(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3953377号
(P3953377)
(45)発行日　平成19年8月8日(2007.8.8)　(24)登録日　平成19年5月11日(2007.5.11)

(51)Int.Cl.　F I
B60H 1/32 (2006.01)　B60H 1/32 621C
B60H 1/32 613C

請求項の数 7　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願2002-207469(P2002-207469)
(22)出願日　平成14年7月16日(2002.7.16)
(65)公開番号　特開2004-50873(P2004-50873A)
(43)公開日　平成16年2月19日(2004.2.19)
審査請求日　平成16年9月27日(2004.9.27)

(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
(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　100083998
弁理士　渡辺　丈夫
(72)発明者　坪根　賢二
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　相川　泰一
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】空調装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１伝熱媒体を循環させる第１循環回路と、第２伝熱媒体を循環させる第２循環回路とを有し、
前記第１循環回路に、前記第１伝熱媒体と前記第２伝熱媒体との間で熱交換をおこなわせる熱交換器と、前記第１伝熱媒体の熱を蓄熱し、かつ、前記第１伝熱媒体と前記第２伝熱媒体との間で熱交換をおこなわせる第１蓄熱器とが配置されており、
前記第１循環回路における第１伝熱媒体の流れ方向で、前記熱交換器と前記第１蓄熱器とが直列に配置されており、前記第２循環回路が、前記熱交換器または前記第１蓄熱器に接続される経路に分岐されており、
前記第１伝熱媒体と前記第２伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、前記熱交換器または第１蓄熱器のいずれを経由するかを制御する制御装置を有し、
前記第２伝熱媒体の持つ熱により、空気の温度を制御することを特徴とする空調装置。
【請求項２】
前記制御装置は、空気の温度を低下させる冷却能力が高い特性の急速冷房モードと、前記冷却能力が前記急速冷房モードよりも低い冷房モードとを選択可能であるとともに、
前記制御装置は、前記急速冷房モードを選択した場合に、前記第１伝熱媒体と前記第２の伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、前記熱交換器を経由するように制御する機能を、更に備えていることを特徴とする請求項１に記載の空調装置。
【請求項３】

前記制御装置は、前記第１蓄熱器に所定量の熱が蓄熱された場合は、前記第１伝熱媒体と第２伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、前記第１蓄熱器を経由するように制御する機能を、更に備えていることを特徴とする請求項１に記載の空調装置。

【請求項４】

前記第１循環回路に設けられ、かつ、前記第１伝熱媒体の熱を蓄熱する第２蓄熱器と、この第２蓄熱器と第３伝熱媒体との間で熱交換をおこなわせる第３循環回路とを有し、前記第３伝熱媒体の持つ熱により、空気温度を制御することを特徴とする請求項１に記載の空調装置。

【請求項５】

前記第１循環回路における第１伝熱媒体の循環方向と、前記第２循環回路における第２伝熱媒体の循環方向とが逆であることを特徴とする請求項１に記載の空調装置。

【請求項６】

前記制御装置は、前記第２伝熱媒体および第３伝熱媒体の熱に基づき空気温度を制御する機能を、更に備えていることを特徴とする請求項４に記載の空調装置。

【請求項７】

前記空気の温度を低下させる冷房モードが選択された場合における第１伝熱媒体の流れ方向で、前記熱交換器を通った第１伝熱媒体が前記第１蓄熱器に流れるように、前記熱交換器と前記第１蓄熱器とが直列に配置されていることを特徴とする請求項１に記載の空調装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

この発明は、複数の伝熱媒体同士の間で熱交換をおこない、交換された熱に基づき空気の温度を制御する空調装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

一般に、車両用の空調装置は、冷媒を循環する冷凍サイクルによって室内の空気の温度を調整するように構成されている。このような空調装置の一例が、特開２０００－１４２０７８号公報に記載されている。この公報に記載されている車両用空調装置においては、冷媒の循環回路に、コンプレッサ、コンデンサ、レシーバ、エキスパンションバルブ、エバポレータなどが設けられている。空調装置のケーシング内には、ブロワファン、エバポレータが配置されている。また、ケーシングには空気取り入れ口および空気吐き出し口が形成されている。

【０００３】

上記構成の空調装置の作用例を説明すると、まず、ブロワファンが駆動されると、空気取り入れ口から空気がケーシングの内部に吸入される。一方、エンジンの動力によりコンプレッサが駆動されると、コンプレッサによって冷媒が圧縮される。圧縮されて高圧となった冷媒はコンデンサによって凝縮され、レシーバを通過することにより、高温・高圧の液冷媒となる。この液冷媒がエキスパンションバルブにより膨張されて、低温・低圧の液冷媒となってエバポレータに送り込まれる。エバポレータでは、ケーシング内の空気と冷媒との温度差により、空気の熱が冷媒に伝達されて液冷媒が気化する。そして、温度が低下した（冷却された）空気は、吐き出し口から車室内に供給される。なお、エバポレータを通過した冷媒は、再びコンプレッサに流れ込む。このようにして、車室内の温度調節がおこなわれる。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、冷媒の循環回路における熱伝達性能に影響を及ぼす条件の１つとしては“冷媒の流速”が挙げられるが、上記公報に記載された車両用空調装置においては、コンプレッサを駆動して冷媒を移動させているため、公報に記載されている空調装置の空調機能は、コンプレッサの作動状態に基づく影響を受け易く、必要な空調機能を得られない可能性が

あった。

【０００５】

この発明は上記の事情を背景としてなされたものであり、第１循環回路内で第１伝熱媒体を循環させるためのコンプレッサの作動状態が、空調機能に影響を及ぼすことを少なくした空調装置を提供することを目的としている。

【０００６】

【課題を解決するための手段およびその作用】

上記の目的を達成するため請求項１の発明は、第１伝熱媒体を循環させる第１循環回路と、第２伝熱媒体を循環させる第２循環回路とを有し、前記第１循環回路に、前記第１伝熱媒体と前記第２伝熱媒体との間で熱交換をおこなわせる熱交換器と、前記第１伝熱媒体の熱を蓄熱し、かつ、前記第１伝熱媒体と前記第２伝熱媒体との間で熱交換をおこなわせる第１蓄熱器とが配置されており、前記第１循環回路における第１伝熱媒体の流れ方向で、前記熱交換器と前記第１蓄熱器とが直列に配置されており、前記第２循環回路が、前記熱交換器または前記第１蓄熱器に接続される経路に分岐されており、前記第１伝熱媒体と前記第２伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、前記熱交換器または第１蓄熱器のいずれを経由するかを制御する制御装置を有し、前記第２伝熱媒体の持つ熱により、空気の温度を制御することを特徴とするものである。

【０００７】

請求項１の発明によれば、第１伝熱媒体と第２伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、熱交換器または第１蓄熱器のいずれを経由するかを選択して、第２伝熱媒体の持つ熱により、空気の温度を制御することができる。

【０００８】

請求項２の発明は、請求項１の構成に加えて、前記制御装置は、空気の温度を低下させる冷却能力が高い特性の急速冷房モードと、前記冷却能力が前記急速冷房モードよりも低い冷房モードとを選択可能であるとともに、前記制御装置は、前記急速冷房モードを選択した場合に、前記第１伝熱媒体と前記第２の伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、前記熱交換器を経由するように制御する機能を、更に備えていることを特徴とするものである。

【０００９】

請求項２の発明によれば、請求項１の発明と同様の作用が生じる他に、急速冷房モードが選択された場合は、第１蓄熱器よりも熱容量が小さい熱交換器を経由して、熱交換がおこなわれる。

【００１０】

請求項３の発明は、請求項１の構成に加えて、前記制御装置は、前記第１蓄熱器に所定量の熱が蓄熱された場合は、前記第１伝熱媒体と第２伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、前記第１蓄熱器を経由するように制御する機能を、更に備えていることを特徴とするものである。

【００１１】

請求項３の発明によれば、請求項１の発明と同様の作用が生じる他に、第１蓄熱器に所定量の熱が蓄熱されている場合は、第１伝熱媒体と第２伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、第１蓄熱器を経由したとしても、空調機能が不十分となることを抑制できる。

【００１２】

請求項４の発明は、請求項１の構成に加えて、前記第１循環回路に設けられ、かつ、前記第１伝熱媒体の熱を蓄熱する第２蓄熱器と、この第２蓄熱器と第３伝熱媒体との間で熱交換をおこなわせる第３循環回路とを有し、前記第３伝熱媒体の持つ熱により、空気温度を制御することを特徴とするものである。

【００１３】

請求項４の発明によれば、請求項１の発明と同様の作用が生じる他に、第２伝熱媒体の熱に加えて、第３伝熱媒体の熱により空気の温度が制御される。

【００１４】
請求項５の発明は、請求項１の構成に加えて、前記第１循環回路における第１伝熱媒体の循環方向と、前記第２循環回路における第２伝熱媒体の循環方向とが逆であることを特徴とするものである。
【００１５】
請求項５の発明によれば、請求項１の発明と同様の作用が生じる他に、伝熱媒体同士の循環方向の全域に亘って、伝熱媒体同士の温度差が可及的に大きく設定される。
【００１６】
請求項６の発明は、請求項４の構成に加えて、前記制御装置は、前記第２伝熱媒体および第３伝熱媒体の熱に基づき空気温度を制御する機能を、更に備えていることを特徴とするものである。
【００１７】
請求項６の発明によれば、請求項４の発明と同様の作用が生じる他に、第２伝熱媒体および第３伝熱媒体の熱に基づき空気温度が制御される。また、請求項７の発明は、請求項１の構成に加えて、前記空気の温度を低下させる冷房モードが選択された場合における第１伝熱媒体の流れ方向で、前記熱交換器を通った第１伝熱媒体が前記第１蓄熱器に流れるように、前記熱交換器と前記第１蓄熱器とが直列に配置されていることを特徴とするものである。この請求項７の発明においても、請求項１の発明と同様の作用が生じる。
【００１８】
【発明の実施の形態】
つぎに、この発明を図面に基づいて説明する。図１は、車両用のエアコンシステムＡ１の構成を示す概念図である。エアコンシステムＡ１は、第１循環回路Ｂ１および第２循環回路Ｃ１および第３循環回路Ｄ１を有している。各循環回路は、具体的には、配管などを有する流体の流通経路である。そして、第１循環回路Ｂ１を冷媒（例えば、フロンガスなど）が流れ、第２循環回路Ｃ１および第３循環回路Ｄ１内をブライン（例えば、水など）が流れる。
【００１９】
まず、第１循環回路Ｂ１の構成について説明する。第１循環回路Ｂ１にはコンプレッサ１が設けられており、コンプレッサ１は吸込口２および吐出口３を有している。このコンプレッサ１は、エンジン（後述する）または電動機（後述する）により駆動される。また、第１循環回路Ｂ１には室外熱交換器４が設けられている。この室外熱交換器４としては、例えば、エンジンルームの前方に設けられているコンデンサが挙げられる。室外熱交換器４は、第１の流通口４Ａおよび第２の流通口４Ｂを有している。
【００２０】
さらに、室外熱交換器４に対応するファン５が設けられている。このファン５は、エンジンまたは電動機により駆動される。さらに、第１循環回路Ｂ１には、減圧装置６およびアキュムレータ７が設けられている。減圧装置６は第１の流通口６Ａおよび第２の流通口６Ｂを有している。そして、減圧装置６の第１の流通口６Ａと、室外熱交換器４の第２の流通口４Ｂとが接続されている。また、アキュムレータ７は、入口７Ａおよび出口７Ｂを有している。
【００２１】
一方、第１循環回路Ｂ１の一部、および第２循環回路Ｃ１の一部を構成する第１蓄熱器８が設けられているとともに、第１循環回路Ｂ１の一部、および第３循環回路Ｄ１の一部を構成する第２蓄熱器９が設けられている。第１蓄熱器８および第２蓄熱器９の構成例を、図２において包括的に示す。
【００２２】
まず、第１蓄熱器８はケーシング１０を有しており、このケーシング１０の内部を通過する配管１１，１２が設けられている。この配管１１により第１循環回路Ｂ１の一部が構成され、配管１２により第２循環回路Ｃ１の一部が構成されている。そして、配管１１は、ケーシング１０に対する出入り口である第１の流通口８Ａおよび第２の流通口８Ｂを有し

ている。また、配管１２には、ケーシング１０に対する出入り口である第１の流通口８Ｃおよび第２の流通口８Ｄを有している。上記の配管１１，１２は熱伝導性に優れた金属材料、例えばアルミニウム、銅などにより構成されている。

【００２３】

また、配管１１，１２の外面には、板形状の放熱フィン１３が形成されている。さらに、ケーシング１０の内部には蓄熱剤１４が収容されている。蓄熱剤１４としては、例えば水などを用いることができる。そして、配管１１，１２および各放熱フィン１４と、蓄熱剤１４とが接触している。さらに、ケーシング１０の外側は断熱材１５で覆われている。

【００２４】

一方、第２蓄熱器９の構成は、第１蓄熱器８とほぼ同様に構成されているため、第１蓄熱器８と同じ構成については第１蓄熱器８と同じ符号を付して説明する。この第２蓄熱器９においては、ケーシング１０の内部を通過する配管１１，１６を有し、配管１１により第１循環回路Ｂ１の一部が構成され、配管１６により第３循環回路Ｄ１の一部が構成されている。配管１６は熱伝導性に優れた金属材料、例えばアルミニウム、銅などにより構成されている。そして、配管１６は、ケーシング１０に対する出入り口である入口９Ａおよび出口９Ｂを有している。そして、第２蓄熱器９の出口９Ａと、コンプレッサ１の吐出口３とが接続されている。また、配管１１は、ケーシング１０に対する出入り口である入口９Ｃおよび出口９Ｄを有している。

【００２５】

前記第１循環回路Ｂ１には四方弁１７が設けられている。この四方弁１７は、第１蓄熱器８の第１の流通口８Ａ、または室外熱交換器４の第１の流通口４Ａと、アキュムレータ７の吸込口７Ａ、または第２蓄熱器９の第２の流通口９Ｂとの間の経路を、選択的に接続・遮断するものである。

【００２６】

また、前記第１循環回路Ｂ１の一部、および第２循環回路Ｃ１の一部を構成する熱交換器１８が設けられている。具体的には、第１循環回路Ｂ１において、減圧装置６と第１蓄熱器８との間に、熱交換器１８が配置されている。この熱交換器１８の構成例を、図３および図４に示す。熱交換器１８は、複数の伝熱板１９を、その伝熱板１９の厚さ方向に配列することにより、隣り合う伝熱板１９同士の間に、第１循環回路Ｂ１の一部と、第２循環回路Ｃ１の一部とを形成したものである。

【００２７】

そして、熱交換器１８には、第１循環回路Ｂ１に対応し、かつ、相互に連通する第１の流通口１８Ａおよび第２の流通口１８Ｂが形成されている。ここで、第２の流通口１８Ｂと、減圧装置６の第２の流通口６Ｂとが接続され、第１の流通口１８Ａと、第１蓄熱器８の第１の流通口８Ｂとが接続されている。また、熱交換器１８には、第２循環回路Ｃ１に対応する第１の流通口１８Ｃおよび第２の流通口１８Ｄが形成されている。

【００２８】

さらにまた、前第２循環回路Ｃ１および第３循環回路Ｄ１に亘って空調ユニット２０が設けられている。この空調ユニット２０は、空気吸込口２１および空気吐出口２２を有するダクト２３と、ダクト２３の内部に設けられたファン２４および室内熱交換器（エバポレータ）２５およびヒータ２６を有している。また、ヒータ２６は、ヒータコア３５およびダンパ３６を有している。ダンパ３６は、その開度が調整自在に構成されている。ダクト２３の内部であって、ファン２４とヒータ２６との間に室内熱交換器２５が配置されている。

【００２９】

また、ファン２４は、室内熱交換器２５およびヒータ２６よりも、空気吸込口２１に近い箇所に配置され、ヒータ２６は、ファン２４および室内熱交換器２５よりも、空気吐出口２２に近い箇所に配置されている。そして、室内熱交換器２５は第２循環回路Ｃ１の一部を構成しており、室内熱交換器２５は入口２５Ａおよび出口２５Ｂを有している。この入口２５Ａに対しては、熱交換器１８の第１の流通口１８Ｃと、第１蓄熱器８の第１の流通

口８Ｃとが、相互に並列に接続されている。また、出口２５Ｂに対しては、熱交換器１８の第２の流通口１８Ｄと、第１蓄熱器８の第２の流通口８Ｄとが、並列に接続されている。さらに、ヒータ２６は第３循環回路Ｄ１の一部を構成しており、ヒータ２６は、入口２６Ａおよび出口２６Ｂを有している。このヒータ２６の入口２６Ａと、第２蓄熱器９の出口９Ｄとが接続されている。

【００３０】

そして、第２循環回路Ｃ１であって、熱交換器１８の第２の流通口１８Ｄと、第１蓄熱器８の第２の流通口８Ｄとに接続される分岐部分に、三方弁２７が配置されている。この三方弁２７は、室内熱交換器２５の出口２５Ｂと、第１蓄熱器８の第２の流通口８Ｄ、または熱交換器１８の第２の流通口１８Ｄとの間の経路を、選択的に接続・遮断するものである。また、第２循環回路Ｃ１であって、室内熱交換器２５の出口２５Ｂと三方弁２７との間には、第１のポンプ２８が配置されている。この第１のポンプ２８は吸込口２８Ａおよび吐出口２８Ｂを有しており、吸込口２８Ａと出口２５Ｂとが接続され、吐出口２８Ｂと三方弁２７とが接続されている。

【００３１】

さらに、第３循環回路Ｄ１であって、ヒータ２６の出口２６Ｂと、第２蓄熱器９の入口９Ｃとの間に、第２のポンプ２９が配置されている。前記第１のポンプ２８および第２のポンプ２９は、いずれも可変容量ポンプである。この第２のポンプ２９は吸込口２９Ａおよび吐出口２９Ｂを有しており、吸込口２９Ａとヒータ２６の出口２６Ｂとが接続され、吐出口２９Ｂと第２蓄熱器９の入口９Ｃとが接続されている。さらにまた、第１蓄熱器８の内部の温度を検知する温度センサ３０と、第２蓄熱器９の内部の温度を検知する温度センサ３１と、ダクト２３の内部に設けられた温度センサ３２とを有している。

【００３２】

上記構成のエアコンシステムＡ１を搭載する車両としては、内燃機関を駆動力源として有する車両、動力の発生原理が異なる複数種類の駆動力源を有する車両（ハイブリッド車）、電動機を駆動力源として有する車両（電気自動車）、などが挙げられる。例えば、内燃機関、より具体的にはエンジンを駆動力源として有する車両においては、エンジンの動力が、変速機を経由して車輪に伝達されるように構成されている。この車両は、例えば、図５に示すような制御系統で制御される。すなわち、車両全体を制御するコントローラとしての電子制御装置３３が設けられており、電子制御装置３３は、演算処理装置（ＣＰＵまたはＭＰＵ）および記憶装置（ＲＡＭおよびＲＯＭ）および入出力インタフェースを主体とするマイクロコンピュータにより構成されている。そして、温度センサ３０，３１，３２の検知情報が電子制御装置３３に入力されるとともに、アクセル開度、エンジン回転数、燃料噴射量、吸気管負圧、外気温度、車速、エアコンスイッチの操作状態、日射量、シフトポジション、イグニッションキーの操作状態などの情報が各種のセンサ３４により検知されて、その各種のセンサ３４の信号が電子制御装置３３に入力される。

【００３３】

これに対して、電子制御装置３３からは、エンジン５１を制御する信号、四方弁１７を制御する信号、三方弁２７を制御する信号、ダンパ３６の開度を制御する信号、第１のポンプ２８および第２のポンプ２９の出力を制御する信号などが出力される。また、コンプレッサ１、ファン５，２４が、エンジン５１以外の電動機５０により駆動される場合は、電動機５０、コンプレッサ１、ファン５，２４の駆動・停止を制御する信号が、電子制御装置３３から出力される。

【００３４】

上記のように構成されたエアコンシステムＡ１においては、急速冷房モード、冷房モード（プレ蓄冷モードを含む）、暖房モードという３種類の運転モードを選択的に切り換え可能である。以下、各モードが選択された場合におけるエアコンシステムＡ１の制御および作用を説明する。

【００３５】

（急速冷房モード）

この急速冷房モードは、車室内温度が非常に高い場合、あるいは第１蓄熱器８に蓄熱されている熱量が所定量よりも少ない場合において、急速な冷房を実行しなければならない要求があるときに選択されるものである。この急速冷房モードが選択された場合、四方弁１７の状態は、第１蓄熱器８の出口８Ａと、アキュムレータ７の入口７Ａとを接続し、第２蓄熱器９の第２の流通口９Ｂと、室外熱交換器４の第１の流通口４Ａとを接続する状態に制御される。

【００３６】

そして、コンプレッサ１が駆動されると第１循環回路Ｂ１内の冷媒が圧縮され、かつ、高温・高圧のガスとなって吐出口３から吐出される。気化された冷媒は第２蓄熱器９に流れ込むとともに、冷媒の熱が第２蓄熱器９に蓄熱されて、冷媒の温度が低下する。具体的には、冷媒の熱が配管１１および放熱フィン１３を経由して蓄熱剤１４に伝達され、蓄熱剤１４で熱が蓄熱される。さらに、第２のポンプ２９が駆動されて、第３循環回路Ｄ１内を、循環方向Ｇ１でブラインが流れる。

【００３７】

一方、第２蓄熱器９の第２の流通口９Ｂから出た冷媒は、室外熱交換器４に送られる。ここで、ファン５の駆動により空気に流れが発生しており、室外熱交換器４において、強制対流による熱伝達がおこなわれて、冷媒の温度が低下し、かつ、冷媒が液化する。このようにして、室外熱交換器４において冷却された冷媒は、第２の流通口４Ｂから出て減圧装置６に送られる。冷媒は減圧装置６で膨張された後、熱交換器１８に送られる。

【００３８】

ここで、前記熱交換器１８における、冷媒とブラインとの熱交換作用について説明する。前記第１循環回路Ｂ１の減圧装置６で冷媒が膨張されて、冷媒が低温となっている。その冷媒と、第２循環回路Ｃ１内のブラインとが、図４に示すようにプレート１９を挟んで流れるため、ブラインの熱が冷媒に奪われて、ブラインが十分冷却される。この時、冷媒が流れる方向と、ブラインが流れる方向とが逆となるように、熱交換器１８が構成されている。つまり、第１循環回路Ｂ１内を流れる冷媒の循環方向と、第２循環回路Ｃ１内を流れるブラインの循環方向とが逆となる。これは、熱交換器１８内の冷媒は、第２導入口１８Ｂから第１導入口１８Ａに向かうに従い、徐々に冷却作用が低下するとともに、また熱交換器１８内で熱の損失が発生することを考慮して、冷媒の冷却作用が最も大きい流れ方向の位置を、ブラインが熱交換器１８から出る位置にすることで、ブラインの冷却効果を高めるための構成である。

【００３９】

上記のようにして、熱交換器１８を通った冷媒は、第１蓄熱器８を通り、再びコンプレッサ１に導入される。このようにして、冷媒が第１循環回路Ｂ１内を循環する。急速冷房モードが選択されている場合は、第１循環回路Ｂ１内を循環方向Ｆ１に沿って冷媒が流れる。一方、第２循環回路Ｃ１の三方弁２７の状態は、第１のポンプ２８の出口２８Ｂと、熱交換器１８の第２流通口１８Ｄとを接続する状態に制御される。この第１のポンプ２８の駆動により、第２循環回路Ｃ１内のブラインは、熱交換器１８を通る際に冷媒により冷却される。その後、第２循環回路Ｃ１内のブラインは、空調ユニット２０の室内熱交換器２５に送られる。このように、急速冷房モードが選択された場合は、第２循環回路Ｃ１内を、冷媒が循環方向Ｅ１で流れる。

【００４０】

一方、空調ユニット２０においては、ファン２４が駆動されており、空気吸込口２１から吸い込まれた空気が、ダクト２３の内部を通過して空気吐出口２２から、車両の室内Ｘ１に供給される。ダクト２３の内部の空気が室内熱交換器２５を通過する際に、空気の熱がブラインに伝達されて、空気が冷却されるとともに、ブラインの温度が上昇する。このようにして、車両の室内Ｘ１の温度が低下させられる。なお、急速冷房モードにおいても、第３循環回路Ｄ１内をブラインが流れるが、ヒータ２６のダンパ３６が閉じられているため、第３循環回路Ｄ１内のブラインと、ダクト２３内を流れる空気との間で熱伝達はおこなわれない。

【００４１】
（冷房モード）
この冷房モードは、第１蓄熱器８が所定量以上の熱を蓄熱している状態で、冷房を実行する場合に選択されるものである。冷房モードが選択された場合は、第１循環回路Ｂ１および第３循環回路Ｄ１の状態は、急速冷房モードと同じになる。一方、第２循環回路Ｃ１においては、三方弁２７が制御されて、第１のポンプ２８の出口２８Ｂと、第１蓄熱器８の第２の流通口８Ｄとが接続される一方、第１のポンプ２８の出口２８Ｂと、熱交換器１８の第２の流通口１８Ｄとの間の経路が遮断される。このため、第１のポンプ２８から吐出されたブラインは、三方弁２７を経由して第１蓄熱器８に送られる。第１蓄熱器８においては、第１循環回路Ｂ１内で低温となった冷媒と、第２循環回路Ｃ１を流れるブラインとの間で、熱交換がおこなわれる。
【００４２】
図２に示したように、第１蓄熱器８には蓄熱剤１４が設けられており、ブラインの熱が蓄熱剤１４に奪われて、ブラインが十分冷却される。また、図２に示すように、冷媒が流れる方向と、ブラインが流れる方向とが逆になるように構成されている。つまり、第１循環回路Ｂ１における冷媒の循環方向Ｆ１と、第２循環回路Ｃ１におけるブラインの循環方向Ｈ１とが、逆向きとなっている。これは、第１蓄熱器８内の冷媒は、第２の流通口８Ｂから第１の流通口８Ａに向かうに従い、徐々に冷却作用が低下するとともに、また第１蓄熱器８内で熱の損失が発生することを考慮して、冷媒の冷却作用が最も大きい流れ方向の位置を、ブラインが第１蓄熱器８から出る位置にすることで、ブラインの冷却効果を高めるための構成である。
【００４３】
なお、この実施例においては、冷房モードであっても、冷媒が熱交換器１８を経由して第１蓄熱器８に導入されるが、冷房モード時には、第１循環経路Ｂ１内の冷媒が、熱交換器１８を通過することなく（バイパスして）、第１蓄熱器８に導入されるように構成することもできる。このような構成を採用することにより、冷媒の輸送経路が短縮することとなり、冷媒を輸送する輸送力を発生させるコンプレッサ１の駆動に必要なエネルギを低減でき、エンジンの燃費が向上するという効果がある。
【００４４】
このようにして、第１蓄熱器８で冷却されたブラインは、第１蓄熱器８の第１の流通口８Ｃから送り出されて、空調ユニット２０に送られる。上記以外の作用および制御は、急速冷房モードの場合と同じである。このように、冷房モードが選択された場合は、第２循環回路Ｃ１内をブラインが循環方向Ｈ１で流れる。なお、ここでは、プレ蓄冷モードの説明は省略する。
【００４５】
（暖房モード）
この暖房モードが選択された場合は、四方弁１７が制御されて、第１蓄熱器８の第１の流通口８Ａと、第２蓄熱器９の第２の流通口９Ｂとが接続されるとともに、アキュムレータ７の入口７Ａと、室外熱交換器４の第２の流通口４Ａとが接続される。また、三方弁２７が制御されて、第１のポンプ２８の吐出口２８Ｂと、第１蓄熱器８の第２の流通口８Ｄとが接続されるとともに、第１のポンプ２８の吐出口２８Ｂと、熱交換器１８の第２の流通口１８Ｄとの間の経路が遮断される。さらに、第１のポンプ２８および第２のポンプ２９が駆動され、ヒータ２６のダンパ３６が開放される。
【００４６】
この暖房モードが選択された場合は、第１循環回路Ｂ１内の冷媒が、コンプレッサ１で圧縮されて高温・高圧のガスになるとともに、その冷媒が第２蓄熱器９に送られる。冷媒が第２蓄熱器９に送られると、冷媒の熱が第３循環回路Ｄ１のブラインに伝達される。具体的には、冷媒の熱が配管１１、放熱フィン１３、蓄熱剤１４、配管１６を経由して、ブラインに伝達される。第２蓄熱器９の第２の流通口９Ｂから出た冷媒は、第１蓄熱器８に送られる。さらに、その冷媒は、熱交換器１８、減圧装置６、室外熱交換器４、アキュムレ

ータ７を経由して、コンプレッサ１に吸い込まれる。以上のように、暖房モードが選択された場合は、第１循環回路Ｂ１内を冷媒が循環方向Ｊ１で流れる。

【００４７】

一方、暖房モードが選択された場合に、第２循環回路Ｃ１においては、第１のポンプ２８の駆動により、第２循環回路Ｃ１内のブラインは、第１のポンプ２８の吐出口２８Ｂから第１蓄熱器８に向けて流れる。そして、第１蓄熱器８において、冷媒の熱が第２循環回路Ｃ１のブラインに伝達されて、ブラインが温められる。具体的には、冷媒の熱が配管１２，１１、放熱フィン１３、蓄熱剤１４を経由してブラインに伝達される。このようにして、温度が上昇したブラインは、第１蓄熱器８の第１の流通口８Ｃから出て、空調ユニット２０の室内熱交換器２５に送られる。そして、ダクト２３内を流れる空気が室内熱交換器２５を通過する際に、ブラインの熱がダクト２３内の空気に伝達されて、暖められた空気が空気吐出口２２から車両の室内Ｘ１に供給される。このようにして、車両の室内Ｘ１が暖房される。また、室内熱交換器２５の出口２５Ｂから出た冷媒は、第１のポンプ２８の吸込口２８Ａに吸い込まれる。

【００４８】

ところで、暖房モードが選択された場合に、第３循環回路Ｄ１では第２のポンプ２９が駆動されており、第３循環回路Ｄ１内をブラインが循環方向Ｇ１で流れる。このため、第２蓄熱器９で温度が上昇されたブラインは、ヒータ２６に送られる。そして、ヒータ２６において、ブラインの熱がダクト２３内の空気に伝達されて、ダクト２３内の空気が一層暖められる。なお、ヒータ２６の出口２６Ｂから出たブラインは、第２のポンプ２９の吸込口２９Ａに吸い込まれる。

【００４９】

つぎに、前記３種類の運転モードの切り替えを含む総合的な制御例を、図６および図７のフローチャートに基づいて説明する。図６および図７のフローチャートにおいて、丸付き数字が付されている部分は、同じ丸付き数字同士で制御ルーチンが接続されることを意味する。まず、図６のフローチャートにおいて、エアコンシステムＡ１を起動する要求があるか否かが判断される（ステップＳ６０１）。例えば、エアコンスイッチがオンされていれば、このステップＳ６０１で肯定的に判断されて、急速冷房要求があるか否かが判断される（ステップＳ６０２）。

【００５０】

このステップＳ６０２の判断は、例えば、図８のマップおよび図９の線図に基づいておこなわれる。図８のマップは、第１蓄熱器８の蓄熱剤１４の温度と、蓄熱剤１４に対する冷却・加熱状態との対応関係を示すものである。この図８のマップは、温度がＴ２以下では蓄熱剤１４は固体となっており、温度がＴ２では蓄熱剤１４は固体と液体とが混じった状態にあり、温度がＴ２以上では、蓄熱剤１４は液体、または液体と気体とが混じった状態にあることを意味している。

【００５１】

そして、図９の線図に示すように、第１蓄熱器８の蓄熱剤１４の温度が上昇している場合は、蓄熱剤１４の温度がＴ６未満では急速冷房要求がオフされ、蓄熱剤１４の温度がＴ６以上になると、急速冷房要求がオンされる。これに対して、蓄熱剤１４の温度が低下している場合は、蓄熱剤１４の温度がＴ２よりも高い時は急速冷房要求がオンされ、蓄熱剤１４の温度がＴ２以下になると急速冷房要求がオフされる。急速冷房要求の有無を判断する方法としては、車室内あるいは車両の周辺の気温を測定し、測定された温度が所定値以上か否かに基づいて、判断する方向もある。

【００５２】

このステップＳ６０２で肯定的に判断された場合は、急速冷房モードを選択し、四方弁１７および三方弁２７の状態を、急速冷房モードに対応する状態に制御し、かつ、第１のポンプ２８および第２のポンプ２９が駆動されて（ステップＳ６０３）、ステップＳ６０５に進む。これに対して、ステップＳ６０２で否定的に判断された場合は、冷房モードを選択し、かつ、第１のポンプ２８および第２のポンプ２９が駆動されて（ステップＳ６０４

）、ステップＳ６０５に進む。

【００５３】

ステップＳ６０５においては、図８および図１０に基づいて、第１蓄熱器８の蓄冷不足判定がオンされているか否かが判断される。ここで、“蓄冷不足”とは、“蓄冷剤１４の温度が所定温度以下に低下していないこと”を意味する。例えば、図１０の線図に示すように、蓄熱剤１４の温度が上昇している場合は、蓄熱剤１４の温度がＴ５未満では蓄冷不足判定がオフされ、温度がＴ５以上になった時に蓄冷不足判定がオンされる。これに対して、蓄熱剤１４の温度が低下している場合は、蓄熱剤１４の温度がＴ２を越えているときには蓄冷不足判定がオンされ、蓄熱剤１４の温度がＴ２以下になると蓄冷不足判定がオフされる。

【００５４】

上記ステップＳ６０５で肯定的に判断された場合は、蓄熱剤１４における蓄熱量が不十分であるため、ステップＳ６０６でエアコン優先要求をオンし、ステップＳ６０８に進む。これに対して、ステップＳ６０５で否定的に判断された場合は、蓄熱剤１４における蓄熱量が充分であるため、ステップＳ６０７でエアコン優先要求をオフし、ステップＳ６０８に進む。ここで、エアコン優先要求とは、「第１蓄熱器８による冷房運転、または、第２蓄熱器９による暖房運転時において、各運転時に熱エネルギを溜めるための蓄熱器に、要求されている空調機能を満足できる十分な熱エネルギが蓄熱されていないことに起因して、車内の空調制御ができなくなった場合に、エンジン負荷状態とは無関係に、コンプレッサ１を駆動させる制御を許可すること」を意味する。

【００５５】

ステップＳ６０８においては、図８のマップおよび図１１の線図に基づいて、第１蓄熱器８の蓄冷が完了したか否かが判断される。ここで、“蓄冷完了”とは、蓄熱剤１４の温度が所定温度以下まで低下したこと”を意味する。例えば、蓄熱剤１４の温度が上昇している場合は、蓄熱剤１４の温度がＴ２未満では蓄冷完了判定がオンされ、蓄熱剤１４の温度がＴ２以上になったときに蓄冷完了判定がオフされる。これに対して、蓄熱剤１４の温度が低下している場合は、蓄熱剤１４の温度がＴ１を越えているときは蓄冷完了判定がオフされ、蓄熱剤１４の温度がＴ１以下になったときに蓄冷完了判定がオンされる。

【００５６】

そして、ステップＳ６０８で肯定的に判断された場合は、図１２のマップおよび図１３の線図に基づいて、第２蓄熱器９の蓄暖完了判定がオンされているか否かが判断される（ステップＳ６０９）。ここで、“蓄暖完了”とは、“第２蓄熱器９の蓄熱剤１４の温度が、所定温度以上に高められていること”を意味する。図１２のマップは、第２蓄熱器９において、蓄熱剤１４を液相の顕熱を利用して構成した場合の温度と、冷却・加熱状態との対応関係を示すものである。すなわち、蓄熱目標温度は、蓄熱剤１４の融点と沸点との間であるＴ８ないしＴ９の間に設定している。

【００５７】

そして、図１３の線図に示すように、蓄熱剤１４の温度が上昇している場合は、蓄熱剤１４の温度がＴ９未満の時には、蓄暖完了判定がオフされ、蓄熱剤１４の温度がＴ９以上になったときに蓄暖完了判定がオンされる。これに対して、蓄熱剤１４の温度が低下している場合は、蓄熱剤１４の温度がＴ８を越えているときには蓄暖完了判定がオンされ、蓄熱剤１４の温度がＴ８以下になったときに蓄暖完了判定がオフされる。

【００５８】

上記ステップＳ６０９で肯定的に判断された場合は、コンプレッサ１の可動許可をオフし（ステップＳ６１０）、ステップＳ６１８に進む。これに対して、ステップＳ６０８で否定的に判断された場合は、コンプレッサ１の稼動許可がオンされ（ステップＳ６１１）、ステップＳ６１８に進む。

【００５９】

一方、前記ステップＳ６０９で否定的に判断された場合は、ステップＳ６１２で、コンプレッサ１の稼動許可をオンし、ステップＳ６１３で、第２蓄熱器９の蓄熱剤１４を解凍中

である（解凍運転中）か否かが判断される。ステップＳ６１３で否定的に判断された場合は、ステップＳ６１６で解凍運転を始め、ステップＳ６１７でタイマ１を起動させる。ここで、解凍運転が開始されると、図１で説明したように、冷房をおこなうために、第１循環回路Ｂ１を冷媒が循環方向Ｆ１で流れているときに、冷房負荷が低く、第１蓄熱器８の蓄熱剤１４が完全に凝固して蓄冷が完了した状態で、第１循環回路Ｂ１内の冷媒の循環方向を、一時的に暖房運転モードと同じ循環方向（図１の循環方向Ｊ１）に切り換えることで、蓄熱剤１４を溶かすことになる。

【００６０】

ステップＳ６１３で肯定的に判断された場合は、タイマ１がタイムアウトしたか否かが判断される（ステップＳ６１４）。このタイマ１は、例えば、第２蓄熱器９の蓄熱剤１４の温度から、その蓄熱剤１４が液化するまでに要する時間を判断し、その判断結果に基づいて設定される。

【００６１】

ステップＳ６１４で肯定的に判断された場合は、ステップＳ６１５で解凍運転をオフするとともに、第１循環回路Ｂ１内における冷媒の循環方向を、冷房モードに対応する循環方向（図１の循環方向Ｆ１）に戻し、ステップＳ６１８に進む。また、ステップＳ６１４で否定的に判断された場合は、そのままステップＳ６１８に進む。

【００６２】

ステップＳ６１８で肯定的に判断された場合は、ステップＳ６１９に進み第１のポンプ２８を停止して、ステップＳ６０１に戻る。これに対して、ステップＳ６１８で否定的に判断された場合は、ステップＳ６２０において、第１のポンプ２８、第２のポンプ２９の出力を以下のように設定して駆動する。まず、第１のポンプ２８は、オン・オフ制御とし、ヒータコア３５のダンパ３６の開度を調整することで、暖房能力を制御する。ここで、空気の流れ方向における空気吹出口２２よりも下流位置における空気温度ＴＥが、目標温度ＴＥＯとなるように、第１のポンプ２８の出力を制御する。したがって、冷房運転時において、室内Ｘ１の実際の空気温度が目標温度よりも高い場合は、第１のポンプ２８の流量を増加する制御をおこない、空気温度が目標温度よりも低い場合は、第１のポンプ２８の流量を減少させる制御をおこなう。これに対して、暖房運転時において、空気温度が目標温度よりも高い場合は、第１のポンプ２８の流量を減少する制御をおこない、空気温度が目標温度よりも低い場合は、第１のポンプ２８の流量を増加させる制御をおこなう。

【００６３】

このようにして、各ポンプの流量制御を実行する場合には、室内Ｘ１の実際の空気温度を、目標温度にフィードバックさせるＰＩ制御をおこなうことができる。このＰＩ制御で用いる各ポンプの流量算出式の例として、以下の式が挙げられる。

【００６４】

（冷房運転時）

$$En=TE-TEO$$

$$Plout=Ploutn-1+Kp((En-En-1)+(T/Ti*En))$$

【００６５】

（暖房運転時）

$$En=TE-TEO$$

$$Plout=Ploutn-1-Kp((En-En-1)+(T/Ti*En))$$

【００６６】

上記の各式において、Ｐｌｏｕｔは第１のポンプ２８の出力であり、ＴＥは実際の空気温

度であり、ＴＥＯは目標温度であり、Ｅｎのうちの「Ｅ」は、空気温度と目標温度との偏差であり、Ｋｐは比例定数であり、Ｔｉは積分定数であり、Ｔはサンプリングタイムであり、Ｐ１ｏｕｔｎまたは Ｅｎのうちの「ｎ」は、回数である。

【００６７】

一方、図６のステップＳ６０１の判断時点で、エアコンスイッチがオフされていた場合は、ステップＳ６０１で否定的に判断されて、図７のルーチンに移行する。そして、暖房要求がオンされているか否かが判断される（ステップＳ６２１）。このステップＳ６２１の判断は、図１４の線図に基づいておこなわれる。例えば、空調ユニット２０の空気吐出口２２から吹き出す空気の温度の目標値（必要吹き出し温度＝ＴＡＯ）が上昇している場合は、その必要吹き出し温度がＴ４５未満であれば暖房要求がオフされ、その必要吹き出し温度がＴ４５以上になったときに暖房要求がオンされる。これに対して、必要吹き出し温度が低下している場合は、その必要吹き出し温度がＴ３５よりも高い時は暖房要求がオンされ、その必要吹き出し温度がＴ３５以下になったときに暖房要求がオフされる。

【００６８】

このステップＳ６２１で肯定的に判断された場合は、暖房モードを選択し、かつ、第１のポンプ２８および第２のポンプ２９を駆動する（ステップＳ６２２）。ついで、図８のマップおよび図１５の線図に基づいて、第１蓄熱器８の蓄暖不足判定がオンされているか否かが判断される（ステップＳ６２４）。ここで、“蓄暖不足”とは“第１蓄熱器８の蓄熱剤１４の温度が所定温度以上に高められていないこと”を意味する。例えば、図１５のように、蓄熱剤１４の温度が上昇している場合は、蓄熱剤１４の温度がＴ４未満であれば蓄暖不足判定がオンされ、蓄熱剤１４の温度がＴ４以上になったときに蓄暖不足判定がオフされる。これに対して、蓄熱剤の温度が低下している場合は、その蓄熱剤の温度がＴ７よりも高い時は蓄暖不足判定がオフされ、蓄熱剤の温度がＴ７以下になった時に蓄暖不足判定がオンされる。

【００６９】

このステップＳ６２４で肯定的に判断された場合は、エアコン優先要求をオンし（ステップＳ６２５）、ステップＳ６２７に進む。これに対して、ステップＳ６２４で否定的に判断された場合は、エアコン優先要求をオフし（ステップＳ６２６）、ステップＳ６２７に進む。ステップＳ６２７では、図８のマップおよび図１６の線図に基づいて、第１蓄熱器８の蓄暖完了判定がオンされているか否かが判断される。

【００７０】

例えば、図１６のように、蓄熱剤１４の温度が上昇している場合は、蓄熱剤１４の温度がＴ４未満であれば蓄暖完了判定がオフされ、蓄熱剤１４の温度がＴ４以上になったときに蓄暖完了判定がオンされる。これに対して、蓄熱剤１４の温度が低下している場合は、蓄熱剤１４の温度がＴ３よりも高い時は蓄暖完了判定がオンされ、蓄熱剤１４の温度がＴ３以下になった時に蓄暖完了判定がオフされる。

【００７１】

そして、ステップＳ６２７で肯定的に判断された場合は、コンプレッサ１の稼動許可をオフし（ステップＳ６２８）、ステップＳ６３０に進む。これに対して、ステップＳ６２７で否定的に判断された場合は、コンプレッサ１の稼動許可をオンし（ステップＳ６２９）、ステップＳ６３０に進む。

【００７２】

ステップＳ６３０においては、

ＴＥＯ＝ＴＡＯ

に設定される。ここで、ＴＡＯは、空気吐出口２２から吐出する空気の目標（必要）温度である。このステップＳ６３０についで、第１のポンプ２８および第２のポンプ２９の出力を算出し（ステップＳ６３１）、図６のステップＳ６０１に戻る。なお、前記ステップＳ６２１で否定的に判断されるということは、冷房または暖房のいずれをもおこなう必要がない状態であることを意味する。

【００７３】

このような場合は、プレ蓄冷モードを選択し（ステップＳ６２３）、図６のステップＳ６０７に進む。このプレ蓄冷モードが選択された場合は、エンジン５１の燃費に影響を及ぼすことが少ない状態、例えば、車両が惰力走行し、かつ、燃料供給を停止する制御が実行されており、車両の惰力走行により発生する運動エネルギがエンジン５１に伝達されて、エンジン５１が空転している状態において、エンジン５１を空転させているトルクの一部によりコンプレッサ１を駆動させて、蓄熱器への蓄熱または蓄熱器からの放熱を実行する制御がおこなわれる。

【００７４】

このような制御を実行することにより、エンジン５１の燃費を悪化させることなく、第１の蓄熱器８の熱が放熱される一方、第２の蓄熱器に熱が蓄熱される。したがって、次回に空調機能が必要となった場合に備えることができるとともに、次回に暖房が必要となった場合にも対応が可能となる。

【００７５】

なお、各ステップの判定において、イグニッションキーがアクセサリを経由してオンされた時、いわゆる、システム起動時は、各線図の温度に関わりなく、各種の判定がおこなわれる。例えば、図９の線図において、システムの起動時には、急速冷房要求判定がオンさる。また、図１０の線図において、システムの起動時には、第１蓄熱器８の蓄冷不足判定がオンされる。また、図１１線図において、システムの起動時には、第１蓄熱器８の蓄冷判定がオフされる。また、図１３の線図において、システムの起動時には、第２蓄熱器９の蓄暖完了判定がオフされる。また、図１４の線図において、システムの起動時には、暖房要求判定がオンされる。また、図１５の線図において、システムの起動時には、第１蓄熱器８の蓄暖不足判定がオンされる。また、図１６の線図において、システムの起動時には、第１蓄熱器８の蓄暖完了判定がオフされる。また、図６のステップＳ６０１においては、外気温度に基づいて、エアコンシステムＡ１を起動させる要求があるか否かを判断することもできる。

【００７６】

このように、図１に示すエアコンシステムＡ１においては、第１循環回路Ｂ１を流れる冷媒と、第２循環回路Ｃ１を流れるブラインとの間で、熱交換がおこなわれて、空気が加熱・冷却される。また、この実施例では、熱交換器１８の熱交換機能（伝熱特性）と、第１蓄熱器８の熱交換機能、例えば、熱伝達率、熱流束、熱貫流率（熱通過率）、全熱抵抗などが相違する。具体的には、冷媒とブラインとの間における熱交換機能は、第１蓄熱器８よりも熱交換器１８の方が高い。その理由は、第１蓄熱器８には蓄熱剤１４が収納されているのに対して、熱交換器１８には、このような蓄熱剤は収納されていない分、第１蓄熱器８の方が、熱交換器１８よりも熱容量が大きいからである。

【００７７】

このため、図１に示すエアコンシステムＡ１においては、コンプレッサ１による冷媒の輸送機能を変更することなく、第１蓄熱器８または熱交換器１８のいずれかを選択することで、第１循環回路Ｂ１の冷媒と、第２循環回路Ｃ１のブラインとの間における熱交換機能（熱交換特性）を変更することができる。したがって、コンプレッサ１の作動状態に関わりなく、必要な空調機能を得ることができ、車両の室内温度を任意に制御できる。

【００７８】

また、必要吹き出し温度に合わせてコンプレッサ１の駆動状態を制御する必要性が少なくなる。したがって、コンプレッサ１をエンジン５１で駆動する構成であれば、エンジン５１の燃費を向上することができる。また、エンジン５１により発電機を駆動して、その電力を電動機５０に供給し、その電動機５０によりコンプレッサ１を駆動する構成であれば、電動機５０で消費される電力の増加を抑制でき、かつ、エンジン５１の燃費を向上することができる。つまり、必要吹き出し温度の変化に関わりなく、エンジン負荷の平準化を図ることができる。また、エンジントルクが低い状態において、その動力の一部がコンプレッサ１の駆動に消費されることを抑制でき、ドライバビリティの低下を抑制できる。

【００７９】

また、第１蓄熱器８または熱交換器１８のうち、第１蓄熱器８の熱交換機能が、必要吹き出し温度に対応できる機能になった場合に、第１蓄熱器８を経由して、冷媒とブラインとの間で熱交換がおこなわれる。したがって、必要吹き出し温度と、第１蓄熱器８の熱交換機能とが異なる事態を確実に回避することができ、エアコンシステムＡ１の空調機能が一層向上する。

【００８０】

さらに、第１循環回路Ｂ１を流れる冷媒の熱を第２蓄熱器９に蓄熱するとともに、その熱をダクト２３内を通過する空気に伝達することができる。したがって、冷媒がコンプレッサ１で圧縮された際の熱のうち、熱交換器１８および第１蓄熱器８に伝達されない余剰分の熱エネルギの利用効率を高めることができ、エアコンシステムＡ１の空調機能が一層向上する。

【００８１】

これまでは、コンデンサ４の熱を大気中へ放熱していたが、この実施例ではコンデンサ４の熱を第２の蓄熱器９に蓄熱し、その熱エネルギを、冷房運転時のエアミックスに使用すること、暖房時の熱源として使用すること、エンジン５１の暖機やオイルなどを温める場合の熱源として使用することができる。エアミックスとは、室内Ｘ１の温度を目標温度に保つために、室内熱交換器２５で冷却された空気を、ヒータ２６の熱により温めることを意味している。なお、エンジン５１の暖機やオイルなどを温める場合の熱源として使用する場合の具体例としては、

▲１▼所定の条件が成立して（例えば、車両が停止し、かつ、アクセル開度が零となり、ブレーキペダルがオンとなった場合）、エンジン５１を停止させる「アイドルストップ制御」を実行する場合、

▲２▼エンジン５１および電動機を駆動力源として有するハイブリッド車において、エンジン５１を停止させ、かつ、電動機のトルクで車両を走行させる場合

が挙げられる。

【００８２】

また、コンプレッサ１で圧縮された高温、高圧の冷媒ガスの熱を第２蓄熱器９で奪った後に、その冷媒をコンデンサ４に送ることで、コンデンサ４で放熱される冷媒の熱量を減少させることができる。これにより、ファン５の稼動率を低下させることが可能となり、ファン５の稼動に必要な電力を低下させることができるとともに、この電力を発生する発電機を駆動するエンジン５１の燃費を向上させることができる。

【００８３】

さらにまた、図１のエアコンシステムＡ１においては、急速冷房モードまたは冷房モードが選択された場合は、第１循環回路Ｂ１を流れる冷媒の向きと、第２循環回路Ｃ１を流れるブラインの向きとが逆となる。具体的には、急速冷房モードが選択された場合に、熱交換器１８内における冷媒の移動の向きと、ブラインの移動の向きとが逆となり、冷房モードが選択された場合に、第１蓄熱器８内における冷媒の移動の向きと、ブラインの移動の向きとが逆になる。このため、ブラインと冷媒との温度差を、ブラインおよび冷媒の流れ方向の全域に亘って可及的に大きく保持することができ、熱交換器１８および第１蓄熱器８における熱伝達効率を高めることができる。

【００８４】

さらにまた、第１蓄熱器８および第２蓄熱器９においては、放熱フィン１３が設けられている。このため、蓄熱剤１４の全体における熱伝達状態を均一化することができる。したがって、蓄熱剤の解凍運転時において、蓄熱剤への応力集中が生じることを緩和でき、蓄熱器の耐久性を向上することができる。また、放熱フィン１３が設けられているために、冷媒とブラインとの間における熱伝達面積が拡大されて、熱伝効率を高めることができる。

【００８５】

さらに、急速冷房モードおよび冷房モードが選択された場合に、第１循環回路Ｂ１では、冷媒が室外熱交換器４に送られる前に、冷媒の熱を第２蓄熱器９に蓄熱することができる

。したがって、冷媒を冷却するファン５の稼働率を低減させることができる。なお、図１の例においては、第２蓄熱器９の熱を空調ユニット２０に伝達しているが、第２蓄熱器９の熱を、エンジン５１の始動時の暖機に使用すれば、エミッションの低減効果を高めることができる。この場合、車両の駆動力源としてエンジンだけが搭載されている車両、駆動力源としてエンジンおよび電動機が搭載されているハイブリッド車両、イグニッションキーの操作状態以外の所定の条件に基づいてエンジンの運転・停止を制御することのできるエコラン車両などが挙げられる。

【００８６】

また、図１の実施例によれば、第１蓄熱器８で蓄冷し、第２蓄熱器９で蓄熱することができる。したがって、冷房・暖房のどちらもが使用される可能性がある条件下（春・秋など）では、暖房が必要な場合は、予め蓄えておいた第２蓄熱器９の熱を利用し、冷房が必要な場合は予め蓄えておいた第１蓄熱器８の熱を利用することで、熱のロスを防ぐことができる。

【００８７】

さらに、コンプレッサ１の駆動により、第２熱交換器９および第１熱交換器８に熱が予め蓄えられていれば、コンプレッサ１を駆動することができる。この場合、第１のポンプ２８、第２のポンプ２９のみを作動させることで、蓄えられている熱を利用することができ、コンプレッサ１を駆動する必要はないので、エンジン５１の燃費および運転性を向上することができる。

【００８８】

ところで、第２蓄熱器９に蓄えられる熱は、冷房時におけるエアミックス、除湿、暖房などに使用できるので、第２蓄熱器９は最大蓄熱状態にあることが望ましい。例えば、前述した図６のフローチャートにおいて、ステップＳ６０８およびステップＳ６０９を経由してステップＳ６１２に進んだ場合、第２蓄熱器９は更に蓄熱可能であるため、その第２蓄熱器９に蓄熱をおこないたいが、第１蓄熱器８が蓄冷完了しているために、第１蓄熱器８の熱を、コンプレッサ１により輸送される第１循環回路Ｂ１内の冷媒に伝達することができない。つまり、第１蓄熱器８の熱を第１循環回路Ｂ１の冷媒に伝達し、冷媒に伝達された熱を第２蓄熱器９に蓄えることができない。

【００８９】

そこで、ステップＳ６１６では、第１蓄熱器８の蓄熱剤１４を一時的に解凍（解凍運転）させて、第１蓄熱器１８の熱を第１循環回路Ｂ１の冷媒に伝達することができる状態にする。また、ステップＳ６１７で設定されるタイマー１の設定時間は、蓄熱剤１４の解凍後に、回生が可能と予測される熱容量となるように決定することが好ましい。ここで、予測される熱容量は、道路勾配情報、インフラ情報（渋滞情報、天候など）、車速、エンジン回転数、外気温、車内空調のために必要な熱量などから判断する。なお、予測される熱容量は、第２蓄熱器９の蓄熱量に基づいて設定することもできる。

【００９０】

ここで、この実施例の構成と、この発明の構成との対応関係を説明すれば、冷媒がこの発明の第１伝熱媒体に相当し、ブラインがこの発明の第２伝熱媒体に相当し、電子制御装置３３がこの発明の制御装置に相当し、蓄熱剤１４の温度が上程温度以上になった場合が、この発明の「第１蓄熱器に所定量の熱が蓄熱された場合に相当し、第１循環回路Ｂ１における冷媒の循環方向Ｆ１が、この発明の「第１循環回路における第１伝熱媒体の循環方向」に相当し、第２循環回路Ｃ１におけるブラインの循環方向Ｈ１，Ｅ１が、この発明の「第２循環回路における第２伝熱媒体の循環方向」に相当する。

【００９１】

この実施例に記載された特徴的な構成を列挙すれば以下のとおりである。すなわち、輸送装置により伝熱媒体を移動させて、この伝熱媒体と第１の伝熱対象との間で熱交換をおこなわせる空調装置の制御装置において、空調対象の温度制御要求を判断する温度制御要求判断手段と、前記伝熱媒体と前記第１の伝熱対象との間で熱交換をおこなう場合に、前記伝熱媒体の移動方向で異なる位置に配置され、かつ、熱交換機能が異なる複数の熱交換器

のいずれを用いるかを、前記温度要求判断手段の判断結果に基づいて選択する選択手段とを備えていることを特徴とする空調装置の制御装置である。

【００９２】

また、前記選択手段は、前記第１の伝熱対象の温度を所定値以上変化させる場合は、前記伝熱媒体と前記第１の伝熱対象との間における熱交換機能が高まるように、前記複数の熱交換器のいずれかを選択する機能を、更に備えている。さらに、前記選択手段は、前記複数の熱交換器のいずれかの熱交換器の機能が、前記第１の伝熱対象の温度を所定温度に制御することのできる所定の機能になった場合は、その所定の機能になった熱交換器を選択する機能を、更に備えている。

【００９３】

さらにまた、前記輸送装置から前記伝熱媒体に輸送エネルギが加えられて、この伝熱媒体の温度が変化した場合に、その伝熱媒体と第２の伝熱対象との間で熱交換をおこなわせる熱交換器が設けられている。さらにまた、前記伝熱媒体の移動向きと前記第１の伝熱対象の移動向きとが逆である。さらにまた、前記伝熱媒体から前記第１の伝熱対象に伝達された熱と、前記伝熱媒体から前記第２の伝熱対象に伝達された熱とが、同じ温度制御対象部に伝達されるように構成されている。ここで、図６および図７に示されたステップＳ６０１、ステップＳ６０２、ステップＳ６２１が、上記温度制御要求判断手段に相当し、ステップＳ６０３、ステップＳ６０４、ステップＳ６２２、ステップＳ６２３が、上記選択手段に相当する。

【００９４】

なお、特徴的な構成に記載された温度制御要求判断手段を、温度制御要求判断器または温度制御要求判断用コントローラと読み替え、選択手段を選択器または選択用コントローラと読み替えることもできる。この場合、図５に示された電子制御装置３３が、温度制御要求判断器、温度制御要求判断用コントローラ、選択器、選択用コントローラに相当する。さらに、特徴的な構成に記載された温度制御要求判断手段を、温度制御要求判断ステップと読み替え、選択手段を選択ステップと読み替え、空調装置の制御装置を、空調装置の制御方法と読み替えることもできる。

【００９５】

【発明の効果】

以上説明したように請求項１の発明によれば、第１伝熱媒体と第２伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、熱交換器または第１蓄熱器のいずれを経由するかを選択して、第２伝熱媒体の持つ熱により、空気の温度を制御することができる。したがって、第１循環回路内で第１伝熱媒体を循環させるコンプレッサの作動状態に関わりなく、空気の温度を制御することができる。

【００９６】

請求項２の発明によれば、請求項１の発明と同様の効果を得られる他に、急速冷房モードが選択された場合は、第１蓄熱器よりも熱容量が小さい熱交換器を経由して、熱交換がおこなわれる。したがって、第１伝熱媒体と第２伝熱媒体との間における熱伝効率が向上し、空気の温度を迅速に低下させることができる。

【００９７】

請求項３の発明によれば、請求項１の発明と同様の効果を得られる他に、第１蓄熱器に所定量の熱が蓄熱されている場合は、第１伝熱媒体と第２伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、第１蓄熱器を経由したとしても、空調機能が不十分となることを抑制できる。

【００９８】

請求項４の発明によれば、請求項１の発明と同様の効果を得られる他に、第２伝熱媒体の熱に加えて、第３伝熱媒体の熱により空気の温度が制御される。つまり、空気との間で熱交換をおこなう伝熱媒体の数（種類）が増えて、空気に対する温度制御機能が一層向上する。

【００９９】

請求項５の発明によれば、請求項１の発明と同様の効果を得られる他に、伝熱媒体同士の循環方向の全域に亘って、伝熱媒体同士の温度差が可及的に大きく設定される。

【０１００】

請求項６の発明によれば、請求項４の発明と同様の効果を得られる他に、第２伝熱媒体および第３伝熱媒体の熱に基づき空気温度が制御される。したがって、空気との間で熱交換をおこなう伝熱媒体の熱交換面積が拡大し、空気に対する温度制御機能が、一層向上する。また、請求項７の発明によれば、請求項１の発明と同様の効果を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　この発明の空調装置の一例を示す概念図である。

【図２】　図１に示された蓄熱器の構成を示す断面図である。

【図３】　図１に示された熱交換器の構成を示す分解斜視図である。

【図４】　図３に示された熱交換器におけるブラインと冷媒との流れ方向を示す概念図である。

【図５】　図１に示された空調装置の制御系統を示すブロック図である。

【図６】　図１に示す空調装置に適用される制御例を示すフローチャートである。

【図７】　図６に示すフローチャートのルーチンの一部を示す図である。

【図８】　図６の制御例および図７の制御例で用いるマップの一例である。

【図９】　図６の制御例および図７の制御例で用いる線図である。

【図１０】　図６の制御例および図７の制御例で用いる線図である。

【図１１】　図６の制御例および図７の制御例で用いる線図である。

【図１２】　図６の制御例および図７の制御例で用いるマップの一例である。

【図１３】　図６の制御例および図７の制御例で用いる線図である。

【図１４】　図６の制御例および図７の制御例で用いる線図である。

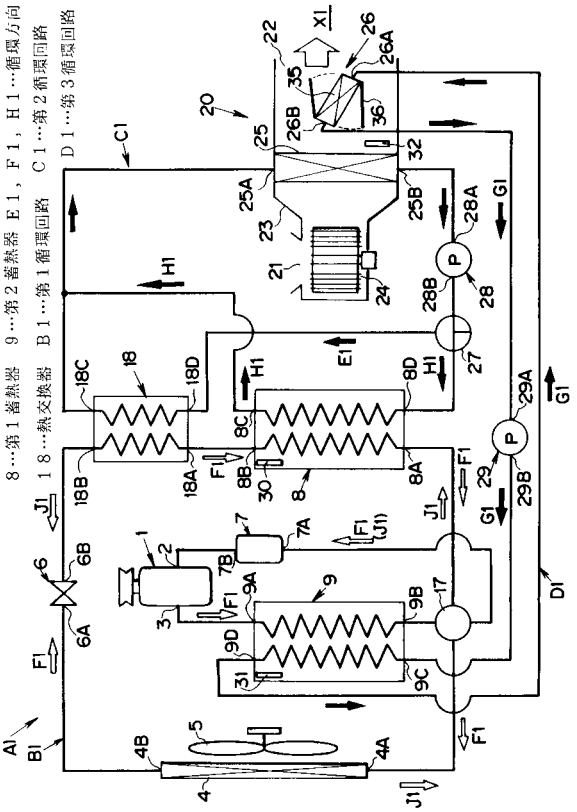
【図１５】　図６の制御例および図７の制御例で用いる線図である。

【図１６】　図６の制御例および図７の制御例で用いる線図である。

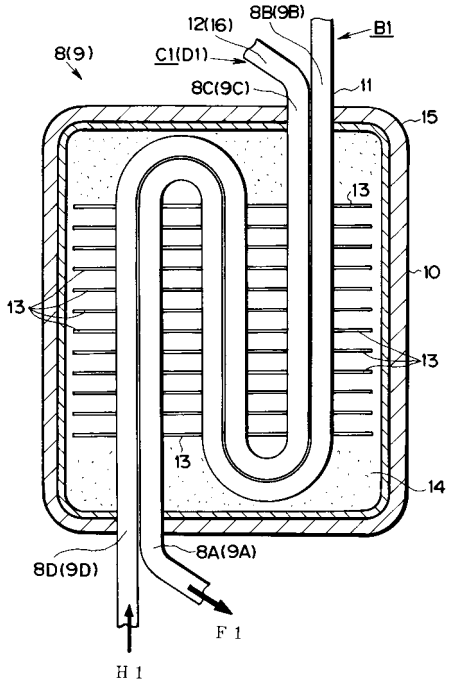
【符号の説明】

８…第１蓄熱器、　９…第２蓄熱器、　１８…熱交換器、　３３…制御装置、Ｂ１…第１循環回路、　Ｃ１…第２循環回路、　Ｄ１…第３循環回路、　Ｅ１，Ｆ１，Ｈ１…循環方向。

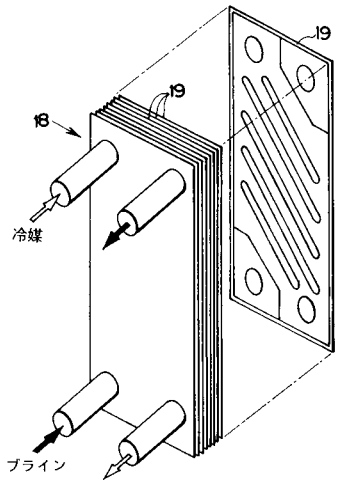
【図１】


８…第１蓄熱器　９…第２蓄熱器　Ｅ１，Ｆ１，Ｈ１…循環方向
Ｂ１…第１循環回路　Ｃ１…第２循環回路
Ｄ１…第３循環回路
18…熱交換器
A1
B1
C1
D1
E1
F1
G1
H1
J1
X1

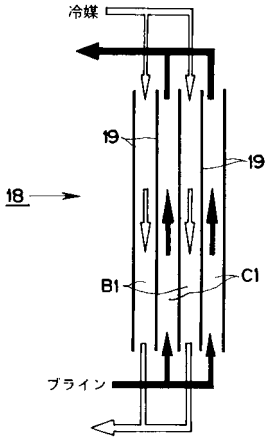
【図２】


8(9)
12(16)
8B(9B)
B1
C1(D1)
8C(9C)
11
15
13
10
14
8D(9D)
8A(9A)
F1
H1

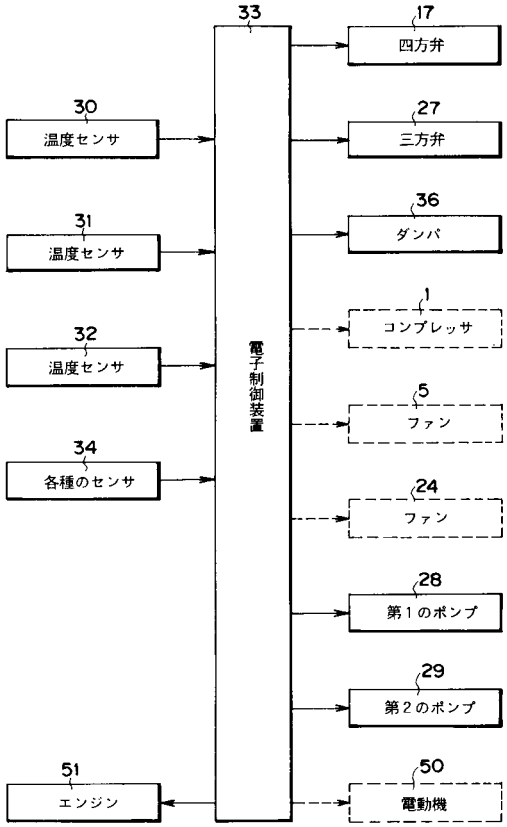
【図３】


19
18
冷媒
ブライン

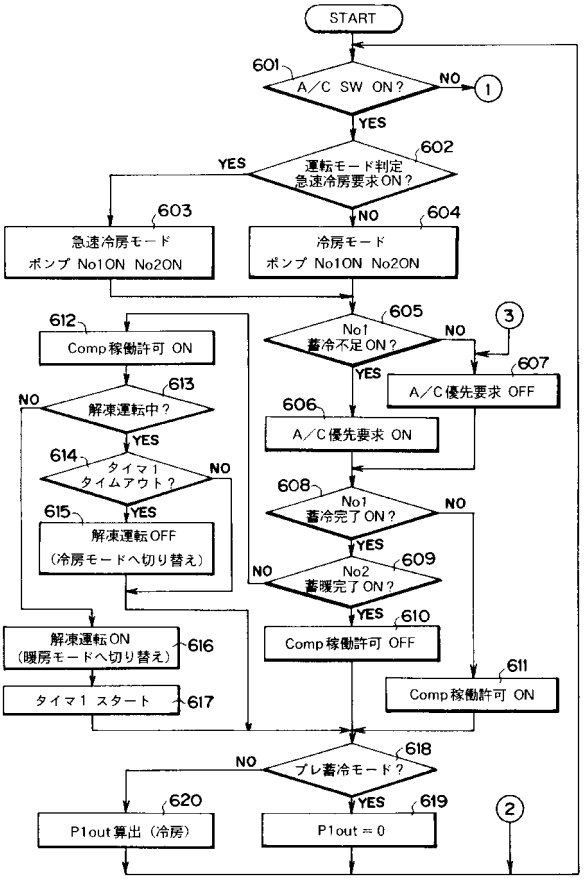
【図４】


冷媒
19
18
B1
C1
ブライン

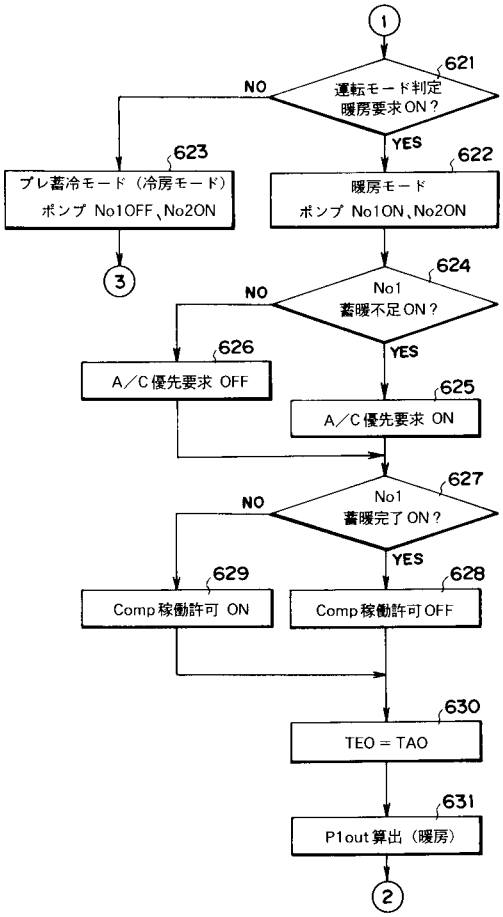
【図５】


33
電子制御装置
30
温度センサ
31
温度センサ
32
温度センサ
34
各種のセンサ
51
エンジン
17
四方弁
27
三方弁
36
ダンパ
1
コンプレッサ
5
ファン
24
ファン
28
第１のポンプ
29
第２のポンプ
50
電動機

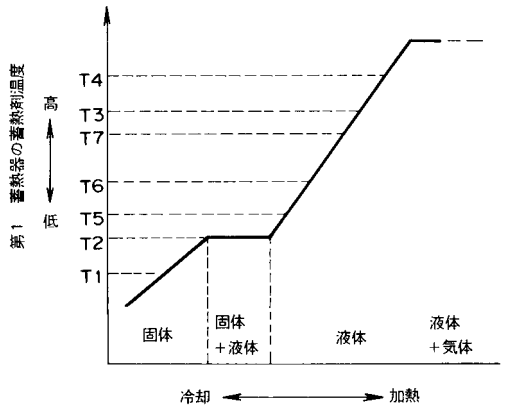
【図６】


START
601
A／C SW ON？
NO
①
YES
602
運転モード判定
急速冷房要求ON？
YES
NO
603
急速冷房モード
ポンプ No1ON No2ON
604
冷房モード
ポンプ No1ON No2ON
612
Comp稼働許可 ON
605
No1
蓄冷不足ON？
NO
③
YES
607
A／C優先要求 OFF
606
A／C優先要求 ON
613
解凍運転中？
NO
YES
614
タイマ１
タイムアウト？
NO
YES
615
解凍運転OFF
（冷房モードへ切り替え）
608
No1
蓄冷完了ON？
NO
YES
609
No2
蓄暖完了ON？
NO
YES
610
Comp稼働許可 OFF
611
Comp稼働許可 ON
616
解凍運転ON
（暖房モードへ切り替え）
617
タイマ１ スタート
618
NO
プレ蓄冷モード？
YES
620
P1out算出（冷房）
619
P1out＝0
②

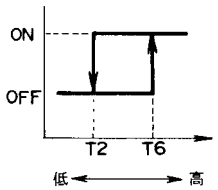
【図７】


①
621
NO
運転モード判定
暖房要求ON？
YES
623
プレ蓄冷モード（冷房モード）
ポンプ No1OFF、No2ON
622
暖房モード
ポンプ No1ON、No2ON
③
624
NO
No1
蓄暖不足ON？
YES
626
A／C優先要求 OFF
625
A／C優先要求 ON
627
NO
No1
蓄暖完了ON？
YES
629
Comp稼働許可 ON
628
Comp稼働許可OFF
630
TEO＝TAO
631
P1out算出（暖房）
②

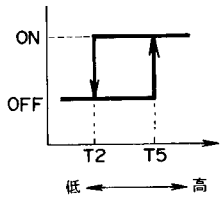
【図８】


第１蓄熱器の蓄熱剤温度
高
低
T4
T3
T7
T6
T5
T2
T1
固体
固体
＋液体
液体
液体
＋気体
冷却
加熱

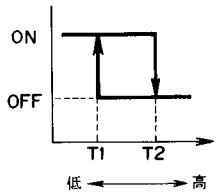
【図９】


ON
OFF
T2
T6
低
高

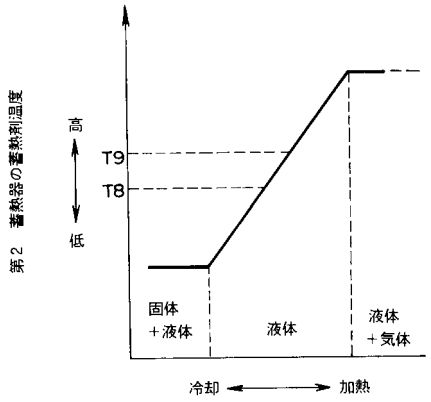
【図１０】



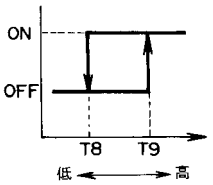
【図１１】



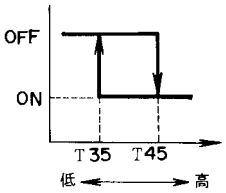
【図１２】



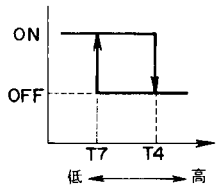
【図１３】



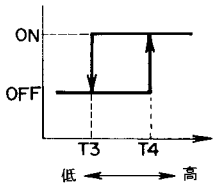
【図１４】



【図１５】



【図１６】



フロントページの続き

(72)発明者 ▲土▼方 康種
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 長崎 洋一

(56)参考文献 特開平０２－２２０９２３（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０４９９３４（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－０９４９５３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B60H 1/32