

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2025-509206
(P2025-509206A)

(43)公表日 令和7年4月11日(2025.4.11)

(51)国際特許分類			F I		テーマコード (参考)	
C 1 2 M	1/02	(2006.01)	C 1 2 M	1/02	A	4 B 0 2 9
B 0 1 F	31/23	(2022.01)	B 0 1 F	31/23		4 G 0 3 6
B 0 1 F	35/31	(2022.01)	B 0 1 F	35/31		4 G 0 3 7
B 0 1 F	35/42	(2022.01)	B 0 1 F	35/42		
B 0 1 F	35/22	(2022.01)	B 0 1 F	35/22		
			審査請求	未請求	予備審査請求	未請求 (全28頁) 最終頁に続く

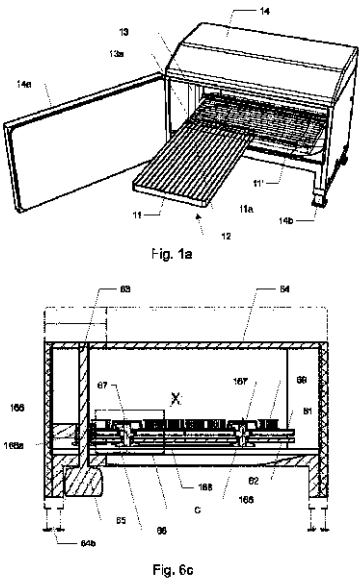
(21)出願番号	特願2024-552653(P2024-552653)					(71)出願人	524328547				
(86)(22)出願日	令和5年3月3日(2023.3.3)						インフォルス アーゲー				
(85)翻訳文提出日	令和6年10月18日(2024.10.18)						スイス国 4 1 0 3 ボットミンゲン,				
(86)国際出願番号	PCT/EP2023/055468						リッターガッセ 2 7				
(87)国際公開番号	WO2023/166189					(74)代理人	110002077				
(87)国際公開日	令和5年9月7日(2023.9.7)						園田・小林弁理士法人				
(31)優先権主張番号	PCT/EP2022/055636					(72)発明者	ハヴリレンコ, アレクサンダー				
(32)優先日	令和4年3月4日(2022.3.4)						スイス国 4 1 0 3 ボットミンゲン,				
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)						アホルンシュトラッセ 5				
(81)指定国・地域	AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,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)					(72)発明者	ドップラー, ジョアン				
	最終頁に続く						フランス国 6 8 4 8 0 リュテ, シュ				
							マン デ シャン 5				
						F ターム (参考)	4B029	AA11	BB01	DB19	
							4G036	AB18			
							4G037	DA25	DA30	EA10	

(54)【発明の名称】 試料を攪拌するための装置

(57)【要約】

本発明は、キャリア（62）と、キャリア（62）に回転可能に軸着された駆動要素（66）と、試料（69）を装填するように配置されたトレイ（61）とを備える、試料を振盪するための装置に関する。さらに、装置は、トレイ（61）に接続され、駆動要素（66）に偏心して軸着されたトレイシャフト（67）と、開閉可能なハウジング（64）とを備える。トレイ（61）、トレイシャフト（67）、駆動要素（66）、およびキャリア（62）は、ハウジング（64）内の内部空間内に位置する。さらに、装置は、駆動部（65）によって駆動可能であり、少なくとも部分的にハウジング（64）を通してトレイ（61）に直交して延びる主駆動シャフト（63）を備える。駆動要素（66）は、主駆動シャフト（63）を介して駆動可能である。トレイ（61）とともにキャリア（62）は、主駆動シャフト（63）の周りに枢動可能に軸着され、トレイ（61）とともにキャリア（62）は、開放状態のハウジング（64）から外に少なくとも部分的に出るよう枢動可能である。

【選択図】 図1a、図6c



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

試料を振盪するための装置であって、

- － 1つのキャリア（62）と、
 - － 前記キャリア（62）に回転可能に軸着された駆動要素（66）と、
 - － 前記試料（69）を装填するように配置されたトレイ（61）と、
 - － 前記トレイ（61）に接続され、前記駆動要素（66）に偏心して軸着されたトレイシャフト（67）と、
 - － 開閉可能なハウジング（64）であって、前記トレイ（61）、前記トレイシャフト（67）、前記駆動要素（66）、および前記キャリア（62）が前記ハウジング（64）内の内部空間内に位置する、ハウジング（64）と、
 - － 少なくとも部分的に前記ハウジング（64）を通して前記トレイ（61）に直交して延びる、駆動部（65）によって駆動可能な主駆動シャフト（63）と
- を備え、前記駆動要素（66）が前記主駆動シャフト（63）を介して駆動可能であり、

10

前記キャリア（62）が前記トレイ（61）とともに、特に軸受（63a、166a）とともに、前記主駆動シャフト（63）の周りに枢動可能に軸着され、

前記キャリア（62）が前記トレイ（61）とともに、開放状態の前記ハウジング（64）から外に少なくとも部分的に出るよう枢動可能である、装置。

20

【請求項 2】

前記キャリア（62）が前記トレイ（61）とともに、前記開放状態の前記ハウジング（64）から外に前記トレイ（61）の表面の50%より大きい部分が出るところまで、枢動可能である、請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

前記キャリア（62）が前記トレイ（61）とともに、前記主駆動シャフト（63）周りを少なくとも45°、特に少なくとも90°枢動可能である、請求項1または2に記載の装置。

【請求項 4】

前記トレイ（11、61）が、前記主駆動シャフト（13、63）が貫通する開口部（11a）を備え、

30

前記開口部（11a）が、前記トレイ（11、61）の縁部領域内に位置し、特に前記トレイ（11、61）の縁部から前記トレイ（11、61）の長さおよび／または幅の20%未満の分だけ離れて位置する、請求項1から3のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 5】

前記主駆動シャフト（63）が前記トレイ（61）の表面より外側に延びる、請求項1から3の1項に記載の装置。

【請求項 6】

前記キャリア（62、82）が、前記キャリア（62、82）を前記ハウジング（64）または前記ハウジング内の支持構造（86）に着脱可能に固定するために、前記主駆動シャフトから離れた端部にラッチ（82a）を備える、請求項1から5のいずれか一項に記載の装置。

40

【請求項 7】

－ 前記主駆動シャフト（63）を介して前記駆動要素（66）を駆動するように配置されたベルト（68）

をさらに備える、請求項1から6のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 8】

前記トレイシャフト（67）が前記トレイ（61）の中央に取り付けられる、請求項1から7のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 9】

前記トレイ（61）が前記キャリア（62）に対して回転しないように固定される、

50

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 10】

前記トレイが、第 1 のトレイ部分 (111a) と第 2 のトレイ部分 (111b) とを備え、

前記第 1 のトレイ部分 (111a) および前記第 2 のトレイ部分 (111b) が、前記第 1 のトレイ部分および前記第 2 のトレイ部分にそれぞれ接続された第 1 のトレイシャフト (117a) および第 2 のトレイシャフト (117b) のそれぞれを介して、第 1 の駆動要素 (116a) および第 2 の駆動要素 (116b) に偏心して軸着され、

前記第 1 の駆動要素 (116a) および前記第 2 の駆動要素 (116b) が、前記キャリア (112) に回転可能に軸着され、前記主駆動シャフト (113) を介して駆動可能であり、

前記第 1 のトレイ部と前記第 2 のトレイ部とが、可撓性接続部によって、特に直線ガイドによって互いに接続される、

請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

前記ハウジングの内部に、少なくとも 1 つのさらなるトレイ (51、61)、特に少なくとも 5 つのさらなるトレイを、さらなるトレイシャフト、さらなる駆動要素、およびさらなるキャリアとともにさらに備え、前記少なくとも 1 つのさらなる駆動部が前記主駆動シャフト (53、63) を介して駆動可能である、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 12】

前記少なくとも 1 つのさらなるトレイ (51、61) が、1 つ以上の他の前記トレイとは独立して、前記主駆動シャフト (53、63) の周りに駆動可能に軸着される、

請求項 11 に記載の装置。

【請求項 13】

前記さらなる駆動要素上の前記さらなるトレイシャフトの軸受の角度位置が、前記駆動要素上の前記トレイシャフトの前記軸受の角度位置からずれており、

特に、様々な前記トレイシャフトの前記軸受の前記角度位置が互いに $360^\circ / N$ だけ異なり、 N が前記装置内のトレイの数である、請求項 11 または 12 に記載の装置。

【請求項 14】

前記ハウジングの前記内部の温度および／または湿度を制御するための気候制御要素をさらに備える、請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 15】

前記駆動部 (65) が、前記ハウジング (64) の外側の、特に前記ハウジング (64) の下面に装着されたモータを備え、

特に、前記主駆動シャフト (63) が、前記ハウジング (64) の前記下面にある開口部を通して延び、かつ／または

特に、前記ハウジング (64) の前記内部が前記モータから熱的に分離される、

請求項 1 から 14 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 16】

前記駆動要素 (66) 上の前記トレイシャフト (67) の前記軸受の偏心度が、 $0.5 \sim 50 \text{ mm}$ 、特に $1 \sim 3 \text{ mm}$ である、

請求項 1 から 15 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 17】

前記駆動部 (65) による前記トレイ (61) の振盪周波数が、少なくとも 1000 rpm 、特に少なくとも 1500 rpm 、少なくとも 2000 rpm または少なくとも 2500 rpm である、

請求項 1 から 16 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 18】

前記トレイ (61) が矩形状であり、

特に、前記トレイ（６１）が５０～１００ｃｍの長さを有し、かつ／または
特に、前記トレイ（６１）が３０～７０ｃｍの幅を有する、
請求項１から１７のいずれか一項に記載の装置。

【請求項１９】

前記内部に面する前記ハウジング（６４）の部分がステンレス鋼で少なくとも５０％被覆される、

請求項１から１８のいずれか一項に記載の装置。

【請求項２０】

前記内部に面する前記ハウジング（４４、６４）の前記部分が、丸みを帯びた角部および縁部（４４ｃ）を含み、

特に、前記角部および前記縁部（４４ｃ）の半径（Ｒ）が少なくとも１０ｍｍである、
請求項１から１９のいずれか一項に記載の装置。

【請求項２１】

前記内部の下面（４４ｄ）の少なくとも一部、特に少なくとも７０％が、前記ハウジング（４４、６４）の軸受面に対して傾斜して延在し、

特に、前記内部の前記下面（４４ｄ）と前記ハウジング（４４、６４）の前記軸受面との間の角度が、１°～３０°、特に５°～１５°である、

請求項１から２０のいずれか一項に記載の装置。

【請求項２２】

前記ハウジング（４４、６４）が、前記軸受面に最も近い前記内部の前記下面（４４ｄ）の領域内に、特に前記ハウジング（４４、６４）を貫通する出口開口部（４４ｅ）を含み、特に前記出口開口部が閉鎖可能である、

請求項２１に記載の装置。

【請求項２３】

ー前記ハウジング（６４）に取り付けられたキャリア要素（１６６）

をさらに備え、前記キャリア（６２）が前記トレイ（６１）とともに、前記軸受（１６６ａ）を介して、特に滑り軸受を介して、前記キャリア要素（１６６）に枢動可能に軸着され、

特に、前記キャリア（６２）の枢動軸が前記主駆動シャフト（６３）と一致する、

請求項１から２２のいずれか一項に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、試料を振盪するための、特に液体を含有する試料を振盪および／または混合するための装置、特に実験用振盪器に関する。

【背景技術】

【０００２】

振盪器は、容器内の液体、例えば細胞培養物、バイオ燃料または血液試料を振盪および／または混合するために使用される。振盪ユニットは、多くの場合、試料を収容する容器、例えば三角フラスコ、試験管または他のアンプルが配置されるトレイを備える。一方では、良好な混合のためには、高い振盪周波数が望ましい。他方では、振盪プロセス中に液体がこぼれたり飛散したりする可能性があり、それによってトレイの周りのハウジングおよび／または振盪器の駆動部などの他の構成要素も汚染される可能性がある。従来の振盪器では、トレイはかなりの労力をかけてしか取り外すことができない。これは、特にいくつかの構成要素がハウジングのためにアクセスすることが困難であるため、汚染後の洗浄もかなりの労力を要することを意味する。トレイおよび試料のアクセス性が悪いことはまた、例えばロボットアームを使用した試料の操作など、従来の振盪器による自動化をより困難にする。

【０００３】

したがって、課題は、動作させるのが容易であり、それによってトレイに容易にアクセ

10

20

30

40

50

ス可能であり、したがって特に汚染の場合の洗浄努力が可能な限り低く、および／または試料の自動操作が可能である、試料を振盪するための装置を提供することである。

【発明の概要】

【0004】

この問題は、請求項1に記載の試料を振盪するための装置によって解決される。試料とは、特に、液体、例えば細胞培養物、バイオ燃料または血液試料を含有する物質または物質の組成物を意味する。試料は、通常、容器、例えば試験管またはマイクロタイタープレートに収容され、次いで容器ホルダまたはスタンドによって保持することができる。

【0005】

装置は、以下を備える

- ーキャリア：キャリアは、トレイを担持または支持するように特に設計される、
- ーキャリアに回転可能に軸着された駆動要素：駆動要素は、例えば、中空シャフトまたは駆動プーリを備えることができる、

- ー試料を装填するためのトレイ：特に、トレイは、試料を装着することができる平面要素である。有利には、トレイは、試料を有する少なくとも1つの容器を締結するための、または少なくとも1つの容器ホルダもしくはスタンドを締結するための締結要素を備える、

- ートレイに接続、特にしっかりと接続され、駆動要素上に偏心して軸着されたトレイシャフト：有利には、トレイシャフトは、トレイの中心に、特にトレイの重心または意図された荷重の試料を有するトレイの重心に近接して取り付けられる。「近接」という用語は、特に、トレイの長さおよび幅の $+/-10\%$ までの重心の周りの領域を指す。中央アタッチメントにより、トレイシャフト（意図された荷重を有する）は重心に近接してトレイを支持する。

駆動要素上のトレイシャフトの（軸受の）偏心度は、特に互いに平行に延びるトレイシャフトの回転軸と、駆動要素の回転軸との間の距離である。偏心度は、振盪中のトレイ（したがって、試料）の撓みを決定する。特に、駆動要素上のトレイシャフトの軸受の偏心度は、 $0.5 \sim 50 \text{ mm}$ 、特に $1 \sim 3 \text{ mm}$ であり得る。これは、より小さな容器、例えば試験管またはマイクロタイタープレート内で試料を振盪するのに適したトレイの撓みをもたらす。

- ートレイ、トレイシャフト、駆動要素、およびキャリアがハウジング内の内部空間内に位置する開閉可能なハウジング：一方では、ハウジングは、装置の環境からトレイおよび試料を閉止する役割を果たすことができる。他方では、装置は、ハウジングの内部の温度および／または湿度を制御するように設定された気候制御要素を備えることができる。この目的のために、特に試料のための理想的な環境条件を作り出すために、気候制御要素は、例えば、ハウジングに取り付けられ得るヒータ、冷却器、加湿器および／または除湿器を備えることができる。ハウジングを開閉可能に閉じ、したがって理想的な周囲条件を維持するために、ハウジングは、特にハウジングの前面にドア、例えばヒンジ付きドアを有利に備える、

- ー例えばモータを備える駆動部によって駆動することができ、少なくとも部分的にハウジングを通してトレイに直交して延びる主駆動シャフト：有利には、主駆動シャフトは、ハウジングを通して垂直に、すなわち特にハウジングの軸受面に直交して延び、軸受面は、例えばハウジングの脚部を通る平面によって設けられてもよい。次いで、トレイは、ハウジング内で水平に、すなわち特に、意図されたように使用されるときに重力に直交して延びる。必ずしも必要ではないが、主駆動シャフトがトレイを通して、またはトレイの延長部の平面を通して延びることが可能である。

【0006】

駆動要素は、主駆動シャフトを介して駆動することができる。これは、トレイが、主駆動シャフトおよび駆動要素を介して、例えばモータを有する駆動部によって振盪され得ることを意味する。

【0007】

10

20

30

40

50

さらに、キャリアはトレイとともに主駆動シャフトの周りに枢動可能に軸着される。キャリアは、軸受を介して、特に主駆動シャフト自体に、またはハウジングもしくはハウジングに取り付けられたキャリア要素に装着することができる。枢動可能な軸受は、例えば、トレイに試料を装填したり取り出したりするために、トレイへのより良好なアクセス性を提供する。特に、これにより、例えばコンピュータ制御ロボットアームを介して、振盪器の動作を自動化することが可能になる。同時に、例えばトレイをハウジングから枢動させることによって、ハウジングの内部へのより良好なアクセス性が達成される。これにより、内部および内部の構成要素を洗浄することが容易になり、したがって制御された、特に滅菌の条件下で動作することが容易になる。

【0008】

枢動可能なトレイ

キャリアはトレイとともに、開いた状態のハウジングから外に少なくとも部分的に出るよう枢動可能であり、特にトレイの表面の50%より大きくまたは70%より大きい部分が出るところまで、枢動可能である。一実施形態では、キャリアはトレイとともに、主駆動シャフトの周りを少なくとも45°、特に少なくとも90°枢動することができる。これらの手段は、トレイおよびハウジングの内部のアクセス性を改善する。

【0009】

有利には、トレイは、主駆動シャフトが貫通する開口部を備える。これにより、特に主駆動シャフトを介して駆動されるいくつかのトレイを有する装置のコンパクトな設計が可能になる。さらに、開口部は、トレイの縁部領域に、特にトレイの縁部からトレイの長さおよび／または幅の20%未満離れて位置することが有利である。トレイに対する開口部または主駆動シャフトのそのような位置に起因して、トレイは、ハウジングから外に出るよう枢動可能であり、すなわち、特にトレイの表面の50%より大きくまたは70%より大きい部分が出るところまで、枢動可能である。開口部は、トレイの角部領域内に位置し、特にトレイの縁部からトレイの長さおよび幅の20%未満の分だけ離れて位置することが特に適している。好ましくは、開口部または主駆動シャフトは、ドアに近いトレイの角部領域に位置する。

【0010】

代替的に、主駆動シャフトは、トレイの表面より外側に延びることもできる。この場合、主駆動シャフトをトレイに近接して、特にトレイの縁部からトレイの長さまたは幅の20%未満離れて動作させることによって、ハウジングのコンパクトな設計を達成することができる。好ましくは、主駆動シャフトは、ドア付近のトレイの角部に近接して通る。

【0011】

一実施形態では、トレイは矩形形状を有する。「矩形」とは、例えば丸みを帯びた角を有する実質的に長方形、または平行四辺形もしくは台形の任意の形状を意味する。特に、トレイは、50～100cmの長さおよび／または30～70cmの幅を有することができ、これにより、多数の試料を装填し、従来の容器および容器ホルダを使用することが可能になる。

【0012】

さらに、キャリアは、キャリアをハウジングまたはハウジング内の支持構造に着脱可能に取り付けるために、主駆動シャフトから離れた端部にラッチを備える。これにより、動作中にトレイを支持するキャリアをより良好に締結することが可能になる。特に、ラッチは、キャリア（ひいてはトレイ）が主駆動シャフトの周りで枢動するのを防止するように設計されている。同時に、ラッチは、例えば、差し込み式ロックまたはラッチ可能なフラップを含むことができ、トレイを迅速かつ使いやすい方法でロック解除および揺動してハウジングから出すことを可能にする。

【0013】

さらに、装置は、主駆動シャフトを介して駆動要素を駆動するように設定されたベルトを備えることができる。特に、この場合、第1のプーリが駆動要素に取り付けられ、第2のプーリが主駆動シャフトに取り付けられ、その上をベルトが走行する。代替的に、主駆

10

20

30

40

50

動シャフトを介して駆動要素を駆動するための歯車駆動部も考えられる。

【0014】

有利には、トレイはキャリアに対して回転しないように固定され、その結果、特に、駆動要素が回転するときに、トレイは回転しないか、または少なくとも大きく回転しない、特に10°を超えて回転しない。このように回転しないようにトレイを固定するためのいくつかの変形形態が考えられる：一方では、ハウジングに取り付けられ、例えば、特にトレイの縁部領域で作用するばねなどの弾性要素を介して、トレイの自由度をトレイ平面内の並進に制限するように設定された機械的ガイド。他方では、例えばベルトを介した駆動部自体は、トレイが回転しないように固定するように設計することができる。この目的のために、装置は、トレイに接続され、主駆動シャフト上、例えば第2のプーリ上に、特にトレイシャフトと同じ偏心度で偏心して軸着される第2のトレイシャフトを備えることができる。トレイの二重軸受はまた、回転を防止する。

10

【0015】

第1のプーリおよび第2のプーリ、第1のトレイシャフトおよび第2のトレイシャフト、ならびに、第1の駆動要素および第2の駆動要素を含む特に有利な実施形態では、トレイは、第1のトレイ部分および第2のトレイ部分を備える。第1のトレイシャフトおよび第2のトレイシャフトが、第1のトレイ部分および第2のトレイ部分に、特にしっかりと接続され、かつ、第1の駆動要素および第2の駆動要素に偏心して軸着される。トレイの回転を防止するために、第1のトレイ部分と第2のトレイ部分が、直線ガイドによって互いに接続される。そのような直線ガイドは、特に、第1のトレイ部分と第2のトレイ部分が直線ガイドの軸に沿って互いに対して移動することができるが、互いに対して回転することができないことを確実にするように設計される。言い換えれば、直線ガイドは、直線ガイドの軸に沿った並進の自由度を除いて、トレイ部分の互いに対するすべての自由度を制限する。直線ガイドに接続された2つのトレイ部分を有する実施形態は、例えば一体型トレイの熱膨張によって引き起こされるトレイシャフトの軸受への損傷力が防止されるという利点を有する。これにより、より高い振盪周波数、より長い動作時間、およびより滑らかな振盪器の動作が可能になる。

20

【0016】

さらなる有利な実施形態では、装置はまた、ハウジングに取り付けられたキャリア要素を備える。キャリアはトレイとともに、軸受を介して、特に滑り軸受を介してキャリア要素に枢動可能に軸着される。有利には、キャリアの枢動軸は、主駆動シャフトと一致する。したがって、特に、キャリアは主駆動シャフトと機械的に接触していない。主駆動シャフトとキャリアの軸受とのこの機械的分離は、特に高い振盪周波数（したがって、主駆動シャフトの高い回転周波数）での望ましくない摩擦、摩耗および振動を低減する。

30

【0017】

いくつかのトレイ

一実施形態では、装置は、ハウジングの内部に、さらなるトレイシャフト、さらなる駆動要素、およびさらなるキャリアとともに、少なくとも1つのさらなるトレイを備える。特に、装置は、ハウジングの内部に、さらなるトレイシャフト、さらなる駆動要素、およびさらなるキャリアとともに、少なくとも5つのさらなるトレイを備えることができる。これは、装置の容量、すなわち特に同時に振盪することができる試料の数を増加させる。有利には、少なくとも1つのさらなる駆動要素または少なくとも5つのさらなる駆動要素はまた、主駆動シャフトを介して駆動することができる。このようにして、メンテナンスが容易でコンパクトな設計が達成される。

40

【0018】

有利には、少なくとも1つのさらなるトレイは、1つ以上の他のトレイとは独立して主駆動シャフトの周りに枢動可能に軸着される。特に、すべてのトレイは、主駆動シャフトの周りで、例えばハウジングの外で互いに独立して枢動することができる。これにより、例えば試料の装填および取り出し時に、トレイのアクセス性が向上する。

【0019】

50

いくつかのトレイの場合の不釣合を回避するために、追加の駆動要素上の追加のトレイシャフトの軸受の角度位置が、駆動要素上のトレイシャフトの軸受の角度位置からずれていることが有利である。そうでなければ、特にトレイの荷重が重い場合、不釣合が主駆動シャフトに作用し、装置全体を振動させる可能性がある。

【0020】

これは、特に、様々なトレイシャフトの軸受の角度位置が互いに $360^\circ / N$ だけ異なる場合に回避することができ、ここで、Nは装置内のトレイの数である。これにより、主駆動シャフト上の不釣合が補償される。

【0021】

駆動部

一実施形態では、駆動部は、ハウジングの外側に装着されたモータ、例えば電気モータを備える。特に、モータは、ギアボックスを介して主駆動シャフトに連結される。モータをハウジングの外側に装着することは、モータの動作中に発生した熱がハウジングの内部に導入されないという利点を有する。多くの用途または試料について、温度および／または湿度の制御、例えば上述のような気候制御が望ましい。特に、湿度は、特に80%~100%の相対湿度で露点近くに保たれる。しかしながら、例えば、内部のエンジンからの熱入力のために、内部を同時に冷却しなければならない場合、湿度は、気候制御部またはラジエータで局所的に100%を超え、凝縮する。凝縮は、試料に有害であり得る外来細菌の制御されない増殖をもたらす可能性があるため、望ましくない。特に、ハウジングの内部は、モータから熱的に分離されるべきである。この問題は、ハウジングの外側に装着されたモータによって解決される。

【0022】

特に、モータは、ハウジングの下面に取り付けることができる。これは、装置の重心を低下させ、すなわち軸受面に近付け、したがって、特に高い振盪周波数での装置の安定性を高める。主駆動シャフトは、有利には、ハウジングの下面の開口部を通して案内される。

【0023】

一般に、駆動部によるトレイの振盪周波数は、例えば円運動の直径3mmにおいて、少なくとも1000rpm、特に少なくとも1500rpm、少なくとも2000rpm、または少なくとも2500rpmであることが有利である。そのような高い振盪周波数は、小さな容器、例えば試験管またはマイクロタイタープレート内で試料を振盪および混合するのに特に適している。試料に対する同様の力は、例えば、350rpmの振盪周波数および50mmの円運動の直径で発生する。特に、少なくとも1000rpm、少なくとも1500rpm、少なくとも2000rpmまたは少なくとも2500rpmの高い振盪周波数は、振盪された試料のより良好な混合ならびに気相から液相へのより速い酸素移動をもたらす、これは試料中の細胞培養物の良好な増殖を可能にする。

【0024】

ハウジングの内部

内部の洗浄をさらに単純化し、試料のための制御された環境を作り出すために、装置は、例えば、ISO14159規格「機械の安全性—機械の設計に対する衛生要件 (Safety of machinery—Hygiene requirements for the design of machinery)」またはFDA CFR177の様々な論文に規定されているように、「衛生設計 (Hygienic Design)」の仕様に従って設計することができる。

【0025】

特に、装置は、以下の有利な特徴を有することができる：

— 内部に面するハウジングの部分は、ステンレス鋼で少なくとも50%、特に少なくとも75%被覆することができる。

— 内部に面するハウジングの部分は、丸みを帯びた角部および縁部を備えることができる。有利には、角部および縁部の半径は、少なくとも10mm、特に少なくとも15mm

10

20

30

40

50

である。

内側チャンバの下面の少なくとも一部、特に少なくとも70%は、ハウジングの軸受面に対してある角度で延在することができる。結果として、飛散したまたはこぼれた供試材は、下面の最も深い領域、特に軸受面に最も近い領域に集まり、そこから容易に除去することができる。有利には、内側チャンバの下面とハウジングの軸受面との間の角度は、 1° ～ 30° 、特に 5° ～ 15° である。

—さらに、ハウジングは、軸受面に最も近い内部の下面の領域に、特にハウジングを通る出口開口部を備えることが有利である。出口開口部はまた、存在し得る気候制御部に関して閉じることができる。

【0026】

これらの特徴の各々は、単独で、または他の特徴と組み合わせて、内部および内部の構成要素の洗浄性を改善する。

【0027】

記載された実施形態および特徴は、合理的に実行可能な限り、任意の組み合わせで開示されていると見なされるべきである。特に、容易な取り扱いおよび良好な洗浄性に関して、それらは相乗効果および利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【0028】

本発明のさらなる実施形態、利点および用途は、従属請求項および図面を参照した以下の説明から明らかである。

【0029】

【図1a】本発明の一実施形態による試料を振盪するための装置の斜視図である。

【図1b】図1aの装置の上面図である。

【図1c】本発明のさらなる実施形態による試料を振盪するための装置の斜視図である。

【図2】最新技術による内部モータを用いて試料を振盪するための装置の概略断面図である。

【図3a】本発明の実施形態による外部モータを用いて試料を振盪するための装置の概略断面図である。

【図3b】本発明の実施形態による外部モータを用いて試料を振盪するための装置の概略断面図である。

【図4a】本発明による装置の一実施形態の上面図である。

【図4b】図4aの線AA'に沿った概略断面図である。

【図4c】図4bの角部領域Bの詳細図である。

【図5】いくつかのトレイを有する本発明による装置の一実施形態の概略側面図である。

【図6a】一実施形態による試料を振盪するための装置の概略垂直断面図である。

【図6b】図6aの領域Cの詳細図である。

【図6c】さらなる実施形態による試料を振盪するための装置の概略垂直断面図である。

【図7】本発明の一実施形態によるトレイおよびカウンタウエイトの水平断面図または上面図である。

【図8a】振盪周波数を増加させた容器内の液体試料の概略図である。

【図8b】振盪周波数を増加させた容器内の液体試料の概略図である。

【図8c】振盪周波数を増加させた容器内の液体試料の概略図である。

【図9】一実施形態によるトレイが主駆動シャフトに軸着されている軸受の概略断面図である。

【図10a】一実施形態によるラッチ機構を有する駆動トレイの斜視図である。

【図10b】図10aのラッチ機構の拡大図である。

【図11a】分割トレイを有する一実施形態の斜視図である。

【図11b】分割トレイを有する一実施形態の概略水平断面図である。

【図11c】分割トレイを有する一実施形態の概略垂直断面図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【0030】

図1aおよび図1bは、一実施形態による、試料を振盪するための装置、いわゆる振盪器を示す。図1aは装置の斜視図であり、図1bは上面図を示す。装置は、試料を装填することができるトレイ11を備える。トレイ11は、キャリア12（図1aおよび図1bでは見えない）に装着されて支持されている。キャリア12およびそれによりトレイ11は、主駆動シャフト13の周りを枢動することができる。この目的のために、キャリア12は、軸受13aを介して主駆動シャフトに接続される。さらに、トレイ11は、その縁部領域に、主駆動シャフト13が貫通する開口部11aを有する。開口部11aは、トレイの軸受の偏心度、特に振盪運動の撓みに応じて、主駆動シャフト13の直径よりも大きい。

10

【0031】

トレイ11は、有利には、少なくともその上側、すなわち試料に面する側に、容易に洗浄可能な、例えば金属製の表面を備える。これにより、装置の滅菌動作が可能になる。さらに、トレイ11は、850mm×470mmの標準サイズを有することができる。

【0032】

折り畳まれた状態11'のトレイ11および主駆動シャフト13の少なくとも一部は、開放および閉止するためのドア14aを備えるハウジング14によって囲まれる。ハウジング14は、一般にいくつかの機能を果たし、第1に、例えば脚部14bを介して、テーブル上、実験室内、または一般にベース上に配置することができる固定フレームを形成する。トレイの振盪運動は、この固定フレームに対して行われる。第2に、ハウジングは、例えば有害な試料または滅菌実験室において特に望ましい、試料の飛散またはこぼれまたは蒸気からの装置の環境の保護を提供する。第3に、多くの試料にとって有利であるように、例えば温度および／または湿度に関して制御された条件をハウジングの内部に設定することができる。この目的のために、装置は、内部用の気候制御部（図1aおよび図1bには示されていない）を備えてもよい。

20

【0033】

図1aおよび図1bでは、トレイは2つの位置で示されており、一方（符号11）では揺動してハウジング14の外に出ており、他方（破線、符号11'）では動作状態で揺動してハウジング内に入る。図において、2つの位置の間の角度は90°である。しかしながら、一般に、少なくとも45°の角度が、トレイ11およびハウジング14の内部のアクセス性を改善するので、既に有利である。

30

【0034】

さらに、図1aおよび図1bでは、主駆動シャフト13をトレイの縁部領域またはさらには角部領域に取り付けること（上記で定義したとおり）が、トレイの枢動性およびアクセス性にとって有利であることを見ることができる。代替的に、同じ利点は、トレイ11の外側でその縁部領域（図1aおよび図1bには示されていない）の近くに延びる主駆動シャフト13によって達成することができる。この場合、トレイ11の開口部11aが不要となり、キャリア12がトレイ11よりも水平方向に突出する。一般に、ハウジングからのトレイの枢動可能性は、試料のアクセス性を改善する。特に、枢動トレイは、例えばロボットアームがコンピュータ制御下で装置をより容易に動作させることができるので、試料充填および除去プロセスの自動化を可能にする。

40

【0035】

上述の利点は、図1cのようにトレイ11とともにキャリア12を修正して装着することによっても達成される。図1aの配置とは対照的に、キャリア12は、ここでは軸受15a、特に滑り軸受を介して、ハウジング14の一部であり得る、またはハウジング14に取り付けられ得るキャリア要素15に軸着される。これにより、キャリア12が主駆動シャフト13から機械的に分離される。これにより、動作がよりスムーズになり、装置の摩耗が少なくなる。

【0036】

図2は、最新技術による振盪器の概略断面図である。トレイ21は、ハウジング24の

50

内部に位置するモータ 25 によって駆動される。ハウジング 24 の内部にモータ 25 を配置することは、モータ 25 によって発生した熱が内部、したがって内部に位置する試料を直接加熱するという欠点を有する。しかしながら、いくつかの試料では、特に例えば空調制御部 26 を介して温度および／または湿度を制御するために、内部を空調する必要がある。上述したように、これは、内部、特に空調制御部 26 または冷却器で水分の凝縮を引き起こす可能性があり、ひいては試料を損傷する可能性がある。内部モータ 25 は、モータ 25 によって発生した熱を空調制御部 26 によって内部から除去しなければならないため、この問題に寄与する。

【0037】

図 3 a および図 3 b は、本発明のさらなる態様を示し、各場合において振盪器の一実施形態の概略断面図を有する。図 2（先行技術）とは対照的に、トレイ 31 は、ここでは、ハウジング 34 の外側に装着されたモータ 36 によって主駆動シャフト 33 を介して駆動することができる。主駆動シャフト 33 は、トレイ 31 に直交してハウジング 34 の内部の大部分に延び、主駆動シャフト 33 のより小さい部分はハウジングの外部に延びる。ハウジング 34 の下方へのモータ 36 の位置決めは、装置の低重心に関して有利である。

【0038】

図 3 b は、装置の一実施形態の断面を示し、キャリア 32 は、軸受 36 a を介して、ハウジング 34 に取り付けられたキャリア要素 35 に軸着されている。図 1 c のように、これは、駆動部、特に主駆動シャフト 33 からのキャリアの軸受／装着の機械的分離を達成する。

【0039】

特に図 3 a のようにハウジングの外側に装着されたモータは、一般に、モータによって発生した熱がハウジングの内部に導入されず、したがってハウジングを加熱しないという利点を有する。これは、内部を一定温度に保つために必要な冷却力がより少ないことを意味する。結果として、試料に有害であり得る、内部で、例えば気候制御ユニットまたはラジエータで局所的に凝縮する水分が少なくなる。これにより、内部の制御された環境条件、特に一定の温度および高湿度、例えば 80 % ~ 100 % の相対湿度を作り出すことがより容易になる。

【0040】

図 4 a ~ 図 4 c は、装置の上面図（図 4 a）、装置の断面図（図 4 b、トレイおよび主駆動シャフトは図示せず）、および内部の角部領域の詳細図（図 4 c）によって、洗浄性を改善する本発明のさらなる態様を示す。

【0041】

図 4 a の上面図では、ドア 44 a を備えるハウジング 44 が開放状態で示されている。さらに、トレイ 41 および主駆動シャフト 43 が破線で示されている。

【0042】

ここで、図 4 b は、図 4 a からの線 A A' に沿った垂直断面を示す。ハウジング 44 は、ハウジング 44 を支持するように配置された脚部 44 b を備える。脚部 44 b は、特に脚部 44 b を通る平面として、軸受面を画定する。脚部 44 b または軸受面を用いて、装置を表面、例えばテーブル上に配置することができる。

【0043】

ハウジング 44 の内部は、丸みを帯びた角部および縁部 44 c を備える（図 4 b の角部領域 B および図 4 c のその詳細図を参照）。内部の角部および縁部 44 c の少なくとも大部分が丸みを帯びていると有利である。「丸みを帯びた」は、特に、角部および縁部 44 c の丸め半径 R が少なくとも 1 mm であることを意味する。有利には、丸め半径 R は少なくとも 10 mm、例えば 15 mm である。これにより、清掃が困難な角部および縁部に供試材または汚れが蓄積することが防止される。例えば、噴霧ノズル 46 による噴霧によって、内部を十分に洗浄することができる。

【0044】

他方では、内部の下面 44 d も傾斜させることができ、すなわち、ハウジングの軸受面

10

20

30

40

50

に対してある角度で延びることができる。その結果、液体は、下面 4 4 d の最も低い点、すなわち軸受面に最も近い点で内部に集まる。出口開口部 4 4 e は、ハウジング 4 4 を通ってそこに位置し、出口開口部 4 4 e を通って液体が流出することができる。これはまた、例えば単に内部を噴霧する可能性によって、装置の洗浄性を改善する。

【0045】

図 5 は、ドア 5 4 a を有するハウジング 5 4 内で、単一の主駆動シャフト 5 3 によって駆動可能いくつか、特に 6 つのトレイ 5 1 を有する振盪器を示す。したがって、すべてのトレイ 5 1 は、モータ（図 5 には示されていない）によって駆動可能であり、モータは、上述したように、場合によっては空調されたハウジング 5 4 の内部の外側に装着される。有利には、主駆動シャフト 5 3 はここでも、トレイ 5 1 の最適な駆動のために、縁部領域、特に角部領域でトレイ 5 1 を通って延びる。

10

【0046】

図 6 a および図 6 b は、トレイ 6 1 が軸受 6 3 a を有するキャリア 6 2 を介して主駆動シャフト 6 3 にどのように駆動可能に取り付けられるかの機械的態様（図 6 a）、および駆動要素 6 6 を介したトレイ 6 1 の駆動部の詳細（図 6 b）に焦点を合わせている。図 6 c は、ハウジング 6 4 の一部であるかまたはそれに取り付けられたキャリア要素 1 6 6 上に、軸受 1 6 6 a、特に滑り軸受を有するキャリア 6 2 を介してトレイ 6 1 を装着するための代替的な解決策を示す。原則として、記載された機構は、いくつかのトレイ、例えば図 5 による振盪器にも適用することができる。

【0047】

トレイ 6 1 は、例えばマイクロタイタープレート内に、振盪されるべき 1 つ以上の試料 6 9 が装填されるように設定される。この目的のために、トレイ 6 1 は、振盪プロセス中にトレイ 6 1 に対して静止した試料 6 9 または容器、特にマイクロタイタープレートを保持するために、例えば容器スタンド用の締結要素を有することが好ましい。

20

【0048】

トレイ 6 1 は、固定されたトレイシャフト 6 7 を介して駆動要素 6 6 に回転可能に軸着される。次に、駆動要素 6 6 は、キャリア 6 2 に回転可能に取り付けられ、キャリア 6 2 は、軸受 6 3 a を介して主駆動シャフト 6 3 に駆動可能に軸着される。駆動要素 6 6 の中または上のトレイシャフト 6 7 の軸受は偏心しているので、トレイシャフト 6 7 の回転軸は駆動要素 6 6 の回転軸と一致しない。トレイシャフト 6 7 のこの偏心は、駆動要素 6 6 が回転するときにトレイ 6 1 が回転する円運動をもたらし、したがって試料 6 9 とともにトレイ 6 1 の所望の振盪をもたらし。

30

【0049】

任意選択的に、トレイ 6 1 は、旋回されたときにハウジング 6 4 によって囲まれ、これは、上述したように、飛散から保護するおよび／または試料を空調する役割を果たす。主駆動シャフト 6 3 は、ハウジング 6 4 を通って特に垂直に、すなわち重力方向に延び、ハウジング 6 4 に回転自在に軸着される。さらに、主駆動シャフト 6 3 を駆動するためのモータ 6 5 が、好ましくは外部で、ハウジング 6 4 に取り付けられる。

【0050】

さらに、ハウジング 6 4（図 1 a を参照して既に説明したようなもの）は、装置の重量を支持するように適合された脚部 6 4 b を備えてもよい。一般に、脚部はまた、実験台などの支持体に取り付けるように適合されてもよい。

40

【0051】

図 6 b は、図 6 a および図 6 c の断面 C の拡大図である。例えばマイクロタイタープレートに試料 6 9 を装填することができるトレイ 6 1 は、トレイシャフト 6 7 を介して駆動要素 6 6 に回転可能に軸着される。駆動要素 6 6 は、好ましくは、ベルト 6 8 を介して主駆動シャフトによって駆動されるプーリを備える。この目的のために、第 2 のプーリが主駆動シャフトに取り付けられ、ベルト 6 8 は、2 つのプーリにわたって張力がかけられる。有利には、トレイ 6 1 はまた、駆動要素 6 6 上の第 1 のプーリと同様に、第 2 のプーリ上に偏心して軸着される。これにより、トレイ 6 1 の移動の自由度が円形の並進に制限さ

50

れるため、トレイ 6 1 に回転防止ロックが設けられる。さらに、上述したように、回転防止トレイは、例えば直線ガイドによって互いに接続された 2 つのトレイ部分を含むことができる。そのような実施形態が図 1 1 a、図 1 1 b および図 1 1 c に示されている（以下を参照）。

【0052】

図 6 c はまた、図 6 a に対するキャリアの異なる装着とは独立して、キャリア 6 2 上へのトレイ 6 1 の装着の有利な設計を示す。駆動要素 6 6 およびトレイシャフト 6 7 に加えて、装置は、第 2 の駆動要素 1 6 6 と第 2 のトレイシャフト 1 6 7 とを備える。したがって、トレイ 6 1 は、トレイシャフト 6 7 および第 2 のトレイシャフト 1 6 7 の両方に接続され、これらは駆動要素 6 6 および 1 6 6 にそれぞれ偏心して、すなわち同じ偏心度で軸着される。2 つの駆動要素 6 6 および 1 6 6 が同期して回転することを確実にするために、それらは、例えば歯付きベルト 1 6 8 を介して互いに機械的に連結される。キャリア 6 2 上へのトレイ 6 1 のこの装着は、振盪中の所望の軌道運動中のトレイ 6 1 の望ましくない回転を防止する。

10

【0053】

一般に、装置の構成要素を回転させる際に生じる不釣合を補償することが有利である。主駆動シャフトに加えて、上記の項「複数のトレイ」を参照すると、これはとりわけ駆動要素 6 6 に当てはまる。特に、装置が達成することができるような、例えば直径 3 mm の円運動で、例えば 1 0 0 0 r p m を超える、1 5 0 0 r p m を超える、2 0 0 0 r p m を超える、または 2 5 0 0 r p m を超える高い振盪周波数、したがって速度では、不釣合は、そうでなければ振動、軸受および装着部の摩耗の増加、ならびに過剰な騒音の発生をもたらす。

20

【0054】

図 6 b は、駆動要素 6 6 上のカウンタウエイト 6 6 a の配置を示しており、これは、駆動要素 6 6 上のトレイ 6 1（試料 6 9 を有する）の偏心装着によって引き起こされる不釣合を特に簡単かつ効果的に補償する。カウンタウエイト 6 6 a の重心 S P 2 は、意図される試料 6 9 の荷重と合わせたトレイ 6 1 の重心 S P 1 と、駆動要素 6 6 の回転軸に直交する同一平面に位置することが有利である。図 6 b によれば、これは、トレイ 6 1 が上方突出部 6 1 a を備え、その下にカウンタウエイト 6 6 a の少なくとも一部が位置することで解決することができる。駆動要素 6 6 が回転軸の周りを回転するときに S P 1 および S P 2 によって及ぼされるトルクは、一般に、互いに打ち消し合うだけでよい。図示の配置により、静不釣合および動不釣合の両方を補償することができる。これにより、例えば、省スペース設計で、3 mm の円運動の直径で、1 0 0 0 r p m を超える、特に 1 5 0 0 r p m を超える、2 0 0 0 r p m を超える、または 2 5 0 0 r p m を超える高い振盪周波数を達成することが可能になる。

30

【0055】

図 6 c の実施形態では、カウンタウエイトも同様の理由で駆動要素 6 6 および 1 6 6 に有利に配置される。これらのカウンタウエイトは、やはり（上記の説明と同様に）、トレイ 6 1 の軌道運動中の静不釣合および動不釣合の両方を補償するように適合されている。

【0056】

40

図 7 は、カウンタウエイト 9 6 a を有するトレイ 9 1 の上面図または水平断面図を示している。複数の試料 9 9 を有する 2 つのマイクロタイタープレートが、例えば容器ホルダによってトレイ 9 1 に装着される。図 6 b に関連して上述したように、カウンタウエイト 9 6 a が駆動要素 9 6 に取り付けられ、その結果、トレイ 9 1（試料 9 9 を有する）の駆動要素 9 6 への偏心装着によって引き起こされる不釣合が、特に簡単かつ効果的に補償される。図示のように、カウンタウエイト 9 6 a は、例えばねじによって駆動要素 9 6 に取り付けることができる。ここでも、カウンタウエイト 9 6 a の重心は、意図される試料 9 9 の荷重と合わせたトレイ 9 1 の重心と、駆動要素 9 6 の回転軸に直交する同一平面内に位置する。

【0057】

50

有利には、カウンタウエイト 96 a は、トレイシャフト 97 が貫通して延びる開口部を備える。さらに、カウンタウエイト 96 a は、有利には、上方から見たときに円の扇形と同様の形状にすることができる。両方の実施形態は、カウンタウエイト 96 a の可能な最大体積、したがって可能な最大質量を可能にし、それにもかかわらず、カウンタウエイト 96 a は、トレイ 91 の突出部内で駆動要素 96 とともに回転することができる。これにより、トレイ 91 上の試料 99 が利用可能な空間が最大化される。

【0058】

図 8 a、図 8 b および図 8 c は、容器、例えば試験管またはマイクロタイタープレート内の液体試料に対する異なる振盪周波数 n_1 、 n_2 および n_3 の影響を示す。試料体積 V は、各図において同じである： $V_1 = V_2 = V_3$ 。

10

【0059】

図 8 a では、試料は静止している、すなわち振盪周波数 $n_1 = 0$ である。試料液は、略平坦な水平面を有する。試料液は、高さ H_1 まで容器を充填する。この高さは、酸素が周囲のガスから試料内に移動しなければならない拡散距離 d_1 の尺度と見なすことができる： $d_1 = H_1$ 。

【0060】

図 8 b では、試料は振盪周波数 $n_2 > 0$ 、例えば $n_2 = 1000 \text{ rpm}$ で振盪される。液体は、容器の縁部で上方に押圧され、メニスカス、すなわち試料液の凹面が形成される。図 8 a の状況に比べて表面積が大きくなる一方で、拡散距離 $d_2 = H_2 - h_2$ は減少し、 $d_2 < d_1$ である。両方とも、結果的に酸素はより迅速に試料に入る。

20

【0061】

図 8 c では、試料ははるかに速く ($n_3 > n_2$)、例えば $n_3 = 2000 \text{ rpm}$ で振盪される。試料液は、容器の縁まで高く「引っ張られる」。メニスカスの増加の結果、表面積はさらに増加し、拡散距離 $d_3 = H_3 - h_3$ はさらに減少し、 $d_3 < d_2$ である。したがって、試料への酸素輸送がさらに改善される。

【0062】

これは、 1000 rpm を超える、特に 1500 rpm を超える、 2000 rpm を超える、または 2500 rpm を超える振盪周波数を達成することができる記載された装置の主な利点の 1 つを実証する：気相から液相、すなわち試料への酸素輸送が大幅に増加する。特に、細胞は、バイオリアクター内で培養した場合と同様の急速な増殖速度で培養することができ、同様の量のバイオマスを産生することができる。したがって、このような装置を使用して、成熟プロセス、特にバイオリアクターで後に使用されるものと同様の条件下で細胞培養中に初期試験を行うことができる。

30

【0063】

図 9 は、トレイ 71 がキャリア 72 を介して主駆動シャフト 73 にどのように軸着され得るかを示す。このような装着は、例えば、図 1 a / 図 1 b、図 3、図 5 および図 6 a / 図 6 b の実施形態と互換性がある。図 6 a / 図 6 b のように、トレイ 71 は、第 1 のプーリを有する駆動要素（図示せず）上に偏心して軸着されている。駆動要素または第 1 のプーリは、支持体 72 上に回転可能に軸着され、ベルト 78 を介して駆動されるように配置される。ベルト 78 はまた、主駆動シャフト 73 に取り付けられ、したがって主駆動シャフト 73 を介して駆動部またはモータによって駆動される第 2 のプーリ 75 上を走行する。

40

【0064】

試料の荷重と合わせたトレイ 71 の重量を支持するように設計されたキャリア 72 は、軸受 73 a、例えばボール軸受を介して主駆動シャフト 73 に軸着される。このようにして、支持体 72 は、主駆動シャフト 73 が回転している間、例えば図 10 a / 図 10 b のようにラッチを介してロックされることによって静止したままであることができる。好ましくは、軸受 73 a は、第 2 のプーリ 75 の下方に位置する。

【0065】

任意選択的に、キャリア 72 は、トレイ 71 とともに、代替的にまたは追加的に、軸受

50

73bを介して主駆動シャフト73上の第2のプーリ75の上方に軸着することができる。一般に、トレイが、偏心軸受によって引き起こされる円形の並進に十分なクリアランスを有することを確実にするように注意しなければならない。特に、好ましい実施形態では、主駆動シャフト73が貫通するトレイ71の開口部は、主駆動シャフト73の直径または存在する場合には第2の軸受73bよりも、少なくとも軸受の偏心分だけ大きくなければならない。

【0066】

軸受73aまたは73bを用いて、いくつかのキャリアを主駆動シャフト73上に上下に枢動可能に軸着し、同時に駆動することもできる。

【0067】

図10aおよび10bは、（例えば図6a／図6bおよび9に関連して説明したように）駆動要素（見えない）を介してキャリア82に取り付けられたトレイ81を、ハウジング内の振盪プロセスのために、またはハウジング内の支持構造86上にロックして、一時的に主駆動軸の周りで枢動することができないようにする可能性を示している。支持構造86は、ハウジングの一部、またはハウジングに取り付けられた別個の構成要素とすることができる。トレイ81を枢動させるために、支持体82は、軸受83aを介して主駆動シャフト83に枢動可能に軸着される（例えば、図9を参照）。

【0068】

図10bは、図10aの断面Dを拡大して示す。これは、主駆動シャフトから離れたその端部またはその近くにラッチとしての第1のロック要素82aを備える。第1のロック要素82aの対応物として、第2のロック要素82bが支持構造86に取り付けられている。第1および第2のロック要素82aおよび82bは、特に、接触時に取り外し可能な接続を確立するように設計されている。結果として、キャリア82は、振盪プロセスのために支持構造86に接続することができ、特に、主駆動シャフト83の周りのキャリア82の枢動を防止することができる。さらに、キャリア82およびトレイ81の重量の一部を試料とともに支持構造86によって支えることができ、主駆動シャフト上の軸受83aへの荷重を低減する。

【0069】

一般に、ラッチ手段は、例えば、キャリア82を支持構造86に着脱可能に接続するための機械的または磁氣的構成要素を備える。例えば、ラッチ要素82aおよび82bは、それらの相互引力によってキャリア82を支持構造86にラッチするように適合された磁石を備えることができる。代替的に、ロック要素82aおよび82bは、取り外し可能な接続が機械的に生成されるスナップロックまたはヒンジ付きロックとして設計することができる。

【0070】

図11a、図11b、および図11cは、分割トレイを有する振盪器の一実施形態を示しており、それによってトレイ用の特に簡単で信頼性の高い回転防止装置を実現することができる。図11aは図1aと同様の斜視図であり、図11bは、図1bと同様の駆動要素の平面における振盪器の概略断面図であり、図11cは図6aと同様の概略垂直断面図である。前述の実施形態について説明した特徴は、ここでも同様に適用可能である。

【0071】

振盪器は、ハウジングの前面を開放および閉止するように配置されたドア114aを有するハウジング114を備える。図11aおよび図11bでは、ドア114aは開放状態で示されている。さらに、振盪器は、モータ115によって駆動され得る主駆動シャフト113を備える。キャリア112が、主駆動シャフト113に回転可能に軸着され、これは、例えばラッチ機構（上述）によってハウジングに係合することができる。次に、第1の駆動要素116aおよび第2の駆動要素116bがキャリア112上に回転可能に軸着される。第1の駆動要素116aは、第1のベルト118aを介して主駆動軸113に連結され、第1のベルト118aによって駆動される。第2の駆動要素116bは、第2のベルト118bを介して第1の駆動要素116aに連結されており、したがってこれも駆

10

20

30

40

50

動される。2つの駆動要素116a、116bが同期して動作することが重要である。このため、少なくとも第2のベルト118bには、有利には、歯付きベルトが使用される。

【0072】

第1のトレイシャフト117aまたは第2のトレイシャフト117bは、第1の駆動要素116aまたは第2の駆動要素116b上または内で、偏心して軸着される。第1のトレイ部分111aまたは第2のトレイ部分111bは、第1のトレイシャフト117aまたは第2のトレイシャフト117bに取り付けられ、特に回転不能に取り付けられている。試料119は、上記のようにトレイ部分111aおよび111b上に、例えば試験管またはマイクロタイタープレート内に配置することができる。

【0073】

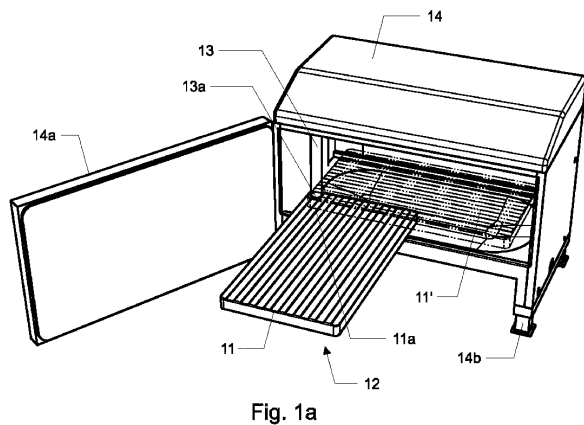
ここで、2つのトレイ部分111aおよび111bのための特に簡単で信頼性の高い回転防止装置を、2つのトレイ部分間の可撓性接続部（図11a～図11cには示されていない）によって達成することができる。有利には、この接続は、第1のトレイ部分111aと第2のトレイ部分111bとの間に直線ガイドを備える。直線ガイドは、例えば、一方のトレイ部分に固定的に取り付けられながら、他方のトレイ部分がガイドに沿ってスライドすることを可能にしてもよい。そのような柔軟な接続は、例えば、特に支持体112の熱膨張の結果として、トレイシャフトおよび駆動要素の軸受への損傷力を回避する。

【0074】

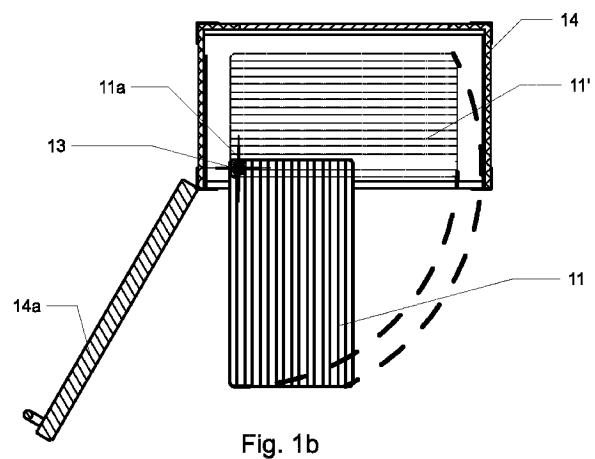
本発明の好ましい実施形態が本出願に記載されているが、本発明はそれに限定されず、以下の特許請求の範囲内の他の方法で実施され得ることに明確に留意されたい。

【図面】

【図1a】



【図1b】



10

20

30

40

50

【図 1 c】

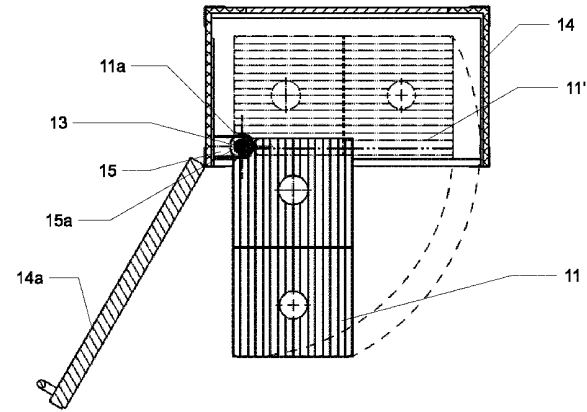


Fig. 1c

【図 2】

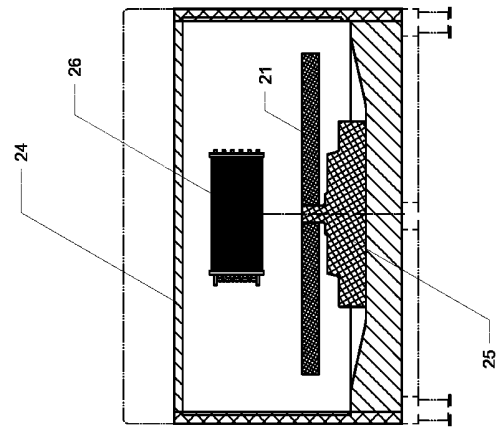


Fig. 2

【図 3 a】

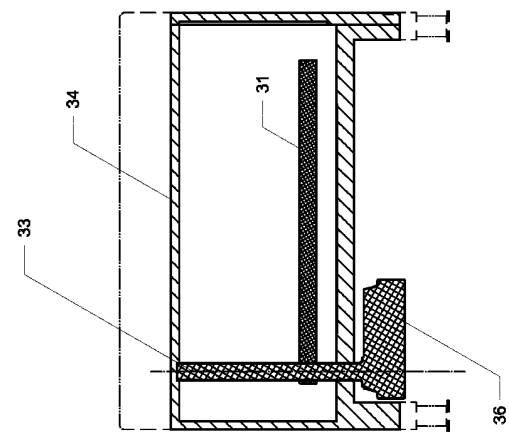


Fig. 3a

【図 3 b】

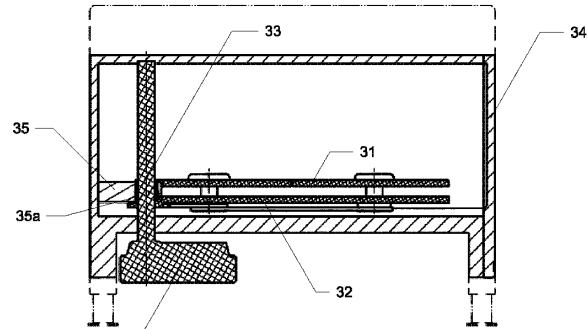


Fig. 3b

10

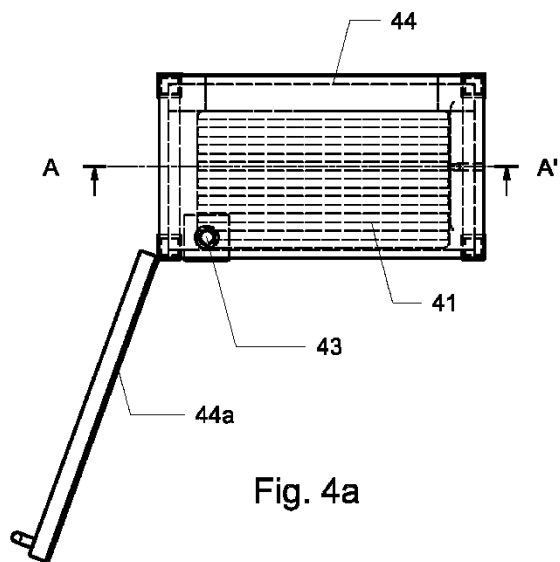
20

30

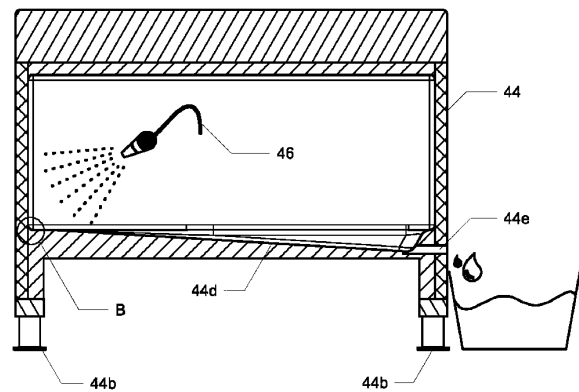
40

50

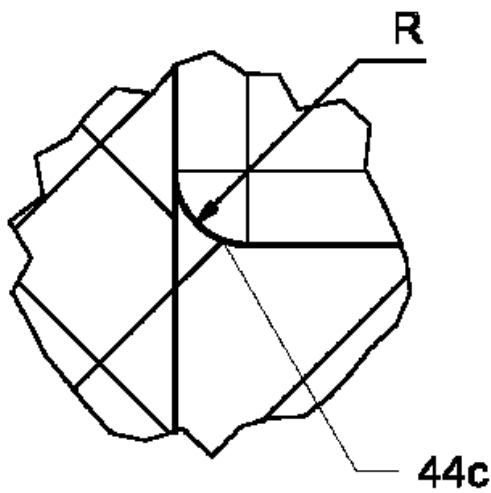
【図 4 a】



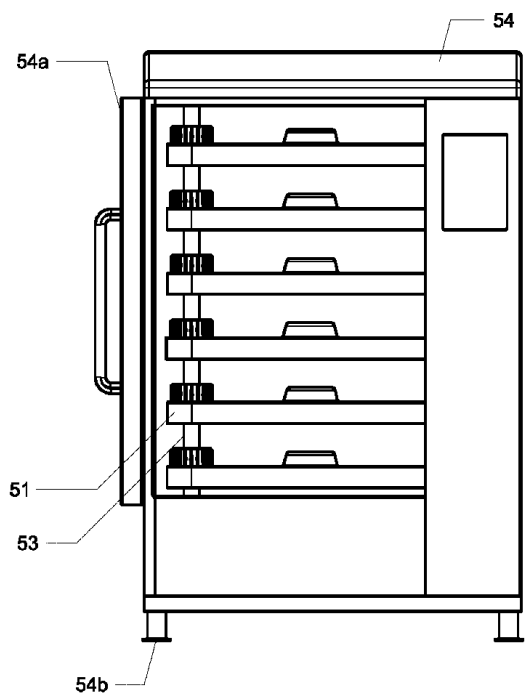
【図 4 b】



【図 4 c】



【図 5】



10

20

30

40

50

【図 6 a】

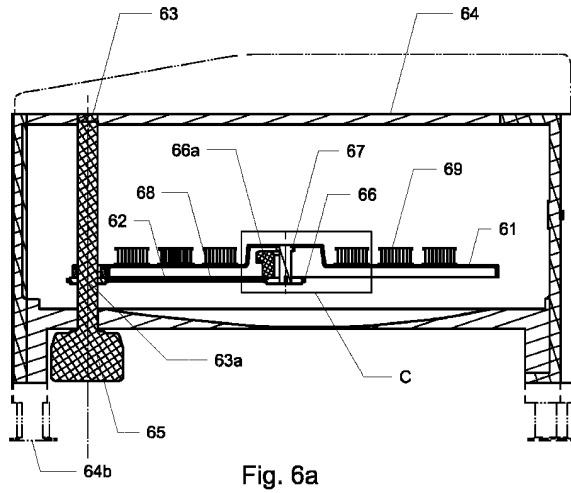


Fig. 6a

【 図 6 b 】

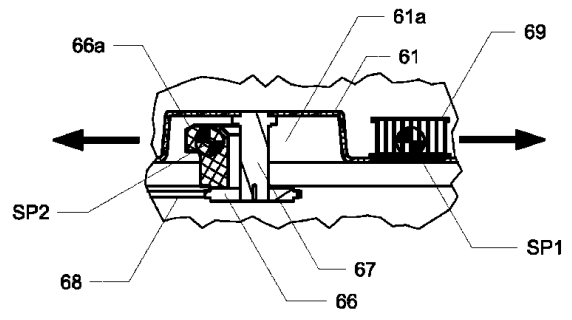


Fig. 6b

【図 6 c】

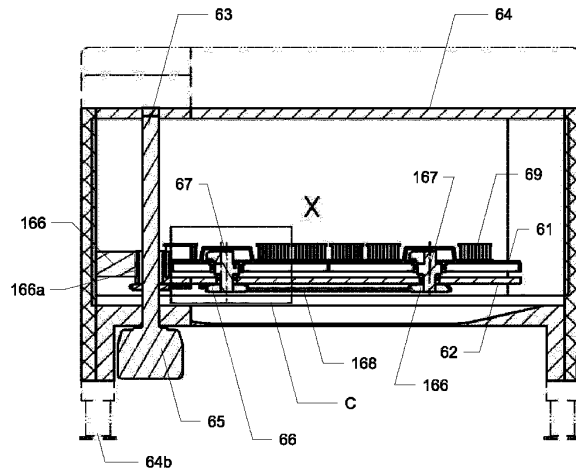


Fig. 6c

【圖 7】

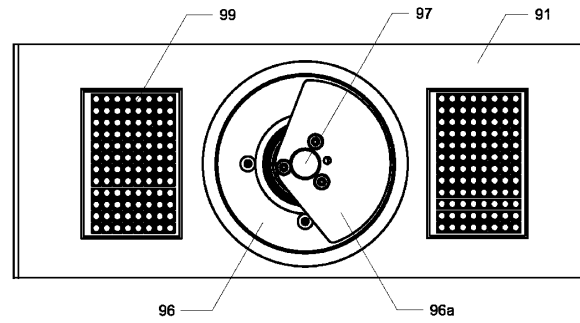
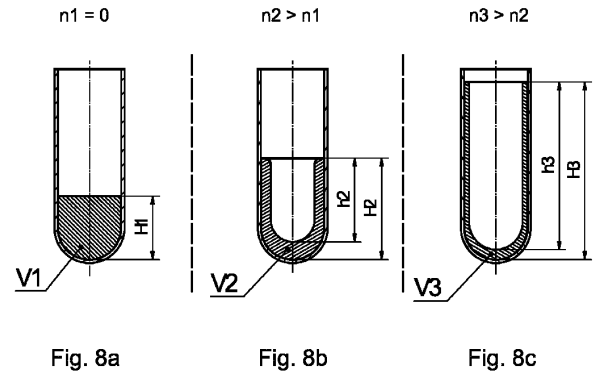


Fig. 7

【図 8 a - 8 c】



【図 9】

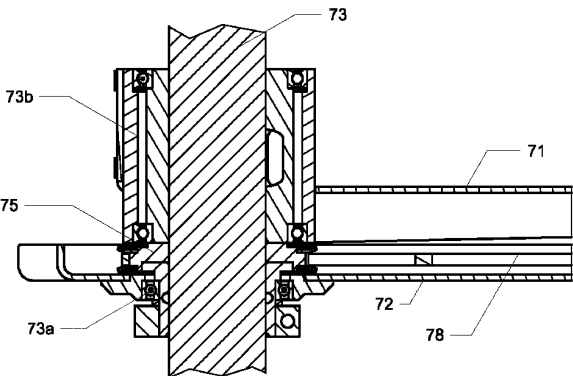
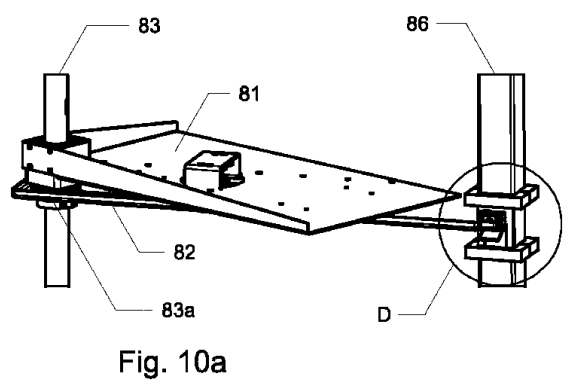


Fig. 9

【図 1 0 a】



【図 1 0 b】

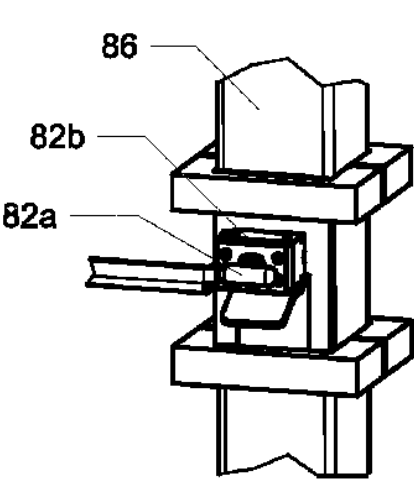
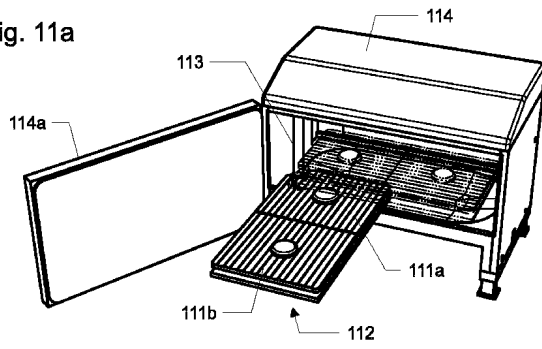


Fig. 10b

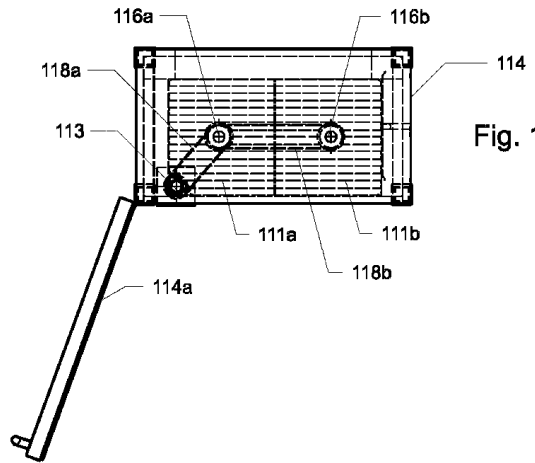
【図 1 1 a】

Fig. 11a



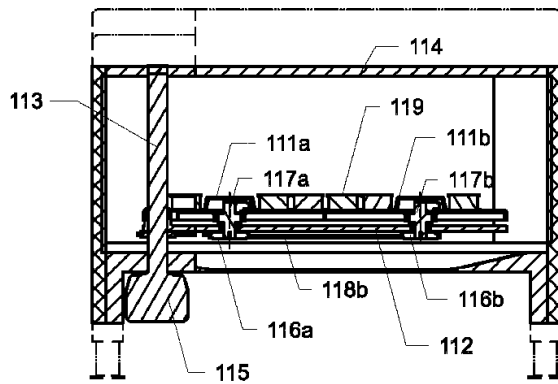
【図 1 1 b】

Fig. 11b



【図 11 c】

Fig. 11c



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/EP2023/055468												
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B01F 31/22(2022.01)i; B01F 31/20(2022.01)i; B01F 35/42(2022.01)i; C12M 3/06(2006.01)i 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; C12M; G01N; B01L 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 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>EP 2000528 A1 (AUTOM PARTNERSHIP CAMBRIDGE [GB]) 10 December 2008 (2008-12-10) paragraph [0001] paragraph [0017] - paragraph [0024] figures 1,5-7</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>DE 202020105719 U1 (DAMECX UG HAFTUNGSBESCHRAENKT [DE]) 18 November 2020 (2020-11-18) paragraph [0001] paragraph [0034] - paragraph [0047] drawing</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2009106248 A2 (SARTORIUS STEDIM BIOTECH GMBH [DE]; BAUMFALK REINHARD [DE] ET AL.) 03 September 2009 (2009-09-03) page 1, line 7 - line 13 page 6, line 17 - page 8, line 22 figures 1,2</td> <td>1-23</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	EP 2000528 A1 (AUTOM PARTNERSHIP CAMBRIDGE [GB]) 10 December 2008 (2008-12-10) paragraph [0001] paragraph [0017] - paragraph [0024] figures 1,5-7	1-23	A	DE 202020105719 U1 (DAMECX UG HAFTUNGSBESCHRAENKT [DE]) 18 November 2020 (2020-11-18) paragraph [0001] paragraph [0034] - paragraph [0047] drawing	1-23	A	WO 2009106248 A2 (SARTORIUS STEDIM BIOTECH GMBH [DE]; BAUMFALK REINHARD [DE] ET AL.) 03 September 2009 (2009-09-03) page 1, line 7 - line 13 page 6, line 17 - page 8, line 22 figures 1,2	1-23
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
A	EP 2000528 A1 (AUTOM PARTNERSHIP CAMBRIDGE [GB]) 10 December 2008 (2008-12-10) paragraph [0001] paragraph [0017] - paragraph [0024] figures 1,5-7	1-23												
A	DE 202020105719 U1 (DAMECX UG HAFTUNGSBESCHRAENKT [DE]) 18 November 2020 (2020-11-18) paragraph [0001] paragraph [0034] - paragraph [0047] drawing	1-23												
A	WO 2009106248 A2 (SARTORIUS STEDIM BIOTECH GMBH [DE]; BAUMFALK REINHARD [DE] ET AL.) 03 September 2009 (2009-09-03) page 1, line 7 - line 13 page 6, line 17 - page 8, line 22 figures 1,2	1-23												
☒ 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 "&" document member of the same patent family														
Date of the actual completion of the international search 07 June 2023		Date of mailing of the international search report 16 June 2023												
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Real Cabrera, Rafael Telephone No.												

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/055468

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4047704 A (HAWRYLENKO ALEXANDER) 13 September 1977 (1977-09-13) column 3, line 4 - column 4, line 17 column 4, line 55 - column 5, line 43 drawings	1-23
A	CN 113214977 A (UNIV XINZHOU TEACHERS) 06 August 2021 (2021-08-06) the whole document	1-23
A	EP 0037955 A2 (SCIENT MFG IND [US]) 21 October 1981 (1981-10-21) the whole document	1-23
A	WO 0202235 A2 (PE CORP NY [US]) 10 January 2002 (2002-01-10) the entire document	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/055468

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
EP	2000528	A1	10 December 2008	EP 2000528 A1	10 December 2008
				US 2008299652 A1	04 December 2008
DE	202020105719	U1	18 November 2020	NONE	
WO	2009106248	A2	03 September 2009	DE 102008010780 B3	15 October 2009
				EP 2268786 A2	05 January 2011
				US 2010330663 A1	30 December 2010
				WO 2009106248 A2	03 September 2009
US	4047704	A	13 September 1977	NONE	
CN	113214977	A	06 August 2021	NONE	
EP	0037955	A2	21 October 1981	NONE	
WO	0202235	A2	10 January 2002	AT 347444 T	15 December 2006
				AU 762131 B2	19 June 2003
				CA 2382513 A1	10 January 2002
				DE 60125038 T2	12 April 2007
				EP 1294486 A2	26 March 2003
				JP 3727306 B2	14 December 2005
				JP 2004502181 A	22 January 2004
				US 6719949 B1	13 April 2004
				US 2004166022 A1	26 August 2004
				US 2011300622 A1	08 December 2011
				US 2016266159 A1	15 September 2016
				WO 0202235 A2	10 January 2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/055468

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B01F31/22 B01F31/20 B01F35/42 C12M3/06 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B01F C12M G01N B01L		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 000 528 A1 (AUTOM PARTNERSHIP CAMBRIDGE [GB]) 10. Dezember 2008 (2008-12-10) Absatz [0001] Absatz [0017] - Absatz [0024] Abbildungen 1, 5-7 -----	1-23
A	DE 20 2020 105719 U1 (DAMECK UG HAFTUNGSBESCHRAENKT [DE]) 18. November 2020 (2020-11-18) Absatz [0001] Absatz [0034] - Absatz [0047] Abbildung ----- -/--	1-23
☒ Weitere Veröffentlichungen sind die Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
7. Juni 2023		16/06/2023
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Real Cabrera, Rafael

Formblatt PCTISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

Seite 1 von 2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2023/055468

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2009/106248 A2 (SARTORIUS STEDIM BIOTECH GMBH [DE]; BAUMFALK REINHARD [DE] ET AL.) 3. September 2009 (2009-09-03) Seite 1, Zeile 7 - Zeile 13 Seite 6, Zeile 17 - Seite 8, Zeile 22 Abbildungen 1,2 -----	1-23
A	US 4 047 704 A (HAWRYLENKO ALEXANDER) 13. September 1977 (1977-09-13) Spalte 3, Zeile 4 - Spalte 4, Zeile 17 Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 43 Abbildungen -----	1-23
A	CN 113 214 977 A (UNIV XINZHOU TEACHERS) 6. August 2021 (2021-08-06) das ganze Dokument -----	1-23
A	EP 0 037 955 A2 (SCIENT MFG IND [US]) 21. Oktober 1981 (1981-10-21) das ganze Dokument -----	1-23
A	WO 02/02235 A2 (PE CORP NY [US]) 10. Januar 2002 (2002-01-10) das ganze Dokument -----	1-23

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/055468

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2000528 A1	10-12-2008	EP 2000528 A1	10-12-2008
		US 2008299652 A1	04-12-2008

DE 202020105719 U1	18-11-2020	KEINE	

WO 2009106248 A2	03-09-2009	DE 102008010780 B3	15-10-2009
		EP 2268786 A2	05-01-2011
		US 2010330663 A1	30-12-2010
		WO 2009106248 A2	03-09-2009

US 4047704 A	13-09-1977	KEINE	

CN 113214977 A	06-08-2021	KEINE	

EP 0037955 A2	21-10-1981	KEINE	

WO 0202235 A2	10-01-2002	AT 347444 T	15-12-2006
		AU 762131 B2	19-06-2003
		CA 2382513 A1	10-01-2002
		DE 60125038 T2	12-04-2007
		EP 1294486 A2	26-03-2003
		JP 3727306 B2	14-12-2005
		JP 2004502181 A	22-01-2004
		US 6719949 B1	13-04-2004
		US 2004166022 A1	26-08-2004
		US 2011300622 A1	08-12-2011
		US 2016266159 A1	15-09-2016
		WO 0202235 A2	10-01-2002

フロントページの続き

(51)国際特許分類

B 0 1 F 101/44 (2022.01)

F I

B 0 1 F 101:44

テーマコード (参考)

,MC,ME,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,C
O,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,I
R,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,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,ST,
SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW