(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3811730号

(P3811730)

(45)発行日　平成18年8月23日(2006.8.23)　(24)登録日　平成18年6月9日(2006.6.9)

(51)Int.Cl.		F I		
B01F 7/16	(2006.01)	B01F	7/16	F
B01F 7/00	(2006.01)	B01F	7/00	Z
B01F 7/30	(2006.01)	B01F	7/30	Z
B01F 15/00	(2006.01)	B01F	15/00	B

請求項の数 5　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平7-242261
(22)出願日　平成7年8月17日(1995.8.17)
(65)公開番号　特開平8-168664
(43)公開日　平成8年7月2日(1996.7.2)
審査請求日　平成14年8月19日(2002.8.19)
(31)優先権主張番号　P4429244.9
(32)優先日　平成6年8月18日(1994.8.18)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(73)特許権者　595133932
レース　ゲーエムベーハー
ルクセンブルク公国、Ｌ－６８６８　ウェカーアーエム　シェールレック　７
(74)復代理人　110000187
特許業務法人ウィンテック
(74)代理人　100061583
弁理士　鈴木　守三郎
(72)発明者　カール　エピング
ドイツ、ディー－５４２９２　トリーア、ダニューシュトラーセ　１エー

審査官　山田　充

最終頁に続く

(54)【発明の名称】物質の処理方法および装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

少なくとも１つの流動性物質を処理するための装置であって、装置が、

該少なくとも１つの流動性物質を受け入れるための容器を有すること、

外側へ延びる複数の加工工具からなる構成を有するロータを有し、ロータが、少なくとも１つの回転方向に回転自在であり、且つ、ロータと接触して該少なくとも１つの流動性物質の境界層を推進させるように、該少なくとも１つの流動性物質の中に浸漬自在であること、

複数の加工工具からなる構成が、ロータの回転軸に対して実質的に垂直に延びる、該ロータから外側へ延びる少なくとも１つの加工工具を有し、該少なくとも１つの加工工具は、該少なくとも１つの加工工具の回転面に対してある迎え角を規定する断面形状を有し、且つ、該ロータから径方向に外側に延びる工具の軸に対して回転できる態様でロータに取り付けられており、そして、該ロータは、ロータの回転軸で規定された回転軸を有し、該ロータは、該少なくとも１つの加工工具の迎え角を調整するために作動可能な作動機構を収容する、軸方向へ延びる凹部を有し、それによって、該ロータによって該境界層に伝えられる軸方向の加速を修正することを特徴とする、流動性物質の処理装置。

【請求項２】

該ロータが更に、回転面に対し固定の迎え角を有する少なくとも１つの追加の加工工具を有することを特徴とする、請求項１に記載の流動性物質の処理装置。

【請求項３】

該少なくとも１つの加工工具が、ロータの回転軸のまわりで、該少なくとも１つの加工工具の該少なくとも１つの回転方向と概ね反対の方向で、工具軸から外側へ延びることを特徴とする、請求項１に記載の流動性物質の処理装置。
【請求項４】
該加工工具構成が、該ロータの回転軸のまわりをロータと共に回転する複数の加工工具を有し、該複数の加工工具が、ロータに対して軸方向に互いに離れて配置されていることを特徴とする、請求項１に記載の流動性物質の処理装置。
【請求項５】
該複数の加工工具のそれぞれが、加工工具の回転面に対して規定された迎え角を有し、且つ、該複数の加工工具の軸方向に離れた少なくとも２つの加工工具が、互いに独立に調整自在であることを特徴とする、請求項１に記載の流動性物質の処理装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、流動性物質を処理する方法ならびにこの種の方法を実施する装置に関している。
【０００２】
【従来技術】
冒頭に述べた種類の方法は、１部はさらさら流れる状態の成分、１部は流動性の成分から成る状態の成分、１部は流動性の成分から成る比較的多くの物質の処理に主として、用いられる。この場合、これらの処理には一般に、混合、冷却、加熱、剪断、分解、凝集、粒状化、捏ね混ぜ、可塑化、乾燥、湿潤化、ほぐし、濃縮などのような作業行程が含まれる。これらのすべての作業行程は、一般にミキサーとして知られている作業機械によって実施される。この種の機械は、例えばＥＰ－Ｂ１－０１２５３８９において公知であり、図１０に略図的に示した構成を有している。この機械は、注入口１０１および滑り戸１０２で閉鎖できる取出し口１０３を備え、処理すべき物質を収容する容器１００が含まれる。この容器１００では、ペダル状に構成された加工工具１０５が、ローター１０４に配置され、加工工具は、駆動モータ１０６によって駆動ベルトを介してローター軸１０８の周りを回転する。ローター軸は、当該ミキサーにおいては本質的に重力方向に移動する。ペダル状加工工具１０５は、ローター軸１０８に対し垂直に広がる面に関して配列されているので、この加工工具は、そこに現れる物質を下方に加速する。ミキサーの機能を改善するために、別の駆動モータ１０９を用い、歯車１１０と容器１００の外周をとり巻く歯車リム１１１とを介し、容器１００をその回転軸１１２の周りに回転する。この目的のために容器１００を転がり軸受１１３の上に取り付ける。
【０００３】
この種のミキサーを用いる物質処理の目的のために、場合によっては比較的多くの成分から成る初期物質を、注入口１０１から容器１００の中に入れ、容器をその回転軸１１２の周りに回転することにより、ローター軸１０８の周りを回転するローター１０４の加工工具１０５の範囲内に運ぶ。ローター軸１０８の周りを回転する加工工具１０５により、初期物質は次いで、混合作用を引き起こす剪断を受けると同時に容器底部の方向に加速されるが、この結果、加工工具の剪断作用によって混合された初期物質は濃縮されるようになる。容器１００における処理が終わると、滑り戸１０２は移動して取り出し口１０３を開口し、処理した物質はこの取り出し口１０３から取り出される。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
上に述べたように、周知の装置では、初期物質の混合と濃縮が同時に行われる。しかし２つの方法段階をこのように同時に行うと、初期物質の処理がしばしば不十分になることが明らかになった。すなわち、例えば加工工具を前述のように配置すると、二三の場合に、注入口１０１から容器１００内に入った物質はローター軸に垂直に広がる面に関して配列された加工工具１０５の作用によって、非常に迅速に容器底部に導かれるので、容器底

部に到達するまでに初期物質の十分な混合は達成されない。一方他の場合には、望ましい濃縮が終了するより遙か前に、初期物質の十分な混合が達成されるが、この結果、全工程が遅延するという不利な結果を招くことになる。この欠点を除くために、混合を濃縮から切り離すことが提案された。この目的のために、前述した種類の周知の装置においては、加工工具１０５の迎え角を、迎え角によって剪断作用だけが発生するように、あるいはそれどころか初期物質にほぐし作用を起こさせるため、重力作用に対して加速度が発生するように固定した。この場合、処理を改善するために、ローターに固定した加工工具に、ＤＥ２００３２０１　Ｃ３に従い、初期物質の分解に役立つ衝突面を補足的に備えることができる。

【０００５】

処理すべき物質に必要な濃縮は、この周知の場合には、補足的な対策によって確保しなければならない。これに関しては、例えば容器にエッジランナーを取り付け、これによって処理物を容器底部に押し付け、周期的に捏ね、濃縮することができる。しかしこの種のエッジランナーは、特にそのロールの磨耗が進んだ場合には、不均質な、従って不十分な濃縮作用しか達成することができないので、不利である。

【０００６】

その他の提案によると、処理物質を濃縮するために、容器底部の範囲に負圧を発生させる。この対策によって、十分信頼性のある濃縮作用が得られるが、しかしこの対策には、費用のかかる、従って特にコストを高める構造のミキサーが必要になる。これはミキサーの既に述べた構成要素に加えて、必要な負圧を発生するための効率の良いポンプ装置をも装備しなければならないからである。

【０００７】

結局、最も望ましい濃縮作用は、処理物をある一定時間放置することによって達成することができるが、これは、放置によって引き起こされる処理物質の沈澱によって、望ましい濃縮を達成することを目指している。しかしこの方法は、処理すべき物質のミキサーにおける滞留時間を長くする必要があり、従ってこれらの物質を好ましくない長時間、とじ込めておくので非常に不利である。この結果、結局はミキサーの中の物質の流れは非常に微々たるものになってしまう。

【０００８】

冒頭に述べた種類の周知の物質処理方法における、既に述べた欠点に対して、本発明の根拠となっている課題は、次に述べる方法を実施するための装置を生み出すことにある。すなわち、混合、分解、凝集、ほぐし、濃縮、捏ね混ぜおよび／または塑性化のような物質処理に必要な作業過程を、簡単で信頼性のある方法で、同時に高い処理速度を確保しながら作業することのできる方法である。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

本発明では、この課題を解決するために、処理すべき物質の受入れに用いる容器および、物質処理のために容器中の物質の中に浸し、加工用配置をしたローターが装備されているが、このローターにより、これと接触している物質の境界層が加速される。この装置は、本発明によると本質的に、境界層に付与される軸方向加速度を変化させ、加工工具配置状態を調節する装置を特徴とする。 この種の装置は、処理過程の間に処理すべき物質に少なくとも２つの軸方向加速度を付与する既述の方法のほかに、次の方法を実施することもできる。すなわち、この方法では、準備段階において、境界層に付与され、この場合ある程度その時々の混合構想の一部を構成する加速度の軸方向成分の、各種の材料種類と処理過程に適する値を調査し、次いで本来の処理過程におけるローターに、処理すべき物質と実施すべき処理に対して準備段階で調査した値を適用する。

【００１２】

加工工具配置は、この場合、本質的にローター軸に直角方向に広がり、輪郭のある断面を有する加工工具を少なくとも備えるのが有利であり、この断面配列は回転方向に関して調節可能である。

この方法では、同一工具の調節を変化させることによって、同一半径の境界層における多くの各種の軸方向加速度を生み出すことができるが、これによって多くの方法の効果が得られ、この場合、他の混合構想への移行に際して処理工程を中断したり、加工工具の配置を交換する必要もない。
本発明による方法を実施するにあたり、特に優先するのは、同一半径個所における境界層に処理工程の間に付与される軸方向加速度が少なくとも３つの異なる値をとる場合である。この方法では、唯一の物質加工装置だけを用い、例えば、ほぐし、混合および濃縮のような互いに独立して行われる３つの異なる加工過程が実施できる。この場合、同一半径の個所における境界層に付与される軸方向加速度を制御することによって、各種の加工過程を選択可能な順序で実施するのが、さらに有利である。

【００１３】
この種の方法を実施するための本発明による装置においては、ローターが、そこから加工工具が広がるローター軸を有するようにローターを設計するのが目的にかなっている。この場合、ローターによって物質に付与される軸方向加速度の制御は、加工工具を旋回し停止する調整装置を用いて実施することができ、その作動要素をローター軸の中の軸方向間隙に配置することができる。本発明による装置の構造的に特に簡単な構造は、加工工具を、半径方向の旋回軸の周りに旋回させて調節できる場合に得られる。
ローターに、補足的に固定加工工具を装備できるのは勿論である。
異なる加工過程を実施するためには、ローターを２つの反対の回転方向に有効に駆動することができる。
この場合、特に有利と認められたのは、加工工具が、ローターの各々の回転方向において、その時々の旋回軸から本質的に回転方向とは逆の方向に広がる場合である。この配置によって、停止を解消することのある加工工具の過負荷に自動的に反作用の生じることが保証される。これはローターの回転軸に垂直に広がる面に関する加工工具の迎え角が、過負荷における加工工具のこの設計によって、自動的に減少し、この結果最終荷重に達するからである。

【００１４】
本発明による装置のその他の実施形態によると、ローターは軸方向に移動できるので、ローターは処理された物質から完全に離れることができ、あるいは容器の中に物質を挿入した後初めて、ローターを処理すべき物質の中に導入することができる。
本発明による方法では、物質を、処理過程を中断することなく、ローターによって行われる処理の追加として、特に冷却、加熱および／または加湿のようなその他の処理過程の実施を計画できるのは勿論である。
ローターによって行われる処理を支援するために、本発明では、更に、次のことが計画されている。すなわち、物質は本質的に回転対称形容器の中で処理され、補足的に、重力方向に関して固定できる角度により調整された容器の中心軸の周りを、容器の回転によって加速される。この対策によって、場合によっては、処理すべき物質は主として容器の外側範囲に存在するので、ローターないしその加工工具は満足すべき処理作用を保持しながら、容器の断面寸法のわずかな部分だけを掠めなければならないことになる。この場合、工具は一般に容器壁から、容器の直径の約４０％以上に達する。しかし、処理物質の決定的に高い濃縮が望まれる場合には、加工工具が、容器周辺から容器中央を超えるところまで達する程大きく設計することもできる。

【００１５】
この種の方法を実施するための装置は、主として本質的に回転対称形容器であり、中央軸の周りの回転に用いられる駆動装置および／またはこの中央軸から横方向に延びる回転軸の周りの旋回に用いられる旋回装置を有している。特に信頼性のある運転を確保する構造は、この種の装置の場合、ローターの回転軸が容器の個々の旋回状態において、容器の回転軸に少なくともほとんど平行になるようにローターを容器に対して装備することによって達成することができる。
処理方法を最適化するために、本発明による装置は、少なくとも次に示す装置パラメータ

の１つを制御するための制御装置をさらに有することができる：容器の回転速度、ローターの回転速度、容器の旋回状態、加工工具の旋回状態および物質中へのローターの浸漬深さ。この制御装置は主としてプログラム化することができる。

【００１６】

物質処理における信頼性をさらに高めるために、制御装置の入力側に、処理すべき物質の状態を把握する測定装置を接続するように計画することができる。

本発明による方法の効率の向上は、ローター軸の方向に相対して移動する物質層の境界層が、同じ半径の個所において異なる加速度を付与される時に生じる。この種の方法を実施するために、加工工具の配置が、ある軸方向の間隔をおいて回転する比較的多くの加工工具を有するように、この加工工具配置を設計する。

この構造においては、２つの軸方向に離れた加工工具の配列が互いに無関係に調節できる時に、特に合目的である。

しかし、前述した調節装置を断念することのできる特に簡単な配列を実施するために、同一軸方向位置の全体の加工工具を、同一迎え角の下に固定し、異なる迎え角を有する少なくとも２つの異なる軸方向位置を計画することも考えられる。

特に本発明による装置の最後に述べた実施態様によると、連続的な混合法を実施することができるが、この方法では、初期物質を連続的に供給し、初期物質供給に対応する単位時間当たりの量が、容器の取り出し口を経て取り出される。

【００１７】

【実施例】

次に、本発明を添付図面を参照しながら詳細に説明するが、これらの図面では、説明の中で十分に述べられなかったすべての細部に関して、はっきりと示されている。図１には、本発明に基づき図１０に示した従来例のミキサーに使用することのできるローターと、これに付属した駆動メカニズムが示してある。ローターにはローター軸１０が含まれ、この軸には、多数のペダル状加工領域２１を有する加工工具２０が、ローター軸に垂直に回転する旋回軸２２に関し旋回できるように軸受けで取り付けられている。加工工具２０はローター軸に対し垂直に回転する平面に一対づつ配置されており、この場合個々の平面は軸方向に一定の間隔を互いに保っている。ローター軸の軸方向上端では、ローター軸１０が駆動軸３０と回転できないように結合されており、他方この駆動軸の上端では、ベルト車３１が回転できないように配置されている。ベルト車を介し、駆動軸３０と共にローターも、図面には示されていない駆動モーターによって回転することができる。駆動軸３０は、固定された軸受けケース３３の中の転がり軸受け３２によって取り付けられている。駆動軸３０と軸受ケース３３の間には、軸受ケースの軸方向端部にパッキング３４が配置され、このパッキングによって、汚物が軸受ケース３３に入って軸受支持が損なわれるのが阻止される。

【００１８】

駆動軸３０では、その回転軸に沿って円筒状の孔３５が完全に貫通しており、この孔は、ローター軸１０では、ローター軸をその回転軸に沿って貫通している孔１３に接続している。円筒状の孔３５および１３には、ラック４０が軸方向に移動できるように配置されており、このラックによって、加工工具２０は後述するように、その時々の旋回軸２２の周りを旋回することができる。この目的のために、ラック４０の軸方向上端は、旋回レバー４１に配置された軸受４２の中に回転できるように受入れられている。旋回レバー４１は、２つの二重関節を形成するために、旋回できるようにレバーに固定した旋回コネクター４３を備えている。旋回レバー４１の一方の端部の旋回コネクター４３は、駆動ケース５０と旋回できるように連結されており、一方旋回レバー４１の他端に配列された旋回コネクター４３は、ピストン装置４４と旋回できるように連結されている。この配置によって、回転できるが、しかし軸方向には軸受４２と固定して連結されたラック４０は、ピストン装置４４の作動によって、円筒状の孔３５ないし１３の中を軸方向に移動できる。

【００１９】

図２および３によって示されたように、加工工具２０は上記したラック４０の軸方向移動

によって、その時々の旋回軸２２の周りを旋回できる。この目的のために、加工工具２０には、そのローター軸１０側の端部に、本質的に円筒状に形成された突起部２３があり、この突起部は、半径方向の間隔Ａでローター軸に垂直にローター軸に形成された孔１１と噛み合っている。ローター軸１０における加工工具２０の、対応する孔１１への侵入を制限するために、加工工具２０にはストッパー２４が備わっており、このストッパーは、ローター軸１０に対応して形成されたストッパー面１２にあてることができる。加工工具２０の円筒状突起部２３は、ストッパー２４に接続して、円筒状孔の断面にぴったり合った対応した円形状断面を有している。円筒状突起部のさらに先端は、断面が減少しているので、円筒状突起部２３は、そのストッパー２４とは反対側の端部において、ローター軸１０に対応して先細りになった孔１１と噛み合っている。図３の特に断面図に見られるように、円筒状突起部２３には、円筒状孔２５が貫通しており、この孔２５は、固定ボルト２６の受入れに役立っている。この固定ボルト２６は、加工工具２０の中に作られたねじ受入部２７と噛み合い、ストッパー２４と、加工工具２０をローター軸１０に旋回運動ができるように固定させるために、円筒状突起部２３の端部に当たる押えディスクと共に役目を果たしている。

【００２０】

特に図３に見られるように、加工工具２０の突起部２３は、その次第に細くなる断面に沿って、回転できないように固定して取り付けられたリム２９を備えている。リム２９とローター軸１０の孔１１は、リム２９が、貫通孔１３の中を動くラック４０とかみ合うように配置される。この方法で、加工工具２０は、ラック４０の軸方向移動によって、突起部２３の中心を通って動く旋回軸２２の周りを旋回することができるので、ペダル状加工領域２０の迎え角は、ローター軸に垂直に広がる平面に関して変化することができる。特に図３において明らかに示されているように、ローター軸１０の半径方向平面に配列される加工工具２０は、本質的に互いに平行であるが向かい合って配置されている。この方法で、１つのラックだけを用い、２つの加工工具の迎え角を回転方向に関して同一形状に変化することができる。固定ボルト２６による加工工具２０の固定に基づき、ラック４０によって仲介される加工工具２０の旋回が損なわれるのを避けるためには、円筒状突起部２３を、ローター軸の対応する孔１１より幾分長くするのが有利である。処理すべき物質の、孔によって形成される空間への侵入は、従って円筒状突起部２３に回転ナット２８のガスケットを使用することによって、阻止できる（図３参照）。

【００２１】

本発明による装置に使用できるローターの図１に示す実施態様では、すべての加工工具２０の旋回調節は、ただ１つのラック４０を用いて行える。加工工具２０の旋回状態の、平面に従って整理された制御が望まれる場合には、貫通孔１３と円筒状孔３５に同軸に働く比較的多くのラックを用いることができる。従って、対応する平面に配置された加工工具２０のリム２９を適切に構成することにより、加工工具２０の迎え角を、平面に従って整理し独立して調節することができる。

【００２２】

図４～８には、本発明による装置を用い、物質処理過程の間に実施できるいろいろな加工過程が示してある。加工工具２０の迎え角をローター軸に垂直に広がる平面に関し０の値をとるように、加工工具２０をラック４０を用いて調整する場合には（図４）、処理すべき物質のローター接触する境界層に、ローター軸に本質的に垂直に働く加速度が付与されるので、加工工具２０のこの配列により、本質的に処理すべき物質の剪断ないし、混合が行われる。処理すべき物質（例えば原料物質および場合によっては流状混合成分）の満足すべき混合が、この方法で達成された場合には、加工工具２０はラック４０を用い、図５に示す旋回配置に移行することができる。この配置では、加工工具はローター軸に垂直に広がる平面に関してある迎え角を有しており、この迎え角によって、処理すべき物質ないしローターと接触するその境界層は、ローターの回転によって軸方向を下方に加速され、これによって物質の望ましい濃縮が行われる。加工工具を図４と５に示すように配置し、加工時間を適切に選択することにより、ただ１つのローターを用い、処理すべき物質の性

質とは無関係に、処理過程の間、信頼性ある方法で、満足すべき混合も混合物質の十分な濃縮も確保することができる。処理すべき物質の状態が適切な測定装置によって把握され、測定装置のデータが加工工具２０の旋回配置の制御に用いられる場合には、処理時間の最少化を達成することができる。

【００２３】

必要ある場合には、物質処理の間に加工工具２０を、図６に示す旋回配置に変えることもできる、この旋回配置では加工工具はローターの回転方向に関して、処理すべき物質のローターと接触する境界層の上方を向いた軸方向加速度を生じる迎え角を示す。この方法で補足的に処理すべき物質のほぐしを達成することができる。

加工工具２０の図７に示した配置を用い、ローターの下部範囲において、処理すべき物質のほぐしを行うことができ、他方、処理物質は、ローターの上部範囲では、平面的に相対して調節された加工工具２０の作用によって、ローターの作用範囲から押し出される。この方法で、処理すべき物質の混合を加速する物質循環を発生させることができる。

次に加工工具２０の図８に示した調節によって、処理容器の上部範囲において、物質剪断、すなわち混合を生じることができ、また同時に、前に上部範囲で混合された物質は下部範囲において、加工工具２０の対応する調節により、この範囲で、これにより濃縮を達成するために軸方向を下方に加速することができる。特に加工工具のこの調節によって、本発明による装置を連続的に作動することができ、従って原料物質と混合成分を連続的に釣り合いをとって供給し、同時に時間当たりの対応する量が、取り出し口を通して取り出される。この種の運動では、加工工具２０の迎え角を調節する必要はなく、むしろ望ましい処理は、ローター軸に関して固定して配置された加工工具によっても達成することができる。

【００２４】

図９には加工工具２０の迎え角を制御するための他の可能性が示してある。この図によると、円筒状の孔３５ないし１３の中を通るラック４０は、その軸方向の延びに沿い、加工工具２０が配置されている平面の範囲においてのみ歯４５を備えている。ラック４０とリム２９のこの構成によって、加工工具２０の捩じれを特に簡単な方法で、例えばローター軸１０に垂直に広がる平面に関し、－４５°～＋４５°の範囲に制限することができる。このようにして、処理すべき物質によって加工工具２０の働き、ローターの回転に相反して作用する力の望ましくない大きさは、迎え角の意図的でない大きさによって、特に信頼性をもって除外することができる。

本発明は、詳しく上述した実施例に制約されるものではなく、むしろその実施態様の数多くの変化を考えることができる。例えば、加工工具は本発明による装置の場合、補助的に平行な面を備えることができ、この平行面によって処理すべき物質を破砕することができる。さらに本発明による装置には比較的多くのローターを使用でき、また補足的に、例えば冷却および加熱装置のような、その他の処理装置を容器内ないし容器に接して配置することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明による装置において使用できるローターならびにその駆動機械の断面図である。

【図２】　図１で述べたローターの下端の拡大断面図である。

【図３】　図２のＢ－Ａ線によって示される水平面に沿って眺めた、本発明による装置に装備されたローターの断面図である。

【図４】　本発明による装置に装備されたローターの作用を示した概略的説明図である。

【図５】　本発明による装置に装備されたローターの作用を示した概略的説明図である。

【図６】　本発明による装置に装備されたローターの作用を示した概略的説明図である。

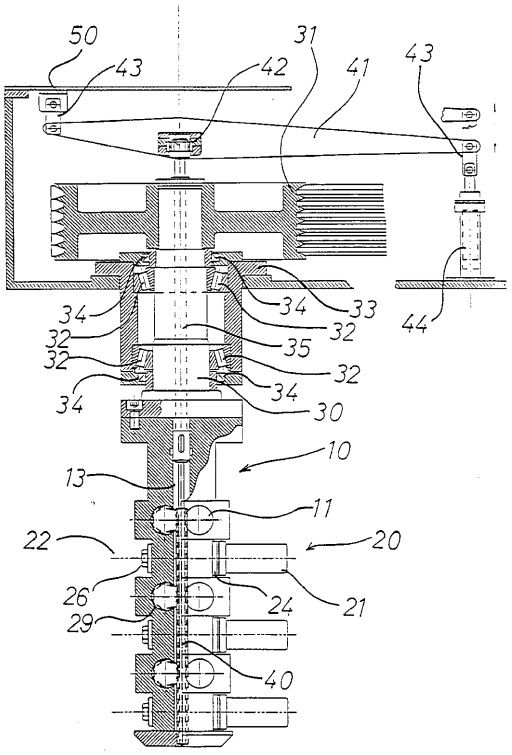
【図７】　本発明による装置に装備されたローターの作用を示した概略的説明図である。

【図８】　本発明による装置に装備されたローターの作用を示した概略的説明図である。

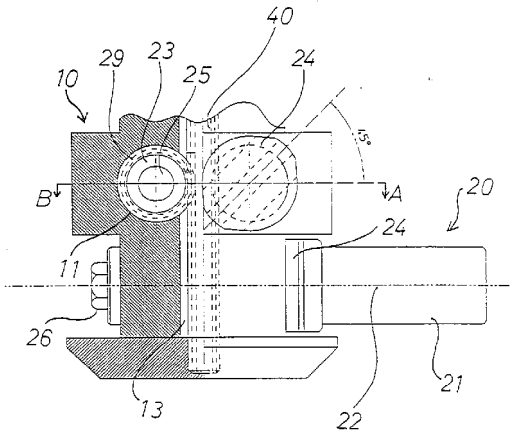
【図９】　本発明による装置における加工工具の制御を示す概略的説明図である。

【図１０】　従来技術に係るミキサーの概略的説明図である。

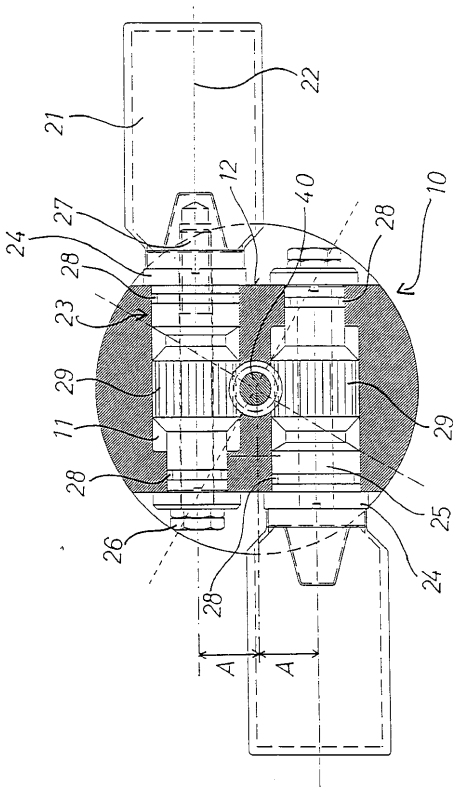
【図１】


50
43
42
31
41
43
34
32
32
34
33
32
35
32
34
30
10
13
11
22
20
26
24
21
29
40
44

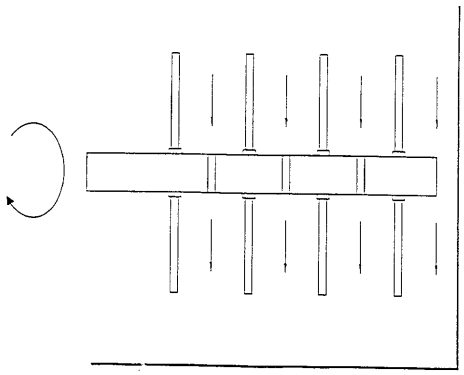
【図２】


40
10
29
23
25
24
B
A
20
11
24
26
21
13
22

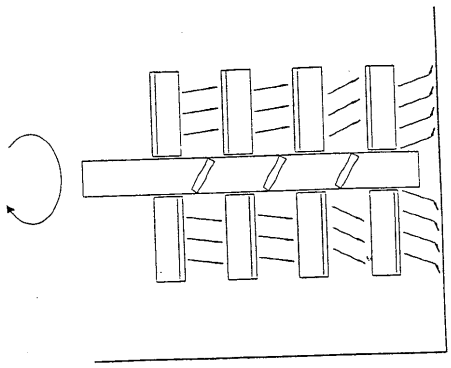
【図３】


22
21
12
40
10
24
27
28
28
23
29
29
11
28
25
26
24
28
A
A

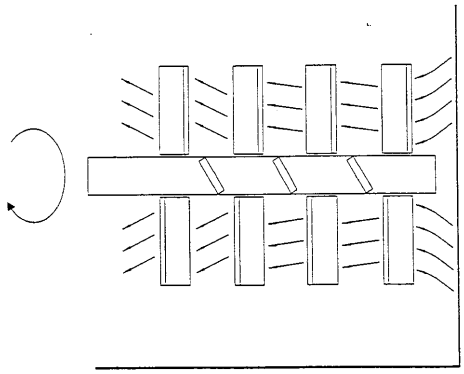
【図４】



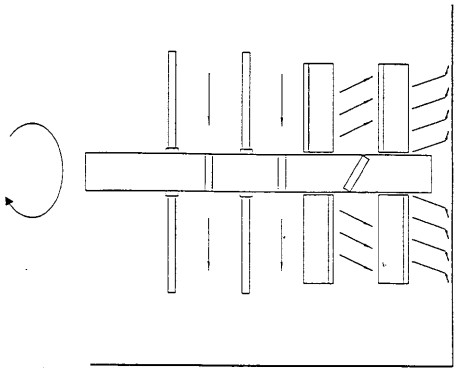
【図５】



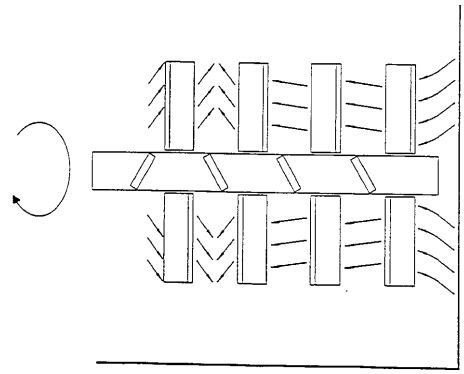
【図６】



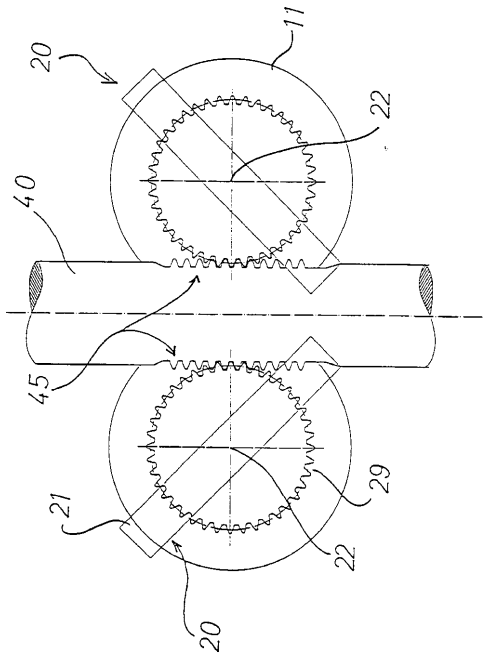
【図８】



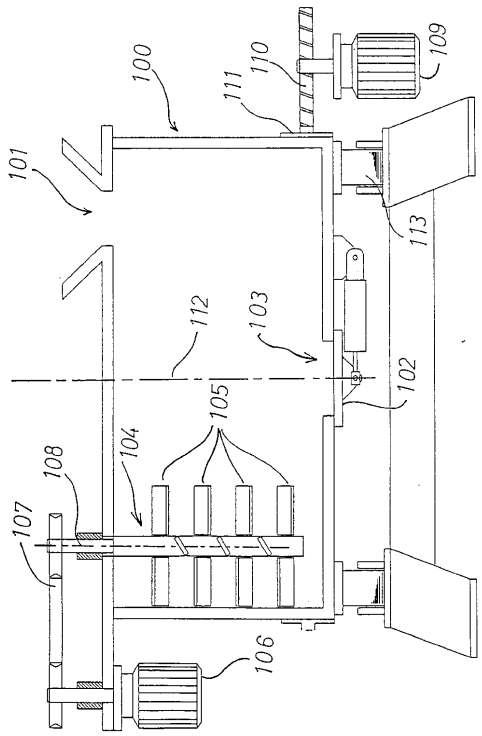
【図７】



【図９】



【図１０】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)

B01F 7/16
B01F 7/00
B01F 7/30
B01F 15/00