

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4505510号
(P4505510)

(45) 発行日 平成22年7月21日(2010.7.21)

(24) 登録日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.		F I			
B60H	1/22	(2006.01)	B60H	1/22	651B
B60H	1/32	(2006.01)	B60H	1/22	611Z
B60H	1/00	(2006.01)	B60H	1/32	626A
F25B	1/00	(2006.01)	B60H	1/00	102B
			F25B	1/00	396D

請求項の数 12 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-20899(P2008-20899)	(73) 特許権者	000004765
(22) 出願日	平成20年1月31日(2008.1.31)		カルソニックカンセイ株式会社
(65) 公開番号	特開2008-230594(P2008-230594A)		埼玉県さいたま市北区日進町二丁目191
(43) 公開日	平成20年10月2日(2008.10.2)		7番地
審査請求日	平成21年3月25日(2009.3.25)	(74) 代理人	100083806
(31) 優先権主張番号	特願2007-39115(P2007-39115)		弁理士 三好 秀和
(32) 優先日	平成19年2月20日(2007.2.20)	(74) 代理人	100100712
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
早期審査対象出願		(74) 代理人	100100929
			弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用空調システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の冷媒が循環する第1循環経路(1)を有するヒートポンプ式冷房装置(A)と、前記第1循環経路(1)とは別に、第2の冷媒が循環する第2循環経路(8)を有する暖房用循環装置(B)とを備え、

前記ヒートポンプ式冷房装置(A)の前記第1循環経路(1)には、第1の冷媒を圧縮するコンプレッサ(2)と、前記第2循環経路(8)内に配置され、第1の冷媒の熱を第2の冷媒へ放熱させるコンデンサ(3)と、第1の冷媒を膨張させる膨張手段(5)と、前記膨張手段(5)で膨張された第1の冷媒と空気との間で熱交換させて空気を冷却するエバポレータ(6)とが設けられ、

前記暖房用循環装置(B)の前記第2循環経路(8)には、第2の冷媒を循環させるポンプ(9)と、第2の冷媒と空気との間で熱交換させて空気を加熱するヒータコア(12)と、第2の冷媒の熱を放熱させる放熱器(10)とが設けられ、第2の冷媒は流体で、顕熱変化によって熱交換を行うものであり、

前記放熱器(10)は車室外空気に放熱し、

前記エバポレータ(6)及び前記ヒータコア(12)は、ファン(21)によって送風を車室内に導入できる空調ダクト(20)内に配置され、前記空調ダクト(20)内の通過空気を空調風として車室内に導入し、前記空調ダクト(20)と車室外とを連通させるバイパスドア(26)を設け、前記バイパスドア(26)を開放することで、前記エバポレータ(6)で冷却された空調風の少なくとも一部を車室外に排出することを特徴とする

車両用空調システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車両用空調システムであって、

前記放熱器 (1 0) をバイパスする放熱器バイパス流路 (1 3) と、第 2 の冷媒を前記放熱器 (1 0) 又は前記放熱器バイパス流路 (1 3) へと流すように流路を切り換える流路切換弁 (1 4) とが設けられたことを特徴とする車両用空調システム。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両用空調システムであって、

前記ヒータコア (1 2) をバイパスするヒータコアバイパス流路 (5 0) と、第 2 の冷媒を前記ヒータコア (1 2) 又は前記ヒータコアバイパス流路 (5 0) へと流すように流路を切り換える流路切換弁 (5 1) とが設けられたことを特徴とする車両用空調システム。

10

【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の車両用空調システムであって、

前記第 2 循環経路 (8) 中に、第 2 の冷媒を加熱するヒータ (1 1) が設けられたことを特徴とする車両用空調システム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の車両用空調システムであって、

前記コンデンサ (3) は、第 2 循環流路 (8) 内で、前記ヒータ (1 1) の上流でかつ前記放熱器 (1 0) の下流に設けられていることを特徴とする車両用空調システム。

20

【請求項 6】

請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載の車両用空調システムであって、

前記エバポレータ (6) と前記ヒータコア (1 2) とは前記空調ダクト (2 0) 内で並列に設けられ、

前記エバポレータ (6) 側へ流れる空調風と前記ヒータコア (1 2) 側へ流れる空調風とを分離する分離手段 (2 2) と、

前記エバポレータ (6) において冷却された空調風と前記ヒータコア (1 2) において加熱された空調風とを所定の割合で混合させる混合手段 (2 5) とを備えることを特徴とする車両用空調システム。

30

【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の車両用空調システムであって、

前記ファン (2 1) は、前記エバポレータ (6) 側へ空調風を送風する第 1 のファン (3 0) と、前記ヒータコア (1 2) 側へ空調風を送風する第 2 のファン (3 1) とによって構成されることを特徴とする車両用空調システム。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の車両用空調システムであって、

前記第 1 のファン (3 0) によって送風される空調風及び前記第 2 のファン (3 1) によって送風される空調風のうち、前記エバポレータ (6) 側へ流れる空調風と前記ヒータコア (1 2) 側へ流れる空調風との割合を変更可能な配風手段 (3 2) を備えることを特徴とする車両用空調システム。

40

【請求項 9】

請求項 1 ~ 請求項 8 のいずれか 1 項に記載の車両用空調システムであって、

第 1 の冷媒は、二酸化炭素であることを特徴とする車両用空調システム。

【請求項 10】

請求項 2 ~ 請求項 9 のいずれか 1 項に記載の車両用空調システムであって、

暖房運転時は、前記流路切換弁 (1 4) の切り換えによって第 2 の冷媒を前記放熱器バイパス流路 (1 3) へと流し、前記ヒータコア (1 2) において加熱された空気を空調風として車室内へ導入し、

冷房運転時は、前記流路切換弁 (1 4) の切り換えによって第 2 の冷媒を前記放熱器 (1 0) へと流し、前記エバポレータ (6) において冷却された空気を空調風として車室内

50

へ導入することを特徴とする車両用空調システム。

【請求項 1 1】

請求項 3 ~ 請求項 1 0 のいずれか 1 項に記載の車両用空調システムであって、

暖房運転時は、前記流路切換弁 (5 1) を切り換えによって第 2 の冷媒をヒータコア (1 2) へと流し、

冷房運転時は、前記流路切換弁 (5 1) を切り換えによって第 2 の冷媒をヒータコアバイパス流路 (1 3) へと流すことを特徴とする車両用空調システム。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の車両用空調システムであって、

前記ポンプ (9) は、前記放熱器 (1 0) の出口側で、且つ、前記放熱器バイパス流路 (1 3) との合流点と、前記コンデンサ (3) の位置との間に設けられたことを特徴とする車両用空調システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1】

本発明は、暖房と冷房を行うことができる車両用空調システムに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2】

この種の従来の車両用空調システムとしては、特許文献 1 (第 4 実施形態等) に開示されたものがある。この車両用空調システムは、第 1 の冷媒が循環する第 1 循環流路を有するヒートポンプ式冷房装置と、第 2 の冷媒が循環する第 2 循環流路を有する暖房用循環装置とを備えている。

20

【 0 0 0 3】

ヒートポンプ式冷房装置の第 1 循環流路中には、コンプレッサと内部熱交換部の放熱部と室内用熱交換器と膨脹弁と室外用熱交換器とが設けられている。室内熱交換器は、車室に開口する空調ダクト内に配置されている。第 1 循環流路は、種々のバイパス経路と第 1 冷媒の経路を切り換えるための多数の切換弁を有する。

【 0 0 0 4】

暖房運転時にあっては、内部熱交換部と室内用熱交換器が第 1 の冷媒に放熱させるコンデンサとして機能し、室外用熱交換器が第 1 の冷媒に吸熱させるエバポレータとして機能し、冷房運転時にあっては、室外用熱交換器が第 1 の冷媒に放熱させるコンデンサとして機能し、室内用熱交換器が第 1 の冷媒に吸熱させるエバポレータとして機能するように経路が切り換えられる。

30

【 0 0 0 5】

暖房用循環装置の第 2 循環流路には、第 2 の冷媒を循環させるポンプと内部熱交換部の受熱部とヒータコアが設けられている。ヒータコアは、車室に開口する空調ダクト内に配置されている。

【 0 0 0 6】

暖房運転時には、ヒートポンプ式冷房装置の室内用熱交換器とヒータコアを熱源とし、冷房運転時にはヒートポンプ式冷房装置の室内用熱交換器を冷却源として車室内を暖房し、又、冷房する。

40

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 9 8 4 3 0 号公報 (図 1、図 9)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7】

しかしながら、前記従来例のようにヒートポンプ式冷房装置を暖房用と冷房用の併用とすると、第 1 の冷媒の流路を切り換えるために、多数のバイパス流路及び切換弁などが必要となるため、ヒートポンプ式冷房装置の構成が複雑になるという問題がある。

【 0 0 0 8】

また、前記従来公報の図 1 には、第 1 の冷媒が循環する第 1 循環流路を有するヒートポ

50

ンプ式暖房装置と、第2の冷媒が循環する第2循環流路を有する暖房用給湯水循環装置とを備えたシステムが開示されている。ヒートポンプ式暖房装置の第1循環流路中には、コンプレッサと内部熱交換部の放熱部と高圧側熱交換器と膨張弁と低圧側熱交換器とが設けられている。暖房用給湯水循環装置の第2循環流路中には、ポンプと内部熱交換部の受熱部と暖房用ヒータとが設けられている。このシステムは、ヒートポンプ式暖房装置で得られる熱を高圧側熱交換器を介して、又は、暖房用給湯水循環装置を介して利用するものであり、第1の冷媒の流路を切り換えする必要がないため構成が簡単である。しかし、このシステムでは、冷房を行うことができない。又、このシステムは、家庭用の暖房システムであり、車両用ではない。

【0009】

10

そこで、本発明は、ヒートポンプ式冷房装置を用いて暖房と冷房を行うシステムにあって、ヒートポンプ式冷房装置の構成を簡略化できると共に空調システム全体としても簡単な構成である車両用空調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】

【0010】

上記目的を達成する請求項1の発明は、第1の冷媒が循環する第1循環経路を有するヒートポンプ式冷房装置と、第1循環経路とは別に、第2の冷媒が循環する第2循環経路を有する暖房用循環装置とを備え、ヒートポンプ式冷房装置の第1循環経路には、第1の冷媒を圧縮するコンプレッサと、第2循環経路内に配置され、第1の冷媒の熱を第2の冷媒へ放熱させるコンデンサと、第1の冷媒を膨張させる膨張手段と、膨張手段で膨張された第1の冷媒と空気との間で熱交換させて空気を冷却するエバポレータとが設けられ、暖房用循環装置の第2循環経路には、第2の冷媒を循環させるポンプと、第2の冷媒と空気との間で熱交換させて空気を加熱するヒータコアと、第2の冷媒の熱を放熱させる放熱器とが設けられ、第2の冷媒は流体で、顕熱変化によって熱交換を行うものであり、放熱器は車室外空気に放熱し、エバポレータ及びヒータコアは、ファンによって送風を車室内に導入できる空調ダクト内に配置され、空調ダクト内の通過空気を空調風として車室内に導入し、空調ダクトと車室外とを連通させるバイパスドアを設け、バイパスドアを開放することで、エバポレータで冷却された空調風の少なくとも一部を車室外に排出することを特徴とする。

20

【0011】

30

請求項2の発明は、請求項1に記載の車両用空調システムであって、放熱器をバイパスする放熱器バイパス流路と、第2の冷媒を放熱器又は放熱器バイパス流路へと流すように流路を切り換える流路切換弁とが設けられたことを特徴とする。

【0012】

請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載の車両用空調システムであって、ヒータコアをバイパスするヒータコアバイパス流路と、第2の冷媒をヒータコア又はヒータコアバイパス流路へと流すように流路を切り換える流路切換弁とが設けられたことを特徴とする。

【0013】

請求項4の発明は、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の車両用空調システムであって、第2循環経路中に、第2の冷媒を加熱するヒータが設けられたことを特徴とする。

40

【0014】

請求項5の発明は、請求項4に記載の車両用空調システムであって、コンデンサは、第2循環流路内で、ヒータの上流でかつ放熱器の下流に設けられていることを特徴とする。

【0015】

請求項6の発明は、請求項1～請求項5のいずれか1項に記載の車両用空調システムであって、エバポレータで冷却された空調風の少なくとも一部を車室外に排出する排出手段が設けられたことを特徴とする。

【0016】

50

請求項 7 の発明は、請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の車両用空調システムであって、エバポレータとヒータコアとは空調ダクト内で並列に設けられ、エバポレータ側へ流れる空調風とヒータコア側へ流れる空調風とを分離する分離手段と、エバポレータにおいて冷却された空調風とヒータコアにおいて加熱された空調風とを所定の割合で混合させる混合手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

請求項 8 の発明は、請求項 1 ~ 請求項 7 のいずれか 1 項に記載の車両用空調システムであって、ファンは、エバポレータ側へ空調風を送風する第 1 のファンと、ヒータコア側へ空調風を送風する第 2 のファンとによって構成されることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

請求項 9 の発明は、請求項 8 に記載の車両用空調システムであって、第 1 のファンによって送風される空調風及び第 2 のファンによって送風される空調風のうち、エバポレータ側へ流れる空調風とヒータコア側へ流れる空調風との割合を変更可能な配風手段を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

請求項 10 の発明は、請求項 1 ~ 請求項 9 のいずれか 1 項に記載の車両用空調システムであって、第 1 の冷媒は、二酸化炭素であることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

請求項 11 の発明は、請求項 2 ~ 請求項 10 のいずれか 1 項に記載の車両用空調システムであって、暖房運転時は、流路切換弁の切り換えによって第 2 の冷媒を放熱器バイパス流路へと流し、ヒータコアにおいて加熱された空気を空調風として車室内へ導入し、冷房運転時は、流路切換弁の切り換えによって第 2 の冷媒を放熱器へと流し、エバポレータにおいて冷却された空気を空調風として車室内へ導入することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

請求項 12 の発明は、請求項 3 ~ 請求項 11 のいずれか 1 項に記載の車両用空調システムであって、暖房運転時は、流路切換弁を切り換えによって第 2 の冷媒をヒータコアへと流し、冷房運転時は、流路切換弁を切り換えによって第 2 の冷媒をヒータコアバイパス流路へと流すことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

請求項 13 の発明は、請求項 12 に記載の車両用空調システムであって、ポンプは、放熱器の出口側で、且つ、放熱器バイパス流路との合流点と、コンデンサの位置との間に設けられたことを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 3 】

請求項 1 の発明によれば、ヒートポンプ式冷房装置の第 1 の冷媒は、暖房運転と冷房運転に係わらず第 1 循環経路を一定の経路で循環させれば良いため、ヒートポンプ式冷房装置の構成が簡単で良い。又、暖房用循環装置もコンデンサから熱を受ける第 2 の冷媒をヒータコアと放熱器を通る経路で循環させる構成であれば良い。そして、コンデンサから受けた熱を放熱器で車室外空気に放熱したり、コンデンサから受けた熱をヒータコアから車室内に放熱したりすることにより、冷房と暖房を兼用できる。以上より、ヒートポンプ式冷房装置を用いて暖房と冷房を行うシステムにあって、ヒートポンプ式冷房装置の構成を簡略化できると共に空調システム全体としても簡単な構成で済む。

【 0 0 2 4 】

また、第 2 循環経路の冷媒が液体で相変化せずに顕熱変化するものであるため、熱伝達効率が良くより小型化が図れる。

【 0 0 2 5 】

請求項 2 の発明によれば、放熱器を通過させるか否かの経路変更が行えるため、暖房性能の悪化を防止できる。

【 0 0 2 6 】

請求項 3 の発明によれば、ヒータコアを通過させるか否かの経路変更が行えるため、冷

10

20

30

40

50

房性能の悪化を防止できる。

【0027】

請求項4の発明によれば、暖房運転時はヒートポンプ式冷房装置において生じた熱とヒータによって発生させた熱とを併用して空調風を加熱するため、エンジンなどの大きな熱源を持たない車両において、外気温が極低温状態であっても十分な暖房性能を発揮することができる。

【0028】

請求項5の発明によれば、コンデンサはヒータの上流に設けられるので、表面温度がヒータより低いコンデンサがヒータより先に第2の冷媒と熱交換を行うこととなり、コンデンサと第2の冷媒との温度差を極力大きくとることができ、コンデンサにおける熱交換効率を向上させることができる。

10

【0029】

請求項6の発明によれば、エバポレータにおいて冷却された空調風の少なくとも一部を車室外へと排出する排出手段を備えるので、暖房運転時にあって、低温の空調風がヒータコアによって加熱された高温の空調風と混ざること防止して暖房性能をさらに向上させることができる。

【0030】

請求項7の発明によれば、エバポレータとヒータコアとは空調ダクト内で並列に設けられ、エバポレータ側へ流れる空調風とヒータコア側へ流れる空調風とを分離する分離手段と、エバポレータにおいて冷却された空調風とヒータコアにおいて加熱された空調風とを所定の割合で混合させる混合手段とを備えるので、搭乗者の設定温度や外気温に基づいて空調風の吹き出し温度を所望の温度に設定することができる。

20

【0031】

請求項8の発明によれば、ファンは、エバポレータ側へ空調風を送風する第1のファンと、ヒータコア側へ空調風を送風する第2のファンとによって構成されるので、2つのファンの出力を制御することで、暖房性能及び冷房性能を制御することができる。

【0032】

請求項9の発明によれば、第1のファンによって送風される空調風及び第2のファンによって送風される空調風のうち、エバポレータ側へ流れる空調風とヒータコア側へ流れる空調風との混合割合を変更可能な配風手段を備えるので、車室内へ吹き込まれる温風又は冷風の風量を調整することができ、暖房性能及び冷房性能をより細かく制御することができる。また、配風手段によってエバポレータ側の流路又はヒータコア側の流路を完全に閉塞してファンを並列運転させることで、最大風量を増大させることができる。

30

【0033】

請求項10の発明によれば、第1の冷媒は二酸化炭素であるので、極低温状態でも飽和圧力が高く、その分冷媒の流量をより確実に確保することができる。

【0034】

請求項11の発明によれば、暖房用循環装置の第2の冷媒を暖房運転と冷房運転によって放熱器を通過させるか否かの経路変更を行えば良いため、比較的構成が簡単である。ヒートポンプ式冷房装置を用いて暖房と冷房を行うシステムにあって、ヒートポンプ式冷房装置の構成を簡略化できると共に空調システム全体としても簡単な構成で済む。

40

【0035】

請求項12の発明によれば、冷房運転時にあっては、ヒータコアで第2の冷媒が放熱するのを回避できるため、エバポレータを通過した空調風がヒータコア内を通過するような構造であってもエバポレータにおいて冷却された空調風がリヒートされることがない。

【0036】

請求項13の発明によれば、暖房運転時に、流路切換弁の故障等によって第2の冷媒がヒータコアバイパス流路を流れて流れた場合にも、放熱器バイパス流路を流れ、その流過程で温度が低下された第2の冷媒をポンプが吸い込むことになるため、ヒータで加熱された直後の第2の冷媒をポンプが吸い込むことを防止でき、ポンプの信頼性・耐久性が向

50

上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0038】

(第1実施形態)

図1は本実施形態における車両用空調システムのシステム構成図である。本実施形態の車両用空調システムは、ヒートポンプ式冷房装置Aと暖房用循環装置Bとを組み合わせたものである。

【0039】

ヒートポンプ式冷房装置Aは、第1の冷媒としての二酸化炭素が封入された第1循環経路1を有し、この第1循環経路1中に、コンプレッサ2、コンデンサである水冷コンデンサ3、内部熱交換器4、膨張手段である膨張弁5、エバポレータ6及びアキュムレータ7を順に備えて構成される。

【0040】

コンプレッサ2は、吸入した比較的低温低圧の第1の冷媒を圧縮して高温高圧の冷媒として吐出する。

【0041】

水冷コンデンサ3は、下記する第2循環経路8中の機器収容室15内に配置されており、コンプレッサ2から圧送された第1の冷媒を第2の冷媒によって冷却する。すなわち、水冷コンデンサ3において第1の冷媒と第2の冷媒との間で熱交換が行われ、第2の冷媒は第1の冷媒によって加熱される。

【0042】

内部熱交換器4は、水冷コンデンサ3から送出された第1の冷媒とアキュムレータ7から送出されたより冷温の第1の冷媒との間で熱交換させ、水冷コンデンサ3から送出された第1の冷媒はさらに冷却される。

【0043】

膨張弁5は、内部熱交換器4を通過した第1の冷媒を膨張(減圧)させて低温低圧のガスとしてエバポレータ6へと送出する。

【0044】

エバポレータ6は、膨張弁5から送出された第1の冷媒とエバポレータ6と通過する空気とを熱交換させ、エバポレータ6を通過する空気は第1の冷媒によって冷却される。

【0045】

アキュムレータ7は、エバポレータ6から送出された第1の冷媒を気液分離して気相状態の第1の冷媒のみを内部熱交換器4へと送出し、液相状態の第1の冷媒を一時的に貯留する。

【0046】

暖房用循環装置Bは、第2の冷媒としての水や不凍液などの液体が封入された第2循環経路8を有し、この第2循環経路8中に、ポンプ9、放熱器10、機器収容室15及びヒータコア12が順に設けられている。機器収容室15は、第2循環経路8よりも大きな断面積を有するスペースであり、この内部に上記した水冷コンデンサ3と共にヒータである電気ヒータ11が収納されている。

【0047】

ポンプ9は、第2の冷媒を第2循環経路8内に循環させるため、吸入した第2の冷媒を加圧して圧送する。ポンプ9で圧送された液体の冷媒は、相変化することなく液相のまま第2循環経路8内を循環し、熱交換により顕熱変化する。

【0048】

放熱器10は、第2の冷媒の熱を外気に放熱させるものであり、電動ファンや走行風によって外気が吹き付けられ、第2の冷媒と外気との間で熱交換が行われる。

【0049】

10

20

30

40

50

電気ヒータ 11 は、水冷コンデンサ 3 の下流側に設けられ、通電することで発熱して第 2 の冷媒を加熱する。

【 0 0 5 0 】

ヒータコア 12 は、第 2 の冷媒とヒータコア 12 を通過する空気とを熱交換させることで、ヒータコア 12 を通過する空気を加熱する。

【 0 0 5 1 】

第 2 循環経路 8 には、放熱器 10 をバイパスする放熱器バイパス流路 13 が設けられ、放熱器バイパス流路 13 の上流側に設けられた流路切換弁 14 を切り換えることで、第 2 の冷媒の流れを放熱器 10 側又は放熱器バイパス流路 13 側へと切り換えることができる。

10

【 0 0 5 2 】

次に、本実施形態における車両用空調システムの暖房運転時及び冷房運転時における動作について説明する。

【 0 0 5 3 】

暖房運転時及び冷房運転時においてともにヒートポンプ式冷房装置 A は作動しており、第 1 の冷媒が第 1 循環経路 1 を一定の経路で循環し、水冷コンデンサ 3 を流れる高温の第 1 の冷媒によって第 2 の冷媒は加熱される。

【 0 0 5 4 】

暖房運転時は、水冷コンデンサ 3 によって加熱されて高温となった第 2 の冷媒がヒータコア 12 を流れることでヒータコア 12 を通過する空気が加熱され、車室内に温風を取り入れることができる。また、ヒータコア 12 で放熱した第 2 の冷媒からのさらなる放熱を防止するために、流路切換弁 14 を切り換えて第 2 の冷媒を放熱器バイパス流路 13 側へ流す。これにより第 2 の冷媒は放熱器 10 において放熱することなく、再度水冷コンデンサ 3 によって加熱される。

20

【 0 0 5 5 】

この暖房運転時にあって、電気ヒータ 11 をオンすれば、水冷コンデンサ 3 によって加熱された第 2 の冷媒が更に加熱されるため、強力な暖房性能が得られる。なお、エバポレータ 6 を通過する空気は冷却されるので、車室内には流入せずエンジンルームなどに排出する。

【 0 0 5 6 】

冷房運転時は、電気ヒータ 11 をオフにするとともに、流路切換弁 14 を切り換えて第 2 の冷媒を放熱器 10 側へ流す。これにより、水冷コンデンサ 3 において吸熱した第 2 の冷媒を放熱器 10 において放熱させることができる。

30

【 0 0 5 7 】

つまり、ヒートポンプ式冷房装置 A を作動させることで冷房運転すると共に水冷コンデンサ 3 によって第 2 の冷媒を加熱し、空調システムとしてヒータコア 12 による熱が必要なときにはヒータコア 12 を通過した温風を車室内に取り入れ、空調システムとして第 2 の冷媒の熱が不要なときには放熱器 10 で放熱するように流路切換弁 14 を切り換えれば良い。そして、効率的に最大能力の暖房を行うときには、流路切換弁 14 で第 2 の冷媒を放熱器 10 に流通させず、放熱器バイパス流路 13 に流通させるようにすれば良い。

40

【 0 0 5 8 】

次に、本実施形態における車両用空調システムの空調ダクト 20 の構成について図 2、図 3 を用いて説明する。図 2、図 3 は空調ダクト 20 の構成を示す概略構成図であり、図 2 は暖房運転時、図 3 は冷房運転時の構成を示す。

【 0 0 5 9 】

空調ダクト 20 にはプロアファン 21 が設けられ、内気又は外気を取り込んで空調ダクト 20 から車室内へと送風する。空調ダクト 20 内の一部は、分離手段である仕切板 22 によって平行する 2 つの流路 23、24 に分離され、一方の流路 23 にはエバポレータ 6、他方の流路 24 にはヒータコア 12 が互いに並列に設けられている。これにより、空調ダクト 20 に吸入された空調風のうち流路 23 へ流れる空調風はエバポレータ 6 によって

50

冷却され、流路 2 4 へ流れる空調風はヒータコア 1 2 によって加熱される。

【 0 0 6 0 】

混合手段であるミックストア 2 5 は、仕切板 2 2 の下流端に設けられている。ミックストア 2 5 は、エバポレータ 6 側の流路 2 3 又はヒータコア側の流路 2 4 を閉塞可能な弁である。空調ダクト 2 0 の側面の一部には、空調ダクト 2 0 と車室外、例えばエンジンルームとを連通させるバイパストア 2 6 が設けられ、ミックストア 2 5 がエバポレータ 6 側の流路 2 3 を閉塞するとき、バイパストア 2 6 が開いてエバポレータ 6 によって冷却された空調風を車室外へ排出させる。空調ダクト 2 0 の下流端には空調ダクト 2 0 と車室内とを連通させる配風手段である複数のモードドア 2 7 が設けられ、開放するモードドア 2 7 の組み合わせを変えることで空調風を車室内の所望の位置へ送風することができる。

10

【 0 0 6 1 】

次に、空調ダクト 2 0 の暖房運転時及び冷房運転時における動作について説明する。

【 0 0 6 2 】

図 2 に示すように暖房運転時は、ミックストア 2 5 によってエバポレータ 6 側の流路 2 3 が閉塞され、バイパストア 2 6 を開放することで、エバポレータ 6 を通過した冷温の空調風を車室外へと排出する。さらに、モードドア 2 7 の少なくとも 1 つを開放させてヒータコア 1 2 を通過した高温の空調風を車室内に送風する。

【 0 0 6 3 】

図 3 に示すように冷房運転時は、ミックストア 2 5 によってヒータコア 1 2 側の流路 2 4 が閉塞される。さらに、バイパストア 2 6 は閉塞され、モードドア 2 7 の少なくとも 1 つを開放させてエバポレータ 6 を通過した低温の空調風を車室内に送風する。

20

【 0 0 6 4 】

また、暖房運転時及び冷房運転時において、ミックストア 2 5 の開度を調節することでエバポレータ 6 を通過した低温の空調風とヒータコア 1 2 を通過した高温の空調風との混合割合を変えて、空調風の車室内への吹き出し温度を調節することができる。

【 0 0 6 5 】

以上、本実施形態では、ヒートポンプ式冷房装置 A の第 1 の冷媒は、暖房運転と冷房運転に係わらず第 1 循環経路 1 を一定の経路で循環させれば良いため、ヒートポンプ式冷房装置 A の構成が簡単で良い。又、暖房用循環装置 B も水冷コンデンサ 3 から熱を受ける第 2 の冷媒をヒータコア 1 2 と放熱器 1 0 を通る経路で循環させる構成とすれば良い。そして、本実施形態のように、水冷コンデンサ 3 から受けた熱を放熱器 1 0 で車室外空気に放熱したり、水冷コンデンサ 3 から受けた熱をヒータコア 1 2 から車室内に放熱したりすることにより、冷房と暖房を兼用できる。以上より、ヒートポンプ式冷房装置 A を用いて暖房と冷房を行うシステムにあって、ヒートポンプ式冷房装置 A の構成を簡略化できると共に空調システム全体としても簡単な構成で済む。

30

【 0 0 6 6 】

また、第 2 循環経路 8 の冷媒が液体で相変化せずに顕熱変化するものであるため、熱伝達効率が良くより小型化が図れる。

【 0 0 6 7 】

本実施形態では、第 2 循環経路 8 には、放熱器 1 0 をバイパスする放熱器バイパス流路 1 3 と、第 2 の冷媒を放熱器 1 0 又は放熱器バイパス流路 1 3 へと流すように流路を切り換える流路切換弁 1 4 とが設けられている。従って、放熱器 1 0 を通過させるか否かの経路変更が行えるため、暖房性能の悪化を防止できる。

40

【 0 0 6 8 】

本実施形態では、暖房運転時はヒートポンプ式冷房装置 A において生じた熱と電気ヒータ 1 1 によって発生させた熱とを併用して空調風を加熱することができるため、エンジンなどの大きな熱源を持たない車両において、外気温が極低温状態であっても十分な暖房性能を発揮することができる。

【 0 0 6 9 】

本実施形態では、コンデンサ 3 は水冷式であるため、空冷式に比べて熱伝達効率が高い

50

ためにコンパクト化でき、第1の冷媒の通路抵抗を減少させることができる。よって、通路抵抗が減少した分だけコンプレッサ2の所要動力が小さくなり、コンプレッサ2の駆動力を省力化できるとともにコンプレッサ2を小型化することができる。

【0070】

さらに、水冷コンデンサ3は電気ヒータ11の上流側に配置されるので、表面温度が電気ヒータ11より低い水冷コンデンサ3が電気ヒータ11より先に第2の冷媒と熱交換を行うこととなり、水冷コンデンサ3と第2の冷媒との温度差を極力大きくとることができ、水冷コンデンサ3における熱交換効率を向上させることができる。

【0071】

さらに、暖房運転時、ミックスドア25によってエバポレータ6側の流路23を閉塞してバイパスドア26を開放することでエバポレータ6を通過した空調風を空調ダクト20から車室外へと排出するので、低温の空調風がヒータコア12によって加熱された高温の空調風と混ざること防止して暖房性能をさらに向上させることができる。

10

【0072】

さらに、エバポレータ6において冷却された空調風とヒータコア12において加熱された空調風とをミックスドア25の開度を変えることで所定の割合で混合させるので、搭乗者の設定温度や外気に基づいて空調風の吹き出し温度を所望の温度に設定することができる。

【0073】

さらに、第1の冷媒として二酸化炭素を使用するので、極低温状態でも飽和圧力が高く、その分第1の冷媒の流量をより確実に確保することができる。

20

【0074】

(第2実施形態)

本実施形態では車両空調システムのうち、ヒートポンプ式冷房装置Aと暖房用循環装置Bとからなる構成は第1実施形態と同一であり、空調ダクト20の構成が異なる。図4、図5は空調ダクト20の構成を示す概略構成図であり、図4は暖房運転時、図5は冷房運転時の構成を示す。

【0075】

本実施形態の空調ダクト20にはブロアファン30, 31が2つ並列に設けられ、一方のブロアファン30はエバポレータ6側の流路23、他方のブロアファン31はヒータコア12側の流路24に送風しやすいように設けられる。また、仕切板22の上流端には、配風ドア32が設けられ、配風ドア32の角度を変えることで一方のブロアファン30からの風量と他方のブロアファン31からの風量との配風比率を変更することができる。

30

【0076】

図4に示すように暖房運転時は、ミックスドア25によってエバポレータ6側の流路23が閉塞され、バイパスドア26を開放することで、エバポレータ6を通過した低温の空調風を車室外へと排出する。さらに、モードドア27の少なくとも1つを開放させてヒータコア12を通過した高温の空調風を車室内に送風する。

【0077】

図5に示すように冷房運転時は、ミックスドア25によってヒータコア12側の流路24が閉塞される。さらに、バイパスドア26は閉塞され、モードドア27の少なくとも1つを開放させてエバポレータ6を通過した低温の空調風を車室内に送風する。

40

【0078】

また、配風ドア32の角度を変えてエバポレータ6側の流路23又はヒータコア12側の流路24への配風比率を変化させることで、車室内へ吹き込まれる温風又は冷風の風量を調整することができる。例えばフルクール時には、図5に示すように配風ドア32によってヒータコア12側の流路24を完全に閉塞することで、ブロアファン30, 31の風量全てをエバポレータ6側へ送風して車室内へ吹き出すことができる。

【0079】

また、2つのブロアファン30, 31の出力を制御することで、エバポレータ6側から

50

の冷風及びヒータコア12側からの温風の風量を制御することができ、これによっても車室内への吹き出し温度を調節して暖房性能及び冷房性能を制御することができる。

【0080】

本実施形態では、空調ダクト20内にブロアファン30, 31を2つ設け、一方のブロアファン30はエバポレータ6側に送風し、他方のブロアファン31はヒータコア12側に送風するので、2つのブロアファン30, 31の出力を制御することで、暖房性能及び冷房性能を制御することができる。

【0081】

さらに、配風ドア32の角度を変えてエバポレータ6側の流路23又はヒータコア12側の流路24への配風比率を変化させるので、車室内へ吹き込まれる温風又は冷風の風量を調整することができ、暖房性能及び冷房性能をより細かく制御することができる。また、配風ドア32によってエバポレータ6側の流路23又はヒータコア12側の流路24を完全に閉塞してブロアファン30, 31を並列運転させることで、最大風量を増大させることができる。

10

【0082】

(第3実施形態)

図6は第3実施形態における車両用空調システムのシステム構成図である。図6に示すように、この第3実施形態と前記第1実施形態とを比較するに、膨張弁5とエバポレータ6との間に流路切換弁42が設けられている。この流路切換弁42によって第1の冷媒をモータ40やインバータ41を経由してからエバポレータ6に戻すことができるようになっている。

20

【0083】

他の構成は、前記第1実施形態と同様であるため、同一構成箇所には同一符号を付してその説明を省略する。

【0084】

流路切換弁42を用いて、暖房運転時には膨張弁5を通過した第1の冷媒をモータ40やインバータ41を経由してからエバポレータ6へ送るように流路を切り換える。これにより、第2の冷媒をモータ40やインバータ41において発生した熱によっても加熱することができるので、暖房能力をさらに向上させることができる。

【0085】

30

(第4実施形態)

図7は第4実施形態における車両用空調システムのシステム構成図である。図7に示すように、この第4実施形態では、第2循環経路8中に、ヒータコア12をバイパスするヒータコアバイパス流路50と、第2の冷媒をヒータコア12又はヒータコアバイパス流路50へと流すように流路を切り換える流路切換弁51とが設けられている。そして、暖房運転時には、流路切換弁51の切り換えによって第2の冷媒をヒータコア12へと流し、冷房運転時には、流路切換弁51の切り換えによって第2の冷媒をヒータコアバイパス流路50へと流すよう制御される。

【0086】

また、ポンプ9は、放熱器10の出口側で、且つ、放熱器バイパス流路13との合流点aと、水冷コンデンサ3が配置された位置との間に設けられている。

40

【0087】

他の構成は、前記第1実施形態と同様であるため、同一構成箇所には同一符号を付してその説明を省略する。

【0088】

第4実施形態では、冷房運転時にあっては、ヒータコア12で第2の冷媒が放熱するのを回避できるため、エバポレータ6を通過した空調風がヒータコア12内を通過するような構造であってもエバポレータ6において冷却された空調風がリヒートされることがない。

【0089】

50

第4実施形態では、暖房運転時に、流路切換弁51の故障等によって第2の冷媒がヒータコアバイパス流路50を流れて流れた場合にも、放熱器バイパス流路13を流れ、その流通過程で温度が低下された第2の冷媒をポンプ9が吸い込むことになるため、電気ヒータ11で加熱された直後の高温の第2の冷媒をポンプ9が吸い込みことを防止できるため、ポンプ9の信頼性・耐久性が向上する。

【0090】

なお、ポンプ9は、水冷コンデンサ3と電気ヒータ11との間の位置に設けても良い。

【0091】

(その他)

前記各実施形態では、ヒータとして電気ヒータ11を使用しているが、燃焼ヒータなどを用いても同様の作用・効果を得ることができる。

10

【0092】

前記各実施形態では、第1の冷媒として二酸化炭素を、第2の冷媒として水や不凍液などの液体をそれぞれ使用しているが、これら以外を冷媒として使用しても良いことはもちろんである。

【0093】

前記各実施形態では、空調ダクト20内のエバポレータ6及びヒータコア12が並列に配置されているが、除湿暖房の効果をあげるためにエバポレータ6を上流側とした直列配置にしても良い。また、図示されていないが、プロアファン21, 30, 31への導入空気は車室内、車室外から適宜導入可能にしたもので、エバポレータ6を通過し冷却された空気をエンジンルームなどに排出する場合は、排出に見合った車外からの空気導入をすることが望ましい。

20

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図1】第1実施形態における車両用空調システムのシステム構成図である。

【図2】第1実施形態における暖房運転時の空調ダクトの構成を示す構成図である。

【図3】第1実施形態における冷房運転時の空調ダクトの構成を示す構成図である。

【図4】第2実施形態における暖房運転時の空調ダクトの構成を示す構成図である。

【図5】第2実施形態における冷房運転時の空調ダクトの構成を示す構成図である。

【図6】第3実施形態における車両用空調システムのシステム構成図である。

30

【図7】第4実施形態における車両用空調システムのシステム構成図である。

【符号の説明】

【0095】

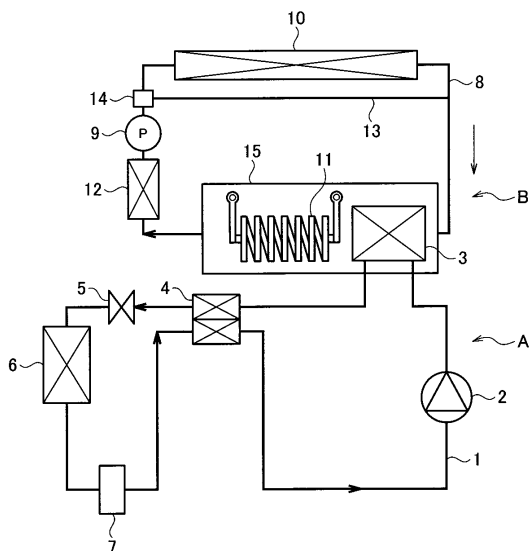
- A ヒートポンプ式冷房装置
- B 暖房用循環装置
- 1 第1循環経路
- 2 コンプレッサ
- 3 水冷コンデンサ(コンデンサ)
- 5 膨張弁(膨張手段)
- 6 エバポレータ
- 8 第2循環経路
- 9 ポンプ
- 10 放熱器
- 11 電気ヒータ(ヒータ)
- 12 ヒータコア
- 13 放熱器バイパス流路
- 14 流路切換弁
- 20 空調ダクト
- 21 プロアファン
- 22 仕切板(分離手段)

40

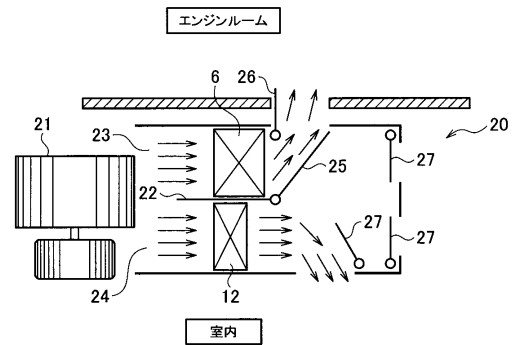
50

- 23, 24 流路
- 25 ミックスドア (混合手段)
- 26 バイパストドア (排出手段)
- 27 モードドア
- 30, 31 ブロアファン
- 32 配風ドア (配風手段)
- 42 流路切換弁
- 50 ヒータコアバイパス流路
- 51 流路切換弁

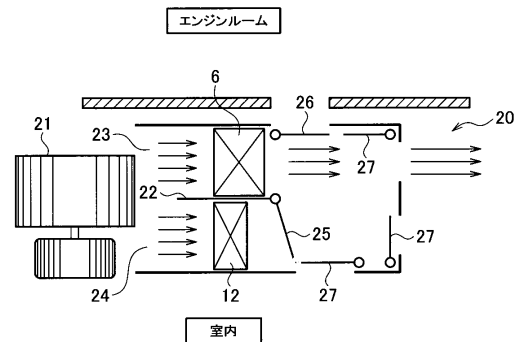
【図1】



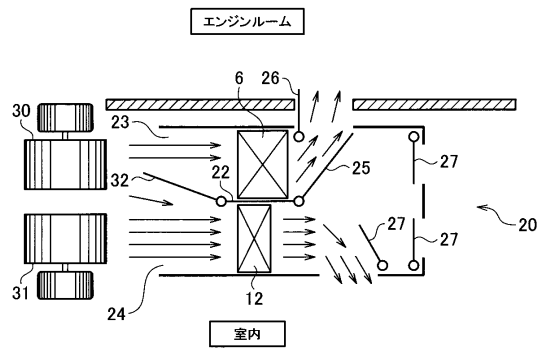
【図2】



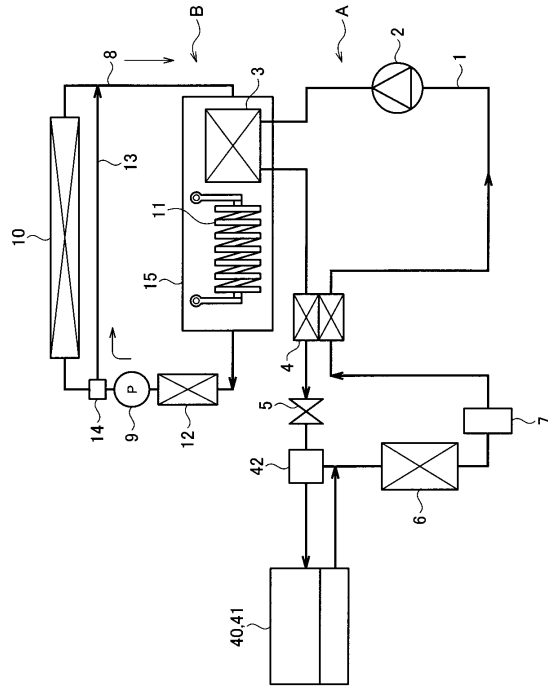
【図3】



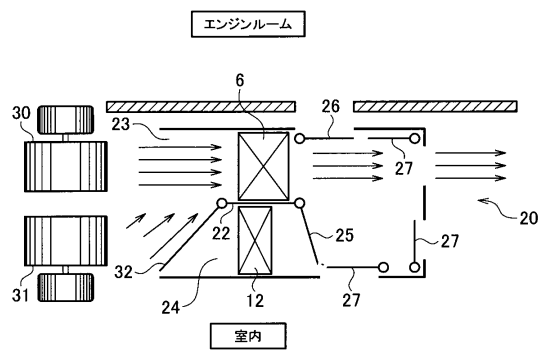
【図4】



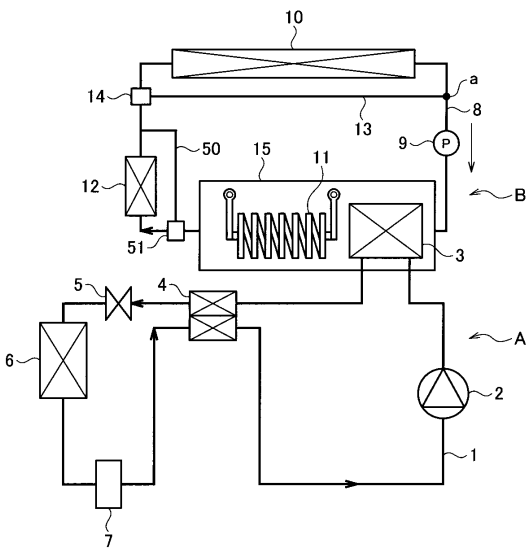
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

- (74)代理人 100098327
弁理士 高松 俊雄
- (72)発明者 高橋 寅秀
東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニックカンセイ株式会社内
- (72)発明者 吉岡 宏起
東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニックカンセイ株式会社内
- (72)発明者 藤田 隆司
東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニックカンセイ株式会社内

審査官 田中 一正

- (56)参考文献 特開平10-287123(JP,A)
特開2004-131058(JP,A)
特開2003-097857(JP,A)
実開昭51-160837(JP,U)
特開平09-164833(JP,A)
特開平11-034640(JP,A)
特開2005-186879(JP,A)
実開昭63-168215(JP,U)
特開2002-283826(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60H 1/22
B60H 1/00
B60H 1/32