(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6239912号
(P6239912)

(45)発行日　平成29年11月29日(2017.11.29)　(24)登録日　平成29年11月10日(2017.11.10)

(51)Int.Cl.			F I		
H01M	***8/04701***	***(2016.01)***	H01M	8/04	T
H01M	***8/04***	***(2016.01)***	H01M	8/04	J
H01M	***8/00***	***(2016.01)***	H01M	8/00	Z
H01M	***8/04225***	***(2016.01)***	H01M	8/04	X
H01M	***8/04302***	***(2016.01)***	B60H	1/08	621B

請求項の数 7　(全 12 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2013-196653(P2013-196653)
(22)出願日　平成25年9月24日(2013.9.24)
(65)公開番号　特開2015-64939(P2015-64939A)
(43)公開日　平成27年4月9日(2015.4.9)
審査請求日　平成28年6月2日(2016.6.2)

(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　110000028
特許業務法人明成国際特許事務所
(74)代理人　100173037
弁理士　増田　将典
(72)発明者　末松　啓吾
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】温度制御装置、温度制御方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
燃料電池の温度を制御するために、熱媒体を循環させる冷却部と、
空調のために熱媒体を循環させる空調部と、
前記冷却部を循環する熱媒体への加熱量を増大させることによって、前記冷却部を循環する熱媒体の温度である冷却温度を上昇させる昇温部と、
熱媒体が前記冷却部と前記空調部とのそれぞれを循環する非連結状態から、前記冷却部を循環する熱媒体の少なくとも一部が前記空調部を循環する連結状態に切り替える切替部と、
ユーザからの指示に従い、前記昇温部による昇温を実行させると共に、前記切替部による切り替えを実行させる制御部と
を備え、
前記制御部は、前記空調部を循環する熱媒体の温度よりも前記冷却温度の方が高いことを必要条件として、前記切替部による切り替えを実行させる
温度制御装置。
【請求項２】
車両に搭載された温度制御装置であって、
燃料電池の温度を制御するために、熱媒体を循環させる冷却部と、
空調のために熱媒体を循環させる空調部と、
前記冷却部を循環する熱媒体への加熱量を増大させることによって、前記冷却部を循環

する熱媒体の温度である冷却温度を上昇させる昇温部と、
熱媒体が前記冷却部と前記空調部とのそれぞれを循環する非連結状態から、前記冷却部を循環する熱媒体の少なくとも一部が前記空調部を循環する連結状態に切り替える切替部と、
ユーザからの指示に従い、前記昇温部による昇温を実行させると共に、前記切替部による切り替えを実行させる制御部と
を備え、
前記空調部は、前記車両の始動が開始されてから前記車両が走行可能な状態になるまでの間に前記指示がされた場合、前記空調部を循環する熱媒体の加熱を開始する
温度制御装置。
【請求項３】
前記制御部は、前記冷却温度が切替条件温度よりも高いことを必要条件として、前記切替部による切り替えを実行させる
請求項１又は請求項２に記載の温度制御装置。
【請求項４】
前記昇温部は、前記加熱量の増大を、前記燃料電池の発電効率を下げることによって実現する
請求項１から請求項３までの何れか一項に記載の温度制御装置。
【請求項５】
前記制御部は、前記空調部を循環する熱媒体の目標温度が所定値以上であることを必要条件として、前記切替部による切り替えを実行させる
請求項１から請求項４までの何れか一項に記載の温度制御装置。
【請求項６】
燃料電池の温度を制御するために冷却部を循環する熱媒体の温度である冷却温度と、
空調のために空調部を循環する熱媒体の温度とを制御する方法であって、
ユーザからの指示に従い、前記冷却部を循環する熱媒体への加熱量を増大させつつ、熱媒体が前記冷却部と前記空調部とのそれぞれを循環する非連結状態から、前記冷却部を循環する熱媒体の少なくとも一部が前記空調部を循環する連結状態に切り替え、
前記空調部を循環する熱媒体の温度よりも前記冷却温度の方が高いことを必要条件として、前記切り替えを実行する
温度制御方法。
【請求項７】
車両に搭載された燃料電池の温度を制御するために冷却部を循環する熱媒体の温度と、
空調のために空調部を循環する熱媒体の温度とを制御する方法であって、
ユーザからの指示に従い、前記冷却部を循環する熱媒体への加熱量を増大させつつ、熱媒体が前記冷却部と前記空調部とのそれぞれを循環する非連結状態から、前記冷却部を循環する熱媒体の少なくとも一部が前記空調部を循環する連結状態に切り替え、
前記車両の始動が開始されてから前記車両が走行可能な状態になるまでの間に前記指示がされた場合、前記空調部を循環する熱媒体の加熱を開始する
温度制御方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、温度制御に関する。
【背景技術】
【０００２】
空調用の温水の流路と、燃料電池用の冷却水の流路とを連結する連結流路を、状況に応じて開放したり、遮断したりすることによって、空調と燃料電池の温度制御とを好適に実施することを目指した技術が知られている（例えば特許文献１）。
【先行技術文献】

【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１３－０１４２６８号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
上記先行技術が有する課題は、暖房能力の増強をユーザが希望しても、連結流路が遮断され、燃料電池からの廃熱が燃料電池の暖機に利用されている場合、その希望に応えることができないことである。この他、装置の小型化や、低コスト化、省資源化、製造の容易化、使い勝手の向上等が望まれていた。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
本発明は、先述した課題の少なくとも一部を解決するためのものであり、以下の形態として実現できる。
【０００６】
（１）本発明の一形態によれば、温度制御装置が提供される。この温度制御装置は、燃料電池の温度を制御するために、熱媒体を循環させる冷却部と；空調のために熱媒体を循環させる空調部と；前記冷却部を循環する熱媒体への加熱量を増大させることによって、前記冷却部を循環する熱媒体の温度である冷却温度を上昇させる昇温部と；熱媒体が前記冷却部と前記空調部とのそれぞれを循環する非連結状態から、前記冷却部を循環する熱媒体の少なくとも一部が前記空調部を循環する連結状態に切り替える切替部と；ユーザからの指示に従い、前記昇温部による昇温を実行させると共に、前記切替部による切り替えを実行させる制御部とを備える。この形態によれば、ユーザから指示された場合、非連結状態に設定されており、燃料電池からの廃熱が燃料電池の暖機に使用されていても、熱媒体への加熱量の増大と連結状態への切り替えとによって、暖房能力を増強できる。
【０００７】
（２）上記形態において、前記制御部は、前記空調部を循環する熱媒体の温度よりも前記冷却温度の方が高いことを必要条件として、前記切替部による切り替えを実行させる。この形態によれば、空調部を循環する熱媒体の温度が低下することを防止できる。空調部を循環する熱媒体の温度よりも冷却温度の方が低い場合に連結状態に設定すると、空調部を循環する熱媒体の温度が低下するからである。
【０００８】
（３）上記形態において、前記制御部は、前記冷却温度が切替条件温度よりも高いことを必要条件として、前記切替部による切り替えを実行させる。この形態によれば、燃料電池の廃熱を利用した暖房と、冷却温度の昇温とを好適に実施できる。冷却温度が低すぎる場合に連結状態に設定しても、空調部を循環する熱媒体は、暖房にとって好ましい温度よりも低い温度にしかならない。さらに、連結状態に設定されることによって、冷却温度の昇温が遅れることがある。この形態のように、冷却温度が切替条件温度よりも高いことを必要条件として連結状態に設定することによって、上記効果を得ることができる。
【０００９】
（４）上記形態において、前記昇温部は、前記冷却温度が所定温度以下の場合、前記燃料電池の暖機のために動作を開始し；前記制御部は、前記昇温部が前記燃料電池の暖機のために動作を開始した場合、前記指示の有無に関わらず、前記切替部による切り替えを実行させる。この形態によれば、昇温部がユーザからの指示に関わらず動作を開始した場合、指示の有無に関わらず切り替えを実行することによって、空調をより好適に実施できる。
【００１０】
（５）上記形態において、前記昇温部は、前記加熱量の増大を、前記燃料電池の発電効率を下げることによって実現する。この形態によれば、冷却部に加熱用のヒータ等を設置しなくてもよくなる。
【００１１】

（６）上記形態において、前記制御部は、前記空調部を循環する熱媒体の目標温度が所定値以上であることを必要条件として、前記切替部による切り替えを実行させる。この形態によれば、目標温度が所定値未満の場合には、切り替えが実行されないので、冷却温度の昇温を好適に実施できる。空調部を循環する熱媒体の目標温度が所定値未満の場合、空調部による加熱能力で充分な可能性が高い。このような場合に非連結状態に設定すれば、燃料電池の廃熱を冷却温度の昇温のために使用できるので、上記効果を得ることができる。

【００１２】

（７）上記形態において、車両に搭載された請求項１から請求項６までの何れか一項に記載の温度制御装置であって；前記空調部は、前記車両の始動が開始されてから前記車両が走行可能な状態になるまでの間に前記指示がされた場合、前記空調部を循環する熱媒体の加熱を開始する。この形態によれば、車両が走行可能な状態になるのを待ってから加熱を開始しなくてもよいので、暖房を早期に開始できる。

【００１３】

本発明は、上記以外の種々の形態でも実現できる。例えば、温度制御方法、この方法を実現するためのプログラム、このプログラムを記憶した一時的でない記憶媒体等の形態で実現できる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】温度制御システムの構成図。

【図２】非連結状態における冷却水と温水との流れを示す図。

【図３】連結状態における熱媒体の流れを示す図。

【図４】急速暖房アシスト処理を示すフローチャート。

【図５】急速暖房処理を示すフローチャート。

【図６】急速暖房における温度変化を示すグラフ。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

図１は、温度制御システム１の構成図である。温度制御システム１は、燃料電池自動車に搭載されている。図１に示すように、温度制御システム１は、冷却部１０と、空調部２０と、燃料電池用ＥＣＵ（Electronic Control Unit）３１と、空調用ＥＣＵ３２と、燃料電池スタック１００と、第１の連結流路２１６と、第２の連結流路２１８とを備える。

【００１６】

燃料電池スタック１００は、固体高分子形燃料電池によって構成される。燃料電池スタック１００が発電した電力は、自動車の駆動用モータ、二次電池、補器類などに供給される。補器類は、例えば、後述するポンプＷＰ１，ＷＰ２、ファン１１２、ブロア２２０、電気ヒータ２０２である。

【００１７】

冷却部１０は、冷却流路１２０と、ポンプＷＰ１と、温度センサ１３０と、燃料電池スタック１００と、温度センサ１３２と、ラジエータ１１０と、ファン１１２と、３方弁Ｖ１と、バイパス１２８とを備える。

【００１８】

冷却流路１２０は、冷却水を循環させるための流路である。ポンプＷＰ１は、冷却水を循環させる。冷却水は、ポンプＷＰ１から流出した後、燃料電池スタック１００を通過する。温度センサ１３０は、燃料電池スタック１００に流入する冷却水の温度（以下「ＦＣ入口温度」という）を測定する。温度センサ１３２は、燃料電池スタック１００から流出した冷却水の温度（以下「ＦＣ出口温度」という）を測定する。

【００１９】

燃料電池スタック１００から流出した冷却水は、ラジエータ１１０又はバイパス１２８を通過して、ポンプＷＰ１に戻る。何れを通過するかは、３方弁Ｖ１の開閉によって決定される。ファン１１２は、ラジエータ１１０に対して送風することによって、ラジエータ１１０を通過する冷却水からの放熱を促進する。

【００２０】
燃料電池スタック１００から流出した冷却水が、ラジエータ１１０又はバイパス１２８に到達するまでに、冷却流路１２０のみを循環する場合と、空調用流路２１０を通過する場合とがある。何れの場合になるかは、３方弁Ｖ２の開閉によって決定される（図２，図３と共に詳述）。第１の連結流路２１６及び第２の連結流路２１８は、燃料電池スタック１００から流出した冷却水が、空調用流路２１０を通過する場合に、冷却流路１２０と空調用流路２１０とを連結する流路として機能する。
【００２１】
燃料電池用ＥＣＵ３１は、３方弁Ｖ１の開閉と、ファン１１２の回転数とを、温度センサ１３０，１３２の測定値に基づき制御することによって、ＦＣ出口温度を制御する。
【００２２】
空調部２０は、空調用流路２１０と、ポンプＷＰ２と、温度センサ２３０と、電気ヒータ２０２と、ヒータコア２００と、ブロア２２０と、通風ダクト２４と、温度センサ２３２と、３方弁Ｖ２とを備える。
【００２３】
空調用流路２１０は、温水を循環させるための流路である。ポンプＷＰ２は、温水を循環させる。ポンプＷＰ２から流出した温水は、電気ヒータ２０２によって加熱される。加熱された温水は、ヒータコア２００を通過する。温度センサ２３０は、ヒータコア２００に流入する温水の温度（以下「ヒータコア入口温度」という）を測定する。温度センサ２３２は、２００から流出した温水の温度（以下「ヒータコア出口温度」という）を測定する。ブロア２２０は、通風ダクト２４を介して、車室内に向けて送風する。送風される空気は、ヒータコア２００を通過するので加熱される。
【００２４】
ヒータコア２００から流出した温水は、空調用流路２１０のみを循環して、又は冷却流路１２０の一部を通過して、ポンプＷＰ２に戻る。何れの状態になるかは、３方弁Ｖ２の開閉によって決定される（図２，図３と共に詳述）。３方弁Ｖ２は、第１の連結流路２１６と、空調用流路２１０とを接続する。
【００２５】
空調用ＥＣＵ３２は、目標車室温度、現在の車室温度、現在の外気温度等に応じて、電気ヒータ２０２のデューティ、ブロア２２０の回転数、３方弁Ｖ２の開閉、冷房用機器（冷媒用のコンプレッサ等。図示しない。）などを制御する。この結果、ヒータコア２００からの放熱量および吹き出し温度が制御される。ヒータコア２００からの放熱は、暖房に加え、冷房や霜取り等の空調モードにおいても利用される。
【００２６】
図２は、非連結状態における冷却水と温水との流れを示す。非連結状態は、３方弁Ｖ２が閉じることによって実現される。非連結状態においては、冷却水は冷却部１０のみを循環し、温水は空調部２０のみを循環する。よって、冷却部１０と空調部２０とのそれぞれにおいて、温度制御が実行される。
【００２７】
図３は、連結状態における熱媒体の流れを示す。ここでいう熱媒体とは、冷却水と温水との総称のことである。冷却水および温水は、同じ物質であり、非連結状態においては用途の違いに基づき呼び分けられる。
【００２８】
連結状態において、第１の連結流路２１６は、燃料電池スタック１００から流出した熱媒体を、空調部２０に引き込むための流路として機能する。連結状態において、第２の連結流路２１８は、ヒータコア２００から流出した熱媒体を、ラジエータ１１０又はバイパス１２８に流入させるための流路として機能する。この結果、熱媒体は、冷却部１０と空調部２０とを循環する。連結状態において、燃料電池スタック１００からの廃熱は、車室内の空調のために利用される。
【００２９】

燃料電池用ＥＣＵ３１は、連結状態を許可するか否かを、ＦＣ出口温度、ラジエータ１１０からの放熱状況などに基づき決定し、空調用ＥＣＵ３２に通信によって伝達する。空調用ＥＣＵ３２は、連結状態が燃料電池用ＥＣＵ３１によって許可されていない場合、３方弁Ｖ２を閉じる。空調用ＥＣＵ３２は、連結状態が燃料電池用ＥＣＵ３１によって許可された場合、３方弁Ｖ２の開閉を決定する。この決定は、冷却水の温度制御の安定性や即応性、あるいは燃費などを考慮した通常の制御手法に基づき実行される。例えば、ＦＣ出口温度が温度Ｔ３（後述）以上の場合に、温水に対する加熱が必要なとき、ユーザから指示されなくても連結状態に設定することによって、電気ヒータ２０２の発熱量を抑制できる。

【００３０】

図４は、急速暖房アシスト処理を示すフローチャートである。この処理は、ユーザから急速暖房の指示が入力されたことを契機に、燃料電池用ＥＣＵ３１が実行を開始する。ここでいう急速暖房とは、上記の制御手法であればＦＣ入口温度の上昇に用いる廃熱を、暖房用に分配することによって、通常よりも早く暖房を開始したり、暖房能力を増強したりすることを意味する。この指示入力は、燃料電池用ＥＣＵ３１に対して音声認識やタッチパネル等を介して実行される。

【００３１】

初めに、急速暖房処理（図５参照）の開始を空調用ＥＣＵ３２に指示する（ステップＳ３０５）。次に、ヒータコア入口温度の目標温度が所定値以上かを判定する（ステップＳ３１０）。ヒータコア入口温度の目標値は、空調用ＥＣＵ３２が決定し、車内ＬＡＮを介した通信によって燃料電池用ＥＣＵ３１に伝達される。目標温度は、現在の車室温度、目標の車室温度などに基づき決定される。上記の所定値は、本実施形態では予め定められた固定値である。以下、空調用ＥＣＵ３２が保持する情報を、燃料電池用ＥＣＵ３１が通信によって取得することは明示しない。燃料電池用ＥＣＵ３１から空調用ＥＣＵ３２への伝達についても同様である。

【００３２】

ヒータコア入口温度の目標温度が所定値未満の場合（ステップＳ３１０，ＮＯ）、連結状態に設定することを空調用ＥＣＵ３２に対して禁止し（ステップＳ３１５）、急速暖房アシスト処理を終え、先述した通常の制御に戻る。ヒータコア入口温度の目標温度が所定値未満の場合、電気ヒータ２０２による加熱のみでも目標温度に到達するまでの時間が短いので、暖房をアシストする必要性に乏しい。非連結状態に設定されていれば、ＦＣ入口温度やＦＣ出口温度の制御がより好適に実行できる。

【００３３】

一方、ヒータコア入口温度の目標温度が所定値以上の場合（ステップＳ３１０，ＹＥＳ）、連結状態に設定することを空調用ＥＣＵ３２に許可する（ステップＳ３２０）。続いて、ＦＣ出口温度が温度Ｔ３以上かを判定する（ステップＳ３３０）。温度Ｔ３は、これ以上高温においてを実行すると、燃料電池スタック１００が劣化する虞がある温度として、実験によって決定される。

【００３４】

ＦＣ出口温度が温度Ｔ３未満の場合（ステップＳ３３０，ＮＯ）、急速暖機を実行する（ステップＳ３４０）。既に実行している場合は、継続する。急速暖機とは、燃料電池スタック１００による発熱量を増大させることによって、冷却水の加熱量を増大することである。この発熱量の増大は、燃料電池の運転効率を低下させることによって実現する。運転効率の低下は、燃料電池スタック１００の電圧の調整によって実現される。

【００３５】

急速暖機は、ＦＣ出口温度が温度Ｔ３未満である間（ステップＳ３３０，ＮＯ）、継続して実行される。ＦＣ出口温度が温度Ｔ３以上の場合（ステップＳ３３０，ＹＥＳ）、急速暖機を終了し（ステップＳ３５０）、急速暖房アシスト処理を終えて、通常の制御に戻る。

【００３６】

図５は、急速暖房処理を示すフローチャートである。この処理は、急速暖房の指示が燃料電池用ＥＣＵ３１から伝達されたことを契機に、空調用ＥＣＵ３２が実行を開始する。

【００３７】

まず、電気ヒータ２０２とポンプＷＰ２とを起動する（ステップＳ４１０）。既に作動している場合は、作動を継続する。続いて、連結状態が燃料電池用ＥＣＵ３１によって許可されたかを判定する（ステップＳ４２０）。連結状態が許可された場合（ステップＳ４２０，許可）、ＦＣ出口温度がヒータコア入口温度よりも高いかを判定する（ステップＳ４３０）。ＦＣ出口温度がヒータコア入口温度よりも高い場合（ステップＳ４３０，ＹＥＳ）、ＦＣ出口温度が温度Ｔ１以上かを判定する（ステップＳ４４０）。温度Ｔ１は、温度Ｔ２（後述）よりもやや低い温度として定められる。

【００３８】

ＦＣ出口温度が温度Ｔ１未満の場合（ステップＳ４４０，ＮＯ）、ステップＳ４３０に戻る。ＦＣ出口温度がヒータコア入口温度以下の場合も（ステップＳ４３０，ＮＯ）、ステップＳ４３０に戻る。

【００３９】

ＦＣ出口温度がヒータコア入口温度よりも高く（ステップＳ４３０，ＹＥＳ）、且つＦＣ出口温度が温度Ｔ１以上の場合（ステップＳ４４０，ＹＥＳ）、３方弁Ｖ２を開いて連結状態に切り替える（ステップＳ４５０）。続いて、ヒータコア入口温度が温度Ｔ２に達するまで待機し（ステップＳ４６０）、ブロア２２０を起動する（ステップＳ４７０）。既に作動している場合は、作動を継続する。温度Ｔ２は、ユーザに冷感を与えない吹き出し温度による送風が可能となるように、実験によって定められた固定値である。先述したように温度Ｔ１を決定したのは、ＦＣ出口温度が温度Ｔ２に達した時点におけるヒータコア入口温度の挙動を安定させるためである。

【００４０】

連結状態を維持するためにＦＣ出口温度が温度Ｔ３に達するまで待機し（ステップＳ４８０）、急速暖房処理を終え、通常の制御に戻る。一方、連結が禁止された場合（ステップＳ４２０，禁止）、３方弁Ｖ２を閉じて、非連結状態に設定する（ステップＳ４９０）。既に閉じられている場合は、閉じられた状態を維持する。その後、急速暖房処理を終え、通常の制御を継続する。

【００４１】

図６は、急速暖房が実行された場合のヒータコア入口温度およびＦＣ出口温度、並びに急速暖房が実行されない場合のＦＣ出口温度の時間変化の一例を示すグラフである。この例は、自動車の始動時の場合を示す。

【００４２】

通常、急速暖機は、外気温が０℃を大きく下回る場合に、早く走行を開始するために実行される。よって本実施形態の場合、外気温が０℃以上であれば、急速暖機は、早く走行を開始するためには実行されない。図６の例は外気温が０℃以上の場合なので、ＦＣ出口温度は、このような通常の制御に従い、自動車の始動指示（時刻ｔ０）が入力されると、急速暖機ではなく通常の暖機によって昇温する。

【００４３】

自動車の始動指示後に、急速暖房指示が入力されると（時刻ｔ１）、先述した急速暖房アシスト処理および急速暖房処理（以下、この２つの処理をまとめて「両処理」という）が開始される。この結果、電気ヒータ２０２とポンプＷＰ２とが起動するので（ステップＳ４１０）、ヒータコア入口温度が上昇する。さらに、この例ではヒータコア入口温度の目標温度が所定値以上なので（ステップＳ３１０，ＹＥＳ）、急速暖機が開始され（ステップＳ３４０）、急速暖機によるＦＣ出口温度の昇温が始まる。

【００４４】

時刻ｔ２において、走行開始が許可される。この許可は、ＦＣ出口温度などに基づき燃料電池用ＥＣＵ３１が決定する。よって、必ずしも、時刻ｔ１の後かつ時刻ｔ３（後述）の前に走行開始が許可される訳ではない。通常、電気ヒータ２０２やポンプＷＰ２は、走

行開始の許可の後に起動される。本実施形態においては、走行開始の許可の前であっても、先述したように、急速暖房指示があれば電気ヒータ２０２とポンプＷＰ２との起動を開始する。

【００４５】

時刻ｔ３においてＦＣ出口温度が温度Ｔ１に達すると（ステップＳ４４０，ＹＥＳ）、連結状態に設定される（ステップＳ４５０）。これによって、ヒータコア入口温度は、急速にＦＣ出口温度に近づき、さらには、電気ヒータ２０２による加熱によって、ＦＣ出口温度よりもやや高い温度を維持するようになる。ＦＣ出口温度がヒータコア入口温度よりも高い場合に（ステップＳ４３０，ＹＥＳ）、連結状態に設定するのは、ここで連結状態に設定する目的が、ヒータコア入口温度を高くすることだからである。

【００４６】

時刻ｔ４においてヒータコア入口温度が温度Ｔ２に達すると、ブロア２２０が起動し（ステップＳ４７０）、暖房が開始される。時刻ｔ５においてＦＣ出口温度が温度Ｔ３に達すると、急速暖機が終了し、通常の制御に戻る。この例においては、時刻ｔ５以降も、連結状態が維持されている。

【００４７】

両処理が実行される条件は、上記の例に限られない。例えば、自動車の始動直後、早く走行を開始するために急速暖機が実行されている場合に、急速暖房の指示が入力されれば、両処理が開始される。この場合、ＦＣ出口温度の上昇速度が緩やかになるものの、暖房を早く開始できる。或いは、自動車の走行開始後に急速暖房の指示があった場合においても、両処理は実行される。

【００４８】

以上に説明した実施形態によれば、急速暖機によって発生した熱を、燃料電池スタック１００の暖機のためだけでなく、ユーザからの指示に基づき空調に分配することによって、急速暖房を実施できる。ただし、ユーザから指示があった場合でも、直ちに連結状態に設定する訳ではなく、連結状態の設定の適否やタイミングを種々の温度に基づき判断することによって、暖房と燃料電池の温度制御とのバランスを図っている。

【００４９】

本発明は、本明細書の実施形態や実施例、変形例に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現できる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態、実施例、変形例中の技術的特徴は、先述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、先述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことができる。その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除できる。例えば、以下のものが例示される。

【００５０】

両処理において、冷却水温度の代表値としてＦＣ出口温度を採用したステップにおいて、ＦＣ入口温度等の他の部位における測定値を採用してもよいし、温水温度の代表値としてヒータコア入口温度を採用したステップにおいて、ヒータコア出口温度等の他の部位における測定値を採用してもよい。

燃料電池用ＥＣＵの制御対象の少なくとも一部を、空調用ＥＣＵ３２の制御対象としてもよい。或いは、空調用ＥＣＵの制御対象の少なくとも一部を、燃料電池用ＥＣＵの制御対象としてもよい。例えば、実施形態で説明した制御を、１つのＥＣＵで実現してもよい。

急速暖機において、冷却水用のポンプや水素を供給するためのポンプ等を利用してもよい。例えば、これらポンプの運転条件を変更することによって、ポンプからの発熱量を増大させ、冷却水を加熱してもよい。

３方弁による開度調整によって、中間的な開度を実現してもよい。

連結状態と非連結状態との何れかを選択するための手段は、３方弁でなくてもよい。例えば、シャット弁を２つ用いて流路を開閉してもよい。

熱媒体は、水でなくても他の流体、例えば、シリコーンオイルでもよい。

温度制御システムは、自動車以外の他の輸送用機器、例えば、列車、船舶、航空機、宇宙船などに搭載されてもよい。

燃料電池の種類は、固体高分子形燃料電池でなくても、例えば、リン酸形燃料電池、溶融炭酸塩形燃料電池、固体酸化物形燃料電池でもよい。

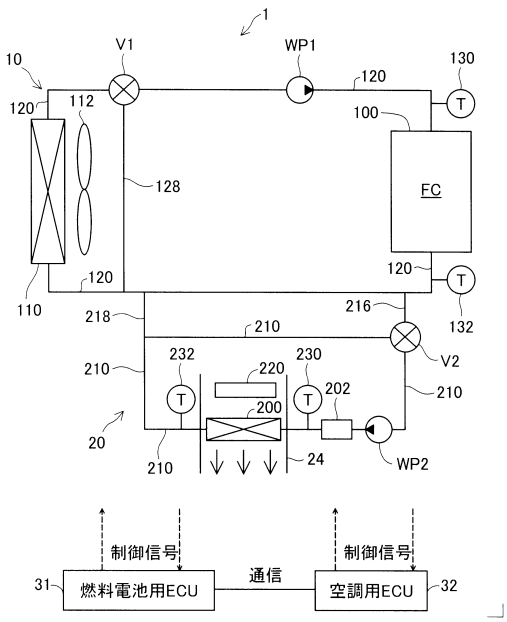
【符号の説明】

【００５１】

１…温度制御システム
１０…冷却部
２０…空調部
２４…通風ダクト
３１…燃料電池用ＥＣＵ
３２…空調用ＥＣＵ
１００…燃料電池スタック
１１０…ラジエータ
１１２…ファン
１２０…冷却流路
１２８…バイパス
１３０…温度センサ
１３２…温度センサ
２００…ヒータコア
２０２…電気ヒータ
２１０…空調用流路
２１６…第１の連結流路
２１８…第２の連結流路
２２０…ブロア
２３０…温度センサ
２３２…温度センサ
ＷＰ１…ポンプ
ＷＰ２…ポンプ

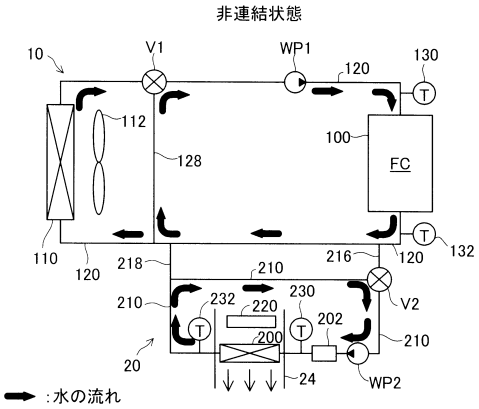
【図１】

図1



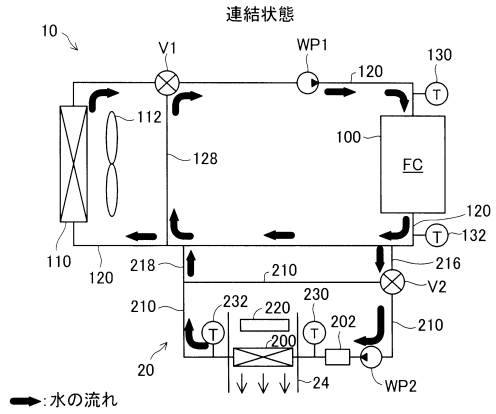
【図２】

図2



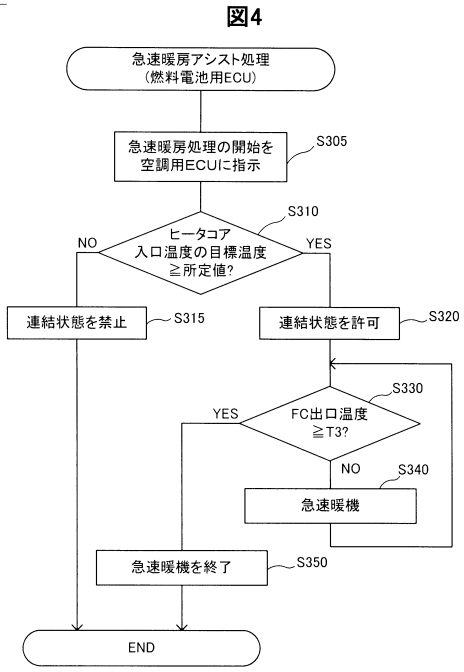
【図３】

図3



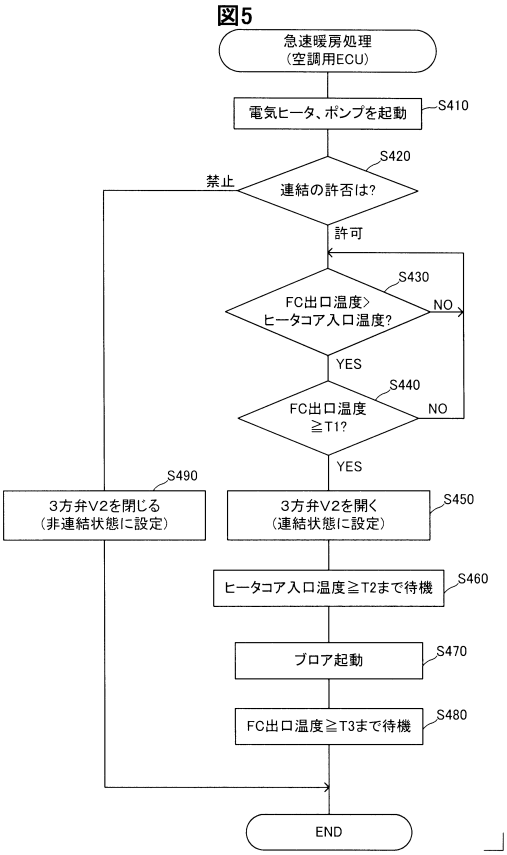
【図４】

図4



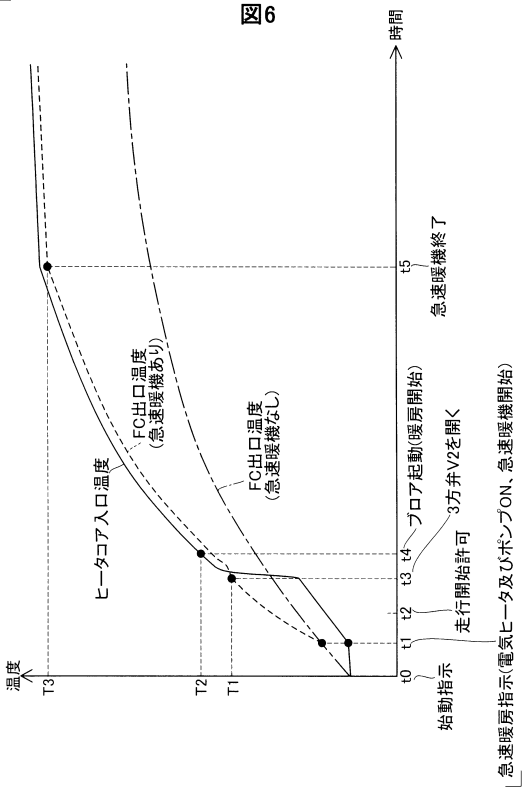
【図５】

図5


急速暖房処理
（空調用ECU）
電気ヒータ、ポンプを起動
S410
S420
連結の許否は?
禁止
許可
S430
FC出口温度>
ヒータコア入口温度?
NO
YES
S440
FC出口温度
≧T1?
NO
YES
S490
3方弁V2を閉じる
（非連結状態に設定）
3方弁V2を開く
（連結状態に設定）
S450
ヒータコア入口温度≧T2まで待機
S460
ブロア起動
S470
FC出口温度≧T3まで待機
S480
END

【図６】

図6


時間
温度
T3
T2
T1
t0
t1
t2
t3
t4
t5
ヒータコア入口温度
FC出口温度
（急速暖機あり）
FC出口温度
（急速暖機なし）
始動指示
走行開始許可
3方弁V2を開く
ブロア起動(暖房開始)
急速暖機終了
急速暖房指示(電気ヒータ及びポンプON、急速暖機開始)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
B60H	***1/08***	***(2006.01)***	B60H	1/08	621C
H01M	*8/10*	*(2016.01)*	H01M	8/10	

(72)発明者 小山 貴志
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 坂上 祐一
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内
(72)発明者 木川 俊二郎
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 武市 匡紘

(56)参考文献 特開２０１０－２８２８０８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－１６８２８１（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－１３０４７０（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３１１２２９（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－０３２６０５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－２６７４７１（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１０／００１２７４１（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｍ ８／００－８／２４
Ｂ６０Ｈ １／００－３／０６