

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6663676号
(P6663676)

(45) 発行日 令和2年3月13日 (2020.3.13)

(24) 登録日 令和2年2月19日 (2020.2.19)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 0 H 1/08 (2006.01)
 B 6 0 H 1/00 (2006.01)
 B 6 0 H 1/22 (2006.01)
 B 6 0 H 1/03 (2006.01)

B 6 0 H 1/08 6 2 1 C
 B 6 0 H 1/08 6 2 1 B
 B 6 0 H 1/00 1 0 1 B
 B 6 0 H 1/22 6 5 1 B
 B 6 0 H 1/03 Z

請求項の数 11 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2015-196666 (P2015-196666)
 (22) 出願日 平成27年10月2日 (2015.10.2)
 (65) 公開番号 特開2017-65635 (P2017-65635A)
 (43) 公開日 平成29年4月6日 (2017.4.6)
 審査請求日 平成29年7月14日 (2017.7.14)

(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
 (73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町 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 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】

作動に伴って発生する廃熱によって熱媒体を加熱する第 1 熱源 (2 1) と、
 発熱量を任意に制御可能であり、前記熱媒体を加熱する第 2 熱源 (2 3) と、
 前記熱媒体と車室内へ送風される空気とを熱交換して前記空気を加熱するヒータコア (2 4) と、

前記熱媒体が流れる流路を形成し、前記第 1 熱源 (2 1) が配置された第 1 熱媒体経路 (3 0) と、

前記熱媒体が流れる流路を形成し、前記第 2 熱源 (2 3) が配置された第 2 熱媒体経路 (3 1) と、

前記熱媒体が流れる流路を形成し、前記ヒータコア (2 4) が配置されたヒータコア経路 (3 2) と、

前記第 1 熱媒体経路 (3 0) と前記ヒータコア経路 (3 2) との流体的な接続および遮断を切り替えるとともに、前記第 2 熱媒体経路 (3 1) と前記ヒータコア経路 (3 2) との流体的な接続および遮断を切り替える切替部 (2 7、2 8) と、

前記ヒータコア経路 (3 2) の前記熱媒体の温度が所定温度以上であり且つ前記第 2 熱媒体経路 (3 1) の熱媒体の温度が前記ヒータコア経路 (3 2) の熱媒体の温度よりも低い場合、前記第 2 熱媒体経路 (3 1) が前記ヒータコア経路 (3 2) に接続されるように前記切替部 (2 7、2 8) の作動を制御する切替制御を行うことによって、前記第 2 熱媒体経路 (3 1) の前記熱媒体の温度を外気温度よりも高くする制御部 (6 0) とを備え、

前記所定温度は外気温度よりも高い温度である車両用熱管理装置。

【請求項 2】

前記制御部（60）は、前記切替部（27、28）が前記第1熱媒体経路（30）を前記ヒータコア経路（32）に接続しており且つ前記ヒータコア経路（32）の前記熱媒体の温度が前記所定温度以上である場合、前記切替制御を行う請求項1に記載の車両用熱管理装置。

【請求項 3】

作動に伴って発生する廃熱によって熱媒体を加熱する第1熱源（21）と、

発熱量を任意に制御可能であり、前記熱媒体を加熱する第2熱源（23）と、

前記熱媒体と車室内へ送風される空気とを熱交換して前記空気を加熱するヒータコア（24）と、

前記熱媒体が流れる流路を形成し、前記第1熱源（21）が配置された第1熱媒体経路（30）と、

前記熱媒体が流れる流路を形成し、前記第2熱源（23）が配置された第2熱媒体経路（31）と、

前記熱媒体が流れる流路を形成し、前記ヒータコア（24）が配置されたヒータコア経路（32）と、

前記第1熱媒体経路（30）と前記ヒータコア経路（32）との流体的な接続および遮断を切り替えるとともに、前記第2熱媒体経路（31）と前記ヒータコア経路（32）との流体的な接続および遮断を切り替える切替部（27、28）と、

前記ヒータコア経路（32）の前記熱媒体の温度が所定温度以上であり且つ前記第1熱媒体経路（30）の前記熱媒体の温度が前記所定温度未満である場合、前記第1熱媒体経路（30）が前記ヒータコア経路（32）に接続されるように前記切替部（27、28）の作動を制御することによって、前記第1熱媒体経路（30）の前記熱媒体の温度を上昇させる制御部（60）とを備える車両用熱管理装置。

【請求項 4】

前記制御部（60）は、前記切替部（27、28）が前記第2熱媒体経路（31）を前記ヒータコア経路（32）に接続しており、前記ヒータコア経路（32）の前記熱媒体の温度が前記所定温度以上であり且つ前記第1熱媒体経路（30）の前記熱媒体の温度が前記所定温度未満である場合、前記第1熱媒体経路（30）が前記ヒータコア経路（32）に接続されるように前記切替部（27、28）の作動を制御する請求項2または3に記載の車両用熱管理装置。

【請求項 5】

作動に伴って発生する廃熱によって熱媒体を加熱する第1熱源（21）と、

発熱量を任意に制御可能であり、前記熱媒体を加熱する第2熱源（23）と、

前記熱媒体と車室内へ送風される空気とを熱交換して前記空気を加熱するヒータコア（24）と、

前記熱媒体が流れる流路を形成し、前記第1熱源（21）が配置された第1熱媒体経路（30）と、

前記熱媒体が流れる流路を形成し、前記第2熱源（23）が配置された第2熱媒体経路（31）と、

前記熱媒体が流れる流路を形成し、前記ヒータコア（24）が配置されたヒータコア経路（32）と、

前記第1熱媒体経路（30）と前記ヒータコア経路（32）との流体的な接続および遮断を切り替えるとともに、前記第2熱媒体経路（31）と前記ヒータコア経路（32）との流体的な接続および遮断を切り替える切替部（27、28）と、

前記第1熱媒体経路（30）の前記熱媒体の温度が所定温度以上である場合、前記第2熱媒体経路（31）が前記第1熱媒体経路（30）に接続されるように前記切替部（27、28）の作動を制御する切替制御、および前記第2熱源（23）を発熱させる第2熱源制御のうち少なくとも一方の制御を行うことによって、前記第2熱媒体経路（31）の前

記熱媒体の温度を外気温度よりも高くする制御部（６０）とを備え、
前記所定温度は前記外気温度よりも高い温度である車両用熱管理装置。

【請求項６】

前記制御部（６０）は、前記切替部（２７、２８）が前記第１熱媒体経路（３０）を前記ヒータコア経路（３２）に接続しており且つ前記第１熱媒体経路（３０）の前記熱媒体の温度が前記所定温度以上である場合、前記切替制御および前記第２熱源制御のうち少なくとも一方の制御を行う請求項５に記載の車両用熱管理装置。

【請求項７】

作動に伴って発生する廃熱によって熱媒体を加熱する第１熱源（２１）と、
発熱量を任意に制御可能であり、前記熱媒体を加熱する第２熱源（２３）と、
前記熱媒体と車室内へ送風される空気とを熱交換して前記空気を加熱するヒータコア（２４）と、
前記熱媒体が流れる流路を形成し、前記第１熱源（２１）が配置された第１熱媒体経路（３０）と、
前記熱媒体が流れる流路を形成し、前記第２熱源（２３）が配置された第２熱媒体経路（３１）と、
前記熱媒体が流れる流路を形成し、前記ヒータコア（２４）が配置されたヒータコア経路（３２）と、

前記第１熱媒体経路（３０）と前記ヒータコア経路（３２）との流体的な接続および遮断を切り替えるとともに、前記第２熱媒体経路（３１）と前記ヒータコア経路（３２）との流体的な接続および遮断を切り替える切替部（２７、２８）と、

前記第２熱媒体経路（３１）の前記熱媒体の温度が所定温度以上であり且つ前記第１熱媒体経路（３０）の前記熱媒体の温度が前記所定温度未満である場合、前記第１熱媒体経路（３０）が前記第２熱媒体経路（３１）に接続されるように前記切替部（２７、２８）の作動を制御することによって、前記第１熱媒体経路（３０）の前記熱媒体の温度を上昇させる制御部（６０）とを備える車両用熱管理装置。

【請求項８】

前記制御部（６０）は、前記切替部（２７、２８）が前記第２熱媒体経路（３１）を前記ヒータコア経路（３２）に接続しており、前記第２熱媒体経路（３１）の前記熱媒体の温度が前記所定温度以上であり且つ前記第１熱媒体経路（３０）の前記熱媒体の温度が前記所定温度未満である場合、前記第１熱媒体経路（３０）が前記第２熱媒体経路（３１）に接続されるように前記切替部（２７、２８）の作動を制御する請求項６または７に記載の車両用熱管理装置。

【請求項９】

前記第２熱源（２３）は、冷凍サイクル（１２）の高圧側冷媒と前記熱媒体とを熱交換させる熱交換器である請求項１ないし８のいずれか１つに記載の車両用熱管理装置。

【請求項１０】

前記第１熱源は、車両に搭載されたエンジン（２１）であり、
前記制御部（６０）は、前記エンジン（２１）の負荷が低負荷から高負荷へ変化するにつれて、前記第１熱源（２１）および前記第２熱源（２３）から前記ヒータコア（２４）に導入される前記熱媒体の流量のうち前記第１熱源（２１）から前記ヒータコア（２４）に導入される前記熱媒体の流量の割合が増加するように前記切替部（２７、２８）の作動を制御する請求項１ないし９のいずれか１つに記載の車両用熱管理装置。

【請求項１１】

前記第１熱源は、車両に搭載されたエンジン（２１）であり、
前記制御部（６０）は、前記エンジン（２１）の負荷が高負荷から低負荷へ変化するにつれて、前記第１熱源（２１）および前記第２熱源（２３）から前記ヒータコア（２４）に導入される前記熱媒体の流量のうち前記第２熱源（２３）から前記ヒータコア（２４）に導入される前記熱媒体の流量の割合が増加するように前記切替部（２７、２８）の作動を制御する請求項１ないし１０のいずれか１つに記載の車両用熱管理装置。

【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、ヒータコアからの放熱によって車室内を暖房する車両用空調装置が記載されている。ヒータコアは、エンジンからの放熱によって加熱された冷却水で車室内を暖房する。

【0003】

10

この従来技術では、冷却水をエンジンのみならず水冷媒熱交換器でも加熱できるようになっている。水冷媒熱交換器は、冷凍サイクルを利用してエンジンの冷却水を加熱する熱交換器である。

【0004】

これにより、エンジンからの放熱量が少ない場合でも水冷媒熱交換器からの放熱によって冷却水を加熱して車室内を暖房できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2007-283830号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記従来技術では、エンジンは、熱媒体としての冷却水を加熱する第1熱源であり、水冷媒熱交換器は、熱媒体としての冷却水を加熱する第2熱源である。

【0007】

ヒータコアを、第1熱源を有する第1熱媒体経路と、第2熱源を有する第2熱媒体経路とに切り替え接続できる構成を採用した場合、第1熱媒体経路と第2熱媒体経路との間で熱媒体の温度差が大きくなると、ヒータコアに接続される熱媒体経路を切り替えた際にヒータコアに流入する熱媒体の温度が変化する。その結果、ヒータコア吹出空気温度の変動が起こり、乗員の快適性が損なわれてしまう。

30

【0008】

本発明は上記点に鑑みて、ヒータコアに接続される熱媒体経路を切り替えた際にヒータコアに流入する熱媒体の温度が変化するのを抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、

作動に伴って発生する廃熱によって熱媒体を加熱する第1熱源(21)と、

発熱量を任意に制御可能であり、熱媒体を加熱する第2熱源(23)と、

熱媒体と車室内へ送風される空気とを熱交換して空気を加熱するヒータコア(24)と

40

、
熱媒体が流れる流路を形成し、第1熱源(21)が配置された第1熱媒体経路(30)と、

熱媒体が流れる流路を形成し、第2熱源(23)が配置された第2熱媒体経路(31)と、

熱媒体が流れる流路を形成し、ヒータコア(24)が配置されたヒータコア経路(32)と、

第1熱媒体経路(30)とヒータコア経路(32)との流体的な接続および遮断を切り替えるとともに、第2熱媒体経路(31)とヒータコア経路(32)との流体的な接続および遮断を切り替える切替部(27、28)と、

50

ヒータコア経路（３２）の熱媒体の温度が所定温度以上であり且つ第２熱媒体経路（３１）の熱媒体の温度がヒータコア経路（３２）の熱媒体の温度よりも低い場合、第２熱媒体経路（３１）がヒータコア経路（３２）に接続されるように切替部（２７、２８）の作動を制御する切替制御を行うことによって、第２熱媒体経路（３１）の熱媒体の温度を外気温度よりも高くする制御部（６０）とを備え、

所定温度は外気温度よりも高い温度である。

【００１０】

これによると、ヒータコア経路（３２）の熱媒体の温度が高い場合、ヒータコア経路（３２）の熱媒体、および第２熱源（２３）の発熱のうち少なくとも一方によって第２熱媒体経路（３１）の熱媒体の温度を上昇させることができる。

10

【００１１】

そのため、ヒータコア経路（３２）と第２熱媒体経路（３１）との熱媒体の温度差を低減できるので、ヒータコア経路（３２）に第２熱媒体経路（３１）を接続した際にヒータコア（２４）に流入する熱媒体の温度が変化することを抑制できる。

【００１２】

上記目的を達成するため、請求項３に記載の発明では、

作動に伴って発生する廃熱によって熱媒体を加熱する第１熱源（２１）と、

発熱量を任意に制御可能であり、熱媒体を加熱する第２熱源（２３）と、

熱媒体と車室内へ送風される空気とを熱交換して空気を加熱するヒータコア（２４）と

20

、熱媒体が流れる流路を形成し、第１熱源（２１）が配置された第１熱媒体経路（３０）と、

熱媒体が流れる流路を形成し、第２熱源（２３）が配置された第２熱媒体経路（３１）と、

熱媒体が流れる流路を形成し、ヒータコア（２４）が配置されたヒータコア経路（３２）と、

第１熱媒体経路（３０）とヒータコア経路（３２）との流体的な接続および遮断を切り替えるとともに、第２熱媒体経路（３１）とヒータコア経路（３２）との流体的な接続および遮断を切り替える切替部（２７、２８）と、

ヒータコア経路（３２）の熱媒体の温度が所定温度以上であり且つ第１熱媒体経路（３０）の熱媒体の温度が所定温度未満である場合、第１熱媒体経路（３０）がヒータコア経路（３２）に接続されるように切替部（２７、２８）の作動を制御する切替制御を行うことによって、第１熱媒体経路（３０）の熱媒体の温度を上昇させる制御部（６０）とを備える。

30

【００１３】

これによると、ヒータコア経路（３２）の熱媒体の温度が高く且つ第１熱媒体経路（３０）の熱媒体の温度が低い場合、ヒータコア経路（３２）の熱媒体によって第１熱媒体経路（３０）の熱媒体の温度を上昇させることができる。

【００１４】

そのため、ヒータコア経路（３２）と第１熱媒体経路（３０）との熱媒体の温度差を低減できるので、ヒータコア経路（３２）に第１熱媒体経路（３０）を接続した際にヒータコア（２４）に流入する熱媒体の温度が変化することを抑制できる。

40

【００１５】

上記目的を達成するため、請求項５に記載の発明では、

作動に伴って発生する廃熱によって熱媒体を加熱する第１熱源（２１）と、

発熱量を任意に制御可能であり、熱媒体を加熱する第２熱源（２３）と、

熱媒体と車室内へ送風される空気とを熱交換して空気を加熱するヒータコア（２４）と

、熱媒体が流れる流路を形成し、第１熱源（２１）が配置された第１熱媒体経路（３０）と、

50

熱媒体が流れる流路を形成し、第2熱源(23)が配置された第2熱媒体経路(31)と、

熱媒体が流れる流路を形成し、ヒータコア(24)が配置されたヒータコア経路(32)と、

第1熱媒体経路(30)とヒータコア経路(32)との流体的な接続および遮断を切り替えるとともに、第2熱媒体経路(31)とヒータコア経路(32)との流体的な接続および遮断を切り替える切替部(27、28)と、

第1熱媒体経路(30)の熱媒体の温度が所定温度以上である場合、第2熱媒体経路(31)が第1熱媒体経路(30)に接続されるように切替部(27、28)の作動を制御する切替制御、および第2熱源(23)を発熱させる第2熱源制御のうち少なくとも一方の制御を行うことによって、第2熱媒体経路(31)の熱媒体の温度を外気温度よりも高くする制御部(60)とを備え、

所定温度は外気温度よりも高い温度である。

【0016】

これによると、第1熱媒体経路(30)の熱媒体の温度が高い場合、第1熱媒体経路(30)の熱媒体、および第2熱源(23)の発熱のうち少なくとも一方によって第2熱媒体経路(31)の熱媒体の温度を上昇させることができる。

【0017】

そのため、第1熱媒体経路(30)と第2熱媒体経路(31)との熱媒体の温度差を低減できるので、ヒータコア経路(32)に接続される熱媒体経路を切り替えた際にヒータコア(24)に流入する熱媒体の温度が変化することを抑制できる。

【0018】

上記目的を達成するため、請求項7に記載の発明では、

作動に伴って発生する廃熱によって熱媒体を加熱する第1熱源(21)と、

発熱量を任意に制御可能であり、熱媒体を加熱する第2熱源(23)と、

熱媒体と車室内へ送風される空気とを熱交換して空気を加熱するヒータコア(24)と

、熱媒体が流れる流路を形成し、第1熱源(21)が配置された第1熱媒体経路(30)と、

熱媒体が流れる流路を形成し、第2熱源(23)が配置された第2熱媒体経路(31)と、

熱媒体が流れる流路を形成し、ヒータコア(24)が配置されたヒータコア経路(32)と、

第1熱媒体経路(30)とヒータコア経路(32)との流体的な接続および遮断を切り替えるとともに、第2熱媒体経路(31)とヒータコア経路(32)との流体的な接続および遮断を切り替える切替部(27、28)と、

第2熱媒体経路(31)の熱媒体の温度が所定温度以上であり且つ第1熱媒体経路(30)の熱媒体の温度が所定温度未満である場合、第1熱媒体経路(30)が第2熱媒体経路(31)に接続されるように切替部(27、28)の作動を制御する切替制御を行うことによって、第1熱媒体経路(30)の熱媒体の温度を上昇させる制御部(60)とを備える。

【0019】

これによると、第2熱媒体経路(31)の熱媒体の温度が高く且つ第1熱媒体経路(30)の熱媒体の温度が低い場合、第2熱媒体経路(31)の熱媒体によって第1熱媒体経路(30)の熱媒体の温度を上昇させることができる。

【0020】

そのため、第2熱媒体経路(31)と第1熱媒体経路(30)との熱媒体の温度差を低減できるので、ヒータコア経路(32)に接続される熱媒体経路を切り替えた際にヒータコア(24)に流入する熱媒体の温度が変化することを抑制できる。

【0021】

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】

【0022】

【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作動モードを示す全体構成図である。

【図5】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。

10

【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他の作動モードを示す全体構成図である。

【図8】第2実施形態の第1実施例における車両用熱管理装置を示す全体構成図である。

【図9】第2実施形態の第2実施例における車両用熱管理装置を示す全体構成図である。

【図10】第2実施形態の第3実施例における車両用熱管理装置を示す全体構成図である。

【図11】第2実施形態の第4実施例における車両用熱管理装置を示す全体構成図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0023】

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。

【0024】

(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。

【0025】

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。

30

【0026】

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。

【0027】

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機器に供給される。

40

【0028】

車両用熱管理装置10は、冷却水回路11および冷凍サイクル12を備えている。冷却水回路11には冷却水が循環する。冷凍サイクル12は蒸気圧縮式冷凍機である。

【0029】

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11は、熱媒体が循環する熱媒体回路である。

【0030】

冷却水回路11は、エンジンポンプ20、エンジン21、コンデンサポンプ22、コン

50

デンサ 23、ヒータコア 24、EGRクーラ 25、排気熱回収器 26、エンジン側切替弁 27およびコンデンサ側切替弁 28を有している。

【0031】

エンジンポンプ 20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 20は、エンジン 21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。

【0032】

エンジン 21は、作動に伴って発生する廃熱によって冷却水を加熱する第1熱源である。エンジンポンプ 20およびエンジン 21は、エンジン経路 30に直列に配置されている。エンジン経路 30は、冷却水が流れる流路を形成している。エンジン経路 30は、第1熱源であるエンジン 21が配置された第1熱媒体経路である。

10

【0033】

コンデンサポンプ 22は、冷却水を吸入して吐出する電動ポンプである。コンデンサポンプ 22は、エンジン 21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。

【0034】

コンデンサ 23は、冷凍サイクル 12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 23は、発熱量を任意に制御可能であり、冷却水を加熱する第2熱源である。コンデンサポンプ 22およびコンデンサ 23は、コンデンサ経路 31に直列に配置されている。コンデンサ経路 31は、冷却水が流れる流路を形成している。コンデンサ経路 31は、第2熱源であるコンデンサ 23が配置された第2熱媒体経路である。

20

【0035】

ヒータコア 24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 24は、車室内を暖房するために用いられる熱交換器である。

【0036】

EGRクーラ 25および排気熱回収器 26は、車両に搭載されて発熱する車載発熱機器である。EGRクーラ 25は、エンジン 21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。排気熱回収器 26は、エンジン 21の排気ガスと冷却水とを熱交換して排気ガスから熱を回収する熱交換器である。

30

【0037】

ヒータコア 24、EGRクーラ 25および排気熱回収器 26は、ヒータコア経路 32に直列に配置されている。ヒータコア経路 32は、冷却水が流れる流路を形成している。EGRクーラ 25および排気熱回収器 26は、ヒータコア経路 32において、ヒータコア 24の冷却水流れ下流側に配置されている。

【0038】

ヒータコア経路 32は、エンジン側切替弁 27を介してエンジン経路 30およびエンジン側バイパス流路 33に接続されている。エンジン側バイパス流路 33は、ヒータコア経路 32に対して並列にエンジン経路 30に接続されている。

40

【0039】

ヒータコア経路 32は、コンデンサ側切替弁 28を介してコンデンサ経路 31およびコンデンサ側バイパス流路 34に接続されている。コンデンサ側バイパス流路 34は、ヒータコア経路 32に対して並列にコンデンサ経路 31に接続されている。

【0040】

エンジン側切替弁 27およびコンデンサ側切替弁 28は、冷却水の流れを切り替える切替部である。エンジン側切替弁 27およびコンデンサ側切替弁 28は、エンジン経路 30とヒータコア経路 32との流体的な接続および遮断を切り替えるとともに、コンデンサ経路 31とヒータコア経路 32との流体的な接続および遮断を切り替える切替部である。

【0041】

50

エンジン側切替弁 27 は、エンジン経路 30 とヒータコア経路 32 とエンジン側バイパス流路 33 との流体的な接続および遮断を切り替える。コンデンサ側切替弁 28 は、コンデンサ経路 31 とヒータコア経路 32 とコンデンサ側バイパス流路 34 との流体的な接続および遮断を切り替える。

【0042】

冷凍サイクル 12 は、圧縮機 41、コンデンサ 23、膨張弁 42 および蒸発器 43 を有している。冷凍サイクル 12 の冷媒はフロン系冷媒である。冷凍サイクル 12 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。

【0043】

圧縮機 41 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 12 の冷媒を吸入して圧縮して吐出する。圧縮機 41 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。

【0044】

コンデンサ 23 は、圧縮機 41 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。

【0045】

膨張弁 42 は、コンデンサ 23 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 42 は、蒸発器 43 出口側冷媒の温度および圧力に基づいて蒸発器 43 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 42 は、蒸発器 43 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 42 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。

【0046】

蒸発器 43 は、膨張弁 42 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 43 で蒸発した気相冷媒は圧縮機 41 に吸入されて圧縮される。

【0047】

冷凍サイクル 12 は、蒸発器 43 の代わりにチラーを備えていてもよい。チラーは、膨張弁 42 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冷却水冷却用熱交換器である。

【0048】

図 2 に示すように、蒸発器 43 およびヒータコア 24 は、車両用空調装置の室内空調ユニット 50 のケーシング 51 に収容されている。ケーシング 51 の内部には、空気が流れる空気通路が形成されている。

【0049】

ケーシング 51 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 61 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。

【0050】

室内送風機 61 は、空気を吸入して送風する送風部である。ケーシング 51 内において室内送風機 61 の空気流れ下流側には、蒸発器 43 およびヒータコア 24 が配置されている。ヒータコア 24 は、蒸発器 43 よりも空気流れ下流側に配置されている。室内送風機 61 は、ヒータコア 24 における空気の流量を調整する空気流量調整部である。

【0051】

ケーシング 51 内において蒸発器 43 の空気流れ下流側には、冷風バイパス通路 52 が形成されている。冷風バイパス通路 52 は、蒸発器 43 通過後の冷風がヒータコア 24 を迂回して流れる通路である。

【0052】

蒸発器 43 とヒータコア 24 との間には、温度調整手段をなすエアミックスドア 53 が配置されている。エアミックスドア 53 は、冷風バイパス通路 52 とヒータコア 24 側の

10

20

30

40

50

通風路の開度を調整することにより、ヒータコア 24 に流入する冷風と冷風バイパス通路 52 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。

【0053】

エアミックスドア 53 は、ケーシング 51 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。

【0054】

ケーシング 51 内において、ヒータコア 24 を通過した温風と冷風バイパス通路 52 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 53 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。

10

【0055】

ケーシング 51 の空気流れ最下流部には、デフロスタ開口部 54、フェイス開口部 55、フット開口部 56A およびリヤフット開口部 56B が形成されている。

【0056】

デフロスタ開口部 54 は、図示しないデフロスタダクトを介して、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。

【0057】

フェイス開口部 55 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。

20

【0058】

フット開口部 56A 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。

【0059】

リヤフット開口部 56B 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。

【0060】

30

デフロスタ開口部 54 は、デフロスタドア 57 によって開閉される。フェイス開口部 55、フット開口部 56A およびリヤフット開口部 56B は、フェイス・フットドア 58 によって開閉される。

【0061】

フェイス・フットドア 58 は、フット通路入口部 59 を開閉することによって、フット開口部 56A およびリヤフット開口部 56B を開閉する。フット通路入口部 59 は、フェイス開口部 55 近傍からフット開口部 56A およびリヤフット開口部 56B に至る空気通路の入口部である。

【0062】

デフロスタドア 57 およびフェイス・フットドア 58 は、ケーシング 51 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。

40

【0063】

次に、車両用熱管理装置 10 の電気制御部を図 3 に基づいて説明する。制御装置 60 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 60 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 60 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 60 は、各種制御対象機器の作動を制御する制御部である。

【0064】

制御装置 60 によって制御される制御対象機器は、エンジンポンプ 20、コンデンサボ

50

ンプ 22、エンジン側切替弁 27、コンデンサ側切替弁 28、圧縮機 41、室内空調ユニット 50 のエアミックスドア 53、室内送風機 61 等である。

【0065】

制御装置 60 の入力側には、内気温度センサ 62、外気温度センサ 63、日射センサ 64、エンジン水温センサ 65、コンデンサ水温センサ 66、冷媒圧力センサ 67、ヒータコア温度センサ 68 等のセンサ群の検出信号が入力される。

【0066】

内気温度センサ 62 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 63 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 64 は、車室内の日射量を検出する日射量検出部である。

10

【0067】

エンジン水温センサ 65 は、エンジン経路 30 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 66 は、コンデンサ経路 31 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。

【0068】

冷媒圧力センサ 67 は、冷媒の圧力を検出する冷媒圧力検出部である。ヒータコア温度センサ 68 は、ヒータコア 24 の温度を検出する熱交換器温度検出部である。例えば、ヒータコア温度センサ 68 は、ヒータコア 24 を流れる冷却水の温度を検出する冷却水温度センサである。ヒータコア温度センサ 68 は、ヒータコア 24 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ってもよい。

20

【0069】

次に、上記構成における作動を説明する。まず、暖房運転時の作動を説明する。制御装置 60 は、エンジン 21 の負荷に応じてエンジン側切替弁 27 およびコンデンサ側切替弁 28 の作動を制御する。

【0070】

具体的には、制御装置 60 は、エンジン経路 30 の冷却水温度に応じてエンジン側切替弁 27 およびコンデンサ側切替弁 28 の作動を制御する。エンジン 21 の負荷が小さいとエンジン 21 の廃熱が少なくなってエンジン経路 30 の冷却水温度が低くなり、エンジン 21 の負荷が大きいとエンジン 21 の廃熱が多くなってエンジン経路 30 の冷却水温度が高くなるからである。

30

【0071】

例えば、制御装置 60 は、エンジン側切替弁 27 およびコンデンサ側切替弁 28 の作動を制御することによって、下記の (1) ~ (7) の作動状態を切り替える。

【0072】

(1) 起動直後

例えば、車両のイグニッションスイッチがオンされて車両用熱管理装置 10 が起動されたとき、エンジン経路 30、コンデンサ経路 31 およびヒータコア経路 32 の冷却水温度は外気温度と同等である。

【0073】

このとき、制御装置 60 は、図 4 に示す冷却水回路が形成されるようにエンジン側切替弁 27 およびコンデンサ側切替弁 28 の作動を制御する。具体的には、エンジン側切替弁 27 およびコンデンサ側切替弁 28 は、ヒータコア経路 32 をコンデンサ経路 31 に接続し、ヒータコア経路 32 をエンジン経路 30 に接続しない。これにより、ヒータコア経路 32 の冷却水温度はコンデンサ経路 31 の冷却水温度とほぼ同じになる。

40

【0074】

また、制御装置 60 は、圧縮機 41 の回転数を最大回転数にする。これにより、コンデンサ 23 の冷却水加熱能力が最大になる。そして、コンデンサ 23 で加熱された冷却水がヒータコア 24 を流れるので、車室内へ送風される空気が加熱される。

【0075】

制御装置 60 は、コンデンサ 23 で加熱された冷却水の温度が十分に高くなっていない

50

場合、室内空調ユニット50の室内送風機61の送風量を低風量にする。コンデンサ23で加熱された冷却水の温度が十分に高くなっていない場合とは、例えば、コンデンサ23で加熱された冷却水の温度が40℃程度である場合である。これにより、ヒータコア24で加熱される空気の風量が少なくなるので、コンデンサ23で加熱された冷却水の温度が十分に高くなっていなくても、ヒータコア24からの吹出空気温度を極力高めることができる。

【0076】

制御装置60は、コンデンサ23で加熱された冷却水の温度が十分に高くなった場合、室内空調ユニット50の室内送風機61の送風量を増加させて高風量にする。コンデンサ23で加熱された冷却水の温度が十分に高くなった場合とは、例えばコンデンサ23で加熱された冷却水の温度が45℃以上になった場合である。これにより、ヒータコア24からの吹出空気温度を確保した上で車室内への吹出風量を多くして車室内を急速暖房できる。

10

【0077】

制御装置60は、車室内がある程度暖まった場合、室内空調ユニット50の室内送風機61の送風量を中風量または低風量にして急速暖房を終了する。車室内がある程度暖まった場合とは、例えば車室内温度 T_r が所定値 T_{r1} 以上になった場合である。

【0078】

(2) エンジン暖機後

上記の起動直後の状態においてエンジン経路30の冷却水が加熱され、エンジン経路30の冷却水温度が第1所定温度 T_{W1} 以上になると、制御装置60は、図5に示す冷却水回路が形成されるようにエンジン側切替弁27およびコンデンサ側切替弁28の作動を制御する。例えば、第1所定温度 T_{W1} は40℃である。具体的には、エンジン側切替弁27およびコンデンサ側切替弁28は、ヒータコア経路32をエンジン経路30およびコンデンサ経路31に接続する。

20

【0079】

これにより、エンジン21で加熱された冷却水およびコンデンサ23で加熱された冷却水がヒータコア24を流れ、車室内へ送風される空気が加熱される。すなわち、エンジン経路30の冷却水がまだ十分に昇温しておらず、エンジン21で加熱された冷却水のみでは空気加熱能力がやや不足するため、コンデンサ23で加熱された冷却水もヒータコア24に流して空気加熱能力不足を補う。

30

【0080】

なお、コンデンサ経路31の冷却水温度がエンジン経路30の冷却水温度未満である場合、制御装置60は、コンデンサ経路31からヒータコア経路32に流入する冷却水の流量を減少させる、または図6に示すようにヒータコア経路32をコンデンサ経路31に接続しない。これにより、コンデンサ経路31の低温冷却水によってエンジン経路30の冷却水の温度が低下することを回避できる。

【0081】

このとき、制御装置60は、圧縮機41の回転数を最大回転数にする。これにより、コンデンサ23における冷却水の加熱能力が最大になり、コンデンサ23における冷却水の加熱能力が高くなる。

40

【0082】

また、制御装置60は、室内空調ユニット50の室内送風機61の送風量を高風量にする。これにより、車室内への吹出風量を多くして車室内を急速暖房できる。制御装置60は、車室内がある程度暖まった場合、室内空調ユニット50の室内送風機61の送風量を中風量または低風量にして急速暖房を終了する。車室内がある程度暖まった場合とは、例えば車室内温度 T_r が所定値 T_{r1} 以上になった場合である。

【0083】

(3) エンジン負荷増加時かつ中負荷時

上記のエンジン暖機後の状態においてエンジン21の負荷が高くなってエンジン21の

50

廃熱量が増加し、エンジン経路 30 の冷却水温度が第 2 所定温度 $TW2$ 以上になると、制御装置 60 は、図 6 に示す冷却水回路が形成されるようにエンジン側切替弁 27 およびコンデンサ側切替弁 28 の作動を制御する。第 2 所定温度 $TW2$ は、第 1 所定温度 $TW1$ よりも高い温度である。例えば、第 2 所定温度 $TW2$ は 60°C である。

【0084】

具体的には、エンジン側切替弁 27 およびコンデンサ側切替弁 28 は、ヒータコア経路 32 をエンジン経路 30 に接続するが、ヒータコア経路 32 をコンデンサ経路 31 には接続しない。これにより、ヒータコア経路 32 の冷却水温度はエンジン経路 30 の冷却水温度とほぼ同じになる。

【0085】

10

これにより、エンジン 21 で加熱された冷却水がヒータコア 24 を流れ、車室内へ送風される空気が加熱される。すなわち、エンジン経路 30 の冷却水温度が十分に昇温しているため、エンジン 21 で加熱された冷却水のみで空気加熱能力を確保できる。

【0086】

このとき、制御装置 60 は、コンデンサ経路 31 の冷却水温度が第 1 所定温度 $TW1$ 以上に維持しつつ圧縮機 41 の回転数を極力低く制御する。具体的には、制御装置 60 は、圧縮機 41 の回転数を最大回転数よりも低下させる。これにより、コンデンサ 23 における冷却水の加熱能力が過剰になることを防止して圧縮機 41 の省動力化を図ることができる。

【0087】

20

また、制御装置 60 は、室内空調ユニット 50 の室内送風機 61 の送風量を高風量にする。これにより、車室内への吹出風量を多くして車室内を急速暖房できる。制御装置 60 は、車室内がある程度暖まった場合、室内空調ユニット 50 の室内送風機 61 の送風量の中風量または低風量にして急速暖房を終了する。車室内がある程度暖まった場合とは、例えば車室内温度 T_r が所定値 T_{r1} 以上になった場合である。

【0088】**(4) エンジン高負荷時**

上記のエンジン負荷増加時かつ中負荷時の状態においてエンジン 21 の負荷がさらに高くなってエンジン 21 の廃熱量がさらに増加し、エンジン経路 30 の冷却水温度が第 3 所定温度 $TW3$ 以上になると、制御装置 60 は、図 5 に示す冷却水回路が形成されるようにエンジン側切替弁 27 およびコンデンサ側切替弁 28 の作動を制御する。第 3 所定温度 $TW3$ は、第 2 所定温度 $TW2$ よりも高い温度である。例えば、第 3 所定温度 $TW3$ は 80°C である。

30

【0089】

具体的には、エンジン側切替弁 27 およびコンデンサ側切替弁 28 は、ヒータコア経路 32 をエンジン経路 30 およびコンデンサ経路 31 に接続する。

【0090】

これにより、エンジン 21 で加熱された冷却水がヒータコア 24 を流れ、車室内へ送風される空気が加熱される。また、エンジン 21 で加熱された冷却水がコンデンサ経路 31 を流れる。

40

【0091】

すなわち、エンジン経路 30 の冷却水が過剰に昇温しているため、エンジン経路 30 の冷却水をコンデンサ経路 31 に流入させることによって、エンジン経路 30 の冷却水温度を低下させる。これにより、ヒータコア 24 の空気加熱能力が過剰になることを抑制できる。また、エンジン経路 30 から外部雰囲気への放熱を抑制できる。また、コンデンサ 23 の冷却水加熱能力を小さくしてもコンデンサ経路 31 の冷却水温度を第 1 所定温度 $TW1$ 以上に維持できるので、圧縮機 41 の回転数を低下させて圧縮機 41 の省動力化を図ることができる。

【0092】

このとき、制御装置 60 は、室内空調ユニット 50 の室内送風機 61 の送風量を高風量

50

にする。これにより、車室内への吹出風量を多くして車室内を急速暖房できる。制御装置 60 は、車室内がある程度暖まった場合、室内空調ユニット 50 の室内送風機 61 の送風量を中風量または低風量にして急速暖房を終了する。車室内がある程度暖まった場合とは、例えば車室内温度 T_r が所定値 T_{r1} 以上になった場合である。

【0093】

(5) エンジン負荷低下時かつ中負荷時

上記のエンジン高負荷時の状態においてエンジン 21 の負荷が低くなってエンジン 21 の廃熱量が減少し、エンジン経路 30 の冷却水温度が第 2 所定温度 T_{W2} 以上、第 3 所定温度 T_{W3} 未満に低下すると、制御装置 60 は、図 6 に示す冷却水回路が形成されるようにエンジン側切替弁 27 およびコンデンサ側切替弁 28 の作動を制御する。

10

【0094】

具体的には、エンジン側切替弁 27 およびコンデンサ側切替弁 28 は、ヒータコア経路 32 をエンジン経路 30 に接続するが、ヒータコア経路 32 をコンデンサ経路 31 には接続しない。

【0095】

これにより、エンジン 21 で加熱された冷却水がヒータコア 24 を流れ、車室内へ送風される空気が加熱される。すなわち、エンジン経路 30 の冷却水が十分に昇温しているため、エンジン 21 で加熱された冷却水のみで空気加熱能力を確保できる。

【0096】

このとき、制御装置 60 は、圧縮機 41 の回転数を増加させる。これにより、コンデンサ 23 における冷却水の加熱能力を高くしてコンデンサ経路 31 の冷却水温度を上昇させる。

20

【0097】

また、制御装置 60 は、室内空調ユニット 50 の室内送風機 61 の送風量を高風量にする。これにより、車室内への吹出風量を多くして車室内を急速暖房できる。制御装置 60 は、車室内がある程度暖まった場合、室内空調ユニット 50 の室内送風機 61 の送風量を中風量または低風量にして急速暖房を終了する。車室内がある程度暖まった場合とは、例えば車室内温度 T_r が所定値 T_{r1} 以上になった場合である。

【0098】

(6) エンジン負荷低下時かつ低負荷時

30

上記のエンジン負荷低下時かつ中負荷時の状態においてエンジン 21 の負荷がさらに低くなってエンジン 21 の廃熱量がさらに減少し、エンジン経路 30 の冷却水の温度が第 1 所定温度 T_{W1} 以上、第 2 所定温度 T_{W2} 未満に低下すると、制御装置 60 は、図 5 に示す冷却水回路が形成されるようにエンジン側切替弁 27 およびコンデンサ側切替弁 28 の作動を制御する。

【0099】

具体的には、エンジン側切替弁 27 およびコンデンサ側切替弁 28 は、ヒータコア経路 32 をコンデンサ経路 31 およびエンジン経路 30 に接続する。これにより、エンジン 21 で加熱された冷却水およびコンデンサ 23 で加熱された冷却水がヒータコア 24 を流れ、車室内へ送風される空気が加熱される。

40

【0100】

すなわち、エンジン経路 30 の冷却水温度が不足するため、エンジン 21 で加熱された冷却水のみでは、空気加熱能力がやや不足するため、コンデンサ 23 で加熱された冷却水もヒータコア 24 に流して空気加熱能力不足を補う。

【0101】

なお、コンデンサ経路 31 の冷却水温度がエンジン経路 30 の冷却水温度未満である場合、制御装置 60 は、コンデンサ経路 31 からヒータコア経路 32 に流入する冷却水の流量を減少させる、または図 6 に示すようにヒータコア経路 32 をコンデンサ経路 31 に接続しない。これにより、コンデンサ経路 31 の低温冷却水によってエンジン経路 30 の冷却水の温度が低下することを回避できる。

50

【0102】

このとき、制御装置60は、圧縮機41の回転数を増加させる。これにより、コンデンサ23における冷却水の加熱能力を高くしてコンデンサ経路31の冷却水温度を上昇させる。

【0103】

また、制御装置60は、室内空調ユニット50の室内送風機61の送風量を高風量にする。これにより、車室内への吹出風量を多くして車室内を急速暖房できる。制御装置60は、車室内がある程度暖まった場合、室内空調ユニット50の室内送風機61の送風量の中風量または低風量にして急速暖房を終了する。車室内がある程度暖まった場合とは、例えば車室内温度 T_r が所定値 T_{r1} 以上になった場合である。

10

【0104】

(7) エンジン冷間時

上記のエンジン負荷低下時かつ低負荷時の状態においてエンジン21の負荷がさらに低くなってエンジン21の廃熱量がさらに減少し、エンジン経路30の冷却水の温度が第1所定温度 T_{W1} 未満に低下すると、制御装置60は、図4に示す冷却水回路が形成されるようにエンジン側切替弁27およびコンデンサ側切替弁28の作動を制御する。具体的には、エンジン側切替弁27およびコンデンサ側切替弁28は、ヒータコア経路32をコンデンサ経路31に接続するが、ヒータコア経路32をエンジン経路30には接続しない。

【0105】

また、制御装置60は、圧縮機41の回転数を増加させる。これにより、コンデンサ23における冷却水の加熱能力を高くしてコンデンサ経路31の冷却水温度を上昇させる。そして、コンデンサ23で加熱された冷却水がヒータコア24を流れるので、車室内へ送風される空気が加熱される。

20

【0106】

また、制御装置60は、室内空調ユニット50の室内送風機61の送風量を高風量にする。これにより、車室内への吹出風量を多くして車室内を急速暖房できる。制御装置60は、車室内がある程度暖まった場合、室内空調ユニット50の室内送風機61の送風量の中風量または低風量にして急速暖房を終了する。車室内がある程度暖まった場合とは、例えば車室内温度 T_r が所定値 T_{r1} 以上になった場合である。

【0107】

次に、冷房運転時の作動を説明する。コンデンサ経路31の冷却水の温度が第1所定温度 T_{W1} 以上であり且つエンジン経路30の冷却水の温度が第1所定温度 T_{W1} 未満である場合、制御装置60は、図7に示す冷却水回路が形成されるようにエンジン側切替弁27およびコンデンサ側切替弁28の作動を制御する。具体的には、エンジン側切替弁27およびコンデンサ側切替弁28は、エンジン経路30とコンデンサ経路31とを接続する。

30

【0108】

これにより、コンデンサ23で加熱された冷却水がエンジン21を流れるので、エンジン21を暖機できる。コンデンサ23で加熱された冷却水がエンジン21で放熱されるので、コンデンサ23において冷凍サイクル12の高圧側冷媒を良好に冷却できる。そのため、冷房時の冷凍サイクル12の成績係数（いわゆるCOP）を向上できる。

40

【0109】

本実施形態では、制御装置60は、ヒータコア経路32の冷却水の温度が所定温度以上である場合、第1の切替制御および第2熱源制御のうち少なくとも一方の制御を行うことによって、コンデンサ経路31の冷却水の温度を外気温度よりも高くする。第1の切替制御では、コンデンサ経路31がヒータコア経路32に接続されるようにエンジン側切替弁27およびコンデンサ側切替弁28の作動を制御する。第2熱源制御では、第2熱源であるコンデンサ23を発熱させる。

【0110】

これによると、ヒータコア経路32の冷却水の温度が高い場合、ヒータコア経路32の

50

冷却水、およびコンデンサ 2 3 の発熱のうち少なくとも一方によってコンデンサ経路 3 1 の冷却水の温度を上昇させることができる。

【0 1 1 1】

そのため、ヒータコア経路 3 2 とコンデンサ経路 3 1 との冷却水の温度差を低減できるので、ヒータコア経路 3 2 にコンデンサ経路 3 1 を接続した際にヒータコア 2 4 に流入する熱媒体の温度が変化することを抑制できる。

【0 1 1 2】

コンデンサ経路 3 1 がヒータコア経路 3 2 に接続されることによって、ヒータコア経路 3 2 の冷却水の温度が過剰に高くなることを抑制できる。そのため、ヒータコア経路 3 2 から外部雰囲気への放熱を抑制できるので、ヒータコア経路 3 2 の冷却水の熱を有効利用してヒータコア経路 3 2 とコンデンサ経路 3 1 との冷却水の温度差を低減できる。その結果、コンデンサ経路 3 1 の冷却水の温度を上昇させるためのコンデンサ 2 3 の発熱量を少なく抑えることができ、コンデンサ 2 3 で消費されるエネルギーを低減できる。

10

【0 1 1 3】

本実施形態では、制御装置 6 0 は、エンジン側切替弁 2 7 およびコンデンサ側切替弁 2 8 がエンジン経路 3 0 をヒータコア経路 3 2 に接続しており且つヒータコア経路 3 2 の冷却水の温度が所定温度以上である場合、上記の第 1 の切替制御および第 2 熱源制御のうち少なくとも一方の制御を行う。

【0 1 1 4】

これによると、エンジン 2 1 の廃熱を利用してヒータコア 2 4 で空気を加熱している場合、エンジン経路 3 0 とコンデンサ経路 3 1 との冷却水の温度差を低減できるので、ヒータコア経路 3 2 にコンデンサ経路 3 1 を接続した際のヒータコア吹出空気温度の変動を抑制できる。ヒータコア吹出空気温度とは、ヒータコア 2 4 から吹き出される空気の温度のことである。

20

【0 1 1 5】

コンデンサ経路 3 1 がヒータコア経路 3 2 に接続されることによって、エンジン経路 3 0 およびヒータコア経路 3 2 の冷却水の温度が過剰に高くなることを抑制できる。そのため、エンジン経路 3 0 およびヒータコア経路 3 2 から外部雰囲気への放熱を抑制できるので、エンジン経路 3 0 およびヒータコア経路 3 2 の冷却水の熱を有効利用してエンジン経路 3 0 およびヒータコア経路 3 2 とコンデンサ経路 3 1 との冷却水の温度差を低減できる。その結果、コンデンサ経路 3 1 の冷却水の温度を上昇させるために必要なコンデンサ 2 3 の発熱量を少なく抑えることができるので、コンデンサ 2 3 を発熱させるために消費されるエネルギーを低減できる。換言すれば、圧縮機 4 1 の消費動力を低減できる。

30

【0 1 1 6】

本実施形態では、制御装置 6 0 は、ヒータコア経路 3 2 の冷却水の温度が所定温度以上であり且つエンジン経路 3 0 の冷却水の温度が所定温度未満である場合、エンジン経路 3 0 がヒータコア経路 3 2 に接続されるようにエンジン側切替弁 2 7 およびコンデンサ側切替弁 2 8 の作動を制御することによって、エンジン経路 3 0 の冷却水の温度を上昇させる。

【0 1 1 7】

これによると、ヒータコア経路 3 2 の冷却水の温度が高い場合、ヒータコア経路 3 2 の冷却水によってエンジン経路 3 0 の冷却水の温度を上昇させることができる。

40

【0 1 1 8】

そのため、ヒータコア経路 3 2 とエンジン経路 3 0 との冷却水の温度差を低減できるので、ヒータコア経路 3 2 にエンジン経路 3 0 を接続した際にヒータコア 2 4 に流入する熱媒体の温度が変化することを抑制できる。

【0 1 1 9】

本実施形態では、制御装置 6 0 は、エンジン側切替弁 2 7 およびコンデンサ側切替弁 2 8 がコンデンサ経路 3 1 をヒータコア経路 3 2 に接続しており、ヒータコア経路 3 2 の冷却水の温度が所定温度以上であり且つエンジン経路 3 0 の冷却水の温度が所定温度未満である場合、エンジン経路 3 0 がヒータコア経路 3 2 に接続されるようにエンジン側切替弁

50

27およびコンデンサ側切替弁28の作動を制御する。

【0120】

これによると、ヒータコア経路32の冷却水の熱のみならずコンデンサ経路31の冷却水の熱も利用してエンジン経路30の冷却水の温度を上昇させることができる。

【0121】

本実施形態では、制御装置60は、エンジン経路30の冷却水の温度が所定温度以上である場合、第2の切替制御および第2熱源制御のうち少なくとも一方の制御を行うことによって、コンデンサ経路31の冷却水の温度を外気温度よりも高くする。第2の切替制御では、コンデンサ経路31がエンジン経路30に接続されるようにエンジン側切替弁27およびコンデンサ側切替弁28の作動を制御する。第2熱源制御では、第2熱源であるコンデンサ23を発熱させる。

10

【0122】

これによると、エンジン経路30の冷却水の温度が高い場合、エンジン経路30の冷却水、およびコンデンサ23の発熱のうち少なくとも一方によってコンデンサ経路31の冷却水の温度を上昇させることができる。

【0123】

そのため、エンジン経路30とコンデンサ経路31との冷却水の温度差を低減できるので、ヒータコア経路32に接続される冷却水経路を切り替えた際にヒータコア24に流入する熱媒体の温度が変化することを抑制できる。

【0124】

20

コンデンサ経路31がエンジン経路30に接続されることによって、エンジン経路30の冷却水の温度が過剰に高くなることを抑制できる。そのため、エンジン経路30から外部雰囲気への放熱を抑制できるので、エンジン経路30の冷却水の熱を有効利用してエンジン経路30とコンデンサ経路31との冷却水の温度差を低減できる。その結果、コンデンサ経路31の冷却水の温度を上昇させるためのコンデンサ23の発熱量を少なく抑えることができるので、コンデンサ23を発熱させるために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。

【0125】

本実施形態では、制御装置60は、エンジン側切替弁27およびコンデンサ側切替弁28がエンジン経路30をヒータコア経路32に接続しており且つエンジン経路30の冷却水の温度が所定温度以上である場合、上記の第2の切替制御および第2熱源制御のうち少なくとも一方の制御を行う。

30

【0126】

これによると、エンジン21の廃熱を利用してヒータコア24で空気を加熱している場合、エンジン経路30とコンデンサ経路31との冷却水の温度差を低減できるので、ヒータコア経路32にコンデンサ経路31を接続した際のヒータコア吹出空気温度の変動を抑制できる。

【0127】

コンデンサ経路31がエンジン経路30に接続されることによって、エンジン経路30およびヒータコア経路32の冷却水の温度が過剰に高くなることを抑制できる。そのため、エンジン経路30およびヒータコア経路32から外部雰囲気への放熱を抑制できるので、エンジン経路30およびヒータコア経路32の冷却水の熱を有効利用してエンジン経路30およびヒータコア経路32とコンデンサ経路31との冷却水の温度差を低減できる。その結果、コンデンサ経路31の冷却水の温度を上昇させるためのコンデンサ23の発熱量を少なく抑えることができるので、コンデンサ23を発熱させるために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。

40

【0128】

本実施形態では、制御装置60は、コンデンサ経路31の冷却水の温度が所定温度以上であり且つエンジン経路30の冷却水の温度が所定温度未満である場合、エンジン経路30がコンデンサ経路31に接続されるようにエンジン側切替弁27およびコンデンサ側切

50

替弁 28 の作動を制御することによって、エンジン経路 30 の冷却水の温度を上昇させる。

【0129】

これによると、コンデンサ経路 31 の冷却水の温度が高い場合、コンデンサ経路 31 の冷却水によってエンジン経路 30 の冷却水の温度を上昇させることができる。

【0130】

そのため、コンデンサ経路 31 とエンジン経路 30 との冷却水の温度差を低減できるので、ヒータコア経路 32 に接続される熱媒体経路を切り替えた際にヒータコア 24 に流入する熱媒体の温度が変化することを抑制できる。

【0131】

本実施形態では、制御装置 60 は、エンジン側切替弁 27 およびコンデンサ側切替弁 28 がコンデンサ経路 31 をヒータコア経路 32 に接続しており、コンデンサ経路 31 の冷却水の温度が所定温度以上であり且つエンジン経路 30 の冷却水の温度が所定温度未満である場合、エンジン経路 30 がコンデンサ経路 31 に接続されるようにエンジン側切替弁 27 およびコンデンサ側切替弁 28 の作動を制御する。

【0132】

これによると、ヒータコア経路 32 の冷却水の熱のみならずコンデンサ経路 31 の冷却水の熱も利用してエンジン経路 30 の冷却水の温度を上昇させることができる。

【0133】

本実施形態では、コンデンサ 23 は、冷凍サイクル 12 の高圧側冷媒と冷却水とを熱交換させる冷媒熱媒体熱交換器である。これによると、エネルギー効率の高い冷凍サイクル 12 を利用してコンデンサ 23 で発熱させるので、コンデンサ経路 31 の冷却水の温度を上昇させるために消費されるエネルギーを節約できる。

【0134】

本実施形態では、制御装置 60 は、エンジン 21 の負荷が低負荷から高負荷へ変化するにつれて、エンジン 21 およびコンデンサ 23 からヒータコア 24 に導入される冷却水の流量のうちエンジン 21 からヒータコア 24 に導入される冷却水の流量の割合が増加するようにエンジン側切替弁 27 およびコンデンサ側切替弁 28 の作動を制御する。これにより、エンジン 21 の廃熱を有効利用してヒータコア 24 で空気を加熱できる。

【0135】

本実施形態では、制御装置 60 は、エンジン 21 の負荷が高負荷から低負荷へ変化するにつれて、エンジン 21 およびコンデンサ 23 からヒータコア 24 に導入される冷却水の流量のうちコンデンサ 23 からヒータコア 24 に導入される冷却水の流量の割合が増加するようにエンジン側切替弁 27 およびコンデンサ側切替弁 28 の作動を制御する。これにより、エンジン 21 の廃熱が不足しても、コンデンサ 23 の発熱を利用してヒータコア 24 で空気を加熱できる。

【0136】

(第 2 実施形態)

上記第 1 実施形態では、車載発熱機器である EGR クーラ 25 および排気熱回収器 26 は、ヒータコア経路 32 においてヒータコア 24 の冷却水流れ下流側に配置されているが、図 8～図 11 に示すように、車載発熱機器 25、26 は、冷却水回路 11 の任意の位置に配置されていてもよい。

【0137】

図 8 に示す第 1 実施例では、EGR クーラ 25 および排気熱回収器 26 は、ヒータコア経路 32 においてヒータコア 24 の冷却水流れ上流側に配置されている。

【0138】

図 9 に示す第 2 実施例では、EGR クーラ 25 および排気熱回収器 26 は、コンデンサ経路 31 においてコンデンサ 23 の冷却水流れ下流側に配置されている。

【0139】

図 10 に示す第 3 実施例では、EGR クーラ 25 および排気熱回収器 26 は、エンジン

10

20

30

40

50

経路 30 においてエンジン 21 の冷却水流れ下流側に配置されている。

【0140】

図 11 に示す第 4 実施例では、EGR クーラ 25 および排気熱回収器 26 は、エンジン側バイパス流路 33 に配置されている。

【0141】

本実施形態においても、上記第 1 実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【0142】

(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。

【0143】

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

【0144】

冷却水として、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。ナノ粒子を冷却水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。

【0145】

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、冷却水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、および極低温での冷却水の流動性を高める作用効果を得ることができる。

【0146】

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。

【0147】

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。

【0148】

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を増加させることができる。熱媒体自体の蓄冷熱量は、顕熱による蓄冷熱量である。

【0149】

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。

【0150】

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。

【0151】

ナノ粒子としては、Au、Ag、Cu 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、Au ナノ粒子、Ag ナノワイヤー、カーボンナノチューブ（いわゆる CNT）、グラフェン、グラファイトコアシェル型ナノ粒子、および Au ナノ粒子含有 CNT などを用いることができる。グラファイトコアシェル型ナノ粒子とは、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のことである。

【0152】

(2) 上記各実施形態の冷凍サイクル 12 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

20

30

40

50

【0153】

(3) 上記各実施形態の冷凍サイクル12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。

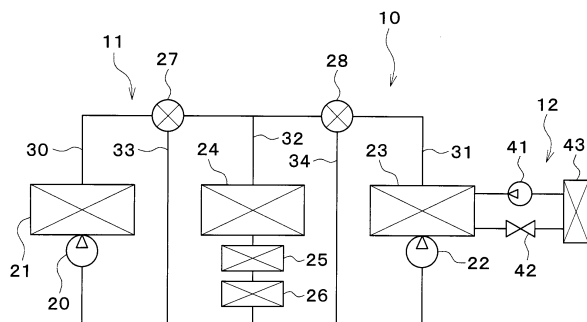
【符号の説明】

【0154】

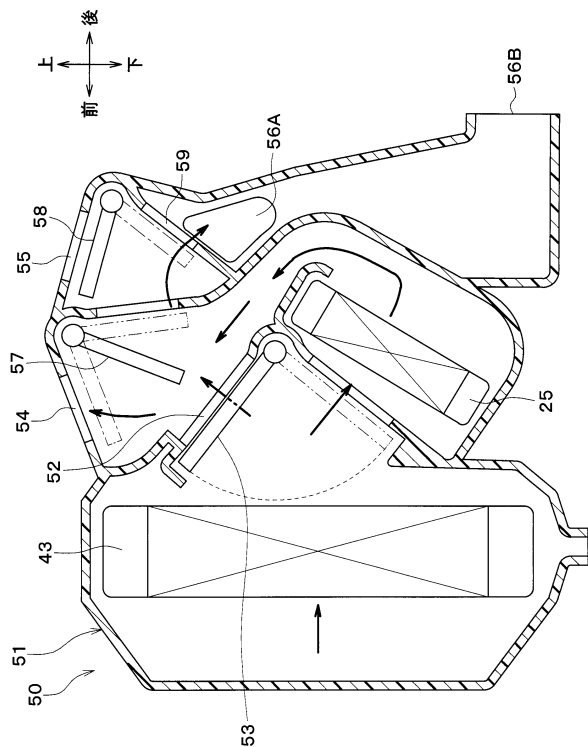
- 21 エンジン（第1熱源）
- 23 コンデンサ（第2熱源）
- 24 ヒータコア
- 27 エンジン側切替弁（切替部）
- 28 コンデンサ側切替弁（切替部）
- 30 エンジン経路（第1熱媒体経路）
- 31 コンデンサ経路（第2熱媒体経路）
- 32 ヒータコア経路
- 60 制御装置（制御部）

10

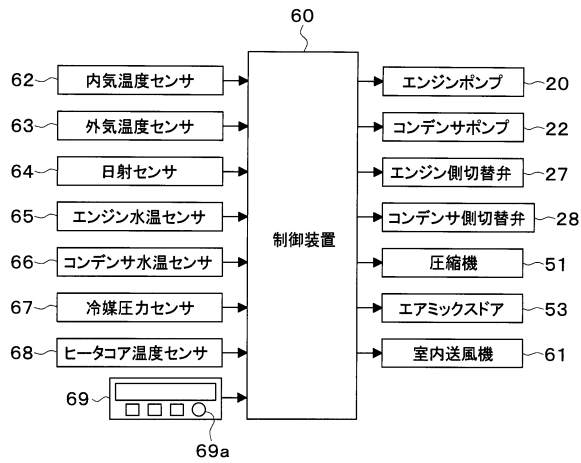
【図1】



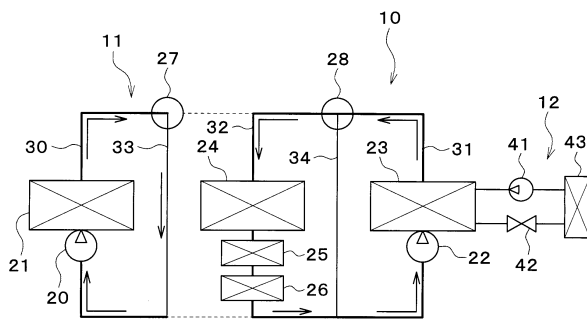
【図2】



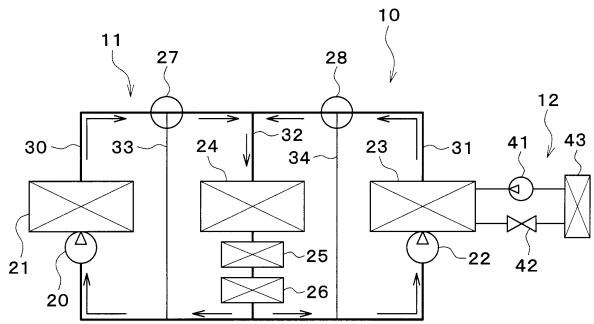
【図 3】



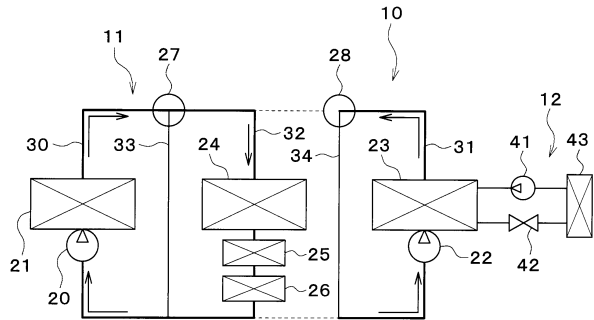
【図 4】



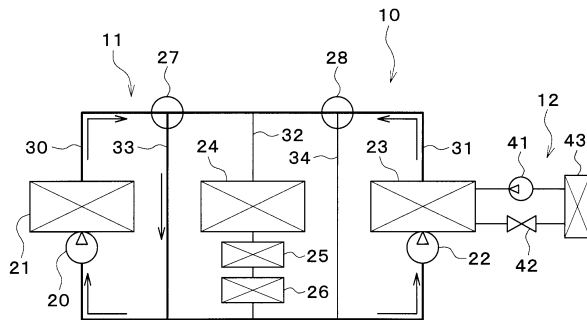
【図 5】



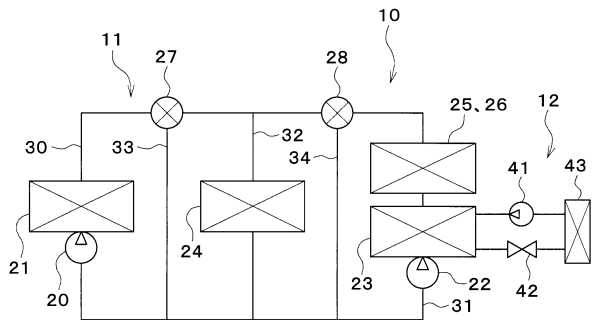
【図 6】



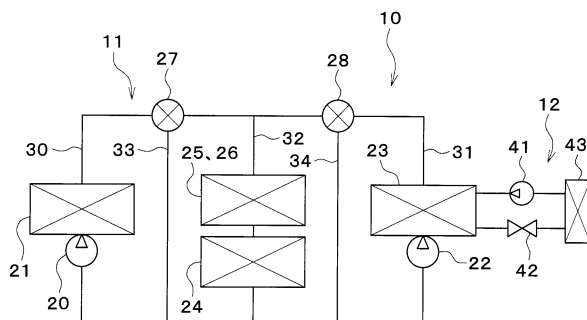
【図 7】



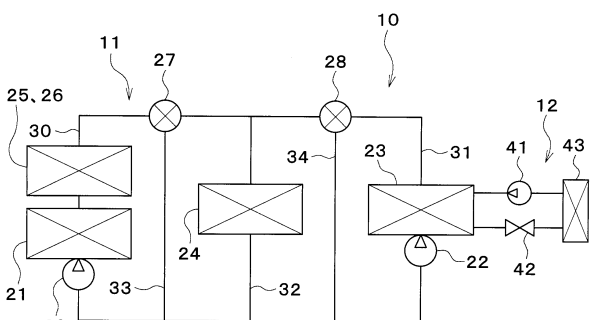
【図 9】



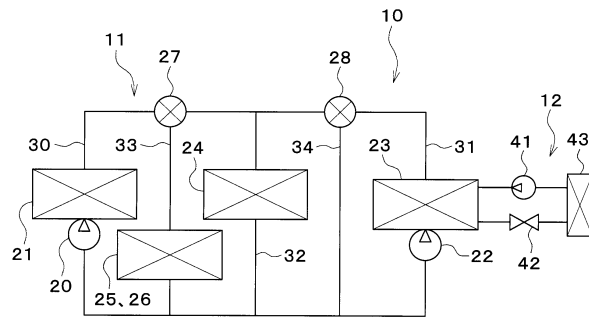
【図 8】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (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 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 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 小沢 郁雄
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 梯 伸治
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 新保 善一
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 大西 陽一
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 村田 登志朗
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 町田 豊隆

- (56)参考文献 特開2014-218237 (JP, A)
特開2004-131058 (JP, A)
特開2005-263200 (JP, A)
米国特許出願公開第2010/0025006 (US, A1)
特開2013-139251 (JP, A)
特開2015-123828 (JP, A)
特表2003-533395 (JP, A)
特開2014-213664 (JP, A)
国際公開第2015/097988 (WO, A1)
特開2015-131597 (JP, A)
特開2005-132176 (JP, A)
特開2013-014268 (JP, A)
特開2015-000620 (JP, A)
特開2015-140115 (JP, A)
特開平10-086654 (JP, A)
国際公開第2014/203476 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60H 1/08
B60H 1/00
B60H 1/03
B60H 1/22