

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-24451

(P2010-24451A)

(43) 公開日 平成22年2月4日 (2010. 2. 4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 1 O G 45/00 (2006.01)	C 1 O G 45/00	4 G O 7 O
B O 1 J 8/00 (2006.01)	B O 1 J 8/00 A	4 G 1 6 9
B O 1 J 8/02 (2006.01)	B O 1 J 8/02 Z	4 H 1 2 9
B O 1 J 35/02 (2006.01)	B O 1 J 35/02 3 O 1 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-164689 (P2009-164689)	(71) 出願人	591007826
(22) 出願日	平成21年7月13日 (2009. 7. 13)		イエフベ
(31) 優先権主張番号	0804057		フランス国 9 2 8 5 2 リュエイユ マ
(32) 優先日	平成20年7月15日 (2008. 7. 15)		ルメゾン セデックス アヴニユ ド ボ
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		ワーブレオ 1 エ 4
		(74) 代理人	100123788
			弁理士 宮崎 昭夫
		(74) 代理人	100106138
			弁理士 石橋 政幸
		(74) 代理人	100127454
			弁理士 緒方 雅昭
		(72) 発明者	オジエ フレデリク
			フランス国 6 9 3 6 0 サン シンフォ
			リアン ドゾン 8 メ 1 9 4 5 アヴ
			エニユ 2 9

最終頁に続く

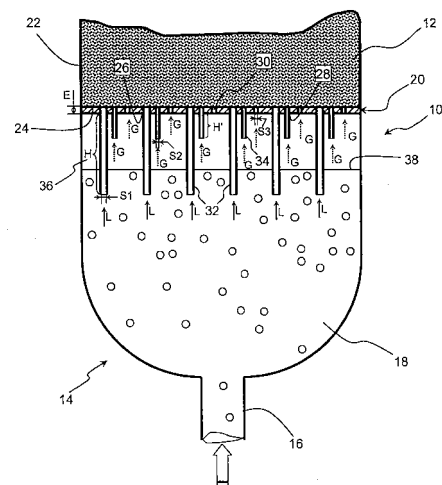
(54) 【発明の名称】 粒状床と粒状床中を流れる本質的に液体の相および本質的に気体の相とを含む処理または水素化処理反応器

(57) 【要約】

【課題】 気相と液相を分散させる装置を含む反応器において気相と液相を均質に分散させる。

【解決手段】 本発明は、少なくとも1つの粒状床 (12) と、反応器の底部に存在し界面 (38) によって分けられた本質的に液体の相 (L) および本質的に気体の相 (G) と、液相 (L) を該床に向かって流通させることを可能にする少なくとも1つの主チムニー (32) および気相 (G) を前記床中に供給する少なくとも1つの通路 (30) を有する分散板 (20) とを含む処理または水素化処理反応器に関する。本発明によれば、板 (20) はさらに、液相を該床に向かって流通させ、または気相を前記床中へ供給する少なくとも1つの混合チムニー (34) を含む。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 つの充填床 (1 2) と、反応器の底部に存在し、界面 (3 8) によって分けられた本質的に液体の相 (L) および本質的に気体の相 (G) と、前記液相 (L) を前記床に向かって流通させることを可能にする少なくとも 1 つの主チムニー (3 2) および前記気相 (G) を前記床中に供給する少なくとも 1 つの通路 (3 0) を有する分散板 (2 0) とを含む処理または水素化処理反応器において、板 (2 0) がさらに、前記液相を前記床に向かって流通させ、または前記気相を前記床中へ供給する少なくとも 1 つの混合チムニー (3 4) を含むことを特徴とする処理または水素化処理反応器。

【請求項 2】

混合チムニー (3 4) が、主チムニー (3 2) の高さ (H) より小さく、通路 (3 0) の高さ (E) より大きい高さ (H ') を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の処理または水素化処理反応器。

【請求項 3】

混合チムニー (3 4) が、主チムニー (3 2) の流動断面積 (S 1) より小さい流体流動断面積 (S 2) を含むことを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の処理または水素化処理反応器。

【請求項 4】

混合チムニー (3 4) が両端が開いた管であり、その流体流動断面積 (S 2) がこの管の直径断面であることを特徴とする、請求項 3 に記載の処理または水素化処理反応器。

【請求項 5】

混合チムニー (3 4) が両端が開いた管であり、その流体流動断面積 (S 2) が、この混合チムニーの直径断面に対する制限物 (4 0) であることを特徴とする、請求項 3 に記載の処理または水素化処理反応器。

【請求項 6】

前記制限物が、混合チムニー (3 4) の一端に配置された中空ワッシャ (4 0) であることを特徴とする、請求項 5 に記載の処理または水素化処理反応器。

【請求項 7】

前記混合チムニーが下端が閉じた管であり、前記混合チムニーの流動断面積 (S 2) が、このチムニーの周囲壁に設けられた少なくとも 1 つのオリフィス (4 2) であることを特徴とする、請求項 3 に記載の処理または水素化処理反応器。

【請求項 8】

主チムニー (4 6) が、前記板に設けられ、該チムニーより大きな直径寸法の穴 (4 4) の中に同軸に収容されていることを特徴とする、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の処理または水素化処理反応器。

【請求項 9】

混合チムニー (4 8) が、主チムニー (4 6) と穴 (4 4) の間に、それらと同軸に配置されていることを特徴とする、請求項 8 に記載の処理または水素化処理反応器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

発明の分野

本発明は、反応器内を上昇並流 (ascending co-current flow) として流通する (circulate) 少なくとも 1 つの気相および少なくとも 1 つの液相を分散させる装置を含む反応器に関する。

【0002】

本発明は特に、そのような装置が、固体粒子、場合によっては触媒粒子の粒状床 (granular bed) からなることができる反応ゾーンまたは気 / 液接触ゾーンの上流に配置された反応器に関する。

【0003】

10

20

30

40

50

本発明は特に、重質原油 (heavy crude) からの留分の触媒処理など、流体供給原料の処理 (treatment) または水素化処理 (hydrotreatment) 用に意図された反応器に関する。

【背景技術】

【0004】

発明の背景

固定触媒床を有するタイプの反応器では、気相および液相を可能な限り均質に分散させる必要があることは広く知られている。

【0005】

反応器内での気 - 液接触を最適化し、この反応器のさまざまなゾーンをほぼ同様に操作するため、これら2相を、この反応器の正前断面 (frontal section) 全体に沿って可能な限り均等かつ均一に分散させることも必要である。

10

【0006】

米国特許第3441418号によって既に知られているように、この分散は、垂直チムニー (chimney) および貫通孔 (perforation) を備えた分散板 (distribution plate) によって達成することができる。分散板の目的は、ほとんどの場合に円筒形である反応器の断面全体にわたって実質的に均一な気相および液相の分散を達成することである。

【0007】

このタイプの分散板はさらに、板の貫通孔を通して気相を分散させ、チムニーを通して液相を分散させることを可能にする。

20

【0008】

米国特許第6123323号は、液体と気体の混合物が供給された反応器内の上昇流中で使用することができる分散装置を記載している。

【0009】

この装置は、反応器の断面全体の全部または一部を占め、気体と液体が分けられている容積の範囲を画定する分散板からなる。気体は次いで、前記板の断面全体にわたって分布したオリフィスを通して流れる。これとは別に、液体は、前記板を貫通し、液 / 気界面の下に延びる垂直チムニーを通して、または反応器断面の前記板によって覆われていない部分を通して流れる。

30

【0010】

密閉容器 (enclosure) の底部に位置するラインを通して気体および液体が供給されるこの反応器は技術的に興味深い、かなりの欠点を含む。

【0011】

実際、反応器の断面全体への気体の分散が良好でなく、気体柱 (gas column) が一般に反応器の中心に立ち昇るため、操作が最適化されない。これは、分散板の下方にある気 - 液界面を乱し、この板の下方における気体の分散が良好でなくなる。

【0012】

さらに、場合によっては、望まれない形態として気体がチムニーに入りうる。気体柱の場合、その結果、気体の分散が良好でなくなり、この気体のより大きな割合が前記板の中心ゾーンに存在するようになる。

40

【0013】

したがってさらに、この気体の離脱 (gas disengagement) は、流れの脈動を引き起こし気体の分散を局所的に不均衡にする恐れのある相当な乱れを生み出す。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0014】

【特許文献1】米国特許第3441418号公報

【特許文献2】米国特許第6123323号公報

50

【発明の概要】

【0015】

本発明は、気 - 液界面が乱れた場合であっても、液相の分散を乱すことなく、反応器の断面全体に沿って気相を均等に分散させることを可能にする分散板を含む触媒床反応器によって、上記の欠点を克服することを目指す。

【0016】

発明の概要

したがって本発明は、少なくとも1つの充填床と、反応器の底部に存在し、界面によって分けられた本質的に液体の相および本質的に気体の相と、液相を前記床に向かって流通させることを可能にする少なくとも1つの主チムニーおよび気相を前記床中に供給する少なくとも1つの通路を有する分散板とを含む処理または水素化処理反応器において、前記板がさらに、液相を前記床に向かって流通させ、または気相を前記床中へ供給する少なくとも1つの混合チムニーを含むことを特徴とする処理または水素化処理反応器に関する。

10

【0017】

混合チムニーは、主チムニーの高さより小さく、前記通路の高さより大きい高さを含むことができる。

【0018】

混合チムニーは、主チムニーの流動断面積 (cross-sectional flow area) より小さい流体流動断面積 (cross-sectional area of fluid flow) を含むことができる。

20

【0019】

混合チムニーは、両端が開いた管とすることができ、その流体流動断面積をこの管の直径断面 (diametral section) とすることができ。

【0020】

混合チムニーは、両端が開いた管とすることができ、その流体流動断面積を、この混合チムニーの直径断面に対する制限物 (restriction of the diametral section) とすることができ。

【0021】

該制限物は、混合チムニーの一端に配置された中空ワッシャとすることができ。

【0022】

混合チムニーは、下端が閉じた管とすることができ、このチムニーの流動断面積を、このチムニーの周囲壁に設けられた少なくとも1つのオリフィスとすることができ。

30

【0023】

主チムニーを、前記板に設けられた、そのチムニーより大きな直径寸法の穴の中に同軸に収容することができる。

【0024】

混合チムニーを、主チムニーと前記穴の間に、それらと同軸に配置することができる。

【0025】

図の簡単な説明

本発明の他の特徴および利点は、添付図面を参照し、非限定的な例として示された以下の説明を読むことにより明らかとなろう。

40

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】分散板を含む本発明による反応器の部分軸方向断面図である。

【図2】本発明による反応器の一変形形態の拡大部分図である。

【図3】本発明による反応器の別の変形形態の別の拡大部分図である。

【図4】(a) は本発明による反応器の第3の変形形態の別の拡大部分図であり、(b) はそのチムニーおよび通路部の下面図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

50

詳細な説明

図 1 において、細長い垂直管の形状を有することが好ましい密閉型反応器 (closed reactor) 10 は一般に、その上部に、少なくとも 1 つの粒状床 12 を形成することを可能にする生成物供給手段 (means for supplying products) (図示せず) を含む。

【0028】

粒状床と呼ばれるものは、寸法が数ミリメートル程度の粒 (grains) 形状を有する一群の固体粒子であり、有利には、これらの固体粒子が、未使用触媒や再生触媒からなる触媒床を形成することを可能にする触媒活性を有する。

【0029】

同様に、上で使用された反応器という用語が、密閉容器 (enclosures) および塔 (columns) に関することは明白である。

【0030】

この反応器は、反応器の底部 14 の領域、好ましくは反応器の底部 14 の中央のゾーンに、気相と液相の供給混合物 18 (または供給原料) を送るライン 16 を含む。

【0031】

有利には、気相が、純粋な水素を含む混合物、または純粋な水素、残留水素および気化した炭化水素を含む混合物を含み、液相が本質的に炭化水素を含む。

【0032】

場合によっては、供給混合物が、水と空気または酸素、1 種以上の炭化水素と空気または酸素など、他の相を含むことができる。

【0033】

粒状床は、この反応器の下部において、反応器の底部 14 からある距離を置いて配置され、反応器の周囲壁 (peripheral wall) 22 まで延びる横断多孔板 20 によって仕切られている。横断多孔板 20 の目的については後に説明する。

【0034】

広く知られているとおり、このような反応器は、上昇流動条件下で操作されているこの反応器内で気体および液体の流れを分散させ、混合することを可能にする。したがって、所望の触媒反応を得るためには、気/液/固体反応接触を達成する必要がある。したがって、粒状床の触媒は、反応器内で動かないように維持するか、または気体/液体流によって泡で隆起される (ebullated)。

【0035】

図 1 から分かるとおり、分散板 20 は粒状床 12 の境界を画定し、配送ライン 16 および反応器の底部 14 の下流に配置される。

【0036】

この板は、反応器の周囲壁 22 まで反応器の断面全体を占める平板 24 からなる。

【0037】

この板 24 は、板 24 を貫通する多数の穴 26、28、30 を含む。穴 26 は、供給混合物の本質的に液体の相 L によって通り抜けられる (traversed) ことが意図された、両端が開いた垂直中空管 32 (以下の説明では「主チムニー (main chimney)」と呼ぶ) を隙間がないように受け入れる。穴 28 は、「混合チムニー (mixed chimney)」と呼ぶやはり両端が開いた垂直中空管 34 を隙間がないように受け入れる。これらの混合チムニーは、供給混合物の本質的に液体の相 L または供給混合物の本質的に気体の相 G によって通り抜けられる。板 24 の穴 30 はそのまま、好ましくは中空管なしで使用され、混合物の本質的に気体の相 G によって通り抜けられる通路 (passage) を形成する。

【0038】

分散板はしたがって、一連の主チムニー 32、一連の混合チムニー 34 および一連の通路 30 からなる。

【0039】

10

20

30

40

50

この板はしたがって、反応器の底部から粒状床への気体および液体の連通を可能にする。

【 0 0 4 0 】

主チムニー 3 2 の軸方向の高さ H は混合チムニー 3 4 の軸方向の高さ H' より大きく、混合チムニー 3 4 の軸方向の高さ H' は、ここでは板 2 4 の厚さ E と一致する (merge) 通路 3 0 の高さより大きい。高さ H および H' はそれぞれ、板 2 4 の下面と流体が導入される主チムニーおよび混合チムニーの開いた下端との間とみなされる。

【 0 0 4 1 】

半径方向に考える主チムニー 3 2 の流動断面積 S_1 は、混合チムニー 3 4 の流動断面積 S_2 および通路 3 0 の流動断面積 S_3 より大きいことが好ましい。断面積 S_2 と S_3 が互

10

【 0 0 4 2 】

ここで、断面積 S_1 から S_3 は、流体 (気体または液体) がそこを通過して床 1 2 に向かって流通する開口の断面積に対応する。断面積 S_1 および S_2 は、主チムニー 3 2 および混合チムニー 3 4 を形成する管の内直径断面 (diametral section) のレベルとみなされ、断面積 S_3 は、通路 3 0 の直径断面に対応する。

【 0 0 4 3 】

もちろん、通路、チムニーおよびこれらのチムニーに備わる穴は、円形、楕円形または他の形状の互いに同一のまたは互いに異なる任意の形状の断面幾何形状を有することができる。

20

【 0 0 4 4 】

同様に、板 2 4 上のチムニー 3 2、3 4 および通路 3 0 の数、レイアウトおよびサイズも、当業者に知られている任意の技法に従い、気体流量の所望の最小および最大操作値に応じて選択される。

【 0 0 4 5 】

より正確には、いかなる気体流量の操作範囲であっても、それは、板 2 0 の下方の気体オーバーヘッド (gas overhead) 3 6 および主チムニー 3 2 の下端より上に位置する液 / 気界面 3 8 の形成を可能にするべきである。

【 0 0 4 6 】

好ましくは、図 1 に例示されているように、主チムニー 3 2 は、混合物の液相 L によって通り抜けられ、混合チムニーおよび通路 3 0 はこの混合物の気相 G によって通り抜けられる。したがって、主チムニー 3 2 の下端は、反応器の底部 1 4 に収容される供給混合物 1 8 中にあり、主チムニーの上端は粒状床 1 2 と連通する。

30

【 0 0 4 7 】

同様に、混合チムニー 3 4 の下端は気体オーバーヘッド 3 6 中にあり、その上端は粒状床 1 2 と連通する。

【 0 0 4 8 】

通路 3 0 は、気体オーバーヘッド 3 6 を粒状床 1 2 と連通させることを可能にする。

【 0 0 4 9 】

有利には、既に知られているように、板 2 0 と粒状床を支持する格子 (grate) との間に空間を設けることが可能である。

40

【 0 0 5 0 】

これは、液相および / または気相が高速で流通する場合に、板の圧力降下を制限することを可能にする。

【 0 0 5 1 】

本明細書で使用される用語「より大きい」および「より小さい」は、図 1 に示された反応器の図に関連して考慮されるべきである。

【 0 0 5 2 】

この反応器の操作中に、ライン 1 6 を通して反応器の底部 1 4 に供給混合物が供給される。この混合物が分散板 2 0 に向かって上昇するにつれて、混合物中に含まれる気相が混

50

合物から離脱する。この離脱した気相は板 20 の下まで達し、気体オーバヘッド 36 を形成し、この気体オーバヘッドと供給混合物から脱気された液相との間に気 / 液界面 38 が生じる。

【0053】

もちろん、既に述べたとおり、気体オーバヘッド 36 は、各種チムニーおよび通路によって達成される圧力降下の結果生じ、これらのチムニーおよび通路の数、寸法および構成は、界面 38 が、最適には、主チムニー 32 の下端より上、かつ混合チムニーの下端より下に位置し、最悪の場合でも、混合チムニーの下端より上に位置するが、板 20 の下面には達しないように決定される。

【0054】

したがって、図 1 の構成では、脱気された液相 L は主チムニー 32 を通って床 12 に達し、一方、オーバヘッド 36 の離脱した気相 G は、混合チムニー 34 と通路 30 の両方を通して流通した後、やはり床 12 に達する。

【0055】

有利には板 20 の全体に沿って一様に分散されたこれらの液相および気相は、上昇しながら床の中を流れて所望の化学反応を達成し、最終的に、当業者に知られている任意の手段によって床を出る。

【0056】

もちろん、界面 38 が混合チムニー 34 の下端より上に位置する反応器構成では、オーバヘッド 36 の気相が通路 30 だけを通り、脱気された液相が、主チムニー 32 と混合チムニー 34 の両方を通して流れ、床 12 に達する。

【0057】

したがって、この板は、2 タイプのチムニーが存在することにより、気体および液体流量に関してより高い使用柔軟性を可能にする。

【0058】

さらに、この板は、高さの低いチムニーを使用することにより、反応器をコンパクトにする要求を満たすことを可能にする。

【0059】

その上、この反応器は、特に気体流量が増大するときに、多数の気体流通チャネル (channel) を使用し、同時に気体の合体 (gas coalescence) を防ぐことを可能にする。

【0060】

図 2 の変形形態は、混合チムニー 34' が、主チムニーの直径断面と同一の直径断面を含み、主チムニー 32 の流動断面積 S1 より小さい流動断面積 S2 を有する点が図 1 とは異なる。

【0061】

このより小さな流動断面積は、混合チムニー 34' が制限物 (restriction) 40 を持つことによって得られる。有利には、この断面制限物が、好ましくは中心が空洞のワッシャからなり、そのワッシャの外直径が、このチムニーを形成する管の内直径と一致し、そのワッシャの内直径が、流動断面積 S2 を画定することを可能にする。

【0062】

この制限物は、混合チムニーの一端または他端に配置されることが好ましいが、この制限物を、混合チムニーの二つの端の間の任意の位置に配置することもできる。

【0063】

図 3 の変形形態では、反応器の底部の方向の混合チムニー 34' の下端が閉じられ、上端は依然として粒状床 12 と連通する。気体オーバヘッド 36 を床 12 と連通させるため、混合チムニーの周囲壁が少なくとも 1 つのオリフィス (orifice) 42 を備える。ここでは円形であるこのオリフィスは、大きさが図 1 または 2 の流動断面積 S2 と一致する流動断面積 S2 を含む。

【0064】

10

20

30

40

50

したがって、混合チムニー 3 4 を通って床 1 2 に達する前にオーバヘッド 3 6 の気相が導入されるのはこのオリフィスを通してであり、このオリフィスの最下点が、板 2 4 の下面とともに、このチムニーの高さ H' を決定する。

【0065】

もちろん、円周方向に互いに隣り合って配置された多数のオリフィス 4 2、または軸方向に互いに上下に並べて配置された多数のオリフィス 4 2、あるいはこれらの 2 つのオリフィスレイアウトを組み合わせた多数のオリフィス 4 2 を提供することができる。

【0066】

同様に、このオリフィスは、スロット (slot) など、円形以外の形状を有することができる。

10

【0067】

図 4 の変形形態では、板 2 4 が、主チムニーと混合チムニーの両方を同軸に収容し、前述の通路を形成する好ましくは円形の穴 4 4 を備える。

【0068】

この図から分かるとおり、主チムニー 4 6 と混合チムニー 4 8 は互いに同軸に収容され、同時に穴 4 4 と同軸に配置される。したがって、これらの穴 4 4 は、混合チムニー 4 8 の半径より大きな半径を有し、混合チムニー 4 8 は主チムニー 4 6 より大きな半径を有する。

【0069】

同様に、主チムニーの高さ H は混合チムニーの高さ H' より大きく、混合チムニーの高さ H' は、ここでは板 2 4 の厚さ E と一致する穴 4 4 の高さより大きい。

20

【0070】

有利には、図 4 により明らかに示されているように、主および混合チムニーの上端が穴 4 4 の中に収容され、これらの上端が同じ水平面に配置される。

【0071】

もちろん、当業者は、例えば主チムニーの外周 (periphery) と混合チムニーの内周との間に溶接された放射状ブレース (brace) 5 0、および混合チムニーの外周と穴 4 4 の内周との間に溶接されたブレース 5 2 など、これらの各種チムニーおよび穴の組立てを可能にする任意の手段を検討することができる。

【0072】

30

この構成では、流動断面積 S_1 が主チムニーの直径断面に対応し、流動断面積 S_2 が、主チムニーの外周と混合チムニーの内周との間の横断面積に対応し、流動断面積 S_3 が、混合チムニーの外周と穴 4 4 の周との間の横断面積に対応する。

【0073】

図 1 から 3 に関して上で述べたとおり、流動面積 S_1 は流動面積 S_2 より大きく、流動面積 S_2 は、流動面積 S_3 より大きい、または流動面積 S_3 に等しい。

【0074】

したがって、主チムニー 4 6 の下端は、脱気された液相中にあり、上端は粒状床 1 2 中に開き、したがって、液相が、この粒状床に向かって流れることを可能にする。主チムニーと混合チムニーの間の流動断面 S_2 、および混合チムニーと穴 4 4 の間の流動断面 S_3 は、気相が流通し、気体オーバヘッド 3 6 から床 1 2 へ流れることを可能にする。

40

【0075】

本発明は、記載された実施形態例に限定されず、任意の変形実施形態および等価実施形態を包含する。

【0076】

特に、気体オーバヘッドおよび液 / 気界面を形成するため、上述の供給混合物の代わりに、第 1 の供給手段によって反応器の底部に液相 L を供給し、別の供給手段によって分散板の下に気相 G を注入することを検討することが可能である。

【符号の説明】

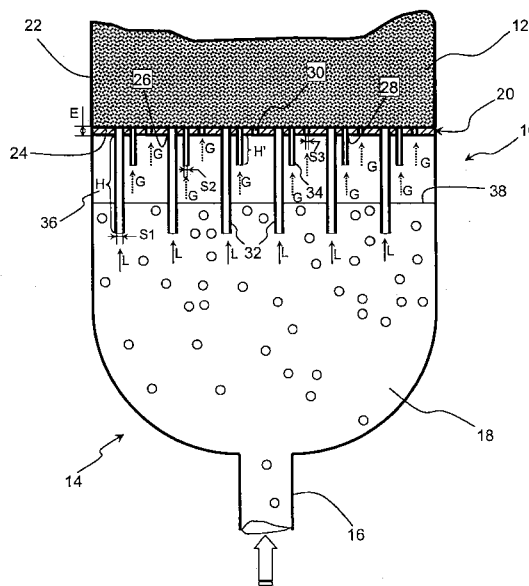
【0077】

50

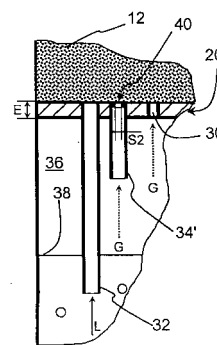
- 10 反応器
- 12 粒状床
- 14 反応器底部
- 18 供給混合物
- 20 分散板
- 30 通路
- 32 主チムニー
- 34 混合チムニー
- 36 気体オーバヘッド
- 38 界面
- 40 制限物
- 42 オリフィス
- 44 穴
- 46 主チムニー
- 48 混合チムニー

10

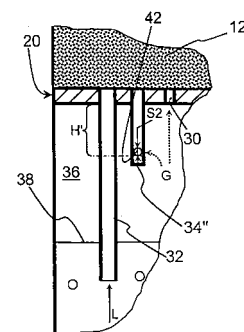
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 ボイエ クリストフ

フランス国 6 9 3 9 0 シャルリ ル ド ラ ブロス 6 2 6

Fターム(参考) 4G070 AA05 AB06 BB05 CA18 CB17 DA22

4G169 AA02 AA15 CC05 DA06 EA02Y

4H129 AA02 DA14 LA08 NA39