

(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2015-155277

(P2015-155277A)

(43) 公開日 平成27年8月27日(2015.8.27)

(51) Int.Cl.			F 1			テーマコード (参考)	
B60H	1/22	(2006.01)	B60H	1/22	651C	3L211	
F25B	47/02	(2006.01)	F25B	47/02	520C	3L260	
B60H	1/32	(2006.01)	B60H	1/32	626A		
B60H	1/00	(2006.01)	B60H	1/00	102M		
F24F	11/02	(2006.01)	F24F	11/02	101K		
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁) 最終頁に続く							

(21) 出願番号 特願2014-31556 (P2014-31556)
(22) 出願日 平成26年2月21日 (2014.2.21)

(71) 出願人 000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(74) 代理人 100064908
弁理士 志賀 正武
(74) 代理人 100146835
弁理士 佐伯 義文
(74) 代理人 100175802
弁理士 寺本 光生
(74) 代理人 100094400
弁理士 鈴木 三義
(74) 代理人 100126664
弁理士 鈴木 慎吾

最終頁に続く

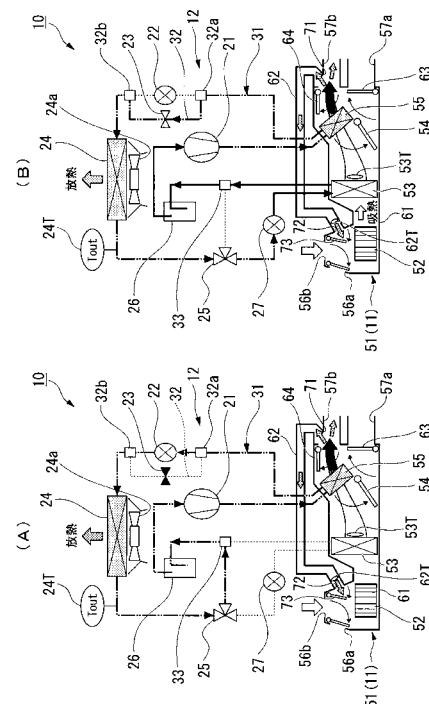
(54) 【発明の名称】 車両用空調装置

(57) 【要約】

【課題】 内気導入量を増加させることなく、暖房性能及び除霜性能の両立を図ることができる車両用空調装置を提供する。

【解決手段】 コンプレッサ21から吐出される冷媒により放熱する室内コンデンサ55と、室内コンデンサ55から吐出される冷媒と車室外雰囲気との間で熱交換を行う室外熱交換器24と、室外熱交換器24から吐出される冷媒を膨張させて吸熱させるエバポレータ53と、を備えた車両用空調装置10において、エバポレータ53及び室内コンデンサ55が空調空気の流通方向に沿って収容されるとともに、車室内に向けて空調空気を流通させるメインダクト61と、メインダクト61から分岐するとともに、室内コンデンサ55を通過した空調空気をエバポレータ53よりも上流側に戻す循環ダクト62と、を備え、室外熱交換器24の除霜を行う除霜運転では、コンプレッサ21から吐出される冷媒を、室外熱交換器24で放熱することを特徴とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンプレッサから吐出される冷媒により放熱する室内コンデンサと、

前記室内コンデンサから吐出される冷媒と車室外雰囲気との間で熱交換を行う室外熱交換器と、

前記室外熱交換器から吐出される冷媒を膨張させて吸熱させるエバポレータと、を備えた車両用空調装置において、

前記エバポレータ及び前記室内コンデンサが空調空気の流通方向に沿って収容されるとともに、車室内に向けて空調空気を流通させるメインダクトと、

前記メインダクトから分岐するとともに、前記室内コンデンサを通過した空調空気を前記室内コンデンサよりも上流側に戻す循環ダクトと、を備え、

前記室外熱交換器の除霜を行う除霜運転では、前記コンプレッサから吐出される冷媒を、前記室外熱交換器で放熱することを特徴とする車両用空調装置。

【請求項 2】

前記循環ダクトには、前記メインダクトとの連通及び遮断を切り替える循環ドアが配設されていることを特徴とする請求項 1 記載の車両用空調装置。

【請求項 3】

前記循環ドアは、前記除霜運転時に開位置となり、前記メインダクトと前記循環ダクトとを連通させることを特徴とする請求項 2 記載の車両用空調装置。

【請求項 4】

前記循環ドアは、前記除霜運転の開始前に開位置となり、前記メインダクトと前記循環ダクトとを連通させることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 記載の車両用空調装置。

【請求項 5】

前記循環ドアは、前記除霜運転が終了してから所定時間経過後に閉位置となり、前記メインダクトと前記循環ダクトとの連通を遮断することを特徴とする請求項 2 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の車両用空調装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用空調装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電気自動車等、車両駆動源としてエンジンを具備していない車両においては、暖房時にエンジンの冷却水を利用することができないことから、ヒートポンプサイクルを利用した車両用空調装置が採用されている。この種の車両用空調装置では、コンプレッサから吐出される冷媒の流れを切り替えることで、冷房運転と暖房運転とを切り替えている。

【0003】

具体的に、暖房運転では、コンプレッサから吐出される冷媒は、室内熱交換器において放熱され、その後暖房用膨張弁で膨張させられた後、室外熱交換器において吸熱して、再びコンプレッサに吸入される。そして、空調空気は、室内熱交換器を通過することで加熱され、暖房として車室内に供給される。

一方、冷房運転では、コンプレッサで吐出される冷媒は、室外熱交換器において放熱され、その後冷房用膨張弁で膨張させられた後、室内熱交換器において吸熱して、再びコンプレッサに吸入される。そして、空調空気は、室内熱交換器を通過することで冷却され、冷房として車室内に供給される。

【0004】

ところで、上述した車両用空調装置では、暖房運転において、冷媒が室外熱交換器で車室外雰囲気から吸熱するため、室外熱交換器に霜が付着するおそれがある。室外熱交換器に霜が付着すると、熱伝達率が低下して吸熱不足になるので、車室内の暖房が不十分になることがある。

10

20

30

40

50

【0005】

そこで、従来から種々の除霜方法が検討されている。

第一の除霜方法として、室外熱交換器に霜が付着している場合に、一時的に冷房運転に切り替え、室外熱交換器で冷媒を放熱させることで、室外熱交換器に付着した霜を除霜するような構成が知られている。

しかしながら、上述した第一の除霜方法では、除霜時に空調空気を車室内に供給する場合には、室内熱交換器で冷却された空調空気が供給されることになるので、車室内が寒くなり、乗員に不快感を与えることになる。これに対して、除霜時において、車室内への空調空気の供給を停止することも考えられるが、この場合には室内熱交換器での熱交換効率が低下して、室外熱交換器での除霜性能が低下するという問題がある。

10

【0006】

また、第二の除霜方法として、コンプレッサから吐出される冷媒ガスを、室外熱交換器に供給して、除霜する方法も知られている（いわゆる、ホットガス運転）。

しかしながら、上述した第二の除霜方法では、暖房性能を維持させるために、室内熱交換器側への流量を増加させると（室外熱交換器側への流量を低下させると）、除霜性能が低下するため、室内熱交換器側への流量を一時的に低下させたり、停止させたりして、暖房性能を低下させる必要がある。

【0007】

そこで、下記特許文献1には、第二の除霜方法において、外気導入量を減少させる一方で、内気導入量を増加させる構成が開示されている。この構成によれば、除霜時における室内温度の低下を抑制するとともに、除霜性能を向上させるとされている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平5-77636号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、内気は、人体等が放出した水蒸気等を含み、比較的高湿となっているため、上述した特許文献1の構成のように、室内熱交換器での放熱を減らすために、内気導入量を増加させることで、窓が曇る等のおそれがある。

30

【0010】

そこで、本発明は、上述した事情に考慮してなされたもので、内気導入量を増加させることなく、暖房性能及び除霜性能の両立を図ることができる車両用空調装置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】

【0011】

上記目的を達成するために、請求項1に記載した発明は、コンプレッサ（例えば、実施形態におけるコンプレッサ21）から吐出される冷媒により放熱する室内コンデンサ（例えば、実施形態における室内コンデンサ55）と、前記室内コンデンサから吐出される冷媒と車室外雰囲気との間で熱交換を行う室外熱交換器（例えば、実施形態における室外熱交換器24）と、前記室外熱交換器から吐出される冷媒を膨張させて吸熱させるエバポレータ（例えば、実施形態におけるエバポレータ53）と、を備えた車両用空調装置において、前記エバポレータ及び前記室内コンデンサが空調空気の流通方向に沿って収容されるとともに、車室内に向けて空調空気を流通させるメインダクト（例えば、実施形態におけるメインダクト61）と、前記メインダクトから分岐するとともに、前記室内コンデンサを通過した空調空気を前記室内コンデンサよりも上流側に戻す循環ダクト（例えば、実施形態における循環ダクト62）と、を備え、前記室外熱交換器の除霜を行う除霜運転では、前記コンプレッサから吐出される冷媒を、前記室外熱交換器で放熱することを特徴とする。

40

50

【0012】

請求項2に記載した発明では、前記循環ダクトには、前記メインダクトとの連通及び遮断を切り替える循環ドア（例えば、実施形態における循環ドア73）が配設されていることを特徴とする。

【0013】

請求項3に記載した発明では、前記循環ドアは、前記除霜運転時に開位置となり、前記メインダクトと前記循環ダクトとを連通させることを特徴とする。

【0014】

請求項4に記載した発明では、前記循環ドアは、前記除霜運転の開始前に開位置となり、前記メインダクトと前記循環ダクトとを連通させることを特徴とする。

10

【0015】

請求項5に記載した発明では、前記循環ドアは、前記除霜運転が終了してから所定時間経過後に閉位置となり、前記メインダクトと前記循環ダクトとの連通を遮断することを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

請求項1に記載した発明によれば、循環ダクトを流通した循環空調空気は、室内コンデンサで一旦加熱されているため、余熱を持った状態で、メインダクト内に戻される。したがって、メインダクト内を流通する循環空調空気と空調空気との合流空調空気は、メインダクト内に新たに流入する空調空気（外気）のみに比べて高温となるため、外気のみを除霜運転に比べて、高温の空調空気を車室内に供給することができる。また、室内コンデンサでの冷媒の放熱量を抑制できるので、空調空気のみを除霜運転に比べて、高温の冷媒を室外熱交換器に供給できる。

20

その結果、内気導入量を増加させることなく、暖房性能及び除霜性能の両立を図ることができる。

しかも、従来のように内気を取り込むこともないので、車室内での窓の曇り等も抑制できる。

【0017】

請求項2に記載した発明によれば、メインダクトと循環ダクトとの連通及び遮断を切り替える循環ドアが配設されているため、循環ダクト内への空調空気の流入を調整することができる。

30

【0018】

請求項3に記載した発明によれば、除霜運転時において、循環ドアを開位置とすることで、除霜運転以外の場合（暖房運転や冷房運転）に、循環ダクト内に循環空調空気を流通させる必要がなく、例えばブロワから送出される空調空気を直接車室内に供給することができる。これにより、ブロワの出力増加を抑え、省エネルギー化を図ることができる。

【0019】

請求項4に記載した発明によれば、除霜運転の開始前に循環ドアを開位置とすることで、循環ダクト内を暖めた状態で、除霜運転を開始することができる。これにより、除霜運転の開始に伴う暖房性能の低下を抑制するとともに、除霜運転の開始直後における除霜性能の向上を図ることができる。

40

【0020】

請求項5に記載した発明によれば、除霜運転の終了から所定時間経過後に循環ドアを閉位置とすることで、除霜運転の終了直後に循環ドアを閉位置として外気のみを取り込みに切り替える場合に比べて、車室内に供給される空調空気の温度低下を抑制できる。すなわち、除霜運転の終了後において、車室内に供給される空調空気の吹き出し温度を素早く立ち上げることができ、乗員に与える不快感を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】車両用空調装置の構成図である。

50

【図 2】車両用空調装置の動作を説明する説明図であって、(A)は暖房運転を示す図であり、(B)は冷房運転を示す図である。

【図 3】車両用空調装置の除霜運転の動作を説明する説明図であって、(A)はホットガス運転を示す図であり、(B)は逆転除霜運転を示す図である。

【図 4】車両用空調装置による除霜方法を説明するためのフローチャートである。

【図 5】車両用空調装置による除霜方法（ホットガス運転時）を説明するためのタイミングチャートである。

【図 6】車両用空調装置による除霜方法（逆転除霜運転時）を説明するためのタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

10

【0022】

次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[車両用空調装置]

図 1 は車両用空調装置の構成図である。

図 1 に示すように、本実施形態の車両用空調装置 10 は、例えば車両駆動源としてのエンジン（内燃機関）を具備していない電気自動車等に搭載されている。具体的に、車両用空調装置 10 は、空調ユニット 11 と、冷媒が循環可能なヒートポンプサイクル 12 と、制御装置 13 と、を主に備えている。

【0023】

空調ユニット 11 は、空調空気が流通するダクト 51 と、このダクト 51 内に収容されたブロワ 52、エバポレータ 53、エアミックスドア 54、及び室内コンデンサ 55 と、を備えている。

20

ダクト 51 は、空気取入口 56a、56b 及び空気吹き出し口 57a、57b を有するメインダクト 61 と、メインダクト 61 内の空調空気を循環させる循環ダクト 62 と、を備えている。そして、上述したブロワ 52、エバポレータ 53、エアミックスドア 54、及び室内コンデンサ 55 は、メインダクト 61 における空調空気の流通方向の上流側（空気取入口 56a、56b 側）から下流側（空気吹き出し口 57a、57b 側）に向けてこの順で配置されている。

【0024】

空気取入口 56a、56b は、内気を取り込む内気取入口 56a、及び外気を取り込む外気取入口 56b を備えている。内気取入口 56a と外気取入口 56b は、内外気ドア 58 により開閉可能とされ、例えば制御装置 13 の制御により内外気ドア 58 の開度が調整されることで、メインダクト 61 内に流入する内気及び外気の流量割合が調整される。

30

空気吹き出し口 57a、57b は、VENT 吹き出し口 57a、及び FOOT 吹き出し口 57b を備えている。これら吹き出し口 57a、57b は、VENT ドア 63 及び DEF ドア 64 によりそれぞれ開閉可能とされ、例えば制御装置 13 の制御によりドア 63、64 の開閉が切り替えられることで、各吹き出し口 57a、57b から吹き出される空気割合が調整される。

【0025】

ブロワ 52 は、例えば制御装置 13 の制御により印加される駆動電圧に応じて駆動し、空気取入口 56a、56b からメインダクト 61 内に取り込まれた空調空気（内気及び外気の少なくとも一方）を下流側、つまりエバポレータ 53 及び室内コンデンサ 55 に向けて送出する。

40

【0026】

エバポレータ 53 は、内部に流入した低圧の冷媒と車室内雰囲気（メインダクト 61 内）との熱交換を行ない、例えば、冷媒が蒸発する際の吸熱によって、エバポレータ 53 を通過する空調空気を冷却する。なお、エバポレータ 53 には、メインダクト 61 内の温度（メイン温度 T_m ）を検出するためのエバポレータセンサ 53T が配設されている。

【0027】

室内コンデンサ 55 は、内部に流入した高温かつ高圧の冷媒によって放熱可能であって

50

、例えば、室内コンデンサ 55 を通過する空調空気を加熱する。

【0028】

エアミックスドア 54 は、例えば制御装置 13 の制御により駆動する駆動手段（不図示）によって回動可能とされている。具体的に、エアミックスドア 54 は、メインダクト 61 内のうち、室内コンデンサ 55 に向かう通風経路を開放する加熱位置（図 2（A）参照）と、室内コンデンサ 55 を迂回する通風経路を開放する冷却位置（図 2（B）参照）と、の間で回動する。これにより、エバポレータ 53 を通過した空調空気のうち、室内コンデンサ 55 に導入される風量と、室内コンデンサ 55 を迂回して車室内へ排出される風量と、の風量割合が調整される。

【0029】

ヒートポンプサイクル 12 は、例えば、上述したエバポレータ 53 及び室内コンデンサ 55 と、コンプレッサ 21 と、暖房用膨張弁 22 と、冷房用電磁弁 23 と、室外熱交換器 24 と、三方弁 25 と、気液分離器 26 と、冷房用膨張弁 27 と、を備え、これら各構成部材が冷媒流路 31 を介して接続されている。

【0030】

コンプレッサ 21 は、気液分離器 26 と室内コンデンサ 55 との間に接続されている。コンプレッサ 21 は、例えば制御装置 13 の制御により駆動する駆動手段の駆動力によって駆動され、気液分離器 26 から気相の冷媒を吸入するとともに、この冷媒を圧縮した後、高温かつ高圧の冷媒として上述した室内コンデンサ 55 に吐出する。

【0031】

上述した室内コンデンサ 55 の下流側には、暖房用膨張弁 22 と、冷房用電磁弁 23 とが並列に配置されている。

暖房用膨張弁 22 は、いわゆる絞り弁であって、室内コンデンサ 55 から吐出された冷媒を、膨張させた後、低温かつ低圧で気液 2 相（液相リッチ）の噴霧状の冷媒として室外熱交換器 24 に吐出する。

冷房用電磁弁 23 は、冷媒流路 31 上において、暖房用膨張弁 22 の両側に設けられた第 1 分岐部 32 a 及び第 2 分岐部 32 b 間を接続するとともに、暖房用膨張弁 22 を迂回する迂回流路 32 上に設けられ、例えば制御装置 13 により開閉制御される。なお、冷房用電磁弁 23 は、暖房運転の実行時には閉状態とされ、冷房運転の実行時には開状態とされる。

【0032】

これにより、例えば、暖房運転の実行時には、室内コンデンサ 55 から排出された冷媒は暖房用膨張弁 22 を通過して低温かつ低圧の状態ですば室外熱交換器 24 に流入する。

一方、冷房運転の実行時には、室内コンデンサ 55 から排出された冷媒は冷房用電磁弁 23 を通過して高温の状態ですば室外熱交換器 24 に流入する。

【0033】

室外熱交換器 24 は、例えば室外側のコンデンサであって、内部に流入した冷媒と車室外雰囲気との熱交換を行なう。また、室外熱交換器 24 の下流側には、室外熱交換器 24 の出口から流出した冷媒の温度（冷媒出口温度 T_{out} ）を計測する出口温度センサ 24 T が設けられている。

【0034】

例えば、室外熱交換器 24 は、暖房運転の実行時には、内部に流入する低温かつ低圧の冷媒によって車室外雰囲気から吸熱可能であって、例えば車室外雰囲気からの吸熱によって冷媒を昇温する。

一方、冷房運転の実行時には、内部に流入する高温の冷媒によって車室外雰囲気へと放熱可能であって、例えば車室外雰囲気への放熱及びコンデンサーファン 24 a の送風によって冷媒を冷却する。

【0035】

三方弁 25 は、室外熱交換器 24 から流出した冷媒を気液分離器 26 または冷房用膨張弁 27 に切り換えて吐出する。具体的に、三方弁 25 は、室外熱交換器 24 と、気液分離

10

20

30

40

50

器 2 6 側に配置された合流部 3 3 と、冷房用膨張弁 2 7 と、に接続され、例えば制御装置 1 3 により冷媒の流通方向が切換制御される。

【0036】

例えば、三方弁 2 5 は、暖房運転の実行時には、室外熱交換器 2 4 から流出した冷媒を気液分離器 2 6 側の合流部 3 3 に向けて吐出する。

一方、冷房運転の実行時には、室外熱交換器 2 4 から流出した冷媒を冷房用膨張弁 2 7 に向けて吐出する。

【0037】

気液分離器 2 6 は、合流部 3 3 とコンプレッサ 2 1 との間に接続され、合流部 3 3 から流出した冷媒の気液を分離し、気相の冷媒をコンプレッサ 2 1 に吸入させる。

10

【0038】

冷房用膨張弁 2 7 は、いわゆる絞り弁であって、三方弁 2 5 とエバポレータ 5 3 の図示しない流入口との間に接続され、例えば制御装置 1 3 によって制御される弁開度に応じて三方弁 2 5 から流出した冷媒を、膨張させた後、低温かつ低圧で気液 2 相（気相リッチ）の噴霧状の冷媒としてエバポレータ 5 3 に吐出する。

【0039】

上述したエバポレータ 5 3 は、冷房用膨張弁 2 7 と合流部 3 3（気液分離器 2 6）との間に接続されている。

【0040】

制御装置 1 3 は、例えば、車室内に配設された図示しないスイッチ等を介して操作者により入力された指令信号等に基づいて車両用空調装置 1 0 の運転を制御する。そして、制御装置 1 3 は、車両用空調装置 1 0 を暖房運転や冷房運転、除霜運転に切り替え制御する。

20

【0041】

ここで、上述した循環ダクト 6 2 は、メインダクト 6 1 のうち、F O O T ドア 6 4 よりも下流側（F O O T 吹き出し口 5 7 b）に形成された流入口 7 1 と、エバポレータ 5 3 よりも上流側に形成された流出口 7 2 と、を接続している。循環ダクト 6 2 は、室内コンデンサ 5 5 を通過した後、流入口 7 1 を通して循環ダクト 6 2 内に流入する空調空気を、流出口 7 2 を通して、メインダクト 6 1 内のエバポレータ 5 3 よりも上流側に戻すようになっている。なお、循環ダクト 6 2 内には、循環ダクト 6 2 内を流通する循環空調空気の温度（循環温度 T_j ）を検出するための温度センサ 6 2 T が配設されている。

30

【0042】

また、循環ダクト 6 2 の流出口 7 2 は、循環ドア 7 3 により開閉可能とされ、例えば制御装置 1 3 の制御により開閉が切り替えられることで、メインダクト 6 1 と循環ダクト 6 2 との連通及び遮断が切り替えられる。

【0043】

〔車両用空調装置の動作方法〕

次に、上述した車両用空調装置 1 0 の動作について説明する。図 2 は、車両用空調装置 1 0 の動作を説明するための説明図であって、（A）は暖房運転、（B）は冷房運転を示している。なお、図中において、鎖線は冷媒の高圧状態、実線は冷媒の低圧状態を示している。

40

（暖房運転）

始めに、車両用空調装置 1 0 を暖房運転で運転させる場合について説明する。

図 2（A）に示すように、暖房運転時において、エアミックスドア 5 4 は室内コンデンサ 5 5 に向かう通風経路を開放する加熱位置とされ、冷房用電磁弁 2 3 は閉状態とされ、三方弁 2 5 は室外熱交換器 2 4 と合流部 3 3 とを接続する。

【0044】

この場合、コンプレッサ 2 1 から吐出された高温かつ高圧の冷媒は、室内コンデンサ 5 5 における放熱によってメインダクト 6 1 内の空調空気を加熱する。

そして、冷媒は、暖房用膨張弁 2 2 によって膨張させられて気液 2 相（液相リッチ）の

50

噴霧状とされ、その後、室外熱交換器 2 4 において車室外雰囲気から吸熱して気液 2 相（気相リッチ）の噴霧状となる。室外熱交換器 2 4 を通過した冷媒は、三方弁 2 5 と合流部 3 3 とを通過して気液分離器 2 6 に流入する。

そして、冷媒は、気液分離器 2 6 において気液分離され、気相の冷媒がコンプレッサに吸入される。

【0045】

次に、暖房運転における空調空気の流れを説明する。図示の例において、空気吹き出し口 5 7 a, 5 7 b を開閉するドア 6 3, 6 4 のうち、F O O T ドア 6 4 は開状態とされ、V E N T ドア 6 3 は閉状態とされている。また、循環ドア 7 3 は、閉状態とされ、メインダクト 6 1 と循環ダクト 6 2 との連通が遮断されている。なお、暖房運転において、メインダクト 6 1 内に取り入れる空調空気は、内気であっても外気であっても構わない。

10

【0046】

この状態でブロワ 5 2 を駆動させると、空気取込口 5 6 a, 5 6 b を通してメインダクト 6 1 内に空調空気が流入する。メインダクト 6 1 内に流入した空調空気は、エバポレータ 5 3 を通過した後、室内コンデンサ 5 5 を通過する。そして、空調空気は、室内コンデンサ 5 5 を通過する際に室内コンデンサ 5 5 との間で熱交換された後、F O O T 吹き出し口 5 7 b を通って車室内に暖房として供給される。

【0047】

（冷房運転）

次に、車両用空調装置 1 0 を冷房運転で運転させる場合について説明する。

20

図 2（B）に示すように、冷房運転時において、エアミックスドア 5 4 はエバポレータ 5 3 を通過した空調空気が室内コンデンサ 5 5 を迂回するよう冷却位置とされ、冷房用電磁弁 2 3 は開状態（暖房用膨張弁 2 2 は閉状態）とされ、三方弁 2 5 は室外熱交換器 2 4 と冷房用膨張弁 2 7 とを接続する。

【0048】

この場合、コンプレッサ 2 1 から吐出された高温かつ高圧の冷媒は、室内コンデンサ 5 5 と冷房用電磁弁 2 3 とを通過して、室外熱交換器 2 4 において車室外雰囲気へと放熱された後、冷房用膨張弁 2 7 に流入する。その後、冷媒は、冷房用膨張弁 2 7 によって膨張させられて気液 2 相（液相リッチ）の噴霧状とされ、次に、エバポレータ 5 3 における吸熱によってメインダクト 6 1 内の空調空気を冷却する。

30

そして、エバポレータ 5 3 を通過した気液 2 相（気相リッチ）の冷媒は、合流部 3 3 を通過して気液分離器 2 6 に流入し、気液分離器 2 6 において気液分離された後、気相の冷媒がコンプレッサ 2 1 に吸入される。

【0049】

次に、上述した冷房運転における空調空気の流れを説明する。図示の例において、空気吹き出し口 5 7 a, 5 7 b を開閉するドア 6 3, 6 4 のうち、F O O T ドア 6 4 は閉状態とされ、V E N T ドア 6 3 は開状態とされている。また、循環ドア 7 3 は、閉状態とされ、メインダクト 6 1 と循環ダクト 6 2 との連通が遮断されている。なお、冷房運転において、メインダクト 6 1 内に取り入れる空調空気は、内気であっても外気であっても構わない。

40

この状態で、ブロワ 5 2 を駆動させると、空気取込口 5 6 a, 5 6 b を通してメインダクト 6 1 内に空調空気が流入する。メインダクト 6 1 内に流通した空調空気は、エバポレータ 5 3 を通過する際にエバポレータ 5 3 との間で熱交換される。その後、空調空気は、室内コンデンサ 5 5 を迂回した後、V E N T 吹き出し口 5 7 a を通って車室内に冷房として供給される。

【0050】

（除霜運転）

次に、除霜運転について説明する。図 3 は、車両用空調装置 1 0 の除霜運転を説明するための説明図であって、（A）はホットガス運転、（B）は逆転除霜運転を示している。

本実施形態の除霜運転では、いわゆるホットガス運転と、逆転除霜運転と、の少なくとも

50

も一方を行うことができる。

【0051】

(ホットガス運転)

図3(A)に示すホットガス運転では、暖房用膨張弁22を大口径(ホットガス位置)で開弁して、コンプレッサ21で圧縮された冷媒(ホットガス)をそのまま室外熱交換器24に流入させる点で、上述した暖房運転と異なっている。

【0052】

具体的に、コンプレッサ21で圧縮された高温かつ高圧の冷媒は、室内コンデンサ55における放熱によってメインダクト61内の空調空気を加熱する。室内コンデンサ55から流出した冷媒は、暖房用膨張弁22を通過して室外熱交換器24に流入する。このとき、暖房用膨張弁22は大口径で開弁しているので、冷媒は暖房用膨張弁22で膨張せず、高圧かつ高温のまま室外熱交換器24に流入する。これにより、冷媒は室外熱交換器24で放熱されるため、室外熱交換器24の除霜を行うことができる。なお、室外熱交換器24を通過した冷媒は、上述した暖房運転と同様の流通経路を経てコンプレッサ21に戻る。

10

【0053】

次に、上述したホットガス運転における空調空気の流れを説明する。図示の例において、FOOTドア64は開状態とされ、VENTドア63は閉状態とされている。また、循環ドア73は、開位置とされ、メインダクト61と循環ダクト62とが連通している。さらに、内気取込口56aは、内外気ドア58により閉塞され、メインダクト61内に取り込まれる空調空気は外気のみを設定されている。

20

【0054】

この状態でブロワ52を駆動させると、外気取込口56bを通してメインダクト61内に空調空気が流入する。メインダクト61内に流入した空調空気は、エバポレータ53、及び室内コンデンサ55を通過するとともに、室内コンデンサ55において加熱される。

【0055】

室内コンデンサ55で加熱された空調空気のうち、一部の空調空気は、上述した暖房運転と同様にFOOT吹き出し口57bを通して車室内に供給される。一方、室内コンデンサ55で加熱された空調空気のうち、残りの空調空気(循環空調空気)は、流入口71を通して循環ダクト62内に流入する。循環ダクト62内に流入した循環空調空気は、流出口72を通して、メインダクト61のエバポレータ53よりも上流側に戻される。その後、メインダクト61内に戻された循環空調空気は、外気取込口56bを通してメインダクト61内に新たに流入した空調空気(外気)と合流して、再びダクト51内を流通する。

30

【0056】

ここで、循環空調空気は、室内コンデンサ55で一旦加熱されているため、余熱を持った状態で、メインダクト61内に戻される。したがって、メインダクト61内を流通する循環空調空気と空調空気との合流空調空気は、メインダクト61内に新たに流入する外気のみ比べて高温となる。そのため、外気のためのホットガス運転に比べて、高温の空気を車室内に供給することができる。また、室内コンデンサ55での冷媒の放熱量を抑制できるので、空調空気のためのホットガス運転に比べて、高温の冷媒を室外熱交換器24に供給

40

その結果、内気導入量を増加させることなく、暖房性能及び除霜性能の両立を図ることができる。

【0057】

(逆転除霜運転)

図3(B)に示す逆転除霜運転では、エアミックスドア54を加熱位置にする点で、上述した冷房運転と異なっている。

具体的に、コンプレッサ21から吐出された高温かつ高圧の冷媒は、室内コンデンサ55と冷房用電磁弁23とを通過して、室外熱交換器24において車室外雰囲気へと放熱される。そして、冷媒が室外熱交換器24で放熱される際に、室外熱交換器24の除霜が行

50

われる。その後、冷媒は、冷房用膨張弁 27 によって膨張させられた後、エバポレータ 53 における吸熱によってメインダクト 61 内の空調空気を冷却する。なお、エバポレータ 53 を通過した冷媒は、上述した冷房運転と同様の流通経路を経てコンプレッサ 21 に戻る。

【0058】

上述した逆転除霜運転における空調空気の流れは、上述したホットガス運転における空調空気の流れと同様である。すなわち、メインダクト 61 内を流通する空調空気のうち、一部は F O O T 吹き出し口 57 b を通って車室内に供給され、残りの空調空気は循環空気となって循環ダクト 62 内を流通する。その後、循環空調空気は、外気取入口 56 b を通してメインダクト 61 内に新たに流入した空調空気（外気）と合流して、再びダクト 51 内を流通する。

10

【0059】

このとき、逆転除霜運転において、合流空調空気は、冷房運転と同様にエバポレータ 53 を通過する際に一旦冷却されるが、その後室内コンデンサ 55 を通過することで再び加熱された状態で、車室内や循環ダクト 62 内に供給されることになる。これにより、冷房運転に比べて車室内に供給される空調空気の温度低下を抑制して、乗員の不快感を軽減できる。

【0060】

特に、本実施形態では、メインダクト 61 内を流通する合流空調空気は、メインダクト 61 内に新たに流入する外気のみ比べて高温となるため、外気のための逆転除霜運転に比べて、高温の空気を車室内に供給することができる。また、エバポレータ 53 での冷媒の吸熱量を増加するとともに、室内コンデンサ 55 での冷媒の放熱量を抑制できるので、空調空気のための逆転除霜運転に比べて、高温の冷媒を室外熱交換器 24 に供給できる。

20

その結果、内気導入量を増加させることなく、暖房性能及び除霜性能の両立を図ることができる。

【0061】

〔車両用空調装置の除霜方法〕

次に、車両用空調装置 10 の除霜方法について説明する。図 4 は車両用空調装置 10 の除霜方法を説明するためのフローチャートである。また、図 5、図 6 は車両用空調装置 10 の除霜方法を説明するためのタイミングチャートであって、図 5 はホットガス運転時、図 6 は逆転除霜運転時を示している。なお、以下のルーチンは主に制御装置 13 によって実行される。

30

【0062】

図 4～図 6 に示すように、まず暖房運転（ステップ S1）の状態から、ステップ S2 において室外熱交換器 24 に着霜したか否か（除霜が必要か否か）の除霜開始判断を行う。

具体的に、除霜開始判断は、上述した出口温度センサ 24 T により検出される冷媒出口温度 T_{out} と、図示しない外気温度センサにより検出された外気温度 T_{am} と、の温度差 ΔT が所定値以上であるか否かに基づいて、制御装置 13 により判断する。すなわち、室外熱交換器 24 に着霜している場合には、室外熱交換器 24 の熱伝達率が低下するので、冷媒が外気から十分に吸熱できなくなる。この場合には、室外熱交換器 24 の冷媒出口温度 T_{out} が外気温度 T_{am} 付近まで上昇せず、両者間の温度差 ΔT が大きくなる。そのため、温度差 ΔT が大きいほど、室外熱交換器 24 に着霜した可能性が高くなる。

40

【0063】

ステップ S2 の判断結果が「YES」の場合（温度差 ΔT が所定値以上の場合）、制御装置 13 は室外熱交換器 24 に着霜しているおそれがあると判断して、ステップ S3 に進む。

一方、ステップ S2 の判断結果が「NO」の場合（温度差 ΔT が所定値未満の場合）、制御装置 13 は室外熱交換器 24 での着霜のおそれがないと判断する。なお、この場合には、ステップ S2 のルーチンを繰り返す。

【0064】

50

ステップ S 3 において、循環ドア 7 3 を開位置とする。これにより、メインダクト 6 1 と循環ダクト 6 2 とが流出口 7 2 を通して連通する。

【0065】

続いて、ステップ S 4 において、循環ドア 7 3 を開位置とした状態で、循環ダクト 6 2 内を流通する循環空調空気の循環温度 T_j が所定値以上であるか否かを制御装置 1 3 により判断する。すなわち、上述したステップ S 3 において、循環ドア 7 3 を開位置とした直後は、循環ダクト 6 2 内の循環空調空気が十分に暖まっておらず、循環空調空気の循環温度 T_j はメインダクト 6 1 内のメイン温度 T_m に比べて低い。

この場合、循環ドア 7 3 を開位置としたと同時に、合流空調空気を車室内に供給すると、暖房性能を確保できず、乗員に不快感を与えるおそれがあるとともに、エバポレータ 5 3 での冷媒の吸熱量を十分に確保できず、除霜性能を確保できないおそれがある。そのため、本実施形態では、循環ドア 7 3 を開位置とした状態で、上述した暖房運転を継続する、いわゆる予備運転を第 1 所定時間行い、除霜運転前に循環空調空気を十分に暖める。

【0066】

ステップ S 4 の判断結果が「YES」の場合（循環温度 T_j が所定値以上の場合）は、第 1 所定時間が経過して循環空調空気が十分に暖まったと判断する。この場合には、予備運転を終了して、ステップ S 5 に進む。

一方、ステップ S 4 の判断結果が「NO」の場合（循環温度 T_j が所定値未満の場合）には、循環空調空気が十分に暖まっていないおそれがあるとは判断する。この場合には、予備運転を継続して、ステップ S 4 のルーチンを繰り返す。

【0067】

次に、ステップ S 5 において、車両用空調装置 1 0 の運転モードを予備運転（暖房運転）から除霜運転に切り替える。ステップ S 5 では、上述したホットガス運転及び逆転除霜運転のうち、少なくとも何れか一方を行うことで、室外熱交換器 2 4 の除霜を行う。

【0068】

続いて、ステップ S 6 において、除霜終了判断を行う。具体的に、除霜終了判断は、出口温度センサ 2 4 T により検出される冷媒出口温度 T_{out} と、図示しない外気温度センサにより検出された外気温度 T_{am} と、の温度差 ΔT が所定値未満であるか否かに基づいて、制御装置 1 3 により判断する。すなわち、室外熱交換器 2 4 が除霜された場合には、室外熱交換器 2 4 の熱伝達率が向上するので、冷媒が外気から十分に吸熱される。この場合には、室外熱交換器 2 4 の冷媒出口温度 T_{out} が外気温度 T_{am} 付近まで上昇して、両者間の温度差 ΔT が小さくなる。

【0069】

ステップ S 6 の判断結果が「YES」の場合（温度差 ΔT が所定値未満の場合）、制御装置 1 3 は室外熱交換器 2 4 の除霜が完了したと判断して、ステップ S 7 に進む。

一方、ステップ S 6 の判断結果が「NO」の場合（温度差 ΔT が所定値以上の場合）、制御装置 1 3 は室外熱交換器 2 4 で未だ着霜しているおそれがあるとは判断する。なお、この場合には、除霜運転を継続して、ステップ S 6 のルーチンを繰り返す。

【0070】

次に、ステップ S 7 において、車両用空調装置 1 0 の運転モードを除霜運転から暖房運転に切り替える。すなわち、除霜運転（特に、逆転除霜運転）時に室内コンデンサ 5 5 を通過する合流空調空気は、暖房運転時に室内コンデンサ 5 5 を通過する空調空気に比べて温度が少なからず低くなる。この場合、除霜運転の終了直後に、循環ドア 7 3 を閉位置とし、外気のみを取り込むと、暖房運転の開始直後において、暖房運転にも関わらず、車室内に供給される空調空気の温度が低くなり、乗員に不快感を与えるおそれがある。そこで、本実施形態では、循環ドア 7 3 を開位置とした状態で、暖房運転に切り替える、いわゆる暖気運転を第 2 所定時間行い、メインダクト 6 1 内の空調空気を十分に暖める。

【0071】

そして、ステップ S 8 において、暖気運転の終了判断を行う。具体的には、メインダクト 6 1 内を流通する空調空気のメイン温度 T_m が所定値以上であるか否かに基づいて、制

10

20

30

40

50

御装置 13 により判断する。

【0072】

ステップ S8 の判断結果が「YES」の場合（メイン温度 T_m が所定値以上の場合）には、第 2 所定時間が経過して空調空気が十分に暖まったと判断する。この場合には、暖気運転を終了して、ステップ S9 に進む。

一方、ステップ S8 の判断結果が「NO」の場合（メイン温度 T_m が所定値未満の場合）には、空調空気が十分に暖まっていないおそれがあると判断する。この場合には、暖気運転を継続して、ステップ S8 のルーチンを繰り返す。

【0073】

最後に、ステップ S9 において、循環ドア 73 を閉位置とする。

10

以上により、車両用空調装置 10 による除霜が終了して、通常の暖房運転が再開される。

【0074】

このように、本実施形態では、メインダクト 61 及び循環ダクト 62 を備え、除霜運転において、コンプレッサ 21 から吐出される冷媒を、室外熱交換器 24 で放熱する構成とした。

この構成によれば、循環ダクト 62 を流通した循環空調空気は、室内コンデンサ 55 で一旦加熱されているため、余熱を持った状態で、メインダクト 61 内に戻される。したがって、メインダクト 61 内を流通する循環空調空気と空調空気との合流空調空気は、メインダクト 61 内に新たに流入する外気のみ比べて高温となるため、外気のみを除霜運転に比べて、高温の空調空気を車室内に供給することができる。また、室内コンデンサ 55 での冷媒の放熱量を抑制できるので、外気のみを除霜運転に比べて、高温の冷媒を室外熱交換器 24 に供給できる。

20

その結果、内気導入量を増加させることなく、暖房性能及び除霜性能の両立を図ることができる。

しかも、従来のように内気を取り込むこともないので、車室内での窓の曇り等も抑制できる。

【0075】

また、循環ダクト 62 には、メインダクト 61 との連通及び遮断を切り替える循環ドア 73 が配設されているため、循環ダクト 62 内への空調空気の流入を調整することができる。

30

特に、除霜運転時において、循環ドア 73 を開位置とすることで、除霜運転以外の場合（暖房運転や冷房運転）に、循環ダクト 62 内に循環空調空気を流通させる必要がなく、ブロワ 52 から送出される空調空気を直接車室内に供給することができる。これにより、ブロワ 52 の出力増加を抑え、省エネルギー化を図ることができる。

【0076】

さらに、本実施形態では、除霜運転の開始前に循環ドア 73 を開位置とすることで、循環ダクト 62 内を暖めた状態で、除霜運転を開始することができる。これにより、除霜運転の開始に伴う暖房性能の低下を抑制するとともに、除霜運転の開始直後における除霜性能の向上を図ることができる。

40

また、本実施形態では、除霜運転の終了から第 2 所定時間経過後に循環ドア 73 を閉位置とすることで、除霜運転の終了直後に循環ドア 73 を閉位置として外気のみを取り込みに切り替える場合に比べて、車室内に供給される空調空気の温度低下を抑制できる。すなわち、除霜運転の終了後において、車室内に供給される空調空気の吹き出し温度を素早く立ち上げることができ、乗員に与える不快感を抑制できる。

【0077】

なお、本発明の技術範囲は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述した実施形態に種々の変更を加えたものを含む。すなわち、上述した実施形態で挙げた構成等はほんの一例に過ぎず、適宜変更が可能である。

50

例えば、上述した実施形態では、エンジンを具備していない車両として、電気自動車を例にして説明したが、これに限らず、燃料電池自動車に本発明の車両用空調装置 10 を採用しても構わない。また、エンジンを具備する車両に本発明の車両用空調装置 10 を採用しても構わない。なお、エンジンを具備する車両に本発明の車両用空調装置 10 を採用した場合には、エンジンの冷却水が循環可能なヒータコアをメインダクト 61 内に設ける構成としても構わない。

【0078】

さらに、上述した各種判断のルーチン（循環ドア 73 の開閉タイミングや、除霜運転の開始終了判断）は、適宜変更が可能である。

また、上述した実施形態では、循環ダクト 62 の流入口 71 を、FOOT ドア 64 よりも下流側に形成し、流出口 72 をエバポレータ 53 よりも上流側に形成した場合について説明したが、これに限らず、適宜設計変更が可能である。

10

【0079】

さらに、上述した実施形態では、予備運転の終了判断を循環温度 T_j で行ったり、暖気運転の終了判断をメイン温度 T_m で行ったりした場合について説明したが、これに限らず、予備運転や暖気運転の経過時間等で判断しても構わない。

また、上述した実施形態では、循環ダクト 62 の開閉のみを切り替える場合について説明したが、これに限らず、循環ドア 73 の開度を調整して、循環ダクト 62 内を流通する循環空調空気の流量を調整しても構わない。

また、上述した実施形態では、循環ダクト 62 内に流入した空調空気を、メインダクト 61 内のエバポレータ 53 よりも上流側に戻す構成について説明したが、少なくとも室内コンデンサ 55 よりも上流側に戻す構成であれば構わない。

20

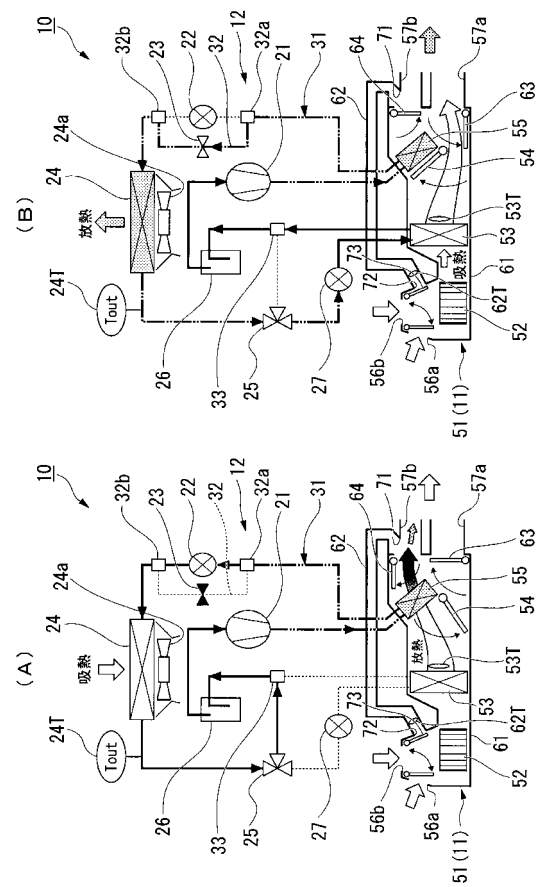
【符号の説明】

【0080】

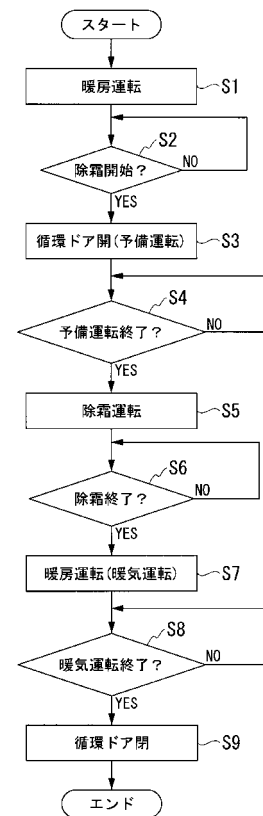
- 10 … 車両用空調装置
- 21 … コンプレッサ
- 24 … 室外熱交換器
- 53 … エバポレータ
- 55 … 室内コンデンサ
- 62 … 循環ダクト
- 73 … 循環ドア

30

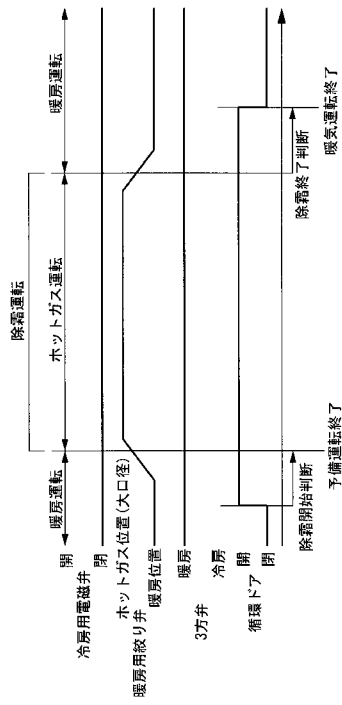
【図 2】



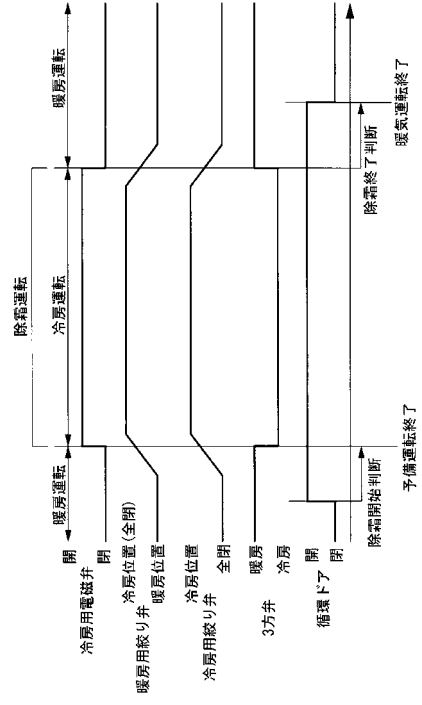
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
F 2 5 B	6/04	(2006.01)	F 2 5 B	6/04	Z	
			F 2 5 B	47/02	5 5 0 B	

(72)発明者 角田 功
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 市川 和馬
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 3L211 BA02 BA27 CA16 DA06 EA50 EA56 FA01 FB05 FB06 GA06
GA23 GA26
3L260 AA20 AB01 BA03 BA36 CA32 CB13 DA09 EA07 EA08 FB07
FB08 FC11 HA06