

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-502453
(P2016-502453A)

(43) 公表日 平成28年1月28日(2016.1.28)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B01J 19/28 (2006.01)	B01J 19/28	4 G 03 6
B01F 9/08 (2006.01)	B01F 9/08	4 G 03 7
B01F 11/00 (2006.01)	B01F 11/00	B 4 G 07 5
B01F 9/02 (2006.01)	B01F 9/02	Z 4 G 07 8
B01F 7/04 (2006.01)	B01F 7/04	Z

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-538505 (P2015-538505)	(71) 出願人	509160498 アッシュ モ里斯 リミテッド イギリス チェシャー ダブリューエイ 1 1ジーシー ウォリントン センター ^{パーク} スターリング ハウス
(86) (22) 出願日	平成25年10月30日 (2013.10.30)	(74) 代理人	100092093 弁理士 辻居 幸一
(85) 翻訳文提出日	平成27年6月19日 (2015.6.19)	(74) 代理人	100082005 弁理士 熊倉 賢男
(86) 國際出願番号	PCT/EP2013/072739	(74) 代理人	100088694 弁理士 弟子丸 健
(87) 國際公開番号	W02014/068011	(74) 代理人	100103609 弁理士 井野 砂里
(87) 國際公開日	平成26年5月8日 (2014.5.8)	(74) 代理人	100095898 弁理士 松下 满
(31) 優先権主張番号	1219476.7		
(32) 優先日	平成24年10月30日 (2012.10.30)		
(33) 優先権主張国	英國 (GB)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流通式反応装置

(57) 【要約】

管型反応装置であって、プロセス材料が所定の反応条件で動作している管型反応装置を連続的に通過するプロセスを可能にするよう栓流と組み合わされる半径方向混合を提供するために管を管の長手方向軸線回りに往復動アーク状態で回転させることができる手段を備えた管型反応装置。管型反応装置内にはスタティック型ミキサ及び/又はダイナミック型ミキサ又は攪拌器が設けられるのが良い。

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

管型反応装置であって、管を前記管の長手方向軸線回りに往復動アーク状態で回転させることができることを備えていることを特徴とする管型反応装置。

【請求項 2】

管型反応装置であって、プロセス材料の連続供給及び排出を可能にする連結部を備えた容器を有し、前記容器の本体は、前記プロセス材料を混合するよう往復動アーク状態で回転可能であることを特徴とする管型反応装置。

【請求項 3】

管1本当たり5個の攪拌型タンク段と等価な又は管1本当たり5個の攪拌型タンク段よりも良好な栓流性能を備えた管型流通式反応装置を含む請求項1又は2に記載の管型反応装置。 10

【請求項 4】

管1本当たり10個の攪拌型タンク段と等価な又は管1本当たり10個の攪拌型タンク段よりも良好な栓流性能を備えた管型流通式反応装置を含む請求項1乃至3の何れか1項に記載の管型反応装置。

【請求項 5】

前記反応装置内にミキサを備えている請求項1乃至4の何れか1項に記載の管型反応装置。

【請求項 6】

前記ミキサは、スタティック型ミキサである請求項5記載の管型反応装置。 20

【請求項 7】

前記ミキサは、ダイナミック型ミキサである請求項5記載の管型反応装置。

【請求項 8】

前記反応装置内に攪拌器を収容している請求項1乃至7の何れか1項に記載の管型反応装置。

【請求項 9】

前記攪拌器は、ミキサである請求項5乃至8の何れか1項に記載の管型反応装置。

【請求項 10】

前記攪拌器は、前記反応装置本体に対して固定されたシャフトに取り付けられている請求項7又は8に記載の管型反応装置。 30

【請求項 11】

前記攪拌器シャフトは、前記反応装置本体に対して自由に回転することができる請求項8乃至10の何れか1項に記載の管型反応装置。

【請求項 12】

内側そらせ板を備えている請求項1乃至11の何れか1項に記載の管型反応装置。

【請求項 13】

熱を前記プロセス材料に加え又は熱を前記プロセス材料から除く手段を備えている請求項1乃至12の何れか1項に記載の管型反応装置。

【請求項 14】

熱を加え又は除く前記手段は、温度センサ、温度コントローラ及び温度制御要素を含む請求項13記載の管型反応装置。 40

【請求項 15】

プロセス条件をモニタする手段を備えている請求項1乃至14の何れか1項に記載の管型反応装置。

【請求項 16】

前記プロセス条件をモニタする前記手段は、1つ又は2つ以上の分析装置を含む請求項15記載の管型反応装置。

【請求項 17】

物理的、化学的又は生物学的变化を含む反応を行うための請求項1乃至16の何れか1

10

20

30

40

50

項に記載の管型反応装置の使用。

【請求項 1 8】

反応であって、プロセス材料が所定の反応条件で動作している管型反応装置を連続的に通過し、前記プロセス材料が前記管型反応装置を通過しているときに前記管型反応装置を管の長手方向軸線回りに往復動アーク状態で回転させることを特徴とする反応。

【請求項 1 9】

前記往復動アークは、360°以下から成る請求項18記載の反応。

【請求項 2 0】

前記プロセス材料が前記反応装置を通過する流れは、栓流である請求項18又は19に記載の反応。

10

【請求項 2 1】

前記栓流性能は、管1本当たり5個の攪拌型タンク段と等価であり又は管1本当たり5個の攪拌型タンク段よりも良好である請求項20記載の反応。

【請求項 2 2】

ミキサ及び／又は攪拌器が半径方向混合を生じさせるよう前記管内に設けられている請求項18乃至21の何れか1項に記載の反応。

【請求項 2 3】

栓流は、前記反応装置内におけるそらせ板の存在によって促進される、請求項18乃至22の何れか1項に記載の反応。

20

【請求項 2 4】

前記プロセス材料は、前記反応装置を通って流れているときに熱が前記プロセス材料に加えられ又は前記プロセス材料から除かれる請求項18乃至23の何れか1項に記載の反応。

【請求項 2 5】

物理的、化学的又は生物学的变化を含む請求項18乃至24の何れか1項に記載の反応。

。【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、管内で流体を混合する方法及び装置に関しており、良好な栓流又は良好な混合が必要である用途及び特に良好な栓流と良好な混合の両方が必要である場合の用途に特に有用である。この方法及び装置は、一定の混合を必要とする非均質流体混合物（例えば、スラリ）を運ぶのに使用されるのが良いが、好ましい使用は、良好な混合と良好な栓流の両方が必要である用途のための使用である。本発明のプロセス及び装置は、物理的、生物学的及び／又は化学的变化、例えば、配合、例えば結晶化のような物理的反応、気相、スラリ相、混合相反応及び液相での反応を含む広範なプロセスで有用である。用途の範囲は、食品、医薬品の製造プロセス、バイオプロセス、精化学薬品の製造プロセス、化学薬品の範囲全体の製造プロセス、石油化学的及び精錬プロセス、重合及び鉱物処理を含むが、これらには限定されない。

30

【背景技術】

【0002】

流通式反応装置は、主として、プロセス材料がこの反応装置を連続的に通過しているときに物理的、化学的又は生物学的变化を受ける定常システムである。所与のプロセスサイクルの場合におけるプロセス材料の一部分だけがいつでも反応装置内に保持される（これは、プロセスサイクルのためのプロセス材料が全てある時点で存在するバッチ式反応装置とは異なる）。バッチ式反応装置と比較した場合の流通式反応装置の利点は、プロセス流体の良好な混合及びプロセス流体と反応装置の本体との間における熱伝達の向上（サイズの減少による）に寄与する物理的サイズの減少に関連している。工業プロセスに関してバッチ式反応装置と比較した場合の流通式反応装置の商業的利益は、用途で決まるが、様々なこととして、資本費の減少、高い製品収率、製品純度の向上、溶剤使用量の減少、安全

40

50

性の向上及びエネルギー要件の緩和及びかくして費用の減少が挙げられる。これら利点は、文献に詳細に記録が残されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

プロセス材料を移動させるコンベヤと流通式反応装置の差異は、コンベヤでは、材料がある1つの箇所から別の箇所に移送され、これに対し、流通式反応装置では、プロセス材料の特性がプロセス材料を反応装置中で運搬しているときに物理的、生物学的又は化学的变化を受けるということにある。したがって、プロセス材料の性状は、反応が反応装置に沿って起こっているときに変化する。栓流は、プロセス材料が反応装置に入っていくのと同一の時間的順序でプロセス材料が反応装置中を移動してこれから出るということを示唆している。したがって、栓流は、反応時間を制御し、未反応又は反応済み材料の分離の具合を最適化する上で重要である。良好な栓流を達成することができなければ、反応装置性能が極端に損なわれる場合がある。というのは、これが生じなければ、反応時間を制御することができず、プロセス材料の逆混合が生じ、その結果、望ましくない反応及び反応速度の減少（n次反応の場合における希釈効果に起因している）が生じる場合があるからである。良好な混合及びより好ましくは良好な半径方向混合も又、反応装置内におけるプロセス材料の効果的な配合、均質性並びに良好な熱伝達を保証する上で必要である。

10

【課題を解決するための手段】

【0004】

20

本発明は、管型反応装置であって、管をこの管の長手方向軸線回りに往復動アーク状態で回転させることができる手段を備えた管型反応装置を提供する。

【0005】

別の実施形態では、本発明は、反応であって、プロセス材料が所定の反応条件で動作している管型反応装置を連続的に通過し、プロセス材料が管型反応装置を通過しているときに管型反応装置を管の長手方向軸線回りに往復動アーク状態で回転させることを特徴とする反応を提供する。

【0006】

30

以下の用語は、以下の意味を備えている。

・流通式反応装置 これは、プロセス材料を連続的に流通させるチャネル又は一連の段であり、物理的、化学的又は生物学的变化が、プロセス材料がこの流通式反応装置を通過しているときにプロセス材料内で起こる。

・プロセス材料は、反応装置を通って流れる材料である。これは、反応している材料と反応していない材料（例えば、希釈剤又は触媒）の両方を含む場合がある。プロセス材料の組成は、材料が所望の反応生成物を生じさせるよう変化し又は反応しているときに反応装置に沿って変化することになる。プロセス材料は、液体、気体、蒸気、臨界流体又は流動することができる任意他の材料であるのが良い。プロセス材料は又、これらの混合物であっても良く、プロセス材料は、固体粒子を更に含んでも良い。

・管型流通式反応装置 これは、流れ方向におけるチャネルの全長がチャネルの直径の3倍、より好ましくは5倍、更により好ましくは10倍である流通式反応装置である。管型流通式反応装置は、単一の管又は多数本の管で構成されている場合がある。

40

・栓流 これは、周知の用語であり、逆混合が最小限しか起こらず、実質的に全ての流体要素が反応装置内で実質的に同一の滞留時間を持つ反応装置を通る秩序立ったフローパターンである。実際には、拡散及び流体混合の影響に起因して理想的な（100%の）栓流を達成することはできない。本明細書における栓流は、反応装置管（反応装置は、多数本の管を使用している場合がある）1本当たり少なくとも直列の5個のタンク、より好ましくは直列の10個のタンクと同等の滞留時間制御を意味している。多くの場合、所要の栓流品質は、n次反応で起こっているときに反応における変化に応答して変化することになる。これら用途では、チャネル長さに沿って直径の異なる管を用いると、互いに異なる栓流要件を考慮に入れることができる。このことは、栓流の品質が高いことが必要である。

50

る小径管（これら小径管は、高い速度をもたらし、従って良好な栓流を与える）を用いることを意味している。

・混合 全ての流体は、分子拡散によって或る程度まで混ざり合う。本明細書で用いられる混合は、配合物の均質性、剪断、熱伝達及び栓流について所望の条件を達成するようバルク流体要素の差動運動の利用を意味している。混合条件は、乱流であっても良く層流であっても良い。

・軸方向混合 これは、典型的には管に沿うプロセス材料の正味の流れ方向における軸方向平面内の混合である。

・半径方向混合 これは、典型的には管を横切るプロセス材料の正味の流れ方向に対して 90° の角度をなす半径方向平面内における混合である。好ましい混合作用は、低い軸方向混合度を備えた高い半径方向混合度を有するということである。10

・スタティック型ミキサ これは、反応装置本体に対して静止状態のままである混合要素である。

・ダイナミック型ミキサ これは、反応装置本体に対して動く混合要素である。

・そらせ板 これは、流体を軸方向に管に沿って通すことができる孔を備えたフローチャネルの直径を横切るプレートである。

【0007】

プロセス材料は、高い固形分濃度を有するのが良いが、プロセス材料中における固形分の好ましい濃度は、50体積%未満であり、より好ましくは25体積%未満である。プロセス材料の反応に起因した変化は、沈殿、結晶化、化学反応、生物学的反応、オリゴマー化、重合及び抽出を含むが、これらには限定されない。20

【0008】

混合は、多くの仕方で特徴付けられる場合があるが、本明細書では、混合は、適度の混合を示唆している。均質流体に関し、混合は、10秒未満の配合時間、より好ましくは5秒未満の配合時間、更により好ましくは1秒未満の配合時間を意味している。幾つかの用途、例えば極めて遅い反応では、長い配合時間も又許容できる場合がある。非均質材料に関し、適度の混合は、ピッチ付きタービン羽根が100 rpm、より好ましくは200 rpm、更により好ましくは400 rpmで回転している場合における1リットル攪拌型容器と同等であり又はこれよりも良好であることが必要である。幾つかの用途では、混合は、これらと同等ではない場合があって良い。30

【0009】

必要に応じて構成された反応装置は、熱を加え又は除くためのシステム、例えば温度制御ジャケットを更に有するのが良い。反応装置が攪拌器シャフトを備えている場合、シャフトは、冷却システムを収容するのが良い。スタティック型及びダイナミック型ミキサも又、冷却システムを収容するのが良い。好ましい温度制御システムは、温度センサ、コントローラ及びプロセス材料の温度を制御するよう熱伝達流体の温度又は流量を変更する制御要素（例えば、弁）を含む。電気加熱又は電気冷却の場合、制御要素は、加えられる電力を変化させることになる。温度センサは、熱伝達流体の流れ又はより好ましくはプロセス材料の流れ中に配置されるのが良い。また、多数の温度制御システムを同一システム内に設けられた管又は別個であるが連結用途への管に沿って多数の加熱又は冷却段と共に用いることができ、それにより反応の互いに異なる段で互いに異なる温度制御要件に取り組むことができる。40

【0010】

流通式反応装置は、反応装置の動作状態をモニタすると共に／或いは制御するようインライン型分析装置、例えば光学分析装置、pHセンサ又は熱量測定装置を更に有するのが良い。分析装置は、分析センサ、コントローラ及び1つ又は2つ以上の変数を制御する制御要素を含む制御システムの一部であるのが良い。単一の制御装置のための好ましい配置場所は、プロセス材料が反応装置から出る箇所のところであり、ただし、他の位置を使用することができる。制御量は、1種類又は2種類以上の供給材料の流量、システム圧力（系統圧力）、システム温度（系統温度）又は反応装置性能に影響を及ぼす任意他のパラメ

ータであるのが良い。また、より複雑な制御システムを反応装置の一部又はそれ以上の部分を制御する多数の分析装置と共に用いることができ、これらは、反応装置内の互いに異なる位置に配置されるのが良い。

【0011】

流通式反応装置は、1枚又は2枚以上の内部そらせ板を備えるのが良い。そらせ板の機能は、逆混合を減少させる（それ故、栓流を向上させる）ことにあるが、かかる機能は、攪拌器シャフトを支持するためにも使用でき、かくしてこのシャフトの過度の曲げが阻止される。

【0012】

本明細書において説明する本発明は、流通式反応装置に関する4つの重要な要件に対する効果的且つ経済的な解決策を提供する。 10

・容量 (volumetric capacity) 反応が所与のスループットを得るために完了まで進むようにするためには十分な容量が必要である。反応装置を通る流体速度に依存する（従来のスタティック型ミキサ形式の流通式反応装置の場合にはそうである）ことのない効果的な混合を生じさせることにより、本発明は、長くて細い管よりも単位体積当たりのコストが低い状態で且つ小さな圧力降下で容量を提供する（というのは、混合性能を犠牲にすることなく短くて大径の管を用いることができるからである）。

・栓流 栓流の達成により、反応時間を制御して反応済み及び未反応のプロセス材料の分離を最適化する手段が提供される。任意のプロセスに関し、流通式反応装置は、良好な栓流が用いられる場合小型である。というのは、反応済み材料が時宜を得て排出されることになり、保持されないからである。多くのプロセス、例えばn次競合又は逐次反応に関し、単位体積当たりの収率、選択性及び純度を最大にするために良好な栓流が必要である。本発明は、良好な栓流に望ましい半径方向混合と軸方向混合の高い比を生じさせる方法を提供する。本発明は、单一管又はスタティック型ミキサで必要な速度及び圧力降下よりも低い速度及び圧力降下で栓流を達成する手段を提供する。 20

・混合 良好的な混合の利点としては、配合時間が迅速であること、熱伝達係数が良好であること、非均質流体相互間の物質移動が良好であること、スラリ移送が良好であること、良好な栓流の促進（互いに異なる軸方向速度で移動している流体の貧弱な混合ゾーンがなくなることによる）が挙げられる。これら要件は、プロセス用途に応じて様々であろう。本発明は、広範な用途について効果的な混合を提供し、又本発明は、反応装置を通る流体速度とは無関係にかかる効率的な混合をもたらす。 30

・熱伝達 プロセス材料を所望の温度に維持するよう熱を加え又は除くために効果的な熱伝達が必要である。本発明は、プロセス温度を制御するよう外部加熱／冷却ジャケット及び内部冷却管を取り付ける手段を提供する。この設計は、広範な管直径に適しており、互いに異なる管直径を選択することによって、熱伝達面積と作業体積の互いに異なる比を達成することができる。

・温度制御 温度制御は、プロセス材料の温度を変化させ又はこれを所望の値に維持するよう加熱又は冷却を適用することを意味している。本発明に適用可能な温度制御の好ましい意味は、反応温度制御である。これは、反応が発熱性又は吸熱性である所望の値にプロセス温度を維持し又は変化させることを意味している。 40

【0013】

流通式反応装置について2つの幅の広い等級が一般的に用いられている。スタティック型流通式反応装置は、混合を生じさせるために反応装置中を通る流体の運動を利用している（乱流又はそらせ板若しくはスタティック型混合要素を用いた分割／曲げ／折り曲げによる）。従来のダイナミック型流通式反応装置は、回転シャフトに取り付けられたミキサ羽根を用いている。かかるシステムは、構築するのに費用が高くつく。というのは、かかるシステムは、機械的シール又は磁気結合を必要とするからである。これらシステムには又、シャフトが長い管内で曲がるという実用上の問題がある。実際、かかるシステムは、直列の攪拌型タンクとして構築される場合が多い。これにより、コスト及び複雑さが増す。というのは、良好な栓流と同等な性能を達成するのに多くの段が必要になるからである 50

。国際公開第2008/068019号パンフレット及び同第2011/124365号パンフレットは、流通式反応装置内でダイナミック型混合を行う方法を記載しており、この場合、反応装置の本体を揺さぶり、それによりプロセス流体とは異なる密度の内部攪拌器の運動を生じさせる。内部攪拌器は、ルーズな要素であり、或いは、これら内部攪拌器は、容器につながれる場合がある。液体で満たされた管を横方向に移動させると（先行技術で記載されているように）、管に対する流体の位置は、静止状態のままである。これら条件下において、混合は、2種類以上の密度の材料が存在する場合にのみ行われることになる。

【0014】

本発明によれば、流通式反応装置を管の長い軸線回りに逆アーケ状態で回転させる。これら条件下において、流体の慣性は、回転に抵抗し、それにより流体と反応装置本体の内面及びこの中の任意の固定要素の差動運動が生じる。上述した先行技術とは異なり、この技術により、反応装置の中身が均一の密度のものである場合であっても、流体の差動運動（及びかくして混合）が生じる。本発明の追加のオプションとしての特徴は、回転式攪拌器（ダイナミック型攪拌器）も又、流通式反応装置内の1本又は2本以上のシャフトに取り付けた状態で用いることができるということにある。これらも又、独立の速度を生じさせるよう反応装置本体の回転運動を利用して、それにより混合具合が高められる。

【0015】

本発明は、図示されているが、いかなる仕方でも添付の図面には限定されず、添付の図面には、管型反応装置であって、プロセス材料が所定の反応条件で動作している管型反応装置を連続的に通過するプロセスを可能にするよう栓流と組み合わされる半径方向混合を提供するために管を管の長手方向軸線回りに往復動アーケ状態で回転させることができる手段を備えた管型反応装置が示されている。

【0016】

管型反応装置内にはスタティック型ミキサ及び／又はダイナミック型ミキサが設けられるのが良い。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】典型的な流通式反応装置を示す図である。

【図2】ダイナミック型ミキサ及びシャフトの詳細を示す図である。

【図3】スタティック型ミキサ及びシャフトの詳細を示す図である。

【図4】反応装置取り付け及び駆動ユニットを示す図である。

【図5】攪拌器の停止部を示す図である。

【図6】組み合わせ状態の単式ミキサを備えた複式ミキサを示す図である。

【図7】そらせ板が反応装置内に設けられている状態を示す図である。

【図8】攪拌器を横切るプロセス材料の流路を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

典型的な流通式反応装置が図1に示されており、この流通式反応装置は、通常、各端（2）のところにバッキングフランジを備えた円形の管であるチャネル（1）から成っている。封止フランジ（3）が密閉システムを形成するようバッキングフランジにボルト留めされている。管は、周囲圧力、高い圧力又は真空下において動作するときにゆがみ又は損傷に抵抗するのに適した機械的強度を提供する材料で製作される。管は、種々の金属、例えばステンレス鋼、ハステロイ、炭素鋼等で製作されるのが良い。変形例として、管は、ガラス、セラミック材料又はそれどころかプラスチックで製作されても良い。高い機械的強度と良好な耐食性の組み合わせが必要な場合、反応装置本体は、一材料で製作され、そして別の材料で被覆され又は内張りされるのが良い。供給パイプ（4）が一端側のフランジに取り付けられた状態で示され、排出パイプ（5）が反対側のフランジに取り付けられた状態で示されている。多数本の供給パイプ及び排出パイプを用いることができ、これらパイプのうちの何本かは、管に沿う中間箇所のところに配置されるのが良い。冷却ジャケ

10

20

30

40

50

ット(6)が示されており、この冷却ジャケットは、熱を加え又は除くために用いられる。熱伝達供給パイプ(7)は、ジャケットの一端のところに示され、熱流体排出パイプ(8)は、ジャケットの他端のところに示されている。温度制御システムについては上述した。幾つかのシステムに関し、他の加熱又は冷却形態、例えば、電気発熱体又はペルティ工素子を利用することができる。上述の説明は、例示目的のためであり、この構成の多くの変更例及び変形例が可能である。

【0019】

図2は、ダイナミック型攪拌器、シャフト及びシャフト取り付けカラーの分解組立て詳細図である。攪拌器(9)は、中心に円形の穴を備えた中央ボス(10)を有している。多数枚の混合羽根(11)がボスに取り付けられている。羽根は、図示のように単純なパドルであるのが良いが、これら羽根は又、ピッチ付きタービン、多数の薄い羽根、ワイヤ、メッッシュ又は任意他の形状のものであっても良い。1つ(又は2つ以上)の羽根(12)の質量(重量)は、大きい。図中、質量の増大は、羽根を物理的に大きく作ることによって達成される。代替的に又は追加的に、羽根は、他の羽根と同一サイズのものであって良いが、より高密度の材料で製作されるのが良い。攪拌器は、遊び嵌め状態でシャフト(13)に取り付けられている。攪拌器シャフト及びボスの内部穴は、滑らかな低摩擦性表面を有するべきである。プロセス材料が研磨性固形分を含む場合、移動している表面を保護するためにOリング又は軟質ブッシュが用いられるのが良い。攪拌器シャフト(13)は、シャフトがシャフト支持カラー(14)を中心として回転するのを阻止するようその周囲に平坦なフェースを有する。シャフトの他の形状又は別の方法、例えば止めナットを用いると、シャフトを固定位置に保つことができる。シャフト支持カラーは、攪拌器シャフトを保持するよう反応装置本体の各端のところに設けられている。シャフト支持カラーは、反応装置の端フランジの一部をなしても良く、或いは、管の端のところに設けられた別個のフレーム又はプレートに取り付けられても良い。反応装置内における攪拌器シャフトの好ましい位置は、中央軸線に沿う位置である。しかしながら、幾つかの用途に関し、攪拌器シャフトは、中央が取り付けられなくても良く、他の場合、2本又は3本以上の攪拌器シャフトが用いられても良い。

【0020】

図3は、スタティック型攪拌器、シャフト及びシャフト取り付け部の分解組立て詳細図である。攪拌器(15)は、シャフトに固定されており、この攪拌器は、この実施形態では、シャフトを中心とした回転を阻止するようシャフトのアールに設けられた平坦なスポットを用いている。攪拌器をシャフト上に固定する他の方法を使用することができる。

スタティック型及びダイナミック型攪拌器は、剛性であっても良く可撓性であっても良い。可撓性攪拌器は、攪拌器シャフトの回転方向が変化するときに大きな先端部の動きをもたらすことになる。これにより、混合性能が向上し、これら攪拌器は、曲げ及び混合硬化を高めるよう先端部のところに重りが付けられるのが良い。

【0021】

図4は、反応装置本体を示している。これは、反応装置の本体が回転できるようにする軸受(17)に取り付けられた管(16)として示されている。反応装置が回転することができるようとする軸受は、反応装置本体の周りに示されているが、変形例として、反応装置の端又は本体から突き出た回転クレードル又はシャフト内に設けられても良い。変形例として(軸受の変形例として)、ゴムブッシュ、ばね、低摩擦性スリーブ又は他の可撓性器具を用いて反応装置本体が回転することができるようにも良い。好ましい回転軸線は、反応装置管の中心軸線である。しかしながら、変形例として、回転軸線は、中心から外れていても良く、例えば、スイングアーム上に位置していても良い。また、駆動機構体(18)が示されており、この駆動機構体により、反応装置は、取り付け部を中心として往復運動アーケをなして回転する。駆動機構体は又、エネルギーを節約し、その移動の終わりに回転アーケを逆にするのを助けるためのリコイルばね、空気圧ピストン又は他の装置(一方の要素は、固定物体に取り付けられ、他方の要素は、回転反応装置に取り付けられる)によって支援されるのが良い。図示の駆動機構体は、空気圧又は油圧ピストンであ

10

20

30

40

50

る。別の駆動機構体、例えば歯車、コグ(cog)、モータ、電磁装置等を用いても良い。駆動機構体は、反応装置を往復動アーク状態で(時計回りに、次に反時計回りに又はこれらの逆の関係が成り立つ)回転させる。最大回転度は、360°である。しかしながら、回転度は、用途に応じて様々であり、好ましい回転度は、1°~90°である。乱流条件下で動作する反応装置本体の回転度は、反応装置容積部全体を通じて乱流を発生させるほど大きいことが必要であり、これは、多くの要因で決まる事になる。層流条件下における反応装置本体の回転度は、管空間の最大容積が攪拌器羽根によって掃過されるようなものであるべきである。かかる場合における羽根の好ましい最小枚数は、(360)/nであり、この場合、nは、用いられる混合羽根の枚数である。ブレードの厚さを考慮に入れるために360という値を減少させることができる。より好ましい回転アークは、45°未満である。回転速度は、用途及び回転度に応じて様々であり、毎分1回転未満から毎秒10サイクル超まで様々であろう。

10

【0022】

スタティック型ミキサによる混合 単一管を用いることができるが、図3に示されているようなスタティック型混合要素が好ましい。というのは、これらスタティック型混合要素は、管の直径を横切って混合を生じさせるのに役立つからである。反応装置の本体を逆アーケ状態で回転させると、反応装置の固定要素と流体との差動運動の組み合わせ効果により、混合が生じることになる。

20

【0023】

ダイナミック型ミキサによる混合 別の好ましい解決手段は、図2に示されているようなダイナミック型混合要素を用いることである。図示のこれら混合要素は、アンバランスであり、これら混合要素は、シャフトを中心として自由に回転することができる。反応装置の本体を回転させると、これら混合要素は、異なる速度及び相で流体及び固定攪拌器まで動くことになる。ダイナミック型ミキサの運動(速度及びアークの半径の観点において)は、プロセス材料の特性、回転ミキサの設計、反応装置本体の回転速度及び反応装置本体の回転角度に応じて様々であろう。図5に示されているように攪拌器と攪拌器シャフト上の固定された箇所との間に停止部を用いるのが良い。固定停止部(19)は、スタティック型攪拌器上に示されている。固定停止部は、主反応装置本体のシャフト上又は他の部分上に設けられても良い。移動停止部(20)がダイナミック型攪拌器に設けられた状態で示されている。停止部をこのように用いることによって、攪拌器の移動度を制限することができ、又、加速度を増大させることができる。

30

【0024】

ダイナミック型ミキサの回転は、僅かなアークをなしたものであって良く、この場合、反応装置空間の容積を十分に掃過するようにするために多数枚のミキサ羽根の使用が望ましい。乱流条件を達成することができる場合、掃過容積の減少を許容することができる。ただし、乱流が作業容積全体まで及ぶことを条件とする。幾つかの用途では、ダイナミック型ミキサは、アークをなして動くことになり、他の場合、ダイナミック型ミキサは、一方向に連続して回転するであろう。これは、揺さぶり条件を調整して連続回転を生じさせることによって達成できる。連続回転は又、一方の回転方向の場合のほうが他方の回転方向の場合よりも抗力としての抵抗が大きいように羽根形状を設計することによって促進可能である。

40

【0025】

上述の構成例の変形構成例は、ダイナミック型ミキサ(9)をシャフトに固定させると共に自由に回転するシャフトを設けることにある。この場合、シャフト支持カラーは、内側アールのところが円形であり、それによりシャフトの自由回転が可能である。

【0026】

他の場合、特に、粘性流体に関し、ダイナミック型ミキサが一方の方向にのみ回転することができるようとするラチェット機構体又はその類似機構体を採用するのが良い。ラチェット機構体(又は停止装置)は、ロック箇所(反応装置本体に対して固定されている)と回転ミキサとの間にそれぞれ形成されている。幾つかの場合、ダイナミック型攪拌器は

50

、互いに異なる攪拌器（通常、隣り合う攪拌器）が互いに逆の回転方向に動くよう配置されるのが良い。この場合、連続回転攪拌器は、バランスが取られても良くアンバランスであっても良い。

【0027】

ダイナミック型ミキサ及びスタティック型ミキサによる混合 高い混合性能を得るために、より好ましいオプションは、スタティック型ミキサとダイナミック型ミキサの組み合わせを用いることである。これらの機能的な設計は、以下の実施例で記載するように用途に応じて様々であろう。

・幾つかの混合用途に関し、高い混合度が必要とされる。これは、代表的には、迅速な配合時間が必要とされるプロセス、例えば競合反応を含むプロセスに当てはまる。これは又、2つ以上の相（不混和液、気体／液体混合物及び固体／液体混合物）が存在する場合に当てはまる。隣り合う攪拌器を互いに異なる速度で且つ／或いは互いに異なる方向で動かすことにより、良好な混合が達成される。

・粘性流体が取り扱われている場合又は良好な栓流が必要とされる場合、大きな表面積及び良好な間隙率を備えた複式ミキサの使用が好ましい。これは、流体がミキサを通って流れることができ、一方で、多数の箇所で分割されるような複合構造体であるべきである。両方の複式ミキサに関する半径方向混合距離は、幾つかの用途については短く、これにより、直径を横切る組成及び温度の勾配が生じる場合がある。これは、互いに異なる種類のミキサを用いることによって取り組み可能である。図6は、複式ミキサ（21）を示している。複式ミキサ相互間には、単式ミキサ（22）が設けられている。単式ミキサは、管の大きな外周部にわたって混合を生じさせ、従って、直径を横切ってプロセス材料を再分布させる。単式ミキサは、高度の逆混合を生じさせており、単式ミキサ要素（22）により占められる管の軸方向長さは、できるだけ短いことが望ましい。変形例として、そらせ板の孔の位置は、流れをミキサ相互間に再分布させるために使用できる。このために、そらせ板の孔は、そらせ板の周囲のところ、そらせ板作業面の内側アールのところ又は中間箇所のところに集中して設けられるのが良い。好ましい配置場所は、そらせ板の周囲、そらせ板の作業表面の内側アールのところ相互間の中間箇所のところにあり、或いは、この中間箇所から僅かにオフセットしている。

・水平管又はほぼ水平管中の互いに異なる密度の多相混合物を取り扱う際、密度の高い方の相材料が管の下半分に集まる傾向がある。かかる用途では、本明細書において説明しているような反応装置は、2つの機能を実行することができる。ダイナミック型ミキサは、良好な混合を促進するが、大きなアークをなして旋回することにより（反応装置が回転するのではなく）又は連続的に回転することによって垂直平面内で軽く且つ高密度の相を再分布させることもできる。これは、より密度の高い材料を持ち上げ、軽い材料を押し下げる傾向がある。そのようにすることによって、これは、迅速な反応をもたらす界面相接触を増大させる。

【0028】

ミキサの直径は、反応装置管直径の10%から用途で決まる直径全体まで様々であって良い。好ましい直径は、単純な羽根、例えば図3に符号（15）で示された羽根については管直径の40%～70%である。これら直径は、羽根車がダイナミック混合を生じさせることができる低粘度流体について又は図6に符号（22）で示されているような半径方向平面内における再分布について好ましい。図6に符号（21）で示された複式ミキサ又はディスク形羽根は、好ましくは、回転するに足るほどの隙間があることを条件として、反応装置管の外周部全体に設けられる。

【0029】

攪拌器シャフトは、攪拌器の荷重を支持するのに足るほど強固であるべきであり且つダイナミック型攪拌器が用いられる場合、理想的には低摩擦材料で製作されるべきである。ダイナミック型攪拌器の内面も又、低摩擦材料であるべきである。これらは又、摩耗部品を交換することができるようシャフトよりも軟質の材料で製作されても良い（又は、これとは逆の関係が成り立つ）。

10

20

30

40

50

【0030】

一揃いの形状及びサイズのミキサを採用することができ、かかるミキサは、バランスが取られており又はアンバランスな円筒形ミキサを含む。高い剪断力又は単位体積当たりの大きな熱伝達面積が必要な場合に円筒形ミキサが用いられる。筒体を用いることによって、内側管容積を減少させて表面積と体積の高い比をもたらすことができ、必要な場合、攪拌器と管の内壁との間に狭い空間を設けることによって高い剪断力をもたらすことができる。

【0031】

図7のそらせ板(23)は、逆混合を阻止するために用いられる。これらそらせ板は、ミキサシャフトに取り付けられた有孔板であり、かかるそらせ板は、プロセス材料が反らせ板を横切ってしか一方向に移動することができないよう流れ領域を制限する。そらせ板に設けられた穴に加え又はこれら穴の代替手段として、頂部又は底部のところの周囲に切り欠きを用いて軽い又は重い材料がそれぞれ、そらせ板相互間に堆積するのを阻止するのが良い。そらせ板は、互いに異なる直径のものであって良いが、代表的には、そらせ板が管内に滑り込むことができるようにする最大直径のものである。そらせ板は又、シャフトを支持し、攪拌器による曲げ力が大きい場合、過度の曲げを阻止するために使用できる。これにより、支持そらせ板が設けられていない場合に必要な細さよりも細い攪拌器シャフトの使用が可能である。そらせ板及びミキサの種々の構成例を利用することができます。図7は、3つのミキサ、即ち、2つのダイナミック型ミキサ及び1つのスタティック型ミキサにより隔てられた2枚のそらせ板を示している。単式ミキサが用いられる場合、5枚又は6枚以上のそらせ板が反応装置管1本当たりに用いられ(反応装置システムが多数本の管を有している場合がある)、より好ましくは10枚又は11枚以上のそらせ板が反応装置管1本当たりに用いられる。

10

20

30

【0032】

プロセス材料を供給する入口連結部及びプロセス材料を排出する出口連結部は、順序正しい流れが得られるよう且つ反応装置管の長さの全体的使用が達成されるよう最大距離を離したところで管に取り付けられるべきである。これら連結部は、端板に取り付けられる。供給パイプ及び排出パイプを切り離すことなく、端板に接近する必要がある場合、供給連結部及び排出連結部は、それぞれの端板から最小距離を置いたところで管の壁に取り付けられる。多数の付加(例えば、気体/液体反応又は反応装置の冷却能力を超える反応)を行う必要性があるプロセスの場合、多数の追加箇所が管の長さに沿って設けられるのが良い。

30

【0033】

反応装置管を水平に設けても良く、垂直に設けても良く、或いは勾配をなして設けても良い。勾配は、自由排出が必要な場合に好ましく、或いは、2つの相が存在する場合、反応装置管に沿って軽い又は重い材料の動きを助けるために好ましい(浮遊材料を取り扱うために上方への勾配及び沈降材料については下方への勾配)。プロセス材料が互いに異なる密度の2つ又は3つ以上の相を有している場合、水平又はほぼ水平の管が好ましい。反応装置管は、軸方向平面内で分割されても良いが、好ましい構成例は、一体の管である。

【0034】

反応装置管の長さは、要望に応じて様々であり、50ミリメートル以下から10メートル以上までの場合があるが、より好ましくは、0.5メートルから3メートルまで様々である。短い管は、ミキサ組立体を挿入したり取り外したりするために良好な接近を可能にする。管長さが3メートルを超える場合、より好ましくは2メートルを超える場合、好ましくは可撓性連結部によって互いに結合された多数本の管を用いることが好ましい。

40

【0035】

反応装置管の直径は、用途に応じて様々であり、1ミリメートル未満から2メートルを超えるまで様々であって良い。迅速な反応及び発熱反応(代表的には、反応時間が1分未満)の場合、直径が5ミリメートルから50ミリメートルまでの範囲にある管が好ましい。単位体積当たりの反応装置のコストは、大径の管を用いた場合でも低く、従って、可能

50

である場合、最大直径の管が望ましい。反応時間が1分よりも長く、熱伝達上の要望によって拘束されていない場合、50ミリメートルから500ミリメートルまでの大径の管が好ましい。反応速度が変化すると仮定すると、多くの用途にとって好ましい解決手段は、直列に連結された多数本の管を用いることであり、又、反応速度の変化に合うようにそれぞれの管の直径が同一であっても良く、異なっていても良い。

【0036】

適正な構成材料及び材料の厚さの選択がなされることを条件として、反応装置を広い圧力及び温度範囲にわたって動作させることができる。プロセス材料の封じ込めは、可動継手、例えば機械的シールが設けられていないことによって助長される。

【0037】

システムは、一方向流れ又は向流用に使用できる。向流では、2種類の流体が反応要素うちの管の互いに異なる端のところで供給され、各流体は、それぞれの互いに反対側の端で出る。この方法は、幾つかの形式の反応及び更に抽出に利用できる。かかるプロセスが働くようにするために、向流流れは、互いに実質的に不溶性であり且つ互いに異なる密度のものでなければならない。向流システムは、反応装置の各端のところに非混合分離ゾーンを含むと共に反応装置の長さに沿う段のところに中間の分離ゾーンを含むのが良い。

【0038】

流通式反応装置は、流体を固定された物体、例えばタンクやポンプから回転反応装置本体に移送するための供給パイプ及び排出パイプを必要とする。これらパイプは、反応装置本体の回転運動を吸収するのに十分な可撓性を備えなければならない。運動が僅かである場合、十分な長さを備えた剛性の連結パイプを用いることができ、かかる連結パイプは、運動の応力を吸収するよう曲がる。運動の程度が大きい場合、長いアールの曲げ部を備えた剛性のパイプを用いることができ、或いは、可撓性管、例えばプラスチック管又は波形金属管を用いることができる。

【0039】

良好な栓流は、反応装置内におけるプロセス材料の滞留時間を制御するのに必要な一パラメータである。他のパラメータは、制御された供給速度でのプロセス材料の送出である。これは、計量ポンプ、流量が較正された非計量ポンプ、一定且つ較正された水頭での重力供給方式の使用により達成できる。供給速度は又、流量測定装置、コントローラ及び制御要素、例えば流量を調整する流量制御弁を含む流量制御システムを用いて制御できる。

【0040】

図8は、反応装置中のプロセス材料の流路を示している。図8で用いられている攪拌器は、中央ハブに取り付けられたスポークであり、但し、他の形式の攪拌器を用いることができる。スタティック型攪拌器(24)及びダイナミック型攪拌器(25)は、反応装置の直径を横切って多数の箇所(26)のところで、好ましくは反応装置直径の20%を超える、より好ましくはこの直径の50%を超えて攪拌器を超える軸方向流れを可能にする。このことは、流路の公称長さが反応装置管の長さに等しい(半径方向混合の作用効果を差し引いて)ことを意味している。しかしながら、そらせ板(上述したようなそらせ板)が1つ又は2つ以上のアールまでのこれらそらせ板を超える流れを制限するために用いられる場合、公称流路は長いのが良い。本発明は、2つ以上の密度のプロセス材料が存在する場合に好ましい。攪拌器を超える軸方向流れを反応装置管の1つのアールのところに設けられた小さな孔に制限する同時特許出願が同日に出願されている。

【0041】

本発明の特徴は、次の通りである。

- ・反応装置内における混合を生じさせるよう反応装置の本体を往復運動アーク状態で回転させる。これにより、機械的シール又は磁気結合により外部駆動ユニットに連結される攪拌器シャフトが不要になる。

- ・回転を360°以下のアークに制限することによって、反応装置本体を可撓性流体移送パイプ、電気ケーブル及び計器ケーブルによって固定状態の物体に連結することができる。回転方向を繰り返し逆にすることによって、攪拌器は、互いに異なる速度で且つ流体

に対して互いに異なるサイクル方向のうちの幾つかの部分で動き、それにより、混合具合の向上がもたらされる。また、アークを逆にするという使用により、高い回転速度の必要性が緩和され、かくして、シャフト又はダイナミック型攪拌器に生じる摩耗が減少する。

・内部特徴部（例えば、そらせ板）を設けないで单一の管として反応装置本体を製作することができる。攪拌器組立体をこの管内に押し込み又は引き込むことができる。この設計により、製作費が減少すると共にクリーニング及び保守が単純になる。

・細い攪拌器シャフトを用いることができる。というのは、この細い攪拌器シャフトは、反応装置の本体に対して固定され、中間箇所で支持できるからである。

・スタティック型及びダイナミック型ミキサの組み合わせの使用により、混合具合の向上が得られる。

・図2に示された平坦なフェース（13）（又はその類似物）を有する攪拌器シャフトの使用により、そらせ板及び攪拌器を定位置に押すことができ、また、そらせ板及び攪拌器がこれらの内部形状に応じて、シャフトを中心として回転し又はシャフトに固定された状態のままであることが許容されるようになる。

【0042】

本願の発明は、このシステムの攪拌器が固定された軸の一部であり又はこの固定された軸を中心として回転するという点で、国際公開第2008/068019号パンフレット及び同第2011/124365号パンフレットに記載された先行技術とは異なっている。本発明は、スタティック型ミキサを備えたスタティック混合原理、ダイナミック型ミキサを備えたダイナミック混合原理又はこれら2つの組み合わせを具体化している。上述した先行技術とは異なり、これにより、攪拌器と反応装置本体の衝突が阻止され、しかも攪拌器の位置を固定することができ、その結果、反応装置管の外周部における最適位置を達成することができる。これら特徴は、管の直径が50mm未満であるシステムに利用できるが、管直径が50mmを超える大型システムでは一層望ましい。

【0043】

本発明の商業的用途は様々である。本発明の価値は、性能と製作費の両方に関連している。

・非均質材料を取り扱うプロセスに関し、この反応装置は、効果的な混合と水平な（又はほぼ水平な）取り付け部により高い物質移動速度を提供する。水平取り付け部の重要性は、重い相材料を持ち上げなければならない距離が垂直に取り付けられた管の場合よりも短いということにある（軽い相については逆の関係が成り立つ）。この設計は又、大径管及び良好な混合が望ましいスラリの取り扱いに好適である。

・流通式反応装置の所要の容量は、次のようにして求められる。

$$\text{容量 (リットル)} = \text{体積流量 (リットル / 秒)} \times \text{反応時間 (秒)}$$

高い容量が必要とされる場合、コスト及び最小限の圧力降下に関する理由で短い大径の管を用いることが好ましい。本発明は、管を通る流体速度とは無関係に効率的な混合を達成することができるダイナミック混合型流通式反応装置を提供する。これにより、混合効率を損なわないので大径の管を低い流体速度で利用することができる。この理由で、この種の反応装置を高い容量が必要な広範な用途に利用することができる。この種の反応装置は、100ミリリットル未満の容量で効率的に動作することができるが、これら反応装置は、管1本当たり最高100リットル以上までのシステムについて経済的な解決策となる。

【0044】

本発明の第2の実施形態は、図2及び図3を参照してそれぞれ説明した回転ミキサ要素及び固定ミキサ要素を備えた回転シャフトであり、この場合、シャフトは、回転し、機械的シール又は磁気結合により外部駆動ユニットによって駆動される。上述した説明の場合と同様、回転を逆にする。外部駆動ユニットを用いると、両方の攪拌器は、反応装置本体に対して動くが、互いに異なる速度で動く。

【図1】

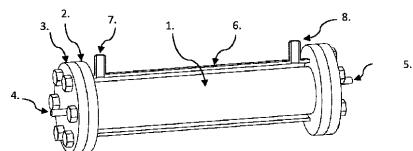


Figure 1 - Typical flow reactor

【図2】

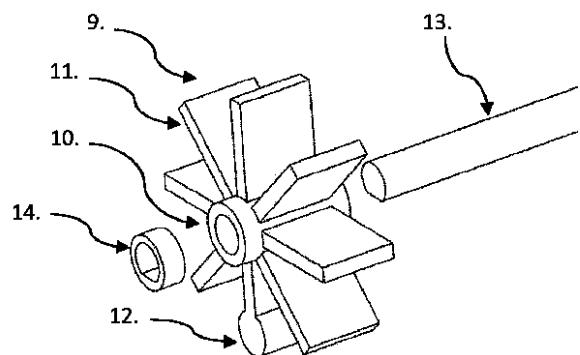


Figure 2 – Dynamic mixer and shaft detail

【図3】

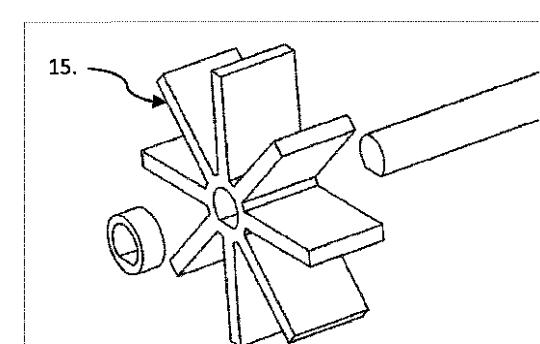


Figure 3 – Static mixer and shaft detail

【図4】

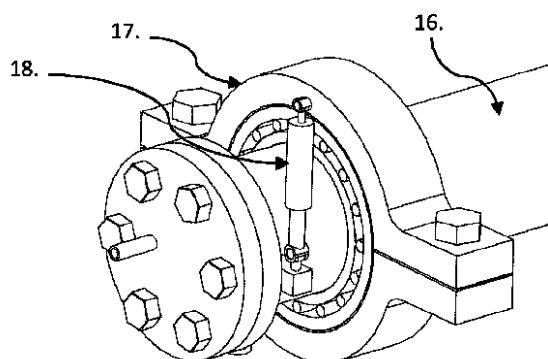


Figure 4 – Reactor mounting and drive unit

【図5】

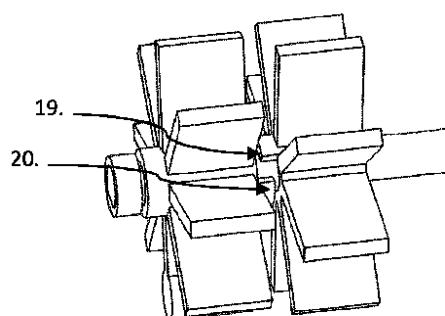


Figure 5 – Agitator stops.

【図6】

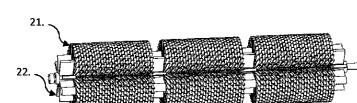


Figure 6 – Complex mixers with simple mixers

【図7】

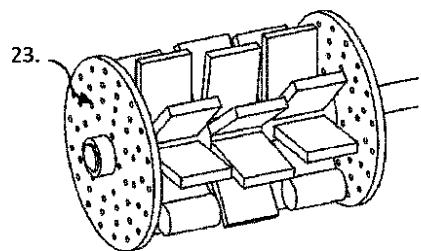


Figure 7 – Baffle plates

【図8】

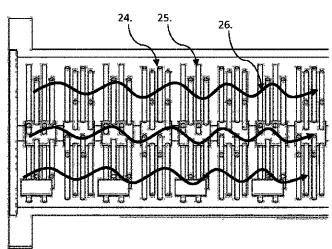


Figure 8 – Flow path across agitators

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/072739

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01F5/06 B01F11/00 B01J19/00 B01J19/28
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B01F B01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2007/131728 A1 (AQUAFIL ENGINEERING GMBH [DE]; KARASIAK WOLF [DE]; KARASIAK DIRK [DE]) 22 November 2007 (2007-11-22) page 5, lines 19-23 pages 8,9,11 page 13, line 4 - page 14, line 16 claims 1,19,20,24 figures 5A,6,7,7A-7C ----- X WO 2008/102249 A1 (MCCORMICK MARK [CH]) 28 August 2008 (2008-08-28) page 9, line 6 - page 13, line 27 claims 1-4,23-28 figures 1-4 ----- -/-	1-25
X		1-25 -/-

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

13 June 2014

24/06/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Baumlin, Sébastien

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2013/072739

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/180933 A1 (KAULING JOERG [DE] ET AL) 16 July 2009 (2009-07-16) paragraphs [0026], [0027], [0030], [0031], [0046] - [0048], [0050], [0262], [0264], [0266], [0270], [0271] figures 3a,3b,6a,6b,7,11a -----	1-25
A	WO 2011/117625 A1 (CPI INNOVATION SERVICES LTD [GB]; COOPER JEREMY [GB]; DOWLE CHRISTOPHE) 29 September 2011 (2011-09-29) the whole document -----	1-25
A	EP 1 146 064 A2 (DOW CORNING TORAY SILICONE [JP]) 17 October 2001 (2001-10-17) the whole document -----	1-25
A	WO 2011/124365 A1 (ASHE MORRIS LTD [GB]; ASHE ROBERT [GB]; MORRIS DAVID [GB]) 13 October 2011 (2011-10-13) cited in the application the whole document -----	1-25
1		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2013/072739

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
WO 2007131728	A1	22-11-2007	CN EP WO	101443103 A 2029267 A1 2007131728 A1		27-05-2009 04-03-2009 22-11-2007
WO 2008102249	A1	28-08-2008		NONE		
US 2009180933	A1	16-07-2009	AU BR CN DE EP JP JP KR RU SG US US WO	2007241293 A1 P10710687 A2 101466466 A 102006018824 A1 2029272 A1 2009534171 A 2013163183 A 20090017530 A 2008145990 A 171588 A1 2009180933 A1 2014080213 A1 2007121958 A1		01-11-2007 23-08-2011 24-06-2009 25-10-2007 04-03-2009 24-09-2009 22-08-2013 18-02-2009 27-05-2010 29-06-2011 16-07-2009 20-03-2014 01-11-2007
WO 2011117625	A1	29-09-2011		NONE		
EP 1146064	A2	17-10-2001	CN DE DE EP JP JP US	1318545 A 60104758 D1 60104758 T2 1146064 A2 4488582 B2 2001294666 A 2001043893 A1		24-10-2001 16-09-2004 25-08-2005 17-10-2001 23-06-2010 23-10-2001 22-11-2001
WO 2011124365	A1	13-10-2011	CN EP JP US WO	102905781 A 2555861 A1 2013523440 A 2013044559 A1 2011124365 A1		30-01-2013 13-02-2013 17-06-2013 21-02-2013 13-10-2011

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
B 0 1 F 15/06 (2006.01)	B 0 1 F 15/06	Z
B 0 1 F 7/02 (2006.01)	B 0 1 F 7/02	D
	B 0 1 F 7/02	Z

(81) 指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,H,R,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(74) 代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(72) 発明者 アッシュ ロバート

イギリス ランコーン ダブリューエイ7 1ティーキュー マナー パーク バークレー コート ユニット 18

F ターム(参考) 4G036 AA13 AB11

4G037 CA03 DA25 EA10
4G075 AA03 AA13 AA35 AA63 AA65 BA10 BB05 CA02 CA03 DA02
DA18 EA06 EB21 EC11 ED01 ED02 ED04 ED09 ED13 FB02
FB04 FB06 FB12
4G078 AA22 AB11 BA01 BA07 BA09 CA03 CA08 DA03 DA21 EA03
EA10