

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4033933号

(P4033933)

(45) 発行日 平成20年1月16日(2008.1.16)

(24) 登録日 平成19年11月2日(2007.11.2)

(51) Int. Cl.		F I	
B 6 5 G	65/30	(2006.01)	B 6 5 G 65/30 A
B O 1 F	7/16	(2006.01)	B O 1 F 7/16 Z
B O 1 F	3/06	(2006.01)	B O 1 F 3/06
B O 1 J	8/02	(2006.01)	B O 1 J 8/02 A

請求項の数 16 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平8-278431	(73) 特許権者	591187760
(22) 出願日	平成8年10月21日(1996.10.21)		トタル、フィナ、エルフ、フランス
(65) 公開番号	特開平9-220458		TOTAL FINA ELF FRAN
(43) 公開日	平成9年8月26日(1997.8.26)		CE
審査請求日	平成15年5月27日(2003.5.27)		フランス国ピュトー、クール、ミシュレ、
(31) 優先権主張番号	9512334		24、トゥール、トタル
(32) 優先日	平成7年10月20日(1995.10.20)	(74) 代理人	100064285
(33) 優先権主張国	フランス(FR)		弁理士 佐藤 一雄
		(74) 代理人	100094651
			弁理士 大川 晃
		(74) 代理人	100091982
			弁理士 永井 浩之
		(74) 代理人	100077595
			弁理士 米山 克己

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ケーシング中の粒状固体の等分布法およびこの方法を実施する装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

粒状固体を閉鎖空間内に均等に分配して充填するケーシング中の粒状固体の等分布法において、

前記閉鎖空間の上部に可動部材を配置する工程と、

前記可動部材上に落下するように粒状固体を供給する工程とを有し、

前記可動部材は、駆動軸(2)と、前記駆動軸(2)を回転駆動する原動手段と、前記駆動軸(2)に設けられ前記駆動軸(2)とともに回転し前記駆動軸(2)の垂直に離間した複数の水準のそれぞれに前記駆動軸(2)に関して対称となるように複数個配置された反らせ部材とを有し、前記各水準には同数でほぼ同一形状を有する前記反らせ部材が備えられ、各水準の反らせ部材は他の水準にあって互いに垂直上方あるいは垂直下方に位置する対応する反らせ部材を有し、前記可動部材が反らせ部材を展開する空間は粒状固体を落下させる30%乃至80%の空隙率を有することを特徴とするケーシング中の粒状固体の等分布法。

【請求項 2】

反らせ部品(1)の回転速度が毎分25乃至140回転の範囲内に含まれる事を特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

反らせ部品(1)の回転速度が毎分40乃至140回転の範囲内に含まれる事を特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

ケーシングの上部に、ケーシング中に分布される粒状固体をほぼ垂直に排出する固体供給手段（３）と、ケーシング中に前記供給手段の下方に配置された可動部材とを含み、前記可動部材は原動機によって回転駆動される軸（２）と、この軸（２）に回転連結されこの軸（２）回りに垂直に片寄った複数水準に配置された反らせ部品（１）とを含むように成されたケーシング中の粒状固体の等分布装置において、各水準にほぼ同一形状の同数の反らせ部品（１）が備えられ、各水準の反らせ部品（１）が相互に鉛直となるように垂直方向に配置され、また各水準においてこれらの反らせ部品（１）がケーシングの装入中常に同一回転速度を有しまた相互に垂直にとどまるように、各反らせ部品（１）と軸（２）との接続手段が構成される事を特徴とするケーシング中の粒状固体の等分布装置。

10

【請求項 5】

それ自体公知のように、反らせ部品（１）が遠心作用で持ち上げられるように軸（２）上に枢着されている事を特徴とする請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

反らせ部品（１）が垂直方向に離間した少なくとも 2 つの水準に配置される事を特徴とする請求項 4 または 5 のいずれかに記載の装置。

【請求項 7】

反らせ部品（１）が垂直方向に離間した 3 つまたは 4 つの水準に配置される事を特徴とする請求項 4 または 5 のいずれかに記載の装置。

【請求項 8】

反らせ部品（１）の水準が相互に 2 乃至 15 センチメートルの間隔で離間されている事を特徴とする請求項 4 乃至 7 のいずれかに記載の装置。

20

【請求項 9】

反らせ部品（１）の水準が相互に 4 乃至 8 センチメートルの間隔で離間されている事を特徴とする請求項 4 乃至 7 のいずれかに記載の装置。

【請求項 10】

可動部材の反らせ部品（１）は柔軟なストラップである事を特徴とする請求項 4 乃至 9 のいずれかに記載の装置。

【請求項 11】

各水準に配置された柔軟ストラップ（１）の数は 2 乃至 12 であり、これらのストラップが回転軸（２）に対して対称的に配置されている事を特徴とする請求項 10 に記載の装置。

30

【請求項 12】

各水準に配置された柔軟ストラップ（１）の数は 4 乃至 12 であり、これらのストラップが回転軸（２）に対して対称的に配置されている事を特徴とする請求項 10 に記載の装置。

【請求項 13】

ストラップの長さが 10 センチメートル乃至 2 メートルの範囲内に含まれる事を特徴とする請求項 10 乃至 12 のいずれかに記載の装置。

【請求項 14】

ストラップの長さが 10 センチメートル乃至 1 メートルの範囲内に含まれる事を特徴とする請求項 10 乃至 12 のいずれかに記載の装置。

40

【請求項 15】

5 メートル以上の直径を有するケーシングの装入のための請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 16】

5 メートル以上の直径を有するケーシングの装入のための請求項 4 乃至 14 のいずれかに記載の装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

50

【発明の属する技術分野】

本発明はケーシング中の粒状固体の等分布法およびこの方法を実施する装置に関するものである。さらに詳しくは本発明はサイロの穀粒による充填または化学反応器の粒状触媒による充填に関するものである。

【0002】

粒状固体とは、ビーズ状、粒子状、円筒形、ドロップ状、ロッド状または一般に任意形状の粒子であるが、比較的小サイズを有するものである。化学生成物または炭化水素生成物の変換、例えば炭化水素または石油留分のリフォーミング、クラッキング、一般に水処理において使用される触媒は小サイズのビーズ状、押出物状または多裂片要素の形を成す。

10

【0003】

貯蔵用サイロにおいても触媒反応器においても、粒状固体を収容する容積をできるだけ占有する事が好ましい。特に触媒の場合、最小限スペースの中に最大限の触媒をできるだけ均一に様に装入する（「緻密」装入）のみならず、この装入をできるだけ急速に実施する事が望ましい。

【0004】**【従来の技術】**

また、サイロまたは反応器中の装入密度を増大するための種々の技術が開発された。すなわち、

- － ケーシングの全断面にわたって降雨作用で粒子を均一に分布する方法（U S - A - 2 20, 6 5 5, 2 7 3 参照）、
- － 粒子を圧搾空気の作用で分散させる固定装置（例えば、F R - A - 2, 2 8 8, 5 6 0 参照）、
- － 粒子を直接に分散させる回転式装置（特に、F R - A - 2, 0 7 6, 8 9 0、F R - A - 2, 1 5 3, 3 8 0 または F R - A - 2, 3 1 9, 4 2 7 参照）。

【0005】

出願人自身が提案した装入法においては、モータによって回転駆動される軸と多段階に配置されたストラップ様の柔軟な反らせ部品とを含む可動装置が使用される。

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

30

このような装置、特に一般に回転式装置は一様な充填プロフィルをもって反応器を連続装入する事ができない。実際に、下記に説明するようにケーシングが充填されるに従って可動装置の回転速度を変更する必要がある。しかしこのような速度変更は操作員にとって大きな技術的問題を生じる。装入品質に対してこのような速度変更が及ぼす効果を予測する事が困難だからである。回転速度の非常に小さな変更も降雨効果、すなわち可動部材によって反らされる粒子の量の擾乱を生じるからである。

【0007】

従って、可動装置の回転速度を変更するたびに、その後、数分間装入を停止し、この速度変更後に、このような速度変更が最適装入品質を生じるまで、装入品質を「監視」するため、装入ケーシング中に操作員を送る事が絶対に必要となる。このような装置の頻繁な停止と検査は技術上の多くの問題を生じるのみならず（化学生成物の存在、反応器ガスの不活性化など）、反応器を停止させてそれだけ生産サイクルを遅らせるので経済的問題を生じる。

40

【0008】**【課題を解決するための手段】**

本発明の目的はこのような大きな問題点を制限するにある。実際に出願人は、モータ軸の相異なる水準に枢着されてモータ軸によって回転駆動されるストラップまたは一般に反らせ部品の相対位置が本質的な重要性を有する事を発見した。さらに詳しくは、出願人は、可動部材の回転速度がどのようなであれ、粒子の均一な最適分布の得られる事を確認した。本発明の装置は、先行技術の装置の場合のように粒子に対して最大限の面積をカバーし回

50

転装置の最小限空隙率を生じるように可動部材の各水準のストラップを一面に分布させるように構成される事なく、各水準の反らせ部品を先行技術のように相互に片寄せないで相互に鉛直に配置し、先行技術において反らせ部品の配置によって得られる空隙率より大きな空隙率を可動部材全体に与える。

【0009】

本明細書において、可動部材の空隙率とは、ケーシング中において反らせ部品が展開された時に、可動部材の全投影面積に対する反らせ部品によってカバーされない面積の比率（％）を意味する。

【0010】

可動部材の反らせ部品のこのような新規な配置は、一般に使用されるストラップのサイズに従って30％乃至80％の範囲内の空隙率を生じるが、驚くべき事に本発明の方法による反応器の充填は出願人の先行技術と同様の緻密な装入を生じ、さらにこの装入の品質を改良し触媒粒子の好ましい水平配向を生じて、触媒と液体またはガスとの接触を改良する。

10

【0011】

さらに本発明による反らせ部品の配置は可動部材の透過率の検査を容易にして機械のパラメータ制御を改良し、このようにして検査と調整のための介入回数を低減させ、それだけ装入時間を短縮させる。

【0012】

粒子の透過率とは、ストラップに対する衝撃によって反らされる事なく、回転中の可動部材を通して通過する触媒粒子の量（％）を意味する。

20

【0013】

従って本発明の目的は、粒状固体が可動部材上に落下し、前記可動部材が原動手段によって回転駆動される駆動軸（2）と、前記駆動軸に対して回転連接されまた垂直に片寄った複数水準において前記駆動軸回りに配置された反らせ部品（1）とを含むように成されたケーシング中の粒状固体の等分布法において、各水準がほぼ同一形状の同一数の反らせ部品（1）を備え、これらの反らせ部品（1）が回転軸に対して対称的に配置され、各水準の反らせ部品（1）が相互に鉛直となるように垂直方向に配置され、また可動部材組立体全体が30％乃至80％の空隙率を有するように成されたケーシング中の粒状固体の等分布法にある。

30

【0014】

好ましくは反らせ部品の駆動速度はできるだけ遅く成され、一般に約25乃至140 r. p. m.、好ましくは40乃至140 r. p. m. の範囲内にある。このような利点は大型反応器（直径約5メートル以上）の装入の場合に特に顕著である。これは、過度の高速運転に際して反らせ部品の末端との衝突によって生じうる粒子の破碎または摩耗のリスクを除くからである。

【0015】

5メートル以上の直径のケーシングに対する本発明の方法および装置の利用が本発明の他の目的を成す。

【0016】

反らせ部品の2または2以上、好ましくは3または4の水準は、相互に2乃至15センチメートル、好ましくは4乃至8センチメートルの間隔で相互に離間される。

40

【0017】

本発明による可動部材の反らせ部品は各種各様の形状を示す事ができるが、望ましくは特許E P - A - 1 1 6, 2 4 6に記載のような柔軟なストラップとする。各ストラップ段階は少なくとも2枚、好ましくは4乃至12枚のストラップを含み、これらのストラップが回転軸の回りに配置され、好ましくは同一のサイズと形状とを有する。

【0018】

これらの反らせ部品がストラップの場合、その縦方向サイズは10センチメートル乃至2メートルの範囲内とし、好ましくは10センチメートル乃至1メートルの範囲内とする。

50

【0019】

従って本発明は、装入品質の利点と共に、特に化学反応器の場合に操作員にとって大きな利点を示す。後者の点について言えば、触媒粒子の好ましい水平配向が得られるのみならず、本発明によって装入される反応器中の水平方向に対して計算された触媒床の傾斜が5°以下となる。このような結果は先行技術に記載の操作条件においては決して得られない。さらに回転速度をケーシング中の触媒の落下高さの関数として正確に調整する事ができるので、介入回数が低減される。また本発明の目的は、ケーシングの上部に、ケーシング中に分布される粒状固体をほぼ垂直に排出する固体供給手段と、ケーシング中に前記供給手段の下方に配置された可動部材とを含み、前記可動部材は原動機によって回転駆動される軸と、この軸に回転連結されこの軸回りに垂直に片寄った複数水準に配置された反らせ部品とを含むように成されたケーシング中の粒状固体の等分布装置において、各水準にほぼ同一形状の同数の反らせ部品が備えられ、各水準の反らせ部品が相互に鉛直となるように垂直方向に配置され、また各水準においてこれらの反らせ部品がケーシングの装入中常に同一回転速度を有しまた相互に垂直にとどまるように、各反らせ部品と軸との接続手段が構成されるように成されたケーシング中の粒状固体の等分布装置にある。

10

【0020】

従って出願人の先行特許に記載されているように、反らせ部品の回転駆動手段は垂直に配置された駆動軸を含み、この駆動軸上に柔軟な反らせ部品が遠心力の作用で軸線回りに持ち上げられ角度的に片寄せられるように枢着される。

【0021】

本発明による可動部材の反らせ部品は先行技術において公知の任意形状、例えば連続ディスク状、円形セクタ、螺旋部分、好ましくは長方形、三角形または台形のストラップなどのする事ができる。またこれらの反らせ部品は断面において先行技術公知の任意形状、例えば平坦形、長方形、円筒形、螺旋形とする事ができるが、好ましくは長方形とする。

20

【0022】

付図は、下記に説明する本発明による装置の実施態様および本発明の方法を実施した比較例の結果を示す。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面に示す実施形態について詳細に説明するが本発明はこれに限定されない。

30

【0024】

図1は、EP-A-007,854またはEP-A-116,246に記載の型の可動部材12を含む装入装置11を備えたケーシング10を示す。図示のように、ケーシング中に装入される粒子、例えば触媒粒子の軌道Tの長さはケーシング中のこれらの粒子の水準が上昇するに従って変動するので、可動部材12の回転速度を適合させるために装入を繰り返し中断する必要がある、この回転速度は水準H1から逐次水準H2...H5に進んでケーシングが充填されるに従って増大する。

【0025】

前述したように、装入の中断と可動部材に加えられる回転速度の修正は多くの問題点を生じ、本発明がこれらの問題点を解決しようとするものである。

40

【0026】

図3には、同様に粒状固体を均質に充填されるケーシングの上部に配置される本発明による装置の可動部材を示す。この場合、可動部材は、垂直に離間した3水準に配置された3セットのそれぞれ8枚の半剛性ストラップを含む。これらのストラップ1は台形を有し、それぞれの水平軸線にそって同一駆動軸2に対して枢着され、これらのストラップが原動機手段によって回転させられた時に円心力の作用で持ち上げられるように、前記駆動軸に対して例えば枢転自在に取付けられている。駆動軸2上のストラップ1の固定法については、例えば前記の欧州特許第007,854号を参照。

【0027】

50

輸送管（図示されていない）がストラップ1の上方に配置された貯蔵ホッパ4に供給して、これらのストラップに対して分布される粒子を排出する。

【0028】

本発明によれば、各段階のストラップ1が相互に鉛直に垂直方向に配置され、これらのストラップが同一駆動軸2によって駆動される時、これらのストラップは粒子の分布中、この同一相対位置にとどまる。

【0029】

図4、図5および図6のダイヤグラムは可動部材の透過率の3測定テスト結果を示し、これらのテストはそれぞれ可動部材を構成する3セットの8枚ストラップの相異なる配置に対応する。これらの3テストにおいて、回転部材の回転速度以外の操作条件は同一である

10

【0030】

これらのダイヤグラムにおいて、この可動部材の透過率、すなわち反らせ部品によって反らされることなくこの可動部材を通過する触媒粒子の量（％）の変動を可動部材の回転速度の関数として示す。

【0031】

図4のダイヤグラムにおいて見られるように、各水準のストラップが相互に鉛直に配置された本発明による可動部材の場合（空隙率が約50％）、透過率は可動部材の回転速度が増大する際に急速に規則的に低下し、10 r. p. m. からほとんどゼロとなる。その結果、ケーシングの全容積において触媒の均質な分布を生じ、また調整パラメータの制御を

20

【0032】

図5および図6のダイヤグラムに図示のように各ストラップが相互に鉛直に配置されることなく段階ごとに角度的にずらされ触媒粒子の通過に対して最大面積を提示する（可動部材の空隙率が10％以下の）2つの装置の場合、粒子透過率が可動部材の回転速度に対して迷走的に変動する。その結果、可動部材の速度と粒子透過率の制御が困難となる。

【0033】

下記の比較例も本発明の利点を示す。

【0034】

比較例

30

それぞれ直径5メートル、高さ約6.5メートルのほぼ同型の2つの化学反応器R1とR2に、平均直径1.5ミリメートルおよび平均長さ4ミリメートルの押出物の形の触媒粒子を充填する。触媒流量は両方の装入において同一であり、約15トン／時に等しい。

【0035】

2つの反応器はそれぞれ同一の可動部材によって装入される。可動部材のストラップはすべて同形であり、3水準に分布され、これらの水準において回転軸に対して対称的に配置されている。これらのストラップは各水準において8枚であり、台形を有する。これらのストラップは強化ゴムによって形成され、長さ70センチメートル、小幅と大幅がそれぞれ5センチメートルおよび10センチメートル、厚さが0.6センチメートルである。

【0036】

40

これらの2つの装入は、下記の表1に示すように可動部材の相異なる空隙率をもって実施される。この空隙率の差異は可動部材の3段階におけるストラップの相異なる配置によって得られる。52％の空隙率（反応器R2の装入のための可動部材の調整状態）はこの型のストラップについて得られる最大値であって、本発明によるストラップの配置に対応する。これに対して4％の空隙率（反応器R1の装入のための可動部材の調整状態）は出願人の先行技術の型のストラップの配置に対応する（特許FR-A-2538795参照）。

【0037】

得られた結果を下表1に示す。

【0038】

50

【表 1】

表 1

	R1	R2
可動部材		
水準1の空隙%	5 2	5 2
水準2の空隙%	5 2	5 2
水準3の空隙%	5 2	5 2
－可動部材全体の空隙%	4	5 2
回転速度 (毎分回転数)		
－高さ1メートルにおいて	1 8 0	1 3 0
－高さ4メートルにおいて	1 3 0	8 0
－高さ6メートルにおいて	9 5	6 0
装入		
－時間(時)	9	7
－介入回数 (品質検査と調整のため)	6	3
装入の品質		
－スリーブによる先行技術の装入に対する 密度利得	1 8. 5	1 8. 5
－得られた最大傾斜(°)	6	3. 2

【0039】

【発明の効果】

前記の表から明かなように、本発明によって実施される装入（反応器 R2）はきわめて有効であり、出願人の先行技術（反応器 R1）によって得られるのと同じの装入密度を生じながら、さらに先行技術に対して、

- －可動部材の回転速度が約 30% 低下し、
- －装入時間が約 20% 低下し、
- －検査および偶発的調整のための反応器の介入回数が半減し、
- －また触媒床の傾斜が減少し、従って水平に配向される事が好ましい触媒粒子については最適の装入品質が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 先行技術の装入装置を備えたケーシングの概略断面図。

【図 2】 図 1 の装置の可動部材の回転速度をケーシングの充填速度の水準の関数として示すグラフ。

【図 3】 本発明による装置の概略斜視図。

【図 4】 本発明の装置および先行技術の装置の回転数に対する透過率テスト結果を示すダイヤグラム

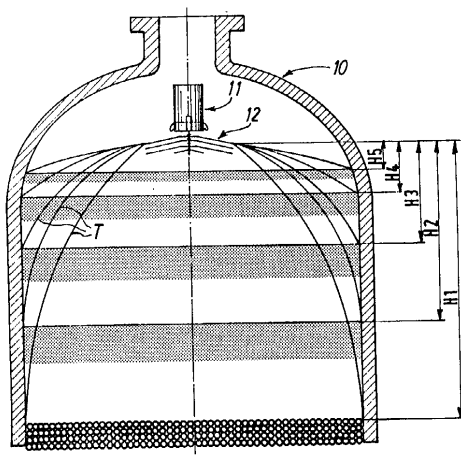
【図 5】 本発明の装置および先行技術の装置の回転数に対する透過率テスト結果を示すダイヤグラム

【図 6】 本発明の装置および先行技術の装置の回転数に対する透過率テスト結果を示すダイヤグラム

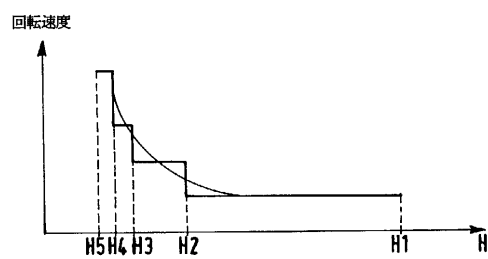
【符号の説明】

- 1 反らせ部品（ストラップ）
- 2 駆動軸
- 3 粒状固体供給手段
- 4 ホッパ

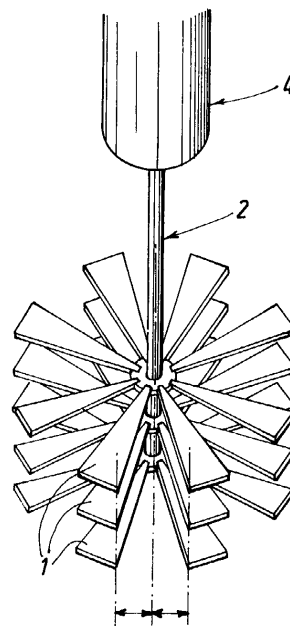
【図 1】



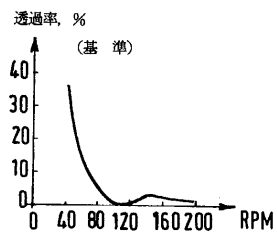
【図 2】



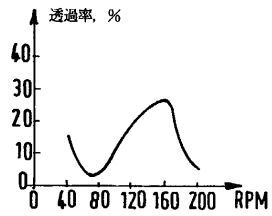
【図 3】



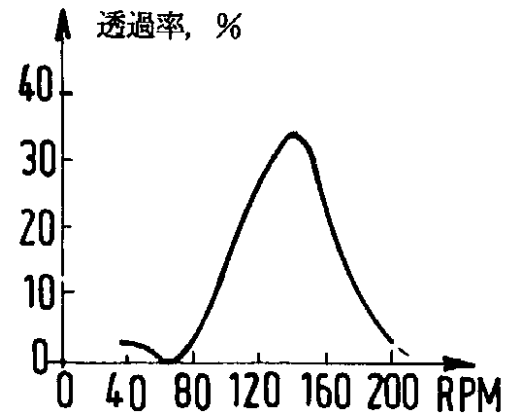
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 イボン、アケ
フランス国サン、ロマン、ド、コルボス、ル、トロワ、ピエール（番地なし）
(72)発明者 ティエリー、パテュロー
フランス国フォンテーヌ、ラ、マレ、リュ、デ、フレーヌ、10

審査官 澤田 浩平

- (56)参考文献 実公昭36-022103（JP, Y1）
実開昭48-087672（JP, U）
特開昭59-124632（JP, A）

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B01F1/00-5/26, 7/00-7/32,
B01J4/00-7/02, 8/00-8/46,
B65B1/00-3/36,
B65G65/00-69/34