

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-192502

(P2007-192502A)

(43) 公開日 平成19年8月2日(2007.8.2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 8 F 9/02 (2006.01)	F 2 8 F 9/02 3 O 1 D	
F 2 5 B 5/04 (2006.01)	F 2 5 B 5/04 A	
F 2 5 B 39/02 (2006.01)	F 2 8 F 9/02 3 O 1 C	
F 2 5 B 39/00 (2006.01)	F 2 5 B 39/02 T	
	F 2 5 B 39/00 C	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2006-12460 (P2006-12460)
 (22) 出願日 平成18年1月20日 (2006.1.20)

(71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100100022
 弁理士 伊藤 洋二
 (74) 代理人 100108198
 弁理士 三浦 高広
 (74) 代理人 100111578
 弁理士 水野 史博
 (72) 発明者 石坂 直久
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 武内 裕嗣
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内

最終頁に続く

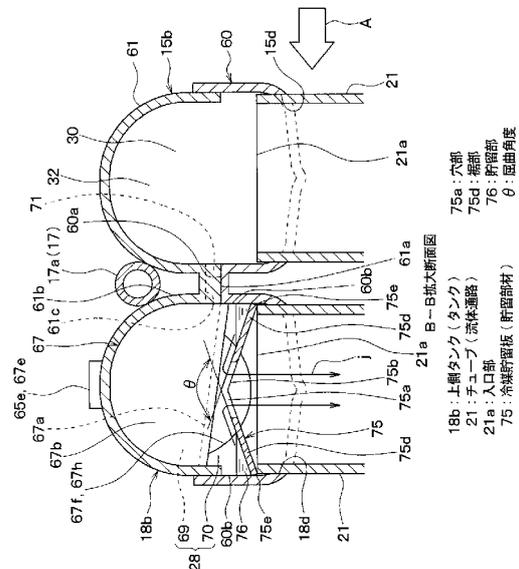
(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 熱交換流体の流量が少なくても複数の流体通路に対する熱交換流体の分配を均一化できる熱交換器を提供する。

【解決手段】 少なくとも液相流体を含む熱交換流体が内部に流れる複数の流体通路21と、複数の流体通路21の入口部21aよりも上方に配置され、複数の流体通路21に対する熱交換流体流れの分配を行うタンク18bとを備え、タンク18bの内部であって入口部21aの上方には、タンク18bに流入した液相流体を一旦溜めるための貯留部材75、77、80が配置されており、貯留部材75、77、80から溢れた液相流体が入口部21a側に落下するようにした。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも液相流体を含む熱交換流体が内部に流れる複数の流体通路(21)と、
 前記複数の流体通路(21)の入口部(21a)よりも上方に配置され、前記複数の流体通路(21)に対する熱交換流体流れの分配を行うタンク(18b)とを備え、
 前記タンク(18b)の内部であって前記入口部(21a)の上方には、前記タンク(18b)に流入した前記液相流体を一旦溜めるための貯留部材(75、77、80)が配置されており、
 前記貯留部材(75、77、80)から溢れた前記液相流体が前記入口部(21a)側に落下するようになっていることを特徴とする熱交換器。

10

【請求項 2】

前記貯留部材(75)は断面山形に形成されており、
 前記断面山形の裾部(75d)と前記タンク(18b)の上下方向に延びる内壁面(60b)とによって谷間状の貯留部(76)が形成されており、
 さらに、前記貯留部材(75)のうち前記断面山形の頂部には穴部(75a)が形成されており、
 前記貯留部(76)に前記液相流体が一旦溜まり、前記貯留部(76)に溜まった前記液相流体が前記穴部(75a)を通じて落下するようになっていることを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器。

20

【請求項 3】

前記断面山形の屈曲角度()が30度以上、170度以下の範囲に設定されていることを特徴とする請求項 2 に記載の熱交換器。

【請求項 4】

前記穴部(75a)は、前記入口部(21a)と重合するように配置されていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の熱交換器。

【請求項 5】

前記穴部(75a)の縁部は波形状に形成されていることを特徴とする請求項 2 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の熱交換器。

【請求項 6】

前記穴部(75a)の縁部は波形状に形成されており、
 前記波形状のうち前記穴部(75a)の外部側に窪んだ頂部(75c)が前記入口部(21a)と重合するように、前記穴部(75a)が配置されていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の熱交換器。

30

【請求項 7】

ノズル部(14a)から噴射される高い速度の冷媒流により冷媒吸引口(14b)から冷媒を吸引し、前記ノズル部(14a)から噴射された冷媒と前記冷媒吸引口(14b)から吸引された冷媒とを混合して吐出するエジェクタ(14)と、
 前記エジェクタ(14)から吐出された冷媒を蒸発させる第 1 蒸発器(15)と、
 前記冷媒吸引口(14b)に吸引される冷媒を蒸発させる第 2 蒸発器(18)とを備え、

40

前記第 2 蒸発器(18)は、請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の熱交換器により構成されていることを特徴とするエジェクタ式冷凍サイクル用ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の流体通路を有する熱交換器に関するもので、例えば、エジェクタ式冷凍サイクルの蒸発器に用いて好適なものである。

【背景技術】

【0002】

従来、冷媒減圧手段の役割および冷媒循環手段の役割を果たすエジェクタ有するエジェ

50

クタ式冷凍サイクルが知られている。このエジェクタ式冷凍サイクルは、例えば、車両用空調装置、あるいは車載の荷物を冷凍、冷蔵する車両用冷凍装置等に適用して有効である。また、定置型の冷凍サイクルシステム、例えば、空調装置、冷蔵庫、冷凍庫などに適用して有効である。この種のエジェクタ式冷凍サイクルは特許文献1等にて知られている。

【0003】

また、本出願人は、先に、特願2005-37645号(特開2005-308384号公報)の特許出願(以下、先願例という)にて、特許文献1のエジェクタ式冷凍サイクルにおける具体的構成を提案している。

【0004】

この先願例では、冷媒減圧手段および冷媒循環手段の役割を果たすエジェクタの出口側に第1蒸発器を配置し、この第1蒸発器の出口側を圧縮機の吸入側に接続するとともに、エジェクタの上流部から分岐する冷媒分岐通路を設け、この冷媒分岐通路の下流側に第2蒸発器を配置し、第2蒸発器の出口側をエジェクタの冷媒吸引口に接続したエジェクタ式冷凍サイクルが開示されている。

10

【0005】

この先願例のエジェクタ式冷凍サイクルによると、膨張時の冷媒の高速な流れにより生じる圧力低下を利用して、第2蒸発器から排出される気相冷媒を吸引するとともに、膨張時の冷媒の速度エネルギーをエジェクタのディフューザ部(昇圧部)にて圧力エネルギーに変換して冷媒圧力を上昇させるので、圧縮機の駆動動力を低減できる。このため、サイクルの運転効率を向上することができる。

20

【0006】

また、第1、第2蒸発器により別々の空間、または第1、第2蒸発器により同一の空間に対して吸熱(冷却)作用を発揮することができる。

【0007】

また、この先願例では、第2蒸発器の上側に、冷媒分岐通路を通過した冷媒が流入するタンク部を配置し、このタンク部が第2蒸発器の複数の冷媒通路(チューブ)に対して冷媒を分配するようになっている。このため、第2蒸発器の複数のチューブに対する冷媒の分配を簡素な構成により実現することができる。

【特許文献1】特許第3322263号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、先願例のエジェクタ式冷凍サイクルでは、冷媒分岐通路で分岐された冷媒が第2蒸発器のタンク部に流入する。換言すれば、第2蒸発器のタンク部には冷凍サイクルを循環する冷媒の一部のみが流入するので、タンク部に流入する冷媒の流量が少ない。

【0009】

このため、タンク部内の空間のうち冷媒の入口部に近い空間には直接冷媒が届くが、冷媒の入口部から離れた空間には直接冷媒が届きにくいので、複数のチューブに対する冷媒の分配の均一性が不十分になってしまう。

【0010】

40

この結果、複数のチューブによる吸熱(冷却)作用を均一にすることが難しく、第2蒸発器を通過した空気の温度分布の均一性が不十分になってしまうという問題がある。

【0011】

また、複数の内部通路に対する熱交換流体(例えば温水等)の分配をタンク部によって行う熱交換器においても、熱交換流体の流量が少ないときには同様の問題が生じる。

【0012】

本発明は、上記点に鑑み、熱交換流体の流量が少なくても複数の流体通路に対する熱交換流体の分配を均一化できる熱交換器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

50

上記目的を達成するため、本発明は、少なくとも液相流体を含む熱交換流体が内部に流れる複数の流体通路(21)と、

複数の流体通路(21)の入口部(21a)よりも上方に配置され、複数の流体通路(21)に対する熱交換流体流れの分配を行うタンク(18b)とを備え、

タンク(18b)の内部であって入口部(21a)の上方には、タンク(18b)に流入した液相流体を一旦溜めるための貯留部材(75、77、80)が配置されており、

貯留部材(75、77、80)から溢れた液相流体が入口部(21a)側に落下するようになっていることを特徴とする。

【0014】

これによると、熱交換流体のうち液相流体が貯留部材(75、77、80)によって一旦溜められ、貯留部材(75、77、80)から溢れた液相流体が流体通路(21)に流入するので、複数の流体通路(21)のうち液相流体が直接届きやすい位置にある流体通路(21)への液相流体の流入を抑制し、液相流体が直接届きにくい位置にある流体通路(21)へ液相流体を誘導することができる。

【0015】

このため、熱交換流体の流量が少なくても複数の流体通路(21)に対する熱交換流体の分配を均一化できる。

【0016】

本発明は、具体的には、貯留部材(75)は断面山形に形成されており、

断面山形の裾部(75d)とタンク(18b)の上下方向に延びる内壁面(60b)とによって谷間状の貯留部(76)が形成されており、

さらに、貯留部材(75)のうち断面山形の頂部には穴部(75a)が形成されており、

貯留部(76)に液相流体が一旦溜まり、貯留部(76)に溜まった液相流体が穴部(75a)を通じて落下するようになっている。

【0017】

これにより、貯留部材(75、77、80)で液相流体を一旦溜めることができ、さらに、貯留部材(75、77、80)から溢れた液相流体を入口部(21a)側に落下させることができる。

【0018】

本発明は、より具体的には、断面山形の屈曲角度()を30度以上、170度以下の範囲に設定すれば、貯留部材(75、77、80)による液相流体の貯留と落下とを適切に行うことができ、複数の流体通路(21)に対する熱交換流体の分配をより均一化できることがわかった。

【0019】

また、本発明は、具体的には、穴部(75a)は、入口部(21a)と重合するように配置されている。

【0020】

これにより、穴部(75a)を通じて落下した液相流体を流体通路(21)内に直接流入させることができるので、熱交換流体の分配をより均一化できる。

【0021】

また、本発明は、具体的には、穴部(75a)の縁部は波形状に形成されている。

【0022】

これによると、液相流体は穴部(75a)の縁部で発生する表面張力によって液滴状態になるが、穴部(75a)の縁部を波形状にすることによって液相流体が大きな液滴になることを防止できる。換言すれば、液相流体を小さな液滴状態にて穴部(75a)から落下させることができる。このため、熱交換流体の分配をより均一化できる。

【0023】

なお、本発明における「波形状」とは、曲線により形成される滑らかな波形状のみを意味するものではなく、直線により形成される尖った波形状をも含む意味のものである。

10

20

30

40

50

【0024】

本発明は、より具体的には、穴部(75a)の縁部は波形状に形成されており、波形状のうち穴部(75a)の外部側に窪んだ頂部(75c)が入口部(21a)と重合するように、穴部(75a)が配置されている。

【0025】

これにより、波形状のうち穴部(75a)の外部側に窪んだ頂部(75c)から落下した液相流体を流体通路(21)内に直接流入させることができるので、液相流体を流体通路(21)に効果的に流入させることができる。

【0026】

また、本発明は、ノズル部(14a)から噴射される高い速度の冷媒流により冷媒吸引口(14b)から冷媒を吸引し、ノズル部(14a)から噴射された冷媒と冷媒吸引口(14b)から吸引された冷媒とを混合して吐出するエジェクタ(14)と、エジェクタ(14)から吐出された冷媒を蒸発させる第1蒸発器(15)と、冷媒吸引口(14b)に吸引される冷媒を蒸発させる第2蒸発器(18)とを備え、第2蒸発器(18)は、上述の本発明による熱交換器により構成されている。

10

【0027】

これによると、第2蒸発器(18)は分岐された冷媒流れ中に配置されるため、第2蒸発器(18)に流入する冷媒の流量が少なくなるが、第2蒸発器(18)を上述の本発明による熱交換器により構成するので、第2蒸発器(18)に対して上述した本発明による作用効果を発揮できる。

20

【0028】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

(第1実施形態)

以下、本発明の第1実施形態について図1～図12に基づいて説明する。本実施形態は、本発明による熱交換器をエジェクタ式冷凍サイクルに適用した例である。エジェクタ式冷凍サイクル用ユニットは、エジェクタ式冷凍サイクル用蒸発器ユニット、あるいは、エジェクタ付き蒸発器ユニットとも呼ばれるものである。

30

【0030】

エジェクタ式冷凍サイクル用ユニットは、エジェクタを備える冷凍サイクルを構成するために配管を介して冷凍サイクルの他の構成部品である凝縮器、および圧縮機と接続される。エジェクタ式冷凍サイクル用ユニットは、ひとつの形態では室内機として空気を冷却する用途に用いられる。また、エジェクタ式冷凍サイクル用ユニットは、他の形態では、室外機として用いることができる。

【0031】

図1は第1実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル10を車両用冷凍サイクル装置に適用した例を示す。本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル10において、冷媒を吸入圧縮する圧縮機11は、電磁クラッチ11a、ベルト等を介して図示しない車両走行用エンジンにより回転駆動される。

40

【0032】

この圧縮機11としては、吐出容量の変化により冷媒吐出能力を調整できる可変容量型圧縮機、あるいは電磁クラッチ11aの断続により圧縮機作動の稼働率を変化させて冷媒吐出能力を調整する固定容量型圧縮機のいずれを使用してもよい。また、圧縮機11として電動圧縮機を使用すれば、電動モータの回転数調整により冷媒吐出能力を調整できる。

【0033】

この圧縮機11の冷媒吐出側には放熱器12が配置されている。放熱器12は圧縮機11から吐出された高圧冷媒と図示しない冷却ファンにより送風される外気(車室外空気)との間で熱交換を行って高圧冷媒を冷却する。

50

【0034】

ここで、エジェクタ式冷凍サイクル10の冷媒として、本実施形態ではフロン系、HC系等の冷媒のように高圧圧力が臨界圧力を超えない冷媒を用いて、蒸気圧縮式の亜臨界サイクルを構成している。このため、放熱器12は冷媒を凝縮する凝縮器として作用する。

【0035】

放熱器12の出口側には受液器12aが設けられている。この受液器12aは周知のように縦長のタンク形状のものであり、冷媒の気液を分離してサイクル内の余剰液冷媒を溜める気液分離器を構成する。受液器12aの出口にはタンク形状内部の下部側から液冷媒を導出するようになっている。なお、受液器12aは本例では放熱器12と一体的に設けられている。

10

【0036】

また、放熱器12として、冷媒流れ上流側に位置する凝縮用熱交換部と、この凝縮用熱交換部からの冷媒を導入して冷媒の気液を分離する受液器12aと、この受液器12aからの飽和液冷媒を過冷却する過冷却用熱交換部とを有する公知の構成を採用してもよい。

【0037】

受液器12aの出口側には温度式膨張弁13が配置されている。この温度式膨張弁13は受液器12aからの液冷媒を減圧する減圧手段であって、圧縮機11の吸入側通路に配置された感温部13aを有している。

【0038】

温度式膨張弁13は周知のように、圧縮機11の吸入側冷媒（後述の蒸発器出口側冷媒）の温度と圧力とに基づいて圧縮機吸入側冷媒の過熱度を検出し、圧縮機吸入側冷媒の過熱度が予め設定された所定値となるように弁開度（冷媒流量）を調整するものである。

20

【0039】

温度式膨張弁13の出口側にエジェクタ14が配置されている。このエジェクタ14は冷媒を減圧する減圧手段であるとともに、高速で噴出する冷媒流の吸引作用（巻き込み作用）によって冷媒の循環を行う流体輸送を冷媒循環手段（運動量輸送式ポンプ）でもある。

【0040】

エジェクタ14には、膨張弁13通過後の冷媒（中間圧冷媒）の通路面積を小さく絞って、冷媒をさらに減圧膨張させるノズル部14aと、ノズル部14aの冷媒噴出口と同一空間に配置され、後述する第2蒸発器18からの気相冷媒を吸引する冷媒吸引口14bが備えられている。

30

【0041】

さらに、ノズル部14aおよび冷媒吸引口14bの冷媒流れ下流側部位には、ノズル部14aからの高速度の冷媒流と冷媒吸引口14bの吸引冷媒とを混合する混合部14cが設けられている。そして、混合部14cの冷媒流れ下流側に昇圧部をなすディフューザ部14dが配置されている。このディフューザ部14dは冷媒の通路面積を徐々に大きくする形状に形成されており、冷媒流れを減速して冷媒圧力を上昇させる作用、つまり、冷媒の速度エネルギーを圧力エネルギーに変換する作用を果たす。

【0042】

エジェクタ14の出口部14e（ディフューザ部14dの先端部）側に第1蒸発器15が接続され、この第1蒸発器15の出口側は圧縮機11の吸入側に接続される。

40

【0043】

一方、エジェクタ14の入口側（温度式膨張弁13の出口側とエジェクタ14の入口側との間の中間部位）から冷媒分岐通路16が分岐され、この冷媒分岐通路16の下流側はエジェクタ14の冷媒吸引口14bに接続される。Zは冷媒分岐通路16の分岐点を示す。

【0044】

この冷媒分岐通路16には絞り機構17が配置され、この絞り機構17よりも冷媒流れ下流側には第2蒸発器18が配置されている。絞り機構17は第2蒸発器18への冷媒流

50

量の調節作用をなす減圧手段であって、具体的にはキャピラリチューブやオリフィスのような固定絞りで構成できる。

【0045】

本実施形態では、2つの蒸発器15、18を後述の構成により一体構造に組み付けるようになっている。この2つの蒸発器15、18を図示しないケース内に収納し、そして、このケース内に構成される空気通路に共通の電動送風機19により空気（被冷却空気）を矢印Aのごとく送風し、この送風空気を2つの蒸発器15、18で冷却するようになっている。

【0046】

2つの蒸発器15、18で冷却された冷風を共通の冷却対象空間（図示せず）に送り込み、これにより、2つの蒸発器15、18にて共通の冷却対象空間を冷却するようになっている。ここで、2つの蒸発器15、18のうち、エジェクタ14下流側の主流路に接続される第1蒸発器15を空気流れAの上流側（風上側）に配置し、エジェクタ14の冷媒吸引口14bに接続される第2蒸発器18を空気流れAの下流側（風下側）に配置している。

10

【0047】

なお、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル10を車両空調用冷凍サイクル装置に適用する場合は車室内空間が冷却対象空間となる。また、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル10を冷凍車用冷凍サイクル装置に適用する場合は冷凍車の冷凍冷蔵庫内空間が冷却対象空間となる。

20

【0048】

ところで、本実施形態では、エジェクタ14、第1、第2蒸発器15、18および絞り機構17を1つの一体化ユニット20として組み付けている。次に、この一体化ユニット20の具体例を図2～図11により説明する。

【0049】

図2は第1、第2蒸発器15、18の全体構成の概要を示す分解斜視図である。図3は第1、第2蒸発器15、18の上側タンク部の横断面図で、図4は第2蒸発器18の上側タンク部の縦断面図で、図5は図4におけるB-B拡大断面図である。

【0050】

まず、2つの蒸発器15、18の一体化構造の具体例を図2により説明する。この図2の例では、2つの蒸発器15、18が完全に1つの蒸発器構造として一体化されるようになっている。そのため、第1蒸発器15は1つの蒸発器構造のうち空気流れAの上流側領域を構成し、そして、第2蒸発器18は1つの蒸発器構造のうち空気流れAの下流側領域を構成するようになっている。

30

【0051】

第1蒸発器15および第2蒸発器18の基本的構成は同一であり、それぞれ熱交換コア部15a、18aと、この熱交換コア部15a、18aの上下両側に位置するタンク部15b、15c、18b、18cとを備えている。

【0052】

ここで、熱交換コア部15a、18aは、それぞれ上下方向に延びる複数のチューブ21を備える。このチューブ21は、本発明における熱源流体通路に該当するものである。これら複数のチューブ21の間には、被熱交換媒体、この実施形態では冷却される空気を通る通路が形成される。

40

【0053】

これら複数のチューブ21相互間には、フィン22を配置し、チューブ21とフィン22とを接合することができる。熱交換コア部15a、18aは、チューブ21とフィン22との積層構造からなる。このチューブ21とフィン22は熱交換コア部15a、18aの左右方向に交互に積層配置される。他の実施形態では、フィン22を備えない構成を採用することができる。

【0054】

50

なお、図2では、フィン22を一部のみ図示しているが、熱交換コア部15a、18aの全域にフィン22が配置され、熱交換コア部15a、18aの全域にチューブ21とフィン22の積層構造が構成されている。そして、この積層構造の空隙部を電動送風機19の送風空気が通過するようになっている。

【0055】

チューブ21は冷媒通路を構成するもので、断面形状が空気流れ方向Aに沿って扁平な扁平チューブよりなる。フィン22は薄板材を波状に曲げ成形したコルゲートフィンであり、チューブ21の平坦な外面側に接合され空気側伝熱面積を拡大する。

【0056】

熱交換コア部15aのチューブ21と熱交換コア部18aのチューブ21は互いに独立した冷媒通路を構成し、第1蒸発器15の上下両側のタンク部15b、15cと、第2蒸発器18の上下両側のタンク部18b、18cは互いに独立した冷媒通路空間を構成する。

10

【0057】

図5に示すように、第1蒸発器15の上下両側のタンク部15b、15cは熱交換コア部15aのチューブ21の上下両端部が挿入され、接合されるチューブ嵌合穴部15dを有し、チューブ21の上下両端部がタンク部15b、15cの内部空間に連通するようになっている。

【0058】

同様に、第2蒸発器18の上下両側のタンク部18b、18cは熱交換コア部18aのチューブ21の上下両端部が挿入され、接合されるチューブ嵌合穴部18dを有し、チューブ21の上下両端部がタンク部18b、18cの内部空間に連通するようになっている。

20

【0059】

これにより、上下両側のタンク部15b、15c、18b、18cは、それぞれ対応する熱交換コア部15a、18aの複数のチューブ21へ冷媒流れを分配したり、複数のチューブ21からの冷媒流れを集合する役割を果たす。

【0060】

なお、図5では、上下両側のタンク部15b、15c、18b、18cのチューブ嵌合穴部15d、18dのうち上側タンク15b、18b側のチューブ嵌合穴部のみを図示している。一方、下側タンク15c、18c側のチューブ嵌合穴部は上側タンク15b、18b側のチューブ嵌合穴部と同様の構成であるので、下側タンク15c、18c側のチューブ嵌合穴部については図示を省略している。

30

【0061】

2つの上側タンク15b、18b、および2つの下側タンク15c、18cは隣接しているため、2つの上側タンク15b、18b同士、および2つの下側タンク15c、18c同士を一体成形することができる。もちろん、2つの上側タンク15b、18b、および2つの下側タンク15c、18cをそれぞれ独立の部材として成形してもよい。

【0062】

本実施形態では、図2、図5に示すように、2つの上側タンク15b、18bを底面側半割れ部材60、上面側半割れ部材61およびキャップ62に分割して成形している。

40

【0063】

より具体的には、底面側半割れ部材60は2つの上側タンク15b、18bのそれぞれの底面側半割れ部を一体成形した略W字状断面を有し、上面側半割れ部材61は2つの上側タンク15b、18bのそれぞれの上面側半割れ部を一体成形した略M字状断面を有している。

【0064】

底面側半割れ部材60の略W字状断面の中央には平面部60aが形成されており、上面側半割れ部材61の略M字状断面の中央には平面部61aが形成されている。そして、底面側半割れ部材60と上面側半割れ部材61とを上下方向に組み合わせると、平面部60

50

aと平面部61aとが密接して2つの筒形状を形成する。さらに、この2つの筒形状の長手方向一端部(図2の右端部)をキャップ62で閉塞することによって、2つの上側タンク15b、18bを構成している。

【0065】

なお、チューブ21、フィン22、タンク部15b、15c、18b、18c等の蒸発器構成部品の具体的材質としては、熱伝導性やろう付け性に優れた金属であるアルミニウムが好適であり、このアルミニウム材にて各部品を成形することにより、第1、第2蒸発器15、18の全体構成を一体ろう付けにて組み付けることができる。

【0066】

本実施形態では、図2に示す接続ブロック23および絞り機構17を構成するキャピラリチューブ17a等もろう付けにて第1、第2蒸発器15、18と一体に組み付けるようになっている。

10

【0067】

これに対し、エジェクタ14はノズル部14aに高精度な微小通路を形成しているので、エジェクタ14をろう付けすると、ろう付け時の高温(アルミニウムのろう付け温度:600付近)にてノズル部14aが熱変形して、ノズル部14aの通路形状、寸法等を所期の設計通りに維持できないという不具合が生じる。

【0068】

そこで、エジェクタ14については、第1、第2蒸発器15、18、接続ブロック23およびキャピラリチューブ17a等の一体ろう付けを行った後に、蒸発器側に組み付けするようになっている。

20

【0069】

より具体的に、エジェクタ14、キャピラリチューブ17aおよび接続ブロック23等の組み付け構造を説明すると、キャピラリチューブ17aおよび接続ブロック23は、蒸発器部品と同様にアルミニウム材にて成形される。

【0070】

図5に示すように、キャピラリチューブ17aは、上側タンク15b、18bの上面側半割れ部材61の平面部61aの上方に形成される谷間部61bに挟まれるように配置される。

【0071】

接続ブロック23は第1、第2蒸発器15、18のうち上側タンク15b、18bの長手方向の一方(図2の左方)における側面部にろう付け固定される部材であって、図1に示す一体化ユニット20の1つの冷媒入口25と、1つの冷媒出口26と、エジェクタ14を蒸発器側に組み付けるためのエジェクタ入口部63とを構成する。

30

【0072】

図3、図6に示すように、接続ブロック23の厚さ方向の途中にて冷媒入口25は、エジェクタ14の入口側に向かう第1通路をなす主通路25aと、キャピラリチューブ17aの入口側に向かう第2通路をなす分岐通路16とに分岐される。この分岐通路16は図1の分岐通路16の入口部分に相当する。従って、図1の分岐点Zは接続ブロック23の内部に構成されることになる。

40

【0073】

これに対し、冷媒出口26は接続ブロック23の厚さ方向に貫通する1つの単純な通路穴(円形穴等)で構成される。

【0074】

この接続ブロック23は介在プレート64を介して上側タンク15b、18bの側面部にろう付け固定される。この介在プレート64は、接続ブロック23と一体に固定されることによって上述の主通路25aおよび分岐通路16を形成する役割と、エジェクタ14の長手方向の固定を行う役割とを果たすものである。

【0075】

アルミニウム材にて成形される介在プレート64には、接続ブロック23の主通路25

50

aと連通する主通路側開口部64aと、接続ブロック23の分岐通路16と連通する分岐通路側開口部64bと、接続ブロック23の冷媒出口26と連通する冷媒出口側開口部64cとが形成されている。

【0076】

主通路側開口部64aの周縁部には上側タンク18b内に挿入される円筒部64dが形成されており、この円筒部64dの先端部には円筒部64dの内径方向に突出する円環状のフランジ部64eが形成されている。

【0077】

介在プレート64から蒸発器側に突出する第1爪部64fを上側タンク15b、18bにかしめることにより、介在プレート64を蒸発器側に仮固定することができる。さらに、介在プレート64から接続ブロック23側に突出する第2爪部64gを接続ブロック23にかしめることにより、接続ブロック23を蒸発器側に仮固定することができる。

【0078】

そして、介在プレート64の分岐通路側開口部64bはキャピラリチューブ17aの上流側端部(図2の左端部)にろう付けによりシール接合される。

【0079】

このように接続ブロック23と介在プレート64とを構成することにより、接続ブロック23の冷媒出口26が介在プレート64の冷媒出口側開口部64cを介して上側タンク15bの左側空間31と連通し、接続ブロック23の主通路25aが介在プレート64の主通路側開口部64aを介して上側タンク18bの左側空間27と連通し、かつ、接続ブロック23の分岐通路16が介在プレート64の分岐通路側開口部64bを介してキャピラリチューブ17aの上流側端部17cと連通した状態で、接続ブロック23と介在プレート64とが上側タンク15b、18bの側面部にろう付けされる。

【0080】

エジェクタ固定板65は、エジェクタ14のディフューザ部14dを固定するとともに、上側タンク18bの内部空間を左側空間27と右側空間28とに仕切る役割を果たす部材である。上側タンク18bの左側空間27は、第2蒸発器18の複数のチューブ21を通過した冷媒を集合する集合タンクの役割を果たすものである。

【0081】

エジェクタ固定板65は、第2蒸発器18の上側タンク18bの内部空間の長手方向における略中央部に配置され上側タンク18bの内壁面にろう付けされる。

【0082】

図7に示すように、エジェクタ固定板65は、上側タンク18bの長手方向(図7の左右方向)を向いた平板部65aと、平板部65aから上側タンク18bの長手方向に突出する円筒部65bと、平板部65aの上端から上方へ突出する爪部65cとから構成されており、アルミニウム材にて成形される。

【0083】

円筒部65bの内部空間は、エジェクタ固定板65を左右方向に貫通する貫通穴を形成している。爪部65cは、図4に示すように上側タンク18bの上面のスリット状穴部66を貫通し、上側タンク18bにかしめられる。これにより、エジェクタ固定板65を上側タンク18bに仮固定できる。

【0084】

図4に示すように、キャピラリチューブ17aの下流側端部(右端側)17dは上側タンク18b内に、チューブ21の積層方向(図4の左右方向)に挿入されている。より具体的には、キャピラリチューブ17aの下流側端部17dは、上側タンク18bのキャップ62の貫通穴62aに挿入されて右側空間28内に開口している。なお、キャピラリチューブ17aの外周面とキャップ62の貫通穴62aとの間はろう付けによりシール接合される。

【0085】

上側タンク18b内の右側空間28の上下方向における略中央部には上下仕切板67が

配置されている。この上下仕切板 67 は、右側空間 28 をさらに上下方向の 2 つの空間、すなわち、上側空間 69 と下側空間 70 とに仕切る役割を果たす部材である。この下側空間 70 は、第 2 蒸発器 18 の複数のチューブ 21 に対して冷媒を分配する分配タンクの役割を果たすものである。

【0086】

上下仕切板 67 はアルミニウム材にて成形され、上側タンク 18 b の内壁面にろう付けされる部材であり、図 8 に示すように全体として上側タンク 18 b の長手方向に延びる板形状を有している。

【0087】

より具体的には、上下仕切板 67 は、上側タンク 18 b の長手方向に延びる平板面 67 a と、平板面 67 a の長手方向両端部にて互いに反対方向に直角に屈曲する第 1、第 2 屈曲部 67 b、67 c とから構成されている。 10

【0088】

第 1 屈曲部 67 b は、平板面 67 a のうちキャピラリチューブ 17 a の下流側端部 17 d に近い側（図 4 の右方側）の端部から上方へ向かって屈曲し、第 2 屈曲部 67 c は平板面 67 a の他方側の端部から下方へ向かって屈曲している。

【0089】

図 5 に示すように、平板面 67 a は第 1 蒸発器 15 側から第 2 蒸発器 18 側に向かって低くなるように傾斜している。第 1 屈曲部 67 b の根元部には平板面 67 a 側へ三角状に突出するリブ 67 d が一体に成形されている。このリブ 67 d が第 1 屈曲部 67 b の剛性を高めることによって、第 1 屈曲部 67 b の屈曲角度を直角に維持している。 20

【0090】

図 4 に示すように、第 1 屈曲部 67 b の先端部（上端部）から上方へ突出する爪部 67 e は上側タンク 18 b の上面のスリット状穴部 68 を貫通して上側タンク 18 b にかしめられる。これにより上下仕切板 67 を上側タンク 18 b に仮固定できる。

【0091】

上下仕切板 67 に第 1 屈曲部 67 b を形成することにより、下側空間 70 は第 1 屈曲部 67 b よりもキャピラリチューブ 17 a の下流側端部 17 d 側（図 4 の右方側）において上方に拡大されている。換言すれば、右側空間 28 のうちキャピラリチューブ 17 a の下流側端部 17 d 側の空間には、上側空間 69 が形成されず、下側空間 70 が右側空間 28 の上下方向全域にわたって形成されている。 30

【0092】

図 8 に示すように、上下仕切板 67 の平板面 67 a のうち第 2 屈曲部 67 c 側（図 8 の左方側）の端部には、下側空間 70 側に窪んだ窪み部 67 f が形成されている。この窪み部 67 f は円筒状凹部 67 g と円錐状凹部 67 h とから構成されている。

【0093】

円筒状凹部 67 g は平板面 67 a の第 2 屈曲部 67 c 側（図 8 の左方側）の端部にて平板面 67 a の長手方向に延びる形状を有している。円錐状凹部 67 h は円筒状凹部 67 g よりも第 1 屈曲部 67 b 側（図 8 の右方側）において円筒状凹部 67 g と連続して形成され、円筒状凹部 67 g 側が深く円筒状凹部 67 g から離れるにつれて浅くなる形状を有している。 40

【0094】

エジェクタ 14 は銅、アルミニウムといった金属材料にて構成するが、樹脂（非金属材料）で構成してもよい。エジェクタ 14 は、第 1、第 2 蒸発器 15、18 等を一体ろう付けする組み付け工程（ろう付け工程）の終了後に、接続ブロック 23 のエジェクタ入口部 63 の穴形状および介在プレート 64 の主通路側開口部 64 a の穴形状を貫通して上側タンク 18 b の内部に差し込まれる。

【0095】

ここで、図 3 に示すエジェクタ 14 の長手方向の先端部 14 e は図 1 のエジェクタ 14 の出口部 14 e に相当する部分である。このエジェクタ先端部 14 e はエジェクタ固定板 50

65の円筒部65b内に挿入され、リング29aを用いてシール固定される。

【0096】

また、図4に示すように、エジェクタ先端部14eは上下仕切板67の平板面67aを上下方向に跨ぐ位置に配置されるが、上下仕切板67に窪み部67fが形成されるとともに、エジェクタ14のディフューザ部14dの外周面がこの窪み部67fの円筒状凹部67g上に配置されることにより、エジェクタ先端部14eの全体が上側タンク18b内の右側空間28の上側空間69に開口する。また、エジェクタ14の冷媒吸引口14bは第2蒸発器18の上側タンク18bの左側空間27に連通するようになっている。

【0097】

図3に示すように、第1蒸発器15の上側タンク15bの内部空間の長手方向における略中央部には左右仕切板30が配置され、この左右仕切板30によって上側タンク15bの内部空間が長手方向の2つの空間、すなわち、左側空間31と右側空間32とに仕切られている。 10

【0098】

ここで、左側空間31は第1蒸発器15の複数のチューブ21を通過した冷媒を集合する集合タンクの役割を果たすものであり、右側空間32は第1蒸発器15の複数のチューブ21に対して冷媒を分配する分配タンクの役割を果たすものである。

【0099】

ところで、図4に示すように、上側タンク15b、18bの上面側半割れ部材61の平板面61aのうち、上側タンク18b内の右側空間28の上側空間69に位置する部位には、凹部61cが形成されている。 20

【0100】

この凹部61cはチューブ21の積層方向(図4の左右方向)に複数個配置されている。この凹部61cと上側タンク15b、18bの底面側半割れ部材60の平板面60aとで囲まれる空間によって複数個の連通穴71が形成されている。

【0101】

この複数個の連通穴71を介して、上側タンク18b内の右側空間28の上側空間69と第1蒸発器15の上側タンク15bの右側空間32とが連通している。

【0102】

なお、複数個の凹部61cを1つにつなげた形状に形成することにより、連通穴71を上側空間69の左右方向(チューブ21の積層方向)ほぼ全域にわたって形成するようにしてもよい。 30

【0103】

エジェクタ14の長手方向の左端部(図3の左端部)は図1のノズル部14aの入口部に相当する部分であり、この左端部はリング29bを用いて介在プレート64の円筒部64dの内周面に嵌合し、シール固定される。

【0104】

なお、本実施形態では、エジェクタ14の長手方向の固定を次のように行う。まず、エジェクタ14を接続ブロック23のエジェクタ入口部63から上側タンク18bの内部に差し込んだ後、エジェクタ入口部63内にスペーサ72を差し込み、さらに、円柱状のプラグ73の外周面の雄ネジをエジェクタ入口部63の内周面の雌ネジに螺合する。本例では、スペーサ72およびプラグ73をそれぞれアルミニウム材にて成形している。 40

【0105】

図9に示すように、スペーサ72は円環部72aと、円環部72aの一部から軸方向に突出する突出部72bとから構成されている。このため、プラグ73をエジェクタ入口部63に螺合すると、スペーサ72の突出部72bがエジェクタ14の左端部をエジェクタ14の差し込み方向に押しつけるようになっている。

【0106】

一方、エジェクタ14の左端部には、径寸法を大きくした円環部74が形成されている。このため、スペーサ72の突出部72bがエジェクタ14の左端部をエジェクタ14の 50

差し込み方向に押しつけると、このエジェクタ 14 の円環部 74 が介在プレート 64 のフランジ部 64e に押しつけられる。このようにして、エジェクタ 14 の長手方向の固定を行うことができる。

【0107】

ここで、突出部 72b をスペーサ 72 の円環部 72a の全周から突出するように形成してスペーサ 72 を単純な円筒形状にすると、接続ブロック 23 の主通路 25a がスペーサ 72 によって閉塞されてしまう。

【0108】

これに対して、本実施形態では、スペーサ 72 の突出部 72b をスペーサ 72 の円環部 72a の一部のみから突出するように形成しているため、接続ブロック 23 の主通路 25a を閉塞することなくエジェクタ 14 の長手方向の固定を行うことができる。 10

【0109】

なお、円筒状のプラグ 73 の外周面はリング 29c を用いて接続ブロック 23 のエジェクタ入口部 63 の内周面に嵌合し、シール固定される。

【0110】

図 4、図 5 に示すように、上側タンク 18b 内の右側空間 28 の下側空間 70 内には冷媒貯留板 75 が配置されている。この冷媒貯留板 75 は、第 2 蒸発器 18 の複数のチューブ 21 に対する冷媒の分配を均一化する役割を果たす部材であり、本発明における貯留部材に該当するものである。

【0111】

冷媒貯留板 75 は、本例ではアルミニウム材にて成形され、断面山形にてチューブ 21 の積層方向（図 4 の左右方向）に延びる板形状を有している。 20

【0112】

図 10 に示すように、冷媒貯留板 75 の断面山形の頂部には穴部 75a がチューブ 21 の積層方向に複数個形成されている。この穴部 75a 同士の間には断面山形の結合部 75b が形成されており、この結合部 75b により、穴部 75a を形成しても冷媒貯留板 75 の剛性を確保することができる。

【0113】

図 10 に示すように、穴部 75a は全体としてチューブ 21 の積層方向に延びる形状を有している。穴部 75a のうちチューブ 21 の積層方向に延びる縁部は波形状を有しているため、当該縁部には穴部 75a の外部側に窪んだ複数個の頂部 75c が形成されている。一方、穴部 75a のうちチューブ 21 の積層方向と直交する方向に延びる縁部は直線形状を有している。 30

【0114】

本例では、穴部 75a の縁部における波形状を直線による尖った形状に形成している。なお、穴部 75a の縁部における波形状を曲線による滑らかな形状に形成してもよい。

【0115】

図 5 に示すように、冷媒貯留板 75 の断面山形の裾部 75d 側における端部 75e はチューブ 21 の上端面に載せられて、上側タンク 18b の底面側半割れ部材 60 の上下方向に延びる内壁面 60b にろう付けされる。これにより、冷媒貯留板 75 の裾部 75d と上側タンク 18b の内壁面との間に谷状の貯留部 76 が形成される。 40

【0116】

本例では、図 11 に示すように、穴部 75a の波形状の頂部 75c 同士の間隔 P をチューブ 21 同士の間隔と同一に設定しているため、頂部 75c がチューブ 21 の入口部 21a と重合するようになっている。

【0117】

以上の構成において一体化ユニット 20 全体の冷媒流路を図 3、図 4、図 12 により具体的に説明する。図 12 はこの一体化ユニット 20 の全体の冷媒流路を示す模式的な斜視図である。

【0118】

接続ブロック 23 の冷媒入口 25 は主通路 25 a と分岐通路 16 とに分岐される。主通路 25 a の冷媒は介在プレート 64 の主通路側開口部 64 a を通過したのち、エジェクタ 14 (ノズル部 14 a 混合部 14 c ディフューザ部 14 d) を通過して減圧され、この減圧後の低圧冷媒は上側タンク 18 b 内の右側空間 28 の上側空間 69、複数の連通穴 71 を経て矢印 a のように第 1 蒸発器 15 の上側タンク 15 b の右側空間 32 に流入する。

【0119】

この右側空間 32 の冷媒は熱交換コア部 15 a の右側部の複数のチューブ 21 を矢印 b のように下降して下側タンク 15 c 内の右側部に流入する。この下側タンク 15 c 内には仕切板が設けてないので、この下側タンク 15 c の右側部から冷媒は矢印 c のように左側部へと移動する。

10

【0120】

この下側タンク 15 c の左側部の冷媒は熱交換コア部 15 a の左側部の複数のチューブ 21 を矢印 d のように上昇して上側タンク 15 b の左側空間 31 に流入し、さらに、ここから冷媒は矢印 e のように接続ブロック 23 の冷媒出口 26 へと流れる。

【0121】

これに対し、接続ブロック 23 の分岐通路 16 の冷媒はまずキャピラリチューブ 17 a を通過して減圧され、この減圧後の低圧冷媒 (気液 2 相冷媒) は矢印 f のように第 2 蒸発器 18 の上側タンク 18 b の右側空間 28 の下側空間 70 に流入する。

【0122】

この下側空間 70 に流入した冷媒は、熱交換コア部 18 a の右側部の複数のチューブ 21 を矢印 g のように下降して下側タンク 18 c 内の右側部に流入する。この下側タンク 18 c 内には左右仕切板が設けてないので、この下側タンク 18 c の右側部から冷媒は矢印 h のように左側部へと移動する。

20

【0123】

この下側タンク 18 c の左側部の冷媒は熱交換コア部 18 a の左側部の複数のチューブ 21 を矢印 i のように上昇して上側タンク 18 b の左側空間 27 に流入する。この左側空間 27 にエジェクタ 14 の冷媒吸引口 14 b が連通しているので、この左側空間 27 内の冷媒は冷媒吸引口 14 b からエジェクタ 14 内に吸引される。

【0124】

一体化ユニット 20 は以上のような冷媒流路構成を持つため、一体化ユニット 20 全体として冷媒入口 25 は接続ブロック 23 に 1 つ設けるだけでよく、また冷媒出口 26 も接続ブロック 23 に 1 つ設けるだけでよい。

30

【0125】

次に、第 1 実施形態の作動を説明する。圧縮機 11 を車両エンジンにより駆動すると、圧縮機 11 で圧縮され吐出された高温高圧状態の冷媒は放熱器 12 に流入する。放熱器 12 では高温の冷媒が外気により冷却されて凝縮する。放熱器 12 から流出した高圧冷媒は受液器 12 a 内に流入し、この受液器 12 a 内にて冷媒の気液が分離され、液冷媒が受液器 12 a から導出され膨張弁 13 を通過する。

【0126】

この膨張弁 13 では、第 1 蒸発器 15 の出口冷媒 (圧縮機吸入冷媒) の過熱度が所定値となるように弁開度 (冷媒流量) が調整され、高圧冷媒が減圧される。この膨張弁 13 通過後の冷媒 (中間圧冷媒) は一体化ユニット 20 の接続ブロック 23 に設けられた 1 つの冷媒入口 25 に流入する。

40

【0127】

ここで、冷媒流れは、接続ブロック 23 の主通路 25 a からエジェクタ 14 に向かう冷媒流れと、接続ブロック 23 の冷媒分岐通路 16 からキャピラリチューブ 17 a に向かう冷媒流れとに分流する。

【0128】

そして、エジェクタ 14 に流入した冷媒流れはノズル部 14 a で減圧され膨張する。従

50

って、ノズル部 14 a で冷媒の圧力エネルギーが速度エネルギーに変換され、このノズル部 14 a の噴出口から冷媒は高速度となって噴出する。この際の冷媒圧力低下により、冷媒吸引口 14 b から分岐冷媒通路 16 の第 2 蒸発器 18 通過後の冷媒（気相冷媒）を吸引する。

【0129】

ノズル部 14 a から噴出した冷媒と冷媒吸引口 14 b に吸引された冷媒は、ノズル部 14 a 下流側の混合部 14 c で混合してディフューザ部 14 d に流入する。このディフューザ部 14 d では通路面積の拡大により、冷媒の速度（膨張）エネルギーが圧力エネルギーに変換されるため、冷媒の圧力が上昇する。

【0130】

そして、エジェクタ 14 のディフューザ部 14 d から流出した冷媒は第 1 蒸発器 15 における図 12 の矢印 a ~ e の冷媒流路にて冷媒が流れる。この間に、第 1 蒸発器 15 の熱交換コア部 15 a では、低温の低圧冷媒が矢印 A 方向の送風空気から吸熱して蒸発する。この蒸発後の気相冷媒は、1 つの冷媒出口 26 から圧縮機 11 に吸入され、再び圧縮される。

【0131】

一方、冷媒分岐通路 16 に流入した冷媒流れはキャピラリチューブ 17 a で減圧されて低圧冷媒（気液 2 相冷媒）となり、この低圧冷媒が第 2 蒸発器 18 における図 12 の矢印 f ~ i の冷媒流路にて冷媒が流れる。この間に、第 2 蒸発器 18 の熱交換コア部 18 a では、低温の低圧冷媒が、第 1 蒸発器 15 通過後の送風空気から吸熱して蒸発する。この蒸発後の気相冷媒は冷媒吸引口 14 b からエジェクタ 14 内に吸引される。

【0132】

以上のごとく、本実施形態によると、エジェクタ 14 のディフューザ部 14 d の下流側冷媒を第 1 蒸発器 15 に供給するとともに、分岐通路 16 側の冷媒をキャピラリチューブ（絞り機構）17 a を通して第 2 蒸発器 18 にも供給できるので、第 1、第 2 蒸発器 15、18 で同時に冷却作用を発揮できる。そのため、第 1、第 2 蒸発器 15、18 の両方で冷却された冷風を冷却対象空間に吹き出して、冷却対象空間を冷房（冷却）できる。

【0133】

その際に、第 1 蒸発器 15 の冷媒蒸発圧力はディフューザ部 14 d で昇圧した後の圧力であり、一方、第 2 蒸発器 18 の出口側はエジェクタ 14 の冷媒吸引口 14 b に接続されているから、ノズル部 14 a での減圧直後の最も低い圧力を第 2 蒸発器 18 に作用させることができる。

【0134】

これにより、第 1 蒸発器 15 の冷媒蒸発圧力（冷媒蒸発温度）よりも第 2 蒸発器 18 の冷媒蒸発圧力（冷媒蒸発温度）を低くすることができる。そして、送風空気の流れ方向 A に対して冷媒蒸発温度が高い第 1 蒸発器 15 を上流側に配置し、冷媒蒸発温度が低い第 2 蒸発器 18 を下流側に配置しているから、第 1 蒸発器 15 における冷媒蒸発温度と送風空気との温度差および第 2 蒸発器 18 における冷媒蒸発温度と送風空気との温度差を両方とも確保できる。

【0135】

このため、第 1、第 2 蒸発器 15、18 の冷却性能を両方とも有効に発揮できる。従って、共通の冷却対象空間に対する冷却性能を第 1、第 2 蒸発器 15、18 の組み合わせにて効果的に向上できる。また、ディフューザ部 14 d での昇圧作用により圧縮機 11 の吸入圧を上昇して、圧縮機 11 の駆動動力を低減できる。

【0136】

また、第 2 蒸発器 18 側の冷媒流量をエジェクタ 14 の機能に依存することなく、キャピラリチューブ（絞り機構）17 にて独立に調整でき、第 1 蒸発器 15 への冷媒流量はエジェクタ 14 の絞り特性により調整できる。このため、第 1、第 2 蒸発器 15、18 への冷媒流量をそれぞれの熱負荷に対応して容易に調整できる。

【0137】

10

20

30

40

50

また、サイクル熱負荷が小さい条件では、サイクルの高低圧差が小さくなって、エジェクタ14の入力が小さくなる。この場合に、特許文献1のサイクルでは、第2蒸発器18を通過する冷媒流量がエジェクタ14の冷媒吸引能力のみに依存するので、エジェクタ14の入力低下 エジェクタ14の冷媒吸引能力の低下 第2蒸発器18の冷媒流量の減少が発生して、第2蒸発器18の冷却性能を確保しにくい。

【0138】

これに対し、本実施形態によると、エジェクタ14の上流部で膨張弁13通過後の冷媒を分岐し、この分岐冷媒を冷媒分岐通路16を通して冷媒吸引口14bに吸引させるから、冷媒分岐通路16がエジェクタ14に対して並列的な接続関係となる。

【0139】

このため、冷媒分岐通路16にエジェクタ14の冷媒吸引能力だけでなく、圧縮機11の冷媒吸入、吐出能力をも利用して冷媒を供給できる。これにより、エジェクタ14の入力低下 エジェクタ14の冷媒吸引能力の低下という現象が発生しても、第2蒸発器18側の冷媒流量の減少度合いを特許文献1のサイクルよりも小さくできる。よって、低熱負荷条件でも、第2蒸発器18の冷却性能を確保しやすい。

【0140】

ところで、本実施形態におけるエジェクタ式冷凍サイクル10では、膨張弁13通過後の気液2相状態の冷媒(中間圧冷媒)は接続ブロック23の主通路25aからエジェクタ14に向かう冷媒流れと、接続ブロック23の冷媒分岐通路16からキャピラリチューブ17aに向かう冷媒流れとに分流する。

【0141】

このため、キャピラリチューブ17aから第2蒸発器18の上側タンク18bの右側空間28の下側空間70に流入する冷媒(矢印f)の流量が少なくなるので、下側空間70(分配タンク)のうちキャピラリチューブ17aの下流側端部17dから離れる側には冷媒が到達しにくい。

【0142】

この結果、下側空間70(分配タンク)において複数のチューブ21に対する冷媒の分配が不均一になるので、第2蒸発器18で冷却された冷風の温度分布が不均一になる。

【0143】

そこで、本実施形態では、図5の矢印jに示すように、キャピラリチューブ17aから下側空間70に流入する気液2相冷媒のうち液冷媒は、冷媒貯留板75の裾部75dに形成される谷状の貯留部76に一旦溜まり、谷状の貯留部76から溢れた液冷媒が冷媒貯留板75の複数個の穴部75aからチューブ21側へ落下するようになっている。

【0144】

これにより、下側空間70(分配タンク)のうちキャピラリチューブ17aの下流側端部17dから離れる側に液冷媒を誘導することができるので、下側空間70内に挿入されている複数のチューブ21に対する冷媒の分配を均一化できる。このため、第2蒸発器18で冷却された冷風の温度分布を均一化できる。

【0145】

本発明者による詳細な検討によると、冷媒貯留板75の断面山形の屈曲角度(図5)を30度以上、170度以下の範囲に設定すれば、冷媒貯留板75による液冷媒の貯留と落下とを適切に行うことができ、複数のチューブ21に対する冷媒の分配をより均一化できることがわかった。

【0146】

また、本発明者による詳細な検討によると、冷媒貯留板75の穴部75aの縁部が直線状であると、液冷媒が穴部75aの縁部にて発生する表面張力によって比較的大きな液滴となって穴部75aからチューブ21側へ落下するので、冷媒の分配を均一化する効果が損なわれてしまうことがわかった。

【0147】

そこで、本実施形態では、図11に示すように、冷媒貯留板75の穴部75aのうちチ

10

20

30

40

50

チューブ 21 の積層方向に延びる縁部を波形状にしているため、表面張力による液冷媒の比較的大きな液滴液冷媒は大きな液滴になる前に穴部 75 a から落下することができる。

【0148】

換言すれば、液冷媒を小さな液滴状態にて穴部 75 a からチューブ 21 側へ落下させることができるので、冷媒の分配を均一化する効果を効果的に発揮できる。

【0149】

なお、貯留部 76 に溜まった液冷媒は、主に穴部 75 a の縁部のうち最低部に位置する頂部 75 c から溢れて落下する。そこで、本実施形態では、図 11 に示すように、波形状の頂部 75 c 同士の間隔 P をチューブ 21 同士の間隔と同一に設定して、波形状の頂部 75 c がチューブ 21 の入口部 21 a と重合するようにしている。

10

【0150】

これにより、頂部 75 c から溢れて落下した液冷媒を直接チューブ 21 内に流入させることができるので、チューブ 21 へ液冷媒を効果的に流入させることができる。

【0151】

ところで、図 13 ~ 図 15 は適用例 1 であり、この適用例 1 に対して本発明を適用することによって本発明の実施形態とすることができる。図 13 はこの適用例 1 の一体化ユニット 20 の全体構成の概要を示す斜視図で、図 14 は適用例 1 における第 1、第 2 蒸発器 15、18 の上側タンク部の横断面図で、図 15 は適用例 1 における第 2 蒸発器 18 の上側タンク部の縦断面図である。

【0152】

この適用例 1 においては、キャピラリチューブ 17 a を上側タンク 18 b 内部に配置している。すなわち、キャピラリチューブ 17 a の下流側端部 17 d は、図 2 に示すように第 2 接続ブロック 24 の支持穴 24 a を貫通して上側タンク 18 b の右側空間 28 内に開口している。なお、適用例 1 では、右側空間 28 内に冷媒貯留板 75 を配置していない。

20

【0153】

また、適用例 1 における接続ブロック 23 は、本実施形態における接続ブロック 23 と介在プレート 64 を一体に成形したものに相当する。また、適用例 1 においては、エジェクタ入口部 63 が形成されておらず、冷媒入口 25 からエジェクタ 14 を第 2 蒸発器 18 の上側タンク 18 b 内に差し込むようになっている。したがって、本実施形態におけるスパーサ 72 およびプラグ 73 が不要である。

30

【0154】

また、本実施形態におけるエジェクタ固定板 65 の代わりに上側タンク 18 b 内の長手方向中央部に第 2 接続ブロック 24 を配置し、この第 2 接続ブロック 24 により上側タンク 18 b の内部空間を左右に仕切っている。

【0155】

そして、本実施形態における上下仕切板 67 が配置されていないので、第 2 蒸発器 18 の上側タンク 18 b 内部の右側空間 28 を上側空間 69 と下側空間 70 とに仕切ることなく 1 つの空間にしている。

【0156】

さらに、本実施形態における連通穴 71 の代わりに、第 2 接続ブロック 24 の連通穴部 24 c を、両上側タンク 15 b、18 b の中間壁面 33 の貫通穴 33 a を介して第 1 蒸発器 15 の上側タンク 15 b の右側空間 32 に連通させている。

40

【0157】

したがって、エジェクタ 14 のディフューザ部 14 d から吐出された低圧冷媒は、第 2 接続ブロック 24 の連通穴部 24 c、中間壁面 33 の貫通穴 33 a を経て、矢印 a のように第 1 蒸発器 15 の上側タンク 15 b の右側空間 32 に流入するようになっている。

【0158】

この適用例 1 に対して本発明を適用することによって、本発明の実施形態とすることができる。具体的には、右側空間 28 に冷媒貯留板 75 を配置すれば、キャピラリチューブ 17 a の下流側端部 17 d から右側空間 28 に流入した冷媒を複数のチューブ 21 に対し

50

て均一に分配できる。

【0159】

また、図16～図18は適用例2である。この適用例2では、一体化ユニット20の第1接続ブロック23の分岐通路16と、第2蒸発器18の入口側との間にキャピラリチューブ17aを配置し、このキャピラリチューブ17aにて第2蒸発器18の入口冷媒を減圧するようにしているが、図16～図18の適用例2では、第2蒸発器18の減圧手段としてキャピラリチューブ17aを採用せず、その代わりに、第1接続ブロック23の分岐通路16にその通路面積を所定量に絞るオリフィス等の固定絞り穴17bを設け、これに伴って、第1実施形態のキャピラリチューブ17aの配置部位には、キャピラリチューブ17aよりも通路径の大きい接続管160を配置している。

10

【0160】

適用例2では、第1接続ブロック23の分岐通路16に形成した固定絞り穴17bで減圧した低圧冷媒を接続管160を通して第2蒸発器18の上側タンク18bの右側空間28に導入する点が図13～図15の適用例1と相違するのみで、他の冷媒流路は図13～図15の適用例1と同じである。

【0161】

この図16～図18の適用例2に対しても、本発明を適用することによって、本発明の実施形態とすることができる。

【0162】

また、図19～図21は適用例3である。図13～図15の適用例1では、エジェクタ14およびキャピラリチューブ17aをととも共通のタンク、すなわち、第2蒸発器18の上側タンク18b内に配置しているが、図19～図21の適用例3では、キャピラリチューブ17aのみを第2蒸発器18の上側タンク18b内に配置し、これに対し、エジェクタ14は専用の別のタンク34内に配置している。

20

【0163】

第2蒸発器18の上側タンク18b内からエジェクタ14を取り除くに伴って、図13～図15の適用例1における第2接続ブロック24を廃止し、その代わりに、上側タンク18b内の長手方向中央部に仕切板35を配置し、この仕切板35により上側タンク18bの内部空間を左右に仕切っている。キャピラリチューブ17aの下流側端部17dは、この仕切板35を貫通して上側タンク18b内の右側空間28内に連通している。

30

【0164】

上記別タンク34は図19に明示するように第1蒸発器15の上側タンク15bと第2蒸発器18の上側タンク18bとの中間部位に配置され、この両タンク15b、18bの長手方向に延びる円筒形状のもので、本例ではこの別タンク34を上側タンク15b、18bと一体成形している。

【0165】

エジェクタ14とこの円筒状の別タンク34は、図20に示すように両タンク15b、18bの仕切板30、35よりも奥側（右側）まで延びており、そして、エジェクタ14の出口部（ディフューザ部14dの出口部）は、別タンク34の円周壁を貫通する貫通穴（横穴）34aを通過して第1蒸発器15の上側タンク15bの右側空間32内に連通している。

40

【0166】

同様に、エジェクタ14の冷媒吸引口14bも別タンク34の円周壁を貫通する貫通穴（横穴）34bを通過して第2蒸発器18の上側タンク18bの左側空間27内に連通している。

【0167】

この図19～図21の適用例3においても、キャピラリチューブ17aの下流側端部17dから右側空間28に流入した低圧冷媒（気液2相冷媒）は熱交換コア部18aの右側部の複数のチューブ21内に直接流入するので、複数のチューブ21に対する液冷媒の分配が不均一になってしまう。

50

【0168】

そこで、図19～図21の適用例3に対しても、本発明を適用して本発明の実施形態とすることができる。すなわち、右側空間28に冷媒貯留板75を配置すれば、第1実施形態と同様に複数のチューブ21に対する冷媒の分配を均一化できる。

【0169】

図22～図24の適用例4は図19～図21の適用例3の変形であり、図19～図21の適用例3のキャピラリチューブ17aを廃止し、その代わりに、比較例3における固定絞り穴17bと接続管160を採用する。

【0170】

すなわち、図22～図24の適用例4では第1接続ブロック23の分岐通路16に減圧手段として固定絞り穴17bを形成し、この固定絞り穴17bの下流側を接続管160を通して第2蒸発器18の上側タンク18bの右側空間28内に連通している。 10

【0171】

この図22～図24の適用例4に対しても本発明を適用して本発明の実施形態とすることができる。

【0172】

第1実施形態および適用例1～4では、いずれもエジェクタ14を第2蒸発器18の上側タンク18b内またはこの上側タンク18bと隣接する別タンク34内に配置する構成を採用しているが、図25の適用例5では、エジェクタ14を第1、第2蒸発器15、18の外部に配置される外付きのカセット部36内に構成している。 20

【0173】

このカセット部36は第1、第2蒸発器15、18の外側に装着される外付き部材をなすものであり、大別して、エジェクタ14部分と、このエジェクタ14部分を収容する下ケース部37および上ケース部38とにより構成される。

【0174】

エジェクタ14の本体部分(ノズル部14aを内蔵している部分)は、図25の例では第1、第2蒸発器15、18の一方の側面に沿って上下方向に伸びる円柱状の形状に成形されている。ここで、エジェクタ14の本体部分はアルミニウム等の金属または樹脂のいずれで成形してもよい。

【0175】

エジェクタ14の本体部分の外周壁にはリングからなるシール材S1、S2が配置されている。なお、エジェクタ14の本体部分を円柱状以外の直方体等の形状に成形してもよい。 30

【0176】

第1、第2蒸発器15、18の側面部には下ケース部37が予め固定されている。具体的には、下ケース部37は、底面部を閉塞し、上面部を開口した縦長の直方体状に成形されている。なお、下ケース部37の材質はアルミニウム等の金属、あるいは樹脂のいずれでもよい。そして、下ケース部37を第1、第2蒸発器15、18の側面部にねじ止め等の手段で固定しておく。

【0177】

そこで、この下ケース部37の上面開口部からエジェクタ14部分を下ケース部37内に挿入する。ここで、エジェクタ14部分の上部、すなわち、エジェクタ14の冷媒吸引口14bより上方の部分(ノズル部14aの入口側部分)は下ケース部37の上方へ突き出している。 40

【0178】

その後、エジェクタ14の上方突き出し部に上ケース部38を嵌合しながら、上ケース部38を下ケース部37の上面開口部に蓋部材として被せ、上ケース部38と下ケース部37とをねじ止め等の手段で一体に締結する。

【0179】

これにより、エジェクタ14部分を下ケース部37と上ケース部38内に保持固定でき 50

る。なお、図 25 では、空気流れ方向 A を図 2 等と逆転して図示しているため、第 1、第 2 蒸発器 15、18 の左右も図 2 等に対して逆転している。

【0180】

上ケース部 38 は、適用例 1 ~ 4 における第 1 接続ブロック 23 の機能をも一体に構成している。すなわち、上ケース部 38 には、冷媒入口 25 と冷媒出口 26 が隣接して並列形成されている。冷媒入口 25 は、その通路途中にて、エジェクタ 14 の入口側に向かう主通路 25a と、分岐通路 16 とに分岐される。この分岐通路 16 に減圧手段として固定絞り穴 17b を形成している。この固定絞り穴 17b は、比較例 3、適用例 4 における固定絞り穴 17b と同じものである。

【0181】

主通路 25a は、冷媒入口 25 の通路方向から L 状に屈折してエジェクタ 14 の長手方向（上下方向）に延びるようになっており、この主通路 25a に上方から下方へ向かってエジェクタ 14 のノズル部 14a、混合部 14c、およびディフューザ部 14d が順次形成されている。

【0182】

そして、エジェクタ 14 の出口部（ディフューザ部 14d の出口部）はエジェクタ 14 の長手方向の他端部（下端部）付近に位置するようになっており、このエジェクタ 14 の出口部は下ケース部 37 の連通穴 37a を介して接続配管 39 の一端部に接続され、この接続配管 39 の他端部は第 1 蒸発器 15 の上側タンク 15b の右側空間部 32 に接続される。

【0183】

また、上ケース部 38 の冷媒出口 26 の通路は、第 1 蒸発器 15 の上側タンク 15b の左側空間部 31 に接続される。

【0184】

また、エジェクタ 14 の冷媒吸引口 14b は、エジェクタ 14 の本体部分の壁面を径方向に貫通するように形成され、エジェクタ 14 のノズル部 14a の下流部に連通している。この冷媒吸引口 14b は上ケース部 38 の連通穴 38a を介して接続配管 40 の一端部に接続され、この接続配管 40 の他端部は第 2 蒸発器 18 の上側タンク 18b の左側空間 27 に接続している。

【0185】

また、分岐通路 16 の固定絞り穴 17b の出口側は接続配管 41 を介して第 2 蒸発器 18 の上側タンク 18b の右側空間 28 に接続される。

【0186】

外付きカセット部 36 の通路と、第 1、第 2 蒸発器 15、18 の上側タンク 15b、18b の左右の 4 箇所（空間 27、28、31、32）とを上記のように接続することにより、エジェクタ 14 通過後の冷媒は接続配管 39 を通過した後に第 1 蒸発器 15 を矢印 a ~ e で示す流路にて流れ、その後、外付きカセット部 36 の冷媒出口 26 から外部流路（圧縮機吸入側）へ流れる。

【0187】

一方、冷媒入口 25 で分岐通路 16 側に分岐され、固定絞り穴 17b にて減圧された冷媒は、接続配管 41 を通過した後に、第 2 蒸発器 18 を矢印 f ~ i で示す流路にて流れ、上側タンク 18b の左側空間 27 に至る。そして、この左側空間 27 から接続配管 40 を介してエジェクタ 14 の冷媒吸引口 14b に吸引される。

【0188】

この図 25 の適用例 5 に対しても、本発明を適用して本発明の実施形態とすることができる。

【0189】

図 25 の適用例 5 では、外付きカセット部 36 の上ケース部 38 に第 1 接続ブロック 23 に相当する部分を一体に構成しているが、図 26 の適用例 6 では第 1 接続ブロック 23 を外付きカセット部 36 から切り離して独立の部品として構成している。

10

20

30

40

50

【0190】

図26の適用例6では、第1、第2蒸発器15、18の左右の両側面部のうち、一方(右)側に第1接続ブロック23を配置し、他方(左)側の側面部に外付きカセット部36を配置している。

【0191】

外付きカセット部36は図25の適用例5と同様にエジェクタ14部分を下ケース部37と上ケース部38内に保持固定する構成になっている。但し、図26の適用例6では、下ケース部37ではなく上ケース部38を第1、第2蒸発器15、18の一方の側面部に予め固定している。

【0192】

そして、エジェクタ14を上ケース部38の下方開口部から上ケース部38内に挿入し、その後に、下ケース部37を上ケース部38の下方開口部に蓋部材として被せ、上下の両ケース部37、38をねじ止め等の手段で一体に締結するようになっている。

【0193】

ここで、エジェクタ14の組み付け方向は図25の適用例5と逆方向であり、ノズル部14a側(入口側)が下方で、ディフューザ部14d側(出口側)が上方となるようにエジェクタ14を組み付けている。

【0194】

エジェクタ14の冷媒吸引口14bは下ケース部37の連通穴37bを介して第2蒸発器18の下側タンク18cの左側部に接続される。ディフューザ部14dは上ケース部38の連通穴38bを介して第1蒸発器15の上側タンク15bの左側空間部31に接続される。

【0195】

一方、第1接続ブロック23の冷媒入口25を主通路25aと分岐通路16とに分岐し、主通路25aは接続配管42により外付きカセット部36の下ケース部37の連通穴37cに接続され、この連通穴37cはエジェクタ14のノズル部14aの入口部43に連通している。

【0196】

分岐通路16は減圧手段をなすキャピラリチューブ17aを介して第2蒸発器18の下側タンク18cの右側部に接続される。

【0197】

なお、図26の適用例6の第2蒸発器18では、上側タンク18bの仕切板35を廃止し、その代わりに、下側タンク18cの長手(左右)方向の中央部に仕切板35aを配置し、この仕切板35aにより下側タンク18cの内部空間を左右に仕切るようになっている。

【0198】

このため、キャピラリチューブ17aを通過した低圧冷媒は第2蒸発器18を矢印f~iで示す冷媒流路を流れた後に、下側タンク18cの左側部から連通穴37bを経てエジェクタ14の冷媒吸引口14bに吸引される。

【0199】

一方、冷媒入口25の主通路25aの冷媒は、接続配管42を通過し連通穴37cを経て外付きカセット部36のエジェクタ14の入口部43に流入し、ノズル部14aで減圧され、膨張する。エジェクタ14の出口部の低圧冷媒は上ケース部38の連通穴38bを介して第1蒸発器15の上側タンク15bの左側空間部31に流入する。

【0200】

その後、低圧冷媒は第1蒸発器15内を矢印a~dの冷媒流路で流れ、第1接続ブロック23の冷媒出口26へと流れる。

【0201】

この図26の適用例6に対しても、本発明を適用して本発明の実施形態とすることができる。

10

20

30

40

50

【0202】

(第2実施形態)

第1実施形態では、冷媒貯留板75の穴部75aのうちチューブ21の積層方向に延びる縁部を波形状に形成しているが、第2実施形態では、図27、図28に示すように、冷媒貯留板75の穴部75aのうちチューブ21の積層方向に延びる縁部を直線状にして、穴部75aをチューブ21の積層方向に延びる矩形状に形成している。

【0203】

第2実施形態においても、キャピラリチューブ17aから下側空間70に流入する気液2相冷媒のうち液冷媒は、貯留部76に一旦溜まり、貯留部76から溢れた液冷媒が冷媒貯留板75の複数個の穴部75aからチューブ21側へ落下する。このため、複数のチューブ21に対する液冷媒の分配を均一化できる。

10

【0204】

(第3実施形態)

第2実施形態では、冷媒貯留板75の穴部75aをチューブ21の積層方向に延びる矩形状に形成しているが、第3実施形態では、図29、図30に示すように、冷媒貯留板75の穴部75aをチューブ21の積層方向に延びる楕円状に形成している。

【0205】

第3実施形態においても、キャピラリチューブ17aから下側空間70に流入する気液2相冷媒のうち液冷媒は、貯留部76に一旦溜まり、貯留部76から溢れた液冷媒が冷媒貯留板75の複数個の穴部75aからチューブ21側へ落下する。このため、複数のチューブ21に対する液冷媒の分配を均一化できる。

20

【0206】

(第4実施形態)

第3実施形態では、冷媒貯留板75の各穴部75aが複数のチューブ21の入口部21aと重合しているが、第4実施形態では、図31に示すように、冷媒貯留板75の各穴部75aが1つのチューブ21の入口部21aのみと重合している。

【0207】

第4実施形態では、第3実施形態に対して穴部75aのチューブ21長手方向の径を小さくする代わりに、穴部75aの個数を増加させている。

【0208】

より具体的には、穴部75a同士の間隔をチューブ21同士の間隔と一致させて、各穴部75aをチューブ21の入口部21aの上方に位置させている。

30

【0209】

この第4実施形態においては、貯留部76から溢れて複数個の穴部75aからチューブ21側へ落下する液冷媒をチューブ21内に直接流入させることができる。

【0210】

このため、複数のチューブ21に対する液冷媒の分配を良好に均一化できる。

【0211】

(第5実施形態)

上記各実施形態では、冷媒貯留板75を断面山形に形成して、断面山形の裾部75dに貯留部76を形成しているが、第5実施形態では、図32に示すように、冷媒貯留板77に断面U字状の凹部77aを形成し、凹部77aによって貯留部78を形成している。

40

【0212】

図32に示すように、冷媒貯留板77には、断面U字状の凹部77aの両端部から上側タンク18bの底面側半割れ部材60の上下方向に延びる内壁面60bに向かって延びる平面部77bが形成されており、平面部77bの先端面77cが底面側半割れ部材60の内壁面60bに当接している。

【0213】

平面部77bには底面側半割れ部材60の内壁面60b側を向いた切欠部77dが形成されている。この切欠部77dと底面側半割れ部材60の内壁面60bとで囲まれる空間

50

により、凹部 77a 内の貯留部 78 に一旦溜められた液冷媒をチューブ 21 側に落下させるための穴部 79 が形成されている。

【0214】

この第 6 実施形態においては、キャピラリチューブ 17a から下側空間 70 に流入する気液 2 相冷媒のうち液冷媒は、冷媒貯留板 77 の貯留部 78 に一旦溜まり、貯留部 78 から溢れた液冷媒が矢印 k のように穴部 79 からチューブ 21 側へ落下する。

【0215】

このため、上記各実施形態と同様に、複数のチューブ 21 に対する液冷媒の分配を均一化できる。

【0216】

(第 6 実施形態)

上記第 1 ~ 第 4 実施形態では、冷媒貯留板 75 を断面山形に形成して、断面山形の裾部 75d に貯留部 76 を形成しているが、第 6 実施形態では、図 33 に示すように、冷媒貯留板 80 を断面が傾斜した平板状に形成し、冷媒貯留板 80 の傾斜下方側に貯留部 81 を形成している。

【0217】

図 33 に示すように、冷媒貯留板 80 の断面の両端部 80a が底面側半割れ部材 60 の内壁面 60b に当接している。これにより、冷媒貯留板 80 の傾斜下方側と底面側半割れ部材 60 の内壁面 60b とによって液冷媒を一旦溜めるための貯留部 81 が形成される。

【0218】

冷媒貯留板 80 の傾斜下方側には底面側半割れ部材 60 の内壁面 60b 側を向いた切欠部 80b が形成されている。この切欠部 80b と底面側半割れ部材 60 の内壁面 60b とで囲まれる空間により、貯留部 81 に一旦溜められた液冷媒をチューブ 21 側に落下させるための穴部 82 が形成されている。

【0219】

この第 6 実施形態においては、キャピラリチューブ 17a から下側空間 70 に流入する気液 2 相冷媒のうち液冷媒は、貯留部 81 に一旦溜まり、貯留部 81 から溢れた液冷媒が矢印 m のように穴部 82 からチューブ 21 側へ落下する。

【0220】

このため、上記各実施形態と同様に、複数のチューブ 21 に対する液冷媒の分配を均一化できる。

【0221】

(第 7 実施形態)

第 1 実施形態では、放熱器 12 の出口側に受液器 12a を配置し、この受液器 12a の出口側に膨張弁 13 を配置する膨張弁式のサイクル構成にしているが、第 7 実施形態では図 34 に示すように、第 1 蒸発器 15 の出口側に冷媒の気液を分離して余剰冷媒を液として蓄える気液分離器であるアキュムレータ 50 を設け、このアキュムレータ 50 から気相冷媒を圧縮機 11 の吸入側へ導出するようにしている。

【0222】

このアキュムレータ式のサイクル構成では、アキュムレータ 50 内に気相冷媒と液相冷媒の気液界面が形成されるから、第 1 実施形態のように第 1 蒸発器 15 の出口冷媒の過熱度制御を膨張弁 13 で行う必要がない。

【0223】

従って、アキュムレータ式のサイクル構成では、受液器 12a および膨張弁 13 を廃止することになるので、一体化ユニット 20 の冷媒入口 25 を放熱器 12 の出口側に直接接続すればよい。そして、一体化ユニット 20 の冷媒出口 26 をアキュムレータの入口側に接続し、アキュムレータの出口側を圧縮機 11 の吸入側に接続すればよい。

【0224】

(第 8 実施形態)

第 8 実施形態は第 7 実施形態の変形であり、図 35 に示すように、アキュムレータ 50

10

20

30

40

50

も一体化ユニット20の一要素として一体に組み付け、そして、アキュムレータ50の出口部を一体化ユニット20全体の冷媒出口26として構成するものである。

【0225】

(第9実施形態)

第1～第8実施形態では、いずれもエジェクタ14の入口側で分岐した分岐通路16をエジェクタ14の冷媒吸引口14bに接続し、この分岐通路16に絞り機構17と第2蒸発器18を配置する構成にしているが、第9実施形態では図36に示すように、第1蒸発器15の出口側に気液分離器をなすアキュムレータ50を設け、このアキュムレータ50の液相冷媒出口部50aをエジェクタ14の冷媒吸引口14bに接続する分岐通路16を設け、この分岐通路16に絞り機構17と第2蒸発器18を配置する構成にしている。

10

【0226】

そして、第9実施形態では、エジェクタ14と、第1、第2蒸発器15、18と、絞り機構17と、アキュムレータ50とにより一体化ユニット20を構成している。ここで、一体化ユニット20全体として1つの冷媒入口25をエジェクタ14の入口側に設け、この冷媒入口25を放熱器12の出口側に接続している。

【0227】

また、一体化ユニット20全体として1つの冷媒出口26をアキュムレータ50の気相冷媒出口部に設け、この冷媒出口26を圧縮機11の吸入側に接続している。

【0228】

(第10実施形態)

第1～第9実施形態では、いずれもエジェクタ14の出口側に接続される第1蒸発器15と、エジェクタ14の冷媒吸引口14bに接続される第2蒸発器18とを備えているが、第10実施形態では、図37に示すようにエジェクタ14の冷媒吸引口14bに接続される蒸発器18のみを備えるエジェクタ式冷凍サイクル10において一体化ユニット20を構成している。

20

【0229】

第10実施形態の一体化ユニット20は、エジェクタ14と、蒸発器18と、絞り機構17と、アキュムレータ50とにより構成され、ユニット全体として1つの冷媒入口25と1つの冷媒出口26とを有している。つまり、第10実施形態は第9実施形態の第1蒸発器15を廃止したものに相当する。

30

【0230】

(第11実施形態)

第1～第9実施形態では、いずれも一体化ユニット20内に絞り機構17も一体化しているが、第11実施形態では、図38に示すように、一体化ユニット20を第1、第2蒸発器15、18とエジェクタ14とにより構成し、絞り機構17は一体化ユニット20から分離して独立に設けている。

【0231】

また、第11実施形態では、サイクル高圧側および低圧側のいずれにも気液分離器を配置しない例を示す。

【0232】

(第12実施形態)

図39は第12実施形態であり、上記第11実施形態に対して、第1蒸発器15の出口側に気液分離器をなすアキュムレータ50を設け、このアキュムレータ50を一体化ユニット20内に一体化している。すなわち、第12実施形態は、エジェクタ14と第1、第2蒸発器15、18とアキュムレータ50とにより一体化ユニット20を構成し、そして、絞り機構17は一体化ユニット20から分離して独立に設けている。

40

【0233】

(他の実施形態)

なお、本発明は上述の実施形態に限定されることなく、以下述べるごとく種々変形可能である。

50

【0234】

(1) 第1実施形態では、一体化ユニット20の各部材を一体に組み付けるに際して、エジェクタ14を除く他の部材、すなわち、第1蒸発器15、第2蒸発器18、接続ブロック23、キャピラリチューブ17a等を一体ろう付けしているが、これらの部材の一体組み付けは、ろう付け以外に、ねじ止め、かしめ、溶接、接着等の種々な固定手段を用いて行うことができる。

【0235】

また、第1実施形態では、エジェクタ14の固定手段としてねじ止めを例示しているが、熱変形の恐れのない固定手段であれば、ねじ止め以外の手段を用いることができる。具体的には、かしめ、接着等の固定手段を用いてエジェクタ14の固定を行ってもよい。

10

【0236】

(2) 上述の各実施形態では、冷媒として高圧圧力が臨界圧力を超えないフロン系、HC系等の冷媒を用いる蒸気圧縮式の亜臨界サイクルについて説明したが、冷媒として二酸化炭素(CO₂)のように高圧圧力が臨界圧力を超える冷媒を用いる蒸気圧縮式の超臨界サイクルに本発明を適用してもよい。

【0237】

但し、超臨界サイクルでは、圧縮機吐出冷媒が放熱器12にて超臨界状態のまま放熱するのみであり、凝縮しないので、高圧側に配置される受液器12aでは冷媒の気液分離作用および余剰液冷媒の貯留作用を発揮できない。そこで、超臨界サイクルでは、図34~図34に示すように第1蒸発器15の出口側に低圧側気液分離器をなすアキュムレータ50を配置する構成を採用すればよい。

20

【0238】

(3) 上述の実施形態では、絞り機構17をキャピラリチューブ17aまたはオリフィスのような固定絞り穴17bで構成しているが、絞り機構17を電動アクチュエータにより弁開度(通路絞り開度)が調整可能になっている電気制御弁で構成してもよい。また、絞り機構17をキャピラリチューブ17aや固定絞り穴17bのごとき固定絞りと電磁弁との組み合わせで構成してもよい。

【0239】

(4) 上述の各実施形態では、エジェクタ14として、通路面積が一定のノズル部14aを有する固定エジェクタを例示しているが、エジェクタ14として、通路面積を調整可能な可変ノズル部を有する可変エジェクタを用いてもよい。

30

【0240】

なお、可変ノズル部の具体例としては、例えば、可変ノズル部の通路内にニードルを挿入し、このニードルの位置を電気的アクチュエータにより制御して通路面積を調整する機構とすればよい。

【0241】

(5) 第1実施形態等では、車室内冷房用と冷凍冷蔵庫内の冷却とを行う冷凍サイクルに本発明を適用した例を示したが、冷媒蒸発温度が高温側となる第1蒸発器15と冷媒蒸発温度が低温側となる第2蒸発器18の両方をともに車室内の異なる領域(例えば、車室内前席側領域と車室内後席側領域)の冷房に用いてもよい。

40

【0242】

また、冷媒蒸発温度が高温側となる第1蒸発器15と冷媒蒸発温度が低温側となる第2蒸発器18の両方をともに冷凍冷蔵庫内の冷却に用いてもよい。つまり、冷媒蒸発温度が高温側となる第1蒸発器15により冷凍冷蔵庫内の冷蔵室を冷却し、冷媒蒸発温度が低温側となる第2蒸発器18により冷凍冷蔵庫内の冷凍室を冷却するようにしてもよい。

【0243】

(6) 第1実施形態等では、温度式膨張弁13と感温部13aとを、エジェクタ式冷凍サイクル用ユニットとは別体として構成した。しかし、エジェクタ式冷凍サイクル用ユニットに、温度式膨張弁13と感温部13aとを一体的に組みつけてもよい。例えば、温度式膨張弁13と感温部13aとを一体化ユニット20の接続ブロック23内に収容する構

50

成を採用することができる。この場合、冷媒入口 25 は受液器 12 a と温度式膨張弁 13 との間に位置し、冷媒出口 26 は感温部 13 a を設置した通路部位と圧縮機 11 との間に位置することとなる。

【0244】

(7) 上述の各実施形態では、車両用の冷凍サイクルについて説明したが、車両用に限らず、定置用等の冷凍サイクルに対しても本発明を同様に適用できることはもちろんである。

【0245】

(8) 第1実施形態では、キャピラリチューブ 17 a の下流側端部 17 d を上側タンク 18 b 内に水平方向に挿入しているが、キャピラリチューブ 17 a の下流側端部 17 d を上側タンク 18 b 内に上下方向に挿入してもよい。

10

【0246】

(9) 上述の各実施形態では、第1蒸発器 15 と第2蒸発器 18 のタンク部 15 b、15 c、18 b、18 c を第1蒸発器 15 の上下両側に配置している、すなわち、第1蒸発器 15 と第2蒸発器 18 とを垂直方向に配置しているが、第1蒸発器 15 と第2蒸発器 18 とを垂直方向に対して傾斜して配置するようにしてもよい。

【0247】

この場合において、冷媒貯留板 75、77、80 を第1、第2蒸発器 15、18 とともに傾斜させると貯留部 76、78、81 から液冷媒が溢れやすくなって液冷媒を溜める効果が減少してしまうので、冷媒貯留板 75、77、80 を傾斜させずに上述の各実施形態と同様の角度で配置するのが好ましい。

20

【0248】

(12) 上述の各実施形態では、冷凍サイクルの吸熱側熱交換器である蒸発器 18 に本発明を適用した例について説明しているが、本発明は種々な用途の熱交換器に対して適用できる。

【0249】

例えば、冷凍サイクルの放熱側熱交換器である凝縮器等に本発明を適用してもよい。また、暖房用の温水放熱器、あるいはエンジン冷却用ラジエータのように、内部通路(上述の各実施形態のチューブ 21 に相当する流体通路)に温水が流れる熱交換器に対して本発明を適用してもよい。

30

【0250】

また、エンジンオイルクーラのようなオイル類が内部通路に流れる熱交換器、あるいは冷水が内部通路に流れる熱交換器等にも同様に本発明を適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0251】

【図1】本発明の第1実施形態による車両用エジェクタ式冷凍サイクルの冷媒回路図である。

【図2】第1実施形態による一体化ユニットの概略構成を示す分解斜視図である。

【図3】図2の一体化ユニットの蒸発器タンク部の横断面図である。

【図4】図2の一体化ユニットの蒸発器タンク部の縦断面図である。

40

【図5】図4におけるB-B拡大断面図である。

【図6】図2の一体化ユニットにおける接続ブロックと介在プレートの斜視図である。

【図7】図2の一体化ユニットにおけるエジェクタ固定板の斜視図である。

【図8】図2の一体化ユニットにおける上下仕切板の斜視図である。

【図9】図2の一体化ユニットにおけるスパーサの斜視図である。

【図10】図2の一体化ユニットにおける冷媒貯留板の斜視図である。

【図11】図2の一体化ユニットの下側空間部の横断面図である。

【図12】図2の一体化ユニット20の全体の冷媒流路を示す模式的な斜視図である。

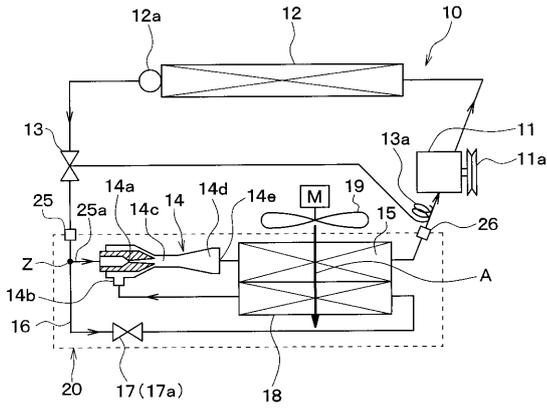
【図13】適用例1の一体化ユニットの概略構成を示す斜視図である。

【図14】図13の一体化ユニットの蒸発器タンク部の横断面図である。

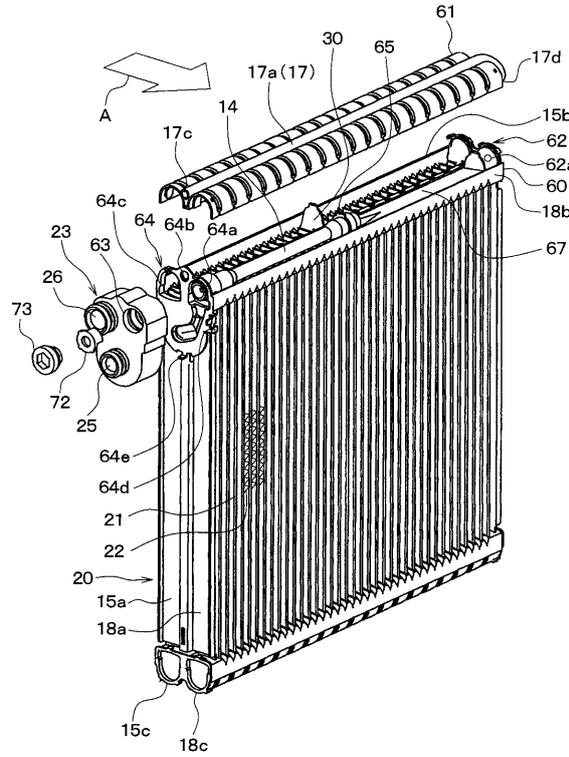
50

- 【図 1 5】図 1 4 の蒸発器タンク部の側面図である。
- 【図 1 6】適用例 2 の一体化ユニットの概略構成を示す斜視図である。
- 【図 1 7】図 1 6 の一体化ユニットの蒸発器タンク部の横断面図である。
- 【図 1 8】図 1 7 の蒸発器タンク部の側面図である。
- 【図 1 9】適用例 3 の一体化ユニットの概略構成を示す斜視図である。
- 【図 2 0】図 1 9 の一体化ユニットの蒸発器タンク部の縦断面図である。
- 【図 2 1】図 1 9 の一体化ユニットの蒸発器タンク部の横断面図である。
- 【図 2 2】適用例 4 の一体化ユニットの概略構成を示す斜視図である。
- 【図 2 3】図 2 2 の一体化ユニットの蒸発器タンク部の縦断面図である。
- 【図 2 4】図 2 3 の蒸発器タンク部の側面図である。 10
- 【図 2 5】適用例 5 の一体化ユニットの概略構成を示す斜視図で、外付きカセット部の断面図を組み合わせている。
- 【図 2 6】適用例 6 の一体化ユニットの概略構成を示す斜視図で、外付きカセット部の断面図を組み合わせている。
- 【図 2 7】第 2 実施形態による冷媒貯留板の斜視図である。
- 【図 2 8】第 2 実施形態による一体化ユニットの下側空間部の横断面図である。
- 【図 2 9】第 3 実施形態による冷媒貯留板の斜視図である。
- 【図 3 0】第 3 実施形態による一体化ユニットの下側空間部の横断面図である。
- 【図 3 1】第 4 実施形態による一体化ユニットの下側空間部の横断面図である。
- 【図 3 2】第 5 実施形態による一体化ユニットの蒸発器タンク部の縦断面図である。 20
- 【図 3 3】第 6 実施形態による一体化ユニットの蒸発器タンク部の縦断面図である。
- 【図 3 4】第 7 実施形態による車両用エジェクタ式冷凍サイクルの冷媒回路図である。
- 【図 3 5】第 8 実施形態による車両用エジェクタ式冷凍サイクルの冷媒回路図である。
- 【図 3 6】第 9 実施形態による車両用エジェクタ式冷凍サイクルの冷媒回路図である。
- 【図 3 7】第 1 0 実施形態による車両用エジェクタ式冷凍サイクルの冷媒回路図である。
- 【図 3 8】第 1 1 実施形態による車両用エジェクタ式冷凍サイクルの冷媒回路図である。
- 【図 3 9】第 1 2 実施形態による車両用エジェクタ式冷凍サイクルの冷媒回路図である。
- 【符号の説明】
- 【 0 2 5 2 】
- 1 8 b ... 上側タンク (タンク) 、 2 1 ... チューブ (流体通路) 、 30
- 2 1 a ... 入口部、 7 5 ... 冷媒貯留板 (貯留部材) 、 7 5 a ... 穴部、 7 5 d ... 裾部、
- 7 6 ... 貯留部、 ... 屈曲角度。

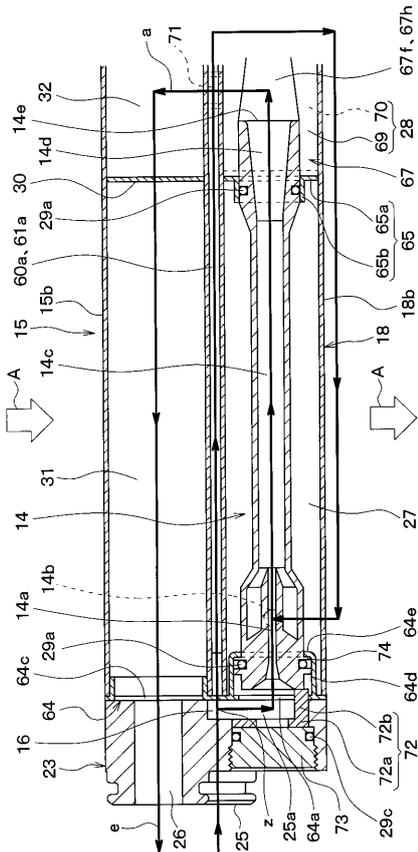
【 図 1 】



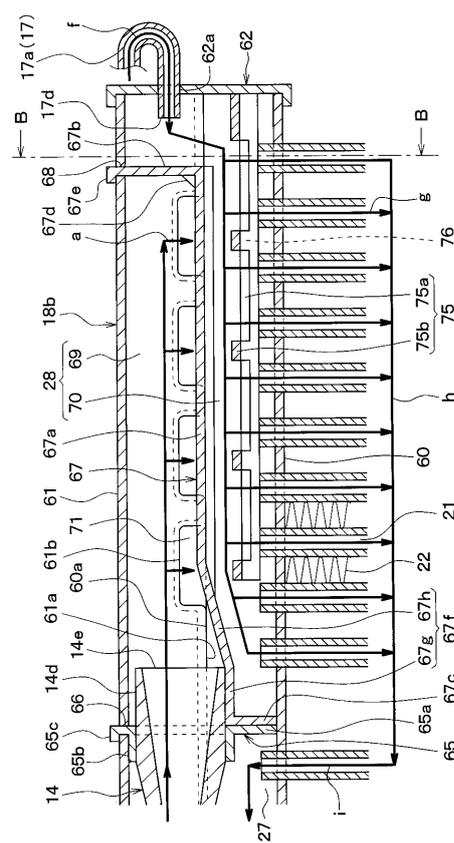
【 図 2 】



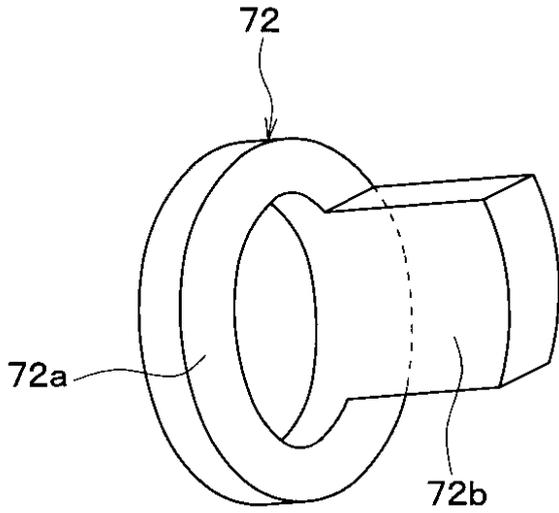
【 図 3 】



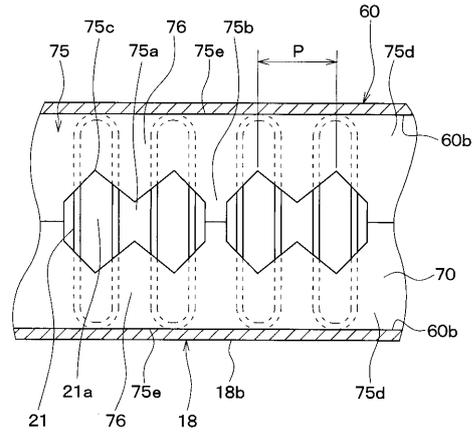
【 図 4 】



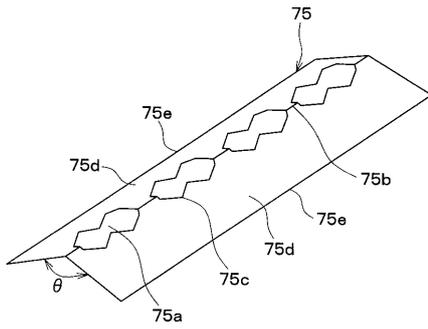
【図 9】



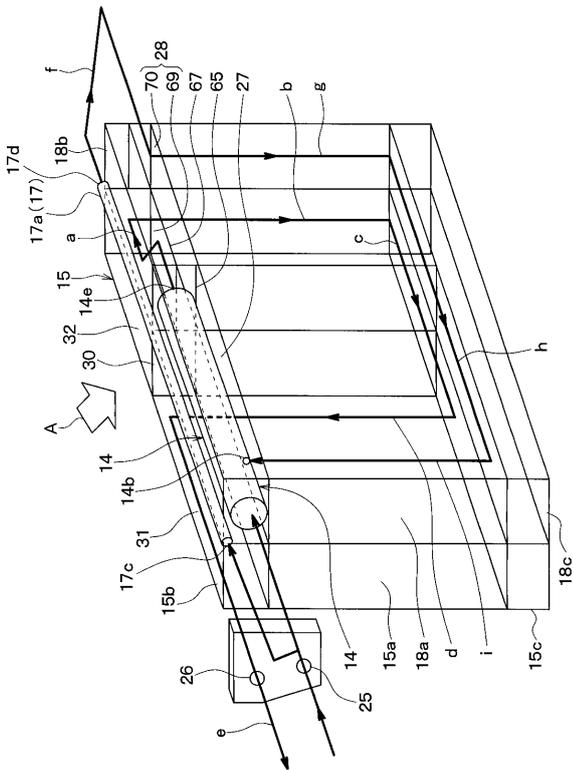
【図 11】



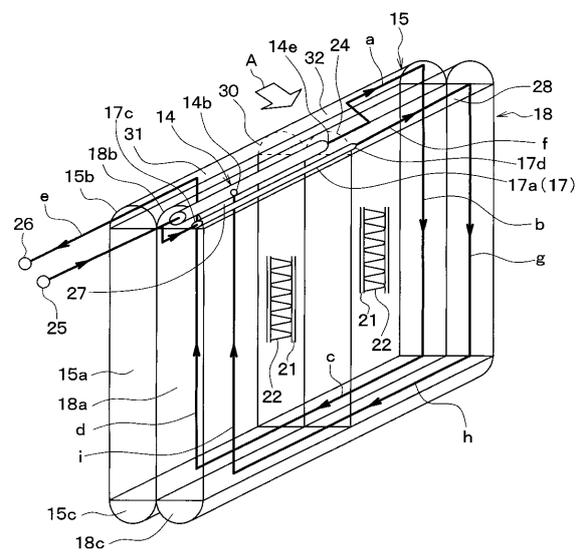
【図 10】



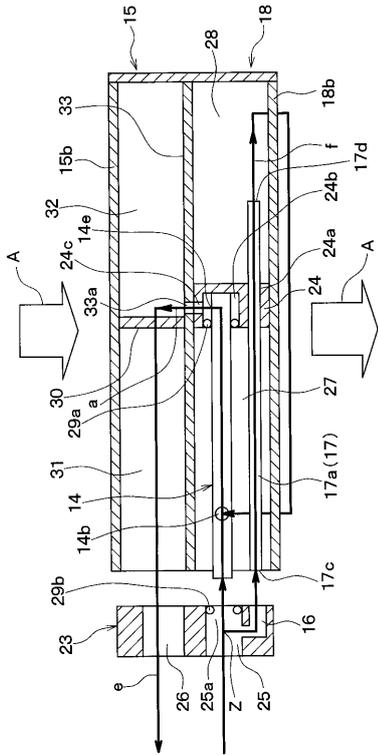
【図 12】



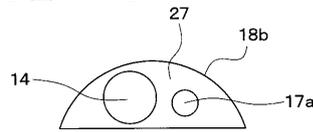
【図 13】



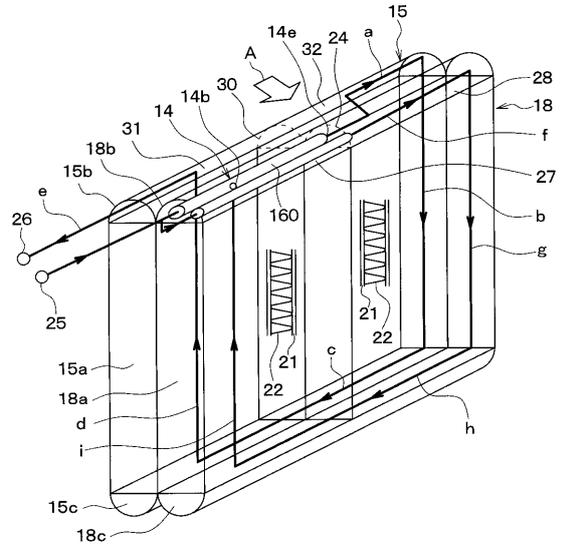
【 図 1 4 】



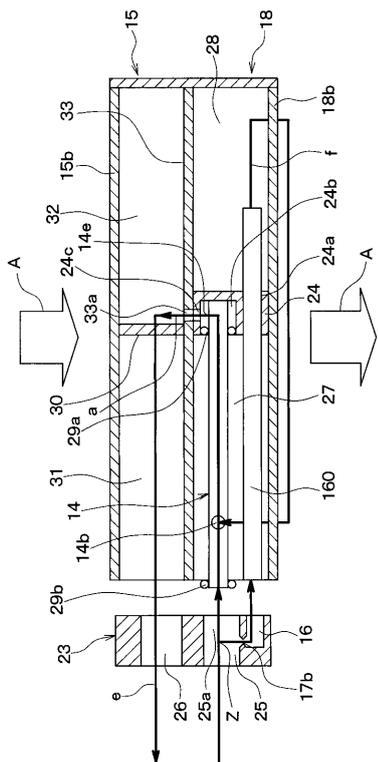
【 図 1 5 】



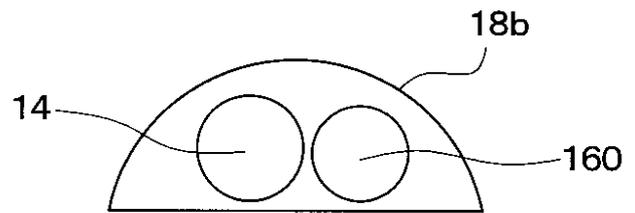
【 図 1 6 】



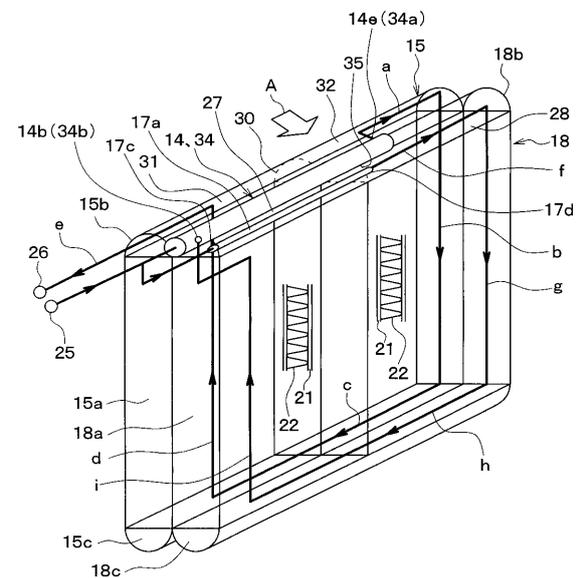
【 図 1 7 】



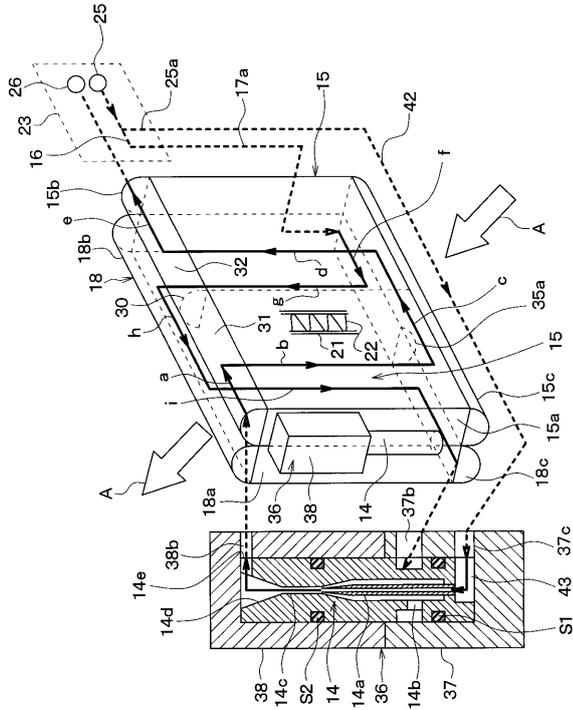
【 図 1 8 】



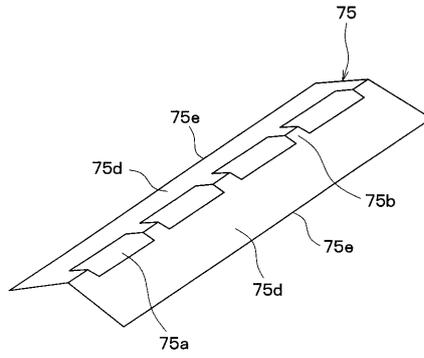
【 図 1 9 】



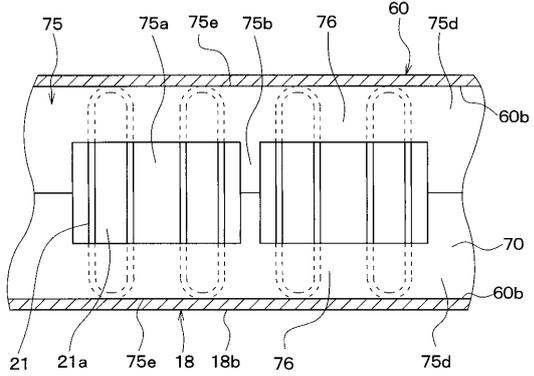
【 図 2 6 】



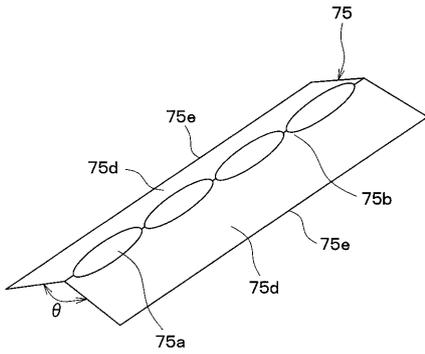
【 図 2 7 】



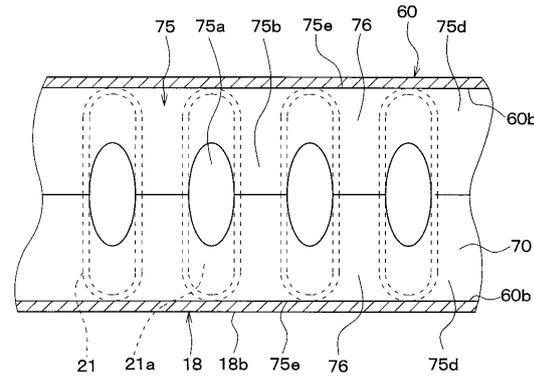
【 図 2 8 】



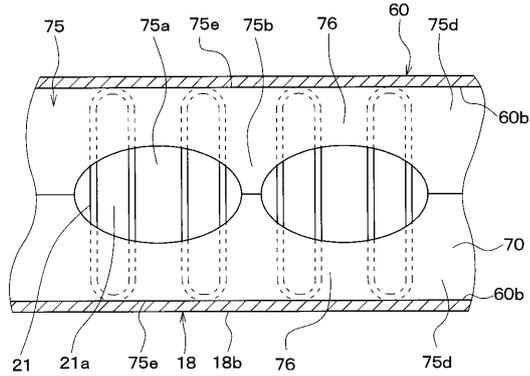
【 図 2 9 】



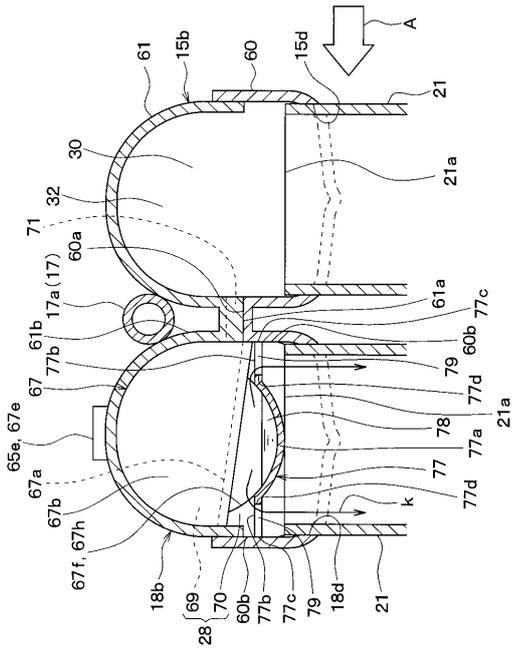
【 図 3 1 】



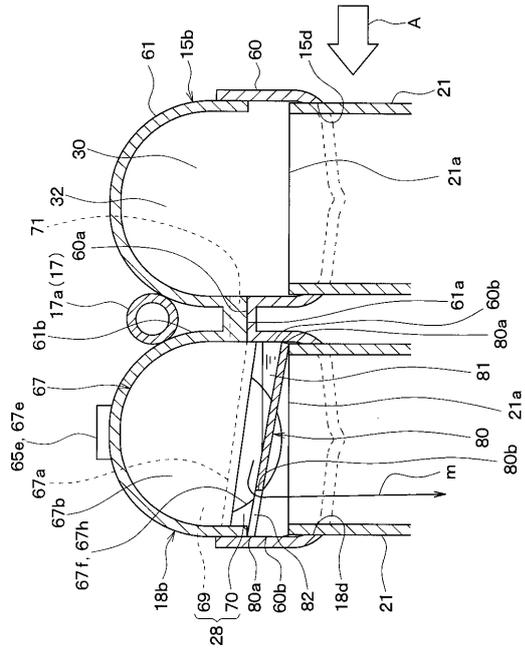
【 図 3 0 】



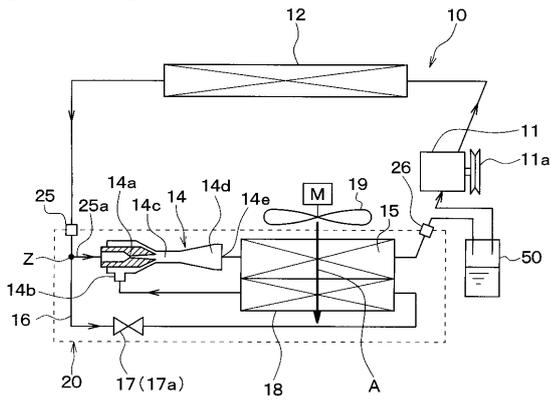
【 図 3 2 】



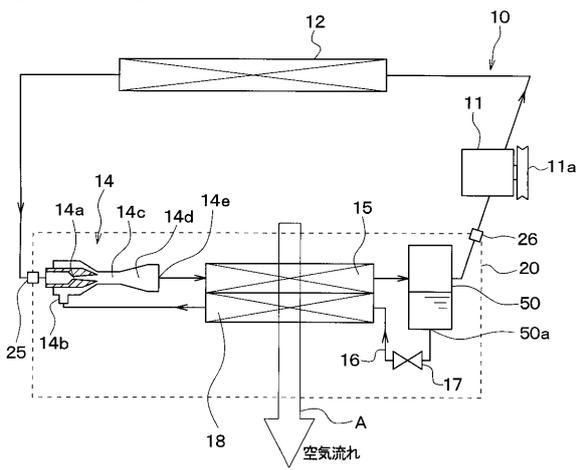
【 図 3 3 】



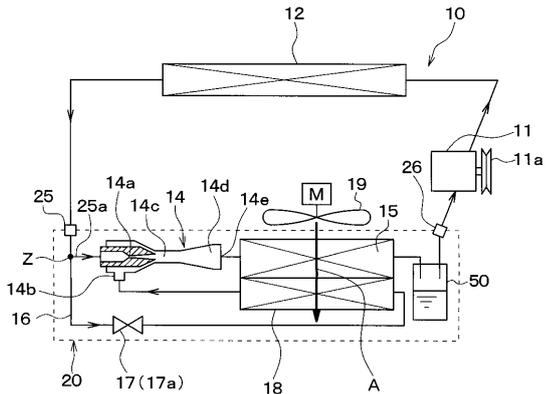
【 図 3 4 】



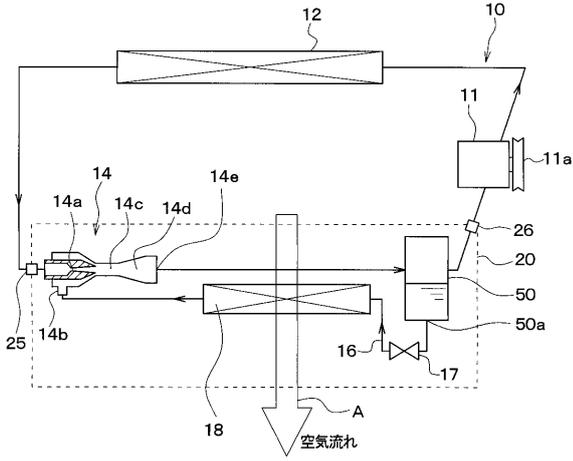
【 図 3 6 】



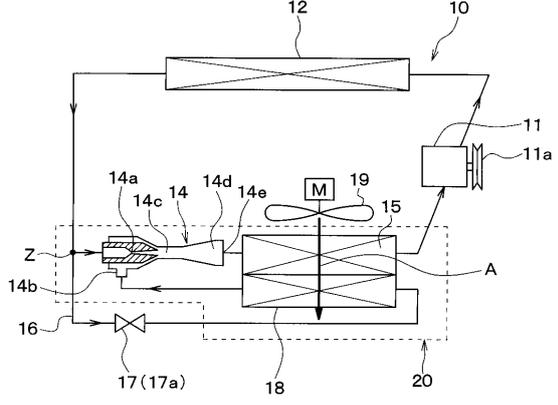
【 図 3 5 】



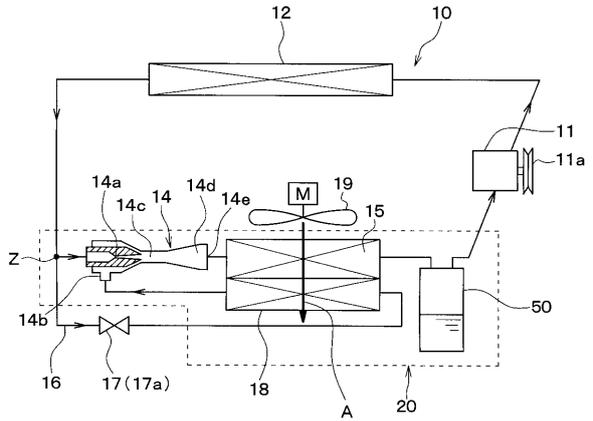
【図 37】



【図 38】



【図 39】



フロントページの続き

- (72)発明者 高野 義昭
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 齋藤 美歌
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 押谷 洋
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 アウン ティュヤ
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 岡本 義之
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内