

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6589242号
(P6589242)

(45) 発行日 令和1年10月16日 (2019. 10. 16)

(24) 登録日 令和1年9月27日 (2019. 9. 27)

(51) Int. Cl.	F 1		
B 6 0 H 1/22 (2006. 01)	B 6 0 H	1/22	6 5 1 C
B 6 0 H 1/32 (2006. 01)	B 6 0 H	1/22	6 5 1 A
F 2 5 B 1/00 (2006. 01)	B 6 0 H	1/32	6 2 4 F
F 2 5 B 41/04 (2006. 01)	B 6 0 H	1/32	6 2 4 J
	F 2 5 B	1/00	1 0 1 E
請求項の数 3 (全 15 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2016-205879 (P2016-205879)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成28年10月20日 (2016. 10. 20)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2018-65483 (P2018-65483A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成30年4月26日 (2018. 4. 26)	(74) 代理人	100165179
審査請求日	平成30年11月27日 (2018. 11. 27)		弁理士 田▲崎▼ 聡
		(74) 代理人	100126664
			弁理士 鈴木 慎吾
		(74) 代理人	100154852
			弁理士 酒井 太一
		(74) 代理人	100194087
			弁理士 渡辺 伸一
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100146835
			弁理士 佐伯 義文
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 車両用空調装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷媒を、気相と液相に変化させつつ循環させて熱エネルギーを移動させるヒートポンプサイクルと、

空気取込口から取り入れた空調空気の温度と湿度の少なくとも一方を調整し、調整した空調空気を車室内に吹き出す空調ユニットと、

運転モードに応じて、前記ヒートポンプサイクルと前記空調ユニットを制御する制御装置と、

を備えた車両用空調装置であって、

前記ヒートポンプサイクルは、

冷媒を圧縮して吐出するコンプレッサと、

前記コンプレッサから吐出された冷媒を導入してその冷媒の温熱を空調空気と熱交換するコンデンサと、

前記コンデンサを通過した冷媒を減圧して膨張させる第1膨張弁と、

導入された冷媒の熱を外気と熱交換する室外熱交換器と、

前記室外熱交換器を通過した冷媒を減圧して膨張させる第2膨張弁と、

前記第2膨張弁を通過した冷媒を導入してその冷媒の冷熱を空調空気と熱交換するエバポレータと、

前記コンデンサと前記第1膨張弁を経由して、前記コンプレッサの吐出部と前記室外熱交換器とを接続する加熱空調用主通路と、

10

20

前記コンデンサと前記第 1 膨張弁を迂回して、前記コンプレッサの吐出部と前記室外熱交換器とを接続する第 1 バイパス通路と、

前記第 2 膨張弁と前記エバポレータを経由して、前記室外熱交換器と前記コンプレッサの吸入部とを接続する除熱空調用主通路と、

前記第 2 膨張弁と前記エバポレータを迂回して、前記室外熱交換器と前記コンプレッサの吸入部とを接続する第 2 バイパス通路と、を備え、

前記空調ユニットは、

空調空気が内部を通過するダクトと、

前記ダクトに流入した空調空気を除熱する除熱部と、

前記ダクトに流入した空調空気を加熱する加熱部と、

前記ダクト内で前記加熱部を通過する空調空気と前記加熱部を迂回する空調空気の割合を調整するエアミックス装置と、を備え、

前記除熱部に、前記エバポレータが設けられ、前記加熱部に、前記コンデンサと、当該コンデンサと別の加熱装置とが設けられており、

前記運転モードは、少なくとも、

前記コンプレッサから吐出された冷媒を、前記室外熱交換器、前記除熱空調用主通路の順に流して前記コンプレッサに戻す冷房運転モードと、

前記コンプレッサから吐出された冷媒を、前記加熱空調用主通路、前記室外熱交換器、前記第 2 バイパス通路の順に流して前記コンプレッサに戻す非除湿暖房運転モードと、

前記コンプレッサから吐出された冷媒を、前記第 1 バイパス通路、前記室外熱交換器、前記除熱空調用主通路の順に流して前記コンプレッサに戻し、かつ、前記加熱装置を作動させる除湿暖房運転モードと、を含み、

前記制御装置は、前記除湿暖房運転モードで運転しているときには、前記除湿暖房運転モードから前記非除湿暖房運転モードへのモード遷移を禁止することを特徴とする車両用空調装置。

【請求項 2】

前記ヒートポンプサイクルは、前記室外熱交換器と前記コンプレッサの吸入部側を接続する通路を、前記除熱空調用主通路と前記第 2 バイパス通路のいずれかに切り換える通路切換部を有しており、

前記通路切換部は、前記冷房運転モードから前記非除湿暖房運転モードへのモード遷移時に、前記除熱空調用主通路を閉じ前記第 2 バイパス通路を開くときに、前記第 2 バイパス通路の開度を段階的に増大させることが可能な開度調整弁を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用空調装置。

【請求項 3】

前記ヒートポンプサイクルは、前記室外熱交換器と前記コンプレッサの吸入部側を接続する通路を、前記除熱空調用主通路と前記第 2 バイパス通路のいずれかに切り換える通路切換部を有しており、

前記第 2 膨張弁は、前記冷房運転モードから前記非除湿暖房運転モードへのモード遷移時に、前記通路切換部が、前記除熱空調用主通路を閉じ前記第 2 バイパス通路を開くときに、通常使用時の弁開度よりも弁開度を増大させることが可能な開度調整機構を有していることを特徴とする請求項 1 または 2 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、ヒートポンプサイクルを用いる車両用空調装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電気自動車等のエンジンを具備しない車両においては、ヒートポンプサイクルを利用して暖房運転を行う空調装置が用いられることがある（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

10

20

30

40

50

この種の車両用空調装置は、冷媒を、気相と液相に変化させつつ循環させて熱エネルギーを移動させるヒートポンプサイクルと、ヒートポンプサイクルの室内熱交換器（エバポレータ及びコンデンサ）内の冷媒と空調空気との間で熱交換を行い、温度や湿度を調整した空調空気を車室内に吹き出す空調ユニットと、乗員によるスイッチ操作や検出温度の変化等に応じてヒートポンプサイクルと空調ユニットを制御する制御装置と、を備えている。

【 0 0 0 4 】

ヒートポンプサイクルは、冷媒を圧縮して吐出するコンプレッサと、コンプレッサから吐出された高温・高圧の冷媒を導入して、その冷媒の温熱を空調ユニット内の空調空気と熱交換するコンデンサと、コンデンサを通過した冷媒を減圧して膨張させる第 1 膨張弁と、導入された冷媒の熱を外気と熱交換する室外熱交換器と、室外熱交換器を通過した冷媒を減圧して膨張させる第 2 膨張弁と、第 2 膨張弁を通過した低温・低圧の冷媒を導入して、その冷媒の冷熱を空調ユニット内の空調空気と熱交換するエバポレータと、を備えている。

10

【 0 0 0 5 】

空調ユニットは、空調空気が通過するダクトの内部に、空調空気を除熱する除熱部と、空調空気を加熱する加熱部と、加熱部を通過する空調空気と加熱部を迂回する空調空気の割合を調整するエアミックス装置と、が配置されている。除熱部には、ヒートポンプサイクルのエバポレータが配置され、加熱部には、ヒートポンプサイクルのコンデンサが配置されている。

20

【 0 0 0 6 】

制御装置は、乗員によるスイッチ操作や検出温度の変化等に応じて、複数の運転モードのうちからいずれかの運転モードを選択し、その選択した運転モードによって空調運転を行う。運転モードは、例えば、以下のものを含む。

（ 1 ）冷房運転モード

コンプレッサから吐出された冷媒を、室外熱交換器、第 2 膨張弁、エバポレータの順に順次流してコンプレッサの吸入部に戻し、エバポレータでの除熱を実行する運転モード。

（ 2 ）暖房運転モード（非除湿暖房運転モード）

コンプレッサから吐出された冷媒を、コンデンサ、第 1 膨張弁、室外熱交換器の順に順次流してコンプレッサの吸入部に戻し、コンデンサでの加熱を実行する運転モード。

30

（ 3 ）除湿暖房運転モード

コンプレッサから吐出された冷媒を、コンデンサ、第 1 膨張弁、エバポレータの順に順次流してコンプレッサの吸入部に戻し、エバポレータでの除熱とコンデンサでの加熱を実行する運転モード。

【 0 0 0 7 】

ところで、上記の除湿暖房運転モードでは、空調空気に対してエバポレータとコンデンサによって除湿と加熱を行っているが、ヒートポンプサイクルにおいては、例えば、コンプレッサの回転数を増大させることによってコンデンサの加熱能力を高めようとする、このときエバポレータの除熱能力も同時に高められてしまうため、空調空気の適切な昇温が難しくなる。

40

【 0 0 0 8 】

このため、この対策として、空調ユニット内の加熱部に、ヒートポンプサイクルのコンデンサとともに、PTC（Positive Temperature Coefficient）ヒータ等の別の加熱装置を配置することが考えられている。この場合、ヒートポンプサイクルのエバポレータで除湿を実行しつつ、エバポレータと別の加熱装置で空調空気の加熱を実行する。これにより、エバポレータの冷却能力過多を招くことなく、空調空気の適切な昇温が可能になる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 9 - 2 0 2 7 3 5 号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上述の車両用空調装置は、エバポレータによる除熱と加熱装置による加熱を実行する除湿暖房運転モードを持つ。除湿暖房運転モードでは、コンプレッサから吐出された冷媒をコンデンサに導入せずに、直接室外熱交換器に導入することが望まれる。つまり、コンデンサを迂回してコンプレッサの吐出部と室外熱交換器を接続するバイパス通路を設け、コンプレッサから吐出された冷媒を、バイパス通路を通して室外熱交換器に直接導入することが望まれる。この場合、除湿暖房運転時に、エバポレータの除熱能力を単独で制御できるため、空調空気の湿度と温度をより適切に制御することが可能になる。

10

【0011】

しかしながら、このような構成を採用した車両用空調装置の場合も、運転モードが除湿暖房運転モードから非除湿暖房運転モードに遷移するとき、空調空気が低温状態のコンデンサを通過することによって、乗員の快適性が損なわれることが懸念される。

即ち、上記の車両用空調装置の場合、除湿暖房運転モードのときには、コンデンサの内部に高温・高圧の冷媒が導入されないため、コンデンサ自体が冷却された状態となっている。このため、除湿暖房モードが長時間続いた後に運転モードが非除湿暖房運転モードに切り換えられると、空調空気が冷媒によって十分に加熱される前のコンデンサに当たり、空調空気が冷風となって車室内に吹き出されてしまう。

20

【0012】

そこで本発明は、空調運転中における乗員の快適性を高めることができる車両用空調装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明に係る車両用空調装置は、上記課題を解決するために、以下の構成を採用した。

即ち、本発明に係る車両用空調装置は、冷媒を、気相と液相に変化させつつ循環させて熱エネルギーを移動させるヒートポンプサイクル（例えば、実施形態のヒートポンプサイクル12）と、空気取込口から取り入れた空調空気の温度と湿度の少なくとも一方を調整し、調整した空調空気を車室内に吹き出す空調ユニット（例えば、実施形態の空調ユニット11）と、運転モードに応じて、前記ヒートポンプサイクルと前記空調ユニットを制御する制御装置（例えば、実施形態の制御装置13）と、を備えた車両用空調装置であって、前記ヒートポンプサイクルは、冷媒を圧縮して吐出するコンプレッサ（例えば、実施形態のコンプレッサ21）と、前記コンプレッサから吐出された冷媒を導入してその冷媒の温熱を空調空気と熱交換するコンデンサ（例えば、実施形態のコンデンサ55）と、前記コンデンサを通過した冷媒を減圧して膨張させる第1膨張弁（例えば、実施形態の第1膨張弁22）と、導入された冷媒の熱を外気と熱交換する室外熱交換器（例えば、実施形態の室外熱交換器24）と、前記室外熱交換器を通過した冷媒を減圧して膨張させる第2膨張弁（例えば、実施形態の第2膨張弁29）と、前記第2膨張弁を通過した冷媒を導入してその冷媒の冷熱を空調空気と熱交換するエバポレータ（例えば、実施形態のエバポレータ53）と、前記コンデンサと前記第1膨張弁を経由して、前記コンプレッサの吐出部と前記室外熱交換器とを接続する加熱空調用主通路（例えば、実施形態の加熱空調用主通路41）と、前記コンデンサと前記第1膨張弁を迂回して、前記コンプレッサの吐出部と前記室外熱交換器とを接続する第1バイパス通路（例えば、実施形態の第1バイパス通路42）と、前記第2膨張弁と前記エバポレータを経由して、前記室外熱交換器と前記コンプレッサの吸入部とを接続する除熱空調用主通路（例えば、実施形態の除熱空調用主通路43）と、前記第2膨張弁と前記エバポレータを迂回して、前記室外熱交換器と前記コンプレッサの吸入部とを接続する第2バイパス通路（例えば、実施形態の第2バイパス通路44）と、を備え、前記空調ユニットは、空調空気が内部を通過するダクト（例えば、実施形態のダクト51）と、前記ダクトに流入した空調空気を除熱する除熱部（例えば、実施形態の除熱部35）と、前記ダクトに流入した空調空気を加熱する加熱部（例えば、実施

30

40

50

形態の加熱部 36)と、前記ダクト内で前記加熱部を通過する空調空気と前記加熱部を迂回する空調空気の割合を調整するエアミックス装置(例えば、実施形態のエアミックスドア 54)と、を備え、前記除熱部に、前記エバポレータが設けられ、前記加熱部に、前記コンデンサと、当該コンデンサと別の加熱装置(例えば、実施形態の P T C ヒータ 56)とが設けられており、前記運転モードは、少なくとも、前記コンプレッサから吐出された冷媒を、前記室外熱交換器、前記除熱空調用主通路の順に流して前記コンプレッサに戻す冷房運転モードと、前記コンプレッサから吐出された冷媒を、前記加熱空調用主通路、前記室外熱交換器、前記第 2 バイパス通路の順に流して前記コンプレッサに戻す非除湿暖房運転モードと、前記コンプレッサから吐出された冷媒を、前記第 1 バイパス通路、前記室外熱交換器、前記除熱空調用主通路の順に流して前記コンプレッサに戻し、かつ、前記加熱装置を作動させる除湿暖房運転モードと、を含み、前記制御装置は、前記除湿暖房運転モードで運転しているときには、前記除湿暖房運転モードから前記非除湿暖房運転モードへのモード遷移を禁止することを特徴とする。

10

【0014】

冷房運転モードの場合、コンプレッサから吐出された冷媒が室外熱交換器に導入され、その冷媒が室外熱交換器において外気と熱交換される。また、室外熱交換器を通過した冷媒は、除熱空調用主通路の第 2 膨張弁を通過してエバポレータに導入され、エバポレータからコンプレッサの吸入部に戻される。このとき、エバポレータに導入された低温・低圧の冷媒は空調空気と熱交換されて気化し、空調空気は冷媒によって除熱される。空調ユニットからは、エバポレータによって除熱された空調空気が車室内に吹き出される。

20

非除湿暖房運転モードの場合、コンプレッサから吐出された冷媒が加熱空調主通路のコンデンサと第 1 膨張弁を通過して室外熱交換器に導入され、室外熱交換器から第 2 バイパス通路 44 を通ってコンプレッサの吸入部に戻される。このとき、コンデンサに導入された高温・高圧の冷媒は空調空気と熱交換されて凝縮し、空調空気は冷媒の熱を受けて加熱される。空調ユニットでは、空調空気がエバポレータによって除熱されることなくコンデンサによって加熱される。空調ユニットからは加熱された空調空気が車室内に吹き出される。

除湿暖房運転モードの場合、コンプレッサから吐出された冷媒が第 1 バイパス通路を通過して室外熱交換器に導入され、室外熱交換機を通過した冷媒が、除熱空調用主通路の第 2 膨張弁を通過してエバポレータに導入された後にエバポレータからコンプレッサの吸入部に戻される。このとき、エバポレータに導入された低温・低圧の冷媒は空調空気と熱交換されて気化し、空調空気は冷媒によって除熱されて湿気を除去される。一方、空調空気は、空調ユニット内の加熱装置を通過するときに、加熱装置によって加熱される。この結果、空調ユニットからは、除湿された加熱空気が車室内に吹き出される。

30

ここで、車両用空調装置が除湿暖房運転モードで運転しているときには、ヒートポンプサイクルのコンデンサには高温・高圧の冷媒が導入されない。このため、除湿暖房運転モードでの運転が続くとコンデンサが冷却され、この状態から非除湿暖房運転モードに遷移すると、遷移直後に冷却状態のコンデンサによって空調空気が冷却されてしまう。しかし、本発明に係る車両用空調装置は、制御装置が除湿暖房運転モードから非除湿暖房運転モードへの遷移を禁止するため、コンデンサで冷却された空調空気が車室内に吹き出されるのを抑制することができる。

40

【0015】

前記ヒートポンプサイクルは、前記室外熱交換器と前記コンプレッサの吸入部側を接続する通路を、前記除熱空調用主通路と前記第 2 バイパス通路のいずれかに切り換える通路切換部(例えば、実施形態の冷房弁 26, 暖房弁 32)を有し、前記通路切換部は、前記冷房運転モードから前記非除湿暖房運転モードへのモード遷移時に、前記除熱空調用主通路を閉じ前記第 2 バイパス通路を開くときに、前記第 2 バイパス通路の開度を段階的に増大させることが可能な開度調整弁(例えば、実施形態の暖房弁 32)を有する構成であっても良い。

冷房運転モード時に、室外熱交換器とコンプレッサの吸入部とが除熱空調用主通路を通

50

して接続されているときには、除熱空調用主通路内の第2膨張弁の前後の差圧が大きくなっている。このため、このとき室外熱交換器の内部の冷媒の圧力はコンプレッサの吸入部側の圧力に対して相対的に大きくなっている。これに対し、非除湿暖房運転モード時に、室外熱交換器とコンプレッサの吸入部とが第2バイパス通路を通して接続されているときには、室外熱交換器の内部の圧力がコンプレッサの吸入部とほぼ同圧の低い圧力に維持されている。このため、冷房運転モードから非除湿暖房運転モードに遷移するときに第2バイパス通路が急激に開かれると、室外熱交換器内の高圧の冷媒がコンプレッサの吸入部側に急激に抜けて異音を発生する可能性が考えられる。この車両用空調装置においては、通路切換部が開度調整弁を有し、開度調整弁が第2バイパス通路の開度を段階的に開くことができるため、通路の切換初期に開度調整弁を一旦小開口面積で開口させることができる。これにより、通路の切換時に、室外熱交換器とコンプレッサの吸入部の間の圧力差を段階的に小さくし、室外熱交換器内の高圧の冷媒がコンプレッサの吸入部側に急激に抜けることによる異音の発生を抑制することができる。

10

【0016】

前記ヒートポンプサイクルは、前記室外熱交換器と前記コンプレッサの吸入部側を接続する通路を、前記除熱空調用主通路と前記第2バイパス通路のいずれかに切り換える通路切換部（例えば、実施形態の冷房弁26、暖房弁32）を有し、前記第2膨張弁は、前記冷房運転モードから前記非除湿暖房運転モードへのモード遷移時に、前記通路切換部が前記除熱空調用主通路を閉じ前記第2バイパス通路を開くときに、通常使用時の弁開度よりも弁開度を増大させることが可能な開度調整機構を有する構成であっても良い。

20

冷房運転モードから非除湿暖房運転モードに遷移するときに第2バイパス通路が急激に開かれると、室外熱交換器内の高圧の冷媒がコンプレッサの吸入部側に急激に抜けて異音を発生する可能性が考えられる。この車両用空調装置においては、第2バイパス弁が通常使用時の弁開度よりも弁開度を増大させることができる開度調整機構を有しているため、通路切換部が除熱空調用主通路を閉じ、第2バイパス通路を開くときに、第2バイパス弁が弁開度を増大させることにより、第2膨張弁の上流側の圧力と下流側の圧力を速やかに近づけることができる。このため、通路の切換時に、室外熱交換器内の高圧の冷媒がコンプレッサの吸入部側に急激に抜けることによる異音の発生を抑制することができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、制御装置が除湿暖房運転モードから非除湿暖房運転モードへの遷移を禁止するため、冷却された空調空気が暖房運転時に車室内に吹き出されるのを抑制し、空調運転中における乗員の快適性を高めることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の一実施形態に係る車両用空調装置の構成図であり、冷房運転モード時における作動を示す図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る車両用空調装置の構成図であり、非除湿暖房運転モード時における作動を示す図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る車両用空調装置の構成図であり、強冷房運転モード時における作動を示す図である。

40

【図4】本発明の一実施形態に係る車両用空調装置の構成図であり、除湿暖房運転モード時における作動を示す図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る車両用空調装置の構成図であり、除霜運転モード時における作動を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各図において、流路内の濃いドット部分は冷媒が高圧である部分を示し、流路内の薄いドット部分は冷媒が低圧である部分を示している。

50

図１～図５は、本実施形態に係る車両用空調装置１０の構成図であり、各運転モード時における作動状態を示す図である。

本実施形態に係る車両用空調装置１０は、例えば、車両の駆動源としてエンジン（内燃機関）を具備していない電気自動車等に搭載される。車両用空調装置１０は、冷媒を、気相と液相に変化させつつ循環させて熱エネルギーを移動させるヒートポンプサイクル１２と、空調空気の温度と湿度の少なくとも一方を調整して車室内に吹き出す空調ユニット１１と、ヒートポンプサイクル１２と空調ユニット１１を制御する制御装置１３と、を備えている。

【００２０】

空調ユニット１１は、空調空気が流通するダクト５１を有し、ダクト５１の内部に、ブ
ロア５２と、エバポレータ５３と、エアミックスドア５４と、ＰＴＣ（Positive Tempera
ture Coefficient）ヒータ５６と、コンデンサ５５と、が配置されている。

【００２１】

ダクト５１は、空調空気の流通方向における上流側に位置する空気取込口５７、及び下
流側に位置する空気吹き出し口５８を有している。そして、上述したブローア５２、エバポ
レータ５３、エアミックスドア５４、ＰＴＣヒータ５６、及び、コンデンサ５５は、空調
空気の流通方向の上流側から下流側に向けてこの順で配置されている。

【００２２】

ブローア５２は、例えば、制御装置１３による制御により印加される駆動電圧に応じて駆
動し、空気取込口５７を通してダクト５１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、下流側に向けて送出する。

【００２３】

エバポレータ５３は、内部に流入した低温・低圧の冷媒と周囲を通過する空調空気（ダ
クト５１内を流れる空気）との間で熱交換を行い、冷媒が蒸発する際の吸熱によって、エ
バポレータ５３の周囲を通過する空調空気を冷却する。エバポレータ５３は、ダクト５１
内のブローア５２の下流に位置される除熱部３５に設けられている。

【００２４】

コンデンサ５５は、内部を通過する高温・高圧の冷媒によって放熱可能であって、コン
デンサ５５の周囲を通過する空調空気を加熱する。

【００２５】

ＰＴＣヒータ５６は、ダクト５１内のエバポレータ５３よりも下流側で、かつコンデン
サ５５よりも上流側の位置に配置されている。ＰＴＣヒータ５６は、温度の上昇とともに
抵抗値が増大するＰＴＣ素子を内蔵し、ＰＴＣヒータ５６の周囲を通過する空調空気を加
熱する。ＰＴＣヒータ５６は、コンデンサ５５とともにダクト５１内のエバポレータ５３
よりも下流に位置される加熱部３６に設けられている。

【００２６】

エアミックスドア５４は、制御装置１３による制御により駆動する不図示の駆動手段に
よって回動可能とされる。具体的に、エアミックスドア５４は、ダクト５１内のうち、加
熱部（ＰＴＣヒータ５６、及び、コンデンサ５５）に向かう通風経路（加熱経路）を開放
する加熱位置（図２，図５参照）と、加熱部３６（ＰＴＣヒータ５６、及び、コンデンサ
５５）を迂回する通風経路（冷却経路）を開放する冷却位置（図３参照）と、の間で回動
する。また、エアミックスドア５４は、加熱位置と冷却位置の間で回動操作されることに
より、加熱部３６を通る空調空気と、加熱部３６を迂回する空調空気の割合を調整し、そ
れによって空気吹き出し口５８から車室内に吹き出される空調空気の温度を調整する。

【００２７】

ヒートポンプサイクル１２は、上述したエバポレータ５３及びコンデンサ５５と、コン
プレッサ２１、遮断弁３４、第１膨張弁２２、バイパス弁２３、室外熱交換器２４、冷房
弁２６、レシーバタンク２５、サブコンデンサ２７、冷房用補助熱交換器３１、第２膨張
弁２９、暖房弁３２、及び、気液分離器３３と、を備え、これら各構成部材が冷媒流路を
介して接続されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

コンプレッサ 2 1 は、吸入部が気液分離器 3 3 に接続され、吐出部がコンデンサ 5 5 側に接続されている。コンプレッサ 2 1 は、制御装置 1 3 による制御によって駆動される駆動手段の駆動力を受けて駆動され、気液分離器 3 3 から冷媒の主に気体分を吸入するとともに、この冷媒を圧縮した後に、高温・高圧の冷媒としてコンデンサ 5 5 側に吐出する。

【 0 0 2 9 】

第 1 膨張弁 2 2 は、制御装置 1 3 による制御によって開度調整が可能な絞り弁であって、主に暖房運転の実行時に、コンデンサ 5 5 から吐出された冷媒を減圧して膨張させた後、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 2 4 に吐出する。

10

なお、コンプレッサ 2 1 の吐出部からコンデンサ 5 5 を経由して第 1 膨張弁 2 2 に至る通路は、加熱空調用主通路 4 1 とされている。

【 0 0 3 0 】

加熱空調用主通路 4 1 のうちのコンプレッサ 2 1 とコンデンサ 5 5 の間には、制御装置 1 3 による制御によって開閉される遮断弁 3 4 が介装されている。また、加熱空調用主通路 4 1 のうちのコンプレッサ 2 1 と遮断弁 3 4 の間の部分は、第 1 バイパス通路 4 2 を介して第 1 膨張弁 2 2 の下流部分に接続されている。第 1 バイパス通路 4 2 には、制御装置 1 3 によって開閉制御されるバイパス弁 2 3 が介装されている。

【 0 0 3 1 】

制御装置 1 3 による制御により、バイパス弁 2 3 が閉じられ、かつ遮断弁 3 4 が開かれると、コンデンサ 5 5 から吐出された冷媒は、加熱空調用主通路 4 1 内のコンデンサ 5 5 と第 1 膨張弁 2 2 を通って室外熱交換器 2 4 に流入する。一方、制御装置 1 3 により、遮断弁 3 4 が閉じられ、かつバイパス弁 2 3 が開かれると、コンデンサ 5 5 から吐出された冷媒は、第 1 バイパス通路 4 2 を通って高温・高圧の状態で室外熱交換器 2 4 に流入する。

20

【 0 0 3 2 】

室外熱交換器 2 4 は、内部に流入した冷媒と室外雰囲気との間で熱交換を行なう。室外熱交換器 2 4 は、主に暖房運転の実行時に、内部を通過する低温かつ低圧の冷媒によって室外雰囲気から吸熱可能であって、室外雰囲気からの吸熱によって冷媒を気化させる。また、室外熱交換器 2 4 は、主に冷房運転の実行時に、内部を通過する高温・高圧の冷媒によって室外雰囲気へと放熱可能であって、室外雰囲気への放熱によって冷媒を冷却する。

30

【 0 0 3 3 】

冷房弁 2 6 は、冷媒流路のうち、室外熱交換器 2 4 の下流部に接続された除熱空調用主通路 4 3 上に設置され、制御装置 1 3 により開閉制御される。冷房弁 2 6 は、主に冷房運転の実行時に開状態とされ、主に暖房運転の実行時に閉状態とされる。

【 0 0 3 4 】

レシーバタンク 2 5 は、除熱空調用主通路 4 3 のうち、冷房弁 2 6 の下流側に設置されている。レシーバタンク 2 5 は、主に冷房運転時に、室外熱交換器 2 4 を通過して除熱空調用主通路 4 3 内に流入した冷媒のうち、余剰の冷媒を貯留する。

【 0 0 3 5 】

サブコンデンサ 2 7 は、除熱空調用主通路 4 3 のうち、レシーバタンク 2 5 よりも下流側に設置され、内部に流入した冷媒と室外雰囲気との間で熱交換を行う。

40

【 0 0 3 6 】

第 2 膨張弁 2 9 は、除熱空調用主通路 4 3 のうちのエバポレータ 5 3 の上流側に配置されている。第 2 膨張弁 2 9 は、制御装置 1 3 によって弁開度を制御される電磁式の絞り弁によって構成されている。第 2 膨張弁 2 9 は、除熱空調用主通路 4 3 を通過する冷媒を、減圧して膨張させた後、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。なお、第 2 膨張弁 2 9 は、電磁式の絞り弁によって、通常使用時の弁開度よりも弁開度を増大させることが可能な図示しない開度調整機構を有している。

50

【 0 0 3 7 】

冷房用補助熱交換器 3 1 は、除熱空調用主通路 4 3 のうち、第 2 膨張弁 2 9 よりも上流側に位置する上流部分と、エバポレータ 5 3 よりも下流側に位置する下流部分との間に跨るように配置されている。冷房用補助熱交換器 3 1 は、冷房運転の実行時において、上述した上流部分及び下流部分の間で熱交換を行い、上流部分の冷媒をエバポレータ 5 3 内に流入する前に冷却する。

なお、本実施形態における除熱空調用主通路 4 3 は、室外熱交換器 2 4 の下流部から冷房弁 2 6、レシーバタンク 2 5、サブコンデンサ 2 7、冷房用補助熱交換器 3 1、第 2 膨張弁 2 9、エバポレータ 5 3 を経由して気液分離器 3 3 に接続される通路である。

【 0 0 3 8 】

10

暖房弁 3 2 は、除熱空調用主通路 4 3 を迂回して室外熱交換器 2 4 の下流部と気液分離器 3 3 を接続する第 2 バイパス通路 4 4 上に設置されている。暖房弁 3 2 は、第 2 バイパス通路 4 4 の開閉と、開度量の多段階の調整が可能な電磁式の開度調整弁によって構成されている。暖房弁 3 2 は制御装置 1 3 によって制御される。暖房弁 3 2 は、主に暖房運転の実行時に開状態とされ、主に冷房運転の実行時に閉状態とされる。

また、暖房弁 3 2 は、冷房弁 2 6 とともに、室外熱交換器 2 4 とコンプレッサ 2 1 の吸入部側を接続する通路を、除熱空調用主通路 4 3 と第 2 バイパス通路 4 4 のいずれかに切り換える通路切換部を構成している。

【 0 0 3 9 】

20

気液分離器 3 3 は、除熱空調用主通路 4 3 の下流端と第 2 バイパス通路 4 4 の下流端を接続する合流部 4 6 と、コンプレッサ 2 1 の吸入部と、の間に配置されている。気液分離器 3 3 は、合流部 4 6 から流入した冷媒を気液に分離し、冷媒の余剰の液体分（液相）を内部に貯留するとともに、冷媒の主に気体分（気相）をコンプレッサ 2 1 に吸入させる。

【 0 0 4 0 】

また、本実施形態に係る車両用空調装置 1 0 は、複数の運転モードを持ち、運転者によるスイッチ操作や各部の検出温度の変化等に応じて、いずれかの運転モードが選択されて実効される。車両用空調装置 1 0 は、以下の運転モードを持つ。

【 0 0 4 1 】

(a) 冷房運転モード

図 1 に示すように、コンプレッサ 2 1 から吐出された冷媒を、加熱空調用主通路 4 1 (コンデンサ 5 5、及び、第 1 膨張弁 2 2)、室外熱交換器 2 4、除熱空調用主通路 4 3 (第 2 膨張弁 2 9、エバポレータ 5 3) の順に流してコンプレッサ 2 1 に戻す運転モード。なお、この運転モードのときには、第 1 膨張弁 2 2 の開口面積が拡大される。

30

この運転モードで運転が行われると、空調ユニット 1 1 のダクト 5 1 内を通過する空調空気がエバポレータ 5 3 によって除熱され、その空調空気が空気吹き出し口 5 8 から車室内に吹き出される。空気吹き出し口 5 8 から車室内に吹き出される空調空気の温度は、エアミックスドア 5 4 の開度制御によって制御される。

【 0 0 4 2 】

(b) 非除湿暖房運転モード

図 2 に示すように、コンプレッサ 2 1 から吐出された冷媒を、加熱空調用主通路 4 1 (コンデンサ 5 5、及び、第 1 膨張弁 2 2)、室外熱交換器 2 4、第 2 バイパス通路 4 4 の順に流してコンプレッサ 2 1 に戻す運転モード。

40

この運転モードで運転が行われると、空調ユニット 1 1 のダクト 5 1 内を通過する空調空気がコンデンサ 5 5 によって加熱され、その空調空気が空気吹き出し口 5 8 から車室内に吹き出される。この場合も、空気吹き出し口 5 8 から車室内に吹き出される空調空気の温度は、エアミックスドア 5 4 の開度制御によって制御される。

【 0 0 4 3 】

(c) 強冷房運転モード

図 3 に示すように、コンプレッサ 2 1 から吐出された冷媒を、第 1 バイパス通路 4 2、室外熱交換器 2 4、除熱空調用主通路 4 3 (第 2 膨張弁 2 9、及び、エバポレータ 5 3)

50

の順に流してコンプレッサ 2 1 に戻す運転モード。

この運転モードで運転が行われると、空調ユニット 1 1 のダクト 5 1 内を通過する空調空気がエバポレータ 5 3 によって除熱され、その空調空気が空気吹き出し口 5 8 から車室内に吹き出される。この運転モードのときには、コンプレッサ 2 1 から吐出された冷媒がコンデンサ 5 5 や第 1 膨張弁 2 2 を通過せずに直接室外熱交換器 2 4 に導入されるため、エバポレータ 5 3 による除熱能力を効率良く高めることができる。

【 0 0 4 4 】

(d) 除湿暖房運転モード

図 4 に示すように、コンプレッサ 2 1 から吐出された冷媒を、第 1 バイパス通路 4 2 、室外熱交換器 2 4 、除熱空調用主通路 4 3 (第 2 膨張弁 2 9 、及び、エバポレータ 5 3) の順に流してコンプレッサ 2 1 に戻し、かつ、PTC ヒータ 5 6 (加熱装置) を作動させる運転モード。

10

この運転モードで運転が行われると、空調ユニット 1 1 のダクト 5 1 内を通過する空調空気がエバポレータ 5 3 によって除熱された後に、PTC ヒータ 5 6 によって加熱され、その空調空気が空気吹き出し口 5 8 から車室内に吹き出される。この運転モードのときには、エバポレータ 5 3 による除熱能力と、PTC ヒータ 5 6 による加熱能力を独立して適切に制御することができる。また、空気吹き出し口 5 8 から車室内に吹き出される空調空気の温度は、エアミックスドア 5 4 の開度制御によって制御される。

【 0 0 4 5 】

(e) 除霜運転モード

20

加熱空調用主通路 4 1 内の第 1 膨張弁 2 2 の開口面積を拡大し、その状態で図 5 に示すように、コンプレッサ 2 1 から吐出された冷媒を、加熱空調用主通路 4 1 (コンデンサ 5 5 、及び、第 1 膨張弁 2 2) 、室外熱交換器 2 4 、第 2 バイパス通路 4 4 の順に流してコンプレッサ 2 1 に戻す運転モード。

この運転モードで運転が行われると、コンプレッサ 2 1 から吐出された高温・高圧の冷媒が、第 1 膨張弁 2 2 を通過して比較的高温のまま室外熱交換器 2 4 に導入される。これにより、室外熱交換器 2 4 に導入された冷媒の熱によって室外熱交換器 2 4 に付着した霜が取り除かれる。

【 0 0 4 6 】

制御装置 1 3 は、基本的に、運転者によるスイッチ操作や各部の検出温度の変化等に応じて上記のいずれかの運転モードを選択して実行する。また、いずれかの運転モードで運転しているときに他の運転モードが選択されたときには、基本的に選択された運転モードに遷移してその運転モードを実行する。ただし、制御装置 1 3 は、除湿暖房運転モードで運転しているときには、除湿暖房運転モードから非除湿暖房運転モードへのモード遷移を禁止する。このとき、非除湿暖房運転モードの選択に拘わらず除湿暖房運転モードでの運転が継続されることになるが、エアミックスドア 5 4 を加熱位置に固定する等して空気吹き出し口 5 8 から車室内に吹き出される空調空気の温度を昇温する。

30

【 0 0 4 7 】

また、制御装置 1 3 は、冷房運転モードから非除湿暖房運転モードへのモード遷移時に、除熱空調用主通路 4 3 を閉じ第 2 バイパス通路 4 4 を開くときには、第 2 バイパス通路 4 4 の開度が段階的に増大するように暖房弁 3 2 の開度を制御する。具体的には、制御装置 1 3 は、第 2 バイパス通路 4 4 を開く初期段階では暖房弁 3 2 を小さい開度で開口し、その後所定時間の経過を待って暖房弁 3 2 の開度を増大させる。これにより、室外熱交換器 2 4 内の高圧の冷媒は、第 2 バイパス通路 4 4 を小開口面積で開く初期段階で気液分離器 3 3 方向に緩やかに流れ込み、室外熱交換器 2 4 と気液分離器 3 3 の吸入部との間の圧力差が縮小される。

40

【 0 0 4 8 】

また、制御装置 1 3 は、冷房運転モードから非除湿暖房運転モードへのモード遷移時に、除熱空調用主通路 4 3 を閉じ第 2 バイパス通路 4 4 を開くときには、第 2 膨張弁 2 9 の弁開度を通常使用時の弁開度よりも増大させるように、第 2 膨張弁 2 9 の弁開度を制御す

50

る。具体的には、制御装置 13 は、通路の切換初期の段階で第 2 膨張弁 29 の弁開度を増大させ、第 2 膨張弁 29 の前後の圧力差が小さくなった時点で第 2 膨張弁 29 の弁開度を通常使用時の弁開度に戻す。これにより、室外熱交換器 24 と気液分離器 33 の吸入部との間の圧力差が早期に縮小される。

【0049】

以上のように、本実施形態に係る車両用空調装置 10 は、除湿暖房運転モードで運転しているときには、制御装置 13 が除湿暖房運転モードから非除湿暖房運転モードへのモード遷移を禁止するようになっている。このため、運転モードが除湿暖房運転モードから非除湿暖房運転モードに急激に切り換わることによって、冷却された空調空気が車室内に吹き出されるのを抑制することができる。

10

即ち、除湿暖房運転モードで運転しているときにはコンデンサ 55 に高温・高圧の冷媒が導入されないため、除湿暖房運転モードでの運転が続くとコンデンサ 55 が冷却され、この状態から非除湿暖房運転モードに遷移すると、遷移直後に冷却状態のコンデンサ 55 によって空調空気が冷却されてしまうが、本実施形態に係る車両用空調装置 10 では、このような運転モードの遷移を制御装置 13 が禁止しているため、冷却された空調空気が車室内に吹き出されるのを抑制することができる。

したがって、本実施形態に係る車両用空調装置 10 を採用した場合には、空調運転中における乗員の快適性を高めることができる。

【0050】

また、本実施形態に係る車両用空調装置 10 は、第 2 バイパス通路 44 に介装される暖房弁 32 が、第 2 バイパス通路 44 の開度を段階的に増大させることが可能な開度調整弁によって構成されているため、冷房運転モードから非除湿暖房運転モードへのモード遷移時に、制御装置 13 による制御により暖房弁 32 によって第 2 バイパス通路 44 の開度を段階的に増大させることができる。このため、冷房運転モードから非除湿暖房運転モードへの切換初期に、室外熱交換器 24 内の高圧の冷媒を暖房弁 32 を通して気液分離器 33 の吸入部側に緩やかに流して、室外熱交換器 24 と気液分離器 33 の吸入部との間の圧力差を縮小することができる。したがって、本実施形態に係る車両用空調装置 10 においては、冷房運転モードから非除湿暖房運転モードへのモード遷移時に、室外熱交換器 24 内の高圧の冷媒が暖房弁 32 を介して気液分離器 33 の吸入部側に急激に抜け、それによって異音が発生するのを未然に防止することができる。したがって、この構成を採用した場合には、空調運転中における乗員の快適性を高めることができる。

20

30

【0051】

さらに、本実施形態に係る車両用空調装置 10 は、除熱空調用主通路 43 に介装される第 2 膨張弁 29 が、通常使用時の弁開度よりも弁開度を増大させることが可能な開度調整機構を有しているため、冷房運転モードから非除湿暖房運転モードへのモード遷移時に、制御装置 13 による制御により第 2 膨張弁 29 の弁開度を通常使用時の弁開度よりも増大させることができる。このため、冷房運転モードから非除湿暖房運転モードへの切換初期に、室外熱交換器 24 と気液分離器 33 の吸入部との間の圧力差を第 2 膨張弁 29 を通して早期に縮小することができる。したがって、冷房運転モードから非除湿暖房運転モードへのモード遷移時に、室外熱交換器 24 内の高圧の冷媒が暖房弁 32 を介して気液分離器 33 の吸入部側に急激に抜け、それによって異音が発生するのを未然に防止することができる。したがって、この構成を採用した場合には、空調運転中における乗員の快適性を高めることができる。

40

【0052】

なお、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。例えば、上記の実施形態においては、空調ユニット 11 内の加熱部 36 にコンデンサ 55 とともに配置される加熱装置として PTC ヒータ 56 を採用しているが、加熱装置は PTC ヒータ 56 に限るものでなく水加熱ヒータ等の他の装置も採用可能である。

また、上記の実施形態においては、冷房運転モードから非除湿暖房運転モードへのモー

50

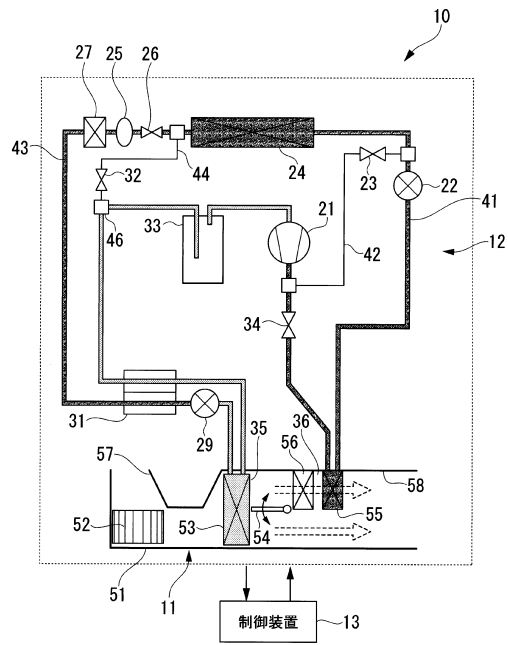
ド遷移時に、開度が段階的に増大するように暖房弁 3 2 が制御されるとともに、弁開度が通常使用時の弁開度よりも増大するように第 2 膨張弁 2 9 が制御される構成とされているが、これらの制御はいずれか一方であっても良い。

【符号の説明】

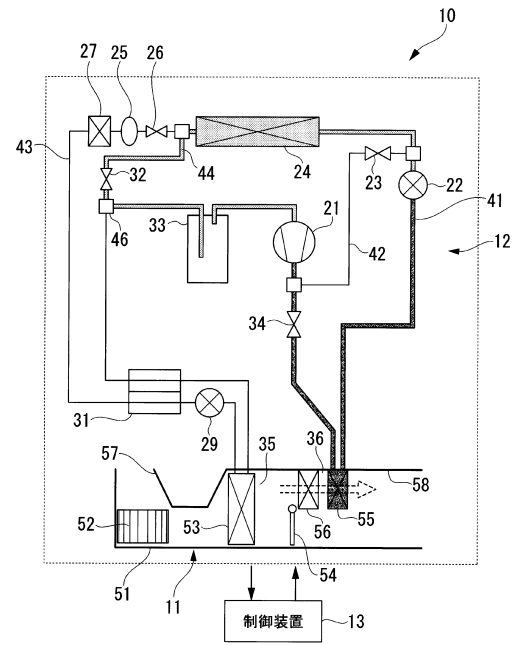
【 0 0 5 3 】

- 1 0 ...車両用空調装置
- 1 1 ...空調ユニット
- 1 2 ...ヒートポンプサイクル
- 1 3 ...制御装置
- 2 1 ...コンプレッサ 10
- 2 2 ...第 1 膨張弁
- 2 4 ...室外熱交換器
- 2 6 ...冷房弁（通路切換部）
- 2 9 ...第 2 膨張弁
- 3 2 ...暖房弁（通路切換部，開度調整弁）
- 3 5 ...除熱部
- 3 6 ...加熱部
- 4 1 ...加熱空調用主通路
- 4 2 ...第 1 バイパス通路
- 4 3 ...除熱空調用主通路 20
- 4 4 ...第 2 バイパス通路
- 5 1 ...ダクト
- 5 3 ...エバポレータ
- 5 4 ...エアミックスドア（エアミックス装置）
- 5 5 ...コンデンサ
- 5 6 ... P T C ヒータ（加熱装置）

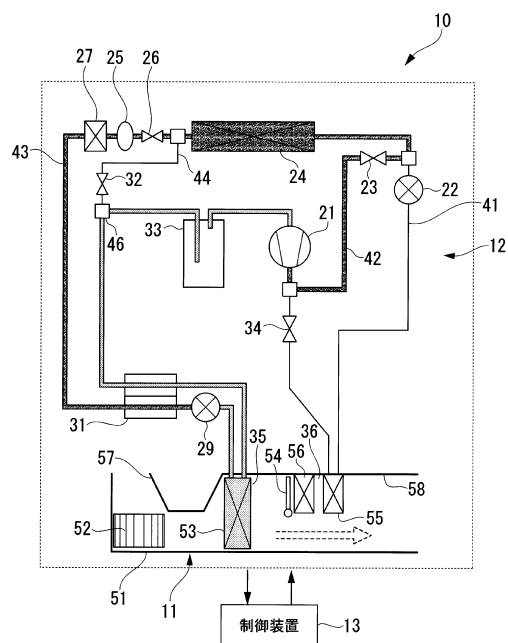
【図 1】



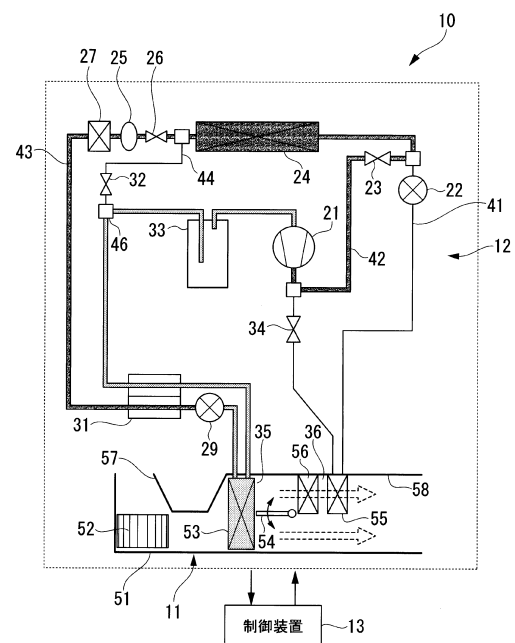
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 5 B 1/00 1 0 1 H
F 2 5 B 1/00 3 0 4 L
F 2 5 B 41/04 A
F 2 5 B 1/00 1 0 1 J

(74)代理人 100175802
弁理士 寺本 光生
(74)代理人 100094400
弁理士 鈴木 三義
(72)発明者 石田 修
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 林 謙吾
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 石本 喜士
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

審査官 五十嵐 康弘

(56)参考文献 特開平08-258545(JP,A)
特開平08-258558(JP,A)
特開平09-095123(JP,A)
特開2013-023210(JP,A)
特開2014-108647(JP,A)
特表2014-516860(JP,A)
特開2015-077852(JP,A)
特開2016-053434(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 6 0 H 1 / 0 0 - 3 / 0 6
F 2 5 B 1 / 0 0
F 2 5 B 4 1 / 0 4
J a p i o - G P G / F X