

(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2016-501720

(P2016-501720A)

(43) 公表日 平成28年1月21日(2016.1.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
BO1F 3/12 (2006.01)	BO1F 3/12	4G035
BO1F 5/06 (2006.01)	BO1F 5/06	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 21 頁)

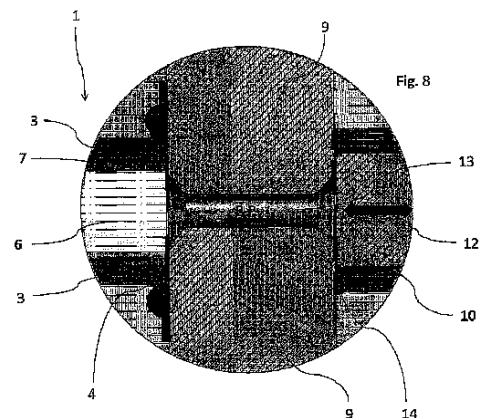
(21) 出願番号	特願2015-548860 (P2015-548860)	(71) 出願人	515165030
(86) (22) 出願日	平成25年12月20日 (2013.12.20)		ジーイーエー メカニカル イクイブメン
(85) 翻訳文提出日	平成27年8月13日 (2015.8.13)		ト イタリア エス. ビー. エー.
(86) 国際出願番号	PCT/IB2013/061179		GEA MECHANICAL EQUI
(87) 国際公開番号	W02014/097234		PMENT ITALIA S. P. A.
(87) 国際公開日	平成26年6月26日 (2014.6.26)		.
(31) 優先権主張番号	PR2012A000090		イタリア, イー43123 パルマ, ヴィ
(32) 優先日	平成24年12月21日 (2012.12.21)		ア アンジェロ マリーア ダ エルバ
(33) 優先権主張国	イタリア (IT)		エドアリ, 29
			Via Angelo Maria da
			Erba Edoari, 29, I-
			43123 Parma, Italy
		(74) 代理人	100169904
			弁理士 村井 康司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流れの反転を伴う均質化方法および装置

(57) 【要約】

ホモジナイザー装置(1)であって、場合によっては固体粒子を含んでいる加圧流体を受ける入口(2)と、流体の均質化が行われる領域と、入口圧力よりも低い圧力の流体に対する出口(10)と、を備える。均質化領域において、流体は、直径(または容量)が大きい領域から直径(または容量)が小さい領域へと通過し、均質化領域は、第一ステージ(第一デフレクタープラグ(6)を有する)と背圧を生成するよう構成される第二ステージ(第二デフレクタープラグ(12)を有する)と、によって共有される相互作用要素(9)を備えており、第一ステージ内の剪断速度を増加させるよう、デフレクタープラグ(6, 12)は、互いが共有する相互作用要素(9)とともに動作する。本発明はまた均質化方法に関する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

場合によっては固体粒子を含んでいる加圧流体を受ける入口（２）と、
流体の均質化が行われる領域と、
入口圧力よりも低い圧力の流体に対する出口（１０）と、
を備えるホモジナイザー装置（１）であって、
均質化領域において、流体は、直径（または容積）が大きい領域から直径（または容積）が小さい領域へと通過し、
均質化領域は、第一ステージ（第一デフレクタープラグ（６）を有する）と背圧を生成するよう構成される第二ステージ（第二デフレクタープラグ（１２）を有する）と、によって共有される相互作用要素（９）を備えており、
第一ステージ内の剪断速度を増加させるよう、デフレクタープラグ（６，１２）は、互いが共有する相互作用要素（９）とともに動作するホモジナイザー装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のバルブであって、第二デフレクタープラグ（１２）の代わりに、出口領域（１０）の近傍に較正孔が形成されており、前記孔は背圧を生成する同じ機能を提供するバルブ。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のバルブであって、断面で見えて狭まっている部分（相互作用要素（９）とデフレクタープラグ（６）との間の通路）があり、次いで出口（１０）に向かって広がっている部分（相互作用要素（９）により形成している部分）があるバルブ。

20

【請求項 4】

請求項 1 に記載のバルブであって、孔が相互作用要素（９）に形成されており、端部において、前記孔は漏斗状に開いている（広がっている）バルブ。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のバルブであって、第一デフレクタープラグ（６）の直径と第二デフレクタープラグ（１２）の直径は異なるバルブ。

【請求項 6】

請求項 1 に記載のバルブであって、実質的にバルブの幾何学的形状を変更することなく処理の強度を変更できるよう、デフレクタープラグは独立して（つまり流量から独立して）調整可能であるバルブ。

30

【請求項 7】

請求項 5 に記載のバルブであって、デフレクタープラグ（６，１２）の直径が異なり、摩耗傷が重なることなく形成されることで、相互作用要素（９）は裏表で利用できる（つまり、両面利用できる）バルブ。

【請求項 8】

請求項 1 に記載のバルブであって、第一デフレクタープラグ（６）および相互作用要素（９）の向き合っている面につき、

- 両方の面が中央領域に向かって対称的に収束する（両方の面が互いに接近する）、
 - デフレクタープラグ（６）の面のみが、相互作用要素（９）の「平行面」に対して収束する、または逆に、相互作用要素（９）の面のみがデフレクタープラグ（６）の平行面に対して収束する、
 - 両方の面が逸れていく（両方の面が中央領域に向かって離れていく）、
 - デフレクタープラグ（６）の面のみが、相互作用要素（９）の「平行面」に対して逸れていく、または逆に、相互作用要素（９）の面のみがデフレクタープラグ（６）の平行面に対して逸れていく、
- よう構成されるバルブ。

40

【請求項 9】

場合によっては固体粒子を含んでいる流体を均質化する方法であって、
均質化領域の第一ステージにおいて、流体は、直径（または容積）が大きい領域から直

50

径（または容積）が小さい領域へと通過し、

均質化領域は、第一ステージ（第一デフレクタープラグ（６）を有する）と背圧を生成するよう構成される第二ステージ（第二デフレクタープラグ（１２）を有する）と、によって共有される相互作用要素（９）を備えており、

第一ステージ内の剪断速度を増加させるよう、デフレクタープラグ（６，１２）は、互いが共有する相互作用要素（９）とともに動作する方法。

【請求項１０】

請求項９に記載の方法であって、第二ステージにおける流体は、直径（または容積）が小さい領域から直径（または容積）が大きい領域に向かって移動する方法。

【請求項１１】

請求項９に記載の方法であって、流体が入口から出口へと移動する際に、剪断速度は第一ステージにおいて増加し、第二ステージ内においては増加するまたは一定に保持するまたは減少する方法。

【請求項１２】

請求項９に記載の方法であって、背圧ステップは、協働要素（９）とデフレクタープラグ（１２）との間の調整可能な相互作用を用いて実現される方法。

【請求項１３】

請求項９に記載の方法であって、背圧ステップは調整不能な較正オリフィスを用いて実現される方法。

【請求項１４】

請求項９に記載の方法であって、背圧ステップは、請求項１に記載の一連の二つの「第一ステージ」を設定することにより実現される方法。

【請求項１５】

請求項９に記載の方法であって、弾性システムまたはバネ（２０）または空気圧シリンダ（２１）によって制御される均質化・微粉化装置の使用により、協働要素（９）とデフレクタープラグ（６，１２）との間に形成される隙間の高さを自動的に変更でき、それによって流量変動に動的にかつ連続的に適応する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明の目的は、流れの逆転を伴う均質化方法および装置である。

【背景技術】

【０００２】

ＥＰ０８１００２５Ａ１に記載された従来技術が、最も近い既知の技術と考えられる。

実際、本発明は、流体、特に液体状態にある粒子、集塊または繊維を含んでいる流動材料を微粉化する装置の分野に関する、つまり、実質的に液体で不溶性であるが、固体または他の場合であっても密度が異なる部分を形成している製品を微粉化する装置の分野に関する。

【０００３】

均質化あるいは微粉化装置（以下、均質化および微粉化という語、およびそれらの他の語形は同義語として用いる）は通常、ポンプと、場合によっては高压可変流量ポンプと、加圧流体を受けるようにポンプの供給側に接続された入口および低压で均質化された流体の出口を有する均質化バルブと、を備える。

【０００４】

基本的に、達成すべき微粉化は、前記粒子を細分して、粒子のサイズを最小化するとともにそのサイズを均一にすることを目的とする。

この目的に達成するために、流体は、低減されたサイズを有する押し込み通路を通して、第一高压チャンバ（ポンプの供給側に接続される）から第二微粉化チャンバ（バルブ出口に接続される）へと通過させる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

この通路は、バルブ本体に強固に拘束され（したがって固定され）流体が通過する通路ヘッドと、通路ヘッドに対して軸方向に可動なインパクトヘッドと、によって形成される。具体的には、通路は、インパクトヘッドと小さい通路ヘッドとの間に形成される隙間にある。

【 0 0 0 6 】

第一チャンバにおける高圧の流体は、インパクトヘッドの面を押圧し、通路を広げようとする圧力を印加する。押圧器がインパクトヘッドに働いており、流体の圧力に抗するよう、軸方向に力をインパクトヘッドへと印加する。

【 0 0 0 7 】

このように、押圧器の作用を適切に管理することによって、実質的に一定で、あらゆる場合でも調整可能な所望の値に通路の幅を維持することができる。この力は、均質化装置の動作流量および圧力レベルに基づいて決定する必要がある。

【 0 0 0 8 】

その結果、第一チャンバから第二チャンバへと前記押し込み通路を流れるとき、流体は圧力降下を受けると同時に、エネルギー保存の式に応じて加速される。この加速により流体の粒子が細分される。さらに、加速された流体を遮断するように第二チャンバに配置されるインパクトリングが知られている。こうして、流体が高速でインパクトリングにぶつかって、これにより、粒子の分割にさらに貢献する。インパクトリングはまた、衝撃が生じるチャンバを摩耗から保護する。

【 0 0 0 9 】

一般に、均質化工程において使用されるエネルギーの最適化が望まれている。つまり、上述の点から、同じエネルギーを流体に印加した場合に、流体の均質化において可能な限り最大の効果を得ることが望まれており、また、同じ効果に対して、使用するエネルギー（圧力）の低減が試みられている。

【 0 0 1 0 】

上述の従来技術において、製品は、トロイド（環状体）（従来技術の図 1 および図 2 参照）を実質的に通過して広がる。中央通路からトロイドの前方へ向かって通過するとき製品が受ける切断力の向上により、均質化効果が向上する。

【 0 0 1 1 】

しかしながら、均質化・微粉化ステップにおいて多くのエネルギーが無駄に使われて熱へと変換され、高圧均質化装置が非効率的となる高圧均質化装置に固有の原因となっている。

【 0 0 1 2 】

E P 0 8 5 0 6 8 3 A 1 には、例示の第三実施形態において、前処理ユニットが高圧ポンプと微粉製造装置との間で追加された微粉製造装置が開示されている。前記第三実施形態は、装置本体または、第一実施形態（幾何学的形状が固定されており、剪断速度（ずり速度）が一定であり、本発明の目的とは全く異なる）と一体化または関連している必要があり、スタンドアロン（単独型）装置として用いることができない。

【 発明の開示 】

【 0 0 1 3 】

本発明の目的は上述の欠点を抑制するものであり、エネルギーの無駄を低減しより効率化することができる均質化・微粉化方法および装置の改良を実現することにある。

さらなる目的は、これを、上流側にも下流側にも補助装置を必要とせず、粒子を小さくすることができる「スタンドアロン」装置を用いて実現することにある。

【 0 0 1 4 】

前記目的は、本発明の対象を構成する、以下に記載される特許請求の範囲の構成によって特徴づけられる均質化・微粉化方法および装置によって達成される。

具体的には、製品の通常の流れは逆にされる、すなわち、従来技術の出口は、本発明における製品入口であり、また、従来技術の入口はここでは出口である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

さらに、スタンドアロン型である装置は、二つのステージ（複数のデフレクタープラグから構成される）を有し、二つのステージは共通の協働要素を有しており、第二ステージは背圧を生成するよう構成される。第一ステージ内の剪断速度および背圧を増加させるよう、デフレクタープラグは、それらが共有する相互作用要素とともに動作する。

【 0 0 1 6 】

この特性および他の特性は、以下の添付の図面における、単なる例示的であって限定するものではない好ましい実施形態の以下の説明から明らかになるう。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

図 1 および図 2 は、製品流線を示した従来技術の均質化バルブの縦断面図および横断面を示す。

図 3 は、従来技術のバルブの剪断速度（切断力）のパターンをグラフで示す。

【 0 0 1 8 】

図 3 A、図 3 B および図 3 C は、三つの異なる実施形態にかかる本発明の対象を構成する均質化装置の剪断速度（切断力）のパターンをグラフで示す。

図 4 は、縦断面図における本発明にかかる均質化バルブを示す。

【 0 0 1 9 】

図 5 A、図 5 B、図 5 C および図 5 D はそれぞれ、図 4 に示した、A - A 線に沿った断面図において、B - B 線に沿った断面図において、C - C 線に沿った断面図において、D - D 線に沿った断面図において、見たバルブを示す。

【 0 0 2 0 】

図 6、図 7 および図 8 は、流線を示した図 4 および図 5 の拡大図である。

図 9 A、図 9 B、図 9 C および図 9 D は、流線を示した、協働要素と第一デフレクタープラグとの組み合わせた変形例にかかる図 8 と同様に示した図を示す。

【 0 0 2 1 】

図 1 0 および図 1 0 a は、較正オリフィスを用いて背圧が実現される変形例を示す。

図 1 1 は、一連の二つの装置すなわち二つの「第一ステージ」を設定することにより、背圧が実現される変形例を示す。

【 0 0 2 2 】

図 1 2 は、専用の空気圧シリンダを示す。

発明の好ましい実施形態の詳細な説明

図において、高圧領域および低圧領域をそれぞれ、H P および L P によって示す。一方、B P は背圧領域を示す。

【 0 0 2 3 】

図を参照して、符号 1 は、均質化される流体の入口 2 を有する均質化装置すなわちバルブ全体を示す。

流体を、例えば、乳濁液（混合しない特性を有し多くの場合密度が異なる液体内に液体がある）、懸濁液（混合しない特性を有し、多くの場合密度が異なる液体内に粉末がある）、またはコロイド系（混合しない液体内の液体、もしくは $1\ \mu\text{m}$ 未満のサイズの固体）で構成できる。

【 0 0 2 4 】

本バルブにおいて、所定圧力（通常は高圧）で入口 2 から流入する製品の流れは、符号 4, 6, 7, 13, 14 を含む均質化領域に向かって環状体チャンバ 3 内に進む。

環状チャンバ 3 は内部に、適当なアクチュエータによって制御されその先端にデフレクタープラグ 6（「調整可能なフローデフレクタープラグ」という）を支持する押圧器 5 と、切断力を較正するための剪断速度（切断速度）調整器すなわちデフレクタープラグと、を包含している。

【 0 0 2 5 】

新たな面では、デフレクタープラグの作用は、相互作用要素とともに、長手方向の経路

10

20

30

40

50

から外側かつ同軸状の径方向の経路へ流れを変えて、内部へ向かわせることである。さらに、この装置により、システムを特徴づける幾何学的構造を実質的に変更することなく処理の強度を変更することができ、チャンバが有する円形状またはそれに類する基体は、円形状またはそれに類する基体を有するが容積が小さい同軸状の別のチャンバを狭める。

【 0 0 2 6 】

均質化ステップは、均質化領域 4 , 6 , 7 , 1 3 , 1 4 において行われる。均質化ステップは、隙間において、革新的かつ独創的な方法で外部から内部に向かって、すなわち、直径が大きい（または容積が大きい）領域から直径が小さい（または容積が小さい）領域へと進む移動にしたがって行われる。システムは、第二デフレクタープラグ 1 2 によって与えられる背圧と協働して完成する。第二デフレクタープラグは、必要とされる背圧を与えることによって、剪断速度の管理に寄与し、全装置の動作を安定させ、その構成が完成する。

10

【 0 0 2 7 】

微粉化 / 均質化は、領域 4 において始まり、背圧領域の後、低圧領域すなわち出口 1 0 に達するまで継続する工程として構成される。一体化された装置においては、背圧領域のすべてで、ヘッドロスを生じしたがって背圧を生成することができる。

【 0 0 2 8 】

参照符号 7 は、隙間（図 8 における中空空間）と、能動的均質化領域における粒子が外部から内側に向かって移動する経路（移動）4（図 7）と、の両方を示す。

デフレクタープラグ 6 とともに、「フローデフレクター要素」または「協働要素」ともいう相互作用要素 9 の、両方のデフレクタープラグ 6 , 1 2 と相互作用する作用は、円形部の外部から内側へと流れを変えること、したがって、特有の剪断速度パターンの形成に寄与することである。また、デフレクタープラグ 6 とともに、相互作用要素が、さらに絞られた体積による相互衝突衝撃へと流れを向かわせる。

20

【 0 0 2 9 】

互いに相互作用し合う要素 6 , 9 は、必ずしも互いに平行である必要はない。実際には、均質化作用の効率を最大化することができる最も適当な剪断速度パターンに達するまで、要素 6 , 9 の向き合っている面の相対する構成(reciprocal configuration)を改善することができる。これはすべて、利用しようとする製品のタイプと、要素 6 , 9 間で形成される通路と、流量と、に基づく。

30

【 0 0 3 0 】

面の傾斜（図 9 A、図 9 B、図 9 C および図 9 D）を以下のようにできる。

両方の面が中央領域に向かって対称的に収束する（両方の面が互いに接近する）（図 9 A）、

デフレクタープラグ 6 の面のみが、相互作用要素 9 の「平行面」に対して収束する（図 9 B）、または逆に、相互作用要素の面のみがデフレクタープラグ 6 要素の「平行面」に対して収束する、

両方の面が逸れていく（両方の面が中央領域に向かって離れていく）（図 9 C）、

デフレクタープラグ 6 の面のみが、相互作用要素 9 の「平行面」に対して逸れていく（図 9 D）、または逆に、相互作用要素の面のみがデフレクタープラグ 6 要素の「平行面」に対して逸れていく。

40

【 0 0 3 1 】

二つのステージ（第一デフレクタープラグ 6 を有する第一ステージ、第二デフレクタープラグ 1 2 を有する第二ステップ）によって共有される、調整可能な協働要素を使用することにより、該要素の耐用年数を、標準構成における既存のものの二倍にできる。デフレクタープラグ 6 , 1 2 の直径が異なり、それによってデフレクタープラグによって形成される摩耗傷(wear marks)の直径が異なる（図 8）ので、協働要素 9 を裏表で利用できる（つまり、両面利用できる）からである。

【 0 0 3 2 】

協働・相互作用要素 9 は、部分的にまたは全体的に、狭まった後広がった特別な部位（

50

ド・ラバル・ノズル(de Laval nozzle)を有してもよい。これにより、挿入物の出口端に向かってつまり中央孔に向かって、より大きな速度を与えることができる。

【0033】

バルブの内側のその移動に沿って、流体は、デフレクタープラグ6と相互作用要素9とに実質的に同時に当たる。

均質化ステップ4～7に従って、製品は、出口10に向かって進行する。この進行は、協働要素9と第二デフレクタープラグ12の受け部との間に形成される別の隙間によって実質的に行われる。

【0034】

出口10においては、製品のポテンシャル・エネルギーが、入口2のポテンシャル・エネルギーより低い。

方法の独創性は、とりわけシステムのポテンシャル・エネルギー(圧力)を速度へと変換し、それによって微粉化の全過程の全体にわたる特定の剪断速度パターン、効率化をもたらすのに適した剪断速度パターンを形成する二つのデフレクタープラグとともに協働要素を使用することにより、微粉化の現象が行われるという事実にある。

【0035】

移動の経路に沿った速度への圧力の変換は、特に注目に値する。従来技術(図3のグラフを参照)の構成においては、広がっていく(つまりバルブの有効容積(useful volume)が増加する)幾何学的構造の結果、高い剪断速度から低い剪断速度へと変化する。

【0036】

一方、本発明にかかる革新的な構成においては、出口端において(中央孔に向かって)最大速度に達するまで剪断速度は増加する。これにより、確実に、特に引き延ばされて分解されやすい製品についてエネルギーを用いる工程をより効率的とできる。基本的に、論理的な結果として、製品が流れる容積が狭窄されるにつれ、剪断速度は増加する。

【0037】

均質化装置において背圧を統合することにより、微小な変動がほとんどない整った流れが生じ、したがってより効率的にエネルギー損失を回避できる。

中心で消費されたエネルギーは、インパクトリング上で外側へと放散されるよりも微粉化の促進に用いられ、それによって微粉化効果における寄与が増加する。

【0038】

デフレクタープラグ6, 12が協働要素9に密接に統合されるとともに連携することにより、相互作用要素の中心点において衝突する径方向に対向する流体流の相対的速度が増加し、したがって、衝撃エネルギーおよび均質化効果へのその寄与は著しく増加する。

【0039】

運動エネルギー式が $E = 1/2 m v^2$ であることを考慮すると、例えば(ベクトル和から導出されるように)衝突速度を二倍にすると、一般的な方法に対して四倍大きい寄与が得られる(速度が二乗される)。

【0040】

分散(固体粒子)を考えれば、この衝突により、含まれていた高いエネルギーにより結果として生じる分解を伴う分散相(dispersed phase)における衝撃の確率が増加する。

これにより、既知のタイプの均質化バルブでは基本的要素であるインパクトリング(図1における8)を削減できる利点を得られる。

【0041】

液体の分散相を考えれば、減少したり一定に保持されたりするのではなく増加し、その後システムの第二部分において再び増加する傾向がある剪断速度勾配を、圧力の速度への変換とともに利用することは、さらに利点大きい。

【0042】

本装置によって、まず微粉化可能な相を引き延ばし、非常に大きな切断力により製品粒子を分解することができる。最大密度までの装置入口における切断力は、領域4において実現される微粉化の最終作用の準備であり、要素6, 7, 13, 14によって実現する。

10

20

30

40

50

従来技術においては、エネルギーの多くは、かなりの割合を粒子の分解のために用いることができずに、熱となってしまう。

【0043】

本発明は、0から200Mpaの範囲である当該技術の現在の状況に応じた動作圧の大流量や小流量のすべてのタイプの機械に適用可能である。

本発明により、製品の均質化をより良好にすることができ、微粉化バルブの要素に影響を与える摩耗を低減できる。

【0044】

実際、インパクトリング8は、結局のところ、高速粒子が衝突することがないとすれば本来のインパクトリングと異なって摩耗を受けにくいので、単純なスパーサーと置き換えることができる。論理的な結論は、インパクトリングがなければ、従来技術においては同じ部材を破壊するのに用いられるエネルギーが、今や均質化効果の向上に寄与するように利用される、ということである。

10

【0045】

一以上のピストンを有する移送式ポンプ(displacement pump)を使用する場合、流量が不連続となり、一定でない流れが生じる。弾性システム、パネ20(図11)、空気圧シリンダ21(図12)または専用設計・計算された等価物によって制御される均質化・微粉化装置を使用することにより、協働要素9とデフレクタープラグ6, 12との間に形成される隙間の高さを連続的に変更できる。

20

【0046】

ある面では、それらは流量プロフィール(flow rate profile)に追従し、システムの効率を向上させる。言い換えれば、それらは流量変動に動的かつ連続的に対応する。

協働要素9とデフレクタープラグ12との相互作用により生じる背圧は、以下の三つの異なるモードに応じて実現することができる。

【0047】

- ・背圧が、上述した通り、標準的な調整可能な方法で作動される(図8)
- ・背圧が、調整不能な較正オリフィスを用いて実現される(図10~図10a)
- ・背圧が、連なった二つの装置すなわち二つの「第一ステージ」を設定することにより実現される(図11)。

30

【0048】

特定の構成は、第一相互作用領域の出口端に向かって(中央孔に向かって)配置される「ド・ラバル・ノズル」を有する構成から成る。「ド・ラバル・ノズル」は、ここでは、断面で見ても狭まっている部分(相互作用要素9とデフレクタープラグ6との間の通路)、および、それに続いて広がっている部分(図示する相互作用要素の傾斜形状)である。

【0049】

特徴的なパターンを形成する最大ピークに達するまでの流体の移動の間の剪断速度の増加と、両方のデフレクタープラグによって共有される相互作用要素の中央領域における衝撃速度の増加と、同じ協働要素と「ド・ラバル・ノズル」とによって同時に生成された背圧と、が、バルブの特定の幾何学的形状および流れの特定方向と関係する本発明の主要な革新的要素である。

40

【0050】

本発明においては、実質的にバルブの幾何学的形状を変更することなく処理の強度を変更できるよう、デフレクタープラグが独立して調整可能である。

三つの異なる実施形態にかかる本発明の対象を構成する均質化装置の剪断速度(切断力)パターンをグラフで示す図3A、図3Bおよび図3Cを参照して、剪断速度は、三つのモードすべてにおいて初めに第一ステージ内で増加し、第二ステージにおいては低下する(図3A)、実質的に一定のままである(図3B)、または増加する(図3C)場合がある。

【0051】

種々の実施形態において、符号13は、中間圧力を有する通路または背圧通路を示して

50

おり、符号 14 は、第二ステージの一部であり第一ステージの隙間 7 での移動 4 と同様である隙間での移動を示している。

【 0 0 5 2 】

孔が相互作用要素 9 に形成される。端部部分において、該孔は漏斗状に開いている（つまり、広がっている）。デフレクタープラグ 6 , 12 は、実質的にバルブの幾何学的形状を変更することなく、処理の強度を変更するよう独立して調整可能である。

【 0 0 5 3 】

本発明の利点の証拠として実験データをここで報告しておく。いずれの結果も同じく、使用された圧力 / エネルギーは小さく、したがって効率が向上している。

製品： 5 % の油と 2 % の T w e e n 8 0 （登録商標）と 9 3 % の H₂O との乳濁液

10

粒子径 Nm	圧力： 標準装置	圧力： 新規装置	効率向上
349	25 MPa	15 MPa	+40%

PDI 多分散性指数 (ISO 基準 13321)	圧力： 標準装置	圧力： 新規装置	効率向上
0.358	25 MPa	12 MPa	+52%

20

製品：リポソーム

粒子径 Nm	圧力： 標準装置	圧力： 新規装置	効率向上
95 nm	100 MPa ×4 サイクル	40 MPa バール ×4 サイクル	+250%

30

【図 1】

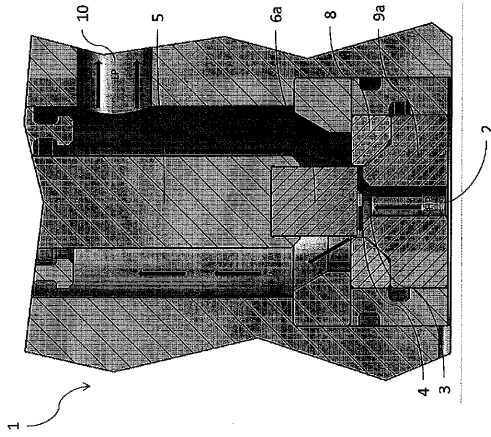


Fig.1

【図 2】

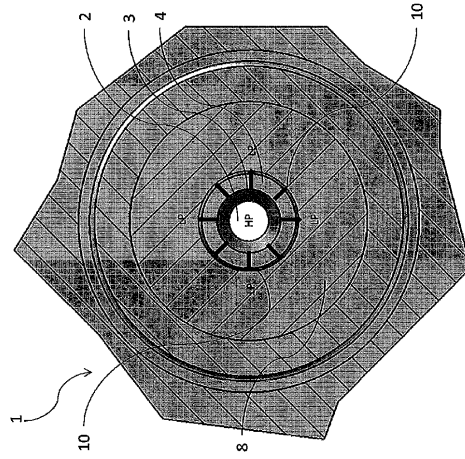
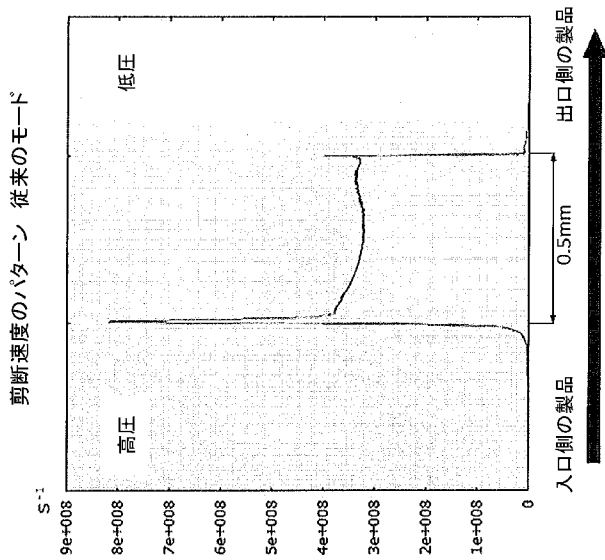
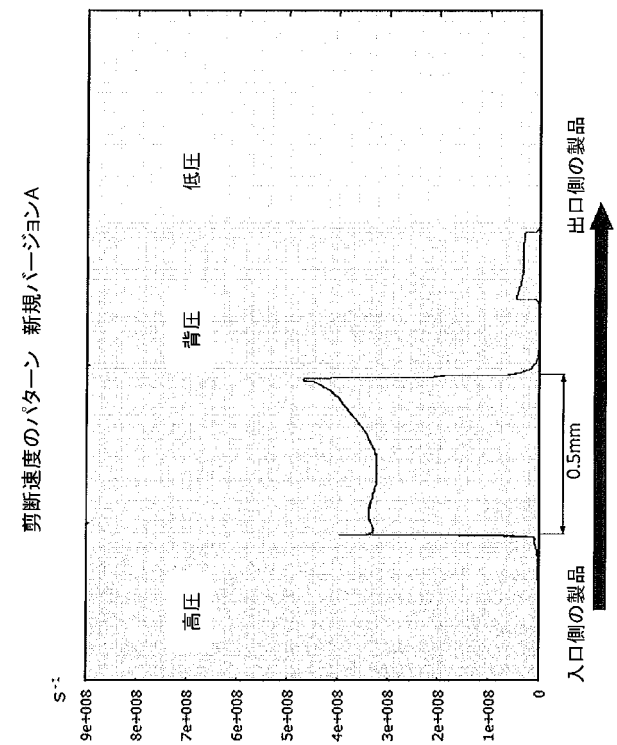


Fig.2

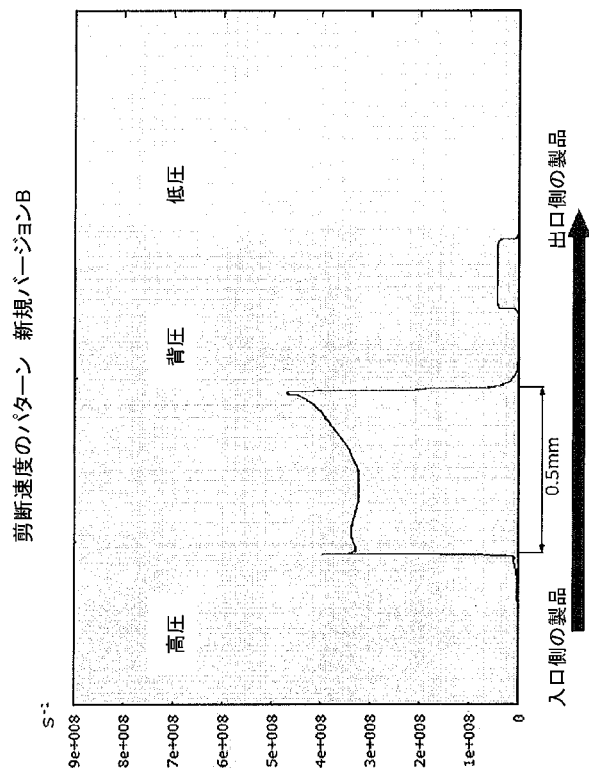
【図 3】



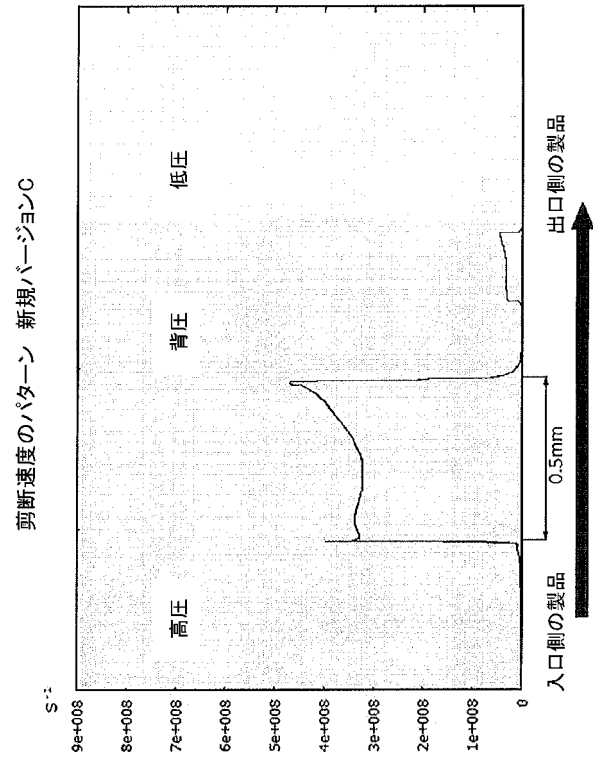
【図 3 A】



【図 3 B】



【図 3 C】



【図 4】

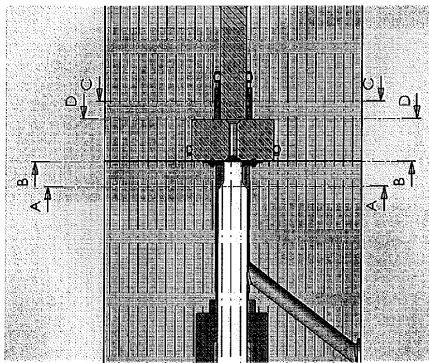


fig.4

【図 5 A】

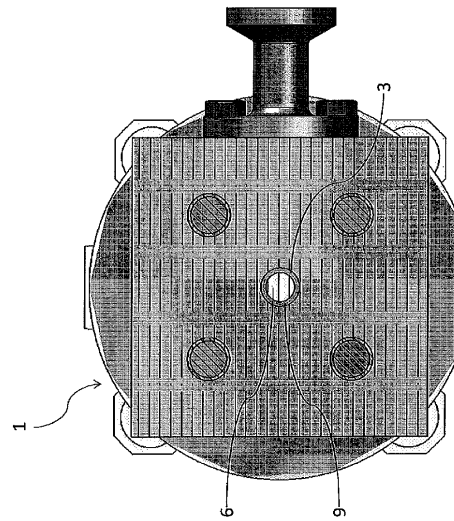


fig.5A

【図 5 B】

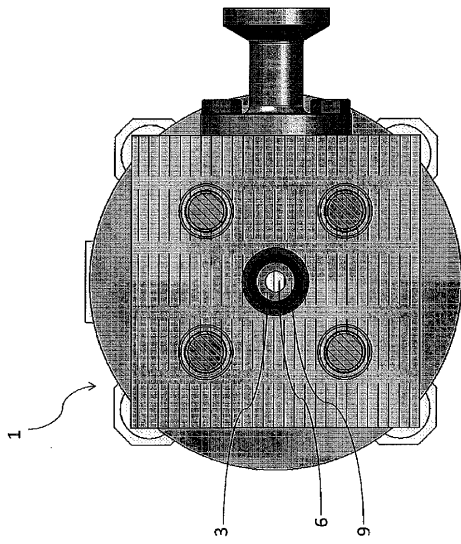


fig. 5B

【図 5 C】

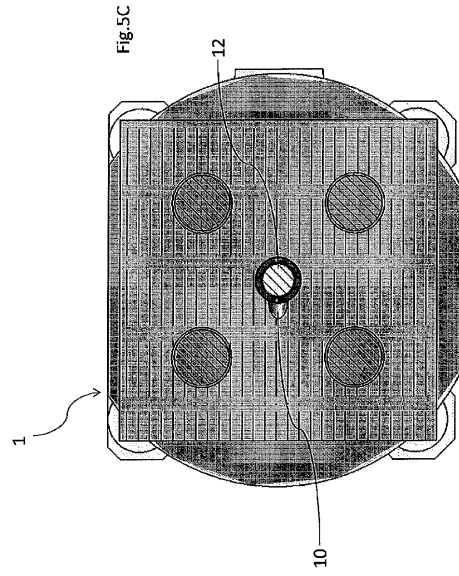


Fig. 5C

【図 5 D】

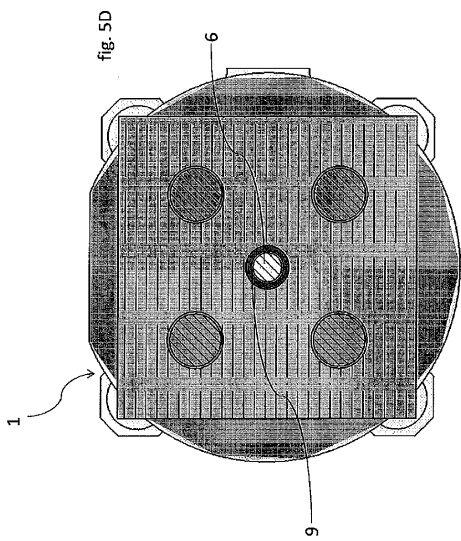


fig. 5D

【図 6】

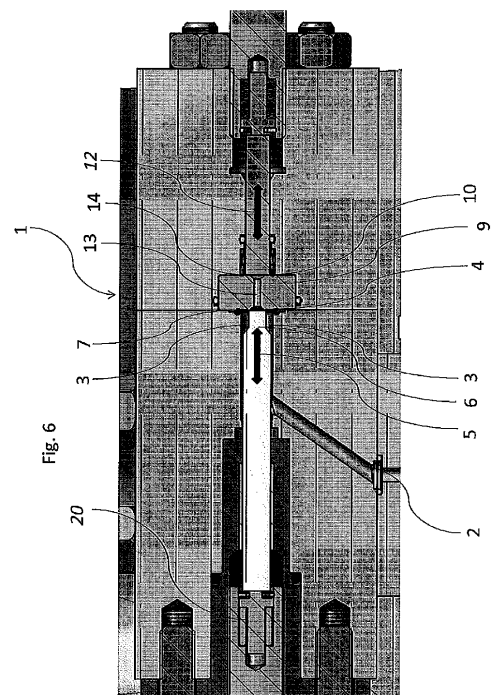
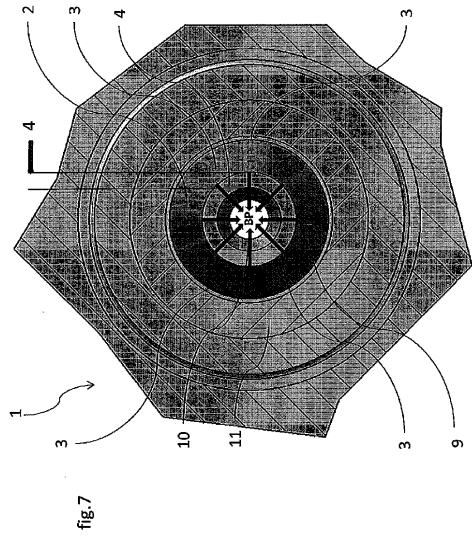
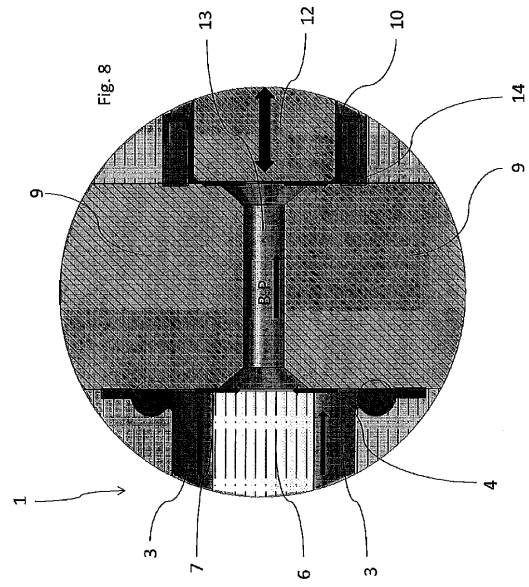


Fig. 6

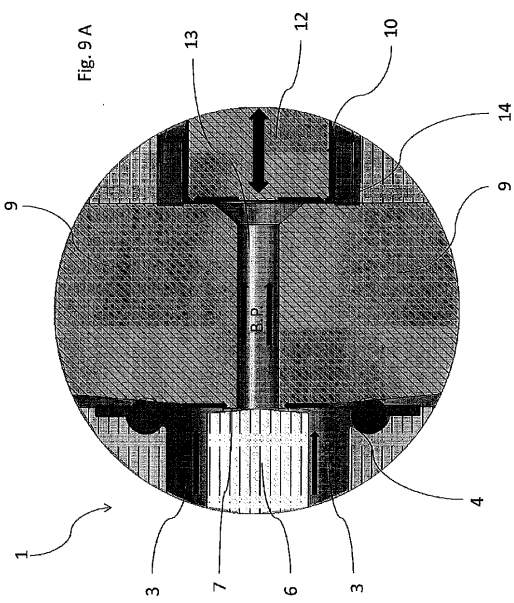
【 図 7 】



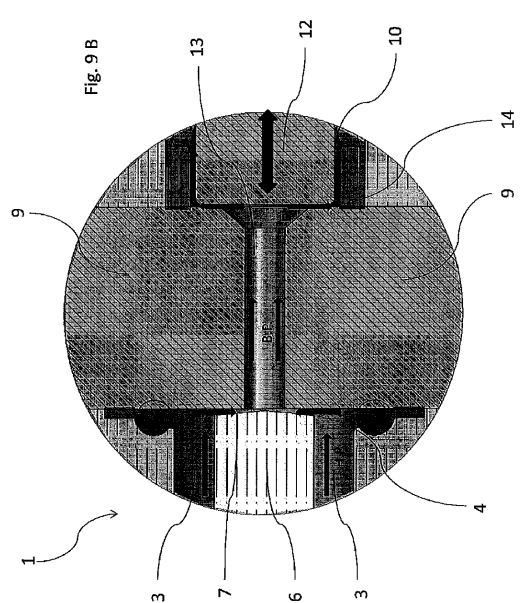
【 図 8 】



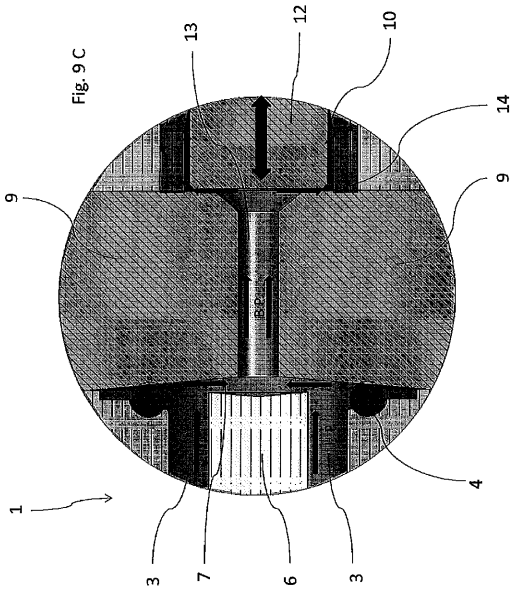
【 図 9 A 】



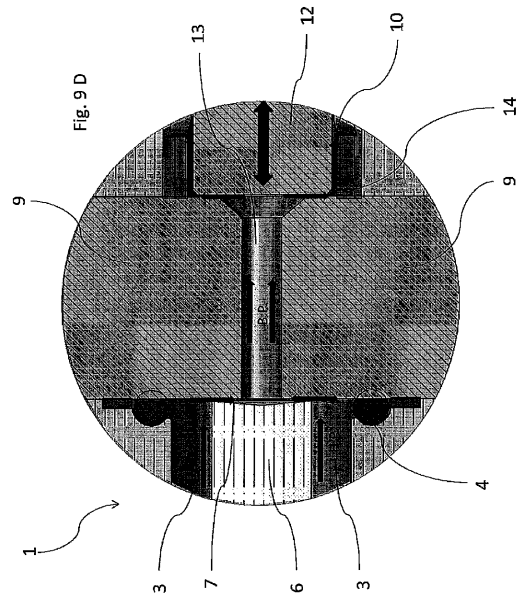
【 図 9 B 】



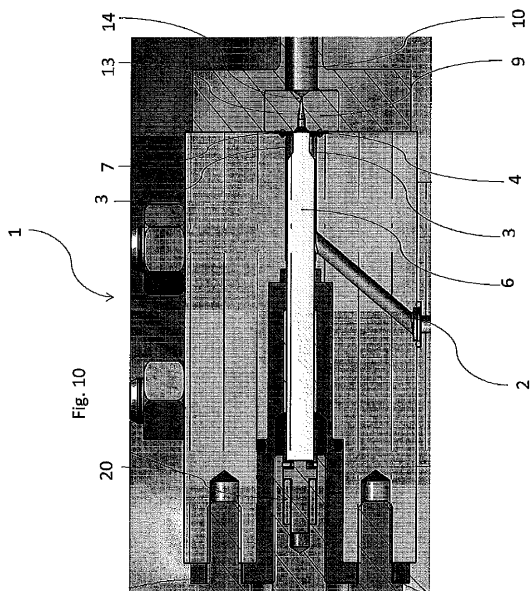
【図 9 C】



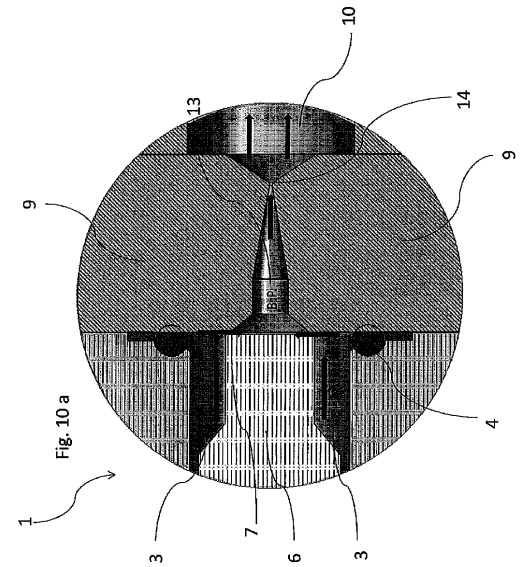
【図 9 D】



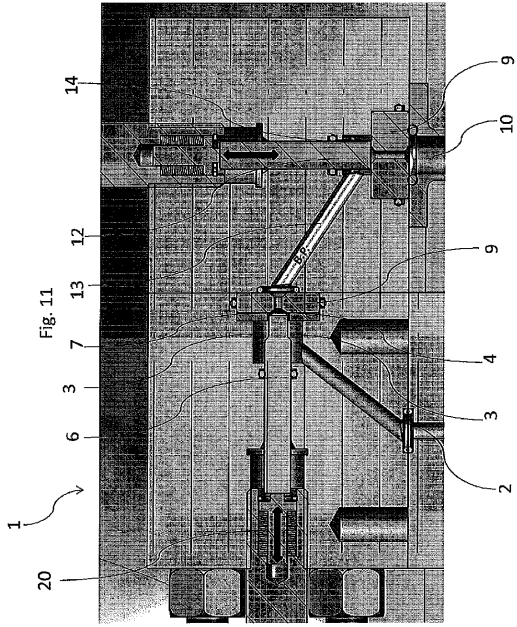
【図 10】



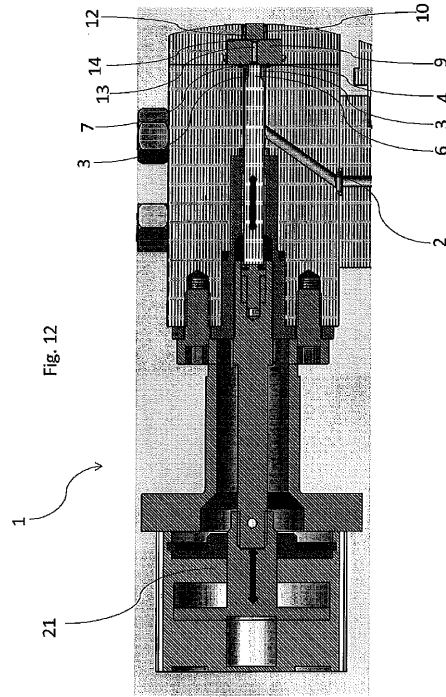
【図 10 a】



【図 1 1】



【図 1 2】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2013/061179

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B01F5/06

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

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 Y	US 2004/160855 A1 (RIVOLTA GUIDO [IT] ET AL) 19 August 2004 (2004-08-19) figures 1,2 abstract paragraph [0049] - paragraph [0058] -----	1,3,4,6, 9-12,15 8
X	US 3 164 167 A (HERMANN MARUGG MAX) 5 January 1965 (1965-01-05) figures 1-4 column 2, line 30 - column 4, line 30 -----	1,3,5-7, 9-12,15
X	US 2 274 720 A (JOHN MARCO) 3 March 1942 (1942-03-03) figures 1,2 page 1, column 2, line 24 - page 2, column 2, line 11 ----- -/--	1,3,5-7, 9-12,15

☒ 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

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 July 2014

Date of mailing of the international search report

10/07/2014

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

Krasenbrink, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2013/061179

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 12 58 835 B (JAMES R LAGE DR) 18 January 1968 (1968-01-18) figure 3 column 5, line 41 - line 55 -----	1,5,9,11
X	JP H11 42428 A (JIINASU KK; HAKUSUI CHEM IND) 16 February 1999 (1999-02-16) abstract figures 1,2 -----	1,3,9,11
X	EP 0 850 683 A2 (GENUS CORP [JP]; HAKUSUI CHEMICAL IND LTD [JP] GENUS CORP [JP]; HAKUSUI) 1 July 1998 (1998-07-01) cited in the application figures 14-18 page 13, line 21 - page 14, line 30 -----	2,13
X	US 2 236 013 A (SMITH KARL D) 25 March 1941 (1941-03-25) figure 1 page 1, column 1, line 46 - page 2, column 1, line 66 -----	2,13
X	US 4 340 311 A (CRANDAL EDWIN L) 20 July 1982 (1982-07-20) figures 1-3 column 2, line 57 - column 3, line 22 -----	2,13
X	US 2 662 590 A (OTTO REICH) 15 December 1953 (1953-12-15) figures 1-4 column 2, line 43 - column 4, line 18 -----	2,13
Y	DE 87 11 740 U1 (BRAN & LUEBBE GMBH) 23 December 1987 (1987-12-23) figures 1,2 -----	8
Y	DE 361 642 C (BERGEDORFER EISENWERK AG) 17 October 1922 (1922-10-17) figure 1 -----	8
Y	US 5 217 037 A (BRISTOL JOHN M [US]) 8 June 1993 (1993-06-08) figure 2 -----	8
Y	JP 2008 207099 A (MEIDENSHA ELECTRIC MFG CO LTD) 11 September 2008 (2008-09-11) figures 1,2 -----	8
Y	US 2 271 982 A (KREVELD ARNOLD VAN) 3 February 1942 (1942-02-03) figure 1 -----	8
Y	US 4 135 829 A (GRILLO RICHARD J ET AL) 23 January 1979 (1979-01-23) figures 1,8 -----	8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2013/061179

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004160855 A1	19-08-2004	AR 035461 A1 CN 1512910 A TW 536425 B US 2004160855 A1	26-05-2004 14-07-2004 11-06-2003 19-08-2004
US 3164167 A	05-01-1965	NONE	
US 2274720 A	03-03-1942	NONE	
DE 1258835 B	18-01-1968	BE 668765 A DE 1258835 B GB 1101757 A NL 6509762 A SE 306721 B US 3376023 A	16-12-1965 18-01-1968 31-01-1968 01-03-1966 09-12-1968 02-04-1968
JP H1142428 A	16-02-1999	NONE	
EP 0850683 A2	01-07-1998	DE 69716224 D1 DE 69716224 T2 EP 0850683 A2 US 5984519 A	14-11-2002 12-06-2003 01-07-1998 16-11-1999
US 2236013 A	25-03-1941	NONE	
US 4340311 A	20-07-1982	NONE	
US 2662590 A	15-12-1953	NONE	
DE 8711740 U1	23-12-1987	NONE	
DE 361642 C	17-10-1922	NONE	
US 5217037 A	08-06-1993	NONE	
JP 2008207099 A	11-09-2008	JP 4893365 B2 JP 2008207099 A	07-03-2012 11-09-2008
US 2271982 A	03-02-1942	BE 434403 A FR 850901 A NL 48062 C US 2271982 A	30-06-1939 29-12-1939 16-10-1939 03-02-1942
US 4135829 A	23-01-1979	NONE	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2013/061179**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

1-13, 15

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ IB2013/ 061179

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1, 3-7, 9-12, 15

Homogenizing apparatus and process for homogenizing a fluid comprising different diameters of the first and second deflector plugs.

2. claims: 2, 13

Homogenizing apparatus and process for homogenizing a fluid comprising a calibrated hole for creating the back pressure.

3. claim: 8

Homogenizing apparatus comprising specific geometries of the face-to-face surfaces of the first deflector plug and the interacting element.

4. claim: 14

Process for homogenizing a fluid comprising two first stages in series for creating the back pressure.

フロントページの続き

(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, 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, 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 100181021

弁理士 西尾 剛輝

(72)発明者 アルフレード リッチ

イタリア, イ - 4 3 0 2 9 ヴィンニャーレ ディ トラヴェルセートロ (パルマ), ヴィア サン ジェミニアーノ 2 / ア

F ターム(参考) 4G035 AB44 AC27 AE02 AE13