

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-66114  
(P2006-66114A)

(43) 公開日 平成18年3月9日(2006.3.9)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
 HO 1 M 8/04 (2006.01) HO 1 M 8/04 K 5HO 2 7  
 HO 1 M 8/04 N

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-244978 (P2004-244978)	(71) 出願人	000003997 日産自動車株式会社
(22) 出願日	平成16年8月25日 (2004.8.25)	(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100087365 弁理士 栗原 彰
		(74) 代理人	100100929 弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500 弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247 弁理士 高橋 俊一

最終頁に続く

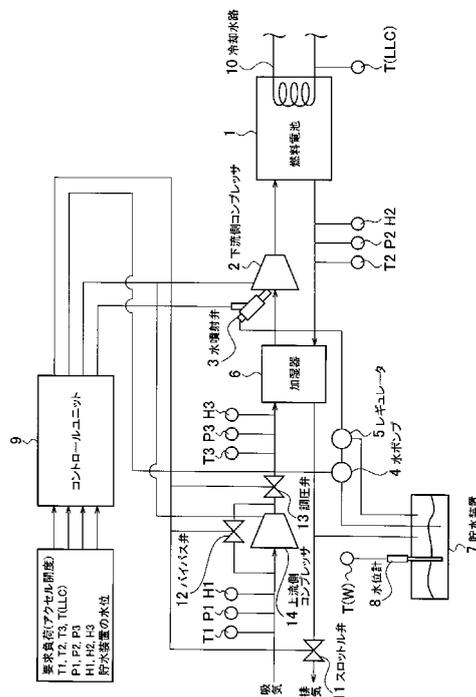
(54) 【発明の名称】 燃料電池用加湿装置

(57) 【要約】

【課題】 燃料電池 1 への十分かつ適切な加湿を実現し、低温時の始動性を向上させる燃料電池用加湿装置を提供する。

【解決手段】 空気を取り込み、圧縮して吐出する上流側コンプレッサ 1 4 と、燃料電池 1 から排出される多湿状態の空気から上流側コンプレッサ 1 4 から吐出される空気へ水分を移動させる加湿器 6 と、加湿器 6 により水分が移動した空気を取り込み、圧縮して燃料電池 1 へ供給する下流側コンプレッサ 2 と、下流側コンプレッサ 2 の空気取入口へ水噴射を行う水噴射弁 3 とを有する。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

空気を取り込み、圧縮して吐出する上流側コンプレッサと、  
燃料電池から排出される多湿状態の空気から前記上流側コンプレッサから吐出される空気へ水分を移動させる加湿器と、

前記加湿器により水分が移動した空気を取り込み、圧縮して前記燃料電池へ供給する下流側コンプレッサと、

前記下流側コンプレッサの空気取込口へ水噴射を行う水噴射弁

とを有することを特徴とする燃料電池用加湿装置。

**【請求項 2】**

前記上流側コンプレッサ及び前記下流側コンプレッサは、前記燃料電池へ供給される時の前記燃料電池の運転圧までの前記空気の昇圧を分配し、前記水噴射弁の水噴射量が多くなるにつれて前記下流側コンプレッサによる前記空気の昇圧割合を大きくすることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池用加湿装置。

**【請求項 3】**

前記上流側コンプレッサに並列に接続されたバイパス経路を更に有し、

外気温が前記加湿器が凍結する下限しきい値よりも低い場合、前記上流側コンプレッサから吐出される高温状態の前記空気により前記加湿器を解冻し、前記外気温が上限しきい値よりも高い場合又は前記燃料電池への要求負荷が一定値よりも低い場合、前記空気はバイパス経路を流れて前記加湿器に取り込まれることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池用加湿装置。

**【請求項 4】**

前記上流側コンプレッサと前記加湿器との間に配置された調圧弁を更に有し、

前記調圧弁の開度は、前記上流側コンプレッサから吐出される前記空気の温度が外気温に合うように調整されることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池用加湿装置。

**【請求項 5】**

前記上流側コンプレッサ及び前記下流側コンプレッサの駆動はインバータ制御されることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池用加湿装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は燃料電池用加湿装置に関し、特に、燃料電池へ供給される空気を圧縮する複数の空気コンプレッサが直列に接続された燃料電池用加湿装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来から、燃料電池の多湿排気から吸気側へ水分を移動させることにより燃料電池に水を供給する加湿器が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 では、加湿器をコンプレッサ（スーパーチャージャ）の上流に配置することにより、加湿器の効率的な使用方法を提案している。また、コンプレッサの空気取込口へ水噴射を行うことで燃料電池へ供給される空気を効率良く加湿する水供給装置が従来から知られている（例えば、特許文献 2 参照）。更に、2つのコンプレッサ（圧縮機）を直列に接続する、つまり 2 段機で構成することにより、コンプレッサ運転の省エネルギー化を図る技術が知られている（例えば、特許文献 3 参照）。

【特許文献 1】特開 2001 - 216986 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 315509 号公報

【特許文献 3】特開 2003 - 129961 号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかしながら、燃料電池の多湿排気から吸気側へ水分を移動させる方式の加湿器では、

10

20

30

40

50

燃料電池への十分かつ適切な加湿を行えず、またコンプレッサの吐出空気を冷却するためのアフタークーラが必要となるため、加湿器が大型化してしまう。また、低温時には上記方式の加湿器の加湿効率が上がらないため始動性が悪く、十分な加湿が行えない。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の特徴は、空気を取り込み、圧縮して吐出する上流側コンプレッサと、燃料電池から排出される多湿状態の空気から上流側コンプレッサから吐出される空気へ水分を移動させる加湿器と、加湿器により水分が移動した空気を取り込み、圧縮して燃料電池へ供給する下流側コンプレッサと、下流側コンプレッサの空気取込口へ水噴射を行う水噴射弁とを有する燃料電池用加湿装置であることを要旨とする。

10

【発明の効果】

【0005】

本発明によれば、燃料電池への十分かつ適切な加湿を実現し、低温時の始動性を向上させる燃料電池用加湿装置を提供することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

以下図面を参照して、本発明をダイレクト水素型燃料電池の加湿装置に適用した実施の形態を説明する。図面の記載において同一あるいは類似の部分には同一あるいは類似な符号を付している。

【0007】

図1に示すように、本発明の実施の形態に係るダイレクト水素型燃料電池用加湿装置（以後、単に「加湿装置」と略す）は、空気を取り込み、圧縮して吐出する上流側コンプレッサ14と、燃料電池1から排出される多湿状態の空気から上流側コンプレッサ14から吐出される空気へ水分を移動させる加湿器6と、加湿器6により水分が移動した吸気側の空気を取り込み、圧縮して燃料電池1へ供給する下流側コンプレッサ2と、下流側コンプレッサ2の空気取込口へ水噴射を行う水噴射弁3と、機関の要求出力に応じた燃料電池1の運転圧を設定するコントロールユニット9とを有する。

20

【0008】

加湿器6は、燃料電池1の多湿排気から吸気側へ水分を移動させる方式の加湿器である。加湿器6から流れ出す吸気側空気の温度は加湿前に比べて上昇しているため、下流側コンプレッサ2の過熱防止と空気の加湿の目的で水噴射弁3を用いて水噴射を行う。

30

【0009】

燃料電池1は、水素を含む燃料ガスが供給されるアノード極（水素極）と、酸化剤ガスとしての空気が供給されるカソード極（酸素極）とを有し、アノード極に供給される水素とカソード極に供給される空気中の酸素との電気化学的反応により発電を行うダイレクト水素型燃料電池である。燃料電池1の発電に伴う発熱は、冷却水路10内を流れる冷却水により冷却される。

【0010】

水噴射弁3が噴射する水は、貯水装置7に貯蓄されている水であり、水ポンプ4及びレギュレータ5により貯水装置7から水噴射弁3へ供給される。貯水装置7には水位計8が備えられ、貯水装置7内の水位を測定することができる。加湿器6の排気側の下流には、排気空気の流量を制御するスロットル弁11が配置されている。

40

【0011】

上流側コンプレッサ14に並列にバイパス経路が接続され、バイパス経路上にバイパス弁12が配置されている。バイパス弁12の開閉操作により吸気側経路を上流側コンプレッサ14とするかバイパス経路とするかを制御することができる。なお、上流側コンプレッサ14と加湿器6との間に調圧弁13が配置されている。

【0012】

上流側コンプレッサ14へ供給される空気の温度 $T_1$ 、圧力 $P_1$ 及び湿度 $H_1$ を測定する温度計、圧力計及び湿度計が上流側コンプレッサ14の上流に配置されている。加湿器

50

6へ供給される吸気側の空気の温度 $T_3$ 、圧力 $P_3$ 及び湿度 $H_3$ を測定する温度計、圧力計及び湿度計が加湿器6の吸気側の上流であって上流側コンプレッサ14の下流に配置されている。燃料電池1から排出された空気の温度 $T_2$ 、圧力 $P_2$ 及び湿度 $H_2$ を測定する温度計、圧力計及び湿度計が燃料電池1の空気排出口の付近に配置されている。冷却水路10には温度計が配置され、冷却水の温度 $T(LLC)$ を介して燃料電池1の温度が測定される。貯水装置7にも温度計が配置され、貯水装置7に貯蓄されている水の温度 $T(W)$ が測定される。

**【0013】**

コントロールユニット9には、運転者が燃料電池1へ要求する負荷すなわち機関の要求出力、上流側コンプレッサ14へ供給される吸入空気の温度 $T_1$ 、圧力 $P_1$ 、湿度 $H_1$ 、燃料電池1からの排出空気の温度 $T_2$ 、圧力 $P_2$ 、湿度 $H_2$ 、上流側コンプレッサ14と下流側コンプレッサ2間の空気の温度 $T_3$ 、圧力 $P_3$ 、湿度 $H_3$ 、貯水装置7内の水温 $T(W)$ 、貯水装置7の水位計8の出力値、及び冷却水路10内の冷却水の温度 $T(LLC)$ が入力される。そして、上流側コンプレッサ14、下流側コンプレッサ2、水噴射弁3、水ポンプ4、スロットル弁11、バイパス弁12、及び調圧弁13に対して制御信号を送信し、水ポンプ4の回転数、水噴射弁3の駆動パルス、上流側コンプレッサ14、下流側コンプレッサ2のそれぞれの回転数、スロットル弁11、バイパス弁12、及び調圧弁13の開度を制御する。

10

**【0014】**

上流側コンプレッサ14及び下流側コンプレッサ2は、燃料電池1へ供給される時の燃料電池1の運転圧までの空気の昇圧を分配する。即ち、大気圧から燃料電池1へ供給される時の燃料電池1の運転圧まで、吸気側の空気を昇圧するが、この昇圧を上流側コンプレッサ14及び下流側コンプレッサ2で分担して行う。コントロールユニット9は、水噴射弁3の水噴射量が多くなるにつれて下流側コンプレッサ2による空気の昇圧割合を大きくする。また、上流側コンプレッサ14及び下流側コンプレッサ2の駆動はそれぞれインバータ制御されている。

20

**【0015】**

外気温が加湿器6が凍結する下限しきい値よりも低い場合、上流側コンプレッサ14から吐出される高温状態の空気により加湿器6を解凍する。また、外気温が上限しきい値よりも高い場合又は機関の要求負荷が一定値よりも低い場合、コントロールユニット9は、バイパス弁12を開いて空気を上流側コンプレッサ14を通さずにバイパス経路へ流して加湿器6に直接供給する。

30

**【0016】**

コントロールユニット9は、調圧弁13の開度を上流側コンプレッサ14から吐出される空気の温度が外気温に合うように調整する。

**【0017】**

このように、加湿器6は上流側コンプレッサ14と下流側コンプレッサ2の間に設置され、燃料電池1の排気から熱と水を吸気側の空気へ移動させる。加湿器6の吸気側の下流に配置した下流側コンプレッサ2の空気取込口に水噴射を行い、十分な加湿、湿度調整、及び下流側コンプレッサ2の吐出空気温度を調整する。また、上流側及び下流側コンプレッサ14、2の駆動をインバータ駆動とすることにより、供給空気量を可変にすることができる。

40

**【0018】**

燃料電池1へ供給される空気の温度は下流側コンプレッサ2の空気取込口へ供給する水の噴射量を変更することにより調節することができるため、下流側コンプレッサ2への吸入空気および吐出空気の冷却装置(アフタークーラ)を別途配置する必要が無く、加湿装置を小型化(圧損低減)することができる。

**【0019】**

図2に示すように、燃料電池1の運転圧までの昇圧を上流側コンプレッサ14と下流側コンプレッサ2間で分配する割合は、要求負荷即ち水噴射量(或いは空気量)に応じて変

50

化する。具体的には、水噴射弁 3 の水噴射量が多くなるにつれて、下流側コンプレッサ 2 による空気の昇圧割合は大きくなり、上流側コンプレッサ 1 4 による空気の昇圧割合は小さくなる。なお、図 2 に示すような分配マップは、吸気の温度  $T_1$ 、圧力  $P_1$ 、湿度  $H_1$ 、燃料電池 1 の要求負荷（運転圧力）毎に用意され、運転者によるアクセルペダルの開度（要求負荷）に応じた昇圧分配を参照できる。コントロールユニット 9 は、図 2 に示すような分配マップを参照して、上流側コンプレッサ 1 4 と下流側コンプレッサ 2 の駆動を制御する。

#### 【0020】

図 3 に示すように、燃料電池 1 の運転圧までの昇圧を上流側コンプレッサ 1 4 と下流側コンプレッサ 2 間で分配する割合は、吸入温度即ち外気温に応じて変化する。具体的には、外気温が高くなるにつれて、下流側コンプレッサ 2 による空気の昇圧割合は大きくなり、上流側コンプレッサ 1 4 による空気の昇圧割合は小さくなる。外気温が加湿器 6 が凍結する「下限しきい値」よりも低い場合、上流側コンプレッサ 1 4 の昇圧分配を上げることにより、上流側コンプレッサ 1 4 が吐出する空気の温度  $T_3$  を上げ、加湿器 6 の解凍時間を短縮化することにより始動性を向上させ、また加湿能力が高い状態で運転させることができる。

10

#### 【0021】

一方、外気温が「上限しきい値」よりも高い場合、コントロールユニット 9 はバイパス弁 1 2 を開いて空気を上流側コンプレッサ 1 4 を通さずにバイパス経路へ流して加湿器 6 に直接供給する。吸気側空気をバイパス経路へ流すことにより、上流側コンプレッサ 1 4 による空気の昇圧割合を零にすることができる。このことにより、上流側コンプレッサ 1 4 の消費電力を軽減しつつ適切な加湿空気を燃料電池 1 へ供給することができる。

20

#### 【0022】

なお、機関の要求負荷、即ち要求運転圧が一定値よりも低い場合（低負荷の場合）も、同様に、バイパス弁 1 2 を開いて吸気側空気をバイパス経路へ流す。なお、図 3 に示すような分配マップは、吸気の圧力  $P_1$ 、湿度  $H_1$ 、排気の温度  $T_2$ 、圧力  $P_2$ 、湿度  $H_2$ 、及び燃料電池 1 の要求負荷（運転圧力）毎に用意され、運転者によるアクセルペダルの開度（要求負荷）に応じた昇圧分配を参照できる。

#### 【0023】

図 4 は、上流側コンプレッサ 1 4 が吸入する空気の温度（外気温）と上流側及び下流側コンプレッサ 1 4、2 が吐出する空気の温度との関係を示すグラフの一例であり、図 5 は、上流側コンプレッサ 1 4 が吸入する空気の温度（外気温）と上流側及び下流側コンプレッサ 1 4、2 の圧力比との関係を示すグラフの一例である。図 4 及び図 5 に示すようなグラフは、吸気の圧力  $P_1$ 、湿度  $H_1$ 、排気の温度  $T_2$ 、圧力  $P_2$ 、湿度  $H_2$ 、燃料電池 1 の要求負荷（運転圧力）、及び目標吐出空気温度毎に用意され、運転者によるアクセルペダルの開度（要求負荷）に応じた空気温度、圧力、湿度を参照できる。

30

#### 【0024】

コントロールユニット 9 は調圧弁 1 3 の開度を制御することにより、外気温が比較的低い時は、図 5 に示すように外気温に応じて圧力比を変更して図 4 に示すように上流側コンプレッサ 1 4 の吐出温度を高める。よって、加湿器 6 の解凍時間を短縮して始動性を向上させることができる。また、加湿器 6 の温度を高く保つことにより高い加湿効率を維持することができる。さらに、コントロールユニット 9 はバイパス弁 1 2 の開度を制御することにより、外気温が比較的高い時、又は軽負荷時にはバイパス弁 1 2 を開いて上流側コンプレッサ 1 4 をバイパスし、消費電力を軽減しつつ適切な加湿空気を燃料電池 1 へ供給することができる。

40

#### 【0025】

図 6 を参照して、図 1 に示した加湿装置の第 1 の制御方法について説明する。先ず S 0 1 段階において吸入空気の状態（温度  $T_1$ 、圧力  $P_1$ 、湿度  $H_1$ ）を読み込み、S 0 2 段階において燃料電池 1 の排気空気の状態（温度  $T_2$ 、圧力  $P_2$ 、湿度  $H_2$ ）を読み込み、S 0 3 段階において運転者からの要求負荷（アクセルペダル開度）を読み込む。S 0 4 段

50

階において上流側コンプレッサ 1 4 及び下流側コンプレッサ 2 の回転数とスロットルの開度を設定する。S 0 5 段階において下流側コンプレッサ 2 への水噴射量を決定し、S 0 6 段階において図 2 及び図 3 に示した昇圧分配設定マップを参照して、S 0 7 段階において上流側コンプレッサ 1 4 と下流側コンプレッサ 2 間で昇圧分配する割合を設定する。

【 0 0 2 6 】

図 7 を参照して、図 1 に示した加湿装置の第 2 の制御方法について説明する。第 2 の制御方法は、吸入温度即ち外気温に応じて、上流側コンプレッサ 1 4 と下流側コンプレッサ 2 間で分配する割合が変化する場合の制御方法である。

【 0 0 2 7 】

まず S 1 1 段階において吸入空気の状態（温度 T 1、圧力 P 1、湿度 H 1）を読み込み、S 1 2 段階において燃料電池 1 の排気空気の状態（温度 T 2、圧力 P 2、湿度 H 2）を読み込み、S 1 3 段階において運転者からの要求負荷（アクセルペダル開度）を読み込む。S 1 4 段階において上流側コンプレッサ 1 4 及び下流側コンプレッサ 2 の回転数とスロットルの開度を設定する。S 1 5 段階において下流側コンプレッサ 2 への水噴射量を決定し、S 1 6 段階において図 3 に示した外気温に対する昇圧分配設定マップを参照して、S 1 7 段階において上流側コンプレッサ 1 4 をバイパスさせる必要があるか否かを判断する。外気温が「上限しきい値」よりも高い場合、上流側コンプレッサ 1 4 をバイパスさせる必要があり（S 1 7 段階において Y E S）、S 1 9 段階に進む。外気温が「上限しきい値」以下である場合、上流側コンプレッサ 1 4 をバイパスさせる必要がなく（S 1 7 段階において N O）、S 1 8 段階に進む。S 1 8 段階において上流側コンプレッサ 1 4 と下流側コンプレッサ 2 間で昇圧分配する割合を設定する。一方、S 1 9 段階においてバイパス弁 1 2 を開いて上流側コンプレッサ 1 4 の運転を停止し、S 2 0 段階において下流側コンプレッサ 2 の昇圧を決定する。

【 0 0 2 8 】

図 8 を参照して、図 1 に示した加湿装置の第 3 の制御方法について説明する。第 3 の制御方法は、上流側コンプレッサ 1 4 及び下流側コンプレッサ 2 の吐出温度に応じて、上流側コンプレッサ 1 4 から吐出される空気の温度が外気温に合うように調圧弁 1 3 の開度を調整する場合の制御方法である。

【 0 0 2 9 】

(イ) まず S 2 1 段階において吸入空気の状態（温度 T 1、圧力 P 1、湿度 H 1）を読み込み、S 2 2 段階において上流側コンプレッサ 1 4 の吐出空気の状態（温度 T 3、圧力 P 3）を読み込み、S 2 3 段階において燃料電池 1 の排気空気の状態（温度 T 2、圧力 P 2、湿度 H 2）を読み込み、S 2 4 段階において運転者からの要求負荷（アクセルペダル開度）を読み込む。S 2 5 段階において上流側コンプレッサ 1 4 及び下流側コンプレッサ 2 の回転数とスロットルの開度を設定する。

【 0 0 3 0 】

(ロ) S 2 6 段階において下流側コンプレッサ 2 への水噴射量を決定し、S 2 7 段階において図 4 及び図 5 に示した上流側コンプレッサ 1 4 及び下流側コンプレッサ 2 の吐出温度マップを参照して、S 2 8 段階において上流側コンプレッサ 1 4 をバイパスさせる必要があるか否かを判断する。上流側コンプレッサ 1 4 をバイパスさせる必要がある場合（S 2 8 段階において Y E S）、S 3 3 段階に進む。上流側コンプレッサ 1 4 をバイパスさせる必要がない場合（S 2 8 段階において N O）、S 2 9 段階に進む。

【 0 0 3 1 】

(ハ) S 3 3 段階においてバイパス弁 1 2 を開いて上流側コンプレッサ 1 4 の運転を停止し、S 3 4 段階において下流側コンプレッサ 2 の昇圧を決定する。

【 0 0 3 2 】

(ニ) 一方、S 2 9 段階において上流側コンプレッサ 1 4 の吐出空気の温度 T 3 を読み込み、S 3 0 段階において調圧弁 1 3 の開度を設定して圧力比を調整する。S 3 1 段階において吐出空気の温度 T 3 が目標温度（外気温度）となっているか否かを判断し、目標温度を達成するまで繰り返し調圧弁 1 3 の開度を調整する。S 3 2 段階において上流側コン

プレッサ 1 4 及び下流側コンプレッサ 2 の回転数とスロットルの開度を調整して、S 2 9 段階に戻る。

【0033】

以上説明したように、高分子型燃料電池装置の空気コンプレッサ 1 4、2 を水透過型の加湿器 6 の上流側及び下流側にそれぞれ配置するとともに、加湿器 6 の下流側に配置した空気コンプレッサ 2 の圧縮室（空気取入口）に水を噴射することにより、空気加湿と吐出空気の冷却を行うので、燃料電池 1 の運転状況に応じた空気温度と湿度を適切に供給できる。

【0034】

また、加湿器 6 の下流側に配置した空気コンプレッサ 2 の空気取入口へ水を噴射し、空気加湿と吐出空気の冷却を行うことにより、水透過型の加湿器 6 を小型化することができ、かつ下流側コンプレッサ 2 への吸入温度を予め下げることができ、下流側コンプレッサ 2 の上下流に吸入空気及び吐出空気を冷却するクーラを配置する必要がなくなる、あるいは配置する場合でも小型のクーラでよいので、燃料電池用加湿装置の小型化を図ることができる。

10

【0035】

更に、機関の要求出力に応じて、設定された燃料電池 1 の運転圧を上流側及び下流側のコンプレッサ 1 4、2 で分配し、水噴射弁 3 の水噴射量が多くなるにつれて、下流側コンプレッサ 2 の昇圧割合を大きくすることにより、燃料電池 1 の運転状況に応じた空気温度と湿度を適切に制御することができる。また、空気の圧縮を 2 段階で行うことにより、上流側及び下流側のコンプレッサ 1 4、2 のそれぞれの負荷を軽減させることができ、定格運転時でも効率の低下を抑えることができる。

20

【0036】

更に、外気温が比較的低い時は上流側コンプレッサ 1 4 の昇圧割合を高めて上流側コンプレッサ 1 4 からの高温吐出空気により加湿器 6 の解凍を行い始動性の向上を図るとともに、外気温が比較的高い時及び軽負荷時は、上流側コンプレッサ 1 4 をバイパスするバイパス経路を備えていることにより、低外気温時の始動性向上及び加湿効率の向上を図ることができる。また、高外気温時や軽負荷時は下流側コンプレッサ 2 のみを運転することにより、消費電力を抑え、かつ下流側コンプレッサ 2 の吐出空気温度を水噴射により冷却することができる。燃料電池 1 への供給空気の温度と湿度を適正に制御できる。

30

【0037】

更に、上流側コンプレッサ 1 4 の吐出空気温度を外気温に合うように調圧弁 1 3 の開度を調整することにより、加湿器 6 の加湿効率が最適となり、加湿器 6 を常に加湿能力の高い領域で運転することができる。

【0038】

更に、上流側コンプレッサ 1 4 及び下流側コンプレッサ 2 の駆動をインバータ制御することにより、燃料電池 1 の負荷に応じた加湿空気量を供給することができる。

【0039】

上記のように、本発明は、1 つの実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。即ち、本発明はここでは記載していない様々な実施の形態等を包含するということを理解すべきである。したがって、本発明はこの開示から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ限定されるものである。

40

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図 1】本発明の実施の形態に係るダイレクト水素型燃料電池用加湿装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】上流側コンプレッサと下流側コンプレッサ間の水噴射量に対する必要昇圧の分配マップの一例を示すグラフである。

50

【図3】上流側コンプレッサと下流側コンプレッサ間の外気温に対する必要昇圧の分配マップの一例を示すグラフである。

【図4】上流側コンプレッサが吸入する空気の温度（外気温）と上流側及び下流側コンプレッサが吐出する空気の温度との関係を示すグラフである。

【図5】上流側コンプレッサが吸入する空気の温度（外気温）と上流側及び下流側コンプレッサの圧力比との関係を示すグラフである。

【図6】図1に示した加湿装置の第1の制御方法を示すフローチャートである。

【図7】図1に示した加湿装置の第2の制御方法を示すフローチャートである。

【図8】図1に示した加湿装置の第3の制御方法を示すフローチャートである。

【符号の説明】

10

【0041】

1 ... 燃料電池

2 ... 下流側コンプレッサ

3 ... 水噴射弁

4 ... 水ポンプ

5 ... レギュレータ

6 ... 加湿器

7 ... 貯水装置

8 ... 水位計

9 ... コントロールユニット

20

10 ... 冷却水路

11 ... スロットル弁

12 ... バイパス弁

13 ... 調圧弁

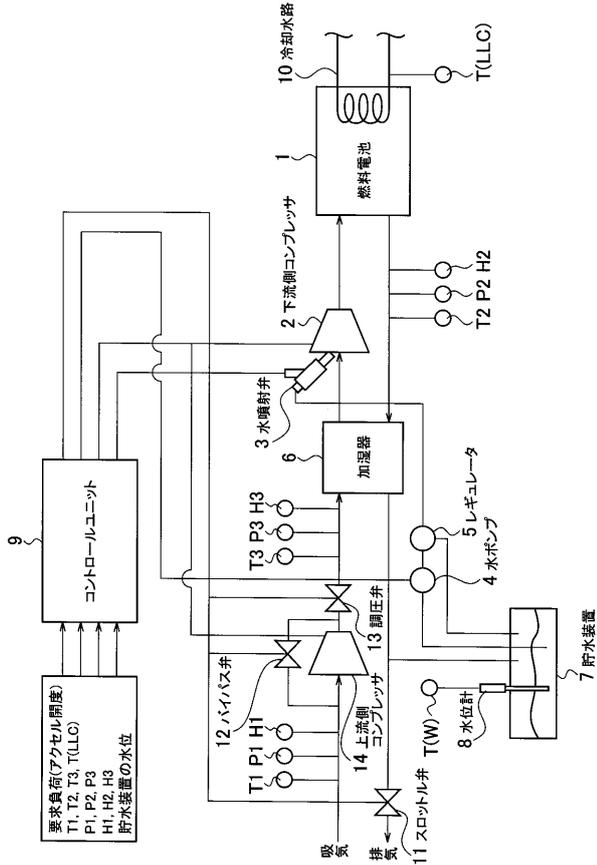
14 ... 上流側コンプレッサ

H1 ~ H3 ... 湿度

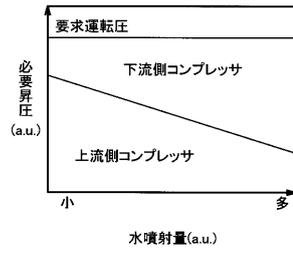
P1 ~ P3 ... 圧力

T1 ~ T3、T(W)、T(LLC)... 温度

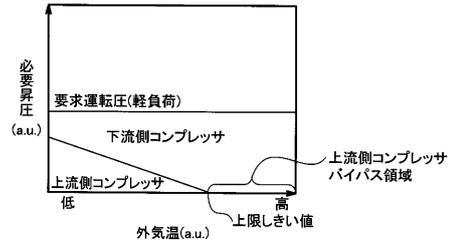
【 図 1 】



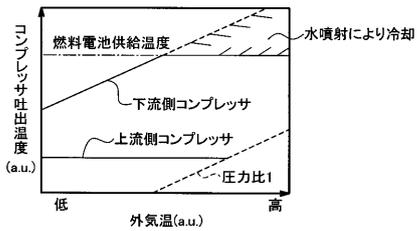
【 図 2 】



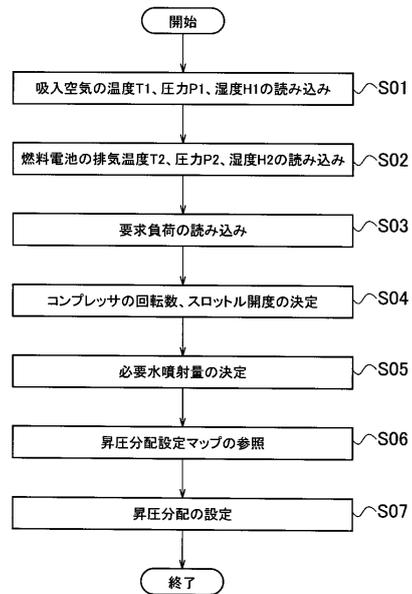
【 図 3 】



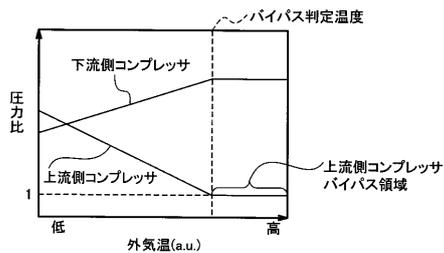
【 図 4 】



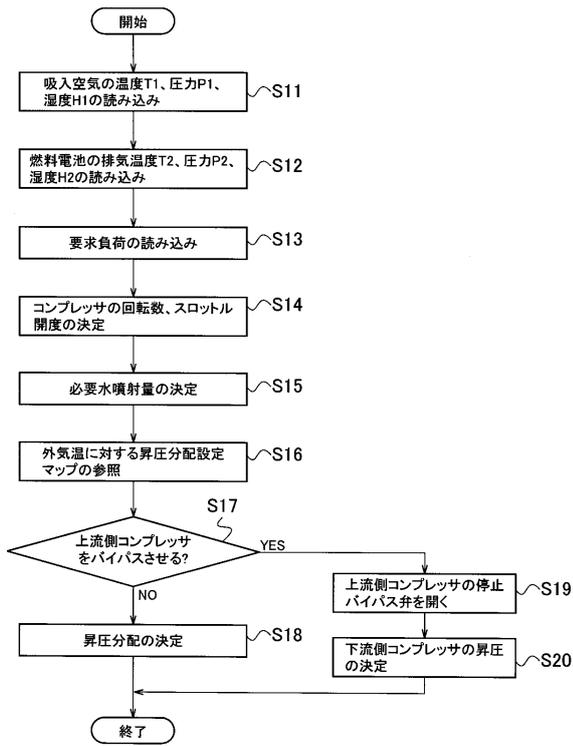
【 図 6 】



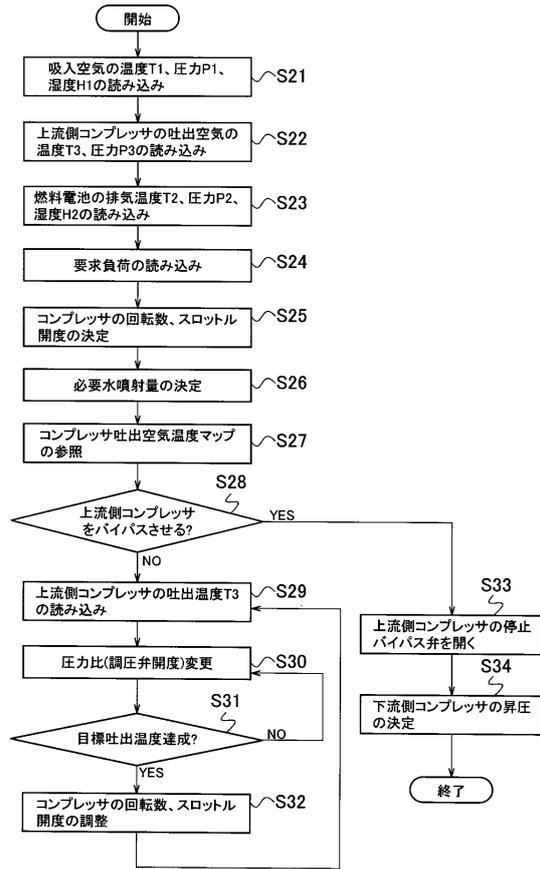
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100098327

弁理士 高松 俊雄

(72)発明者 影山 和弘

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 榊田 明宏

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 浅井 明寛

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H027 AA02 KK41 MM01 MM04 MM27