

【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3部門第1区分

【発行日】平成17年9月29日(2005.9.29)

【公開番号】特開2003-252605(P2003-252605A)

【公開日】平成15年9月10日(2003.9.10)

【出願番号】特願2002-372731(P2002-372731)

【国際特許分類第7版】

C 0 1 B 3/38

C 0 1 B 3/48

C 0 1 B 3/56

H 0 1 M 8/06

【F I】

C 0 1 B 3/38

C 0 1 B 3/48

C 0 1 B 3/56 Z

H 0 1 M 8/06 B

H 0 1 M 8/06 G

【手続補正書】

【提出日】平成17年5月11日(2005.5.11)

【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】

有機化合物を含む原料と水とを反応させ、少なくとも水素および一酸化炭素を含有する改質ガスを生成する改質部と、

前記改質部が生成した改質ガス内の前記一酸化炭素をシフト反応により低減を行う変成部を少なくとも含む一酸化炭素除去手段と、

前記原料を、前記改質ガス中の水分を用いて加湿する原料加湿手段とを備え、

前記原料加湿手段は、

前記一酸化炭素除去手段から出力された改質ガスに含まれる水分を用いて前記原料を加湿する、水素生成装置。

【請求項2】

前記原料加湿手段は、少なくとも水分を透過する透過膜を有し、

前記透過膜は、前記改質ガスの経路と前記原料との経路との境界を形成するように設けられている請求項1に記載の水素生成装置。

【請求項3】

前記透過膜は、水素も透過する請求項2に記載の水素生成装置。

【請求項4】

前記原料加湿手段は、前記改質ガスと前記原料とを熱交換させる請求項2に記載の水素生成装置。

【請求項5】

請求項1から4のいずれかに記載の水素生成装置と、

前記水素生成装置から供給される改質ガスにより発電する燃料電池とを備えた燃料電池発電システム。

【請求項6】

有機化合物を含む原料と水とを反応させ、少なくとも水素および一酸化炭素を含有する改質ガスを生成する改質工程と、

前記改質工程により生成した改質ガス内の前記一酸化炭素をシフト反応により低減を行う変成工程を少なくとも含む一酸化炭素除去工程と、

前記原料を、前記改質ガス中の水分を用いて加湿する原料加湿工程とを備え、

前記原料加湿工程は、

前記一酸化炭素除去工程により出力された改質ガスに含まれる水分を用いて前記原料を加湿する、水素生成方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、第1の本発明は、有機化合物を含む原料と水とを反応させ、少なくとも水素および一酸化炭素を含有する改質ガスを生成する改質部(1)と、

前記改質部が生成した改質ガス内の前記一酸化炭素をシフト反応により低減を行う変成部(5)を少なくとも含む一酸化炭素除去手段(5, 7)と、

前記原料を、前記改質ガス中の水分を用いて加湿する原料加湿手段(40, 50)とを備え、

前記原料加湿手段は、

前記一酸化炭素除去手段から出力された改質ガスに含まれる水分を用いて前記原料を加湿する、水素生成装置である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

また、第2の本発明は、前記原料加湿手段は、少なくとも水分を透過する透過膜(81, 91)を有し、

前記透過膜は、前記改質ガスの経路と前記原料との経路との境界を形成するように設けられている第1の本発明の水素生成装置である。

【手続補正 6】

【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】

また、第3の本発明は、前記透過膜は、水素も透過する第2の本発明の水素生成装置である。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正8】

【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】

また、第4の本発明は、前記原料加湿手段は、前記改質ガスと前記原料とを熱交換させる第1の本発明の水素生成装置である。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正10】

【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】

また、第5の本発明は、第1から第4のいずれかの本発明の水素生成装置と、前記水素生成装置から供給される改質ガスにより発電する燃料電池とを備えた燃料電池発電システムである。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】削除

【補正の内容】

【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】

【 0 0 2 5 】

また、第 6 の本発明は、有機化合物を含む原料と水とを反応させ、少なくとも水素および一酸化炭素を含有する改質ガスを生成する改質工程と、

前記改質工程により生成した改質ガス内の前記一酸化炭素をシフト反応により低減を行う変成工程を少なくとも含む一酸化炭素除去工程と、

前記原料を、前記改質ガス中の水分を用いて加湿する原料加湿工程とを備え、

前記原料加湿工程は、

前記一酸化炭素除去工程により出力された改質ガスに含まれる水分を用いて前記原料を加湿する、水素生成方法である。

【 手続補正 1 4 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 6

【補正方法】削除

【補正の内容】

【 手続補正 1 5 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 7

【補正方法】削除

【補正の内容】

【 手続補正 1 6 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 8 】

【 発明の実施の形態 】

以下では、本発明及び本発明に関連する発明にかかる実施の形態について、図面を参照しつつ説明を行う。

【 手続補正 1 7 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 3 0 】

図 1 において、1 は改質部、2 は改質部を加熱するための加熱部、3 は改質部 1 に原料を供給するための原料供給部、4 は改質部 1 に水を供給する改質水供給部である。改質部 1、原料供給部 3 および改質水供給部 4 は本発明の改質部を構成する。改質部 1 の下流側には、本発明の変成部に相当する C O 変成部 5、C O 変成部 5 の下流側には、空気供給部 6 と、本発明の一酸化炭素除去手段の一部に相当する C O 浄化部 7 が設置されている。C O 変成部 5 および C O 浄化部 7 は本発明の一酸化炭素除去手段を構成する。C O 浄化部 7 の下流側には、本発明の燃料電池に相当する燃料電池発電部 8 が設置されている。9 は本発明の原料加湿手段に相当する原料加湿部、10 は本発明に関連する発明の循環手段に相当する、燃料電池発電部 8 に冷却水を流通させるための冷却水循環部である。本発明に関連する発明の水熱担持体の一例である冷却水の温度は、冷却水温度検知器 11 で検知する。12 は加熱部に燃焼用ガスを供給するための燃焼ガス供給部である。なお、改質部 1 内部には R u をアルミナに担持した改質触媒体、C O 変成部 5 内部には銅 - 亜鉛からなる変成触媒体、C O 浄化部 7 内部には P t をアルミナに担持した C O 浄化触媒体をそれぞれ充填されている。これらの触媒は、水素生成装置において一般的に用いられる触媒であり、

同様な機能を有する他の触媒を用いても本発明による効果は変わらない。例えば、改質触媒としてはNi触媒、CO変成触媒としてはPt触媒やFe-Cr触媒、CO浄化触媒としてはRu触媒等も用いられる。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

なお、本実施の形態では、原料加湿部9として、冷却水を蓄えるタンク中に原料ガスを流通させる構成のものを用いたが、本発明に関連する発明の原料加湿手段は、冷却水と原料ガスが効率よく接触する構成であればよい。また、冷却水と熱交換して加熱された水と原料を接触させる構成でもよい。また、本発明に関連する発明の水熱担持体は、熱および水分を直接原料に供給する冷却水であるとして説明を行ったが、この代わりにエチレングリコール等の熱媒体を用い、この熱媒体によって水を加熱し、この加熱された水によって原料を加湿することもできる。このとき熱媒体は原料に対し間接的に熱及び水分を供給することになる。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

(実施の形態2)

次に本実施2の形態について述べる。本実施の形態は、図2(a)に示すように、燃料電池発電部8の下流側に、本発明に関連する発明の原料加湿手段に相当する全熱交換器30を設けたこと以外は実施の形態1と類似である。したがって図2(a)には図1と同一部または相当部には同一符号を付し、詳細な説明は省略し、異なる点を中心に本実施の形態を説明するとともに、これにより、本発明に関連する発明の水素生成装置、水素生成方法の一実施例の説明を行う。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

なお、本実施の形態においては、本発明に関連する発明の透過膜の一例として水透過膜を用い、高分子型燃料電池で用いている電解質膜を用いたが、本発明に関連する発明の透過膜は、水が透過する膜(水透過性の高分子膜等)であれば特に限定はなく、ゼオライトのように水を通過させることのできる材料で形成された膜であっても、同様の効果が得られる。

【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

(実施の形態5)

次に、本実施の形態5について述べる。本実施の形態は、図5に示すように、原料供給部3と改質部1との間に、太陽光によって加熱される水をその内部に蓄えた原料加湿部6

9 を設けたこと以外は実施の形態 1 と類似である。したがって、同一部または相当部には同一符号を付し、詳細な説明は省略して、異なる点を中心に本実施の形態を説明する。

【手続補正 2 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 0】

(実施の形態 6)

次に本実施の形態 6 について述べる。本実施の形態は、水透過膜 3 0 a を有する全熱交換器 3 0 の代わりとして、水素も透過する水 - 水素透過膜を用いた原料加湿部 8 0 を用いること以外は実施の形態 2 と類似である。したがって詳細な説明は省略し、異なる点を中心に本実施の形態を説明する。

【手続補正 2 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 6】

(実施の形態 7)

次に本実施の形態 7 について述べる。本実施の形態は、図 7 に示すように、燃料電池発電部 8 の下流側に、本発明に関連する発明の原料加湿手段に相当する原料加湿部 9 0 を設けてあり、原料加湿部 9 0 は、固体高分子型燃料電池と同じく、プロトン導電膜 9 1 の両面に白金を担持したカーボンの電極 9 2 を具備した構成であること以外は実施の形態 2 と類似である。したがって詳細な説明は省略し、異なる点を中心に本実施の形態を説明する。

【手続補正 2 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 7】

図 7 は本実施の形態に係る燃料電池発電システムの原料加湿部 9 0 の概略断面図である。水透過膜 3 0 a が配置されていた位置には、オフガスの流れに面する電極 9 2 a と、原料の流れに面する電極 9 2 b が配置されたプロトン導電膜 9 1 が設けられている。電極 9 2 a、9 2 b は、外部の電圧制御器 9 3 に接続されており、電圧制御器 9 3 から印加される電圧により原料加湿部 9 0 内に電位差を発生させる。なお、上記の構成において、プロトン導電膜 9 1 は本発明に関連する発明の親水性プロトン導電体の一例であり、電極 9 2 a、9 2 b および電圧制御器 9 3 は、本発明に関連する発明の電圧印加手段の一例である。

【手続補正 2 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 3】

また、上記実施の形態 5 において、本発明に関連する発明の外部手段は太陽光もしくは地熱により熱を供給される原料加湿部 6 9 であるとしたが、外部手段はこれに限定されるものではなく、燃料電池発電システムとは独立したボイラーや冷凍機など、原料に対して熱源および水分の供給源となる装置であればよい。

【手続補正 26】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施の形態 1 に係る燃料電池発電装置の構成を示す概略縦断面図である。

【図 2】

(a) 本実施の形態 2 に係る燃料電池発電装置の構成を示す概略縦断面図である。

(b) 本実施の形態 2 に係る燃料電池発電装置の原料加湿部の構成を示す概略縦断面図である。

【図 3】

本実施の形態 3 に係る燃料電池発電装置の構成を示す概略縦断面図である。

【図 4】

本実施の形態 4 に係る燃料電池発電装置の構成を示す概略縦断面図である。

【図 5】

本実施の形態 5 に係る燃料電池発電装置の構成を示す概略縦断面図である。

【図 6】

本実施の形態 6 に係る燃料電池発電装置の原料加湿部の構成を示す概略縦断面図である。

【図 7】

本実施の形態 7 に係る燃料電池発電装置の原料加湿部の構成を示す概略縦断面図である。