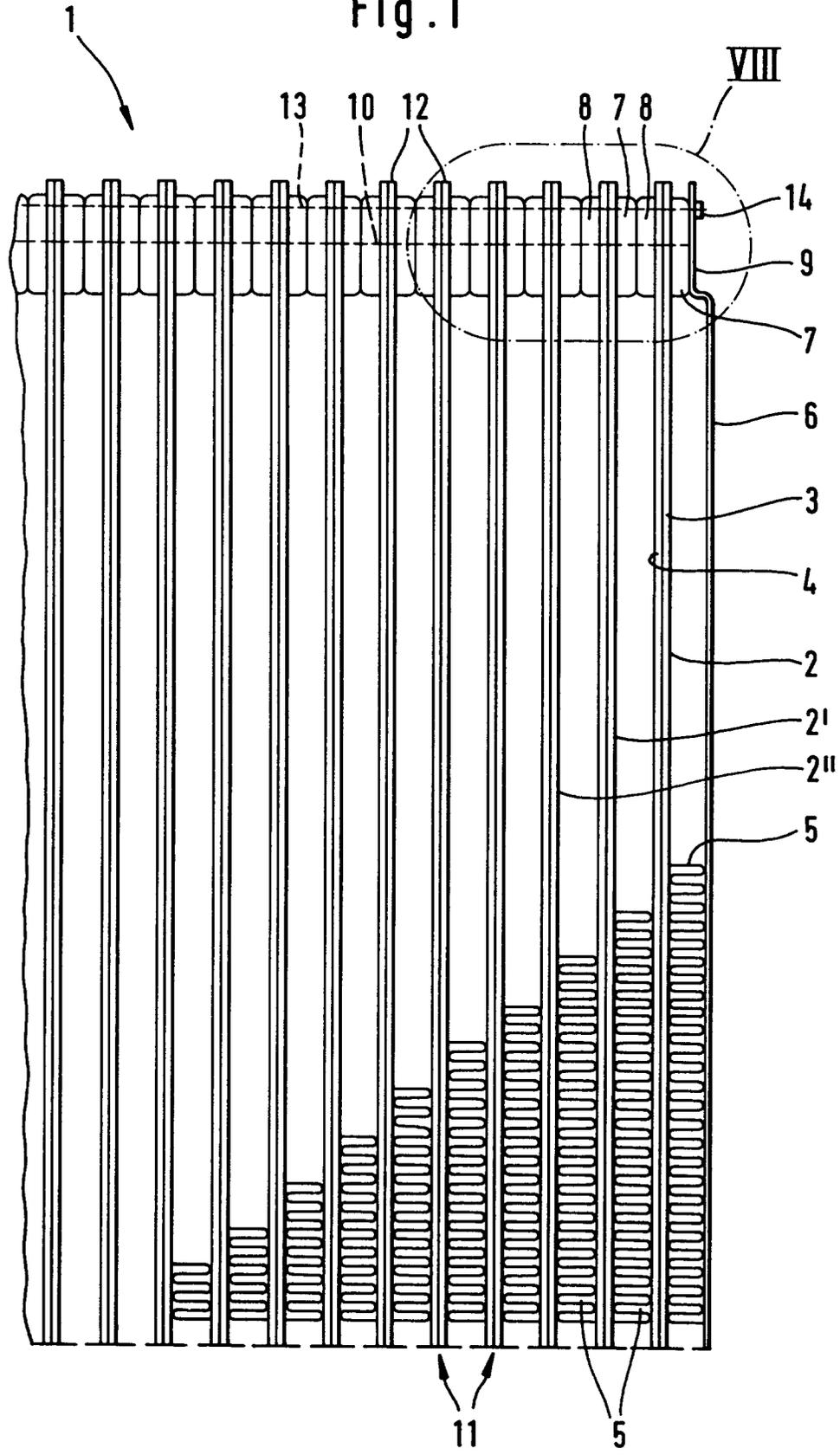
40

45

50

55

Fig. 1



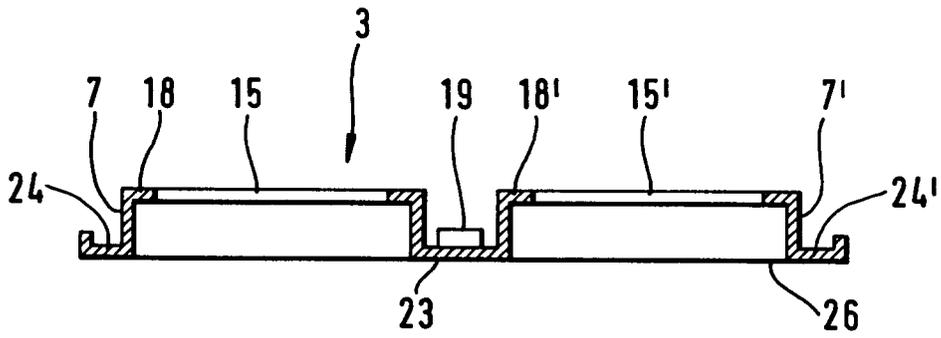


Fig. 3

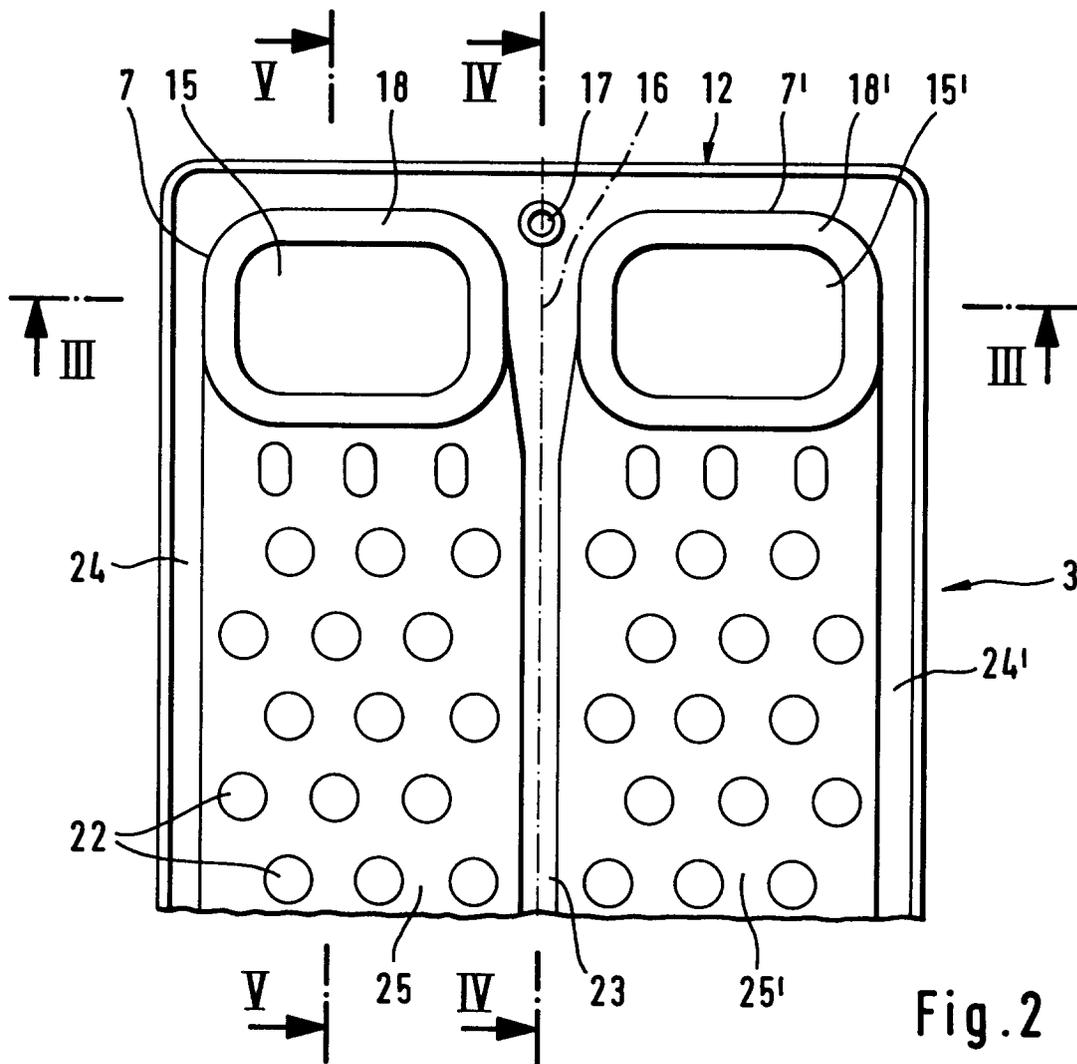


Fig. 2

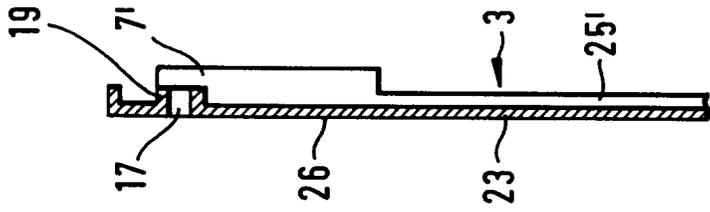


Fig. 4

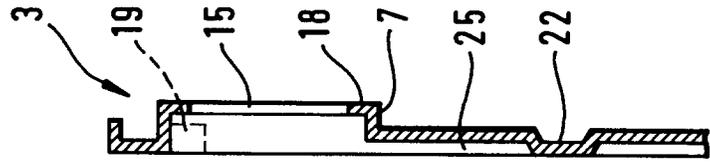


Fig. 5

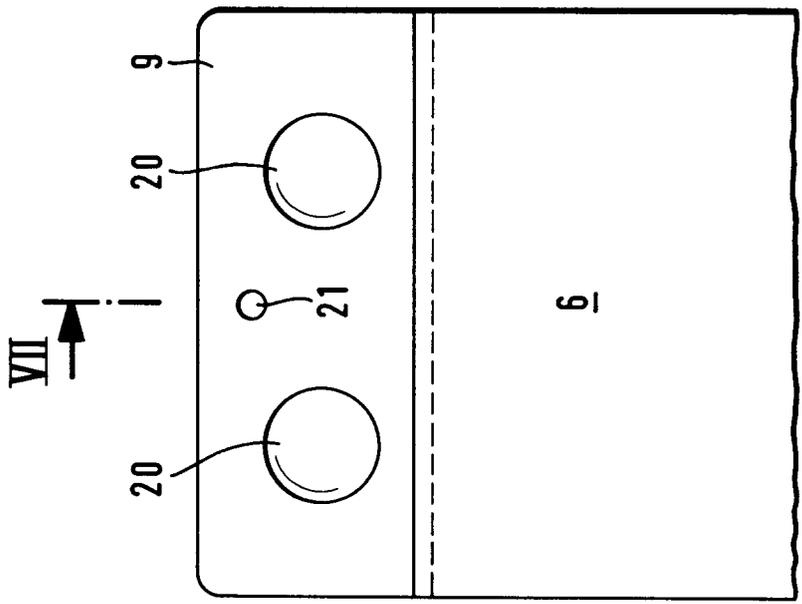


Fig. 6

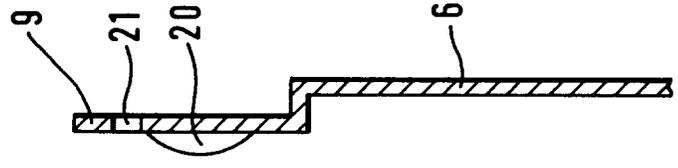


Fig. 7

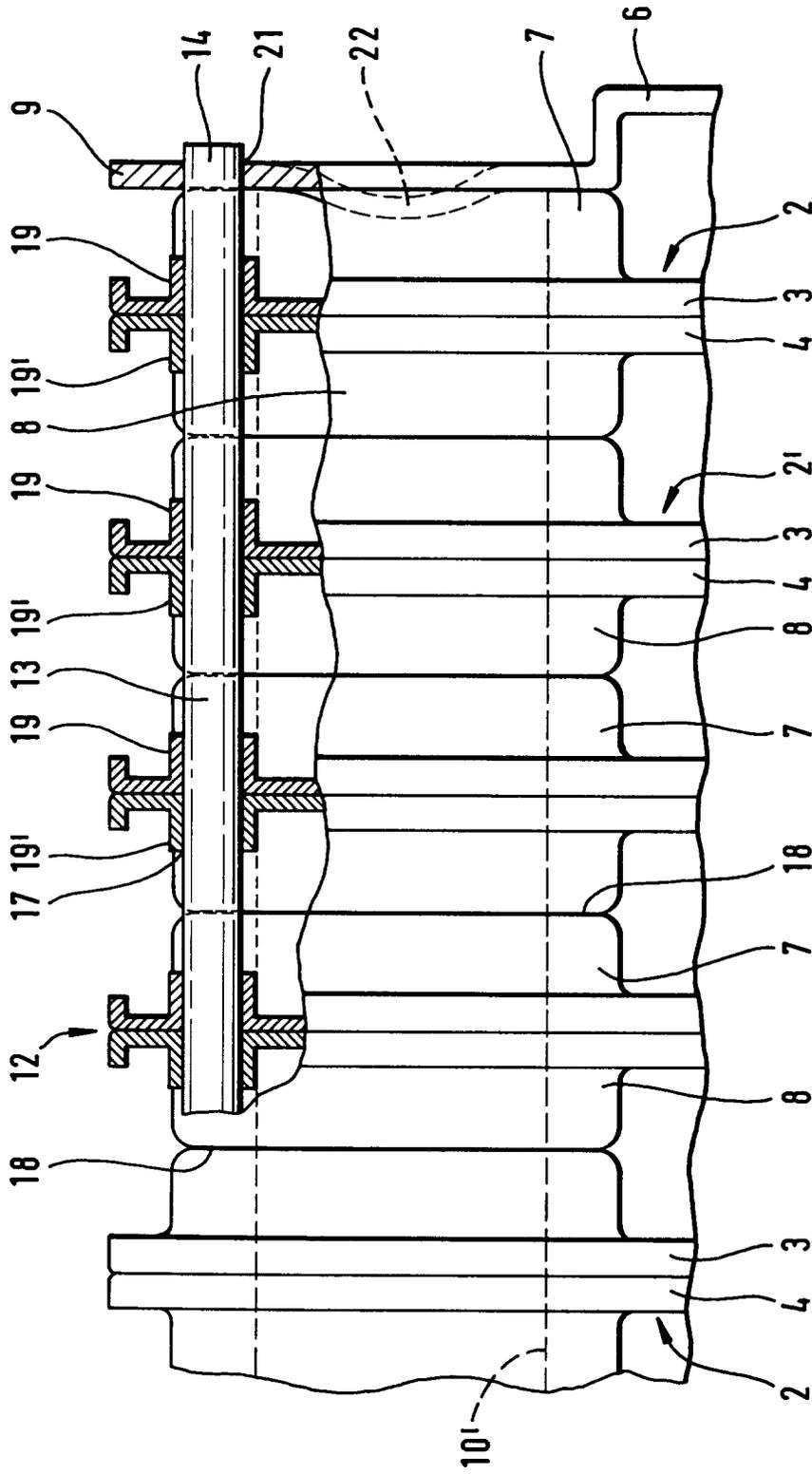


Fig. 8

