

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6387340号
(P6387340)

(45) 発行日 平成30年9月5日(2018.9.5)

(24) 登録日 平成30年8月17日(2018.8.17)

(51) Int.Cl.

B01J 4/00 (2006.01)
F16L 41/02 (2006.01)

F 1

B01J 4/00
F16L 41/02

104

請求項の数 27 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-504814 (P2015-504814)
 (86) (22) 出願日 平成25年3月14日 (2013.3.14)
 (65) 公表番号 特表2015-517902 (P2015-517902A)
 (43) 公表日 平成27年6月25日 (2015.6.25)
 (86) 國際出願番号 PCT/AU2013/000250
 (87) 國際公開番号 WO2013/152384
 (87) 國際公開日 平成25年10月17日 (2013.10.17)
 審査請求日 平成28年3月14日 (2016.3.14)
 (31) 優先権主張番号 2012202150
 (32) 優先日 平成24年4月13日 (2012.4.13)
 (33) 優先権主張国 オーストラリア (AU)

(73) 特許権者 514258340
 プロセス ディヴェロップメント センタ
 ー ピーティーワイ リミテッド
 オーストラリア国 6005 ウエスタン
 オーストラリア、ウエスト パース、ハ
 ブロック ストリート 35、フォース
 フロア
 (74) 代理人 110000855
 特許業務法人浅村特許事務所
 (72) 発明者 ドウイグ、スコット ゴードン
 オーストラリア国、ウェスタン オースト
 ラリア、レスマーディー、フォード ロー
 ド 2

審査官 森井 隆信

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】流れ分配器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多相流体ストリームのための流れ分配システムであって、前記システムが、第1のチャンバ部分及び第2のチャンバ部分を有する内側チャンバを形成する中空ハウジングであって、外周を有する中空ハウジングと、

前記内側チャンバのための入口であって、前記第1のチャンバ部分に隣接し、入口パイプから前記多相流体ストリームを受け取るように適合された入口と、

前記内側チャンバのための複数の出口であって、各出口の中心長手方向軸線が前記ハウジングの中心長手方向軸線に平行でないよう、又は実質的に平行でないよう、前記第2のチャンバ部分に隣接する位置において前記外周の周辺部又は円周の周りに放射状に配置されている複数の出口と、

前記内側チャンバに位置付けられ、前記複数の出口における各出口に対して中央に位置決めされた非平坦分流器であって、前記入口に向かって少なくとも前記第2のチャンバ部分の中で延伸する非平坦分流器とを備え、

前記多相流体ストリームが前記第1のチャンバ部分に入るときに、前記第1のチャンバ部分の断面積に対する、前記入口及び前記入口に通じる入口パイプの一部の断面積が、前記多相流体ストリームの流速の第1の低下を生じさせ、前記非平坦分流器が、流れチャンネルを画定するように前記内側チャンバ内に更に位置決めされ、前記第1のチャンバ部分の位置における前記流れチャンネルの断面積が、前記多相流体ストリームが前記第1のチ

10

20

チャンバ部分から前記第2のチャンバ部分に移行するときに、前記多相流体ストリームの流速の第2の低下を生じさせるように、前記第2のチャンバ部分の位置における前記流れチャンネルの断面積より小さく、各断面積は、前記ハウジングの前記中心長手方向軸線に直交する平面を基準断面とする、流れ分配システム。

【請求項2】

前記分流器が、前記第1のチャンバ部分内に配置された第1の分流器部分と、前記第2のチャンバ部分内に配置された第2の分流器部分とを有し、前記流れチャンネルの断面積が第2のチャンバ部分においてより第1のチャンバ部分の方でより小さく、それにより、前記第2の分流器部分に隣接して低圧又は負圧の領域が発生するようになっている、請求項1に記載の流れ分配システム。

10

【請求項3】

前記第1のチャンバ部分が一定の断面積を有し、前記第2のチャンバ部分が前記第1のチャンバ部分の前記断面積より大きい一定の断面積を有する、請求項1に記載の流れ分配システム。

【請求項4】

前記第1のチャンバ部分が円錐台形である、請求項1に記載の流れ分配システム。

【請求項5】

前記中空ハウジングがその中心長手方向軸線を中心として対称である、請求項1から4までのいずれか一項に記載の流れ分配システム。

【請求項6】

前記ハウジングの前記中心長手方向軸線が前記入口の中心長手方向軸線に平行であるか又は一致する、請求項1から5までのいずれか一項に記載の流れ分配システム。

20

【請求項7】

前記システムが、前記ハウジングに対して又は前記ハウジングの第1の端部を閉じるのに使用されるアクセス・カバーに対して前記分流器を設置するための設置手段をさらに備える、請求項1から5までのいずれか一項に記載の流れ分配システム。

【請求項8】

前記設置手段が、前記分流器と前記入口との間の距離を調整するために前記分流器の位置を上昇させるか又は降下させるように作動される、請求項7に記載の流れ分配システム。

30

【請求項9】

前記設置手段が、前記ハウジングの前記中心長手方向軸線を基準として側方又は径方向に前記分流器を移動するように作動され、それにより、前記分流器の中心長手方向軸線が前記ハウジングの前記中心長手方向軸線からオフセットされる、請求項7又は8に記載の流れ分配システム。

【請求項10】

前記多相流体ストリームが、45度から135度の角度で分流される、請求項1から9までのいずれか一項に記載の流れ分配システム。

【請求項11】

前記多相流体ストリームが、60度から120度の角度で分流される、請求項1から9までのいずれか一項に記載の流れ分配システム。

40

【請求項12】

前記多相流体ストリームが、90度の角度で分流される、請求項1から9までのいずれか一項に記載の流れ分配システム。

【請求項13】

前記分流器又は前記分流器の一部分が、円錐台形、円筒形、ドーム形、半卵形、半球形又は卵形である、請求項1から12までのいずれか一項に記載の流れ分配システム。

【請求項14】

前記分流器が、前記第1の分流器部分と前記第2の分流器部分との間に配置されたディスク形状の第3の分流器部分を有し、前記第3の分流器部分の最も大きい断面積が前記第

50

1 及び第 2 の分流器部分の断面積より大きく、各断面積は、前記ハウジングの前記中心長手方向軸線に直交する平面を基準断面とする、請求項 2 から 12 までのいずれか一項に記載の流れ分配システム。

【請求項 15】

前記第 3 の分流器部分が前記第 1 のチャンバ部分と前記第 2 のチャンバ部分とに及ぶ、請求項 14 に記載の流れ分配システム。

【請求項 16】

前記分流器が分流器先端部分を有する、請求項 1 から 15 までのいずれか一項に記載の流れ分配システム。

【請求項 17】

各出口が前記外周の周辺部又は円周の周りで均等に間をあいて配置され、したがって前記出口の各々が前記入口から等距離となり、各々の別の出口からも等距離となる、請求項 1 から 16 までのいずれか一項に記載の流れ分配システム。

【請求項 18】

各出口が同心又は偏心のレジューサである、請求項 1 から 17 までのいずれか一項に記載の流れ分配システム。

【請求項 19】

前記流れ分配システムが第 1 の向きを有し、それにより、前記入口が前記複数の出口と比較してより地面に接近し、前記多相流体ストリームが前記内側チャンバを通って鉛直上向きに移動するようになる、請求項 1 から 18 までのいずれか一項に記載の流れ分配システム。

【請求項 20】

前記流れ分配システムが第 2 の向きを有し、それにより、前記複数の出口が前記入口と比較してより地面に接近し、前記多相流体ストリームが前記内側チャンバを通って下向きに移動するようになる、請求項 1 から 18 までのいずれか一項に記載の流れ分配システム。

【請求項 21】

入口パイプから複数の出口パイプまで多相流体ストリームを分配する方法であって、前記方法が、

入口パイプから内側チャンバの入口まで多相流体ストリームを提供するステップと、

前記内側チャンバの外周において提供された複数の出口の各々を介してそれぞれの出口パイプまで前記多相流体ストリームの一部を送出するステップであって、各出口が、前記第 2 のチャンバ部分に隣接する位置において前記外周の周辺部又は円周の周りに放射状に配置されている、ステップと、

内側チャンバを提供するステップであって、前記内側チャンバが、前記入口に隣接して配置された第 1 のチャンバ部分、及び前記複数の出口に隣接する第 2 のチャンバ部分を有する、ステップと、

前記内側チャンバを包含する中空ハウジングを提供するステップであって、前記中空ハウジングが、中心長手方向軸線を有し、前記入口及び前記複数の出口が、前記ハウジングにおいて提供されている、ステップと、

非平坦分流器が前記複数の出口における各出口に対して中央にあるように、前記非平坦分流器を位置決めするステップであって、前記非平坦分流器が、前記入口に向かって少なくとも前記第 2 のチャンバ部分の中で延伸し、且つ、流れチャンネルを画定するように位置決めされている、ステップと、
を含み、

前記多相流体ストリームが前記第 1 のチャンバ部分に入るときに、前記第 1 のチャンバ部分の断面積に対する、前記入口及び前記入口に通じる入口パイプの一部の断面積が、前記多相流体ストリームの流速の第 1 の低下を生じさせ、前記非平坦分流器が、流れチャンネルを画定するように前記内側チャンバ内に更に位置決めされ、前記第 1 のチャンバ部分の位置における前記流れチャンネルの断面積が、前記多相流体ストリームが前記第 1 のチ

10

20

30

40

50

チャンバ部分から前記第2のチャンバ部分に移行するときに、前記多相流体ストリームの流速の第2の低下を生じさせるように、前記第2のチャンバ部分の位置における前記流れチャンネルの断面積より小さく、各断面積は、前記ハウジングの前記中心長手方向軸線に直交する平面を基準断面とする、方法。

【請求項22】

前記分流器が、前記第1のチャンバ部分内に配置された第1の分流器部分と、前記第2のチャンバ部分内に配置された第2の分流器部分とを有する、請求項2_1に記載の方法。

【請求項23】

前記ハウジングに対して又は前記ハウジングの第1の端部を閉じるのに使用されるアクセス・カバーに対して前記分流器を設置するステップをさらに含む、請求項2_1に記載の方法。

10

【請求項24】

前記分流器と前記入口との間の距離を調整するために前記分流器の位置を上昇させるか又は降下させるように設置手段を作動させるステップをさらに含む、請求項2_3に記載の方法。

【請求項25】

前記ハウジングの前記中心長手方向軸線を基準として側方又は径方向に前記分流器を移動させるように設置手段を作動させるステップをさらに含み、それにより、前記分流器の中心長手方向軸線が前記ハウジングの前記中心長手方向軸線からオフセットされる、請求項2_3又は2_4に記載の方法。

20

【請求項26】

第1の向きで前記流れ分配システムを構成するステップをさらに含み、それにより、前記入口が前記複数の出口と比較してより地面に接近し、前記多相流体ストリームが前記内側チャンバを通って鉛直上向きに移動するようになる、請求項2_1から2_5までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項27】

第2の向きで前記流れ分配システムを構成するステップをさらに含み、それにより、前記複数の出口が前記入口と比較してより地面に接近し、前記多相流体ストリームが前記内側チャンバを通って下向きに移動するようになる、請求項2_1から2_5までのいずれか一項に記載の方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入口パイプから複数の出口パイプまで多相流体又はスラリを分配する流れ分配器に関する。

【背景技術】

【0002】

鉱工業、エネルギー産業、化学産業、及びそれらの関連産業では、多相流体ストリーム又はスラリを処理することが一般的である。クラスタ（c l u s t e r）内に配置された複数の処理ユニット・モジュールを使用して多相流体ストリーム又はスラリを処理することがしばしば好都合及び/又は効率的である。クラスタ内に配置された処理ユニット・モジュールの数は2ユニットから30ユニット程度の多さまでの範囲であってよく、又はそれより多くてよい場合もある。このような処理ユニット・モジュールは、例えば、気相から固相を分離するための或いは異なるサイズの固定粒子又は異なる密度の固体粒子を液相から分離するための分離器を有することができる。

40

【0003】

共通のパイプラインから流体の入口ストリームを受け取るように構成される入口と、所与のクラスタ内に配置された複数の処理ユニット・モジュールの各々まで流体の一部を送出する複数の出口とを有する従来の流れ分配器を使用することが当技術分野で知られてい

50

る。しかし、入口ストリームが多相ストリーム又はスラリである場合、重力の影響を受けて固相が複数の層に分離し、それにより固相の流れが複数の出口の各々に不均衡に積載され、その結果としてクラスタ内の処理ユニット・モジュールの効率が低下したり流れ分配器の内壁の摩耗が増大したりすることから、問題が生じる場合がある。入口ストリームが拍動する可能性があり、それにより各出口の流れが不均一になる場合もあり、それにより多相流体又はスラリを受け取る処理ユニット・モジュールの効率が低下する。従来の流れ分配器は、一般に、入口の断面積より大幅に大きい断面積を有する円筒形チャンバを備え、それにより、多相流体又はスラリが入口から複数の出口まで流れるときのこのよう従来の流れ分配器のチャンバ内で保持される固体分が沈殿 (settle) し塊化することが促進されてしまう。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、従来技術の上で言及した問題を少なくとも部分的に克服するか又はそれらに対する代替案を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1の態様によると、多相流体ストリームのための流れ分配システムが提供され、このシステムが、

入口パイプから多相流体ストリームを受け取るための入口と、

20

多相流体ストリームの一部をそれぞれの出口パイプまで各々が送出するための複数の出口と、

入口及び複数の出口に流体連通された内側チャンバを形成する中空ハウジングであって、ハウジングが中心長手方向軸線を有し、内側チャンバが、複数の出口と比較して入口により接近するように配置された第1のチャンバ部分及び複数の出口に隣接する第2のチャンバ部分を有する、中空ハウジングと、

ハウジングの中心長手方向軸線に直交する平面で測定する場合に、断面積の変化する流れチャンネルを画定するようにチャンバ内で位置決めされる非平坦分流器であって、第1のチャンバ部分が、流れチャンネル内で、流れチャンネル内の第2のチャンバ部分の断面積より小さい断面積を有する、非平坦分流器と

30

を備える。

【0006】

この構成を使用することにより、多相流体ストリームが流れチャンネルを通過するときの流量が変化し、それにより、内側チャンネル内で多相流体ストリームが乱流混合されることが促進される。

【0007】

一形態では、第1のチャンバ部分が一定の断面積を有し、第2のチャンバ部分が第1のチャンバ部分の断面積より大きい一定の断面積を有する。一形態では、第1のチャンバ部分が円錐台形である。一形態では、中空ハウジングがその中心長手方向軸線を中心として対称である。一形態では、ハウジングの中心長手方向軸線が入口の中心長手方向軸線に一致するか又はそれに平行である。

40

【0008】

一形態では、流れ分配システムが、ハウジングに対して又はハウジングの第1の端部を閉じるのに使用されるアクセス・カバーに対して分流器を設置するための設置手段をさらに備える。一形態では、設置手段が、分流器と入口との間の距離を調整するために分流器の位置を上昇させるか又は降下させるように作動される。一形態では、設置手段が、ハウジングの中心長手方向軸線を基準として側方又は径方向に分流器を移動させるように作動され、それにより、分流器の中心長手方向軸線がハウジングの中心長手方向軸線からオフセットされる。一形態では、複数の出口がハウジングの周辺部又は円周の周りに放射状に配置され、多相流体ストリームが入口から複数の出口まで移動するときに (i) 少なくと

50

も45度から135度、(i i)少なくとも60度から120度又は(i i i)少なくとも90度の角度で分流される。

【0009】

一形態では、分流器又は分流器の一部分が、円錐台形、円筒形、ドーム形、半卵形、半球形又は卵形である。一形態では、分流器が、第1の分流器部分と第2の分流器部分との間に配置されたディスク形状の第3の分流器部分を有し、第3の分流器部分の最も大きい断面積が第1及び第2の分流器部分の断面積より大きい。一形態では、第3の分流器部分は第1のチャンバ部分又は第2のチャンバ部分内に配置される。一形態では、分流器が分流器先端部分を有する。

【0010】

一形態では、各出口がハウジングの周辺部又は円周の周りで均等に間をあいて配置され、したがってこれらの出口の各々は入口から等距離となり、各々の別の出口からも等距離となる。一形態では、各出口は同心又は偏心のレジューサ(reducer)である。

【0011】

一形態では、流れ分配システムが第1の向きを有し、それにより、入口が複数の出口と比較してより地面に接近し、多相流体ストリームが内側チャンバを通って鉛直上向きに移動するようになる。別法として、流れ分配システムが第2の向きを有し、それにより、複数の出口が入口と比較してより地面に接近し、その結果多相流体ストリームが内側チャンバを通って下向きに移動するようになる。

【0012】

本発明の第2の態様によると、本発明の第1の態様の任意の1つの形態の流れ分配システムで使用されるための分流器が提供される。

【0013】

本発明の第3の態様によると、入口パイプから複数の出口パイプまで多相流体流れを分配する方法が提供され、上記の方法が、

入口パイプから入口まで多相流体ストリームを提供することと、

複数の出口の各々を介してそれぞれの出口パイプまで多相流体ストリームの一部を送出することと、

入口から多相流体ストリームを受け取るために入口と複数の出口との間に配置される内側チャンバを形成する中空ハウジングを提供すること、及び、多相流体ストリームを複数の出口の各々まで送出することであって、ハウジングが中心長手方向軸線を有し、内側チャンバが、入口に向かうように配置された第1のチャンバ部分と、複数の出口に向かうように配置された第2のチャンバ部分とを有する、ことと、

ハウジングの中心長手方向軸線に直交する平面で測定する場合に、断面積の変化する流れチャンネルを画定するためにチャンバ内で非平坦分流器を位置決めすることであって、第1のチャンバ部分が、流れチャンネル内で、流れチャンネル内の第2のチャンバ部分の断面積より小さい断面積を有し、それにより、多相流体ストリームが内側チャンバ内で乱流混合されることが促進される、ことと

を含む。

【0014】

一形態では、分流器が、第1のチャンバ部分内に配置された第1の分流器部分と、第2のチャンバ部分内に配置された第2の分流器部分とを有し、流れチャンネルの断面積が第2のチャンバ部分においてより第1のチャンバ部分の方でより小さく、それにより、第2の分流器部分に隣接して低圧又は負圧の領域が発生する。一形態では、本方法が、ハウジングに対して又はハウジングの第1の端部を閉じるのに使用されるアクセス・カバーに対して分流器を設置するステップをさらに含む。一形態では、本方法が、分流器と入口との間の距離を調整するために分流器の位置を上昇させるか又は降下させるように設置手段を作動させるステップをさらに含む。一形態では、本方法が、ハウジングの中心長手方向軸線を基準として側方又は径方向に分流器を移動させるように設置手段を作動させるステップをさらに含み、それにより、分流器の中心長手方向軸線がハウジングの中心長手方向軸

10

20

30

40

50

線からオフセットされる。

【0015】

一形態では、本方法が第1の向きで流れ分配システムを構成するステップをさらに含み、それにより入口が複数の出口と比較してより地面に接近し、多相流体ストリームが内側チャンバを通って鉛直上向きに移動するようになる。別法として、一形態では、本方法が第2の向きで流れ分配システムを構成するステップをさらに含み、それにより複数の出口が入口と比較してより地面に接近し、その結果多相流体ストリームが内側チャンバを通って下向きに移動するようになる。

【0016】

本発明の第4の態様によると、実質的に、添付図面を参照しながら本明細書で説明される及び添付図面に示される流れ分配システムが提供される。 10

【0017】

本発明の第5の態様によると、実質的に、添付図面を参照しながら本明細書で説明される及び添付図面に示される流れ分配システムで使用される分流器が提供される。

【0018】

本発明の第6の態様によると、実質的に、添付図面を参照しながら本明細書で説明される及び添付図面に示されるように、入口パイプから複数の出口パイプまで多相流体流れを分配する方法が提供される。

【0019】

本発明をより良く理解することができるようするために、次に、同様の参照符号が同様の部品を示している添付図面を参照しながら単に実例として実施例を説明する。 20

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施例による分配器の概略側断面図である。

【図2】本発明による分配器の代替的実施例を示す概略側断面図である。

【図3】本発明による分配器の代替的実施例を示す概略側断面図である。

【図4】本発明による分配器の代替的実施例を示す概略側断面図である。

【図5】本発明による分配器の代替的実施例を示す概略側断面図である。

【図6】本発明による分配器の代替的実施例を示す概略側断面図である。

【図7】本発明による分配器の代替的実施例を示す概略側断面図である。 30

【図8】図7の分配器を示す概略平面断面図である。

【図9】本発明による分配器の代替的実施例を示す概略側断面図である。

【図10】図9の分配器を示す概略平面断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明は、本開示の一部を形成する添付図面に関連する本発明の以下の詳細な説明を参照することにより、より容易に理解され得る。本発明が、本明細書で説明される及び/又は示される特定のデバイス、方法、条件又はパラメータに限定されないこと、並びに、本明細書で使用される用語が単に実例として特定の実施例を説明することを目的とし、特許請求される本発明を限定することを意図されないことを理解されたい。また、文脈において特に明記しない限り、添付の特許請求の範囲を含めた本明細書で使用される単数形「a」、「a n」及び「t h e」は複数形も含み、特定の数値を参照する場合には少なくともその数値が含まれる。範囲は、本明細書では、「およその」すなわち「近似の」1つの特定の値から、及び/又は、「およその」すなわち「近似の」別の1つの特定の値まで、として表現され得る。このような範囲が表現される場合、別の実施例も、1つの特定の値から、及び/又は、別の特定の値まで、を含む。同様に、接頭句の「約」を使用することにより値が近似値として表現される場合、特定の値が別の実施例を形成することを理解されたい。 40

【0022】

本明細書を通して、「流体」という用語は気体又は液体を説明するのに使用される。「 50

「多相流体」という用語は、気体を含む固相又は液体を含む固相の混合物を意味するのに使用される。また、「多相液体」という用語は、気体を含む液体の混合物又は気体及び液体を含む固相の混合物も意味し得る。「スラリ」という用語は、流体又は気体に混合された不溶性の固相を意味する。したがって、スラリは多相流体の1つの実例である。「非平坦」という用語は、単一の幾何学的平面を実質的に占有する平面物体ではなく、幅、高さ及び長さを有する三次元物体を意味する。

【0023】

次に、流れ分配システムを全体として参照符号10で示す図を参照しながら、多相流体ストリームを均質化するための流れ分配システムの第1の実施例を説明する。システム10が、入口パイプ14から多相流体ストリームを受け取るための入口12と、多相流体ストリームの一部をそれぞれの出口パイプ18まで各々が送出するための複数の出口16とを有する。システム10が、入口12及び複数の出口16に流体連通された内側チャンバ22を形成する中空ハウジング20を有する。非平坦分流器24が、内側チャンバを通過する多相流体ストリームを加速又は減速させるために変化する断面積を有する流れチャンネル26を画定するようにチャンバ22内で位置決めされ、それにより、入口から複数の出口まで通過する多相流体ストリーム内の乱流混合が促進される。多相流体ストリームが分流器24にぶつかると、流れが分流器24の周りで分流されて流れチャンネル26に入る。本発明の方法及びシステムを使用する場合に乱流を発生させることの主目的は、各出口に入るときの多相流体ストリームの各部分中に存在する相を確実に可能な限り均質にすることである。ハウジング20の長手方向軸28に直交する平面で測定される流れチャンネル26の断面積は内側チャンバ内で圧力差領域を発生させるように変化し、それにより、流れ分配システムを通過するときの多相流体が混合さらにはそれにより均質化されることが促進される。このようにして、各出口まで送出される多相流体ストリーム部分の特徴がより一様となり、それにより、各々それぞれの出口パイプに接続される処理ユニット・モジュール(図示せず)の性能が向上する。最良の結果を得る場合には、多相流体ストリームが入口の上流で予め均質化される。

【0024】

図1を参照すると、内側チャンバ22が、複数の出口16と比較して入口12により接近する第1のチャンバ部分30と、複数の出口16に隣接する第2のチャンバ部分32とを有する。第1のチャンバ部分30が、流れチャンネル26内で測定される場合に、流れチャンネル26内で測定される第2のチャンバ部分32の断面積より小さい断面積を有する。図1及び図2に示される実施例では、非平坦分流器24が一定の断面積を有し、したがって、第1のチャンバ部分30及び第2のチャンバ部分32の断面積をそれぞれ変化させることにより変化する断面積を有する流れチャンネル26が形成され、内側チャンバ22を通過して分流器24によって分流されるときに多相流体ストリームを混合させる。図1では、第1のチャンバ部分30が一定を維持する第1の断面積を有し、第2のチャンバ部分32がやはり一定を維持するより大きい第2の断面積を有する。多相流体ストリームの流速は、最初に、第1のチャンバ部分30に入るときにその第1のチャンバ部分30の断面積が入口12の断面積より大きいことを理由として低下する。図2に示される代替的実施例では、第1のチャンバ部分30が円錐台形であることから、ハウジング20の中心長手方向軸線28に直交する平面で測定する場合の第1の断面積は漸進的に変化する。第2のチャンバ部分32は一定を維持する第2の断面積を有する。

【0025】

中空ハウジング20が図1に示されるように円筒形のフットプリントを有する場合、第1のチャンバ部分30及び第2のチャンバ部分32はそれぞれ共に円筒形である。中空ハウジングは同様に、長方形、正方形、三角形、六角形、八角形、橢円形又は多角形のフットプリントを有してもよい。最良の結果を得る場合には、中空ハウジング20は中心長手方向軸線28を中心として対称であり、中心長手方向軸線28は入口12の中心長手方向軸線34に一致する。

【0026】

10

20

30

40

50

アクセス・カバー 3 8 が中空ハウジング 2 0 の第 1 の端部 4 0 を閉じるために設けられ、入口 1 2 はハウジング 2 0 の対向する第 2 の端部 4 2 のところに設けられる。分流器 2 4 は設置手段 4 4 を使用してアクセス・カバー 3 8 に機械的に結合され、設置手段 4 4 は有利には所望される場合に既存の流れ分配器に対して分流器を装着するのを可能にする。図 7 に示される実施例では、分流器 2 4 は、ナットによって固定される 3 つのボルトと、流体シールとを備える設置手段 4 4 によってアクセス・カバー 3 8 に固定される。別の適切な設置手段も同様に使用され得ることを理解されたい。

【 0 0 2 7 】

図 1 及び図 2 に示される実施例では、非平坦分流器 2 4 が、第 1 のチャンバ部分 3 0 内に配置された第 1 の分流器部分 4 6 と、第 2 のチャンバ部分 3 2 内に配置された第 2 の分流器部分 4 8 とを有する。流れチャンネル 2 6 の断面積が第 2 のチャンバ部分 3 2 においてより第 1 のチャンバ部分 3 0 の方でより小さく、それにより、第 2 の分流器部分 4 8 に隣接して低圧又は負圧の領域が発生し、それにより複数の出口 1 6 に隣接する流れチャンネルの領域で多相流体ストリームが混合されることが促進されることが図 1 及び図 2 から容易に分かる。このようにして、ハウジングの長手方向中心軸に直交する平面で測定する場合に変化する断面積を有する流れチャンネルを画定するように分流器が内側チャンバ内で位置決めされ、それにより、流れチャンネルを通過するときの多相流体ストリームの速度、圧力又は流量のうちの 1 つ又は複数が変化する。

【 0 0 2 8 】

図 3 に示される代替的実施例では、第 1 の分流器部分 4 6 が円錐形の部分を含み、第 2 の分流器部分 4 8 が円筒形である。図 4 に示される別の代替的実施例では、第 1 の分流器部分が、ドーム形、半卵形又は半球形であり、第 2 の分流器部分が円筒形である。図 5 に示されるさらに別の代替的実施例では、分流器 2 4 が卵形である。これらのすべての実施例で、分流器は、ハウジングの中心長手方向軸線に直交する平面で測定する場合に流れチャンネル 2 6 が変化する断面積を有するように、三次元的である。

【 0 0 2 9 】

図 6、図 7 及び図 9 に示される実施例では、分流器 2 4 が、第 1 のチャンバ部分 3 0 内に配置された第 1 の分流器部分 4 6 と、第 2 のチャンバ部分 3 2 内に配置された第 2 の分流器部分 4 8 とを有する。これらの各々の実施例で、第 1 の分流器部分 4 6 は円錐台形であり、第 2 の分流器部分 4 8 は円筒形である。分流器 2 4 は、第 1 の分流器部分 4 6 と第 2 の分流器部分 4 8 との間に配置されたディスク形状の第 3 の分流器部分 5 2 をさらに装備する。第 3 の分流器部分 5 2 の最も広い断面積は第 1 及び第 2 の分流器部分の断面積より大きい。第 3 の分流器部分 5 2 は図 9 に示されるように第 1 のチャンバ部分 3 0 内に配置されてよく、又は、図 6 及び図 7 に示されるように第 2 のチャンバ部分 3 2 内に配置されてもよい。広い第 3 の分流器部分 5 2 を設けることの目的は、第 2 の分流器部分 4 8 に隣接する及びその下流側の領域 5 3 内に低圧又は負圧の領域を発生させることであり、それにより、複数の出口 1 6 の近傍にある又はそれらに隣接する流れチャンネル 4 6 の領域内で多相流体ストリームが混合されることが促進される。他のすべての実施例と同様に、分流器は、ハウジングの長手方向中心軸に直交する平面で測定する場合に変化する断面積を有する流れチャンネルを画定するように内側チャンバ内で位置決めされる。

【 0 0 3 0 】

図 7 に示される実施例では、分流器 2 4 が、使用時に多相フィード・ストリームが分流器 2 4 に最初にぶつかるときの衝撃に伴う摩耗による分流器の損傷の危険性を軽減するための分流器先端部分 5 4 をさらに装備する。先端部分は耐摩耗材料から製造されてよく、所望される場合に分流器の寿命を延長するために交換するために取り外し可能であってもよい。この点に関して、多相フィード・ストリームの速度は入口 1 2 の中心長手方向軸線 3 4 に向かう方向で最も高く、そこでは、多相流体ストリームと入口パイプ 1 4 の内壁との間での接触による摩擦損失が最小となる。分流器の寿命をさらに延ばすために、分流器の外部表面の一部又は全体が耐摩耗材料で被覆されてよい。

【 0 0 3 1 】

10

20

30

40

50

図 6 及び図 7 に示される実施例では、上述したように、第 1 の分流器部分 4 6 が円錐台形であり、第 2 の分流器部分 4 8 が円筒形である。本発明は一実施例では、第 1 のチャンバ部分 3 0 も円錐台形であってよく、その場合、ハウジング 2 0 の中心長手方向軸線 2 8 に直交する平面で測定する場合の第 1 のチャンバ部分 3 0 の断面積が漸進的に変化し、第 2 のチャンバ部分 3 2 は一定を維持する第 2 の断面積を有する。この実例では、ハウジング 2 0 の中心長手方向軸線 2 8 に平行に測定する第 1 のチャンバ部分 3 0 の角度 () が、ハウジング 2 0 の中心長手方向軸線 2 8 に平行に測定する第 1 の分流器部分 4 6 の角度 () と異なる。この場合、多相流体ストリームが入口 1 2 から複数の出口 1 6 まで移動するとき、流れチャンネル 2 6 の断面積が変化する。角度 () 及び () が等しい場合、多相流体ストリームが第 1 の分流器部分 4 6 を通過するとき、流れチャンネルの断面積が一定を維持することを理解されたい。しかし、多相流体ストリームと分流器 2 4 及びハウジング 2 0 の内部表面との間で生じる接触に伴うより大きな摩擦損失により、多相流体ストリームの速度が低下する。本発明の方法及びシステムを使用する場合、分流器は、ハウジング 2 0 の中心長手方向軸線 2 8 に直交する平面で測定する場合に変化する断面を有するように流れチャンネルの断面積が確実に画定されるように、ハウジングを基準として寸法決定されなければならず、それにより、多相流体ストリームの一部が出口に入ることが可能となる前に多相流体ストリームが均質化されるようになる。10

【 0 0 3 2 】

最良の結果を得る場合には、図 8 及び図 1 0 に示されるように、各出口 1 6 がハウジング 2 0 の周辺部又は円周の周りで均等に間をあいて配置される。この構成を使用することにより、出口 1 6 の各々が入口 1 2 から等距離となり、各々の別の出口からも等距離となる。出口の数は、流れ分配システムによって実行される必要がある負荷に応じて変化してよい。実例では、複数の出口は 2 個から 3 0 個の範囲の出口であってよい。図 8 に示される実施例では、流れ分配システムは 1 2 個の出口を有し、図 1 0 に示される実施例では、流れ分配システムは 6 個の出口しか有さない。出口の数が偶数ではなく奇数であってもよく、出口が互いに等距離である必要がないことも理解されたい。20

【 0 0 3 3 】

運転条件に応じて、例えば下流の処理ユニット・モジュールの保守管理のために一時的に、又は、例えばその後での任意選択の拡張を受け入れるために永久的に、複数の出口のうちの 1 つ又は複数の出口が密閉されるか又は遮断されてよい。別の実例では、出口のうちの半数の出口が処理ユニット・モジュールの第 1 のバンク (bank) のために機能してよく、残りの出口が処理ユニット・モジュールの第 2 のバンクのために機能してよい。本発明の一実施例では、内側チャンバ 2 0 内での分流器 2 4 の位置は、ハウジング 2 0 の中心長手方向軸線 2 8 に平行に又はその中心長手方向軸線 2 8 に横向きに移動することができるよう調節可能であり、それにより、出口のうちの 1 つ又は複数の出口が使用時に永久的又は一時的に密閉又は遮断されるような状況が相殺されるように流れチャンネル 2 6 の断面積が調整される。図 6 に示される実施例では、設置手段 4 4 は、第 1 の分流器部分 4 6 と入口 1 2 との間の距離を調整するために分流器 2 4 を上昇又は降下させるのを可能にするように作動される。別法として又は加えて、設置手段 4 4 は、ハウジング 2 0 の中心長手方向軸線 2 8 を基準として分流器 2 4 を側方又は径方向に移動させるよう作動され、それにより、図 3 に示されるように、分流器 2 4 の中心長手方向軸線 6 0 が中心長手方向軸線 2 8 からオフセットされる。同様に、分流器 2 4 の位置も、等距離ではない出口を有する流れ分配システム内で複数の出口 1 6 に対して多相流体ストリーム部分の流れをより均等に分配するように調整され得る。30

【 0 0 3 4 】

上述したように、最良の結果を得る場合には、入口 1 2 の中心長手方向軸線 3 4 がハウジング 2 0 の長手方向軸 2 8 に平行となるように構成される。本発明の好適な実施例では、ハウジングの中心長手方向軸線 2 8 は入口 1 2 の中心長手方向軸線に一致する。この構成は、有利には、入口パイプを接線方向に配置する場合に発生するような遠心力が発生するのを回避するのに使用される。遠心力は多相流体ストリーム中の高い密度の相が軽い相40

から分離するのを促進させてしまう。最良の結果を得る場合には、多相流体ストリームが、非平坦分流器 24 の形状及び配置によって制御されている流体の流量及び圧力を変化させながら、重力の影響下で流れチャンネル 26 を通過する。入口 12 はハウジング 20 の長手方向軸 28 に平行に位置するように構成され、多相流体ストリームの一部を各々それぞれの出口パイプ 18 まで送出するための複数の出口 16 はハウジング 20 の周辺部又は円周の周りで放射状に構成される。このようにして、多相流体ストリームが入口から複数の出口まで移動するときに、少なくとも 45 度から 135 度、少なくとも 60 度から 120 度又は少なくとも 90 度の角度で分流される。この構成を使用することにより、複数の出口の各々の出口に入るときに少なくとも 90 度の角度で多相流体ストリームの各部分の流れ方向を変化させることにより、複数の出口 16 に隣接する領域で多相流体ストリームが均質化されることがさらに促進される。

10

【 0035 】

図 1、図 2、図 3 及び図 6 に示される実施例では、各出口 16 は一定の断面積を有する。図 4、図 5、図 7 及び図 9 に示される実施例では、各出口は、各出口に入る多相流体ストリーム部分を漸進的に加速させるのを促進するように構成されるレジューサ 62 の形態である。レジューサは、各開口部のところ及びある直径から別の直径までの概して線形の移行部のところで異なる直径を有する装着部品である。図 4 及び図 5 に示される実施例では、レジューサは同心のレジューサ 64 である。同心のレジューサは各開口部のところで異なる直径を有し、小さい開口部の中心線が大きい開口部の中心線に一致する。図 7 及び図 9 に示される実施例では、レジューサは偏心のレジューサ 66 である。偏心のレジューサは各開口部のところで異なる直径を有し、小さい開口部の中心線が大きい開口部の中心線からオフセットされる。

20

【 0036 】

図 1 から図 5 及び図 7 から図 10 に示される実施例では、流れ分配システム 10 が、複数の出口 16 と比較して入口 12 を地面により接近させるような第 1 の向きで示されており、したがって、多相流体ストリームが内側チャンバ 22 を通って鉛直上向きに移動するようになる。図 6 に示される実施例では、流れ分配システム 10 が、入口 12 と比較して複数の出口 16 を地面により接近させるような第 2 の向きで示されており、したがって、多相流体ストリームが内側チャンバ 22 を通って下向きに移動する。分流器 24 の機能は第 1 の向き及び第 2 の向きの両方で等しい機能を維持する。本発明の流れ分配システム 10 は任意の実施例において第 1 の向き又は第 2 の向きのいずれでも提供され得る。

30

【 0037 】

次に、図 7 及び図 8 の実施例を事例として使用して、本発明の流れ分配器の使用及び動作の方法を説明する。別の実施例の流れ分配器も同様に動作するが、これらの分配器の構造には具体的な違いがあることから、別の実施例の流れ分配器は当業者には明白な具体的な違いとなり得る。入口パイプ 14 を通って流れる多相流体ストリームが入口 12 を介して内側チャンバ 22 へと誘導される。必須ではないが好適には、多相流体ストリームは入口 12 の上流で予め混合されるか又は均質化される。第 1 のチャンバ部分が入口の断面積より大きい断面積を有することから、多相流体が第 1 のチャンバ部分に入るときに流速が低下する。次いで、多相流体ストリームが分流器の周りで分流されて流れチャンネルに入る。このようして、分流器により多相流体ストリームが方向を変え、それにより乱流が発生して多相流体ストリームが混合される。ハウジングの中心長手方向軸線に直交する平面で測定する場合の流れチャンネルの有効断面積を変化させることにより、多相流体ストリームをさらに混合させることが促進される。最良の結果を得る場合には、分流器が複数の出口に隣接する第 2 の部分を装備し、この第 2 の部分が、入口により接近する分流器の第 1 の部分より小さい断面積を有する。これにより、多相流体ストリームを乱流混合させるのを促進する低圧又は負圧の領域が発生する。次いで流体が各レジューサ 62 を通って移動すると、断面積が縮小することで各出口パイプに入る流体の流速が増大する。これにより、各出口のところで受け取られる多相流体ストリームの各部分内への固体の分配がより

40

50

安定する。

【0038】

分流器は、PVC、PTFE、フッ素エラストマ（VITONの登録商標で市販されているフッ素エラストマなど）、ゴム、シリコーン、ポリエチレン、又は、ポリスチレン、などの重合体材料：アルミニウム、ニッケル、銅若しくはチタン、又はそれらの合金、鉄、軟鋼、或いは、ステンレス鋼、などの金属材料 - などの任意の適切な材料で作られるかそのような材料で裏張りされてよい。別法として、分流器の外部表面は、STELLITE（登録商標）又はCERAMIC（登録商標）などの硬化肉盛り複合材料（hard facing composition）で裏張りされてもよい。ハウジングは、通常は、上に列記した金属又はプラスチックなどの、任意の適切な材料から作られてよい。内部表面は上に列記したような硬化肉盛り複合材料で裏張りされてよい。

10

【0039】

説明した実施例に対して、基本的な本発明の概念から逸脱することなく修正及び変更がなされ得ることは本発明の当業者には明白であろう。一変形態では、分流器が、例えば凝集剤又はコーティング剤などの作用物質が多相流体ストリーム中に分散され得るようにするための分散ノズルを先端部分内に装備することができる。このようなすべての修正及び変更は本発明の範囲内にあることを意図され、その性質は上記の説明及び添付の特許請求の範囲から決定される。

【図1】

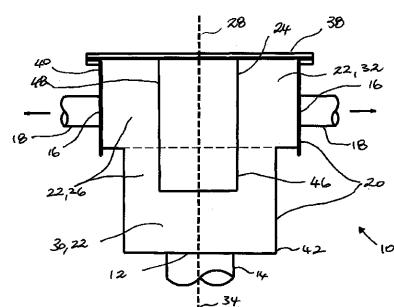
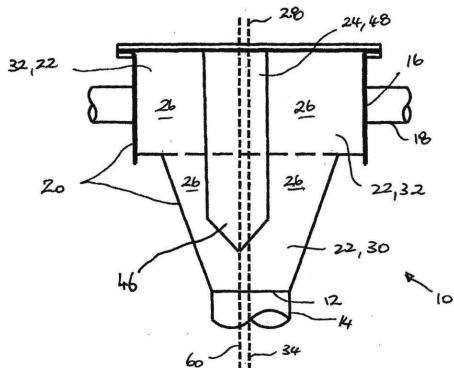


Fig. 1

【図3】



【図2】

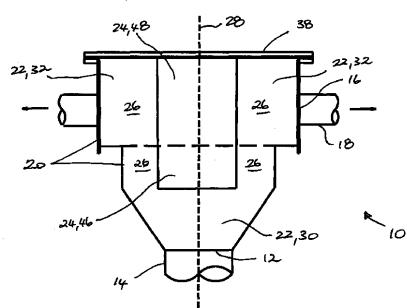


Fig. 2

【図4】

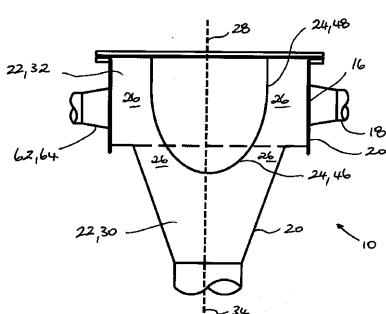
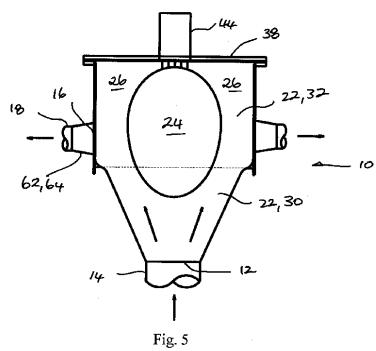
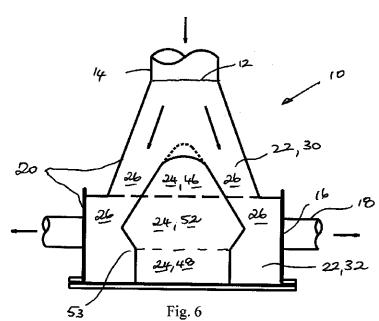


Fig. 4

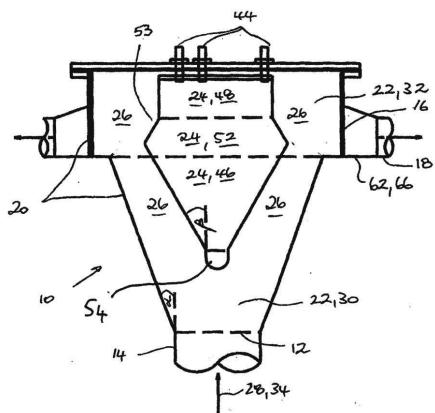
【図5】



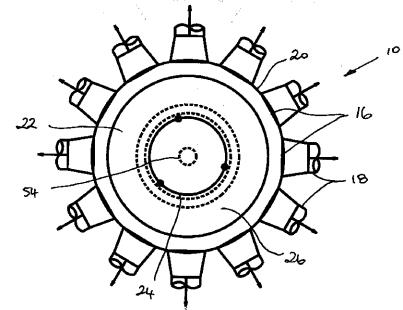
【図6】



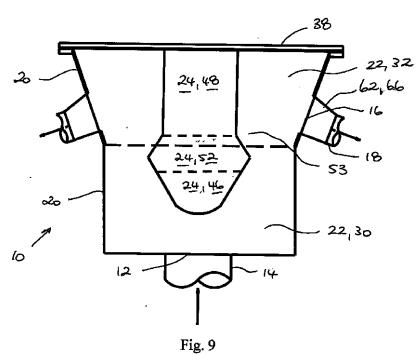
【図7】



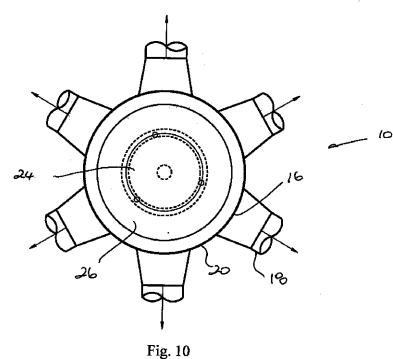
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭58-048626 (JP, U)
特開2009-168196 (JP, A)
米国特許出願公開第2010/0313585 (US, A1)
米国特許出願公開第2005/0016209 (US, A1)
特開2010-190523 (JP, A)
特開平09-061016 (JP, A)
米国特許第05810032 (US, A)
実開昭59-193530 (JP, U)
実開昭57-184739 (JP, U)
特開2008-032380 (JP, A)
米国特許第3864938 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 0 1 J	4 / 0 0
B 6 5 G	5 3 / 0 0
F 2 5 B	4 3 / 0 0
F 1 6 L	4 1 / 0 2