

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7158412号
(P7158412)

(45)発行日 令和4年10月21日(2022.10.21)

(24)登録日 令和4年10月13日(2022.10.13)

(51)国際特許分類

F I
B 0 1 J 8/24 (2006.01) B 0 1 J 8/24 3 1 1
C 1 0 G 45/20 (2006.01) C 1 0 G 45/20

請求項の数 18 (全12頁)

(21)出願番号	特願2019-559794(P2019-559794)	(73)特許権者	591007826 イエフペ エネルジ ヌヴェル I F P E N E R G I E S N O U V E L L E S フランス国 9 2 8 5 2 リュエイユ マ ルメゾン セデックス アヴニュ ド ボワ - プレオ 1エ4
(86)(22)出願日	平成30年4月26日(2018.4.26)	(74)代理人	100106091 弁理士 松村 直都
(65)公表番号	特表2020-518449(P2020-518449)	(74)代理人	100079038 弁理士 渡邊 彰
A)		(74)代理人	100060874 岸本 瑛之助
(43)公表日	令和2年6月25日(2020.6.25)	(72)発明者	テビアニアン シナ フランス国 リュエイユ - マルメゾン セ 最終頁に続く
(86)国際出願番号	PCT/EP2018/060799		
(87)国際公開番号	WO2018/202554		
(87)国際公開日	平成30年11月8日(2018.11.8)		
審査請求日	令和3年4月21日(2021.4.21)		
(31)優先権主張番号	1754006		
(32)優先日	平成29年5月5日(2017.5.5)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	フランス(FR)		

(54)【発明の名称】 流動媒体を含むチャンバ内の多相混合物を分配するための新規な装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

流動状態の重質相を含む反応チャンバ(5)内で、重質相中に軽質相を分配するための装置であって、装置は、反応チャンバ(5)の下方部分から入る軽質相を運搬するための管(1)を備え、管(1)は、円筒形で、反応チャンバ(5)の対称軸を実質上中心にして延在し、かつ管(1)の上方部分が、管(1)の側壁を貫通する矩形状の第1および第2開口(7, 8)を介して開口しており、第2開口(8)は、反応チャンバ(5)の対称軸に垂直な枝部分(6)によって延ばされており、管(1)は、その上方部分に凸状頭部(9)を載置しており、頭部(9)は、その下端部全体に沿って均一に設けられたノッチ(10)を有し、かつ頭部(9)の円周部分を過ぎて突出した枝部分(6)の通過を可能とする、装置。

【請求項2】

第1開口(7)は、幅Bおよび高さJを有し、第2開口(8)は、幅Aおよび高さKを有し、これらの幅および高さは、軽質相が第1および第2開口を通過する際に、軽質相の速度が、0.3 ~ 2.0 Vであるように決定され、Vは管(1)内の軽質相の速度を示す、請求項1に記載の軽質相を分配するための装置。

【請求項3】

前記軽質相の速度が、0.5 ~ 1.0 Vであるように決定される、請求項2に記載の軽質相を分配するための装置。

【請求項4】

枝部分(6)の出口端部に関するかぎり、装置の中心O(反応チャンバ(5)の対称軸と一致)から測定される、枝部分(6)の長さDが、0.6~0.95Gであり、Gは反応チャンバ(5)の内径を示し、枝部分(6)の出口端部における高さLが、1~10Kであり、Kは第2開口(8)の高さを示す、請求項1に記載の軽質相を分配するための装置。

【請求項5】

第1および第2開口(7,8)は、交互に配置されている、請求項1に記載の軽質相を分配するための装置。

【請求項6】

第1および第2開口(7,8)は、それらの総数が偶数で配置されている、請求項5に記載の軽質相を分配するための装置。

10

【請求項7】

第1および第2開口(7,8)は、それぞれが同数で配置されている、請求項6に記載の軽質相を分配するための装置。

【請求項8】

頭部(9)の直径Iが、0.05~0.95Gであり、Gは反応チャンバ(5)の内径を示す、請求項1に記載の軽質相を分配するための装置。

【請求項9】

頭部(9)の直径Iが、0.2~0.8Gである、請求項8に記載の軽質相を分配するための装置。

20

【請求項10】

頭部(9)の直径Iが、0.25~0.75Gである、請求項9に記載の軽質相を分配するための装置。

【請求項11】

ノッチ(10)は、三角形または矩形である、請求項1に記載の軽質相を分配するための装置。

【請求項12】

ノッチ(10)が矩形である場合、その幅が0.01~0.9Fであり、その高さが0.01~0.9Fであり、Fは頭部(9)の下方部分の高さである、請求項1に記載の軽質相を分配するための装置。

30

【請求項13】

ノッチ(10)が三角形である場合、三角形の高さが0.01~0.9Fであり、三角形の底辺が0.01~0.9Fであり、Fは頭部(9)の下方部分の高さである、請求項1に記載の軽質相を分配するための装置。

【請求項14】

頭部(9)は、そのドーム上方部分の全体にわたりオリフィス(11)を備え、オリフィス(11)の直径が、1~100mmである、請求項1に記載の軽質相を分配するための装置。

【請求項15】

前記オリフィス(11)の直径が、10~50mmである、請求項14に記載の軽質相を分配するための装置。

40

【請求項16】

2つの再生領域を用いる接触分解のための方法であって、請求項1~14のいずれか1つに記載の装置を用いて、触媒を、第1再生領域から、乱流流動床の第2再生領域へと移動させる、方法。

【請求項17】

バイオマスの処理方法であって、請求項1~14のいずれか1つに記載の装置を用いて、流動媒体中に、気相または気・固サスペンションを導入する、方法。

【請求項18】

重質石油フラクションの水素化処理方法であって、請求項1~14のいずれか1つに記

50

載の装置を用いて、触媒粒子および処理すべき重質炭化水素相を含む流動媒体中に水素を導入する、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高密度相中に軽質相を分配するための分配器の設計の改良に関する。一般に、軽質相は気相であり、高密度相は液相であるが、より一般には、流動床に関して、軽質相は、気相、気-液相、または液相であり、高密度相は、流動床そのもの、すなわち気体または液体中に分散した固体粒子のエマルションである。

【0002】

反応チャンバが流動床の場合であって、かつ流動床が、気体流体、液体流体、気体流体および液体流体の混合物、あるいはサスペンション中に粒子を含む気体または液体からなる擬似流体の通過により、擬似流体状態のサスペンション中に保持された固相（触媒作用を有するものでも有さないものでもよい）を含む場合、分配は、反応器内の固体の流動化を維持するのに必要不可欠な役割を担う。

【0003】

従って、流体相が反応器に入る時点で、流体相の良好な分配を確実なものとすることが極めて重要である。

【背景技術】

【0004】

「Handbook of Fluidization and Fluid-Particle System」（Yang編、2003年）（非特許文献1）と題された書物の第6章には、多相システム中で使用される分配器が多種にわたり例示されている。

【0005】

例として、特許文献1には、流動床に供給するために使用される有孔プレート型分配器が報告されている。特許文献2および特許文献3には、固体の戻りや噴流の離散（breakup）を防止するために、孔の上に取り付けられた保護ドームを備えた分配器が例示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】米国特許第4760779号明細書

米国特許第2841476号明細書

米国特許第3672577号明細書

【非特許文献】

【0007】

【文献】「Handbook of Fluidization and Fluid-Particle System」（Yang編、2003年）、第6章

【発明の概要】

【0008】

本発明の目的は、軽質流体相を、流動化固相または液相を含む反応チャンバ内に分配することを可能とするシステムを提供することであり、上記流動化固相または液相は、分配すべき軽質相より高密度であることを特徴とする。このシステムにより、軽質相の導入箇所付近で速度を弱める（break up）だけでなく、反応器の断面全体にわたり軽質相を分配させることも可能になる。

【0009】

より具体的には、本発明によるシステムは、軽質流体相を反応器内に運ぶことを可能とする配管からなる。ディフレクター（Deflectors）が、この配管の終わり部分に配置されており、これにより、反応器内の様々なラジアル方向位置において、より軽質の流体相が分配される。

10

20

30

40

50

本発明は、三相沸騰流動床反応器内の軽質流体相（気体、または気体／液体）の分配に特に適しており、上記反応器において、触媒は、気体または液体からなる反応流体の混合物によって流動化されている。

【0010】

本発明は、多孔プレートシステムからなる分配器の上流に位置する液体中に、軽質相を分配するために用いられ得る。本発明は、軽質流体が水素であり、かつ重質流体が石油残渣である場合、三相流動反応器からなる沸騰床水素化転化反応器において実施するのに特に最適である。

【0011】

本発明はまた、流動床反応器において、高温で気相 - 固相または気相 - 液相を分配する場合に特に最適である。それは、例えば、R2Rプロセス（R2R process）において触媒の段階的再生を行う場合である。R2Rプロセスにおいて触媒は、流動床反応器内で燃焼の第1工程を経て、次いで、同様に流動床において、再生の第2工程を経る。流動床において、触媒は、再生の第2段階の断面全体にわたり均質に分配される必要があり、これにより、燃焼反応が促進されかつ温度差が制限される。

【0012】

より一般には、本発明の装置は、以下の反応器内で限定を設けることなく使用され得る：

- FCC（流動接触分解）方法のための反応器、
- 触媒、例えば、接触分解触媒の再生のための反応器、
- 触媒の流動床を備える反応器、
- 反応チャンバの底部において、二相の、すなわち気相 - 液相流または気相 - 固相流の導入を伴って、上昇流で操作される水素化処理反応器または水素化分解反応器、
- 「スラリー」タイプの反応器、
- ストリッパー、ドライヤー、通気装置、または加湿装置、ならびに
- 接触熱分解反応器。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、本発明による多相分配装置を横からみた図である。図1において、開口（7）および（8）、頭部（9）、ならびに進入管（2）が確認できる。

【図2a】図2aは、分配器を横からみた、より詳細な図である。とりわけ同図は、寸法E、F、およびHを示している。

【図2b】図2bは、分配器を下方からみた図である。同図は、開口（8）から延びる枝部分（6）と、ノッチ（10）とを示している。

【図2c】図2cは、本発明による分配器を下方からみた図である。同図は、枝部分（6）がどのように構成されているか、および開口（7）および（8）がどのように交互に配置されているかが、良く理解できるようになされている。同図に寸法A、B、C、Dが示されている。

【図2d】図2dは、分配器を横からみた図である。同図は、開口（8）の高さKと、枝部分（6）の高さLとを示している。

【図3】図3は、3Dシミュレーションを可視化したものである。同図は、従来技術の分配器によって、チャンバに導入された流体の分散をモニタリングすることを可能としている。

【図4】図4は、3Dシミュレーションを可視化したものである。同図は、本発明の分配器によって、チャンバ（5）に導入された流体の分散をモニタリングすることを可能としている。

【0014】

図3および図4は、本明細書の最後に記載された、比較例を表したものである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

（従来技術の検討）

10

20

30

40

50

多相媒体における分配器の分野において、従来技術は、かなり豊富にみられるが、ここでは最も近い従来技術のみを従来技術として採用することとし、以下の2文献について説明することとする：

- 米国特許第5,571,482号明細書には、“cat cooler”と称される流動床熱交換器を用いた、FCC再生器における温度制御が記載されている。この特許文献では、再生器のライザの頂部に位置する「マッシュルームキャップ」形の分配器が簡潔に言及されている（第6欄、第40行）が、その寸法については記載がみられない。

【0016】

- 仏国特許発明第3,006,607号明細書には、「マッシュルームキャップ」形の分配器が記載されており、これは、H-オイルおよびFCCプロセスに適用可能である。この特許文献は、高密度相中の軽質相（液体中の気体、または流動床中の気体）の分配を特許請求している。この特許文献には、導入すべき流体を運搬する手段が記載されており、キャップ（5）は、ドーム形状の本体（6）を有し、ディフレクション手段（14）は、流体をキャップ（5）の周囲に向けるように構成されている。上記特許文献には、主要な構成要素の寸法が記載されている。本発明による装置は、仏国特許発明第3,006,607号明細書に記載の装置と比較して、反応器内の軽質相の分配が著しく改良されている。

（発明の簡単な説明）

本発明は、流動状態の重質相を含む反応チャンバ（5）内で、重質相中に軽質相を分配するための装置として定義されてよい。

【0017】

軽質相は、気体、気-固サスペンション、または液体であってよい。流動重質相は、気-固エマルジョン、または更には、石油フラクションの水素化処理方法で用いられるような三相の気-固-液媒体であってもよい。

【0018】

本発明による分配装置は、反応チャンバ（5）の下方部分から入る軽質相を運搬するための管（1）を備える。管（1）は、円筒形で、反応チャンバ（5）の対称軸を実質上中心にして延在し、かつ管（1）の上方部分が、管（1）の側壁を貫通する矩形状の第1および第2開口（7,8）を介して開口している。

【0019】

開口（7）は、反応チャンバ（5）の流動媒体へと直接開口している。一方、第2開口（8）は、反応チャンバ（5）の対称軸に対して垂直な枝部分（6）によって延ばされており、これにより、それがチャンバ（5）の周囲に到達することが可能となっている。

【0020】

管（1）は、その上方部分に凸状頭部（9）を載置しており、頭部（9）は、その下端部全体に沿って均一に設けられたノッチ（10）を有し、かつ、頭部（9）の円周部分を過ぎて突出した枝部分（6）の通過を可能にしている。

【0021】

矩形状の第1開口（7）は、幅Bおよび高さJ、すなわち通過断面B×Jを有する。矩形状の第2開口（8）は、幅Aおよび高さK、すなわち通過断面A×Kを有する。これらの幅および高さは、軽質相が第1および第2開口を通過する際に、軽質相の速度Vが、0.3~2.0V、好ましくは0.5~1.0Vであるように決定され、Vは管（1）内の軽質相の速度を示す。この速度Vは、1~100m/sであり、好ましくは3~30m/sである。

【0022】

第1および第2開口（7,8）は、交互に配置されており、好ましくは、それらの総数が偶数でかつそれが同数で配置されている。

【0023】

頭部（9）の直径Iは、一般的に0.05~0.95Gであり、好ましくは0.2~0.8Gであり、より好ましくは0.25~0.75Gであり、Gは反応チャンバ（5）の

10

20

30

40

50

内径を示す。

【0024】

枝部分(6)の出口端部に関するかぎり、装置の中心O(反応チャンバ(5)の対称軸と一致)から測定される枝部分(6)の長さDは、0.55~0.48Gである。枝部分(6)の出口端部における高さLは、1~10Kである。

【0025】

ノッチ(10)は一般的に、三角形または矩形である。

【0026】

ノッチ(10)が矩形である場合、その幅は、0.01~0.9Fであり、その高さは0.01~0.9Fである。

10

【0027】

ノッチ(10)が三角形である場合、三角形の高さは、0.01~0.9Fであり、三角形の底辺は0.01~0.9Fである。

【0028】

頭部(9)は一般的に、そのドーム上方部分の全体にわたりオリフィス(11)を備える。オリフィス(11)の直径は、1~100mmであり、好ましくは10~50mmである。

【0029】

2つの再生段階を有する接触分解方法に関して、本発明による装置は、触媒を、第1再生領域から、乱流流動床の第2再生領域へと移動させるために用いられてよい。

20

【0030】

バイオマスの処理方法に関して、本発明の装置は、気相または気-固サスペンションを、バイオマス処理反応器の流動媒体中に導入するために用いられてよい。

【0031】

重質石油フラクションを水素化処理するための方法に関して、本発明の装置は、水素を、触媒粒子および処理すべき重質炭化水素相を含む流動媒体中に導入するために用いられてよい。

【0032】

より一般には、本発明の分配装置は、以下において用いられてよい:

- FCC(流動接触分解)プロセスのための反応器、
- 触媒、例えば、接触分解(FCC)触媒の再生のための反応器、
- 触媒の流動床を備える反応器、
- 反応チャンバの底部における、二相の、すなわち気-液流または気-固流の導入を伴って、上昇流で操作される水素化処理反応器または水素化分解反応器、
- 「スラリー」タイプの反応器、
- ストリッパー、ドライヤー、通気装置、または加湿装置、ならびに
- 接触熱分解反応器。

30

(発明の詳細な説明)

本発明は、分配される流体よりも見掛け密度が高い単相または多相の流動媒体中に、単相または二相の流体を分配するための装置に関する。軽質流体相は、気体、液体、気-固サスペンション、気-液サスペンション、または液-固サスペンションであり得、これらのサスペンションの密度は、反応チャンバ内の密度より低いことを特徴とする。本明細書の以降においては、短縮して、分配すべき軽質相という。

40

【0033】

以下の図1は、本発明による装置の構成を示す。チャンバ(5)は、例えば、分配装置を備えた反応器または再生器のチャンバであり得る。

【0034】

管(1)により、軽質流体相(2)が、高密度流体相(4)を含む反応チャンバ(5)内に運搬される。

【0035】

50

管(1)が多相流を輸送する場合、管(1)は、好ましくは垂直である。

【0036】

好ましくは、管(1)の最終部分は、反応チャンバ(5)に対して同軸状に配置されている。

【0037】

流体(2)は、分配器(3)によってチャンバ(5)内に導入される。分配器(3)は、図1にその概略が、図2にその詳細が示されている。

【0038】

分配装置(3)は、管(1)の上端に配置される。流体(2)は、2つのタイプの開口(7)および(8)を通って、チャンバ(5)内に導入される。

10

【0039】

- タイプ(7)の開口は、幅Bおよび高さJを有する。

【0040】

- タイプ(8)の開口は、幅Aおよび高さKを有する。

【0041】

タイプ(8)の開口は、枝部分(6)と接続されている。枝部分(6)は、長さDを有し、その端部は、幅Cを有する。

【0042】

スプラッシュボード(splashboard)は、ドーム状の頭部(9)からなり、管(1)の頂部に配置されている。これにより、開口(7)を通ってチャンバ(5)の中心部に導入される流体(2)は、より良好に分配される。上記良好な分配は、流体(2)が、頭部(9)の頂部に設けられたオリフィス(11)を通過することにより、あるいは、頭部(9)の側壁に設けられたノッチ(10)を通過することにより可能となる。

20

【0043】

流体(2)が、頭部(9)の周囲に位置する周辺部に到達することを可能とするために、枝部分(6)は、開口(8)を通過する流体を運搬する。枝部分(6)の開口は、開口(8)に相当する。枝部分(6)は、流体(2)を、幅Cを有する枝部分(6)の出口端部を介して、環状帯域へと分配する。

【0044】

管(1)中の流体(2)は、Vで示される速度を有する。

30

【0045】

気体の場合、速度Vは、1~100 m/s、好ましくは、3~30 m/sである。

【0046】

気-固サスペンションの場合、気体の速度は、3~30 m/sであり、好ましくは6~25 m/sであり、かつ輸送される固体の流れは、5~1000 kg/s/m²であり、好ましくは50~600 kg/s/m²である。

【0047】

開口(7)および(8)の総数は、好ましくは偶数であり、2~48、好ましくは4~24、より好ましくは、8~12である。

【0048】

開口(8)は、枝部分(6)と接続されている。タイプ(8)の開口の数は、開口の総数の10~80%、好ましくは開口の総数の40~60%、より好ましくは開口の総数の50%である。

40

【0049】

タイプ(7)の開口の寸法(B, J)およびタイプ(8)の開口の寸法(A, K)は、開口中の流体(2)の速度が、0.3~20 V、好ましくは0.5~10 V、よりこの好ましくはVと等しくなるように選択される。

【0050】

好ましくは、タイプ(7)の開口の数は、タイプ(8)の開口の数と等しく、開口(7), (8)は、管(1)の周囲に均一に、交互に配置されている。

50

【0051】

タイプ(7)の開口の寸法(B, J)は、タイプ(8)の開口の寸法(A, K)と異なつていてよい。タイプ(7)の開口の面積と、タイプ(8)の開口の表面積は、これら2つのタイプの開口(7, 8)の間での流体(2)の所望の体積分布と比例する。従って、頭部(9)が反応器(5)の通過断面の半分を占める場合は、頭部(9)が占める断面に供給するタイプ(7)の開口を通過する流量は、その周囲部分に供給する開口(8)および枝部分(6)を通過する流量と等しいこととなる。開口(7)および(8)が同じ数だけ存在するので、2つのタイプの開口(7, 8)の寸法を同様にすることが可能である。

【0052】

頭部(9)の直径Iは、0.05~0.95G、好ましくは0.2~0.8G、より好ましくは0.65~0.75Gである。孔(11)、ノッチ(10)、および頭部(9)の高さの設計は、仏国特許発明第3,006,607号明細書に記載の通りである。

10

【0053】

枝部分(6)の上壁は、好ましくは水平である。枝部分(6)の下部は、好ましくは開口しており、これにより、気体流/固体流の場合のサルテーション(saltation)現象が回避される。

【0054】

側壁の高さLは、1~10Kであり、好ましくは1~7Kであり、より好ましくは1.2~3Kである。

20

【0055】

流体(2)が、枝部分(6)の端部を主に通過することを確実なものとするためには、枝部分に沿って通過するために必要な運動エネルギーを、流体(2)が枝部分の側壁を通って流れるために必要な位置エネルギー以下にすることが好ましい：

【式1】

【0056】

$$\rho_4 g L \geq 1/2 \rho_2 v^2$$

(a)

30

【0057】

vは、開口(8)における流体の速度である。₄は、(4)で示される高密度流体相の密度である。₂は、(2)と示される、分配されることとなる流体相の密度である。

【0058】

枝部分によって形成される通過断面は、一定であってもよく、或いは可変であってもよい。

【0059】

枝部分(6)の端部の幅Cは、0.1~10Aであり、好ましくは0.5~7Aであり、より好ましくは1~5Aである。Aは、タイプ(8)の開口の入口の幅である。

40

【0060】

長さEは、0~Fであり、好ましくは0.1~0.9Fであり、より好ましくは0.2~0.7Fである。Fは、頭部(9)の下方部分の高さである。

【0061】

Eは、枝部分の上部とノッチ(10)の基部との間の距離である。Fは、頭部(9)の下方部分の高さであり、すなわち、より詳細には、頭部のうち、(11)のような孔部分を含まない部分の高さである。

【0062】

本発明の分配装置は、分配器(3)の上方または下方に位置する分配リングによって補

50

われてよく、これにより、プロセスの必要性に応じて、追加的に気体が導入される。好ましくは、リングが存在する場合、リングは、開口（7）および（8）の最下部の下方に位置し、このリングにより混合が促進される。

【実施例】

【0063】

以下2つの実施例は、1つが従来技術による場合であり、もう1つが本発明による場合である。

【0064】

軽質相に相当する流体（2）が、反応チャンバに含まれる高密度の流動媒体中に分配される。

10

【0065】

従来技術および本発明による3DのCFDシミュレーションが行われ、これらは、それぞれ図3および4によって視覚化可能となっている。

【0066】

以下の表1は、従来技術および本発明による分配器の操作条件および寸法を示す。特定の数値は、実施例において用いられたものである。

【0067】

20

30

40

50

【表1】

操作条件	
入口管1の直径 (m)	0. 1～3、特に2
チャンバ5の直径 (m)	1～15、特に7. 5
分配される流体2の密度 (kg/m ³)	0. 5～250、特に20
周囲媒体4の密度 (kg/m ³)	250～1000、特に500
従来技術の分配器の寸法	
頭部9の直径 (m)	0. 7～10、特に4
開口の総数	4～12、特に8
孔11の数	100～500、特に160
孔11の直径 (mm)	20～100、特に60
本発明による分配器の寸法	
頭部9の直径 (m)	0. 7～10、特に4
開口の総数	4～16、特に8
枝部分の数	2～8、特に4
孔11の数	50～250、特に80
孔11の直径 (mm)	20～100、特に60
枝部分の長さD (m)	1. 5～5、特に2
長さA (m)	0. 1～0. 3、特に0. 2
長さB (m)	0. 1～0. 3、特に0. 2
長さC (m)	0. 2～0. 9、特に0. 6
長さF (m)	0. 2～2、特に0. 6
長さE (m)	0～0. 8、特に0. 6
長さJ (m)	0. 7～2、特に1. 3
長さK (m)	0. 7～2、特に1. 3
長さL (m)	0. 7～2、特に1. 5

【0068】

表1：従来技術および本発明の装置の寸法

図3および図4は、それぞれ、従来技術による装置の場合(図3)、および本発明による装置の場合(図4)の、入口管(1)からくる高密度の流体中に分配される軽質相の経路を示す。

【0069】

本発明による装置では、入口管からくる気体の分配がより良好であり、分配の範囲は反応器(5)の大部分を占める。流体(2)は、従来技術の装置の27%と比較して、分配器(3)上方の容積の約70%を占める。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 0 】

従って、軽質相は、十分に分散されて、高密度相と、より効果的に相互作用 (interact) し、これにより、本発明においては、従来技術の特許と比較して、反応器の性能が向上している。

(义面)

〔 1 〕

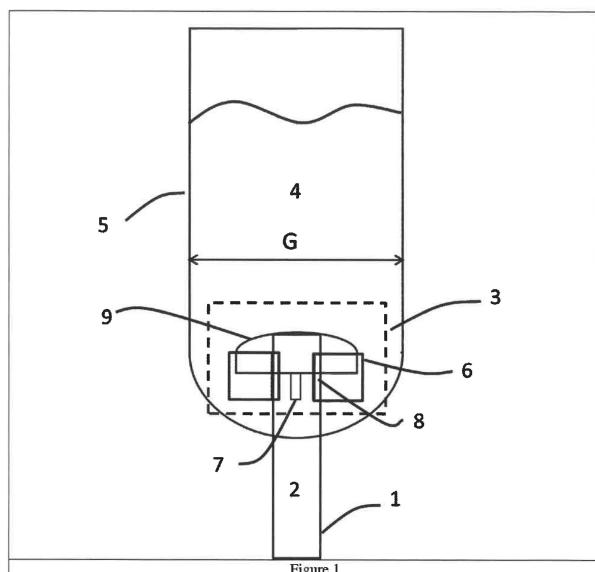


Figure 1

【 2 】

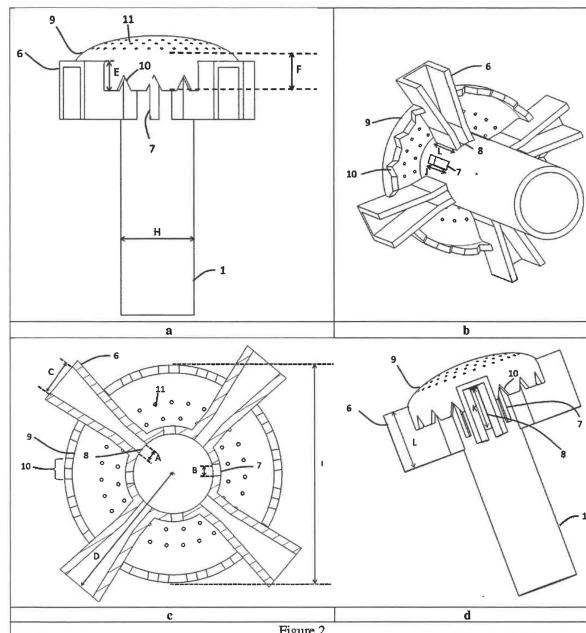


Figure 2

(3)

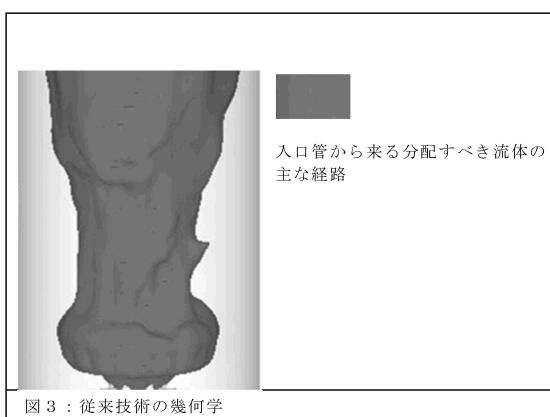


図3：従来技術の幾何学

【 4 】

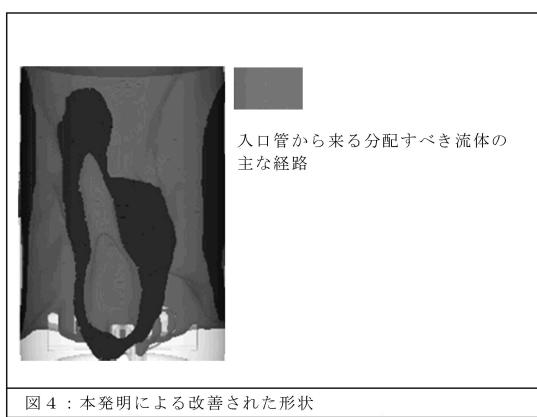


図4：本発明による改善された形状

フロントページの続き

デクス アヴニュ ドゥ ボワ プレオ 1エ4 イエフペ エネルジ ヌヴェル 内

(72)発明者 アンブラー ベンジャミン

フランス国 リュエイユ - マルメゾン セデクス アヴニュ ドゥ ボワ プレオ 1エ4 イエフペ エ
ネルジ ヌヴェル 内

(72)発明者 ゴーティエ ティエリー

フランス国 リュエイユ - マルメゾン セデクス アヴニュ ドゥ ボワ プレオ 1エ4 イエフペ エ
ネルジ ヌヴェル 内

審査官 河野 隆一郎

(56)参考文献 特開2014-240066 (JP, A)

特開平01-099643 (JP, A)

特開平07-012470 (JP, A)

特開平09-173820 (JP, A)

中国特許出願公開第105080438 (CN, A)

中国特許出願公開第104923131 (CN, A)

米国特許第04874583 (US, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B 01 J 8 / 00 - 8 / 46

C 10 G 1 / 00 - 99 / 00

B 01 J 19 / 00 - 19 / 32

C 10 G 3 / 00

C 10 B 53 / 00 - 53 / 08

J a p i o - G P G / F X