【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第７部門第１区分
【発行日】平成16年10月28日(2004.10.28)

【公開番号】特開2001-216984(P2001-216984A)
【公開日】平成13年8月10日(2001.8.10)
【出願番号】特願2000-23223(P2000-23223)
【国際特許分類第７版】
　Ｈ０１Ｍ　8/04
　Ｂ６０Ｋ　1/04
　Ｈ０１Ｍ　8/10
【ＦＩ】
　Ｈ０１Ｍ　8/04　　Ｋ
　Ｂ６０Ｋ　1/04　　Ｚ
　Ｈ０１Ｍ　8/10

【手続補正書】
【提出日】平成15年10月28日(2003.10.28)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】特許請求の範囲
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
反応に使用される反応ガスを、反応後に排出されるオフガス内の水分により加湿する水分透過型の加湿装置を備えた燃料電池用加湿システムにおいて、燃料電池の加湿量が、要求加湿量となるように加湿量を制御することを特徴とする燃料電池用加湿システム。
【請求項２】
加湿装置を経て燃料電池に至る反応ガス供給路に、加湿装置をバイパスする反応ガスバイパス路を流量調整可能に設け、要求加湿量に応じて流量を制御することを特徴とする請求項１に記載の燃料電池用加湿システム。
【請求項３】
燃料電池から加湿装置を経て排出されるオフガス排出路に、加湿装置をバイパスするオフガスバイパス路を流量調整可能に設け、要求加湿量に応じて流量を制御することを特徴とする請求項１に記載の燃料電池用加湿システム。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、固体高分子膜を電解質膜として用いた、例えば、燃料電池自動車等に使用される燃料電池用加湿システムに係るものであり、特に、水分透過型加湿装置を備えた燃料電池用加湿システムに関するものである。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００４
【補正方法】変更

【補正の内容】
【０００４】
【課題を解決するための手段】
上記課題を解決するために、請求項１に記載した発明は、反応に使用される反応ガスを、反応後に排出されるオフガス内の水分により加湿する水分透過型の加湿装置（例えば、実施形態における加湿装置６）を備えた燃料電池用加湿システムにおいて、燃料電池（例えば、実施形態における燃料電池１）の加湿量が、要求加湿量となるように加湿量を制御することを特徴とする。
このように構成することで、燃料電池に供給される全反応ガスに対して加湿装置を通過する反応ガスの割合を増加させたり、燃料電池から排出される全オフガスに対して加湿装置を通過するオフガスの割合を増加させることにより、燃料電池からの要求加湿量（露点）となるように加湿量を増加することができる。一方、燃料電池に供給される全反応ガスに対して加湿装置を通過する反応ガスの割合を減少させたり、燃料電池から排出される全オフガスに対して加湿装置を通過するオフガスの量を減少させることにより、燃料電池からの要求加湿量となるように加湿量を減少させることができる。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００５】
請求項２に記載した発明は、加湿装置を経て燃料電池に至る反応ガス供給路（例えば、実施形態における反応ガス供給路３）に、加湿装置をバイパスする反応ガスバイパス路（例えば、実施形態における反応ガスバイパス路２１）を流量調整可能に設け、要求加湿量に応じて流量を制御することを特徴とする。
このように構成することで、反応ガスバイパス路を流れる反応ガスの量を増加させると、燃料電池に供給される全反応ガスのうち加湿装置を通過して加湿された反応ガスの量を相対的に減少させることができる。また、反応ガスバイパス路を流れる反応ガスの量を減少させると、燃料電池に供給される全反応ガスのうち加湿装置を通過して加湿された反応ガスの量を相対的に増加させることができる。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００６】
請求項３に記載した発明は、燃料電池から加湿装置を経て排出されるオフガス排出路（例えば、実施形態におけるオフガス排出路５）に、加湿装置をバイパスするオフガスバイパス路（例えば、実施形態におけるオフガスバイパス路２４）を流量調整可能に設け、要求加湿量に応じて流量を制御することを特徴とする。
このように構成することで、オフガスバイパス路を流れるオフガスの量を増加させると、燃料電池から排出される全オフガスのうち加湿装置を通過して反応ガスを加湿するオフガスの量を相対的に減少させることができる。また、オフガスバイパス路を流れるオフガスの量を減少させると、燃料電池から排出される全オフガスのうち加湿装置を通過して反応ガスを加湿するたオフガスの量を相対的に増加させることができる。
【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１２
【補正方法】変更
【補正の内容】

【００１２】
図１において、前記反応ガス供給路３には加湿装置６の上流側に、モータ１６により駆動するスーパーチャージャー１７が設けられている。このスーパーチャージャー１７によって外気が燃料電池１内に供給される。一方、オフガス排出路５には加湿装置６の下流側に圧力調整弁１８が設けられている。この圧力調整弁１８により系内の圧力が調整される。ここで反応ガス供給路３であって、加湿装置６と燃料電池１のガス入口２との間には、燃料電池１内に供給される乾燥エアーの露点を測定する露点計１９が設けられている。尚、燃料電池１には各固体高分子膜の電圧を測定するための電圧計２０が設けられている。
【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１６】
そして、ステップＳ４に進み、ここでステップＳ２あるいはステップＳ３で検索した現状の露点が閾値ＳＶ（燃料電池１の要求加湿量である、例えば出力１０ｋｗ～６０ｋｗで露点５０℃～７０℃）より大きいか否かを判定する。
ステップＳ４における判定の結果、現状の露点が閾値ＳＶより大きい場合は、露点を下げるためにステップＳ５において流量調整弁２２を開動作させる。これにより、燃料電池１内に供給される乾燥空気の量が増加するため、加湿装置６を通過する乾燥空気の相対量が減り、露点は下がる。一方、ステップＳ４における判定の結果、現状の露点が閾値ＳＶ以下である場合は、露点を上げるためにステップＳ６において流量調整弁２２を閉動作させる。これにより、加湿装置６を通過する乾燥空気の量が増加し、燃料電池１内に供給される乾燥空気の相対量が減少するため、露点は上がる。
【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１８】
次に、この発明の第２実施形態を図４に基づいて説明する。
同図において、燃料電池１には反応ガス供給路３とオフガス排出路５が接続され、反応ガス供給路３とオフガス排出路５には、反応ガスにオフガスの水分を供給する加湿装置６が設けられている点、反応ガス供給路３にはスーパーチャージャー１７と露点計１９が設けられ、オフガス排出路５には圧力調整弁１８が設けられている点などの基本的構成は前記第１実施形態と同様である。
ここで、前記オフガス排出路５には、第１実施形態の反応ガスバイパス路２１に替えて加湿装置６をバイパスするオフガスバイパス路２４が設けられている。そして、このオフガスバイパス路２４には、オフガスバイパス路２４を流れるオフガスの流量を調整する流量調整弁２２が設けられている。
【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２０】
前記第１実施形態において説明した図３に示すフローチャートは、ステップＳ５とステップＳ５における流量調整弁２２の開動作、ステップＳ６における流量調整弁２２の閉動作における開度が異なる以外は、そのままこの第２実施形態においても適用することができるので、当該第２実施形態のフローチャートとして援用する。

よって、この第２実施形態においても、オフガスバイパス路２４を流れるオフガスの量を調整することで加湿装置６に流れ込むオフガスの露点を常に最適（要求露点）に維持し、燃料電池１内において結露が生じ発電能力が低下しないよう、最適な状態で燃料電池１を作動させるのである。

【手続補正１０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２１】
次に、図５～図８に示すのは、上記第１実施形態における露点計１９に変えて圧力計２５を用いた場合の実施形態である。よって、前記第１実施形態と同一部分に同一符号を付して説明は省略する。勿論、第２実施形態に適用することもできる。
この実施形態では、露点計に比較して安価な圧力計２５を用いることで対応している。これを図６に基づいて説明する。燃料電池１（図６にはＦＣと記載）のガス入口２の圧力と出力の関係を調べると、無加湿つまり加湿していない反応ガスを使用した場合と、露点７０℃、露点８０℃の反応ガスを使用した場合では、各出力でのガス入口２の圧力が異なることが知られている。

【手続補正１１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２２】
図７に示すように出力Ａでは無加湿の場合との圧力差と露点とは相関関係が有り、また、図８に示すように出力Ｂでも、無加湿の場合との圧力差と露点とが相関関係があることがわかる。これにより、無加湿状態での出力、燃料電池１のガス入口２の圧力、露点を既値として、現在のガス入口２の圧力を調べれば、現在の露点が求まるのである。
具体的には、前記出力、圧力、露点からなる３次元マップから、圧力と出力を与えれば、露点が求まるのである。
したがって、この実施形態においては前述各実施形態に加えて、安価な圧力計２５を用いて低コストで、露点制御を行なうことができる。

【手続補正１２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２３】
次に、図示しないが前記圧力調整弁１８を用いて、露点計１９を使用しないで、露点制御を行なう場合について説明する。
前記各実施形態において反応ガスが加湿されるとガス流量は増加するため、スーパーチャージャー１７の回転数を一定にした場合には系内の圧力が増加する。このため、前記各実施形態において説明した圧力調整弁１８を開閉することでこれを調整しているが、この調整量、つまり圧力調整弁１８の開閉の度合いから露点を知ることができるのである。つまり、現在の状態から、圧力調整弁１８を開く方向にフィードバックがなされたとすると、露点が高かったから低く調整したことになる。つまり、予め、露点と出力と圧力調整弁１８の開度との関係をマップ化しておけば、圧力調整弁１８の開き量、閉じ量から露点を推定することができるのである。
このようにすることでも、露点計１９を用いないで露点制御を行なうことができる。ここで、この実施形態は第１実施形態と第２実施形態とに適用することができる。

【手続補正１３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２５】
【発明の効果】
以上説明してきたように、請求項１に記載した発明によれば、燃料電池に供給される全反応ガスに対して加湿装置を通過する反応ガスの割合を増加させたり、燃料電池から排出される全オフガスに対して加湿装置を通過するオフガスの割合を増加させることにより、燃料電池からの要求加湿量となるように加湿量を増加することができ、また、燃料電池に供給される全反応ガスに対して加湿装置を通過する反応ガスの割合を減少させたり、燃料電池から排出される全オフガスに対して加湿装置を通過するオフガスの量を減少させることにより、燃料電池からの要求加湿量となるように加湿量を減少させることができるため、燃料電池内を最適な加湿状態に維持することができ、したがって、燃料電池を最も効率の良い状態で使用することができるという効果がある。