

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3808520号
(P3808520)

(45) 発行日 平成18年8月16日(2006.8.16)

(24) 登録日 平成18年5月26日(2006.5.26)

(51) Int. Cl. F I
D 2 1 C 9/153 (2006.01) D 2 1 C 9/153

請求項の数 13 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願平7-9701	(73) 特許権者	500403468
(22) 出願日	平成7年1月25日(1995.1.25)		アンドリツ オサケユキチュア
(65) 公開番号	特開平7-268792		フィンランド国、ヘルシンキ、タムマサア
(43) 公開日	平成7年10月17日(1995.10.17)		レンカツ 1
審査請求日	平成14年1月24日(2002.1.24)	(74) 代理人	100066692
(31) 優先権主張番号	940371		弁理士 浅村 皓
(32) 優先日	平成6年1月25日(1994.1.25)	(74) 代理人	100072040
(33) 優先権主張国	フィンランド(FI)		弁理士 浅村 肇
(31) 優先権主張番号	945425	(74) 代理人	100080263
(32) 優先日	平成6年11月18日(1994.11.18)		弁理士 岩本 行夫
(33) 優先権主張国	フィンランド(FI)	(74) 代理人	100072822
前置審査			弁理士 森 徹
		(72) 発明者	マティ マニネン
			フィンランド国コトカ、ヒルペンティー
			3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス化学薬品を繊維懸濁液に混合する方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

多量のガスを中間的濃度の繊維懸濁液に混合させる混合装置において、
 2つの端部(12、14)およびこれら端部間に延びている内壁を有し該壁に少なくとも1つの懸濁液入口導管(16、416)および少なくとも1つの懸濁液出口導管(18、518)を有する細長い混合装置ケーシング(30)と、
 前記ケーシング内の回転可能なローター(22)および前記ローターに取り付けられてそれを駆動するシャフト(24)とを備え、
 前記混合装置ケーシング(30、430、530)が軸方向に少なくとも予備混合領域(28)および流動化領域(40);または流動化領域(40)および保守、すなわち保持領域(48、548)に分離され、前記混合装置ケーシング(30、430、530)の最も混合された領域が前記混合装置ケーシングを通して流れを調整すると共にガス-繊維懸濁液の混合液を流動化する装置(42、44、46、144)を設けた流動化領域(40)であり、前記ローター(22)または混合装置ケーシング(30、430、530)の一方に取り付けられた少なくとも1つのスロットリング(46)および前記少なくとも1つのスロットリングと共動する複数のピン状混合部材(42)を含むことを特徴とする混合装置。

【請求項2】

請求項1に記載の装置であって、予備混合領域(28)が前記混合装置ケーシング(30)の壁のリブ(36、136)を備え、前記繊維懸濁液をフロックのレベルにまで流動

10

20

化させるための、および前記ガスを予備混合領域(28)の全体を通じて分散させるためのリブ(36)から離れて前記ローター(22、122)のブレード(34、134、234、334、360)が半径方向に延びていることを特徴とする混合装置。

【請求項3】

請求項1に記載の装置であって、流動化領域(40、440)が予備混合領域(28)内に生じたガス-繊維の懸濁混合液を繊維またはマイクロブロックのレベルにまで流動化させるための、および前記ガスを各繊維/マイクロブロックと接触するように流すための手段(42、44、46、144)を備え、前記手段がローター(22)の表面に配置された前記ピン状部材(42)、および混合装置ケーシング(30、430、530)の壁の内部に取付けたスロットルリング(46)から突出して設けられると共に前記ピン状部材(42)と共動する歯(44、46、144)を含むことを特徴とする混合装置。

10

【請求項4】

請求項1に記載の装置であって、保持すなわち反応領域(48、548)が、流動化領域(40、440)内に生じたガス-繊維の懸濁混合液の乱流レベルを、ガス気泡が発生するのを防止して混合液の流動化を維持するために十分高いレベルに保持するために、前記混合ケーシング(30)の壁にリブ(52、158)と、前記リブ(52)から離れて半径方向に延びているローター(22、122)のブレード(50、150、158、250)とを有することを特徴とする混合装置。

【請求項5】

請求項2、請求項3または請求項4に記載の装置であって、少なくとも前記ローター(22)の一部が装置の一端(14)から装置全体を通して他端(12)の近くまで延在したことを特徴とする混合装置。

20

【請求項6】

請求項1に記載の装置であって、混合装置の横断流路面積が流動化領域(40、440)における混合装置ケーシング(30、430、530)およびローター(22)の間で最少限であることを特徴とする混合装置。

【請求項7】

請求項1に記載の装置であって、ガス-繊維の懸濁液の出口導管(418)が混合装置ケーシング(430)の一端(412)に位置したことを特徴とする混合装置。

【請求項8】

請求項2または請求項4に記載の装置であって、流れを可能にする開口がローター(22)のブレード(50、150、158、250、258)とローター(22)との間に配置され、換言すればブレード(50、150、158、250、258)がローター(22)からある距離を隔てて配置されたことを特徴とする混合装置。

30

【請求項9】

請求項2または請求項4に記載の装置であって、前記リブ(136)が流路開口を備え、リブ(136)と混合装置ケーシングの壁との間に開口(180)を備えたことを特徴とする混合装置。

【請求項10】

請求項2または請求項4に記載の装置であって、前記リブ(136、152)が突起(178、176)を備え、前記ブレード(134、150)が少なくとも前記突起(178、176)と共動する凹部(168、166)を備えたことを特徴とする混合装置。

40

【請求項11】

請求項2または請求項4に記載の装置であって、前記ブレードが突起を備え、前記リブが前記突起と共動する凹部を備えたことを特徴とする混合装置。

【請求項12】

請求項2または請求項4に記載の装置であって、ブレード後面に蓄積する傾向を示すガスを繊維懸濁液に混合するために繊維懸濁液の流れをブレードに通して流すようにガイドするために、前記ブレード(234、334、360)が開口(362、364)を備えたことを特徴とする混合装置。

50

【請求項 13】

請求項 1 に記載の装置であって、前記ケーシングが出口導管の終わりに遠心インペラを設けると共に遠心ポンプの吸入チャンネルを形成したことを特徴とする混合装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、請求項 1 の前文に基本的に記載された装置に関する。本発明は特に、多量のガスを繊維懸濁液と混合させることに関する。この目的は、他の化学薬品の使用を排斥するものではないが、キャリアガスに含まれるオゾンガスを繊維懸濁液に混合する方法および装置を開発することであった。本発明によるこの方法および装置は、オゾンを経度的濃度 (medium consistency) (濃度 8 ~ 25%) の繊維懸濁液と混合することに特に応用される。

10

【0002】

【従来の技術】

今日の漂白プラントは、多量のガスを繊維懸濁液と混合する必要性を有している。また、繊維懸濁液の濃度は約 10 ~ 15% であるので、多量のガスを中間的濃度に混合することが可能でなければならない。換言すれば、混合処理時にこの媒質は約 40 ~ 80% の繊維懸濁液および約 20 ~ 60%、最も普通には約 30 ~ 50% のガスを含有する。このような大容積のガスを中間的濃度の繊維懸濁液の中に均等に給送して良好な混合結果を達成することは困難である。何故なら、可能ならばガスは局部的圧力差によって圧力の低い部分へと分離してしまうからである。この結果化学薬品の損失は増大し、また不均質な漂白が生じて、弱まった処理が行われることになる。

20

【0003】

多数の周知の混合装置が例えばオゾンの混合に使用されている。これらの混合装置の幾つかは液体化学薬品の混合に既に使用されてきており、またガス化学薬品の混合にも使用されてきた。これらの混合装置は比較的小容積を混合する場合にのみ有効である。このような混合装置は漂白に使用される幾つかのガス化学薬品では満足に作動した。それらの装置をオゾンの混合に使用する試みもなされてきた。しかしながら、混合装置が少量のガスを繊維懸濁液と満足に混合することはできても、多量のガス、例えば 10% またはそれ以上、の混合はうまく行かないことが注目されてきた。上述の幾つかの混合装置は多量のガスを混合するように改良されてきたが、これは典型的に不十分な、まさに満足できない混合結果を生じていた。

30

【0004】

従来技術による混合装置の他のグループは、大容積のオゾンガスを混合するために特に設計された最近の装置により構成される。これらの多くは今までに、プロトタイプがミルに具体化され、ミル規模で試験される開発段階に到達した。この結果は、典型的にはこれまでの周知の改良型混合装置よりも一層肯定的であった。しかしながら漂白技術におけるオゾンの潜在的な可能性を知るこれらの者によれば、この最新式のオゾン混合装置でさえもミル規模における以上に満足に作動することはなかった。このようにして、達成した漂白結果と、オゾン漂白の実施で必要とされる投資に対する関係とにより、パルプミルの方が寧ろ満足されるという段階に到達した。

40

【0005】

しかしながら開発スタッフは装置および方法の両面において混合処理がかなり改良できるという意見であった。調査によれば、混合処理は多くの場合に十分に効率的でなく、すなわちその結果として得られるオゾンと繊維懸濁液との混合液は十分に均質でないことが立証された。これは多くの方法で明らかになる。パルプは不均質に漂白され、パルプの一部は劣化し、これにより過剰量のオゾンが該当パルプユニットに付与され、またこれによりパルプの一部が十分な量のオゾンをも有することなく保持されて、局部的な漂白のみ生じることになりかねない。漂白反応後に遂行されるガス分離において、より多量のオゾンがパルプから分離されることも可能となり、これは実際にはオゾンがパルプと十分に混合され

50

ていないこと、すなわちオゾンが繊維と反応するための十分な時間を経っていないことを意味する。オゾンの消費が漂白レベルに対して過剰となることも生じ得る。何故なら、オゾンの繊維懸濁液との混合が不十分だからである。

【 0 0 0 6 】

従来技術による混合装置の特徴は、混合装置の繊維懸濁液の入口圧力が、すなわち更に一般的に言えば入口開口により生じる圧力作用が正圧または負圧に拘わらずに混合処理に影響するということであると、実施された試験において決定された。繊維懸濁液の出口開口の圧力作用もまた混合処理に影響することも見い出された。更に、繊維懸濁液の入口開口により発生する圧力変化は出口開口にまで影響し、出口開口の圧力変化は入口開口にまで影響することが見い出された。この結果、ガスの一部は混合装置を通して非常に素早く流れることになる。最悪の場合でも、混合装置はガスの一部が殆ど何の障害もなく流れるチャンネルを有すると仮定できる。したがって、ガスの一部は混合装置の中により長いこと残留する。この結果、繊維懸濁液の残る部分に対してガスの不均等な付与が生じ、このことが再び述べるがパルプの不均質な品質をもたらす。上述した現象の理由は、混合装置に配置された流動化装置だけがそれを通る圧力変化を防止するのに十分なのではないということである。

10

【 0 0 0 7 】

以下はガスオゾン混合する最も重要な特徴を紹介する。

【 0 0 0 8 】

オゾンは、パルプ漂白に使用される最も素早く反応する漂白化学薬品である。更に、オゾンは例え影響を与えるべきでない物質とであってさえも、出会う全ての反応性物質との選択的な反応性が最も少ないものである。オゾンは前述の理由により何れの他の漂白化学薬品とも比較できないと主張される。オゾンの上述した性質により、殆ど繊維レベルに流動化された混合液におけるそれぞれの繊維と接触するように導かれねばならない。他の漂白化学薬品によるように、化学薬品が適当寸法の繊維フロック (f l o c) から僅かな距離にまで運ばれて、そこから繊維へ至る道筋を化学薬品が見い出すような拡散に依存することはできない。

20

【 0 0 0 9 】

オゾンは比較的希釈の混合液においてのみ工業的に生産され得る。換言すれば、漂白処理に供給されるガスの約 5 ~ 1 4 % だけがオゾンであり、残りは「キャリアガス」と称され、これは通常は酸素または窒素であるが、他の不活性ガス、またはオゾンに比較して少なくとも不活性なガスが使用できる。したがって漂白処理には比較的少量のオゾンで十分であり、オゾンの約 7 ~ 2 0 倍の量のキャリアガスが供給されてオゾンと混合されねばならない。

30

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題およびこれを達成するための手段】

本発明の目的は、本発明による装置によって従来技術による上述した装置および方法の欠点となる性質を排除することであり、本発明の特徴は特許請求の範囲の欄で明白とされている。

【 0 0 1 1 】

本発明による装置は以下に、添付図面を参照して、例を挙げて更に詳細に説明される。

40

【 0 0 1 2 】

【実施例】

図 1 は本発明の好ましい実施例による混合装置を示しており、この混合装置は細長い主として円筒形の混合装置ケーシング 1 0 と、2 つの端部 1 2 および 1 4 と、流入繊維懸濁液 1 6、流出繊維懸濁液 1 8 および混合されるガス / ガス混合ガスすなわち更に一般的に言って化学薬品 2 0 のためのケーシング内に配置された各導管と、端部 1 4 を通してケーシング 1 0 内に回転可能に配置されたローター 2 2 とを含む。ローター 2 2 は、ブレード 3 4、5 0 および適当な方法好ましくはアーム 3 5、5 1 でシャフト 2 4 またはそれに対して配置されたハブに取り付けられた混合部材 4 2 を含む。ローター 2 2 のシャフト 2 4 は

50

通常の駆動装置（図示せず）に連結される。

【0013】

図1の実施例で処理される繊維懸濁液は、ケーシング壁の開口26および混合装置ケーシング10内に配置された導管16を通して、予備混合空間すなわち領域と称される第1混合チャンバ28に半径方向または接線方向にて供給され、またこのチャンバ28に対して混合されるガスもまた図示実施例によれば混合装置ケーシング10の端部12の導管20を通して導かれる。前記ガス給送導管は、繊維懸濁液の入口導管16または混合装置の更に上流側を流れるパルプの給送パイプに対して（図示せず）、ケーシング壁30にも配置することができる（例えば図2に符号120および130で示される）。考慮しなければならない唯一の事項は、ガスがパルプと有効に混合されるまでにそのかなりの部分が消費 10
されてしまうような早期位置にてパルプに対して供給されて、これにより繊維懸濁液の一部がオゾンに対して過剰露出される、換言すれば繊維が劣化されてしまう当然のリスクをも生じるようになされてはならないことである。

【0014】

ローター22の先端32は予備混合空間28へ向けてある程度延在することが好ましく、そこにおいて先端32に配置されたブレード34は繊維懸濁液の強力な流動化を生じ、これによって大きな繊維フロックは破碎され、また供給ガスは予備混合空間28の全体において小フロック間の空間内に均等に分散される。予備混合空間28の壁はリブ36を備えていることが好ましく、このリブによりローター22のブレード34による繊維懸濁液の過剰な回転が防止される。リブは装置全長を通して延在することが最も好ましく、混合 20
装置の異なる領域にてそれらの高さを変化させることだけが可能である。ケーシング10の端部12に静止混合部材38を付加することが可能であり、その部材の唯一の目的は予備混合空間28内のパルプに乱流を付加し、またローター22によるパルプの過剰な回転を防止することである。端部12の混合部材38は、ローターのブレード34の半径方向内側にある距離を隔てて位置されることが好ましい。ローターのブレード34およびケーシング壁のリブ36の両方とも実質的に軸線方向に沿うことが好ましいが、幾らか他の方向に配向された流動化部材も可能である。必要ならば、ローター22のブレード34は次の領域へ幾らかの量の繊維懸濁液を給送するようにできる。リブ36およびブレード34の方向よりも重要なことはブレード34とリブ36との間の距離および他の寸法であり、これにより予備混合空間の流動化レベルは混合に適するように調整される。必要な流動化 30
レベルに影響する要素は、例えば処理される繊維懸濁液の量（例えばトン/時間）、繊維懸濁液の濃度、混合されるガス量、繊維の素である。上述した要素は様々な組み合わせを与えるが、一般的に与えられる寸法または寸法決めは原理は全く与えられない。

【0015】

例えばローター22の先端部分32は円錐形とされて、ローター22の表面が回転したときに、パルプが流動化領域すなわち「均質化領域」と称される領域40へ向けられるようになされる。領域40における混合は先の場合の混合よりも強烈であり、横断流路面積が小さい故に繊維懸濁液の流速もまた最大となる。前記領域40においては、繊維懸濁液およびガスの混合液は、実際に言って懸濁液中の繊維フロックの全てを数本の繊維だけを含む小さなマイクロフロックに破碎するのに十分なように流動化される。これはガスが混合 40
液全体を通じて均等に分散されるようにする。非常に強力な乱流を有する領域40においては、ガスはマイクロフロックの表面に良好に混在されるので、輝度の関数としてのガス消費は最少限に抑止され、同時にマイクロフロックおよび繊維は均質的に処理される。

【0016】

均質化空間40における代表的な強力な流動化はケーシング10の壁30に配置された歯（cog）44およびローター22の表面の半径方向に配向されるのが好ましいピン42で行われる。いわゆるピン42の形状としては、丸く半径方向に配向されるが、四角または多角形の横断面を有する部材やピラミッド形状の部材ですら同様に使用できる。ピンおよび歯の両方とも同様形状を有する。図1はローター表面上のピン42の実質的に円周方向の2つの列、およびケーシング10の壁30の上でそれらの間に配置された1つの歯リ 50

ング44を示している。勿論、ピン42および歯リングの両方とも本数は上述の説明から変化され得る。ピン42および隣接する歯リング44は互いに食い違つるように配置されることが好ましい。図示した1つの歯リングよりも多く配置されるならば、その歯44にも同じことが当てはめられる。各歯リングはケーシング壁に配置されて軸線へ向けて内方へ延在する歯44の連続リング46で形成されることが好ましい。したがって、流れは歯リング44にて明らかにスロットル調整される。各リングの歯44およびピン42の何れの本数も装置の寸法により2~15で変化される。勿論、均質化領域の流れをスロットル調整する他の方法は、ローター表面に配置された環状フランジから始まって混合装置ケーシング壁へ向けて半径方向へ延在するローターのピンリングを構成することである。

【0017】

上述のように流れのスロットル調整を使用することで、入口および出口の圧力変化が互いに影響し合うことを防止できる。十分に小さい流れチャンネルを通して繊維懸濁液を流すことにより、均質化領域の混合処理が最適化され、これによりガスが繊維懸濁液全体に均等に分散されることが保証される。図1に示されたスロットル調整構造の作動は以下の通りである。容積に対するせん断力の最大化に向けて努めるとき、図1による実施例では多数のピンおよび歯がローターおよびケーシングの壁に配置される。このようにすることで、好ましい3次元の乱流空間が作り出される。実際にこのことは、ローターのピンが繊維懸濁液を円周方向に回転させようとすると同時に、繊維懸濁液の流れ方向における第1のピンが繊維懸濁液を壁および対抗リブ36に対して「投射」し、その位置から軸線方向前方へ向けて流れるためにその流れはスロットル調整を避けるためには軸線へ向けて移動しなければならず、その位置からスロットル調整箇所を通過した後で繊維懸濁液は第2の組のピンによってケーシング壁および対抗リブ52に対して再び投射されることを意味する。第1の歯リングの後に第2の歯リングがあるならば、このリングは流れをローターシャフトへ向けて遠心力に対抗して強制的に流す。したがって繊維懸濁液はピンおよび対抗リブにより半径方向および軸線方向、並びに円周方向へ移動するようになされ、これにより、前記部材によりパルス状の力が発生されて作用するので、3次元の乱流空間が発生される。

【0018】

均質化領域40には「保持領域」と称する弱い乱流の領域が引き続き、これは「反応領域」とも「排出領域」とも称されている。ローター22の直径は図1の実施例では実質的に均質化領域40におけるよりも小さく、またローター22はブレード50を備えている。保持領域48におけるケーシング10の壁30はリブ52を備えていることが好ましいが、このリブは予備混合領域28の対応するリブ36よりも低い。領域の名称から推測できるように、この領域48の目的はガスは分離しないが反応は継続されるように繊維懸濁液に十分な乱流すなわち流動レベルを維持することであり、これは均質化領域40におけるガスの均等分散で殆ど繊維懸濁液レベルにまで可能とされた。保持領域48における目的は、繊維懸濁液およびガスが形成する混合液の回転速度を加速して、混合液が好ましくは接線方向の導管18を通して装置から取り出されるようにすることでもある。しかしながらこの回転速度はローター22の周囲でガスが分離する可能性を与えないレベルに保持しなければならない。このようなガス分離の傾向はブレード50およびローター22の表面の間の形状領域に好ましくは軸線方向に延在する静止ブレードを配置することで一層発生し難くすることができる。繊維懸濁液がブレード50により適当な運動速度を受け取ると、また排出導管18が正しく設計されていると、繊維懸濁液-ガスの混合液はガス分離することなく混合装置から排出され、必要ならば残留ガス中の漂白化学薬品は排出パイプ内、および(または)それに引き続く実際の漂白反応装置内で如何なる支障もなく反応を継続できる。このような別個の漂白反応装置は最新技術では漂白化学薬品としてオゾンを使用する場合には必要ない。しかしながら幾つの場合に、反応領域のかなりの延長が必要とされ、この結果、ガス分離を排除するように十分な乱流レベルが保持されることを望まれるならば、付加的なエネルギー消費が生じる。

【0019】

10

20

30

40

50

構造の基本はガス分離の生じ易い箇所を最少限にすること、および装置内にこのような箇所を残すことが必要であるならば、装置の軸線方向におけるガスの流れを防止することでその作用を最少限にすることが上述した全体構造の特徴である。換言すれば、分離ガスの局部流れを生じる傾向、すなわちガス入口または分離点からパルプ出口までの通路に沿う流れが排除されまたは少なくとも最少限に抑止するように試みられた。この構造の図1に示された前記目的を意図する代替例は、例えばブレード34および50、リング46、およびピン42に関して説明された環状フランジである。

【0020】

ローターの全長に沿ってローターに取り付けられておらず、アーム35、51により取り付けられていることが前記ブレード34および50の特徴である。この目的は大きなガス気泡がブレードの後端側および(または)ブレードアームの後方に形成されることを防止することである。図1の実施例では、非常に小さなガス気泡のみブレードアームの後方に形成される。更に、ブレード34、50およびハブまたはローター22のローター本体の間の空間により、パルプの流れはブレードを回転させ、如何なるガスもブレード34、50の後方に蓄積されないようにする。以下に記載する実施例においては、ガスの前記蓄積の傾向は減少される傾向を示す。リング46は再び述べるが、リブに沿ってパルプの出口開口へ向けて流れることで対抗リブ36の後方にガスが蓄積されることを防止する。リング46はガスをローター22へ向けて流し、これによりピン42で発生される強力な乱流がガス気泡を破壊して、それらをパルプと均等に混合する。同様に、ローター22の側面のピン42により構成され得る環状フランジは、ローターの周囲に発生され得るガス気泡を半径方向外方へ強制移動させることでそれらのパルプ出口へ向かう軸線方向の移動を防止するのであり、強力な乱流がガスをパルプと均等に混合する。

【0021】

更に他の特徴である注目に値するガス分離の攪乱はローター自体の構造であり、更に正確にはローター本体の存在である。軸線方向に回転可能なローターを備えた流動化装置内での入口開口から出口開口へ向かう繊維懸濁液の移動時には、パルプは静止リブがリムに配置されているかいないかに拘わらずにローターによって装置のリムに沿って回転する傾向を示す。パルプのこの回転運動は再び述べるがガスを流れの中心から分離する傾向を示し、これによりガスの蓄積を防止する自然な方法でローター構造が構成されて、こうされなければガスが分離されて導かれる空間を占拠するようになされる。したがって図示実施例では、均質化領域および保持領域の両方においてローター本体は比較的厚くされ、限られた空間のみをローター本体とケーシング壁との間に残している。予備混合空間では、ローターの中心は実際的に言って解放される。何故ならば、殆どの場合にパルプの回転運動はガスが分離を始めるような程度にまで加速する時間がないからである。反対に、多量のガスがこの予備混合空間へ給送され、これによりガスは繊維懸濁液中に均等に分散することなく大きな気泡を形成する。したがって入口から装置全体を通して延在するローター本体の配置は正当化されない。

【0022】

図2は本発明の第2の実施例による混合装置を示す。図面による実施例において、混合装置のローター122の直径は均質化領域40の後方で減少されておらず、中央部分156で拡張されて出口開口18でローター122の直径は比較的大きくされており、またローター122の表面は懸濁液全体を通じてガスの均等房を保持するように乱流レベルを十分高く保持するためにリブ158を備えている。図面のこの実施例は円錐中間部156に配置された分第2の歯リング144も示しており、この歯は均質化空間40におけるほど長く延在する必要がない。更に、図面のこの実施例における先端132は、図1の実施例とは僅かに変化した形状を有する。換言すれば、ブレード134の取り付け点から均質化領域40へ向けて延在するブレードの延長部が省かれている。勿論、図2に示された異なる変化は図面に示されたように全てがその使用の如何なる必要性もなく別個に適用できる。図2はガスの入口導管120が混合装置ケーシングの壁130に配置され得ること、およびパルプの入口開口が出口開口18に対して角度を付した位置(90°の角度で示されて

10

20

30

40

50

いる)に配置し得ることも示している。

【0023】

説明する価値のある図1および図2の実施例の組み合わせは1つの実施例であり、これにおいてローターは実際的に言って図1のそれと同様であり、ケーシングは実際的に言って図2のそれと同様である。したがってケーシング壁は2つの歯リングを有し、これは既に上述したように作動する、換言すれば歯リング144は軸線方向の流れをローターへ向かわせ、この結果、流入する流れは、反応領域において装置の端部までローター表面に沿って流されるこの構成において、そこで遠心力によりケーシングのリムへ向けて上昇し、またそこにおいてのみ装置から排出されることができるようになされる。この作動モデルによれば、実際的に言って流れの如何なる部分も予備混合領域からパルプ出口へ直接に流れることができず、換言すればパルプの局部流れを防止することが保証されるが、パルプは反応領域を1回循環されることが必要とされる。これは装置内のパルプの滞留時間を長くして、オゾンによる漂白反応の遂行時間を十分となす、実際的に言えば装置における反応を完全にすることにも使用される。

10

【0024】

図3は本発明の第3の実施例による混合装置を示しており、これは図1または図2(図示された)に似た、すなわち繊維懸濁液の入口開口226が図3の実施例では軸線方向で、またガスの入口導管220(図示された)が半径方向であることを除いてその変形例の異なる組み合わせに似た構造となされ得る。換言すれば、繊維懸濁液の入口開口226はケーシングの端部12に配置されることが好ましく、ガスの入口導管220はケーシング10の壁30に配置されることが好ましい。図面に示された注目に値する入口開口226の代替例は、装置の端部が図1と同じで、パルプが図1の装置に対して軸線方向に静止混合部材38の内側から供給されるようになされた実施例である。

20

【0025】

図4は先の図面に示したローターの先端部分の更に他の代替例を示しており、この先端部分は図面によればブレード334に加えて先の実施例の軸線に平行且つその軸線からある距離を隔てて殆どまたは尚のこと軸線方向に延在する混合ブレード360を備えている。図面はローター22の直径が実際的に言ってローター22の全長にわたり一定、換言すれば均質化領域40および保持領域48で一定とされ得る可能性も示している。この図面の実施例に関してはブレード334および360の幅がそれらの半径方向の寸法に比較して比較的重要であり、これにより何れの重大なガスの蓄積はその後方で生じない。反対に、ブレードの形状はブレード周囲のパルプ流の循環も可能にする。ガスはローターの開かれた中央に対してブレード360の内側へと理屈では分離し得るが、実際にはガスの分離に必要とされる遠心力場の発生する時間がないので、生じないこともまた注目される。

30

【0026】

図5は図1の典型的な代替構造を示し、これにおいてローターブレード134および150の縁は三角形の切除168または四角形または他の適当形状の切除166の何れかを備え、これらの目的はブレード後方に蓄積する傾向のあるガス気泡の寸法を更に減少させることである。切除166および168はブレード134または150の外縁に対してのみならず、ブレードの端部および内縁に対しても位置され得る。切除166および168はその周囲空間にマイクロ乱流を引き起こし、これはブレード134、150の後方に発生したガス気泡を破壊する傾向を示す。実験を行ってローターとその対抗部材との間の間隙の最適化は非常に重要であることが見出されたことにより、ケーシング壁の対抗リブ136および152はローターブレード134および150の切除に対面する突起178および176を備えることが好ましく、前記突起はローターブレードの切除に似た形状とされる。このようにして、ローターブレードはパルプを回転させてはならず、一方において速度差は可能なかぎり発生されねばならないという目的が達成される。勿論、突起をブレードに配置し、それぞれの凹部を対抗リブに配置することができる。図面は対抗リブ136他の幾つかの静止取り付けされたリブの後方にてガスの蓄積が防止および(または)最少限にされる方法も示している。リブ136の底部、換言すればケーシングの壁およびリブ

40

50

の間の取り付け線は穿孔、開口または間隙 180 が備えられて、これを通してパルプの噴射が可能とされてリブ後方に排出されるようになされ、このようにしてガス気泡の寸法が減少される。更に一般的には、リブ自体に何かの形式の流路開口を形成し、この開口がリブ材料に対して完全に、またはケーシング壁に対して部分的に制限されるか否かに無関係に、前記開口を通して繊維懸濁液がリブの「後面」へ流れることができるようになされることで十分である。この実施例は実際に、ローターハブまたはローターブレードの間に間隙を残す実施例と作動的に同じである。

【0027】

図6は図4に似た装置に関するブレード構造を示しており、ローターの予備混合領域におけるブレード334および360は開口362および364を備えており、その最初に説明したものはローターおよびブレードの連結点に配置され、後者は更に外側にてブレードに形成されている。これらの開口の目的はブレード後方にガス気泡が蓄積されることを防止することである。図面は、ブレード258も示しており、このブレード258はそのブレード主部とローターとの間に間隙があって、これを通して繊維懸濁液がブレードおよびローターを通して流ることが可能とされ、これにより大きなガス気泡の発生を防止するが、この図面に示されたこの特定の実施例においてはブレードの好ましくは軸線方向の主部258が何かの形式のアームによって端部からローターハブに取り付けられた点で、図1のブレードに似ている。開口362および364を通して排出されるパルプ流はそうであればブレード後方に蓄積するガス気泡を理論によって重大ではない寸法に減少させる。しかしながら開口寸法の寸法決めは重要である。何故ならば、他方においてこの目的はブレード周囲の循環流れを発生させることであるからである。不正確な寸法の開口を通して排出されるパルプ噴射はこのような望ましい循環流れの発生を完全に防止することになる。

【0028】

図7は他のローター構造を示しており、ブレード234および250は軸線方向ではなく、これらは軸線と角度を形成している。この図面は破線でブレード234の開口364がいかにしてブレードの全長を殆ど貫通してブレード底部からその先端へ延在することも示している。

【0029】

図8は先の図面に示された実施例とは明らかに異なる実施例を示す。この実施例による構造は、先ず第1に本発明による混合装置が、実際には先の実施例のあらゆる混合装置もまた、垂直に組み立てることができ、これにより駆動手段が混合装置の下側に配置されることを示している。図8の実施例の第2の特徴は、パルプが混合装置ケーシング430の端部14にて装置に対して半径方向または接線方向、換言すればローター422の中心に近いローター本体の点へ向けて供給されることである。この図面に示された実施例では、パルプは混合される化学薬品とともに導管416を通して一緒に供給される。更に、先の実施例とは異なって、WO特許願第93/07961号に示された方法に主にしたがってパルプは装置から軸線方向に排出される。要約すれば、ガスが均質化領域440にて均等に分散される繊維懸濁液は延在する軸線方向出口チャンネル418へ均等に排出されて懸濁液全体を通じての乱流を軽減する。この出口チャンネルの横断流路面積の広がりには2つの方法により基本的に行えるのであり、例えば円錐形または好ましくはパラボラ形にして流路チャンネル自体を広げるか、または図面に示されたように上述方法の組み合わせによってこれを達成することができる。出口チャンネル418は更に流路パイプの広がり部分470またはこの目的に特に設計された反応容器に連結されることが好ましい。この目的は、繊維懸濁液およびガスの混合液における乱流を吸収して、ガスが流れの如何なる箇所でも分離しないように、且つ層状プラグ流れにて均質分散を保持するようにすることである。

【0030】

この装置の他の副ユニットの詳細に関しては先の実施例に記載されており、この目的のための適当な組み合わせがこの実施例に関しても構成され得ることは明らかである。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

図 9 は本発明の好ましい実施例による構造、すなわち分散混合装置を紹介している。図 6 の構造を基本として、混合装置ケーシング 5 3 0 の反応領域 5 4 8 は 4 つの等間隔の出口導管 5 1 8 を備えているが、その数は変化できる。例えばパルプが間隔を隔てられた目的地へ向けて送られるとき、またはパルプを漂白塔における局部流れを防止するために例えば酸素または過酸化剤漂白塔の底部に配置された 4 つの入口開口を通して給送するときには、幾つかの出口導管 5 1 8 が必要である。

【 0 0 3 2 】

図 1 0 は、ローターに取り付けられるべき回転可能なブレードまたはブレードアームであるかに関係なく、如何にしてガスが流れの中で蓄積されて可動物体の後面に隣接する「テール」すなわち尾を形成するようになされるかを示す。矢印は流れの中での前記物体の移動方向を示す。

10

【 0 0 3 3 】

図 1 1 はブレードアームの異なる横断面例を示す。横断面図の下側の矢印はブレードアームの移動方向を示す。左側のアームは正方形または少なくとも角形プリズムの形状を有する。これは後面に図 1 0 に示されたかなり大きなガスの蓄積を生じるが、図示アームは製造が最も安価である。図示アームの中央のアームは実質的に丸い横断面をしており、これによりアーム後方に蓄積するガス気泡の寸法は先の例よりもかなり小さい。図示された中で右側のブレードアームの横断面は液滴状であり、後方にて如何なるガスも分離させずに、流れの流線を通過させる。このような液滴状のアームを使用してブレードを取り付けると、アームをその長手方向軸線に対して回転させて、その対称軸線がブレードおよび流動パルプの速度の合成結果と完全に平行になるようにできる。

20

【 0 0 3 4 】

図 1 2 は多数の可能なブレード横断面形状を示しており、その対称軸線は実質的にブレードの移動方向またはその接線方向と実質的に平行である。左側の横断面は正方形または少なくとも四角形のブレード横断面を示す。左から 2 番目の横断面は全体的な彎曲面と平面との組み合わせを示し、これはまた 2 つの彎曲面の組み合わせに拡張し得る。しかしながら円筒面と平面との組み合わせが好ましい。中央の横断面は 2 等辺三角形の形状を有するブレードを示す。右から 2 番目は「外方へ向いたブロー形」の三角形の側面を有するブレードを示しており、これによりブレードの横断面は弾丸形の様子をしている。これも側面を S 状に内方へ向けて彎曲させて、換言すれば凹面形に製造できるが、これは図示実施例と比較してある程度ガス気泡の寸法を大きくする。図示された右側の横断面は楕円形であるが、この説明では特別な楕円形の丸い横断面を適用する。

30

【 0 0 3 5 】

この段階では、図 1 1 がガス気泡の寸法を最少限にとどめるために使用されたブレードアームの横断面形状を示すことを思い出さねばならず、同じ横断面形はブレードには使用されない。何故ならば、そのブレードは混合のために十分な乱流を発生させることができないからである。したがって中実ブレードではガス気泡の寸法および混合効率の間に常に妥協がなされる。親指の法則とは、ガス気泡の寸法と混合効率の両方ともが同じ比率で増大する、換言すれば両方の要素が互いに直接に比例するということである。図 1 2 は実線矢印を含み、これは本発明の知見によるブレードの移動方向を示すが、破線矢印は全ての異なる応用例および妥協要素を考慮したときのブレードの可能な移動方向を示す。

40

【 0 0 3 6 】

図 1 3 はブレードの幾つかの横断面代替例を示しており、これらは対称でないか、これらの対称軸線がブレードの移動方向平行でないか、または接線に平行でない。左側は三角形横断面のブレードまたは側面 C を僅かに彎曲させて変化させたもので、図示実施例ではガス気泡をある範囲でブレードの長手軸線の下側でその後方に向ける。左から 2 番目は半円形横断面を有するブレードを示し、平面および曲面または 2 つの曲面の組み合わせを与える。図面のブレードは後方にかなり小さなガス跡を残す。右から 2 番目は四角または正方形の横断面を有するブレードを示し、これは対称的に配置した同じ物体のガス気泡とは大

50

きく変わらないガス気泡を残す。右側のブレードは三角形横断面を有し、ブレード後方に蓄積されるガス跡がブレード自体に関してある程度傍らへ流されるような角度に配置されている。例えばローターの中心が図13でブレードの下側に配置されていると仮定するならば、ガス跡の表面は図13の右側の横断面を有する回転ブレードの先端を超えて延在する。図1～図7の全てに示されたローターブレードと一緒に作動する対抗リブを考慮すれば、対抗リブ例えば36、52はガス気泡の殆ど全てに衝突し、気泡を破壊してガスを効果的にパルプと混合する。この種の気泡は予備混合領域で好ましく使用される。同じブレードがいわゆる反応領域で使用されるならば、ブレードの後方を回転するガス気泡がちょうどパルプの出口開口で解放されて、パルプと一緒に排出されてしまう。図13の左側の実施例による横断面を反応チャンバのブレードに使用し、これによりブレード自体がガス気泡をできるだけパルプ出口開口から離して保持することが好ましい。

10

【0037】

図14～図16はブレードの縁における切除、ブレードの開口などのブレード後方のガス気泡に対する影響を概略的に示す。図14および図15は図5で既に示したブレード150の一部を示しており、これはある距離を隔てて機械加工された切除166を混合装置ケーシング側部に有する。ブレード150の後方にはガス跡が形成され、その寸法はブレードの横断面形状によって決まり、これは実際的に言ってブレードの全長を通じて等しい幅および等しい厚さとされる。しかしながらブレード150の縁に機械加工した切除166がそれを通してのパルプの排出を可能にし、これによりブレード後方の切除166を通して排出されたパルプはガス気泡を偏向させる傾向を示す。この結果、後方へ広がるパルプ噴射が生じる。最終的な結果として、ガス気泡の寸法がブレードの未破壊面に対する切除166の寸法比から予期できるよりもかなり以上に減少された。ガス気泡の寸法は円周方向(図14)および半径方向(図15)の両方で減少され、パルプ噴射は同様に広がった。

20

【0038】

図16は更に他の代替構造を示し、これにおいてブレード334(図6に示される)の縁にはノッチや切除が全く形成されていないが(これらは全く同様にセレーションとされることができ、簡略化および図面の簡明化のためにノッチを形成されないでブレードが示されている)、開口364がブレードの中央部分に形成され、この開口を通してパルプがブレード334の後方へ排出されることができるようになっている。パルプ噴射は図14の場合と同様に、ガス気泡の拘束すなわち閉じ込めを生じ、気泡を予期されるよりも小さな寸法に制限する。しかしながらこのようにブレードを形成すると、ブレードを通して排出される強力なパルプ噴射がブレード334をまわる所望の流れを防止してしまうことを考慮しなければならない。図16に示された矢印にしたがって流れが開口364を通して循環される一方、ブレード334のまわりのパルプの所望された全流量による衝撃を最少限にするようにして、開口364を制限することが賢明である。

30

【0039】

この段階では、この分野で電力消費が混合効率を示すということの知られていることに注目しなければならない。換言すれば、パルプに大きな乱流を混合装置が発生させればさせるほど、電力消費は高くなる。しかしながら混合効率による利益は増大する電力消費より遥かに大きい。

40

【0040】

例

好ましい実施例において、多量のガスを混合させる周知の化学薬品混合装置の改良型が本発明による混合装置と比較された。前記混合装置を比較する最も容易な方法は、ガス-繊維懸濁液のガス量の関数として混合に必要なエネルギーの変化を監視することであることを発見した。実施した実験および理論的な演算において、最適な混合では、混合効率はガスが懸濁液に加えられるのと同じ比率で減少することが観察された。換言すれば、20%のガスの追加が約20%だけの混合効率の低下をもたらす。

【0041】

50

図17は、ガス含有量およびローター回転速度の関数として、改良型の従来技術の化学薬品混合装置における電力消費の低下を示す。この図面で、20%ガスを含有するパルプを混合するために必要な効率がガス無し純パルプを混合するために必要な効率と比較された。換言すれば、100%ラインは純パルプを混合するために必要な効率を示し、下側の曲線はガス無しパルプを混合するために必要な効率と比較した20%ガスを含有するパルプを混合するために必要な効率を示している。例えば、実験で使用された回転速度範囲内の従来技術による混合装置の電力消費は、ガスパルプではそのガスパルプを混合するのに必要とされる効率から約40%および23%の範囲で変化した。本発明による混合装置における電力消費はたったの18~22%であり、これに対して従来技術による混合装置の電力消費の低下は60~77%であった。

10

【0042】

繊維懸濁液およびガスの混合液は効率 $P_{t_{od}}$ で混合され、その量は次式で計算された。

【数2】

$$P_{t_{od}} = 0.9 \cdots 1.0 * (1 - P_g / 100) * P_{t_{eor}}$$

好ましくは、

【数3】

$$P_{t_{od}} = 0.95 \cdots 1.0 * (1 - P_g / 100) * P_{t_{eor}}$$

これにおいて、

P_g = 体積%としての懸濁液中のガス量、および

$P_{t_{eor}}$ = ガス無しパルプを混合するのに必要な電力

【0043】

従来技術の混合装置における電力消費の低下が非常に大きいことの1つの説明は、混合装置の多量の混合部材が「ガス気泡」内で回転し、これにより電力要求が殆ど存在しないまでに低下するというものである。換言すれば、従来技術による混合装置はガスを全く混合することができず、ガスは混合装置部材の周囲に分離された。それぞれ、本発明による混合装置の電力消費の僅かな低下はガスの増大がパルプの濃度を低下する範囲でだけ電力要求量が減少したことを意味し、このことはガスが繊維懸濁液に均等に分散されたという事実をもたらす。

20

30

【0044】

図18および図19は、本発明による混合装置の更に2つの特別な適用例を示す。図18はオゾン漂白処理の一部を示しており、ポンプP1により比較的低い圧力(4000~8000hPa(4~8bar))に高められたパルプは混合装置S1へ導かれ、この混合装置に対してパルプの圧力(5000~10000hPa(5~10bar))より高い圧力のオゾンガスがキャリアガスと共にパルプとは別個またはパルプと一緒に導かれる。パルプは混合装置S1からチャンネルに沿って実質的に混合装置の近くに配置されているポンプP2へ排出され、このポンプP2により圧力は例えば10000~20000hPa(10~20bar)に高められて、これによりパルプ中のガス体積は縮小され、実験によれば漂白の結果は改善される。ポンプP2によりパルプはこのために特別に設計された反応装置か、または例えば通常のパイプラインに沿って次の処理段階へ導かれることができる。

40

【0045】

図19は本発明の第2の実施例による処理を示す。ポンプP1による低圧のパルプの加圧および混合装置S1によるオゾンのパルプに対する混合は、図18におけるのと同様に行われるが、図18におけるように圧力を高める装置としてのポンプが混合装置S1に連結されずに混合装置SP1が連結されており、この混合装置によりパルプの圧力は10000~20000hPa(10~20bar)に高められる。第2の混合装置SP1を使用する利点は、ガスが第1の混合装置S1でパルプに完全に均等に分散されることができず、これは第1の混合装置S1の直後に配置された圧力上昇用の混合装置SP1によって保

50

証される。

【0046】

勿論、第3の代替例は既に第1の混合段階にて圧力増大用混合装置を使用することであり、これにより処理は図19による処理と同様な効率となるとは考えられないが、大方の目的については十分である。

【0047】

更に、説明に値する本発明による他の異なる混合代替例を使用する構造はガス含有材料を圧送するポンプである。あらゆる周知の遠心ポンプによる問題は、圧送される材料がガスを含有していると、そのガスがインペラの前方で分離する傾向を見せることである。何故なら、インペラは材料を吸引チャンネル内に流して螺旋流となるように回転し、これにより発生した遠心力が流れの中心へ向けてのガス分離を容易にするからである。既にこの問題はインペラを貫通配置された開口を通して、またはインペラ前方へ導かれたパイプ内の吸引チャンネルを通してガスをポンプから引き抜くことで解決できる傾向にある。本発明の実質的な部分として、遠心ポンプの吸引側に配置されたガスを混合しおよび（または）ガス分離を防止するための様々なローター/ブレード/対抗リブ構造が、ガスの分離を防止する。これらは遠心ポンプの吸引側に、MCポンプと称されるようなインペラ前部のポンプのシャフトに取り付けられた流動化ローターと同様な方法で配置される。それ故にこのポンプは特別なガス排出装置を備える必要はないが、ガスの分離を防止する十分に安価な装置の能力を果たす。このようにして、先の説明および請求項9から請求項39までの両方に記載された全ての特徴も遠心ポンプに適用できるのであり、その吸引チャンネルは上述で説明した混合装置構造の混合装置ケーシングに対応する。好ましい実施例では、混合装置として作動するように設計された装置でさえも、少なくとも水柱5mほど圧力を上昇させることが注目されるのであり、このことはこの装置のガス処理能力が完全に制御下にあることを示唆する。何故なら、ガスの蓄積は装置の作動を乱さないからである。混合装置において圧力を上昇させる特徴を使用することは非常に有利である。何故なら、例えばオゾン漂白プラントの寸法決めにおいて、混合装置の圧力損失は考慮しなければならないものではなく、次の処理段階へパルプを移送するために必要とされる作業の少なくとも一部を世話するように考慮されるだけである。

【0048】

上述から判るように、処理にこれまで適用されていた装置よりもかなり効率的に作動する化学薬品混合装置を開発することが可能となった。混合処理の途中または混合装置から懸濁液が排出されるときにガスが分離するリスクを伴わずに、多量のガスを中間的な濃度のパルプに対して混合することに使用できる。先に説明した図面の各々は様々な構造を示しているが、全ての構造は任意であるとともに組み合わせることができ、したがって異なる図面の構造は自由に組み合わせられ得るということが明らかである。

【0049】

特許請求の範囲で明白となるように、本発明は図示した予備混合領域および保持領域の両方が取り除かれた実施例も包含する。換言すれば、均質化領域は混合処理の全部を世話することができるものと考えられる。この専用使用のマイナスの概念は、非常に多量の電力が必要とされることである。電力使用を最少限にとどめるために、均質化領域の前後の領域が有利であることが立証され、使用されるのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好ましい実施例による装置を示す概略断面図。

【図2】本発明の第2の実施例による装置を示す概略断面図。

【図3】本発明の第3の実施例による装置を示す概略断面図。

【図4】本発明の第4の実施例による装置を示す概略断面図。

【図5】本発明の第5の実施例による装置を示す概略断面図。

【図6】本発明の第6の実施例による装置を示す概略断面図。

【図7】本発明の第7の実施例による装置を示す概略断面図。

【図8】本発明の第8の実施例による装置を示す概略断面図。

10

20

30

40

50

【図 9】本発明の第 9 の実施例による装置を示す概略断面図。

【図 10】ガス含有端の中を移動する部材の後面にガスが如何に蓄積するかを示す概略説明図。

【図 11】本発明による装置に使用されたブレードのアームのための幾つかの横断面代替例を示す概略説明図。

【図 12】本発明による装置に使用されたブレードのための幾つかの好ましい対称的な横断面代替例を示す概略説明図。

【図 13】本発明による装置に使用されたブレードのための幾つかの好ましい非対称の横断面代替例を示す概略説明図。

【図 14】本発明の実施例によるブレードの作動を示す概略説明図。

10

【図 15】本発明の図 14 に示された実施例によるブレードの作動を示す概略説明図。

【図 16】本発明の他の実施例によるブレードの作動を示す概略説明図。

【図 17】本発明による装置と従来技術による装置との間の、装置の回転速度の関数としたときの、パルプにガスが含有されたことによる電力消費の変化を概略的に示すグラフ。

【図 18】本発明による装置に適用された処理実施例を示す概略説明図。

【図 19】本発明による装置に適用された他の処理実施例を示す概略説明図。

【符号の説明】

P 1、P 2 ポンプ

S 1、S P 1 混合装置

1 0、4 4 0、5 3 0 混合装置ケーシング

20

1 6、1 8、2 0、1 2 0、2 2 0、2 2 6、3 6 0、5 1 8 導管

2 2、1 2 2 ローター

2 4 シャフト

2 8 予備混合領域

3 0、1 3 0 壁

3 4、5 0、1 3 4、1 5 0、2 3 4、2 5 0、2 5 8、3 3 4、3 6 0 ブレード

3 5、5 1 アーム

3 6、5 2、1 3 6、1 5 2 リブ

3 8 静止混合部材

4 0 均質化領域

30

4 4、1 4 4 歯

4 8、5 4 8 保持領域

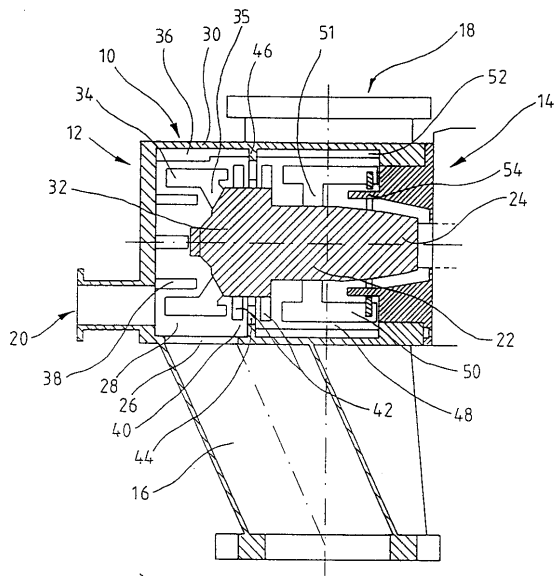
1 6 6、1 6 8 切除

1 7 6、1 7 8 突起

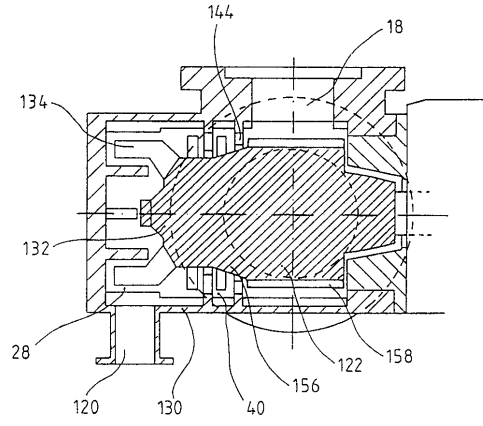
3 6 2、3 6 4 開口

4 1 8 出口チャンネル

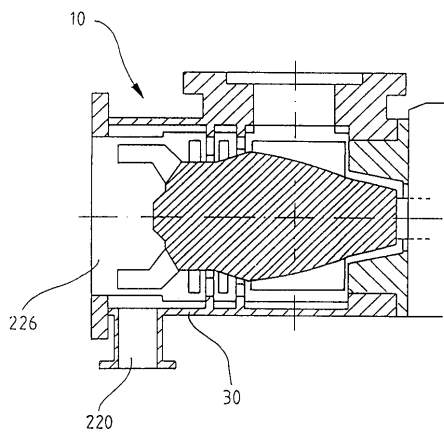
【図1】



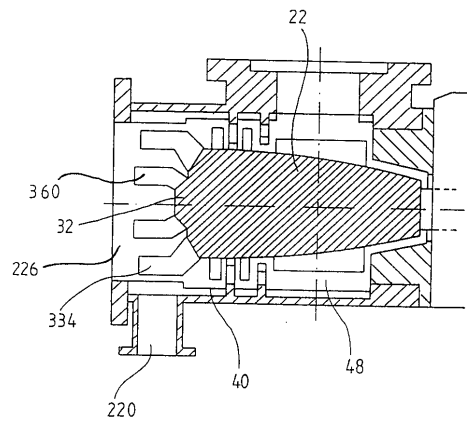
【図2】



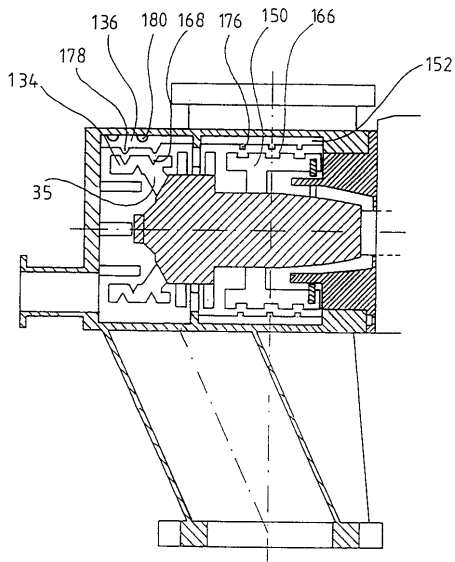
【図3】



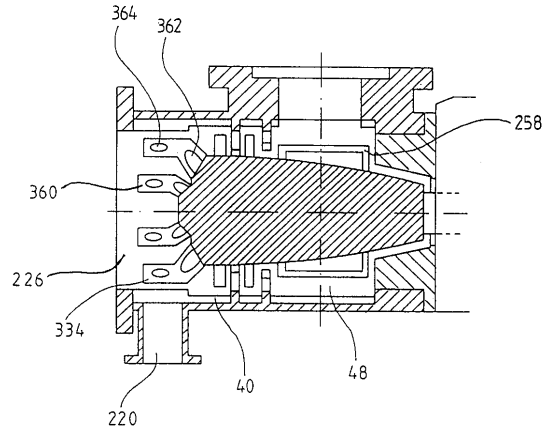
【図4】



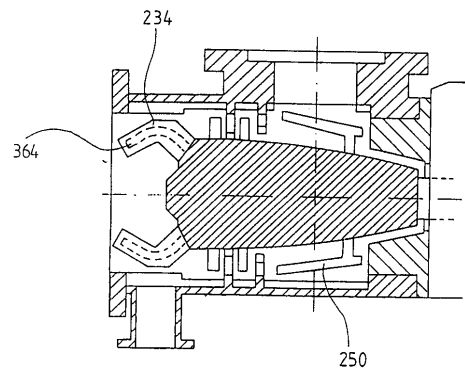
【 図 5 】



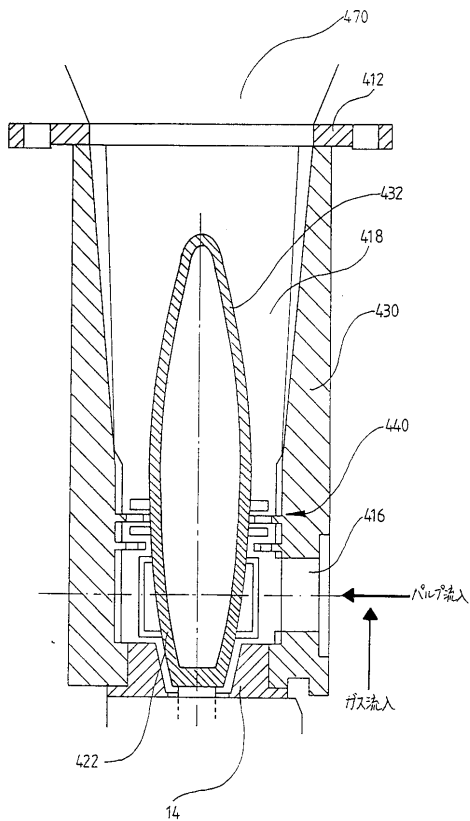
【 図 6 】



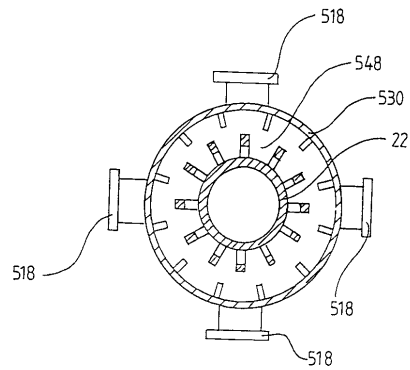
【 図 7 】



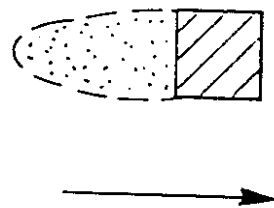
【 図 8 】



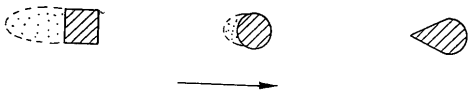
【 図 9 】



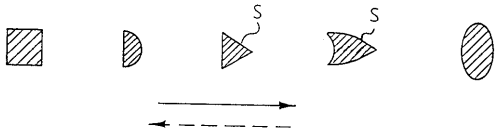
【 図 10 】



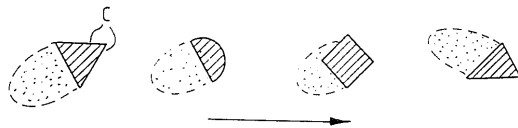
【 図 1 1 】



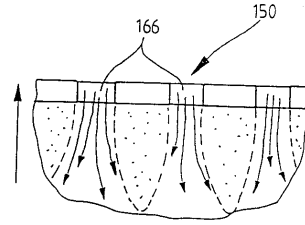
【 図 1 2 】



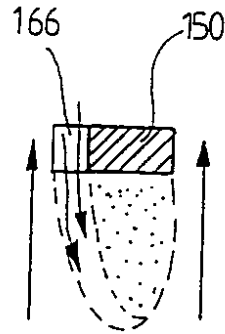
【 図 1 3 】



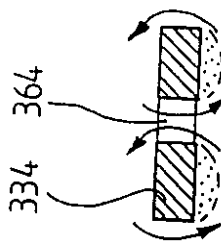
【 図 1 4 】



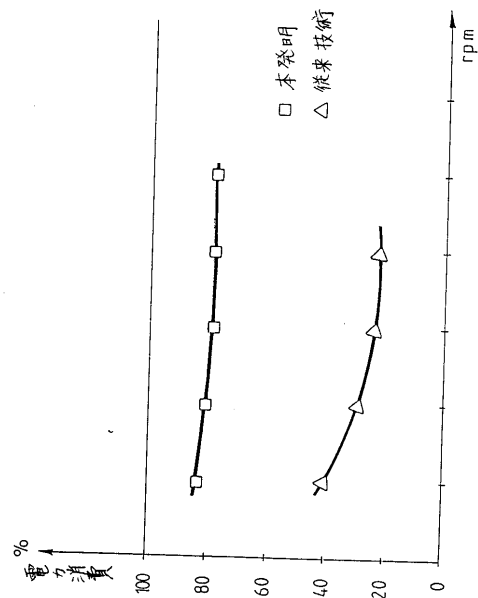
【 図 1 5 】



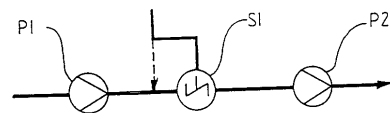
【 図 1 6 】



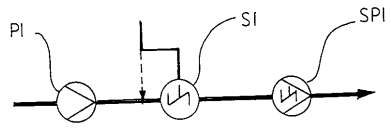
【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【 図 19 】



フロントページの続き

- (72)発明者 カリ ペルトネン
フィンランド国コトカ, イザンタミーエンティー 20 ディー
- (72)発明者 ライヨ ベサラ
フィンランド国コトカ, ローニーメンティー 29

審査官 菊地 則義

- (56)参考文献 国際公開第93/017782(WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
D21C 1/00-11/14