

(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2021-501681

(P2021-501681A)

(43) 公表日 令和3年1月21日 (2021.1.21)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>B 0 4 B</b> 3/00 (2006.01)	B 0 4 B 3/00	Z 3 L 1 1 3
<b>F 2 6 B</b> 5/08 (2006.01)	F 2 6 B 5/08	4 D 0 5 7
<b>F 2 6 B</b> 17/22 (2006.01)	F 2 6 B 17/22	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2020-524367 (P2020-524367)	(71) 出願人	391019120 ノードソン コーポレーション NORDSON CORPORATION アメリカ合衆国、44145 オハイオ、 ウエストレイク、クレメンズ ロード 2 8601
(86) (22) 出願日	平成30年11月2日 (2018.11.2)	(74) 代理人	100094569 弁理士 田中 伸一郎
(85) 翻訳文提出日	令和2年4月30日 (2020.4.30)	(74) 代理人	100103610 弁理士 ▲吉▼田 和彦
(86) 国際出願番号	PCT/US2018/058973	(74) 代理人	100109070 弁理士 須田 洋之
(87) 国際公開番号	W02019/090089	(74) 代理人	100095898 弁理士 松下 満
(87) 国際公開日	令和1年5月9日 (2019.5.9)		
(31) 優先権主張番号	17199847.9		
(32) 優先日	平成29年11月3日 (2017.11.3)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体材料及び流体からなる混合物を分離するためのセパレータ

## (57) 【要約】

セパレータは、ハウジングを備え、当該ハウジングは、当該ハウジング内に配置され混合物を受け取る入口と排出口とを有する分離チャンバを画定するスクリーンを含む。セパレータは、少なくとも部分的に入口軸線に沿って延在するパイプを有し、当該パイプは、分離チャンバの入口と流体連通し、ロータが分離チャンバを通して延在しており、当該ロータは、長手方向軸線を中心として回転し、ロータの回転が、長手方向軸線に実質的に平行である輸送方向に上向きに固体材料を移動させる。パイプが少なくとも部分的に輸送方向に沿って延在する材料方向に沿って入口を通して上向きに材料を向けるように、入口軸線が配向される。

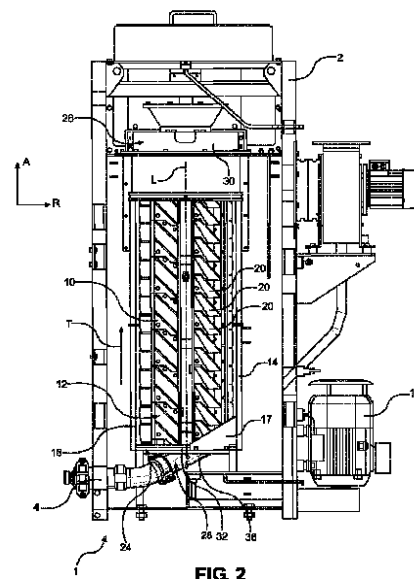


FIG. 2

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

固体材料及び流体を含む混合物を分離するためのセパレータであって、

混合物を受け取るための混合物入口と、前記固体材料を排出するための第 1 の出口と、前記流体を排出するための第 2 の出口と、を有するハウジングであって、前記固体材料及び前記流体の各々は、それぞれ、前記第 1 の出口及び前記第 2 の出口で前記混合物から分離される、ハウジングと、

前記ハウジング内に配置されたスクリーンであって、前記混合物を受け取るように構成された入口と、前記固体材料を前記第 1 の出口に提供するように構成された排出口と、を有する分離チャンバを画定する、スクリーンと、

少なくとも部分的に入口軸線に沿って延在するパイプであって、前記混合物入口及び前記分離チャンバの前記入口と流体連通している、パイプと、

前記分離チャンバを通して延在するロータであって、長手方向軸線を中心として回転するように構成されて、当該ロータの回転が、前記長手方向軸線に実質的に平行な輸送方向に前記入口から前記排出口まで上向きに前記固体材料を移動させるように構成されている、ロータと

を備え、

前記パイプが、少なくとも部分的に前記輸送方向に沿って延在する材料方向に沿って、前記入口を通して上向きに前記混合物を差し向けるように構成される、というように、前記入口軸線が配向される

ことを特徴とするセパレータ。

**【請求項 2】**

前記パイプは、径方向成分及び軸方向成分を有する螺旋軌道に沿って、前記入口を通して前記混合物を向けるように構成されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載のセパレータ。

**【請求項 3】**

前記入口軸線と前記長手方向軸線との間の角度が調節されるように構成されるように、前記パイプは、前記ハウジング内に調節可能に取り付けられる

ことを特徴とする請求項 1 に記載のセパレータ。

**【請求項 4】**

前記パイプ内に配置された 1 または複数のガイド要素を更に備え、

前記 1 または複数のガイド要素は、前記パイプを通して流れる前記混合物を少なくとも部分的に向け直すように構成されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載のセパレータ。

**【請求項 5】**

前記 1 または複数のガイド要素の配向が前記パイプに対して調節可能であるように、前記 1 または複数のガイド要素は、前記パイプ内に取り付けられる

ことを特徴とする請求項 4 に記載のセパレータ。

**【請求項 6】**

前記入口軸線と前記長手方向軸線との間の角度が、 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$  である

ことを特徴とする請求項 1 に記載のセパレータ。

**【請求項 7】**

前記パイプは、直線部分と、曲線部分と、を含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載のセパレータ。

**【請求項 8】**

前記分離チャンバの下端を画定するベース壁を更に備え、

前記入口は、前記ベース壁を通して延在する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のセパレータ。

10

20

30

40

50

## 【請求項 9】

前記パイプと前記ベース壁との間に配置された分配チャンバを更に備えたことを特徴とする請求項 8 に記載のセパレータ。

## 【請求項 10】

入口は、複数の入口部を有することを特徴とする請求項 9 に記載のセパレータ。

## 【請求項 11】

前記複数の入口部は、前記長手方向軸線を中心として周方向に等間隔で離隔配置されていることを特徴とする請求項 10 に記載のセパレータ。

10

## 【請求項 12】

前記入口は、前記長手方向軸線を中心として周方向に延在する環状チャネルであることを特徴とする請求項 9 に記載のセパレータ。

## 【請求項 13】

前記ベース壁から上向きに延在する流体不透過性バッフルを更に備えたことを特徴とする請求項 9 に記載のセパレータ。

## 【請求項 14】

前記ロータは、前記ロータの前記長手方向軸線を中心として軸方向に延在する列状に配置された複数の輸送要素を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のセパレータ。

20

## 【請求項 15】

前記複数の輸送要素のうちの少なくとも 1 つが、前記ロータの前記長手方向軸線に対して角度的にオフセットされていることを特徴とする請求項 14 に記載のセパレータ。

## 【請求項 16】

前記複数の輸送要素のうちの少なくとも 1 つが、曲線状本体を有することを特徴とする請求項 14 に記載のセパレータ。

## 【請求項 17】

前記複数の輸送要素のうちの少なくとも 1 つが、第 1 の平面部分と、前記第 1 の平面部分から角度的にオフセットされた第 2 の平面部分と、を有することを特徴とする請求項 14 に記載のセパレータ。

30

## 【請求項 18】

前記ロータの回転が、前記パイプを通して流れる前記混合物の流速に関連して調節されるように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のセパレータ。

## 【請求項 19】

前記ロータに動作可能に接続された駆動部を更に備え、

前記駆動部は、前記ロータを回転させるように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のセパレータ。

40

## 【請求項 20】

前記固体材料がプラスチック粒状物であり、前記流体が水であることを特徴とする請求項 1 に記載のセパレータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

(関連出願の相互参照)

本出願は、2017 年 11 月 3 日に提出された欧州特許出願第 17199847.9 号明細書に対する優先権を主張するものであり、その開示内容は、当該参照により、その全体が本明細書に組み込まれる (incorporated by reference)

50

。

#### 【 0 0 0 2 】

（ 発明の技術分野 ）

本開示は、一般に、混合物をその流体及び固体材料成分に分離するためのセパレータに関する。より具体的には、本開示は、分離チャンバ内に配置された回転可能なロータを含むセパレータに関する。

#### 【 背景技術 】

#### 【 0 0 0 3 】

従来のセパレータは、例えば固体材料及び流体からなる混合物を、そのそれぞれの構成成分に分離するために使用され得る。固体材料と流体との混合物は、特に、連続的な搬送流として、セパレータに供給される。遠心乾燥機としても知られているセパレータは、プラスチック加工産業においてしばしば使用される。このようなセパレータによって、プラスチック粒状物が、当該粒状物を搬送する水流から分離され得て、当該粒状物は更なる処理又は包装のために単離され得る。

10

#### 【 0 0 0 4 】

既知のセパレータは、混合物を供給するための入口と、固体材料及び / 又は流体を排出するための少なくとも 1 つの出口と、を有するハウジングを備えている。このようなセパレータは、混合物が供給される少なくとも 1 つの入口領域と、分離された固体材料を放出するための少なくとも 1 つの排出口と、を含む分離チャンバを備える。分離チャンバは、当該分離チャンバ内に固体材料を保持する一方、流体が通過することを許容するように構成されたスクリーンによって、少なくとも複数領域に形成される。分離チャンバ内には、回転可能に取り付けられたロータが配置され、当該ロータは回転することによって、その長手方向軸線又は回転軸線に実質的に沿った輸送方向に、少なくとも固体材料を移動させる。

20

#### 【 0 0 0 5 】

分離チャンバの入口領域は、円筒形状を有することができ、通常、分離チャンバの囲壁上に形成される。前記入口領域は、材料を分離チャンバの底部に向かって下方に向ける傾斜を有することが多い。混合物中に存在するポテンシャルエネルギーにより、混合物は、したがって、自動的に分離チャンバ内に流入する。回転するロータが分離チャンバ内に配置されているため、混合物は、分離チャンバに進入する際に、別の方向に移動する偏向又は反転を経験する。具体的には、この偏向又は反転によって、混合物を分離チャンバを通して上向きに移動させることができる。次いで、固体材料及び流体の少なくとも一部は、ロータの長手方向軸線に沿って、所定の高さにわたって移動される。

30

#### 【 0 0 0 6 】

混合物から分離される固体材料は、特定の状況下で、研磨特性を有し得て、及び / 又は、それ自体が研磨特性を有するガラス繊維若しくは岩粉などの充填剤（フィラー）を含有し得る。分離チャンバ内への導入後の混合物の偏向移動、及び、固体とロータとの間の接触に起因して、上方部分と比較して、ロータの下方部分で、著しくより大きな摩耗が発生する可能性がある。この摩耗により、徐々に一定の間隔でセパレータの保守管理が必要となり、それによって、プラスチック加工システム内でセパレータの任意の上流又は下流の構成要素の対応するダウンタイムを引き起こす。

40

#### 【 0 0 0 7 】

結果として、混合物の固体材料とロータの下方部分との間の接触によって発生するロータ摩耗に起因するダウンタイムが少なく済むセパレータが必要とされている。

#### 【 発明の概要 】

#### 【 0 0 0 8 】

本発明の一実施形態は、固体材料及び流体を含む混合物を分離するためのセパレータを含む。セパレータは、混合物を受け取るための混合物入口と、固体材料を排出するための第 1 の出口と、流体を排出するための第 2 の出口と、を有するハウジング有し、固体材料及び流体の各々は、それぞれ、第 1 の出口及び第 2 の出口で混合物から分離される。セパ

50

レータは、ハウジング内に配置されたスクリーンを更に有し、スクリーンは、混合物を受け取るように構成された入口と、固体材料を第1の出口に提供するように構成された排出口と、を有する分離チャンバを画定する。更に、セパレータは、少なくとも部分的に入口軸線に沿って延在するパイプを有し、当該パイプは、混合物入口及び分離チャンバの入口と流体連通している。ロータが、分離チャンバを通して延在しており、当該ロータは、長手方向軸線を中心として回転するように構成されており、当該ロータの回転が、長手方向軸線に実質的に平行である輸送方向に入口から排出口へと上向きに固体材料を移動させるように構成されている。パイプが、少なくとも部分的に輸送方向に沿って延在する材料方向に沿って入口を通して上向きに混合物を向けるように構成される、というように、入口軸線が配向される。

10

【0009】

前述の概要、及び、以下の詳細な説明は、添付の図面と併せて読む時、よりよく理解されるであろう。図面は、発明の例示的な実施形態を示している。しかしながら、本願は、図示されている正確な配置及び手段に制限されるものではないことを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本開示の一実施形態による、セパレータの斜視図である。

【0011】

【図2】図1の線2-2に沿って切り取られた、図1に示されるセパレータの断面図である。

20

【0012】

【図3】図1に示されるセパレータの入口領域の斜視図である。

【0013】

【図4】パイプが異なる角度で配置された、図3に示される入口領域の側面図である。

【0014】

【図5】本開示の別の実施形態による、ガイド要素を有する入口領域の断面図である。

【0015】

【図6】ガイド要素が異なる角度で配置された、図5に示される入口領域の断面図である。

【0016】

30

【図7】本開示の別の実施形態による、複数のガイド要素を有する入口領域の断面図である。

【0017】

【図8】本発明の別の実施形態による、ロータを有するセパレータの断面図である。

【0018】

【図9】図3に示される入口領域の斜視図である。

【0019】

【図10】図9に示される入口領域の上面図である。

【0020】

【図11】本開示の別の実施形態による、入口領域の斜視図である。

40

【0021】

【図12】本開示の別の実施形態による、分配チャンバを有する入口領域の斜視図である。

【0022】

【図13】本開示の別の実施形態による、分配チャンバを有する入口領域の斜視図である。

【0023】

【図14】本開示の別の実施形態による、分配チャンバを有する入口領域の斜視図である。

【0024】

50

【図 1 5】図 1 4 に示された入口領域の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

分離チャンバ 12 を画定するスクリーン 16 を含むセパレータ 1 が、本明細書に記載される。セパレータ 1 は、分離チャンバ 12 を通って延在するロータ 10 と、入口 29 で分離チャンバ 12 に材料を供給するパイプ 38 と、を更に含み、パイプ 38 の少なくとも一部分は、入口軸線 I A に沿って延在する。特定の用語が、以下の説明において便宜のためにのみセパレータ 1 の説明に使用されており、制限を意図するものではない。用語「右」、「左」、「下方」及び「上方」は、参照される図面内での方向を示す。用語「内側」及び「外側」は、セパレータ 1 及びその関連部品を説明する記述の幾何学的中心に向かう方向、及びそこから離れる方向、をそれぞれ指す。用語「上向き」及び「下向き」は、セパレータ 1 及びその関連部品に沿って、軸方向 A の方向、及び軸方向 A の反対の方向、を指す。用語は、上に挙げた語、その派生語、及び類似の意味の語、を含む。

10

【0026】

本明細書で特に指定されない限り、用語「軸方向」及び「径方向」は、軸方向 A 及び半径方向 R によって指定されるように、セパレータ 1 の様々な構成要素の直交方向成分を説明するために使用される。軸方向 A は鉛直平面に沿って延在するものとして示され、半径方向 R は水平面に沿って延在するものとして示されているが、様々な方向を包含する当該平面は、使用中に異なり得ることを理解されたい。また、半径方向 R は、一定の方向に延在するように示され得るが、当該半径方向 R は、軸方向 A に垂直な平面を通して延在する任意の方向を含むことができる。

20

【0027】

図 1 は、流体も含む混合物から固体材料を分離するための遠心乾燥機を具現化するセパレータ 1 を示す。セパレータ 1 は、水などの流体、及び、プラスチック粒状物などの固体材料、からなる混合物を受け取るための混合物入口 4 を有するハウジング 2 を備える。一実施形態では、流体は水であってもよく、固体材料はプラスチック粒状物であってもよいが、混合物成分は、様々な固体及び液体を含むことができる。ハウジング 2 は、実質的に矩形の角柱を具現化するように描かれているが、ハウジング 2 は、所望に応じて他の形状であり得る。ハウジング 2 は、ハウジング 2 から液体を排出するための第 1 の出口 6 a と、ハウジング 2 から固体材料を排出するための第 2 の出口 6 b と、を有する。第 1 の出口 6 a 及び第 2 の出口 6 b において、流体及び固体材料の各々が、混合物から分離される。第 1 の出口 6 a 及び第 2 の出口 6 b は、ハウジング 2 上の特定の位置に配置されて示されているが、第 1 の出口 6 a 及び第 2 の出口 6 b の各々は、代替位置に配置され得る。枢動可能にヒンジ式のハウジングドア 8 が、操作者にセパレータ 1 の内部へのアクセスを提供するためにハウジング 2 上に配置され得る。しかしながら、ハウジング 2 の内部へのアクセスを許容する他の装置が考慮される。

30

【0028】

ここで、図 2 を参照すると、ロータ 10 がハウジング 2 内に取り付けられている。セパレータ 1 の動作中、ロータ 10 は、軸方向 A に実質的に平行である長手方向軸線 L に沿って取り付けられ、当該長手方向軸線 L を中心として回転するように構成されている。長手方向軸線 L は、軸方向 A に実質的に平行に延在するように示されているが、代替的に、長手方向軸線 L は、軸方向 A から例えば約 30 度までの角度だけ角度的にオフセットされ得る。セパレータ 1 は、少なくとも部分的にスクリーン 16 を含む囲壁 14 を更に含むことができ、スクリーン 16 は、ロータ 10 の周りに実質的に周方向に延在し、その中に分離チャンバ 12 を画定し、分離チャンバ 12 は、下端 24 から、軸方向 A に沿って下端 24 の反対側の上端 26 まで延在する。その結果、分離チャンバ 12 は円筒形状を有することができる、ロータ 10 は、分離チャンバ 12 を通って延在することができる。スクリーン 16 は、混合物の流体が当該スクリーン 16 を通過することができるが混合物の固体材料は通過することができないように、流体透過性であるように構成される。これにより、以下で更に説明するように、流体を固体材料から分離することができる。

40

50

## 【 0 0 2 9 】

ロータ 1 0 は、好ましくは、駆動部 1 8 に回転可能に連結されている。一実施形態では、駆動部 1 8 は、電気モータであるが、ロータ 1 0 を回転させるための他の駆動装置が考慮される。駆動部 1 8 は、分離チャンバ 1 2 に入る材料の流れに関連してロータ 1 0 の回転速度を調節するように制御され得る。ロータ 1 0 は、径方向外側に延在する複数の輸送要素 2 0 を含み、当該輸送要素 2 0 は、ロータ 1 0 に沿って数個の列状に配置されている。輸送要素 2 0 の列は、軸方向 A に沿って延在し、ロータ 1 0 の長手方向軸線 L を中心として周方向に離隔配置されている。持ち上げ要素とも呼ばれる輸送要素 2 0 は、ロータ 1 0 の長手方向軸線 L に対して傾斜し、角度的にオフセットされている。各輸送要素 2 0 の本体は、ロータ 1 0 の長手方向軸線 L から、約 2 0 度～約 7 0 度であり得る角度だけオフセットされ得る。各輸送要素 2 0 の本体は、以下に記載されるように、固体材料が輸送方向 T に移動するにつれて、固体材料の漸進的又は段階的な偏向を引き起こすように、少なくとも部分的に湾曲され及び / 又は傾斜されることも可能である。各輸送要素 2 0 の外側表面は、スクリーン 1 6 の内側表面の輪郭と一致するように輪郭形成され得る。輸送要素 2 0 の特定の配置及び特定の数の輸送要素 2 0 が示されているが、他の実施形態では、ロータ 1 0 は他の配置及び数の輸送要素 2 0 を含み得ることが考慮される。例えば、ロータは、ロータ 1 0 の円周の周りに均一に分配された 4 列、5 列、6 列、又はそれ以上の列の輸送要素 2 0 を有することができる。

10

## 【 0 0 3 0 】

ロータ 1 0 の外周に、輸送要素 2 0 は、セパレータ 1 を通って固体材料を移動させるために、周方向に取り囲むスクリーン 1 6 との組み合わせで、外側搬送部分を形成する。ロータ 1 0 が長手方向軸線 L を中心として回転するとき、輸送要素 2 0 もやはり、長手方向軸線 L を中心として回転し、長手方向軸線 L に実質的に平行である輸送方向 T に上向きに固体材料を移動させるように構成されている。図示の実施形態では、輸送方向 T は、分離チャンバ 1 2 の下端 2 4 から分離チャンバ 1 2 の上端 2 6 まで概ね軸方向 A に沿って延びている。囲壁 1 4 から外側に延在しかつベース壁 3 2 から上向きに延在するように、流体不透過性バッフル面 1 7 が形成され得て、これにより、分離チャンバ 1 2 に入る混合物を、下端 2 4 で周方向に偏向することができる。動作中、固体は、分離チャンバ 1 2 の下端 2 4 の入口領域 2 8 から、分離チャンバ 1 2 の上端 2 6 の排出口 3 0 に向かって、ロータ 1 0 及び関連する輸送要素 2 0 によって搬送される。排出口 3 0 は、分離された固体材料を排出するために、第 2 の出口 6 b に結合されている。同時に、ロータ 1 0 が回転するにつれて、半径方向 R に混合物に作用する遠心力が、スクリーン 1 6 を通って径方向外側に、したがって分離チャンバ 1 2 から外へ、液体を押し出す。固体材料からの液体のこの分離は、分離チャンバ 1 2 の高さ全体にわたって発生することが可能であるので、一旦固体材料が分離チャンバ 1 2 の上端 2 6 に到達すると、液体から完全に分離される。一旦液体がスクリーン 1 6 を通って径方向外側に通過すると、液体は重力下で下方に落下し、第 1 の出口 6 a を通ってセパレータ 1 を出ることができる。

20

30

## 【 0 0 3 1 】

ここで図 2 ～図 4 を参照して、入口領域 2 8 が更に詳細に説明される。入口領域 2 8 は、分離チャンバ 1 2 の下端 2 4 に形成される。図示のように、入口領域 2 8 は、分離チャンバ 1 2 の下側を画定するベース壁 3 2 を含む。分離チャンバ 1 2 は、ベース壁 3 2 によって画定され、ベース壁 3 2 を通って延在する入口 2 9 を有し、入口 2 9 は、ベース壁 3 2 に結合されるように構成されたパイプ 3 8 から混合物を受け取るように構成されている。パイプ 3 8 は、混合物が混合物入口 4 からパイプ 3 8 を通り、入口 2 9 を通って、分離チャンバ 1 2 まで流れるように配置されており、混合物が分離チャンバ 1 2 に入ると、混合物は、少なくとも部分的に上向きに軸方向 A に沿って延在する材料方向 M に沿って移動する。封止部材（図示せず）が、パイプ 3 8 とベース壁 3 2 との間に配置され得て、混合物がパイプ 3 8 及び / 又は分離チャンバ 1 2 から漏出するのを防止することができる。パイプ 3 8 は、ベース壁 3 2 に結合され得て、又は、パイプ 3 8 の配向が調節され得るように、ベース壁 3 2 に着脱自在に取り付けられ得る。パイプ 3 8 は、固体材料と流体との混

40

50

混合物を含む流れを方向付けることができる任意の従来のパイプ又はチューブを備え得ることが考慮される。

【0032】

図3は、入口領域28の第1の実施形態を示す。混合物が分離チャンバ12に入る際に、又は進入した後に、混合物が、軸方向成分、並びに径方向及び/又は接線方向成分、を有する移動を実施することができるように、パイプ38は、分離チャンバ12に対して配向される。混合物は、特に螺旋運動に設定される。混合物をベース壁32を介して分離チャンバ12に導入することは、混合物が好ましい方向で分離チャンバ12内に供給され得るという利点を有する。

【0033】

図4に示すように、パイプ38は、少なくとも部分的に入口軸線IAに沿って延在する。本発明によるセパレータの様々な実施形態によれば、 $5^{\circ} \sim 85^{\circ}$ の範囲の様々な角度、 $\theta$ が、パイプ38の入口軸線IAとロータ10の長手方向軸線Lとの間に画定され得る。しかしながら、角度 $\theta$ は、この範囲に限定されるものとして解釈されるべきではなく、 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ であり得る。パイプ38の入口軸線IAが一定のままであるように、パイプ38は、ベース壁32に固定して取り付けられ得る。しかしながら、一実施形態では、パイプ38が長手方向軸線Lに対して回転可能であるように、パイプ38はハウジング2内に取り付けられる。この実施形態では、パイプ38は、パイプ38の入口軸線IAとロータ10の長手方向軸線Lとの間に画定される角度が角度 $\theta$ から角度 $\theta'$ に調節され得るように、パイプ38は回転され得る。ロータ10の回転速度、パイプ38を通る混合物の流速、混合物である固体及び/又は流体の特徴、などの複数の要因により、この調節は実施され得る。材料方向Mが少なくとも部分的に輸送方向Tに沿うように、材料方向Mに沿って入口29を通して上向きに材料を向けるようにパイプ38が構成されるように、入口軸線IAは配向される。換言すれば、材料方向Mが上向きに延在する軸方向成分を含むベクトルを画定するように、入口軸線IAは配向され、軸方向成分の大きさは、角度 $\theta$ に従って変化することができる。角度 $\theta$ が小さいほど、材料方向Mの軸方向成分の大きさが大きくなる。その結果、材料方向Mの軸方向成分の大きさは、パイプ38の配向、したがって入口軸線IA、を調節することによって調節され得る。

【0034】

ここで図5～図7を参照して、入口部分28a～28bの他の実施形態が説明される。様々な実施形態によれば、材料が入口29を通して流れる時、パイプ38を通して流れる材料の方向を向け直し、したがって混合物の材料方向Mに影響を与えることができるように、1または複数のガイド要素34がパイプ38内に少なくとも部分的に配置され得る。ガイド要素34は、実質的に平坦なプレートを備えるものとして示されているが、所望に応じて、代替的な寸法及び形状を有することができる。単一のガイド要素34を有する入口部分28aの実施形態が、図5～図6に示されている。当該ガイド要素34は、入口軸線IAに対して傾斜した配向を有することができる。具体的には、混合物が分離チャンバ12に入る時、当該ガイド要素34がない場合の軸方向成分よりも大きい軸方向成分を有する方向に沿って、少なくとも部分的に輸送方向Tに移動するように、当該ガイド要素34は入口軸線IAに対して角度 $\alpha$ で配向される。したがって、ロータ10の長手方向軸線Lに対する分離チャンバ12内への材料移動の角度は、より大きくなるように選択され得て、パイプ38の配向から独立して調節され得る。これにより、分離チャンバ12の下方の入口領域28に必要とされる空間を最小限に抑えることができ、更に材料が分離チャンバ12内に流入する速度の増加を可能にすることができる。入口軸線IA及びパイプ38に対するガイド要素34の角度 $\alpha$ は固定され得て、又は、図6に示されるように、入口軸線IA及びパイプ38に対する様々な角度配向によって選択的に調節され得る。ロータ10の回転速度、パイプ38を通る混合物の流速、混合物である固体及び/又は流体の特徴、などの複数の要因により、この調節は実施され得る。

【0035】

図7は、複数のガイド要素34を含む入口部分28bの代替の実施形態を示す。複数の

10

20

30

40

50



ガイド要素 34 は、半径方向 R に沿ってパイプ 38 内に少なくとも部分的に配置されるように示されている。入口部分 28b は、3つのガイド要素 34 を含むものとして示されているが、入口部分 28b は、所望に応じて、より多く、又はより少ないガイド要素 34 を含むことができる。更に、ガイド要素 34 は、代替の相対的な配置及び / 又は配向を有することができる。前述したガイド要素 34 として、入口部分 28b のガイド要素 34 は、各々、入口軸線 I A に対して特定の配向に個別に固定されることができ、或いは、一体的に、又は互いから独立して、入口軸線 I A に対して調節可能に回転され得る。

#### 【0036】

ここで図 8 を参照して、別の実施形態では、ロータ 10 上の最下部の輸送要素 20a が、セグメント化された本体を画定することができる。特に、最下部の輸送要素 20a の各々は、第 1 の平面部分 35a と、第 1 の平面部分 35a から角度的にオフセットされた第 2 の平面部分 35b と、を画定することができる。他の輸送要素 20 と比較して、輸送要素 20a の第 2 の平面部分 35b は、ロータ 10 の長手方向軸線 L に対してより大きいピッチ角を有する。第 2 の平面部分 35b が傾斜している場合には、入口領域 28 を介して分離チャンバ 12 内に供給される固体材料の緩やかな受け取りが発生する。一実施形態では、第 1 の平面部分 35a に対する第 2 の平面部分 35b の角度が調節され得ることが考慮される。

10

#### 【0037】

図 9 ~ 図 10 及び前述の図で分かるように、入口領域 28 はパイプ 38 を有し、図 9 に示される実施形態では、パイプ 38 は、少なくとも、実質的に直線長を画定する直線部分 38a と、実質的に湾曲した長さを画定する曲線部分 38b とを有する。図 10 は、パイプ 38 の入口軸線 I A が、径方向 R に沿って延在して長手方向軸線 L 及び入口 29 の中心と交差する主軸線 M A に対して、角度的にオフセットされ得ることを示す。この実施形態では、入口軸線 I A は、主軸線 M A に対して約 35° の角度で配向されている。したがって、混合物は、軸方向、接線方向、及び径方向成分を有する材料方向 M に沿って、入口 29 を通って分離チャンバ 12 内に供給される。入口軸線 I A と主軸線 M A との間の角度は、0 ~ 90° の範囲の角度で変化することができる。本発明によるセパレータ 1 の本実施形態に応じて、入口領域 28 は、入口軸線 I A が主軸線 M A に対して固定される、又は調節可能である、ように設計される。これにより、ロータ 10 の長手方向軸線 L に対する材料方向 M の調節に加えて、それにより主に、材料方向 M の軸方向成分の部分が調節され、材料方向 M の接線方向成分と径方向成分との間の特定の比率が、入口軸線 I A と主軸線 M A との間の角度を調節することによって、分離チャンバ 12 内への流入時に調節され得る。したがって、分離チャンバ 12 内に供給される混合物の材料方向 M は、軸方向成分に加えて純粋な接線方向成分を有することができる。

20

30

#### 【0038】

図 11 は、主軸線 M A に対して約 0° の範囲の角度で配置された入口軸線 I A を有する入口領域 28c の別の可能な実施形態を示す。分離チャンバ 12 内に供給される混合物は、従って、主に、軸方向成分及び径方向成分を有する材料方向 M に沿って移動する。

#### 【0039】

図 12 ~ 図 15 は、本発明によるセパレータ 1 の代替実施形態を示し、分配チャンバ 44 が、分離チャンバ 12 とパイプ 38 との間の入口領域 28d に設けられている。分配チャンバ 44 は、当該分配チャンバ 44 を通して混合物を均一に分配するために、当該分配チャンバ 44 内に配置された少なくとも 1 つの環状チャネル 48 ( 図 15 ) を有する。図 12 ~ 図 13 に示されるように、環状チャネル 48 は、混合物入口 46 から軸方向に配向された数個の入口 50 に混合物を分配することができる。図 12 では、ベース壁 32 は、ベース壁 32 上に互いに径方向に対向して配置された 2 つの入口 50 を画定する。図 13 では、ベース壁 32 は、長手方向軸線 L を中心として周方向に離隔配置された複数の入口 50 を画定する。図 13 に示される入口 50 は、入口を通して混合物を均一に分配するように、長手方向軸線 L を中心として周方向に等距離で離隔配置されている。しかしながら、他の実施形態では、入口 50 の間隔が異なり得ることが考慮される。

40

50

## 【 0 0 4 0 】

分離チャンバ内で分離される混合物は、パイプ 3 8 を介して分配チャンバ 4 4 内に流入する。次いで、混合物は、分配チャンバ 4 4 内の環状チャネル 4 8 を介して均一に分布され、次いで、入口 5 0 を通過して分離チャンバ 1 2 内に入る。軸方向開口部の数に応じて、開口部は、パイプ 3 8 の断面に適切に適合された断面を有する。これにより、混合物が分配チャンバ 4 4 内に蓄積することが防止される。

## 【 0 0 4 1 】

図 1 4 及び図 1 5 は、入口領域 2 8 d の代替実施形態を示す。この実施形態では、ベース壁 3 2 は、入口 5 0 の代わりに環状流出スロット 5 2 を画定し、当該流出スロット 5 2 は、分配チャンバ 4 4 から分離チャンバ 1 2 まで延在する。流出スロット 5 2 は、分離チャンバ 1 2 の円筒状囲壁 1 4 の近傍に配置されているが、流出スロット 5 2 は、囲壁 1 4 から内側に離隔配置され得ることが考慮される。流出スロット 5 2 の幅は、混合物から分離される粒状物などの固体材料の粒径に適合され得る。流出スロット 5 2 は、図示の実施形態では、混合物を均一に分配するように、ベース壁 3 2 の全周に沿って長手方向軸線 L を中心として周方向に延在する。しかしながら、流出スロット 5 2 は、他の実施形態では、ベース壁 3 2 の周囲の部分的にのみ延在することができる。流出スロット 5 2 は、約 5 mm ~ 約 25 mm の範囲の幅を有することができる。

10

## 【 0 0 4 2 】

前述のセパレータ 1 及び構成成分は、プラスチック粒状物及び水であり得る固体材料及び流体からなる混合物を分離するセパレータについて根本的な目的を達成する。具体的には、セパレータ 1 の入口領域 2 8 a ~ 2 8 d 及びパイプ 3 8 は、混合物が分離チャンバ 1 2 に入る時、ロータ 1 0 の長手方向軸線 L に対して少なくとも 1 つの軸方向成分を有する材料方向 M の移動を実施する、というように形成され、ここで材料方向 M は少なくとも部分的に輸送方向 T に延在する。これらの特徴は、混合物が分離チャンバ 1 2 に入る時、混合物の偏向を低減するのに役立ち、好ましくは、混合物の偏向移動をもはや発生させないことが可能である。その結果、流体からの研磨特性を有する固体材料を含む混合物の分離プロセスの場合であっても、セパレータ 1 の特徴、特にロータ 1 0 の下方部分、の摩耗が最小限に抑えられる。従って、混合物及びそれから分離される固体と接触するロータ並びに他の構成部品及び構成要素の耐用年数を延長することができ、ロータの可能な保守管理間隔の間の期間を拡大することができる。

20

30

## 【 0 0 4 3 】

本発明の様々な発明的態様、概念、及び特徴は、例示的な実施形態において、組み合わせて具現化されるように本明細書で説明され、例示され得るが、これらの様々な態様、概念、及び特徴は、多くの代替の実施形態において、個々に又はそれらの様々な組み合わせ及び副次的な組み合わせのいずれかで、使用され得る。本明細書で明示的に除外されない限り、全てのそのような組み合わせ及び副次的な組み合わせは、本発明の範囲内であることを意図する。また更に、代替の材料、構造、構成、方法、回路、装置及び構成要素、ソフトウェア、ハードウェア、制御論理、形式や適合や機能に関する代替物、などといった、本発明の様々な態様、概念、及び特徴に関する様々な代替の実施形態が本明細書で説明され得るが、そのような記載は、現在知られているか、後に開発されるかにかかわらず、利用可能な代替の実施形態の、完全な又は包括的なリストであることを意図しない。当業者は、発明の態様、概念、又は特徴のうちの 1 または複数を追加的な実施形態に容易に採用することができ、また、そのような実施形態が本明細書で明示的に開示されていない場合であっても、本発明の範囲の範囲内で使用することができる。加えて、本発明のいくつかの特徴、概念、又は態様は、好ましい配設又は方法であるように本明細書で説明され得るが、そのような説明は、明示的にそのように述べられていない限り、そのような特徴が要求されること又は必要であることを示唆することを意図しない。また更に、例示的又は代表的な値及び範囲は、本開示を理解するのを支援するために含まれ得るが、そのような値及び範囲は限定する意味に解釈されるべきではなく、そのように明示的に述べられている場合にのみ決定的な値又は範囲であることを意図する。更に、様々な態様、特徴、及び

40

50

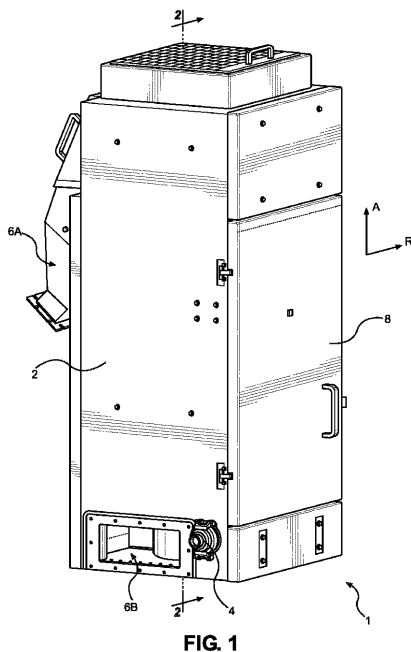
概念が、本発明の発明的部分又は形成部分であるように本明細書で明示的に識別され得るが、そのような識別は、排他的であることを意図せず、むしろ、そのような特定の発明又はその一部として明示的に識別されることなく、本明細書で完全に説明される発明の複数の態様、複数の概念、及び複数の特徴が存在してもよく、その代わりに、本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲に、又は関連出願若しくは継続出願の特許請求の範囲に記載されている。例示的な方法又は過程の説明は、全ての場合に必要とされるように全ての工程を含むことに限定されるものではなく、工程が表される順序は、明示的にそのように述べられていない限り、要求されるもの又は必要であるものと解釈されるものでもない。

【 0 0 4 4 】

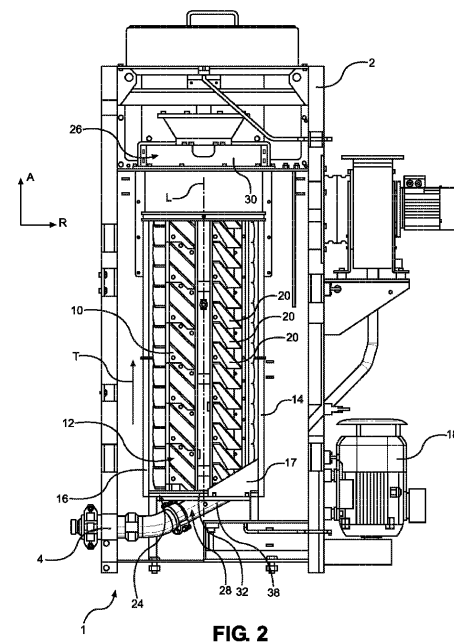
本発明は、本明細書において限られた数の実施形態を用いて説明されているが、これらの具体的な実施形態は、本明細書において別途記載され特許請求される本発明の範囲を限定するものではない。本明細書に記載されている物品及び方法の様々な要素の正確な配置及び工程の順序は、限定するものとみなすべきではない。具体的には、方法の工程は、図中のブロックの連続的な一連の参照記号及び進行を参照して説明されているが、方法は、所望により、特定の順序で実行され得る。

10

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

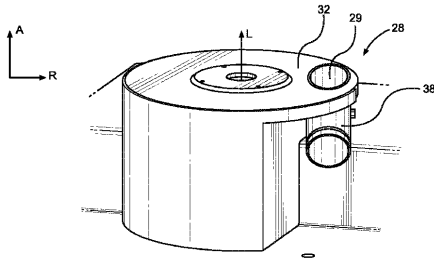


FIG. 3

【 図 4 】

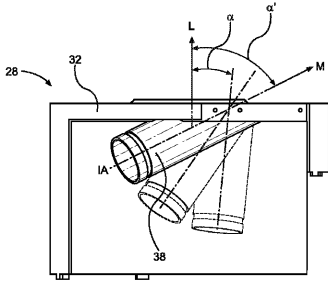


FIG. 4

【 図 5 】

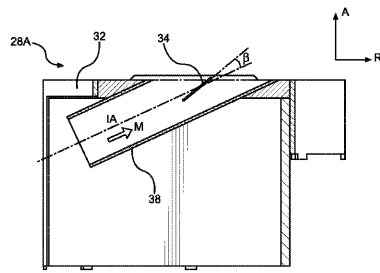


FIG. 5

【 図 6 】

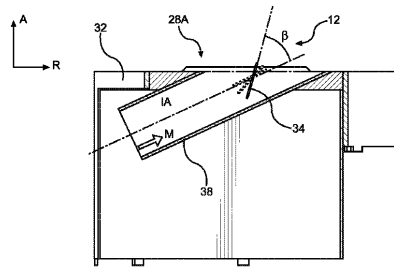


FIG. 6

【 図 7 】

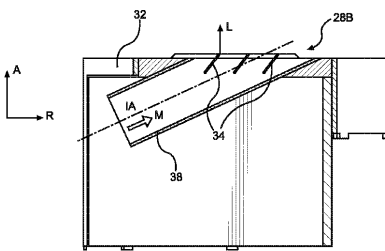


FIG. 7

【 図 9 】

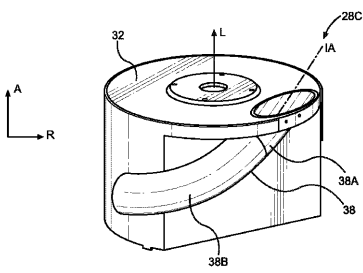


FIG. 9

【 図 8 】

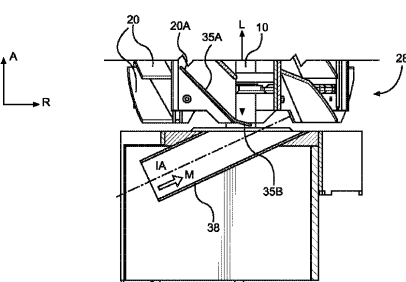


FIG. 8

【 図 10 】

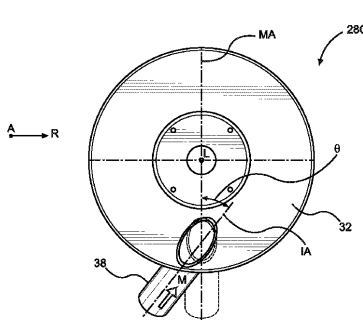


FIG. 10



## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 18/58973																					
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(8) - F26B 5/08 (2018.01) CPC - F26B 5/08																							
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																							
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) See Search History Document Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched See Search History Document Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) See Search History Document																							
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; padding: 5px;">Category*</th> <th style="width: 60%; padding: 5px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 30%; padding: 5px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">X</td> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;">US 5,285,347 A (WOODSON et al) 30 November 1993 (30.11.1993) entire document</td> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;">1, 7, 8, 14-20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">Y</td> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;">US 2008/0072447 A1 (HEHENBERGER et al) 27 March 2008 (27.03.2008) entire document</td> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;">2, 3-6, 9-13</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">Y</td> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;">US 2008/0072447 A1 (HEHENBERGER et al) 27 March 2008 (27.03.2008) entire document</td> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;">2, 3, 6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">Y</td> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;">US 4,159,073 A (LILLER) 26 June 1979 (26.06.1979) entire document</td> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;">4, 5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">Y</td> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;">WO 84/01307 A1 (PERRON) 12 April 1984 (12.04.1984) entire document</td> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;">9-11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">Y</td> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;">US 4,130,944 A (HULTSCH et al) 26 December 1978 (26.12.1978) entire document</td> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;">9, 12, 13</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 5,285,347 A (WOODSON et al) 30 November 1993 (30.11.1993) entire document	1, 7, 8, 14-20	Y	US 2008/0072447 A1 (HEHENBERGER et al) 27 March 2008 (27.03.2008) entire document	2, 3-6, 9-13	Y	US 2008/0072447 A1 (HEHENBERGER et al) 27 March 2008 (27.03.2008) entire document	2, 3, 6	Y	US 4,159,073 A (LILLER) 26 June 1979 (26.06.1979) entire document	4, 5	Y	WO 84/01307 A1 (PERRON) 12 April 1984 (12.04.1984) entire document	9-11	Y	US 4,130,944 A (HULTSCH et al) 26 December 1978 (26.12.1978) entire document	9, 12, 13
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																					
X	US 5,285,347 A (WOODSON et al) 30 November 1993 (30.11.1993) entire document	1, 7, 8, 14-20																					
Y	US 2008/0072447 A1 (HEHENBERGER et al) 27 March 2008 (27.03.2008) entire document	2, 3-6, 9-13																					
Y	US 2008/0072447 A1 (HEHENBERGER et al) 27 March 2008 (27.03.2008) entire document	2, 3, 6																					
Y	US 4,159,073 A (LILLER) 26 June 1979 (26.06.1979) entire document	4, 5																					
Y	WO 84/01307 A1 (PERRON) 12 April 1984 (12.04.1984) entire document	9-11																					
Y	US 4,130,944 A (HULTSCH et al) 26 December 1978 (26.12.1978) entire document	9, 12, 13																					
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.																							
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">           * 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         </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">           "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            "&amp;" document member of the same patent family         </td> </tr> </table>			* 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																			
* 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 26 December 2018	Date of mailing of the international search report <b>16 JAN 2019</b>																						
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300	Authorized officer: Lee W. Young  PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774																						

## 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

(74)代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(74)代理人 100130937

弁理士 山本 泰史

(74)代理人 100107537

弁理士 磯貝 克臣

(72)発明者 シュネルバッハ ニコライ

ドイツ連邦共和国 4 8 3 0 8 ゼンデン ヴァルスカンブ 1 0 0

(72)発明者 シュリーフ デイルク

ドイツ連邦共和国 4 8 2 4 9 デュルメン シュッツェンシュトラッセ 9

(72)発明者 エル ジュハリ カマル

ドイツ連邦共和国 4 8 1 5 9 ミュンスター ホルンダーヴェーク 5 7

Fターム(参考) 3L113 AA04 AB08 AC60 AC74 BA36 DA07

4D057 AA16 AB01 AC02 AC06 AD01 AE02 AF01 BA13 BC05 BC11