

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6388213号
(P6388213)

(45) 発行日 平成30年9月12日(2018.9.12)

(24) 登録日 平成30年8月24日(2018.8.24)

(51) Int.Cl.		F I			
B60H	1/22	(2006.01)	B60H	1/22	651C
B60H	1/00	(2006.01)	B60H	1/00	101B
F25B	27/02	(2006.01)	F25B	27/02	F

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2015-504180 (P2015-504180)	(73) 特許権者	314012076
(86) (22) 出願日	平成26年3月5日(2014.3.5)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/001200		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(87) 国際公開番号	W02014/136447	(74) 代理人	100105050
(87) 国際公開日	平成26年9月12日(2014.9.12)		弁理士 鷺田 公一
審査請求日	平成29年1月23日(2017.1.23)	(72) 発明者	寺田 智裕
(31) 優先権主張番号	特願2013-44139 (P2013-44139)		大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(32) 優先日	平成25年3月6日(2013.3.6)	(72) 発明者	野田 圭俊
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	谷口 勝志
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

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】

高温の冷却液が流されて車室内へ送られる空気に熱を与えるヒーターコアと、
冷却液とヒートポンプにおける高温高圧の冷媒との間で熱を交換して冷媒を凝縮させる第1水冷媒熱交換器と、

車両の発熱部品と熱交換可能に冷却液を流す部品冷却部と、
冷却液と前記ヒートポンプにおける低温低圧の冷媒との間で熱を交換して冷媒を気化させる第2水冷媒熱交換器と、

前記第1水冷媒熱交換器と前記ヒーターコアとの間で冷却液を循環させるとともに、前記部品冷却部と前記第2水冷媒熱交換器との間で冷却液を循環させる第1の状態と、前記第1水冷媒熱交換器を介さずに、前記部品冷却部と前記ヒーターコアとの間で冷却液を循環させる第2の状態とを切り替える切替手段と、

前記第1の状態において、前記第1水冷媒熱交換器および前記ヒーターコアを流れる冷却液の流量を調整する流量調整手段と、

空調制御を行う制御部と、

を具備し、

前記制御部は、前記流量調整手段を制御し、前記ヒートポンプの起動から所定期間、冷却液の流量を標準運転時の第一の流量より低い第二の流量に設定する車両用空調装置。

【請求項2】

前記第1水冷媒熱交換器は、前記ヒーターコアとの間で冷却液を循環し、循環された冷

却液と前記ヒートポンプにおける高温高圧の冷媒との間で熱を交換して冷媒を凝縮させる、

請求項 1 記載の車両用空調装置。

【請求項 3】

前記第 2 水冷媒熱交換器は、前記部品冷却部との間で冷却液を循環し、循環された冷却液と前記ヒートポンプにおける低温低圧の冷媒との間で熱を交換して冷媒を気化させる、

請求項 2 記載の車両用空調装置。

【請求項 4】

前記所定期間は、前記第 1 水冷媒熱交換器の冷却液が閾値温度に上昇するまでの期間である、

請求項 1 から請求項 3 の何れか一項に記載の車両用空調装置。

【請求項 5】

前記閾値温度は外気温に応じて値が変更される、

請求項 4 記載の車両用空調装置。

【請求項 6】

前記第二の流量とは略ゼロの流量である、

請求項 1 から請求項 5 の何れか一項に記載の車両用空調装置。

【請求項 7】

前記第 2 水冷媒熱交換器は、前記ヒーターコアを介さずに、前記部品冷却部との間で冷却液を循環可能に接続されている、

請求項 3 記載の車両用空調装置。

【請求項 8】

前記流量調整手段は、ウォーターポンプであり、

前記第一の流量および前記第二の流量は、前記ウォーターポンプの回転数により決定される、

請求項 1 から請求項 7 の何れか一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。

【背景技術】

【0002】

従来、ヒートポンプを利用して車室内の冷房および暖房を行う車両用空調装置が提案されている（例えば特許文献 1 を参照）。

【0003】

また、以前より、エンジン冷却液の熱を利用して車室内の暖房を行う車両用空調装置がある。さらに、エンジン冷却液をヒートポンプの高温高圧冷媒によりさらに加熱して、この冷却液で車室内の暖房を行う車両用空調装置の提案もある（例えば特許文献 1 の図 18）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 8 - 197937 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、エンジン冷却液の熱を利用して車室内の暖房を行う従来の車両用空調装置では、エンジン冷却液の温度が高くない場合に、車室内を暖房することができないという課題がある。

【0006】

10

20

30

40

50

近年では、エンジンの高効率化に伴って、エンジン稼働中でもエンジン冷却液の温度が余り高くない車両がある。さらに、アイドリングストップ車、H E V (Hybrid Electric Vehicle)、P - H E V (Plug-in Hybrid Electric Vehicle) などでは、エンジンの稼働が間欠的になることで、エンジン冷却液の温度が余り高くない状況がしばしば生じる。

【0007】

一方、エンジン冷却液をヒートポンプの高温高圧冷媒によりさらに加熱して、この冷却液で車室内の暖房を行う上記従来の車両用空調装置では、エンジン冷却液の温度が余り高くない状況でも、車室内の暖房を行うことが可能となる。しかしながら、このような車両用空調装置では、外気温が低く、エンジン冷却液の温度が余り高くない場合に、暖房効率が低下するということが分かった(詳細は、図2および図3を用いて後述する)。

10

【0008】

このような課題は、電気自動車において、走行用の電力を供給する二次電池、または、走行用の電気モータ等、エンジン以外の発熱部品から排熱を得て暖房に利用する場合にも、同様に生じる。

【0009】

本発明の目的は、外気温が低く、車両の発熱部品から多くの排熱を得られない場合でも、高い効率で車室内の暖房を行うことのできる車両用空調装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一態様に係る車両用空調装置は、高温の冷却液が流されて車室内へ送られる空気に熱を与えるヒーターコアと、冷却液とヒートポンプにおける高温高圧の冷媒との間で熱を交換して冷媒を凝縮させる第1水冷媒熱交換器と、車両の発熱部品と熱交換可能に冷却液を流す部品冷却部と、冷却液と前記ヒートポンプにおける低温低圧の冷媒との間で熱を交換して冷媒を気化させる第2水冷媒熱交換器と、前記第1水冷媒熱交換器と前記ヒーターコアとの間で冷却液を循環させるとともに、前記部品冷却部と前記第2水冷媒熱交換機との間で冷却液を循環させる第1の状態と、前記第1水冷媒熱交換器を介さずに、前記部品冷却部と前記ヒーターコアとの間で冷却液を循環させる第2の状態とを切り替える切替手段と、前記第1の状態において、前記第1水冷媒熱交換器および前記ヒーターコアを流れる冷却液の流量を調整する流量調整手段と、空調制御を行う制御部と、を具備し、前記制御部は、前記流量調整手段を制御し、前記ヒートポンプの起動から所定期間、冷却液の流量を標準運転時の第一の流量より低い第二の流量に設定する構成を採る。

20

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、外気温が低く、車両の発熱部品から多くの排熱を得られない場合でも、高い効率で車室内の暖房を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施の形態の車両用空調装置の前提となる基本構成を示す図

【図2】図1の車両用空調装置(A)と従来例(B)との暖房効率を説明する図

40

【図3】図1の車両用空調装置(A)と比較例(B)との暖房効率を説明する図

【図4】本発明の実施の形態の車両用空調装置を示す構成図

【図5】実施の形態の車両用空調装置における空調制御処理の手順を示すフローチャート

【図6】図5のW P 1回転数指示処理の詳細な手順を示すフローチャート

【図7】外気温とW P 1停止水温との関係を示すデータテーブル

【図8】空調制御処理の一例を説明するグラフ

【図9】実施の形態の車両用空調装置の変形例を示す図

【発明を実施するための形態】

【0013】

先ず、本発明に係る実施の形態の具体的な構成および動作を説明する前に、車両の発熱

50

部品から排熱が余り得られない場合でも、高い効率で車室内の暖房を行える車両用空調装置の構成として、本発明者らが着目した基本構成について説明する。

【 0 0 1 4 】

(基本構成)

図 1 は、本発明の実施の形態の車両用空調装置の前提となる基本構成を示す図である。本願の各構成図において、水回路とは冷却液が流れる通路を示す。

【 0 0 1 5 】

図 1 の車両用空調装置 1 0 0 は、発熱部品（例えば、エンジン（内燃機関））を有する車両に搭載されて、車室内の暖房、除湿および冷房を行う装置である。

【 0 0 1 6 】

この車両用空調装置 1 0 0 は、コンプレッサ（圧縮機）3 8、エンジン冷却部 4 0、三方弁 4 2、4 3、ヒーターコア 4 4、エバポレータ 4 8、膨張弁 3 7、室外コンデンサ 3 9、サブエバポレータ（第 2 水冷媒熱交換器に相当）1 1、サブコンデンサ（第 1 水冷媒熱交換器に相当）1 2、開閉弁 1 3、電磁弁付き膨張弁 1 4、ウォータポンプ（流量調整手段に相当）1 6、および、これらの間を結ぶ冷却液の配管および冷媒配管等を具備する。ヒーターコア 4 4 と、エバポレータ 4 8 とは、H V A C（Heating, Ventilation, and Air Conditioning）7 0 の吸気通路内に配置される。H V A C 7 0 には、吸気を流すブロアファン F 1 が設けられている。

【 0 0 1 7 】

コンプレッサ 3 8 は、電気により駆動して、吸入した冷媒を高温高圧に圧縮して吐出する。

【 0 0 1 8 】

エンジン冷却部 4 0 は、エンジンの周囲に冷却液を流すウォータジャケットと、ウォータジャケットに冷却液を流すウォータポンプ 1 7 とを具備し、ウォータジャケットに流れる冷却液へエンジンから熱を放出させる。ウォータポンプ 1 7 は、例えば、エンジンの動力により回転する。エンジン冷却部 4 0 には、エンジンの排熱の量が多くなった場合に、熱を外気に放出するラジエータが備わっていてもよい。

【 0 0 1 9 】

ヒーターコア 4 4 は、冷却液と空気との間で熱交換を行う機器であり、車室内へ空気を供給する H V A C 7 0 の吸気通路内に配置される。ヒーターコア 4 4 には、加熱された冷却液が供給され、暖房運転時に車室内へ送られる吸気に熱を放出する。

【 0 0 2 0 】

三方弁 4 2、4 3 は、エンジン冷却部 4 0 の冷却液の通路を、サブエバポレータ 1 1 側へ連通させるか、ヒーターコア 4 4 の側へ連通させるかを切り替える弁である。なお、この切り替えの手段は、三方弁に限られず、例えば複数の弁を組み合わせて構成することもできる。三方弁 4 2、4 3 は、例えば電氣的な制御により、上記の切り替えを行うことができる。

【 0 0 2 1 】

エバポレータ 4 8 は、低温低圧の冷媒と、空気との間で熱交換を行う機器であり、H V A C 7 0 の吸気通路内に配置される。エバポレータ 4 8 には、冷房運転時または除湿運転時に低温低圧の冷媒が流され、車室内へ供給される吸気を冷却する。

【 0 0 2 2 】

膨張弁 3 7 は、高圧の冷媒を低温低圧に膨張して、エバポレータ 4 8 に吐出する。膨張弁 3 7 は、エバポレータ 4 8 に近接して配置されている。

【 0 0 2 3 】

室外コンデンサ 3 9 は、冷媒を流す通路と、空気を流す通路とを有し、例えばエンジンルーム内の車両の先頭付近に配置されて、冷媒と外気との間で熱交換を行う。室外コンデンサ 3 9 には、冷房モードおよび除湿モードのときに、高温高圧の冷媒が流されて、冷媒から外気へ熱を排出させる。室外コンデンサ 3 9 には、例えば、ファンにより外気が吹き付けられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

サブエバポレータ 1 1 は、低温低圧の冷媒を流す通路と、冷却液を流す通路とを有し、冷媒と冷却液との間で熱交換を行う。サブエバポレータ 1 1 には、所定の運転モードのときに、低温低圧の冷媒が供給され、且つ、エンジン冷却部 4 0 との間で冷却液が循環的に流されて、冷却液から低温低圧冷媒へ熱を移動させる。

【 0 0 2 5 】

サブコンデンサ 1 2 は、高温高圧の冷媒を流す通路と、冷却液を流す通路とを有し、冷媒と冷却液との間で熱交換を行う。サブコンデンサ 1 2 には、所定の運転モードのときに、ヒーターコア 4 4 との間で冷却液が循環的に流されて、高温高圧冷媒から冷却液へ熱を放出させる。

10

【 0 0 2 6 】

サブコンデンサ 1 2 の出口側の冷媒配管は 2 つに分岐して、一方が開閉弁 1 3 を介して室外コンデンサ 3 9 に接続され、他方が電磁弁付き膨張弁 1 4 を介してサブエバポレータ 1 1 に接続されている。

【 0 0 2 7 】

ウォータポンプ 1 6 は、例えば電氣的に駆動される電動モータにより、サブコンデンサ 1 2 とヒーターコア 4 4 との間で冷却液を循環させることが可能なポンプでもよい。

【 0 0 2 8 】

サブエバポレータ 1 1 の出口側の冷媒配管は、コンプレッサ 3 8 の冷媒吸入口に接続されている。コンプレッサ 3 8 の冷媒吸入口には、エバポレータ 4 8 の出口側の冷媒配管も合流接続されている。

20

【 0 0 2 9 】

開閉弁 1 3 は、例えば電氣的な制御により、冷媒配管の開閉を切り替える弁である。

【 0 0 3 0 】

電磁弁付き膨張弁 1 4 は、例えば電氣的な制御により、冷媒配管の開閉を切り替えられるとともに、開としたときに膨張弁として機能する弁である。なお、電磁弁付き膨張弁 1 4 は、開閉弁と膨張弁とからなる 2 つの部品に代替してもよい。

【 0 0 3 1 】

(基本構成の動作説明)

次に、図 1 の車両用空調装置 1 0 0 の動作について説明する。

30

【 0 0 3 2 】

【エンジン冷却液の中温時における暖房モード】

エンジン冷却液が中温時(例えば 6 0 未満)において暖房モードの運転が要求された場合には、開閉弁 1 3 が閉、電磁弁付き膨張弁 1 4 が開、ウォータポンプ 1 6 がオン作動、三方弁 4 2 , 4 3 の通路がサブエバポレータ 1 1 側に切り替えられる。

【 0 0 3 3 】

さらに、コンプレッサ 3 8 が作動することで、冷媒は、サブコンデンサ 1 2、電磁弁付き膨張弁 1 4、サブエバポレータ 1 1、および、コンプレッサ 3 8 を、この順で循環的に流れる。

【 0 0 3 4 】

その際、コンプレッサ 3 8 により圧縮された高温高圧冷媒は、サブコンデンサ 1 2 にて冷却液へ熱を放出して凝縮する。また、電磁弁付き膨張弁 1 4 により膨張された低温低圧冷媒は、サブエバポレータ 1 1 にて冷却液から熱を吸収して気化する。

40

【 0 0 3 5 】

冷却液は、2 つの水回路に分かれて各々独立的に流れる。第 1 水回路の冷却液は、エンジン冷却部 4 0 とサブエバポレータ 1 1 との間を循環的に流れる。第 1 水回路の冷却液は、エンジン冷却部 4 0 においてエンジンを冷却し、サブエバポレータ 1 1 において低温低圧の冷媒に熱を放出する。

【 0 0 3 6 】

第 2 水回路の冷却液は、ウォータポンプ 1 6 によりサブコンデンサ 1 2 とヒーターコア

50

44との間を循環的に流れる。第2水回路の冷却液は、サブコンデンサ12において高温高圧の冷媒から熱を吸収し、ヒーターコア44において車室内へ送られる吸気へ熱を放出する。

【0037】

これにより、車室内の暖房が行われる。

【0038】

[エンジン冷却液の中温時における除湿モード]

エンジン冷却液が中温時(例えば60未満)において除湿モードの運転が要求された場合には、上述したエンジン冷却液が中温時の暖房モードの状態から、開閉弁13が開に切り替えられる。

10

【0039】

この開閉弁13の切り替えにより、エンジン冷却液が中温時の暖房モードの冷媒の流れに加えて、コンプレッサ38、サブコンデンサ12、室外コンデンサ39、膨張弁37、および、エバポレータ48を、この順で循環する冷媒の流れが生じる。

【0040】

そして、この冷媒の流れにより、エバポレータ48に低温低圧の冷媒が流れて、車室内へ送られる吸気の除湿を行うことができる。

【0041】

[エンジン冷却液の高温時における暖房モード]

エンジン冷却液が高温時(例えば60以上)において暖房モードの運転が要求された場合には、開閉弁13が開、電磁弁付き膨張弁14が閉、ウォーターポンプ16が作動オフ、三方弁42,43の通路がヒーターコア44側に切り替えられる。

20

【0042】

この切り替えにより、高温のエンジン冷却液がヒーターコア44を流れて、車室内へ送られる吸気を温めることができる。

【0043】

また、除湿等が必要な場合には、コンプレッサ38が作動することで、冷媒は、サブコンデンサ12、室外コンデンサ39、膨張弁37、エバポレータ48、および、コンプレッサ38を、この順で循環的に流れる。

【0044】

その際、コンプレッサ38により圧縮された高温高圧冷媒は、冷却液の流れないサブコンデンサ12をほぼ熱交換なく通過し、室外コンデンサ39にて外気に熱を放出して凝縮する。次いで、膨張弁37により膨張された低温低圧冷媒は、エバポレータ48にて車室内へ送られる吸気から熱を吸収して気化する。これにより、吸気の除湿を行うことができる。

30

【0045】

[冷房モード]

冷房モードの運転が要求された場合には、開閉弁13が開、電磁弁付き膨張弁14が閉、ウォーターポンプ16が作動オフ、コンプレッサ38が作動にされる。また、三方弁42,43の通路はヒーターコア44側に切り替えられ、ヒーターコア44の扉が閉じられる。また、エンジン冷却部40では、冷却液がラジエータに送られて外気に放熱を行う。

40

【0046】

この切り換えにより、コンプレッサ38、サブコンデンサ12、室外コンデンサ39、膨張弁37、および、エバポレータ48を、この順で循環する冷媒の流れが生じて、エバポレータ48に低温低圧の冷媒が供給される。

【0047】

これにより、HVAC70を流れる空気は、エバポレータ48を通過して冷却され、且つ、ヒーターコア44を迂回して車室内へ送られて、車室内が冷房される。

【0048】

[暖房効率の比較1]

50

図2は、エンジン冷却液の中温時における図1の車両用空調装置(A)と従来例(B)との暖房効率を説明する図である。図2においては、冷却液の流れを示す矢印の傍らに、各部に流れる冷却液の安定的な温度の一例を示す。

【0049】

ここでは、アイドリングストップ或いは電気モータ走行との併用等によりエンジン40Aの温度が余り高くなく、且つ、外気温が低い状況を想定し、図1の車両用空調装置の暖房モード(A)と、従来例の暖房モード(B)との比較を行う。

【0050】

図2(B)の従来例は、コンプレッサ91、コンデンサとして機能する水冷媒熱交換器(サブコンデンサ)92、膨張弁93、エバポレータとして機能する室外熱交換機94からなるヒートポンプシステムを有する構成である。エンジン冷却液は、水冷媒熱交換器92で加熱されてヒーターコア44に送られる。この構成は、特許文献1の図18の構成に対応している。

10

【0051】

図2(A)に示すように、図1の車両用空調装置のエンジン冷却液の中温時における暖房モードでは、エバポレータとして機能するサブエバポレータ11に、中程度の温度の冷却液が供給される。このため、サブエバポレータ11において、低温低圧の冷媒と冷却液との安定的に且つ高効率の熱交換が行われ、低温低圧の冷媒を容易に気化させることができる。

【0052】

これにより、ヒートポンプシステムが効率良く稼働して、サブエバポレータ11からサブコンデンサ12へ大きな熱量を移動することができる。よって、サブコンデンサ12は高温に維持され、ヒーターコア44に高温の冷却液を供給して車室内を十分に温めることができる。

20

【0053】

一方、図2(B)の従来例では、エバポレータとして機能する室外熱交換機94には低温の外気が供給されるため、低温低圧の冷媒に安定的に熱を与えることができず、ヒートポンプシステムを高効率に稼働することが困難になる。

【0054】

このため、コンデンサとして機能する水冷媒熱交換器92を高温に維持することが困難となる。さらに、エンジン40Aの温度が低いことで、水冷媒熱交換器92、ヒーターコア44、およびエンジン40Aを循環して流れる冷却液の温度はさほど高くならず、ヒーターコア44による車室内の暖房効率が低くなる。

30

【0055】

これらの比較から、図1の車両用空調装置のエンジン冷却液の中温時における暖房モードは、従来例と比較して暖房効率が高くなることが分かる。

【0056】

また、図2(B)の従来例では、ヒーターコア44を流れる冷却液の量が、エンジン40Aの冷却液ポンプの回転数に依存する。一方、図1の車両用空調装置では、ヒーターコア44の冷却液の流量を、エンジン40Aの冷却液の流量と独立して制御することができる。したがって、図1の車両用空調装置100では、アイドリングストップなどでエンジン40Aが停止したときでも、ヒーターコア44に冷却液を流して車室内の暖房能力を維持することができる。

40

【0057】

[暖房効率の比較2]

図3は、エンジン冷却液の中温時における図1の車両用空調装置(A)と比較例(B)との暖房効率を説明する図である。図3においては、冷却液の流れを示す矢印の傍らに、各部に流れる冷却液の安定的な温度の一例を示す。また、図3(B)においては、冷却液の非安定的な温度を括弧書きで示している。

【0058】

50

図3(B)の比較例は、図1の車両用空調装置100と同様のヒートポンプシステムを有する一方、冷却液をヒーターコア44、サブエバポレータ11、エンジン40Aの冷却通路、サブコンデンサ12に、この順で循環して流すようにした構成である。

【0059】

図3(B)の比較例において、コンプレッサ38を図3(A)と同様に駆動し、且つ、ヒーターコア44に図3(A)と同様に高温(例えば非安定的な温度(1)70)の冷却液を供給した場合を想定する。

【0060】

図3(B)の比較例では、ヒーターコア44を通過した冷却液は、サブエバポレータ11に送られる。よって、上記想定の場合、サブエバポレータ11に入力される冷却液の温度は、図3(A)の場合よりも高くなる(例えば非安定的な温度(1)50)。その結果、サブエバポレータ11を通過してエンジン40Aに送られる冷却液の温度も、図3(A)の場合よりも高くなる(例えば非安定的な温度(1)25)。

【0061】

ここで、エンジン40Aの温度が低いと、サブエバポレータ11から送られてくる冷却液とエンジン40Aとの温度差が小さくなることから、エンジン40Aから冷却液への放熱量が小さくなる。さらに、図3(B)の比較例では、エンジン40Aの冷却液はサブコンデンサ12へ送られる。このため、上記想定の場合、サブコンデンサ12へ入力される冷却液の温度は、図3(A)の場合よりも低くなる(例えば非安定的な温度(1)40)。

【0062】

この結果、サブコンデンサ12から出力される冷却液は、上記想定の高い温度が維持できずに温度が低くなる(例えば非安定的な温度(2)65)。

【0063】

このような作用により、図3(B)の比較例では、各部の冷却液の安定的な温度は、図3(A)の構成との比較で、ヒーターコア44側で低くなり、エンジン40A側で高くなる。つまり、図3(B)の比較例は、図1の車両用空調装置100のエンジン冷却液の中温時における暖房モードに比べて、暖房効率が低くなるのが分かる。

【0064】

また、図3(B)の従来例では、ヒーターコア44の冷却液の流量が、エンジン40Aの冷却液ポンプの回転数に依存する。一方、図1の車両用空調装置100では、エンジン40Aの冷却液の流量と独立して、ヒーターコア44の冷却液の流量を制御することができる。したがって、図1の車両用空調装置100では、例えば、アイドルストップなどでエンジン40Aが停止したときでも、ヒーターコア44に冷却液を流して車室内の暖房を継続して暖房能力を維持することができる。

【0065】

(基本構成における更なる課題)

上述のように、図1の車両用空調装置100によれば、外気温が低く、エンジン冷却液の温度が余り高くない場合でも、高い効率で車室内の暖房を行うことができる。

【0066】

しかしながら、この構成においても、車両および車両用空調装置100の起動時において、サブコンデンサ12の冷却液が非常に低温になっていると、ヒートポンプが安定的に稼働するまで時間がかかる。これにより、車室内を速やかに暖房することができないという課題が生じる。

【0067】

本開示の実施の形態は、上記基本構成を有する車両用空調装置において、極寒時でも速やかに車室内を暖房する能力、すなわち、速暖性能を向上することを目的としている。

【0068】

(実施の形態)

図4は、本発明の実施の形態の車両用空調装置を示す構成図である。

10

20

30

40

50

【0069】

本発明の実施の形態の車両用空調装置1は、図1の基本構成に加えて、新たな制御処理が追加されている。基本構成と同様の構成要素については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。また、本発明の実施の形態の車両用空調装置1は、温度センサ56、57と、制御部36とを有している。

【0070】

なお、図4では、基本構成の三方弁42、43により分岐される冷却液の通路が省略されている。しかしながら、実施の形態の車両用空調装置1は、これらの構成要素を備えていてもよい。

【0071】

制御部36は、例えば空調制御専用のECU（電気制御ユニット）であり、各種センサの出力と、ユーザまたは車両ECUからの操作指令等が入力される。各種センサには、温度センサ56、57が含まれる。また、制御部36は、車両用空調装置1の各駆動部へ駆動用の制御信号を出力する。駆動部には、コンプレッサ38、プロアファンF1、ウォータポンプ16、開閉弁13、電磁弁付き膨張弁14が含まれる。

【0072】

図5は、実施の形態の車両用空調装置における空調制御処理の手順を示すフローチャートである。

【0073】

この空調制御処理は、例えば、車両の起動時（例えば、エンジン車であればイグニッション・スイッチオン時、電気自動車であればキーオン時）に、制御部36により開始される。

【0074】

空調制御処理が開始されると、制御部36は、先ず、自らを初期化するエアコンECU起動処理（ステップS1）、おらび、各種センサおよびアクチュエータ（電磁弁、HVAC70の開閉扉など）の初期化処理（ステップS2）を行って、続く繰返し処理へ移行する。

【0075】

繰返し処理では、制御部36は、先ず、ステップS3、S4で、外部からの操作指令を確認し、暖房モードの指令であれば、暖房処理（ステップS5～S9）を実行し、冷房モード等の他の指令であれば指令に応じたモード処理（ステップS10）を実行する。また、空調動作の終了指令であれば、この空調制御処理を終了する。

【0076】

暖房処理では、制御部36は、先ず、温度センサ56、57を含む各種センサから情報を取得し（ステップS5）、次いで、車室内の暖気の吹き出し口の目標温度を算出する（ステップS6）。

【0077】

次に、制御部36は、目標吹き出し温度および各種センサ情報に基づき、コンプレッサ38の回転数を計算し、コンプレッサ38の駆動回路にこの回転数で駆動するよう指示する（ステップS7）。

【0078】

続いて、制御部36は、目標吹き出し温度および各種センサ情報に基づき、HVAC70の状態、例えば、プロアファンF1の回転数、各種開閉扉の開閉量を決定し、各駆動部に指示する（ステップS8）。

【0079】

続いて、制御部36は、目標吹き出し温度および各種センサ情報に基づき、ウォータポンプ（WP1）16の回転数を決定し、ウォータポンプ16の駆動回路にこの回転数で駆動するよう指示する（ステップS9）。

【0080】

暖房モードの指令が継続している期間、制御部36は、ステップS5～S9の暖房処理

10

20

30

40

50

を繰返し実行し、この繰返し処理により、車両用空調装置 1 の暖房運転が実現される。

【 0 0 8 1 】

図 6 は、図 5 の「W P 1 回転数指示」の処理の詳細な手順を示すフローチャートである。図 7 は、外気温とW P 1 停止水温との関係を示すデータテーブルである。

【 0 0 8 2 】

図 5 のステップ S 9 のW P 1 回転数指示の処理では、制御部 3 6 は、まず、データテーブルから、外気温に応じたウォータポンプ (W P 1) 1 6 の停止水温を読み出す (ステップ S 1 1) 。

【 0 0 8 3 】

制御部 3 6 は、内部のメモリに例えば図 7 のデータテーブルを格納している。このデータテーブルには、外気温と停止水温との関係を表した情報が格納されている。ここで、水温とは、サブコンデンサ 1 2 に流れる冷却液の温度であり、停止水温とは、ウォータポンプ 1 6 を停止から標準回転へ切り換える閾値温度を表わす。なお、図 7 の例では、外気温が - 2 0 未満の範囲を示していないが、- 2 0 未満の範囲にも停止水温が適宜設定されていてもよい。

10

【 0 0 8 4 】

停止水温を読み出したら、次に、制御部 3 6 は、サブコンデンサ 1 2 の冷却液の温度 (「コンデンサ水温」と呼ぶ) と、停止水温とを比較する (ステップ S 1 2) 。そして、コンデンサ水温の方が高ければ、ウォータポンプ 1 6 の回転数を標準回転数に設定する (ステップ S 1 3) 。このときの冷却液の流量が、第一の流量に相当する。一方、コンデンサ水温の方が低ければ、ウォータポンプ 1 6 の回転数を略停止 (略流量ゼロ) に設定する (ステップ S 1 4) 。このときの冷却液の流量が、第二の流量の一例に相当する。略流量ゼロには、ウォータポンプ 1 6 に駆動力が与えられていない状態で、対流または車両の加減速等により、冷却液が僅かに流れる場合を含むものとする。

20

【 0 0 8 5 】

続いて、制御部 3 6 は、設定された回転数でウォータポンプ 1 6 が駆動するように、ウォータポンプ 1 6 の駆動回路へ制御信号を出力する (ステップ S 1 5) 。そして、このW P 1 回転数指示の処理が終了する。

【 0 0 8 6 】

図 8 は、空調制御処理の一例を説明するグラフである。

30

【 0 0 8 7 】

本実施の形態の車両用空調装置 1 では、上述した制御処理によって、図 8 のような空調動作が得られる。

【 0 0 8 8 】

例えば、外気温が低く、冷却液および冷媒が冷えている状態で車両用空調装置 1 が起動された場合、制御部 3 6 は、コンプレッサ回転数指示の処理 (図 5 のステップ S 7) において、これらの状態を判断して、所定期間、コンプレッサ 3 8 を暖機運転する。図 8 の「3 0 0 0 r p m」、「5 0 0 0 r p m」の期間が、コンプレッサ 3 8 の暖機運転を示している。

【 0 0 8 9 】

また、制御部 3 6 は、W P 1 回転数指示の処理 (図 5 のステップ S 9 および図 6) において、コンデンサ水温 (サブコンデンサ 1 2 の冷却液温度) が停止水温を超えるまで、ウォータポンプ 1 6 を停止 (第二の流量) に制御する。

40

【 0 0 9 0 】

このような制御によって、サブコンデンサ 1 2 から熱が送り出され難くなり、ヒートポンプの暖機運転により冷媒の温度が速やかに上昇し、その結果、冷媒サイクル中に搭載されているコンプレッサ 3 8 等のデバイスの温度も速やかに上昇する。そして、ヒートポンプの運転を速やかに安定状態にすることができる。

【 0 0 9 1 】

ヒートポンプが安定運転になると、サブエバポレータ 1 1 からサブコンデンサ 1 2 へ高

50

効率に熱が移動するため、コンデンサ水温（サブコンデンサ 1 2 の冷却液温度）が速やかに上昇する。そして、コンデンサ水温が W P 1 停止水温を超えると、ウォータポンプ（W P 1）1 6 が標準回転数で駆動される。

【 0 0 9 2 】

ウォータポンプ 1 6 が標準回転数で駆動されている状態が、ウォータポンプ 1 6 の標準運転となる。標準回転数とは、車室内を暖房可能な熱量を、サブコンデンサ 1 2 からヒーターコア 4 4 へ輸送できる回転数である。

【 0 0 9 3 】

ヒートポンプが安定運転となり、ウォータポンプ 1 6 が標準運転となることで、ヒートポンプによりサブコンデンサ 1 2 で発生された熱が、サブコンデンサ 1 2 からヒーターコア 4 4 へ輸送されて、車室内へ送られる吸気が温められる。

10

【 0 0 9 4 】

以上のように、実施の形態の車両用空調装置 1 においては、上述の作用により、車室内を速やかに暖房することが可能となる。

【 0 0 9 5 】

また、実施の形態の車両用空調装置 1 によれば、コンデンサ水温に応じてウォータポンプ 1 6 を標準運転時の駆動量（標準回転数）とするか、標準運転時より低い駆動量（例えば停止）とするかを切替えている。このような制御により、例えば運転終了から少しの期間を開けて車両用空調装置 1 を再起動した場合など、起動時にコンデンサ水温が高くなっている場合に、ウォータポンプ 1 6 の不要な停止期間を設けなくて済む。

20

【 0 0 9 6 】

また、実施の形態の車両用空調装置 1 によれば、ウォータポンプ 1 6 の回転数を切り換えるコンデンサ水温の閾値温度（W P 1 停止水温）を、外気温に応じて変化させている。これにより、極寒時には低い温度でも暖気を早めに車室内へ供給するといった外気温に適した制御が可能となる。

【 0 0 9 7 】

図 9 は、実施の形態の車両用空調装置の変形例を示す図である。

【 0 0 9 8 】

なお、上記の実施の形態の車両用空調装置 1 は、図 9 の車両用空調装置 1 A に変更してもよい。変形例の車両用空調装置 1 A は、水回路のみが図 4 に示した実施の形態の構成と異なり、他の構成および制御内容は同様である。

30

【 0 0 9 9 】

図 9 の水回路は、エンジン冷却部 4 0、サブコンデンサ 1 2、ヒーターコア 4 4、サブエバポレータ 1 1 へ、この順で、冷却液を循環させ、再びエンジン冷却部 4 0 へ戻る水回路である。この水回路の途中には、流量調整手段としてウォータポンプ 1 6 A が配置されている。

【 0 1 0 0 】

このような水回路としても、図 5 および図 6 に示したものと同様の制御処理により、外気温が低く、車両の発熱部品から多くの排熱を得られない場合でも、高い効率で車室内の暖房を行うことができる。

40

【 0 1 0 1 】

以上、本発明の各実施の形態について説明した。

【 0 1 0 2 】

なお、上記実施の形態では、コンデンサ水温に応じてウォータポンプ 1 6 を標準運転時の駆動量（標準回転数）とするか、標準運転時より低い駆動量（例えば停止）とするかを切替える制御方法を例にとって説明した。しかしながら、例えば、外気温が低い場合には、起動時から外気温に応じた所定時間、ウォータポンプ 1 6 を標準運転時より低い駆動量に制御するようにしても良く、このような制御によっても同様の効果が奏される。或いは、コンプレッサの暖機運転中および暖機運転の完了から一定時間ウォータポンプ 1 6 を標準運転時より低い駆動量に制御するようにしても良く、このような制御でも同様の効果が

50

奏される。ウォーターポンプ 16 を標準運転時の駆動量に制御することとは、冷却液の流量を標準運転時の第一の流量に調整することを意味する。また、ウォーターポンプ 16 を標準運転時より低い駆動量に制御することとは、冷却液の流量を第一の流量より低い第二の流量に調整することを意味する。

【0103】

また、標準運転時より低いウォーターポンプ 16 の駆動量として、停止（回転数ゼロ）を例示したが、例えば、標準回転数の 25% 以下など、サブコンデンサ 12 からヒーターコア 44 へ、車室内を暖房可能な熱量を輸送することのできない回転数としてもよい。言い換えれば、標準運転時より低く調整される冷却液の第二の流量として、略ゼロ流量を例示したが、第二の流量としては、標準運転時の流量の 25% 以下などの流量としてもよい。この構成でも、標準回転数で駆動するよりも速やかにヒートポンプを安定状態に遷移できるとい同様の効果が奏される。

10

【0104】

また、ウォーターポンプ 16 の標準回転数は、一定でなく、2 段階または多段階に設けられる場合がある。すなわち、標準回転数とは、車室内を暖房可能な熱量を、サブコンデンサ 12 からヒーターコア 44 へ輸送できる回転数と見なしてもよい。言い換えれば、標準運転時の冷却液の流量（第一の流量）は、一定でなく、2 段階または多段階に切り換えられる場合がある。すなわち、標準運転時の冷却液の流量とは、車室内を暖房可能な熱量を、サブコンデンサ 12 からヒーターコア 44 へ輸送できる流量と見なすことができる。

20

【0105】

また、上記実施の形態では、冷房モードの際、冷媒がサブコンデンサ 12 を通過する構成とした。しかし、冷房モードの際、冷媒は、サブコンデンサ 12 をバイパスして、コンプレッサ 38、室外コンデンサ 39、膨張弁 37、および、エバポレータ 48 を、循環する冷媒回路に切り換えられてもよい。

【0106】

また、上記実施の形態では、冷却液の流量を調整する流量調整手段として、ウォーターポンプの駆動量を調整する構成を例にとって説明した。しかし、流量調整手段としては、流路に配置された弁又は開閉扉等を適用してもよい。

【0107】

また、上記実施の形態では、車両の発熱部品としてエンジンを例にとって説明した。しかしながら、車両の発熱部品は、電気自動車における走行用の電気モータ、走行用の電力を供給する二次電池など、様々な発熱部品を採用してもよい。

30

【0108】

なお、上記実施の形態では、コンプレッサ 38 は、電動コンプレッサなど電気により駆動され回転数が制御可能なコンプレッサとして記載したが、エンジンの動力により駆動されるコンプレッサであってもよい。エンジンにより駆動されるコンプレッサとしては、吐出容量が固定である固定容量コンプレッサと、吐出容量が可変である可変容量コンプレッサとのいずれも適用が可能である。

【0109】

2013 年 3 月 6 日出願の特願 2013 - 044139 の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

40

【産業上の利用可能性】

【0110】

本発明は、エンジン車、電気自動車、或いは、HEV 車など各種車両に搭載される車両用空調装置に利用できる。

【符号の説明】

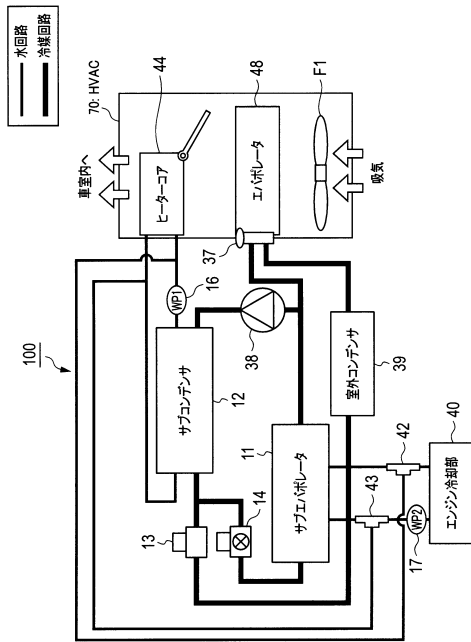
【0111】

- 1, 1A 車両用空調装置
- 11 サブエバポレータ（第 2 水冷媒熱交換器）
- 12 サブコンデンサ（第 1 水冷媒熱交換器）

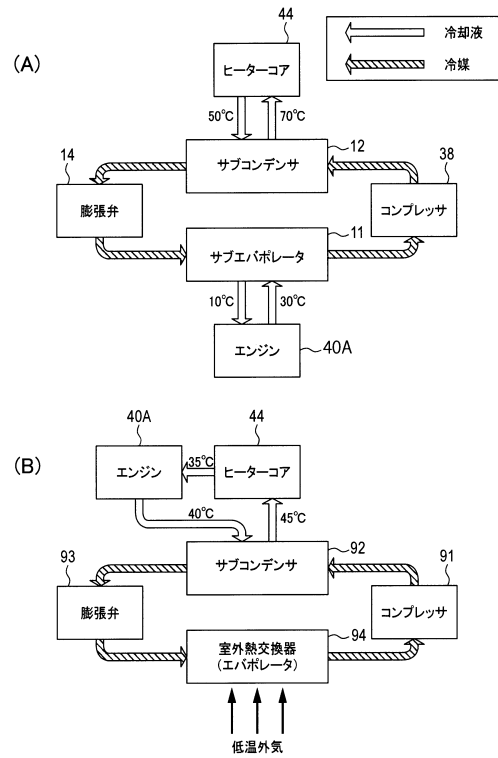
50

- 1 3 開閉弁
- 1 4 電磁弁付き膨張弁
- 1 6 , 1 6 A ウォータポンプ (流量調整手段)
- 1 7 ウォータポンプ
- 3 6 制御部
- 3 7 膨張弁
- 3 8 コンプレッサ
- 3 9 室外コンデンサ
- 4 0 エンジン冷却部
- 4 4 ヒーターコア
- 4 8 エバポレータ
- 7 0 H V A C

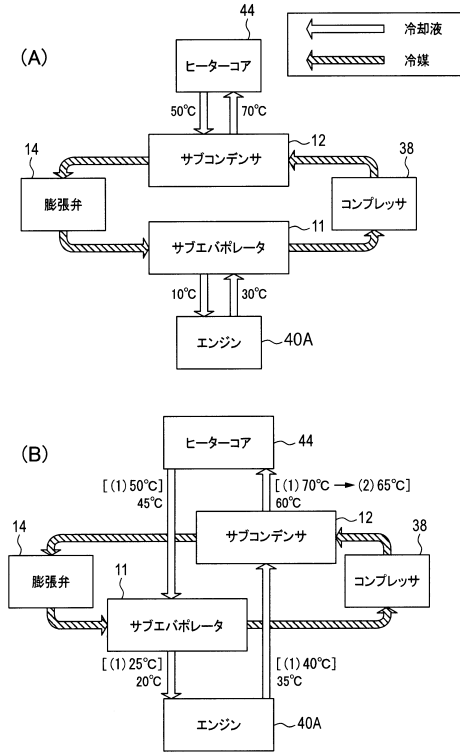
【 図 1 】



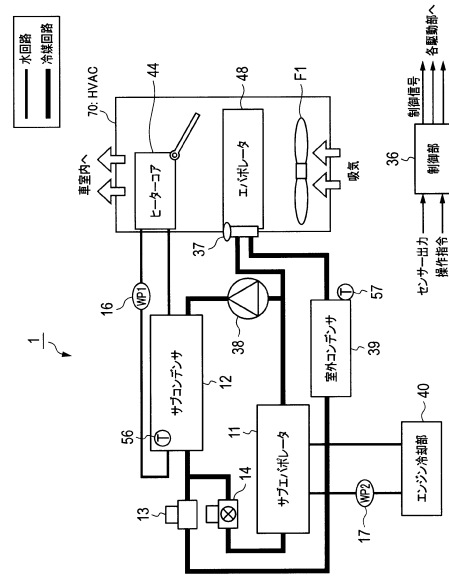
【 図 2 】



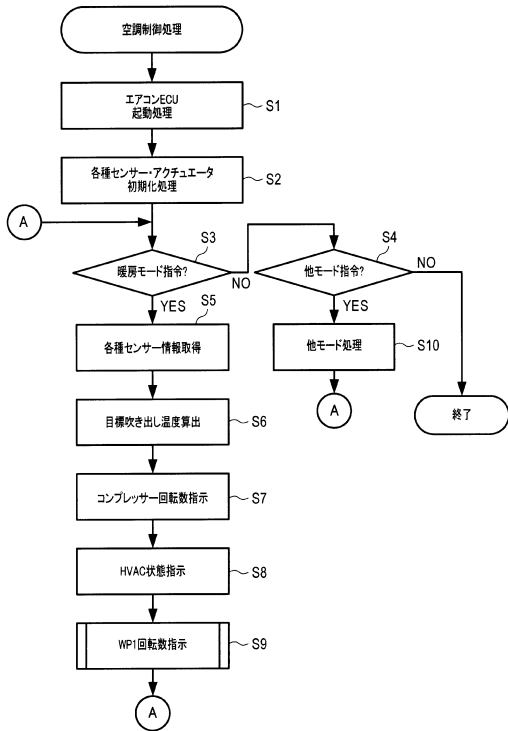
【図3】



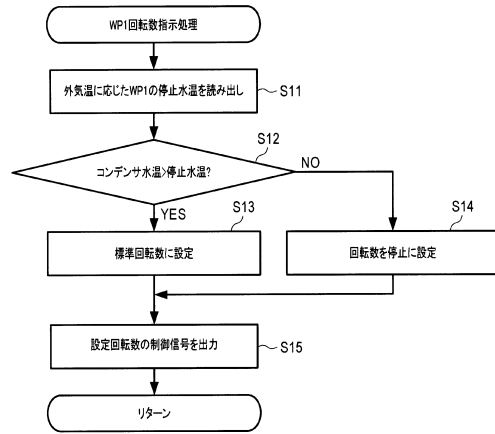
【図4】



【図5】



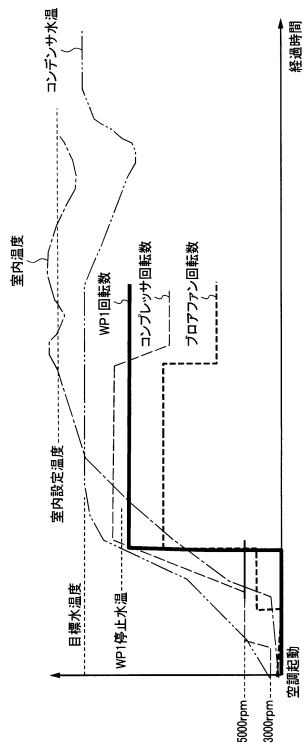
【図6】



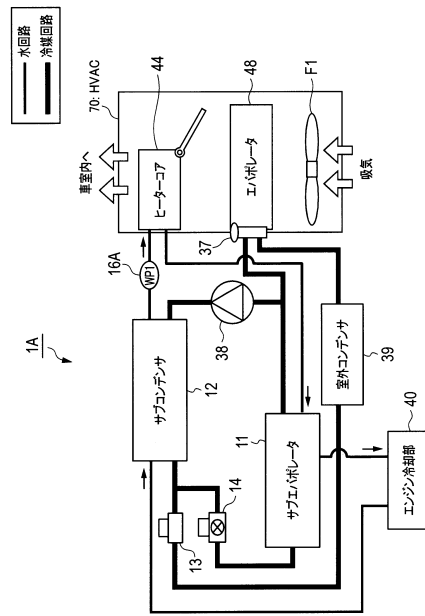
【図7】

外気温(°C)	WP1停止水温(°C)
-20~-10	20
-10~0	30
0以上	40

【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 黒田 健太郎
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 金丸 治之

(56)参考文献 特開2010-260449(JP,A)
実開昭57-067813(JP,U)
特開平06-143974(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60H 1/22
B60H 1/00
F25B 27/02