

前記熱交換器が接続され、前記熱交換器が凝縮器として機能するとき、冷媒が流通する第2回路と、
を備えるヒートポンプシステム。

【請求項3】

前記熱交換器、前記第1回路及び前記第2回路を備え、車両用空調システムとして適用される請求項2に記載のヒートポンプシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱交換器及びヒートポンプシステムに関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

電気自動車（EV車）、エンジンを搭載している電動車両（HEV車、PHEV車）等に用いられる車両用空調システムでは、エンジン冷却水等の燃焼排熱を利用した暖房運転を行うことができない。このため、電動圧縮機を用いたヒートポンプ方式の空調システムが考えられている。

【0003】

下記の特許文献1では、車室外蒸発器と車室外凝縮器が別に設けられ、通常暖房運転用の冷凍サイクルには、車室外蒸発器が接続され、冷房運転用の冷凍サイクルには、車室外凝縮器が接続される構成が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2014-88060号公報

【特許文献2】特開2013-231573号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1で開示された技術と異なり、室外熱交換器が蒸発器と凝縮器の両方の機能を有し、室外熱交換器が、暖房運転時に蒸発器として機能し、冷房運転時に凝縮器として機能することで、ヒートポンプシステムの構成を簡便にできる。

30

【0006】

上記の特許文献2では、ヒートポンプシステムに適用され、蒸発器及び凝縮器の双方の機能を有する室外熱交換器に関する技術が開示されている。しかし、特許文献2で開示された室外熱交換器では、複雑な冷媒の流し方が行われており、室外熱交換器に接続する配管や追加のバルブが必要である。

【0007】

発明者らは、蒸発器と凝縮器の両方の機能を有する室外熱交換器を用いるヒートポンプシステムにおいて、暖房運転時の適正冷媒量と、冷房運転時の適正冷媒量が異なり、暖房運転時の適正冷媒量は、冷房運転時に比べて多いという知見を得た。

40

【0008】

従来、ヒートポンプシステムでは、最大冷房時の評価から適正冷媒量とレシーバ容量を選定している。これに対し、蒸発器と凝縮器の両方の機能を有する室外熱交換器を用いるヒートポンプシステムを適用する場合、暖房運転時の適正冷媒量を考慮する必要があるため、従来のヒートポンプシステムに比べて、冷媒量のバッファ機能を有するレシーバ容量を拡大することが考えられる。しかし、ヒートポンプシステム全体の容量が大きくなったり、レシーバ容量の拡大によってコストが増加するという問題が生じる。

【0009】

暖房運転時にレシーバ以外の構成要素で冷媒が溜まっており、暖房運転時の適正冷媒量と、冷房運転時の適正冷媒量の差を低減するには、この溜まり込み量を低減する必要がある

50

る。

【 0 0 1 0 】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、暖房運転時に室外熱交換器で溜まり込んでいる冷媒量を低減し、暖房運転時の適正冷媒量を減らすことが可能な熱交換器及びヒートポンプシステム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】

【 0 0 1 1 】

上記課題を解決するために、本発明の熱交換器及びヒートポンプシステムは以下の手段を採用する。

すなわち、本発明に係る熱交換器は、中空状の第1ヘッダーと、前記第1ヘッダーに対向して設けられ、中空状の第2ヘッダーと、前記第1ヘッダーと前記第2ヘッダーの間に設けられ、前記第1ヘッダーと前記第2ヘッダーと連通する複数のチューブとを備え、前記第1ヘッダーには、前記第1ヘッダーの内部を区切る仕切板が設けられ、前記第1ヘッダーには、前記第1ヘッダーの上端部と前記仕切板の間において前記仕切板側に第1開口部が形成され、蒸発器として機能するとき、冷媒は前記第1ヘッダー又は前記第2ヘッダーの下部側から供給され、前記第1開口部が前記冷媒の流出口となる。

10

【 0 0 1 2 】

この構成によれば、冷媒は、第1ヘッダーとチューブと第2ヘッダーとを流通可能である。蒸発器として機能するとき、冷媒は、第1ヘッダー又は第2ヘッダーの下部側から供給され、その後、第1ヘッダーの上端部と仕切板の間において、仕切板側に形成された第1開口部から流出する。第1開口部が仕切板側に形成されることから、第1ヘッダーの上端部まで液化した冷媒が溜まることなく、第1開口部が形成された高さで、第1開口部を介して液化した冷媒を流出させることができる。その結果、液冷媒が第1ヘッダー内部で溜まり込む量を抑制できる。

20

【 0 0 1 3 】

上記発明において、前記第1ヘッダーには、前記第1開口部よりも前記第1ヘッダーの上端部側において、第2開口部が形成され、凝縮器として機能するとき、冷媒は、前記第2開口部から供給され、前記第1ヘッダー又は前記第2ヘッダーの下部側へ流れる。

【 0 0 1 4 】

この構成によれば、凝縮器として機能するとき、冷媒は、第2開口部から供給され、その後、第1ヘッダー又は第2ヘッダーの下部側へ流れる。第2開口部は、第1開口部よりも第1ヘッダーの上端部側に形成されることから、蒸発器として機能する場合において、第2開口部付近や、第2開口部に接続された配管で冷媒が液化したとしても、第1開口部から冷媒を排出することができる。

30

【 0 0 1 5 】

本発明に係るヒートポンプシステムは、上述の熱交換器と、前記熱交換器が接続され、前記熱交換器が蒸発器として機能するとき、冷媒が流通する第1回路と、前記熱交換器が接続され、前記熱交換器が凝縮器として機能するとき、冷媒が流通する第2回路とを備える。

【 0 0 1 6 】

上記発明において、ヒートポンプシステムは、前記熱交換器、前記第1回路及び前記第2回路を備え、車両用空調システムとして適用される。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、暖房運転時に室外熱交換器で溜まり込んでいる冷媒量を低減し、暖房運転時の適正冷媒量を減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図1】本発明の一実施形態に係るヒートポンプ式車両用空調システムの概略構成図（冷媒回路図）である。

50

【図 2】本発明の一実施形態に係るヒートポンプ式車両用空調システムの熱交換器を示す正面図である。

【図 3】本発明の一実施形態に係るヒートポンプ式車両用空調システムの熱交換器を示す部分拡大正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下に、本発明の一実施形態に係るヒートポンプ式車両用空調システム 1 及び車外熱交換器 11 について、図面を参照して説明する。

まず、本発明の一実施形態に係るヒートポンプ式車両用空調システム 1 について、図 1 を用いて説明する。

10

本実施形態に係るヒートポンプ式車両用空調システム 1 は、HVAC ユニット (Heating Ventilation and Air Conditioning Unit) 2 と、冷暖房が可能なヒートポンプ式冷媒回路 3 とを備えている。ヒートポンプ式車両用空調システム 1 は、例えば、エンジンを搭載している電動車両 (PHEV 車) に適用される。

【0020】

HVAC ユニット 2 は、車室内からの内気又は外気のいずれかを切替え導入し、下流側に圧送するブロア 4 と、ブロア 4 に連なる空気流路 5 中の上流側に配設される車内蒸発器 6 と、その下流側に配設され、温水等の熱媒体 (ブライン) が熱媒体循環回路 7 を介して循環可能とされているヒータコア 8 と、ヒータコア 8 を流通する空気量とバイパスする空気量の割合を調整して車室内に吹き出される温調風の温度を調整するエアミックスダンパ 9 とを備えている。

20

【0021】

この HVAC ユニット 2 は、例えば、車室側のインストルメントパネル内に設置され、温調風を車室内に向けて開口されている複数の吹出し口から選択的に車室内へと吹き出す構成としたものである。

【0022】

なお、ヒータコア 8 に温水等の熱媒体を循環する熱媒体循環回路 7 には、後述するヒートポンプ式冷媒回路 3 側の冷媒 / 熱媒体熱交換器 16 の他に、PHEV 車のエンジンからの排熱、モータあるいはインバータ等の車両駆動機器からの排熱等の排熱回収機器、更には PTC ヒータ等の熱源機器が設けられ、多様な熱が暖房用熱源として有効に利用できる構成とされている。

30

【0023】

冷房サイクルと暖房サイクルとに切替え可能なヒートポンプ式冷媒回路 3 は、冷媒を圧縮する電動圧縮機 10 と、車外熱交換器 (冷房時には凝縮器、暖房時には蒸発器として機能する。) 11 と、レシーバ 12 と、開閉弁機能付きの第 1 減圧手段 13 と、HVAC ユニット 2 内に設けられている車内蒸発器 6 とがこの順に冷媒配管 14 を介して接続されている閉サイクルの冷房用冷媒回路 (冷房サイクル) 15 を備えている。この冷房用冷媒回路 15 は、エンジン駆動方式の車両に適用されている現行の車両用空調システムに用いられている冷媒回路とほぼ同等のものとすることができる。

【0024】

40

また、ヒートポンプ式冷媒回路 3 には、電動圧縮機 10 からの吐出配管 14A に、電動圧縮機 10 から吐出された高温高圧冷媒ガスと、ヒータコア 8 への熱媒体循環回路 7 を循環する熱媒体とを熱交換する冷媒 / 熱媒体熱交換器 16 が設けられているとともに、その下流側に三方切替え弁 17 が設けられている。この三方切替え弁 17 には、暖房用バイパス回路 18 が接続され、その他端がレシーバ 12 に接続されることにより、暖房時、冷媒 / 熱媒体熱交換器 16 で凝縮された冷媒をレシーバ 12 内に導入できる構成とされている。

【0025】

また、レシーバ 12 の出口冷媒配管 14C と、車外熱交換器 11 の冷房運転時の冷媒出口側 (車外熱交換器 11 の一端側) との間に、開閉弁機能付きの第 2 減圧手段 19 を備え

50

た暖房用の第2回路20が接続されるとともに、車外熱交換器11の冷房運転時の冷媒入口側（車外熱交換器11の他端側）と、電動圧縮機10への吸入配管14Fとの間に、電磁弁21を備えた暖房用の第3回路22が接続されている。

【0026】

これによって、電動圧縮機10、冷媒/熱媒体熱交換器16、三方切替え弁17、暖房用バイパス回路18、レシーバ12、開閉弁機能付きの第2減圧手段19を備えた第2回路20、車外熱交換器11及び電磁弁21を備えた第3回路22がこの順に吐出配管14A、冷媒配管14B（暖房用バイパス回路18）、出口冷媒配管14C、冷媒配管14D（第2回路20）、冷媒配管14E（第3回路22）、吸入配管14Fを介して接続される閉サイクルの暖房用冷媒回路（暖房サイクル）23が構成可能とされている。なお、車外熱交換器11に対しては、外気を流通させるためのファン24が付設されている。

10

【0027】

更に、上記レシーバ12は、三方切替え弁17からの暖房用バイパス回路18及び車外熱交換器11からの冷媒配管14が接続される2つの冷媒流入口に逆止弁25、26が一体的に組み込まれた逆止弁付きレシーバ12とされている。及び開閉弁機能付きの第1減圧手段13及び第2減圧手段19として、電磁弁付き温度式自動膨張弁を用いることができる。電磁弁付き温度式自動膨張弁は、車内蒸発器6の冷媒入口側及び、又は、蒸発器として機能する車外熱交換器11の冷媒入口側に設けられるものであり、電磁弁と、温度式自動膨張弁とが一体化されたものである。電磁弁は、電磁コイルへの通電により可動鉄心が軸方向に進退し、弁体が入口側流路を開閉する構成とされている。温度式自動膨張弁は、車内蒸発器6又は車外熱交換器11で蒸発した冷媒が流通する出口側冷媒流路55内の冷媒の温度と圧力とを感知して、弁の開度が調整される構成とされている。なお、電磁弁と温度式自動膨張弁は、独立した個別の標準的な電磁弁、温度式自動膨張弁を直列に接続して構成したものとしてもよい。

20

【0028】

上記の電磁弁付き温度式自動膨張弁は、車内蒸発器6又は蒸発器として機能する車外熱交換器11の一方又は双方を使った運転時、電磁弁を開とし、入口側流路を介して温度式自動膨張弁で断熱膨張された冷媒を車内蒸発器6又は車外熱交換器11に供給する。電磁弁付き温度式自動膨張弁を用いれば、各蒸発器出口の冷媒過熱度が一定となるように温度式自動膨張弁で冷媒流量を自動制御することができる。これによって、冷媒圧力検出手段及び冷媒温度検出手段を必要とする電子膨張弁を使用したシステムに比べ、構成を簡素化し、低コスト化することができる。

30

【0029】

なお、本発明においては、開閉弁機能付きの第1減圧手段13及び第2減圧手段19として、電磁弁付き温度式自動膨張弁に代え、電子膨張弁を用いてもよく、電子膨張弁の使用を除外するものではない。

【0030】

上記のヒートポンプ式車両用空調システム1において、冷房モード時、電動圧縮機10により圧縮された冷媒は、実線矢印で示されるように、冷媒/熱媒体熱交換器16、三方切替え弁17、凝縮器として機能する車外熱交換器11、レシーバ12、開閉弁機能付きの第1減圧手段13、車内蒸発器6をこの順に流通し、再び電動圧縮機10に戻る冷房用冷媒回路（冷房サイクル）15内を循環する。

40

【0031】

一方、暖房モード時、電動圧縮機10により圧縮された冷媒は、破線矢印で示されるように、冷媒/熱媒体熱交換器16、三方切替え弁17、暖房用バイパス回路18、レシーバ12、開閉弁機能付きの第2減圧手段19を備えた第2回路20、蒸発器として機能する車外熱交換器11、電磁弁21を備えた第3回路22をこの順に流通し、再び電動圧縮機10に戻る暖房用冷媒回路（暖房サイクル）23内を循環する。そして、冷媒/熱媒体熱交換器16において、熱媒体循環回路7内を循環する温水等の熱媒体（ブライン）を加熱し、ヒータコア8に供給する。

50

【 0 0 3 2 】

以上に説明の構成により、本実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

まず、冷房モード時、電動圧縮機 10 で圧縮された高温高圧の冷媒ガスは、吐出配管 14 A により冷媒 / 熱媒体熱交換器 16、三方切替え弁 17 を経て凝縮器として機能する車外熱交換器 11 に導かれ、ここでファン 24 により通風される外気と熱交換されて凝縮液化される。この液冷媒は、第 2 減圧手段 19 を構成する電磁弁付き温度式自動膨張弁の電磁弁が閉とされているため、逆止弁 26 を経てレシーバ 12 に導入され、いったん貯留された後、出口冷媒配管 14 C を経て第 1 減圧手段 13 に導かれ、減圧されて気液二相状態となり、車内蒸発器 6 に供給される。

【 0 0 3 3 】

車内蒸発器 6 でブローア 4 から送風されてくる内気又は外気と熱交換されて蒸発した冷媒は、吸入配管 14 F を経て電動圧縮機 10 に吸入され、再圧縮される。以下、同様のサイクルが繰り返されることになる。この冷房用冷媒回路 15 は、エンジン駆動方式の車両に用いられている現行システムの冷房サイクルと何ら変わるものではなく、そのまま共用化することができる。車内蒸発器 6 を通過する過程で冷媒と熱交換することにより冷却された内気又は外気は、車室内に吹き出されることによって、車室内の冷房に供される。

なお、冷房モードの間、冷媒 / 熱媒体熱交換器 16 及びヒータコア 8 に熱媒体を循環する熱媒体循環回路 7 を閉じることにより、冷媒 / 熱媒体熱交換器 16 での熱交換を中断させることができる。

【 0 0 3 4 】

また、暖房モード時、電動圧縮機 10 で圧縮された冷媒は、吐出配管 14 A を経て冷媒 / 熱媒体熱交換器 16 に導かれ、熱媒体循環回路 7 を循環する熱媒体と熱交換して凝縮液化し、熱媒体を加熱する。この熱媒体は、ヒータコア 8 に循環され、暖房に供されることになる。冷媒 / 熱媒体熱交換器 16 で凝縮された冷媒は、三方切替え弁 17、暖房用バイパス回路 18 を経てレシーバ 12 に導入され、いったん貯留された後、第 1 減圧手段 13 を構成する電磁弁付き温度式自動膨張弁の電磁弁が閉とされているため、出口冷媒配管 14 C、第 2 回路 20 を経て第 2 減圧手段 19 に導かれ、ここで減圧された気液二相状態となり、車外熱交換器 11 に供給される。

【 0 0 3 5 】

この際、車外熱交換器 11 とレシーバ 12 間を接続する冷媒配管 14 内の冷媒は、逆止弁 26 に対して順方向となるが、冷媒配管 14 内は低圧、レシーバ 12 内は高圧であることから、その圧力差で逆止弁 26 は閉状態を維持し、冷媒が車外熱交換器 11 側から冷媒配管 14 を経てレシーバ 12 に流れることはなく、従って、車外熱交換器 11 に供給された冷媒は、蒸発器として機能する車外熱交換器 11 でファン 24 により通風される外気と熱交換され、外気から吸熱して蒸発された後、電磁弁 21 を備えた第 3 回路 22、吸入配管 14 F を経て電動圧縮機 10 に吸入され、再圧縮される。以下、同様のサイクルが繰り返されることになり、この暖房用冷媒回路 23 により、外気を熱源にしてヒートポンプ暖房を行うことができる。

【 0 0 3 6 】

斯くして、本実施形態によると、現行システムの冷房用冷媒回路とほぼ同等の冷房用冷媒回路 15 に対して、冷媒 / 熱媒体熱交換器 16、三方切替え弁 17、暖房用バイパス回路 18、第 2 減圧手段 19 を有する第 2 回路 20 及び電磁弁 21 を有する第 3 回路 22 を追加してヒートポンプ式冷媒回路 3 を構成し、更に上流側に車内蒸発器 6、下流側に温水等のラインが循環可能なヒータコア 8 を配設した現行システムの H V A C と同様の H V A C ユニット 2 を用いることにより、冷房モード時、車内蒸発器 6 及び車外熱交換器 11 (凝縮器として機能) の 2 枚の熱交換器を機能させ、暖房モード時、冷媒 / 熱媒体熱交換器 16 及び車外熱交換器 11 (蒸発器として機能) の 2 枚の熱交換器を機能させることにより、冷房運転及び暖房運転を行わせることができる。

【 0 0 3 7 】

従って、電動圧縮機 10 の仕事量に見合った最大限の能力で効率のよい冷房運転、暖房

10

20

30

40

50

運転を行い、冷暖房能力を向上させることができるとともに、最小限の暖房用機器を追加してヒートポンプ式車両用空調システム 1 を構成することができ、構成の簡素化、小型化、低コスト化を図ることができる。

【 0 0 3 8 】

また、H V A C ユニット 2 として、車内蒸発器 6 の下流側に温水を含む熱媒体が循環されるタイプのヒータコア 8 を配置した現行システムと同等の H V A C をそのまま流用することができるため、車両の駆動機器であるエンジン、モータ、インバータ等の排熱を熱媒体により回収し、あるいはその熱媒体を P T C ヒータ等により加熱して暖房用熱源とすることができる等、多様な熱源を利用して暖房することが可能となる。更に、冷媒 / 熱媒体熱交換器 1 6 を電動圧縮機 1 0 の吐出配管 1 4 A に設け、その下流側に三方切替え弁 1 7

10

【 0 0 3 9 】

更に、上記ヒートポンプ式車両用空調システム 1 の組み込まれるレシーバ 1 2 が、冷媒流入口に逆止弁 2 5 , 2 6 が組み込まれた逆止弁付きレシーバ 1 2 とされているため、運転モードにより使用されない冷房用又は暖房用の冷媒回路 1 5 , 2 3 をレシーバ 1 2 の冷媒流入口に組み込まれた逆止弁 2 5 , 2 6 で遮断し、それら冷媒回路 1 5 , 2 3 への冷媒の逆流を阻止することができる。従って、使用されない冷媒回路 1 5 , 2 3 への冷媒流れを防止できるとともに、レシーバ 1 2 、逆止弁 2 5 , 2 6 を個別にヒートポンプ式冷媒回路 3 に設けたものに比べ、フランジ等の接続用部品を低減し、ヒートポンプ式冷媒回路 3

20

【 0 0 4 0 】

従って、運転モードに応じ、その開閉弁機能を用いて第 1 減圧手段 1 3 及び第 2 減圧手段 1 9 を切替え使用することができるとともに、暖房モード時において、車外熱交換器 1 1 及び車内蒸発器 6 を併用した運転を行うことができる。

【 0 0 4 1 】

以下、図 2 及び図 3 を参照して、本実施形態に係るヒートポンプ式車両用空調システム 1 に適用される車外熱交換器 1 1 について説明する。

【 0 0 4 2 】

本実施形態に係る車外熱交換器 1 1 は、いわゆるマルチフロー型の熱交換器であり、2本のヘッダー 3 1 , 3 2 間にチューブ 3 3 とフィン 3 4 が配置されており、一方の第 1 ヘッダー 3 1 に流入した冷媒が、複数のチューブ 3 3 に分岐して流れ、その後、各チューブ 3 3 に分岐して流れた冷媒は、他方の第 2 ヘッダー 3 2 で合流する。

30

【 0 0 4 3 】

車外熱交換器 1 1 は、2本のヘッダー 3 1 , 3 2 が対向する 2 辺を構成し、ほぼ板形状を有している。車外熱交換器 1 1 の一面側から空気が供給され、一面に対し裏側の他面側から空気が排出される。空気が車外熱交換器 1 1 を通過するとき、チューブ 3 3 内部を流れる冷媒と熱交換が行われる。

【 0 0 4 4 】

車外熱交換器 1 1 は、上述したような、例えば、ヒートポンプシステムの冷媒回路に適用され、かつ、冷房運転時には、凝縮器として機能し、暖房運転時には、蒸発器として機能する。すなわち、車外熱交換器 1 1 が凝縮器として機能するとき、車外熱交換器 1 1 に流入する冷媒が有する熱が、外部へ放出され、冷媒が冷却される。このとき、車外熱交換器 1 1 には気体の冷媒が流入し、車外熱交換器 1 1 内で冷媒が液化する。

40

【 0 0 4 5 】

一方、車外熱交換器 1 1 が蒸発器として機能するとき、車外熱交換器 1 1 に流入する冷媒は、外部の熱を吸収し、冷媒が加熱される。このとき、車外熱交換器 1 1 には第 2 減圧手段 1 9 を通過した液体と気体の二相冷媒が流入し、車外熱交換器 1 1 内で冷媒が気化する。

【 0 0 4 6 】

50

車外熱交換器 1 1 は、上下方向に延設される 2 本のヘッダー 3 1 , 3 2 と、2 本のヘッダー 3 1 , 3 2 間に配置されるチューブ 3 3 と、2 本のチューブ 3 3 間に隣接して配置されるフィン 3 4 などから構成される。

ヘッダー 3 1 , 3 2、チューブ 3 3 及びフィン 3 4 には、例えばアルミニウム合金等の合金、アルミニウム等の金属が用いられる。

【 0 0 4 7 】

ヘッダー 3 1 , 3 2 は、それぞれ、中空の筒形状であって、複数のチューブ 3 3 が上下方向にほぼ等間隔で固定される。ヘッダー 3 1 , 3 2 内部とチューブ 3 3 内部は連通し、両者の内部を冷媒が流通する。

【 0 0 4 8 】

2 本のヘッダー 3 1 , 3 2 は、それぞれ、第 1 ヘッダー 3 1 と、第 2 ヘッダー 3 2 である。仕切板が第 1 ヘッダー 3 1 と第 2 ヘッダー 3 2 の内部に 1 枚ずつ設けられる場合、冷媒は、第 1 ヘッダー 3 1 から第 2 ヘッダー 3 2 へ、その後、第 2 ヘッダー 3 2 から第 1 ヘッダー 3 1 へ、さらに、第 1 ヘッダー 3 1 から第 2 ヘッダー 3 2 へと、車外熱交換器 1 1 内を折り返して流れる。

【 0 0 4 9 】

第 1 ヘッダー 3 1 は、車外熱交換器 1 1 が凝縮器として機能するとき、冷媒が流入する入口側となり、蒸発器として機能するとき、冷媒が流出する出口側となる。第 2 ヘッダー 3 2 は、車外熱交換器 1 1 が凝縮器として機能するとき、冷媒が流出する出口側となり、蒸発器として機能するとき、冷媒が流入する入口側となる。

【 0 0 5 0 】

チューブ 3 3 は、扁平形状で、内部にはチューブ 3 3 の長手方向に延びる複数の流通路が形成される。複数の流通路は、チューブ 3 3 の幅方向に並列配置される。チューブ 3 3 の一端は、第 1 ヘッダー 3 1 と接続され、チューブ 3 3 の他端は、第 2 ヘッダー 3 2 と接続される。

【 0 0 5 1 】

フィン 3 4 は、薄板が複数配置されたものであり、車外熱交換器 1 1 の一面から他面側に空気が流通できるように複数の薄板間には隙間が設けられている。フィン 3 4 は、上部と下部でチューブ 3 3 と接しており、チューブ 3 3 を流れる冷媒の熱が伝達される。

【 0 0 5 2 】

本実施形態に係るマルチフロー型車外熱交換器 1 1 は、凝縮器として機能するとき、第 1 ヘッダー 3 1 の開口部から流入した冷媒は、第 1 ヘッダー 3 1 の上方から下方に向かって流れつつ、第 1 ヘッダー 3 1 に接続された各チューブ 3 3 の流通路に流入する。チューブ 3 3 の流通路に流入した冷媒は、第 2 ヘッダー 3 2 に向かって流れ、第 2 ヘッダー 3 2 に流入する。第 2 ヘッダー 3 2 に流入した冷媒は、上方から下方に向かって流れて、第 2 ヘッダー 3 2 の開口部から流出する。

【 0 0 5 3 】

次に、本実施形態に係る車外熱交換器 1 1 のヘッダー 3 1 , 3 2 について詳細に説明する。

ヘッダー 3 1 , 3 2 の内部には、上述したとおり、仕切板 3 5 が設けられてもよいし、仕切板が設けられなくてもよい。仕切板が設けられない場合、ヘッダー 3 1 , 3 2 は、ヘッダー 3 1 , 3 2 に接続された全てのチューブ 3 3 に対して連通する。そのため、ヘッダー 3 1 , 3 2 に流入した冷媒は、冷媒を効率良く流通させることが難しいが、全てのチューブ 3 3 に対して流通可能である。

【 0 0 5 4 】

仕切板が第 1 ヘッダー 3 1 と第 2 ヘッダー 3 2 に 1 枚ずつ設けられる場合、各ヘッダー 3 1 , 3 2 の内部は、ヘッダー 3 1 , 3 2 の最上面 3 1 a , 3 2 a と仕切板 3 5 間、及び、仕切板 3 5 とヘッダー 3 1 , 3 2 の最下面 3 1 b , 3 2 b に分割される。そして、ヘッダー 3 1 , 3 2 内部の分割空間は、その分割空間において接続されたチューブ 3 3 に対して連通する。そのため、ヘッダー 3 1 , 3 2 の各分割空間に流入した冷媒は、その分割空

10

20

30

40

50

間に接続されたチューブ 3 3 に対してのみ流通する。これにより、冷媒を、第 1 ヘッダー 3 1 から第 2 ヘッダー 3 2 へ、その後、第 2 ヘッダー 3 2 から第 1 ヘッダー 3 1 へ、さらに、第 1 ヘッダー 3 1 から第 2 ヘッダー 3 2 へと、車外熱交換器 1 1 内を折り返して流すことができる。

【 0 0 5 5 】

なお、1 本のヘッダー 3 1 , 3 2 に 2 枚以上の仕切板 3 5 が設けられて、仕切板 3 5 が隣接する仕切板 3 5 間に分割空間が形成されてもよい。この場合、冷媒は、車外熱交換器 1 1 内を 2 往復以上する。また、第 1 ヘッダー 3 1 のみに仕切板 3 5 が設けられ、第 2 ヘッダー 3 2 には仕切板 3 5 が設けられなくてもよい。この場合、冷媒は、車外熱交換器 1 1 内を 1 往復のみする。

10

【 0 0 5 6 】

次に、第 1 ヘッダー 3 1 と第 2 ヘッダー 3 2 に設けられる開口部 3 6 , 3 7 , 3 8 、すなわち、冷媒入口部、冷媒出口部について説明する。

【 0 0 5 7 】

第 1 ヘッダー 3 1 には、第 1 ヘッダー 3 1 の最上面 3 1 a と仕切板 3 5 で区切られる分割空間の全高さのうち、低い位置に第 1 開口部 3 6 が形成される。例えば、第 1 開口部 3 6 は、仕切板 3 5 の近傍に設けられることが望ましく、仕切板 3 5 と、仕切板 3 5 から分割空間の全高さのうち 1 / 3 の高さ程度の位置の間に設けられてもよい。

第 1 開口部 3 6 は、車外熱交換器 1 1 が蒸発器として機能するとき、冷媒が流出する冷媒出口部となる。

20

【 0 0 5 8 】

また、第 1 ヘッダー 3 1 には、第 1 開口部 3 6 よりも高い位置であって、第 1 ヘッダー 3 1 の最上面と仕切板 3 5 で区切られる分割空間において、第 2 開口部 3 7 が形成される。

第 2 開口部 3 7 は、車外熱交換器 1 1 が凝縮器として機能するとき、冷媒が流入する冷媒入口部となる。

【 0 0 5 9 】

第 1 開口部 3 6 と第 2 開口部 3 7 は、第 1 ヘッダー 3 1 において別々に設けられることから、車外熱交換器 1 1 に配管を接続する際、開口部が共通化されて配管を分岐させる場合に比べて、配管作業が容易になる。

30

【 0 0 6 0 】

第 2 ヘッダー 3 2 には、第 2 ヘッダー 3 2 の最下面の近傍に第 3 開口部 3 8 が形成される。

第 3 開口部 3 8 は、車外熱交換器 1 1 が凝縮器として機能するとき、冷媒が流出する冷媒出口部となり、蒸発器として機能するとき、冷媒が流入する冷媒入口部となる。

【 0 0 6 1 】

車外熱交換器 1 1 が蒸発器として機能するとき、冷媒は第 3 開口部 3 8 から流入して、車外熱交換器 1 1 の下部から上部に向けて冷媒が流れる。これにより、液化した冷媒は、常に車外熱交換器 1 1 の下部に溜まった状態で存在し、上部から下部へ冷媒を流す場合に比べて、車外熱交換器 1 1 内部での圧力損失の増加を抑制できる。

40

【 0 0 6 2 】

また、冷媒が流出する冷媒出口部となる第 1 開口部 3 6 が第 1 ヘッダー 3 1 の分割空間の低い位置に形成されることから、車外熱交換器 1 1 が蒸発器として機能する場合において、車外熱交換器 1 1 の出口に至る冷媒の全てをガス化できなかったとき、第 1 開口部 3 6 の高さで、第 1 開口部 3 6 を介して液冷媒を外部に排出できる。液冷媒が第 1 ヘッダー 3 1 内部で溜まり込む量を抑制できる。

【 0 0 6 3 】

さらに、車外熱交換器 1 1 が蒸発器として機能する場合において、第 1 開口部 3 6 よりも高い位置の第 2 開口部 3 7 付近や、第 2 開口部 3 7 に接続された配管で冷媒が液化したとしても、第 1 ヘッダー 3 1 の分割空間の低い位置に形成された第 1 開口部 3 6 から冷媒

50

を流出させることができる。

【 0 0 6 4 】

以上より、蒸発器と凝縮器の両方の機能を実現する車外熱交換器 1 1 において、蒸発器として機能するときに冷媒が流出する冷媒出口部となる第 1 開口部 3 6 が、凝縮器として機能するときに冷媒が流入する第 2 開口部 3 7 とは別に形成される。

【 0 0 6 5 】

また、第 1 開口部 3 6 は、第 2 開口部 3 7 よりも低い位置で、第 1 ヘッダー 3 1 の分割空間の低い位置に形成される。従来、蒸発器と凝縮器の両方の機能を実現する車外熱交換器 1 1 において、蒸発器として機能するときの冷媒出口部と、凝縮器として機能するときの冷媒入口部の取付位置は、ヘッダーの最上部であった。この場合、車外熱交換器 1 1 のヘッダーの最上部に到達する位置まで余剰冷媒が溜まってしまう。その結果、余剰冷媒量が多くなるという問題があるが、本実施形態によれば、余剰の液冷媒が第 1 ヘッダー 3 1 内部で溜まり込む量を抑制できる。

【 0 0 6 6 】

更に、従来、蒸発器と凝縮器の両方の機能を実現する車外熱交換器 1 1 において、蒸発器として機能するときの冷媒出口部と、凝縮器として機能するときの冷媒入口部の取付位置は、同一高さであるか、開口部を一つだけ設けて両方を兼用するかであった。この場合、蒸発器として機能するとき、凝縮器として機能するときに用いられる冷媒入口部や、凝縮器用の冷媒入口部に接続された配管で液化した冷媒は、液冷媒が冷媒出口部と同一高さになるまで排出されないか、又は、車外熱交換器 1 1 から全く排出されない。これに対し、本実施形態では、第 1 開口部 3 6 は、第 2 開口部 3 7 よりも低い位置で、第 1 ヘッダー 3 1 の分割空間の低い位置に形成されるため、第 2 開口部 3 7 付近や、第 2 開口部 3 7 に接続された配管で冷媒が液化したとしても、第 1 開口部 3 6 から冷媒を流出させることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 7 】

- 1 ヒートポンプ式車両用空調システム
- 2 H V A C ユニット
- 3 ヒートポンプ式冷媒回路
- 6 車内蒸発器
- 7 熱媒体循環回路
- 8 ヒータコア
- 1 0 電動圧縮機
- 1 1 車外熱交換器
- 1 2 レシーバ（逆止弁付きレシーバ）
- 1 3 第 1 減圧手段
- 1 4 A 吐出配管
- 1 4 F 吸入配管
- 1 5 冷房用冷媒回路（冷房サイクル）
- 1 6 冷媒／熱媒体熱交換器
- 1 7 三方切替え弁
- 1 8 暖房用バイパス回路
- 1 9 第 2 減圧手段
- 2 0 第 2 回路
- 2 1 電磁弁
- 2 2 第 3 回路
- 2 3 暖房用冷媒回路（暖房サイクル）
- 3 1 ヘッダー，第 1 ヘッダー
- 3 2 ヘッダー，第 2 ヘッダー
- 3 3 チューブ

10

20

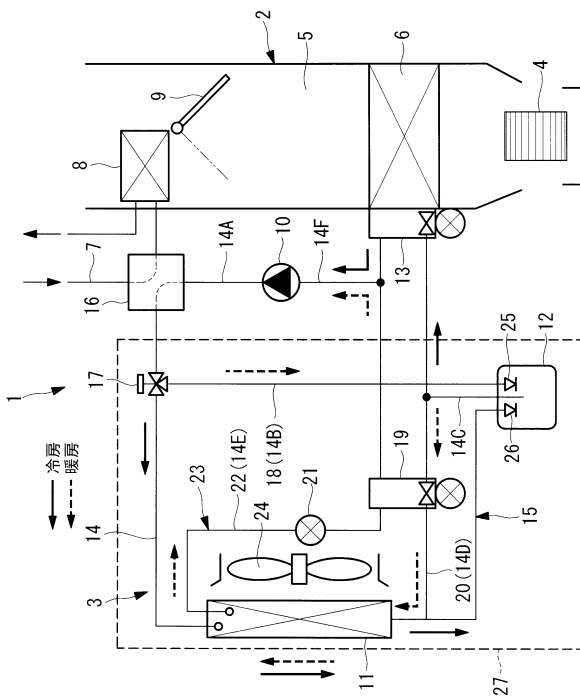
30

40

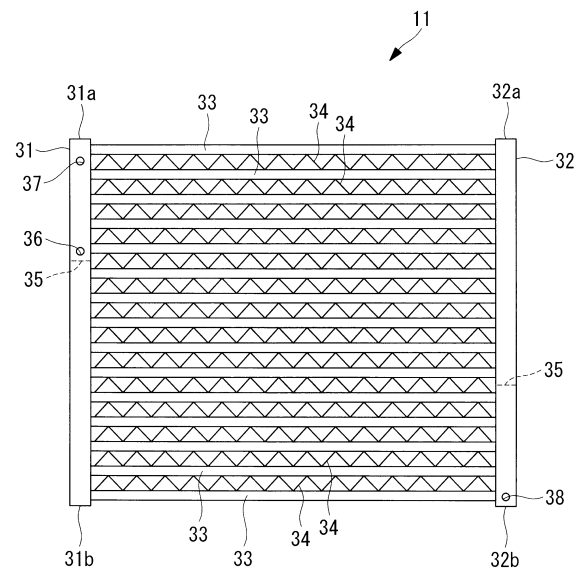
50

- 3 4 フィン
- 3 5 仕切板
- 3 6 開口部, 第 1 開口部
- 3 7 開口部, 第 2 開口部
- 3 8 開口部, 第 3 開口部

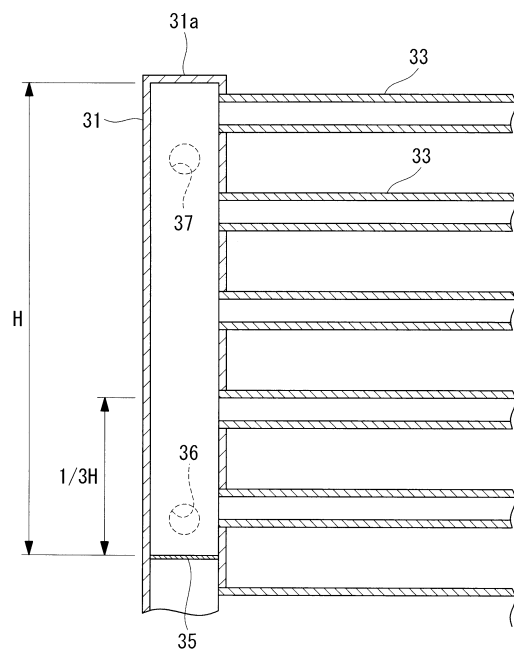
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 H 1/32 6 1 3 E

(72)発明者 羽瀬 知樹
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 中川 信也
愛知県清須市西枇杷島町旭三丁目1番地 三菱重工オートモーティブサーマルシステムズ株式会社内

(72)発明者 仲戸 宏治
愛知県清須市西枇杷島町旭三丁目1番地 三菱重工オートモーティブサーマルシステムズ株式会社内

審査官 森山 拓哉

(56)参考文献 特開2011-102650(JP,A)
特開平9-145186(JP,A)
特開平10-238895(JP,A)
特開2001-116381(JP,A)
特開2015-98949(JP,A)
特開2000-304378(JP,A)
特開2002-19444(JP,A)
特開2013-178007(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 2 8 F 9 / 0 2
B 6 0 H 1 / 3 2
F 2 5 B 3 9 / 0 0