

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 793 792 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

26.01.2000 Patentblatt 2000/04

(51) Int Cl.7: **F25B 39/02**, F25B 41/06

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP95/04167

(21) Anmeldenummer: **95937834.0**

(22) Anmeldetag: **24.10.1995**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 96/17213 (06.06.1996 Gazette 1996/26)

(54) **VERDAMPFER FÜR EIN KOMPRESSORKÜHLGERÄT/KAPILLARKANAL**

EVAPORATOR FOR A COMPRESSOR-TYPE CAPILLARY COOLING UNIT

EVAPORATEUR POUR APPAREIL FRIGORIFIQUE A COMPRESSION / CANAL CAPILLAIRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT CH DE DK ES FR GB IT LI SE

(30) Priorität: **01.12.1994 DE 4442817**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

10.09.1997 Patentblatt 1997/37

(73) Patentinhaber: **Krupp VDM GmbH**

58791 Werdohl (DE)

(72) Erfinder: **BITTER, Dieter**

D-57413 Finnentrop (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-B- 1 083 836

FR-A- 2 451 559

FR-A- 2 528 157

Bemerkungen:

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

EP 0 793 792 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Verdampfer für ein Kompressorkühlgerät gemäß gattungsbildendem Teil des ersten Patentanspruchs.

[0002] Solche Verdampfer werden zur Bildung eines Kühlraumes regelmäßig aus entsprechend ebenen Verdampferplatten geformt, die nach der Umformung und im Einbauzustand einen oder mehrere Kühlräume eines Kühlgerätes jeweils einseitig begrenzen oder mehrseitig umschließen und häufig auch die Rückwand eines solchen Kühlraumes bilden.

[0003] Solche Verdampferplatten und deren Herstellung nach dem sogenannten Rollbond-Verfahren sind in der DE-PS 15 52 044 beispielhaft dargestellt.

[0004] Beim Rollbond-Verfahren, bei dem die beiden Lagen der Platine durch eine Walzverschweißung unter Streckung des Substrats miteinander verbunden werden, wird durch Trennschichten aus schweißhinderndem Material für den späteren Verlauf des Kühlmittelkanals bildende exakt begrenzte Flächen gesorgt. Diese Maßnahme ist beispielsweise in der DE-PS 19 20 424 beschrieben.

[0005] Die Ausformung erfolgt in der Regel durch Druckluft, welche zwischen die nicht verschweißten Kanalbereiche geleitet wird und über den dort entstehenden Innendruck eine oder beide zusammengeschweißten Platten zur Bildung von Kanalquerschnitten verformt.

[0006] Als Kühlmittel wurde in der Vergangenheit lediglich Kohlenwasserstoff (FCKW) benutzt, während heutige neuere Kühlsysteme in der Regel FCKW-freie Werkstoffe, wie z. B. Butan verwenden.

[0007] Parallel zu der Verwendung neuer Kühlmittel sind heute weitere Sicherheitsvorschriften im konstruktiven Bereich zu beachten, die im wesentlichen dahin gehen, daß kritische Stellen im Verdampferbereich, d. h. im wesentlichen Verbindungsstellen gleicher oder unterschiedlicher Werkstoffe, Preßstellen, Fügestellen oder stark gebogene und darum eventuell stark vorverformte und in ihrem Querschnitt verdünnte Bereiche, sich nicht mehr innerhalb des Kühlraumes befinden dürfen.

[0008] Solche kritischen Bereiche sind also bei den zukünftig herzustellenden Kühlgeräten außerhalb des Kühlraumes und außerhalb der den Kühlraum umgebenden Isolierung anzuordnen.

[0009] Dies stößt insbesondere dort auf Schwierigkeiten, wo die Anordnung solcher kritischen Bereiche außerhalb des Kühlraumes zu Kühlverlusten bzw. zu Energieverlusten führt.

[0010] Dies ist z. B. der Fall, wenn die Verbindungsstelle zwischen der kapillaren Zufuhrleitung zum Einlaß des in flüssiger Phase sich befindenden Kühlmittels und dem Verdampfer in Bereiche außerhalb des Kühlraumes gelegt wird.

[0011] Üblicherweise wird diese Verbindungsstelle durch eine Pressung dergestalt ausgeführt, daß die Ka-

pillarleitung in einen bereits aufgeweiteten Teil des mäanderförmigen Kanals eingelegt und an ihrem Außenumfang mit Klebstoff / Verbindungsmittel versehen wird, wonach in einer Preßvorrichtung der die Kapillarleitung nun umgebende Teilkanal des Verdampfers mit der Kapillarleitung verpreßt wird.

[0012] Da es bei diesem Preßvorgang leicht zu Schädigungen des Kapillarrohres oder auch zum Abscheren oder mindestens zum Überdehnen von Teilbereichen des Kanalquerschnittes im Verdampfer kommen kann, handelt es sich hier um eine der kritischen Stellen, die notwendigerweise aus dem Kühlmittelinnenraumbereich heraus in den Außenbereich verlegt werden müssen.

[0013] Das Kapillarrohr ragt jedoch bei diesem üblichen Herstellungsverfahren noch hinter dem verpreßten Bereich in den ursprünglich vorhandenen oder sogar absichtlich erweiterten und als Injektor ausgebildeten Teil des Kühlmittelkanals, so daß durch die hier stattfindende plötzliche und sehr starke Entspannung des eingeleiteten Kühlmittels eine extrem starke Kühlung der Umgebung stattfindet.

[0014] Wird also die Verbindungsstelle oder der an sie unmittelbar anschließende und im Bereich starker Kühlung liegende Teil des Verdampfers aus Sicherheitsgründen außerhalb des Kühlraumes platziert, so entstehen hier erhebliche Energieverluste durch eine Kühlung außerhalb des Kühlraumes.

[0015] Zur Vermeidung solcher Verluste wurde bereits versucht, die Verbindungsstelle zwischen Kapillarrohr und Verdampfer wieder näher an den Innenraum bzw. in den Innenraum zu legen und hier separat durch Kunststoffummüllungen bzw. Sicherheitsräume zu schützen. Diese Versuche sind jedoch aus sicherheitstechnischen Erwägungen nur bedingt geeignet, hier eine Lösung zu finden bzw. die sicherheitstechnischen Aspekte mit den Vorstellungen über Niedrigenergie-Kühlsysteme zu korrelieren.

[0016] Die FR-A 2 528 157 zeigt hierzu eine Lösung für einzeln herzustellende und auszuformende Platten. Diese Lösung kann jedoch nicht auf das Herstellen von Kanälen mittels Innendruckumformverfahren übertragen werden. Bei dem aus der FR-A 2 528 157 beanspruchten Kühlkreislauf werden nämlich gemäß einer darin vorgeschlagenen Variante zwei zur späteren Verbindung vorgesehene Platten vor der Verschweißung mit dem Kühlkanalverlauf entsprechenden Einpressungen versehen. Diese Einpressungen ergeben nach dem Verschweißen der Platten gemeinsam die Kühlkanäle. Da bei einer solchen Formmethode beidseitig Werkzeuge, also z. B. ein Gesenk und ein Stempel, eingesetzt werden können, gelingt hier die Umformung verschiedener Kanalquerschnitte einfach. Dabei wird in der FR-A 2 528 157 jedoch ebenfalls der Ausbildung der Verbindung zwischen dem von außen zugeführten Kapillarkanal und der Verdampferplatten keine besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Zudem wird der betreffende Verbindungsbereich in Verbindung mit den früheren Be-

stimmungen über Kältemittel als nicht kritisch angesehen.

[0017] Für die Erfindung bestand daher die Aufgabe, insbesondere die kritischen Bereiche bei der Verbindung der Kapillarleitung mit dem Verdampfer so auszubilden, daß einerseits sicherheitstechnische Aspekte vollständig erfüllbar werden und die Verbindungsstellen außerhalb des Kühlraumes ausgebildet werden können und andererseits die Energieverluste so gering wie möglich zu halten, die Herstellung zu vereinfachen und die Unwägbarkeiten bei einer Preß- und/oder Lötverbindung zwischen einem Kapillarkanal und einem Kühlmittelkanal zu vermeiden.

[0018] Gelöst wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1.

[0019] Weitere vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen erfaßt.

[0020] Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des einlaufseitigen Kühlmittelkanals als Kapillarkanal mit einem zum runden Querschnitt einer Kapillarleitung hydraulisch gleichwertigen Querschnitt läßt sich der Querschnittsprung im Kühlmittelkanal bzw. die Injektorzone an eine beliebige Stelle in der Verdampferplatine und damit an einen in Bezug auf Energieverluste unkritischen Bereich innerhalb des Kühlraumes verlegen.

[0021] Gleichzeitig vereinfacht sich der Anschluß eines etwa zum Trockner oder zum Kondensator weiterführenden Kapillarrohres dadurch, daß durch die annähernd gleichen Querschnitte von Kapillarkanal und Kapillarrohr eine Lötung erfolgen und auf die im Stand der Technik übliche und bekannte Preßung und Verquetschung der beiden Leitungselemente vollständig verzichtet werden kann.

[0022] Durch die Lötung solcher annähernd gleicher Querschnitte wird auch ein ungewolltes Erweitern der Kapillarleitung und damit die Entspannung der Kühlflüssigkeit in Bereichen außerhalb des Kühlraumes und somit eine vorgezogene Injektorfunktion verhindert.

[0023] Eine solche Konstruktion trägt zum einen also dem gesteigerten Sicherheitsbewußtsein Rechnung und läßt gleichzeitig eine Minimierung von Energieverlusten zu.

[0024] Eine besonders vorteilhafte Ausbildung ergibt sich dadurch, daß die Leitung zum Auslaß in der dampfförmigen Phase befindlichen Kühlmittels als zwischen den Metallblechen verlaufender Endteil des mäanderförmig verlaufenden Kühlmittelkanals ausgebildet ist und einlaufseitig oberhalb des Injektors parallel und in unmittelbarer Nähe des Kapillarkanales verläuft.

[0025] Hierdurch erreicht man auf einfachste Weise eine Wärmeübertragung von dem als "Heißgas" bezeichneten dampfförmigen Kühlmittel nahe dem Auslauf aus dem Verdampfer auf das sich noch in der flüssigen Phase und unter Hochdruck befindlichen Kühlmittel im Kapillarkanal.

[0026] Die Wärmeübertragung erfolgt hier in besonders günstiger Weise in wesentlichen Größenordnungen durch Wärmeleitung des Metalles des Kühlmittel-

kanals und nicht etwa wie beim Stand der Technik im wesentlichen durch Wärmeübertragung zwischen Grenzsichten zweiter ineinander verwobener Leitungen.

5 **[0027]** Durch diese Wärmeübertragung wird der Druck in der Kühlmittelzuleitung weiter erhöht, so daß sich bei der Entspannung im Injektor eine weiter erhöhte Kühlleistung ergibt.

10 **[0028]** Eine weitere vorteilhafte Ausbildung ergibt sich dadurch, daß der als Endteil des mäanderförmig verlaufenden Kühlmittelkanals ausgebildete Auslaß des in der dampfförmigen Phase befindlichen Kühlmittels und der Kapillarkanal mindestens teilweise auf einer als Teil der miteinander metallisch fest in Form einer Verschweißung oder Verlötung miteinander verbundenen Metallbleche ausgebildeten Blechfahne angeordnet sind.

15 **[0029]** Eine solche Blechfahne läßt sich nach der Herstellung des Verdampfers leicht abbiegen und in jeden beliebigen Bereich des Kühlgerätes führen, so daß eine ausgesprochen einfache Anpassung auf die jeweilige Kühlraumform schon in der Herstellung vorgegeben wird.

20 **[0030]** In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung ist die Blechfahne über einzelne kurze und dünne Stege mit dem übrigen Verdampfer verbunden, so daß zunächst eine gut und einfach zu transportierende Verdampferplatine herzustellen ist und durch einfaches Abreißen oder Abknicken der Blechstäbe und das entsprechend der Kühlraumgeometrie nötige Abwinkeln der Blechfahne eine auf die jeweiligen Kühlgeräte angepaßte leichte Herstellung und problemloser Einbau gewährleistet sind.

25 **[0031]** Weitere und in der Vereinfachung der Lotverbindung begründete Vorteile ergeben sich, wenn die zum Kompressor und / oder zum Trockner oder zum Kondensator führenden Verbindungsleitungen vom Verdampfer als Rohrleitungen aus einem Material ausgebildet sind, welches dem Material des Verdampfers entspricht.

30 **[0032]** Hierdurch werden bei der Verlötung keine Zwischenschalen oder Abstützringe nötig, wodurch das Lötverfahren als solches als Standardlötverfahren einfach durchzuführen ist. Vorteilhaft und sinnvoll in Bezug auf einen weiteren und verstärkten Wärmeaustausch zwischen Einlaufleitung und Auslaufleitung ist eine Ausbildung, bei der die zum Kompressor und / oder zum Trockner oder zum Kondensator führenden Verbindungsleitungen miteinander in Materialkontakt stehen bzw. miteinander verwoben sind.

35 **[0033]** Zusätzlich zu der weiter gesteigerten Wärmeübertragung ergibt sich hier eine Abstützung der relativ empfindlichen Kapillarleitung durch die dicker und größer ausgebildete Heißgasleitung zwischen Verdampfer und Kompressor.

40 **[0034]** Bei der bereits geschilderten einfachen Verlötung zweier annähernd querschnittsgleicher Rohrleitungen ist es vorteilhaft, daß die zum Kompressor und /

oder zum Trockner oder zum Kondensator führenden Verbindungsleitungen mindestens an der Lötstelle des Anschlusses an den Verdampfer ein aufgestauchtes und / oder aufgeweitete Ende aufweisen.

[0035] Dadurch ergibt sich eine Abstützfunktion der Lötstelle, ohne daß die Aufweitung oder das aufgestauchte Ende der jeweiligen Leitung als Aufweitung im Sinne eines Injektors wirkt.

[0036] Unterstützt wird dies im wesentlichen durch die Ausbildung des auf der Blechfahne vorhandenen Kapillarkanals, der durch die Ausbildung eines dem runden Querschnitt einer Kapillarleitung hydraulisch gleichwertigen Querschnittes dem einströmenden in der flüssigen Phase befindlichen Kühlmittel einen solchen Strömungswiderstand entgegengesetzt, daß eine Entspannung innerhalb der Lötverbindungsstellen nicht zu befürchten ist und kontrolliert erst am innerhalb der Verdampferplatine ausgebildeten Injektor auftritt.

[0037] Anhand eines Ausführungsbeispiels soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen

- Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Verdampfer mit einem einlaufseitigen Kapillarkanal, welcher parallel zum Heißgaskanal läuft
- Fig. 2 einen erfindungsgemäßen Verdampfer in der Ansicht und in der Aufsicht mit einer über einen großen Bereich abgeknickten Blechfahne
- Fig. 3 ein Verdampfer gemäß Fig. 2, jedoch mit einer lediglich kurz abgeknickten Blechfahne
- Fig. 4 ein Kühlsystem mit einem erfindungsgemäßen Verdampfer.

[0038] Die Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Verdampfer 1, bei welchem parallel zum ausgeformten Kapillarkanal 2 der ablaufseitige Heißgaskanal 3 verläuft. Beide Kanäle sind Teile des durch das Rollbond-Verfahren ausgeformten mäanderförmigen Kühlmittelkanals 4.

[0039] Im Bereich der Parallelführung des Heißgas- und des Kapillarkanals ergibt sich ein intensiver Wärmeaustausch zwischen dem abgeführten Kühlmittel in der dampfförmigen Phase und dem in flüssiger Phase zugeführten Kühlmittel.

[0040] Die Parallelführung reicht bis kurz vor den als sich vergrößernden Kühlmittelkanal ausgebildeten Injektor 5, in welchem das flüssige Kühlmittel entspannt wird und in dem die stärkste Kühlwirkung einsetzt.

[0041] Teilweise laufen die beiden parallelen Heißgas- und Kapillarkanäle auf einem als Blechfahne 6 ausgebildeten Bereich des Verdampfers 1, welche über einen Steg 7 mit dem Verdampfer verbunden ist.

[0042] Dieser Steg kann nach Belieben und nach Einbaulage des Verdampfers im Kühlgerät abgebrochen bzw. abgeknickt werden, wonach die Blechfahne 6 in jede beliebige Stellung und Richtung gebogen werden kann. Am Ende der Blechfahne 6 sind die im wesentlichen aus zum Verdampfer gleichen Material ausgebil-

deten Rohrleitungen 8 und 9 für das Heißgas- bzw. für die Kühlmittelzufuhr angeschlossen. Die Verbindung der annähernd gleich groß ausgebildeten Anschlüsse zwischen Leitungen und Verdampferkanälen erfolgt durch die Lötstellen 10 und 11. Durch eine solche Anordnung des Injektors und der Anschlüsse gleichen Querschnitts wird unter anderem das im Stand der Technik häufig zu bemängelnde Einlaufgeräusch bei Einstromvorgängen durch das in einem Kühlmittelkanal eingepreßte Einlaufrohr verhindert. Dieses Geräusch entsteht durch eine unkontrollierte Anströmung an den Wänden, durch Rückstoßeffekte und durch ein Aufschaukeln einer Schwingung des oft freien Kapillarrohrendes.

[0043] Fig. 2 zeigt den erfindungsgemäßen Verdampfer in einer vergrößerten Darstellung in einer Ansicht und in einer Aufsicht, wobei die hier vorhandene Blechfahne 6 über einen relativ großen Bereich abgewinkelt werden kann. Dies resultiert aus der im linken Teilbild ersichtlichen Doppelfaltung der Blechfahne bzw. durch die an den Stellen 12 und 13 vorhandenen Blechstege, die nach Belieben abgeknickt werden können.

[0044] Der Injektor befindet sich hier etwa an der Stelle 14 und damit im Kühlinnenraum, während die für den Einbau abgeknickte Blechfahne 6 weit aus dem z.B. mit einem Schaumstoff 15 isolierten Kühlraum hinausragt und in beliebiger Weise an die zugehörigen Elemente angebunden werden kann.

[0045] Fig. 3 zeigt den bereits in der Fig. 2 dargestellten Verdampfer, jedoch lediglich mit einem abgeknickten Steg 13 und der daraus resultierenden weitaus geringeren Abwinkelung der Blechfahne 6.

[0046] Die Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten wird hier dadurch besonders deutlich, daß durch beliebige Abwinkelbarkeit eine Anpassung an die Einbauorte der übrigen Kühlgerätekomponten beliebig erfolgen kann.

[0047] Fig. 4 zeigt die gesamte Anordnung eines Kühlgerätes mit einem erfindungsgemäßen Verdampfer noch einmal in der Übersicht. Man erkennt hier deutlich die an den Verdampfer 1 anschließende Blechfahne 6 sowie den Injektor 5, welcher in der Verdampferplatine angeordnet ist. Über die Lötstellen 10, 11 sind die Leitungen für das Heißgas und das flüssige Kühlmittel 8 und 9 an den Verdampfer angebunden, welche im Bereich 16 miteinander verwoben oder verwickelt sind, um einen weiter gesteigerten Wärmeaustausch zu erreichen.

[0048] Über die Lötstellen 17, 19, 20 sind der Trockner 21, der Kondensator 22 als auch die Anschlüsse den Kondensator 18 ausgeführt, wodurch sich ein geschlossenes System ergibt, das sämtliche Verbindungsstellen außerhalb des Kühlraumes legt und die Energieverluste auf ein Minimum reduziert.

Patentansprüche

1. Verdampfer für ein Kompressorkühlgerät aus mindestens zwei miteinander metallisch fest in Form einer Verschweißung oder Verlötung miteinander verbundenen Metallblechen, wobei Teilbereiche der Metallbleche zur Bildung eines zwischen den Metallblechen mäanderförmig verlaufenden Kühlmittelkanals (4) gleichmäßigen oder partiell veränderlichen Querschnittes dadurch zu Kanälen ausgeformt werden, daß ein den späteren Verlauf des Kühlmittelkanals exakt abbildendes und in der Fläche begrenzendes schweißshinderndes Material auf mindestens eines der Metallbleche auf der dem anderen Metallblech zugewandten Seite aufgebracht wird und danach die beiden Metallbleche durch in der Wärme erfolgende Walzverschweißung unter Streckung des Substrats und unter Einschluß des Kühlmittelinlaß- und Kühlmittelauslaßquerschnittes verbunden und die Teilbereiche nachfolgend durch Innendruck beaufschlagt werden, wobei der Verdampfer (1) eine in einen sich vergrößernden und als Injektor (5) ausgebildeten Kanalquerschnitt einmündende kapillare Leitung zum Einlaß des in flüssiger Phase sich befindenden Kühlmittels und eine mit im Vergleich zur Einlaßleitung wesentlich größerem Querschnitt ausgebildeten Leitung (3) zum Auslaß des sich in der dampfförmigen Phase befindlichen Kühlmittels aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die kapillare Leitung zum Einlaß des in flüssiger Phase sich befindenden Kühlmittels als zwischen den Metallblechen verlaufender und als Anfangsteil des mäanderförmig verlaufenden Kühlmittelkanals (4) ausgebildeter und durch das Rollbond-Verfahren ausgeformter Kapillarkanal (2) mit beliebigem und zum runden Querschnitt einer Kapillarleitung hydraulisch gleichwertigen Querschnitt als Teil des Verdampfers (1) ausgebildet ist, und daß parallel zum ausgeformten Kapillarkanal (2) ein ablaufseitiger Heißgaskanal (3) verläuft, wobei die Parallelführung bis kurz vor den als sich vergrößernden Kühlmittelkanal (4) ausgebildeten Injektor (5) reicht.
 2. Verdampfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitung zum Auslaß des in der dampfförmigen Phase befindlichen Kühlmittels als zwischen den Metallblechen verlaufender Endteil des mäanderförmig verlaufenden Kühlmittelkanals (4) ausgebildet ist und einlaufseitig oberhalb des Injektors (5) parallel und in unmittelbarer Nähe des Kapillarkanal (2) verläuft.
 3. Verdampfer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der als Endteil des mäanderförmig verlaufenden Kühlmittelkanals (4) ausgebildete Auslaß des in der dampfförmigen Phase befindlichen Kühlmittels und der Kapillarkanal (2) mindestens teilweise auf einer als Teil der miteinander metallisch fest in Form einer Verschweißung oder Verlötung miteinander verbundenen Metallbleche ausgebildeten Blechfahne (6) angeordnet sind.
 4. Verdampfer nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Blechfahne (6) abwinkelbar ausgebildet und aus dem Kühllinnenraum herausragend gebildet ist.
 5. Verdampfer nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Blechfahne (6) über schmale abreißbare Stege (7) mit dem Verdampferkörper verbunden ist.
 6. Verdampfer nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zu einem Kompressor und/oder einem Trockner (21) oder einem Kondensator (22) führenden Verbindungsleitungen vom Verdampfer (1) als Rohrleitungen aus einem Material ausgebildet sind, welches dem Material des Verdampfers (1) entspricht.
 7. Verdampfer nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zum Kompressor und/oder zum Trockner (21) oder zum Kondensator (22) führenden Verbindungsleitungen miteinander in Materialkontakt stehen.
 8. Verdampfer nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zum Kompressor und/oder zum Trockner (21) oder zum Kondensator (22) führenden Verbindungsleitungen miteinander verwoben sind.
 9. Verdampfer nach Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zum Kompressor und/oder zum Trockner (21) oder zum Kondensator (22) führenden Verbindungsleitungen mit dem Verdampfer (1) verlötet sind.
 10. Verdampfer nach Anspruch 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zum Kompressor und/oder zum Trockner (21) oder zum Kondensator (22) führenden Verbindungsleitungen mindestens an der Lötstelle des Anschlusses an den Verdampfer (1) ein aufgestauchtes und/oder aufgeweitete Ende aufweisen.

Claims

1. Evaporator for a compressor cooling device consisting of at least two sheet metals being metallically firmly connected to each other in form of a welding or soldering, partial areas of the sheet metals being formed to channels for forming a coolant channel (4) having a uniform or partially variable cross sec-

tion and meandering between the sheet metals, by applying a welding inhibiting material, which exactly pictures the posterior course of the coolant channel and limits it in its area, on at least one of the sheet metals on the side facing the other sheet metal, and by afterwards connecting both sheet metals by means of roll welding carried out in the heat while stretching the substrate and including the coolant inlet and coolant outlet cross section and by subsequently pressurizing the partial areas with internal pressure, the evaporator (1) comprising a capillary duct debouching into a channel cross section, which increases and is formed as injector (5), for the inlet of the coolant in liquid phase, and a duct (3) with an essentially larger cross section in comparison to the inlet channel for the outlet of the coolant in vaporous phase,

characterized in that the capillary duct for the inlet of the coolant in liquid phase is formed as capillary channel (2) passing between the sheet metals and being formed as initial portion of the meandering coolant channel (4) and being formed by roll-bonding-process and having a random cross section, which is hydraulically equivalent to the round cross section of a capillary duct, and being a part of the evaporator (1), and that a hot gas channel (3) on the discharge side runs in parallel to the formed capillary channel (2), the parallel motion ending shortly in front of the injector (5) formed as enlarging coolant channel (4).

2. Evaporator according to claim 1, **characterized in that** the outlet of the coolant in vaporous phase is formed as between the sheet metals running end portion of the meandering coolant channel (4) and runs on the inlet side above the injector (5) in parallel and in immediate proximity to the capillary channel (2).
3. Evaporator according to claim 1 or 2, **characterized in that** the outlet of the coolant in vaporous phase, which is formed as end portion of the meandering coolant channel (4), and the capillary channel (2) are at least partially situated on a sheet metal flag (6) formed as part of the sheet metals being metallicityally firmly connected to each other in form of a welding or soldering.
4. Evaporator according to claim 3, **characterized in that** the sheet metal flag (6) is adapted to be tangent-bendable and projecting out of the cooling interior.
5. Evaporator according to claim 4, **characterized in that** the sheet metal flag (6) is connected to the evaporator body via small webs (7) which can be torn off.

6. Evaporator according to claim 1 through 5, **characterized in that** the connecting ducts leading from the evaporator to a compressor and/or a drier (21) or a condenser (22) are formed as pipelines made of material corresponding to the material of the evaporator (1).
7. Evaporator according to claim 1 through 6, **characterized in that** the connecting ducts leading to the compressor and/or the drier (21) or the condenser (22) are in mutual material contact.
8. Evaporator according to claim 1 through 7, **characterized in that** the connecting ducts leading to the compressor and/or the drier (21) or the condenser (22) are interwoven.
9. Evaporator according to claim 1 through 8, **characterized in that** the connecting ducts leading to the compressor and/or the drier (21) or the condenser (22) are soldered to the evaporator (1).
10. Evaporator according to claim 1 through 9, **characterized in that** the connecting ducts leading to the compressor and/or the drier (21) or the condenser (22) comprise a jumped and/or expanded end at least at the soldering joint of the connection to the evaporator (1).

Revendications

1. Evaporateur pour appareil frigorifique à compression consistant en au moins deux tôles métalliques qui sont métalliquement reliées l'une à l'autre de manière ferme sous forme d'une soudure ou d'un brasage, des zones partielles des tôles métalliques étant formées en canaux pour former un canal d'agent réfrigérant (4) présentant une section droite uniforme ou partiellement variable et décrivant des méandres entre les tôles métalliques, en appliquant une matière résistante à la soudure, qui reproduit exactement la course ultérieure du canal d'agent réfrigérant et le limite dans son aire, sur au moins l'une des tôles métalliques du côté dirigé vers l'autre tôle métallique, et après en reliant les deux tôles métalliques par soudure de laminage réalisée au chaleur en étirant le substrat et en incluant la section droite de l'entrée d'agent réfrigérant et de la sortie d'agent réfrigérant, et en pressurant par la suite les zones partielles avec pression interne, l'évaporateur (1) comprenant une conduite capillaire débouchant dans une section droite de canal s'agrandissant et formée comme injecteur (5) pour l'entrée de l'agent réfrigérant en phase liquide, et une conduite (3) avec une section droite essentiellement plus grande en comparaison de la conduite d'entrée pour la sortie de l'agent réfrigérant en phase de vapeur,

caractérisé en ce que la conduite capillaire pour l'entrée de l'agent réfrigérant en phase liquide est formée comme canal capillaire (2) passant entre les tôles métalliques et étant formé comme zone initiale du canal d'agent réfrigérant (4) décrivant des méandres et étant formé par le procédé roll-bonding et présentant une section droite quelconque hydrauliquement équivalente à la section droite ronde d'une conduite capillaire et formant une partie de l'évaporateur (1), et qu'un canal de gaz chaud (3) du côté de sortie passe parallèlement au canal capillaire (2) formé, le mouvement parallèle se terminant peu devant l'injecteur (5) formé comme canal d'agent réfrigérant (4) s'agrandissant.

2. Evaporateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la conduite de sortie de l'agent réfrigérant en phase de vapeur est formé comme zone finale passant entre les tôles métalliques du canal d'agent réfrigérant (4) décrivant des méandres et passe du côté d'entrée au-dessus de l'injecteur (5) en parallèle et en proximité immédiate du canal capillaire (2). 20
3. Evaporateur selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la sortie de l'agent réfrigérant en phase de vapeur, qui est formée comme zone finale du canal d'agent réfrigérant (4) décrivant des méandres, et le canal capillaire (2) sont au moins partiellement situés sur un drapeau de tôle (6) formant partie des tôles métalliques qui sont métalliquement reliées l'une à l'autre de manière ferme sous forme d'une soudure ou d'un brasage. 25 30
4. Evaporateur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le drapeau de tôle (6) est conçu pour être pliable en U et pour faire saillie de l'intérieur réfrigérant. 35
5. Evaporateur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le drapeau de tôle (6) est relié au corps d'évaporateur par des âmes (7) étroites et arrachables. 40
6. Evaporateur selon les revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les conduites de connexion menant de l'évaporateur à un compresseur et/ou à un sécheur (21) ou à un condensateur (22) sont formés comme tuyauterie réalisée en matière correspondant à la matière de l'évaporateur (1). 45 50
7. Evaporateur selon les revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les conduites de connexion menant au compresseur et/ou au sécheur (21) ou au condensateur (22) sont en contact mutuel de matière. 55
8. Evaporateur selon les revendication 1 à 7, **carac-**

térisé en ce que les conduites de connexion menant au compresseur et/ou au sécheur (21) ou au condensateur (22) sont entrelacées.

- 5 9. Evaporateur selon les revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les conduites de connexion menant au compresseur et/ou au sécheur (21) ou au condensateur (22) sont brasées à l'évaporateur.
- 10 10. Evaporateur selon les revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les conduites de connexion menant au compresseur et/ou au sécheur (21) ou au condensateur (22) comprennent une extrémité refoulée et/ou élargie au moins à la brasure de connexion à l'évaporateur. 15

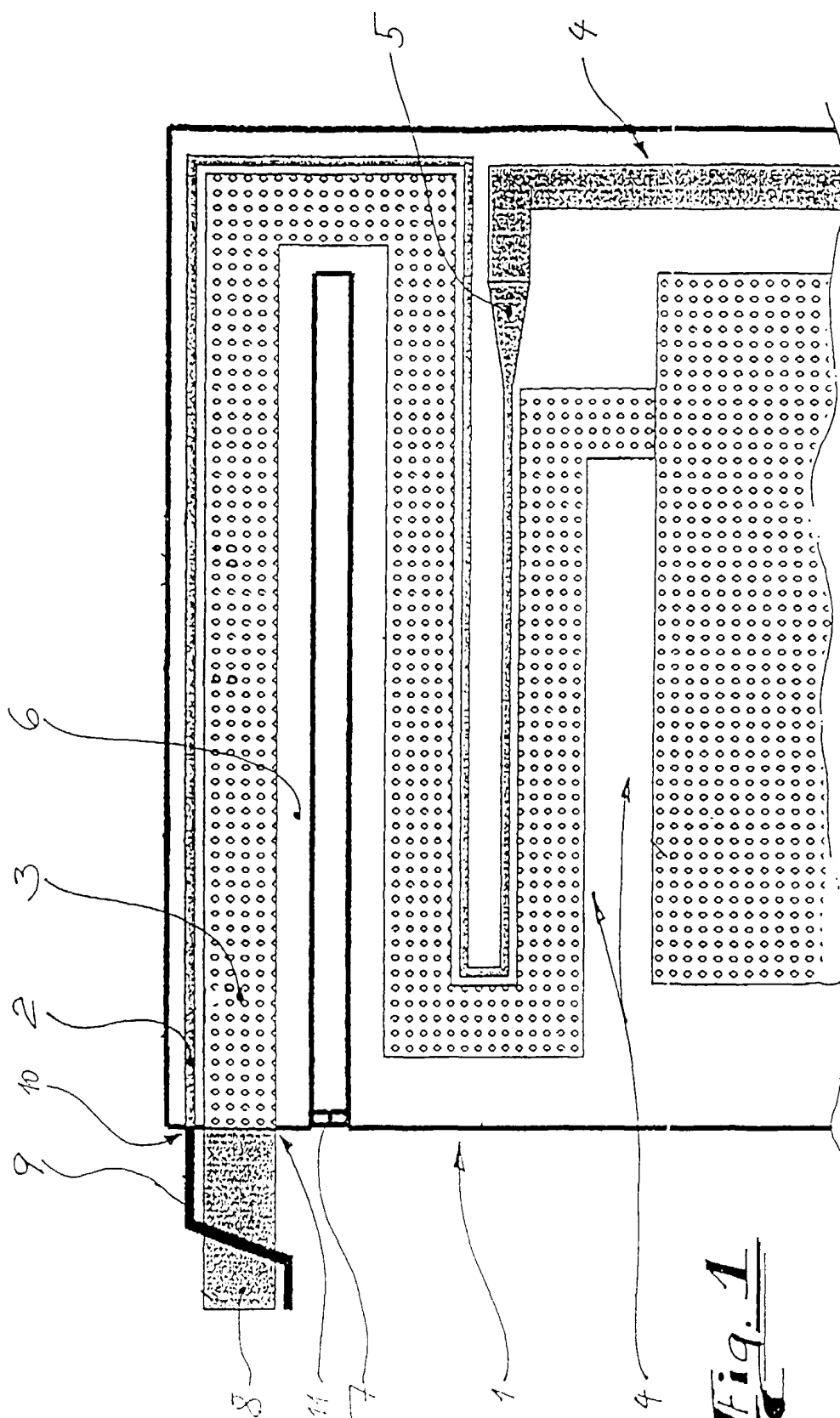
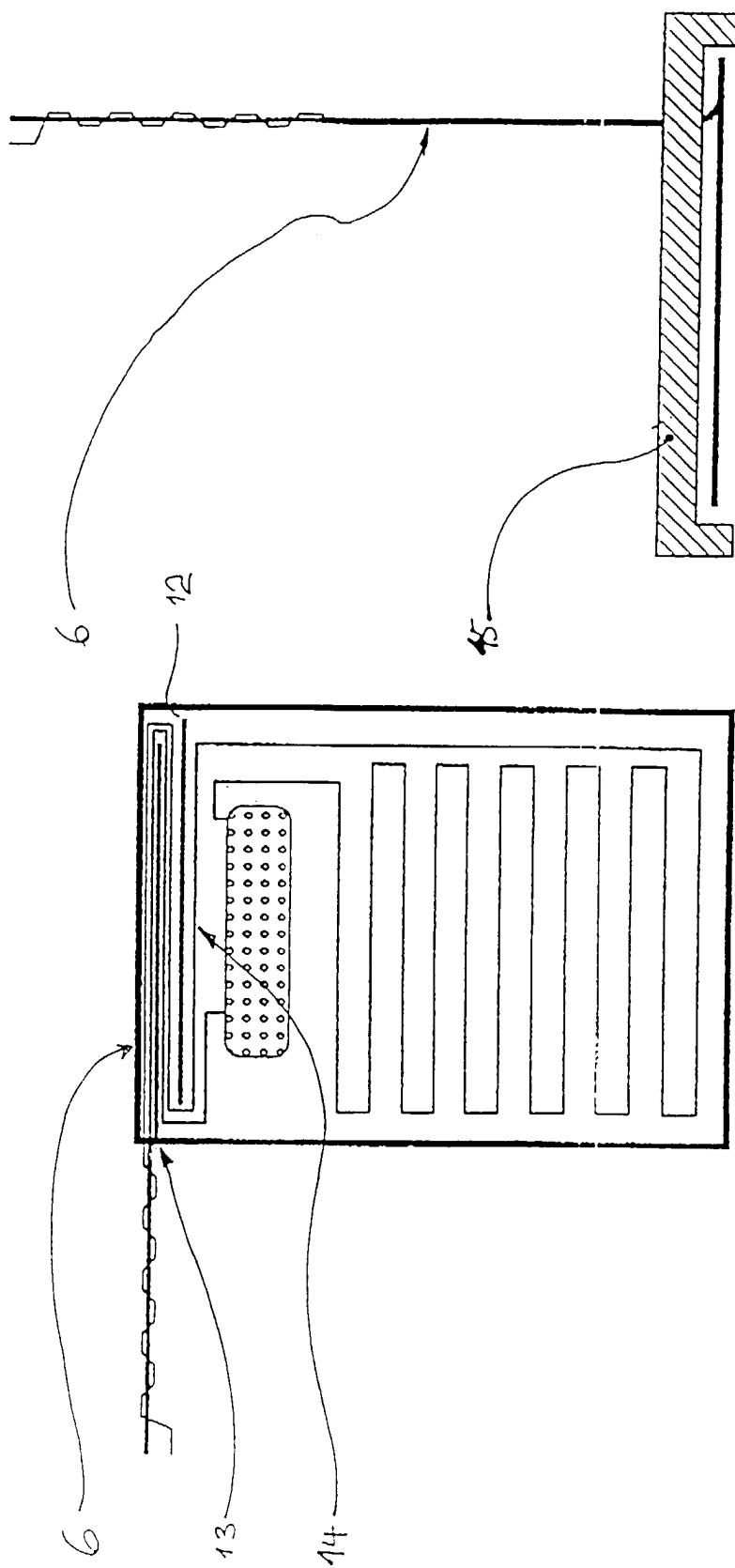


Fig. 1



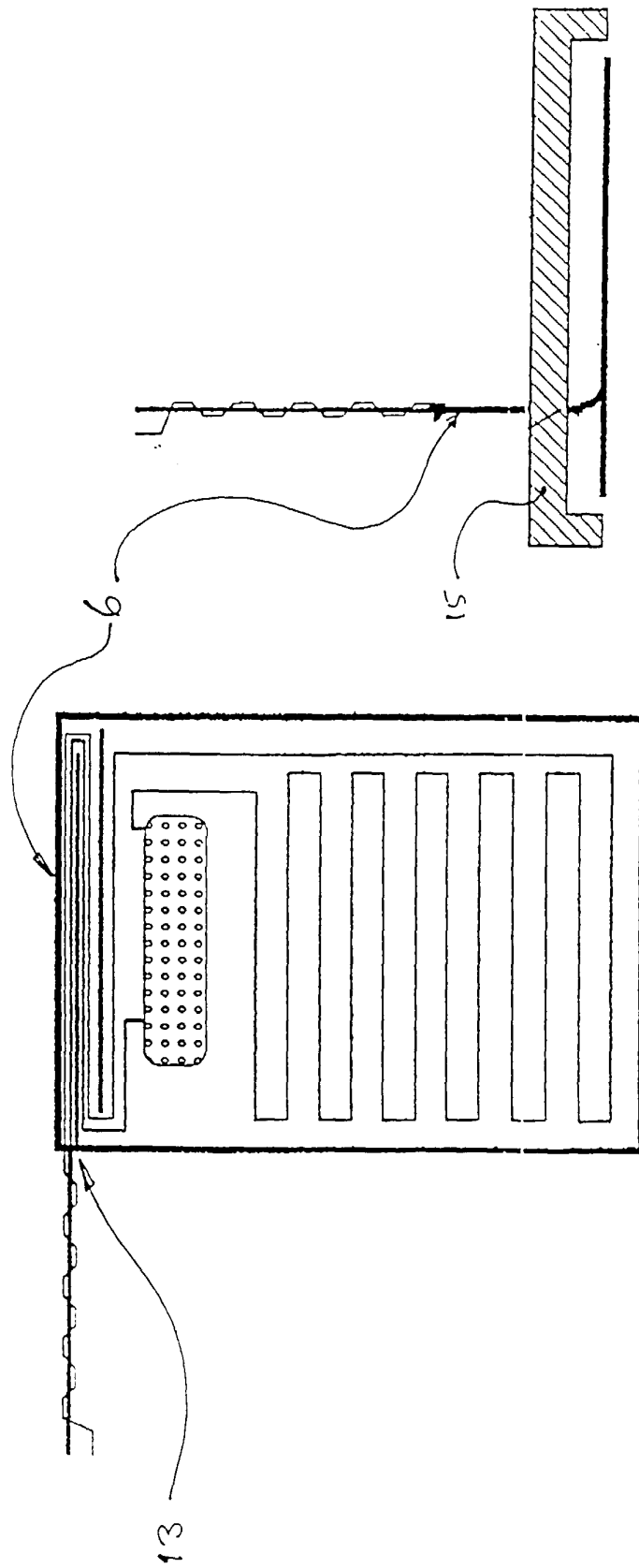


Fig. 3

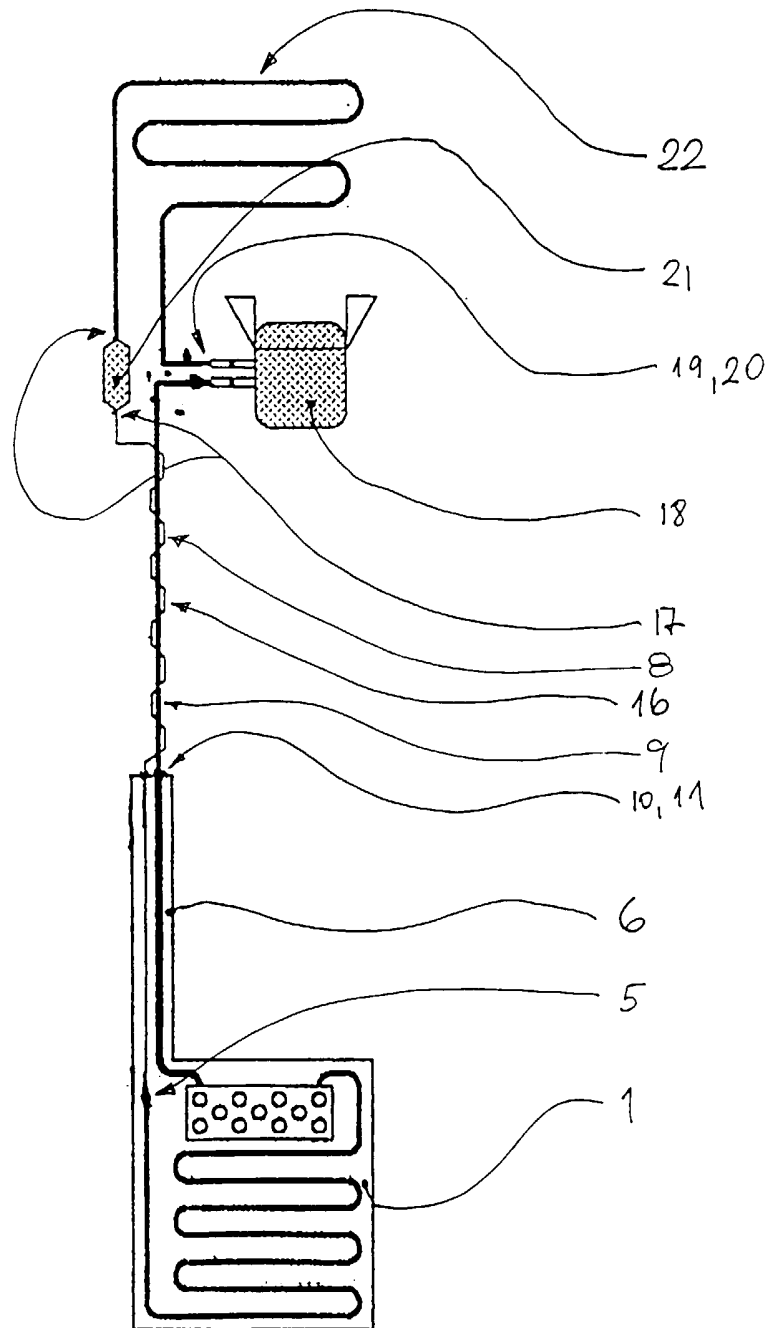


Fig. 4