

【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22年12月2日(2010.12.2)

【公開番号】特開2010-238623(P2010-238623A)

【公開日】平成22年10月21日(2010.10.21)

【年通号数】公開・登録公報2010-042

【出願番号】特願2009-87413(P2009-87413)

【国際特許分類】

H 01 M 8/04 (2006.01)

H 01 M 8/12 (2006.01)

H 01 M 8/06 (2006.01)

【F I】

H 01 M 8/04 X

H 01 M 8/12

H 01 M 8/04 Y

H 01 M 8/06 G

H 01 M 8/04 Z

H 01 M 8/06 B

【手続補正書】

【提出日】平成22年9月6日(2010.9.6)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料ガスと酸化剤ガスを電気化学的に反応させることにより発電する固体電解質型燃料電池であって、

固体電解質型の燃料電池モジュール内に配置された固体電解質型の燃料電池セルと、

燃料ガスを改質して上記燃料電池セルに供給する改質器であって、所定の温度帯域に応じて燃料ガスと酸化剤ガスを化学反応させることにより燃料ガスを部分酸化改質する改質反応であるP O X、及び、燃料ガスと水蒸気を化学反応させることにより燃料ガスを水蒸気改質する改質反応であるS R、及び、上記P O Xと上記S Rとを併用させることにより燃料ガスをオートサーマル改質する改質反応であるA T Rのいずれかの改質反応によって燃料ガスを水素に改質する上記改質器と、

上記改質器による改質状態を変更するための改質器温度を検出する改質器温度検出手段と、

上記燃料電池モジュールの運転を制御する制御手段と、を有し、

上記制御手段は、

上記燃料電池モジュールの運転の起動を制御する起動制御手段と、

上記燃料電池モジュールの運転の停止を制御する停止制御手段と、を備え、

上記起動制御手段は、燃料ガスを着火して燃焼させた後、上記改質器温度検出手段が検出した上記改質器温度が、上記P O Xが開始するP O X開始温度よりも低い場合には、燃料ガスと酸化剤ガスとの燃焼により生じる燃焼熱によって上記改質器を昇温させる燃焼運転を実行し、

上記改質器温度が上記P O X開始温度以上であり且つ上記水蒸気改質が可能な温度未満のP O X温度帯域内にある場合には、上記改質器を昇温させるために通常起動時のP O X

を実行し、

上記改質器温度が上記水蒸気改質が可能な温度以上であり且つ所定の定常温度未満の ATR 温度帯域内にある場合には、上記改質器を昇温させるために通常起動時の ATR を実行し、

上記改質器温度が、上記所定の定常温度以上である場合には、上記改質器を昇温させるために通常起動時の SR を実行し、

上記起動制御手段は、更に、上記燃料電池モジュールが高温状態からの停止に伴って上記停止制御手段による停止処理が実行され、上記POX 温度帯域内で運転の再起動が実行された場合には、上記改質器温度が上記POX 温度帯域内で且つ第1の所定温度よりも高い高温領域では上記通常起動時の POX による起動を禁止すると共に、この通常起動時の POX よりも発熱量が少ない運転による再起動制御を実行することを特徴とする固体電解質型燃料電池。

#### 【請求項 2】

上記再起動制御は、上記改質器温度が上記POX 温度帯域内にある場合には通常起動時の POX による再起動を禁止すると共に、上記改質器温度が上記第1の所定温度よりも低い第2の所定温度に低下するまで上記停止制御手段による運転の停止を継続し、上記第2の所定温度以下となった後に上記通常起動時の POX とは異なる再起動時の POX による再起動を実行する請求項1記載の固体電解質型燃料電池。

#### 【請求項 3】

上記第2の所定温度は、上記POX 温度帯域よりも低い温度帯域に設けられていることを特徴とする請求項2記載の固体電解質型燃料電池。

#### 【請求項 4】

上記再起動制御は、上記改質器温度が上記のPOX 温度帯域の上記第1の所定温度以上である場合には上記改質器に燃料ガス、酸化剤ガス、および水蒸気を供給して ATR による再起動を実行する請求項2に記載の固体電解質型燃料電池。

#### 【請求項 5】

上記再起動制御で行われる POX は、上記通常起動時の POX よりも酸化剤ガスの供給量を少なくするように構成されている請求項3又は請求項4記載の固体電解質型燃料電池。

#### 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

上記の目的を達成するために、本発明は、燃料ガスと酸化剤ガスを電気化学的に反応させることにより発電する固体電解質型燃料電池であって、固体電解質型の燃料電池モジュール内に配置された固体電解質型の燃料電池セルと、燃料ガスを改質して上記燃料電池セルに供給する改質器であって、所定の温度帯域に応じて燃料ガスと酸化剤ガスを化学反応させることにより燃料ガスを部分酸化改質する改質反応である POX 、及び、燃料ガスと水蒸気を化学反応させることにより燃料ガスを水蒸気改質する改質反応である SR 、及び、上記 POX と上記 SR とを併用させることにより燃料ガスをオートサーマル改質する改質反応である ATR のいずれかの改質反応によって燃料ガスを水素に改質する上記改質器と、上記改質器による改質状態を変更するための改質器温度を検出する改質器温度検出手段と、上記燃料電池モジュールの運転を制御する制御手段と、を有し、上記制御手段は、上記燃料電池モジュールの運転の起動を制御する起動制御手段と、上記燃料電池モジュールの運転の停止を制御する停止制御手段と、を備え、上記起動制御手段は、燃料ガスを着火して燃焼させた後、上記改質器温度検出手段が検出した上記改質器温度が、上記 POX が開始する POX 開始温度よりも低い場合には、燃料ガスと酸化剤ガスとの燃焼により生じる燃焼熱によって上記改質器を昇温させる燃焼運転を実行し、上記改質器温度

が上記 P O X 開始温度以上であり且つ上記水蒸気改質が可能な温度未満の P O X 温度帯域内にある場合には、上記改質器を昇温させるために通常起動時の P O X を実行し、上記改質器温度が上記水蒸気改質が可能な温度以上であり且つ所定の定常温度未満の A T R 温度帯域内にある場合には、上記改質器を昇温させるために通常起動時の A T R を実行し、上記改質器温度が、上記所定の定常温度以上である場合には、上記改質器を昇温させるために通常起動時の S R を実行し、上記起動制御手段は、更に、上記燃料電池モジュールが高温状態からの停止に伴って上記停止制御手段による停止処理が実行され、上記 P O X 温度帯域内で運転の再起動が実行された場合には、上記改質器温度が少なくとも上記 P O X 温度帯域内における第1の所定温度よりも高い、上記 P O X 温度帯域内の高温領域では上記通常起動時の P O X による起動を禁止して、この通常起動時に上記 P O X 温度帯域内で行われる P O X よりも発熱量が少ない運転による再起動制御を実行することを特徴としている。

このように構成された本発明においては、燃料電池モジュールが高温の状態から停止され停止制御手段によって停止処理が実行されている際に、通常起動時の P O X 温度帯域内で再起動が発生した際には、改質器温度が通常起動時の P O X 温度帯域内にあっても、 P O X 温度帯域内で且つ、第1の所定温度よりも高い高温領域にある場合は通常起動時に用いられる P O X の実行を禁止すると共に、この通常起動時の P O X よりも発熱量が少ない運転による再起動制御を実行するように構成している。この結果、通常起動時の P O X をそのまま実行した場合に比べて、見かけ上の温度が低くても燃料電池セルや改質器の一部などに蓄えられた大きな余熱に起因して燃料電池セルに酸化の影響を与えたたり、予期しない高温状態にしてしまうことによるセルへの負担を軽減することができ、セルの耐久性を向上させることができる。また、燃料電池セルや改質器に残存している余熱を積極的に利用した再起動制御を実行するように工夫したことにより、セルに影響を与えることなく燃料電池モジュールの温度回復を早めて起動時間を短縮することができる。

#### 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0011】

本発明において、好ましくは、上記再起動制御は、上記改質器温度が上記 P O X 温度帯域内にある場合には通常起動時の P O X による再起動を禁止すると共に、上記改質器温度が上記第1の所定温度よりも低い第2の所定温度に低下するまで上記停止制御手段による運転の停止を継続し、上記第2の所定温度以下となった後に上記通常起動時の P O X とは異なる再起動時の P O X による再起動を実行する。

このように構成された本発明においては、起動制御手段による運転の再起動時に、通常起動時の P O X 温度帯域では通常起動時の P O X による再起動を禁止する共に、改質器温度が上記第1の所定温度よりも低い第2の所定温度に低下するのを待った後に再起動を実行するため、高温状態で P O X を実行することによるセルへのダメージを抑制しつつ速やかに再起動を行うことができる。

#### 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【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】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【 0 0 1 3 】

本発明において、好ましくは、上記再起動制御は、上記改質器温度が上記 P O X 温度帯域の上記第1の所定温度以上である場合には上記改質器に燃料ガス、酸化剤ガス、および水蒸気を供給して A T R による再起動を実行する。

このように構成された本発明においては、再起動時に燃料電池セルや改質器に残存している余熱が積極的に利用できる通常起動時の P O X の温度帯域では、改質器に燃料ガス、酸化剤ガス、および水蒸気を供給して A T R を実行するように通常起動時の P O X 温度帯域内の第1の所定温度以上まで A T R の運転範囲を拡大し、酸化影響のない第2の所定温度未満では再起動時の P O X による再起動を図り、第1の所定温度と上記第2の所定温度の中間温度では再起動を禁止して停止処理制御によって温度降下を図った上で再起動を行うことによってセルへの影響を抑えながら安定した状態でかつ短時間で温度上昇を図ることができる。