

【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 17 年 12 月 22 日 (2005.12.22)

【公表番号】特表 2004-530272(P2004-530272A)

【公表日】平成 16 年 9 月 30 日 (2004.9.30)

【年通号数】公開・登録公報 2004-038

【出願番号】特願 2002-583321(P2002-583321)

【国際特許分類第 7 版】

H 0 1 M 8/06

C 0 1 B 3/40

【F I】

H 0 1 M 8/06 G

C 0 1 B 3/40

【手続補正書】

【提出日】平成 17 年 3 月 22 日 (2005.3.22)

【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】

炭化水素系燃料を水素リッチガスに転換する方法であって、

改質触媒及び二酸化炭素固定材の存在下で、炭化水素系燃料を水蒸気と反応させ、第一の水素ガスを製造する工程；及び

第一の水素ガスから一酸化炭素を除去し、水素リッチガスを製造する工程、ここで、該除去工程はメタン化反応又は選択酸化反応から選ばれるプロセスを使用する；を含む方法。

【請求項 2】

二酸化炭素固定材が、酸化カルシウム、水酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、水酸化ストロンチウム、アラナイト (allanite、カツレン石)、アンドラライト (andralite)、アンケライト (ankerite)、アノサイト (anorthite、灰長石)、アラゴナイト (aragonite、アラレ石)、カルサイト (calcite、方解石)、ドロマイト (dolomite、苦灰石)、クリノゾイサイト (clinozoisite)、ハントライト (huntite)、ハイドロタルサイト (hydrotalcite)、ローソナイト (lawsonite)、メイオナイト (meionite)、ストロンチアナイト (strontianite)、バタライト (vaterite)、ユトノホライト (jutnohorite)、ミンレコルダイト (minrecordite)、ベンストナイト (benstonite)、オレクミンスカイト (olekminskite)、ニエレライト (nyererereite)、ナトロフェアキルダイト (natrofairchildite)、ファリキルダイト (farichildite)、ゼムコライト (zemkorite)、ブッチライト (butschlite)、シュルタイト (shrtite)、レモンドイト (remondite)、ペテルセナイト (petersenite)、カルシオブルバンカイト (calcioburbankite)、ブルバンカイト (burbankite)、カンネシャイト (khanneshite)、カーボンセルナイト (carboncernaite)、ブリンカイト (brinkite)、プリロイト (pyrauieite)、ストロンチオドレセナイト (strontio dressenite)、又はこれらの組み合わせから選ばれ

る、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

改質触媒が、ニッケル、白金、ロジウム、パラジウム、ルテニウム、又はこれらのいずれかの組み合わせから選ばれる、請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】

改質触媒が、アルミナ、チタニア、ジルコニア、又はこれらのいずれかの組み合わせから選ばれる高表面積の担体に担持される、請求項 3 記載の方法。

【請求項 5】

反応工程の温度が約 400 乃至約 800 である、請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】

反応工程の温度が約 450 乃至約 700 である、請求項 1 記載の方法。

【請求項 7】

反応工程の温度が約 500 乃至約 650 である、請求項 6 記載の方法。

【請求項 8】

水素リッチガスの一酸化炭素の濃度が約 10 重量 ppm 未満である、請求項 7 記載の方法。

【請求項 9】

炭化水素系燃料を水素リッチガスに転換する方法であって、

改質触媒、並びに、酸化カルシウム、水酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、水酸化ストロンチウム、アラナイト (allanite、カツレン石)、アンドラライト (andralite)、アンケライト (ankerite)、アノサイト (anorthite、灰長石)、アラゴナイト (aragonite、アラレ石)、カルサイト (calcite、方解石)、ドロマイト (dolomite、苦灰石)、クリノゾイサイト (clinozoisite)、ハントライト (huntite)、ハイドロタルサイト (hydrotalcite)、ローソナイト (lawsonite)、メイオナイト (meionite)、ストロンチアナイト (strontianite)、バタライト (vaterite)、ユトノホライト (juthohorite)、ミンレコルダイト (minrecordite)、ベンストナイト (benstonite)、オレクミンスカイト (olekminskite)、ニエレライト (nyererereite)、ナトロフェアキルダイト (natrofairchildite)、ファリキルダイト (farichildite)、ゼムコライト (zemkorite)、ブッチライト (butschlittite)、シュルタイト (shrtite)、レモンダイト (remondite)、ペテルセナイト (petersenite)、カルシオブルバンカイト (calcioburbankite)、ブルバンカイト (burbankite)、カンネシャイト (khanneashite)、カーボンセルナイト (carboncernaitite)、プリンカイト (brinkite)、プリロイト (pyrauuite)、ストロンチオドレセナイト (strontio dressenite)、及びこれらの組み合わせから選ばれる物質の存在下で、炭化水素系燃料を水蒸気と反応させ、第一の水素ガスを製造する工程、ここで、該反応温度は約 500 乃至約 650 である；及び

第一の水素ガスをメタン化して一酸化炭素の濃度が約 10 重量 ppm 未満である水素リッチガスを製造する工程；  
を含む方法。

【請求項 10】

燃料電池の操作方法であって、

改質触媒及び二酸化炭素固定材の存在下で炭化水素系燃料を水蒸気と反応させ、第一の水素ガスを製造する工程；

第一の水素ガスから一酸化炭素を除去し、水素リッチガスを製造する工程、ここで、該除去工程はメタン化反応又は選択酸化反応から選ばれるプロセスを使用する；及び

水素リッチガスを燃料電池の陽極に供給する工程、ここで、燃料電池は水素リッチガスの一部を消費し、電気を発生させ、陽極廃ガス及び陰極廃ガスを生成する；

を含む方法。

【請求項 11】

陽極廃ガス及び陰極廃ガスを陽極廃ガス酸化装置に供給し、排出ガスを生成することを更に含む、請求項 10 記載の方法。

【請求項 12】

排出ガスが二酸化炭素固定材の再生に使用される、請求項 11 記載の方法。

【請求項 13】

請求項 10 記載の方法であって、

陽極廃ガス及び陰極廃ガスを用いてプロセス水を予熱する工程、ここで、予熱された該プロセス水は二酸化炭素固定材の再生に使用される；

を更に含む方法。

【請求項 14】

二酸化炭素固定材が、酸化カルシウム、水酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、水酸化ストロンチウム、アラナイト (allanite、カツレン石)、アンドラライト (andralite)、アンケライト (ankerite)、アノサイト (anorthite、灰長石)、アラゴナイト (aragonite、アラレ石)、カルサイト (calcite、方解石)、ドロマイト (dolomite、苦灰石)、クリノゾイサイト (clinozoisite)、ハントライト (huntite)、ハイドロタルサイト (hydrotalcite)、ローソナイト (lawsonite)、メイオナイト (meionite)、ストロンチアナイト (strontianite)、バタライト (vaterite)、ユトノホライト (jutnohorite)、ミンレコルダイト (minrecordite)、ベンストナイト (benstonite)、オレクミンスカイト (olekminskite)、ニエレライト (nyererereite)、ナトロフェアキルダイト (natrofairchildite)、ファリキルダイト (farichildite)、ゼムコライト (zemkorite)、ブッチライト (butschlite)、シュルタイト (shrtite)、レモンドイト (remondite)、ペテルセナイト (petersenite)、カルシオブルバンカイト (calcicoburbankite)、ブルバンカイト (burbankite)、カンネシャイト (khanneshite)、カーボンセルナイト (carboncernaite)、ブリンカイト (brinkite)、プリロイト (pyrauite)、ストロンチオドレセナイト (strontio dressenite)、又はこれらの組み合わせから選ばれる、請求項 10 記載の方法。

【請求項 15】

反応工程の温度が約 400 乃至約 800 である、請求項 10 記載の方法。

【請求項 16】

反応工程の温度が約 450 乃至約 700 である、請求項 15 記載の方法。

【請求項 17】

反応工程の温度が約 500 乃至約 650 である、請求項 16 記載の方法。

【請求項 18】

水素リッチガスの一酸化炭素濃度が約 10 重量 ppm 未満である、請求項 10 記載の方法。

【請求項 19】

燃料電池の操作方法であって、

改質触媒、並びに、酸化カルシウム、水酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、水酸化ストロンチウム、アラナイト (allanite、カツレン石)、アンドラライト (andralite)、アンケライト (ankerite)、アノサイト (anorthite、灰長石)、アラゴナイト (aragonite、アラレ石)、カルサイト (calcite、方解石)、ドロマイト (dolomite、苦灰石)、クリノゾイサイト (clinozoisite)、ハントライト (huntite)、ハイドロタルサイト (hydrotalcite)、ローソナイト (lawsonite)、メイオナイト (meio

nite)、ストロンチアナイト(strontianite)、バタライト(vaterite)、ユトノホライト(jutnohorite)、ミンレコルダイト(minrecordite)、ベンストナイト(benstonite)、オレクミンスカイト(olekminskite)、ニエレライト(nyerereite)、ナトロフェアキルダイト(natrofairchildite)、ファリキルダイト(farichildite)、ゼムコライト(zemkorite)、ブッチライト(butschlittite)、シュルタイト(shruttite)、レモンダイト(remondite)、ペテルセナイト(petersenite)、カルシオブルバンカイト(calcicoburbankite)、ブルバンカイト(burbankite)、カンネシャイト(khanneshite)、カーボンセルナイト(carboncernaitite)、ブリンカイト(brinkite)、プリロイト(pryrouite)、ストロンチオドレセナイト(strontiodressenite)、又はこれらの組み合わせから選ばれる物質の存在下で、炭化水素系燃料を水蒸気と反応させ、第一の水素ガスを製造する工程、ここで、反応温度は約500乃至約650である；

第一の水素ガスをメタン化して、一酸化炭素の濃度が約10重量ppm未満の水素リッチガスを製造する工程；

水素リッチガスを燃料電池の陽極に供給する工程、ここで、該燃料電池は水素リッチガスの一部を消費し、電気を発生させ、陽極廃ガス及び陰極廃ガスを生成する；及び

陽極廃ガス及び陰極廃ガスを陽極廃ガス酸化装置に供給して、排出ガスを生成する工程；  
を含む方法。

【請求項20】

排出ガスが二酸化炭素固定材の再生に使用される、請求項19記載の方法。

【請求項21】

燃料電池の操作方法であって、

改質触媒、並びに、酸化カルシウム、水酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、水酸化ストロンチウム、アラナイト(allanite、カツレン石)、アンドラライト(andrahlite)、アンケライト(ankerite)、アノサイト(anorthite、灰長石)、アラゴナイト(aragonite、アラレ石)、カルサイト(calcite、方解石)、ドロマイト(dolomite、苦灰石)、クリノゾイサイト(clinzoisite)、ハントライト(huntite)、ハイドロタルサイト(hydrotalcite)、ローソナイト(lawsonite)、メイオナイト(meionite)、ストロンチアナイト(strontianite)、バタライト(vaterite)、ユトノホライト(jutnohorite)、ミンレコルダイト(minrecordite)、ベンストナイト(benstonite)、オレクミンスカイト(olekminskite)、ニエレライト(nyerereite)、ナトロフェアキルダイト(natrofairchildite)、ファリキルダイト(farichildite)、ゼムコライト(zemkorite)、ブッチライト(butschlittite)、シュルタイト(shruttite)、レモンダイト(remondite)、ペテルセナイト(petersenite)、カルシオブルバンカイト(calcicoburbankite)、ブルバンカイト(burbankite)、カンネシャイト(khanneshite)、カーボンセルナイト(carboncernaitite)、ブリンカイト(brinkite)、プリロイト(pryrouite)、ストロンチオドレセナイト(strontiodressenite)、又はこれらの組み合わせから選ばれる物質の存在下で、炭化水素系燃料を水蒸気と反応させ、第一の水素ガスを製造する工程、ここで、反応温度は約500乃至約650である；

第一の水素ガスをメタン化して、一酸化炭素の濃度が約10重量ppm未満の水素リッチガスを製造する工程；

水素リッチガスを燃料電池の陽極に供給する工程、ここで、該燃料電池は水素リッチガスの一部を消費し、電気を発生させ、陽極廃ガス及び陰極廃ガスを生成する；及び

陽極廃ガス及び陰極廃ガスを用いてプロセス水を予熱する工程、ここで、予熱された該プロセス水は二酸化炭素固定材の再生に使用される；を含む方法。

【請求項 2 2】

炭化水素系燃料から電気を発生させる装置であって、少なくとも 2 基の改質触媒床、ここで、個々の改質触媒床は改質触媒及び二酸化炭素固定材を含む；

原料流を少なくとも 2 基の改質触媒床に振り分けることができる、第一マニホールド；少なくとも 1 基の改質触媒床の流出ガスの一酸化炭素濃度を減少することによって、水素リッチガスを製造することができる反応器；及び

個々の改質触媒床の流出ガスを反応器及び排出ガス側に振り分けることができる第二マニホールド；を含む装置。

【請求項 2 3】

反応器がメタン化反応器又は選択酸化反応器から選ばれる、請求項 2 2 記載の装置。

【請求項 2 4】

電気を発生させ、水素リッチガスを陽極廃ガス及び陰極廃ガスに転換する燃料電池を更に含む、請求項 2 2 記載の装置。

【請求項 2 5】

水素リッチガスを貯蔵する金属水素化物貯蔵システムを更に含む、請求項 2 2 記載の装置。

【請求項 2 6】

陽極廃ガス及び陰極廃ガスを燃焼させ、排出ガスを生成する陽極廃ガス酸化装置を更に含む、請求項 2 4 記載の装置。

【請求項 2 7】

少なくとも 1 基の改質触媒床に、その再生のために排出ガスを振り分けることができる第三マニホールドを更に含む、請求項 2 6 記載の装置。

【請求項 2 8】

陽極廃ガス及び陰極廃ガスを用いてプロセス水を加熱する水予熱器を更に含む、請求項 2 4 記載の装置。

【請求項 2 9】

第一マニホールドが予熱された水を少なくとも 1 基の改質触媒床に、その再生のために振り分けることができる、請求項 2 8 記載の装置。

【請求項 3 0】

排出ガスを用いてプロセス水を加熱する水予熱器を更に含む、請求項 2 6 記載の装置。

【請求項 3 1】

第一マニホールドが、予熱された水を少なくとも 1 基の改質触媒床に、その再生のために振り分けることができる、請求項 3 0 記載の方法。

【請求項 3 2】

少なくとも 1 基の改質触媒床からの流出ガスの一酸化炭素の濃度を減少することによって、水素リッチガスを製造することができる反応器、及び

個々の改質触媒床からの流出ガスを反応器と排気ガス側に振り分けることができる第 2 マニホールド

を更に含む、請求項 2 2 記載の装置。

【請求項 3 3】

個々の改質触媒床が触媒及び二酸化炭素固定材の混合物を含む、2 基以上の改質触媒床を提供する工程、

炭化水素系燃料及び水蒸気を含む混合物を 1 基以上の前記改質触媒床に導き、その混合物を約 400 乃至約 800 の範囲の改質反応温度において反応させることにより、リフォーマートを生成させる工程、並びに

前記二酸化炭素固定材を前記改質反応温度より高い温度へ加熱することにより、前記改質触媒床の 1 基を再生する工程

を含み、

少なくとも 1 基の前記改質触媒床を再生しつつ、リフォーマートを生成させる、炭化水素系燃料を水素リッチガスに転換する方法。

【請求項 3 4】

前記再生された二酸化炭素固定材を前記改質反応温度へ冷却する工程を更に含む、請求項 3 3 記載の方法。

【請求項 3 5】

前記二酸化炭素固定材が低くとも約 6 0 0 の温度へ加熱される、請求項 3 3 記載の方法。