

(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2012-237499

(P2012-237499A)

(43) 公開日 平成24年12月6日(2012.12.6)

| | | |
|--------------------------------|-----------------------|------------|
| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード(参考) |
| F 2 5 B 47/02 (2006.01) | F 2 5 B 47/02 D | 3 L 2 1 1 |
| B 6 0 H 1/22 (2006.01) | F 2 5 B 47/02 5 7 0 M | |
| | B 6 0 H 1/22 6 7 1 | |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2011-106601 (P2011-106601)
 (22) 出願日 平成23年5月11日 (2011.5.11)

(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 100106149
 弁理士 矢作 和行
 (74) 代理人 100121991
 弁理士 野々部 泰平
 (74) 代理人 100145595
 弁理士 久保 貴則
 (72) 発明者 阪本 宏太
 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 加藤 吉毅
 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

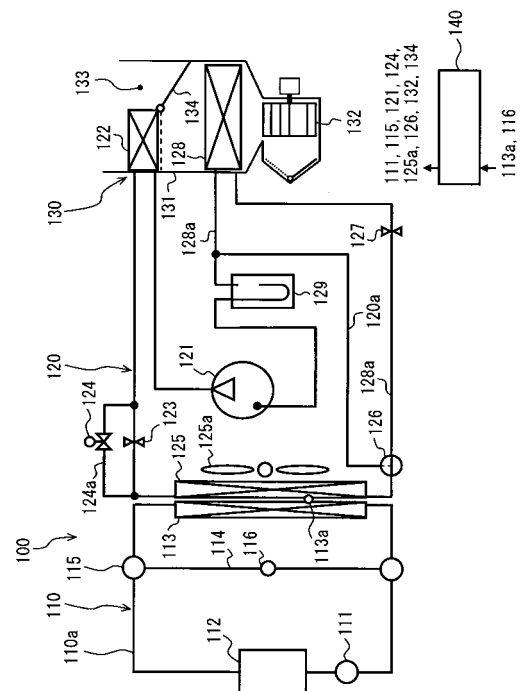
(54) 【発明の名称】 蓄熱除霜装置

(57) 【要約】

【課題】 除霜のための余分な動力を不要とし、ヒートポンプサイクルの本来の機能を損なうことなく、短時間で効果的な除霜を可能とする蓄熱除霜装置を提供する。

【解決手段】 蓄熱除霜装置において、吸熱用熱交換器125を、放熱用熱交換器113に対して熱交換用空気の流れ方向の下流側に並ぶように配設し、流路切替手段115によって、冷却媒体がバイパス流路114を流れるようにすることで、走行用モータ、および機器112の少なくとも一方から発生する熱を冷却媒体に蓄熱すると共に、暖房運転時における除霜を行う際に、流路切替手段115によって、蓄熱された冷却媒体が放熱用熱交換器113を流れるようにして、空気供給手段125aを作動させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

走行用モータを走行用の駆動源とする車両に搭載される蓄熱除霜装置であって、
前記走行用モータ、および前記走行用モータに関連する機器（112）の少なくとも一方を冷却するための冷却媒体が循環する循環流路（110a）と、

前記循環流路（110a）の途中に設けられて、前記冷却媒体の熱を放出する放熱用熱交換器（113）と、

前記放熱用熱交換器（113）に対して前記冷却媒体の流れをバイパスさせるバイパス流路（114）と、

前記冷却媒体の流れを前記放熱用熱交換器（113）、あるいは前記バイパス流路（114）のいずれか一方へ切替える流路切替え手段（115）と、

前記放熱用熱交換器（113）に熱交換用の空気を供給する空気供給手段（125a）と、

空調用のヒートポンプサイクル（120）に設けられて、暖房運転時に吸熱機能を発揮すると共に、前記放熱用熱交換器（113）に対して前記熱交換用空気の流れ方向の下流側に並ぶように配設された吸熱用熱交換器（125）と、

前記流路切替え手段（115）によって、前記冷却媒体が前記バイパス流路（114）を流れるようにすることで、前記走行用モータ、および前記機器（112）の少なくとも一方から発生する熱を前記冷却媒体に蓄熱すると共に、前記暖房運転時における前記吸熱用熱交換器（1125）の除霜を行う際に、前記流路切替え手段（115）によって、前記蓄熱された冷却媒体が前記放熱用熱交換器（113）を流れるようにして、前記空気供給手段（125a）を作動させる制御手段（140）と、を備えることを特徴とする蓄熱除霜装置。

【請求項 2】

前記放熱用熱交換器（113）と前記吸熱用熱交換器（125）との間における前記熱交換用空気の温度を検出する空気温度検出手段（113a）を備え、

前記制御手段（140）は、前記除霜を行う際に、前記空気温度検出手段（113a）によって検出される前記熱交換用空気の温度が、除霜に必要とされる所定の空気温度以上となるように、前記空気供給手段（125a）の送風量を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の蓄熱除霜装置。

【請求項 3】

前記機器（112）は、前記走行用モータの作動を制御するインバータ（112）、あるいは前記走行用モータに電力を供給するバッテリー（117）を含むことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の蓄熱除霜装置。

【請求項 4】

前記放熱用熱交換器（113）、および前記吸熱用熱交換器（125）には、前記車両の走行時に走行風が流入するようになっており、

前記制御手段（140）は、前記車両が停車されて前記走行用モータに電力を供給するバッテリー（117）への充電が実施されるときに、前記バッテリー（117）から発生する熱を前記冷媒に蓄熱し、その熱を用いて前記除霜を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 つに記載の蓄熱除霜装置。

【請求項 5】

前記バイパス流路（114）を流れる前記冷却媒体の温度を検出する冷却媒体温度検出手段（116）を備え、

前記制御手段（140）は、前記冷却媒体温度検出手段（116）によって検出される前記冷却媒体の温度に基づいて、前記除霜を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 つに記載の蓄熱除霜装置。

【請求項 6】

前記制御手段（140）は、前記冷却媒体の温度が予め定めた所定の冷却媒体温度以上となると、前記除霜を行うことを特徴とする請求項 5 のいずれか 1 つに記載の蓄熱除霜装

10

20

30

40

50

置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、走行用の駆動源として走行用モータを備える車両に搭載されるヒートポンプサイクルの吸熱用熱交換器の除霜を行うものに適用して好適な蓄熱除霜装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば特許文献1に示されるように、ヒートポンプサイクル（冷凍サイクル）の吸熱用の熱交換器（蒸発器）の表面に発生する霜を融解させる（除霜する）ために、ホットガス除霜運転を行うようにした冷凍装置が知られている。特許文献1の冷凍装置では、圧縮機の吐出側から凝縮器および膨張弁をバイパスして、蒸発器の流入側に接続される除霜用バイパス回路が設けられている。ホットガス除霜運転を行う際には、蒸発器における冷却空気供給用の冷凍ファンを停止させ、更に、圧縮機から吐出される高温の冷媒を除霜用バイパス回路に流すと共に減圧させ、蒸発器に直接的に流入させるようにしている。これにより、蒸発器内に高温の冷媒を流すことができるので、本来は吸熱器として機能する蒸発器を放熱器として機能させて、蒸発器における除霜を可能としている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【特許文献1】特開2007-218537号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記のような除霜運転を行うものにおいては、蒸発器における低温低圧冷媒の圧力が上昇するに従って、冷媒の温度上昇が得られていくことになるので、除霜に必要なとされる熱量を確保するまでに時間がかかる。また、ホットガス除霜運転時には、冷凍ファンが停止されると共に、蒸発器は放熱器として機能するため、この間においてヒートポンプサイクルは本来の機能を発揮させることができない。そして、圧縮機を作動させることによってホットガス除霜運転を可能とするので、除霜のために圧縮機の動力を消費することになる。

30

【0005】

本発明の目的は、上記問題に鑑み、除霜のための余分な動力を不要とし、ヒートポンプサイクルの本来の機能を損なうことなく、短時間で効果的な除霜を可能とする蓄熱除霜装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は上記目的を達成するために、以下の技術的手段を採用する。

【0007】

40

請求項1に記載の発明では、走行用モータを走行用の駆動源とする車両に搭載される蓄熱除霜装置であって、

走行用モータ、および走行用モータに関連する機器（112）の少なくとも一方を冷却するための冷却媒体が循環する循環流路（110a）と、

循環流路（110a）の途中に設けられて、冷却媒体の熱を放出する放熱用熱交換器（113）と、

放熱用熱交換器（113）に対して冷却媒体の流れをバイパスさせるバイパス流路（114）と、

冷却媒体の流れを放熱用熱交換器（113）、あるいはバイパス流路（114）のいずれか一方へ切替える流路切替え手段（115）と、

50

放熱用熱交換器(113)に熱交換用の空気を供給する空気供給手段(125a)と、空調用のヒートポンプサイクル(120)に設けられて、暖房運転時に吸熱機能を発揮すると共に、放熱用熱交換器(113)に対して熱交換用空気の流れ方向の下流側に並ぶように配設された吸熱用熱交換器(125)と、

流路切替え手段(115)によって、冷却媒体がバイパス流路(114)を流れるようにすることで、走行用モータ、および機器(112)の少なくとも一方から発生する熱を冷却媒体に蓄熱すると共に、暖房運転時における吸熱用熱交換器(125)の除霜を行う際に、流路切替え手段(115)によって、蓄熱された冷却媒体が放熱用熱交換器(113)を流れるようにして、空気供給手段(125a)を作動させる制御手段(140)と、を備えることを特徴としている。

10

【0008】

この発明によれば、制御手段(140)は、走行用モータ、および機器(112)の少なくとも一方から発生する熱を循環流路(110a)における冷却媒体に蓄熱することで、吸熱用熱交換器(125)における除霜のための熱を準備することができる。

【0009】

そして、制御手段(140)は、除霜を行う際に、流路切替え手段(115)によって、蓄熱された冷却媒体が放熱用熱交換器(113)を流れるようにして、空気供給手段(125a)を作動させるようにしているため、冷却媒体の熱は、放熱用熱交換器(113)から熱交換用空気に伝達され、熱交換用空気の温度を上昇させることができる。更に、この温度上昇した熱交換用空気を下流側となる吸熱用熱交換器(125)に流入させることができるので、吸熱用熱交換器(125)における除霜が可能となる。

20

【0010】

このとき、予め冷却媒体に蓄熱した熱を、熱交換用空気を介して吸熱用熱交換器(125)に与えることができるので、即効性のある除霜が可能となる。また、従来技術においては、ホットガス除霜運転時に、冷凍ファンを停止させると共に、ヒートポンプサイクル(120)内の圧縮機を作動させる必要があった。しかしながら、本発明では、除霜時に空気供給手段(125a)が作動され、吸熱用熱交換器(125)は暖房運転時と同様に吸熱機能を維持することができるので、ヒートポンプサイクル(120)においては、本来の暖房運転状態を維持したままで除霜することが可能となる。そして、除霜のために圧縮機を作動させることがなく、圧縮機の余分な動力を必要としない。

30

【0011】

よって、除霜のための余分な動力を不要とし、ヒートポンプサイクル(120)の本来の機能を損なうことなく、短時間で効果的な除霜を可能とする蓄熱除霜装置(100)を提供することができる。

【0012】

請求項2に記載の発明では、放熱用熱交換器(113)と吸熱用熱交換器(125)との間における熱交換用空気の温度を検出する空気温度検出手段(113a)を備え、

制御手段(140)は、除霜を行う際に、空気温度検出手段(113a)によって検出される熱交換用空気の温度が、除霜に必要とされる所定の空気温度以上となるように、空気供給手段(125a)の送風量を制御することを特徴としている。

40

【0013】

この発明によれば、制御手段(140)は、除霜を行う際に、吸熱用熱交換器(125)に流入する熱交換用空気の温度を、除霜に必要とされる所定の空気温度以上に維持することができるので、確実な除霜が可能となる。

【0014】

請求項3に記載の発明では、機器(112)は、走行用モータの作動を制御するインバータ(112)、あるいは走行用モータに電力を供給するバッテリー(117)を含むことを特徴としている。

【0015】

この発明によれば、走行モータ、あるいは機器(112)としてのインバータ(112)

50

)、バッテリー(117)等の廃熱を無駄なく利用して、吸熱用熱交換器(125)の除霜を行うことが可能となる。逆に、走行用モータ、あるいはインバータ(112)、バッテリー(117)等は、冷却媒体によって冷却されて高温状態が解消されるので、発熱に伴う耐久性の低下を防止することができる。

【0016】

請求項4に記載の発明では、放熱用熱交換器(113)、および吸熱用熱交換器(125)には、車両の走行時に走行風が流入するようになっており、

制御手段(140)は、車両が停車されて走行用モータに電力を供給するバッテリー(117)への充電が実施されるときに、バッテリー(117)から発生する熱を冷却媒体に蓄熱し、その熱を用いて除霜を行うことを特徴としている。

10

【0017】

車両走行時においては、走行風が放熱用熱交換器(113)、更には吸熱用熱交換器(125)に流入し、熱交換用空気に加えらる形となるので、放熱用熱交換器(113)と吸熱用熱交換器(125)とを通過する空気量が増加する。よって、冷却媒体に蓄熱された熱を放熱用熱交換器(113)から放出しても、通過する空気量が大きい分、熱交換用空気の温度を大きく上昇させることができない。つまり、冷却媒体に蓄熱された熱は、ほとんど走行風に吸熱される形となってしまうので、除霜効果が低下してしまう。

【0018】

請求項4に記載の発明によれば、停車中に除霜することで、上記のような走行風の影響を受けずに除霜することが可能となる。バッテリー(117)への充電が行われているときは、バッテリー(117)からの発熱を伴うため、その熱を蓄熱することが可能であり、吸熱用熱交換器(125)の除霜に活用することができる。

20

【0019】

請求項5に記載の発明では、バイパス流路(114)を流れる冷却媒体の温度を検出する冷却媒体温度検出手段(116)を備え、

制御手段(140)は、冷却媒体温度検出手段(116)によって検出される冷却媒体の温度に基づいて、除霜を行うことを特徴としている。

【0020】

この発明によれば、制御手段(140)は、冷却媒体の温度を見ることで、冷却媒体への蓄熱度合いを容易に把握することができるので、蓄熱を用いた除霜を行うタイミングを的確に決定することができる。

30

【0021】

請求項6に記載の発明では、制御手段(140)は、冷却媒体の温度が予め定めた所定の冷却媒体温度以上となると、除霜を行うことを特徴としている。

【0022】

この発明によれば、走行モータや機器(112)に対する適切な冷却タイミングを考慮した除霜が可能となる。

【0023】

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

40

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】第1実施形態における蓄熱除霜装置の全体構成を示す構成図である。

【図2】冷房運転時の作動状態を示す作動説明図である。

【図3】暖房運転時の作動状態を示す作動説明図である。

【図4】熱交換用空気の温度変化を示す説明図である。

【図5】第2実施形態における蓄熱除霜装置の全体構成を示す構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下に、図面を参照しながら本発明を実施するための複数の形態を説明する。各形態に

50

において先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を適用することができる。各実施形態で具体的に組み合わせが可能であることを明示している部分同士の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

【0026】

(第1実施形態)

以下、第1実施形態における蓄熱除霜装置100について、図1～図4を用いて説明する。図1は蓄熱除霜装置100の全体構成を示す模式図、図2は冷房運転時の作動状態を示す作動説明図、図3は暖房運転時の作動状態を示す作動説明図、図4は熱交換用空気の温度変化を示す説明図である。

10

【0027】

図1に示すように、蓄熱除霜装置100は、例えば走行用モータを走行用駆動源として備える電気自動車(EV)、ハイブリッド自動車(HV)、あるいはプラグインハイブリッド自動車(PHV)等に搭載される装置であり、EV機器(インバータ112)の冷却を行うと共に、ヒートポンプサイクル120による暖房運転中の室外熱交換器125における除霜運転を可能としている。蓄熱除霜装置100は、主に、冷却回路110、ヒートポンプサイクル120の室外熱交換器125、および制御装置140を備えている。尚、ヒートポンプユニット120を構成する室内放熱器122、および蒸発器127によって、車両室内の空調(冷房運転、暖房運転)を行うユニットが、室内ユニット130として設けられている。

20

【0028】

冷却回路110は、走行用モータの作動を制御するインバータ112を冷却する回路であり、冷却水が循環する循環流路110aに、ポンプ111、インバータ112、ラジエータ113、および温度センサ113aが設けられて形成されている。また、循環流路110aには、ラジエータ113をバイパスするバイパス流路114が設けられて、このバイパス流路114には、流路切替バルブ115、および温度センサ116が設けられている。

【0029】

ポンプ111は、図示しない電動モータによって駆動されて、循環流路110aにおけるラジエータ113、あるいはバイパス流路114に冷却媒体としての冷却水を循環させる電動式の流体機械であり、その作動は制御装置140によって制御されるようになっている。

30

【0030】

インバータ112は、走行用モータの作動を制御するモータ制御部であり、ポンプ111の下流側に配設されている。インバータ112は、本発明における走行用モータに関連するEV用の機器に対応する。インバータ112は、作動時において走行用モータを制御する際に発熱を伴う熱源となっている。インバータ112の内部の所定領域は、冷却水の流通が可能となっており、流通する冷却水によって、インバータ112の作動時の温度が予め定めた制御温度以下に調節(冷却)されるようになっている。

40

【0031】

ラジエータ113は、インバータ111の内部を流通して温度上昇した冷却水を冷却する放熱用熱交換器であり、例えば、エンジンルーム内の前方のグリルの後方に配設されている。ラジエータ113には、後述する室外熱交換器125に装着された送風ファン125aによって熱交換用空気が供給されるようになっており、ラジエータ113は、熱交換用空気によって、冷却水を冷却するようになっている。よって、ラジエータ113における熱交換においては、熱交換用空気は冷却水から吸熱することになるので、吸熱分の温度上昇を伴うことになる。

【0032】

50

温度センサ 113 a は、熱交換用空気の温度を検出する空気温度検出手段であり、ラジエータ 113 と後述する室外熱交換器 125 との間に配設されて、ラジエータ 113 を通過して室外熱交換器 125 に流入する熱交換用空気の温度を検出するようになっている。温度センサ 113 a によって検出された温度信号は、制御装置 140 に出力されるようになっている。

【0033】

バイパス流路 114 は、循環流路 110 a において、ラジエータ 113 をバイパスする流路となっている。バイパス流路 114 は、ラジエータ 113 の冷却水入口側で循環流路 110 a から分岐して、ラジエータ 113 の冷却水出口側で循環流路 110 a に合流するように形成されている。

10

【0034】

流路切替えバルブ 115 は、冷却回路 110 における冷却水の流路をラジエータ 113 側、あるいはバイパス流路 114 側に切替える流路切替え手段であり、循環流路 110 a からバイパス流路 114 が分岐する分岐点に設けられている。流路切替えバルブ 115 は、内部に設けられたバルブによって、ラジエータ 113 側を開きバイパス流路 114 側を閉じることで冷却水がラジエータ 113 を流通する場合と、バイパス流路 114 側を開きラジエータ 113 側を閉じることで冷却水がバイパス流路 114 を流通する場合とに切替えることができるようになっている。流路切替えバルブ 115 の内部バルブの開閉は、制御装置 140 によって制御されるようになっている。

20

【0035】

温度センサ 116 は、バイパス流路 114 を流通する冷却水の温度を検出する冷却媒体温度検出手段であり、温度センサ 116 によって検出された温度信号は、制御装置 140 に出力されるようになっている。

【0036】

次に、ヒートポンプサイクル 120 は、車室内の暖房あるいは冷房を行うための熱サイクルであり、圧縮機 121、室内放熱器 122、暖房絞り 123、電磁弁 124、室外熱交換器 125、およびアクキュムレータ 129 に加えて、三方弁 126 から分岐する分岐流路 128 a に設けられた冷房絞り 127 および蒸発器 128 等を備えている。

【0037】

上記ヒートポンプサイクル 120 を構成する各機器 121 ~ 129 のうち、室内放熱器 122、および蒸発器 128 は、後述する室内ユニット 130 の構成部品として車室内（インストルメントパネル内）に配設され、他の機器（121、123 ~ 127、129）は車両の走行用モータの収容されるエンジンルーム内に配設されている。

30

【0038】

圧縮機 121 は、図示しない電動モータによって駆動されて、冷媒を高温高压に圧縮して吐出する電動式の流体機械であり、作動回転数によって冷媒の吐出量を調節可能としている。圧縮機 111 は、制御装置 140 によってその作動および冷媒吐出量が制御されるようになっている。

【0039】

室内放熱器 122 は、内部に冷媒流路が形成された放熱用の熱交換器であり、空調ケース 131 内の空調用空気流れの下流側に配設されている。室内放熱器 122 内の冷媒流路には、圧縮機 111 から吐出された高温高压の冷媒が流れ、室内放熱器 122 は、空調ケース 131 内を流通して、室内放熱器 122 自身を通過する空調用空気に放熱して、空調用空気を加熱するようになっている。

40

【0040】

暖房絞り 123 は、所定開度の絞りを備え、室内放熱器 122 から流出される冷媒を減圧する減圧手段である。そして、ヒートポンプサイクル 120 の冷媒流路には、暖房絞り 123 をバイパスするように分岐された分岐流路 124 a が設けられている。

【0041】

電磁弁 124 は、分岐流路 124 a を開閉する開閉手段であり、その開閉動作は制御装

50

置 1 4 0 によって制御されるようになっている。電磁弁 1 2 3 は、暖房運転時には閉じられて、室内放熱器 1 2 2 から流出される冷媒は、暖房絞り 1 2 3 を流通して、減圧されて室外熱交換器 1 2 5 に流入するようになっている。また、電磁弁 1 2 3 は、冷房運転時には開かれて、室内放熱器 1 2 2 から流出される冷媒は、電磁弁 1 2 3 側（分岐流路 1 2 4 a 側）を流通して、減圧を受けずに室外熱交換器 1 2 5 に流入するようになっている。

【 0 0 4 2 】

室外熱交換器 1 2 5 は、暖房絞り 1 2 3、あるいは電磁弁 1 2 4 から流出される冷媒と、外部の熱交換用空気との間で熱交換する熱交換器である。室外熱交換器 1 2 5 は、エンジンルーム内において、ラジエータ 1 1 3 に対して熱交換用空気流れ方向の下流側に並ぶように配設されている。車両走行時においては、グリルからラジエータ 1 1 3、および室外熱交換器 1 2 5 に、走行風が流入する。

10

【 0 0 4 3 】

暖房運転時に暖房絞り 1 2 3 から冷媒が流出される場合であると、冷媒は低温低圧に減圧されているので、室外熱交換器 1 2 5 は熱交換用空気から吸熱する吸熱用熱交換器として機能する。また、冷房運転時に電磁弁 1 2 4 から冷媒が流出される場合であると、冷媒は減圧されずに高温高圧のままであるので、室外熱交換器 1 2 5 は熱交換用空気によって冷媒を冷却する冷却用熱交換器として機能する。

【 0 0 4 4 】

室外熱交換器 1 2 5 の車両後方側には、ラジエータ 1 1 3 および室外熱交換器 1 2 5 に熱交換用空気を供給する送風ファン 1 2 5 a が設けられている。送風ファン 1 2 5 a は、ラジエータ 1 1 3 および室外熱交換器 1 2 5 に対して熱交換用空気を車両の前方側から後方側に供給する吸い込み式の空気供給手段となっている。よって、熱交換用空気は、車両の前方側から後方側に向けて、ラジエータ 1 1 3、室外熱交換器 1 2 5 の順に流れるようになっている。送風ファン 1 2 5 a は、制御装置 1 4 0 によってファンの回転数が増減されることで、熱交換用空気の送風量が調節されるようになっている。送風ファン 1 2 5 a の作動および送風量の調節は、制御装置 1 4 0 によって制御されるようになっている。

20

【 0 0 4 5 】

尚、送風ファン 1 2 5 a は、ラジエータ 1 1 3 の車両前方側に設けられて、ラジエータ 1 1 3 および室外熱交換器 1 2 5 に対して熱交換用空気を車両の前方側から後方側に供給する押し込み式の空気供給手段としても良い。

30

【 0 0 4 6 】

室外熱交換器 1 2 5 の流出側には、アキュムレータ 1 2 7 に繋がる本来のヒートポンプサイクル 1 2 0 の流路 1 2 0 a から分岐して再びアキュムレータ 1 2 7 に繋がる分岐流路 1 2 8 a が設けられている。

【 0 0 4 7 】

三方弁 1 2 6 は、流路 1 2 0 a から分岐流路 1 2 8 a が分岐する分岐点に設けられた流路切替え手段である。三方弁 1 2 6 は、内部に設けられたバルブによって、流路 1 2 0 a 側を開き、分岐流路 1 2 8 a 側を閉じることで冷媒が流路 1 2 0 a を流通する場合と、分岐流路 1 2 8 a 側を開き、流路 1 2 0 a 側を閉じることで冷媒が分岐流路 1 2 8 a を流通する場合とに切替えることができるようになっている。三方弁 1 2 6 の内部バルブの開閉は、制御装置 1 4 0 によって制御されるようになっている。

40

【 0 0 4 8 】

冷媒絞り 1 2 7 は、分岐流路 1 2 8 a の途中に設けられた減圧手段であり、所定開度の絞りを備え、三方弁 1 2 6 によって冷媒流れが分岐流路 1 2 8 a 側に切替えられた場合に、室外熱交換器 1 2 5 から流出される冷媒を減圧するようになっている。

【 0 0 4 9 】

蒸発器 1 2 8 は、分岐流路 1 2 8 において冷媒絞り 1 2 7 の下流側に設けられた熱交換器であり、冷媒絞り 1 2 7 で減圧された冷媒と空調ケース 1 3 0 内を流通する空調用空気との間で熱交換して、空調用空気を冷却するようになっている。蒸発器 1 2 8 は、空調ケース 1 3 1 内で流路全体を横断するように配設されている。蒸発器 1 2 8 は、空調ケース

50

130内で室内放熱器122よりも空調用空気流れの上流側に配設されている。

【0050】

アキュムレータ117は、気液分離手段であり、流路120aを介して室外熱交換器125から流出された冷媒、あるいは室外熱交換器125から分岐流路128aを通り蒸発器128から流出された冷媒を受け入れ、冷媒の気液を分離して液冷媒を溜め、ガス冷媒および底部付近の少量の液冷媒（オイルが溶け込んでいる）を圧縮機121へ吸入させるようになっている。

【0051】

室内ユニット130は、空調用空気の温度を、乗員が設定する設定温度に調節して車室内に吹出すユニットであり、空調ケース131内に送風機132、蒸発器128、室内放熱器122、およびエアミックスドア134等が設けられて形成されている。

10

【0052】

送風機132は、車室内あるいは車室外から空調用空気を空調用ケース130内に取り入れて、最下流側となる各種吹出し口から車室内へ吹出す送風手段である。送風機132の作動回転数、即ち送風量は、制御装置140によって制御されるようになっている。送風機132の空調用空気流れ下流側には、上記で説明した蒸発器128、および室内放熱器122が配設されている。また、室内放熱器122と空調ケース131との間には、空調用空気が室内放熱器122をバイパスして流通可能となるバイパス流路133が形成されている。

【0053】

20

エアミックスドア134は、室内放熱器122、およびバイパス流路133を通過する空調用空気量を調節する調節手段である。エアミックスドア134は、室内放熱器122の空調用空気流通部、あるいはバイパス流路133を開閉する回動式のドアである。エアミックスドア134の開度に応じて、室内放熱器122を流通する加熱空気と、蒸発器128で冷却されてバイパス流路124を流通する冷却空気との流量割合が調節されて、室内放熱器122の下流側の空調用空気温度が調節されるようになっている。エアミックスドア134の開度は、制御装置140によって制御されるようになっている。

【0054】

室内ユニット130において室内放熱器122の下流側は車室内の複数の吹出し口へ接続されており、上記エアミックスドア134によって温度調節された空調空気は、選択された吹出し口から車室内に吹出されるようになっている。

30

【0055】

制御装置140は、マイクロコンピュータとその周辺回路から構成される制御手段である。制御装置140は、予め設定されたプログラムに従って、温度センサ113a、温度センサ116、図示しない外気温センサからの各種温度信号、および図示しない操作パネルで乗員が設定する設定温度信号等に対する演算処理を行う。更に、制御装置140は演算結果に基づいて、ポンプ111の作動制御、流路切替えバルブ115の内部バルブの開閉制御、圧縮機121の作動および吐出量制御、電磁弁124の開閉制御、送風ファン125aの作動および送風量制御、三方弁126の内部バルブの開閉制御、送風機132の作動制御、エアミックスドア134の開度制御等を行うことで、以下説明する冷却運転、冷房運転、暖房運転、および暖房運転時の除霜運転を行う。

40

【0056】

次に、上記構成に基づく作動について、図2～図4を加えて説明する。

【0057】

1. 冷却回路における冷却運転

制御装置140は、冷却回路110において、流路切替えバルブ115によってバイパス流路114側を開き、ラジエータ113側を閉じ、ポンプ111を作動させる。すると、冷却回路110内の冷却水は、ポンプ111、インバータ112、流路切替えバルブ115、バイパス流路114、ポンプ111の順に循環する。インバータ112の作動に伴って発生する熱は、冷却水に放熱され、インバータ112は冷却される。

50

【 0 0 5 8 】

そして、冷却水は、インバータ 1 1 2 から吸熱して温度上昇していくので、温度センサ 1 1 6 によって検出される冷却水温度が、予め定めた所定の冷却水温度（所定の冷却媒体温度であり、例えば 6 5 ）以上となると、制御装置 1 4 0 は、流路切替えバルブ 1 1 5 によってラジエータ 1 1 3 側を開き、バイパス流路 1 1 4 側を閉じ、送風ファン 1 2 5 a を作動させる。すると、冷却水は、冷却回路 1 1 0 においてラジエータ 1 1 3 を流通して循環し、冷却水はラジエータ 1 1 3 によって冷却される。冷却水温度が所定の冷却水温度を下回ると、制御装置 1 4 0 は、再び流路切替えバルブ 1 1 5 によってバイパス流路 1 1 4 側を開きラジエータ 1 1 3 側を閉じる。この繰り返しによって、インバータ 1 1 2 は、予め定めた制御温度以下に調節（冷却）される。

10

【 0 0 5 9 】

2 . ヒートポンプサイクルおよび室内ユニットの運転

2 - 1 . 冷房運転

制御装置 1 4 0 は、図 2 に示すように、ヒートポンプサイクル 1 2 0 において、電磁弁 1 2 4 を開き、三方弁 1 2 6 によって分岐流路 1 2 8 a 側を開き、流路 1 2 0 a 側を閉じ、圧縮機 1 2 1、および送風ファン 1 2 5 a を作動させる。また、制御装置 1 4 0 は、室内ユニット 1 3 0 において、送風機 1 3 1 を作動させ、エアミックスドア 1 3 4 によって室内放熱器 1 2 2 を閉じるように（図 2 中の破線のように）開度を調節する。

【 0 0 6 0 】

ヒートポンプサイクル 1 2 0 においては、図 2 中の矢印で示すように、圧縮機 1 2 1 から吐出された冷媒は、室内放熱器 1 2 2、電磁弁 1 2 4、室外熱交換器 1 2 5、三方弁 1 2 6、分岐流路 1 2 8 a、冷房絞り 1 2 7、蒸発器 1 2 8、アキュムレータ 1 2 9、圧縮機 1 2 1 の順に循環する。

20

【 0 0 6 1 】

室内放熱器 1 2 2 はエアミックスドア 1 3 4 によって閉じられており、室内ユニット 1 3 0 内の空調用空気は室内放熱器 1 2 2 を通過しないため、冷媒は室内放熱器 1 2 2 において空調用空気ほとんど放熱することなく、高温高圧のまま室内放熱器 1 2 2 を通過する形となる。また、電磁弁 1 2 4 が開かれているので、室内放熱器 1 2 2 から流出された高温高圧の冷媒は、電磁弁 1 2 4 において減圧されることなく、室外熱交換器 1 2 5 内に流入して、室外熱交換器 1 2 5 によって熱交換用空気に放熱し冷却されることになる。

30

【 0 0 6 2 】

更に、冷却されて室外熱交換器 1 2 5 から流出される冷媒は、冷媒絞り 1 2 7 によって低温低圧に減圧されて、蒸発器 1 2 8 に流入される。蒸発器 1 2 8 においては、室内ユニット 1 3 0 の空調用空気は、冷媒によって冷却され、冷却空気となってバイパス流路 1 3 3 を通り、吹出し口から車室内に吹出される。制御装置 1 4 0 は、吹出される空調用空気の温度が乗員の設定する設定温度となるように、圧縮機 1 1 1 の吐出量、エアミックスドア 1 3 3 の開度等を制御する。

【 0 0 6 3 】

2 - 2 . 暖房運転

制御装置 1 4 0 は、図 3 に示すように、ヒートポンプサイクル 1 2 0 において、電磁弁 1 2 4 を閉じ、三方弁 1 2 6 によって流路 1 2 0 a 側を開き、分岐流路 1 2 8 a 側を閉じ、圧縮機 1 2 1、および送風ファン 1 2 5 a を作動させる。また、制御装置 1 4 0 は、室内ユニット 1 3 0 において、送風機 1 3 1 を作動させ、エアミックスドア 1 3 4 によってバイパス流路 1 3 3 を閉じるように（図 3 中の実線のように）開度を調節する。

40

【 0 0 6 4 】

ヒートポンプサイクル 1 2 0 においては、図 3 中の矢印で示すように、圧縮機 1 2 1 から吐出された冷媒は、室内放熱器 1 2 2、暖房絞り 1 2 3、室外熱交換器 1 2 5、三方弁 1 2 6、流路 1 2 0 a、アキュムレータ 1 2 9、圧縮機 1 2 1 の順に循環する。

【 0 0 6 5 】

室内放熱器 1 2 2 はエアミックスドア 1 3 4 によって開かれており、室内ユニット 1 3

50

0内の空調用空気は室内放熱器122を通過するため、空調用空気は室内放熱器122内を流通する高温高压の冷媒によって加熱され、加熱空気となって吹出し口から車室内に吹出される。制御装置140は、吹出される空調用空気の温度が乗員の設定する設定温度となるように、圧縮機111の吐出量、エアミックスドア133の開度等を制御する。

【0066】

尚、室内放熱器122から流出される冷媒は、暖房絞り123によって低温低圧に減圧されて、室外熱交換器125内に流入して、熱交換用空気から吸熱する。熱交換用空気から吸熱した冷媒は、再び圧縮機121から室内放熱器122に吐出され、吸熱分が空調用空気に放熱されることになる。また、暖房運転においては、蒸発器128には冷媒は流れないため、空調用空気は熱交換されることなく単に蒸発器128を通過するのみとなっている。

10

【0067】

2-3. 除霜運転

上記暖房運転中においては、室外熱交換器125は熱交換用空気から冷媒に吸熱するので、熱交換用空気は熱交換により温度低下する。冬場のように外気温度が低く、熱交換によって熱交換用空気の温度が空気中に含まれる水蒸気の露点温度を下回ると、水蒸気は凝縮水となり、更に熱交換用空気の温度が低下して0以下となると、凝縮水は凍結して霜となって室外熱交換器125の表面に付着してしまう。室外熱交換器125の表面に霜が付着すると、室外熱交換器125の通気抵抗が上昇すると共に、熱抵抗が増加するので、室外熱交換器125の熱交換性能が低下してしまい、ひいては、室内放熱器122の加熱性能が低下してしまう。除霜運転は、この霜を融解させて除去するための運転として設定されている。

20

【0068】

除霜運転にあたって、まず、制御装置140は、冷却回路110において、流路切替えバルブ115によってバイパス流路114側を開き、ラジエータ113側を閉じ、ポンプ111を作動させる。すると、冷却回路110内の冷却水はバイパス流路114側を通過して循環し、ラジエータ113による放熱を受けない形となる。よって、インバータ112から発生する熱は、冷却水に充分蓄熱されていくことになる(図3中の蓄熱矢印)。

【0069】

そして、制御装置140は、暖房運転中に除霜を行う際に、流路切替えバルブ115によってラジエータ113側を開き、バイパス流路114側を閉じ、更に、送風ファン125aを作動状態とする。すると、冷却回路110内の冷却水は、ラジエータ113を通過して循環し、冷却水に蓄熱された熱は、ラジエータ113において送風ファン125aによって供給される熱交換用空気に放出される(図3中の除霜矢印)。図4に示すように、例えばラジエータ113に流入する前の熱交換用空気の温度をT1とすると、ラジエータ113を通過した後の熱交換用空気の温度(温度センサ113aの検出温度)は、蓄熱した冷却水によって加熱されT2に上昇する。

30

【0070】

このとき、制御装置140は、熱交換用空気の温度T2が、室外熱交換器125の除霜に必要とされる所定の空気温度以上となるように、送風ファン125aの送風量を制御する。霜を融解させるための熱交換用空気の温度T2としては、0以上であることが必要であるため、所定の空気温度としては、ここでは0と設定している。

40

【0071】

冷却水から放出される熱量は、熱交換用空気の風量と、(温度T2 - 温度T1)との積に比例する。よって、制御装置140は、例えば熱交換用空気温度T2が、所定の空気温度よりも低い場合は、送風ファン125aの風量を低下させることで、熱交換用空気の温度T2を所定の空気温度以上に確保する。

【0072】

そして、温度T2に加熱された熱交換用空気が室外熱交換器125に流入することになり、室外熱交換器125の除霜が可能となる。このとき、ヒートポンプサイクル120に

50

おいては、暖房運転時の作動条件がそのまま維持される。

【0073】

以上のように、本実施形態では、除霜運転において、除霜を行う前段階で、流路切替えバルブ115によって、冷却水がバイパス流路114を流れるようにすることで、インバータ112から発生する熱を冷却水に蓄熱するようにしている。これにより、室外熱交換器125における除霜のための熱を準備することができる。

【0074】

そして、除霜を行うときには、流路切替えバルブ115によって、蓄熱された冷却水がラジエータ113を流れるようにして、送風ファン125aを作動させるようにしている。これにより、冷却水の熱は、ラジエータ113から熱交換用空気に伝達され、熱交換用空気の温度を上昇させることができる。更に、この温度上昇した熱交換用空気を下流側となる室外熱交換器125に流入させることができるので、室外熱交換器125における除霜が可能となる。

10

【0075】

このとき、予め冷却水に蓄熱した熱を、熱交換用空気を介して室外熱交換器125に与えることができるので、即効性のある除霜が可能となる。また、従来技術においては、ホットガス除霜運転時に、冷凍ファンを停止させると共に、ヒートポンプサイクル内の圧縮機を作動させる必要があった。しかしながら、本実施形態では、除霜時に送風ファン125aが作動され、室外熱交換器125は暖房運転時と同様に吸熱機能を維持することができるので、ヒートポンプサイクル120においては、本来の暖房運転状態を維持したまま

20

【0076】

よって、除霜のための余分な動力を不要とし、ヒートポンプサイクル120の本来の機能を損なうことなく、短時間で効果的な除霜を可能とする蓄熱除霜装置100を提供することができる。

【0077】

また、制御装置140は、除霜を行う際に、温度センサ113aによって検出される熱交換用空気の温度が、除霜に必要とされる所定の空気温度(ここでは0)以上となるように、送風ファン125aの送風量を制御するようにしている。

30

【0078】

これにより、制御装置140は、除霜を行う際に、室外熱交換器125に流入する熱交換用空気の温度T2を、除霜に必要とされる所定の空気温度以上に維持することができるので、確実な除霜が可能となる。

【0079】

また、冷却回路110における冷却水に蓄熱するために、熱源として走行用モータの作動を制御するインバータ112から発生する熱を使用している。

【0080】

これにより、インバータ112の廃熱を無駄なく利用して、室外熱交換器125の除霜を行うことが可能となる。逆に、インバータ112は、冷却水によって冷却されて高温状態が解消されるので、発熱に伴う耐久性の低下を防止することができる。

40

【0081】

(第2実施形態)

第2実施形態の蓄熱除霜装置100Aを図5に示す。蓄熱除霜装置100Aは、上記第1実施形態に対して、車両が停車されてバッテリー117への充電が実施されるときに、蓄熱および除霜を行うようにしたものである。

【0082】

バッテリー117は、図示しない走行用モータに電力を供給する蓄電池であり、インバータ112と同様に走行用モータに関連するEV用の機器の1つとなっている。バッテリー117は、充電時に発熱を伴う熱源となっている。バッテリー117は、冷却回路110のポ

50

ンプ 1 1 1 の下流側に配設されて、冷却水によって冷却されるようになっている。

【 0 0 8 3 】

第 2 実施形態では、車両が停車して、バッテリー 1 1 7 への充電が実施されるときに、上記第 1 実施形態と同様に、制御装置 1 4 0 は、流路切替えバルブ 1 1 5 によってバイパス流路 1 1 4 側を開き、ラジエータ 1 1 3 側を閉じ、ポンプ 1 1 1 を作動させる。すると、冷却回路 1 1 0 内の冷却水はバイパス流路 1 1 4 側を通過して循環し、ラジエータ 1 1 3 による放熱を受けない形となる。よって、バッテリー 1 1 7 から発生する熱は、冷却水に充分蓄熱されていくことになる。

【 0 0 8 4 】

そして、制御装置 1 4 0 は、除霜を行う際に、流路切替えバルブ 1 1 5 によってラジエータ 1 1 3 側を開き、バイパス流路 1 1 4 側を閉じ、更に、送風ファン 1 2 5 a を作動状態とすることで、上記第 1 実施形態と同様に除霜運転が行われるようにしている。

【 0 0 8 5 】

車両走行時においては、走行風がラジエータ 1 1 3、更には室外熱交換器 1 2 5 に流入し、熱交換用空気に加えられる形となるので、ラジエータ 1 1 3 と室外熱交換器 1 2 5 とを通過する空気量が増加する。よって、冷却水に蓄熱された熱をラジエータ 1 1 3 から放出しても、通過する空気量が大きい分、熱交換用空気の温度を大きく上昇させることができない。つまり、冷却水に蓄熱された熱は、ほとんど走行風に吸熱される形となってしまうので、除霜効果が低下してしまう。

【 0 0 8 6 】

しかしながら、本実施形態によれば、停車中に除霜することで、上記のような走行風の影響を受けずに除霜することが可能となる。バッテリー 1 1 7 への充電が行われているときは、バッテリー 1 1 7 からの発熱を伴うため、その熱を蓄熱することが可能であり、室外熱交換器 1 2 5 の除霜に活用することができる。

【 0 0 8 7 】

(第 3 実施形態)

第 3 実施形態の蓄熱除霜装置は、上記第 1 実施形態の蓄熱除霜装置 1 0 0 に対して、除霜を行うタイミングを温度センサ 1 1 6 によって検出される冷却水の温度に基づいて決定するようにしたものである。

【 0 0 8 8 】

具体的には、制御装置 1 4 0 は、温度センサ 1 1 6 によって検出される冷却水の温度が予め定めた所定の冷却水温度 (所定の冷却媒体温度であり、例えば 6 5) 以上となると、除霜運転を行うようにしている。所定の冷却水温度は、例えば、インバータ 1 1 2 の温度制御において、冷却水の流れをバイパス流路 1 1 4 側からラジエータ 1 1 3 側に切替える際の温度と等しい。即ち、ここでは、実質的に、インバータ 1 1 2 の冷却のために流路切替えバルブ 1 1 5 によって、冷却水の流れがバイパス流路 1 1 4 側からラジエータ 1 1 3 側に切替えられたときが、除霜運転の開始となる。除霜運転の具体的な要領は、上記第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 8 9 】

これにより、制御装置 1 4 0 は、冷却水の温度を見ることで、冷却水への蓄熱度合いを容易に把握することができるので、蓄熱を用いた除霜を行うタイミングを的確に決定することができる。併せて、インバータ 1 1 2 に対する適切な冷却タイミングを考慮した除霜が可能となる。

【 0 0 9 0 】

(その他の実施形態)

上記各実施形態では、除霜のために使用する熱源として、インバータ 1 1 2、およびバッテリー 1 1 7 を例にして挙げたが、これに限らず、走行用モータを熱源としても良い。更に、熱源としては、走行用モータ、インバータ 1 1 2、およびバッテリー 1 1 7 の少なくとも 1 を含む組み合わせとしても良い。

【 0 0 9 1 】

また、除霜運転を実施するタイミングは、着霜が発生するのに要する時間と、除霜に必要な蓄熱量を確保するための時間との関係を予め把握しておき、確実に除霜可能な蓄熱のための時間が経過したときに、除霜運転を実施するようにしても良い。

【0092】

また、第2実施形態で車両の停車中で、バッテリー117への充電を実施しているときに、除霜を行うことを説明したが、これに代えて、例えば、車両の走行中に信号待ち等で停車するたびに、除霜運転を実施するようにしても良い。

【符号の説明】

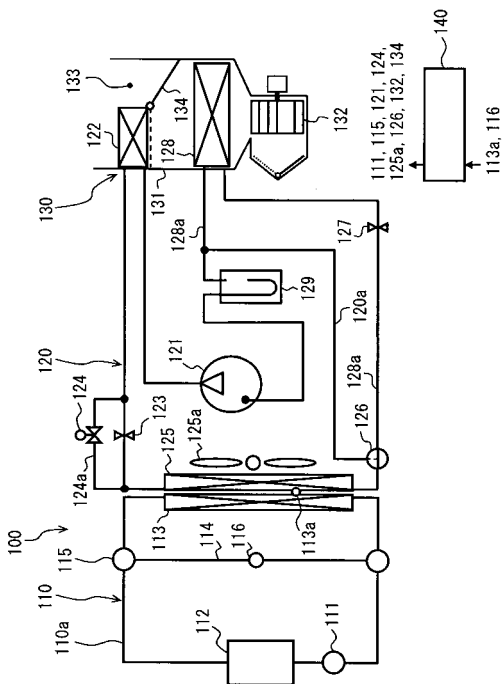
【0093】

- 100、100A 蓄熱除霜装置
- 110a 循環回路
- 112 インバータ（機器）
- 113 ラジエータ（放熱用熱交換器）
- 113a 温度センサ（空気温度検出手段）
- 114 バイパス流路
- 115 流路切替えバルブ（流路切替え手段）
- 116 温度センサ（冷却媒体温度検出手段）
- 117 バッテリー（機器）
- 120 ヒートポンプサイクル
- 125 室外熱交換器（吸熱用熱交換器）
- 125a 送風ファン（空気供給手段）
- 140 制御装置（制御手段）

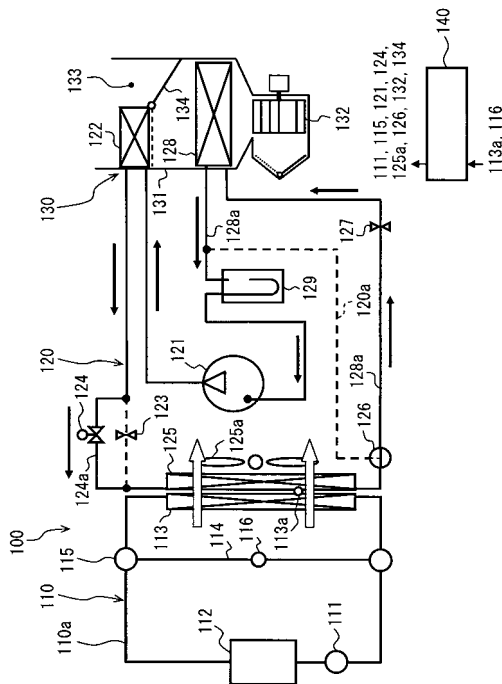
10

20

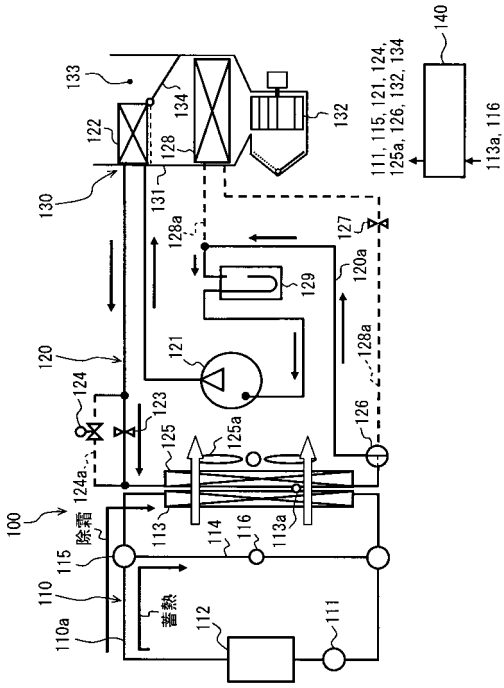
【図1】



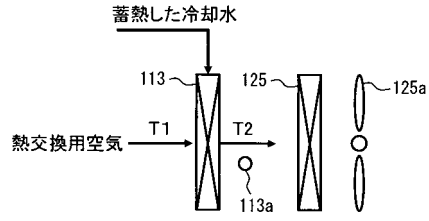
【図2】



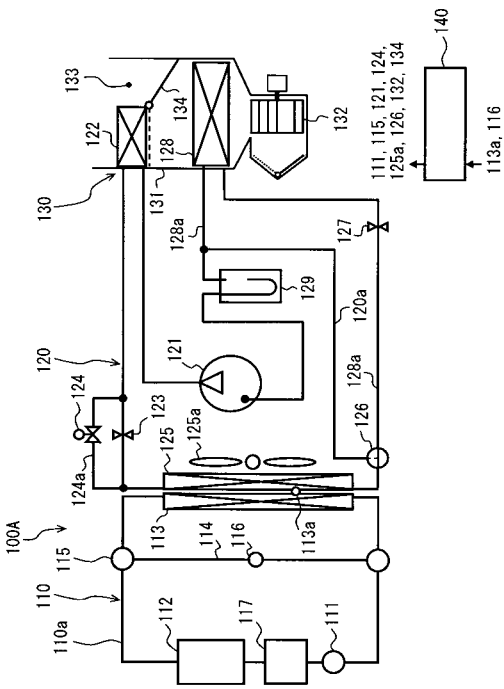
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 誠司

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

Fターム(参考) 3L211 AA11 BA02 CA04 DA10 EA50 FB05 FB20 GA37