

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5114076号

(P5114076)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int.Cl.

F I

B O 1 F 11/00 (2006.01)

B O 1 F 11/00

B

請求項の数 13 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2007-60256 (P2007-60256)	(73) 特許権者	591121683
(22) 出願日	平成19年3月9日(2007.3.9)		エッペンドルフ アクチエンゲゼルシャフト
(65) 公開番号	特開2007-237173 (P2007-237173A)		E p p e n d o r f A G
(43) 公開日	平成19年9月20日(2007.9.20)		ドイツ連邦共和国、デー-22339 ハンブルク、バルクハウゼンヴェーク 1
審査請求日	平成22年2月19日(2010.2.19)		B a r k h a u s e n w e g 1, D-22339 Hamburg, Germany
(31) 優先権主張番号	102006011371.3	(74) 代理人	100061815
(32) 優先日	平成18年3月9日(2006.3.9)		弁理士 矢野 敏雄
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)	(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 特に実験容器内容物をミキシングするための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

実験容器内容物をミキシングするための装置であって、実験容器を備える交換ブロックを保持するための保持構造体を備えた収容アダプタと、駆動装置とを有しており、この駆動装置によって、収容アダプタがミキシング運動せしめられるようになっていて、該ミキシング運動が、水平平面内で円形の平行移動運動的な振動運動で行われる形式のものにおいて、

収容アダプタが、該収容アダプタ上に、外部からアクセス可能な構造体としてのボルテックスアダプタを有していて、該ボルテックスアダプタが、中心に向かって低くなるように傾斜した環状の段部構造を有していて、該段部構造は、外部から載設されて保持された実験容器を形状結合式に連動してミキシング運動させるようになっていることを特徴とする、実験容器内容物をミキシングするための装置。

【請求項 2】

前記環状の段部構造が、窪み、及び／又は該環状の段部構造の半径方向で中央に向かって下降する少なくとも3つの側面、及び／又は窪みが形成されるように弾性的に押し込み可能な表面を有している、請求項1記載の装置。

【請求項 3】

ボルテックスアダプタの少なくとも段部構造が、それぞれエラストマーより成る弾性的な表面、及び／又は滑らかな表面に接着する、エラストマーより成る表面を有している、請求項1又は2記載の装置。

【請求項 4】

前記滑らかな表面がガラスである、請求項 3 記載の装置。

【請求項 5】

前記ボルテックスアダプタが、収容アダプタから取り出し可能である、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 6】

前記ボルテックスアダプタが、前記収容アダプタ上における取り出し可能なマットである、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 7】

収容アダプタが駆動装置によって、2000 回転／分以上の周波数、及び／又は 3 cm より小さい曲率半径を有するミキシング運動で運動せしめられる、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載の装置。

10

【請求項 8】

前記ミキシング運動の周波数が、3000 回転／分以上である、請求項 7 記載の装置。

【請求項 9】

前記ミキシング運動の曲率半径が、2 cm より小さい、請求項 7 記載の装置。

【請求項 10】

収容アダプタが、駆動装置によってミキシング運動せしめられ、この場合、ミキシング運動周波数及び／又はミキシング運動の曲率半径が調節可能である、請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項記載の装置。

20

【請求項 11】

請求項 1 から 10 までのいずれか 1 項記載の実験容器内容物をミキシングするための装置であって、実験容器を備える交換ブロックを保持するための保持構造体を備えた収容アダプタと、駆動装置とを有しており、この駆動装置によって、収容アダプタがミキシング運動せしめられるようになっていて、該ミキシング運動が、水平平面内で円形の平行移動運動的な振動運動で行われる形式のものにおいて、

前記保持構造体が少なくとも 1 つのばね緊張手段を有していて、該ばね緊張手段が、収容された交換ブロックを力結合式及び摩擦結合式に保持することを特徴とする、実験容器内容物をミキシングするための装置。

【請求項 12】

30

前記ばね緊張手段が、収容された交換ブロックに横方向の保持力を加える、請求項 11 記載の装置。

【請求項 13】

収容しようとする交換ブロックを、垂直方向で上方からストッパに達するまで保持構造体内に導入する、請求項 11 記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に実験容器内容物をミキシングするための装置であって、交換ブロック内で、容器特に実験容器を収容するための保持構造体を備えた収容アダプタと、駆動装置とを有しており、この駆動装置によって、収容アダプタがミキシング運動せしめられるようになっていて、該ミキシング運動が、特に水平平面内でほぼ円形の平行移動運動的な振動運動で行われる形式のものに関する。

40

【背景技術】

【0002】

ミキサー（このミキサー内で容器内容物がミキシングされる）は、従来より公知である。特に実験室用には、少量の液体をミキシング（混和）することができるミキサーが適している。このような少量の液体は、小型の容器が、適当な保持器いわゆる「交換ブロック "Wechselblock"（温度調節するためにも使用できる、容器を収容するための装置）」内で、2 桁、3 桁又は 4 桁の非常に大きいグループでまとめられていることによって、ミキシ

50

ングすることができる。このような交換ブロック及び反応容器は、規格化されている。従って、例えば0.2ml、0.5ml、1.5ml及び2.0mlの容積を有する反応容器、並びにこのために適したそれぞれ適当な交換ブロックが標準化されている。さらにまた、クライオ容器（Cryo-Gefaess）、ファルコン容器（Falcon-Gefaesse）、ガラス容器及びビーカー、微量定量プレート（MTP）、ディープウェルプレート（DWP）、スライド、96穴（96 wells）を有するPCRプレートのための例えば交換プレートが提供されている。このような例は最終的なものではなく、非常に多様な実験室容器が存在しており、そのために適したミキサーを提供する必要がある、ということを示しているだけである。このために、いわゆる「底面積"Foot Print"」、つまり交換ブロックの土台構造を標準化及び規格化する必要がある。これは例えば、ANSI SBS-1、SBS-2、SBS-3又はSBS-4（2004年スタンダード）と称呼されている。

10

【0003】

このような交換ブロックは原則的に、個別容器が上方から交換ブロック内に差し込まれるように構成されているので、公知のミキサーのために、円形の平行移動運動（並進運動）で振動するミキシング運動が得られ、このミキシング運動は、ほぼ水平面で行われる。このために、公知のミキサーにおいては、たいいていの場合、電動機式のアンバランス駆動装置が用いられ、それによって「テーブル」を前記のような円形の運動にさらすようになっている。このために「テーブル」は公知の種々異なる形式で支承されている。例えば支承部をリニア転がり軸受（いわゆるボールブシュ；Kugelbuechsen）内で、両水平方向で支承することが公知であり、またフィルムヒンジ支承部も公知である。選択的に、電磁石式の支承部又は圧電素子を有する支承部もある。電磁石式の支承部も、また圧電素子を有する支承部も同様に駆動装置として用いられる。一般的な形式で、このようなミキサーは、200回転/分～1500回転/分の回転周波数で駆動される。この回転周波数は、一般的に調節可能である。

20

【0004】

前記のようないわゆる多様な反応容器を交換ブロック内でミキシングするために、公知のミキサーは（著しく多様な反応容器をミキシングするために）、非常に多面的に使用するのに十分に適している。しかしながら、交換ブロックを保持するために必要な固定動作のために、このような幾何学的スタンダードとは異なる別の容器のミキシングは、そのために適したように調整された別のミキサーでしか行うことができない。従って、たいいていの実験室では、前記形式のミキサーの他に別の装置も提供されている。例えばいわゆる「ボルテックス-"Vortexer"（渦巻き発生器）」が公知であり、この場合、ボルテックス上に載せて手で保持した容器の底部に作用して、容器を回転運動させるようになっており、従って容器内の液体に渦巻きが形成され、それによって液体がミキシングされるようになっている。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の課題は、冒頭に述べた形式のミキサーを改良して、使用範囲をより広くすることである。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

この課題を解決した本発明の請求項1に記載した装置によれば、収容アダプタが、外部からアクセス可能な構造体としてのボルテックスアダプタ（Vortex-Adapter）を有していて、該構造体が、周面の中心に向いた少なくとも1つの段部を周面に備えた段部構造を有していて、該段部構造は、外部から載設されて保持された容器特に試験管を形状結合式に連行してミキシング運動させるようになっている。

【0007】

有利な実施態様は従属請求項に記載されている。有利な実施態様によれば、ボルテックスアダプタが、収容アダプタから取り出し可能な部分である。

50

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、特に実験容器内容物のためのミキサーが、収容アダプタと駆動装置とを備えている。収容アダプタは保持構造体を有しており、この保持構造体は容器を収容するのに適している。このことはつまり、容器が、ミキシング運動（収容アダプタが駆動装置によってミキシング運動せしめられる）中に、妨害のない運転において自然に開放されないように、収容アダプタの保持構造体内に収容される、ということである。特に交換ブロック内の実験容器のために、有利には所定の標準形式の収容アダプタの保持構造体で十分である。

【0009】

10

本発明によるミキサーの駆動装置は、収容アダプタをミキシング運動させる。ミキシング運動は、一平面内ではほぼ円形の平行移動運動的な振動運動で行われる。言い換えれば、本発明によるミキシング運動は、収容アダプタの2つの（仮想）点がほぼ同じ角度位置、同じ角速度及び同じ曲率半径を有する円運動を行うことによって、描くことができる、ということである。有利な形式で、このミキシング運動は、水平平面内で行われるので、収容アダプタ内に収容された交換ブロックの、垂直に位置する反応容器がミキシングされる。

【0010】

本発明によるミキサーは、収容アダプタが、外部からアクセス（接近）可能なボルテックス構造体としてのボルテックスアダプタ（Vortex-Adapter）を有している。これは、外部から載設保持された容器特に試験管を、形状結合式に連行してミキシング運動させるために適している。このために、ボルテックスアダプタは段部構造を有している。この段部構造は、（想定された）周面に配置されていて、少なくとも1つの段部を有しており、この段部は、周面の中心に向いている。つまりボルテックスアダプタは例えば窪みを有していて、この窪みの縁部は、窪みの中央に本発明による「中心」を有する本発明による「周面」を成している。この場合、窪みの縁部は、周面に環状に延びる唯一の段部を形成している。

20

【0011】

選択的に又は重疊的に、ボルテックスアダプタは、半径方向で中央に向かって下降する少なくとも3つの側面を有しており、これらの側面は有利な形式で周面に一様に配置されている。従ってこれら3つの側面は、互いに有利には120°の角度で配置されていて、4つの側面は90°の角度で配置され、6つの側面はそれぞれ60°の角度、その他で配置されている。

30

【0012】

選択的に又は重疊的に、ボルテックスアダプタは、弾性的な表面を有していてもよい。この弾性的な表面は、この表面上に所定の押し付け力で保持された容器によって、窪みが形成されるように押し込み可能である。

【0013】

本発明によるボルテックス構造体の性質としてのこのような可能性によって、本発明に従って、構造体上に保持された容器を確実にミキシング運動させることができる。

40

【0014】

このような効果をさらに促進するために、ボルテックスアダプタは、やや弾性的な表面、及び／又は滑らかな表面に接着する表面を有している。特にガラスに接着する表面が有利である。何故ならば、試験管又はミキシングフラスコはもっぱらガラス材料、又はガラス材料と類似の性質をもったプラスチックより成っているからである。ボルテックスアダプタの表面をプラスチックに適したものにすることもできる。有利な形式で、この弾性的な表面は、エラストマー、ゴム、ラバー、ネオプレン又はこれと類似のものよりなっており、またそれぞれコーティングされていてもよい。

【0015】

本発明による装置は有利な形式で、ミキサーとしてもボルテックス（渦巻き発生器）

50

としても使用することができ、この場合、2つの装置を準備する必要はなく、特に装置におけるなんらかのアダプタを交換する必要がない。

【0016】

本発明によれば、ミキサーの駆動装置は、有利な形式で、ミキシング運動の周波数を、2000回転／分以上の範囲内、又は3000回転／分以上の範囲内でも調節することができる。ミキサーの曲率半径は、例えば渦巻き発生のために適したミキシング運動パラメータを挙げるために、有利な形式で3cmより小さく、又は特に2cmよりも小さい。特に有利には、ミキシング運動周波数及びミキシング運動の曲率半径をも可変に調節可能であるように構成されている。従って例えば、本発明によるミキサーをメモリーにプログラミングされた制御によって、ミキシングプログラムを実行することもできる。ミキシングプログラムは、第1のシチュエーションでは、使用された交換ブロックを反応容器と共にミキシングするために、及びそれに続く次のシチュエーションでは試験管に渦巻き発生運動を作用させるために特に適している。

10

【0017】

回転数及びストロークを変化させることによって、種々異なるミキシング課題のために特に有利なミキシング特性（このミキシング特性は1つのミキシングパラメータだけを変化させることによって得ることはできない）が得られる。従って例えば、製薬分野における固形物の溶解特性のための典型的な使用において、つまり例えば高いエネルギー供給下で錠剤を溶解させる際に、それぞれ規定された回転数比／ストローク比が最適となる。或いは、製品が実験室内で遠心力又は真空濃縮によりペレットの形にさらに加工される。この場合、完全な再懸濁化（周波数及びストロークの有利な調節可能性において）が重要である。他方では、いわゆるソフトボルテックス（ソフトな渦巻き発生）の際に、使用された材料を特に優しく処理するように配慮する必要がある（やはり周波数及びストロークの有利な調節可能性において）。従って例えば所定のDNA鎖が、高すぎるエネルギーの供給によって不都合な状態にもたらされ、これがその後の処理に否定的な影響を及ぼすことがある。回転数及びストロークの最適化された組み合わせによる、制御可能なエネルギー供給の別の使用可能性は、使用された媒体例えば球状の粒子によって物質を適応粉碎するために得られる。球状の粒子は、例えば柔軟な物質にも力を最適に伝達させることを保証する。

20

【0018】

本発明の別の観点において、冒頭に述べたミキシングするための装置は、保持構造体が少なくとも1つのばね緊張手段を有していて、該ばね緊張手段が、収容した容器特に収容された交換ブロックを力結合式及び摩擦結合（摩擦による束縛）式に保持することを特徴としている。この場合、保持構造体は、有利には基本的に形状結合ではなく、特に機械的な形状結合エレメントとしての付加的な係止手段及びロック手段を有していない。このことは、本発明による保持構造体が、特に自動装置のために適しているが、位置決めの際に偶然に集中力が弱くなっても、交換ブロックをミキシングしようとする試験管と共に確実かつ精確にミキサー内に位置決め設置する必要がある場合のような、手動による導入のためにも特に適している、ということである。自動実験装置は、公知の形式で例えば繰り返し可能な素早いピペット過程及び計量分配過程を可能にする。この場合、そうでなければ手動で行われる装入作業が、例えばモータ駆動式のアームを用いて相応の調量工具によって行われる。アームは、すべての三次元座標で可動であってよい。精確な調量のために、プレート及び容器を特に精確に位置決めすることが非常に有利である。これは、このような自動装置と共に使用されるべき補助装置のためにも当てはまる。つまり例えば、このような形式の自動実験装置によって自動的に容器及び交換ブロックが装着される、本発明によるミキサーのためにも当てはまる。

30

40

【0019】

本発明による装置のその他の利点及び特徴は、本発明によるミキサーの1実施例を示す図面に関連して記載されている。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0020】

図面には、ミキサー2が示されている。このミキサー2は上側に杵状の収容アダプタ4を有しており、この収容アダプタ4は、交換ブロックを収容するための保持構造体6, 8を有している。

【0021】

杵としての収容アダプタ4は、ほぼ方形の内室10を杵状に包囲して、保持構造体6及び8を取り囲んで保持しており、この内室10は、交換ブロック（図示せず）の「底面積"Foot Print"」に相当する。この方形の領域10は、マット10によって覆われており、このマット10は、その中央で、土手状の縁部隆起部を備えた窪み12を有している。マット10は、洗浄のために取り出し可能であって、EPDM又はシリコンゴムより射出成形されている。

10

【0022】

渦巻き発生のために、試験管（図示せず）が窪み12内で保持され、穏やかな（適度に弱い）圧力をかけると、収容アダプタ4は窪み12と共に、水平面において円形の並進運動（平行移動運動）で振動するミキシング運動にさらされ、それによって試験管内の液体に渦巻きが形成されミキシングされる。作業員による押し付け力が弱められると、ミキサー2の駆動装置（図示せず）が自動的に停止する。このような押し付け力に基づく自動的な渦巻き形成の開始及び終了は、本発明によればセンサによって可能である。このセンサは、押し付け力に反応し、ミキサーをスイッチオン及びスイッチオフする。このスイッチは、例えばミキサーに誤って触れた時に、押し付け力を誤って弱めることを考慮しないようにするために、及びミキサーを同時にスイッチオンしないようにするために、時間的に遅延して制御することも可能である。

20

【0023】

保持構造体6, 7として、杵状の収容アダプタ4自体は、ヘッド上に設置されたU字形の3つのスプリングクランプ8を有しており、これら3つのスプリングクランプ8のうちの2つは、収容アダプタ4の一方の長手方向内側側面に沿って左右対称に配置されていて、1つは収容アダプタ4の横方向内側側面に配置されており、各スプリングクランプ8からそれぞれ1つのばね弾性的な脚が杵（収容アダプタ）4の内室内に向いている。他方側では、収容アダプタ4がそれぞれ他方の2つの内側側面（長手方向内側側面及び横方向内側側面）に3つの弾性的な対抗支承部6を有している。これらの対抗支承部6はそれぞれエラストマーシリンダの形態を有している。

30

【0024】

交換ブロック（図示せず）は、上方から収容アダプタ4の保持構造体6, 8内に導入されると、スプリングクランプ8の内側側面の形状に沿ってガイドされ、弾性的な対抗支承部6が、交換ブロックを、ストッパ14に達するまで保持構造体6, 8内に受動的に侵入させる。ここで導入された交換ブロックは、特に形状結合（形状による束縛）式ではなく、つまり有利には付加的な係止手段又はロック手段なしで、ほぼ力結合及び摩擦結合（摩擦による束縛）式に保持される。

【0025】

このことは、本発明による保持構造体が、特に自動装置に適しているが、位置決めの際に偶然に集中力が弱くなっても、交換ブロックをミキシングしようとする試験管と共に確実かつ精確にミキサー内に位置決め設置する必要がある場合のような、手動による導入のためにも特に適している、ということである。

40

【0026】

図示の保持構造体6, 8においては、スプリングクランプ8が、収容された交換ブロック（図示せず）に横方向の保持力を加え、この横方向の保持力が、交換ブロックをその下側の縁部で以て弾性的な対抗支承部6内に押し込むようになっている。従ってスプリングクランプ8は形状結合式ではない。何故ならばスプリングクランプ8は、例えば交換ブロックの下側縁部に形状結合式に係合することができる例えば係止凹部を有していないからである。しかしながら設置された交換ブロックの下側縁部を下に向かって弾性的な対抗支

50

承部内に押し込むことによって、付加的に確実な形状結合的な結合が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

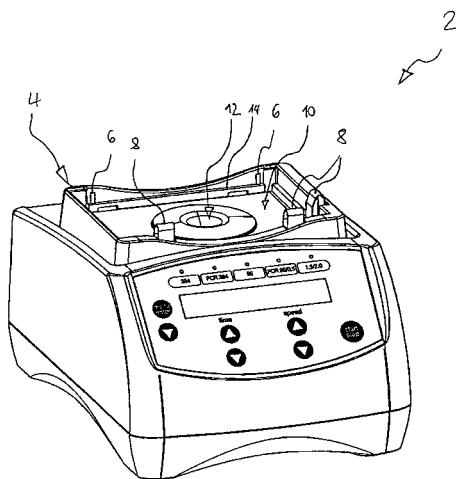
【図1】本発明のミキサーの斜視図である。

【符号の説明】

【0028】

2 ミキサー、 4 枠、収容アダプタ、 6, 8 保持構造体、 10 内室、領域、マット、 12 窪み、 14 ストップ

【図1】



フロントページの続き

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(72)発明者 ペーター シュミット

ドイツ連邦共和国 リューベック ウーラントシュトラッセ 16

(72)発明者 マンフレート エーバース

ドイツ連邦共和国 ベンニグシュテット ラホニヴェーク 1

審査官 関口 哲生

(56)参考文献 特開平08-052336 (JP, A)

実開昭63-115432 (JP, U)

実開平05-013532 (JP, U)

特開平10-005569 (JP, A)

特開2002-318236 (JP, A)

米国特許第03430926 (US, A)

米国特許第04555183 (US, A)

米国特許第03850580 (US, A)

米国特許第04118801 (US, A)

米国特許第02809020 (US, A)

独国特許出願公開第04419480 (DE, A1)

特表2007-530272 (JP, A)

欧州特許出願公開第01393797 (EP, A1)

国際公開第2007/012437 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01F 9/00- 13/10