

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7596685号
(P7596685)

(45)発行日 令和6年12月10日(2024.12.10)

(24)登録日 令和6年12月2日(2024.12.2)

(51)国際特許分類	F I			
B 6 0 H	1/22	(2006.01)	B 6 0 H	1/22 6 5 1 C
F 2 5 B	1/00	(2006.01)	F 2 5 B	1/00 3 9 9 Y
F 2 5 B	47/02	(2006.01)	F 2 5 B	47/02 5 7 0 K
			F 2 5 B	47/02 5 7 0 G
			F 2 5 B	47/02 5 1 0 D
請求項の数 7 (全26頁)				

(21)出願番号	特願2020-158031(P2020-158031)	(73)特許権者	000004260
(22)出願日	令和2年9月22日(2020.9.22)		株式会社デンソー
(65)公開番号	特開2022-51623(P2022-51623A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43)公開日	令和4年4月1日(2022.4.1)	(74)代理人	110001472
審査請求日	令和5年8月10日(2023.8.10)		弁理士法人かいせい特許事務所
		(72)発明者	岡村 徹
			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	山田 淳司
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
			会社デンソー内
		(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
		(72)発明者	河野 紘明
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 冷凍サイクル装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項1】

冷媒を吸入して圧縮し吐出する圧縮機（11）と、
前記圧縮機から吐出された前記冷媒を放熱させる放熱部（12）と、
前記放熱部で放熱された前記冷媒を減圧させる減圧部（16）と、
前記減圧部で減圧された前記冷媒と熱媒体とを熱交換させて前記冷媒を蒸発させるととも
に前記熱媒体を冷却する蒸発部（17）と、
前記蒸発部で冷却された前記熱媒体に外気から吸熱させる外気吸熱部（45）と、
前記熱媒体に放熱して前記熱媒体を加熱する熱源（25、82）と、
前記熱源に前記熱媒体を循環させる第1循環回路（20、80）と、
前記蒸発部と前記外気吸熱部との間で前記熱媒体を循環させる第2循環回路（30）と、
前記外気吸熱部の除霜が必要か否かを判定し、
前記外気吸熱部の除霜が必要でないと判定した場合、前記第1循環回路と前記第2循環
回路とで別々に熱媒体を循環させ、
前記外気吸熱部の除霜が必要であると判定した場合、前記第1循環回路の前記熱媒体を
前記外気吸熱部に循環させるように前記熱媒体の流路を切り替える流路切替部（26、6
0、83）と、
車室内へ送風される空気に前記熱媒体を放熱させて前記空気を加熱する空気加熱部（2
2）とを備え、
前記放熱部は、前記圧縮機から吐出された前記冷媒を前記熱媒体に放熱させ、

10

20

前記熱源は、作動に伴って発生する廃熱を前記熱媒体に放熱する第 1 熱源（ 8 2 ）と、前記空気を加熱するための熱を発生する第 2 熱源（ 2 5 ）とを含み、

前記第 1 循環回路は、前記第 1 熱源に前記熱媒体が循環することで前記第 1 熱源の廃熱が前記熱媒体に蓄えられる蓄熱回路（ 8 0 ）と、前記放熱部、前記第 2 熱源および前記空気加熱部に前記熱媒体を循環させる暖房用回路（ 2 0 ）とを含み、

前記流路切替部は、前記外気吸熱部の除霜が必要であると判定した場合、前記蓄熱回路の前記熱媒体が前記第 2 熱源および前記空気加熱部に循環することなく前記外気吸熱部に循環するように前記熱媒体の流路を切り替え、前記蓄熱回路の前記熱媒体を前記外気吸熱部に循環させた後、前記外気吸熱部の除霜が必要であると判定した場合、前記暖房用回路の前記熱媒体が前記第 1 熱源に循環することなく前記空気加熱部と前記外気吸熱部とに並列に流れるように前記熱媒体の流路を切り替える冷凍サイクル装置。

10

【請求項 2】

前記流路切替部は、車両が走行している場合において、前記外気吸熱部が着霜状態であり、かつ前記第 1 循環回路の前記熱媒体の温度（ T_{WW} 、 T_{WH} ）が所定温度（ 1、2 ）を上回っている場合、前記外気吸熱部の除霜が必要であると判定する請求項 1 に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 3】

前記流路切替部は、乗員が車両に乗り込む前の空調を行っている場合において、前記外気吸熱部が着霜状態であり、かつ前記第 1 循環回路の前記熱媒体の温度（ T_{WW} 、 T_{WH} ）が所定温度（ 1、2 ）を上回っている場合、前記外気吸熱部の除霜が必要であると判定する請求項 1 または 2 に記載の冷凍サイクル装置。

20

【請求項 4】

前記流路切替部は、車両が走行状態から停止状態になった場合において、前記外気吸熱部が着霜状態である場合、前記外気吸熱部の除霜が必要であると判定する請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 5】

前記流路切替部は、乗員が車両に乗り込む前の空調が終了した場合において、前記外気吸熱部が着霜状態である場合、前記外気吸熱部の除霜が必要であると判定する請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 6】

30

前記流路切替部は、前記外気吸熱部を流れる前記熱媒体の温度（ T_{WR} ）と、前記外気の温度（ T_{am} ）とに基づいて、前記外気吸熱部が着霜状態であるか否かを判定する請求項 2 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 7】

前記外気吸熱部は、前記蒸発部で冷却された前記熱媒体が流れる第 1 熱媒体流通部（ 3 2 ）と、前記熱源で加熱された前記熱媒体が流れる第 2 熱媒体流通部（ 2 3 ）と、前記第 1 熱媒体流通部と前記第 2 熱媒体流通部とを熱移動可能に接続する伝熱部材（ 3 7 ）とを有している請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、外気から吸熱する冷凍サイクル装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、特許文献 1 には、外気吸熱器としての L T ラジエータを備えるヒートポンプシステムが記載されている。L T ラジエータでは、チラーにて冷媒で冷却された冷却水が外気から吸熱を行う。チラーにおいて冷却される際の冷却水温度は 0 以下となる場合があり、冷却水温度は 0 以下となると L T ラジエータの表面において外気中の水分が凝固して霜が付着することとなる（いわゆる着霜）。

【0003】

50

この従来技術では、水冷コンデンサで加熱された冷却水がＬＴラジエータに供給されて、ＬＴラジエータの表面に付着した霜が溶かされて除去される（いわゆる除霜）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【文献】特許第６３９９０６０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

上記従来技術では、ヒートポンプシステム（換言すれば、外気から吸熱する冷凍サイクル装置）として、いつどのように除霜すれば最も効率的か、という観点について何ら言及されていない。

【０００６】

本発明は上記点に鑑みて、外気から吸熱する冷凍サイクル装置において、極力効率的に除霜を行うことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上記目的を達成するため、請求項１に記載の冷凍サイクル装置は、冷媒を吸入して圧縮し吐出する圧縮機（１１）と、圧縮機から吐出された冷媒を放熱させる放熱部（１２）と、放熱部で放熱された冷媒を減圧させる減圧部（１６）と、減圧部で減圧された冷媒と熱媒体とを熱交換させて冷媒を蒸発させるとともに熱媒体を冷却する蒸発部（１７）と、

蒸発部で冷却された熱媒体に外気から吸熱させる外気吸熱部（４５）と、熱媒体に放熱して熱媒体を加熱する熱源（２５、８２）と、熱源に熱媒体を循環させる第１循環回路（２０、８０）と、蒸発部と外気吸熱部との間で熱媒体を循環させる第２循環回路（３０）と、外気吸熱部の除霜が必要か否かを判定し、外気吸熱部の除霜が必要でないと判定した場合、第１循環回路と第２循環回路とで別々に熱媒体を循環させ、

外気吸熱部の除霜が必要であると判定した場合、第１循環回路の熱媒体を外気吸熱部に循環させるように熱媒体の流路を切り替える流路切替部（２６、６０、８３）と、車室内へ送風される空気に熱媒体を放熱させて空気を加熱する空気加熱部（２２）とを備え、

放熱部は、圧縮機から吐出された冷媒を熱媒体に放熱させ、熱源は、作動に伴って発生する廃熱を熱媒体に放熱する第１熱源（８２）と、空気を加熱するための熱を発生する第２熱源（２５）とを含み、

第１循環回路は、第１熱源に熱媒体が循環することで第１熱源の廃熱が熱媒体に蓄えられる蓄熱回路（８０）と、放熱部、第２熱源および空気加熱部に熱媒体を循環させる暖房用回路（２０）とを含み、

流路切替部は、外気吸熱部の除霜が必要であると判定した場合、蓄熱回路の熱媒体が第２熱源および空気加熱部に循環することなく外気吸熱部に循環するように熱媒体の流路を切り替え、蓄熱回路の熱媒体を外気吸熱部に循環させた後、外気吸熱部の除霜が必要であると判定した場合、暖房用回路の熱媒体が第１熱源に循環することなく空気加熱部と外気吸熱部とに並列に流れるように熱媒体の流路を切り替える。

【０００８】

これによると、外気吸熱部の除霜が必要であるときに確実に除霜を行うことができるので、効率的に除霜を行うことができる。

【０００９】

なお、この欄および特許請求の範囲で記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施

10

20

30

40

50

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。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】第 1 実施形態における冷凍サイクル装置の全体構成図である。

【図 2】第 1 実施形態における冷凍サイクル装置の電気制御部を示すブロック図である。

【図 3】第 1 実施形態における冷凍サイクル装置の廃熱除霜モード時の作動状態を示す全体構成図である。

【図 4】第 1 実施形態における冷凍サイクル装置の暖房熱除霜モード時の作動状態を示す全体構成図である。

【図 5】第 1 実施形態における制御プログラムの制御処理を示すフローチャートである。

10

【図 6】第 1 実施形態における制御プログラムの制御処理において共通ラジエータの着霜判定に用いられる判定図である。

【図 7】第 1 実施形態における冷凍サイクル装置の一作動例を示すタイムチャートである。

【図 8】第 1 実施形態における冷凍サイクル装置の他の作動例を示すタイムチャートである。

【図 9】第 2 実施形態における冷凍サイクル装置の全体構成図である。

【図 10】第 2 実施形態における冷凍サイクル装置の暖房熱除霜モード時の作動状態を示す全体構成図である。

【図 11】第 3 実施形態における制御プログラムの制御処理を示すフローチャートである。

【図 12】第 3 実施形態における冷凍サイクル装置の一作動例を示すタイムチャートである。

20

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下、実施形態について図に基づいて説明する。以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

【 0 0 1 2 】

（第 1 実施形態）

以下、実施形態について図に基づいて説明する。図 1 に示す車両用空調装置 1 は、車室内空間（換言すれば、空調対象空間）を適切な温度に調整する空調装置である。車両用空調装置 1 は、冷凍サイクル装置 10 を有している。

30

【 0 0 1 3 】

冷凍サイクル装置 10 は、電気自動車やハイブリッド自動車等に搭載されている。電気自動車は、走行用電動モータから車両走行用の駆動力を得る自動車である。ハイブリッド自動車は、エンジン（換言すれば内燃機関）および走行用電動モータから車両走行用の駆動力を得る自動車である。

【 0 0 1 4 】

冷凍サイクル装置 10 は、圧縮機 11、凝縮器 12、第 1 膨張弁 13、空気側蒸発器 14、定圧弁 15、第 2 膨張弁 16 および冷却水側蒸発器 17 を備える蒸気圧縮式冷凍機である。本実施形態の冷凍サイクル装置 10 では、冷媒としてフロン系冷媒を用いており、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成している。

40

【 0 0 1 5 】

第 2 膨張弁 16 および冷却水側蒸発器 17 は、冷媒流れにおいて、第 1 膨張弁 13、空気側蒸発器 14 および定圧弁 15 に対して並列に配置されている。

【 0 0 1 6 】

冷凍サイクル装置 10 には、第 1 冷媒循環回路と第 2 冷媒循環回路とが形成される。第 1 冷媒循環回路では、冷媒が圧縮機 11、凝縮器 12、第 1 膨張弁 13、空気側蒸発器 14、定圧弁 15、圧縮機 11 の順に循環する。第 2 冷媒循環回路では、冷媒が圧縮機 11、凝縮器 12、第 2 膨張弁 16、冷却水側蒸発器 17 の順に循環する。

【 0 0 1 7 】

圧縮機 11 は、電池から供給される電力によって駆動される電動圧縮機であり、冷凍サ

50

イクル装置 10 の冷媒を吸入して圧縮して吐出する。圧縮機 11 の電動モータは、図 2 に示す制御装置 60 によって制御される。圧縮機 11 は、ベルトによって駆動される可変容量圧縮機であってもよい。

【0018】

凝縮器 12 は、圧縮機 11 から吐出された高圧側冷媒と高温冷却水回路 20 の冷却水とを熱交換させる高圧側熱交換器である。凝縮器 12 は、圧縮機 11 から吐出された冷媒と冷却水とを熱交換させることにより冷媒を放熱させて冷却水を加熱する放熱部である。

【0019】

電気自動車の場合、圧縮機 11 および凝縮器 12 は、車両のモータールーム内に配置されている。モータールームは、走行用電動モータが収容される空間である。ハイブリッド自動車の場合、圧縮機 11 および凝縮器 12 は、車両のエンジンルーム内に配置されている。エンジンルームは、エンジンが収容される空間である。

10

【0020】

凝縮器 12 は、凝縮部 12a、レシーバ 12b および過冷却部 12c を有している。凝縮器 12 において冷媒は凝縮部 12a、レシーバ 12b および過冷却部 12c の順番に流れる。

【0021】

凝縮部 12a は、圧縮機 11 から吐出された高圧側冷媒と高温冷却水回路 20 の冷却水とを熱交換させることによって高圧側冷媒を凝縮させる。

【0022】

レシーバ 12b は、凝縮器 12 から流出した高圧冷媒の気液を分離して、分離された液相冷媒を下流側へ流出させるとともに、サイクルの余剰冷媒を貯える気液分離部である。

20

【0023】

過冷却部 12c は、レシーバ 12b から流出した液相冷媒と高温冷却水回路 20 の冷却水とを熱交換させて液相冷媒を過冷却する。

【0024】

高温冷却水回路 20 の冷却水は、熱媒体としての流体である。高温冷却水回路 20 の冷却水は高温熱媒体である。本実施形態では、高温冷却水回路 20 の冷却水として、少なくともエチレングリコール、ジメチルポリシロキサンもしくはナノ流体を含む液体、または不凍液体が用いられている。高温冷却水回路 20 は、冷却水が循環する第 1 循環回路である。高温冷却水回路 20 は、高温熱媒体が循環する高温熱媒体回路である。

30

【0025】

第 1 膨張弁 13 は、過冷却部 12c から流出した液相冷媒を減圧膨張させる第 1 減圧部である。第 1 膨張弁 13 は、電気式膨張弁である。電気式膨張弁は、絞り開度を変更可能に構成された弁体と、この弁体の開度を変化させる電動アクチュエータとを有して構成される電気式の可変絞り機構である。

【0026】

第 1 膨張弁 13 は、空気側蒸発器 14 に冷媒が流れる状態と冷媒が流れない状態とを切り替える冷媒流れ切替部である。第 1 膨張弁 13 は、制御装置 60 から出力される制御信号によって、その作動が制御される。

40

【0027】

第 1 膨張弁 13 は機械式の温度膨張弁であってもよい。第 1 膨張弁 13 が機械式の温度膨張弁である場合、第 1 膨張弁 13 側の冷媒流路を開閉する開閉弁が、第 1 膨張弁 13 とは別個に設けられている必要がある。

【0028】

空気側蒸発器 14 は、第 1 膨張弁 13 から流出した冷媒と車室内へ送風される空気とを熱交換させて冷媒を蒸発させる蒸発器である。空気側蒸発器 14 では、冷媒が車室内へ送風される空気から吸熱する。空気側蒸発器 14 は、車室内へ送風される空気を冷却する空気冷却器である。

【0029】

50

定圧弁 15 は、空気側蒸発器 14 の出口側における冷媒の圧力を所定値に維持する圧力調整部である。定圧弁 15 は、機械式の可変絞り機構で構成されている。具体的には、定圧弁 15 は、空気側蒸発器 14 の出口側における冷媒の圧力が所定値を下回ると冷媒通路の通路面積（すなわち絞り開度）を減少させ、空気側蒸発器 14 の出口側における冷媒の圧力が所定値を超えると冷媒通路の通路面積（すなわち絞り開度）を増加させる。定圧弁 15 で圧力調整された気相冷媒は圧縮機 11 に吸入されて圧縮される。

【0030】

サイクルを循環する循環冷媒流量の変動が少ない場合等には、定圧弁 15 に代えて、オリフィス、キャピラリチューブ等からなる固定絞りを採用してもよい。

【0031】

第 2 膨張弁 16 は、凝縮器 12 から流出した液相冷媒を減圧膨張させる第 2 減圧部である。第 2 膨張弁 16 は、電気式膨張弁である。電気式膨張弁は、絞り開度を変更可能に構成された弁体と、この弁体の開度を変化させる電動アクチュエータとを有して構成される電気式の可変絞り機構である。第 2 膨張弁 16 は冷媒流路を全閉可能になっている。

【0032】

第 2 膨張弁 16 は、冷却水側蒸発器 17 に冷媒が流れる状態と流れない状態とを切り替える冷媒流れ切替部である。第 2 膨張弁 16 は、制御装置 60 から出力される制御信号によって、その作動が制御される。

【0033】

第 2 膨張弁 16 は機械式の温度膨張弁であってもよい。第 2 膨張弁 16 が機械式の温度膨張弁である場合、第 2 膨張弁 16 側の冷媒流路を開閉する開閉弁が、第 2 膨張弁 16 とは別個に設けられている必要がある。

【0034】

冷却水側蒸発器 17 は、第 2 膨張弁 16 から流出した冷媒と低温冷却水回路 30 の冷却水とを熱交換させて冷媒を蒸発させる蒸発部である。冷却水側蒸発器 17 では、冷媒が低温冷却水回路 30 の冷却水から吸熱する。冷却水側蒸発器 17 は、低温冷却水回路 30 の冷却水を冷却する熱媒体冷却器である。冷却水側蒸発器 17 で蒸発した気相冷媒は圧縮機 11 に吸入されて圧縮される。

【0035】

低温冷却水回路 30 の冷却水は、熱媒体としての流体である。低温冷却水回路 30 の冷却水は低温熱媒体である。本実施形態では、低温冷却水回路 30 の冷却水として、少なくともエチレングリコール、ジメチルポリシロキサンもしくはナノ流体を含む液体、または不凍液体が用いられている。低温冷却水回路 30 は、低温の熱媒体が循環する低温熱媒体回路である。低温冷却水回路 30 は、冷却水が循環する第 2 循環回路である。

【0036】

高温冷却水回路 20 には、凝縮器 12、高温側ポンプ 21、ヒータコア 22、共通ラジエータ 45、リザーブタンク 24 および電気ヒータ 25 が配置されている。

【0037】

高温側ポンプ 21 は、冷却水を吸入して吐出する熱媒体ポンプである。高温側ポンプ 21 は電動式のポンプである。高温側ポンプ 21 は、吐出流量が一定となる電動式のポンプであるが、高温側ポンプ 21 は、吐出流量が可変な電動式のポンプであってもよい。

【0038】

ヒータコア 22 は、高温冷却水回路 20 の冷却水と車室内へ送風される空気とを熱交換させて車室内へ送風される空気を加熱する空気加熱部である。ヒータコア 22 では、冷却水が、車室内へ送風される空気に放熱する。ヒータコア 22 は、凝縮器 12 で加熱された冷却水の熱を利用する熱利用部である。高温冷却水回路 20 は、ヒータコア 22 に冷却水を循環させる暖房用回路である。

【0039】

共通ラジエータ 45 は、高温冷却水回路 20 の冷却水と外気とを熱交換させて冷却水から外気に放熱させる放熱器である。共通ラジエータ 45 は、高温冷却水回路 20 と低温冷

10

20

30

40

50

却水回路 30 とで共通のラジエータである。

【0040】

凝縮器 12 および高温側ポンプ 21 は、凝縮器流路 20a に配置されている。凝縮器流路 20a は、高温冷却水回路 20 の冷却水が流れる流路である。

【0041】

凝縮器 12 における冷却水の流れ方向は、凝縮器 12 における冷媒の流れ方向と対向している。すなわち、凝縮器 12 において冷却水は、過冷却部 12c、凝縮部 12a の順番に流れる。

【0042】

ヒータコア 22 は、ヒータコア流路 20b に配置されている。ヒータコア流路 20b は、高温冷却水回路 20 の冷却水が流れる流路である。

10

【0043】

共通ラジエータ 45 は、ラジエータ流路 20c に配置されている。ラジエータ流路 20c は、高温冷却水回路 20 の冷却水がヒータコア 22 に対して並列に流れる流路である。

【0044】

高温冷却水回路 20 の分岐部 20d には、第 1 三方弁 26 が配置されている。分岐部 20d は、凝縮器流路 20a からヒータコア流路 20b とラジエータ流路 20c とに分岐する分岐部である。

【0045】

第 1 三方弁 26 は、高温冷却水回路 20 における冷却水の流路を切り替える流路切替部である。第 1 三方弁 26 は、ヒータコア流路 20b とラジエータ流路 20c とを開閉する。第 1 三方弁 26 は、ヒータコア流路 20b の開度とラジエータ流路 20c の開度とを調整する。第 1 三方弁 26 は、ヒータコア流路 20b とラジエータ流路 20c との開度比を調整する。第 1 三方弁 26 は、ヒータコア 22 を流れる冷却水と共通ラジエータ 45 を流れる冷却水との流量比を調整する。

20

【0046】

高温冷却水回路 20 の合流部 20e には、リザーブタンク 24 が配置されている。合流部 20e は、ヒータコア流路 20b とラジエータ流路 20c とから凝縮器流路 20a に合流する合流部である。

【0047】

リザーブタンク 24 は、余剰冷却水を貯留する貯留部である。リザーブタンク 24 に余剰冷却水を貯留しておくことによって、各流路を循環する冷却水の液量の低下を抑制することができる。

30

【0048】

リザーブタンク 24 は、密閉式リザーブタンクまたは大気開放式リザーブタンクである。密閉式リザーブタンクは、蓄えている冷却水の液面における圧力を所定圧力にするリザーブタンクである。大気開放式リザーブタンクは、蓄えている冷却水の液面における圧力を大気圧にするリザーブタンクである。

【0049】

リザーブタンク 24 は、冷却水中に混在する気泡を冷却水から分離させる気液分離機能を有している。

40

【0050】

電気ヒータ 25 は、高温冷却水回路 20 の分岐部 20d の下流側かつヒータコア 22 の上流側に配置されている。電気ヒータ 25 は、バッテリーから電力が供給されることによってジュール熱を発生して冷却水を加熱する熱源機器である。電気ヒータ 25 は第 2 熱源である。電気ヒータ 25 は、高温冷却水回路 20 の冷却水を補助的に加熱する。電気ヒータ 25 は、制御装置 60 によって制御される。

【0051】

低温冷却水回路 30 には、低温側ポンプ 31、冷却水側蒸発器 17 および共通ラジエータ 45 が配置されている。

50

【 0 0 5 2 】

低温側ポンプ 3 1 は、冷却水を吸入して吐出する熱媒体ポンプである。低温側ポンプ 3 1 は電動式のポンプである。共通ラジエータ 4 5 は、低温冷却水回路 3 0 の冷却水と外気とを熱交換させて低温冷却水回路 3 0 の冷却水に外気から吸熱させる外気吸熱部である。

【 0 0 5 3 】

低温冷却水回路 3 0 の一部は、高温冷却水回路 2 0 のラジエータ流路 2 0 c と合流している。共通ラジエータ 4 5 は、低温冷却水回路 3 0 のうち高温冷却水回路 2 0 のラジエータ流路 2 0 c と合流している部分に配置されている。したがって、共通ラジエータ 4 5 には、高温冷却水回路 2 0 のラジエータ流路 2 0 c の冷却水と、低温冷却水回路 3 0 の冷却水の両方が流通可能になっている。

10

【 0 0 5 4 】

共通ラジエータ 4 5 および室外送風機 4 0 は、車両の最前部に配置されている。従って、車両の走行時には共通ラジエータ 4 5 に走行風を当てることができるようになっている。

【 0 0 5 5 】

室外送風機 4 0 は、共通ラジエータ 4 5 へ向けて外気を送風する外気送風部である。室外送風機 4 0 は、ファンを電動モータにて駆動する電動送風機である。室外送風機 4 0 の作動は、制御装置 6 0 によって制御される。

【 0 0 5 6 】

共通ラジエータ 4 5 および室外送風機 4 0 は、車両の最前部に配置されている。従って、車両の走行時には共通ラジエータ 4 5 に走行風を当てることができるようになっている。

20

【 0 0 5 7 】

空気側蒸発器 1 4 およびヒータコア 2 2 は、室内空調ユニット 5 0 の空調ケーシング 5 1 に収容されている。室内空調ユニット 5 0 は、車室内前部の図示しない計器盤の内側に配置されている。空調ケーシング 5 1 は、空気通路を形成する空気通路形成部材である。

【 0 0 5 8 】

ヒータコア 2 2 は、空調ケーシング 5 1 内の空気通路において、空気側蒸発器 1 4 の空気流れ下流側に配置されている。空調ケーシング 5 1 には、内外気切替箱 5 2 と室内送風機 5 3 とが配置されている。

【 0 0 5 9 】

内外気切替箱 5 2 は、空調ケーシング 5 1 内の空気通路に内気と外気とを切替導入する内外気切替部である。室内送風機 5 3 は、内外気切替箱 5 2 を通して空調ケーシング 5 1 内の空気通路に導入された内気および外気を吸入して送風する。室内送風機 5 3 の作動は、制御装置 6 0 によって制御される。

30

【 0 0 6 0 】

空調ケーシング 5 1 内の空気通路において空気側蒸発器 1 4 とヒータコア 2 2 との間には、エアミックスドア 5 4 が配置されている。エアミックスドア 5 4 は、空気側蒸発器 1 4 を通過した冷風のうちヒータコア 2 2 に流入する冷風と冷風バイパス通路 5 5 を流れる冷風との風量割合を調整する。

【 0 0 6 1 】

冷風バイパス通路 5 5 は、空気側蒸発器 1 4 を通過した冷風がヒータコア 2 2 をバイパスして流れる空気通路である。

40

【 0 0 6 2 】

エアミックスドア 5 4 は、空調ケーシング 5 1 に対して回転可能に支持された回転軸と、回転軸に結合されたドア基板部とを有する回転式ドアである。エアミックスドア 5 4 の開度位置を調整することによって、空調ケーシング 5 1 から車室内に吹き出される空調風の温度を所望温度に調整できる。

【 0 0 6 3 】

エアミックスドア 5 4 の回転軸は、サーボモータ 5 6 によって駆動される。エアミックスドア用サーボモータ 5 6 の作動は、制御装置 6 0 によって制御される。

【 0 0 6 4 】

50

エアミックスドア５４は、空気流れと略直交する方向にスライド移動するスライドドアであってもよい。スライドドアは、剛体で形成された板状のドアであってもよい。可撓性を有するフィルム材で形成されたフィルムドアであってもよい。

【００６５】

エアミックスドア５４によって温度調整された空調風は、空調ケーシング５１に形成された吹出口５７から車室内へ吹き出される。

【００６６】

蓄熱回路８０には、蓄熱用ポンプ８１、廃熱機器８２、共通ラジエータ４５および第２三方弁８３が配置されている。

【００６７】

蓄熱回路８０の冷却水は、熱媒体としての流体である。蓄熱回路８０の冷却水は高温熱媒体である。本実施形態では、蓄熱回路８０の冷却水として、少なくともエチレングリコール、ジメチルポリシロキサンもしくはナノ流体を含む液体、または不凍液体が用いられている。蓄熱回路８０は、高温熱媒体が循環する高温熱媒体回路である。

【００６８】

蓄熱用ポンプ８１は、冷却水を吸入して吐出する熱媒体ポンプである。蓄熱用ポンプ８１は電動式のポンプである。

【００６９】

廃熱機器８２は、作動に伴って廃熱を発生する熱源機器である。廃熱機器８２は第１熱源である。例えば、廃熱機器８２はインバータである。廃熱機器８２は、モータジェネレータや充電器等であってもよい。蓄熱用ポンプ８１および廃熱機器８２は、廃熱機器流路８０ａに配置されている。

【００７０】

共通ラジエータ４５は、除霜流路８０ｂに配置されている。除霜流路８０ｂは、蓄熱回路８０の冷却水が流れる流路である。循環流路８０ｃは、蓄熱回路８０の冷却水が除霜流路８０ｂに対して並列に流れる流路である。

【００７１】

除霜流路８０ｂの一部は、高温冷却水回路２０のラジエータ流路２０ｃおよび低温冷却水回路３０と合流している。共通ラジエータ４５は、除霜流路８０ｂのうち高温冷却水回路２０のラジエータ流路２０ｃおよび低温冷却水回路３０と合流している部分に配置されている。したがって、共通ラジエータ４５には、高温冷却水回路２０のラジエータ流路２０ｃの冷却水と、低温冷却水回路３０の冷却水と、蓄熱回路８０の除霜流路８０ｂの冷却水とが流通可能になっている。

【００７２】

蓄熱回路８０の分岐部８０ｄには、第２三方弁８３が配置されている。分岐部８０ｄは、廃熱機器流路８０ａから除霜流路８０ｂと循環流路８０ｃとに分岐する分岐部である。除霜流路８０ｂおよび循環流路８０ｃは、合流部８０ｅにて廃熱機器流路８０ａに合流する。

【００７３】

第２三方弁８３は、蓄熱回路８０における冷却水の流路を切り替える流路切替部である。第２三方弁８３は、除霜流路８０ｂと循環流路８０ｃとを開閉する。第２三方弁８３は、除霜流路８０ｂの開度と循環流路８０ｃの開度とを調整する。第２三方弁８３は、除霜流路８０ｂと循環流路８０ｃとの開度比を調整する。第２三方弁８３は、除霜流路８０ｂを流れる冷却水と循環流路８０ｃを流れる冷却水との流量比を調整する。

【００７４】

図２に示す制御装置６０は、ＣＰＵ、ＲＯＭおよびＲＡＭ等を含む周知のマイクロコンピュータとその周辺回路から構成されている。制御装置６０は、ＲＯＭ内に記憶された制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行う。制御装置６０の出力側には各種制御対象機器が接続されている。制御装置６０は、各種制御対象機器の作動を制御する制御部である。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 5 】

制御装置 6 0 によって制御される制御対象機器は、圧縮機 1 1、第 1 膨張弁 1 3、第 2 膨張弁 1 6、第 1 三方弁 2 6、室外送風機 4 0、室内送風機 5 3、エアミックスドア用サーボモータ 5 6 および第 2 三方弁 8 3 等である。

【 0 0 7 6 】

制御装置 6 0 のうち圧縮機 1 1 の電動モータを制御するソフトウェアおよびハードウェアは、冷媒吐出能力制御部である。制御装置 6 0 のうち第 1 膨張弁 1 3 および第 2 膨張弁 1 6 を制御するソフトウェアおよびハードウェアは、絞り制御部である。

【 0 0 7 7 】

制御装置 6 0 のうち第 1 三方弁 2 6 および第 2 三方弁 8 3 を制御するソフトウェアおよびハードウェアは、三方弁制御部である。制御装置 6 0、第 1 三方弁 2 6 および第 2 三方弁 8 3 は、冷却水の流路を切り替える流路切替部である。

10

【 0 0 7 8 】

制御装置 6 0 のうち室外送風機 4 0 を制御するソフトウェアおよびハードウェアは、外気送風能力制御部である。

【 0 0 7 9 】

制御装置 6 0 のうち室内送風機 5 3 を制御するソフトウェアおよびハードウェアは、空気送風能力制御部である。

【 0 0 8 0 】

制御装置 6 0 のうちエアミックスドア用サーボモータ 5 6 を制御するソフトウェアおよびハードウェアは、風量割合制御部である。

20

【 0 0 8 1 】

制御装置 6 0 の入力側には、種々の制御用センサ群が接続されている。種々の制御用センサ群は、内気温度センサ 6 1、外気温度センサ 6 2、日射量センサ 6 3、高温冷却水温度センサ 6 4、ラジエータ温度センサ 6 5、蓄熱冷却水温度センサ 6 6 等である。

【 0 0 8 2 】

内気温度センサ 6 1 は車室内温度 T_r を検出する。外気温度センサ 6 2 は外気温 T_{am} を検出する。日射量センサ 6 3 は車室内の日射量 T_s を検出する。

【 0 0 8 3 】

高温冷却水温度センサ 6 4 は、高温冷却水回路 2 0 の冷却水の温度 T_{WH} を検出する。例えば、高温冷却水温度センサ 6 4 は、電気ヒータ 2 5 から流出した冷却水の温度を検出する。

30

【 0 0 8 4 】

ラジエータ温度センサ 6 5 は、共通ラジエータ 4 5 に流入する冷却水の温度 T_{WR} を検出する。蓄熱冷却水温度センサ 6 6 は、蓄熱回路 8 0 の冷却水の温度 T_{WW} を検出する。例えば、蓄熱冷却水温度センサ 6 6 は、廃熱機器 8 2 から流出した冷却水の温度を検出する。

【 0 0 8 5 】

制御装置 6 0 の入力側には、図示しない各種操作スイッチが接続されている。各種操作スイッチは操作パネル 7 0 に設けられており、乗員によって操作される。操作パネル 7 0 は車室内前部の計器盤付近に配置されている。制御装置 6 0 には、各種操作スイッチからの操作信号が入力される。

40

【 0 0 8 6 】

各種操作スイッチは、オートスイッチ、エアコンスイッチ、温度設定スイッチ等である。オートスイッチは、車両用空調装置 1 の自動制御運転の設定および解除を行うスイッチである。エアコンスイッチは、室内空調ユニット 5 0 にて空気の冷却を行うか否かを設定するスイッチである。温度設定スイッチは、車室内の設定温度を設定するスイッチである。

【 0 0 8 7 】

次に、上記構成における作動を説明する。以下では、制御装置 6 0 は、操作パネル 7 0 のオートスイッチが乗員によってオンされている場合の作動について説明する。操作パネ

50

ル 70 のエアコンスイッチが乗員によってオンされている場合、目標吹出温度 T_{AO} 等と図 3 に示す制御マップとに基づいて運転モードを切り替える。運転モードとしては、少なくとも冷房モードおよび除湿暖房モードがある。

【0088】

目標吹出温度 T_{AO} は、車室内へ吹き出す吹出空気目標温度である。制御装置 60 は、目標吹出温度 T_{AO} を以下の数式に基づいて算出する。

【0089】

$$T_{AO} = K_{set} \times T_{set} - K_r \times T_r - K_{am} \times T_{am} - K_s \times T_s + C$$

この数式において、 T_{set} は操作パネル 70 の温度設定スイッチによって設定された車室内設定温度、 T_r は内気温度センサ 61 によって検出された内気温度、 T_{am} は外気温度センサ 62 によって検出された外気温度、 T_s は日射量センサ 63 によって検出された日射量である。 K_{set} 、 K_r 、 K_{am} 、 K_s は制御ゲインであり、 C は補正用の定数である。

10

【0090】

目標吹出温度 T_{AO} の低温域では冷房モードに切り替える。目標吹出温度 T_{AO} の高温域では除湿暖房モードに切り替える。

【0091】

除湿暖房モードでは、車室内へ送風される空気を空気側蒸発器 14 で冷却除湿し、空気側蒸発器 14 で冷却除湿された空気をヒータコア 22 で加熱することによって車室内を除湿暖房する。

20

【0092】

制御装置 60 は、操作パネル 70 のエアコンスイッチが乗員によってオフされており且つ目標吹出温度 T_{AO} が高温域にある場合、暖房モードに切り替える。

【0093】

暖房モードでは、車室内へ送風される空気を空気側蒸発器 14 で冷却除湿することなくヒータコア 22 で加熱することによって車室内を暖房する。

【0094】

次に、冷房モード、除湿暖房モードおよび暖房モードにおける作動について説明する。冷房モード、除湿暖房モードおよび暖房モードでは、制御装置 60 は、目標吹出温度 T_{AO} や上述のセンサ群の検出信号等に基づいて、制御装置 60 に接続された各種制御機器の作動状態（換言すれば、各種制御機器へ出力する制御信号）を決定する。

30

【0095】

（1）冷房モード

冷房モードでは、制御装置 60 は、圧縮機 11、高温側ポンプ 21 および蓄熱用ポンプ 81 を作動させ、低温側ポンプ 31 を停止させる。冷房モードでは、制御装置 60 は、第 1 膨張弁 13 を絞り開度で開弁させ、第 2 膨張弁 16 を閉弁させる。冷房モードでは、制御装置 60 は、ヒータコア流路 20b およびラジエータ流路 20c の両方が開くように第 1 三方弁 26 を制御し、除霜流路 80b を閉じて循環流路 80c を開けるように第 2 三方弁 83 を制御する。

【0096】

これにより、冷房モード時の冷凍サイクル装置 10 では、以下のように冷媒が流れる。すなわち、圧縮機 11 から吐出された高圧冷媒が凝縮器 12 に流入する。凝縮器 12 に流入した冷媒は、高温冷却水回路 20 の冷却水に放熱する。これにより、凝縮器 12 で冷媒が冷却されて凝縮する。

40

【0097】

凝縮器 12 から流出した冷媒は、第 1 膨張弁 13 へ流入して、第 1 膨張弁 13 にて低圧冷媒となるまで減圧膨張される。第 1 膨張弁 13 にて減圧された低圧冷媒は、空気側蒸発器 14 に流入し、車室内へ送風される空気から吸熱して蒸発する。これにより、車室内へ送風される空気が冷却される。

【0098】

50

そして、空気側蒸発器 1 4 から流出した冷媒は、圧縮機 1 1 の吸入側へと流れて再び圧縮機 1 1 にて圧縮される。

【 0 0 9 9 】

このように、冷房モードでは、空気側蒸発器 1 4 にて低圧冷媒に空気から吸熱させて、冷却された空気を車室内へ吹き出すことができる。これにより、車室内の冷房を実現することができる。

【 0 1 0 0 】

冷房モード時の高温冷却水回路 2 0 では、共通ラジエータ 4 5 に高温冷却水回路 2 0 の冷却水が循環して共通ラジエータ 4 5 で冷却水から外気に放熱される。

【 0 1 0 1 】

このとき、ヒータコア 2 2 にも高温冷却水回路 2 0 の冷却水が循環するが、ヒータコア 2 2 における冷却水から空気への放熱量はエアミックスドア 5 4 によって調整される。

【 0 1 0 2 】

エアミックスドア 5 4 のサーボモータへ出力される制御信号については、エアミックスドア 5 4 によって温度調整された空調風が目標吹出温度 T A O となるように決定される。具体的には、エアミックスドア 5 4 の開度が、目標吹出温度 T A O、空気側蒸発器 1 4 の温度、および高温冷却水回路 2 0 の冷却水の温度 T W 等に基づいて決定される。

【 0 1 0 3 】

冷房モード時の蓄熱回路 8 0 では、廃熱機器 8 2 に冷却水が循環して廃熱機器 8 2 の廃熱が冷却水に蓄えられる。

【 0 1 0 4 】

(2) 除湿暖房モード

除湿暖房モードでは、制御装置 6 0 は、圧縮機 1 1、高温側ポンプ 2 1、低温側ポンプ 3 1 および蓄熱用ポンプ 8 1 を作動させる。除湿暖房モードでは、制御装置 6 0 は、第 1 膨張弁 1 3 および第 2 膨張弁 1 6 を絞り開度で開弁させる。除湿暖房モードでは、制御装置 6 0 は、ヒータコア流路 2 0 b が開き、ラジエータ流路 2 0 c が閉じるように第 1 三方弁 2 6 を制御し、除霜流路 8 0 b を閉じて循環流路 8 0 c を開けるように第 2 三方弁 8 3 を制御する。

【 0 1 0 5 】

除湿暖房モードの冷凍サイクル装置 1 0 では、以下のように冷媒が流れる。すなわち、冷凍サイクル装置 1 0 では、圧縮機 1 1 から吐出された高圧冷媒は、凝縮器 1 2 へ流入して、高温冷却水回路 2 0 の冷却水と熱交換して放熱する。これにより、高温冷却水回路 2 0 の冷却水が加熱される。

【 0 1 0 6 】

凝縮器 1 2 から流出した冷媒は、第 1 膨張弁 1 3 へ流入して、第 1 膨張弁 1 3 にて低圧冷媒となるまで減圧膨張される。第 1 膨張弁 1 3 にて減圧された低圧冷媒は、空気側蒸発器 1 4 に流入し、車室内へ送風される空気から吸熱して蒸発する。これにより、車室内へ送風される空気が冷却除湿される。

【 0 1 0 7 】

そして、空気側蒸発器 1 4 から流出した冷媒は、圧縮機 1 1 の吸入側へと流れて再び圧縮機 1 1 にて圧縮される。

【 0 1 0 8 】

これと同時に、冷凍サイクル装置 1 0 では、凝縮器 1 2 から流出した冷媒は、第 2 膨張弁 1 6 へ流入して、第 2 膨張弁 1 6 にて低圧冷媒となるまで減圧膨張される。第 2 膨張弁 1 6 にて減圧された低圧冷媒は、冷却水側蒸発器 1 7 に流入し、低温冷却水回路 3 0 の冷却水から吸熱して蒸発する。これにより、低温冷却水回路 3 0 の冷却水が冷却される。

【 0 1 0 9 】

そして、冷却水側蒸発器 1 7 から流出した冷媒は、圧縮機 1 1 の吸入側へと流れて再び圧縮機 1 1 にて圧縮される。

【 0 1 1 0 】

10

20

30

40

50

除湿暖房モード時の高温冷却水回路 20 では、凝縮器 12 とヒータコア 22 との間で冷却水が循環するが共通ラジエータ 45 には冷却水が循環しない。

【0111】

エアミックスドア 54 のサーボモータへ出力される制御信号については、エアミックスドア 54 がヒータコア 22 の空気通路を全開し、空気側蒸発器 14 を通過した送風空気的全流量がヒータコア 22 を通過するように決定される。

【0112】

これにより、ヒータコア 22 で高温冷却水回路 20 の冷却水から、車室内へ送風される空気に放熱される。したがって、空気側蒸発器 14 で冷却除湿された空気がヒータコア 22 で加熱されて車室内に吹き出される。

10

【0113】

このとき、第 1 三方弁 26 がラジエータ流路 20 c を閉じているので、共通ラジエータ 45 に高温冷却水回路 20 の冷却水が循環しない。したがって、共通ラジエータ 45 で冷却水から外気に放熱されない。

【0114】

除湿暖房モード時の低温冷却水回路 30 では、共通ラジエータ 45 に低温冷却水回路 30 の冷却水が循環して共通ラジエータ 45 にて低温冷却水回路 30 の冷却水に外気から吸熱される。

【0115】

このように、除湿暖房モードでは、圧縮機 11 から吐出された高圧冷媒の有する熱を凝縮器 12 にて高温冷却水回路 20 の冷却水に放熱させ、高温冷却水回路 20 の冷却水が有する熱をヒータコア 22 にて空気に放熱させ、ヒータコア 22 で加熱された空気を車室内へ吹き出すことができる。

20

【0116】

ヒータコア 22 では、空気側蒸発器 14 にて冷却除湿された空気が加熱される。これにより、車室内の除湿暖房を実現することができる。

【0117】

除湿暖房モード時の蓄熱回路 80 では、廃熱機器 82 に冷却水が循環して廃熱機器 82 の廃熱が冷却水に蓄えられる。

【0118】

30

(3) 暖房モード

暖房モードでは、制御装置 60 は、圧縮機 11、高温側ポンプ 21、低温側ポンプ 31 および蓄熱用ポンプ 81 を作動させる。暖房モードでは、制御装置 60 は、第 1 膨張弁 13 を閉弁させ、第 2 膨張弁 16 を絞り開度で開弁させる。暖房モードでは、制御装置 60 は、ヒータコア流路 20 b が開きラジエータ流路 20 c が閉じるように第 1 三方弁 26 を制御し、除霜流路 80 b を閉じて循環流路 80 c を開けるように第 2 三方弁 83 を制御する。

【0119】

暖房モードの冷凍サイクル装置 10 では、以下のように冷媒が流れる。すなわち、冷凍サイクル装置 10 では、凝縮器 12 から流出した冷媒は、第 2 膨張弁 16 へ流入して、第 2 膨張弁 16 にて低圧冷媒となるまで減圧膨張される。第 2 膨張弁 16 にて減圧された低圧冷媒は、冷却水側蒸発器 17 に流入し、低温冷却水回路 30 の冷却水から吸熱して蒸発する。これにより、低温冷却水回路 30 の冷却水が冷却される。

40

【0120】

このとき、第 1 膨張弁 13 が閉弁されているので、空気側蒸発器 14 に冷媒が流れない。したがって、空気側蒸発器 14 で空気が冷却除湿されない。

【0121】

暖房モード時の高温冷却水回路 20 では、凝縮器 12 とヒータコア 22 との間で冷却水が循環するが共通ラジエータ 45 には冷却水が循環しない。

【0122】

50

エアミックスドア 54 のサーボモータへ出力される制御信号については、エアミックスドア 54 がヒータコア 22 の空気通路を全開し、空気側蒸発器 14 を通過した送風空気的全流量がヒータコア 22 を通過するように決定される。

【0123】

これにより、ヒータコア 22 で高温冷却水回路 20 の冷却水から、車室内へ送風される空気に放熱される。したがって、空気側蒸発器 14 を通過した空気（すなわち、空気側蒸発器 14 で冷却除湿されていない空気）がヒータコア 22 で加熱されて車室内に吹き出される。

【0124】

このとき、第 1 三方弁 26 がラジエータ流路 20c を閉じているので、共通ラジエータ 45 に高温冷却水回路 20 の冷却水が循環しない。したがって、共通ラジエータ 45 で冷却水から外気に放熱されない。

10

【0125】

暖房モード時の低温冷却水回路 30 では、共通ラジエータ 45 に低温冷却水回路 30 の冷却水が循環して共通ラジエータ 45 にて低温冷却水回路 30 の冷却水に外気から吸熱される。

【0126】

このように、暖房モードでは、圧縮機 11 から吐出された高圧冷媒の有する熱を凝縮器 12 にて高温冷却水回路 20 の冷却水に放熱させ、高温冷却水回路 20 の冷却水が有する熱をヒータコア 22 にて空気に放熱させ、ヒータコア 22 で加熱された空気を車室内へ吹き出すことができる。

20

【0127】

ヒータコア 22 では、空気側蒸発器 14 にて冷却除湿されることなく空気側蒸発器 14 にてを通過した空気を加熱する。これにより、車室内の暖房を実現することができる。

【0128】

暖房モード時の蓄熱回路 80 では、廃熱機器 82 に冷却水が循環して廃熱機器 82 の廃熱が冷却水に蓄えられる。

【0129】

（4）除霜モード

除霜モードは、除湿暖房モード後または暖房モード後に共通ラジエータ 45 の除霜を行う。除湿暖房モードまたは暖房モードでは、共通ラジエータ 45 で低温冷却水回路 30 の冷却水が外気から吸熱するので、共通ラジエータ 45 の温度が氷点下になると共通ラジエータ 45 に着霜が生じる。そこで、共通ラジエータ 45 に着霜が生じた場合、除霜モードを実行して共通ラジエータ 45 を除霜する。

30

【0130】

除霜モードには、廃熱除霜モードと、暖房熱除霜モードとがある。廃熱除霜モードでは、廃熱機器 82 の廃熱を利用して共通ラジエータ 45 を除霜する。暖房除霜モードでは、暖房のために作られた熱を利用して共通ラジエータ 45 を除霜する。

【0131】

（4-1）廃熱除霜モード

40

廃熱除霜モードでは、制御装置 60 は、蓄熱用ポンプ 81 を作動させ、圧縮機 11、低温側ポンプ 31、室外送風機 40 および室内送風機 53 を停止させる。除湿暖房モードでは、制御装置 60 は、ヒータコア流路 20b を開けてラジエータ流路 20c を閉じるように第 1 三方弁 26 を制御し、除霜流路 80b を開けて循環流路 80c を閉じるように第 2 三方弁 83 を制御する。

【0132】

圧縮機 11 を停止させるので、除霜モードの冷凍サイクル装置 10 には冷媒が流れない。低温側ポンプ 31 を停止させるので、除霜モード時の低温冷却水回路 30 に冷却水が循環しない。

【0133】

50

廃熱除霜モード時の蓄熱回路 8 0 では、図 3 の太実線に示すように、廃熱機器 8 2 と共通ラジエータ 4 5 との間で蓄熱回路 8 0 の冷却水が循環する。

【 0 1 3 4 】

具体的には、蓄熱用ポンプ 8 1 から吐出された冷却水が廃熱機器 8 2 を通過して共通ラジエータ 4 5 を流れ高温側ポンプ 2 1 に吸入される。これにより、廃熱機器 8 2 で加熱された高温の冷却水が共通ラジエータ 4 5 に流入する。

【 0 1 3 5 】

室外送風機 4 0 を停止させているので、共通ラジエータ 4 5 に空気が流れない。したがって、共通ラジエータ 4 5 では冷却水が外気によって冷却されない。

【 0 1 3 6 】

このように共通ラジエータ 4 5 を流れる蓄熱回路 8 0 の冷却水の熱によって、共通ラジエータ 4 5 の表面に付着した霜を融かすことができる。すなわち、廃熱機器 8 2 の廃熱を除霜に有効利用できる。

【 0 1 3 7 】

(4 - 2) 暖房熱除霜モード

暖房熱除霜モードでは、制御装置 6 0 は、高温側ポンプ 2 1 および蓄熱用ポンプ 8 1 を作動させ、圧縮機 1 1、低温側ポンプ 3 1、室外送風機 4 0 および室内送風機 5 3 を停止させる。除湿暖房モードでは、制御装置 6 0 は、ヒータコア流路 2 0 b およびラジエータ流路 2 0 c の両方を開けるように第 1 三方弁 2 6 を制御し、除霜流路 8 0 b を閉じて循環流路 8 0 c を開けるように第 2 三方弁 8 3 を制御する。

【 0 1 3 8 】

圧縮機 1 1 を停止させるので、除霜モードの冷凍サイクル装置 1 0 には冷媒が流れない。低温側ポンプ 3 1 を停止させるので、除霜モード時の低温冷却水回路 3 0 に冷却水が循環しない。

【 0 1 3 9 】

暖房熱除霜モード時の高温冷却水回路 2 0 では、図 4 の太実線に示すように、凝縮器 1 2 とヒータコア 2 2、電気ヒータ 2 5 および共通ラジエータ 4 5 との間で高温冷却水回路 2 0 の冷却水が循環する。

【 0 1 4 0 】

具体的には、高温側ポンプ 2 1 から吐出された冷却水が凝縮器 1 2 を通過して分岐部 2 0 d でヒータコア 2 2 側と共通ラジエータ 4 5 側とに分岐し、ヒータコア 2 2 および電気ヒータ 2 5 と共通ラジエータ 4 5 とを並列に流れて合流部 2 0 e で合流し、高温側ポンプ 2 1 に吸入される。これにより、凝縮器 1 2 内の高温の冷却水が共通ラジエータ 4 5 に流入する。

【 0 1 4 1 】

室内送風機 5 3 を停止させているので、ヒータコア 2 2 に空気が流れない。したがって、ヒータコア 2 2 内の高温の冷却水は空気で冷却されることなく共通ラジエータ 4 5 に流入する。

【 0 1 4 2 】

室外送風機 4 0 を停止させているので、共通ラジエータ 4 5 に空気が流れない。したがって、共通ラジエータ 4 5 では冷却水が外気によって冷却されない。

【 0 1 4 3 】

このように共通ラジエータ 4 5 を流れる高温冷却水回路 2 0 の冷却水の熱によって、共通ラジエータ 4 5 の表面に付着した霜を融かすことができる。

【 0 1 4 4 】

共通ラジエータ 4 5 で冷却された冷却水は、ヒータコア 2 2 から流出した冷却水と合流部 2 0 e で合流した後、凝縮器 1 2 に流入する。

【 0 1 4 5 】

このように冷却水が循環することにより、凝縮器 1 2 で加熱された冷却水の熱を除霜に有効利用できる。凝縮器 1 2 で加熱された冷却水の熱が除霜に必要な熱に対して不足する

10

20

30

40

50

場合、電気ヒータ 25 が発生する熱によって除霜できる。

【0146】

暖房熱除霜モード時の蓄熱回路 80 では、図 4 の太実線に示すように、廃熱機器 82 に冷却水が循環して廃熱機器 82 の廃熱が冷却水に蓄えられる。

【0147】

制御装置 60 は、図 5 のフローチャートに示す制御処理を実行することにより、廃熱除霜モードおよび暖房熱除霜モードへの切り替えを行う。

【0148】

ステップ S100 では、イグニッションスイッチ（すなわち車両システムの起動スイッチ）が ON され且つ空調が ON されているか否かが判定される。例えば、操作パネル 70 のオートスイッチやエアコンスイッチが ON されている場合、空調が ON されていると判定する。

10

【0149】

ステップ S100 にてイグニッションスイッチが ON され且つ空調が ON されていると判定された場合、ステップ S110 へ進む。ステップ S100 にてイグニッションスイッチが ON され且つ空調が ON されていると判定されなかった場合、ステップ S200 へ進む。

【0150】

ステップ S110 では、共通ラジエータ 45 が着霜しており、かつ蓄熱回路 80 の冷却水の温度 T_{WW} が廃熱除霜温度 1 を上回っているか否かが判定される。例えば、共通ラジエータ 45 が着霜しているか否かは、共通ラジエータ 45 に流入する冷却水の温度 T_{WR} と外気温 T_{am} とに基づいて図 6 に示す制御特性図を用いて判定される。

20

【0151】

すなわち、外気温 T_{am} と共通ラジエータ 45 に流入する冷却水の温度 T_{WR} との差が大きい場合、共通ラジエータ 45 が着霜していると判定する。共通ラジエータ 45 が着霜している場合、共通ラジエータ 45 の性能が低下するため、制御装置 60 は必要な吸熱量を確保するために圧縮機 11 の回転数を増加させてサイクルの低圧を低下させる。サイクルの低圧が低下すると冷却水側蒸発器 17 で冷却された冷却水の温度（すなわち共通ラジエータ 45 に流入する冷却水の温度 T_{WR} ）が低下する。したがって、外気温 T_{am} と共通ラジエータ 45 に流入する冷却水の温度 T_{WR} との差が大きい場合、共通ラジエータ 45 が着霜していると推定できる。

30

【0152】

廃熱除霜温度 1 は、共通ラジエータ 45 の表面に付着した霜を融かすことのできる冷却水の温度（所定温度）であり、予め制御装置 60 に記憶されている。

【0153】

ステップ S110 にて共通ラジエータ 45 が着霜しており、かつ蓄熱回路 80 の冷却水の温度 T_{WW} が廃熱除霜温度 1 を上回っていると判定されなかった場合、ステップ S120 へ進む。ステップ S110 にて共通ラジエータ 45 が着霜しており、かつ蓄熱回路 80 の冷却水の温度 T_{WW} が廃熱除霜温度 1 を上回っていると判定された場合、ステップ S130 へ進む。

40

【0154】

ステップ S120 では、共通ラジエータ 45 が着霜しており、かつイグニッションスイッチが OFF されているか否かが判定される。ステップ S120 にて共通ラジエータ 45 が着霜しており、かつイグニッションスイッチが OFF されていると判定された場合、ステップ S130 へ進む。ステップ S120 にて共通ラジエータ 45 が着霜しており、かつイグニッションスイッチが OFF されていると判定されなかった場合、ステップ S100 へ戻る。

【0155】

ステップ S130 では、廃熱除霜モードに切り替えてステップ S140 へ進む。

【0156】

50

ステップ S 1 4 0 では、共通ラジエータ 4 5 が着霜しており、かつ高温冷却水回路 2 0 の冷却水の温度 T W H が暖房熱除霜温度 2 を上回っているか否かが判定される。暖房熱除霜温度 2 は、共通ラジエータ 4 5 の表面に付着した霜を融かすことのできる冷却水の温度（所定温度）であり、予め制御装置 6 0 に記憶されている。

【 0 1 5 7 】

ステップ S 1 4 0 にて共通ラジエータ 4 5 が着霜しており、かつ高温冷却水回路 2 0 の冷却水の温度 T W H が暖房熱除霜温度 2 を上回っていると判定されなかった場合、ステップ S 1 5 0 へ進む。ステップ S 1 4 0 にて共通ラジエータ 4 5 が着霜しており、かつ高温冷却水回路 2 0 の冷却水の温度 T W H が暖房熱除霜温度 2 を上回っていると判定された場合、ステップ S 1 6 0 へ進む。

10

【 0 1 5 8 】

ステップ S 1 5 0 では、共通ラジエータ 4 5 が着霜しており、かつイグニッションスイッチが O F F されているか否かが判定される。ステップ S 1 5 0 にて共通ラジエータ 4 5 が着霜しており、かつイグニッションスイッチが O F F されていると判定された場合、ステップ S 1 6 0 へ進む。ステップ S 1 5 0 にて共通ラジエータ 4 5 が着霜しており、かつイグニッションスイッチが O F F されていると判定されなかった場合、ステップ S 1 0 0 へ戻る。ステップ S 1 6 0 では、暖房熱除霜モードに切り替えてステップ S 1 0 0 へ戻る。

【 0 1 5 9 】

ステップ S 2 0 0 では、プレ空調が O N されているか否かが判定される。プレ空調は、乗員が乗り込む前（換言すればイグニッションスイッチが O F F の時）に開始される空調運転のことである。プレ空調は、乗員が操作パネル 7 0 やリモコン端末によって、制御装置 6 0 に、車室内の目標温度 T s e t、プレ空調開始時刻等を記憶させることによって実行される。

20

【 0 1 6 0 】

ステップ S 2 0 0 にてプレ空調が O N されていると判定された場合、ステップ S 2 1 0 へ進む。ステップ S 2 0 0 にてプレ空調が O N されていると判定されなかった場合、ステップ S 1 0 0 へ戻る。

【 0 1 6 1 】

ステップ S 2 1 0 では、共通ラジエータ 4 5 が着霜しており、かつ蓄熱回路 8 0 の冷却水の温度 T W W が廃熱除霜温度 1 を上回っているか否かが判定される。例えば、共通ラジエータ 4 5 に流入する冷却水の温度 T W R と外気温 T a m とを比較して、共通ラジエータ 4 5 が着霜しているか否かが判定される。

30

【 0 1 6 2 】

ステップ S 2 1 0 にて共通ラジエータ 4 5 が着霜しており、かつ蓄熱回路 8 0 の冷却水の温度 T W W が廃熱除霜温度 1 を上回っていると判定されなかった場合、ステップ S 2 2 0 へ進む。ステップ S 2 1 0 にて共通ラジエータ 4 5 が着霜しており、かつ蓄熱回路 8 0 の冷却水の温度 T W W が廃熱除霜温度 1 を上回っていると判定された場合、ステップ S 2 3 0 へ進む。

【 0 1 6 3 】

ステップ S 2 2 0 では、共通ラジエータ 4 5 が着霜しており、かつプレ空調が O F F されているか否かが判定される。ステップ S 2 2 0 にて共通ラジエータ 4 5 が着霜しており、かつプレ空調が O F F されていると判定された場合、ステップ S 2 3 0 へ進む。ステップ S 2 2 0 にて共通ラジエータ 4 5 が着霜しており、かつプレ空調が O F F されていると判定されなかった場合、ステップ S 1 0 0 へ戻る。

40

【 0 1 6 4 】

ステップ S 2 3 0 では、廃熱除霜モードに切り替えてステップ S 2 4 0 へ進む。

【 0 1 6 5 】

ステップ S 2 4 0 では、共通ラジエータ 4 5 が着霜しており、かつ高温冷却水回路 2 0 の冷却水の温度 T W H が暖房熱除霜温度 2 を上回っているか否かが判定される。

【 0 1 6 6 】

50

ステップS 2 4 0にて共通ラジエータ4 5が着霜しており、かつ高温冷却水回路2 0の冷却水の温度T W Hが暖房熱除霜温度 2を上回っていると判定されなかった場合、ステップS 2 5 0へ進む。ステップS 2 4 0にて共通ラジエータ4 5が着霜しており、かつ高温冷却水回路2 0の冷却水の温度T W Hが暖房熱除霜温度 2を上回っていると判定された場合、ステップS 2 6 0へ進む。

【0 1 6 7】

ステップS 2 5 0では、共通ラジエータ4 5が着霜しており、かつプレ空調がO F Fされているか否かが判定される。ステップS 2 5 0にて共通ラジエータ4 5が着霜しており、かつプレ空調がO F Fされていると判定された場合、ステップS 2 6 0へ進む。ステップS 2 5 0にて共通ラジエータ4 5が着霜しており、かつプレ空調がO F Fされていると判定されなかった場合、ステップS 1 0 0へ戻る。ステップS 2 6 0では、暖房熱除霜モードに切り替えてステップS 1 0 0へ戻る。

10

【0 1 6 8】

図7は、本実施形態の制御結果の一例を示すタイムチャートである。図7は、走行中、停車時およびプレ空調時に廃熱除霜モードが実行された場合の冷凍サイクル装置1 0の成績係数(いわゆるC O P)または性能の時間推移を示している。共通ラジエータ4 5に着霜が進行することによって成績係数または性能が低下するが、廃熱除霜モードを実行することによって共通ラジエータ4 5が除霜されて成績係数または性能が回復する。

【0 1 6 9】

図8は、廃熱除霜モードから暖房熱除霜モードに切り替えられた場合の冷凍サイクル装置1 0の成績係数(いわゆるC O P)または性能の時間推移を示している。廃熱除霜モードで除霜しきれなくても暖房熱除霜モードによって除霜を継続できるので、廃熱除霜モードのみを実行する場合と比較して成績係数または性能を高い水準まで回復できる。

20

【0 1 7 0】

本実施形態では、制御装置6 0は、共通ラジエータ4 5の除霜が必要か否かを判定する。共通ラジエータ4 5の除霜が必要でないと判定した場合、蓄熱回路8 0と高温冷却水回路2 0と低温冷却水回路3 0とで別々に冷却水を循環させる。共通ラジエータ4 5の除霜が必要であると判定した場合、蓄熱回路8 0または高温冷却水回路2 0の冷却水を共通ラジエータ4 5に循環させるように第1三方弁2 6または第2三方弁を制御する。

【0 1 7 1】

これによると、共通ラジエータ4 5の除霜が必要であるときに確実に除霜を行うことができるので、効率的に除霜を行うことができる。

30

【0 1 7 2】

本実施形態では、蓄熱回路8 0では、廃熱機器8 2に冷却水が循環することで廃熱機器8 2の廃熱が冷却水に蓄えられる。これによると、廃熱を除霜に有効利用できる所以、省エネルギーで除霜を行うことができる。

【0 1 7 3】

本実施形態では、制御装置6 0は、共通ラジエータ4 5の除霜が必要であると判定した場合、高温冷却水回路2 0の冷却水がヒータコア2 2と共通ラジエータ4 5とに並列に流れるように第1三方弁2 6または第2三方弁を制御する。

40

【0 1 7 4】

これによると、暖房熱の一部を除霜に利用できる所以、確実に除霜を行うことができる。

【0 1 7 5】

本実施形態では、制御装置6 0は、共通ラジエータ4 5の除霜が必要であると判定した場合、蓄熱回路8 0の冷却水を共通ラジエータ4 5に循環させるように第1三方弁2 6または第2三方弁を制御する。制御装置6 0は、蓄熱回路8 0の冷却水を共通ラジエータ4 5に循環させた後、共通ラジエータ4 5の除霜が必要であると判定した場合、高温冷却水回路2 0の冷却水がヒータコア2 2と共通ラジエータ4 5とに並列に流れるように第1三方弁2 6または第2三方弁を制御する。

【0 1 7 6】

50

これによると、廃熱で除霜しきれない場合、暖房熱で除霜するので、省エネルギーかつ確実に除霜を行うことができる。

【 0 1 7 7 】

本実施形態では、制御装置 6 0 は、車両が走行している場合において、共通ラジエータ 4 5 が着霜状態であり、かつ蓄熱回路 8 0 の冷却水の温度 T_{WW} が廃熱除霜温度 1 を上回っている、または高温冷却水回路 2 0 の冷却水の温度 T_{WH} が暖房熱除霜温度 2 を上回っている場合、共通ラジエータ 4 5 の除霜が必要であると判定する。

【 0 1 7 8 】

これにより、共通ラジエータ 4 5 の除霜が必要であることを適切に判定できるので、効率的に除霜を行うことができる。

【 0 1 7 9 】

本実施形態では、制御装置 6 0 は、プレ空調を行っている場合において、共通ラジエータ 4 5 が着霜状態であり、かつ蓄熱回路 8 0 の冷却水の温度 T_{WW} が廃熱除霜温度 1 を上回っている、または高温冷却水回路 2 0 の冷却水の温度 T_{WH} が暖房熱除霜温度 2 を上回っている場合、共通ラジエータ 4 5 の除霜が必要であると判定する。これにより、乗員に対する空調の快適性を極力損なうことなく除霜できる。

【 0 1 8 0 】

本実施形態では、制御装置 6 0 は、車両が走行状態から停止状態になった場合において、共通ラジエータ 4 5 が着霜状態である場合、共通ラジエータ 4 5 の除霜が必要であると判定する。

【 0 1 8 1 】

これにより、車両が走行している間に作られた熱の残りを有効利用して除霜できるので、省エネルギーで除霜を行うことができる。

【 0 1 8 2 】

本実施形態では、制御装置 6 0 は、プレ空調が終了した場合において、共通ラジエータ 4 5 が着霜状態である場合、共通ラジエータ 4 5 の除霜が必要であると判定する。

【 0 1 8 3 】

これにより、乗員が車両に乗り込む前の空調のために作られた熱の残りを有効利用して除霜できるので、省エネルギーで除霜を行うことができる。

【 0 1 8 4 】

本実施形態では、制御装置 6 0 は、共通ラジエータ 4 5 を流れる冷却水の温度 T_{WR} と、外気の温度 T_{am} とに基づいて、共通ラジエータ 4 5 が着霜状態であるか否かを判定する。これにより、簡単な制御で正確に着霜状態を判定できる。

【 0 1 8 5 】

(第 2 実施形態)

上記第 1 実施形態では、高温冷却水回路 2 0 のラジエータ流路 2 0 c と低温冷却水回路 3 0 と蓄熱回路 8 0 の除霜流路 8 0 b とが合流していて、この合流部分に共通ラジエータ 4 5 が配置されている。本実施形態では、図 9 に示すように、高温冷却水回路 2 0 のラジエータ流路 2 0 c は、低温冷却水回路 3 0 および蓄熱回路 8 0 の除霜流路 8 0 b と合流しておらず、共通ラジエータ 4 5 は、高温冷却水回路 2 0 のラジエータ流路 2 0 c に配置される高温側ラジエータ 2 3 と、低温冷却水回路 3 0 と除霜流路 8 0 b との合流部分に配置される低温側ラジエータ 3 2 とを有している。

【 0 1 8 6 】

低温側ラジエータ 3 2 は、共通ラジエータ 4 5 の第 1 熱媒体流通部であり、高温側ラジエータ 2 3 は、共通ラジエータ 4 5 の第 2 熱媒体流通部である。

【 0 1 8 7 】

高温側ラジエータ 2 3 は、高温冷却水回路 2 0 の冷却水と外気とを熱交換させて冷却水から外気に放熱させる放熱器である。低温側ラジエータ 3 2 は、低温冷却水回路 3 0 の冷却水と外気とを熱交換させて低温冷却水回路 3 0 の冷却水に外気から吸熱させる外気吸熱部である。高温側ラジエータ 2 3 および低温側ラジエータ 3 2 は、共通のフィン 3 7 によ

10

20

30

40

50

って互いに接合されている。

【 0 1 8 8 】

共通のフィン 3 7 は、冷却水と空気との熱交換を促進する熱交換促進部材である。共通のフィン 3 7 は、金属製（例えばアルミニウム製）の部材である。共通のフィン 3 7 は、高温側ラジエータ 2 3 と低温側ラジエータ 3 2 とを金属で結合することによって、高温側ラジエータ 2 3 から低温側ラジエータ 3 2 へ熱を移動させる結合部である。共通のフィン 3 7 は、高温側ラジエータ 2 3 と低温側ラジエータ 3 2 とを熱移動可能に接続する伝熱部材である。

【 0 1 8 9 】

高温側ラジエータ 2 3 および低温側ラジエータ 3 2 は、外気の流れ方向において、この順番に直列に配置されている。高温側ラジエータ 2 3 および低温側ラジエータ 3 2 には、室外送風機 4 0 によって外気が送風される。

10

【 0 1 9 0 】

冷房モードでは、制御装置 6 0 は、ヒータコア流路 2 0 b およびラジエータ流路 2 0 c の両方が開くように第 1 三方弁 2 6 を制御する。これにより、冷房モードでは、高温側ラジエータ 2 3 に高温冷却水回路 2 0 の冷却水が循環して高温側ラジエータ 2 3 で冷却水から外気に放熱される。

【 0 1 9 1 】

除湿暖房モードでは、制御装置 6 0 は、第 1 三方弁 2 6 は、ヒータコア流路 2 0 b が開き、ラジエータ流路 2 0 c が閉じるように第 1 三方弁 2 6 を制御する。これにより、除湿暖房モードでは、低温側ラジエータ 3 2 は低温冷却水回路 3 0 の冷却水が外気から吸熱する。

20

【 0 1 9 2 】

暖房モードでは、制御装置 6 0 は、第 1 三方弁 2 6 は、ヒータコア流路 2 0 b が開きラジエータ流路 2 0 c が閉じるように第 1 三方弁 2 6 を制御する。これにより、暖房モードでは、低温側ラジエータ 3 2 にて低温冷却水回路 3 0 の冷却水が外気から吸熱する。

【 0 1 9 3 】

廃熱除霜モードでは、制御装置 6 0 は、低温側ポンプ 3 1 を停止させ、蓄熱回路 8 0 の廃熱機器流路 8 0 a の冷却水が低温側ラジエータ 3 2 に流通するように第 2 三方弁 8 3 を制御する。これにより、低温側ラジエータ 3 2 を流れる蓄熱回路 8 0 の冷却水の熱によって、低温側ラジエータ 3 2 の表面に付着した霜を融かすことができる。

30

【 0 1 9 4 】

暖房熱除霜モードでは、制御装置 6 0 は、低温側ポンプ 3 1 を停止させ、図 1 0 の太線矢印に示すように、高温冷却水回路 2 0 のラジエータ流路 2 0 c の冷却水が高温側ラジエータ 2 3 に流通するように第 1 三方弁 2 6 を制御する。

【 0 1 9 5 】

高温側ラジエータ 2 3 および低温側ラジエータ 3 2 は、共通のフィン 3 7 によって互いに熱移動可能に接続されているので、高温側ラジエータ 2 3 を流れる高温冷却水回路 2 0 の冷却水の熱がフィン 3 7 を介して低温側ラジエータ 3 2 に移動する。

【 0 1 9 6 】

このように低温側ラジエータ 3 2 に供給された熱によって、低温側ラジエータ 3 2 の表面に付着した霜を融かすことができる。

40

【 0 1 9 7 】

本実施形態では、共通ラジエータ 4 5 は、冷却水側蒸発器 1 7 で冷却された冷却水が流れる低温側ラジエータ 3 2 と、電気ヒータ 2 5 で加熱された冷却水が流れる高温側ラジエータ 2 3 と、低温側ラジエータ 3 2 と高温側ラジエータ 2 3 とを熱移動可能に接続するフィン 3 7 とを有している。

【 0 1 9 8 】

これにより、冷却水側蒸発器 1 7 で冷却された冷却水と電気ヒータ 2 5 で加熱された冷却水とが混在することなく除霜できるので、温度帯の異なる冷却水を効率的に管理できる。

50

【 0 1 9 9 】

(第 3 実施形態)

上記実施形態では、廃熱除霜モードで除霜しきれない場合、廃熱除霜モードから暖房熱除霜モードへ移行して除霜能力を向上させるが、本実施形態では、図 1 1 に示すように、廃熱除霜モードを実行せず、暖房熱除霜モードのみで除霜する。

【 0 2 0 0 】

図 1 1 に示す本実施形態のフローチャートは、図 5 に示す上記第 1 実施形態のフローチャートに対して、廃熱暖房モードに関するステップを削除したものである。

【 0 2 0 1 】

図 1 2 は、走行中、停車時およびブレ空調時に暖房熱除霜モードが実行された場合の冷凍サイクル装置 1 0 の成績係数（いわゆる COP）または性能の時間推移を示している。暖房熱の一部が暖房ではなく除霜に費やさせることから一時的に成績係数または性能が低下するが、共通ラジエータ 4 5 が除霜されることによって成績係数または性能が回復する。

10

【 0 2 0 2 】

(他の実施形態)

上記実施形態を適宜組み合わせ可能である。上記実施形態を例えば以下のように種々変形可能である。

【 0 2 0 3 】

(1) 上記実施形態では、熱媒体として冷却水を用いているが、油などの各種媒体を熱媒体として用いてもよい。熱媒体として、ナノ流体を用いてもよい。ナノ流体とは、粒子径がナノメートルオーダーのナノ粒子が混入された流体のことである。

20

【 0 2 0 4 】

(2) 上記実施形態の冷凍サイクル装置 1 0 では、冷媒としてフロン系冷媒を用いているが、冷媒の種類はこれに限定されるものではなく、二酸化炭素等の自然冷媒や炭化水素系冷媒等を用いてもよい。

【 0 2 0 5 】

また、上記実施形態の冷凍サイクル装置 1 0 は、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成しているが、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超える超臨界冷凍サイクルを構成していてもよい。

【 0 2 0 6 】

30

(3) 上記第 2 実施形態では、高温側ラジエータ 2 3 と低温側ラジエータ 3 2 とが別々のラジエータになっていて、高温側ラジエータ 2 3 と低温側ラジエータ 3 2 とが共通のフィン 3 7 によって互いに接合されているが、高温側ラジエータ 2 3 と低温側ラジエータ 3 2 とが 1 つのラジエータで構成されていてもよい。

【 0 2 0 7 】

例えば、高温側ラジエータ 2 3 の冷却水タンクと低温側ラジエータ 3 2 の冷却水タンクとが互いに一体化されていることによって、高温側ラジエータ 2 3 と低温側ラジエータ 3 2 とが 1 つのラジエータで構成されていてもよい。

【 0 2 0 8 】

(4) 上記実施形態では、電気ヒータ 2 5 が高温冷却水回路 2 0 の分岐部 2 0 d の下流側かつヒータコア 2 2 の上流側に配置されているが、高温冷却水回路 2 0 における電気ヒータ 2 5 の位置はこれに限定されるものではない。

40

【 0 2 0 9 】

例えば、電気ヒータ 2 5 は、高温冷却水回路 2 0 の凝縮器 1 2 の下流側かつ分岐部 2 0 d の上流側に配置されていてもよい。この場合、暖房熱除霜モードにて第 1 三方弁 2 6 でヒータコア流路 2 0 b を閉じてヒータコア流路 2 0 b の冷却水流れを止めてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 2 1 0 】

1 1 圧縮機

1 2 凝縮器（放熱部）

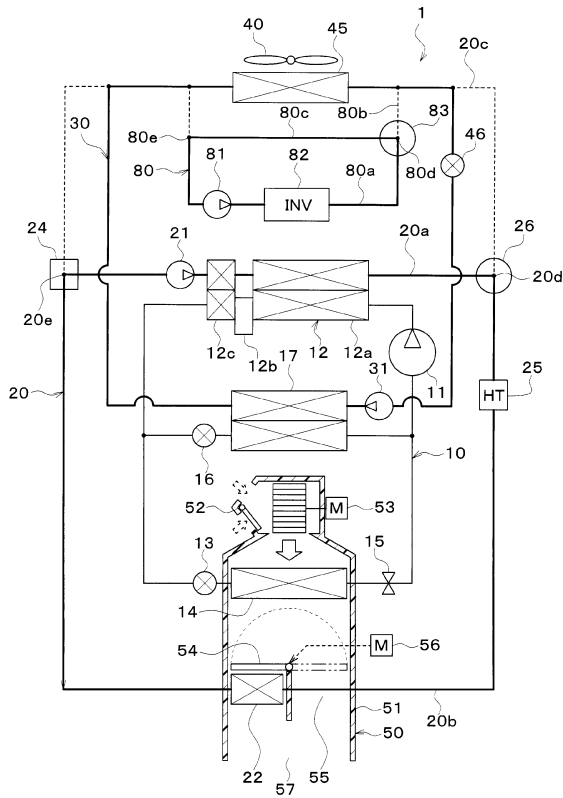
50

- 1 6 第2膨張弁（減圧部）
- 1 7 冷却水側蒸発器（蒸発部）
- 2 0 高温冷却水回路（第1循環回路、暖房用回路）
- 2 5 電気ヒータ（熱源、第2熱源）
- 2 6 第1三方弁（流路切替部）
- 3 0 低温冷却水回路（第2循環回路）
- 4 5 共通ラジエータ（外気吸熱部）
- 6 0 制御装置（流路切替部）
- 8 0 蓄熱回路（第1循環回路、蓄熱回路）
- 8 2 廃熱機器（熱源、第1熱源）
- 8 3 第2三方弁（流路切替部）

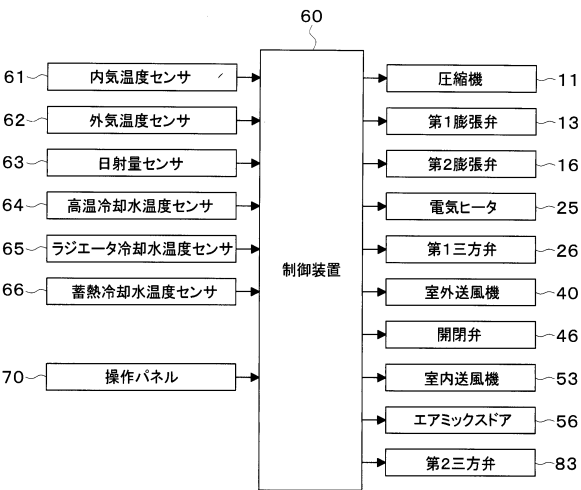
10

【図面】

【図 1】



【図 2】



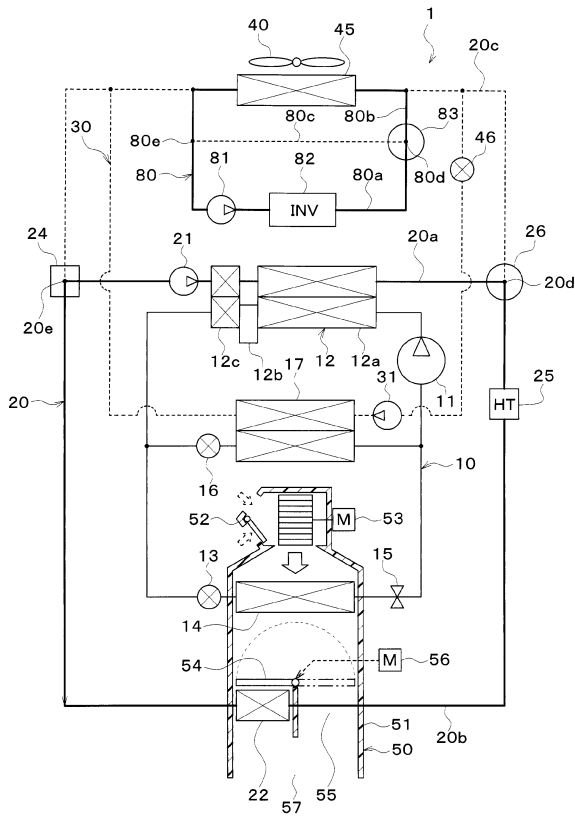
20

30

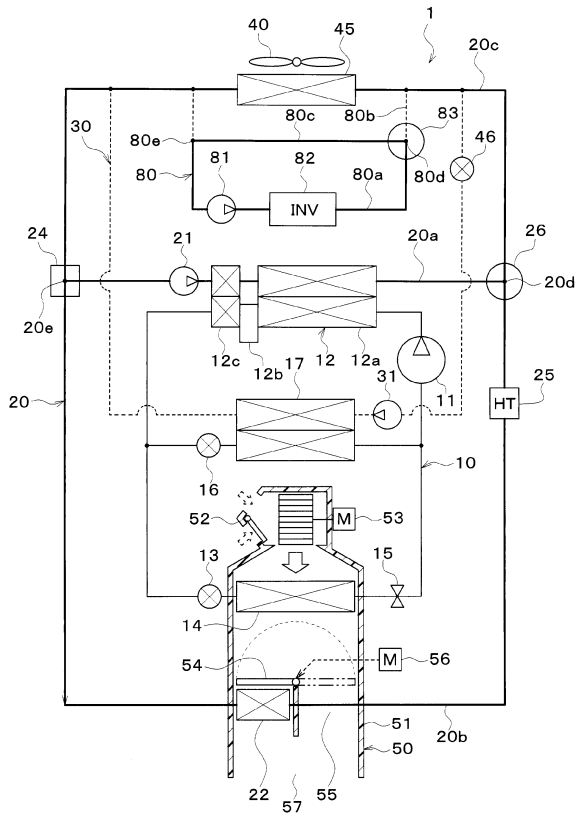
40

50

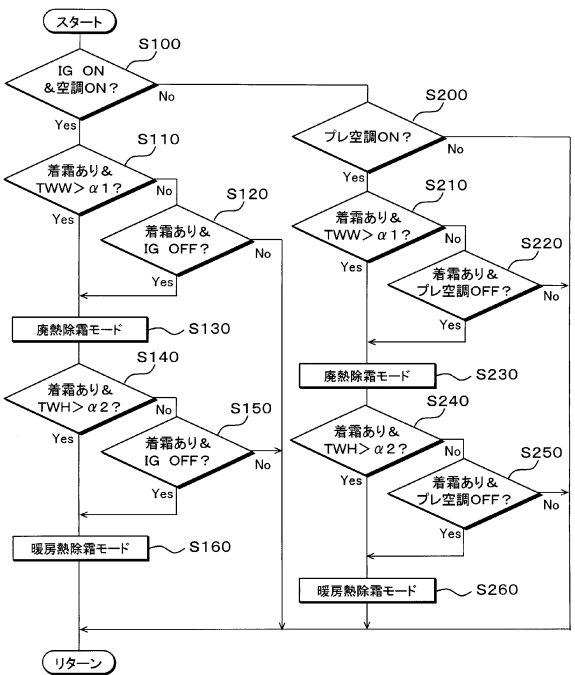
【図 3】



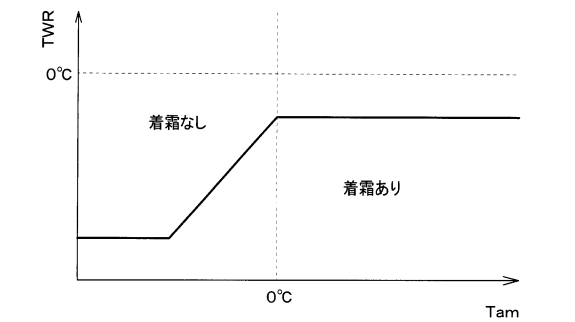
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

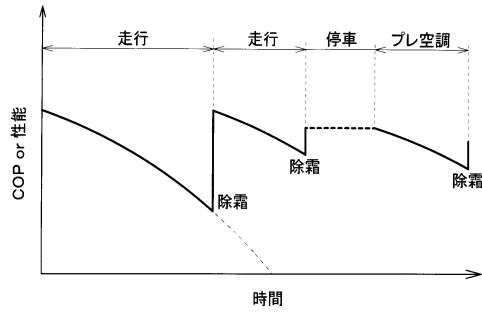
20

30

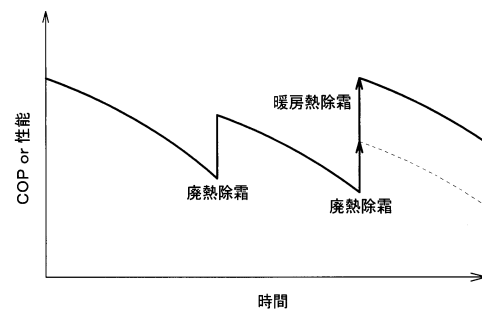
40

50

【圖 7】

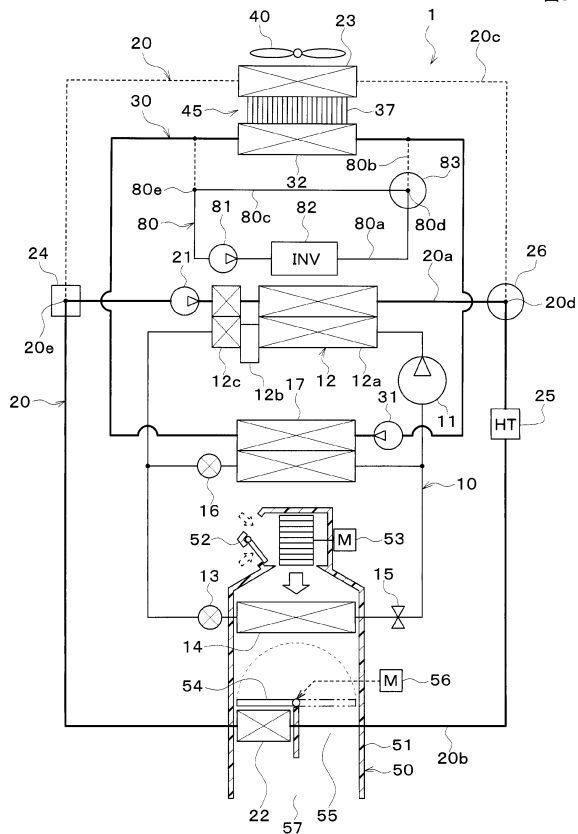


【圖 8】

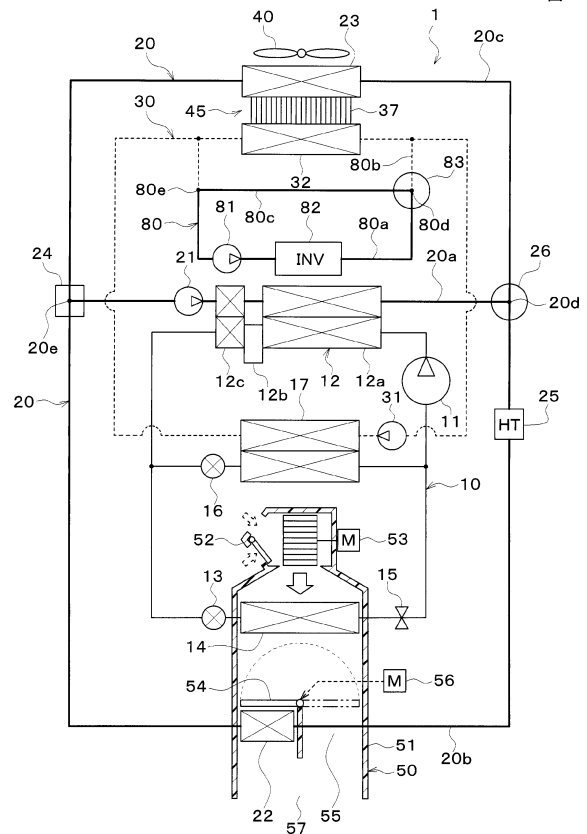


10

【 図 9 】



【 図 1 0 】



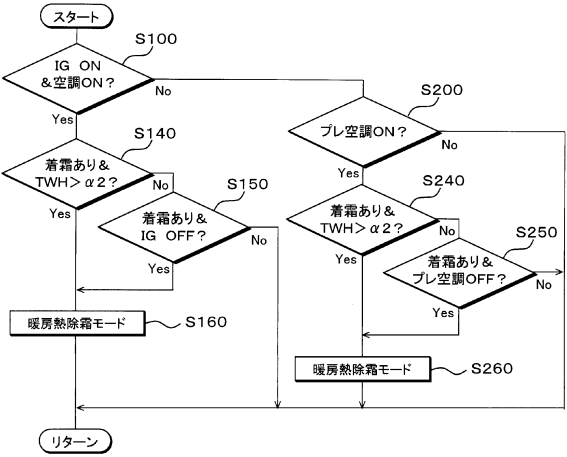
20

30

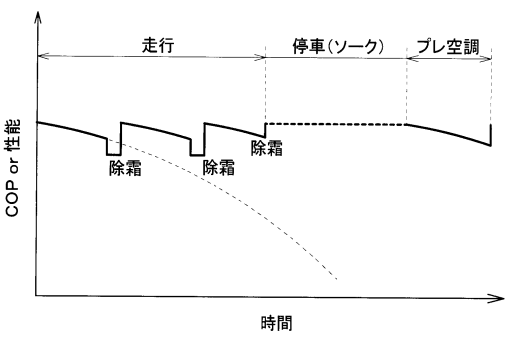
40

50

【図 1 1】



【図 1 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

審査官 安島 智也

- (56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 0 8 1 5 3 0 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 1 2 8 2 2 3 (J P , A)
特開 2 0 1 9 - 0 2 6 1 1 1 (J P , A)
特開 2 0 1 9 - 1 0 8 0 3 1 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- B 6 0 H 1 / 0 0 - 3 / 0 6
F 2 5 B 1 / 0 0
F 2 5 B 4 7 / 0 2