

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4871007号  
(P4871007)

(45) 発行日 平成24年2月8日(2012.2.8)

(24) 登録日 平成23年11月25日(2011.11.25)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>BO1J</b>	<b>35/02</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>BO1J</b>	35/02	N
<b>BO1J</b>	<b>8/02</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>BO1J</b>	8/02	A
<b>CO1B</b>	<b>3/38</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>CO1B</b>	3/38	
<b>HO1M</b>	<b>8/06</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>HO1M</b>	8/06	G

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-95432 (P2006-95432)	(73) 特許権者	000000284
(22) 出願日	平成18年3月30日 (2006.3.30)		大阪瓦斯株式会社
(65) 公開番号	特開2007-268373 (P2007-268373A)		大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
(43) 公開日	平成19年10月18日 (2007.10.18)	(74) 代理人	100107308
審査請求日	平成20年12月19日 (2008.12.19)		弁理士 北村 修一郎
		(74) 代理人	100128901
			弁理士 東 邦彦
		(72) 発明者	神家 規寿
			大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
			大阪瓦斯株式会社内
		(72) 発明者	越後 満秋
			大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
			大阪瓦斯株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 触媒充填方法および触媒充填装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

受け部材と押え部材とを設けて内部を第1バッファ空間、触媒充填空間、および第2バッファ空間に区画した反応容器に触媒を供給する供給工程と、

前記反応容器中に堆積した前記触媒に、前記反応容器を振動させる振動装置および前記触媒充填空間に気流を導入する通気装置のうち少なくとも一方を用いて外力を作用させて前記触媒の堆積面の高さを均等化する均等化工程と、

均等化した前記堆積面が予め設定した所定の高さ位置に達したか否かをセンサにより検知する検知工程と、を包含する触媒充填方法。

【請求項2】

前記通気装置は、前記第1バッファ空間および前記第2バッファ空間の少なくとも何れか一方から気流を導入する請求項1に記載の触媒充填方法。

【請求項3】

受け部材と押え部材とを設けて内部を第1バッファ空間、触媒充填空間、および第2バッファ空間に区画した反応容器に触媒を供給するべく、当該反応容器に対して挿入深さを変更可能なノズルと、

前記反応容器中に堆積した前記触媒に外力を作用させて、前記触媒の堆積状態を変化させる外力付与手段と、

前記ノズル中の前記触媒の流動状態を検知するセンサと、を備え、

前記外力付与手段は、前記反応容器を振動させる振動装置および前記触媒充填空間に気

流を導入する通気装置のうちの少なくとも一方とする触媒充填装置。

【請求項 4】

前記反応容器に対して前記ノズルの挿入深さを変更することにより、前記ノズルの先端部の高さ位置を所定の高さ位置に調整可能である請求項 3 に記載の触媒充填装置。

【請求項 5】

前記振動装置は、前記反応容器に当接する当接部と、当該当接部に振動を伝達する駆動モータと、を備えた請求項 3 または 4 に記載の触媒充填装置。

【請求項 6】

前記通気装置は、前記第 1 バッファ空間および前記第 2 バッファ空間の少なくとも何れか一方から気流を導入する請求項 3 ~ 5 のいずれか一項に記載の触媒充填装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、反応容器に触媒を充填するための触媒充填方法、およびその方法の実施に用いる触媒充填装置に関する。より詳細には、本発明は、固体高分子型燃料電池発電システムにおいて、原料ガスを改質するための改質装置等に使用される反応容器に触媒を充填するための触媒充填方法、およびその方法の実施に用いる触媒充填装置に関する。

【背景技術】

【0002】

固体高分子型燃料電池発電システムは、原料ガスから水素を得る改質装置、水素と酸素とから電気を生成する固体高分子型燃料電池、排熱を回収する排熱回収装置等で構成されている。これらの装置のうち改質装置は、水蒸気を用いて原料ガスを水素に改質する改質器、改質器の出口ガス（水素）中の一酸化炭素を二酸化炭素に変成するCO変成器、CO変成器の出口ガス（二酸化炭素）中に残存する一酸化炭素を高度に除去するCO除去器等を備えており、改質器、CO変成器、およびCO除去器の夫々は、各反応を進行させるために、触媒を反応容器に充填して構成されている。

20

このような改質器等を製造するにあたり、反応容器を組み立てる途中段階において触媒を充填する技術としては、例えば、特許文献 1 に示すものがあった。

特許文献 1 の触媒充填方法およびその装置は、触媒導入管に接続された触媒充填用管路を反応器の触媒充填空間に連通させ、吸引装置を用いて触媒導入管より吸入した触媒を、前記触媒充填用管路を介して触媒充填空間に供給するものである。

30

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 231496 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

固体高分子型燃料電池発電システムの改質装置を大量生産しようとする場合、反応容器への触媒の充填を自動的に行うことが好ましい。しかしながら、上記特許文献 1 に代表される従来の触媒充填方法および装置では、触媒充填空間（反応容器）に吸引装置や触媒容器を接続して密閉状態にしておく必要があることから、触媒の自動充填を行うことは想定していないものと考えられる。従って、特許文献 1 の技術に自動充填をそのまま適用し、大量生産を行ったとしても、触媒投入量の把握が困難なため、反応容器中での触媒の充填状態（例えば、充填量や充填密度）にムラが発生する場合がある。

40

例えば、反応容器中の触媒充填量が不足している場合、輸送時や設置工事等の際に反応容器が傾くと内部の触媒が偏ることがある。このような場合、反応ガスは、図 4 に示すように、触媒の堆積量が少ない側に偏流し、触媒と反応ガスとの均等な接触ができなくなると考えられる。また、触媒充填量が過剰である場合も、気流が触媒間をスムーズに通過できなくなることから、図 5 に示すように、反応ガスは触媒全体に行き渡ることができなくなり、偏流が発生し易くなるものと考えられる。

従って、特許文献 1 等の従来技術によって製造した改質装置では、反応ガスの偏流が生

50

じ易くなる等の理由により、所定の性能を発揮することができないという問題がある。

【0005】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、触媒の自動充填にも対応可能な触媒充填方法、およびこれに用いる触媒充填装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る触媒充填方法の特徴構成は、受け部材と押え部材とを設けて内部を第1バッファ空間、触媒充填空間、および第2バッファ空間に区画した反応容器に触媒を供給する供給工程と、

前記反応容器中に堆積した前記触媒に、前記反応容器を振動させる振動装置および前記触媒充填空間に気流を導入する通気装置のうちの少なくとも一方を用いて外力を作用させて前記触媒の堆積面の高さを均等化する均等化工程と、

均等化した前記堆積面が予め設定した所定の高さ位置に達したか否かをセンサにより検知する検知工程と、を包含することにある。

【0007】

本構成の触媒充填方法は、受け部材と押え部材とを設けて内部を第1バッファ空間、触媒充填空間、および第2バッファ空間に区画した反応容器に対して行うものであり、当該方法において、均等化工程によって高さを均等化させた触媒の堆積面が、予め設定した所定の高さ位置に達したか否かを検知する検知工程を実行する。このため、受け部材と押え部材とによって区画された触媒充填空間に触媒を略過不足なく充填することが可能となり、適切な触媒充填密度を実現することができる。本構成の触媒充填方法は、自動充填にも対応できるものである。

また、上記触媒充填空間は、第1バッファ空間および第2バッファ空間に挟まれた状態にあるので、反応ガスを反応容器に入れると、第1バッファ空間または第2バッファ空間においてガス圧が平均化される。このため、反応ガスの偏流等が発生せず、反応ガスは触媒充填空間全体に行き渡って均等な接触が実現される。

【0008】

【0009】

そして、本構成の触媒充填方法においては、反応容器を振動させる振動装置を用いることにより、反応容器内部に堆積した触媒の堆積面の高さが確実に均等化され、触媒が押え部材の高さ位置に達したときも略平坦な堆積面を形成することができる。このため、触媒を触媒充填空間に過不足なく充填することが可能となり、触媒全体の充填密度も略一定となって、触媒と反応ガスとを接触させる際における反応ガスの偏流を確実に無くすることができる。

【0010】

本発明に係る触媒充填方法の更なる特徴構成は、前記通気装置は、前記第1バッファ空間および前記第2バッファ空間の少なくとも何れか一方から気流を導入する点にある。

【0011】

本構成の触媒充填方法においては、第1バッファ空間および第2バッファ空間の少なくとも何れか一方から気流を導入する通気装置を用いることにより、反応容器内部の触媒充填空間において触媒を流動させて攪拌することができる。この攪拌された触媒が再度堆積すると、堆積表面は平坦になって確実に均等化され、触媒全体の充填密度も略一定になる。このため、触媒と反応ガスとを接触させる際における反応ガスの偏流を確実に無くすることができる。

【0012】

本発明に係る触媒充填装置の特徴構成は、受け部材と押え部材とを設けて内部を第1バッファ空間、触媒充填空間、および第2バッファ空間に区画した反応容器に触媒を供給するべく、当該反応容器に対して挿入深さを変更可能なノズルと、前記反応容器中に堆積した前記触媒に外力を作用させて、前記触媒の堆積状態を変化させる外力付与手段と、前記

10

20

30

40

50

ノズル中の前記触媒の流動状態を検知するセンサと、を備え、

前記外力付与手段は、前記反応容器を振動させる振動装置および前記触媒充填空間に気流を導入する通気装置のうちの少なくとも一方としたことにある。

【0013】

本構成の触媒充填装置においては、前記触媒充填方法と同様の作用効果が得られるものである。すなわち、本構成の触媒充填装置は、受け部材と押え部材とを設けて内部を第1バッファ空間、触媒充填空間、および第2バッファ空間に区画した反応容器に触媒を供給するべく、当該反応容器に対して挿入深さを変更可能なノズルと、反応容器中に堆積した触媒に外力を作用させて、触媒の堆積状態を変化させる外力付与手段と、ノズル中の触媒の流動状態を検知するセンサとを備えている。このため、受け部材と押え部材とによって区画された触媒充填空間に触媒を略過不足なく充填することが可能となり、適切な触媒充填密度を実現することができる。本構成の触媒充填装置は、自動充填にも対応できるものである。

10

また、上記触媒充填空間は、第1バッファ空間および第2バッファ空間に挟まれた状態にあるので、反応ガスを反応容器に入れると、第1バッファ空間または第2バッファ空間においてガス圧が平均化される。このため、反応ガスの偏流等が発生せず、反応ガスは触媒充填空間全体に行き渡って均等な接触が実現される。

【0014】

本発明に係る触媒充填装置の更なる特徴構成は、前記反応容器に対して前記ノズルの挿入深さを変更することにより、前記ノズルの先端部の高さ位置を所定の高さ位置に調整可能である点にある。

20

【0015】

本構成の触媒充填装置においては、ノズルの先端部の高さ位置を調整することができるので、反応容器の形状等に応じた最適な触媒充填状態を容易に実現することができる。

【0016】

本発明に係る触媒充填装置の更なる特徴構成は、前記振動装置は、前記反応容器に当接する当接部と、当該当接部に振動を伝達する駆動モータと、を備えた点にある。

【0017】

本構成の触媒充填装置においても、前記触媒充填方法と同様の作用効果が得られるものである。すなわち、本構成の触媒充填装置では、外力付与手段として振動装置を用いることにより、反応容器内部に堆積した触媒の堆積面の高さが確実に均等化され、触媒が押え部材の高さ位置に達したときも略平坦な堆積面を形成することができる。このため、触媒を触媒充填空間に過不足なく充填することが可能となり、触媒全体の充填密度も略一定となって、触媒と反応ガスとを接触させる際における反応ガスの偏流を確実に無くすることができる。

30

【0018】

本発明に係る触媒充填装置の更なる特徴構成は、前記通気装置は、前記第1バッファ空間および前記第2バッファ空間の少なくとも何れか一方から気流を導入する点にある。

【0019】

本構成の触媒充填装置においても、前記触媒充填方法と同様の作用効果が得られるものである。すなわち、本構成の触媒充填装置では、外力付与手段として第1バッファ空間および第2バッファ空間の少なくとも何れか一方から気流を導入する通気装置を用いることにより、反応容器内部の触媒充填空間において触媒を流動させて攪拌することができる。この攪拌された触媒が再度堆積すると、堆積表面は平坦になって確実に均等化され、触媒全体の充填密度も略一定になる。このため、触媒と反応ガスとを接触させる際における反応ガスの偏流を確実に防止することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、本発明は以下の実施の形態および図面に記載される構成に限定されるものではなく、これらと均等な構成も含み得

50

る。

#### 【0021】

図1は、本発明の触媒充填装置100の概略斜視図である。触媒充填装置100は、例えば、固体高分子型燃料電池発電システムの改質装置に使用される反応容器50に、白金触媒、パラジウム触媒、ルテニウム触媒等の触媒Cを充填するために用いられるものである。触媒充填装置100は、ノズル10およびセンサ20を備え、さらに後述の外力付与手段を備えている。

#### 【0022】

触媒充填装置100によって触媒Cを充填する対象となる反応容器50は、筐体51、受け部材52および押え部材53を備えている。受け部材52は筐体51の内部下方に、押え部材53は筐体51の内部上方に夫々設けられ、反応容器50の内部空間を、第1バッファ空間S1、触媒充填空間S2、および第2バッファ空間S3に区画している。

10

受け部材52は、その周囲が筐体51の下方内周面に溶接等によって接続された板状の部材である。この板状の受け部材52は、第2バッファ空間S3と触媒充填空間S2とに亘ってガスを通気させることができるように、多数の孔を備えている。受け部材52としては、例えば、パンチングメタルやメッシュ部材等を採用することができる。孔径またはメッシュサイズは、触媒Cの抜け落ちを防止するために触媒Cの平均粒径よりも小さくしておく。

一方、押え部材53は、その周囲が筐体51の上方内周面に溶接等によって接続された板状の部材である。押え部材53を溶接する高さ位置hを変更することにより、反応容器50に充填する触媒Cの充填量を決定することができる。押え部材53は、第1バッファ空間S1と触媒充填空間S2とに亘ってガスを通気させることができるように、多数の孔を備えている。この押え部材53も上記受け部材52と同様に、例えば、孔径またはメッシュサイズが触媒Cの平均粒径よりも小さいパンチングメタルやメッシュ部材等を採用することができる。さらにこの押え部材53には、触媒Cを充填するための充填孔54が設けられている。

20

筐体51は、例えば、皿状の2つの金属製容器形成部材をプレス加工等によって形成し、両者の周縁部を合わせて溶接することにより構成可能である。また、筐体51の上部にも、押え部材53の充填口54に対応する位置に、触媒Cを充填するための外部充填口55が設けられている。さらに、受け部材52を溶接した位置より下方の筐体51の側面には、第2バッファ空間S3に気流を流通させる導管56が取り付けられている。

30

#### 【0023】

触媒充填装置100のノズル10は、反応容器50に触媒Cを供給するために使用され、反応容器50に対して挿入深さを変更可能に構成されている。ノズル10は、筐体51の外部充填口55、および押え部材53の充填口54を介して、反応容器50の内部に向けられている。このようなノズル10を使用すると、触媒Cが反応容器50の外に飛散せず、確実に反応容器50に充填することができる。

また、ノズル10の先端部10aは、ノズル10の挿入深さを変更することにより、高さ位置を調整することができる。このため、反応容器50の形状等に応じてノズル10の先端部10aの高さ位置を選択でき、良好な触媒充填状態を容易に得ることができる。

40

なお、ノズル10の先端部10aを押え部材53の高さ位置hと略同じ位置に調整しておけば、一回の充填作業で触媒Cを最大量供給することができる。

#### 【0024】

触媒充填装置100のセンサ20は、ノズル10中を流動する触媒Cの流動状態を検知することができる。詳細は後述の「触媒充填方法」において説明するが、例えば、ノズル10の先端部10aが押え部材53の高さ位置hと略同じ位置に設定されている場合、ノズル10から放出された触媒Cが押え部材53の高さ位置に達すると、ノズル10からの触媒Cの供給が停止される。これを流動状態の変化としてセンサ20が検知することにより、所定の触媒充填量に達したか否かを判断できるのである。

センサ20としては、例えば、ノズル10の触媒Cが通過する箇所を挟み込むように設

50

置された赤外線発光素子 20 a および赤外線検出素子 20 b からなる赤外線検出装置を採用することができる。

【0025】

触媒充填装置 100 は、さらに、反応容器 50 中に堆積した触媒 C に外力を作用させて、触媒 C の堆積状態を変化させる外力付与手段を備えている。外力付与手段は、図 1 に示すように、反応容器 50 を振動させる振動装置（例えば、パイプレータ）30 や、第 1 バッファ空間 S1 および第 2 バッファ空間 S3 の少なくとも何れか一方から気流を導入する通気装置（例えば、プロア）40 等の機械的手段によって構成することができる。

振動装置 30 は、例えば、反応容器 50 に当接する当接部 31 と、当該当接部 31 に振動を伝達する駆動モータ 32 とを備えた構成のものを用いることができる。

10

通気装置 40 は、例えば、筐体 51 の下方の導管 56 に接続し、受け部材 52 の孔を介して触媒充填空間 S2 中に気流を圧送可能な構成のものを用いることができる。なお、筐体 51 の上方に別の導管（図示せず）を設け、これに通気装置 40 を接続して押え部材 53 の孔を介して触媒充填空間 S2 中に気流を圧送可能にしてもよい。

上記の他に、反応容器 50 を傾けたり振ったりして、触媒 C の堆積面の高さを均等化することをもって外力付与手段とすることも可能である。

外力付与手段については、後述の「触媒充填方法」において具体的に説明する。

【0026】

次に、本発明の触媒充填方法に関する実施形態について、図 2 および 3 を参照しながら説明する。

20

【0027】

< 第 1 実施形態 >

図 2 の (a) ~ (e) は、本発明の第 1 実施形態による触媒充填方法を説明するための概略図である。各図においてノズル 10 に描かれている矢印は触媒 C が供給状態であることを示しており、矢印が長いほど単位時間当たりの触媒供給量が多いことを意味する。

【0028】

初めに、反応容器 50 中に触媒 C の供給を開始する（図 2 (a)）。しばらくすると、ノズル 10 の真下付近を中心として触媒 C が堆積し、堆積面の高さが不均等になる（図 2 (b)）。そこで、触媒 C の堆積面の高さの均等化を行う。この均等化は、振動装置（例えば、パイプレータ）30 を用いて行うことができる。図 2 (b) のように触媒 C の堆積面の高さが不均等である場合において振動装置 30 を起動すると、触媒 C に振動が付与され触媒 C が流動し、やがて堆積面が均等化される。図 2 (b) 中の点線が均等化後の堆積面である。また、反応容器 50 中の触媒 C の堆積量が多くなると、ノズル 10 の先端部 10 a 付近に堆積した触媒 C が溜まり易くなり、触媒供給量はやや減少する（図 2 (c)）。この場合にも、上記と同様の方法により均等化を適宜行う。図 2 (c) の点線が均等化後の堆積面である。やがて、触媒 C が反応容器 50 の内部の押え部材 53 の高さ位置まで堆積すると、ノズル 10 からの触媒 C の供給が停止される（図 2 (d)）。これをセンサ 20 によって検知し、反応容器 50 中の触媒 C が押え部材 53 の高さ位置に達して充填が終了したと判断する。

30

【0029】

以上のように、上記第 1 実施形態による触媒充填方法においては、センサ 20 がノズル 10 中の触媒 C の流動状態を検知することにより、均等化した堆積面が予め設定した所定の高さ位置（上記第 1 実施形態では、押え部材 53 の高さ位置 h）に達したか否かを検知することができる。このため、触媒 C の充填が行われる反応容器 50 が既に組み立て済みのものであっても、適切に触媒を充填することができる。すなわち、受け部材 52 と押え部材 53 とによって区画された触媒充填空間 S2 に触媒 C が略過不足なく充填され、適切な充填密度となる。従って、本実施形態の触媒充填方法は、自動充填にも適した方法である。

40

また、触媒 C が適切に充填された触媒充填空間 S2 は、第 1 バッファ空間 S1 および第 2 バッファ空間 S3 に挟まれた状態にあるので、反応ガスを反応容器 50 に入れると、第

50

1 バッファ空間 S 1 または第 2 バッファ空間 S 3 においてガス圧が平均化される。このため、図 2 ( e ) に示すように、反応ガスは偏流等を起こさず、触媒充填空間 S 2 全体に行き渡って触媒 C との均等な接触が可能となる。

【 0 0 3 0 】

< 第 2 実施形態 >

図 3 の ( a ) ~ ( c ) は、本発明の第 2 実施形態による触媒充填方法を説明するための概略図である。この第 2 実施形態が上記第 1 実施形態と異なるのは、均等化工程において触媒 C に外力を作用させる手段として、第 1 バッファ空間 S 1 および第 2 バッファ空間 S 2 の少なくとも何れか一方から気流を導入する通気装置 4 0 を用いている点である。通気装置 4 0 としては、例えば、ブローを用いることができる

10

【 0 0 3 1 】

反応容器 5 0 中への触媒 C の供給開始後しばらくすると、ノズル 1 0 の真下付近を中心として触媒 C が堆積する ( 図 3 ( a ) )。ここで、通気装置 4 0 を起動し、反応容器 5 0 の下方の導管 5 6 から気流を導入して反応容器 5 0 内部の触媒 C を流動させる ( 図 3 ( b ) )。所定時間経過後、通気装置 4 0 を停止すると触媒 C は再度堆積し、その堆積面の高さは略均等化される ( 図 3 ( c ) )。この通気工程は、ノズル 1 0 からの触媒 C の供給中に、または供給を一時中断して適宜行うことができる。また、触媒 C の充填作業中、常に通気工程を行ってもよい。そして、触媒 C が押え部材 5 3 の高さ位置に到達する直前にも通気工程を実行することにより、受け部材 5 2 と押え部材 5 3 との間の空間に触媒 C を略完全に充填することができる。

20

【 0 0 3 2 】

以上のように、第 2 実施形態による触媒充填方法では、外力付与手段として第 1 バッファ空間 S 1 および第 2 バッファ空間 S 3 の少なくとも何れか一方から気流を導入する通気装置 4 0 を用いることにより、反応容器 5 0 内部の触媒充填空間 S 2 において触媒 C を流動させて攪拌することができる。この攪拌された触媒 C が反応容器 5 0 中に再度堆積すると、堆積表面は平坦になって確実に均等化され、触媒全体の充填密度も略一定になる。このため、触媒 C と反応ガスとを接触させる際に、反応ガスの偏流を確実に防止することができる。従って、本実施形態の触媒充填方法は、自動充填にも適した方法である。

【 0 0 3 3 】

なお、この第 2 実施形態による通気装置と、先に説明した第 1 実施形態による振動装置とを組み合わせると均等化工程を実施することも勿論可能である。そのような場合、反応容器 5 0 中においてより強力な攪拌作用が得られるため、触媒 C が比較的比重が大きく流動し難いものであっても十分な攪拌が可能となり、堆積表面の高さが確実に均等化される。

30

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 4 】

本発明の触媒充填方法および触媒充填装置は、上述した固体高分子型燃料電池発電システムに使用される改質器等への触媒の充填以外にも種々の分野において適用することができる。例えば、工業製品の製造において容器に粉体工業用薬品を充填する場合、食品製造業において容器に調味料等の粉体物を充填する場合等においても、本発明を適用することが可能である。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】 本発明の触媒充填装置の概略斜視図

【 図 2 】 本発明の第 1 実施形態による触媒充填方法を説明するための概略図

【 図 3 】 本発明の第 2 実施形態による触媒充填方法を説明するための概略図

【 図 4 】 触媒が偏って充填されている場合を表す従来技術の概略図

【 図 5 】 触媒充填量が過剰である場合を表す従来技術の概略図

【 符号の説明 】

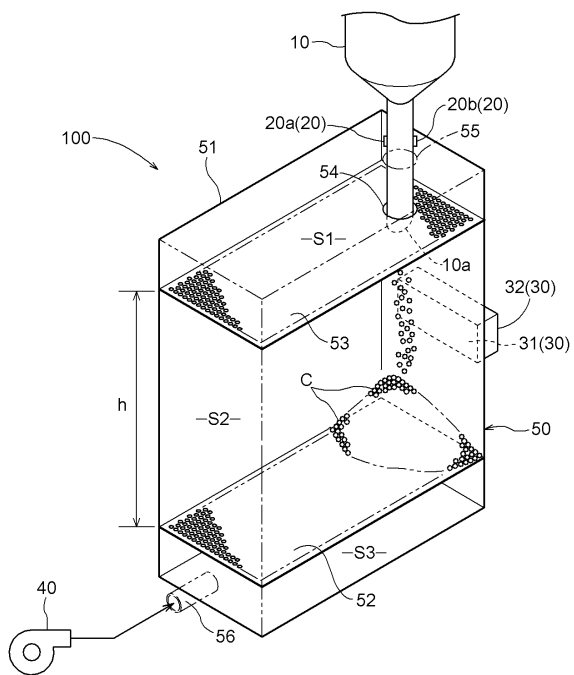
【 0 0 3 6 】

1 0 ノズル

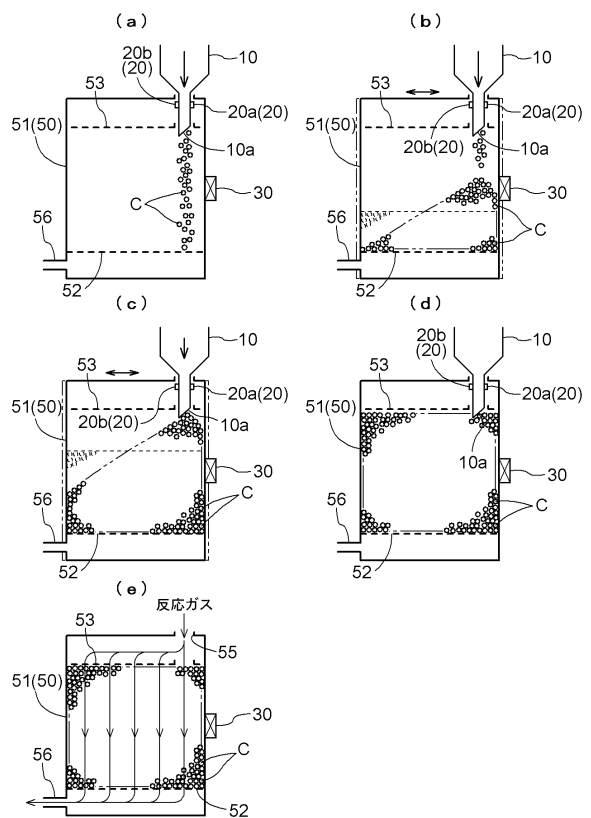
50

- 2 0 センサ
- 3 0 バイブレータ ( 振動装置 )
- 4 0 ブロア ( 通気装置 )
- 5 0 反応容器
- 5 2 受け部材
- 5 3 押え部材
- 1 0 0 触媒充填装置
- S 1 第 1 バッファ空間
- S 2 触媒充填空間
- S 3 第 2 バッファ空間
- C 触媒

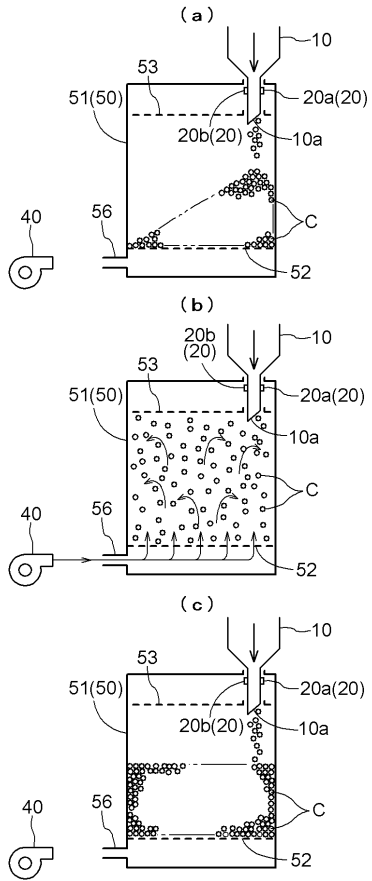
【 図 1 】



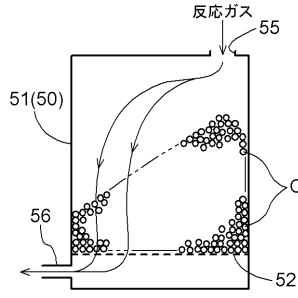
【 図 2 】



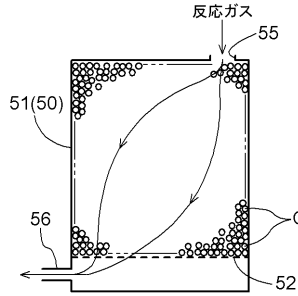
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 安田 征雄

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内

審査官 後藤 政博

(56)参考文献 特公平01-022807(JP, B2)

特開平09-052630(JP, A)

特開2003-275571(JP, A)

特開平07-060101(JP, A)

特開2003-126679(JP, A)

特開平11-333282(JP, A)

特開平07-242337(JP, A)

特公昭56-017933(JP, B2)

特開昭60-216836(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01J 21/00 - 38/74

B01J 8/00 - 8/46