

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6361703号
(P6361703)

(45) 発行日 平成30年7月25日 (2018. 7. 25)

(24) 登録日 平成30年7月6日 (2018. 7. 6)

(51) Int. Cl.

F I

F O 1 P 3/20 (2006. 01)

F O 1 P 3/20 E

B 6 0 H 1/22 (2006. 01)

B 6 0 H 1/22 6 5 1 B

F O 1 P 7/16 (2006. 01)

B 6 0 H 1/22 6 5 1 C

B 6 0 H 1/22 6 7 1

F O 1 P 3/20 G

請求項の数 8 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-146364 (P2016-146364)
 (22) 出願日 平成28年7月26日 (2016. 7. 26)
 (65) 公開番号 特開2017-48783 (P2017-48783A)
 (43) 公開日 平成29年3月9日 (2017. 3. 9)
 審査請求日 平成29年7月6日 (2017. 7. 6)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-174348 (P2015-174348)
 (32) 優先日 平成27年9月4日 (2015. 9. 4)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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 110001472
 特許業務法人かいせい特許事務所
 (72) 発明者 杉村 賢吾
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 加藤 吉毅
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 竹内 雅之
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用熱管理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジン (2 1) を冷却する熱媒体が循環する熱媒体回路 (1 1) と、
 前記熱媒体を加熱する熱源部 (2 3) と、
 流入する前記熱媒体が所定温度 (T o) 以上であると機能を発揮できるとともに前記熱
 媒体を加熱できる機器 (2 4) とを備え、
 前記エンジン (2 1) の暖機時、前記熱源部 (2 3) で生成された熱が前記エンジン (2 1) よりも前記機器 (2 4) に優先的に供給され、
 前記熱源部 (2 3) で加熱された前記熱媒体の温度を検出する温度検出部 (6 6) と、
 前記温度検出部 (6 6) で検出された前記熱媒体の温度が前記所定温度 (T o) 以上に
 なった場合、前記熱源部 (2 3) で加熱された前記熱媒体が前記機器 (2 4) に導入され
 るように前記切替部 (2 6 、 2 7 、 2 8 、 2 9) の作動を制御する制御部 (6 0) とを備
 える車両用熱管理装置。

【請求項 2】

車室内へ送風される空気と前記熱媒体とを熱交換して前記空気を加熱するヒータコア (2 5) を備え、
 前記機器 (2 4) および前記ヒータコア (2 5) は、前記熱媒体の流れにおいて互いに
 並列に配置されている請求項 1 に記載の車両用熱管理装置。

【請求項 3】

前記機器 (2 4) および前記ヒータコア (2 5) と、前記エンジン (2 1) および前記

熱源部（２３）との間における前記熱媒体の循環状態を切り替える切替部（２６、２７、２８、２９）を備える請求項１または２に記載の車両用熱管理装置。

【請求項４】

前記制御部（６０）は、前記温度検出部（６６）で検出された前記熱媒体の温度が前記所定温度（Ｔｏ）に向かって上昇している場合、前記熱源部（２３）で加熱された前記熱媒体が前記ヒータコア（２５）に導入されるように前記切替部（２６、２７、２８、２９）の作動を制御する請求項１ないし３のいずれか１つに記載の車両用熱管理装置。

【請求項５】

前記ヒータコア（２５）における前記空気の流量を調整する空気流量調整部（６１）を備え、

10

前記切替部（２６、２７、２８、２９）は、前記ヒータコア（２５）における前記熱媒体の流量を調整可能になっており、

前記制御部（６０）は、前記温度検出部（６６）で検出された前記熱媒体の温度が前記所定温度（Ｔｏ）に向かって上昇している場合、前記温度検出部（６６）で検出された前記熱媒体の温度が前記所定温度（Ｔｏ）以上である場合と比較して、前記ヒータコア（２５）における前記空気の流量および前記熱媒体の流量のうち少なくとも一方が減少するように前記空気流量調整部（６１）および前記切替部（２６、２７、２８、２９）の作動を制御する請求項４に記載の車両用熱管理装置。

【請求項６】

前記ヒータコア（２５）に流入する前記空気と、前記ヒータコア（２５）をバイパスして流れる前記空気との流量割合を調整する流量割合調整部（５３）とを備え、

20

前記制御部（６０）は、前記温度検出部（６６）で検出された前記熱媒体の温度が目標温度（ＴＡＯ）を上回っている場合、前記温度検出部（６６）で検出された前記熱媒体の温度が前記目標温度（ＴＡＯ）以下である場合と比較して、前記ヒータコア（２５）に流入する前記空気の流量の割合が減少し、前記ヒータコア（２５）をバイパスして流れる前記空気の流量の割合が増加するように前記流量割合調整部（５３）の作動を制御する請求項４または５に記載の車両用熱管理装置。

【請求項７】

前記制御部（６０）は、前記温度検出部（６６）で検出された前記熱媒体の温度が前記所定温度（Ｔｏ）未満である場合、前記温度検出部（６６）で検出された前記熱媒体の温度が前記所定温度（Ｔｏ）以上である場合と比較して、前記熱源部（２３）で加熱された前記熱媒体のうち前記ヒータコア（２５）を流れる前記熱媒体の流量が少なくなるように前記切替部（２６、２７、２８、２９）の作動を制御する請求項１ないし６のいずれか１つに記載の車両用熱管理装置。

30

【請求項８】

前記制御部（６０）は、前記温度検出部（６６）で検出された前記熱媒体の温度が前記所定温度（Ｔｏ）以上になった場合、前記熱源部（２３）で加熱された前記熱媒体が前記機器（２４）に導入されるとともに前記ヒータコア（２５）にも導入されるように、前記切替部（２６、２７、２８、２９）の作動を制御する請求項１または７に記載の車両用熱管理装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、車両に用いられる熱管理装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、特許文献１には、エンジンを暖機する熱源として、冷凍サイクルの高圧冷媒を利用する車両用冷却システムが記載されている。

【０００３】

この従来技術では、第１冷却水回路、第２冷却水回路、水・冷媒熱交換器および切替弁

50

を備えている。第 1 冷却水回路には、エンジン冷却水が流通する。第 2 冷却水回路には、第 1 冷却水回路を流通する冷却水よりも低温の冷却水が流通する。水・冷媒熱交換器は、冷凍サイクルの高圧冷媒と冷却水とを熱交換させる。切替弁は、第 1 冷却水回路の冷却水、および第 2 冷却水回路の低温冷却水のいずれかを水・冷媒熱交換器に流入させるように冷却水の流路を切り替える。

【 0 0 0 4 】

エンジン暖機時、切替弁は、第 1 冷却水回路の冷却水を水・冷媒熱交換器に流入させるように冷却水の流路を切り替える。これにより、冷凍サイクルの高圧冷媒を熱源としてエンジンを暖機できる。

【 0 0 0 5 】

この従来技術では、第 2 冷却水回路に E G R クーラが設けられている。E G R クーラは、排気再循環ガスと第 2 冷却水回路の低温冷却水とを熱交換させて排気再循環ガスを冷却する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 0 - 0 6 4 5 2 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

E G R クーラでは、排気再循環ガスによって冷却水が加熱される。そのため、E G R クーラで加熱された冷却水を暖房等に利用することが可能である。すなわち、排気再循環ガスの熱を暖房等に利用することが可能である。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、E G R クーラに流入する冷却水の温度が低すぎると、E G R クーラで排気再循環ガスが冷却される際に凝縮水が発生するので腐食が発生しやすくなる。そのため、第 2 冷却水回路の冷却水の温度がある程度上昇するまでは E G R クーラに冷却水を流入させることができない。

【 0 0 0 9 】

したがって、第 2 冷却水回路の冷却水の温度がある程度上昇するまでは、排気再循環ガスの熱を暖房等に利用できないのみならず、排気ガスをエンジンに再循環させることによる燃費向上効果を得ることもできない。

【 0 0 1 0 】

すなわち、E G R クーラは、流入する熱媒体が所定温度以上になると機能を発揮可能になるとともに熱媒体を加熱する熱源になる。このような機器に対しては、所定温度以上の熱媒体を早期に流入させることが望ましいのであるが、エンジン暖機時は、エンジン冷却系の熱容量が大きいことから熱媒体の温度を早期に所定温度以上に上昇させるのが困難である。

【 0 0 1 1 】

本発明は上記点に鑑みて、エンジンを早期に暖機することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明では、
エンジン (2 1) を冷却する熱媒体が循環する熱媒体回路 (1 1) と、
熱媒体を加熱する熱源部 (2 3) と、
流入する熱媒体が所定温度 (T o) 以上であると機能を発揮できるとともに熱媒体を加熱できる機器 (2 4) とを備え、

エンジン (2 1) の暖機時、熱源部 (2 3) で生成された熱がエンジン (2 1) よりも機器 (2 4) に優先的に供給され、

熱源部 (2 3) で加熱された熱媒体の温度を検出する温度検出部 (6 6) と、

10

20

30

40

50

温度検出部（６６）で検出された熱媒体の温度が所定温度（ T_0 ）以上になった場合、熱源部（２３）で加熱された熱媒体が機器（２４）に導入されるように切替部（２６、２７、２８、２９）の作動を制御する制御部（６０）とを備える。

【００１３】

これによると、エンジン（２１）の暖機時、熱源部（２３）で生成された熱がエンジン（２１）よりも機器（２４）に優先的に供給されるので、熱源部（２３）で生成された熱がエンジン（２１）の暖機に費やされることを抑制できる。

【００１４】

そのため、機器（２４）に流入する熱媒体を早期に所定温度（ T_0 ）以上にすることができるので、機器（２４）の機能を早期に発揮させることができるとともに、機器（２４）を熱源として熱媒体を早期に加熱できる。その結果、エンジン（２１）を早期に暖機できる。

【００１５】

なお、この欄および特許請求の範囲で記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に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】

【００１６】

【図１】第１実施形態における車両用熱管理装置を示す全体構成図である。

【図２】第１実施形態における室内空調ユニットを示す断面図である。

【図３】第１実施形態における車両用熱管理装置の電気制御部を示すブロック図である。

【図４】第１実施形態における車両用熱管理装置の制御装置が実行する制御処理を示すフローチャートである。

【図５】第１実施形態における車両用熱管理装置の作動モードを示す全体構成図である。

【図６】第１実施形態における車両用熱管理装置の他の作動モードを示す全体構成図である。

【図７】第１実施形態における車両用熱管理装置の作動結果の一例を示すタイムチャートである。

【図８】第２実施形態における車両用熱管理装置の作動モードを示す全体構成図である。

【図９】第２実施形態における車両用熱管理装置の作動結果の一例を示すタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

以下、実施形態について図に基づいて説明する。以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

【００１８】

（第１実施形態）

図１に示す車両用熱管理装置１０は、車両が備える各種機器や車室内を適切な温度に調整するために用いられる。

【００１９】

本実施形態では、車両用熱管理装置１０を、エンジンおよび走行用電動モータから車両走行用の駆動力を得るハイブリッド自動車に適用している。

【００２０】

本実施形態のハイブリッド自動車は、車両停車時に外部電源から供給された電力を、車両に搭載された電池に充電可能なプラグインハイブリッド自動車として構成されている。電池としては、例えばリチウムイオン電池を用いることができる。

【００２１】

エンジンから出力される駆動力は、車両走行用として用いられるのみならず、発電機を作動させるためにも用いられる。そして、発電機にて発電された電力および外部電源から供給された電力を電池に蓄わえることができ、電池に蓄えられた電力は、走行用電動モータのみならず、車両用熱管理装置１０を構成する電動式構成機器をはじめとする各種車載

10

20

30

40

50

機器に供給される。

【 0 0 2 2 】

車両用熱管理装置 1 0 は、冷却水回路 1 1 および冷凍サイクル 1 2 を備えている。冷却水回路 1 1 には冷却水が循環する。冷凍サイクル 1 2 は蒸気圧縮式冷凍機である。

【 0 0 2 3 】

冷却水は、熱媒体としての流体である。例えば、冷却水は、少なくともエチレングリコール、ジメチルポリシロキサンもしくはナノ流体を含む液体、または不凍液体である。冷却水回路 1 1 は、熱媒体が循環する熱媒体回路である。

【 0 0 2 4 】

冷却水回路 1 1 は、エンジンポンプ 2 0、エンジン 2 1、コンデンサポンプ 2 2、コンデンサ 2 3、EGRクーラ 2 4、ヒータコア 2 5、第 1 切替弁 2 6、第 2 切替弁 2 7、第 3 切替弁 2 8 および第 4 切替弁 2 9 を有している。

【 0 0 2 5 】

エンジンポンプ 2 0 は、冷却水を吸入して吐出する電動ポンプである。エンジンポンプ 2 0 は、エンジン 2 1 の駆動力をベルトを介して動力伝達することによって駆動されるベルト駆動式ポンプであってもよい。エンジンポンプ 2 0 およびエンジン 2 1 は、エンジン流路 3 0 に直列に配置されている。

【 0 0 2 6 】

コンデンサポンプ 2 2 は、冷却水を吸入して吐出する電動ポンプである。コンデンサ 2 3 は、冷凍サイクル 1 2 の高圧側冷媒と冷却水とを熱交換させることによって冷却水を加熱する高圧側熱交換器である。コンデンサ 2 3 は、冷却水を加熱する熱源部である。コンデンサポンプ 2 2 およびコンデンサ 2 3 は、コンデンサ流路 3 1 に直列に配置されている。

【 0 0 2 7 】

車両用熱管理装置 1 0 は、コンデンサ 2 3 の代わりに電気ヒータを備えていてもよい。電気ヒータは、冷却水を加熱する熱源部である。

【 0 0 2 8 】

EGRクーラ 2 4 は、エンジン 2 1 の吸気側に戻される排気ガスと冷却水とを熱交換して排気ガスを冷却する熱交換器である。

【 0 0 2 9 】

稼動温度 T_o 未満の冷却水が EGRクーラ 2 4 に導入されると、EGRクーラ 2 4 で排気ガスが冷却される際に凝縮水が発生する。そのため、稼動温度 T_o 未満の冷却水が EGRクーラ 2 4 に導入されないようにする必要がある。稼動温度 T_o は、EGRクーラ 2 4 が稼動可能になる冷却水温度である。例えば、稼動温度 T_o は 60 である。

【 0 0 3 0 】

稼動温度 T_o 以上の冷却水が EGRクーラ 2 4 に導入されると、排気ガスの熱によって冷却水が加熱される。すなわち、EGRクーラ 2 4 は、流入する冷却水が所定温度 T_o 以上であると機能を発揮できるとともに冷却水を加熱できる機器である。

【 0 0 3 1 】

ヒータコア 2 5 は、冷却水と車室内へ送風される空気とを熱交換させて空気を加熱する空気加熱用熱交換器である。ヒータコア 2 5 は、車室内を暖房するために用いられる熱交換器である。

【 0 0 3 2 】

EGRクーラ 2 4 およびヒータコア 2 5 は、冷却水の流れにおいて互いに並列に配置されている。

【 0 0 3 3 】

EGRクーラ 2 4 は、第 1 切替弁 2 6 および第 2 切替弁 2 7 を介してエンジン流路 3 0 およびコンデンサ流路 3 1 に接続されている。

【 0 0 3 4 】

ヒータコア 2 5 は、第 3 切替弁 2 8 および第 4 切替弁 2 9 を介してエンジン流路 3 0 お

10

20

30

40

50

よびコンデンサ流路 3 1 に接続されている。

【 0 0 3 5 】

第 1 切替弁 2 6、第 2 切替弁 2 7、第 3 切替弁 2 8、第 4 切替弁 2 9 は、冷却水の流れを切り替える切替部である。

【 0 0 3 6 】

エンジン流路 3 0 には、エンジン側バイパス流路 3 2 が接続されている。エンジン側バイパス流路 3 2 は、エンジン流路 3 0 の冷却水を、E G R クーラ 2 4 およびヒータコア 2 5 をバイパスして循環させる流路である。

【 0 0 3 7 】

コンデンサ流路 3 1 には、コンデンサ側バイパス流路 3 3 が接続されている。コンデンサ側バイパス流路 3 3 は、コンデンサ流路 3 1 の冷却水を、E G R クーラ 2 4 およびヒータコア 2 5 をバイパスして循環させる流路である。

10

【 0 0 3 8 】

車両用熱管理装置 1 0 は、図示しないラジエータと、図示しないサーモスタットとを備えている。ラジエータは、冷却水と外気とを熱交換させる熱交換器である。サーモスタットは冷却水温度応動弁である。冷却水温度応動弁は、温度によって体積変化するサーモワックスによって弁体を変位させて冷却水流路を開閉する機械的機構を備える弁である。

【 0 0 3 9 】

サーモスタットは、冷却水の温度が稼動温度 T_o を下回っている場合、ラジエータ側の冷却水流路を閉じてラジエータへの冷却水の流れを遮断し、冷却水の温度が稼動温度 T_o を上回っている場合、ラジエータ側の冷却水流路を開いてラジエータへ冷却水を流通させる。

20

【 0 0 4 0 】

これにより、冷却水の温度が稼動温度 T_o を下回っている場合、冷却水から外気への放熱を抑制させて冷却水の昇温を促進する。冷却水の温度が稼動温度 T_o を上回っている場合、冷却水から外気へ放熱させて冷却水の過剰な昇温を抑制する。

【 0 0 4 1 】

冷凍サイクル 1 2 は、圧縮機 4 1、コンデンサ 2 3、膨張弁 4 2 および蒸発器 4 3 を有している。冷凍サイクル 1 2 の冷媒はフロン系冷媒である。冷凍サイクル 1 2 は、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルである。

30

【 0 0 4 2 】

圧縮機 4 1 は、電池から供給される電力によって駆動される電動圧縮機であり、冷凍サイクル 1 2 の冷媒を吸入して圧縮して吐出する。圧縮機 4 1 は、エンジンの駆動力によってエンジンベルトで駆動される可変容量圧縮機であってもよい。

【 0 0 4 3 】

コンデンサ 2 3 は、圧縮機 4 1 から吐出された高圧側冷媒と冷却水とを熱交換させることによって高圧側冷媒を凝縮させる熱交換器である。

【 0 0 4 4 】

膨張弁 4 2 は、コンデンサ 2 3 から流出した液相冷媒を減圧膨張させる減圧部である。膨張弁 4 2 は、蒸発器 4 3 出口側冷媒の温度および圧力に基づいて蒸発器 4 3 出口側冷媒の過熱度を検出する感温部を有する温度式膨張弁である。すなわち、膨張弁 4 2 は、蒸発器 4 3 出口側冷媒の過熱度が予め定めた所定範囲となるように機械的機構によって絞り通路面積を調節する温度式膨張弁である。膨張弁 4 2 は、電氣的機構によって絞り通路面積を調節する電気式膨張弁であってもよい。

40

【 0 0 4 5 】

蒸発器 4 3 は、膨張弁 4 2 で減圧膨張された低圧冷媒と車室内へ送風される空気とを熱交換させることによって低圧冷媒を蒸発させる低圧側熱交換器である。蒸発器 4 3 で蒸発した気相冷媒は圧縮機 4 1 に吸入されて圧縮される。

【 0 0 4 6 】

車両用熱管理装置 1 0 は、蒸発器 4 3 の代わりにチラーを備えていてもよい。チラーは

50

、膨張弁 4 2 で減圧膨張された低圧冷媒と冷却水とを熱交換させることによって冷却水を冷却する低圧側熱交換器である。

【 0 0 4 7 】

図 2 に示すように、蒸発器 4 3 およびヒータコア 2 5 は、車両用空調装置の室内空調ユニット 5 0 のケーシング 5 1 に收容されている。ケーシング 5 1 の内部には、空気が流れる空気通路が形成されている。

【 0 0 4 8 】

ケーシング 5 1 内において空気流れ最上流部には、図示しない内外気切替箱および図 3 に示す室内送風機 6 1 が配置されている。内外気切替箱は、外気と内気とを切替導入する内外気切替部である。外気は車室外の空気である。内気は車室内の空気である。

10

【 0 0 4 9 】

室内送風機 6 1 は、空気を吸入して送風する送風部である。ケーシング 5 1 内において室内送風機 6 1 の空気流れ下流側には、蒸発器 4 3 およびヒータコア 2 5 が配置されている。ヒータコア 2 5 は、蒸発器 4 3 よりも空気流れ下流側に配置されている。室内送風機 6 1 は、ヒータコア 2 5 における空気の流量を調整する空気流量調整部である。

【 0 0 5 0 】

ケーシング 5 1 内において蒸発器 4 3 の空気流れ下流側には、冷風バイパス通路 5 2 が形成されている。冷風バイパス通路 5 2 は、蒸発器 4 3 通過後の冷風がヒータコア 2 5 を迂回して流れる通路である。

【 0 0 5 1 】

20

蒸発器 4 3 とヒータコア 2 5 との間には、温度調整手段をなすエアミックスドア 5 3 が配置されている。エアミックスドア 5 3 は、冷風バイパス通路 5 2 とヒータコア 2 5 側の通風路の開度を調整することにより、ヒータコア 2 5 に流入する冷風と冷風バイパス通路 5 2 を通過する冷風との流量割合を調整する流量割合調整部である。

【 0 0 5 2 】

エアミックスドア 5 3 は、ケーシング 5 1 に対して回転可能に支持された回転軸と、回転軸に結合されたドア基板部とを有する回転式ドアである。

【 0 0 5 3 】

ケーシング 5 1 内において、ヒータコア 2 5 を通過した温風と冷風バイパス通路 5 2 を通過した冷風とが混合されて、車室内空間に吹き出される空調風の温度調整がなされる。したがって、エアミックスドア 5 3 の開度位置を調整することによって、空調風の温度を所望温度に調整できる。

30

【 0 0 5 4 】

ケーシング 5 1 の空気流れ最下流部には、デフロスタ開口部 5 4、フェイス開口部 5 5、フット開口部 5 6 A およびリヤフット開口部 5 6 B が形成されている。

【 0 0 5 5 】

デフロスタ開口部 5 4 は、図示しないデフロスタダクトを介して車室内空間に配置された図示しないデフロスタ吹出口に接続されている。デフロスタ吹出口は車室内空間に配置されている。デフロスタ吹出口から車両窓ガラスの内面に向けて空調風が吹き出される。

40

【 0 0 5 6 】

フェイス開口部 5 5 は、図示しないフェイスダクトを介して図示しないフェイス吹出口に接続されている。フェイス吹出口は車室内空間に配置されている。フェイス吹出口から乗員の上半身側に向けて空調風が吹き出される。

【 0 0 5 7 】

フット開口部 5 6 A は、図示しないフットダクトに接続されている。フットダクトは下方に向かって延びている。フットダクトの先端部のフット吹出口から前席乗員の足元部に向けて空調風が吹き出される。

【 0 0 5 8 】

リヤフット開口部 5 6 B は、図示しないリヤフットダクトに接続されている。リヤフッ

50

トダクトは車両後方へ延びている。リヤフットダクトの先端部のリヤフット吹出口から後席乗員の足元部に向けて空調風が吹き出される。

【 0 0 5 9 】

デフロスタ開口部 5 4 は、デフロスタドア 5 7 によって開閉される。フェイス開口部 5 5、フット開口部 5 6 A およびリヤフット開口部 5 6 B は、フェイス・フットドア 5 8 によって開閉される。

【 0 0 6 0 】

フェイス・フットドア 5 8 は、フット通路入口部 5 9 を開閉することによって、フット開口部 5 6 A およびリヤフット開口部 5 6 B を開閉する。フット通路入口部 5 9 は、フェイス開口部 5 5 近傍からフット開口部 5 6 A およびリヤフット開口部 5 6 B に至る空気通路の入口部である。

【 0 0 6 1 】

デフロスタドア 5 7 およびフェイス・フットドア 5 8 は、ケーシング 5 1 に対して回転可能に支持された回転軸と、回転軸に結合されたドア基板部とを有する回転式ドアである。

【 0 0 6 2 】

次に、車両用熱管理装置 1 0 の電気制御部を図 3 に基づいて説明する。制御装置 6 0 は、CPU、ROM および RAM 等を含む周知のマイクロコンピュータとその周辺回路から構成されている。制御装置 6 0 は、ROM 内に記憶された制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行う。制御装置 6 0 の出力側には各種制御対象機器が接続されている。制御装置 6 0 は、各種制御対象機器の作動を制御する制御部である。

【 0 0 6 3 】

制御装置 6 0 によって制御される制御対象機器は、エンジンポンプ 2 0、コンデンサポンプ 2 2、第 1 切替弁 2 6、第 2 切替弁 2 7、第 3 切替弁 2 8、第 4 切替弁 2 9、圧縮機 4 1、室内空調ユニット 5 0 のエアミックスドア 5 3、室内送風機 6 1 等である。

【 0 0 6 4 】

制御装置 6 0 の入力側には、内気温度センサ 6 2、外気温度センサ 6 3、日射センサ 6 4、エンジン水温センサ 6 5、コンデンサ水温センサ 6 6、冷媒圧力センサ 6 7、蒸発器温度センサ 6 8 等のセンサ群の検出信号が入力される。

【 0 0 6 5 】

内気温度センサ 6 2 は、内気の温度を検出する内気温度検出部である。外気温度センサ 6 3 は、外気の温度を検出する外気温度検出部である。日射センサ 6 4 は、車室内の日射量を検出する日射量検出部である。

【 0 0 6 6 】

エンジン水温センサ 6 5 は、エンジン流路 3 0 を流れる冷却水の温度を検出する冷却水温度検出部である。コンデンサ水温センサ 6 6 は、コンデンサ流路 3 1 を流れる冷却水の温度を検出する冷却水温度検出部である。

【 0 0 6 7 】

冷媒圧力センサ 6 7 は、冷媒の圧力を検出する冷媒圧力検出部である。蒸発器温度センサ 6 8 は、蒸発器 4 3 の温度を検出する熱交換器温度検出手段である。例えば、蒸発器温度センサ 6 8 は、蒸発器 4 3 の熱交換フィンの温度を検出するフィンサーミスタである。蒸発器温度センサ 6 8 は、蒸発器 4 3 を流れる冷媒の温度を検出する冷媒温度センサであってもよい。

【 0 0 6 8 】

制御装置 6 0 の入力側には、操作パネル 6 9 に設けられた各種空調操作スイッチからの操作信号が入力される。例えば、操作パネル 6 9 は、車室内前部の計器盤付近に配置されている。

【 0 0 6 9 】

操作パネル 6 9 に設けられた各種空調操作スイッチは、車室内温度設定スイッチ 6 9 a、オートスイッチ、エアコンスイッチ、風量設定スイッチおよび空調停止スイッチ等であ

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 7 0 】

各スイッチは機械的に押し込むことによって電気接点を導通させる方式のプッシュスイッチでもよいし、静電パネル上の所定の領域に触れることによって反応するタッチスクリーン方式でもよい。

【 0 0 7 1 】

車室内温度設定スイッチ 6 9 a は、乗員の操作によって車室内目標温度 T_{set} を設定する目標温度設定手段である。オートスイッチは、空調の自動制御を設定または解除するスイッチである。エアコンスイッチは、冷房または除湿の作動・停止を切り替えるスイッチである。風量設定スイッチは、室内送風機から送風される風量を設定するスイッチである。空調停止スイッチは、空調を停止させるスイッチである。

10

【 0 0 7 2 】

制御装置 6 0 は、外気温度と車室内吹出空気目標吹出温度 T_{AO} とに基づいて空調モードを決定する。目標吹出温度 T_{AO} は、内気温度 T_r を速やかに乗員の所望の目標温度 T_{set} に近づけるために決定される値であって、下記数式 $F 1$ により算出される。

【 0 0 7 3 】

$$T_{AO} = K_{set} \times T_{set} - K_r \times T_r - K_{am} \times T_{am} - K_s \times T_s + C \quad \dots F 1$$

この数式において、 T_{set} は車室内温度設定スイッチ 6 9 a によって設定された車室内の目標温度であり、 T_r は内気温度センサ 6 2 によって検出された内気温度であり、 T_{am} は外気温度センサ 6 3 によって検出された外気温度であり、 T_s は日射センサ 6 4 によって検出された日射量である。 K_{set} 、 K_r 、 K_{am} 、 K_s は制御ゲインであり、 C は補正用の定数である。

20

【 0 0 7 4 】

次に、上記構成における作動を説明する。圧縮機 4 1 およびエンジン 2 1 が始動すると、制御装置 6 0 は、図 4 のフローチャートに示す制御処理を実行する。

【 0 0 7 5 】

まず、ステップ $S 1 0 0$ では、エンジン 2 1 側の冷却水温度およびコンデンサ 2 3 側の冷却水温度がともに稼働温度 T_o 未満であるか否かを判定する。エンジン 2 1 側の冷却水温度とは、エンジン水温センサ 6 5 が検出した冷却水温度のことである。コンデンサ 2 3 側の冷却水温度とは、コンデンサ水温センサ 6 6 が検出した温度のことである。

30

【 0 0 7 6 】

例えば、稼働温度 T_o は 6 0 である。稼働温度 T_o 未満の冷却水が EGR クーラ 2 4 に導入されると、EGR クーラ 2 4 で排気ガスが冷却される際に凝縮水が発生する。そのため、稼働温度 T_o 未満の冷却水が EGR クーラ 2 4 に導入されないようにする必要がある。

【 0 0 7 7 】

ステップ $S 1 0 0$ にてエンジン 2 1 側の冷却水温度およびコンデンサ 2 3 側の冷却水温度がともに稼働温度 T_o 未満であると判定した場合、ステップ $S 1 1 0$ へ進む。例えば、圧縮機 4 1 およびエンジン 2 1 が始動した直後の場合、エンジン 2 1 側の冷却水温度およびコンデンサ 2 3 側の冷却水温度がともに稼働温度 T_o 未満になる。

40

【 0 0 7 8 】

ステップ $S 1 1 0$ では、EGR クーラ 2 4 およびヒータコア 2 5 に冷却水が導入されないように第 1 切替弁 2 6、第 2 切替弁 2 7、第 3 切替弁 2 8 および第 4 切替弁 2 9 の作動を制御する。換言すれば、ステップ $S 1 1 0$ では、コンデンサ 2 3 側の冷却水温度が稼働温度 T_o 以上である場合と比較して、コンデンサ 2 3 側の冷却水のうち EGR クーラ 2 4 およびヒータコア 2 5 に導入される冷却水の流量が少なくなるように第 1 切替弁 2 6、第 2 切替弁 2 7、第 3 切替弁 2 8 および第 4 切替弁 2 9 の作動を制御する。

【 0 0 7 9 】

具体的には、図 5 に示すように、EGR クーラ 2 4 およびヒータコア 2 5 がエンジン流路 3 0 およびコンデンサ流路 3 1 から遮断されるように第 1 切替弁 2 6、第 2 切替弁 2 7

50

、第3切替弁28および第4切替弁29の作動を制御する。

【0080】

これにより、エンジン21側の冷却水は、エンジンポンプ20、エンジン21およびエンジン側バイパス流路32を循環する。コンデンサ23側の冷却水は、コンデンサポンプ22、コンデンサ23およびコンデンサ側バイパス流路33を循環する。

【0081】

一方、ステップS100にてエンジン21側の冷却水温度およびコンデンサ23側の冷却水温度のうち少なくとも一方が稼動温度 T_o 未満でないとは判定した場合、ステップS120へ進む。

【0082】

ステップS120では、エンジン21側の冷却水温度が稼動温度 T_o 未満であり且つコンデンサ23側の冷却水温度が稼動温度 T_o 以上であるか否かを判定する。

【0083】

ステップS120にてエンジン21側の冷却水温度が稼動温度 T_o 未満であり且つコンデンサ23側の冷却水温度が稼動温度 T_o 以上であると判定した場合、ステップS130へ進む。例えば、例えば圧縮機41およびエンジン21が始動してからある程度の時間が経過した場合、コンデンサ23側の冷却水温度が稼動温度 T_o 以上になる。

【0084】

ステップS130では、EGRクーラ24およびヒータコア25にコンデンサ23側の冷却水およびエンジン21側の冷却水が導入されるように第1切替弁26、第2切替弁27、第3切替弁28および第4切替弁29の作動を制御する。

【0085】

具体的には、図6に示すように、EGRクーラ24およびヒータコア25がコンデンサ流路31に接続されるように第1切替弁26、第2切替弁27、第3切替弁28および第4切替弁29の作動を制御する。その後、EGRクーラ24およびヒータコア25がコンデンサ流路31およびエンジン側流路30の両方に接続されるように第1切替弁26、第2切替弁27、第3切替弁28および第4切替弁29の作動を制御する。

【0086】

一方、ステップS120にてエンジン21側の冷却水温度が稼動温度 T_o 未満でないとは判定した場合、ステップS140へ進み、EGRクーラ24およびヒータコア25にエンジン21側の冷却水が導入されるように第1切替弁26、第2切替弁27、第3切替弁28および第4切替弁29の作動を制御する。

【0087】

具体的には、EGRクーラ24およびヒータコア25がエンジン側流路30に接続されるように第1切替弁26、第2切替弁27、第3切替弁28および第4切替弁29の作動を制御する。

【0088】

本実施形態における作動結果の一例を図7に示す。図7は、圧縮機41およびエンジン21が始動してからの冷却水温度およびエンジン温度の推移を示している。

【0089】

図7に示すように、圧縮機41およびエンジン21が始動した直後では、エンジン21側の冷却水温度およびコンデンサ23側の冷却水温度がともに外気相当温度であり、稼動温度 T_o 未満である。そのため、図5に示す冷却水回路に切り替えられて、EGRクーラ24およびヒータコア25に冷却水が導入されない。

【0090】

これにより、エンジン21側の冷却水は、エンジン21からの放熱によって徐々に昇温し、コンデンサ23側の冷却水は、コンデンサ23からの放熱によって徐々に昇温する。すなわち、図7に示すように、エンジン21側の冷却水へエンジン21から熱が供給され、コンデンサ23側の冷却水へコンデンサ23から熱が供給される。

【0091】

10

20

30

40

50

このとき、エンジン 2 1 の熱容量が大きいことから、コンデンサ 2 3 側の冷却水の温度上昇は、エンジン 2 1 側の冷却水の温度上昇よりも早くなる。そのため、コンデンサ 2 3 側の冷却水がエンジン 2 1 側の冷却水よりも先に稼動温度 T_o 以上になる。

【0092】

コンデンサ 2 3 側の冷却水が稼動温度 T_o 以上になると、図 6 に示す冷却水回路に切り替えられて、EGRクーラ 2 4 およびヒータコア 2 5 にコンデンサ 2 3 側の冷却水が導入される。

【0093】

EGRクーラ 2 4 に導入される冷却水の温度が稼動温度 T_o 以上であるので、EGRクーラ 2 4 で排気ガスが冷却される際に凝縮水が発生することを抑制できる。

10

【0094】

EGRクーラ 2 4 に冷却水が導入されると、EGRクーラ 2 4 から冷却水に熱が供給される。すなわち、排気ガスの熱がEGRクーラ 2 4 を介して冷却水に供給される。そのため、コンデンサ 2 3 側の冷却水へ供給される熱量が増加する。

【0095】

ヒータコア 2 5 に冷却水が導入されると、車室内へ送風される空気がヒータコア 2 5 で加熱される。すなわち、車室内が暖房される。このとき、コンデンサ 2 3 から冷却水に供給された熱のみならずEGRクーラ 2 4 から冷却水に供給された熱もヒータコア 2 5 で利用される。そのため、暖房のためにコンデンサ 2 3 から冷却水に供給される熱量を低減できるので、暖房のための圧縮機 4 1 の消費動力を低減できる。

20

【0096】

EGRクーラ 2 4 およびヒータコア 2 5 にコンデンサ 2 3 側の冷却水が導入される場合、ヒータコア 2 5 に導入される冷却水の温度がある所定の温度になるように、EGRクーラ 2 4 に導入される冷却水の流量とヒータコア 2 5 に導入される冷却水の流量とを調整することが望ましい。

【0097】

その後、EGRクーラ 2 4 およびヒータコア 2 5 にコンデンサ 2 3 側の冷却水のみならずエンジン 2 1 側の冷却水も導入されるように冷却水回路が切り替えられる。

【0098】

これにより、図 7 に示すように、エンジン 2 1 側の冷却水へコンデンサ 2 3 およびEGRクーラ 2 4 から熱が供給されるので、エンジン 2 1 側の冷却水が稼動温度 T_o 以上に早期に加熱される。そのため、エンジン 2 1 の温度が早期に稼動温度 T_o に到達し、エンジン 2 1 が早期に暖機される。

30

【0099】

図 7 の下側のグラフにおける二点鎖線は比較例を示している。この比較例では、圧縮機 4 1 およびエンジン 2 1 が始動した直後から、エンジン 2 1 にコンデンサ 2 3 側の冷却水を導入させる。したがって、エンジン 2 1 およびコンデンサ 2 3 からの放熱によってエンジン 2 1 が暖機される。

【0100】

これに対し、本実施形態では、コンデンサ 2 3 側の冷却水の温度が稼動温度 T_o に達するまでは、エンジン 2 1 からの放熱によってエンジン 2 1 が暖機され、コンデンサ 2 3 からの放熱をエンジン 2 1 の暖機に利用しないので、エンジン 2 1 の温度上昇が比較例よりも遅くなる。

40

【0101】

本実施形態においてコンデンサ 2 3 側の冷却水の温度が稼動温度 T_o に達した後は、エンジン 2 1 からの放熱に加えてコンデンサ 2 3 およびEGRクーラ 2 4 からの放熱がエンジン 2 1 の暖機に利用されるので、エンジン 2 1 の温度上昇が比較例よりも早くなり、その結果、エンジン 2 1 の早期暖機が可能となる。

【0102】

本実施形態では、ステップ S 1 3 0 および図 6 で説明したように、制御装置 6 0、第 1

50

切替弁 26、第 2 切替弁 27、第 3 切替弁 28 および第 4 切替弁 29 は、エンジン 21 の暖機時、コンデンサ 23 で生成された熱がエンジン 21 よりも EGR クーラ 24 に優先的に供給されるように冷却水の流れを制御する。

【0103】

これによると、コンデンサ 23 で生成された熱がエンジン 21 よりも EGR クーラ 24 に優先的に供給されるので、コンデンサ 23 で生成された熱がエンジン 21 の暖機に費やされることを抑制できる。

【0104】

そのため、EGR クーラ 24 に流入する冷却水を早期に稼動温度 T_o 以上にすることができ、EGR クーラ 24 の機能を早期に発揮させることができるとともに、EGR クーラ 24 を熱源として冷却水を早期に加熱できる。その結果、エンジン 21 を早期に暖機できる。

【0105】

本実施形態では、EGR クーラ 24 およびヒータコア 25 は、冷却水の流れにおいて互いに並列に配置されている。これによると、EGR クーラ 24 およびヒータコア 25 が互いに直列に配置されている場合と比較して、EGR クーラ 24 に流入する冷却水の温度を早期に上昇させることができる。

【0106】

本実施形態では、第 1 切替弁 26、第 2 切替弁 27、第 3 切替弁 28 および第 4 切替弁 29 は、EGR クーラ 24 およびヒータコア 25 と、エンジン 21 およびコンデンサ 23 との間における冷却水の循環状態を切り替える。

【0107】

これによると、EGR クーラ 24 およびヒータコア 25 に対して、エンジン 21 で加熱された冷却水が供給される場合と、コンデンサ 23 で加熱された冷却水が供給される場合とを切り替えることができる。

【0108】

本実施形態では、制御装置 60 は、コンデンサ水温センサ 66 で検出された冷却水の温度が稼動温度 T_o 以上になった場合、コンデンサ 23 で加熱された冷却水が EGR クーラ 24 に導入されるように第 1 切替弁 26、第 2 切替弁 27、第 3 切替弁 28 および第 4 切替弁 29 の作動を制御する。

【0109】

これにより、EGR クーラ 24 に稼動温度 T_o 未満の冷却水が流れることを抑制できるので、EGR クーラ 24 で凝縮水が発生することを抑制できる。

【0110】

本実施形態では、ステップ S110 および図 5 で説明したように、制御装置 60 は、コンデンサ水温センサ 66 で検出された冷却水の温度が稼動温度 T_o 未満である場合、コンデンサ水温センサ 66 で検出された冷却水の温度が稼動温度 T_o 以上である場合と比較して、コンデンサ 23 で加熱された冷却水のうちヒータコア 25 を流れる冷却水の流量が少なくなるように第 1 切替弁 26、第 2 切替弁 27、第 3 切替弁 28 および第 4 切替弁 29 の作動を制御する。

【0111】

これによると、コンデンサ 23 で加熱された冷却水が稼動温度 T_o 未満である場合、コンデンサ 23 で加熱された冷却水がヒータコア 25 で熱交換されることを抑制できるので、コンデンサ 23 で加熱された冷却水を早期に稼動温度 T_o 以上に上昇させることができる。

【0112】

本実施形態では、ステップ S130 および図 6 で説明したように、制御装置 60 は、コンデンサ水温センサ 66 で検出された冷却水の温度が稼動温度 T_o 以上になった場合、コンデンサ 23 で加熱された冷却水が EGR クーラ 24 に導入されるとともにヒータコア 25 にも導入されるように、第 1 切替弁 26、第 2 切替弁 27、第 3 切替弁 28 および第 4

10

20

30

40

50

切替弁 29 の作動を制御する。

【0113】

これによると、コンデンサ 23 で加熱された冷却水が稼動温度 T_o 以上になった場合、コンデンサ 23 で加熱された冷却水のみならず EGR クーラ 24 で加熱された冷却水を利用してヒータコア 25 で空気を加熱できる。そのため、車室内を暖房するためにコンデンサ 23 で消費されるエネルギーを低減できる。換言すれば、圧縮機 41 の消費動力を低減できる。

【0114】

(第2実施形態)

上記実施形態では、エンジン 21 側の冷却水温度およびコンデンサ 23 側の冷却水温度がともに稼動温度 T_o 未満である場合、EGR クーラ 24 およびヒータコア 25 に冷却水を導入しないが、本実施形態では、エンジン 21 側の冷却水温度およびコンデンサ 23 側の冷却水温度がともに稼動温度 T_o 未満である場合、図 8 に示すように、ヒータコア 25 にコンデンサ 23 側の冷却水を導入する。

10

【0115】

具体的には、ヒータコア 25 にコンデンサ 23 側の冷却水が導入され、EGR クーラ 24 に冷却水が導入されないように第 1 切替弁 26、第 2 切替弁 27、第 3 切替弁 28 および第 4 切替弁 29 の作動を制御する。

【0116】

これにより、圧縮機 41 およびエンジン 21 が始動した直後から、コンデンサ 23 側の冷却水の温度が稼動温度 T_o まで上昇するまでの間においても、ヒータコア 25 である程度の暖房を行うことができる。

20

【0117】

このとき、制御装置 60 は、第 1 切替弁 26、第 2 切替弁 27、第 3 切替弁 28 および第 4 切替弁 29 によってヒータコア 25 に流入する冷却水の流量を減少させるとともに、室内送風機 61 によってヒータコア 25 に流入する空気の流量を減少させるのが望ましい。ヒータコア 25 の熱交換性能が低下するので、コンデンサ 23 側の冷却水の温度を早期に稼動温度 T_o まで上昇させることができるからである。

【0118】

図 9 の一点鎖線は、ヒータコア 25 における冷却水温度の推移を示している。ヒータコア 25 における冷却水温度は稼動温度 T_o まで上昇する。通常、稼動温度 T_o は目標吹出温度 T_{AO} よりも高い温度に設定される。図 9 の例では、稼動温度 T_o は 60 であり、目標吹出温度 T_{AO} は 50 である。したがって、ヒータコア 25 から吹き出される空気の温度は、目標吹出温度 T_{AO} よりも高くなってしまふ。

30

【0119】

そこで、制御装置 60 がエアミックスドア 53 の作動を制御することによって、図 9 の実線に示すように室内空調ユニット 50 から吹き出される空気の温度を目標吹出温度 T_{AO} に近づけるのが望ましい。

【0120】

本実施形態では、制御装置 60 は、コンデンサ水温センサ 66 で検出された冷却水の温度が稼動温度 T_o に向かって上昇している場合、コンデンサ 23 で加熱された冷却水がヒータコア 25 に導入されるように第 1 切替弁 26、第 2 切替弁 27、第 3 切替弁 28 および第 4 切替弁 29 の作動を制御する。

40

【0121】

これによると、コンデンサ 23 で加熱された冷却水が稼動温度 T_o 未満であっても、車室内へ送風される空気をヒータコア 25 で加熱できる。そのため、車室内の暖房を早期に開始できる。

【0122】

本実施形態では、制御装置 60 は、コンデンサ水温センサ 66 で検出された冷却水の温度が稼動温度 T_o に向かって上昇している場合、コンデンサ水温センサ 66 で検出された

50

冷却水の温度が稼動温度 T_o 以上である場合と比較して、ヒータコア25における空気の流量および冷却水の流量のうち少なくとも一方が減少するように室内送風機61、第1切替弁26、第2切替弁27、第3切替弁28および第4切替弁29の作動を制御する。

【0123】

これによると、ヒータコア25での熱交換量を抑制できるので、冷却水の温度を稼動温度 T_o まで早期に上昇させることができる。しかも、冷凍サイクル12の高圧側冷媒圧力を上昇できるので、冷却水の温度上昇速度を高めることができる。

【0124】

本実施形態では、制御装置60は、コンデンサ水温センサ66で検出された冷却水の温度が目標吹出温度 T_{AO} を上回っている場合、コンデンサ水温センサ66で検出された冷却水の温度が目標吹出温度 T_{AO} 以下である場合と比較して、ヒータコア25に流入する空気の流量の割合が減少し、ヒータコア25をバイパスして流れる空気の流量の割合が増加するようにエアミックスドア53の作動を制御する。

10

【0125】

これによると、コンデンサ23で加熱された冷却水の温度が目標吹出温度 T_{AO} よりも高くなっても、車室内へ吹き出される空気の温度が目標吹出温度 T_{AO} を上回ることを抑制できるので、車室内へ吹き出される空気の温度を適切に調整できる。

【0126】

(他の実施形態)

上記実施形態を適宜組み合わせ可能である。上記実施形態を例えば以下のように種々変形可能である。

20

【0127】

(1)上記各実施形態では、冷却水回路11を循環する熱媒体として冷却水を用いているが、油などの各種媒体を熱媒体として用いてもよい。

【0128】

熱媒体として、ナノ流体を用いてもよい。ナノ流体とは、粒子径がナノメートルオーダーのナノ粒子が混入された流体のことである。ナノ粒子を熱媒体に混入させることで、エチレングリコールを用いた冷却水(いわゆる不凍液)のように凝固点を低下させる作用効果に加えて、次のような作用効果を得ることができる。

30

【0129】

すなわち、特定の温度帯での熱伝導率を向上させる作用効果、熱媒体の熱容量を増加させる作用効果、金属配管の防食効果やゴム配管の劣化を防止する作用効果、および極低温での熱媒体の流動性を高める作用効果を得ることができる。

【0130】

このような作用効果は、ナノ粒子の粒子構成、粒子形状、配合比率、付加物質によって様々に変化する。

【0131】

これによると、熱伝導率を向上させることができるので、エチレングリコールを用いた冷却水と比較して少ない量の熱媒体であっても同等の冷却効率を得ることが可能になる。

40

【0132】

また、熱媒体の熱容量を増加させることができるので、熱媒体自体の蓄冷熱量(顕熱による蓄冷熱)を増加させることができる。

【0133】

蓄冷熱量を増加させることにより、圧縮機41を作動させない状態であっても、ある程度の時間は蓄冷熱を利用した機器の冷却、加熱の温調が実施できるため、車両用熱管理装置10の省動力化が可能になる。

【0134】

ナノ粒子のアスペクト比は50以上であるのが好ましい。十分な熱伝導率を得ることができるからである。なお、アスペクト比は、ナノ粒子の縦×横の比率を表す形状指標である。

50

【 0 1 3 5 】

ナノ粒子としては、A u、A g、C uおよびCのいずれかを含むものを用いることができる。具体的には、ナノ粒子の構成原子として、A uナノ粒子、A gナノワイヤー、C N T（カーボンナノチューブ）、グラフェン、グラファイトコアシェル型ナノ粒子（上記原子を囲むようにカーボンナノチューブ等の構造体があるような粒子体）、およびA uナノ粒子含有C N Tなどを用いることができる。

【 0 1 3 6 】

（ 2 ）上記各実施形態の冷凍サイクル 1 2 では、冷媒としてフロン系冷媒を用いているが、冷媒の種類はこれに限定されるものではなく、二酸化炭素等の自然冷媒や炭化水素系冷媒等を用いてもよい。

10

【 0 1 3 7 】

（ 3 ）上記各実施形態の冷凍サイクル 1 2 は、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成しているが、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超える超臨界冷凍サイクルを構成していてもよい。

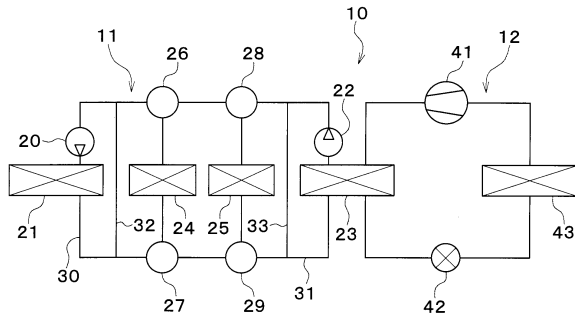
【 符号の説明 】

【 0 1 3 8 】

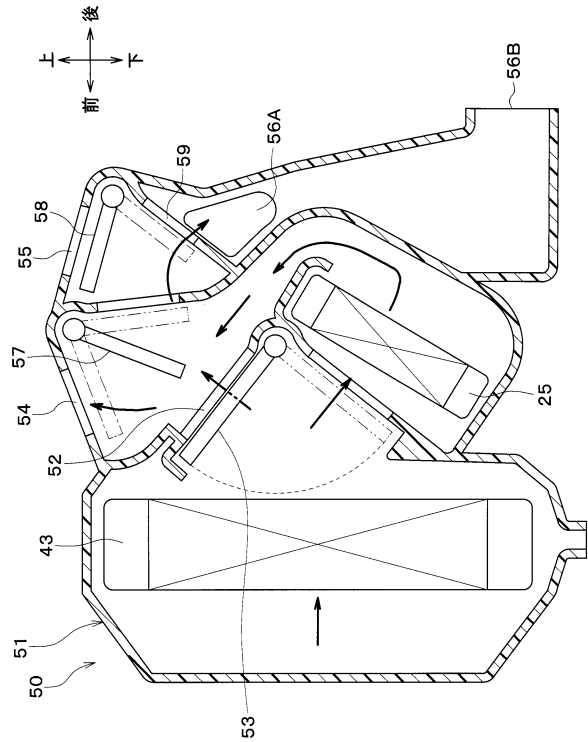
- 1 1 冷却水回路（熱媒体回路）
- 2 1 エンジン
- 2 3 コンデンサ（熱源部）
- 2 4 E G Rクーラ（機器）
- 2 6 第 1 切替弁（切替部）
- 2 7 第 2 切替弁（切替部）
- 2 8 第 3 切替弁（切替部）
- 2 9 第 4 切替弁（切替部）
- 6 0 制御装置（制御部）
- 6 6 コンデンサ水温センサ（温度検出部）

20

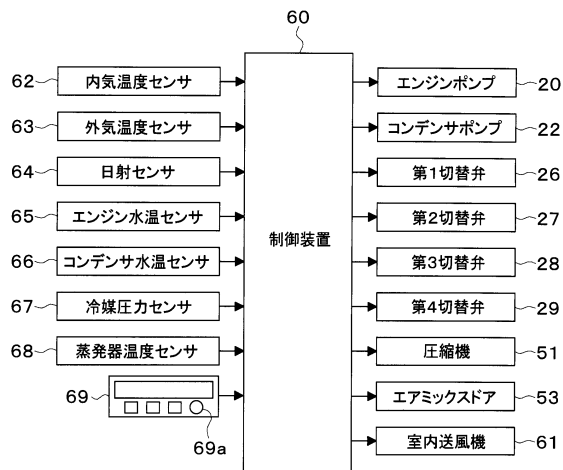
【図 1】



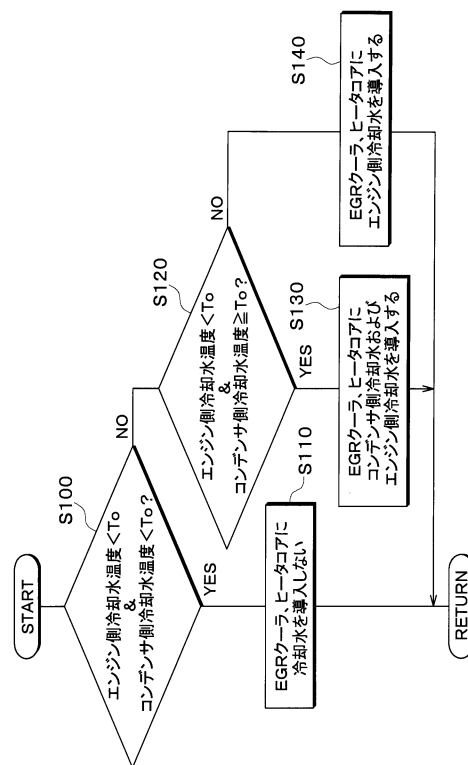
【図 2】



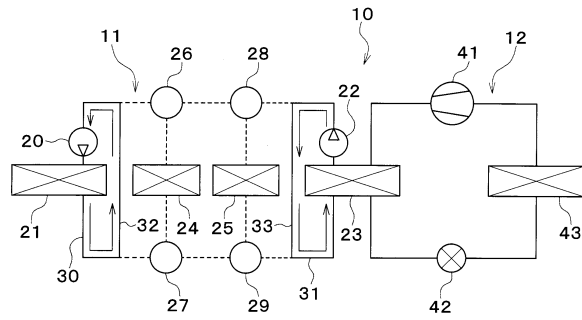
【図 3】



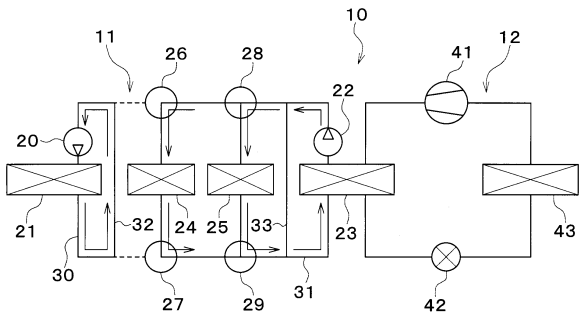
【図 4】



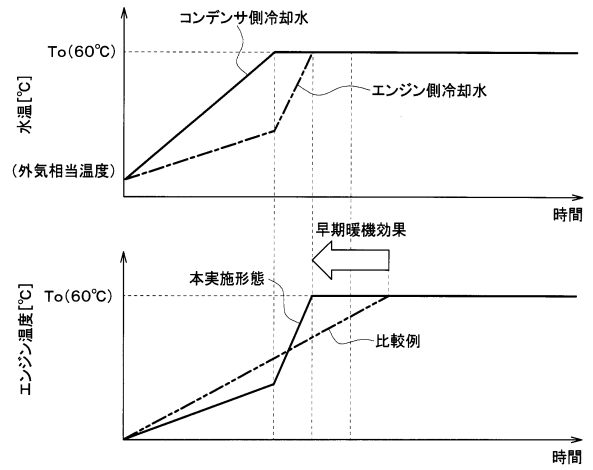
【図 5】



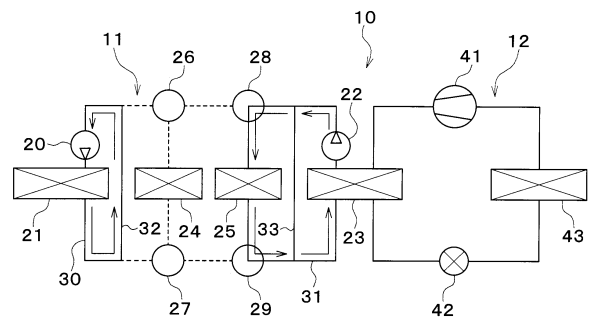
【図 6】



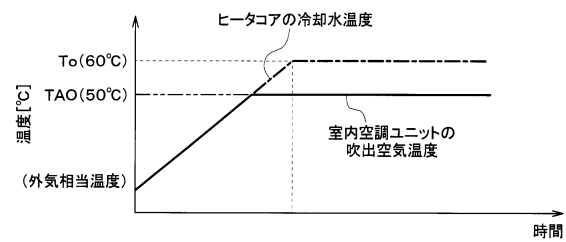
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		
	F 0 1 P	3/20	H
	F 0 1 P	7/16	5 0 4 E
	F 0 1 P	7/16	Z
	F 0 1 P	7/16	5 0 2 A

(72)発明者 佐藤 慧伍
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 三浦 功嗣
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 榎本 憲彦
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 アリエル マラシガン
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 橋村 信幸
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 北村 亮

(56)参考文献 特開2014-9634(JP,A)
特開2011-179454(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0023796(US,A1)
特表2009-507717(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 1 P	3 / 2 0
B 6 0 H	1 / 2 2
F 0 1 P	7 / 1 6