

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7674632号  
(P7674632)

(45)発行日 令和7年5月12日(2025.5.12)

(24)登録日 令和7年4月30日(2025.4.30)

(51)国際特許分類 F I  
G 0 1 N 35/04 (2006.01) G 0 1 N 35/04 Z  
B 0 1 L 9/00 (2006.01) B 0 1 L 9/00

請求項の数 13 (全30頁)

(21)出願番号	特願2022-543776(P2022-543776)	(73)特許権者	516003230
(86)(22)出願日	令和3年1月14日(2021.1.14)		レピティ セルラー テクノロジーズ ゲーエムペーハー
(65)公表番号	特表2023-510946(P2023-510946 A)		ドイツ連邦共和国・2 2 5 2 5 ハンブルク・シュナッケンブルガレー 1 1 4
(43)公表日	令和5年3月15日(2023.3.15)	(74)代理人	100099623
(86)国際出願番号	PCT/EP2021/050740		弁理士 奥山 尚一
(87)国際公開番号	WO2021/144389	(74)代理人	100125380
(87)国際公開日	令和3年7月22日(2021.7.22)		弁理士 中村 綾子
審査請求日	令和6年1月11日(2024.1.11)	(74)代理人	100142996
(31)優先権主張番号	62/962,357		弁理士 森本 聡二
(32)優先日	令和2年1月17日(2020.1.17)	(74)代理人	100166268
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 田中 祐
(31)優先権主張番号	62/964,441	(74)代理人	池本 理絵
(32)優先日	令和2年1月22日(2020.1.22)		
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 実験器具位置合わせシステム及びリキッドハンドリングシステム、並びにこれらを含む方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

座部を備えるフレームと、  
固定システムと  
を備える、実験器具とともに使用する実験器具位置合わせシステムであって、  
前記固定システムは、  
前記フレームに対して開位置と閉位置との間で移動可能なプッシャと、  
プッシャアクチュエータと  
を備え、  
前記プッシャアクチュエータは、  
アクチュエータリンク機構であって、該アクチュエータリンク機構が変位しているときに前記プッシャを前記閉位置から前記開位置へ向けて移動させるとともに、該アクチュエータリンク機構が変位していないときに前記プッシャが前記閉位置へ向けて移動することを許容するように構成され、前記プッシャの移動をプッシャ進行軸に沿った線形並進に制限するガイド特徴部を備える、アクチュエータリンク機構と、

前記アクチュエータリンク機構が変位していないときに前記プッシャを前記閉位置へ向けて押し進め、これにより、前記プッシャに実験器具を前記座部内に位置合わせさせるように機能する付勢機構と

を備える、実験器具とともに使用する実験器具位置合わせシステム。

【請求項2】

前記付勢機構はばねを含む、請求項 1 に記載の実験器具位置合わせシステム。

【請求項 3】

前記フレームは、前記座部に隣接して前記プッシャに対向する障壁を備え、

前記実験器具が前記座部内に位置決めされ、前記プッシャが前記開位置から前記閉位置へ向けて移動することを前記アクチュエータリンク機構が許容すると、前記付勢機構は前記プッシャを押し進めて前記実験器具を前記障壁に押し付ける、請求項 1 に記載の実験器具位置合わせシステム。

【請求項 4】

前記実験器具が前記座部内に位置決めされ、前記プッシャが前記開位置から前記閉位置へ向けて移動することを前記アクチュエータリンク機構が許容すると、前記プッシャは前記実験器具を前記座部に対して位置合わせするように変位させる、請求項 1 に記載の実験器具位置合わせシステム。

【請求項 5】

前記プッシャは、横方向の内方へ前記座部に向けて、及び前記座部から離れるように上方へ面する傾斜座面を備える、請求項 1 に記載の実験器具位置合わせシステム。

【請求項 6】

前記アクチュエータリンク機構は、係合部材を備えており、前記アクチュエータリンク機構を変位させて前記プッシャを前記閉位置から前記開位置へ向けて移動させるために操作者によって変位されるように構成される、請求項 1 に記載の実験器具位置合わせシステム。

【請求項 7】

前記アクチュエータリンク機構は、前記操作者が前記係合部材を解放したときに前記プッシャが前記開位置から前記閉位置へ向けて移動することを許容するように構成される、請求項 6 に記載の実験器具位置合わせシステム。

【請求項 8】

前記係合部材は前記プッシャに機械的に結合される、請求項 6 に記載の実験器具位置合わせシステム。

【請求項 9】

前記アクチュエータリンク機構は、前記操作者による前記係合部材の第 1 の方向への変位を、該第 1 の方向に対して横向きの第 2 の方向への前記プッシャの並進移動へ方向転換する、請求項 8 に記載の実験器具位置合わせシステム。

【請求項 10】

前記第 1 の方向は鉛直であり、前記第 2 の方向は水平である、請求項 9 に記載の実験器具位置合わせシステム。

【請求項 11】

前記プッシャの位置を判定するように機能する検知システムを更に備える、請求項 1 に記載の実験器具位置合わせシステム。

【請求項 12】

前記検知システムは、

光ビームを発生させる光エミッタと、

前記光ビームを受けると構成された光検知部と

を備えてなり、

前記プッシャは、該プッシャが前記閉位置にあるときに前記光ビームが前記光検知部に到達することを防止し、

前記プッシャは、該プッシャが前記座部内において前記実験器具によって変位されたときに前記光ビームが前記光検知部に到達することを許容するものである、請求項 11 に記載の実験器具位置合わせシステム。

【請求項 13】

前記実験器具は、チップボックスと、ピベットチップボックスと、ウェルプレートと、マイクロウェルプレートと、複数の流体受入部を保持するように構成されたラックと

10

20

30

40

50

ちの少なくとも1つである、請求項1に記載の実験器具位置合わせシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、実験器具に関し、より詳細には、実験器具をハンドリングする装置及び方法に関する。

【0002】

[関連出願]

本出願は、2020年1月17日に出願された米国仮特許出願第62/962,357号及び2020年1月22日に出願された米国仮特許出願第62/964,441号の利益及び優先権を主張する。これらの米国仮特許出願の開示内容は、その全体を引用することによって本明細書の一部をなすものとする。

【背景技術】

【0003】

実験室用のリキッドハンドリングシステムは、所定量の液体を移送及び操作するために使用される。リキッドハンドリングシステム内の実験器具容器（例えば、マイクロウェルプレート又は試料管ホルダ）内に1つ以上の液体試料を供給することができる。リキッドハンドリングシステムは、試料の一部を実験器具から取り出す（例えば、吸引による）及び/又は材料を実験器具内の試料に加える（例えば、吐出による）ために使用される1つ以上のピペッタ（pipettor）を含みうる。場合によっては、実験器具又はツールをシステム内において移動させることが望ましい又は必要となることがある。ロボットにより実験器具を移動及び載置する、及び/又はロボットにより実験器具に対して手順を実行する、場合によっては自動的にプログラムに従って実行することが望ましい又は必要となることがある。また、ピペットチップ（pipette tips）をピペッタ上に取り付ける、及び/又はピペットチップをピペッタから取り外すことが望ましい又は必要となることがある。

【発明の概要】

【0004】

幾つかの実施の形態によれば、実験器具とともに使用する実験器具位置合わせシステム（labware aligning system）は、フレームと固定システム（fixation system）とを備える。フレームは座部（seat）を備える。固定システムは、プッシャとプッシャアクチュエータとを備える。プッシャは、フレームに対して開位置と閉位置との間で移動可能である。プッシャアクチュエータは、アクチュエータリンク機構と付勢機構とを備える。アクチュエータリンク機構は、アクチュエータリンク機構が変位されるときにプッシャを閉位置から開位置へ向けて移動させるとともに、アクチュエータリンク機構が変位されないうちにプッシャが閉位置へ向けて移動することを許容するように構成される。付勢機構は、アクチュエータリンク機構が変位されないうちにプッシャを閉位置へ向けて押し進め、これにより、プッシャに実験器具を座部内に位置合わせさせるように機能する。

【0005】

幾つかの実施の形態において、付勢機構はばねを含む。

【0006】

幾つかの実施の形態において、フレームは、座部に隣接してプッシャに対向する障壁を備え、実験器具が座部内に位置決めされ、プッシャが開位置から閉位置へ向けて移動することをアクチュエータリンク機構が許容すると、付勢機構はプッシャを押し進めて実験器具を障壁に押し付ける。

【0007】

幾つかの実施の形態によれば、実験器具が座部内に位置決めされ、プッシャが開位置から閉位置へ向けて移動することをアクチュエータリンク機構が許容すると、プッシャは実験器具を座部に対して位置合わせするように変位させる。

【0008】

幾つかの実施の形態において、プッシャは、横方向の内方へ座部に向けて、及び座部か

10

20

30

40

50

ら離れるように上方へ面する傾斜座面を備える。

【0009】

幾つかの実施の形態によれば、アクチュエータリンク機構は、係合部材を備えており、アクチュエータリンク機構を変位させてプッシャを閉位置から開位置へ向けて移動させるために操作者によって変位されるように構成される。

【0010】

幾つかの実施の形態において、アクチュエータリンク機構は、操作者が係合部材を解放したときにプッシャが開位置から閉位置へ向けて移動することを許容するように構成される。

【0011】

幾つかの実施の形態において、係合部材はプッシャに機械的に結合される。

【0012】

幾つかの実施の形態において、係合部材は、レバー部材を含み、操作者による第1の方向への移動を第1の方向に対して横向きの第2の方向へのプッシャの並進移動へ方向転換する。

【0013】

幾つかの実施の形態において、第1の方向は鉛直であり、第2の方向は水平である。

【0014】

幾つかの実施の形態によれば、アクチュエータリンク機構は、プッシャの移動をプッシャ進行軸に沿った線形並進に制限するガイド特徴部を備える。

【0015】

幾つかの実施の形態によれば、実験器具位置合わせシステムは、プッシャの位置を判定するように機能する検知システムを更に備える。

【0016】

幾つかの実施の形態において、検知システムは、光ビームを発生させる光エミッタと、光ビームを受けるように構成された光検知部とを備える。プッシャは、プッシャが閉位置にあるときに光ビームが光検知部に到達することを防止する。プッシャは、プッシャが座部内において実験器具によって変位されたときに光ビームが光検知部に到達することを許容する。

【0017】

幾つかの実施の形態によれば、実験器具は、チップボックス、ピペットチップボックス、ウェルプレート、マイクロウェルプレート、及び複数の流体受入部を保持するように構成されたラックのうちの少なくとも1つである。

【0018】

方法も開示され、当該方法は、フレームと固定システムとを備えた実験器具位置合わせシステムを設けることを含む、実験器具を位置合わせする方法を含む。フレームは座部を備える。固定システムは、プッシャとプッシャアクチュエータとを備える。プッシャは、フレームに対して開位置と閉位置との間で移動可能である。プッシャアクチュエータは、プッシャを開位置から閉位置へ向けて押し進めるように機能する付勢機構と、アクチュエータリンク機構とを備える。方法は、アクチュエータリンク機構を機械的に変位させることにより、アクチュエータリンク機構にプッシャを閉位置から開位置へ向けて移動させることと、プッシャが開位置にある状態で実験器具を座部内に位置決めすることと、アクチュエータリンク機構を解放し、付勢機構がプッシャを閉位置へ向けて移動させることを許容し、これにより、プッシャに実験器具を座部内に位置合わせさせることを更に含む。

【0019】

幾つかの実施の形態によれば、方法は、実験器具を移動させるように動作可能な運搬システムを設けることであって、運搬システムは実験器具を解放可能に保持するように構成されたキャリアを備える、実験器具を移動させるように動作可能な運搬システムを設けることを更に含み、アクチュエータリンク機構を機械的に変位させることは、キャリアとともに係合部材を変位させることを含み、方法は、キャリアを実験器具から取り外すことを

10

20

30

40

50

更に含み、アクチュエータリンク機構を解放することは、キャリアをアクチュエータリンク機構から引き出すことを含む。

【 0 0 2 0 】

幾つかの実施の形態によれば、実験器具とともに使用するリキッドハンドリングシステムは、位置合わせシステムとリキッドハンドラとを備える。位置合わせシステムは、フレームと固定システムとを備える。フレームは座部を備える。固定システムは、プッシャとプッシャアクチュエータとを備える。プッシャは、フレームに対して開位置と閉位置との間で移動可能である。プッシャアクチュエータは、アクチュエータリンク機構と付勢機構とを備える。アクチュエータリンク機構は、アクチュエータリンク機構が変位されるときにプッシャを閉位置から開位置へ向けて移動させるとともに、アクチュエータリンク機構が変位されないときにプッシャが閉位置へ向けて移動することを許容するように構成される。付勢機構は、アクチュエータリンク機構が変位されないときにプッシャを閉位置へ向けて押し進め、これにより、プッシャに実験器具を座部内に位置合わせさせるように機能する。

10

【 0 0 2 1 】

幾つかの実施の形態において、リキッドハンドリングシステムは、実験器具を移動させるように動作可能な運搬システムを更に備え、運搬システムは、実験器具を解放可能に保持するように構成されたキャリアを備え、運搬システムは、アクチュエータリンク機構を変位させてプッシャを閉位置から開位置へ向けて移動させるとともに、実験器具を座部内に載置するように構成される。

20

【 0 0 2 2 】

幾つかの実施の形態によれば、実験器具とともに使用する実験器具ハンドリングシステムは、運搬システムと位置合わせシステムとを備える。運搬システムは、実験器具を移動させるように動作可能である。運搬システムは、実験器具を解放可能に保持するように構成されたキャリアを備える。位置合わせシステムは、フレームと固定システムとを備える。フレームは座部を備える。固定システムは、プッシャとプッシャアクチュエータとを備える。プッシャは、フレームに対して開位置と閉位置との間で移動可能である。プッシャアクチュエータは、アクチュエータリンク機構と付勢機構とを備える。アクチュエータリンク機構は、アクチュエータリンク機構がキャリアによって変位されているときにプッシャを閉位置から開位置へ向けて移動させるとともに、アクチュエータリンク機構が変位されていないときにプッシャが閉位置へ向けて移動することを許容するように構成される。付勢機構は、アクチュエータリンク機構が変位されていないときにプッシャを閉位置へ向けて押し進め、これにより、プッシャに実験器具を座部内に位置合わせさせるように機能する。

30

【 0 0 2 3 】

幾つかの実施の形態によれば、アクチュエータリンク機構は、キャリアが座部へ向けて移動して実験器具を座部内に降ろすときにキャリアによって変位される係合部材を備える。

【 0 0 2 4 】

幾つかの実施の形態において、アクチュエータリンク機構は、キャリアが係合部材から離れる方向へ移動して係合部材を解放するときにプッシャが開位置から閉位置へ向けて移動することを許容するように構成される。

40

【 0 0 2 5 】

幾つかの実施の形態において、係合部材はプッシャに機械的に結合される。

【 0 0 2 6 】

幾つかの実施の形態において、係合部材は、第1の方向へのキャリアの移動を第1の方向に対して横向き第2の方向へのプッシャの並進移動へ方向転換するレバー部材を含む。

【 0 0 2 7 】

幾つかの実施の形態において、第1の方向は鉛直であり、第2の方向は水平である。

【 0 0 2 8 】

幾つかの実施の形態によれば、キャリアは、実験器具を保持するように構成されたグリ

50

ッパを備える。

【0029】

幾つかの実施の形態において、キャリアは、キャリアアームと、キャリアアームから延在する支持特徴部と、キャリアアクチュエータとを備え、支持特徴部は、実験器具に係合して実験器具を支持するように構成され、キャリアアクチュエータは、支持特徴部を実験器具から係合解除して実験器具をキャリアから座部内へ解放するように動作可能である。

【0030】

幾つかの実施の形態によれば、運搬システムはロボットアームを備え、キャリアはロボットアーム上のエンドエフェクタである。

【0031】

幾つかの実施の形態によれば、実験器具ハンドリングシステムは、自動的にプログラムに従って運搬システムを操作し、実験器具を座部内へ降ろす及び実験器具を座部から取り外すように構成されたコントローラを更に備える。

【0032】

本明細書の一部を構成する添付の図面は、本技術の実施形態を示す。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】実験器具ハンドリングシステムを含む、例証的な実験室用のリキッドハンドリングシステムの正面図である。

【図2】図1に係る実験器具ハンドリングシステムの断片的な上方背面斜視図である。

【図3】図1に係る実験器具ハンドリングシステムの断片的な分解上方正面斜視図である。

【図4】図1に係る実験器具ハンドリングシステムの一部を構成する実験器具ホルダの断片的な分解上方背面斜視図である。

【図5】図4に係る実験器具ホルダの一部を構成するプッシャの側面図である。

【図6】プッシャが開位置にある、図1の実験器具ハンドリングシステムの断片的な上面図である。

【図7】プッシャが開位置にある、図1に係る実験器具ハンドリングシステムの断片的な側面図である。

【図8】プッシャが開位置にある、図1に係る実験器具ハンドリングシステムの断片的な底面斜視図である。

【図9】実験器具が実験器具ホルダ内に載置され、キャリアのアームが開位置にあり、プッシャが開位置にある、図1に係る実験器具ハンドリングシステムの断片的な上面図である。

【図10】実験器具が実験器具ホルダ内に着座し、プッシャが固定位置にある、図4に係る実験器具ホルダの上面図である。

【図11】実験器具が実験器具ホルダ内に着座し、プッシャが固定位置にあり、ピペットチップが実験器具から取り外された、図1に係る実験室用のリキッドハンドリングシステムの断片的な側面図である。

【図12】代替的な実験器具が実験器具ホルダ内に着座し、図4の実験器具ホルダ内に着座した実験器具内のバイアルとピペッタが位置合わせされた、図1に係る実験室用のリキッドハンドリングシステムの断片的な側面図である。

【図13】図1に係るシステム等の実験室用のリキッドハンドリングシステムの一部を構成するコントローラを表す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

以下、本技術の例証的な実施形態が示されている添付の図面を参照し、本技術について以降でより詳細に説明する。図面において、領域又は特徴部分の相対的な大きさは、明瞭化のために誇張される場合がある。しかし、本技術は、多くの異なる形態で具現できるものであり、本明細書において記載されている実施形態に限定して解釈すべきではない。むしろ、これらの実施形態は、本開示が詳細かつ完全なものとなり、当業者に対して本技術

10

20

30

40

50

の範囲を十分に伝えるように提供される。

【0035】

様々な構成要素、構成部品、領域、層、及び/又はセクションについて説明するために本明細書において「第1の」、「第2の」等の用語を使用する場合があるが、これらの構成要素、構成部品、領域、層、及び/又はセクションは、これらの用語によって限定すべきでないことが理解されるであろう。これらの用語は、1つの構成要素、構成部品、領域、層、又はセクションを別の領域、層、又はセクションと区別するためにのみ使用される。したがって、以下で論じる第1の構成要素、構成部品、領域、層、又はセクションは、本技術の教示から逸脱することなく、第2の構成要素、構成部品、領域、層、又はセクションという用語となる場合がある。

10

【0036】

「の下に (beneath)」、「の下に (below)」、「の下側の (lower)」、「の上に (above)」、「の上側の (upper)」等のような空間的に相対的な用語は、図に示す、1つの要素又は特徴部の、(複数の場合もある)別の要素又は特徴部に対する関係を述べるため、説明の容易さのために本明細書において使用することができる。空間的に相対的な用語は、図に示す向きに加えて、使用中又は動作中の装置の異なる向きを包含することが意図されることが理解されるであろう。例えば、図における装置が反転される場合、他の要素又は特徴部「の下に (below)」又は「の下に (beneath)」として述べられる要素は、他の要素又は特徴部「の上に (above)」向けられることになる。そのため、例示的な用語「の下に (below)」は、「の上に (above)」の向きと「の下に (below)」の向きの両方を包含し得る。装置は、その他の方法で(90度回転して又は他の向きに)向けることができ、本明細書で使用される空間的に相対的な記述語 (descriptors) は、相応して解釈される。

20

【0037】

本明細書において用いられる場合、別段明示される場合を除き、単数形「a」、「an」及び「the」は、複数形も包含することを意図される。本明細書において用いられる場合、「備える、含む (includes, comprises)」及び/又は「備えている、含んでいる (including, comprising)」という用語は、述べられている特徴、完全体、ステップ、動作、要素、及び/又はコンポーネントの存在を特定するが、1つ以上の他の特徴、完全体、ステップ、動作、要素、コンポーネント、及び/又はそれらの群の存在又は追加を除外しないことが更に理解されるであろう。構成要素が別の構成要素に「接続」又は「連結」されているという場合、それは、他の構成要素に直接的に接続若しくは連結されている場合があるか、又は介在する構成要素が存在する場合があることが理解されるであろう。本明細書において用いられる場合、「及び/又は (and/or)」という用語は、関連付けられて列挙された項目のうちの1つ以上の任意及び全ての組み合わせを含む。

30

【0038】

「自動的に (automatically)」という用語は、動作が、実質的に、場合によっては全体的に、人間による入力又は手動による入力なしに実行されるとともに、プログラムに従って指示又は実行される場合があることを意味する。

【0039】

「プログラムに従って (programmatically)」という用語は、コンピュータプログラムモジュール、コード、及び/又は指示によって電子的に指示及び/又は主に実行される動作をいう。

40

【0040】

「電子的に (electronically)」という用語は、構成部品間の無線接続及び有線接続の両方を含む。

【0041】

図1を参照すると、本技術の或る特定の実施形態に係る一例示の実験器具ハンドリングシステム101が示されている。例示の実験器具ハンドリングシステム101は、本技術の例示の実施形態に係るリキッドハンドリングシステム10(図1)の一部を構成するが

50

、開示の方法、システム、及び装置がリキッドハンドリングのシステム及び/又は用途に限定されず、実験器具を位置合わせすることが望まれる他のシステム及び用途に本開示を適用可能であることを理解すべきである。図1の実施形態に関しては、実験器具ハンドリングシステム101は、システム10内において実験器具50を運搬及び位置決めする。

【0042】

以下でより詳細に論じるように、図示されている例示の実験器具ハンドリングシステム101は、実験器具運搬システム70と実験器具位置合わせシステム又は実験器具ホルダ100(以下、実験器具ホルダ100という)とを含む。幾つかの実施形態において、実験器具運搬システム70は、実験器具50を運搬するとともに、実験器具50を実験器具ホルダ100内に載置する。他の実施形態又は使用において、実験器具運搬システム70は、設けられない、又は実験器具50を運搬する及び/又は実験器具50を実験器具ホルダ100内に設置するために使用されない。

10

【0043】

図1を参照すると、例示のシステム10は、プラットホーム又はデッキ12と、フレーム14と、コントローラ20と、分析機器16と、リキッドハンドラ30と、ピペッティングモジュール40と、ピペッティングモジュール位置決め器49とを含む。

【0044】

論考を目的として、そして図1及び図6に示すように、作業空間においては、鉛直に対応するZ軸と水平面を共に画定するX軸及びY軸とが規定されている。

【0045】

例示の実施形態において、実験器具50は、作業領域内において(デッキ12に対して)運搬可能な容器であるが、本開示は実験器具のタイプに限定されない。例示の実験器具は、トレイ、ラック、キャリア、又はプラッタ52(図3)と、プラッタ52上に取り付けられた複数の標的ユニット又は対象物60(図3)とを含む。例示の実施形態のような幾つかの実施形態において、対象物60はピペットチップである。

20

【0046】

しかし、実験器具は、本技術の実施形態に応じて他の形態を取ることができる。幾つかの実施形態において、実験器具50は、システム10によって操作される1つ以上の液体試料を保持するように構成された容器である。実験器具50は、それぞれがそれぞれの液体試料を保持するように構成された複数の受入部を含みうる。受入部は、ピペットチップ60の代わりにプラッタ52内に取り外し可能に着座する個別のバイアル又は他の入れ物とすることができる。更なる例として、実験器具50は、液体試料を直接的に収容するために一体の凹部若しくは受入部を含むウェルプレート若しくはマイクロウェルプレートとすることができる、又はこれを含みうる。しかし、開示の方法、システム、及び装置は、対象物(例えば、ピペットチップ)又は液体試料を保持する実験器具と共に使用することに限定されないことが理解されるであろう。

30

【0047】

実験器具50は、ピペットチップ、バイアル、若しくは他の適したタイプの液体容器若しくは入れ物を保持する別の構成のプラッタ若しくはラックとすることができるか、又はこれを含みうる。

40

【0048】

図3の例示のプラッタ52は、プラッタ52の両側に沿って水平に延在する溝54の形態のキャリア係合特徴部を含む。例示のプラッタ52は、それぞれがプラッタ52の上側からアクセス可能な複数の受入部又はスロット57も含む。このようなシステムにおいて、ピペットチップ60は、それぞれのスロット57の内部にそれぞれ取り付けることができる。幾つかの実施形態において、スロット57は、定められたX-Y配列で配置される。例えば、例示のプラッタ52は、8×12の配列のスロット57(合計で96個のスロット)を含む。

【0049】

図1に係る本開示の実施形態に関して、リキッドハンドラ30は、所望量の液体を容器

50

から吸引及び/又は容器内へ吐出することができる任意の装置として理解することができる。例としてのリキッドハンドラ30は、例えば、1つ以上の長さの管30Aによってピペッティングモジュール40に流体接続されたシリンジ又はポンプを含みうる。例示のリキッドハンドラ30は、コントローラ20によって制御することができる。

【0050】

例示のピペッティングモジュール40は、ハウジング又はベース42と、ベース42上に取り付けられた複数のピペッタ44とを含みうる。ピペッタ44は、例えば、単一の列又は定められたX-Y配列で配置することができる。

【0051】

ピペッティングモジュール位置決め器49は、ピペッティングモジュール40をデッキ12の周囲で動き回らせるような実施形態で設けることができる。ピペッティングモジュール40は、選択的にピペッタ44をベース42に対して下降及び上昇(伸張及び退縮)させる及び/又はベース42をデッキ12に対して上昇及び下降させるために、1つ以上のピペッタアクチュエータ49Aを含みうる。ピペッティングモジュール位置決め器49及び(複数の場合もある)アクチュエータ49Aは、コントローラ20によって制御することができる。

10

【0052】

図11を参照するとともに、引き続き図1の例証的な実施形態を参照すると、各ピペッタ44が長手方向軸T-Tと遠位端部46とを有していることが理解できる。同様に、各ピペッタ44が、遠位端部46の開口48Aで終端する、軸方向に延在する通路48Bを有していることが理解できる。図1に係るシステムに応じた使用において、各ピペッタ44は、(複数の場合もある)ピペッタアクチュエータ49Aによって長手方向軸T-Tに沿って上昇及び下降させることができる。幾つかの実施形態において、軸T-Tは、鉛直軸Z-Zに対して実質的に平行である。幾つかの実施形態において、ピペッタ44のうちの1つ以上は、管30Aによってリキッドハンドラ30に流体接続される。

20

【0053】

各ピペッタ44は、(図11に概略的に示されている)ピペットチップ取り外し機構47も含みうる。

【0054】

続けて図11を参照すると、各例示のピペットチップ60は、管状であるとともに、遠位端部60Aと対向する近位端部60Bとを有する。各ピペットチップ60は、ピペットチップ60を完全に貫通して延在するとともに遠位端部60Aの終端開口64で終端する貫通路66を含む。各ピペットチップ60は、近位端部60B上に連結基部62も含む。各ピペットチップ60は、連結基部62が上方に面するようにスロット57のそれぞれの内部に着座する。

30

【0055】

ピペッタ44の遠位端部46と連結基部62とは、各ピペットチップ60をそれぞれの遠位端部46に解放可能又は取り外し可能に固定するように協働的に適合又は構成される。幾つかの実施形態において、ピペッタ44及びピペットチップ連結基部62は、遠位端部46が連結基部62に軸方向に挿入されたときに連結基部62が遠位端部46を把持する(例えば、締めり嵌めによる、及び/又は遠位端部46若しくは連結基部62上に取り付けられたリング(例えば、エラストマーのリング)による)又は遠位端部46と相互係止するように構成される。幾つかの実施形態において、把持又は相互係止は、本明細書において説明するような動作時においてピペットチップ60を端部46上に保持するのに十分でありながら、取り外し動作時に意図的に作用した場合にピペットチップ60を端部46から外すこと及び取り外すことも許容する。幾つかの実施形態において、ピペットチップ取り外し機構47は、各ピペットチップ60を関連付けられたピペッタ44から選択的に及び強制的に押し外すように構成される。

40

【0056】

図3を参照すると、幾つかの実施形態において、実験器具50は、プラッタ52を含む

50

チップボックス又はピペットチップボックスとして設けられ、例えば製造者によって、ピペットチップ 60 を内部に事前に設置することができる。

【 0 0 5 7 】

例示の運搬システム 70 ( 図 1 ) は、関節ロボット型運搬アーム 72 と、( 運搬アーム 72 上のエンドエフェクタとして設けられる ) キャリア 80 と、1 つ以上の運搬アームアクチュエータ 74 とを含む。運搬アームアクチュエータ 74 は、キャリア 80 を上昇及び下降させることを含め、キャリア 80 をデッキ 12 の周囲で動き回らせるように動作可能である。

【 0 0 5 8 】

幾つかの実施形態において、キャリア 80 はロボットグリッパである。例示のキャリア 80 ( 図 3 ) は、キャリアベース 82 と、ベース 82 上に取り付けられた一对の対向するキャリアフィンガ又はアーム 84 とを含む。例示のキャリアアーム 84 は、キャリアベース 82 から片持状態で突出するとともに、長手方向軸 A - A に沿って延在する。例示のアーム 84 は、軸 A - A を中心に離隔しており、それらの間には開放空間が画定される。各アーム 84 には、対向するアーム 84 へ向けて横方向の内方へ突出する支持特徴部又はタブ 86 が設けられる。例示の実施形態において、支持アーム 84 及びタブ 86 はキャリア座部 81 を画定しているが、このような例は例示のために提供されるものであり、限定するためのものではない。

10

【 0 0 5 9 】

例としてのキャリア 80 は、アーム 84 を横方向軸 L - L に沿った横方向において互いに向かうように ( 狭まり方向 D G に ) 及び横方向に離れるように ( 広がり方向 D R に ) 選択的に変位させるように構成されたキャリアアクチュエータ 83 を更に含む。これにより、キャリアアクチュエータ 83 は、アーム 84 が第 1 の距離で広がった開位置 ( 図 9 )、及び、代替的に、アーム 84 が第 1 の距離よりも短い第 2 の距離で横方向に広がった閉位置 ( 図 6 ) にキャリア 80 を載置するために使用することができる。

20

【 0 0 6 0 】

本明細書における開示から、運搬システム 70 及びキャリア 80 が本明細書に示されている構成とは異なる構成とすることができることが認識されるであろう。例えば、運搬システム 70 は、運搬アーム 72 に代えて又はこれに加えて、レールガントリー機構 ( a rail and gantry mechanism ) を含みうる。

30

【 0 0 6 1 】

リキッドハンドラ 30 と、ピペッティングモジュール 40 と、ピペッティングモジュール位置決め器 49 と、実験器具運搬システム 70 との構造及び機能は例示的なものにすぎず、これらのシステム及び構成部品を本技術の実施形態に応じて別様な構造とするとともに動作させることができることが認識されるであろう。

【 0 0 6 2 】

例示の実験器具ホルダ 100 は、実験器具ホルダ座部 102 を画定するフレーム 110 と固定システム 131 とを含むが、本開示はそのような実施形態に限定されない。実験器具ホルダ 100 は、実験器具有無検知システム 178 ( 図 8 ) を更に含みうる。

【 0 0 6 3 】

図 3 のフレーム 110 は、フレームベース 112 と、3 つの固定止め部 116 A、116 B 及び 116 C とを含む。

40

【 0 0 6 4 】

例としてのフレーム 110 は、第 1 の又は主軸 M - M ( 図 10 )、第 2 の又は横方向軸 L - L、及び第 3 の又は高さ方向軸 H - H ( 図 7 ) を有する。幾つかの実施形態において、高さ方向軸 H - H は実質的に鉛直であり、主軸 M - M 及び横方向軸 L - L は実質的に互いに垂直であるとともに高さ方向 H - H に対して垂直である。

【 0 0 6 5 】

図 10 に戻り、例示のフレームベース 112 は、前端側部 112 A、対向する後端側部 112 B、第 1 の横側部 112 C、及び対向する第 2 の横側部 112 D によって境界が形

50

成される、平面状の水平方向に方向付けられた支持面 1 1 4 ( 図 3 ) を含む。凹部 1 1 8 ( 図 4 ) がベース 1 1 2 の 1 つの角部に画定される。支持面 1 1 4 は、実質的に水平なホルダベース面を画定する。

【 0 0 6 6 】

止め部 1 1 6 A は、側部 1 1 2 B と側部 1 1 2 D との間の角部の近くの後端側部 1 1 2 B の縁部に位置する。この実施形態において、止め部 1 1 6 B は、止め部 1 1 6 A と止め部 1 1 6 B とが互いに垂直となって角座部 1 1 7 を集合的に画定するように、側部 1 1 2 B と側部 1 1 2 D との間の角部の近くの側部 1 1 2 D の縁部に位置する。止め部 1 1 6 C も横側部 1 1 2 D の縁部に位置し、止め部 1 1 6 B から軸方向に離隔する。止め部 1 1 6 B 及び止め部 1 1 6 C は、横側部障壁を集合的に構成する。止め部 1 1 6 A は端障壁を構成する。止め部の他の構成を使用することができ、本開示は、例示のために提供されており限定するためのものではない例示の実施形態に限定されない。

10

【 0 0 6 7 】

図 4 を参照すると、例示の固定システム 1 3 1 は、プッシャ 1 3 0 と、マウントアセンブリ 1 5 0 と、プッシャアクチュエータリンク機構 1 6 0 と、ばね 1 5 6 とを含む。アクチュエータリンク機構 1 6 0 及びばね 1 5 6 は、協働してプッシャアクチュエータを構成する。

【 0 0 6 8 】

本開示の目的のために、プッシャは、実験器具の構成部品をフレームの座部内へ付勢する役割を担う、及び/又はこれを行うことが可能な機構であるものとして理解することができる。図 4 及び図 5 の例示のプッシャ 1 3 0 は、平面状の水平に方向付けられた支持面 1 3 2 A を有する本体又はベース 1 3 2 を含む。例示のプッシャ 1 3 0 は、支持面 1 3 2 A から上方へ突出するとともに座面 1 3 6 を有する、一体の止め部、ポスト、又は支え特徴部 1 3 4 を更に含む。座面 1 3 6 ( 図 5 ) は、下方面 1 3 6 A と面取り又は傾斜上方面 1 3 6 B とを含む。以下で論じるように、プッシャ 1 3 0 は、ベース 1 1 2 に摺動可能に連結され、実質的に水平な摺動又はプッシャ進行軸 P - P に沿って内方向 D C 及び反対の外方向 D O に摺動する。プッシャ進行軸 P - P は主軸 M - M に対して実質的に平行である。

20

【 0 0 6 9 】

図 5 を参照すると、プッシャ 1 3 0 の下方面 1 3 6 A は、実質的に平面状であり、プッシャ下方平面を画定する。プッシャ下方平面は、鉛直 Z - Z に対して実質的に平行に(すなわち、支持面 1 1 4 の水平な基面に対して実質的に垂直に)延在する。プッシャ下方平面は、プッシャ進行軸 P - P とともに斜角 ( oblique angle ) A 1 ( 図 1 0 ) を形成する。

30

【 0 0 7 0 】

例示のプッシャ 1 3 0 の上方面 1 3 6 B は、実質的に平面状であり、プッシャ上方平面を画定する。プッシャ上方平面は、鉛直 Z - Z に対して斜角 A 2 ( 図 5 ) で延在する。上方面 1 3 6 B は、プッシャ進行軸 P - P とともに斜角 A 3 ( 図 1 0 ) を形成する。座面 1 3 6 の上方面 1 3 6 B は、横方向の内方へ座部 1 0 2 に向けて、そして座部 1 0 2 から離れる上方に面する。

【 0 0 7 1 】

プッシャ 1 3 0 の形状及び構造が例示的なものであり、プッシャが本技術の他の実施形態に応じて異なる構成を有することができることが認識されるであろう。

40

【 0 0 7 2 】

レバーガイドスロット 1 4 0 ( 図 4 ) は、例示のプッシャ 1 3 0 の外側の横側部に画定される。レバーガイドスロット 1 4 0 は、実質的に鉛直に延在する。

【 0 0 7 3 】

一体のリニアガイドレール 1 4 2 ( 図 5 、 図 8 ) は、プッシャ 1 3 0 の内側の横側部に沿って延在する。ガイドレール 1 4 2 は、実質的に水平な軸に沿って延在する。

【 0 0 7 4 】

一体の検知タブ 1 4 4 ( 図 5 、 図 8 ) は、プッシャ 1 3 0 の前端から前方に突出する。

【 0 0 7 5 】

50

マウントアセンブリ 150 (図 4) は、固定ブロック 152 及びガイドトラック 154 を含む。固定ブロック 152 はベース 112 に固定され、そしてガイドトラック 154 は固定ブロック 152 に固定される。ガイドトラック 154 は、ガイドレール 142 が摺動可能に受け入れられるガイド溝 154A を画定する。例示のガイドレール 142 及びそれによるプッシャ 130 は、これにより、ベース 112 に連結され、プッシャ進行軸 P - P に沿って摺動する。ガイドトラック 154 とガイドレール 142 (図 5、図 8) との間の係合により、プッシャ 130 がプッシャ進行軸 P - P に沿った直線移動に制限される。

【0076】

ばね 156 は付勢機構としての役割を持つことができるが、それは単に付勢機構の一例である。例示の実施形態に関し、ばね 156 は、任意の適切なタイプのばねとすることができる。幾つかの実施形態において、及び例示のように、ばね 156 は巻線コイルばねである。ばね 156 の一端部 156A は、プッシャ 130 に固定される (例えば、ばねピンによる)。ばね 156 の対向する端部 156B は、ベース 112 に固定される (例えば、取り付け特徴部又は締結具による)。

10

【0077】

図 4 及び図 6 ~ 図 8 を参照すると、プッシャアクチュエータリンク機構 160 は、係合部材又はレバー部材 170 と、レバーホルダ 162 と、回動ピン 164 と、ガイドピン 166 とを含む。レバー部材 170 は、上方脚部 172 と、下方脚部 174 と、回動穴 173 と、係合特徴部 176 とを含む。レバーホルダ 162 は、ベース 112 上に堅く取り付けられる。レバー部材 170 は、水平回動軸 Q - Q (図 6) 周りの回転のために、回動ピン 164 によってレバーホルダ 162 に回動可能に連結される。上方脚部 172 は、回動軸 Q - Q から横方向にオフセットしている。

20

【0078】

ガイドピン 166 は、下方脚部 174 に固定され、横方向の内方へ延在する。ガイドピン 166 は、プッシャ 130 のガイドスロット 140 (図 7、図 8) 内に摺動可能に着座し、レバー部材 170 をプッシャ 130 に機械的に結合する。

【0079】

係合特徴部 176 は、上方脚部 172 の上端に位置する。係合特徴部 176 は、頂部側に係合面を含んでおり、ベース 112 へ向かって延在する内側セクション 176A と、ベース 112 から離れる方向に延在する外側セクション 176B とを有する。

30

【0080】

ここで図 8 を参照すると、検知システム 178 は、係合部材又は光エミッタ 178A と光センサ 178B とを含み、これらは離隔して間にスロット 179 を画定することができる。以下で論じるように、プッシャ 130 が閉位置へ向けて内方に摺動すると検知タブ 144 がスロット 179 内に受けられ、プッシャ 130 が開位置へ向けて外方に摺動すると検知タブ 144 がスロット 179 から外される。

【0081】

図 10 を参照すると、例示の座部 102 は、ベース 112 と、止め部 116A ~ 116C と、レバーホルダ 162 と、プッシャ 130 とによって境界が形成される。座部 102 は、ベース前端部 112A の近くの前端部 102A と、ベース後端部 112B の近くの後端部 102B と、ベース側部 112C の近くの第 1 の横側部 102C と、ベース横側部 112D の近くの第 2 の横側部 102D とを有する。例示の座部 102 は、頂部開口 102E (図 3) も含む。

40

【0082】

ここで、本技術の方法に係る、システム 10 及び実験器具ハンドリングシステム 101 の例示的な動作並びにホルダ 100 の使用について、図 6 ~ 図 11 を参照して説明する。以下の手順が例示的なものであり、操作者の望みに応じて変更できることが認識されるであろう。

【0083】

最初に、実験器具ホルダ 100 は空であり、キャリア座部 81 内には実験器具が配設さ

50

れていない。ばね 156 は、(図 2 及び図 3 に示すように) プッシャ 130 を閉位置に保持する。プッシャ 130 の前端は凹部 118 (図 4) の縁部に当接する。幾つかの実施形態において、プッシャ 130 が閉位置にあるときにばね 156 は引張状態にあり(すなわち、弛緩状態から伸ばされている)、これにより、ばね 156 はプッシャ 130 を前方向 DR に引き出す持続的な負荷を加える。

【0084】

引き続き図 1 を参照すると、実験器具 50 は、デッキ 12 上又は他の場所に配設することができる。例えば、実験器具 50 は、運搬システム 70 によってアクセス可能な場所において 1 つ以上の他のチップボックス上に積載されるチップボックスとすることができる。運搬システム 70 は、実験器具 50 を把持し、実験器具 50 をホルダ 100 へ運搬し、実験器具 50 をホルダ 100 内に降ろし、実験器具 50 を解放するように動作する。これらの動作は、コントローラ 20 によって実行することができる。

10

【0085】

より具体的には、そして図 2 及び図 3 において例示されるように、キャリア 80 のアーム 84 は、キャリアアクチュエータ 83 によって方向 DR に広げられ開位置となる。開位置において、アーム 84 は所定の距離だけ離隔する。開位置において、支持タブ 86 間の間隔は、実験器具 50 の対応する幅よりも大きい。

【0086】

例示の実施形態について図 1 に示すように、運搬アーム 72 は、次に、運搬アームアクチュエータ 74 によって駆動され、実験器具溝 55 (図 7 及び図 8) に対して位置合わせした状態で支持タブ 86 を位置決めする。そして、キャリアアクチュエータ 83 (図 3) は、アーム 84 を内方に変位させて把持位置とする。把持位置において、アーム 84 は、第 1 のアーム離間距離よりも短い距離だけ離隔しており、支持タブ 86 は溝 55 内に受けられる。実験器具 50 は、これにより、キャリア 80 によって把持される。支持タブ 86 は、実験器具 50 の一部の下方に位置決めされ、これにより、実験器具 50 の重量が支持タブ 86 によって支持される。

20

【0087】

そして、図 1 の運搬アーム 72 は、運搬アームアクチュエータ 74 によって駆動され、キャリア 80 及び把持した実験器具 50 を、座部 102 の上方に、概ね(しかし、通常、正確ではない)座部 102 と位置合わせした状態で(例えば、図 2 に示すように)位置決めする。例えば、幾つかの実施形態において、実験器具 50 は、座部 102 の横側部の境界 102A ~ 102D (図 10) に対して実質的に中央に置かれる。

30

【0088】

そして、運搬アーム 72 は、運搬アームアクチュエータ 74 によって駆動され、キャリア 80 (図 7 の方向 D4) 及び把持した実験器具 50 を座部 102 内に下降させる。キャリア 80 が下降すると、左アーム 84 が図 4 のレバーアーム係合特徴部 176 の内側セクション 176A に接触する。アーム駆動部 74 が更にキャリア 80 を下方に移動させると、アーム 84 が係合特徴部 176 に鉛直方向下向きの力を加える。この力により、レバー部材 170 が機械的に変位し、回動軸 Q - Q (図 6) 周りを方向 D5 (図 7) に回転する。レバー部材 170 の回転により、図 4 のガイドピン 166 が後方(図 7 の方向 D0) かつ上方に変位し、これにより、ガイドピン 166 がプッシャ 130 を後方向 D0 へ押しながらガイドスロット 140 内を上方に摺動する。リンク機構 160 は、これにより、第 1 の方向へのキャリアアーム 84 の移動を第 1 の方向に対して横向き第 2 の方向へのプッシャ 130 の並進移動に方向転換する。より具体的には、リンク機構 160 は、これにより、キャリアアーム 84 の鉛直方向下向きの並進移動をプッシャ 130 の水平方向外向きの並進移動に方向転換又は変換する。幾つかの実施形態において、プッシャ進行軸 P - P (図 7) は、アーム 84 の下向きの移動の軸に対して実質的に垂直である。プッシャ 130 の変位によってばね 156 が伸び、ばね 156 の戻り力によってアーム 84 に対するレバー部材 170 のしっかりとした接触が維持される。

40

【0089】

50

例示の図 1 の運搬アームアクチュエータ 7 4 は、プッシャ 1 3 0 が開位置（図 6 ~ 図 8）へと変位して実験器具 5 0 がベース 1 1 2 の支持面 1 1 4（図 3）上で静止するまで、キャリア 8 0 を座部 1 0 2 内へと下降させる。

【 0 0 9 0 】

図 6 のレバー部材 1 7 0、アーム 8 4、及び実験器具 5 0 は、実験器具 5 0 とプッシャ 1 3 0 との間の接触が防止されるように相対的に構成及び配置される。（図 4 及び図 6 ~ 図 8 のリンク機構 1 6 0 を介して）アーム 8 4 は、閉位置にあるプッシャ 1 3 0 によって占められる容積部に実験器具 5 0 が入る前にプッシャ 1 3 0 を外方に変位させ、実験器具 5 0 が支持面 1 1 4 上で静止するまでプッシャ 1 3 0 をこのより開いた位置で保持する。すなわち、リンク機構 1 7 0 は、実験器具 5 0 が座部 1 0 2 内に下降させられることによるプッシャ 1 3 0 と実験器具 5 0 との間の接触又は干渉を未然に防ぐような位置にプッシャ 1 3 0 を載置及び維持する。プッシャ 1 3 0 の開位置において、ばね 1 5 6 は弛緩位置から伸ばされる。

10

【 0 0 9 1 】

プッシャ 1 3 0 は、距離 L 2（図 7）だけ閉位置（図 2、すなわち、レバー部材 1 7 0 が直立した準備位置にある）から開位置（図 7、すなわち、キャリアアーム 8 4 がレバー部材 1 7 0 上の最下位置にある）に進行する。

【 0 0 9 2 】

実験器具 5 0 が支持面 1 1 4（図 3）上に載置された状態で、アクチュエータ 8 3 はアーム 8 4 をキャリア開位置に戻して離すように移動させる。その際、左アーム 8 4 は、レバー部材係合特徴部 1 7 6 に沿って内側セクション 1 7 6 A から外側セクション 1 7 6 B（図 4）へ外方に（方向 D 6、図 9）摺動する。支持タブ 8 6 は、これにより、実験器具溝 5 5 から引き出され、実験器具 5 0 のない側方に位置決めされる。左アーム 8 4 の鉛直方向の位置は、レバー部材 1 7 0 の位置が変化せず、これによってプッシャ 1 3 0 が開位置に維持されるように、この遷移時には同じ状態で維持される。

20

【 0 0 9 3 】

キャリアアーム 8 4 が開位置にある状態で、運搬アームアクチュエータ 7 4 は、座部 1 0 2 及びレバー部材 1 7 0 から鉛直方向に離れるようにキャリア 8 0 を上昇させる。左キャリアアーム 8 4 が持ち上げられると、係合特徴部 1 7 6 は、左キャリアアーム 8 4 によってそれ以上は変位せず、上方に移動することが許容される。結果として、レバー部材 1 7 0 が方向 D 5 とは反対の方向に回転する。このレバー部材 1 7 0 の解放により、ばね 1 5 6 がプッシャ 1 3 0 を閉方向 D C（図 1 0）に閉位置へ向けて摺動させることが許容される。

30

【 0 0 9 4 】

ばね 1 5 6 の戻り力がプッシャ 1 3 0 によって実験器具 5 0 に加えられる。プッシャ 1 3 0 が閉位置へ向けて移動すると、プッシャ 1 3 0 は実験器具 5 0 の近い角部に係合する。プッシャ 1 3 0 が閉位置へ向けて移動し続けると、ばね 1 5 6 の力によって、プッシャ 1 3 0 が実験器具 5 0 を座部 1 0 2 内に位置合わせする。より具体的には、ばねの負荷が加わったプッシャ 1 3 0 により、実験器具が変位して座部 1 0 2 と位置合わせされる。

【 0 0 9 5 】

プッシャ 1 3 0 は方向 D C に変位するが、付勢された下方面 1 3 6 A は、実験器具 5 0 に加わった力を角座部 1 1 7 へ向けて前方向（方向 D F 1、図 1 0）及び横方向（方向 D F 2）の両方に分散させる。プッシャ 1 3 0 から最も遠い実験器具 5 0 の角部及び側部は、これにより、止め部 1 1 6 A ~ 1 1 6 C に対して押し上げられるとともに負荷を加える。

40

【 0 0 9 6 】

図 1 1 に示されるように、例示のプッシャ 1 3 0 は、固定位置を取るまで距離 L 3 だけ方向 D C に進行し、この固定位置でプッシャ 1 3 0 は実験器具 5 0 によって更なる進行が防がれる。固定位置（図 1 0 及び図 1 1）において、レバー部材 1 7 0 は、直立した準備位置へ部分的に戻される。戻り進行距離 L 3 は開放進行距離 L 2（図 7）よりも短い。固定位置におけるプッシャ 1 3 0 と座部後端部 1 0 2 B（図 1 0）との間の距離は、開位置

50

におけるプッシャ 130 と座部後端部 102 B との間の距離よりも短い、閉位置におけるプッシャ 130 と座部後端部 102 B との間の距離よりも長い。

【0097】

ばねによって負荷が加えられたプッシャ 130 は、プッシャ 130 と止め部 116 A ~ 116 C との間で実験器具 50 を挟む。これにより、実験器具 50 は、ホルダ 100 及び座部 102 に対して強制的に位置合わせされ、位置決めされ、重ね合わされる。実験器具 50 は、プッシャ 130 の下方面 136 A (図 10) と止め部 116 A ~ 116 C との間に捕捉される。幾つかの実施形態において、ばね 156 は、プッシャ 130 を介して実験器具 50 に負荷を加え続けるように固定位置において伸びた状態が維持され、これにより、実験器具が座部 102 内において適切な位置に固定される。

10

【0098】

そして、実験器具 50 は、ホルダ 100 内に固定した状態でシステム 10 によって操作することができる。幾つかの実施形態において、システム 10 は、ピペッティングモジュール 40 を使用して、実験器具が座部 102 内に固定された状態で操作を実行する。

【0099】

幾つかの実施形態において、ピペッティングモジュール 40 は、実験器具 50 が座部 102 内に固定された状態でピペットチップ投入動作を実行するために使用される。例えば、幾つかの実施形態において、図 11 に示すように、ピペッティングモジュール位置決め器 49 がピペッティングモジュール 40 を移動させて実験器具 50 に対して鉛直方向に位置合わせ又は重ね合わせる。そして、ピペッタアクチュエータ 49 A は、ピペッタ遠位端部 46 をピペットチップ 60 の連結基部 62 のそれぞれに下降させる。ピペットチップ 60 は、これにより、ピペッタ遠位端部 46 に固定される。そして、ピペッタアクチュエータ 49 A は、ピペッタ 44 を上昇させ、固定されたピペットチップ 60 をスロット 57 から取り外す。図 11 において、最も左側のピペッタ 44 - 1 は、ピペットチップ 60 に挿入された後に上昇した状態で示され、ピペットチップ 60 はピペッタ 44 - 1 の遠位端部 46 上に設置されて使用の準備が完了しており、次の隣接するピペッタ 44 - 2 は、スロット 57 内に依然として着座しているピペットチップ 60 内へ下降された状態で示され、残りのピペッタ 44 は、ピペットチップ 60 を回収することなく上昇した位置にある状態で示されている。

20

【0100】

ピペットチップ 60 が設置されたピペッタ 44 は、この後、更なる動作を実行するために使用することができる。このような更なる動作は、(例えば、以下に記載のような)リキッドハンドラ 30 を使用してピペットチップ 60 を通じて液体を吸引及び/又は吐出することを含みうる。

30

【0101】

図 11 の例示の取り外し機構 47 は、この後、ピペットチップ 60 をピペッタ 44 から取り外すために使用することができる。例えば、ピペッティングモジュール位置決め器 49 (図 1) は、図 11 に示すように再びピペッティングモジュール 40 を移動させて実験器具 50 に対して鉛直方向に位置合わせ又は重ね合わせる。ピペッティングモジュール 40 がこのように位置合わせされた状態で、取り外し機構 47 は、ピペットチップ 60 をピペッタ 44 から押し外してスロット 57 のそれぞれに入れることができる。

40

【0102】

更なる実施形態において、実験器具 50 に空のスロット 57 (すなわち、ピペットチップ 60 が配設されていないスロット 57) を設けることができるとともに、実験器具 50 を本明細書に記載のようにホルダ座部 102 内に設置することができる。そして、ピペッティングモジュール位置決め器 49 及び取り外し機構 47 は、(ピペッタ 44 に本来設置されていた)ピペットチップ 60 をスロット 57 内に降ろすために使用することができる。例えば、実験器具 50 は、廃棄される使用済みのピペットチップ 60 を回収するために使用される空のトレイとすることができる。

【0103】

50

この後に実験器具50をホルダ100から取り外すことが望まれる場合、座部102の上方であって概して(例えば、図2に示すように)座部102と位置合わせした状態で運搬アームアクチュエータ74(図1)によって、キャリア80を位置決めすることができる。キャリアアーム84が未だ開位置にない場合、キャリアアクチュエータ83(図3)は、アーム84を開位置に載置する。そして、運搬アーム72は、運搬アクチュエータ74によって駆動され、キャリア80を座部102へ向けて(方向D4に)下降させる。キャリア80が下降されると、左アーム84がレバーアーム係合特徴部176の外側セクション176B(図6)に接触する。運搬アームアクチュエータ74が更にキャリアを下方に移動させると、アーム84は、係合特徴部176に下向きの鉛直方向の力を加える。例示の実施形態において、この力によって、上記のように、レバー部材170が回転軸Q-Q周りを方向D5に回転するとともに、プッシャ130をばね156の戻り力に抗して開方向D0に押す。このような実施形態において、実験器具50は、これにより、解放される(すなわち、これ以上プッシャ130と止め部116A~116Cとの間に挟まれない)。運搬アームアクチュエータ74は、プッシャ130が全開位置(図7)へ変位してキャリア支持タブ86が実験器具溝55に対して位置合わせされるまで、キャリア80を座部内に下降させる。

10

**【0104】**

そして、アクチュエータ83は、アーム84を把持位置へ内方に向けて変位させる。その際、左アーム84は、係合特徴部176のレバー部材表面に沿って外側セクション176Bから内側セクション176Aへ内方に(方向DG、図3)摺動する。支持タブ86はこれによって実験器具溝55に挿入され、実験器具50はこれによってキャリア80によって把持される。左アーム84の鉛直方向の位置は、レバー部材170の位置が変化せず、これによってプッシャ130が開位置に維持されるように、この遷移時には同じ状態で維持される。

20

**【0105】**

キャリアアーム84が実験器具50を把持し、プッシャ130が開位置にある状態で、運搬アームアクチュエータ74は、座部102及びレバー部材170から鉛直方向に離れるようにキャリア80(及び実験器具50)を上昇させる。左キャリアアーム84が持ち上げられると、係合特徴部176は、上方に移動することが許容され、レバー部材170は方向D5(図7)とは反対の方向に回転する。これにより、ばね156がプッシャ130を押し進めて閉方向DC(図10)に摺動させることが許容される。実験器具50は座部から取り外されていることから、例示の実施形態において、プッシャ130は、全閉位置(図2)に戻ることが許容される。そして、実験器具50をキャリア80によって別の場所へ運搬することができる。

30

**【0106】**

検知システム178の光センサ178B(図8)は、コントローラ20(図1)によって監視することができ、光センサの出力をコントローラ20によって使用して、ホルダ100(図1)が満たされているかどうか(すなわち、実験器具があるかないか)を判定することができる。例えば、光エミッタ178A(図8)は、光ビームを光センサ178Bに向けることで、スロット179にわたって光障壁を形成する。プッシャ130が開位置にあるとき、検知タブ144はスロット179内に配設され、光エミッタ178Aから光センサ178Bへの光を遮り、これにより、座部が空であることをコントローラ20に示す。実験器具50が座部102内に固定されている場合、実験器具50の幅によってプッシャ130が固定位置に保持され、ここで検知タブ144がスロット179から引き出される。この場合、検知タブ144は、光エミッタ178Aから光センサ178Bへの光を遮らず、これにより、座部が満たされていることをコントローラ20に示す。

40

**【0107】**

したがって、プッシャアクチュエータリンク機構160は、プッシャアクチュエータリンク機構160が操作者によって(例えば、キャリア80によって又は手動によって)変位されたときに、閉位置(図2及び図3)から開位置(図7)にプッシャ130を移動さ

50

せるように構成されることが理解されるであろう。また、プッシャアクチュエータリンク機構 160 は、プッシャアクチュエータリンク機構 160 が操作者によってこれ以上変位されないときプッシャ 130 を開位置から閉位置へ戻るように移動させることを許容するように構成される。ばね 156 は、プッシャアクチュエータリンク機構 160 が操作者によって変位されないときにプッシャ 130 を閉位置へ向けて押し進めるとともに、これによってプッシャ 130 が実験器具 50 を座部 102 内に位置合わせさせるように機能する。実験器具 50 が座部 102 内に位置決めされるとともに、プッシャ 130 が開位置から閉位置へ向けて移動することをプッシャアクチュエータリンク機構 160 が許容するとき、プッシャ 130 は（例えば、図 10 に示すように）座部 102 に対して位置合わせするように実験器具を変位させる。

10

**【0108】**

図 12 を参照すると、更なる実施形態において、実験器具 50 は、代替的な実験器具 50' に置き換えることができる。実験器具 50' は、以下の点を除き、実験器具 50 と同様に構成及び使用することができる。

**【0109】**

実験器具 50' は、スロット 57 に対応するスロット 57' を有する、プラッタ 52 に対応するプラッタ 52' を含む。実験器具 50' は、システム 10 によって操作される 1 つ以上の液体試料を保持するように構成される、バイアル又は他の入れ物若しくは受入部 68 も含む。バイアル 68 は、それぞれ、ピペットチップ 60 の代わりに、スロット 57' のそれぞれに取り外し可能に着座する。各バイアル 68 は、近位端部 68A で上方に向けられた開口を有する。

20

**【0110】**

ピペッタ 44 には、ピペットチップ 60 を取り付けることができる。ピペッティングモジュール位置決め器 49（図 1）は、図 12 に示すように、図 12 のピペッティングモジュール 40 を移動させて実験器具 50' に対して鉛直方向に位置合わせ又は重ね合わせすることができる。そして、ピペッタアクチュエータ 49A（図 1）は、ピペッタチップ 60 をバイアル 68 のそれぞれに下降させる。

**【0111】**

そして、幾つかの実施形態において、システム 10 は、挿入されたピペッタ 44 内にバイアル 68 から液体を吸引する。そして、幾つかの実施形態において、システム 10 は、挿入されたピペッタ 44 からバイアル 68 内に液体を吐出する。

30

**【0112】**

吸引及び/又は吐出は、リキッドハンドラ 30 を使用して可能にすることができる。例えば、幾つかの実施形態において、リキッドハンドラ 30 は、真空を発生させ、所定量の液体を各バイアル 68 から対応するピペッタ 44 内に吸引する。吸引された液体は、分析機器 16 等の別の装置へ管 30A を通じて移送することができる、又はその後ピペッタ 44 から吐出することができる。幾つかの実施形態において、所定量の液体は、リキッドハンドラ 30 から管 30A を通じてピペッタ 44 へ供給され、ピペッタ 44 からバイアル 68 内へと吐出される。

**【0113】**

更なる例として、実験器具 50' は、液体試料を収容するための一体の凹部若しくは受入部を含むウェルプレート若しくはマイクロウェルプレートとすることができる、又はこれを含みうる。この場合において、液体試料は、別個のバイアルを収容していないスロット 57' 内に直接的に吐出される、又はスロット 57' から直接的に吸引される。

40

**【0114】**

前述の例は網羅的なものではなく、システム 10 は、固定された実験器具 50、50' 又は他の適した実験器具に対して任意の適した動作を行うことができる。

**【0115】**

本明細書に記載の動作は、コントローラ 20 によって又はコントローラ 20 を介して実行することができる。システム 10 のアクチュエータ 49、49A、74、83 及び他の

50

装置は、電子的に制御することができる。幾つかの実施形態によれば、コントローラ 20 は、記載のステップの一部、及び幾つかの実施形態においてはその全てをプログラムに従って実行することができる。幾つかの実施形態によれば、アクチュエータ 49、49A、74、83の動作は、コントローラ 20 によって完全に自動的にプログラムに従って実行される。コントローラ 20 には、ユーザコマンドを受け取るための HMI 22 を設けることができる。

【0116】

幾つかの実施形態において、コントローラ 20 は、自動的にプログラムに従って、キャリア 80 を用いて実験器具 50、50' を把持するステップと、キャリア 80 内の実験器具 50、50' をホルダ 100 へ運搬するステップと、実験器具 50、50' を座部 102 内に載置する（上記のようにリンク機構 160 を介してプッシャ 130 を開くことを含む）ステップとを実行する。

10

【0117】

幾つかの実施形態において、コントローラ 20 は、自動的にプログラムに従って、ホルダ 100 内に設置された実験器具 50、50' の上方にピベッティングモジュール 40 を位置決めするステップと、ピベッタ 44 をピベッチップ 60 又はバイアル 68 内に挿入するステップとを実行する。幾つかの実施形態において、コントローラ 20 は、自動的にプログラムに従って、上記のようにバイアル 68 から液体を吸引する又はバイアル 68 内に液体を吐出するステップも実行する。

20

【0118】

幾つかの実施形態において、コントローラ 20 は、自動的にプログラムに従って、キャリア 80 を座部 102 内に挿入する（上記のようにリンク機構 160 を介してプッシャ 130 を開くことを含む）ステップと、座部 102 内のキャリア 80 を用いて実験器具 50、50' を把持するステップと、実験器具 50、50' を持ち上げてホルダ 100 から出すステップと、キャリア 80 内の実験器具 50、50' をホルダ 100 から離れる方向に運搬するステップとを実行する。

【0119】

幾つかの実施形態において、実験器具 50、50' は、キャリア 80 又は別のロボット機構を使用するのではなく、手動によりホルダ 100 内に載置される、及び/又はホルダ 100 から取り外される。これは、2つの技法のいずれかを使用して達成することができる。実験器具 50 が以下で言及されるが、この論考は他の実験器具（例えば、実験器具 50'）にも同様に当てはまる。

30

【0120】

第1の技法によれば、操作者（すなわち、人間であるユーザ）は、レバー部材 170 の上方脚部 172 を下方（方向 D4、図7）及び/又は側方（方向 D5、図7）へ押すことで、プッシャ 130 を開位置へ押し進める。操作者は、操作者の指若しくは手を使用して直接的に、又は例えば手持ち器具を使用して間接的に手動でこの方法によってレバー部材 170 を押す又は変位させる。そして、操作者又はユーザは、レバー部材 170 を開位置に維持しながら、座部 102 内のベース支持面 114 上に実験器具 50 を載置する。ひとたび実験器具 50 が座部 102 内に載置又は位置決めされると、操作者はレバー部材 170 を手動で解放し、これにより、プッシャ 130（ばね 156 の力を受けている状態）が退避するとともに、本明細書に記載のものと同じ方法で座部内に実験器具 50 を確実に位置決めすることができる。

40

【0121】

別の技法によれば、人間の操作者は、レバー部材 170 を押すことなく、実験器具 50 を座部 102 内に手動で載置する又は押す。この場合において、実験器具 50 の角部はプッシャ 130 の斜面 136B（図5）に接触する。鉛直方向の下方へ向けられた実験器具 50 からの負荷は、斜面 136B によって方向転換され、実験器具 50 が斜面 136 の下方の縁部から離れるまでばね 156 の戻り力に抗してプッシャ 130 が外方（方向 D0）へ摺動するように押し進める。実験器具 50 が支持面 114 上に着座し、操作者によって

50

解放されると、プッシャ 130 (ばね 156 の力を受けた状態) は、上記と同じ方法で実験器具 50 を座部内に確実に位置決めする。

【0122】

実験器具 50 は、単に実験器具を手で持ち上げて座部 102 から出すことによって取り外すことができ、これにより、プッシャ 130 が閉位置に戻ることが許容される。望ましい場合、レバー部材 170 (図 7) は、取り外しを容易にするために、実験器具 50 を持ち上げる前にプッシャ 130 を実験器具 50 から離れる方向に押し進めるために、手で押すことができる。

【0123】

運搬システム 70 等の運搬システムを含むシステムにおいて、ロボット及び手の両方によって実験器具をホルダ 100 に積載することができる、及び/又はホルダ 100 から取り外すことができる。

10

【0124】

更なる実施形態によれば、ホルダ 100 は、運搬システム又はキャリアを含まない又は採用しないシステム、装置、又は手順において使用することができる。この場合において、実験器具は、手で単独でホルダに設置することができる、又はホルダから取り外すことができる。

【0125】

実施形態において、ホルダ 100 及び運動学的なばね負荷固定機構 131 は、幾つかの利益及び利点を提供することができる。例えば、ホルダ 100 は、正確な実験器具の載置及び位置決めを可能にする。実験器具の正確な位置決めは、連続的な動作、例えば、自動的に位置決めされたピペッタ 44 を使用したピペットチップ 60 の取り出し又は受入部 68 からのピペティングのために重要であり、更には重大であり得る。高い位置決め精度は、ピペッタ 44 とピペットチップ 60 又は受入部 68 との正確な重ね合わせを可能にするためにピペッタに求められ得る。このような正確な位置合わせは、ホルダ 100 から実験器具を取り外すことが望ましい場合にキャリアへの正確な戻し移送も可能にする。

20

【0126】

プッシャ 130 を座部 102 から遠くへ押し出すことにより、ホルダ 100 は、実験器具を座部 102 内に最初に載置するための許容誤差を高める。それにも関わらず、開示の位置決めシステム及び方法の結果として、実験器具は、この後、実験器具が座部 102 内に最初に載置された後に正確に位置合わせされる。実施形態において、実験器具は、ホルダ 100 内への移送又はホルダ 100 外への移送時に外部からの力が加わらず、キャリア 80 が外へ移動するときにホルダ 100 内に係止される。このため、移送時の実験器具 50、50' の傾斜又は傾動のリスクを低減又は消滅させることもできる。プッシャ 130 を遠くへ外に変位させることにより、最初の載置時における実験器具と座部 102 との間の不正確な又は大まかな位置合わせが許容される。

30

【0127】

ばね負荷固定機構は、操作者による調整を必要とすることなく、所与のホルダ 100 内への異なるサイズの実験器具の挿入及び効果的な固定を可能とすることができる。

【0128】

ばね負荷固定機構 131 は、パッシブであり、動作は電子的ではない。例示の固定機構 131 は、位置決め機構を開閉するための別個のアクティブなアクチュエータ、センサ、又はスイッチを含まない若しくは必要としない。結果として、ホルダアクチュエータの作動の動作又はタイミングをキャリア 80 又は実験器具 50、50' の移動と調和させる必要がない。ホルダ 100 は、ロボット又はオペレータの手動によるキャリアの正確な位置決め又はホルダ 100 の正確な操作に依存しないものとして行うことができる。固定機構 131 を操作するためにロボット、ロボットのエンドエフェクタ、又はロボットの典型的な移動経路を変更する必要はない。

40

【0129】

実験器具ホルダ 100 は、中間セクション又はその近辺で把持された実験器具を収容す

50

ることができる。ロボットキャリアを使用してホルダ 100 を積載するとき、固定機構 131 は、実験器具がキャリアによって解放されるまで実験器具 50、50' を積載することなく動作する。実験器具が把持されている間はばね力が実験器具に加えられないことから、キャリア把持力は制限されない。このため、キャリアは、小さな又は限られた把持力で実験器具を保持することができる。固定機構 131 は、実験器具に対するキャリアの把持を損なうという懸念なく固定を最適化する量のばね力をプッシャに対して使用するよう設計することができる。

#### 【0130】

正確に、一貫して、繰り返し可能に実験器具をホルダ 100 内に位置決めすることで、ホルダ 100 と実験器具 50、50' とピベット 44 との X - Y 方向の向き of 適切な一致を確実にすることができる。

10

#### 【0131】

本技術の実施形態に係るシステム及びホルダは、例えば、生物化学と、化学処理と、リキッドハンドリングと、実験室における試料の分析とに使用することができる。分析機器 16 は、任意の適した装置又は機器とすることができる。

#### 【0132】

コントローラ 20 ロジックの実施形態は、全体がソフトウェアによる実施形態の形態を取ることができる、又はソフトウェアの態様及びハードウェアの態様を組み合わせた実施形態の形態を取ることができ、これら全ては概して「回路」又は「モジュール」という。幾つかの実施形態において、回路は、ソフトウェア及びハードウェアの両方を含み、ソフトウェアは、既知の物理的な属性及び/又は構成を有する特定のハードウェアとともに動作するように構成される。さらに、コントローラロジックは、媒体に具現されたコンピュータ使用可能プログラムコードを有するコンピュータ使用可能記憶媒体上のコンピュータプログラム製品の形態を取ることができる。ハードディスク、CD-ROM、光学記憶装置、送信媒体、例えば、インターネット若しくはイントラネットをサポートする送信媒体、又は他の記憶装置を含む、任意の適したコンピュータ可読媒体を利用することができる。

20

#### 【0133】

図 13 は、コントローラ 20 において使用することができる回路又はデータ処理システム 202 の概略図である。回路及び/又はデータ処理システムは、任意の適した装置又は複数の装置におけるデジタル信号プロセッサ 210 に組み込むことができる。プロセッサ 210 は、アドレス/データバス 211 を介して HMI 22 及びメモリ 212 と通信する。プロセッサ 210 は、任意の商業的に入手可能な又はカスタム仕様のマイクロプロセッサとすることができる。メモリ 212 は、データ処理システムの機能を実施するために使用されるソフトウェア及びデータを含むメモリ装置の全体系を代表するものである。メモリ 212 は、限定するものではないが、キャッシュ、ROM、PROM、EPROM、EEPROM、フラッシュメモリ、SRAM、及びDRAMなどのタイプの装置を含みうる。

30

#### 【0134】

図 13 は、メモリ 212 が、データ処理システムにおいて使用される幾つかのカテゴリのソフトウェア及びデータ、例えば、オペレーティングシステム 214 とアプリケーションプログラム 216 と入出力(I/O)デバイスドライバ 218 とデータ 220 とを含みうることを示している。

40

#### 【0135】

データ 220 は、機器固有のデータを含みうる。図 13 は、データ 220 が、実験器具データ 222、実験器具ホルダデータ 224 と、ピベッティングモジュールデータ 226 と、手順データ 228 とを含みうることも示している。

#### 【0136】

実験器具データ 222 は、実験器具 50、50' の特徴に関するデータ又はこの特徴を表すデータを含みうる。このデータは、例えば、実験器具 50、50' の固有の識別子(例えば、シリアル番号)及び/又は名称、ピベットチップ 60 の固有の識別子及び/又は名称、各バイアル 68 の固有の識別子及び/又は名称、及び/又は実験器具 50、50'、又は

50

各バイアル 6 8、又はスロット / 受入部 5 7 内に収容された単数若しくは複数の分析物についての記述を含みうる。実験器具データ 2 2 2 は、実験器具 5 0、5 0'、ピペットチップ 6 0、バイアル 6 8、及び / 又はスロット若しくは受入部 5 7 の寸法を含みうる。実験器具データ 2 2 2 は、実験器具 5 0、5 0' の外側の境界に対するスロット 5 7、ピペットチップ 6 0、又はバイアル 6 8 の空間的又は幾何学的なレイアウト又は位置を表すロケーションデータを含みうる。

【 0 1 3 7 】

実験器具ホルダデータ 2 2 4 は、デッキ 1 2 又はシステム 1 0 の別の基準構造に対する座部 1 0 2 のロケーションについての識別を含みうる。

【 0 1 3 8 】

ピペッティングモジュールデータ 2 2 6 は、ベース 4 2 に対するピペッタ 4 4 の空間的又は幾何学的なレイアウト又は位置を表すピペッタロケーションデータを含みうる。

【 0 1 3 9 】

手順データ 2 2 8 は、本明細書に記載の手順を実行するためのプロトコル又はステップのシーケンスを表すデータを含みうる。ステップのシーケンスは、コントローラ 2 0 によって実行される上記のステップの全て又は一部を含みうる。ステップのシーケンスは、例えば、分析シーケンスを含みうる。

【 0 1 4 0 】

図 1 3 は、アプリケーションプログラム 2 1 6 が、(アクチュエータ 7 4、8 3 を制御するための) キャリア位置決め制御モジュール 2 3 0 と、(アクチュエータ 4 9、4 9 A を制御するための) ピペッタ位置決め制御モジュール 2 3 4 と、リキッドハンドラ 3 0 を制御するためのリキッドハンドラ制御モジュール 2 3 6 と、分析機器 1 6 の動作を制御するための分析機器制御モジュール 2 3 8 とを含みうることも示している。

【 0 1 4 1 】

当業者によって理解されるように、オペレーティングシステム 2 1 4 は、データ処理システムとともに使用するのに適した任意のオペレーティングシステムとすることができる。I/O デバイスドライバ 2 1 8 は、典型的に、I/O データポートやデータストレージや或る特定のメモリ構成部品などの装置と通信するために、アプリケーションプログラム 2 1 6 によってオペレーティングシステム 2 1 4 を通じてアクセスされるソフトウェアルーティンを含む。アプリケーションプログラム 2 1 6 は、データ処理システムの様々な機能を実施するプログラムを例証するものであり、本技術の実施形態に係る動作をサポートする少なくとも 1 つのアプリケーションを含みうる。最後に、データ 2 2 0 は、アプリケーションプログラム 2 1 6 と、オペレーティングシステム 2 1 4 と、I/O デバイスドライバ 2 1 8 と、メモリ 2 1 2 内に存在し得る他のソフトウェアプログラムとによって使用される静的及び動的なデータを表す。

【 0 1 4 2 】

当業者によって理解されるように、本技術の教示の恩恵を受けながら、他の構成も利用することができる。例えば、1 つ以上のモジュールは、オペレーティングシステム、I/O デバイスドライバ、又はデータ処理システムの他のこのような論理的な区分に組み込むことができる。したがって、本技術は、図 1 3 の構成に限定されるものとして解釈すべきではなく、本明細書に記載の動作を実行することが可能な任意の構成を包含することを意図している。さらに、モジュールのうちの 1 つ以上は、他の構成部品、例えば、コントローラ 2 0 と通信することができる、又はコントローラ 2 0 に全体的若しくは部分的に組み込むことができる。

【 0 1 4 3 】

本開示の利益を考えると、本発明の趣旨及び範囲から逸脱せずに、当業者は多くの変形及び変更を行うことができる。したがって、図示の実施形態が例示のために述べられたにすぎず、特許請求の範囲によって規定される本発明を限定するものにとらえられるべきではないことを理解しなければならない。したがって、特許請求の範囲は、文字通り記載されている要素の組み合わせだけでなく、実質的に同じ方法で実質的に同じ機能を行い実質

10

20

30

40

50

的に同じ結果を得るための全ての等価な要素も含むものとして読み取られるものとする。  
したがって、特許請求の範囲は、上記で具体的に図示及び説明したものと、概念的な等価物と、本発明の基本的な概念を組み込むものとを更に含んでいると理解されたい。

なお、本願の出願当初の開示事項を維持するために、本願の出願当初の請求項 1 ~ 2 8 の記載内容を以下に追加する。

(請求項 1)

座部を備えるフレームと、

固定システムと

を備える、実験器具とともに使用する実験器具位置合わせシステムであって、

前記固定システムは、

前記フレームに対して開位置と閉位置との間で移動可能なプッシャと、

プッシャアクチュエータと

を備え、

前記プッシャアクチュエータは、

アクチュエータリンク機構であって、該アクチュエータリンク機構が変位されているときに前記プッシャを前記閉位置から前記開位置へ向けて移動させるとともに、該アクチュエータリンク機構が変位されていないときに前記プッシャが前記閉位置へ向けて移動することを許容するように構成される、アクチュエータリンク機構と、

前記アクチュエータリンク機構が変位されていないときに前記プッシャを前記閉位置へ向けて押し進め、これにより、前記プッシャに実験器具を前記座部内に位置合わせさせるように機能する付勢機構と

を備える、実験器具とともに使用する実験器具位置合わせシステム。

(請求項 2)

前記付勢機構はばねを含む、請求項 1 に記載の実験器具位置合わせシステム。

(請求項 3)

前記フレームは、前記座部に隣接して前記プッシャに対向する障壁を備え、

前記実験器具が前記座部内に位置決めされ、前記プッシャが前記開位置から前記閉位置へ向けて移動することを前記アクチュエータリンク機構が許容すると、前記付勢機構は前記プッシャを押し進めて前記実験器具を前記障壁に押し付ける、請求項 1 に記載の実験器具位置合わせシステム。

(請求項 4)

前記実験器具が前記座部内に位置決めされ、前記プッシャが前記開位置から前記閉位置へ向けて移動することを前記アクチュエータリンク機構が許容すると、前記プッシャは前記実験器具を前記座部に対して位置合わせするように変位させる、請求項 1 に記載の実験器具位置合わせシステム。

(請求項 5)

前記プッシャは、横方向の内方へ前記座部に向けて、及び前記座部から離れるように上方へ面する傾斜座面を備える、請求項 1 に記載の実験器具位置合わせシステム。

(請求項 6)

前記アクチュエータリンク機構は、係合部材を備えており、前記アクチュエータリンク機構を変位させて前記プッシャを前記閉位置から前記開位置へ向けて移動させるために操作者によって変位されるように構成される、請求項 1 に記載の実験器具位置合わせシステム。

(請求項 7)

前記アクチュエータリンク機構は、前記操作者が前記係合部材を解放したときに前記プッシャが前記開位置から前記閉位置へ向けて移動することを許容するように構成される、請求項 6 に記載の実験器具位置合わせシステム。

(請求項 8)

前記係合部材は前記プッシャに機械的に結合される、請求項 6 に記載の実験器具位置合わせシステム。

10

20

30

40

50

(請求項 9)

前記係合部材は、レバー部材を含み、前記操作者による第 1 の方向への移動を該第 1 の方向に対して横向きの第 2 の方向への前記プッシャの並進移動へ方向転換する、請求項 8 に記載の実験器具位置合わせシステム。

(請求項 10)

前記第 1 の方向は鉛直であり、前記第 2 の方向は水平である、請求項 9 に記載の実験器具位置合わせシステム。

(請求項 11)

前記アクチュエータリンク機構は、前記プッシャの移動をプッシャ進行軸に沿った線形並進に制限するガイド特徴部を備える、請求項 1 に記載の実験器具位置合わせシステム。

(請求項 12)

前記プッシャの位置を判定するように機能する検知システムを更に備える、請求項 1 に記載の実験器具位置合わせシステム。

(請求項 13)

前記検知システムは、  
光ビームを発生させる光エミッタと、  
前記光ビームを受けるとして構成された光検知部と  
を備えてなり、  
前記プッシャは、該プッシャが前記閉位置にあるときに前記光ビームが前記光検知部に到達することを防止し、

前記プッシャは、該プッシャが前記座部内において前記実験器具によって変位されたときに前記光ビームが前記光検知部に到達することを許容するものである、請求項 12 に記載の実験器具位置合わせシステム。

(請求項 14)

前記実験器具は、チップボックスと、ピペットチップボックスと、ウェルプレートと、マイクロウェルプレートと、複数の流体受入部を保持するように構成されたラックとのうちの少なくとも 1 つである、請求項 1 に記載の実験器具位置合わせシステム。

(請求項 15)

実験器具位置合わせシステムを設けるステップであって、ここで、該実験器具位置合わせシステムは、

座部を備えるフレームと、  
固定システムと  
を備え、

前記固定システムは、  
前記フレームに対して開位置と閉位置との間で移動可能なプッシャと、  
プッシャアクチュエータと  
を備え、

前記プッシャアクチュエータは、  
前記プッシャを前記開位置から前記閉位置へ向けて押し進めるように機能する付勢機構と、

アクチュエータリンク機構と  
を備えるものである、実験器具位置合わせシステムを設けるステップと、  
前記アクチュエータリンク機構を機械的に変位させることにより、前記アクチュエータリンク機構に前記プッシャを前記閉位置から前記開位置へ移動させるステップと、  
前記プッシャが前記開位置にある状態で前記実験器具を前記座部内に位置決めするステップと、

前記アクチュエータリンク機構を解放し、前記付勢機構が前記プッシャを前記閉位置へ向けて移動させることを許容し、これにより、前記プッシャに前記実験器具を前記座部内に位置合わせさせるステップと

を含んでなる、実験器具を位置合わせする方法。

10

20

30

40

50

(請求項 16)

前記方法は、前記実験器具を移動させるように動作可能な運搬システムを設けるステップであって、該運搬システムは前記実験器具を解放可能に保持するように構成されたキャリアを備える、前記実験器具を移動させるように動作可能な運搬システムを設けるステップを更に含み、

前記アクチュエータリンク機構を機械的に変位させることは、前記キャリアとともに係合部材を変位させることを含み、

前記方法は、前記キャリアを前記実験器具から取り外すステップを更に含み、

前記アクチュエータリンク機構を解放することは、前記キャリアを前記アクチュエータリンク機構から引き出すことを含む、請求項 15 に記載の方法。

10

(請求項 17)

位置合わせシステムと、

リキッドハンドラと

を備える、実験器具とともに使用するリキッドハンドリングシステムであって、

前記位置合わせシステムは、

座部を備えるフレームと、

固定システムと

を備え、

前記固定システムは、

前記フレームに対して開位置と閉位置との間で移動可能なプッシャと、

プッシャアクチュエータと

を備え、

前記プッシャアクチュエータは、

アクチュエータリンク機構であって、該アクチュエータリンク機構が変位されているときに前記プッシャを前記閉位置から前記開位置へ向けて移動させるとともに、該アクチュエータリンク機構が変位されていないときに前記プッシャが前記閉位置へ向けて移動することを許容するように構成される、アクチュエータリンク機構と、

前記アクチュエータリンク機構が変位されていないときに前記プッシャを前記閉位置へ向けて押し進め、これにより、前記プッシャに前記実験器具を前記座部内に位置合わせさせるように機能する付勢機構と

20

を備える、リキッドハンドリングシステム。

30

(請求項 18)

前記実験器具を移動させるように動作可能な運搬システムを更に備え、

前記運搬システムは、前記実験器具を解放可能に保持するように構成されたキャリアを備え、

前記運搬システムは、前記アクチュエータリンク機構を変位させて前記プッシャを前記閉位置から前記開位置へ向けて移動させるとともに、前記実験器具を前記座部内に載置するように構成される、請求項 17 に記載のリキッドハンドリングシステム。

(請求項 19)

前記実験器具を移動させるように動作可能な運搬システムであって、前記実験器具を解放可能に保持するように構成されたキャリアを備える、運搬システムと、

位置合わせシステムと

を備えてなる、実験器具とともに使用する実験器具ハンドリングシステムであって、

前記位置合わせシステムは、

座部を備えるフレームと、

固定システムと

を備え、

前記固定システムは、

前記フレームに対して開位置と閉位置との間で移動可能なプッシャと、

プッシャアクチュエータと

40

50

を備え、

前記プッシャアクチュエータは、

アクチュエータリンク機構であって、該アクチュエータリンク機構が前記キャリアによって変位されているときに前記プッシャを前記閉位置から前記開位置へ向けて移動させるとともに、該アクチュエータリンク機構が変位されていないときに前記プッシャが前記閉位置へ向けて移動することを許容するように構成される、アクチュエータリンク機構と、  
前記アクチュエータリンク機構が変位されていないときに前記プッシャを前記閉位置へ向けて押し進め、これにより、前記プッシャに前記実験器具を前記座部内で位置合わせさせるように機能する付勢機構と

を備える、実験器具ハンドリングシステム。

(請求項 20)

前記アクチュエータリンク機構は、前記キャリアが前記座部へ向けて移動して前記実験器具を前記座部に降ろすときに前記キャリアによって変位される係合部材を備える、請求項 19 に記載の実験器具ハンドリングシステム。

(請求項 21)

前記アクチュエータリンク機構は、前記キャリアが前記係合部材から離れる方向へ移動して前記係合部材を解放するときに前記プッシャが前記開位置から前記閉位置へ向けて移動することを許容するように構成される、請求項 20 に記載の実験器具ハンドリングシステム。

(請求項 22)

前記係合部材は前記プッシャに機械的に結合される、請求項 20 に記載の実験器具ハンドリングシステム。

(請求項 23)

前記係合部材は、第 1 の方向への前記キャリアの移動を該第 1 の方向に対して横向き第 2 の方向への前記プッシャの並進移動へ方向転換するレバー部材を含む、請求項 22 に記載の実験器具ハンドリングシステム。

(請求項 24)

前記第 1 の方向は鉛直であり、前記第 2 の方向は水平である、請求項 23 に記載の実験器具ハンドリングシステム。

(請求項 25)

前記キャリアは、前記実験器具を保持するように構成されたグリッパを備える、請求項 19 に記載の実験器具ハンドリングシステム。

(請求項 26)

前記キャリアは、キャリアアームと、該キャリアアームから延在する支持特徴部と、キャリアアクチュエータとを備え、

前記支持特徴部は、前記実験器具に係合して該実験器具を支持するように構成され、

前記キャリアアクチュエータは、前記支持特徴部を前記実験器具から係合解除して該実験器具を前記キャリアから前記座部内へ解放するように動作可能である、請求項 19 に記載の実験器具ハンドリングシステム。

(請求項 27)

前記運搬システムはロボットアームを備え、前記キャリアは前記ロボットアーム上のエンドエフェクタである、請求項 19 に記載の実験器具ハンドリングシステム。

(請求項 28)

自動的にプログラムに従って前記運搬システムを操作し、前記実験器具を前記座部内へ降ろす及び前記実験器具を前記座部から取り外すように構成されたコントローラを更に備える、請求項 19 に記載の実験器具ハンドリングシステム。

10

20

30

40

50



【 図 5 】

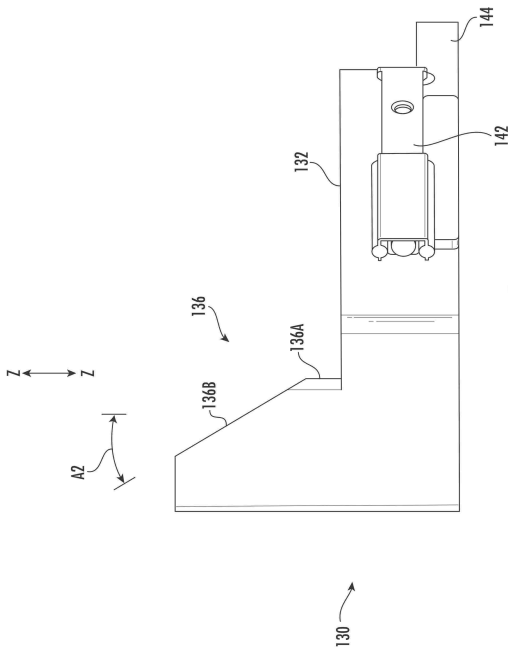


FIG. 5

【 図 6 】

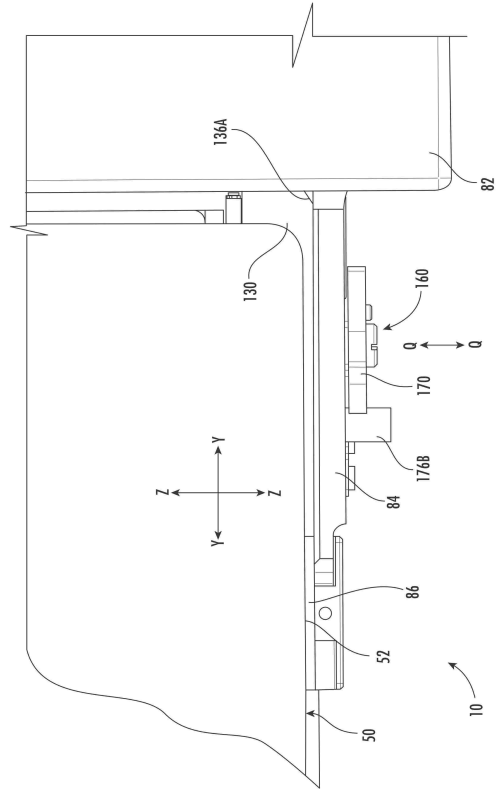


FIG. 6

【 図 7 】

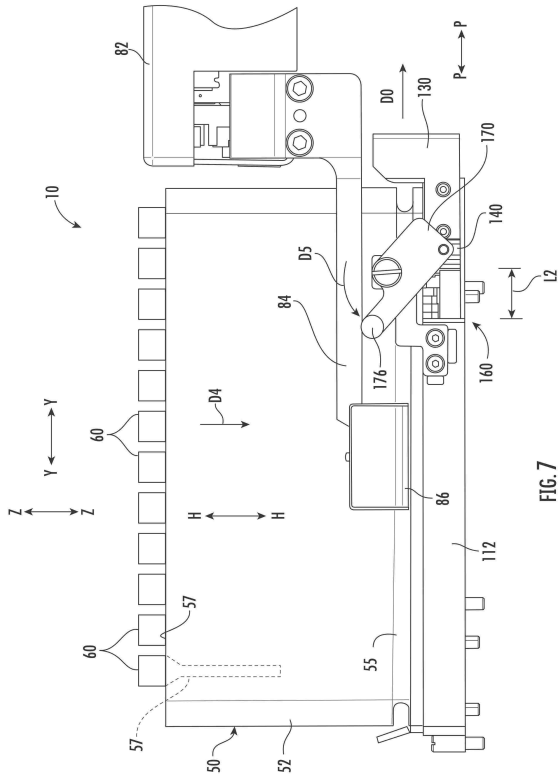


FIG. 7

【 図 8 】

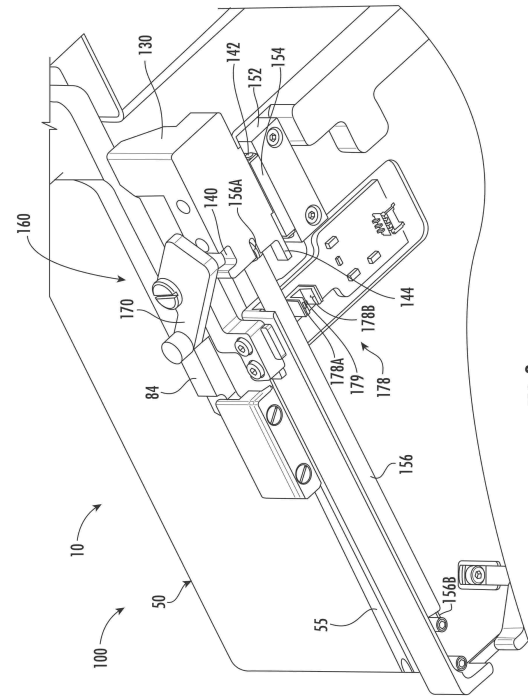


FIG. 8

10

20

30

40

50

【 図 9 】

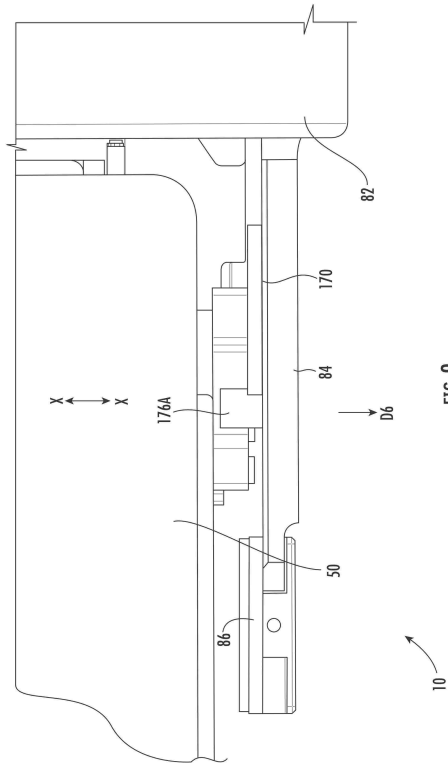


FIG. 9

【 図 10 】

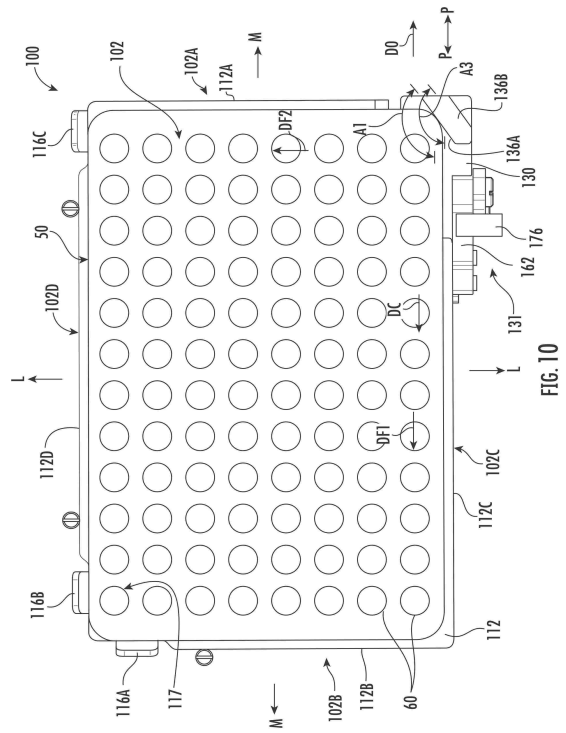


FIG. 10

【 図 11 】

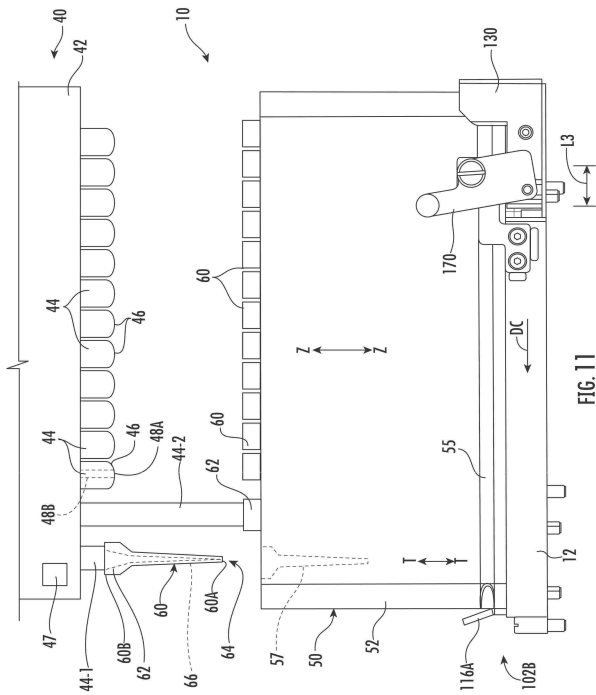


FIG. 11

【 図 12 】

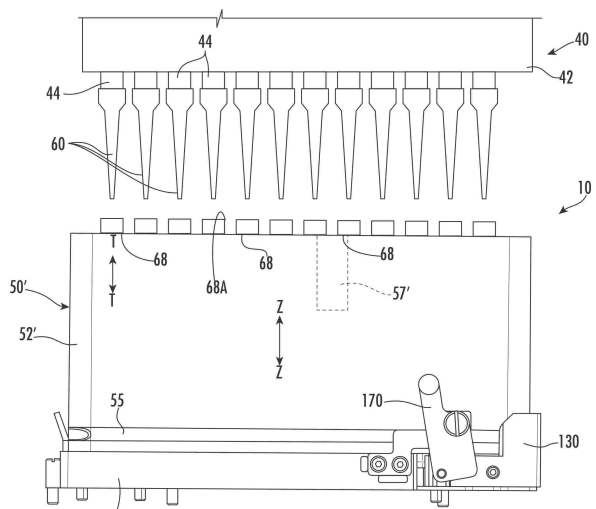


FIG. 12

10

20

30

40

50

【 図 13 】

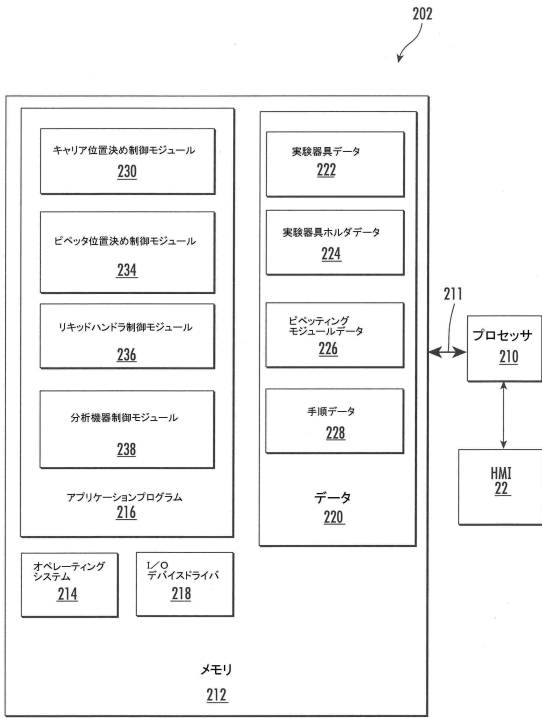


FIG. 13

10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (33)優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)
- (31)優先権主張番号 17/147,356
- (32)優先日 令和3年1月12日(2021.1.12)
- (33)優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)
- (72)発明者 ニッセン, ニルス  
ドイツ連邦共和国, ハンブルク, シュナッケンブルガレー 114
- (72)発明者 ハームセン, ギド  
ドイツ連邦共和国, ハンブルク, シュナッケンブルガレー 114
- (72)発明者 クラウニック, クリストフ  
ドイツ連邦共和国, ハンブルク, シュナッケンブルガレー 114
- 審査官 北条 弥作子
- (56)参考文献 特開2009-003094(JP, A)  
特開2015-047681(JP, A)  
米国特許出願公開第2005/0118060(US, A1)  
特開2017-040513(JP, A)  
中国実用新案第204116351(CN, U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
G01N 35/04  
B01L 9/00