

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7119698号

(P7119698)

(45)発行日 令和4年8月17日(2022.8.17)

(24)登録日 令和4年8月8日(2022.8.8)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 H 1/22 (2006.01)

B 6 0 H 1/22 6 5 1 C

B 6 0 H 1/00 (2006.01)

B 6 0 H 1/00 1 0 1 L

B 6 0 H 1/08 (2006.01)

B 6 0 H 1/08 6 2 1 C

B 6 0 H 1/08 6 2 1 B

請求項の数 4 (全13頁)

(21)出願番号 特願2018-138619(P2018-138619)

(22)出願日 平成30年7月24日(2018.7.24)

(65)公開番号 特開2020-15382(P2020-15382A)

(43)公開日 令和2年1月30日(2020.1.30)

審査請求日 令和3年6月21日(2021.6.21)

(73)特許権者 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(74)代理人 100106149

弁理士 矢作 和行

(74)代理人 100121991

弁理士 野々部 泰平

(74)代理人 100145595

弁理士 久保 貴則

(72)発明者 久戸 辰朗

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式

会社デンソー内

審査官 村山 美保

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】

車両エンジン（10）との接続状態を切替え可能とする温水回路（11）の温水が流通する加熱器（114）と、

前記温水を加熱する補助熱源（120）と、

前記加熱器を流通する前記温水の熱によって空調用空気の加熱制御を行う制御部（130）と、を備える車両用空調装置において、

前記制御部は、

前記車両エンジンから流出される前記温水の温度（TWE）が、前記加熱器を流通する前記温水の目標温度（TWO）よりも低いときに、

前記加熱器を流通する前記温水から前記空調用空気に放熱可能な放熱温度差がある場合は、前記車両エンジンを前記温水回路に接続状態として、前記補助熱源を作動させ、

前記加熱器を流通する前記温水が前記空調用空気から吸熱する吸熱温度差がある場合は、前記車両エンジンを前記温水回路から非接続状態として、前記補助熱源を作動させる車両用空調装置。

## 【請求項2】

前記制御部は、前記放熱温度差、および前記吸熱温度差を、前記車両エンジンから流出される前記温水の温度（TWE）と、前記加熱器から流出される前記温水の温度（TWHout）との差から判定する請求項1に記載の車両用空調装置。

## 【請求項3】

前記加熱器から流出される前記温水の温度（ $T_{WHout}$ ）を検出する温度センサ（14b）を備える請求項2に記載の車両用空調装置。

【請求項4】

前記制御部は、前記加熱器から流出される前記温水の温度（ $T_{WHout}$ ）を、前記加熱器に流入される前記温水の温度（ $T_{WHin}$ ）と、前記加熱器における水側熱量（ $Q_w$ ）および空気側熱量（ $Q_a$ ）とから推定する請求項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、空調対象空間を暖房可能な車両用空調装置に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来の車両用空調装置として、例えば、特許文献1に記載されたものが知られている。特許文献1の車両用空調装置では、エンジンの冷却水（温水）を熱源とするヒータコアと、ヒートポンプサイクルの冷媒を熱源とする室内凝縮器とが、空調ケース内に設けられている。そして、ヒータコア温度 $T_{ca} \geq$ 目標吹出し温度 $T_{AO} + \Delta T$ 、となるときは、ヒータコアを用いた暖房（温水暖房）が行われ、ヒータコア温度 $T_{ca} <$ 目標吹出し温度 $T_{AO} + \Delta T$ 、となるときは、温水暖房からヒートポンプを用いたヒートポンプ暖房に切替えられるようになっている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2017-189997号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、ヒータコア温度 $T_{ca} <$ 目標吹出し温度 $T_{AO} + \Delta T$ 、となる場合であっても、ヒータコアへ流入する温水の温度に対してヒータコアから流出する温水の温度が低下している（温度差がある）のであれば、温水は、空調用空気を加熱していることとなるため、上記のような温度条件で温水暖房からヒートポンプ暖房への切替えが行われると、エンジンによる温水の熱が十分に活用されていないことになる。

30

【0005】

本発明の目的は、上記問題に鑑み、エンジンの熱を有効に活用して暖房運転を可能とする車両用空調装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は上記目的を達成するために、以下の技術的手段を採用する。

【0007】

本発明では、車両エンジン（10）との接続状態を切替え可能とする温水回路（11）の温水が流通する加熱器（114）と、

40

温水を加熱する補助熱源（120）と、

加熱器を流通する温水の熱によって空調用空気の加熱制御を行う制御部（130）と、を備える車両用空調装置において、

制御部は、

車両エンジンから流出される温水の温度（ $T_{WE}$ ）が、加熱器を流通する温水の目標温度（ $T_{WO}$ ）よりも低いときに、

加熱器を流通する温水から空調用空気に放熱可能な放熱温度差がある場合は、車両エンジンを温水回路に接続状態として、補助熱源を作動させ、

加熱器を流通する温水が空調用空気から吸熱する吸熱温度差がある場合は、車両エンジンを温水回路から非接続状態として、補助熱源を作動させることを特徴としている。

50

## 【０００８】

この発明によれば、車両エンジン（１０）から流出される温水の温度（ＴＷＥ）が、加熱器（１１４）を流通する温水の目標温度（ＴＷＯ）より低くても、加熱器（１１４）を流通する温水から空調用空気に放熱可能な放熱温度差がある場合は、車両エンジン（１０）を温水回路（１１）に接続状態として、補助熱源（１２０）を作動させる。よって、車両エンジン（１０）による温水の熱を有効に活用して、空調用空気の加熱（暖房運転）を行うことができる。

## 【０００９】

尚、加熱器（１１４）を流通する温水が空調用空気から吸熱する吸熱温度差がある場合は、空調用空気を加熱することができない状況である。よって、車両エンジン（１０）を温水回路（１１）から非接続状態として、補助熱源（１２０）を作動させることで、空調用空気の温度を低下させてしまうような事態を排除して、補助熱源（１２０）によって適切な空調用空気の加熱が可能となる。

## 【００１０】

尚、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【００１１】

【図１】車両用空調装置の全体構成を示す説明図である。

【図２】目標温度よりもエンジン流出温度が高い場合の、作動状態を示す説明図である。

【図３】エンジン流出温度が目標温度よりも低い場合の制御内容を示すフローチャートである。

【図４】エンジン流出温度が目標温度よりも低く、かつ、エンジン流出温度が加熱器流出温度よりも高い場合の作動状態を示す説明図である。

【図５】エンジン流出温度が目標温度よりも低く、かつ、エンジン流出温度よりも加熱器流出温度が高い場合の作動状態を示す説明図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【００１２】

以下に、図面を参照しながら本発明を実施するための複数の形態を説明する。各形態において先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を適用することができる。各実施形態で具体的に組み合わせが可能であることを明示している部分同士の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

## 【００１３】

## （第１実施形態）

本発明の第１実施形態について図１～図５を用いて説明する。第１実施形態の車両用空調装置１００は、例えば、ハイブリッド車両に適用されたものとなっている。

## 【００１４】

ハイブリッド車両は、ガソリン等の液体燃料を爆発燃焼させて動力を発生させる走行用内燃機関をなすエンジン１０、および走行補助用電動機機能および発電機機能を備える図示しない走行補助用の電動発電機を備えている。エンジン１０は、本発明の車両エンジンに対応する。ハイブリッド車両は、エンジン１０、および電動発電機の少なくとも一方を走行用駆動源として走行可能となっている。

## 【００１５】

エンジン１０には、エンジン温水回路１１が設けられている。エンジン温水回路１１は、本発明の温水回路に対応する。エンジン温水回路１１は、環状の流路であり、流路の途中にエンジン１０、および後述する空調ユニット１１０内に配置される加熱器１１４が接続されている。エンジン温水回路１１において、エンジン１０の温水流入側には、ウォー

タポンプ１２が設けられており、エンジン温水回路１１内（エンジン１０と加熱器１１４）を、温水が循環するようになっている。また、エンジン温水回路１１において、エンジン１０の温水流出側には、エンジン１０から流出される温水の温度（以下、エンジン流出温度）ＴＷＥを、検出する水温センサ１３が設けられている。

【００１６】

また、エンジン温水回路１１には、ウォーターポンプ１２と加熱器１１４との間、および水温センサ１３と加熱器１１４との間を繋ぐバイパス流路１４が設けられている。バイパス流路１４の途中には、ウォーターポンプ１４ａが設けられて、バイパス流路１４の一端側（エンジン１０の温水流入側）には、三方弁１４ｂが設けられている。そして、エンジン温水回路１１において、水温センサ１３とバイパス流路１４（接続部）との間には、流路を開閉する電磁弁１５が設けられている。

10

【００１７】

ウォーターポンプ１２、１４ａ、三方弁１４ｂ、および電磁弁１５は、後述する制御部１３０によって制御されるようになっている。また、水温センサ１３によって検出された水温信号（エンジン流出温度ＴＷＥ）は、後述する制御部１３０に出力されるようになっている。

【００１８】

尚、エンジン１０には、ラジエータ回路１６が設けられており、サーモスタット１６ｃによる流路の開閉切替えによって、ウォーターポンプ１２によってエンジン１０から流出される温水が、ラジエータ１６ａ側を流通する場合と、バイパス流路１６ｂ側を流通する場合とが形成されて、エンジン１０が適切に冷却されるようになっている。

20

【００１９】

車両用空調装置１００は、空調ユニット１１０、ヒートポンプサイクル１２０、および制御部１３０等を備えている。空調ユニット１１０、および制御部１３０は、車室内（インストルメントパネルの内側等）に配設され、また、ヒートポンプサイクル１２０は、主に車両のエンジンルーム内に配設されている。但し、ヒートポンプサイクル１２０を構成する蒸発器１２４は、車内の空調ユニット１１０内に組み込まれている。

【００２０】

空調ユニット１１０は、空調ケース１１１、内外気切替え部１１２、蒸発器１２４、エアミックスドア１１３、加熱器１１４、およびＰＴＣヒータ１１５等を有している。

30

【００２１】

空調ケース１１１は、空調用空気が流通する流路を形成するものであり、空調用空気の最上流側に内外気切替え部１１２が接続されると共に、流路内部に、蒸発器１２４、エアミックスドア１１３、加熱器１１４、およびＰＴＣヒータ１１５等を収容するケースとなっている。尚、空調ケース１１１の最下流側には、各種吹出し口（フェイス吹出し口、フット吹出し口、デフロスタ吹き出し口等）が設けられており、空調された空気が車室内に吹出されるようになっている。

【００２２】

内外気切替え部１１２は、切替えドア１１２ａ、および送風機１１２ｂ等を有しており、切替えドア１１２ａの回動によって、空調用空気として外気あるいは内気を選択して、選択した空気を送風機１１２ｂによって空調ケース１１１内に導入する部位となっている。切替えドア１１２ａの回動、および送風機１１２ｂの作動は、制御部１３０によって制御されるようになっている。

40

【００２３】

蒸発器１２４は、内外気切替え部１１２直後の流路（通風路）全体を横断するように配置されており、送風機１１２ｂから吹き出された空調用空気の全部が通過するようになっている。蒸発器１２４は、ヒートポンプサイクル１２０の運転時（冷房運転時）において、内部を流れる冷媒の吸熱作用によって、空調用空気を除湿したり冷却したりする冷却用熱交換器となっている。

【００２４】

50

エアミックスドア１１３は、アクチュエータ等によりそのドア本体位置が変化される（回転される）ことで、空調ケース１１１内の二分された通路である温風側通路および冷風側通路に対する開度を調整して、空調用空気の温度を調節するためのドアとなっている。エアミックスドア１１３の作動は、制御部１３０によって制御されるようになっている。

【００２５】

エアミックスドア１１３による温風側通路の開度は、温風側通路の横断方向の開口が開放される割合のことであり、０％から１００％の範囲で調整可能となっている。また、エアミックスドア１１３による冷風側通路の開度は、冷風側通路の横断方向の開口が開放される割合のことであり、温風側通路の開度０％～１００％に対して、１００％から０％の範囲で調整可能となっている。

10

【００２６】

加熱器１１４は、空調ケース１１１内において、エアミックスドア１１３の下流側となる温風側通路に配置されている。加熱器１１４の内部には、エンジン温水回路１１の温水が流通するようになっており、加熱器１１４は、この温水の熱を利用して空調用空気を加熱する加熱用熱交換器となっている。

【００２７】

加熱器１１４の温水の流入側には、加熱器１１４に流入される温水の温度（以下、加熱器流入温度ＴＷＨｉｎ）を検出する入口水温センサ１１４ａが設けられている。また、加熱器１１４の温水の流出側には、加熱器１１４から流出される温水の温度（以下、加熱器流出温度ＴＷＨｏｕｔ）を検出する出口水温センサ１１４ｂが設けられている。出口水温センサ１１４ｂは、本発明の温度センサに対応する。各センサ１１４ａ、１１４ｂで検出された水温信号（加熱器流入温度ＴＷＨｉｎ、加熱器流出温度ＴＷＨｏｕｔ）は、制御部１３０に出力されるようになっている。

20

【００２８】

ＰＴＣ（positive temperature coefficient）ヒータ１１５は、少なくともその伝熱部分が温風側通路のみに位置し、加熱器１１４よりも更に空調用空気の下流側に配置されている。ＰＴＣヒータ１１５は、通電発熱素子部を有しており、冷房運転時や暖房運転時において、温風側通路を流れる空調用空気を補助的に加熱する加熱手段となっている。ＰＴＣヒータ１１５の作動は、制御部１３０によって制御されるようになっている。

【００２９】

ヒートポンプサイクル１２０は、サイクル内を流れる冷媒（例えば、Ｒ１３４ａ、ＣＯ２等）の状態変化を利用することにより、冷房運転、および暖房運転を行う熱サイクルとして機能すると共に、後述する水冷媒熱交換器１２２によって、エンジン温水回路１１の温水を加熱する機能を有している。ヒートポンプサイクル１２０は、本発明の補助熱源に対応している。

30

【００３０】

ヒートポンプサイクル１２０は、循環流路１２０ａ、分岐流路１２０ｂ、電動圧縮機１２１、水冷媒熱交換器１２２、室外熱交換器１２３、蒸発器１２４、アキュムレータ１２５、各種温度センサ１２６ａ～１２６ｅ、圧力センサ１２７ａ、電気式膨張弁１２８ａ、１２８ｂ、逆止弁１２９ａ、電磁弁１２９ｂ、および圧力調整弁１２９ｃ等を備えている。

40

【００３１】

循環流路１２０ａは、冷媒が流通する環状の流路を形成するものであり、この循環流路１２０ａには、電動圧縮機１２１、水冷媒熱交換器１２２、室外熱交換器１２３、蒸発器１２４、およびアキュムレータ１２５が順に接続されている。また、分岐流路１２０ｂは、室外熱交換器１２３と蒸発器１２４との間から分岐して、アキュムレータ１２５の冷媒流入側に接続される流路となっている。

【００３２】

電動圧縮機１２１は、内蔵された電動機によって駆動され、冷媒を高温高压に圧縮して吐出する流体機械となっている。電動圧縮機１２１は、制御部１３０によって回転数制御されて、冷媒吐出量が可変されるようになっている。

50

## 【0033】

水冷媒熱交換器122は、電動圧縮機121の下流側に配置されて、電動圧縮機121から吐出される冷媒の熱によってエンジン温水回路11の温水を加熱する熱交換器となっている。水冷媒熱交換器122の内部には、冷媒流路と温水流路とが設けられており、冷媒流路に冷媒が流通され、また、温水回路に温水が流通され、冷媒の熱が温水に移動されるようになっている。水冷媒熱交換器122の温水流路は、エンジン温水回路11において、バイパス流路14の下流側と、加熱器114の温水流入側との間に配置されている。

## 【0034】

室外熱交換器123は、水冷媒熱交換器122の下流側で、例えばエンジンルーム内の前方に配置されて、外気と冷媒との間で熱交換を行う熱交換器となっている。室外熱交換器123は、室外ファンから強制的に送風を受けて後述する冷房運転時には凝縮器として機能し、暖房運転時には蒸発器として機能するようになっている。

10

## 【0035】

蒸発器124は、室外熱交換器123の下流側に配置されて、上記したように、ヒートポンプサイクル120の運転時（冷房運転時）において、内部を流れる冷媒の吸熱作用によって、空調用空気を除湿したり冷却したりする冷却用熱交換器となっている。

## 【0036】

アキュムレータ125は、蒸発器124の下流側に配置されて、ヒートポンプサイクル120内の過剰冷媒を一時蓄えると共に、蒸発器124、あるいは電磁弁129bから流出される冷媒の気液を分離して、分離した気相冷媒を電動圧縮機121に吸入させるようになっている。

20

## 【0037】

温度センサ126a、126b、126c、126d、126eは、図1中のヒートポンプサイクル120の各部位に配置されて、各部位の冷媒の温度を検出するセンサとなっている。各温度センサ126a～126eで検出された温度信号は、制御部130に出力されるようになっている。

## 【0038】

圧力センサ127aは、電動圧縮機121から吐出される冷媒の圧力を検出するセンサとなっている。圧力センサ127aで検出された圧力信号は、制御部130に出力されるようになっている。

30

## 【0039】

電気式膨張弁128aは、水冷媒熱交換器122と室外熱交換器123との間に配置されて、循環流路120aの開度を調整する弁となっており、この弁開度は、制御部130によって制御されるようになっている。電気式膨張弁128aは、冷房運転時には、開度が全開（循環流路120aと同等）に調整され、また、暖房運転時には、所定の絞り開度に調整されて、冷媒を減圧膨張させる膨張弁として機能するようになっている。

## 【0040】

電気式膨張弁128bは、室外熱交換器123と蒸発器124との間に配置されて、循環流路120aの開度を調整する弁となっており、この弁開度は、制御部130によって制御されるようになっている。電気式膨張弁128bは、冷房運転時には、所定の絞り開度に調整されて、冷媒を減圧膨張させる膨張弁として機能し、また、暖房運転時には、開度が全閉に調整されるようになっている。

40

## 【0041】

逆止弁129aは、室外熱交換器123と電気式膨張弁128bとの間に配置されて、冷媒の流通方向を室外熱交換器123側から蒸発器124側に規制する弁となっている。

## 【0042】

電磁弁129bは、分岐流路120bの途中に配置されて、分岐流路120bを開閉する弁となっており、この弁の開閉は、制御部130によって制御されるようになっている。

## 【0043】

圧力調整弁129cは、蒸発器124の下流側に配置されて、蒸発器124の下流側（

50

流出側) 冷媒の圧力を調整する弁となっており、この圧力調整に係る作動は、制御部 130 によって制御されるようになっている。

#### 【0044】

制御部 130 は、車室内の空調運転を制御(空調用空気の加熱制御)する制御手段であり、入力回路、出力回路、およびマイクロコンピュータを備えている。入力回路は、車室内前面に設けられた操作パネル上の各種スイッチからの信号、内気温度を検出する内気センサ、外気温度を検出する外気センサ、日射量を検出する日射センサ、各種水温センサ 13、114a、114b、各種温度センサ 126a~126e、および圧力センサ 127a 等からのセンサ信号等の入力を行う。

#### 【0045】

また、出力回路は、ウォータポンプ 12、14a、三方弁 14b、電磁弁 15、内外気切替え部 112、エアミックスドア 113、PTCヒータ 115、電動圧縮機 121、電気式膨張弁 128a、128b、電磁弁 129b、および圧力調整弁 129c 等に出力信号を送るようになっている。

#### 【0046】

また、マイクロコンピュータは、ROM(読み込み専用記憶装置)、RAM(読み込み書き込み可能記憶装置)等のメモリおよびCPU(中央演算装置)等から構成されており、操作パネル等から送信された運転命令に基づいた演算に使用される各種プログラムを保有している。

#### 【0047】

車両用空調装置 100 の構成は、以上ようになっており、次に、上記構成に基づく車両用空調装置 100 の作動について説明する。

#### 【0048】

##### 1. 冷房運転時(図1)

ヒートポンプサイクル 120 において、制御部 130 によって、電磁弁 129b が閉じられ、電気式膨張弁 128a が全開状態にされ、また、電気式膨張弁 128b が所定の絞り開度に調整される。冷房運転時には、電動圧縮機 121 が作動されて、冷媒は、電動圧縮機 121→水冷媒熱交換器 122→電気式膨張弁 128a(絞りなし)→室外熱交換器 123→逆止弁 129a→電気式膨張弁 128b(絞りあり)→蒸発器 124→圧力調整弁 129c→アキュムレータ 125→電動圧縮機 121 の順に循環する。

#### 【0049】

電動圧縮機 121 で高温高圧に圧縮された冷媒の熱は、水冷媒熱交換器 122 で温水に放出され、また、室外熱交換器 123 で外気に放出される。更に、冷媒は、電気式膨張弁 128b で低温低圧に減圧されて、蒸発器 124 で空調用空気から吸熱することで、空調用空気を冷却し、アキュムレータ 125 に至る。

#### 【0050】

エンジン温水回路 11 においては、制御部 130 によって、三方弁 14b がバイパス流路側と接続されるように切替えられて、電磁弁 15 が閉じられることによって、エンジン 10 が、エンジン温水回路 11 に対して非接続の状態(切り離し状態)となる。そして、ウォータポンプ 14a が作動されることで、温水がバイパス流路 14 と加熱器 114 との間を循環するエンジン非接続状態が形成される。

#### 【0051】

このとき、エンジン温水回路 11 の温水には、エンジン 10 の排熱は伝達されない状態となる。一方、水冷媒熱交換器 122 においては、冷媒の熱が温水に移動される。更に、エアミックスドア 113 は、加熱器 114 の配置される温風通路側の開度が 0%(図 1 中の破線)となるように制御されて、加熱器 114 から空調用空気への実質的な放熱は阻止される。

#### 【0052】

##### 2. 暖房運転時

##### 2-1 TWO<TWE のとき(図2)

10

20

30

40

50

暖房運転時には、ヒートポンプサイクル１２０において、制御部１３０によって、電磁弁１２９ｂが開かれ、電気式膨張弁１２８ｂが全閉状態にされ、また、電気式膨張弁１２８ａが所定の絞り開度に調整される。

【００５３】

暖房運転時において、加熱器１１４を流通する温水の目標温度 $T_{WO}$ （予め定められた目標温度）よりも、エンジン流出温度 $T_{WE}$ が高い場合であると、温水の熱を利用した加熱器１１４での放熱（暖房）が充分可能であり、エンジン温水回路１１は、エンジン１０が接続状態となるように切替えられる。

【００５４】

つまり、エンジン温水回路１１においては、制御部１３０によって、三方弁１４ｂがエンジン１０側と接続されるように切替えられて、電磁弁１５が開かれることによって、エンジン１０が、エンジン温水回路１１に接続された状態となる。そして、ウォーターポンプ１２が作動されることで、温水がエンジン１０と加熱器１１４との間を循環する。尚、ヒートポンプサイクル１２０における冷媒の熱によって、温水を加熱する必要はないため、ヒートポンプサイクル１２０は停止される。

【００５５】

エアミックスドア１１３は、加熱器１１４の配置される温風通路側の開度が１００％側（図２中の実線）となるように制御される。そして、温水の熱が加熱器１１４から空調用空気へ放出されることで、空調用空気が加熱されて、暖房運転が実行される。

【００５６】

２－２  $T_{WO} > T_{WE}$  のとき（図３～図５）

２－２－１  $T_{WE} - T_{WHout} > 0$  の場合（図３、図４）

制御部１３０は、図３に示す制御フローに基づいて、暖房運転を実行する。即ち、ステップＳ１００で、（エンジン流出温度 $T_{WE}$ －加熱器流出温度 $T_{WHout}$ ）＜０か否かを判定する。ステップＳ１００で肯定判定すると、加熱器１１４においては、エンジン流出温度 $T_{WE}$ が目標温度 $T_{WO}$ よりも低い条件であっても、流入側と流出側とで空調用空気に対して放熱可能とする温度差（本発明の放熱温度差）があり、この温度差によって、空調用空気を加熱する余地があると捉えることができる。

【００５７】

よって、制御部１３０は、ステップＳ１１０に進み、図４に示すように、エンジン温水回路１１におけるエンジン１０の接続状態を、上記２－１で説明した「エンジン接続状態」を継続して、上記２－１で説明した電磁弁１２９ｂ、電気式膨張弁１２８ａ、１２８ｂの設定条件でヒートポンプサイクル１２０を作動させる。

【００５８】

このとき、エンジン１０から流出される温水は、水冷媒熱交換器１２２で加熱され、温水の熱が加熱器１１４から空調用空気へ放出されることで、空調用空気が加熱されて、暖房運転が実行される。温水には、エンジン１０による排熱が付加されており、エンジン１０の排熱が暖房に有効に使用される。

【００５９】

２－２－２  $T_{WE} - T_{WHout} \leq 0$  の場合（図３、図５）

一方、制御部１３０は、図３に示す制御フローのステップＳ１００で、（エンジン流出温度 $T_{WE}$ －加熱器流出温度 $T_{WHout}$ ）＜０と判定すると、加熱器１１４においては、エンジン流出温度 $T_{WE}$ が目標温度 $T_{WO}$ よりも低い条件であって、流入側と流出側とで空調用空気から吸熱してしまうような温度差（本発明の吸熱温度差）があり、この条件では、エンジン１０の排熱を暖房に使用することができない状況にある。

【００６０】

よって、制御部１３０は、ステップＳ１２０に進み、図５に示すように、ヒートポンプサイクル１２０の設定条件を上記（エンジン流出温度 $T_{WE}$ －加熱器流出温度 $T_{WHout}$ ）＜０の場合と同様にして作動継続させて、エンジン温水回路１１におけるエンジン１０の接続状態を、上記１で説明した「エンジン非接続状態」に切替える。

## 【0061】

このとき、エンジン温水回路11における温水は、エンジン10を流通せずに循環し、水冷媒熱交換器122で加熱され、温水の熱が加熱器114から空調用空気へ放出されることで、空調用空気が加熱されて、暖房運転が実行される。温水には、エンジン10の影響が取り除かれて、水冷媒熱交換器122によって加熱された温水の熱が使用されることになる。

## 【0062】

以上のように、本実施形態では、エンジン10から流出される温水の温度（エンジン流出温度 $T_{WE}$ ）が、加熱器114を流通する温水の温度（目標温度 $T_{WO}$ ）より低くても、加熱器114を流通する温水から空調用空気に放熱可能な放熱温度差がある場合（2-2-1の場合）は、エンジン10をエンジン温水回路11に接続状態として、ヒートポンプサイクル120を作動させるようにしている。よって、エンジン10による温水の熱を有効に活用して、空調用空気の加熱（暖房運転）を行うことができる。

10

## 【0063】

尚、加熱器114を流通する温水が空調用空気から吸熱する吸熱温度差がある場合（2-2-2の場合）は、空調用空気を加熱することができない状況である。よって、エンジン10をエンジン温水回路11から非接続状態として、ヒートポンプサイクル120を作動させることで、空調用空気の温度を低下させてしまうような事態を排除して、ヒートポンプサイクル120によって適切な空調用空気の加熱が可能となる。

## 【0064】

20

（第2実施形態）

上記第1実施形態では、加熱器流出温度 $T_{WHout}$ を検出するために出口水温センサ114bを用いるものとしが、本実施形態では、入口水温センサ114aによる加熱器流入温度 $T_{WHin}$ と、加熱器114における水側熱量（ $Q_w$ ）および空気側熱量（ $Q_a$ ）とから、加熱器流出温度 $T_{WHout}$ を推定して、出口水温センサ114bを不要としている。以下、加熱器流出温度 $T_{WHout}$ の推定の考え方（推定式）を説明する。

## 【0065】

加熱器114における空気側熱量（空気側能力）を $Q_a$ とした場合、

## 【0066】

（数式1）

$$Q_a = \Delta T \cdot V_a \cdot \eta \cdot \rho_a \cdot \kappa_a$$

と表すことができる。尚、 $\Delta T$ は加熱器流入温度 $T_{WHin}$ －加熱器吸入空気温度、 $V_a$ は送風機112bの風量、 $\eta$ は温度効率、 $\rho_a$ は空気密度、 $\kappa_a$ は空気比熱である。

30

## 【0067】

また、加熱器114における水側熱量（水側能力）を $Q_w$ とした場合、

## 【0068】

（数式2）

$$Q_w = Q_a \cdot A$$

と表すことができる。尚、 $A$ は補正係数である。

## 【0069】

40

また、加熱器114における水側熱量（水側能力） $Q_w$ は、

## 【0070】

（数式3）

$$Q_w = (T_{WHin} - T_{WHout}) \cdot V_w \cdot \rho_w \cdot \kappa_w$$

と表すことができる。尚、 $V_w$ は温水流量、 $\rho_w$ は水密度、 $\kappa_w$ は水比熱である。

## 【0071】

よって、数式1～3より、

## 【0072】

（数式4）

$$T_{WHout} = T_{WHin} - Q_w / V_w \cdot \rho_w \cdot \kappa_w$$

50

$$= TWH_{in} - (\Delta T \cdot V_a \cdot \eta \cdot \rho_a \cdot \kappa_a) \cdot A / (V_w \cdot \rho_w \cdot \kappa_w)$$

と表すことができる。

【0073】

上記数式4において、 $\Delta T$ の加熱器吸入空気温度は、温度センサ126dの検出温度から推定可能である。 $V_a$ は、送風機112bの風量特性から推定可能である。 $\eta$ 、 $\rho_a$ 、 $\kappa_a$ 、 $A$ は定数として設定可能、あるいは温度に対する特性テーブル等から推定可能である。また、 $V_w$ は、ウォータポンプ12、14aの流量特性から推定可能である。 $\rho_w$ 、 $\kappa_w$ は、定数として設定可能、あるいは温度に対する特性テーブル等から推定可能である。

【0074】

よって、出口水温センサ114bを用いずとも、加熱器流出温度 $TWH_{out}$ を推定することが可能となる。

10

【0075】

(その他の実施形態)

上記各実施形態では、温水を加熱するための補助熱源として、ヒートポンプサイクル120を使用するものとして説明したが、これに限定されることなく、例えば、電気式のヒータ等としてもよい。

【0076】

また、放熱温度差と吸熱温度差とを、エンジン流出温度 $TWE$ と加熱器流出温度 $TWH_{out}$ との差から判定するものとしたが、加熱器114内の温水温度と空調用空気の温度との差から判定するものとしてもよい。

20

【0077】

また、暖房運転時におけるヒートポンプサイクル120の作動パターンとして、例えば除湿効果を持たせるために、冷房運転時の作動パターンを用いるようにしてもよい。

【0078】

また、車両用空調装置100は、ハイブリッド車両に搭載せるものとして説明したが、これに限定されるものではない。

【符号の説明】

【0079】

- 10 エンジン（車両エンジン）
- 11 エンジン温水回路（温水回路）
- 100 車両用空調装置
- 114 加熱器
- 114b 出口水温センサ（温度センサ）
- 120 ヒートポンプサイクル（補助熱源）
- 130 制御部

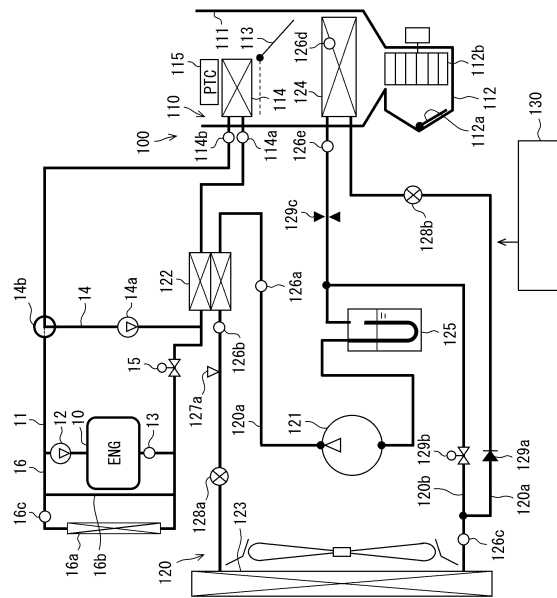
30

40

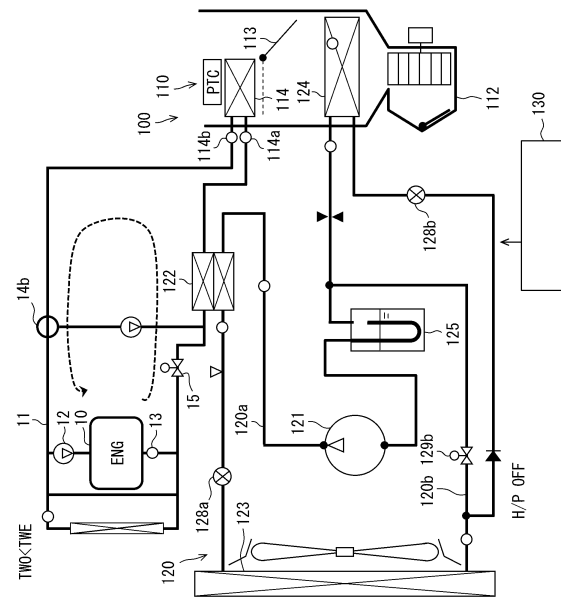
50

【図面】

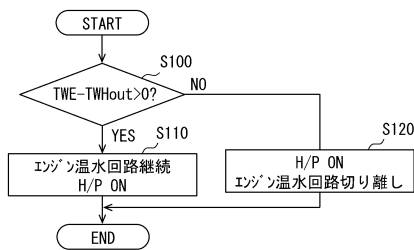
【図 1】



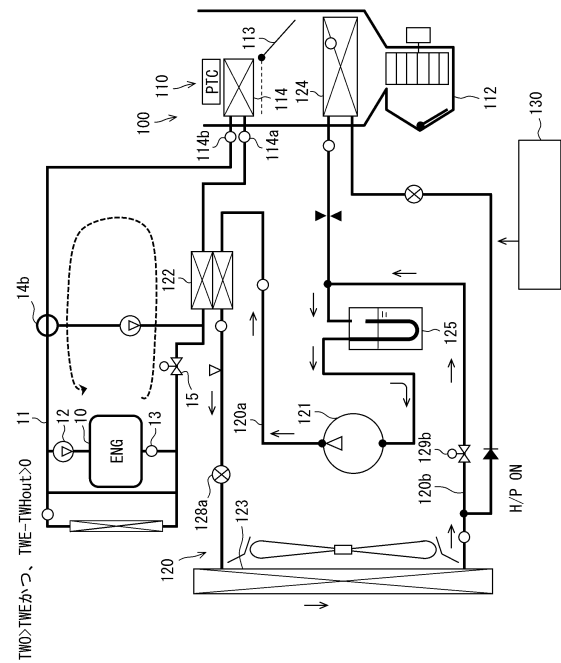
【圖 2】



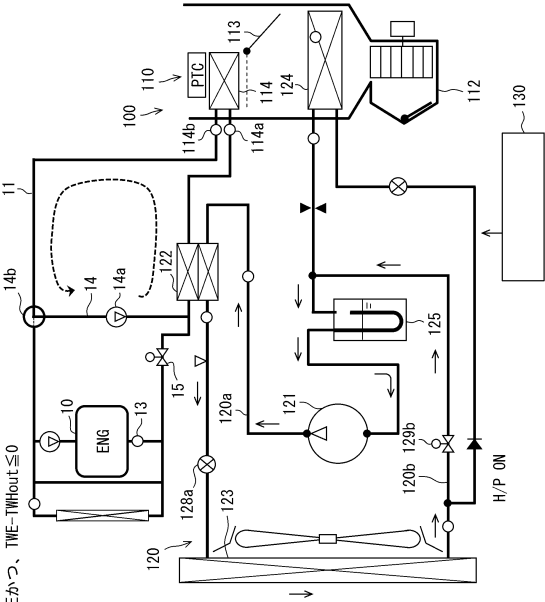
【図 3】



【図 4】



【図 5】



TWO>TWEかつ、TWE-TWout≦0

10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献      特開２０１６－６０３００（ＪＰ，Ａ）  
                    特開２００４－２０３３０６（ＪＰ，Ａ）  
                    特開平６－２９７９３３（ＪＰ，Ａ）  
                    特開２０１７－１１０５２２（ＪＰ，Ａ）  
                    特開２０１５－２０３３９４（ＪＰ，Ａ）  
                    特開２００７－２２３４１８（ＪＰ，Ａ）
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- |         |         |
|---------|---------|
| B 6 0 H | 1 / 2 2 |
| B 6 0 H | 1 / 0 0 |
| B 6 0 H | 1 / 0 8 |