

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02019/187497

発行日 令和3年3月18日 (2021.3.18)

(43) 国際公開日 令和1年10月3日 (2019.10.3)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
BO1J 19/00 (2006.01) BO1J 19/00 321 4G075

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

<p>出願番号 特願2020-509689 (P2020-509689)</p> <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP2019/000664</p> <p>(22) 国際出願日 平成31年1月11日 (2019.1.11)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2018-60121 (P2018-60121)</p> <p>(32) 優先日 平成30年3月27日 (2018.3.27)</p> <p>(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)</p>	<p>(71) 出願人 000000941 株式会社カネカ 大阪府大阪市北区中之島二丁目3番18号</p> <p>(74) 代理人 110002837 特許業務法人アスフィ国際特許事務所</p> <p>(72) 発明者 大石 孝洋 兵庫県高砂市高砂町宮前町1-8 株式会社カネカ内</p> <p>(72) 発明者 小笹 詩織 兵庫県高砂市高砂町宮前町1-8 株式会社カネカ内</p> <p>(72) 発明者 渡辺 俊 兵庫県高砂市高砂町宮前町1-8 株式会社カネカ内</p>
---	---

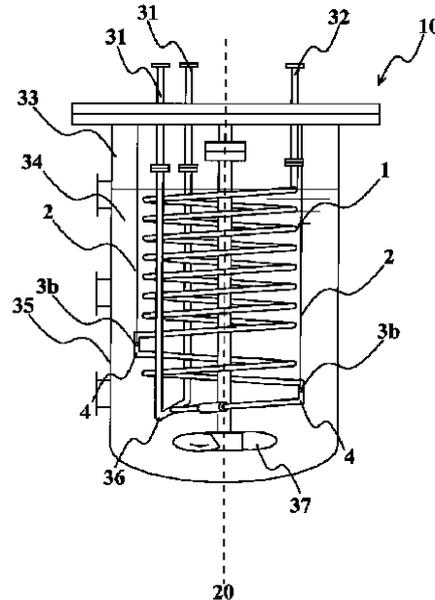
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フロー式リアクター及びこれを有する製造設備

(57) 【要約】

本発明の課題は、内温を測定可能な新たなフロー式リアクターを提供することにある。

本発明に係るフロー式リアクターは、チューブ状反応ラインと、前記チューブ状反応ラインの1箇所に設けられた内温測定部と、を有し、前記内温測定部では温度計の感温部が前記チューブ状反応ラインに挿入されていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

チューブ状反応ラインと、
前記チューブ状反応ラインの 1 箇所以上に設けられた内温測定部と、を有し、
前記内温測定部では温度計の感温部が前記チューブ状反応ラインに挿入されていることを特徴とするフロー式リアクター。

【請求項 2】

前記チューブ状反応ラインが曲線状であり、且つ、その一部に直線流路を有し、
前記直線流路に前記内温測定部が存在する請求項 1 に記載のフロー式リアクター。

【請求項 3】

前記チューブ状反応ラインが螺旋状であり、
前記直線流路が、前記螺旋状のチューブ状反応ラインの螺旋軸と略平行である請求項 2 に記載のフロー式リアクター。

【請求項 4】

前記チューブ状反応ラインの一部が、流入側流路、中間流路及び流出側流路の連続する 3 つの流路から構成されており、前記直線流路が前記中間流路であり、且つ、前記中間流路が前記螺旋状のチューブ状反応ラインの螺旋軸と略平行である請求項 3 に記載のフロー式リアクター。

【請求項 5】

前記流入側流路及び前記流出側流路が、それぞれ直線状流路である請求項 4 に記載のフロー式リアクター。

【請求項 6】

前記チューブ状反応ラインの全長のうち入口から 50% までに相当する前半位置に、少なくとも 1 箇所以上の前記内温測定部がある請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のフロー式リアクター。

【請求項 7】

前記内温測定部を 2 箇所以上有し、前記前半位置に過半数以上の内温測定部がある請求項 6 に記載のフロー式リアクター。

【請求項 8】

前記チューブ状反応ラインの流路の相当直径が 0.1 mm 以上 50 mm 以下である請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のフロー式リアクター。

【請求項 9】

更に、前記チューブ状反応ラインの上流側に設けられた原料送液部と、
前記チューブ状反応ラインでの反応生成物を排出する排出部と、
前記チューブ状反応ラインの温度制御を行う温調設備と、を有する請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のフロー式リアクター。

【請求項 10】

前記内温測定部で測定された温度に基づき、前記温調設備の温度制御を行う請求項 9 に記載のフロー式リアクター。

【請求項 11】

前記温調設備が、前記チューブ状反応ラインの一部又は全部と接触可能な流体と、前記流体を収容する容器を有し、

前記内温測定部で測定された温度に基づき、前記流体の温度及び / または供給量を制御する請求項 9 または 10 に記載のフロー式リアクター。

【請求項 12】

前記流体の温度及び / または供給量の制御が、前記内温測定部での測定温度を入力情報とするプログラム処理に基づいて行われる請求項 11 に記載のフロー式リアクター。

【請求項 13】

前記原料送液部が 2 以上であり、

更に、前記原料送液部からの原料を混合する混合部を有し、

10

20

30

40

50

前記混合部が、前記2以上の原料送液部の末端と、前記チューブ状反応ライン入口の間に設けられる請求項9～12のいずれか1項に記載のフロー式リアクター。

【請求項14】

請求項1～13のいずれか1項に記載のフロー式リアクターを有する製造設備。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フロー式リアクター及びこれを有する製造設備に関するものであり、更に詳しくは、チューブ状反応ラインと、前記チューブ状反応ラインの1箇所以上に設けられた内温測定部と、を有し、前記内温測定部では温度計の感温部が前記チューブ状反応ラインに挿入されていることを特徴とするフロー式リアクターに関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

マイクロフロー式リアクターは、反応場として、一般にサブミリメートルオーダーの微小流路を有する化学反応装置である。マイクロフロー式リアクターは、その微小な反応場に起因して、高速混合性能（例えば、微小な反応空間で2液を混合すると、2液の物質拡散距離が短くなるため、物質移動が格段に高速化される）、除熱性能（例えば、マイクロフロー式リアクターは、反応場が微細なため、熱効率が極めて高く温度制御が容易である）、反応制御性能、界面制御性能等の特有の効果をもつため、近年注目が集まっている。またマイクロフロー式リアクター技術によれば、プロセス全体のコンパクト化に伴う安全性能の向上や、大幅な設備費削減、既存のプロセスへの組み込みによるプロセス強化（マイクロ・イン・マクロ）、既存の生産方式では製造できなかった物質を製造可能にする等、種々の効果が期待される。

20

【0003】

しかしながら、前記マイクロフロー式リアクターは、一度に処理できる量に限界があることが問題である。そこで、処理量を増大させて実用化にも対応できるよう、フロー式リアクターによるプロセス開発も行われている。フロー式リアクターとは、マイクロフロー式リアクターの特徴を損なわない範囲で流路をミリ～センチメートルオーダーまで大きくして操作性を高めた化学反応装置であり、主に、原料送液部、反応部、及び運転制御部から構成される（例えば、特許文献1など）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特表2013-543021号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来は、フロー式リアクター内の内温測定は通常実施されず、代わりに、フロー式リアクターの外壁の温度を測定するか、もしくはフロー式リアクターの温調設備の温度を測定するのみで、フロー式リアクターの温度を制御していた。しかし本発明者らが検討したところ、フロー式リアクターは容量に対する伝熱面積が大きく、除熱効率や加熱効率が高いという利点はあるものの、除熱効率及び加熱効率の高さ故、局所的に反応が進行した場合にそこでの局所的な熱のコントロールが難しいことが分かった。特にリアクターとしてチューブ状のものをを用いると、流路が長いため、内温を正確に把握することが難しく、局所的な反応の進行を検知することは不可能である。また近年の精密合成においては、フロー式リアクターの内温の厳密な管理に対する需要は高まりつつある。

40

【0006】

こうした状況下、本発明者らは、チューブ状反応ラインを有するフロー式リアクターにおいて、前記チューブ状反応ライン中の温度をより正確に測定可能なフロー式リアクターの提供を、発明の課題として掲げた。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者らは、前記課題を解決するために鋭意研究を重ねた結果、チューブ状反応ラインと、前記チューブ状反応ラインの1箇所以上に設けられた内温測定部と、を有し、前記内温測定部では温度計の感温部が前記チューブ状反応ラインに挿入されていることを特徴とするフロー式リアクターであれば、上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成した。

【0008】

すなわち、本発明に係るフロー式リアクターは、以下の点に要旨を有する。

- [1] チューブ状反応ラインと、
前記チューブ状反応ラインの1箇所以上に設けられた内温測定部と、を有し、
前記内温測定部では温度計の感温部が前記チューブ状反応ラインに挿入されていることを特徴とするフロー式リアクター。 10
- [2] 前記チューブ状反応ラインが曲線状であり、且つ、その一部に直線流路を有し、
前記直線流路に前記内温測定部が存在する [1] に記載のフロー式リアクター。
- [3] 前記チューブ状反応ラインが螺旋状であり、
前記直線流路が、前記螺旋状のチューブ状反応ラインの螺旋軸と略平行である [2] に記載のフロー式リアクター。
- [4] 前記チューブ状反応ラインの一部が、流入側流路、中間流路及び流出側流路の連続する3つの流路から構成されており、前記直線流路が前記中間流路であり、且つ、前記中間流路が前記螺旋状のチューブ状反応ラインの螺旋軸と略平行である [3] に記載のフロー式リアクター。 20
- [5] 前記流入側流路及び前記流出側流路が、それぞれ直線状流路である [4] に記載のフロー式リアクター。
- [6] 前記チューブ状反応ラインの全長のうち入口から50%までに相当する前半位置に、少なくとも1箇所以上の前記内温測定部がある [1] ~ [5] のいずれか1項に記載のフロー式リアクター。
- [7] 前記内温測定部を2箇所以上有し、前記前半位置に過半数以上の内温測定部がある [6] に記載のフロー式リアクター。
- [8] 前記チューブ状反応ラインの流路の相当直径が0.1mm以上50mm以下である [1] ~ [7] のいずれか1項に記載のフロー式リアクター。 30
- [9] 更に、前記チューブ状反応ラインの上流側に設けられた原料送液部と、
前記チューブ状反応ラインでの反応生成物を排出する排出部と、
前記チューブ状反応ラインの温度制御を行う温調設備と、を有する [1] ~ [8] のいずれか1項に記載のフロー式リアクター。
- [10] 前記内温測定部で測定された温度に基づき、前記温調設備の温度制御を行う [9] に記載のフロー式リアクター。
- [11] 前記温調設備が、前記チューブ状反応ラインの一部又は全部と接触可能な流体と、前記流体を収容する容器を有し、
前記内温測定部で測定された温度に基づき、前記流体の温度及び/または供給量を制御する [9] または [10] に記載のフロー式リアクター。 40
- [12] 前記流体の温度及び/または供給量の制御が、前記内温測定部での測定温度を入力情報とするプログラム処理に基づいて行われる [11] に記載のフロー式リアクター。
- [13] 前記原料送液部が2以上であり、
更に、前記原料送液部からの原料を混合する混合部を有し、
前記混合部が、前記2以上の原料送液部の末端と、前記チューブ状反応ライン入口の間に設けられる [9] ~ [12] のいずれか1項に記載のフロー式リアクター。
- [14] [1] ~ [13] のいずれか1項に記載のフロー式リアクターを有する製造設備。 50

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、内温を測定可能な新たなフロー式リアクターが提供される。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本発明で採用するフロー式リアクターの構成の一例を示す概略図である。

【図2-1】図2-1は、温度計3aの感温部3bが挿入されているチューブ状反応ライン1の一例を示す拡大概略図である。

【図2-2】図2-2は、温度計3aの感温部3bが挿入されているチューブ状反応ライン1の他の例を示す拡大概略図である。

【図2-3】図2-3は、温度計3aの感温部3bが挿入されているチューブ状反応ライン1の他の例を示す拡大概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、必要に応じて図示例を参照しつつ、本発明をより詳細に説明する。

【0012】

<フロー式リアクター10>

図1は、本発明で採用するフロー式リアクター10の構成の一例を示す概略図であり、最も基本的な一例である。この基本例の様に、本発明に係るフロー式リアクター10は、チューブ状反応ライン1と、前記チューブ状反応ライン1の1箇所以上に設けられた内温測定部2と、を有し、前記内温測定部2では温度計3aの感温部3bが前記チューブ状反応ライン1に挿入されていることを特徴とする。フロー式リアクター10では、液がチューブ状反応ライン1を送液される間に反応が進行する。本発明では、温度計3aの感温部3bが前記チューブ状反応ライン1に挿入されていることにより、反応液の温度を直接測定することが可能となり、これにより、前記チューブ状反応ライン1中の温度をより正確に測定できるようになった。

【0013】

また、本発明に係るフロー式リアクター10は、更に、前記チューブ状反応ライン1の上流側に設けられた原料送液部31と、前記チューブ状反応ライン1での反応生成物を排出する排出部32と、前記チューブ状反応ライン1の温度制御を行う温調設備33と、を有していてもよい。フロー式リアクター10に温調設備33を設けることにより、チューブ状反応ライン1の温度管理が可能となる。

【0014】

更に本発明は、前記フロー式リアクター10を有する製造設備も包含する。

【0015】

本明細書において「フロー式リアクター」は、反応場として、マイクロメートルからセンチメートルオーダーの細い流路を有する化学反応装置をいう。フロー式リアクターでは、反応場が極小化されるため、高速で熱や物質の移動が可能となる、迅速な混合が可能となる、流路長により反応時間を制御できる等、通常のバッチ式リアクターにはない特徴を有する。一方、プロセス面からは、設備を小型化できるため設備費の削減が可能となる、使用エネルギー量を極小化できるため変動費の削減が可能となる、危険物質を取り扱う場合に危険物質の使用量を極少化できるため安全性が飛躍的に高まる等の特徴を有する。

【0016】

<内温測定部2>

図2-1は、温度計3aの感温部3bが挿入されているチューブ状反応ライン1の拡大概略図である。図2-1に示すように、内温測定部2は、温度計3a及び前記温度計3aの感温部3bを有する。内温測定部2は、更に前記温度計3aを支持するための支持体3cを有していてもよい。

【0017】

温度計 3 a の径は、チューブ状反応ライン 1 に挿入できる径であれば特に限定されず、一般的には 0.1 ~ 4 mm であり、好ましくは 2 mm 以下である。

【0018】

また反応液の温度を感度良くより正確に測定するために、前記感温部 3 b (特に前記感温部 3 b の先端) は、チューブ状反応ライン 1 の壁面に接触することなく設置されていることが好ましい。

【0019】

本発明に係るフロー式リアクター 10 は、前記内温測定部 2 を 2 箇所以上 (好ましくは 3 箇所以上、好ましくは 10 箇所以下、より好ましくは 5 箇所以下) 有することが望ましい。複数の内温測定部 2 を設けることによって、チューブ状反応ライン 1 の複数箇所において反応液の温度を監視できるようになるため、チューブ状反応ライン 1 の温度管理及び温度制御をより厳密に行うことが可能となる。

10

【0020】

本発明に係るフロー式リアクター 10 では、チューブ状反応ライン 1 の全長のうち入口から 50% (好ましくは 40%、より好ましくは 30%) までに相当する前半位置に、少なくとも 1 箇所以上の前記内温測定部 2 があることが望ましい態様である。一般的な化学反応では、反応熱により、反応開始直後に反応液の温度が上昇する。そのため、チューブ状反応ライン 1 の全長のうち、前半位置に前記内温測定部 2 を設けておけば、反応開始直後の反応液中の温度管理を厳密に行うことができるようになる。これによりチューブ状反応ライン 1 の温度制御をより精密に行うことが可能となり、フロー式リアクター 10 の安全性が高まり、更に反応収率や反応選択性等も向上する。

20

【0021】

本発明に係るフロー式リアクター 10 は、前記内温測定部 2 を 2 箇所以上有し、更に前記前半位置に過半数以上の内温測定部 2 があることが望ましい。チューブ状反応ライン 1 の前半位置により多くの内温測定部 2 を設けることにより、反応開始直後の反応液の温度変化をより詳細に測定することが可能となる。

【0022】

なお内温測定部 2 は、前記前半位置以外にも、チューブ状反応ライン 1 の全長のうち出口から 50% (好ましくは 40%、より好ましくは 30%) までに相当する後半位置に設けることも可能である。

30

【0023】

<チューブ状反応ライン 1>

本明細書において「チューブ状反応ライン」とは、中が空洞で細長い筒状のリアクターをいう。前記チューブ状反応ライン 1 においては、流路断面は円形であることが望ましい。

【0024】

チューブ状反応ライン 1 の長さは、好ましくは 1 cm 以上、より好ましくは 10 cm 以上である。またチューブ状反応ライン 1 の長さの上限は特に制限されないが、好ましくは 500 m 以下、より好ましくは 300 m 以下である。チューブ状反応ライン 1 の長さは、反応液の滞留時間などに応じて適宜決定するとよい。

40

【0025】

チューブ状反応ライン 1 の形状は、チューブ状反応ライン 1 の長さやフロー式リアクター 10 の設置スペース等を考慮して適宜選定すればよく特に限定されるものではないが、螺旋状 (コイル状) 等の曲線状、直線状が好ましい。曲線状のチューブ状反応ライン 1 は、特にフロー式リアクター 10 の省スペース化に寄与する。チューブ状反応ライン 1 が特に螺旋状の場合、螺旋軸 20 は、重力方向と略平行にしてもよく、重力方向と略垂直にしてもよいが、より好ましくは重力方向と略平行である。螺旋軸 20 が重力方向と略平行であれば、図 1 に示すように、螺旋状のチューブ状反応ライン 1 を吊り下げて設置することができ、反応後のチューブ状反応ライン 1 の取り換え作業が容易となる。

【0026】

50

本発明に係るフロー式リアクター 10 では、前記チューブ状反応ライン 1 が曲線状であり、且つ、その一部に直線流路 4 を有し、前記直線流路 4 に前記内温測定部 2 が存在することが望ましい態様である。前述の通り、曲線状のチューブ状反応ライン 1 は、フロー式リアクター 10 の省スペース化に寄与する。しかしながら、曲線状のチューブ状反応ライン 1 全体が曲線状であると、温度計 3 a の感温部 3 b をチューブ状反応ライン 1 に挿入することが難しく、また感温部 3 b がチューブ状反応ライン 1 の壁面に接触しやすくなるため、反応液の温度を正確に測定することが困難となる。そのため、曲線状のチューブ状反応ライン 1 の一部に直線流路 4 を設け、内温測定部 2 を該直線流路 4 に設けると、内温測定部 2 が、チューブ状反応ライン 1 中を流れる反応液の流れを阻害することがなく、また感温部 3 b がチューブ状反応ライン 1 の壁面に接触し難くなるため好ましい。

10

【0027】

前記直線流路 4 の流路長は、感温部 3 b を収められる程度に長いことが望ましい。前記直線流路 4 の流路長は、例えば、温度計 3 a の径に対して好ましくは 3 ~ 10 倍、より好ましくは 5 ~ 8 倍の長さを有することが望ましい。具体的に、前記直線流路 4 の流路長は、例えば、好ましくは 1 ~ 100 mm、より好ましくは 5 ~ 50 mm である。

【0028】

前記チューブ状反応ライン 1 が螺旋状の場合、前記直線流路 4 は、螺旋軸 20 と略平行に設けられてもよく（例えば、図 1）、螺旋の旋回面上に設けられてもよい。直線流路 4 を螺旋軸 20 と略平行に設ける場合、直線流路 4 は、螺旋が描く円の内側、外側、または円周上（例えば、螺旋の径が周期によって異なる場合等）に設けられることが好ましい。また直線流路 4 を螺旋の旋回面上に設ける場合、直線流路 4 は、螺旋が描く円の内側または外側に設けられることが好ましい。前記直線流路 4 を螺旋の旋回面上に設けると、チューブ状反応ライン 1 の流路を密に形成でき、フロー式リアクター 10 の省スペース化が可能となる。

20

【0029】

特に本発明に係るフロー式リアクター 10 では、前記チューブ状反応ライン 1 が螺旋状であり、前記直線流路 4 が、前記螺旋状のチューブ状反応ライン 1 の螺旋軸 20 と略平行であることがより望ましい態様である。前記チューブ状反応ライン 1 が特に螺旋状であれば、小さなスペースに、より長尺のチューブ状反応ライン 1 を収めることが可能となる。また、前記直線流路 4 を、前記螺旋状のチューブ状反応ライン 1 の螺旋軸 20 と略平行にすることで、図 1 に示すように、チューブ状反応ライン 1 を支える支持体（図 1 では、原料送液部 31 と排出部 32 がこの機能を兼ねる）と温度計 3 a を支える支持体が、交差することなくフロー式リアクター 10 に取り付けられるため、反応後、チューブ状反応ライン 1 の交換が容易となる。特にチューブ状反応ライン 1 の螺旋軸 20 が重力方向と略平行であれば、螺旋状のチューブ状反応ライン 1 と内温測定部 2 を吊り下げて設置できるため、装置を簡略化できる。

30

【0030】

図 2 - 1 に示すように、前記チューブ状反応ライン 1 の一部は、流入側流路 11、中間流路 12 及び流出側流路 13 の連続する 3 つの流路から構成されており、前記直線流路 4 が前記中間流路 12 であることが望ましい。中間流路 12 を直線状にすることで、温度計 3 a の挿入が容易となる。特に、前記中間流路 12 が前記螺旋状のチューブ状反応ライン 1 の螺旋軸 20 と略平行であると、チューブ状反応ライン 1 の交換時に中間流路 12 が妨げとならず、交換が容易となるため好ましい。

40

【0031】

前記流入側流路 11 及び前記流出側流路 13 の形状は特に限定されず、例えば、図 2 - 1 に示すようにそれぞれ直線状流路であってもよく、図 2 - 2 に示すようにそれぞれ曲線状流路であってもよいが、好ましくはそれぞれ直線状流路である。前記流入側流路 11 及び前記流出側流路 13 も直線状にすることで、装置設計がより容易となる。

【0032】

前記 3 つの流路間の角度は特に限定されず、前記流入側流路 11 及び前記中間流路 12

50

のなす角、並び前記中間流路 1 2 及び前記流出側流路 1 3 のなす角は、例えば、図 2 - 1 に示すようにそれぞれ 85 ~ 95 度（すなわち、略 90 度）であってもよく、図 2 - 3 に示すようにそれぞれ 95 度超であってもよく、またはそれぞれ 85 度未満であってもよいが、好ましくはそれぞれ 85 ~ 95 度（より好ましくは 90 度）である。角度を前記範囲内に調整することにより、装置設計がより容易となる。

【 0 0 3 3 】

前記チューブ状反応ライン 1 において、反応液の流れ方向は図 2 - 1 に示すように、感温部 3 b を上流とし温度計挿入部 3 d を下流とする A 方向、または温度計挿入部 3 d を上流とし感温部 3 b を下流とする B 方向のいずれであってもよい。ただし、図 2 - 1 において反応液の流れ方向が B 方向の場合は、流入側流路 1 1 と記載されている流路が流出側流路に、流出側流路 1 3 に記載されている流路が流入側流路となる。特に A 方向は、感温部 3 b に対して反応液が正面から流れてくるため、より正確な温度測定に適している。なお、前記温度計挿入部 3 d とは、前記チューブ状反応ライン 1 内に存在している前記温度計 3 a のうち、前記チューブ状反応ライン 1 内に存在している前記温度計 3 a の先端から最も遠い部位をいう。

10

【 0 0 3 4 】

また前記流入側流路 1 1 及び前記流出側流路 1 3 の流路長は、それぞれ、装置設計の観点から、好ましくは 5 ~ 100 mm、より好ましくは 10 ~ 50 mm である。

【 0 0 3 5 】

前記チューブ状反応ライン 1 の流路の相当直径は、圧力損失や処理量を鑑みれば、好ましくは 0.1 mm 以上、より好ましくは 1.0 mm 以上、更に好ましくは 1.5 mm 以上、好ましくは 50 mm 以下、より好ましくは 20 mm 以下、更に好ましくは 15 mm 以下である。

20

なお本発明において「流路の相当直径」とは、流路の断面と等価とみなした円管に相当する直径のことを指す。すなわち、流路の相当直径 D_e は、下記式 (i) で表される。

$$D_e = 4 A_f / W_p \quad \dots (i)$$

(式中、 A_f : 流路断面積、 W_p : 濡れ縁長さ (断面にある壁面の長さ) である)

【 0 0 3 6 】

チューブ状反応ライン 1 の流路の相当直径は、チューブ状反応ライン 1 全体で一様であってもよく、チューブ状反応ライン 1 の途中で変更されていてもよい。チューブ状反応ライン 1 の流路の相当直径が一様であれば、反応液の流れが阻害されることなく、反応がムラなく進行する。一方、混合性能や除熱性能などの諸条件を考慮すれば、チューブ状反応ライン 1 の流路の相当直径は、チューブ状反応ライン 1 の途中で変更されていてもよい。前記流路の相当直径の変更部位は任意でよく、前記流路の相当直径の変更回数に制限はなく、必要に応じて一回または複数回変更してもよい。また、前記流路の相当直径は徐々に変化してもよいし、ある一点を境に大きく変化させてもよい。前記流路の相当直径は、上流側の流路の相当直径と比較して細くてもよいし、太くてもよく、反応に応じて適宜設計すればよい。流路の設計は以下の例に限定されるものではないが、例えば、チューブ状反応ライン 1 の流路の相当直径が細くなるほど混合性能は向上するため、反応開始直後（すなわち、後述する混合部 3 6 直後）のチューブ状反応ライン 1 の流路の相当直径は細くしておき、十分に混合された後にチューブ状反応ライン 1 の流路の相当直径を太くすることも可能である。

30

40

【 0 0 3 7 】

チューブ状反応ライン 1 の管厚みは、チューブ状反応ライン 1 全体で一様であってもよく、チューブ状反応ライン 1 の途中で変更されていてもよい。チューブ状反応ライン 1 の管厚みを薄くすれば熱が逃げやすい構造となり、除熱性能が向上する。また、チューブ状反応ライン 1 の管厚みが薄ければ、冷却効果も高くなる。なお、前記チューブ状反応ライン 1 の管厚みとは、チューブ状反応ライン 1 の流路を構成する材質の厚みのことを指す。

【 0 0 3 8 】

チューブ状反応ライン 1 の外径は、チューブ状反応ライン 1 全体で一様であってもよく

50

、チューブ状反応ライン 1 の途中で変更されていてもよい。前記チューブ状反応ライン 1 の外径が細くなるほど除熱性能も向上するため、例えば、精密な温度制御が必要な箇所については、チューブ状反応ライン 1 の流路の相当直径及びチューブ状反応ライン 1 の外径を共に細くしてもよい。また、前記流路の相当直径のみ太くして、チューブ状反応ライン 1 の外径は一樣とすることで、チューブ状反応ライン 1 の管厚みを薄くして熱が逃げやすい構造にしても良い。

【 0 0 3 9 】

なお、本発明におけるチューブ状反応ライン 1 の外径とは、チューブ状反応ライン 1 の外側の相当直径のことを指す。本発明において「外側の相当直径」とは、チューブ状反応ライン 1 の断面と等価とみなした円管に相当する直径のことを指す。すなわち、外側の相当直径 $D e'$ は、下記式 (i i) で表される。

$$D e' = 4 A f' / W p' \quad \dots (i i)$$

(式中、 $A f'$: チューブ状反応ライン 1 の断面積、 $W p'$: チューブ状反応ライン 1 の外周である)

【 0 0 4 0 】

チューブ状反応ライン 1 の内壁は、生成物の特性に応じて、例えば、金属、シリコン、ガラス、セラミックス等の無機物、または樹脂等の有機物等から構成されていることが好ましい。

【 0 0 4 1 】

チューブ状反応ライン 1 は、チューブ状反応ライン 1 内に反応原料を投入する入口及びチューブ状反応ライン 1 内で生成した生成物をチューブ状反応ライン 1 外へ排出するための出口を有している。これら入口と出口の設置位置は特に限定されるものではなく、入口は、出口と同じ高さ、出口よりも高い位置、または出口よりも低い位置のいずれの位置に設置されていてもよいが、入口が、出口よりも低い位置に設置されていれば、反応液に含まれる気泡は、反応液の流れと共にチューブ状反応ライン 1 上部から排出されるため、チューブ状反応ライン 1 の内壁に気泡が付着し難くなり、反応液中の原料を効率よく接触させることが可能となる。

【 0 0 4 2 】

< 原料送液部 3 1 >

本発明に係るフロー式リアクター 1 0 は、更に前記チューブ状反応ライン 1 の上流側に設けられた原料送液部 3 1 を有することが望ましい。原料送液部 3 1 とは、前記チューブ状反応ライン 1 で用いる原料を送る部位に相当する。

【 0 0 4 3 】

本発明に係るフロー式リアクター 1 0 は、反応の方式によって 2 以上 (例えば、3 つ) の原料送液部 3 1 を有していてもよい。2 以上の原料送液部 3 1 が存在する場合、片方又は両方の原料送液部 3 1 から供給される原料は、前もって別の原料を予備混合器で混合させ、必要に応じてその後反応させた結果物であってもよい。また図示しないが、チューブ状反応ライン 1 から排出される反応液は、次のフロー式リアクター 1 0 の原料として用いてよい。反応原料 (予備反応物を含む) は、これら原料送液部 3 1 を通じてチューブ状反応ライン 1 内に供給される。反応原料は、通常、気体または液体 (溶液を含む) の形態で供給される。

【 0 0 4 4 】

前記原料送液部 3 1 が 2 以上存在する場合、本発明に係るフロー式リアクター 1 0 は、更に、前記原料送液部 3 1 からの原料を混合する混合部 3 6 を有していることが望ましい。混合部 3 6 が存在する場合、前記混合部 3 6 は、前記 2 以上の原料送液部 3 1 の末端と、前記チューブ状反応ライン 1 入口の間に設けられ、混合部 3 6 で得られた混合液は、チューブ状反応ライン 1 入口を通じて、チューブ状反応ライン 1 内に反応液として供給される。混合部 3 6 は好ましくは管であり、前記管の内径は、好ましくは 0 . 0 1 mm 以上 5 0 mm 以下である。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

混合部 36 には、原料を十分に攪拌するために、公知の混合器が備えられていてもよく、前記混合器としては、例えば、T字型ミキサー、Y字型ミキサー、スタティックミキサー、ヘリックス型ミキサーなどが挙げられる。

【0046】

原料送液部 31 において、反応原料は、ダイヤフラムポンプなどの送液制御部により供給されることが望ましい。送液制御部の数は特に限定されず、原料送液部 31 の数と同じか、或いは、これ以上であっても、これ以下であってもよい。送液制御部はポンプに限定されず、例えば、反応原料の仕込容器を加圧したものも使用できる。

【0047】

原料送液部 31 は、好ましくは管（チューブ状）であり、前記管の内径は、好ましくは 0.01 mm 以上、より好ましくは 0.1 mm 以上であり、好ましくは 50 mm 以下である。

【0048】

< 温調設備 33 >

本発明に係るフロー式リアクター 10 は、更に前記チューブ状反応ライン 1 の温度制御を行う温調設備 33 を有することが望ましい。フロー式リアクターはバッチ式に比べて比表面積が大きく伝熱性能が良いため、迅速に温度を調節することが可能である。そのため温調設備 33 を設けると、反応液の迅速な温度管理が可能になるため好ましい。また温調設備 33 の存在により、熱により反応を開始させる系や、温度を下げて副生成物の生成を抑制させる系等において、反応収率や品質を向上させることができる。

【0049】

本発明に係るフロー式リアクター 10 においては、前記内温測定部 2 で測定された温度に基づき、前記温調設備 33 の温度制御を行うとよい。内温測定部 2 では、チューブ状反応ライン 1 中の反応液の温度を直接測定するため、反応液の温度が正確に測定される。正確に測定された反応液の温度を温調設備 33 にフィードバックすることにより、チューブ状反応ライン 1 の温度制御を更に厳密に行うことが可能となる。

【0050】

前記温調設備 33 は、前記チューブ状反応ライン 1 の温度制御が可能であれば具体的な態様は特に限定されない。温調設備 33 の具体的な態様としては、例えば、チューブ状反応ライン 1 の一部又は全部を温度調節の可能な流体の中に位置させる態様；チューブ状反応ライン 1 の一部又は全部を多層構造にして（例えば、二層管など）、層の内側、外側、またはその両方から温度調節する態様；などが挙げられる。

【0051】

本発明のフロー式リアクター 10 において前記温調設備 33 は、チューブ状反応ライン 1 を温度調節の可能な流体の中に位置させる態様、換言すると、前記温調設備 33 は、前記チューブ状反応ライン 1 の一部又は全部と接触可能な流体 34 と、前記流体 34 を収容する容器 35 を有し、前記内温測定部 2 で測定された温度に基づき、前記流体 34 の温度及び/または供給量を制御することが望ましい。チューブ状反応ライン 1 の一部又は全部と接触可能な流体 34 の温度や供給量を直接制御することにより、流体 34 と接触しているチューブ状反応ライン 1 の温度を均一に調整することが可能となる。

【0052】

前記チューブ状反応ライン 1 の一部又は全部と接触可能な流体 34 としては、水；メタノール、エタノール、エチレングリコール、プロピレングリコール等から選ばれる少なくとも 1 種以上のアルコールを含むアルコール類またはこれらの水溶液；塩酸、硫酸、リン酸、酢酸、クエン酸等から選ばれる少なくとも 1 種以上の酸を含む酸性水溶液；水酸化ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸水素ナトリウムから選ばれる少なくとも 1 種以上の塩基を含むアルカリ性水溶液；過酸化水素水、次亜塩素酸ナトリウム水溶液、亜塩素酸ナトリウム水溶液などの酸化性水溶液；チオ硫酸ナトリウム水溶液、亜硫酸ナトリウム水溶液などの還元性水溶液；などが例示できる。これらの流体 34 の状態は、特に限定されず、流体 34 の温度に応じて、気体または液体のいずれであっても好ましい。これらの流体 34 で

あれば、温度の制御が容易である。

更にチューブ状反応ライン 1 中に、例えば、アクリニトリル、アクロレイン、亜硫酸ガス、アルシン、アンモニア、一酸化炭素、塩素、クロロメチン、クロロブレン、五フッ化ヒ素、五フッ化リン、酸化エチレン、三フッ化窒素、三フッ化ホウ素、三フッ化リン、シアン化水素、ジエチルアミン、ジシラン、四フッ化硫黄、四フッ化珪素、ジボラン、セレン化水素、トリメチルアミン、二硫化炭素、フッ素、プロモメチル、ホスゲン、ホスフィン、モノゲルマン、モノシラン、モノメチルアミン、硫化水素等の毒性物質が存在し、仮にチューブ状反応ライン 1 内に含まれる内容液がチューブ状反応ライン 1 の外部へ漏出した場合であっても、水、酸性水溶液、アルカリ性水溶液、酸化性水溶液または還元性水溶液等の流体 3 4 はクエンチ剤としても機能するため、安全性も確保できる。

10

【0053】

本発明に係るフロー式リアクター 10 においては、前記流体 3 4 の温度及び / または供給量の制御が、前記内温測定部 2 での測定温度を入力情報とするプログラム処理に基づいて行われることが望ましい。プログラム処理の導入により、内温測定部 2 での測定温度をより速やかに温調設備 3 3 にフィードバックできるため、チューブ状反応ライン 1 中の反応液の温度をより厳密に管理できるようになる。

【0054】

図 1 に示すように、フロー式リアクター 10 には、前記流体 3 4 を攪拌するための攪拌翼 3 7 が設けられていてもよい。

20

【0055】

また温調設備 3 3 により、前記原料送液部 3 1 及び / または前記混合部 3 6 の温度を調整することも可能である。前記原料送液部 3 1 及び / または前記混合部 3 6 の温度を前記温調設備 3 3 により調整する態様は、チューブ状反応ライン 1 の場合と同様に、原料送液部 3 1 及び / または前記混合部 3 6 を温度調節の可能な流体の中に位置させる態様；原料送液部 3 1 及び / または前記混合部 3 6 を多層構造にして（例えば、二層管など）、層の内側、外側、またはその両方から温度調節する態様；などが挙げられる。

【0056】

< 排出部 3 2 >

本発明に係るフロー式リアクター 10 は、更に前記チューブ状反応ライン 1 での反応生成物を排出する排出部 3 2 を有することが望ましい。排出部 3 2 により、チューブ状反応ライン 1 内で生成した反応生成物だけでなく、未反応原料も流通する。排出部 3 2 は、チューブ状反応ライン 1 出口に接続していることが望ましい。

30

【0057】

排出部 3 2 は好ましくは管であり、前記管の内径は、好ましくは 0.01 mm 以上、より好ましくは 0.1 mm 以上であり、好ましくは 50 mm 以下である。排出部 3 2 より回収される反応液は、その後、適切に処理されることが望ましい。

【0058】

なお原料送液部 3 1、混合部 3 6 および排出部 3 2 は、ステンレス鋼、 Hastelloy、チタン、銅、ニッケル、アルミニウムなどの金属；ガラス、セラミックスなどの無機材料；PEEK 樹脂、シリコーン樹脂、フッ素樹脂等の樹脂；から構成されていることが好ましく、前記樹脂には、導電性が付与されていてもよい。耐食性、耐熱性および耐久性の観点から、金属、特に Hastelloy が好ましい。原料送液部 3 1、混合部 3 6 および排出部 3 2 は、単層構造または多層構造のいずれであってもよいが、液漏れ防止の観点から、原料送液部 3 1、混合部 3 6 および排出部 3 2 の一部または全部が多層構造であることが望ましい。

40

混合部 3 6 の形状は時に複雑になることがあるため、精密な加工が必要なときには、加工性のよい金属や樹脂を用いるとよい。

【0059】

なお図 1 の例では、前記原料送液部 3 1 は、それぞれの原料を蓄える原料貯蔵容器（図示しない）に接続していることが好ましい。そして、原料送液部 3 1 には、それぞれ送液

50

制御部（図示しない）が設置されることが好ましく、混合液は、これら送液制御部によって生じた圧力によってチューブ状反応ライン 1 を流通する。またチューブ状反応ライン 1 から排出される反応液は、反応液貯蔵容器に一旦蓄えられるようになっていることが好ましい。

【0060】

< 製造設備 >

本発明のフロー式リアクター 10 は、例えば、流体の化学反応操作の一例である、化学反応操作、抽出操作、分離操作、精製操作などに使用できる。すなわち本発明は、前述したフロー式リアクター 10 を有する製造設備も包含する。

【0061】

本発明のフロー式リアクター 10 に使用可能な反応溶媒としては、例えば、*n*-ヘキサン、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン等の脂肪族炭化水素系溶媒；ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素系溶媒；ジエチルエーテル、ジイソプロピルエーテル、テトラヒドロフラン、2-メチルテトラヒドロフラン、4-メチルテトラヒドロピラン、メチル-*tert*-ブチルエーテル、1,4-ジオキサン、シクロペンチルメチルエーテル等のエーテル系溶媒；塩化メチレン、クロロホルム、1,1,1-トリクロロエタン、クロロベンゼン等のハロゲン系溶媒；酢酸エチル、酢酸プロピル、酢酸ブチル等のエステル系溶媒；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等のケトン系溶媒；アセトニトリル、プロピオニトリル、ブチロニトリル等のニトリル系溶媒；*N,N*-ジメチルホルムアミド、*N,N*-ジメチルアセトアミド、*N*-メチルピロリドン等のアミド系溶媒；などが例示される。これらの反応溶媒は、単独でまたは2種以上を混合して使用してもよい。

【0062】

本発明のフロー式リアクター 10 では、種々の化学反応が実施でき、特に制限はない。フロー式リアクター 10 による反応は閉鎖性が高いため、例えば、アクリロニトリル、アクロレイン、亜硫酸ガス、アルシン、アンモニア、一酸化炭素、塩素、クロロメチン、クロロブレン、五フッ化ヒ素、五フッ化リン、酸化エチレン、三フッ化窒素、三フッ化ホウ素、三フッ化リン、シアン化水素、ジエチルアミン、ジシラン、四フッ化硫黄、四フッ化珪素、ジボラン、セレン化水素、トリメチルアミン、二硫化炭素、フッ素、プロモメチル、ホスゲン、ホスフィン、モノゲルマン、モノシラン、モノメチルアミン、硫化水素などの毒性物質を用いた反応にも適用可能である。

【0063】

反応時におけるチューブ状反応ライン 1 内の温度は、反応溶媒の沸点以下で凝固点以上であれば特に制限されず、好ましくは -80 以上、より好ましくは -60 以上、更に好ましくは -40 以上であり、好ましくは 200 以下、より好ましくは 180 以下、更に好ましくは 160 以下である。

チューブ状反応ライン 1 における反応液の流速は、好ましくは 2 m/s 以下、より好ましくは 1 m/s 以下、更に好ましくは 0.8 m/s 以下である。

また反応時間（滞留時間）は、好ましくは 60 分以下、より好ましくは 30 分以下、更に好ましくは 15 分以下である。

【0064】

本願は、2018年3月27日に出願された日本国特許出願第2018-060121号に基づく優先権の利益を主張するものである。2018年3月27日に出願された日本国特許出願第2018-060121号の明細書の全内容が、本願に参考のため援用される。

【符号の説明】

【0065】

- 1 チューブ状反応ライン
- 2 内温測定部
- 3 a 温度計

10

20

30

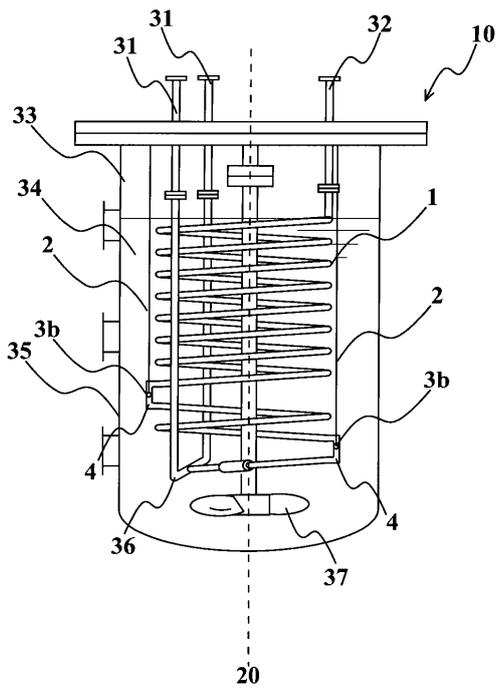
40

50

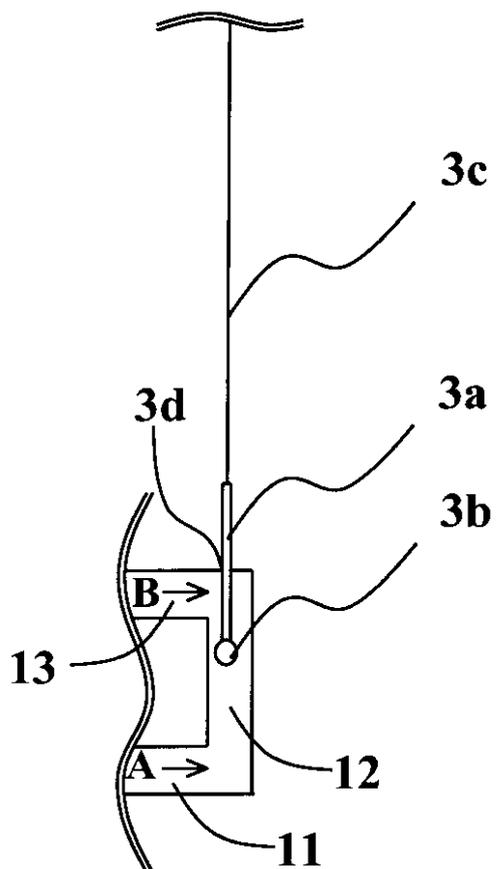
- 3 b 感温部
- 3 c 支持体
- 3 d 温度計挿入部

- 4 直線流路
- 10 フロー式リアクター
- 11 流入側流路
- 12 中間流路
- 13 流出側流路
- 20 螺旋軸
- 31 原料送液部
- 32 排出部
- 33 温調設備
- 34 流体
- 35 容器
- 36 混合部
- 37 攪拌翼
- A、B 反応液の流れ方向

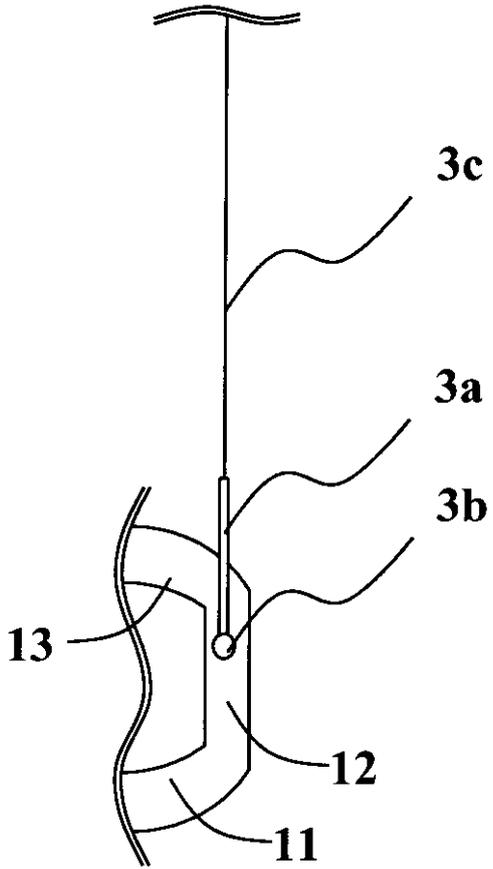
【図1】



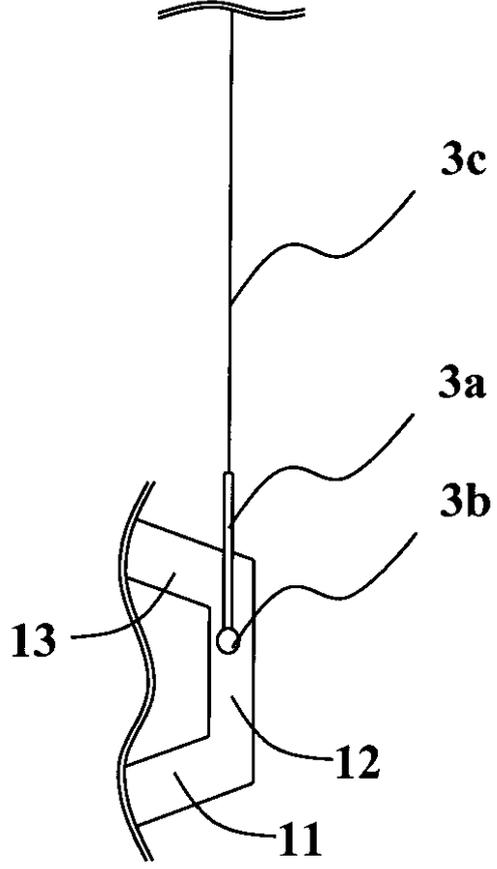
【図2 - 1】



【 図 2 - 2 】



【 図 2 - 3 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2019/000664
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. B01J19/00 (2006.01) i, B01J19/24 (2006.01) i 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) Int.Cl. B01J19/00, B01J19/24, B81B7/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 49-42591 B1 (SHIONOGI AND CO.) 15 November 1974, claims, column 1, line 26 to column 4, line 18, fig. 1 (Family: none)	1, 6, 9-11 8-14 2-5, 7
Y	WO 2017/222048 A1 (KANEKA CORPORATION) 28 December 2017, claims, paragraphs [0033], [0036] (Family: none)	8-14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 07.02.2019		Date of mailing of the international search report 19.02.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/000664

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-131817 A (TODOROKI SANGYO KK) 28 May 1996, claims, paragraphs [0001], [0022], [0023] & US 5762879 A, claims, column 6, line 40 to column 7, line 43 & WO 1996/014148 A1 & EP 737511 A1 & CN 1130881 A	12-14
Y	JP 2002-143670 A (SUMITOMO CHEM CO., LTD.) 21 May 2002, claims, paragraphs [0001], [0004], [0006], fig. 1 (Family: none)	13-14
A	WO 2007/060412 A1 (NITECH SOLUTIONS LIMITED) 31 May 2007 & EP 1965900 A1 & CN 101312783 A	1-14
A	JP 2016-41426 A (ONEA-ENGINEERING AUSTRIA GMBH) 31 March 2016 & US 2011/0224463 A1 & WO 2010/055034 A1 & EP 2184103 A1	1-14
A	JP 2009-524508 A (ALFA LAVAL CORPORATE AB) 02 July 2009 & US 2008/0267845 A1 & WO 2007/050013 A1 & EP 1951423 A1	1-14

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 9 / 0 0 0 6 6 4									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B01J19/00(2006,01)i, B01J19/24(2006,01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B01J19/00, B01J19/24, B81B7/00,											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2019年										
日本国実用新案登録公報	1996-2019年										
日本国登録実用新案公報	1994-2019年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X Y A	JP 49-42591 B1 (塩野義製薬株式会社) 1974. 11. 15, 特許請求の範囲, 第1欄第26行-第4欄第18行, 第1図 (ファミリーなし)	1, 6, 9-11 8-14 2-5, 7									
Y	WO 2017/222048 A1 (株式会社カネカ) 2017. 12. 28, 請求の範囲, 段落 0033, 0036 (ファミリーなし)	8-14									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 07. 02. 2019		国際調査報告の発送日 19. 02. 2019									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 菊地 寛	4Q 6116								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3468								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 9 / 0 0 0 6 6 4
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 8-131817 A (轟産業株式会社) 1996. 05. 28, 特許請求の範囲, 段落 0001, 0022-0023 & US 5762879 A, 特許請求の範囲, 第 6 欄第 40 行-第 7 欄第 43 行 & WO 1996/014148 A1 & EP 737511 A1 & CN 1130881 A	12-14
Y	JP 2002-143670 A (住友化学工業株式会社) 2002. 05. 21, 特許請求の範囲, 段落 0001, 0004, 0006, 図 1 (ファミリーなし)	13-14
A	WO 2007/060412 A1 (NITECH SOLUTIONS LIMITED) 2007. 05. 31, & EP 1965900 A1 & CN 101312783 A	1-14
A	JP 2016-41426 A (ワンエーエンジニアリング オーストリア ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング) 2016. 03. 31, & US 2011/0224463 A1 & WO 2010/055034 A1 & EP 2184103 A1	1-14
A	JP 2009-524508 A (アルファ ラヴァル コーポレイト アクチボラゲット) 2009. 07. 02, & US 2008/0267845 A1 & WO 2007/050013 A1 & EP 1951423 A1	1-14

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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, RS, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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

(72)発明者 安河内 宏昭

兵庫県高砂市高砂町宮前町1 - 8 株式会社力ネ力内

Fターム(参考) 4G075 AA13 AA39 AA45 AA63 AA65 BA10 BB03 BB05 BB07 CA02
CA03 DA02 DA18 EB25 EB50 FB02 FB04 FB06 FB12

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。