

(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2012-1141
(P2012-1141A)

(43) 公開日 平成24年1月5日(2012.1.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B60H 1/22 (2006.01)	B60H 1/22 651C	3L211
B60H 1/32 (2006.01)	B60H 1/22 651A	
	B60H 1/32 623B	
	B60H 1/32 623F	
	B60H 1/32 623G	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-139170 (P2010-139170)
(22) 出願日 平成22年6月18日 (2010.6.18)

(71) 出願人 000004765
カルソニックカンセイ株式会社
埼玉県さいたま市北区日進町二丁目1917番地
(74) 代理人 100082670
弁理士 西脇 民雄
(72) 発明者 河井 秀介
埼玉県さいたま市北区日進町二丁目1917番地 カルソニックカンセイ株式会社内
(72) 発明者 相馬 普
埼玉県さいたま市北区日進町二丁目1917番地 カルソニックカンセイ株式会社内
(72) 発明者 林 栄樹
埼玉県さいたま市北区日進町二丁目1917番地 カルソニックカンセイ株式会社内
最終頁に続く

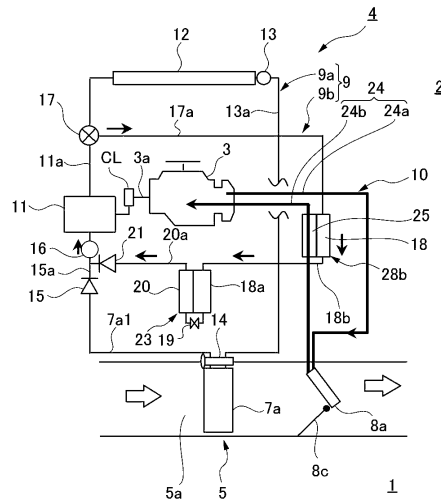
(54) 【発明の名称】 車両用空調装置

(57) 【要約】

【課題】車両の走行条件が変化しても、冷却水温度が下降傾向にあると判断した時は、補助ヒーターをオンにして暖房能力悪化を防止することができる車両用空調装置を提供すること。

【解決手段】制御手段(コントロールユニット29)は、補助暖房運転モードにおいて、冷却水の冷却水温度が上昇傾向にあると判断したとき圧縮機11の作動を停止させ、冷却水の冷却水温度が下降傾向にあると判断したとき圧縮機11を作動させるようになっている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷媒を、車両に搭載された圧縮機、車室外の冷媒凝縮用のコンデンサ、第 1 の膨張手段又は減圧手段、車室内の空気冷却及び液体冷媒蒸発用のエバポレータの順に循環させる冷房用冷媒循環回路と、

冷却水を前記車両の熱発生部の冷却水通路と前記車室内のヒーターコアとの間で循環させる暖房用冷却水循環回路と、

前記コンデンサ及び前記エバポレータと並列に接続され、前記圧縮機に接続されたバイパス流路と、

前記圧縮機の冷媒吐出口を前記コンデンサと前記バイパス流路とのいずれかに切り換え連通させる電磁切換弁と、

前記ヒーターコアへの流路途中に介装された水用熱交換手段及び前記バイパス流路の途中に設けられて前記水用熱交換手段との間で熱の授受を行う冷媒用熱交換手段を有する水加熱用熱交換手段と、

前記冷却水の冷却水温度を検出する水温検出センサと、

前記車室外の外気温度を検出させる外気温度センサと、

前記車室内の内気温度を検出させる内気温度センサと、

前記冷却水温度、前記外気温度および前記内気温度の少なくとも一つの温度条件に基づき前記電磁切換弁の切換制御を行って、前記圧縮機の冷媒吐出口を前記冷房用冷媒循環回路に接続させ且つ前記圧縮機を作動させる通常空調モードと、前記圧縮機の冷媒吐出口を前記バイパス流路に接続させ且つ前記圧縮機を作動させる補助暖房運転モードと、を選択実行させる制御手段と、を備える車両用空調装置であって、

前記制御手段は、前記補助暖房運転モードにおいて、前記冷却水の冷却水温度が上昇傾向にあると判断したとき前記圧縮機を作動を停止させ、前記冷却水の冷却水温度が下降傾向にあると判断したとき前記圧縮機を作動させることを特徴とする車両用空調装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車両用空調装置において、

前記制御手段は、前記補助暖房運転モードにおいて、前記車両が登坂走行状態にあると判断したとき、前記圧縮機を作動を停止させる一方、前記車両が下り坂走行状態にあると判断したとき、前記圧縮機を作動させることを特徴とする車両用空調装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の車両用空調装置において、

車両の走行状態を検出して走行状態検出信号を前記制御手段に入力する走行状態検出装置と、

車両の走行駆動装置の駆動状態を検出して駆動状態検出信号を前記制御手段に入力する駆動状態検出装置を備えると共に、

前記制御手段は、前記補助暖房運転モードにおいて、前記走行状態検出信号および前記駆動状態検出信号から前記車両が登坂走行状態にあると判断したとき、前記圧縮機を作動を停止させる一方、前記走行状態検出信号および前記駆動状態検出信号から前記車両が下り坂走行状態にあると判断したとき、前記圧縮機を作動させることを特徴とする車両用空調装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の車両用空調装置において、

前記車両の熱発生部は前記車両を駆動するエンジンであり、前記圧縮機は前記エンジンの出力軸にクラッチを介して断続可能に設けられていると共に、

前記制御手段は、前記補助暖房運転モードにおいて、前記車両が登坂走行状態にあると判断したとき、または、前記冷却水の冷却水温度が上昇傾向にあると判断したとき、前記クラッチをオフさせて前記圧縮機を作動を停止させる一方、前記車両が下り坂走行状態にあると判断したとき、または、前記冷却水の冷却水温度が下降傾向にあると判断したとき、前記クラッチをオンさせて前記圧縮機を作動させて、前記圧縮機の作動負荷を前記出力

10

20

30

40

50

軸に前記車両のブレーキ力として作用させることを特徴とする車両用空調装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、冷却水を利用して車室内を暖房可能に設けた車両用空調装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、車両用空調装置は、冷却水を利用した暖房装置および冷凍サイクルを利用した冷房装置を設けているのが普通である。

【0003】

この暖房装置では、車室内の暖房時に、冷却水を車室内空調用のヒーターコア（車室内熱交換器）に循環させると共に、ヒーターコア通過風を車室内の吹出口から吹き出させるようにして車室内を暖房可能にするものが知られている。

【0004】

このような車両用空調装置により車室内の暖房を行う場合、冷却水の水温が十分に上昇するまでは車室内に吹き出される空気の温度が低く、乗員が快適と感じるまで長い時間を要することがあった。

【0005】

これの解消方法としては、外気温度が低い場合に冷房装置を作動させると共に、この冷房装置の圧縮機で圧縮される高圧冷媒の熱を利用して冷却水を加熱して、加熱された冷却水をヒーターコアに供給することにより、ヒーターコアで車室内の空気を暖める冷却水式の暖房方法が知られている（例えば、特許文献1参照。）

【0006】

この特許文献1には、いわゆる冷房用のモードと4種類の暖房用のモードがある。このうち暖房用モードの中に、エンジン冷却水の温度が低い場合には、冷凍サイクルの高圧冷媒を熱源として、エンジン冷却水を加温する方式である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平8-310227号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、例えば山岳では、道路が登り坂と下り坂のあるアップダウン道路となっているため、車両の走行条件が刻々と変化するアップダウン道路を車両が走行することになる。尚、平坦な道路以外のアップダウン道路としては山岳でなくてもある。

【0009】

このようなアップダウン道路において、車両が登り坂を登坂している条件下では、エンジンにかかる走行負荷が高い状態となる為、エンジンに供給される燃料噴射量も多く、エンジンの廃熱も十分にあるので、冷却水温度も上昇傾向となる。この場合には、エンジン冷却水がエンジンからの熱により高温となっているために、エンジン冷却水を車室内の空調装置のヒーターコアに供給して、エンジン冷却水の熱で車室内に送風される空気を加熱することで、暖房能力が確保される。

【0010】

しかし、車両が下り坂を下り走行する条件ではエンジンにかかる走行負荷が減少する。また、一部の車両においては、車両が下り走行する条件のときに、アクセルオフによる燃料噴射カットをするようにしているものもある。この為、車両が下り走行時には、エンジン廃熱が減少し、エンジンの冷却水温度が下降傾向となる。このため車両が下り走行時の条件では、主暖房装置（ヒーターコア）による暖房能力が不足することがある。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

この不足の事態を解決するために、上述した補助暖房装置の制御では、冷媒圧縮機をオンさせるエンジン冷却水の水温をオン制御温度とし、冷媒圧縮機をオフさせるエンジン冷却水の水温をオフ制御温度としたとき、オン制御温度とオフ制御温度を異なる所定の閾値をもって設定すると共に、エンジン冷却水の温度（水温）を検出して、オン制御温度のときに冷媒圧縮機をオンさせ、オフ制御温度のときに冷媒圧縮機をオフさせるようなヒステリシス制御をしている。

【 0 0 1 2 】

しかし、この補助暖房装置では、前述したアップダウン走行時における登坂の頂上付近において、冷却水温度の上限値へ達し、冷媒圧縮機がオフされたとき、下り坂に入って冷却水温度が下降している状態において、エンジン冷却水の水温がオフ制御温度に復帰する温度まで低下しないと、冷媒圧縮機を作動させてヒーターコア（主暖房装置）による暖房を行うことができず、暖房感を一時損なう不具合を招く状態が起こる虞があった。

10

【 0 0 1 3 】

そこで、本発明は、車両の走行条件が変化しても、冷却水温度が下降傾向にあると判断した時は、暖房補助ヒーターをオンにして暖房能力悪化を防止す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ものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 4 】

この目的を達成するため、この発明の車両用空調装置は、冷媒を、車両に搭載された圧縮機、車室外の冷媒凝縮用のコンデンサ、第1の膨張手段又は減圧手段、車室内の空気冷却及び液体冷媒蒸発用のエバポレータの順に循環させる冷房用冷媒循環回路と、冷却水を前記車両の熱発生部の冷却水通路と前記車室内のヒーターコアとの間で循環させる暖房用冷却水循環回路と、前記コンデンサ及び前記エバポレータと並列に接続され、前記圧縮機に接続されたバイパス流路と、前記圧縮機の冷媒吐出口を前記コンデンサと前記バイパス流路とのいずれかに切り換え連通させる電磁切換弁と、前記ヒーターコアへの流路途中に介装された水用熱交換手段及び前記バイパス流路の途中に設けられて前記水用熱交換手段との間で熱の授受を行う冷媒用熱交換手段を有する水加熱用熱交換手段と、前記冷却水の冷却水温度を検出する水温検出センサと、前記車室外の外気温度を検出させる外気温度センサと、前記車室内の内気温度を検出させる内気温度センサと、前記冷却水温度、前記外気温度および前記内気温度の少なくとも一つの温度条件に基づき前記電磁切換弁の切換制御を行って、前記圧縮機の冷媒吐出口を前記冷房用冷媒循環回路に接続させ且つ前記圧縮機を作動させる通常空調モードと、前記圧縮機の冷媒吐出口を前記バイパス流路に接続させ且つ前記圧縮機を作動させる補助暖房運転モードと、を選択実行させる制御手段と、を備える車両用空調装置であって、前記制御手段は、前記補助暖房運転モードにおいて、前記冷却水の冷却水温度が上昇傾向にあると判断したとき前記圧縮機の作動を停止させ、前記冷却水の冷却水温度が下降傾向にあると判断したとき前記圧縮機を作動させる車両用空調装置としたことを特徴とする。

20

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

この構成によれば、車両の走行条件が変化して、冷却水の冷却水温度が上昇傾向にあると判断したとき、圧縮機の作動を停止させても、冷却水の熱を車室内の暖房に利用しても暖房状態が悪化することはないので、圧縮機の作動を停止させることで、無駄なエネルギー消費をなくすることができる。しかも、冷却水温度が下降傾向にあると判断した時は、補助ヒーターをオンにして暖房能力悪化を防止することができる。

40

【 0 0 1 6 】

これらの結果、下り坂走行状態等で冷媒圧縮機（コンプレッサ）を駆動させる事で、フットブレーキ、等でエネルギーを熱として捨てることなく、暖房エネルギーへ回収することができるようにすることも可能になるので、暖房性能の維持、暖房補助ヒーター作動中の省動力化の向上が図れるようにすることができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】この発明に係る車両用空調装置の概略配管図である。

【図2】図1の車両用空調装置のうち車室内に配設される空調ユニットの概略説明図である。

【図3】図1の車両用空調装置の制御回路図である。

【図4】図3の制御回路による暖房補助ヒーターのオン・オフ制御を説明するフローチャートである。

【図5】図4の暖房補助ヒーターのオン・オフ制御を説明するタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

10

【0018】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

〔構成〕

図1において、1は車両（自動車）の車室、2は車両のエンジンルーム、3はエンジンルーム2内に配設された水冷式のエンジンである。このエンジン3には、エンジン冷却のためのエンジン冷却水を流す周知のウォータージャケット（図示せず）が設けられている。

【0019】

また、車室1の前部に設けられたインストルメントパネル（図示せず）内には、車両用空調装置（車両用空調システム）4の空調ユニット5が配設されている。

20

<空調ユニット5>

この空調ユニット5は、図2に示したように、ブロウユニット6、クーラユニット7、ヒーターユニット8を備えている。尚、空調ユニット5のクーラユニット7、ヒーターユニット8内には、ブロウユニット6から送風される空気が流れる一連の空調風路5aが形成されている。

【0020】

ブロウユニット6は、送風装置であるブロウ（送風ファン）6aを有すると共に、インテークユニット6bを有する。このインテークユニット6bは、外気取入口6b1と内気取入口6b2を有すると共に、外気取入口6b1と内気取入口6b2の開閉用のインテークドア6cを有する。このインテークドア6cは、モータ等のドア駆動装置（ドア駆動手段）6c1により駆動（回動）させられて、外気取入口6b1と内気取入口6b2の開閉又は開度を調整し、車室外の外気と車室内の内気との流量吸込量を調整可能に設けられている。

30

【0021】

そして、この外気取入口6b1から取り入れられた外気または内気取入口6b2から取り入れられた内気、或いは外気取入口6b1及び内気取入口6b2から取り入れられた外気と内気の混合された空気は、ブロウ（送風ファン）6aによりクーラユニット7へ送風されるようになっていく。

【0022】

このクーラユニット7には冷房用冷媒が循環するエバポレータ（空気冷却用の熱交換器）7aが設けられている。そして、ブロウユニット6により送風される取入空気は、エバポレータ7aの図示しないエア通路を通過する際に、エバポレータ7aが熱交換により冷却することができるようになっていく。そして、このエバポレータ7aを通過した空気はヒーターユニット8へ送られるようになっていく。

40

【0023】

ヒーターユニット8内には、エンジンの冷却水が循環するヒーターコア（空気加熱用の熱交換器）8aが設けられている。また、ヒーターコア8aの側部（図では下部）には当該ヒーターコア8aを迂回するバイパス風路8bが設けられ、またヒーターコア8aの前面にはミックドア8cが設けられている。そして、このミックドア8cは、モータ等のドア駆動装置（ドア駆動手段）8c1により駆動（回動）させられて、ヒーターコ

50

ア 8 a の上流側の図示しないエア通路（エア風路）の開度を調節することにより、ヒーターコア 8 a のエア通路内を流れる空気の量とバイパス風路 8 b を流れる空気の量との比率を調節できるようになっている。

【 0 0 2 4 】

このヒーターコア 8 a の下流には混合室 8 d が形成され、この混合室 8 d には室内のデフロストグリル、ベントグリル及びフットグリルへそれぞれ連通する吹出口 8 e が設けられている。

< 冷媒循環回路 >

また、図 1 に示すように車両用空調装置 4 は、冷媒循環回路 9 と、暖房用冷却水循環回路 1 0 を有する。この冷媒循環回路 9 は、冷房用の冷凍サイクル（即ち冷房サイクル）を行わせる冷房冷媒循環回路（第 1 の冷媒循環回路）9 a と、冷却水加熱用の冷凍サイクルを行わせるバイパス冷媒循環回路（第 2 の冷媒循環回路、冷却水加熱冷媒循環回路）9 b を有する。

（冷房冷媒循環回路 9 a ）

この冷房冷媒循環回路 9 a は、エンジン駆動される圧縮機 1 1 と、一端が圧縮機 1 1 の図示しない冷媒出口（冷媒出口側）に接続された第 1 の冷房冷媒配管 1 1 a と、この第 1 の冷房冷媒配管 1 1 a の他端に接続され且つ車室 1 外に配設された冷媒凝縮用のコンデンサ 1 2 を有する。

【 0 0 2 5 】

また、冷房冷媒循環回路 9 a は、冷媒入口（図示せず）がコンデンサ 1 2 の冷媒出口（図示せず）に接続されたリキッドタンク 1 3 と、一端がリキッドタンク 1 3 の冷媒出口（図示せず）に接続された第 2 の冷房冷媒配管 1 3 a と、この第 2 の冷房冷媒配管 1 3 a の他端に冷媒入口（図示せず）が接続された第 1 の膨張手段又は減圧手段 1 4 と、この第 1 の膨張手段又は減圧手段 1 4 の冷媒出口（図示せず）が接続された上述の空気冷却用のエバポレータ 7 a を有する。この冷房冷媒循環回路に適用される膨張手段又は減圧手段とは、例えば膨張弁や第 1 の冷房冷媒配管 1 1 a の流路を絞るオリフィスである。

【 0 0 2 6 】

この第 1 の膨張手段又は減圧手段 1 4 は、エバポレータ 7 a の冷媒出口（図示せず）から吐出（流出）する冷媒温度及び冷媒圧力を感知（検知）して、エバポレータ 7 a の冷媒入口（図示せず）に流入する液体冷媒の流量を負荷にあった冷媒流量になるように調整し、即ちエバポレータ 7 a の冷媒出口（図示せず）から吐出される（流出する）冷媒が設定した目標の（所定の）温度・圧力の過熱状態（過熱度）になるように、エバポレータ 7 a の冷媒入口（図示せず）に流入する液体冷媒の流量を調整するようになっている。この構成には、周知の構成を採用できるので、その詳細な説明は省略する。

【 0 0 2 7 】

更に、冷房冷媒循環回路 9 a は、一端がエバポレータ 7 a の冷媒出口（図示せず）に接続された第 3 の冷房冷媒配管 7 a 1 と、第 3 の冷房冷媒配管 7 a 1 の他端に冷媒入口（図示せず）が接続された第 1 の一方向弁（第 1 のチェックバルブ）1 5 と、この第 1 の一方向弁 1 5 の冷媒出口（図示せず）に一端が接続された第 4 の冷房冷媒配管 1 5 a と、この第 4 の冷房冷媒配管 1 5 a と圧縮機 1 1 の冷媒入口（図示せず）を接続する気液分離用のアキュムレータ 1 6 等を備えている。

【 0 0 2 8 】

そして、圧縮機 1 1 から吐出される冷媒は、第 1 の冷房冷媒配管 1 1 a , コンデンサ 1 2 , リキッドタンク 1 3 , 第 2 の冷房冷媒配管 1 3 a , 第 1 の膨張手段又は減圧手段 1 4 , エバポレータ 7 a , 第 3 の冷房冷媒配管 7 a 1 , 第 1 の一方向弁 1 5 , 第 4 の冷房冷媒配管 1 5 a , アキュムレータ 1 6 の順に流れた後に、圧縮機 1 1 に戻されて循環する第 1 の冷凍サイクルを繰り返すことができるようになっている。

【 0 0 2 9 】

この際、圧縮機 1 1 は冷媒ガスを圧縮して高温高圧の圧縮冷媒（圧縮冷媒ガス）にし、コンデンサ 1 2 は圧縮冷媒の熱を外気に放熱して圧縮冷媒を冷却することにより凝縮させ

10

20

30

40

50

て液体冷媒（凝縮冷媒、冷媒液）にし、リキッドタンク 13 は液体冷媒を貯留し、第 1 の膨張手段又は減圧手段 14 はリキッドタンク 13 からの高圧の液体冷媒を膨張させて低圧の液体冷媒（凝縮冷媒）にするようになっている。

【0030】

この第 1 の膨張手段又は減圧手段 14 からの液体冷媒は、エバポレータ 7 a 内に供給されて空調風路 5 a 内の空気の熱を吸熱し（奪い）、空調風路 5 a 内の空気を冷却する際に、蒸発させられて冷媒ガスになる。

【0031】

この冷媒ガスは、第 3 の冷房冷媒配管 7 a 1 , 第 1 の一方向弁 15 , 第 4 の冷房冷媒配管 15 a 及びアキュムレータ 16 を介して圧縮機 11 に戻される。

（冷却水加熱用のバイパス冷媒循環回路 9 b）

このバイパス冷媒循環回路 9 b は、圧縮機 11 と、第 1 の冷房冷媒配管 11 a の途中に介装された三方電磁切換弁（電磁弁）17 と、一端が三方電磁切換弁 17 に接続され第 1 バイパス冷媒配管 17 a と、車室 1 外に配設され且つ第 1 バイパス冷媒配管 17 a の他端に冷媒入口（図示せず）が接続された冷媒凝縮用（冷却水加熱用）の第 1 の外部熱交換器 18 を有する。

【0032】

また、バイパス冷媒循環回路 9 b は、一端が第 1 の外部熱交換器 18 の冷媒出口（図示せず）に接続された第 2 バイパス冷媒配管 18 b と、車室 1 外に配設され且つ第 2 バイパス冷媒配管 18 b の他端に接続された第 2 の外部熱交換器 18 a と、この第 2 の外部熱交換器 18 a の冷媒出口（図示せず）に接続された車室 1 外の第 2 の膨張手段又は減圧手段 19 を有する。

【0033】

また、バイパス冷媒循環回路 9 b は、第 2 の膨張手段又は減圧手段 19 で膨張させられた冷媒が供給される冷媒蒸発用の第 3 の外部熱交換器（第 2 のエバポレータ即ち外部蒸発器）20 と、一端が第 3 の外部熱交換器 20 の冷媒出口（図示せず）に接続された第 3 バイパス冷媒配管 20 a と、この第 3 バイパス冷媒配管 20 a の他端と第 1 の一方向弁 15 の冷媒出口（図示せず）に接続した第 4 の冷房冷媒配管 15 a の途中とを接続する第 2 の一方向弁 21 と、アキュムレータ 16 を有する。しかも、第 2 の外部熱交換器 18 a と第 3 の外部熱交換器 20 は一体に設けられている。

【0034】

そして、圧縮機 11 から吐出される冷媒は、三方電磁切換弁 17 , 第 1 バイパス冷媒配管 17 a , 第 1 の外部熱交換器 18 , 第 2 バイパス冷媒配管 18 b , 第 2 の外部熱交換器 18 a , 第 2 の膨張手段又は減圧手段 19 , 第 3 の外部熱交換器 20 , 第 3 バイパス冷媒配管 20 a , 第 2 の一方向弁 21 , アキュムレータ 16 の順に流れた後に、圧縮機 11 に戻されて循環する第 2 の冷凍サイクルを繰り返すことができるようになっている。

【0035】

尚、上述した第 1 の外部熱交換器 18 , 第 2 の外部熱交換器 18 a , 第 3 の外部熱交換器 20 等は冷媒用熱交換手段 23 を構成している。また、第 1 ~ 第 3 バイパス冷媒配管 17 a , 18 b , 20 a 等はコンデンサ 12 及びエバポレータ 7 a と並列に圧縮機 11 に接続されたバイパス流路を構成している。従って、第 1 の外部熱交換器 18 , 第 2 の外部熱交換器 18 a , 第 3 の外部熱交換器 20 等を備える冷媒用熱交換手段 23 は、バイパス流路に介装されている。

< 暖房用冷却水循環回路 10 >

この暖房用冷却水循環回路 10 は、エンジン 3 のウォータージャケット（図示せず）内の流路と、図示しないウォータポンプによりウォータージャケット（図示せず）の冷却水出口（図示せず）から吐出される冷却水をヒーターコア 8 a に流した後にウォータージャケット内の流路に戻す冷却水循環流路 24 を有する。

【0036】

この冷却水循環流路 24 は、エンジン 3 のウォータージャケット（図示せず）の冷却水

10

20

30

40

50

出口（図示せず）とヒーターコア 8 a の冷却水入口（図示せず）を接続する（連通させている）第 1 の冷却水流路 2 4 a と、ヒーターコア 8 a の冷却水入口（図示せず）を接続する第 1 の冷却水出口（図示せず）とエンジン 3 のウォータージャケット（図示せず）の冷却水入口（図示せず）とを接続する（連通させている）第 2 の冷却水流路 2 4 b を有する。しかも、冷却水循環流路 2 4 の途中には水用熱交換器 2 5 が水用熱交換手段として介装されている。

【 0 0 3 7 】

そして、水用熱交換器 2 5 には、上述した第 1 の外部熱交換器 1 8 が一体に設けられている。

【 0 0 3 8 】

このように水用熱交換器 2 5 は冷媒用の第 1 の外部熱交換器 1 8 と一体に設けられて、この水用熱交換器 2 5 と第 1 の外部熱交換器 1 8 との間で熱の授受を行うことができるようになっている。この熱の授受により、圧縮機 1 1 から第 1 の外部熱交換器 1 8 に供給される高温高圧の圧縮冷媒の熱で水用熱交換器 2 5 内のエンジン冷却水を加熱する。

< コントロールユニット（制御手段） >

上述した空調ユニット 5 の図示しないブロワ、圧縮機 1 1 及び三方電磁切換弁 1 7 等は、車両各部を制御するオートアンプ等の図 3 のコントロールユニット（演算制御回路等の制御手段） 2 9 により動作制御させられるようになっている。

【 0 0 3 9 】

また、第 1 の冷却水流路 2 4 a の途中には、冷却水温度を検出して検出信号を水温信号（温度信号）として出力する図示しない信号通信システムの水温検出センサ（水温検出手段） 3 0 が設けられている。

【 0 0 4 0 】

この水温検出センサ 3 0 からの検出信号はコントロールユニット 2 9 に入力されるようになっている。

【 0 0 4 1 】

更に、コントロールユニット 2 9 には、冷房スイッチ 3 1 からの操作信号（ON・OFF 信号）及び暖房スイッチ 3 2 からの操作信号（ON・OFF 信号）が入力されるようになっている。

【 0 0 4 2 】

尚、水温検出センサ 3 0 はエンジンのウォータージャケット、又は冷却水循環流路 2 4 の少なくとも一方に設け、信号通信システムを介してコントロールユニット 2 9 に入力する。

【 0 0 4 3 】

更に、コントロールユニット 2 9 には、空調ユニット 5 内への空気の吸込温度を検出する吸込温度センサ 3 3、車室 1 内の温度を検出する内気温度センサ 3 4、車室 1 の外の温度を検出する外気温度センサ 3 5 が接続されている。これにより、吸込温度センサ 3 3 からの吸込空気温度検出信号、内気温度センサ 3 4 からの車室内温度検出信号、外気温度センサ 3 5 からの外気温度検出信号がコントロールユニット 2 9 に入力されるようになっている。

【 0 0 4 4 】

尚、例えば、吸込温度センサ 3 3 はエバポレータ 7 a の図示しないエア通路の上流側に設けられ、内気温度センサ 3 4 はインストルメントパネルの内側に設けられるが、必ずしもこれに限定されるものではない。

【 0 0 4 5 】

しかも、コントロールユニット 2 9 には、冷媒圧力センサ 3 6 の冷媒圧力検出信号が入力されるようになっている。この冷媒圧力センサ 3 6 は、圧縮機 1 1 と三方電磁切換弁 1 7 の間に位置させて、第 1 の冷房冷媒配管 1 1 a の途中に接続されている。これにより、冷媒圧力センサ 3 6 は、三方電磁切換弁 1 7 の切換位置にかかわらず圧縮機 1 1 から吐出される冷媒の圧力を検出できる。また、コントロールユニット 2 9 には、圧縮機 1 1 の回

10

20

30

40

50

転数を検出する回転検出センサ 37 からの回転数検出信号が入力されるようになっている。

【0046】

更に、コントロールユニット 29 は、冷房スイッチ 31，暖房スイッチ 32 の ON・OFF 信号、吸込温度センサ 33，内気温度センサ 34，外気温度センサ 35，水温検出センサ 30 等からの温度検出信号、回転検出センサ 37 からの回転数検出信号等に基づき、エンジン 3 の出力軸 3a の回転を圧縮機 11 に伝達する動力伝達機構（全体図示せず）の電磁クラッチ CL を断続制御（オン・オフ制御）して、圧縮機 11 を作動・停止制御することにより、車両用空調装置 4 を作動制御して車室 1 内の温度制御を行うようになっている。

10

【0047】

尚、冷房スイッチ 31 及び暖房スイッチ 32 の ON・OFF により、後述する作用の（I）におけるような冷媒流れを作るための通常の冷房運転（冷房サイクル）や外気温度が低い場合の暖房運転（暖房サイクル）を行うことができる。この通常の冷房運転のみを行う場合や外気温度が低い場合の暖房運転のみを行う場合、冷房スイッチ 31 や暖房スイッチ 32 は乗員の手動操作で ON・OFF する構成であっても良いし、コントロールユニット 29 により自動的に ON・OFF する構成であっても良い。

【0048】

更に、コントロールユニット 29 は、冷房スイッチ 31 が ON させられると車両用空調装置 4 による冷房制御を自動的に行い、暖房スイッチ 32 が ON させられると車両用空調装置 4 による暖房制御を自動的に行うようになっている。この際のコントロールユニット 29 は、車室 1 外の検出温度（外気温度）や車室 1 内の検出温度（車内温度）と車室内の目標設定温度（設定温度）等に基づいて行われる。尚、冷房制御は外気温度が冷房可能設定温度（例えば -5 °C）以上になったときに可能なり、暖房制御は外気温度が暖房可能設定温度（例えば 10 °C）以下になったときに可能となるようにできる。この冷房可能設定温度や暖房可能設定温度設定装置で設定変更できるので、-5 °C や 10 °C 等の数値に限定されるものではない。

20

【0049】

尚、通常の冷房運転のみを行う冷房運転モードや暖房運転のみを行う暖房運転モードは、モード選択スイッチ等で行うこともできる。

30

【0050】

また、コントロールユニット 29 は、通常の冷房運転のみを行う冷房運転モードや暖房運転のみを行う暖房運転モード、通常の冷房運転および暖房運転を自動的に行う自動空調モードを有する構成とできる。この際、車室 1 外の外気温度や車室 1 内の検出室内温度等に基づいて車室 1 内の温度が目標設定温度なるように車両用空調装置 4 を自動的に制御するように設定する。この場合、コントロールユニット 29 は、車室 1 の内外の検出温度等に基づいて冷房スイッチ 31 及び暖房スイッチ 32 を自動的に ON・OFF する構成とする。

【0051】

また、エアコンスイッチ（空調スイッチ AC）38 からの ON・OFF 信号をコントロールユニット 29 に入力すると共に、補助暖房スイッチ 39 からの ON・OFF 信号をコントロールユニット 29 に入力するようにする。

40

【0052】

また、コントロールユニット 29 には、メモリ 40 が接続されていると共に、車速センサ等の走行速度センサ（走行状態検出装置）41 からの車両の走行速度検出信号（走行状態検出信号）、エンジン回転センサ（駆動状態検出装置）42 からのエンジン回転検出信号（駆動状態検出信号）、アクセル開度センサ（駆動状態検出装置）43 からのアクセル開度検出信号（駆動状態検出信号）が入力されるようになっている。更に、コントロールユニット 29 は、燃料噴射制御回路（駆動状態検出装置）44 を介して燃料噴射装置 45 を作動制御するようになっている。この際、燃料噴射制御回路 44 による作動制御信号（駆

50

動状態検出信号)がコントロールユニット29により検出されるようになっている。

【0053】

そして、エアコンスイッチ38がONしているときに、コントロールユニット29により冷房スイッチ31及び暖房スイッチ32のON・OFF制御を行うようにする。

【0054】

この際、コントロールユニット29による冷房スイッチ31及び暖房スイッチ32のON・OFF制御は、車両各部の温度、圧縮機11の回転数や補助暖房スイッチ39からのON・OFF状態等に基づいて行われる。

【0055】

しかも、コントロールユニット29は、補助暖房スイッチ39がオンさせられていて、補助暖房運転モードになっているときに、車両各部の温度、圧縮機11の回転数等の条件に加え、走行速度センサ41からの車両の走行速度検出信号、エンジン回転センサ42からのエンジン回転検出信号、アクセル開度センサ43からのアクセル開度検出信号、燃料噴射制御回路44による作動制御信号等に基づいて、車両が登坂走行状態にあるか下り坂走行状態にあるかを検出して、電磁クラッチCLを断続制御(オン・オフ制御)することにより圧縮機11のオン・オフ制御を行うようになっている。

10

【0056】

ここで、車両各部の温度としては、吸込温度センサ33、内気温度センサ34、外気温度センサ35、水温検出センサ30等からの温度検出信号、冷媒圧力センサ36の冷媒圧力検出信号、回転検出センサ37からの回転数検出信号等がある。しかも、コントロールユニット29は、吸込温度センサ33の温度検出信号に基づき空調ユニット5内への空気の吸込温度を求め、内気温度センサ34の温度検出信号に基づき車室1内の空気の吸込温度を求めると共に、外気温度センサ35の温度検出信号に基づいて車室1外の空気の外気温度を求めようになっている。

20

【0057】

尚、上述した冷房可能設定温度(例えば-5°C)や暖房可能設定温度(例えば10°C)がある場合に、冷房可能設定温度(例えば-5°C)と暖房可能設定温度(例えば10°C)との間の温度領域が冷房運転および暖房運転可能な領域として重複しているので、この重複する領域では通常冷房運転を優先させる制御(後述するオート冷暖房運転制御)をコントロールユニットに29に実行させる。

30

[作用]

次に、このコントロールユニット29による車両用空調装置4の制御作用を説明する。

[1]. 通常冷暖房運転制御

(1). 冷房スイッチ31のオン操作による冷房運転

エンジン3の始動後に冷房スイッチ31からのON信号がコントロールユニット29に入力されると、コントロールユニット29は通常冷房運転の制御を開始する。

【0058】

この際、コントロールユニット29は、三方電磁切換弁17を作動制御して、この三方電磁切換弁17により、圧縮機11の冷媒出口(図示せず)と第1バイパス冷媒配管17aとの連通を遮断させると共に、圧縮機11の冷媒出口(図示せず)とコンデンサ12の冷媒入口(図示せず)を連通させる。

40

【0059】

この後、コントロールユニット29は、ヒーターユニット8のドア駆動装置(ドア駆動手段)8c1を作動制御して、ミックドア8cによりヒーターコア8aのエア通路(図示せず)の上流側を閉成すると共に、インテークユニット6bのドア駆動手段6c1を作動制御して、インテークユニット6bの外気取入口6b1を閉成すると共に内気取入口6b2を開かせる。

【0060】

これに伴い、コントロールユニット29は、ブロワ6aを作動させて内気取入口6b2から車室1内の空気を吸い込ませる。この吸い込まれた空気は、空調風路5aを流れてエ

50

エバポレータ 7 a の図示しないエア通路（エア風路）内を流れて通過した後、ヒーターユニット 8 のバイパス風路 8 b , 混合室 8 d を介して吹出口 8 e から車室 1 内に吹き出される。

【 0 0 6 1 】

一方、コントロールユニット 2 9 は、圧縮機 1 1 を作動制御してガス状の冷媒（冷媒ガス）の圧縮を開始し、高温高圧の圧縮冷媒を第 1 の冷房冷媒配管 1 1 a に吐出する。この圧縮冷媒は、三方電磁切換弁 1 7 を介してコンデンサ 1 2 に供給されて、コンデンサ 1 2 で冷却され、凝縮し液体冷媒（冷媒液）となる。この液体冷媒は、リキッドタンク 1 3 に貯留された後、第 2 の冷房冷媒配管 1 3 a を介して第 1 の膨張手段又は減圧手段 1 4 に供給されて膨張（減圧）される。

10

【 0 0 6 2 】

この減圧された液体冷媒は、車室 1 内のエバポレータ 7 a に供給されて、ブロウ 6 a から送風され且つエバポレータ 7 a の図示しないエア通路を流れる車室 1 の空気の熱を吸収し、空気の温度を低下させる。この温度が低下した空気は上述したように吹出口 8 e から車室 1 内に吹き出されて、車室 1 内を冷房する。

【 0 0 6 3 】

この際、吸熱により第 1 の膨張手段又は減圧手段 1 4 からの液体冷媒（冷媒液）は蒸発させられてガス状の冷媒（冷媒ガス）となり、この冷媒（冷媒ガス）は第 3 の冷房配管 7 a 1 , 第 1 の一方向弁 1 5 , 第 4 の冷房冷媒配管 1 5 a , アキュムレータ 1 6 を介して圧縮機 1 1 に戻されて循環し、圧縮機 1 1 で圧縮される。

20

(2) . 外気温度が低い場合の暖房スイッチ 3 2 の ON 操作による暖房運転

また、車両の図示しないイグニッションスイッチを ON させて、エンジン 3 を始動させると、エンジン 3 のウォータージャケット（図示せず）のエンジン冷却水の水温が水温検出センサ 3 0 で検出され、この水温検出センサ 3 0 から温度検出信号が出力され、この温度検出信号がコントロールユニット 2 9 に入力される。

【 0 0 6 4 】

この状態で、暖房スイッチ 3 2 を ON させて、この ON 信号を車両用空調装置 4 の暖房運転の指令としてコントロールユニット 2 9 に入力すると、コントロールユニット 2 9 は水温検出センサ 3 0 の温度検出信号からエンジン冷却水の温度が車室 1 内の暖房に必要な温度（所定温度）に達しているか否かを判断する。

30

【 0 0 6 5 】

そして、コントロールユニット 2 9 は、冬期等の外気温度が低い場合におけるエンジン始動初期に、エンジン冷却水の温度（水温）が車室 1 内の暖房に必要な温度（所定温度）に達していないと判断すると、三方電磁切換弁 1 7 を作動制御する。

【 0 0 6 6 】

この際、コントロールユニット 2 9 は、三方電磁切換弁 1 7 により、圧縮機 1 1 の冷媒出口（図示せず）とコンデンサ 1 2 の冷媒入口（図示せず）を遮断すると共に、圧縮機 1 1 の冷媒出口（図示せず）とバイパス流路の第 1 バイパス冷媒配管 1 7 a とを連通させる。この状態では、圧縮機 1 1 を作動させても、冷媒がコンデンサ 1 2 , リキッドタンク 1 3 , 第 1 の膨張手段又は減圧手段 1 4 , エバポレータ 7 a 等を流れることはない。

40

【 0 0 6 7 】

この後、コントロールユニット 2 9 は、ヒーターユニット 8 のドア駆動装置 8 c 1 を作動制御して、ミックドア 8 c によりヒーターコア 8 a のエア通路（図示せず）の上流側を開くと共に、インテークユニット 6 b のドア駆動手段 6 c 1 を作動制御して、インテークユニット 6 b の外気取入口 6 b 1 を閉成すると共に内気取入口 6 b 2 を開かせる。

【 0 0 6 8 】

この状態で、コントロールユニット 2 9 は、ブロウ 6 a を作動させて内気取入口 6 b 2 から車室 1 内の空気を吸い込ませる。この吸い込まれた空気は、空調風路 5 a を流れてエバポレータ 7 a の図示しないエア通路（エア風路）内を流れて通過した後、ヒーターユニット 8 のエア通路（図示せず）, 混合室 8 d を介して吹出口 8 e から車室 1 内に吹き出さ

50

れる。この状態で、圧縮機 11 を作動させても、エバポレータ 7 a には上述したように冷媒が供給されていないので、ブロワ 6 a で送風される空気がエバポレータ 7 a のエア通路（図示せず）内を通過しても、空気がエバポレータ 7 a で冷却されることはない。

【0069】

一方、コントロールユニット 29 は、圧縮機 11 を作動させて冷媒ガスを圧縮させ、高温高圧の圧縮冷媒を第 1 の冷房冷媒配管 11 a に吐出させる。この圧縮冷媒は、三方電磁切換弁 17 , 第 1 バイパス冷媒配管 17 a , 第 1 の外部熱交換器 18 , 第 2 バイパス冷媒配管 18 b , 第 2 の外部熱交換器 18 a , 第 2 の膨張手段又は減圧手段 19 , 第 3 の外部熱交換器 20 , 第 3 バイパス冷媒配管 20 a , 第 2 の一方向弁 21 , アキュムレータ 16 等の順に流れて圧縮機 11 に戻され循環する。

10

【0070】

この際、圧縮冷媒は、第 1 の外部熱交換器 18 で放熱され凝縮されて高温高圧の液体冷媒になった後、冷媒用熱交換手段 23 の第 2 の外部熱交換器 18 a , 減圧手段 19 , 第 3 の外部熱交換器 20 の順に流れて、第 3 の外部熱交換器 20 から第 3 バイパス冷媒配管 20 a に流出させられる。

【0071】

これに伴い、第 2 の外部熱交換器 18 a に流入した液体冷媒の熱は、第 3 の外部熱交換器 20 内の冷媒に吸熱される。また、この吸熱された液体冷媒は、第 2 の外部熱交換器 18 a から減圧手段 19 に供給される。

20

【0072】

このとき、この液体冷媒は、第 2 の膨張手段又は減圧手段 19 で膨張・減圧させられて第 3 の外部熱交換器 20 内に流入し、第 3 の外部熱交換器 20 内で蒸発させられる。この蒸発する冷媒は、上述したように第 2 の外部熱交換器 18 a からの熱を第 3 の外部熱交換器 20 内で吸収して蒸発させられて冷媒ガスとなる。このようにして蒸発させられた冷媒ガスは、第 3 バイパス冷媒配管 20 a , 第 1 の一方向弁 15 , アキュムレータ 16 を介して圧縮機 11 に戻される。

【0073】

また、エンジン 3（図示しない）のウォータージャケットからエンジン冷却水は、水用熱交換器 25 を介してヒーターコア 8 a 内に流入した後、ヒーターコア 8 a から流出してエンジン 3 のウォータージャケット（図示せず）に戻され循環する。

30

【0074】

これに伴い、圧縮冷媒は、第 1 の外部熱交換器 18 を流れる際に、第 1 の外部熱交換器 18 と水用熱交換器 25 との間で熱の授受を行い、水用熱交換器 25 内をヒーターコア 8 a 側に流れるエンジン冷却水を加熱する。

【0075】

この第 1 の外部熱交換器 18 及び水用熱交換器 25 で加熱されたエンジン冷却水は、ヒーターコア 8 a に供給されて、ヒーターコア 8 a のエア通路（図示せず）を流れる空気を加熱して暖める。そして、この暖められた空気は、吹出口 8 e から車室 1 内に吹き出されて車室 1 内を暖めることになる。

[11] . オート冷暖房運転制御

40

図示しないイグニッションキーを操作してコントロールユニット 29 を作動させた後に、イグニッションキーによりイグニッションスイッチ I G N を ON させてエンジン 3 を作動させると、車両各部の温度（吸込温度センサ 33 , 内気温度センサ 34 , 外気温度センサ 35 , 水温検出センサ 30 等）からの温度検出信号や、冷媒圧力センサ 36 の冷媒圧力検出信号、圧縮機 11 の回転数検出信号、補助暖房スイッチ 39 からの ON・OFF 信号等がコントロールユニット 29 に入力される。

【0076】

これに伴い、コントロールユニット 29 は、車室内外の検出温度や圧縮機の回転数に基づく冷暖房運転制御を開始する。即ち、コントロールユニット 29 は、イグニッションスイッチ I G N によりエンジン 3 を作動させると、車両各部の温度（吸込温度センサ 33 ,

50

内気温度センサ 34 , 外気温度センサ 35 , 水温検出センサ 30 等) からの温度検出信号や、冷媒圧力センサ 36 の冷媒圧力検出信号、圧縮機 11 の回転数、補助暖房スイッチ 39 からの ON・OFF 状態等に基づいて、冷房スイッチ 31 及び暖房スイッチ 32 の ON・OFF 制御や電磁クラッチ CL の ON・OFF (断続) 制御を以下のように行う。

(A) . 冷暖房運転切換制御

(i) . 補助暖房スイッチ 39 が OFF 時の車両用空調装置 4 の制御

まず、コントロールユニット 29 は、イグニッションスイッチ I G N によりエンジン 3 を作動させられると共に、エアコンスイッチ 38 がオン操作されると、マニュアルスイッチ即ち補助暖房スイッチ 39 が ON されたか否かを判断し、ON されていなければ通常空調モードで車両用空調装置 4 の制御を行う。

10

(ii) . 補助暖房スイッチ 39 が ON 時の車両用空調装置 4 の制御

(a) . エンジン冷却水の水温が 65 ° C 以上の場合

また、コントロールユニット 29 は、マニュアル S W である補助暖房スイッチ 39 が ON していれば、エンジン冷却水の初期水温が 65 ° C (設定温度) 以上であるか否かを水温検出センサ 30 から温度検出信号から判断する。そして、コントロールユニット 29 は、エンジン冷却水の初期水温が 65 ° C 以上であれば通常空調モードで車両用空調装置 4 の制御を行う。

(b) . エンジン冷却水の水温が 65 ° C 未満の場合

(b-1) . 外気温度が - 5 ° C 以下の場合

また、コントロールユニット 29 は、エンジン冷却水の初期水温が例えば 65 ° C 未満であれば、外気温度センサ 35 からの温度検出信号に基づいて外気温度が何度であるかを判断する。そして、コントロールユニット 29 は、外気温度が - 5 ° C 以下の場合にはスイッチング素子としての暖房スイッチ 32 を ON させて、三方電磁切換弁 17 を作動制御して、圧縮機 11 の冷媒出口 (図示せず) とコンデンサ 12 の冷媒入口 (図示せず) を遮断させると共に、圧縮機 11 の冷媒出口 (図示せず) とバイパス流路の第 1 バイパス冷媒配管 17 a とを連通させて、三方電磁切換弁 17 の切換位置を暖房側にして、車両用空調装置 4 を補助暖房運転モードにする。

20

【 0 0 7 7 】

(b-2) . 外気温度が - 5 ° C を超えた場合

また、コントロールユニット 29 は、外気温度が - 5 ° C を超えた場合、三方電磁切換弁 17 を作動制御して、圧縮機 11 の冷媒出口 (図示せず) とコンデンサ 12 の冷媒入口 (図示せず) を連通させると共に、圧縮機 11 の冷媒出口 (図示せず) とバイパス流路の第 1 バイパス冷媒配管 17 a とを遮断させる。これにより、三方電磁切換弁 17 の切換位置が冷房側に切り替えられて、車両用空調装置 4 が冷房運転モードになる。

30

【 0 0 7 8 】

しかし、外気温度が - 5 ° C を超えても車室内の温度が設定温度 (例えば 20 ° C ~ 25 ° C) より低い場合には、車室内を暖房をする必要性が生じることもある。この暖房の制御は、内気温度センサ 34 により車室内の温度を検出して、この温度が車室内設定温度より低い場合に行うように設定されている。

(B) . 補助暖房運転モードにおける制御

40

この補助暖房運転モードにおいてコントロールユニット 29 は、三方電磁切換弁 17 を作動制御して、圧縮機 11 の冷媒出口 (図示せず) とコンデンサ 12 の冷媒入口 (図示せず) を遮断させると共に、圧縮機 11 の冷媒出口 (図示せず) とバイパス流路の第 1 バイパス冷媒配管 17 a とを連通させて、三方電磁切換弁 17 の切換位置を暖房側にする。

【 0 0 7 9 】

また、この補助暖房運転モードにおいてコントロールユニット 29 は、電磁クラッチ CL を ON させ、エンジン 3 の回転出力を圧縮機 (コンプレッサ) 11 に伝達させてエンジン 3 により圧縮機 11 を回転駆動させ、車両用空調装置 4 の補助暖房運転モードの制御を開始する。

【 0 0 8 0 】

50

このコントロールユニット 29 は、補助暖房運転モードの制御が開始されると、エンジン冷却水の温度が図 5 の水温変化線 E t に示したように時間の経過に伴い上昇させられる。この際、コントロールユニット 29 は、エンジン冷却水の温度上昇を水温検出センサ 30 からの水温検出信号から求める。通常の定常速度での走行では、エンジン冷却水の温度上昇が時間 t_1 から t_3 で示すように緩い傾斜で直線的に増加する。

【 0 0 8 1 】

このような補助暖房運転モードにおいて、コントロールユニット 29 は、車両各部の温度、圧縮機 11 の回転数等の条件に加え、車速センサ等の走行速度センサ 41 からの車両の走行速度検出信号、エンジン回転センサ 42 からのエンジン回転検出信号、アクセル開度センサ 43 からのアクセル開度検出信号、燃料噴射制御回路 44 による燃料噴射装置 45 の作動制御信号等に基づいて、車両が登坂走行状態にあるか下り坂走行状態にあるかを検出して、電磁クラッチ C L を断続制御（オン・オフ制御）することにより圧縮機 11 のオン・オフ制御を行うようになっている。

10

【 0 0 8 2 】

即ち、コントロールユニット 29 は、補助暖房運転モードに入ると、図 4 のステップ S 10 ~ ステップ S 20 の制御を開始する。

< ステップ S 10 >

このステップ S 10 においてコントロールユニット 29 は、走行速度センサ 41 からの車両の走行速度検出信号、エンジン回転センサ 42 からのエンジン回転検出信号、アクセル開度センサ 43 からのアクセル開度検出信号、燃料噴射制御回路 44 による燃料噴射装置 45 の作動制御信号等が入力されると、ステップ S 11 に移行する。

20

< ステップ S 11 >

このステップ S 11 においてコントロールユニット 29 は、走行速度センサ 41 からの車両の走行速度検出信号、エンジン回転センサ 42 からのエンジン回転検出信号、アクセル開度センサ 43 からのアクセル開度検出信号等から、車両が登坂走行状態にあるか否かを判断し、車両が登坂走行状態にある場合にはステップ S 16 に移行し、車両が登坂走行状態にない場合にはステップ S 12 に移行する。

【 0 0 8 3 】

この判断は、アクセル開度やエンジン回転数、車両の走行速度等に基づいて行われる。例えば、車両が基準積載重量で平坦で水平な道路を走行している走行状態を基準走行状態とし、

30

基準走行状態におけるアクセル開度に対するエンジン回転数を基準エンジン回転数、車両の走行速度を基準走行速度としたとき、

アクセル開度に対応するエンジン回転数が基準エンジン回転数に対して低く、かつ、アクセル開度に対応する走行速度が基準走行速度に対して遅い場合、車両が登坂走行状態にあると判断できる。

【 0 0 8 4 】

尚、傾斜センサ、加速度センサ、ナビゲーションマップ上での現在位置或いは GPS からの高度検出信号の変化等から車両が登坂状態であるか否かを判断するようにすることもできる。

40

< ステップ S 12 >

本ステップ S 12 において燃料噴射装置 45 からエンジン 3 への燃料供給がカットされているか否かを判断する。即ち、コントロールユニット 29 は、ステップ S 11 において車両が登坂走行状態にないと判断されて本ステップに移行すると、車両が燃料カットをしているか否かを判断し、燃料カットをしていると判断した場合にはステップ S 15 に移行し、燃料カットをしていないと判断した場合にはステップ S 13 に移行する。

< ステップ S 13 >

このステップ S 13 においてコントロールユニット 29 は、エンジン冷却水の温度の変化の状態を水温検出センサ 30 からの水温検出信号から求め、ステップ S 14 に移行する

50

。この際の温度変化の状態としては、エンジン冷却水の水温が70°C以下である状態1と、エンジン冷却水の水温が70°Cに達した状態2とがあり、で状態1、状態2間でヒステリシス5°Cとしている。

<ステップS14>

このステップS14においてコントロールユニット29は、エンジン冷却水の温度の変化が状態1であるか状態2であるかを判断し、状態1である場合にはステップS15に移行し、状態2である場合にはステップS20に移行する。

<ステップS15>

ここで、ステップS12においてエンジン3への燃料供給がカットされている(yes)と判断された場合には、車両が下り坂走行状態にあるか、平坦な道路を惰性走行している状態にあると判断できる。

10

【0085】

この車両が下り坂走行状態にある場合はエンジン3への燃料供給量が少ないので、エンジン3は燃料の燃焼による発熱の少ない状態となる。また、平坦な道路を惰性走行している状態にある場合は燃料の供給量が少ないので、エンジン3は燃料の燃焼による発熱が少ない状態となる。

【0086】

このような状態が継続した場合、空調風路5aから車室内に冷たい空気が吹き出されることになり、好ましくない。また、エンジン3の暖気運転の関係でも好ましくない。

【0087】

また、通常、車両が下り坂走行状態にある場合、エンジンブレーキを使用したり、フットブレーキを使用したりして、車両の速度をコントロールするのが普通である。しかし、エンジンブレーキやフットブレーキを使用したりした場合には、無駄なエネルギーを消費することになる。

20

【0088】

従って、本ステップS15においてコントロールユニット29は、電磁クラッチCLをオンさせて、エンジン3の出力軸3aの回転力を圧縮機11に伝達させることにより、圧縮機11を作動(ON)させて、冷媒の圧縮を開始させる。この際、コントロールユニット29は、三方電磁切換弁17により、圧縮機11の冷媒出口(図示せず)とコンデンサ12の冷媒入口(図示せず)を遮断すると共に、圧縮機11の冷媒出口(図示せず)とバイパス流路の第1バイパス冷媒配管17aとを連通させた状態とする。この結果、圧縮機11で圧縮された圧縮冷媒は暖房補助ヒーターである第1の外部熱交換器18に供給されて、第1の外部熱交換器18がONされている状態となり、この水用熱交換器25と第1の外部熱交換器18との間で熱の授受が行なわれる。この熱の授受により、圧縮機11から第1の外部熱交換器18に供給される高温高圧の圧縮冷媒の熱で水用熱交換器25内のエンジン冷却水が加熱されることになる。これにより、エンジン冷却水の水温の低下を防止することができる。

30

【0089】

また、本ステップS15においては、エンジン3の出力軸3aの回転力が圧縮機11に伝達させられて圧縮機11を作動させられるので、下り坂走行時に圧縮機11がブレーキの作用をすることになる。これにより、下り坂走行時にフットブレーキにより熱として放出していたエネルギーを圧縮機11の冷媒圧縮エネルギーとし、補助暖房エネルギーとして回収することができる。

40

【0090】

そして、コントロールユニット29は、このような補助暖房の制御を開始した後、ステップS10に戻ってループする。

<ステップS16>

コントロールユニット29は、ステップS11において、車両が登坂走行状態にあると判断され、本ステップS16に移行すると、エンジン冷却水の温度(水温Tz)を水温検出センサ30からの水温検出信号から求め、ステップS17に移行する。本ステップでの

50

、水温 T_z は、水温変化線 E_t 上にあるものとする。

<ステップ S 1 7 >

このステップ S 1 7 においてコントロールユニット 2 9 は、ステップ S 1 6 で求めたエンジン冷却水の温度（水温 T_z ）が登坂時の判定温度 Z と同じか又は判定温度 Z より高いかを判断する。そして、水温 T_z が判定温度 Z より低ければステップ S 1 2 に移行し、水温 T_z が判定温度 Z と同じか又は判定温度 Z より高い場合にはステップ S 1 8 に移行する。

【0091】

ここで、判定温度 Z を例えば 40°C として、ステップ S 1 6 で検出したエンジン冷却水の温度 T_z が 45°C の場合、エンジン冷却水の温度 T_z は判定温度 Z より高いので、本ステップ S 1 7 では YES となりステップ S 1 8 へ移行する。また、エンジン冷却水の温度 T_z が例えば 35°C の場合、エンジン冷却水の温度 T_z は判定温度 Z の 40°C より低いので、本ステップ S 1 7 では NO となりステップ S 1 2 へ移行する。尚、この判断温度 Z は、 40°C に限定されるものではない。

10

<ステップ S 1 8 >

このステップ S 1 8 においてコントロールユニット 2 9 は、水温変化率 $\frac{dy}{dx}$ を求めてステップ S 1 9 に移行する。

【0092】

この水温変化率 $\frac{dy}{dx}$ は、図 5 の水温変化線 E_t において、経過時間 x_n に対する温度変化を y_n とすると、 $\frac{dy_n}{dx_n}$ と $\frac{dy_{n-1}}{dx_{n-1}}$ から、

20

$$= \left(\frac{dy_n}{dx_n} \right) / \left(\frac{dy_{n-1}}{dx_{n-1}} \right)$$

として求める。

<ステップ S 1 9 >

ここで、図 5 の時間 t_3 から t_4 の間に水温変化線 E_t が目標温度 70°C になったとき、従来であれば圧縮機 1 1 の作動を時間 t_{34} において停止させるようにしている。しかし、登坂走行状態にある場合には、時間 t_3 から時間 t_4 まではエンジン冷却水の水温が上昇する傾向にあるので、エンジン冷却水の水温が上昇する。この結果、登坂走行状態にある場合には、エンジン冷却水を圧縮機 1 1 からの圧縮冷媒により補助加熱しない状態で、エンジン冷却水で車室 1 内の暖房を行っても、冷風が車室 1 内に吹き出されることはない。圧縮機 1 1 を停止させて、圧縮機 1 1 の圧縮冷媒によりエンジン冷却を補助加熱しなくても良いことが分かる。

30

【0093】

また、図 5 の時間 t_5 でエンジン冷却水の水温が復帰温度 65°C になったとすると、従来はこの時間 t_5 で圧縮機 1 1 を作動させるようにしている。このため、下り坂走行時に復帰温度 65°C になったのを検出させて、圧縮機 1 1 を作動させることにより、暖房補助ヒーターである第 1 の外部熱交換器 1 8 を用いて圧縮機 1 1 からの圧縮冷媒によりエンジン冷却水を加熱させた場合、エンジン冷却水の水温が目標温度 70°C に復帰させるまでの時間が遅れることになる。

【0094】

このように、車両が下り坂走行状態になったときに、車両が下り坂走行状態になったのを検出して圧縮機 1 1 を作動させることにより、エンジン冷却水を暖房補助ヒーターである第 1 の外部熱交換器 1 8 を用いて圧縮機 1 1 からの圧縮冷媒によりエンジン冷却水を直ちに加熱させることができる。

40

【0095】

従って、本ステップ S 1 9 においてコントロールユニット 2 9 は、水温変化率 $\frac{dy}{dx}$ が 1 より大きいかが否かを求め、水温変化率 $\frac{dy}{dx}$ が 1 より小さい場合にはステップ S 1 3 に移行し、水温変化率 $\frac{dy}{dx}$ が 1 より大きい場合にはステップ S 2 0 に移行する。

【0096】

尚、水温変化率 $\frac{dy}{dx}$ が 1 より大きい場合には、図 5 の時間 t_3 以降において水温変化線 E_t の傾斜が急激に大きくなっている状態で、登坂走行状態であることが分かる。また、水

50

温変化率が1より小さい場合には、図5の時間 t_4 以降において水温変化線 E_t の傾斜が急激に小さくなって、下り坂走行状態であることが分かる。

<ステップS20>

ここで、ステップS14において、エンジン冷却水の水温が70°C以上である状態2にあると判断された場合、エンジン冷却水の水温が高い状態にある。従って、ステップS14から本ステップS20に移行した場合、コントロールユニット29は、電磁クラッチCLをOFFさせて、エンジン3の出力軸3aから圧縮機11への回転伝達を停止させることにより、圧縮機11を停止(OFF)させて、ステップS10に戻りループする。これにより圧縮機11から暖房補助ヒーターである第1の外部熱交換器18への圧縮冷媒の供給が停止され、第1の外部熱交換器18によるエンジン冷却水の加熱が停止(OFF)される。

10

【0097】

以上説明したように、この発明の実施の形態の車両用空調装置4は、冷媒を、車両に搭載された圧縮機、車室1外の冷媒凝縮用のコンデンサ12、第1の膨張手段又は減圧手段14、エバポレータ7aの順に循環させる冷房用冷媒循環回路(9)を有する。また、この車両用空調装置4は、冷却水を前記車両の熱発生部の冷却水通路と車室1内のヒーターコアとの間で循環させる暖房用冷却水循環回路(10)を有する。この冷却水は、エンジン駆動式の車両であればエンジン(熱発生部)のウォータージャケット(冷却水通路)に循環されるエンジン冷却水であり、モータ駆動式の車両であれば車両駆動用の電動モータ(熱発生部)のモータハウジングに設けられたウォータージャケット(冷却水通路)内のモータ冷却水である。また、冷却水は、車両の駆動又は作動時に発熱する二次電池等の車両発熱部以外の車両発熱部の冷却に利用される発熱部冷却水であっても良い。尚、車両駆動用のエンジンや電動モータ、電動モータへの電力供給源である二次電池等は、車両駆動装置ということができし、車両動作時の発熱部ということもできる。

20

【0098】

また、車両用空調装置4は、前記コンデンサ12及び前記エバポレータ7aと並列に接続され、前記圧縮機11に接続されたバイパス流路と、前記圧縮機11の冷媒吐出口と前記コンデンサ12とのいずれかに切り換え連通させる電磁切換弁(三方電磁切換弁17)を有する。更に、車両用空調装置4は、前記ヒーターコア8aへの流路途中に介装された水用熱交換手段(水用熱交換装置)25及び前記バイパス流路の途中に設けられて前記水用熱交換手段25との間で熱の授受を行う冷媒用熱交換手段(冷媒用熱交換装置)を有する冷却水加熱用熱交換手段(冷水加熱用熱交換装置)28を有する。更に、車両用空調装置4は、前記冷却水の冷却水温度を検出する水温検出センサ30と、前記車室外の外気温度を検出させる外気温度センサ35と、前記車室内の内気温度を検出させる内気温度センサ34を備えている。しかも、車両用空調装置4は、前記冷却水温度、前記外気温度および前記内気温度の少なくとも一つの温度条件に基づき前記電磁切換弁(三方電磁切換弁17)の切換制御を行って、前記圧縮機11の冷媒吐出口を前記冷房用冷媒循環回路9aに接続させ且つ前記圧縮機11を作動させる通常空調モードと、前記圧縮機11の冷媒吐出口を前記バイパス流路に接続させ且つ前記圧縮機11を作動させる補助暖房運転モードと、を選択実行させる制御手段(制御装置であるコントロールユニット29)を有する。前記制御手段(コントロールユニット29)は、前記補助暖房運転モードにおいて、前記冷却水の冷却水温度が上昇傾向にあると判断したとき前記圧縮機11の作動を停止させ、前記冷却水の冷却水温度が下降傾向にあると判断したとき前記圧縮機11を作動させるようになっている。

30

40

【0099】

この構成によれば、車両の走行条件が変化して、冷却水の冷却水温度が上昇傾向にあると判断したとき、圧縮機11の作動を停止させても、冷却水の熱を車室内の暖房に利用しても暖房状態が悪化することはないので、圧縮機11の作動を停止させることで、無駄なエネルギー消費をなくすことができる。

【0100】

50

しかも、冷却水温度が下降傾向にあると判断した時は、圧縮機 11 を作動させることにより、圧縮冷媒を暖房補助ヒーターである第 1 の外部熱交換器 18 に供給して、圧縮冷媒による冷却水の加熱をオン状態にして暖房能力悪化を防止することができる。

【0101】

また、この発明の実施の形態の車両用空調装置 4 は、前記制御手段(コントロールユニット 29) は、前記補助暖房運転モードにおいて、前記車両が登坂走行状態にあると判断したとき、前記圧縮機 11 の作動を停止させる一方、前記車両が下り坂走行状態にあると判断したとき、前記圧縮機 11 を作動させるようになっている。

【0102】

この構成によれば、車両が登坂走行状態にあるために冷却水温度が上昇傾向にあると判断したとき、圧縮機 11 の作動を停止させることで、無駄なエネルギーの消費を防止できる。しかも、下り坂走行状態等で、圧縮機 11 を駆動させる事で、フットブレーキ、等でエネルギーを熱として捨てることなく、暖房エネルギーへ回収することができるので、暖房性能の維持、補助ヒーター作動中の省動力化の向上が図れるようにすることができる。

【0103】

更に、車両用空調装置 4 は、前記車両の走行状態を検出して走行状態検出信号を前記制御手段に入力する走行状態検出装置(走行速度センサ 41) と、車両の走行駆動装置の駆動状態を検出して駆動状態信号を前記制御手段(コントロールユニット 29) に入力する駆動状態検出装置(エンジン回転センサ 42, アクセル開度センサ 43, 燃料噴射制御回路 44) を備えている。前記制御手段(コントロールユニット 29) は、前記補助暖房運

【0104】

この際、車両が登坂走行状態にあるために冷却水温度が上昇傾向にあるとき、エンジン 3 と圧縮機 11 の連動を断っても、エンジン冷却水の水温が加熱傾向にあるので、圧縮冷媒によるエンジン冷却水の加熱(加熱補助)は不要となる。このため、車両が登坂走行状態にあるために冷却水温度が上昇傾向にあると判断したとき、エンジン 3 と圧縮機 11 の連動を断って圧縮機 11 の作動を停止させることにより、補助ヒーターである第 1 の外部熱交換器 18 への圧縮冷媒の供給を停止させても、暖房性能が低下することはない。この結果、車両が登坂走行状態にあるために冷却水温度が上昇傾向にあると判断したとき、圧縮機 11 の作動を停止させることで、無駄なエネルギーの消費を防止できる。

【0105】

また、車両が下り坂走行状態にあるときに、エンジン 3 への燃料の供給はカットされる傾向にあるが、この場合には、圧縮機 11 をエンジン 3 に連動させ、圧縮機 11 を作動させることで、圧縮機 11 の負荷を車両のエンジンブレーキとして利用できる。これらの結果、下り坂走行状態等で、冷媒圧縮機(コンプレッサ)を駆動させる事で、フットブレーキ、等でエネルギーを熱として捨てることなく、暖房エネルギーへ回収することができるように構成することも可能になるので、暖房性能の維持、補助ヒーター作動中の省動力化の向上が図れるようにすることができる。

【0106】

また、この発明の実施の形態の車両用空調装置 4 において、前記車両の熱発生部は前記車両を駆動するエンジン 3 であり、前記圧縮機 11 は前記エンジン 3 の出力軸 3a にクラッチ(電磁クラッチ CL)を介して断続可能に設けられていると共に、前記制御手段(コントロールユニット 29) は、前記補助暖房運転モードにおいて、前記車両が登坂走行状態にあると判断したとき、または、前記冷却水の冷却水温度が上昇傾向にあると判断したとき、前記クラッチ(電磁クラッチ CL)をオフさせて前記圧縮機 11 の作動を停止させる一方、前記車両が下り坂走行状態にあると判断したとき、または、前記冷却水の冷却水温度が下降傾向にあると判断したとき、前記クラッチ(電磁クラッチ CL)をオンさせて前記圧縮機 11 を作動させて、前記圧縮機 11 の作動負荷を前記出力軸 3a に前記車両のブレーキ力として作用させるようになっている。

【符号の説明】

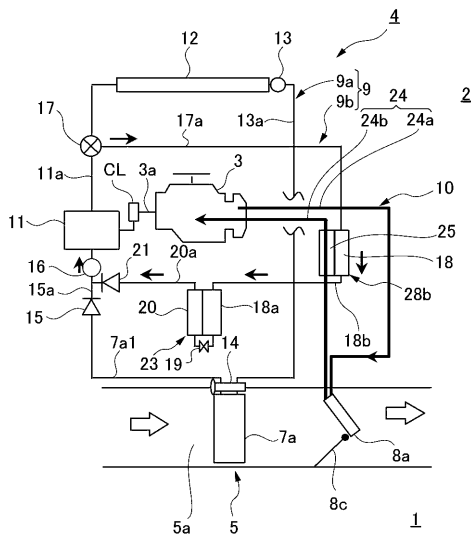
【0107】

- 1・・・車室
- 3・・・エンジン
- 3 a・・・出力軸
- 4・・・車両用空調装置
- 7 a・・・エバポレータ
- 9・・・冷房用冷媒循環回路
- 9 a・・・冷房用冷媒循環回路
- 10・・・暖房用冷却水循環回路
- 11・・・圧縮機
- 12・・・コンデンサ
- 14・・・第1の膨張手段又は減圧手段
- 17・・・三方電磁切換弁（電磁切換弁）
- 25・・・水用熱交換手段（水用熱交換装置）
- 28・・・冷却水加熱用熱交換手段（冷水加熱用熱交換装置）
- 29・・・コントロールユニット（制御手段）
- 30・・・水温検出センサ
- 34・・・内気温度センサ3
- 35・・・外気温度センサ
- 41・・・走行速度センサ（走行状態検出装置）
- 42・・・エンジン回転センサ（駆動状態検出装置）
- 43・・・アクセル開度センサ（駆動状態検出装置）
- 44・・・燃料噴射制御回路（駆動状態検出装置）
- CL・・・電磁クラッチ

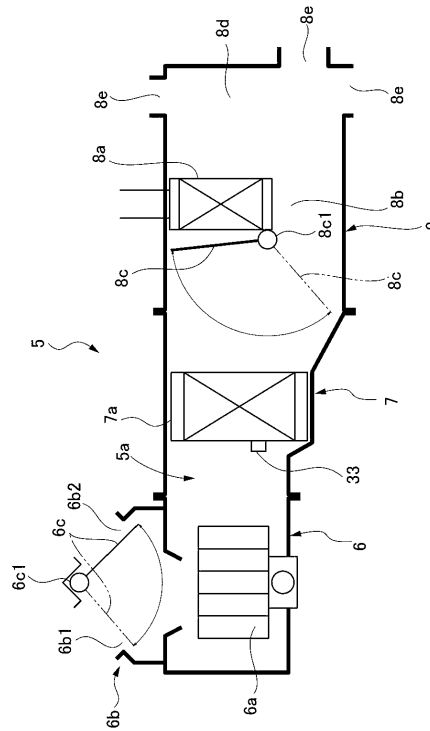
10

20

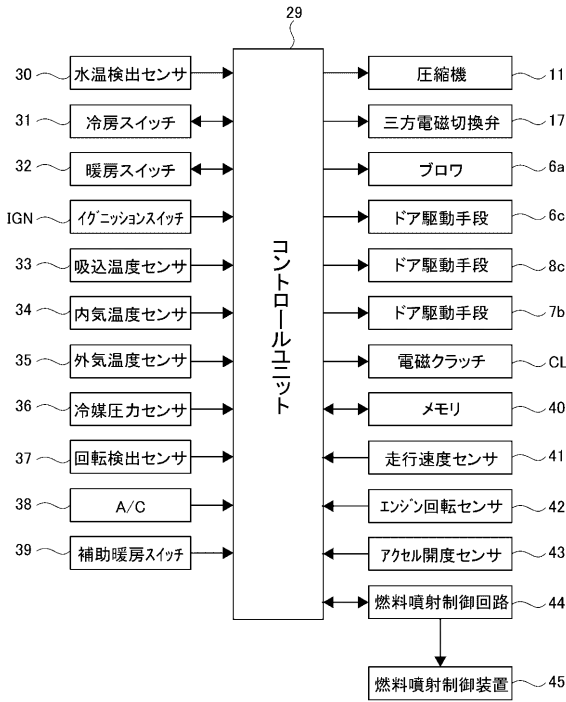
【図1】



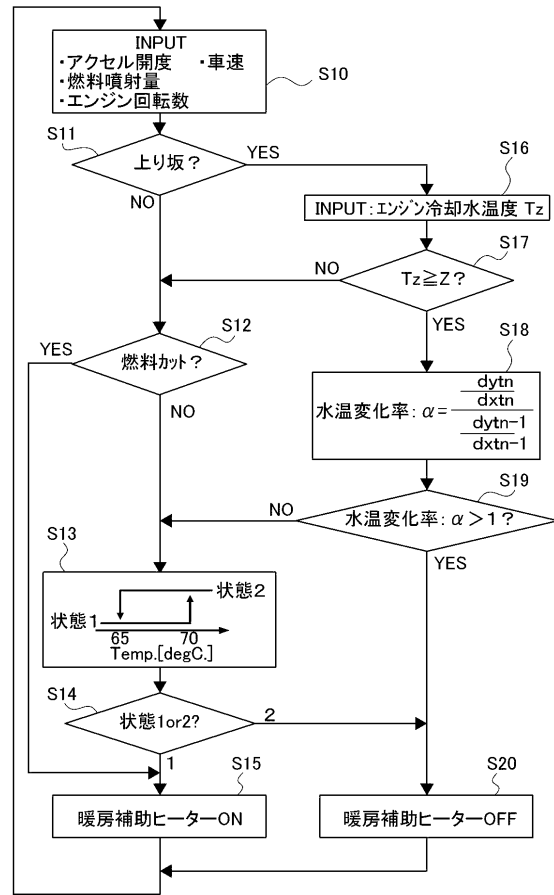
【図2】



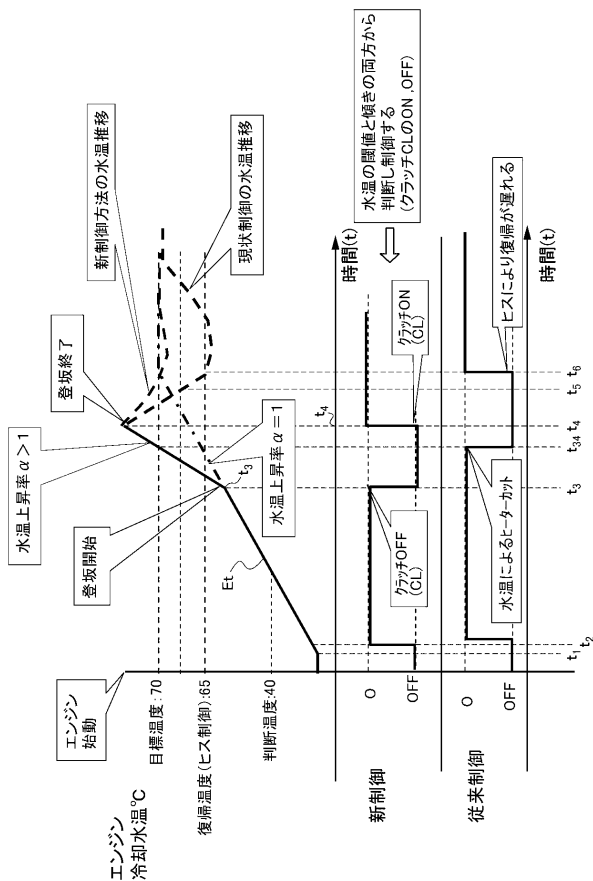
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

B 6 0 H 1/32 6 2 3 S

(72)発明者 中所 和生

埼玉県さいたま市北区日進町二丁目 1 9 1 7 番地 カルソニックカンセイ株式会社内

Fターム(参考) 3L211 BA02 BA07 DA27 DA42 DA48 EA12 EA56 EA75 EA76 EA90

FA24 GA26 GA29