

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3663653号**  
**(P3663653)**

(45) 発行日 **平成17年6月22日(2005.6.22)**

(24) 登録日 平成17年4月8日(2005.4.8)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

**C O 1 B 3/32**

F I

C O 1 B 3/32

A

請求項の数 3 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平7-38790                  (22) 出願日 平成7年2月27日(1995.2.27)                  (65) 公開番号 特開平8-231201                  (43) 公開日 平成8年9月10日(1996.9.10)                  審査請求日 平成14年1月11日(2002.1.11)</p>	<p>(73) 特許権者 000000011                  アイシン精機株式会社                  愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地                  (72) 発明者 桑 原 保 雄                  愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地                  アイシン精機株式会社内                  (72) 発明者 松 岡 晃                  愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地                  アイシン精機株式会社内                  審査官 後藤 政博</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水素発生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部空間内に触媒が充填されているハウジングと、  
 前記内部空間内の上流側に開口した第1供給管と、  
 前記内部空間内で反応して発生される改質ガスが前記内部空間から流れ出るための吹き出し管と、  
 前記第1供給管に接続されたメタノール供給手段と、  
 前記第1供給管に接続された酸素供給手段と  
 を備えた水素発生装置において、  
 前記内部空間内の下流側に開口した第2供給管と、  
 該第2供給管に水を供給する水供給手段と  
 を備えたことを特徴とする水素発生装置。

10

【請求項2】

前記第2供給管の前記開口部を、前記第1供給管の前記開口部に対向した位置に配設したことを特徴とする請求項1記載の水素発生装置。

【請求項3】

前記内部空間内の下流側に配設され前記触媒の温度を低下させる熱交換手段を備えたことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の水素発生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

## 【産業上の利用分野】

本発明は、水素発生装置に関する。

## 【0002】

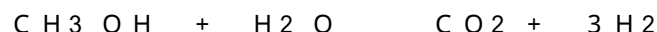
## 【従来の技術】

この種の従来技術としては、水蒸気改質法及び部分酸化改質法を用いた装置が知られている。

## 【0003】

前者の水蒸気改質法は、反応管内にメタノールと水を混入して、反応管に熱を加えることによって両者を下式の如く反応させ、水素を得るものである。

## 【0004】

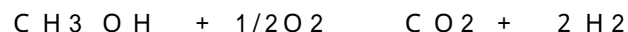


上記水蒸気改質法の長所としては、得られる改質ガス中の水素濃度が高いことが挙げられるが、短所として 1 水の貯蔵手段及び加熱手段が必要であるため構造が複雑であり小型化が困難であること、 2 吸熱反応であるために加熱が必要であること、が挙げられる。このため、装置の搭載性（装置が大型化する）、始動性（始動開始から十分な水素が得られるまでに時間が掛かる）、応答性（発生される水素量を一時的に増大させたい場合に必要量が発生されるまでに時間が掛かる）が悪いという問題点があった。

## 【0005】

このような問題点から後者の部分酸化改質法が提案されている。この方法を用いた装置としては、特開昭62-59501号公報に開示されるような装置が知られている。これは、メタノールと酸素（空気）の混合物を触媒が収納されたハウジング内に供給管を通じて流入させることによって、両者を下式の如く反応させ、水素を得るものである。

## 【0006】

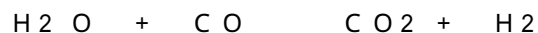


上記部分酸化改質法の長所としては、 1 構造がシンプルであるために装置を小型化できること、 2 発熱反応であるために反応を起こさせるための熱源が不要であること、が挙げられる。このため、装置の搭載性（即ち、小型化）、始動性、応答性を良好なものとすることができる。

## 【0007】

又、特開昭62-59501号公報に開示される水素発生装置では、一部不完全な反応により生じる一酸化炭素を低減するために、メタノール中に水を混入させて、水と一酸化炭素とを下式の如く反応させることにより低減させる方法が採用されている。

## 【0008】



## 【0009】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記した水と一酸化炭素とは、低温度（150程度）の方が反応が促進されるが、上記したようにメタノールに水を混入する方法では、ホットスポット領域（メタノールと酸素とが活発に反応する領域であり、通常作動時は300～400のとなっている）にて水と一酸化炭素とが反応されるために、一酸化炭素の低減効果が小さい。

## 【0010】

本発明は、一酸化炭素の低減効果が大きい水素発生装置の提供を技術的課題とする。

## 【0011】

## 【課題を解決するための手段】

上記した技術的課題を解決するため請求項1の発明において講じた技術的手段は、内部空間内に触媒が充填されているハウジングと、内部空間内の上流側に開口した第1供給管と、内部空間内で反応して発生される改質ガスが内部空間から流れ出るための吹き出し管と、第1供給管に接続されたメタノール供給手段と、第1供給管に接続された酸素供給手段とを備えた水素発生装置において、内部空間内の下流側に開口した第2供給管と、第2供給管に水を供給する水供給手段とを備えたことである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 2 】

一酸化炭素の低減効果を更に向上させるために、請求項 2 の発明において講じた技術的手段は、第 2 供給管の前記開口部を、第 1 供給管の開口部に対向した位置に配設したことである。

## 【 0 0 1 3 】

一酸化炭素の低減効果を維持するために、請求項 3 の発明において講じた技術的手段は、内部空間内の下流側に配設され触媒の温度を低下させる熱交換手段を備えたことである。

## 【 0 0 1 4 】

## 【作用】

請求項 1 の発明においては、メタノール供給手段と酸素供給手段より第 1 供給管に供給されたメタノールと酸素は、第 1 供給管の開口から触媒中に吹き出される。メタノールと酸素の混合流体は、ホットスポット領域（第 1 供給管の開口部近傍）において触媒に接触することによって反応する。この反応によって発生した改質ガス（二酸化炭素と水素の混合ガス）は、吹き出し管より順次吹き出される。

10

## 【 0 0 1 5 】

一方、反応が一部不完全により発生した一酸化炭素は、水供給手段から第 2 供給管を通過して内部空間内に流入した水と下流側の低温領域（150 程度）にて反応し、二酸化炭素と水素になって吹き出し管より順次吹き出される。これにより、一酸化炭素が低減される。

## 【 0 0 1 6 】

請求項 2 の発明においては、第 2 供給管の開口部が第 1 供給管の開口部の対向した位置に配設されているために、メタノールと酸素が反応して発生した改質ガスの下流域（一酸化炭素の濃度が低い）で高濃度の水による高い反応確率が得られ、一酸化炭素の低減効果を更に向上させることができる。

20

## 【 0 0 1 7 】

請求項 3 の発明においては、内部空間の下流側の触媒にホットスポット領域の熱が伝わり、内部空間下流側の触媒の温度が上がり過ぎるのを、熱交換手段が内部空間下流側の触媒の温度を奪うことにて防止することができるために、内部空間の下流側の触媒温度を水と一酸化炭素が活発に反応する温度領域に保つことができ、一酸化炭素の低減効果を維持することができる。

30

## 【 0 0 1 8 】

## 【実施例】

本発明に係る実施例を図面に基づいて説明する。

## 【 0 0 1 9 】

図 1 は本発明に係る第 1 実施例の水素発生装置の構成図である。同図において、ハウジング 10 の内部空間 10 a 内には、触媒 11 が充填されている。触媒 11 には、銅系触媒、ニッケル系触媒、貴金属系触媒等が用いられる。

## 【 0 0 2 0 】

ハウジング 10 の図中上面には、開口部 12 a がハウジングの内部空間 10 a 内に開口した第 1 供給管 12 が挿入されている。この第 1 供給管 12 の開口部 12 a は内部空間 10 a の図中上部（上流側）に位置している。

40

## 【 0 0 2 1 】

第 1 供給管 12 は、後述するメタノール供給手段及び酸素供給手段に接続されている。メタノール供給手段は、液体のメタノールを貯えるメタノールタンク 20 と、このメタノールタンク 20 内に貯えられているメタノールを第 1 供給管 12 に順次供給するためのメタノールポンプ 21 と、液体のメタノールを気化するための気化器 22 とから構成されている。酸素供給手段は、酸素（空気）を取り入れる取り入れ口 30 と、この取り入れ口 30 から吸い込んだ酸素のゴミを取り除くフィルター 31 と、酸素を第 1 供給管 12 に順次供給するためのエアポンプ 32 とから構成されている。

## 【 0 0 2 2 】

50

一方、ハウジング 10 の図中下面には、ハウジング 10 内で反応して発生する改質ガスが流れだすための吹き出し管 14 が取り付けられている。この吹き出し管 14 を流れる改質ガスは、例えば燃料電池に供給されて電力の発生源として利用される。

【0023】

吹き出し管 14 内には、水供給手段に接続される第 2 供給管 15 が挿通されている。第 2 供給管 15 の開口部 15 a は、内部空間 10 a の下方で且つ第 1 供給管 12 の開口部 12 a に対向した位置に配設されている。

【0024】

水供給手段は、水を貯える水タンク 40 と、この水タンク 40 内に貯えられている水を第 2 供給管 15 に順次供給するウォータポンプ 41 と、水を気化して水蒸気とするための気化器 42 とから構成されている。

10

【0025】

尚、メタノールポンプ 21、エアポンプ 32、ウォータポンプ 41 の作動制御は、図示しない制御装置により成される。

【0026】

上記した第 1 実施例の水素発生装置の作用を説明する。

【0027】

制御装置によりメタノールポンプ 21、エアポンプ 32、ウォータポンプ 41 が作動されると、第 1 供給管 12 よりメタノールと酸素の混合流体が内部空間 10 a に供給されると共に、第 2 供給管 15 より水蒸気が内部空間に供給される。

20

【0028】

第 1 供給管より供給される混合流体は、ホットスポット領域 H S にて触媒に接触することにより反応して、水素と二酸化炭素とからなる改質ガスを発生する。

【0029】

このとき、一部不完全な反応により生じる一酸化炭素は、内部空間 10 a 内の図中下方（下流）にて、第 2 供給管 15 より図中上方に向けて吹き出される水蒸気（水）と反応して二酸化炭素と水素になる。

【0030】

上記第 1 実施例の水素発生装置においては、一酸化炭素と水は内部空間 10 a の下流側の低温領域（150 程度）にて反応されるために、水と一酸化炭素との反応が促進されて一酸化炭素の低減効果が大きいものである。

30

【0031】

又、第 1 実施例の水素発生装置においては、第 2 供給管 15 の開口部 15 a が第 1 供給管 12 の開口部 12 a の対向した位置に配設されているために、改質ガスと供給された水蒸気の流れが対向し、改質ガス下流域の一酸化炭素濃度の低い領域で高い密度の高い水蒸気が当たることになり、一酸化炭素の低減効果を更に向上させることができる。

【0032】

図 2 は本発明に係る第 2 実施例の水素発生装置のハウジングとその周辺の構成図である。同図において、上記第 1 実施例の水素発生装置との相違点についてのみ説明する。

【0033】

図 2 において、第 1 供給管 12 のメタノール通路 12 b は、ハウジング 10 の図中下方より挿通されていて、触媒 11 中の熱を第 1 供給管 12 に効率よく伝達させるためにフィン状を呈した熱交換部材（熱交換手段）50 が複数設けられている。一方、第 1 供給管 12 の酸素通路 12 c は、ハウジング 10 の下方より内部空間 10 a 内に挿通されて内部空間 10 a の内周面に沿って螺旋状に配設されている。そして、内部空間 10 a の中央付近にてメタノール通路 12 b と酸素通路 12 c の両者は接続され、更にその開口部 12 a は図中上方に向けて開口している。

40

【0034】

次に、第 2 実施例の水素発生装置の作用について説明する。

【0035】

50

メタノールポンプ 2 1 及び酸素ポンプ 3 2 から供給されるメタノールと酸素は、それぞれの通路 1 2 b、1 2 c を通って混合され、第 1 供給管 1 2 の開口部 1 2 a から内部空間 1 0 a に供給される。第 1 供給管 1 2 より供給される混合流体は、ホットスポット領域 H S にて触媒に接触することにより反応して、水素と二酸化炭素とからなる改質ガスを発生する。

【 0 0 3 6 】

第 2 実施例においては、内部空間 1 0 a 内に配設されている第 1 供給管 1 2 のメタノール通路 1 2 b は熱交換部材 5 0 を介して触媒 1 1 の熱を吸収し、酸素通路 1 2 c は直接触媒 1 1 の熱を吸収して、下流側に位置する触媒 1 1 の熱を奪う構成となっている。このため、内部空間 1 0 a の下流側の触媒 1 1 に、ホットスポット領域 H S の熱が伝わり、内部空間 1 0 a の下流側の触媒 1 1 の温度が上がり過ぎるのを、熱交換部材 5 0 及び酸素通路 1 2 c が内部空間 1 0 a 下流側の触媒 1 1 の温度を奪うことにて防止することができるために、内部空間 1 0 a の下流側の触媒温度を水と一酸化炭素が活発に反応する温度領域に保つことができ、一酸化炭素の低減効果を維持することができる。

10

【 0 0 3 7 】

【 発明の効果 】

請求項 1 の発明においては、ハウジング内部空間の下流側に水が供給され、水と一酸化炭素とは下流側の低温領域にて反応されるために、水と一酸化炭素との反応が促進されて一酸化炭素の低減効果が大きいものである。

【 0 0 3 8 】

請求項 2 の発明においては、第 2 供給管の開口部が第 1 供給管の開口部の対向した位置に配設されているために、改質ガスと供給された水蒸気の流れが対向し、改質ガス下流域の一酸化炭素濃度の低い領域で高い密度の高い水蒸気が当たることになり、一酸化炭素の低減効果を更に向上させることができる。

20

【 0 0 3 9 】

請求項 3 の発明においては、内部空間の下流側の触媒にホットスポット領域の熱が伝わり、内部空間下流側の触媒の温度が上がり過ぎるのを、熱交換手段が内部空間下流側の触媒の温度を奪うことにて防止することができるために、内部空間の下流側の触媒温度を水と一酸化炭素が活発に反応する温度領域に保つことができ、一酸化炭素の低減効果を維持することができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に係る第 1 実施例の水素発生装置の構成図を示す。

【 図 2 】 本発明に係る第 2 実施例の水素発生装置のハウジングとその周辺の構成図を示す。

【 符号の説明 】

- 1 0 . . . ハウジング
- 1 0 a . . . 内部空間
- 1 1 . . . 触媒
- 1 2 . . . 第 1 供給管
- 1 4 . . . 吹き出し管
- 1 5 . . . 第 2 供給管
- 2 0 . . . メタノールタンク (メタノール供給手段)
- 2 1 . . . メタノールポンプ (メタノール供給手段)
- 2 2 . . . 気化器 (酸素供給手段)
- 3 0 . . . 吸い込み口 (酸素供給手段)
- 3 1 . . . フィルター (酸素供給手段)
- 3 2 . . . 酸素ポンプ (酸素供給手段)
- 4 0 . . . 水タンク (水供給手段)
- 4 1 . . . ウォータポンプ (水供給手段)
- 4 2 . . . 気化器

40

50



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭53-014945(JP,A)  
特開昭63-129002(JP,A)  
特開平04-313339(JP,A)  
特開昭58-064202(JP,A)  
特開昭62-027033(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
C01B 3/00 - 3/58