(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2020-180979
(P2020-180979A)
(43)公開日　令和2年11月5日(2020.11.5)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G01N 35/04	(2006.01)	G01N	35/04	G	2G058
G01N 35/02	(2006.01)	G01N	35/02	B	3F022
B65G 1/00	(2006.01)	B65G	1/00	521A	

審査請求 有　請求項の数 15　ＯＬ　外国語出願　（全 43 頁）

(21)出願番号　特願2020-118780 (P2020-118780)
(22)出願日　令和2年7月9日 (2020.7.9)
(62)分割の表示　特願2016-559614 (P2016-559614)の分割
原出願日　平成27年3月30日 (2015.3.30)
(31)優先権主張番号　61/971,646
(32)優先日　平成26年3月28日 (2014.3.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関　米国 (US)
(31)優先権主張番号　14/671,423
(32)優先日　平成27年3月27日 (2015.3.27)
(33)優先権主張国・地域又は機関　米国 (US)

(71)出願人　505047094
ブルックス　オートメーション　インコーポレイテッド
アメリカ合衆国　マサチューセッツ州　０１８２４　チェルムスフォード　エリザベス　ドライブ　１５
(74)代理人　110001896
特許業務法人朝日奈特許事務所
(72)発明者　クロケット、エチエンヌ
イギリス国、ダブリューエー１４　４ディーエー　チェシャー、オルトリンシャン、グレー　ロード、オールドフィールド　ミューズ　５

最終頁に続く

(54)【発明の名称】試料保管および取出しシステム

(57)【要約】　（修正有）
【課題】試料容器を、試料容器保持位置から取出す／試料容器保持位置に設置するために、隣り合う試料容器の間に延在しない試料容器把持部を試料容器接合部に設けたシステムを提供する。
【解決手段】試料移送システムの把持部１１１Ａは、矢印４９９の方向に移動可能な把持部材４１１Ａを含む。把持部材４１１Ａは、搬送把持部接合部１５３Ａと接合するために、把持部１１１Ａの中心線ＣＸ１に対して、外方向に、または互いから離れるように移動するように構成される。把持部材４１１Ａは、キャップ１５２Ａの保持特徴部４００Ｒに係合するように構成される保持特徴部４１１Ｒを含む。保持特徴部４１１Ｒと保持特徴部４００Ｒとの係合により、把持部１１１Ａの長手方向軸ＣＸ１と試料容器１５０の長手方向軸ＣＸが揃い、把持部１１１Ａによる試料容器１５０の確実な把持が提供される。
【選択図】図４

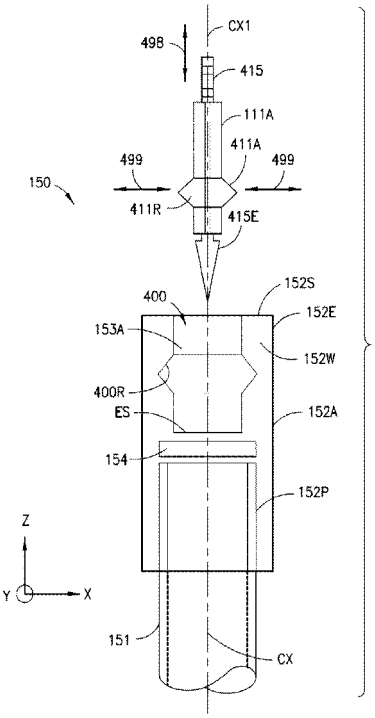


FIG.4

【特許請求の範囲】
【請求項１】
試料保管装置であって、
フレームと、
前記フレーム内に配置される試料管保持領域のアレイであって、前記試料管保持領域のそれぞれが、前記試料管保持領域の側壁により形成される試料管挿入開口部を有する試料管凹部を形成し、隣り合う試料管保持領域間の壁から壁までの間隔が、前記試料保管装置により保持される試料管を搬送部のクランプ把持具を用いてクランプするための把持領域に依存せず、前記試料管がキャップ付けされているかどうかに依存しない、試料管保持領域のアレイと、
を備える試料保管装置。
【請求項２】
前記試料管保持領域が、試験管を保持するように構成される、請求項１記載の試料保管装置。
【請求項３】
各試料管のための前記把持領域が、それぞれの試料管保持領域の周囲の実質的内側にある、請求項１記載の試料保管装置。
【請求項４】
前記フレームおよび前記試料管保持領域のアレイが、試料トレーを形成する、請求項１記載の試料保管装置。
【請求項５】
前記試料トレーが、自動試料搬送システムと相互作用するように構成される、請求項４記載の試料保管装置。
【請求項６】
各試料管保持領域間の前記間隔は、隣り合う試料管の壁の間の間隙が、前記隣り合う試料管への把持部によるアクセスに対し非限定的であるように、試料管の細密充填を可能にする、請求項１記載の試料保管装置。
【請求項７】
試料容器搬送システムであって、
フレームと、
前記フレームに接続される駆動ユニットと、
前記フレームに接続される試料容器把持部であって、試料容器を把持および保持するように構成される試料容器接合部を有する少なくとも１つの試料容器把持部材、および少なくとも１つの試料容器把持部が配置されるチャネルを有する側部断熱部材を含む試料容器把持部と、を備え、
前記少なくとも１つの試料容器把持部材に保持される試料容器が、前記側部断熱部材の前記チャネル内に搬送されるように、前記駆動ユニットが、前記少なくとも１つの試料容器把持部材と前記側部断熱部材との間の相対移動をもたらすように構成される、
試料容器搬送システム。
【請求項８】
前記側部断熱部材が、前記試料容器の温度を維持するように構成される少なくとも１つの冷媒貯留器を含む、請求項７記載の試料容器搬送システム。
【請求項９】
前記側部断熱部材が、前記試料容器と接合するように構成される少なくとも１つの付勢部材を含む、請求項７記載の試料容器搬送システム。
【請求項１０】
前記少なくとも１つの試料容器把持部材が、前記試料容器の周壁によって区切られる領域内で前記試料容器と接合するように構成される、請求項７記載の試料容器搬送システム。
【請求項１１】
前記試料容器把持部が、前記試料容器の大部分または全体を、前記試料容器把持部および

前記側部断熱部材のうちの１つまたは複数の内部に引き込むように構成される、請求項７記載の試料容器搬送システム。
【請求項１２】
試料容器であって、
試料保持部と、
前記試料保持部に係合するように構成される試料保持部係合部材、および前記試料保持部係合部材の反対側に延びる突出部を有するキャップと、
を備え、
前記突出部が、
前記試料容器のキャップの搬送もたらすように構成される１つまたは複数の保持特徴部を有する外周表面と、
前記試料容器のキャップの前記試料保持部への連結および前記試料保持部からの連結解除をもたらすように構成される把持部材を含む内部表面を有する空洞部と、
を含む、試料容器。
【請求項１３】
前記試料保持部係合部材が、前記試料保持部との螺合用に構成される、請求項１２記載の試料容器。
【請求項１４】
前記試料保持部係合部材が、前記試料保持部との摩擦係合用に構成される、請求項１２記載の試料容器。
【請求項１５】
前記試料保持部係合部材が、前記試料保持部の開口部に係合するように構成される環状密閉部を含む、請求項１２記載の試料容器。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
［関連出願の相互参照］
本出願は、２０１４年３月２８日に出願された米国仮特許出願第６１／９７１，６４６号の利益を主張する通常出願であって、その開示内容の全ては、参照により本明細書に組み込まれる。
【０００２】
［技術分野］
例示的な実施形態は、概して、試料保管および取出しシステムに関し、特に、試料の移送および保管に関する。
【背景技術】
【０００３】
一般的に、試験管などの試料容器は、トレー内で保持される。自動取扱装置が、試料保管および取出しシステム内において、試料保管および取出しシステムへ、または試料保管および取出しシステムから搬送するために、試料容器をトレーから取り外してもよい。一般的に、自動取扱装置は、試料容器の外側の縁（たとえば、外周側壁）の周りで、または試料容器上に配置されるキャップの外側の縁（たとえば、外周側壁）の周りで試料容器を把持する把持部を含む。トレー内における試料容器の外周壁間の間隔は、試料容器が搬送のために把持部によって把持されてもよいように、隣り合う試料容器の間に延在する把持部の少なくとも一部を収容するように寸法決めされる。
【発明の概要】
【０００４】
試料容器を、試料容器保持位置から取出す／試料容器保持位置に設置するために、隣り合う試料容器の間に延在しない試料容器把持部を試料容器接合部に設けることは有利となる。より多くの数の試料容器が、トレーによって保持され、搬送されるように、トレー内において試料容器を細密に充填することが可能であることもまた、有利となる。

【０００５】
開示される実施形態の前述の態様および他の特徴が、添付の図面に関連して以下の記述において説明される。
【図面の簡単な説明】
【０００６】
【図１】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの概略図である。
【図１Ａ】開示される実施形態の態様による試料容器の概略図である。
【図１Ｂ】開示される実施形態の態様による試料容器の概略図である。
【図２Ａ】開示される実施形態の態様による試料保持部の概略図である。
【図２Ｂ】開示される実施形態の態様による試料保持部の概略図である。
【図２Ｃ】開示される実施形態の態様による試料保持部の概略図である。
【図３Ａ】開示される実施形態の態様による試料容器マーキング特徴部の概略図である。
【図３Ｂ】開示される実施形態の態様による試料容器マーキング特徴部の概略図である。
【図３Ｃ】開示される実施形態の態様による試料容器マーキング特徴部の概略図である。
【図４】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部の概略図である。
【図５Ａ－５Ｆ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部、ならびにその動作の概略図である。
【図６】開示される実施形態の態様によるフローチャートである。
【図７Ａ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部、ならびにその動作の概略図である。
【図７Ｂ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部、ならびにその動作の概略図である。
【図８Ａ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部、ならびにその動作の概略図である。
【図８Ｂ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部、ならびにその動作の概略図である。
【図９】開示される実施形態の態様による試料容器の概略図である。
【図１０Ａ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部、ならびにその動作の概略図である。
【図１０Ｂ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部、ならびにその動作の概略図である。
【図１０Ｃ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部、ならびにその動作の概略図である。
【図１０Ｄ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部、ならびにその動作の概略図である。
【図１０Ｅ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部、ならびにその動作の概略図である。
【図１０Ｆ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部、ならびにその動作の概略図である。
【図１０Ｇ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部、ならびにその動作の概略図である。
【図１０Ｈ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部、ならびにその動作の概略図である。
【図１１Ａ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部の概略図である。
【図１１Ｂ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部の概略図である。
【図１１Ｃ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部の概

略図である。
【図１１Ｄ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部の概略図である。
【図１２】開示される実施形態の態様によるフローチャートである。
【図１３】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部の概略図である。
【図１４Ａ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部、ならびにその動作の概略図である。
【図１４Ｂ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部、ならびにその動作の概略図である。
【図１５Ａ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部、ならびにその動作の概略図である。
【図１５Ｂ】開示される実施形態の態様による試料保管および取出しシステムの一部、ならびにその動作の概略図である。
【図１６】開示される実施形態の態様によるフローチャートである。
【図１７】開示される実施形態の態様による試料容器の概略図である。
【図１８】開示される実施形態の態様による試料容器の概略図である。
【図１９】開示される実施形態の態様による試料容器の概略図である。
【図２０】開示される実施形態の態様による試料容器の概略図である。
【図２１】開示される実施形態の態様によるキャップ交換ユニットの一部である。
【図２２】開示される実施形態の態様によるキャップ交換ユニットの一部である。
【図２３Ａ】開示される実施形態の態様によるキャップ交換の概略図である。
【図２３Ｂ】開示される実施形態の態様によるキャップ交換の概略図である。
【図２３Ｃ】開示される実施形態の態様によるキャップ交換の概略図である。
【図２３Ｄ】開示される実施形態の態様によるキャップ交換の概略図である。
【図２４】開示される実施形態の態様によるフローチャートである。
【図２５】開示される実施形態の態様による試料容器キャップの概略図である。
【図２６】開示される実施形態の態様による試料容器キャップの概略図である。
【図２７】開示される実施形態の態様による試料容器の概略図である。
【図２８】開示される実施形態の態様によるフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【０００７】
図１は、開示される実施形態の態様による保管および取出しシステム１００の概略図である。開示される実施形態の態様を、図面に関連して説明するが、開示される実施形態の態様は、多くの形態で具体化されてもよいことが理解されるべきである。さらに、任意の適切なサイズ、形状もしくは種類の要素または材料が使用されてもよい。
【０００８】
ある態様では、保管および取出しシステム１００は、任意の適切な接合部１３０、保管領域１２０、試料移送システム１１０を含む。ある態様では、保管領域１２０は、試料（たとえば、生体試料または他の任意の適切な試料）を、室温環境、低温環境（たとえば－８０℃）、および／または超低温環境（たとえば－１５０℃）などの、任意の適切な温度を有する環境において、保管容器１５０内で維持するように構成されてもよい。なお、本明細書において説明される試料容器は、たとえば、２ｍｌのクライオバイアル（cryovial）および／または１．４ｍｌのクライオチューブ（cryotube）などの、任意の適切なサイズを有する任意の適切な試料容器であってもよい。接合部１３０は、保管および取出しシステム１００外の外部環境と、保管および取出しシステム１００内の環境との間における、１つまたは複数の試料容器１５０および／または（たとえば、１つまたは複数の試料容器１５０を保持する）１つまたは複数の試料トレー１４０内の試料の移送を可能にするように構成されてもよい。接合部１３０は、また、以下において説明されるように、試料が対流熱交換（たとえば、試料の加熱）から断熱されたままであるように、低温または超低

温で試料を保持する（１つまたは複数の）試料容器から従来型のキャップを取り外し、開示される実施形態の態様によるキャップを（１つまたは複数の）試料容器に取り付けるキャップ交換ユニット１３０Ｃを含んでもよい。他の態様では、キャップ交換ユニットは、保管領域１２０内などの、保管および取出しシステムの任意の適切な部分に位置してもよい。ある態様では、試料移送システム１１０は、試料保管トレー１４０および試料容器１５０のうちの１つまたは複数を接合部１３０と保管領域１２０との間で搬送するように構成される任意の適切な移送システムであってもよい。試料移送システム１１０は、また、試料容器１５０を、試料トレー１４０から取出し、試料トレー１４０に設置（たとえば、挿入および取外し）するように構成されてもよい。ある態様では、試料移送システム１１０は、任意の適切なフレーム１１２、駆動ユニット１１３、およびフレーム１１２に移動可能に接続される把持部１１１を含んでもよい。駆動ユニット１１３は、試料トレー１４０に、もしくは試料トレー１４０から、接合部１３０に、もしくは接合部１３０から、および／または保管領域１２０に、もしくは保管領域１２０から、試料容器１５０を搬送するために、１つまたは複数の軸（Ｘ、Ｙおよび／またはＺ軸－たとえば、図２Ａ参照）に沿って、把持部１１１を移動させるように構成されてもよい。保管および取出しシステム１００は、本明細書において説明される、試料移送システム１１０の動作の制御、および保管および取出しシステム１００の全体的な動作の制御のための、任意の適切な制御装置１７０を含んでもよい。

【０００９】

図２Ａおよび２Ｂを参照すると、試料トレー１４０のそれぞれは、フレーム１４０Ｆと、フレーム内の、たとえば、（たとえば、試料容器１５０のハニカムアレイを提供するために）ハニカム配置で配置された試料容器保持領域２００、２００Ａ、・・・、２００Ｉ、２００Ｊ、・・・２００ｎ（概して１つまたは複数の試料容器保持領域２００と呼称される）のアレイとを含んでもよい。他の態様では、図２Ｃも参照すると、（試料トレー１４０に実質的に類似であってもよい）試料トレー１４０’の試料容器保持領域２００、２００Ａ、・・・、２００Ｉ、２００Ｊ、・・・２００ｎは、フレーム内に、たとえば、（たとえば、試料容器１５０の直交型のアレイを提供するために）直交型配置で、または他の任意の適切な配置で配置されてもよい。試料容器保持領域２００は、試料容器１５０を試料トレー１４０内で安定して保持するために、任意の適切な形状および構成を有してもよい。隣り合う試料容器保持領域２００の間の間隔Ｓは、試料トレー１４０に保持される試料容器１５０の（たとえば、実質的に、それぞれの試料保持領域の周囲２２０内に配置される）把持領域２１０に依存しなくてもよい。試料容器保持領域２００間の間隔Ｓは、試料容器１５０の「細密充填（closely packed）」アレイを可能にし、「細密充填」という用語は、隣り合う試料容器壁１５０Ｗの間隙Ｇが、把持部による隣り合う試料保持容器１５０へのアクセスに対し非限定的であることを意味している。ある態様では、間隙Ｇは、試料容器１５０の試料トレー１４０への挿入、および試料トレー１４０からの取り外しを可能にするために、隣り合う（たとえば、キャップ１５２の周壁１５２Ｗ、または試料保持部１５１の周壁１５１Ｗなどの）試料容器壁１５０Ｗが、実質的に接触していてもよいし、または隣り合う試料容器壁１５０Ｗ間に最小限の隙間のみを有してもよい。理解できるように、直交型に配置されたトレー１４０’の間隔Ｓ’および間隙Ｇ’は、試料トレー１４０’に保持される試料容器の数が、ハニカム試料容器配置を有する試料トレー１４０に保持されるよりも少なくなるような間隔Ｓ’および間隙Ｇ’であってもよい（たとえば、ハニカム配置は、より大きな保管密度を有する）。試料容器の細密充填アレイの、より大きな保管密度は、（以下においてさらに説明される）キャップ上方把持部接合部によって達成されてもよく、把持部１１１は、試料容器１５０をキャップ１５２の周囲の範囲の内側から把持する。理解できるように、キャップ上方把持部接合部もまた、直交型配置のトレー１４０’とともに使用されてもよい。

【００１０】

ある態様では、試料容器保持領域２００は、試料容器保持領域２００内で試料容器１５０を保持するための、任意の適切な試料容器１５０保持特徴部２５０を含んでもよい。た

とえば、保持特徴部２５０は、それぞれの試料容器保持領域２００内で試料容器１５０を保持するために、機械的に、磁気的に、または任意の適切な方法で、試料容器１５０に係合するように構成されてもよい。理解できるように、保持特徴部によって提供される保持力は、試料容器１５０を試料トレー１４０から取外しする、および／または試料トレー１４０に挿入するときに、把持部１１１によって打ち負かされてもよい。試料トレー１４０は、また、任意の適切な自動取扱装置が試料トレー１４０を把持および搬送することを可能にするように構成される１つまたは複数の自動化接合部２７０を含んでもよい。さらに他の態様では、試料トレーは、試料を把持部１１１へ、および把持部１１１から上昇および／または下降させるために、保管および取出しシステムの押出し部材ＰＭが通過する開口ＡＰ（図９参照）を含んでもよい。

【００１１】

再び図１を、および図１Ａを参照すると、試料容器１５０のそれぞれは、試料保持部１５１、および任意の適切な材料で構築されてもよいキャップ１５２を含んでもよい。ある態様では、キャップ１５２は、任意の適切なプラスチック、ガラス入りのプラスチック複合材、ゴム、または他の任意の適切な材料で構築されてもよい。試料保持部１５１は、中心軸または長手方向軸ＣＸに沿って長手方向に延在する少なくとも１つの周壁１５１Ｗを含んでもよく、少なくとも１つの周壁１５１Ｗは、開口部１５６、および開口部１５６に連通可能に接続される空洞部１５１Ｃを形成する。少なくとも１つの周壁１５１Ｗは、空洞部１５１Ｃが内部に（１つまたは複数の）試料を保持するように、空洞部１５１Ｃの一方の端部を閉口してもよい。ここでは、試料保持部１５１は、円筒状または試験管型構成を有して図示されているが、他の態様では、試料保持部１５１は、任意の適切な数の周壁を備える任意の適切な構成を有してもよい。試料保持部１５１は、任意の適切なキャップ係合部１５１Ｐを含んでもよい。キャップ１５２は、試料保持部１５１に係合するための、および開口部１５６を閉鎖するための、任意の適切な構成を有してもよい。ある態様では、キャップ１５２は、キャップ１５２の外周縁部または側部１５２Ｅを形成し、内側でキャップ１５２が（したがって、試料容器１５０も）把持される範囲を画定する少なくとも１つの周壁１５２Ｗを有する円筒状本体１７３を有してもよい。他の態様では、本体１７３は、任意の適切な形状および構成を有してもよい。キャップ１５２は、試料保持部１５１にキャップ１５２を固定するために、キャップ係合部１５１Ｐと相互作用するように構成される試料保持部係合部１５２Ｐを含んでもよい。ある態様では、試料保持部係合部１５２Ｐは、キャップ１５２が、摩擦係合、螺合（たとえば、雄ねじまたは雌ねじ）、スナップ係合、磁気係合、または他の任意の適切な方法によって試料保持部１５１上に保持されるような、任意の適切な方法で、キャップ係合部１５１Ｐと相互作用してもよい。搬送把持部接合部１５３は、外周縁部または側部１５２Ｅの実質的範囲内で、キャップ上に、またはキャップ内に配置されてもよい。ある態様では、搬送把持部接合部１５３は、キャップ１５２を備える一体型構築であってもよいが、他の態様では、搬送把持部接合部１５３は、（以下においてより詳細に説明される）任意の適切な方法でキャップに連結されるモジュールであってもよい。搬送把持部接合部１５３および把持部１１１が、試料容器の取出しおよび設置動作の間に正確な設置を提供してもよい、以下において説明される自己中央揃え接合部を形成してもよい。開示される実施形態の態様が、図面において、試料保持部１５１の上部を囲繞する、または覆うように設置されるキャップ１５２（たとえば、雄管接合部／雌キャップ接合部）に関して図示されるが、他の態様では、図１Ｂを参照して、キャップ１５２’が、開口部内における保持のために、接合部１５１Ｐおよび１５２Ｐに関して上記されたような、任意の適切な方法で開口部１５６内に挿入されるように、試料保持部１５１が、キャップ１５２’を囲繞してもよい（たとえば、雌管接合部／雄キャップ接合部）ことが理解されるべきである。試料保持部１５１の外周を覆うように挿入されるのではなく、開口部１５６内に挿入されてもよいキャップ１５２’は、本明細書において説明される搬送把持部接合部１５３を含んでもよい。

【００１２】

図３Ａ～３Ｂも参照すると、ある態様では、試料容器１５０は、識別モジュール１５４

および識別標識１５５のうちの１つまたは複数を含んでもよい。識別モジュール１５４は、それぞれの試料容器１５０内の試料の識別に対応してもよい情報を能動的または受動的に提供するように構成される任意の適切なモジュールであってもよい。ある態様では、識別モジュール１５４は、無線周波数識別モジュールもしくは無線タグ、または他の任意の適切な無線周波数もしくは無線識別子であってもよい。識別モジュール１５４は、少なくとも部分的に、キャップ１５２の壁内に（内部に成形されるなどして）配置されてもよく、または、（以下において説明されるように）キャップ１５２に取り付け／連結されてもよく、それによって、搬送把持部接合部１５３および識別モジュール１５４は、試料容器１５０が、試料トレー１４０内に保持されているときなど、試料容器１５０のアレイ内にあるときに、識別モジュール１５４が、それぞれの試料容器１５０を識別するために十分な定義を提供するように、互いに対し配置されてもよい。識別モジュール１５４は、搬送把持部接合部１５３からずれるように、キャップ１５２上に、またはキャップ１５２内に位置してもよい。キャップ１５２上またはキャップ１５２内における識別モジュール１５４の位置は、搬送把持部接合部１５３が、キャップ越しのアクセスに曝される（たとえば、把持部が、以下において説明されるようにキャップの周囲側部ではなく、キャップの上方からキャップ／試料容器にアクセスする）ような位置である。ある態様では、たとえば、試料移送システム１１０の（識別モジュールからの情報を受け取るための読み取りモジュール１１１Ｒを含んでもよい）把持部１１１が、それぞれの試料容器１５０の上方を通過するとき、および／または把持部１１１が、搬送把持部接合部１５３に係合するとき、識別モジュールが読み取られてもよい。他の態様では、情報は、任意の適切なときに、保管および取出しシステム１００の任意の適切な識別読み取り装置によって、任意の適切な方法で識別モジュールから得られてもよい。

【００１３】

識別標識１５５は、任意の適切なバーコートおよびデータ行列のうちの１つまたは複数であってもよい。ある態様では、バーコードは、一次元バーコードもしくは二次元バーコード１５５Ａ、または機械もしくは人間が読み取り可能であってもよく、たとえば、試料容器１５０内の試料に関する情報を識別および提供するように構成されてもよい、他の任意の適切な視覚識別子であってもよい。ある態様では、データアレイは、カラーアレイ１５５Ｂ、または機械もしくは人間が読み取り可能であってもよく、たとえば、試料容器１５０内の試料に関する情報を識別および提供するように構成されてもよい、他の任意の適切な視覚識別子であってもよい。図３Ａ～３Ｃに見られるように、識別標識１５５（たとえば、バーコード１５５Ａおよび／またはカラーアレイ１５５Ｂ）は、試料保持部１５１上、キャップ１５２上、および試料保持部１５１の少なくとも一部がスリーブ３１０内に挿入されるように構成されるスリーブまたはジャケット３１０上のうちの１つまたは複数に位置してもよい。ある態様では、スリーブ３１０は、試料保持部１５１の少なくとも一部が挿入される空洞部３１０Ｃを含む。スリーブ３１０は、また、たとえば、試料保持部１５１内の試料の視覚検査を可能にするように構成される１つまたは複数の開口３１０Ａも含んでもよい。ある態様では、スリーブ３１０は、（たとえば、印刷、エッチング、機械的または化学的付着などによって）バーコード１５５Ａが設置または付着されてもよい閉端部３１０Ｅを含む。さらに他の態様では、スリーブ３１０、キャップ１５２および試料保持部１５１のうちの１つまたは複数が、たとえば、ガラス転移温度または他の任意の適切な所定の温度が、少なくとも一度、試料保持部１５１内の試料に対し、および／または試料保持部１５１に対し、超過されたことを表示するように構成される任意の適切な温度表示器またはセンサ３００を（たとえば、付着されて、または内部に成形されて）含んでもよい。いくつかの態様では、温度表示器は、試料および／または試料保持部１５１の現在の温度を表示するように構成される。さらに他の態様では、スリーブ３１０、キャップ１５２および試料保持部１５１のうちの１つまたは複数が、たとえば、試料保持部が、ある特定の衝撃もしくは物理的刺激の閾値を超過したこと、または試料保持部が開口していた、もしくは密閉されていなかったことを表示するように構成される操作履歴表示器を（たとえば、付着されて、または内部に成形されて）含んでもよい。温度表示器および操

作履歴表示器のうちの１つまたは複数は、スリーブ３１０、キャップ１５２および試料保持部１５１のうちの１つまたは複数を直接的に観察することから読み取られるように構成されてもよく、ならびに／または、たとえば無線通信システムまたは遠隔撮像システムを介して、遠隔的に読み取られるように構成されてもよい。図３Ａ～３Ｃにも見られるように、識別モジュールは、また、キャップ１５２上に位置することに加えて、またはその代わりに、試料保持部１５１および／またはスリーブ３１０上に位置してもよい。なお、標識１５５、識別モジュール１５４および／または１つもしくは複数の表示器は、任意の適切な表面上に位置してもよく、および／または、少なくとも部分的に、キャップ１５２、試料保持部１５１およびスリーブ３１０の壁の中に位置してもよい。

【００１４】

次に図４を参照すると、ある態様では、キャップ１５２Ａは、搬送把持部接合部１５３Ａが、キャップ１５２Ａの内部または内側に形成される機械的接合部であるように構成されてもよい。ここでは、搬送把持部接合部１５３Ａは、（本明細書において説明される把持部１１１に実質的に類似であってもよい）把持部１１１Ａの任意の適切な数の把持部材４１１Ａが、搬送把持部接合部１５３Ａと接合するために、把持部１１１Ａの中心線ＣＸ１に対して、外方向に、または互いから離れるように移動するように構成される（図２Ａ参照）。たとえば、搬送把持部接合部は、キャップ１５２Ａの（試料保持部係合部１５２Ｐの反対側に配置される上部表面などの）表面１５２Ｓに開口部を有する空洞部または凹部４００を含む。空洞部４００は、把持部１１１により少なくとも１つの内部側壁に加えられる機械的な力が長手方向軸から放射するように、把持部１１１に係合するように構成される少なくとも１つの内部側壁を含んでもよい。ある態様では、１つまたは複数の保持特徴部４００Ｒが、少なくとも１つの内部側壁中に、または内部側壁上に位置してもよく、および、把持部１１１と確実に接合するように構成されてもよい。いくつかの態様では、１つまたは複数の保持特徴部４００Ｒは、試料保持部に対するキャップの回転を可能にするように、把持部１１１および／または本明細書において説明されるキャップ交換ユニット１３０Ｃなどのキャップ固定／取外しシステムと接合するように構成される。他の態様では、キャップは、試料保持部に対するキャップの回転を可能にするように、把持部１１１および／またはキャップ交換ユニット１３０Ｃと接合するように構成される１つまたは複数の追加の特徴部、たとえば、周壁１５２Ｗ上または空洞部４００内のテクスチャまたは畝織模様（ribbing）を含む。図４に見られるように、搬送把持部接合部１５３Ａは、周壁１５２Ｗの範囲内に配置され（たとえば、周壁１５２Ｗの縁部または側部１５２Ｅを越えて延在しない）、そのようにして、搬送把持部接合部１５３Ａは、試料容器１５０が、試料トレー１４０内に配置されるとき、試料トレー１４０のそれぞれの試料保持領域の周囲２２０内に配置される。把持部１１１Ａは、矢印４９９の方向に移動可能である１つまたは複数のフィンガまたは把持部材４１１Ａを含んでもよい（図２Ａも参照）。把持部材４１１Ａは、たとえば、ステンレス鋼、炭素繊維、または他の任意の適切な硬質の材料などの、任意の適切な材料で構築されてもよい。他の態様では、把持部材は、少なくとも部分的に、以下において説明される弾性材料で構築されてもよい。把持部材４１１Ａは、たとえば、把持部材４１１Ａが、（たとえば、１つまたは複数の周壁１５２Ｗに向かって、または試料容器１５０の長手方向軸ＣＸから離れるように）矢印４９９の方向に移動させられるときに、キャップ１５２Ａの保持特徴部４００Ｒに係合するように構成される保持特徴部４１１Ｒを含んでもよく、少なくとも部分的に、保持特徴部４１１Ｒと保持特徴部４００Ｒとの係合により、把持部１１１Ａの長手方向軸ＣＸ１と試料容器１５０の長手方向軸ＣＸが揃う（たとえば、試料容器と把持部との間の接合部は、自己中央揃え接合部である）。保持特徴部４１１Ｒと保持特徴部４００Ｒとの係合により、把持部１１１Ａによる試料容器１５０の確実な把持が提供されてもよい。把持部１１１Ａは、少なくとも部分的に、試料容器１５０を把持部１１１Ａから係合解除するように構成される排出部材４１５を含んでもよい。把持部材４１１Ａが、（１つまたは複数の）周壁１５２Ｗから離れるように移動すると、排出部材４１５が、空洞部４００の排出表面ＥＳ上を押圧し、それによって、試料容器１５０が、把持部１１１Ａから離れるように移動させられ、および

／または、把持部が、空洞部４００から出るように上昇させられるように、排出部材４１５は、把持部材４１１Ａに対し矢印４９８の方向に移動可能であってもよい。

【００１５】

図１、５Ａ～５Ｆ、および図６を参照して、試料容器１５０の取出し／設置動作を説明する。制御装置１７０は、駆動ユニット１１３を使用して、把持部１１１Ａを、たとえば、試料トレー１４０または他の任意の適切な試料容器保持領域内に配置される所定の試料容器１５０の上方に位置決めしてもよい（図６、ブロック６００）。ある態様では、制御装置１７０は、識別モジュール１５４と、制御装置がアクセス可能である記憶装置１７０Ｍ内にあり、保管および取出しシステム１００内の試料の位置を追跡する参照テーブルとのうちの１つまたは複数を使用して、または他の任意の適切な方法で所定の試料容器１５０を識別してもよい。把持部１１１Ａは、把持部材４１１Ａを空洞部４００内に位置決めするために、および把持部１１１Ａの保持特徴部４１１Ｒをキャップ１５２Ａの保持特徴部４００Ｒと揃えるために、矢印４９８Ａの方向に移動させられる（図６、ブロック６１０）。把持部１１１Ａの保持特徴部４１１Ａは、保持特徴部４１１Ｒが、保持特徴部４００Ｒに係合し、把持部１１１Ａが、試料容器１５０を把持するように、矢印４９９の方向でキャップ１５２Ａの（１つまたは複数の）周壁に向かって移動させられてもよい（図６、ブロック６２０）。ある態様では、試料移送システム１１０の駆動ユニット１１３は、把持部材４１１Ａを任意の適切な方法で伸長および収縮するように構成されてもよい。ある態様では、排出部材４１５が、把持部材４１１Ａを伸長および収縮するために使用されてもよい。たとえば、排出部材４１５が、（弾性部材７１１（図７）に類似の弾性部材によってなどの任意の適切な方法で）矢印４９８Ｂの方向に付勢されてもよく、把持部材４１１Ａが、（弾性部材７１０（図７）に類似の弾性部材によってなどの任意の適切な方法で）収縮または非伸長位置において付勢されてもよい。排出部材４１５は、把持部材４１１Ａの間に位置決めされたときに、把持部材４１１Ａの矢印４９９の方向への伸長または展開を引き起こす伸長部４１５Ｅを含んでもよい。理解できるように、排出部材４１５の矢印４９８Ｂの方向への付勢により、（たとえば、把持部材が収縮位置にあるように）伸長部４１５Ｅが把持部材４１１Ａに対して位置決めされてもよく、把持部１１１Ａに保持された任意の試料容器１５０が、停電の際に、把持部１１１Ａに保持されたままとなることを可能にする。さらに他の態様では、把持部材４１１Ａは、把持部材のそれぞれを、排出部材４１５から独立して矢印４９９の方向に移動させるように構成される駆動ユニット１１３のそれぞれの部分によって開閉されてもよい。試料容器１５０が把持部１１１Ａに把持されると、制御装置は、駆動ユニット１１３を使用して、試料容器１５０を、試料容器保持領域から取出させ、試料トレー１４０から／試料トレー１４０に、または他の任意の適切な試料容器保持領域から／試料容器保持領域に移送させる（図６、ブロック６３０）。試料容器は、試料容器保持領域２００などの所定の試料保持位置の上方に位置決めされてもよく、保持領域内へと設置されてもよい（図６、ブロック６４０）。把持部材４１１Ａを開き、試料容器１５０を解放するために、把持部材４１１Ａが矢印４９８Ｂの方向に移動させられる間、排出部材４１５が矢印４９８Ａの方向に移動させられるように、駆動ユニット１１３は、排出部材４１５と把持部材４１１Ａとの相対移動をもたらしてもよい。他の態様では、把持部材４１１Ａを開き、試料容器１５０を解放するために、把持部材４１１Ａが矢印４９８Ｂの方向に移動させられる間、排出部材４１５が、排出表面ＥＳに対して静止して保持されてもよい。理解できるように、把持部材４１１Ａと排出部材４１５との相対移動は、保持部材４１１Ｒを保持部材４００Ｒから解放するために、周壁１５２Ｗから離れる、矢印４９９の方向の把持部材４１１Ａの移動を引き起こす（図６、ブロック６５０）。把持部材４１１Ａ（および把持部１１１Ａ）が、空洞部４００から取り外されると（図６、ブロック６６０）、排出部材４１５は、試料容器１５０を試料保持領域内で保持してもよいし、または試料容器１５０を把持部１１１Ａから離れるように移動させてもよい。

【００１６】

図７Ａ～７Ｂを参照すると、ある態様では、把持部材４１１Ａの作動は、排出部材４１

５から独立していてもよく、あるいは排出部材４１５が設けられていなくてもよい。たとえば、伝達部材７００が、矢印４９８Ａ、４９８Ｂの方向の移動のために、駆動ユニット１１３に接続されてもよい。伝達部材７００が、矢印４９８Ａの方向で把持部材４１１Ａの間の位置へと移動させられるときに、把持部材４１１Ａが、キャップ１５２Ａの保持特徴部４００Ｒに、上記のものと実質的に類似の方法で係合するために、伸長部７００Ｅによって矢印４９９の方向に移動させられるように、伝達部材７００は、上記の伸長部４１５Ｅに実質的に類似の伸長部７００Ｅを含んでもよい。理解できるように、把持部材が、上記のものに実質的に類似の方法でキャップ１５２Ａの（１つまたは複数の）周壁から離れるように移動するように、伝達部材７００を、（収縮位置において付勢されていてもよい）把持部材４１１Ａに対して矢印４９８Ｂの方向に移動させることによって、試料容器１５０は、把持部１１１Ａから解放されてもよい。伝達部材が、把持部材４１１Ａの伸長を引き起こし、把持部材が、停電の際に伸長している、または伸長したままとなり、それによって、把持部１１１Ａに保持された任意の試料容器が、把持部１１１Ａに保持されたままであるように、把持部材４１１Ａは、弾性部材７１０によってなどの任意の適切な方法で、収縮位置で付勢されてもよく、伝達部材７００は、任意の適切な弾性部材７１１によって矢印４９８Ａの方向に付勢されてもよい。

【００１７】

図８Ａおよび８Ｂも参照すると、把持部１１１Ａは、把持部材４１１Ａ、排出部材４１５および伝達部材７００のうちの１つまたは複数が接続されるフレーム１１１Ｆを含む。なお、ある態様では、排出部材４１５および伝達部材７００の両方が、把持部１１１Ａに含まれてもよいが、他の態様では、排出部材４１５および伝達部材７００のうちの１つが、把持部１１１Ａに含まれてもよい。フレーム１１１Ｆは、試料容器１５０をフレーム１１１Ｆに対し、さらに把持する、中央揃えする、および／または安定させるための試料容器接合部材８００を含んでもよい。試料容器接合部材８００は、例示目的のため、枢動部材として図示されているが、他の態様では、試料容器接合部材８００は、試料容器１５０を安定させるための任意の適切な案内表面であってもよい。ある態様では、試料容器接合部材８００は、試料容器が把持部によって運搬されるときに少なくとも部分的にその中に配置されるフレーム１１１Ｆのチャネル内に配置される弾性部材であってもよい。試料容器接合部材８００は、試料容器１５０の搬送中に、試料容器を、フレーム１１１Ｆ内で安定させ、および／または中央揃えさせてもよい。たとえば、ある態様では、試料容器接合部材８００は、フレーム内に少なくとも部分的に配置される試料容器の周りに位置決めされてもよく、またはフレームに隣接して位置付けられてもよい。ある態様では、把持部１１１Ａは、試料容器を少なくとも部分的にフレーム内に搬送するように構成されてもよいが、他の態様では、把持部１１１Ａは、試料容器がフレーム１１１Ｆに隣接して（たとえば下方で）保持されるように構成されてもよい。試料容器接合部材８００は、搬送中に試料容器１５０を安定的に保持するために、キャップ１５２Ａおよび試料保持部１５１のうちの少なくとも１つの（１つまたは複数の）周壁に接するように位置決めされるように、方向４９８Ａ、４９９などの任意の適切な（１つまたは複数の）方向に移動させられてもよい。理解できるように、試料容器接合部材８００は、試料容器１５０とフレーム１１１Ｆとの間の相対移動を可能にするために、キャップ１５２Ａおよび試料保持部１５１のうちの少なくとも１つの（１つまたは複数の）周壁から離れて位置決めされるように、方向４９８Ｂ、４９９の（１つまたは複数の）方向に移動させられてもよい。

【００１８】

次に図９を参照すると、ある態様では、キャップ１５２Ｂは、搬送把持部接合部１５３Ｂが、キャップ１５２Ｂの外部または表面１５２Ｓの上に形成される機械的接合部であるように構成されてもよい。この態様では、表面１５２Ｓは、キャップの上部表面（たとえば、試料保持部１５１の反対側に配置される表面）である。ここでは、搬送把持部接合部１５３Ｂは、（本明細書において説明される把持部１１１、１１１Ａに実質的に類似であってもよい）把持部１１１Ｂの任意の適切な数の把持部材４１１Ｂが、搬送把持部接合部１５３Ｂと接合するために（図２Ｂ参照）、把持部１１１Ｂの中心線ＣＸ１（図１０Ａ）

に対し内側に、または互いに向かって移動するように構成されている。たとえば、搬送把持部接合部１５３Ｂは、キャップ１５２の表面１５２Ｓから延びる突出部９００を含む。突出部９００は、把持部１１１Ｂと確実に接合するように構成される１つまたは複数の保持特徴部９００Ｒを含んでもよい。保持特徴部９００Ｒおよび／または把持部材４１１Ｂは、把持部材４１１Ｂが、試料容器１５０を取出すときに、（たとえば、突出部に係合するために）保持特徴部９００Ｒの上方を移動させられる／保持特徴部９００Ｒを越えて移動させられる際に、把持部材４１１Ｂと突出部９００との間で自己整列を提供してもよい案内表面ＧＳ３、ＧＳ４を含んでもよい。いくつかの態様では、１つまたは複数の保持特徴部９００Ｒは、試料保持部に対するキャップの回転を可能にするように、把持部１１１Ｂおよび／またはキャップ交換ユニット１３０Ｃと接合するように構成される。他の態様では、キャップは、（以下においてより詳細に説明されるように）試料保持部に対するキャップの回転を可能にするように、把持部１１１Ｂおよび／またはキャップ交換ユニット１３０Ｃ（またはマニュアルオペレータの手／指）と接合するように構成される１つまたは複数の追加の特徴部、たとえば、周壁１５２Ｗ上または突出部９００上のテクスチャまたは畝織模様を含む。図９に見られるように、搬送把持部接合部１５３Ｂが、周壁１５２Ｗの範囲内に配置されており（たとえば、周壁１５２Ｗの縁部または側部１５２Ｅを越えて延在しない）、そのようにして、搬送把持部接合部１５３は、試料容器１５０が試料トレー１４０内に配置されるときに、試料トレー１４０のそれぞれの試料保持領域の周囲２２０の内側に配置される。図１０Ａも参照すると、把持部１１１Ｂは、矢印４９９の方向に移動可能である（図２Ｂも参照）１つまたは複数のフィンガまたは把持部材４１１Ｂを含んでもよい。把持部材４１１Ｂは、たとえば、把持部材４１１Ｂが、（たとえば、１つまたは複数の周壁１５２Ｗから離れて、試料容器１５０の長手方向軸ＣＸに向かう）矢印４９９の方向に移動させられるときに、キャップ１５２Ｂの保持特徴部９００Ｒに係合するように構成される保持特徴部９１１Ｒを含んでもよい。保持特徴部９１１Ｒの保持特徴部９００Ｒとの係合は、少なくとも部分的に、把持部１１１Ｂの長手方向軸ＣＸ１を、試料容器１５０の長手方向軸ＣＸと揃わせる（たとえば、試料容器と把持部との間の接合部は、自己中央揃え接合部である）。保持特徴部９１１Ｒの保持特徴部９００Ｒとの係合は、また、把持部１１１Ｂによる試料容器１５０の確実な把持を提供する。把持部１１１Ｂは、上記のものに実質的に類似の方法で、試料容器１５０を把持部１１１Ｂから少なくとも部分的に係合解除するように構成される排出部材４１５を含んでもよい。上記のように、把持部材４１１Ｂが、（１つまたは複数の）周壁１５２Ｗに向かって移動すると、排出部材４１５が、突出部９００Ｒ上を押し、それによって、試料容器１５０が、把持部１１１Ｂから離れるように移動させられるように、および／または、把持部が、試料容器１５０から上昇させられるように、排出部材４１５は、把持部材４１１Ｂに対し矢印４９８の方向に移動可能であってもよい。ある態様では、把持部材４１１Ｂは、把持部材４１１Ａに関する上記のものに実質的に類似の方法で開閉されてもよいが、一方では、把持部材４１１Ｂは、以下に説明されるような任意の適切な方法で開閉されてもよい。さらに他の態様では、把持部材４１１Ｂは、把持部材のそれぞれを、排出部材４１５から独立して矢印４９９の方向に移動させるように構成される駆動ユニット１１３のそれぞれの部分によって開閉されてもよい。

【００１９】

さらに図１０Ａを、また、図１１Ａ～１１Ｄを参照すると、把持部１１１Ｂは、把持部材４１１Ｂおよび排出部材４１５が接続されるフレーム１１１Ｆを含む。ある態様では、把持部材４１１Ｂは、二重の付勢を有してもよい。たとえば、把持部材４１１Ｂの少なくとも一部は、弾性を有していてもよく、把持部材４１１Ｂは、本体１０２０から延びるか、または本体１０２０に従属する。把持部材４１１Ｂは、把持部１１１Ｂの長手方向軸ＣＸ１から離れて広がる、または離れて伸長するように、（たとえば、開位置において）互いから離れるように付勢されてもよい。ある態様では、フレーム１１１Ｆに接続され、本体１０２０が通過する把持チューブ１０１０に対し、本体１０２０は移動可能であってもよく、本体１０２０は、把持部材４１１Ｂが、把持部材４１１Ｂを閉じるために、少なく

とも部分的に把持チューブ１０１０内へと引き込まれるように、矢印４９８Ｂの方向に付勢されてもよい。本体１０２０が矢印４９８Ｂの方向に移動させられる際の、把持部材４１１Ｂと把持チューブ１０１０との間の相互作用が、試料容器１５０を把持するために、把持部材４１１Ｂを、互いに向かって（たとえば、把持部材を把持位置に設置するために、長手方向軸ＣＸ１に向かって）移動させる。理解できるように、本体１０２０が矢印４９８Ａの方向に移動させられる際の、把持部材４１１Ｂと把持チューブ１０１０との間の相互作用が、試料容器１５０を取出しおよび設置するために、把持部材４１１Ｂが保持特徴部９００Ｒを通過することを可能にするために、把持部材４１１Ｂを、互いから離れるように（たとえば、把持部材を開位置、または非把持位置に設置するために、長手方向軸ＣＸ１から離れるように）移動させる。別の態様では、把持チューブ１０１０は、本体１０２０に対し移動可能であってもよく、チューブ１０１０は、把持部材４１１Ｂを把持位置に保持するために、および把持チューブが、矢印４９８Ｂの方向に移動させられたときに把持部材４１１Ｂを開くために、矢印４９８Ａの方向に付勢されてもよい。他の態様では、本体１０２０（したがって、把持部材４１１Ｂも）および把持チューブ１０２０は、互いに対し移動可能であってもよい。理解できるように、把持チューブ１０１０および／または把持部材４１１Ｂの付勢は、把持部１１１Ｂに保持される試料容器１５０が、把持部１１１Ｂに保持されたままであるように、たとえば、停電の際に、把持部材４１１Ｂを、閉位置に保持してもよい。別の態様では、把持部１１１Ｂは、把持チューブ１０１０を含まなくてもよく、把持部材４１１Ｂが、上記のものに実質的に類似の方法で、排出部材４１５を使用して、開いてもよく、または離れて広がってもよく、その場合、排出部材は、把持部材４１１Ｂを広げる、または開くために把持部材４１１Ｂの間を通過する。

【００２０】

フレーム１１１Ｆは、試料容器１５０が把持部１１１Ｂに保持されるときに、試料容器１５０をさらに把持する、中央揃えする、および／または安定させるために、試料容器接合部材８００を含んでもよい。試料容器接合部材８００は、上記のものに実質的に類似の方法で、試料容器１５０の搬送中に、試料容器を、フレーム１１１Ｆ内で安定させる、および／または中央揃えさせてもよい。この態様では、試料容器接合部材８００は、試料容器接合部材８００の把持部分８００Ｇが、弾性部材１０００によってなどの任意の適切な方法で、把持部１１１Ｂの長手方向軸ＣＸ１に向かって付勢されるように、フレーム１１１Ｆに、それぞれの枢動軸８００ＣＸの周りで枢動可能に設けられてもよい。

【００２１】

ある態様では、本明細書において説明されるフレーム１１１Ｆは、スリーブ１１１Ｓ’を形成してもよく、および／またはフレーム１１１Ｆに取り付けられるスリーブ１１１Ｓを含んでもよい。いくつかの態様では、スリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’は、把持部１１１Ｂが所定の試料容器１５０にアクセスするときに、取出される所定の試料容器１５０に隣接する試料容器１５０Ａが、たとえば、試料トレー１４０のそれぞれの試料保持領域２００から外に移動することを実質的に防止するように寸法決めされ、成形される。たとえば、スリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’は、把持部材４１１Ｂに対し移動可能であり、試料容器の取出しおよび設置中に、隣接する試料容器１５０Ａの上方に、隣接する試料容器１５０Ａが、たとえば、試料トレー１４０のそれぞれの試料保持領域２００から外に移動するだけの十分な空間がないように、隣接する試料容器１５０Ａに近接して位置決めされてもよい。スリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’は、プラスチック、金属または複合物などの任意の適切な材料で構築されてもよい。いくつかの態様では、スリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’は、断熱材および／または放射線遮断材料で構築される。いくつかの態様では、把持部１１１Ｂおよび／またはスリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’は、試料容器１５０がある場所から別の場所へと移動させられるときに、対流熱伝達および／または放射線曝露を防止するように構築される。たとえば、把持部１１１Ｂおよび／またはスリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’は、容器が試料容器保持領域２００間で移動する間に、試料容器１５０を横切る空気の移動を減少させる、または最小にするように構築されてもよい。いくつかの態様では、試料容器１５０は、新しい試料保持領域２００への移動の前に、大部分または全体が、把持部１

１１Ｂおよび／またはスリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’の内部に引き込まれる。ある態様では、把持部１１１Ｂおよび／またはスリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’は、把持部１１１Ｂに保持される試料容器１５０を冷却するために、たとえば、液体窒素などの任意の適切な冷却剤、または他の任意の適切な熱伝達流体を保持するように構成される熱伝達ループまたは貯水槽１１１Ｒなどの冷蔵部を含んでもよい。スリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’は、スリーブ１１１Ｓが、把持部材４１１Ｂに保持される試料容器１５０の周りで位置決めされるように（図１１Ｄ参照）、および／または本明細書において説明されるような、把持部材４１１の作動のために、フレーム１１１Ｆに対し、矢印４９８の方向に移動可能であってもよい。ある態様では、スリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’の移動は、スリーブの移動が、把持チューブ１０１０の移動に連結されてもよいように、把持部材４１１Ｂを作動させてもよい。ある態様では、スリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’が、矢印４９８Ａの方向に移動すると、把持チューブ１０１０は、把持チューブが把持部材４１１Ｂに係合し、把持部材が突出部９００を把持するまで、スリーブとともに移動してもよい。スリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’は、把持部材に保持される試料容器１５０が、少なくとも部分的に断熱スリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’内にあるように、矢印４９８Ａの方向に移動し続けてもよい（たとえば、把持チューブは、付勢力、または把持チューブと断熱スリーブとの間に接続される付勢部材によってなどの任意の適切な方法で、把持部材に接するように保持される）。ある態様では、試料容器接合部材８００は、スリーブ内に一体化されてもよいが、他の態様では、スリーブは、試料容器接合部材８００内に形成されてもよく、または試料容器接合部材８００内に一体化されてもよい（たとえば、試料容器接合部材８００は、貯水槽１１１Ｒを含んでもよい）。

【００２２】

理解できるように、本明細書において説明される、把持部材４１１Ａ、４１１Ｂが取り付けられる本体１０２０、把持チューブ１０１０、伝達部材７００および／または排出部材４１５（または、試料容器１５０に接触し得る、把持部１１１、１１１Ａ、１１１Ｂの他の任意の適切な部分）は、低熱伝導性材料で構築されてもよい。この態様では、低熱伝導性材料は、駆動ユニット１１３の移動部分の高温を維持しながら、たとえば、試料容器１５０内の低温試料の取出しおよび設置を可能にするために、把持部材４１１Ａ、４１１Ｂ、把持チューブ１０１０、伝達部材７００および／または排出部材４１５の、駆動ユニット１１３のそれぞれの部分への接続を可能にしてもよい。

【００２３】

再度、図１０Ａを、および図１０Ｂ～１０Ｈ、１２を参照して、把持部１１１Ｂの取出し／設置動作を説明する。この取出し／設置動作は、本明細書において説明される他の把持部に適用されてもよいが、把持部材がキャップ／試料容器を把持するために移動する方向（たとえば、互いに向かって、または互いから離れるように移動する方向－たとえば、図２Ａ～２Ｃ参照）は、本明細書において説明されるように、変化してもよい。制御装置１７０は、駆動ユニット１１３を使用して、上記のものに類似の方法で、把持部１１１Ｂを、たとえば、試料トレー１４０内、または他の任意の適切な試料容器保持領域内に配置される所定の試料容器１５０の上方に位置決めしてもよい（図１２、ブロック１２００）。把持部材４１１Ｂが、図１０Ｂに示されるように、突出部９００の周りで位置決めされるように、または突出部９００と揃うように、把持部材は、矢印４９８Ａの方向に伸長または移動させられてもよい。把持部材４１１Ｂは、図１０Ｃに示されるように、試料容器１５０を把持するために、把持部材４１１Ｂが突出部９００に係合するように、矢印４９９の方向で、把持部１１１Ｂの長手方向軸ＣＸ１に向かって移動させられてもよい（図１２、ブロック１２００）。理解できるように、把持部材４１１Ｂを用いた突出部９００の把持は、試料容器１５０の長手方向軸を、把持部１１１Ｂの長手方向軸ＣＸ１と、少なくとも部分的に中央揃えしてもよい、または揃えてもよい。また、理解できるように、把持部材４１１Ｂの保持特徴部９１１Ｒは、上記のものと類似の方法で、試料容器１５０を確実に把持するために、突出部９００の保持特徴部９００Ｒと機械的に係合する。駆動ユニット１１３は、試料容器１５０の搬送のために、それぞれの試料容器保持領域２００から

外に試料容器が移動させられるように、把持部材４１１Ｂ（ならびに把持チューブおよび／または排出部材－まとめて把持ヘッド４１１ＢＨと呼称される）を、矢印４９８Ｂの方向に移動させてもよい（図１２、ブロック１２２０）。ある態様では、試料容器１５０は、任意の適切な方法で、スリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’内へと移動させられてもよい。たとえば、駆動ユニット１１３は、試料容器１５０を試料トレー１４０からスリーブ内へと上昇させるために、スリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’に対し、試料容器１５０を保持する把持ヘッド４１１ＢＨの矢印４９８Ｂの方向の十分な移動を提供してもよい。別の態様では、スリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’が、上記のものに実質的に類似の方法で、試料容器１５０の周りに位置決めされるように、把持部１１１Ｂは、矢印４９８Ｂの方向で、試料トレーから離れるように移動させられてもよく、スリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’は、把持ヘッド４１１ＢＨに対し、矢印４９８Ａの方向に移動させられてもよい。他の態様では、把持ヘッド４１１ＢＨおよびスリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’は、試料容器１５０をスリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’内へと移動させるために、上記の方法で、互いに対し移動させられてもよい。ある態様では、試料容器１５０と、試料容器１５０を囲繞する大気との対流熱交換および／または放射線曝露を実質的に防止する、または最小にするために、スリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’は、試料容器１５０に接近するように、矢印４９８Ａの方向に移動させられてもよい。スリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’と、キャップおよび／または試料容器との間の間隙Ｇ２は、キャップおよび／または試料容器に対する把持ヘッド４１１ＢＨの位置に依存しなくてもよい。試料容器１５０が、矢印４９８Ｂの方向で、スリーブ内へと移動させられると、試料容器接合部材８００は、試料容器１５０との接触によって、矢印４９９Ａの方向で離れるように広がる。たとえば、試料容器接合部材８００は、試料容器１５０と接合する傾斜表面８００Ｒを含んでもよく、傾斜表面８００Ｒは、弾性部材１０００によって提供される付勢力に反して、試料容器が試料容器接合部材８００間を通過することを可能にする。弾性部材１０００によって提供される付勢力は、試料容器１５０が試料容器接合部材８００間に配置される場合、試料容器接合部材８００を通じて試料容器１５０に伝達され、図１０Ｅに示されるように、把持部１１１Ｂ内の試料容器１５０の自己中央揃えをもたらす。搬送後に、試料容器１５０は、把持ヘッド４１１ＢＨを矢印４９８Ａの方向に移動させることで、（試料容器を取出す時の、上記のものに実質的に類似の方法で）たとえば、試料トレー１４０または他の任意の適切な試料保持領域内の試料容器保持領域２００内へと揃えられ、設置されてもよい（図１２、ブロック１２３０）。理解できるように、試料容器１５０および試料トレー１４０のうちの１つまたは複数は、試料容器１５０を試料保持領域２００内へと案内する案内表面ＧＳ１、ＧＳ２を含んでもよい（図１０Ｄ）。把持部材４１１Ｂは、把持部材４１１Ｂが離れて広がり、突出部９００を（したがって、試料容器１５０も）把持部１１１Ｂから解放するように、矢印４９８Ａの方向に移動させられてもよい（図１２、ブロック１２４０）。把持部材４１１Ｂ（および把持ヘッド４１１ＢＨ）は、試料容器１５０および試料トレー１４０から離れるように把持部材を上昇させるために、矢印４９８Ｂの方向に移動させられてもよい。ある態様では、把持部材４１１Ｂが、矢印４９８Ｂの方向に移動させられると、把持部材４１１Ｂが、突出部９００に触れる、または突出部９００上を引きずられる際に、試料容器が、試料容器保持領域２００内に留まるように、排出部材４１５は、突出部９００と実質的に接触した（たとえば触れる、または隣接する）ままであってもよい。

【００２４】

次に図１３を参照すると、ある態様では、把持部１１１Ｃおよび搬送把持部接合部１５３Ｃは、互いと磁気的に相互作用し、把持部１１１Ｃ内の可動部分の数を減少させるように構成されてもよい。たとえば、キャップ１５２Ｃは、上記のキャップ１５２、１５２Ａに実質的に類似であってもよいが、この態様では、搬送把持部接合部１５３Ｃは、把持部１１１Ｃと磁気的に相互作用するように構成される。たとえば、搬送把持部接合部１５３Ｃは、空洞部４００の内部側壁の少なくとも一部を形成し、および／または少なくとも部分的に周壁１５２Ｗ内に配置される、永久磁石などの任意の適切な強磁性材料であってもよい磁気把持部材４００Ｍを含んでもよい。上記の把持部１１１、１１１Ａ、１１１Ｂに

実質的に類似であってもよい把持部１１１Ｃは、（たとえば、把持部材４１１Ａ、４１１Ｂの代わりに）少なくとも部分的に空洞部４００内に嵌合するように成形され、寸法決めされる磁気把持部材４１１Ｍを含んでもよい（図１４Ａおよび１４Ｂ参照）。

【００２５】

ある態様では、磁気把持部材４１１Ｍは、試料容器１５０を磁気的に把持するために、磁気把持部材４００Ｍと磁気的に連結する永久磁石であってもよい。ここでは、排出部材４１５は、試料容器１５０の設置の間に磁気把持部材４００Ｍ、４１１Ｍを互いから係合解除するために、排出表面ＥＳに押し当てるように使用されてもよい。別の態様では、磁気把持部材４１１Ｍは、制御装置１７０Ｍまたは他の任意の適切な制御装置の制御下にある１つまたは複数の電磁コイルまたは電気巻線を有する電磁石であってもよい。ここでは、磁気把持部材４１１Ｍは、作動されたとき、磁気把持部材４００Ｍとの相互作用を通して、たとえば、排出表面ＥＳが、排出部材４１５、および／または把持部１１１Ｃの（底表面などの）表面４１１Ｓに接触するまで、矢印４９８Ｂの方向で把持部１１１Ｃに向けて試料容器１５０を移動させる、矢印４９８Ｂの方向の原動力を生成する電磁場を発生させてもよい。ある態様では、磁気把持部材４１１Ｍがオフにされる、または非活動化される（または、把持部材４００Ｍによって提供される原動力が、以下に説明される矢印４９８Ａの方向であるように、磁場の方向が反転する）ときに、把持部１１１Ｃが、試料容器１５０を把持部１１１Ｃから解放するために、空洞部に対し自在に移動可能であるように、十分な隙間が、把持部１１１Ｃと空洞部４００との間に提供されてもよいため、排出部材４１５は設けられなくてもよい。他の態様では、磁気把持部材４１１Ｍが、異なる極性によって励磁されると、矢印４９８Ｂの方向の磁力だけでなく矢印４９８Ａの方向の力も生成するように構成されてもよいため、排出部材４１５は設けられなくてもよい。たとえば、試料容器１５０を取出すときに、磁気把持部材４１１Ｍが、試料容器をそれぞれの試料保持領域２００から把持し、上昇させるために、矢印４９８Ｂの方向の磁気的把持力を生成するように作動されてもよい。試料容器１５０を設置するときに、磁気把持部材４１１Ｍが、試料容器をそれぞれの試料保持領域２００へと解放し、下降させるために、矢印４９８Ａの方向の磁気的把持力を生成するように作動されてもよい。理解できるように、ある態様では、磁気把持部材４１１Ｍは、磁気把持部材４１１Ｍの電磁力によって引き起こされる試料容器の移動速度が任意の適切な方法で制御され得るように、たとえば、制御装置１７０によって制御されてもよい。

【００２６】

図１３、１４Ａおよび１４Ｂを参照すると、把持部１１１Ｃの動作は、上記の把持部１１１Ａの動作に実質的に類似であってもよい。たとえば、制御装置１７０は、駆動ユニット１１３を使用して、把持部１１１Ｃを、たとえば、試料トレー１４０、または他の任意の適切な試料容器保持領域内に配置される所定の試料容器１５０の上方に位置決めしてもよい（図６、ブロック６００）。ある態様では、制御装置１７０は、上記のものに実質的に類似の方法で、所定の試料容器１５０を識別する。把持部１１１Ｃは、磁気把持部材４１１Ｍを空洞部４００内に位置決めするために、矢印４９８Ａの方向に移動させられる（図６、ブロック６１０）。把持部１１１Ｃの磁気把持部材４１１Ｍは、試料容器を把持するために、キャップ１５２Ｃの磁気把持部材４００Ｍと磁気的に相互作用する（図６、ブロック６２０）。上記のように、ある態様では、把持は、磁気把持部材４１１Ｍが永久磁石である場合などでは、受動的把持であり、磁気把持部材が電磁石である場合などでは、能動的把持である。磁気把持部材４００Ｍ、４１１Ｍは、磁気把持部材４００Ｍ、４１１Ｍ間の磁気引力が、試料容器１５０の長手方向軸ＣＸを、把持部１１１Ｃの長手方向軸ＣＸ１と揃えるための自己中央揃えの力を提供するように配置されてもよい。ある態様では、試料容器接合部材８００が、試料容器をチャネル１５００内でさらに中央揃えし、安定させるために、図１０Ａ～１０Ｄに示される方法で設けられてもよい。試料容器１５０が把持部１１１Ｃに把持されると、制御装置は、駆動ユニット１１３を使用して、（たとえば、断熱スリーブ１１１Ｓ内に試料容器１５０が配置されるように、把持部１１１Ｃを移動させる）上記のものに実質的に類似の方法で、試料容器１５０を、試料容器保持領域か

ら取出させ、試料トレー１４０から／試料トレー１４０に、または他の任意の適切な試料容器保持領域から／試料容器保持領域に移送させる（図６、ブロック６３０）。試料容器は、試料容器保持領域２００などの所定の試料保持位置の上方に位置決めされ、保持領域内へと設置されてもよい（図６、ブロック６４０）。把持部１１１Ｃは、試料容器１５０を解放してもよく（図６、ブロック６５０）、および空洞部４００から取り外されてもよい（図６、ブロック６６０）。たとえば、把持が受動的把持である場合、磁気把持部材４１１Ｍを空洞部４００から取り外し、試料容器を把持部１１１Ｃから解放するために、磁気把持部材４１１Ｍが矢印４９８Ｂの方向に移動させられる間に、排出部材４１５が、矢印４９８Ａの方向で、排出表面ＥＳに対して移動させられるように、駆動ユニット１１３は、排出部材４１５と磁気把持部材４１１Ｍとの相対移動をもたらしてもよい。他の態様では、試料容器１５０を把持部１１１Ｃから解放するために、磁気把持部材４１１Ｍが、矢印４９８Ｂの方向で、空洞４００から外に移動させられている間、排出部材４１５は、（試料容器が保持領域２００内にあるとき）排出表面ＥＳに対し静止して保持されてもよい。他の態様では、把持が能動的把持である場合、試料容器１５０を把持部１１１Ｃから解放するために、電磁石はオフにされてもよい、または上記のように、電磁場は反転されてもよい。

【００２７】

次に図１５Ａおよび１５Ｂを参照すると、ある態様では、（上記のキャップに実質的に類似であってもよい）キャップ１５２Ｄおよび（上記の把持部に実質的に類似であってもよい）把持部１１１Ｄは、把持部１１１Ｄが、図９～１２に関する上記のものに実質的に類似の方法で、キャップ１５２Ｄの上方の試料容器の搬送把持部接合部１５３Ｄと磁気的に相互作用するように構成されてもよい。しかし、この態様では、把持部１１１Ｄは、Ｚ方向（たとえば、矢印４９８の方向）に移動しなくてもよい。ここでは、キャップ１５２Ｄは、キャップ１５２Ｃに実質的に類似であってもよく、搬送把持部接合部１５３Ｄは、磁気把持部材４００Ｍを含んでもよいが、空洞部４００は、キャップ１５２Ｄに設けられなくてもよい。把持部１１１Ｄのフレーム１１１Ｆは、試料容器１５０が少なくとも部分的に挿入される（図１０Ａ～１１Ｄおよび１４Ａ～１４Ｂに示され、上記のものに実質的に類似の）チャネル１５００を形成するように成形され、寸法決めされる磁気把持部材４１１Ｍ’を含んでもよい。

【００２８】

磁気把持部材４１１Ｍ’は、磁気把持部材４１１Ｍに実質的に類似であってもよく、制御装置１７０Ｍまたは他の任意の適切な制御装置の制御下にあってもよい１つまたは複数の電磁コイルまたは電気巻線を含んでもよい。ここでは、磁気把持部材４１１Ｍ’は、作動時には、矢印４９８Ｂの方向の原動力を生成する磁場を発生させてもよく、矢印４９８Ｂの方向の原動力は、磁気把持部材４００Ｍとの相互作用を通して、たとえば、図１５Ｂに示されるように、試料容器１５０Ｄが、少なくとも部分的に把持部１１１Ｄのチャネル１５００内に配置されるまで、試料保持領域２００の外へ出るように、試料容器１５０を矢印４９８Ｂの方向で把持部１１１Ｄに向けて移動させてもよい（たとえば、試料容器をトレーまたは他の保持領域から上昇させる）。把持部１１１Ｄ内における試料容器１５０の位置は、磁気把持部材４１１Ｍ’によって生じる磁場の構成によってなどの任意の適切な方法で判定されてもよい。磁気把持部材４１１Ｍ’は、異なる極性によって励磁されると、矢印４９８Ｂの方向の磁力だけでなく矢印４９８Ａの方向の力も生成するように構成されてもよい。たとえば、試料容器１５０を取出すとき、磁気把持部材４１１Ｍ’は、試料容器をそれぞれの試料保持領域２００から把持し、上昇させるために、矢印４９８Ｂの方向の磁気的把持力を生成するために作動されてもよい。試料容器１５０を設置するとき、磁気把持部材４１１Ｍ’は、試料容器をそれぞれの試料保持領域２００へと解放し、下降させるために、矢印４９８Ａの方向の磁気的把持力を生成するために作動されてもよい。理解できるように、ある態様では、磁気把持部材４１１Ｍ’は、磁気把持部材４１１Ｍ’の電磁力によって引き起こされる試料容器の移動速度が、任意の適切な方法で制御され得るように、たとえば、制御装置１７０によって制御されてもよい。ある態様では、磁気

把持部材４１１Ｍ’は、（たとえば、試料容器を矢印４９８の方向に移動させるための）上昇させる力および（たとえば、試料容器を把持部１１１Ｄ内に保持するための）把持力を提供するように構成される共通電磁石コイル／巻線を含んでもよい。他の態様では、磁気把持部材４１１Ｍ’は、別個の（たとえば、異なる）電磁石コイル／巻線のセットを含んでもよく、少なくとも１つのコイル／巻線のセットが、上昇させる力を提供するように構成されてもよく、少なくとも別のコイル／巻線のセットが、把持力を提供するように構成されてもよい。

【００２９】

図１６も参照すると、把持部１１１Ｄの動作は、把持部１１１Ｂに関する上記のものに実質的に類似であってもよいが、把持部１１１ＢのＺ軸移動は無い。たとえば、把持部１１１Ｄは、（上記のものに実質的に類似の方法で）所定の試料容器１５０の上方に位置決めされてもよい（図１６、ブロック１６００）。試料容器１５０は、試料容器が、把持部内へと上昇させられ、磁気把持部材４１１Ｍ’に把持されるように、上記の磁気把持部材４１１Ｍ’によって発生させられる磁気原動力によってそれぞれの試料保持領域２００から上昇させられてもよい（図１６、ブロック１６１０）。理解できるように、磁気把持部材４１１Ｍ’によって発生させられる磁場は、試料容器の長手方向軸ＣＸが、把持部の長手方向軸ＣＸ１と実質的に揃うように、把持部１１１Ｄ内における試料容器１５０の自己中央揃えを提供してもよい。ある態様では、試料容器接合部材８００が、チャネル１５００内で試料容器をさらに中央揃えし、安定させるために、図１０Ａ～１０Ｄに示される方法で設けられてもよい。試料容器１５０は、上記のような任意の適切な保持領域に搬送されてもよい（図１６、ブロック１６２０）。試料容器１５０は、試料保持領域２００内へと下降させられ、上記の方法で把持部によって解放されてもよく、磁気把持部材４１１Ｍ’によって発生させられる磁場が、試料容器を、把持部１１１Ｄから試料保持領域２００内へと下降させる（図１６、ブロック１６３０）。

【００３０】

次に、図１７、１８、１９、および２０を参照すると、搬送把持部接合部１５３Ａ、１５３Ｂ、１５３Ｃ、１５３Ｄが、任意の適切な方法でキャップ１５２に連結されるモジュール１７００、１７０１、１７０２、１７０３内に含まれてもよい。ある態様では、モジュール１７００、１７０１、１７０２、１７０３は、任意の適切な方法でキャップ１５２の上方に機械的に固定され、化学的に固定され、または付着もしくは嵌合されてもよい。ある態様では、図１７～２０に示されるように、モジュール１７００、１７０１、１７０２、１７０３は、モジュール１７００、１７０１、１７０２、１７０３およびキャップ１５２が、一体として移動可能であるように、キャップにスナップ嵌めしてもよい。理解できるように、識別モジュール１５４および標識１５５のうちの１つまたは複数が、上記のような任意の適切な方法で、モジュール１７００、１７０１、１７０２、１７０３上、または内部に含まれてもよい。モジュール１７００、１７０１、１７０２、１７０３のそれぞれは、試料容器１５０の「細密充填」アレイを可能にするために、図２Ａおよび２Ｂに関する上記のような、試料トレー１４０の試料保持領域２００の範囲内に収まるように成形され、寸法決めされてもよい。

【００３１】

次に図２１および２２を参照すると、上記のように、保管および取出しシステム１００は、キャップ交換ユニット１３０Ｃを含んでもよい。キャップ交換ユニット１３０Ｃは、試料容器把持部１１１ＣＥ、少なくとも１つの試料保管トレー保持部２１４０、および断熱／冷却試料容器保持部２２００を含んでもよい。試料容器把持部１１１ＣＥは、上記の把持部１１１Ａ、１１１Ｂに実質的に類似であってもよい。把持部１１１ＣＥの把持部材４１１は、概略が図示されているが、（本明細書において説明される）キャップ１５２および／またはキャップ２１５２の側部および／または試料容器１５１の側部を把持するように、把持部材４１１Ａ、４１１Ｂと類似であってもよい。試料保管トレー保持部２１４０は、任意の適切な数の試料トレー１４０’’を保持するように構成されてもよい。試料容器保持部２２００は、試料容器保持部２２００内に保持される試料容器１５０を用いて

、たとえば、低温で、および／または、例示目的のみのため、約－１３４℃未満の温度などの超低温で試料を維持するために、任意の適切な断熱材または冷却剤を含んでもよい。理解できるように、キャップ交換ユニット１３０Ｃは、従来型のキャップ２１５２を有する試料容器１５０に、本明細書において説明されるキャップ１５２を組み込んでもよい。試料容器１５０は、キャップ１５２を組み込む間に、たとえば、既に超低温にある試料を保持していてもよい。たとえば、図２３Ａ～２３Ｄおよび２４も参照すると、試料容器１５０内の試料は、任意の適切な方法で、キャップ交換ユニット１３０Ｃに移送されてもよい（図２４、ブロック２４００）。ある態様では、試料は、保持部２１４０上に設置される試料トレー１４０’’内のキャップ交換ユニット１５０に移送されてもよい。保管および取出しシステム１００のロボット輸送などの任意の適切な運搬装置が、試料トレー１４０’’を、保管領域１２０内の位置からキャップ交換ユニット１３０Ｃへと移送してもよい。把持部１１１ＣＥは、試料を保持する試料容器１５０を、試料トレーから取り外してもよく、試料容器１５０を試料容器保持部２２００に移送してもよい。上記のように、把持ヘッド４１１およびスリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’は、試料容器１５０をスリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’内へと移動させるために、上記の方法で互いに対し移動させられてもよい。ある態様では、試料容器１５０と、試料容器１５０を囲繞する大気との対流熱交換および／または放射線曝露を実質的に防止する、または最小にするために、スリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’は、試料容器１５０に接近するように、矢印４９８Ａの方向に移動させられてもよい。

【００３２】

試料容器保持部２２００は、キャップ２１５２（たとえば第１キャップ）が、試料保持部１５１から取り外され得るように、試料容器保持部２２００内の試料保持部１５１を把持するために、矢印２３００の方向に移動する１つまたは複数の把持部２２１０Ａ、２２１０Ｂを含んでもよい（図２４、ブロック２４１０）。ある態様では、キャップ交換ユニット１３０Ｃは、たとえば、キャップを回してはずす、キャップを引き抜く、またはキャップを他の任意の適切な方法で取り外すことによって、キャップ２１５２を試料保持部１５１から取り外すキャップ取り外し／取り付け装置２３２０を含んでもよい。他の態様では、把持部１１１ＣＥが、キャップを回してはずす、キャップを引き抜く、またはキャップを他の任意の適切な方法で取り外すことによって、キャップを取り外すように構成されてもよい。上記のキャップ１５２の１つなどの（たとえば、第１キャップと異なる性質を有する）第２キャップは、キャップ取り外し／取り付け装置２３２０によって、または他の態様では、把持部１１１ＣＥによって試料保持部１５１に移送されてもよく、キャップをねじ締めすることによって、またはキャップを押圧することによってなどの任意の適切な方法で、試料保持部に取り付けられてもよい（図２４、ブロック２４２０）。組み込まれたキャップ１５２を備える試料容器１５０は、たとえば、図２Ａおよび２Ｂに関する上記のものなどの、移送先の試料トレーに、または図２Ｃに関する上記のものなどの、他の任意の適切な試料トレーに移送されてもよい（図２４、ブロック２４３０）。たとえば、把持部２２１０Ａ、２２１０Ｂは、試料保持部１５１を解放するために、矢印２３００の方向に移動してもよい。把持部１１１ＣＥは、上記のように試料容器１５０を保持部２２００から取出してもよく、把持部のスリーブ１１１Ｓ、１１１Ｓ’が、上記のように、搬送中、試料容器１５０内の試料を断熱し、把持部材４１１が、（本明細書において説明される）キャップ１５２の搬送把持部接合部１５３および／またはキャップ２１５２の側部および／または試料保持部１５１の側部のうちの１つまたは複数と接合する。他の態様では、試料容器１５０は、試料トレー１４０’’（たとえば、試料が採取されるトレー）へと戻されてもよい。組み込まれた試料容器１５０を保持する試料トレーは、保管部へと、または保管および取出しシステムの他の任意の適切な位置へと戻されてもよい。

【００３３】

図２５～２７を参照すると、開示される実施形態のある態様では、キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂは、上記の、１つまたは複数（たとえば、組み合わせ）のキャップ１５２、１５２’、１５２Ａ～１５２Ｄおよび２１５２に実質的に類似であってもよい。たとえば

、図２５および２７を参照すると、各キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂは、キャップ１５２の外周縁部または側部１５２Ｅを形成し、内側でキャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂが（したがって、試料容器１５０も）把持される範囲を画定する少なくとも１つの周壁１５２Ｗを有する円筒状本体１７３を有してもよい。ある態様では、側部１５２Ｅは、人によるキャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂおよび／または試料容器１５０の把持、ならびに試料保持部１５１’からのキャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂの取外しを提供する、隆線（ridge）、ナーリング（knurling）などの任意の適切なテクスチャを含む。他の態様では、本体１７３は、任意の適切な形状および／または構成を有してもよい。ある態様では、キャップが試料保持部１５１’に係合されるとき、試料保持部が、少なくとも１つの周壁１５２Ｗと環状密閉部材２６２０との間に配置される（たとえば、外周壁１５２Ｗが、試料保持部１５１’の外側表面に係合し、環状密閉部材２６２０が、試料保持部１５１’の内側表面に係合する）ように、キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂは、少なくとも１つの周壁１５２Ｗと同心となるように表面１５２Ｓから延びる環状密閉部材２６２０を含む。環状密閉部材２６２０は、ある態様では、（たとえば、単一構造部材として）キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂと同じ材料で作られるが、他の態様では、環状密閉部材は、任意の適切な材料で構築され、キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂと試料保持部１５１’との間に密閉部を形成するための任意の適切な構成を有する。

【００３４】

キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂは、キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂを試料保持部１５１’に固定するために、試料保持部１５１’のキャップ係合部１５１Ｐ（図１Ａおよび１Ｂ参照）と接合するように構成される試料保持部係合部１５２Ｐを含んでもよい。上記のように、ある態様では、試料保持部係合部１５２Ｐは、キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂが、摩擦係合、螺合（たとえば、雄ねじまたは雌ねじ－図２６参照）、スナップ係合、磁気係合、または他の任意の適切な方法によって試料保持部１５１上に留められるように、任意の適切な方法で、キャップ係合部１５１Ｐと接合してもよい。上記のものに実質的に類似方法で、キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂは、キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂの表面１５２Ｓから延びる突出部９００を含み、突出部は、たとえば、把持部１１１Ｂなどの、本明細書において説明される把持部と確実に接合するように構成される１つまたは複数の保持特徴部９００Ｒを含む。

【００３５】

この態様では、突出部９００は、また、本明細書において説明されるものに実質的に類似の空洞部４００を含み、突出部は、試料容器１５０の把持および搬送を提供し、空洞部４００は、試料保持部１５１’からのキャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂの取外しを提供する。ここでは、空洞部は、たとえば、把持部１１１Ａ、１１１Ｃ、１１１ＣＥなどの、本明細書において説明される把持部、および／またはキャップ交換ユニット１３０Ｃのキャップ取り外し／取り付け装置２３２０に係合するように構成される。ある態様では、図２５および２６に図示されるように、空洞部４００は、１つまたは複数の把持部材２６００Ａが位置する周壁または表面４００Ｓを含む。ある態様では、１つまたは複数の把持部材２６００Ａが、表面４００Ｓからキャップ２５５２Ａの中心軸ＣＸに向かって突出する。ある態様では、把持部材２６００Ａは、キャップ２５５２Ａが、把持部１１１Ａ、１１１Ｃ、１１１ＣＥ、および／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０に把持され、（たとえば、試料保持部１５１’からキャップを回して抜く／試料保持部１５１’にキャップを回して留めるための）試料保持部１５１’に対するキャップ２５５２Ａの回転によって、および／または（たとえば、キャップ２５５２Ａを、矢印４９８の方向で、試料保持部１５１’から引き抜く、または試料保持部１５１’に押し当てるための）試料保持部１５１’に対するキャップ２５５２Ａの線形変位によって、試料保持部１５１’から取り外される、または試料保持部１５１’に取り付けられることを可能にする任意の適切な構成を有する。ある態様では、空洞部４００の周壁は、キャップ２５５２Ａと、把持部１１１Ａ、１１１Ｃ、１１１ＣＥおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０との間に、少なくとも回転連結係合を提供する任意の適切な幾何学形状（四角形状、三角形

状、溝状、五角形状、六角形状、八角形状など）を有してもよい。他の態様では、把持部材２６００Ａは、図１３～１４Ｂに関して本明細書において説明されるものと類似の磁石を含み、磁石は、キャップ２５５２Ａを、把持部１１１Ａ、１１１Ｃ、１１１ＣＥおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０と少なくとも回転連結させるため、空洞部４００に対し配置される。１つまたは複数の把持部材２６００Ａが、キャップ２５５２Ａに関連して図示されるが、把持部材２６００Ａは、空洞部４００が、試料容器１５０の搬送、および試料保持部からのキャップの取外しの両方を提供するように、（たとえば、保持特徴部４００Ｒなどの）保持特徴部と組み合わされて、本明細書において説明される（たとえば、突出部９００を含まない）他のキャップの空洞部４００内に含まれてもよいことが理解されるべきである。

【００３６】

把持部材２６００Ａは、ある態様では、把持部１１１Ａ、１１１Ｃ、１１１ＣＥおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０との受動的係合用に構成される。たとえば、把持部材２６００Ａは、把持部１１１Ａ、１１１Ｃ、１１１ＣＥおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０の、空洞部内への挿入を可能にするように構成され、把持部材２６００Ａに対する、把持部１１１Ａ、１１１Ｃ、１１１ＣＥおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０の、把持部材２６００Ａの能動的把持または係合を引き起こし得る径方向移動または回転移動を実質的にすることなしに、把持部１１１Ａ、１１１Ｃ、１１１ＣＥおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０と回転係合するように構成される。他の態様では、把持部１１１Ａ、１１１Ｃ、１１１ＣＥおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０が、空洞部内に挿入されると、保持特徴部４００Ｒの係合に関して本明細書において説明されるものに実質的に類似の方法で、把持部材２６００Ａに能動的に係合するために径方向外側に移動するような、把持部１１１Ａ、１１１Ｃ、１１１ＣＥおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０との能動的把持用に、把持部材２６００Ａは構成される。他の態様では、把持部材２６００Ａは、把持部材２６００Ａに対する、把持部１１１Ａ、１１１Ｃ、１１１ＣＥおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０の少なくとも部分的な回転による、把持部１１１Ａ、１１１Ｃ、１１１ＣＥおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０との能動的係合用に構成される。

【００３７】

図２７を参照すると、キャップ２５５２Ｂは、キャップ２５５２Ａに実質的に類似であるが、この態様では、把持部材２６００Ｂが、キャップ２５５２Ｂの中心線ＣＸから外側に延びるように、突出部９００の周囲表面上に配置されている。この態様では、把持部材２６００Ｂは、キャップ２５５２Ｂが、把持部１１１Ｂおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０に把持され、（たとえば、試料保持部１５１’からキャップを回して抜く／試料保持部１５１’にキャップを回して留めるための）試料保持部１５１’に対するキャップ２５５２Ｂの回転によって、および／または（たとえば、キャップ２５５２Ｂを、矢印４９８の方向で、試料保持部１５１’から引き抜く、または試料保持部１５１’に押し当てるための）試料保持部１５１’に対するキャップ２５５２Ｂの線形変位によって、試料保持部１５１’から取り外される、または試料保持部１５１’に取り付けられることを可能にする任意の適切な構成を有する。ある態様では、突出部９００の周壁は、キャップ２５５２Ｂと、把持部１１１Ｂおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０との間に、少なくとも回転連結係合を提供する任意の適切な幾何学形状（四角形状、三角形状、溝状、五角形状、六角形状、八角形状など）を有してもよい。他の態様では、把持部材２６００Ｂは、図１３～１４Ｂに関して本明細書において説明されるものと類似の（しかし、内部空洞部４００の周囲の周りではなく、突出部の外部表面の周囲の周りに配置される）磁石を含み、磁石は、キャップ２５５２Ｂを、把持部１１１Ｂおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０と少なくとも回転連結させるため、突出部９００に対し配置される。１つまたは複数の把持部材２６００Ｂが、キャップ２５５２Ｂに関連して図示されるが、把持部材２６００Ｂは、突出部が、試料容器１５０の搬送

、および試料保持部からのキャップの取外しの両方を提供するように、（たとえば、図２７に示される保持特徴部９００Ｒなどの）保持特徴部と組み合わされて、本明細書において説明される（たとえば、空洞部４００を含まない）他のキャップの突出部９００上に含まれてもよいことが理解されるべきである。

【００３８】

把持部材２６００Ａに関して説明されたものに実質的に類似の方法で、把持部材２６００Ｂは、ある態様では、把持部１１１Ｂおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０との受動的係合用に構成されてもよい。たとえば、把持部材２６００Ｂは、突出部の周囲の周りでの、把持部１１１Ｂおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０の通過を可能にするように構成され、把持部材２６００Ｂに対する、把持部１１１Ｂおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０の、把持部材２６００Ｂの能動的把持または係合を引き起こし得る径方向移動または回転移動を実質的にすることなしに、把持部１１１Ｂおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０と回転係合するように構成される。他の態様では、把持部材２６００Ｂは、把持部１１１Ｂおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０が突出部９００を実質的に囲繞すると、把持部１１１Ｂおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０が、保持特徴部９００Ｒの係合に関して本明細書において説明されるものに実質的に類似の方法で、把持部材２６００Ｂに能動的に係合するために径方向内側に移動するような、把持部１１１Ｂとの能動的把持用に構成される。他の態様では、把持部材２６００Ｂは、把持部材２６００Ｂに対する、把持部１１１Ｂおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０の少なくとも部分的な回転による、把持部１１１Ｂおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０との能動的係合用に構成される。

【００３９】

さらに図２７を参照すると、試料保持部１５１’は、本明細書において説明される試料保持部１５１（図１Ａ、１Ｂ参照）に実質的に類似であってもよいが、この態様では、試料保持部１５１’の閉端部は、たとえば、試料トレー１４０の保持領域２００内、および／またはキャップ交換ユニット１３０Ｃの断熱／冷却試料容器保持部２２００の保持領域２２００Ｈ内に配置される、対応する方向決めまたは回転防止特徴部２７１０に係合する方向決めまたは回転防止特徴部２７００を含む。回転防止特徴部２７１０は、図２７に図示される面取り／先細り六角形状、リブが（把持部材２６００Ｂと類似の方法で）試料保持部１５１’から放射状に延びるリブ付き構成、または試料保持部１５１’と、試料トレー１４０および／または断熱／冷却試料容器保持部２２００との間に少なくとも回転連結係合を提供する、たとえば、四角形状、三角形状、溝状、五角形状、六角形状、八角形状などの他の任意の幾何学形状などの、任意の適切な構成を有してもよい。上記のように、試料トレー１４０の回転防止特徴部２７１０、および／または断熱／冷却試料容器保持部２２００の保持領域２２００Ｈは、試料保持部１５１’の回転防止特徴部２７１０の形状に対応する形状を有する。ある態様では、試料保持部１５１’が、試料トレー１４０および／または断熱／冷却試料容器保持部２２００に対する所定の（軸ＣＸの周りの）回転方向で、試料トレー１４０および／または断熱／冷却試料容器保持部２２００内に挿入されるように、方向決めまたは回転防止特徴部２７００’、２７１０’の形状は、試料トレー１４０および／または断熱／冷却試料容器保持部２２００に対し偏向（polarize）される。他の態様では、回転防止特徴部２７００、２７１０の形状は、試料保持部１５１’が、試料トレー１４０および／または断熱／冷却試料容器保持部２２００に対し、任意の適切な（軸ＣＸの周りの）回転方向を有して、試料トレー１４０および／または断熱／冷却試料容器保持部２２００内に挿入されるように、偏向されない。

【００４０】

図２８も参照すると、ある態様では、把持部１１１Ａ、１１１Ｂ、１１１Ｃ、１１１ＣＥおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０に実質的に類似である共通把持部を用いて、試料容器１５０は、搬送され、キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂは、取り外される。たとえば、把持部１１１Ａ、１１１Ｂ、１１１Ｃ、１１１ＣＥおよび／または

キャップ取り外し／取り付け装置２３２０は、本明細書において説明されたものに実質的に類似の方法で、突出部９００および／または空洞部４００に対し位置決めされる（図２８、ブロック２８００）。把持部１１１Ａ、１１１Ｂ、１１１Ｃ、１１１ＣＥおよび／またはキャップ取り外し／取り付け装置２３２０は、突出部９００の周りに位置決めされるか、または空洞部４００内に挿入され、試料容器１５０のキャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂを把持する（図２８、ブロック２８１０）。試料容器１５０は、取出され、本明細書において説明されるような任意の適切な位置に搬送される（図２８、ブロック２８２０）。試料容器は、任意の望ましい位置に設置される（図２８、ブロック２８３０）。ある態様では、キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂは、キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂを試料保持部１５１’から離れるように直線的に上昇させる／引くことによって（たとえば、キャップの実質的な回転のない、矢印４９８の方向の、軸ＣＸに沿った単一軸移動によって）、試料保持部１５１’から取り外されてもよい（図２８、ブロック２８５０）。この態様では、試料保持部は、本明細書に説明されるものなどの任意の適切な方法で、試料トレー１４０の保持領域および／または断熱／冷却試料容器保持部２２００の保持領域２２００Ｈ内に留められる。ある態様では、回転防止特徴部２７００、２７１０、２７００’、２７１０’間の係合は、（たとえば、試料保持部１５１’が、保持領域内に留められるように）たとえば、キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂが、試料保持部１５１’から引き離されるときに発生する、キャップを取り外すためのどのような力にも打ち勝つ、摩擦係合または他の保持係合である。別の態様では、キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂは、試料保持部１５１’に対し、キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂを回転させる（たとえば、キャップを回して抜く）ことによって、試料保持部１５１’から取り外され、そのとき、試料保持部は、回転防止特徴部２７００、２７１０、２７００’、２７１０’によって回転固定されて保持される（図２８、ブロック２８６０）。試料容器１５０およびキャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂが、共通把持部によって取り外される場合、突出部９００または空洞部４００が把持部によって係合されるとき、把持部は、把持部材２６００Ａ、２６００Ｂに係合してもよい。

【００４１】

別の態様では、異なる把持部によって、試料容器１５０が搬送され、キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂが取り外される。たとえば、試料容器１５０は、突出部９００および空洞部４００のうちの１つを使用して、本明細書において説明されるように、搬送され、保持領域に設置される（たとえば、図２８、ブロック２８００～２８３０参照）。ここでは、把持部１１１Ａ、１１１Ｂ、１１１Ｃ、１１１ＣＥなどの搬送把持部は、キャップ取り外し／取り付け装置２３２０または他の任意の適切な把持部などの別の把持部が、把持部材２６００Ａおよび把持部材２６００Ｂのうちの１つに係合することを可能にするように（図２８、ブロック２８７０）、キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂを解放する（図２８、ブロック２８４０）。ある態様では、試料容器１５０は、（たとえば、保持特徴部９００Ｒの係合によって）突出部９００の外部表面を把持することによって搬送されてもよく、キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂは、突出部９００の空洞部４００内に配置される把持部材２６００Ａを把持／係合することによって取り外されてもよい（図２８、ブロック２８７０）。別の態様では、試料容器１５０は、（たとえば、保持特徴部４００Ｒの係合によって）空洞部の内部表面を把持することによって搬送されてもよく、キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂは、突出部９００の周囲の周りに配置される把持部材２６００Ｂを把持／係合することによって取り外されてもよい（図２８、ブロック２８７０）。キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂは、キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂを回転させることにより（図２８、ブロック２８６０）、またはキャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂを試料保持部１５１’から上昇させる／引くことにより（図２８、ブロック２８５０）、本明細書において説明される方法で試料保持部１５１’から取り外される。キャップ２５５２Ａ、２５５２Ｂは、上記のものと実質的に逆の方法で、試料保持部１５１’に取り付けられてもよい。

【００４２】

開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料保管装置が、フレームと、

フレーム内に配置される試料容器保持領域のアレイであって、隣り合う試料容器保持領域間の間隔が、試料保管装置により保持される試料容器のための把持領域に依存しない、試料容器保持領域のアレイと、を含む。

【００４３】

開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料容器保持領域が、試験管を保持するように構成される。

【００４４】

開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、各試料容器のための把持領域が、それぞれの試料容器保持領域の周囲の実質的内側にある。

【００４５】

開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、フレームおよび試料容器保持領域のアレイが、試料トレーを形成する。

【００４６】

開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料トレーが、自動試料搬送システムと相互作用するように構成される。

【００４７】

開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、各試料容器保持領域間の間隔は、隣り合う試料容器の壁の間の間隙が、隣り合う試料容器への把持部によるアクセスに対し非限定的であるように、試料容器の細密充填を可能にする。

【００４８】

開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料容器は、中心軸、開口部、および開口部と連通し、試料を保持するための内部空洞部を有する試料保持部と、開口部を閉鎖し、試料保持部に係合するように構成される試料保持部係合部を有するキャップであって、外周縁部、および外周縁部の範囲内に配置される搬送把持部接合部を有するキャップと、を含む。

【００４９】

開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、搬送把持部接合部が、搬送把持部と機械的に相互作用するように構成される。

【００５０】

開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、搬送把持部接合部は、搬送把持部によって少なくとも１つの内部側壁に加えられる機械的な力が中心軸から放射するように、搬送把持部に係合するように構成される少なくとも１つの内部側壁を有する凹部を含む。

【００５１】

開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、キャップが、試料保持部係合部の反対側に配置されるキャップ表面を含み、搬送把持部接合部が、キャップ表面から延びる突出部を含む。

【００５２】

開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、搬送把持部接合部が、搬送把持部と磁気的に相互作用するよう構成される。

【００５３】

開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、搬送把持部接合部が、磁気把持部と接合するように構成される強磁性材料または磁石を含む。

【００５４】

開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、搬送把持部接合部は、搬送把持部接合部が、凹部内に挿入される搬送把持部と磁気的に接合するように構成される少なくとも１つの内部側壁を有する凹部を含む。

【００５５】

開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、搬送把持部接合部が、試料保持部係合部の反対側に配置されるキャップ表面を含み、キャップ表面は、キャップ表面に隣

接して配置される搬送把持部と磁気的に接合するように構成される。
【００５６】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、キャップが、試料識別モジュールをさらに含む。
【００５７】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料識別部が、キャップ内に配置される。
【００５８】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、搬送把持部接合部および試料識別モジュールは、把持部の１つまたは複数が試料容器の上方を通過するときに、試料識別モジュールが読み取り可能であるように、互いに対し配置され、把持部が、搬送把持部接合部に係合する。
【００５９】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料識別モジュールが、無線周波数識別モジュールである。
【００６０】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料容器が、視覚的または蛍光性の試料識別の読み取りのために構成される、バーコードまたはデータ行列のうちの１つまたは複数をさらに含む。
【００６１】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料容器が、試料保持部が設置される識別モジュールをさらに含み、バーコードおよびデータ行列のうちの１つまたは複数が、識別モジュールの表面上に配置される。
【００６２】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、搬送把持部接合部が、搬送把持部接合部をキャップに連結するように構成される連結部を含む。
【００６３】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、搬送把持部接合部が、光または蛍光試料識別読み取り用に構成されるバーコードまたはデータ行列のうちの１つまたは複数をさらに含む。
【００６４】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料保持部およびキャップのうちの１つまたは複数は、温度センサ、加速度計、方向センサ、ポジションセンサ、位置センサ、データロギング装置、放射線センサ、光センサ、衝撃センサおよび応力センサ、電子または非電子記憶装置、ならびに電子または非電子の操作履歴表示器のうちの１つまたは複数を含む。
【００６５】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料保持部およびキャップのうちの１つまたは複数は、直接的観察および遠隔的観察のうちの１つまたは複数によって読み取られるように構成される、温度センサ、加速度計、方向センサ、ポジションセンサ、位置センサ、データロギング装置、放射線センサ、光センサ、衝撃センサおよび応力センサ、電子または非電子記憶装置、ならびに電子または非電子の操作履歴表示器のうちの１つまたは複数を含む。
【００６６】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料保管および取出しシステムが、開口部を形成する少なくとも１つの周壁、開口部と連通する空洞部、および少なくとも１つの周壁に係合し、開口部を閉鎖するように構成されるキャップを有する少なくとも１つの試料容器と、フレーム、フレームに接続される把持部駆動ユニット、および把持部駆動ユニットに接続される試料容器把持部を含む試料搬送部であって、把持部が、少なくとも１つの周壁の範囲内での試料容器との係合によって試料容器を搬送するように構成さ

れる、試料搬送部と、を含む。
【００６７】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料容器把持部が、試料容器の大部分または全体を、試料容器把持部内に引き込むように構成される。
【００６８】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、キャップが、搬送把持部接合部を含み、試料容器把持部が、試料容器を把持するために、搬送把持部接合部と機械的に相互作用するように構成される。
【００６９】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、搬送把持部接合部は、試料容器把持部によって少なくとも１つの内部側壁に加えられる機械的な力が試料容器の中心軸から放射するように、試料容器把持部に係合するように構成される少なくとも１つの内部側壁を有する凹部を含む。
【００７０】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、キャップが、試料保持部係合部の反対側に配置されるキャップ表面を含み、搬送把持部接合部が、キャップ表面から延びる突出部を含む。
【００７１】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、キャップが、搬送把持部接合部を含み、試料容器把持部が、試料容器を把持するために、搬送把持部接合部と磁気的に相互作用するように構成される。
【００７２】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、搬送把持部接合部が、試料容器把持部と接合するように構成される強磁性材料または磁石を含む。
【００７３】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料容器把持部が、磁場を生成するように構成される電磁石および電気巻線のうちの１つまたは複数を含む。
【００７４】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、電磁石および電気巻線のうちの１つまたは複数が、試料容器把持部からの試料容器の挿入および取り外しのために、試料容器の移動をもたらす。
【００７５】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、搬送把持部接合部が、少なくとも１つの内部側壁を有する凹部を含み、試料容器把持部が、搬送把持部接合部と磁気的に接合するために、凹部内への挿入用に構成される。
【００７６】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、搬送把持部接合部が、試料保持部係合部の反対側に配置されるキャップ表面を含み、キャップ表面が、キャップ表面に隣接して配置される搬送把持部と磁気的に接合するように構成される。
【００７７】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、キャップが、試料識別モジュールをさらに含む。
【００７８】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料識別モジュールが、キャップ内に配置される。
【００７９】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、キャップが、搬送把持部接合部を含み、搬送把持部接合部および試料識別モジュールは、試料容器把持部の１つまたは複数が試料容器の上方を通過するときに、試料識別モジュールが読み取り可能であるように、互いに対し配置され、試料容器把持部が、搬送把持部接合部に係合する。

【００８０】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料保管および取出しシステムが、試料トレーフレームを有する試料トレーと、フレーム内に配置される試料容器保持領域のアレイと、をさらに含み、隣り合う試料容器保持領域間の間隔は、隣り合う試料容器の少なくとも１つの周壁の間の間隙が、隣り合う試料容器のそれぞれへの試料容器把持部によるアクセスに対し非限定的である。
【００８１】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、キャップが、それぞれの試料容器保持領域の周囲の実質的内側に配置される搬送把持部接合部を含む。
【００８２】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料容器把持部が、試料容器の把持中に、試料容器把持部内で少なくとも１つの試料容器を中央揃えするように構成される。
【００８３】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料保持部およびキャップのうちの１つまたは複数は、温度センサ、加速度計、方向センサ、ポジションセンサ、位置センサ、データロギング装置、放射線センサ、光センサ、衝撃センサおよび応力センサ、電子または非電子記憶装置、ならびに電子または非電子の操作履歴表示器のうちの１つまたは複数を含む。
【００８４】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料保持部およびキャップのうちの１つまたは複数が、直接的観察および遠隔的観察のうちの１つまたは複数によって読み取られるように構成される、温度センサ、加速度計、方向センサ、ポジションセンサ、位置センサ、データロギング装置、放射線センサ、光センサ、衝撃センサおよび応力センサ、電子または非電子記憶装置、ならびに電子または非電子の操作履歴表示器のうちの１つまたは複数を含む。
【００８５】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料搬送部が、断熱スリーブを含み、断熱スリーブおよび試料容器把持部のうちの少なくとも１つが、断熱スリーブおよび試料容器把持部のうちの他方に対し移動可能であり、断熱スリーブが、試料搬送部によって運搬される試料容器と、試料容器および試料搬送部を囲繞する環境との間の対流熱交換を実質的に防止するように構成される。
【００８６】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、断熱スリーブと試料容器との間の間隙が、試料容器把持部の位置に依存しない。
【００８７】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料容器搬送システムが、フレームと、フレームに接続される駆動ユニットと、フレームに接続される試料容器把持部であって、試料容器を把持および保持するように構成される試料容器接合部を有する少なくとも１つの試料容器把持部材、および少なくとも１つの試料容器把持部が配置されるチャネルを有する側部断熱部材を含む試料容器把持部と、を含み、少なくとも１つの試料容器把持部材に保持される試料容器が、側部断熱部材のチャネル内に搬送されるように、駆動ユニットが、少なくとも１つの試料容器把持部材と側部断熱部材との間の相対移動をもたらすように構成される。
【００８８】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、側部断熱部材が、試料容器の温度を維持するように構成される少なくとも１つの冷媒貯留器を含む。
【００８９】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、少なくとも１つの試料容器把持部材と側部断熱部材との間の相対移動が、試料容器を把持および解放するために、少なく

とも１つの試料容器把持部材の開閉を引き起こす。
【００９０】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、側部断熱部材が、試料容器と接合するように構成される少なくとも１つの付勢部材を含む。
【００９１】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、少なくとも１つの試料容器把持部材が、試料容器の周壁によって区切られる領域内で試料容器と接合するように構成される。
【００９２】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、側部断熱部材と試料容器との間の間隙は、少なくとも１つの試料容器把持部材の位置に依存しない。
【００９３】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料容器把持部が、試料容器の大部分または全体を、試料容器把持部および側部断熱部材のうちの１つまたは複数の内部に引き込むように構成される。
【００９４】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料容器が、試料保持部と、試料保持部に係合するように構成される試料保持部係合部材、および試料保持部係合部材の反対側に延びる突出部を有するキャップと、を含み、突出部が、試料容器のキャップの搬送もたらすように構成される１つまたは複数の保持特徴部を有する外周表面と、試料容器のキャップの試料保持部への連結および試料保持部からの連結解除をもたらすように構成される把持部材を含む内部表面を有する空洞部と、を含む。
【００９５】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料保持部係合部材が、試料保持部との螺合用に構成される。
【００９６】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料保持部係合部材が、試料保持部との摩擦係合用に構成される。
【００９７】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料保持部係合部材が、試料保持部の開口部に係合するように構成される環状密閉部を含む。
【００９８】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、１つまたは複数の保持特徴部が、試料容器搬送把持部に係合するように構成されるディテント（detent）または溝を含む。
【００９９】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、把持部材が、内部表面から試料容器の中心線に向けて延びる。
【０１００】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、把持部材が、キャップ把持部との受動的係合用に構成される。
【０１０１】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、把持部材が、キャップ把持部との能動的係合用に構成される。
【０１０２】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料保持部が、開端部および閉端部を含み、開端部は、キャップに係合するように構成され、閉端部は、試料保持部とキャップとの間の相対回転をもたらす回転防止特徴部を有する。
【０１０３】
開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料保持部が、開端部および閉

端部を含み、開端部は、キャップに係合するように構成され、閉端部は、試料容器保持領域の対応する方向決め特徴部に係合し、試料容器保持領域内での試料保持部の保持、および試料保持部とキャップとの間の相対移動をもたらす方向決め特徴部を有する。

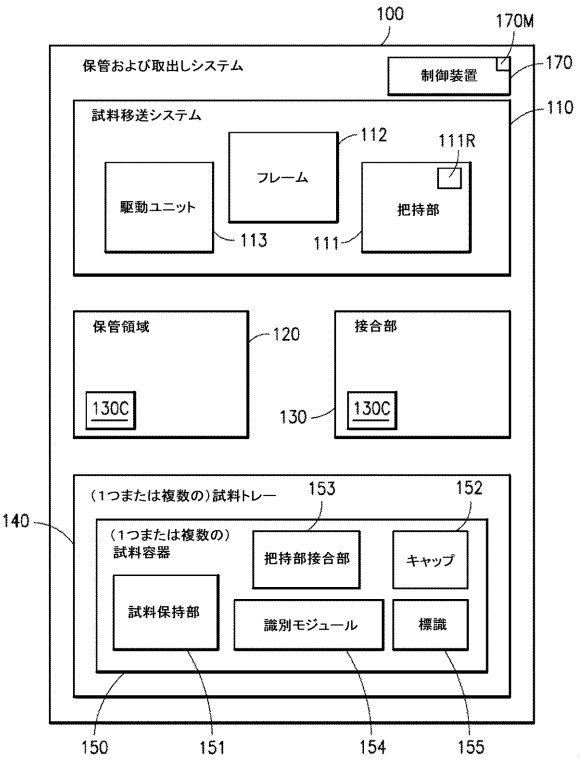
【０１０４】

開示される実施形態の１つまたは複数の態様によると、試料保持部係合部材が、テクスチャ付き外周表面を含む。

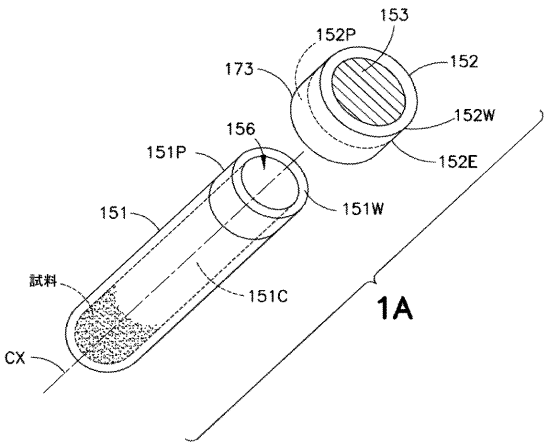
【０１０５】

上記の記載は、開示される実施形態の態様の例示にすぎないことを理解されるべきである。当業者によって、様々な代替例および修正例が、開示される実施形態の態様から逸脱することなく案出され得る。従って、開示された実施形態の態様は、添付の請求項の範囲に該当する、そのような代替例、修正例、および変形例のすべてを含むことを意図している。さらに、異なる特徴が、相互に異なる従属または独立請求項に詳述されるという一事実は、これらの特徴の組み合わせを有利に使用することが出来ないということを意味せず、そのような組み合わせは、本発明の態様の範囲内に留まる。

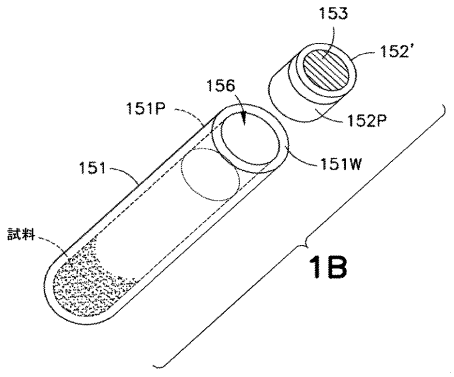
【図１】



【図１Ａ】



【図１Ｂ】



【図２Ａ】

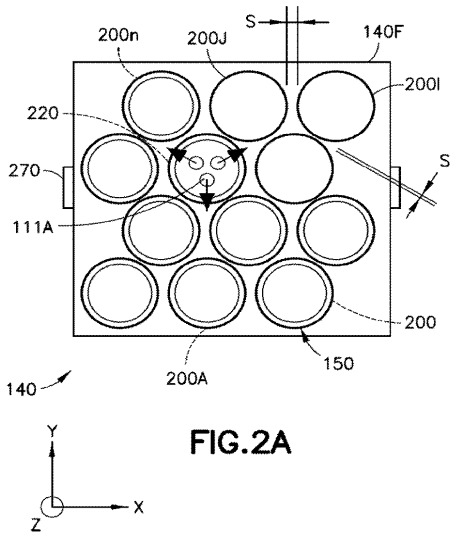


FIG.2A

【図２Ｂ】

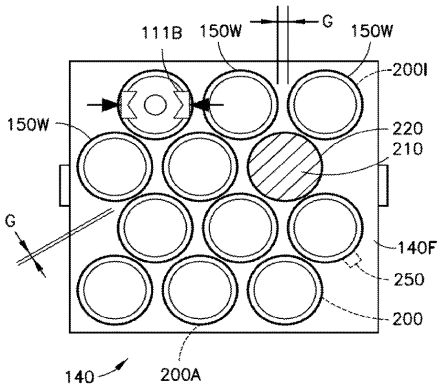


FIG.2B

【図２Ｃ】

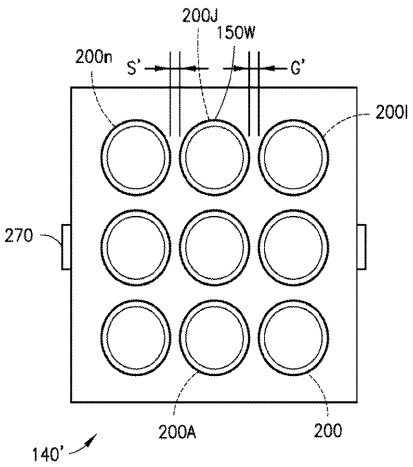


FIG.2C

【図３Ａ】

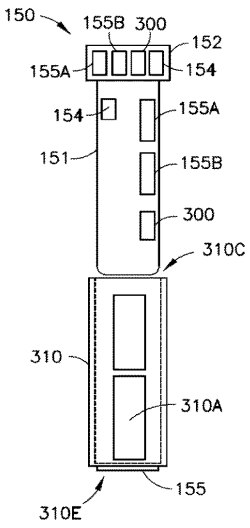


FIG.3A

【図３Ｂ】

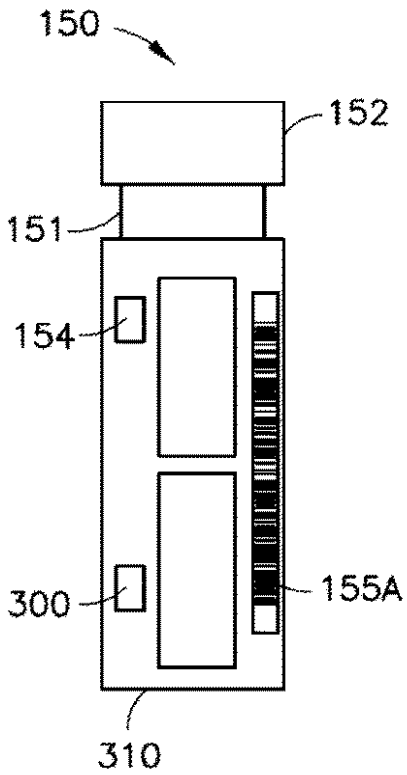


FIG.3B

【図３Ｃ】

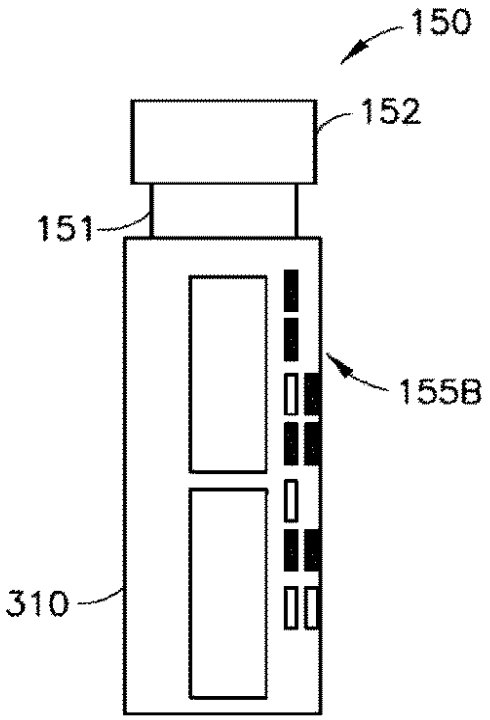


FIG.3C

【図４】

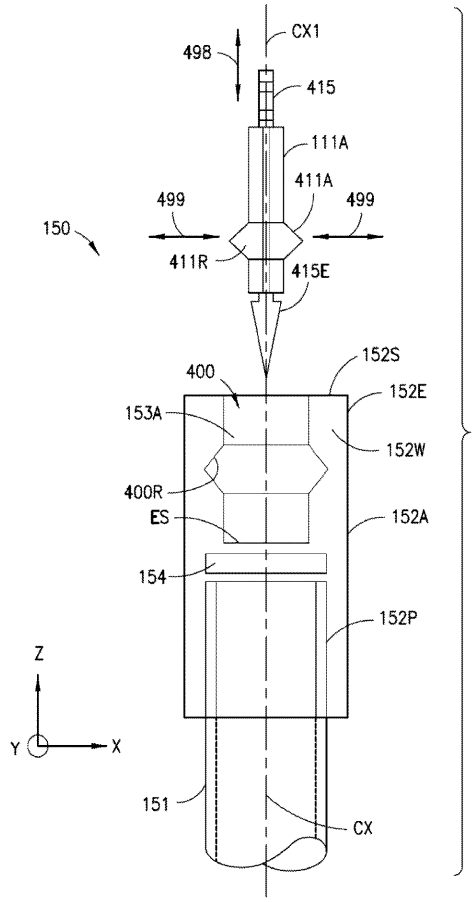
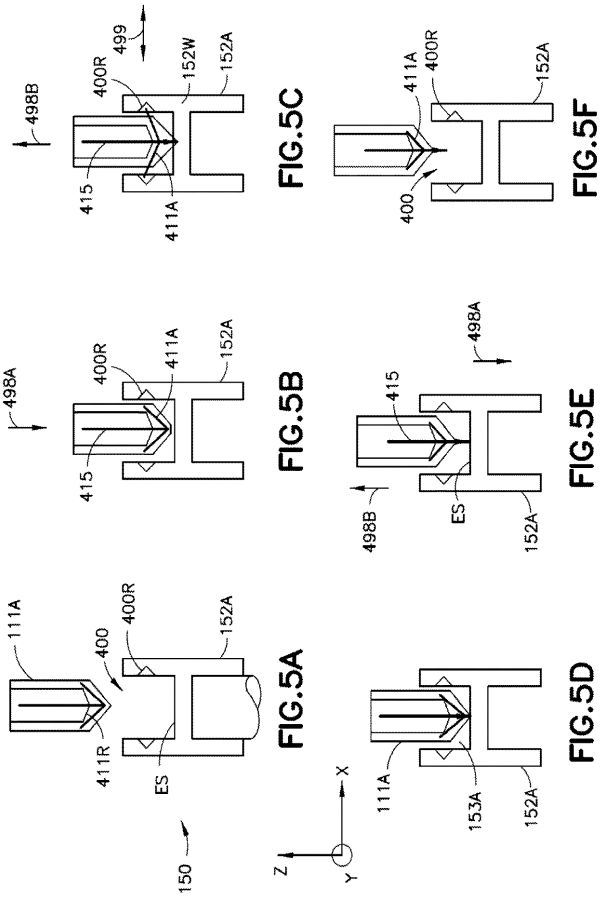
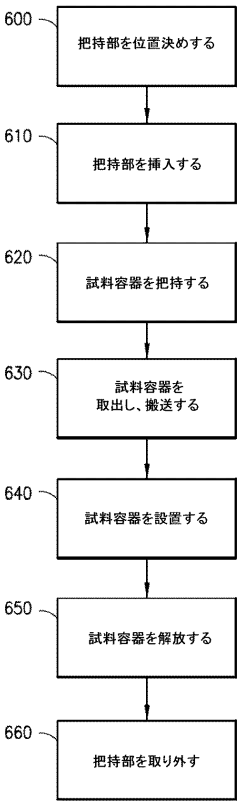


FIG.4

【図５Ａ－５Ｆ】



【図６】



【図７Ａ】

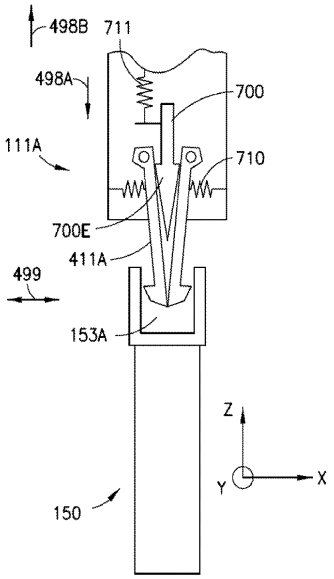


FIG.7A

【図７Ｂ】

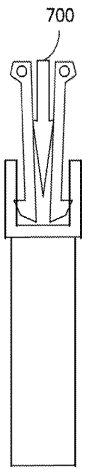


FIG.7B

【図８Ａ】

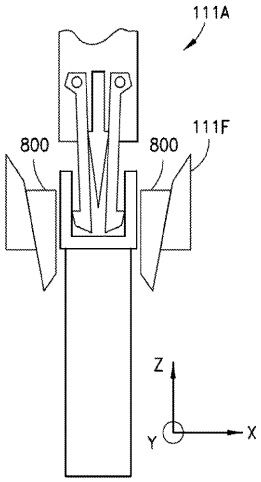


FIG.8A

【図８Ｂ】

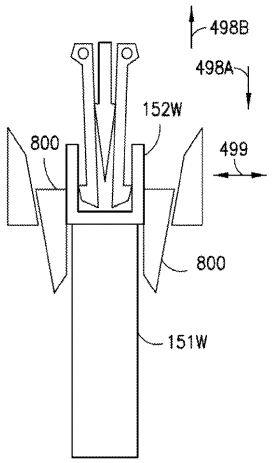


FIG.8B

【図９】

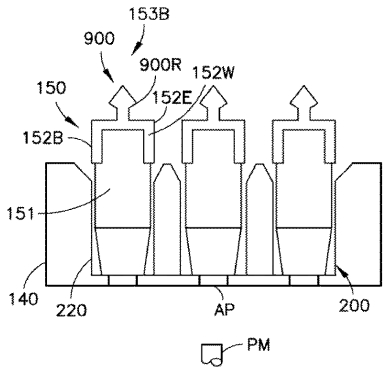


FIG.9

【図１０Ａ】

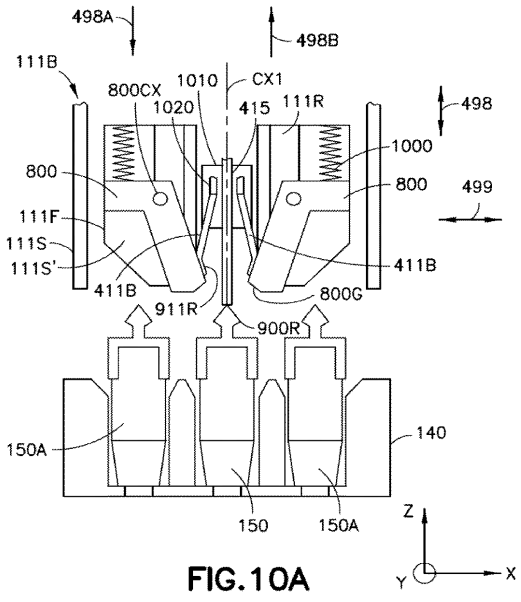


FIG.10A

【図１０Ｂ】

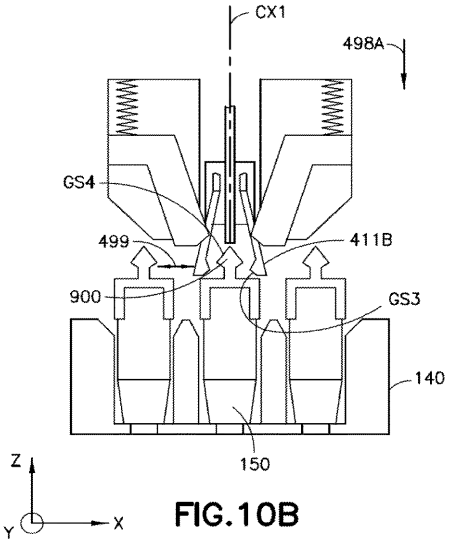


FIG.10B

【図１０Ｃ】

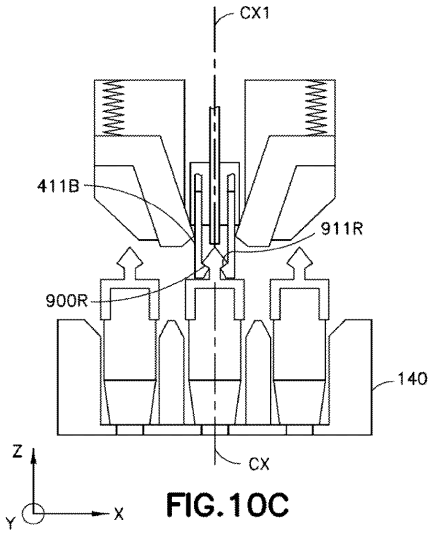


FIG.10C

【図１０Ｄ】

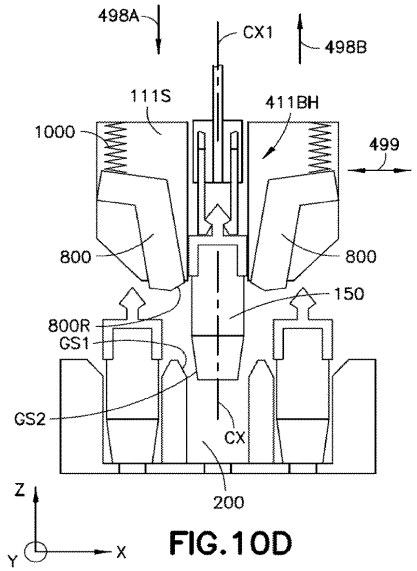


FIG.10D

【図１０Ｅ】

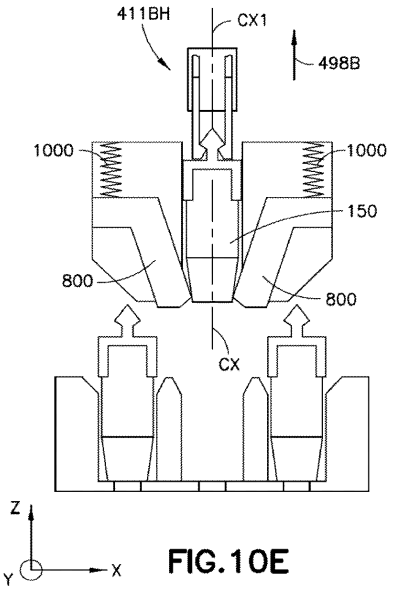


FIG.10E

【図１０Ｆ】

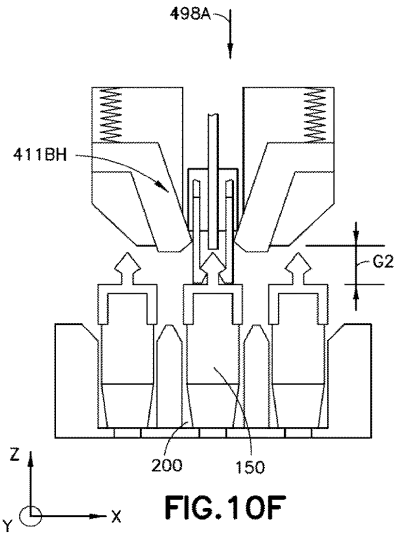


FIG.10F

【図１０Ｇ】

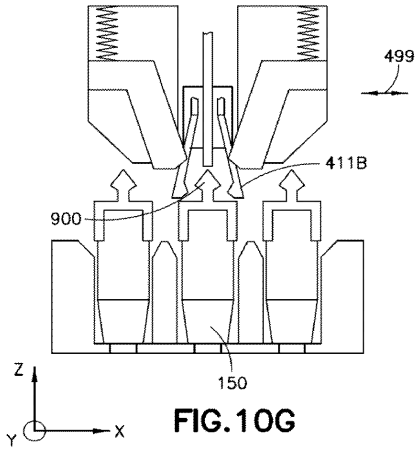


FIG.10G

【図１０Ｈ】

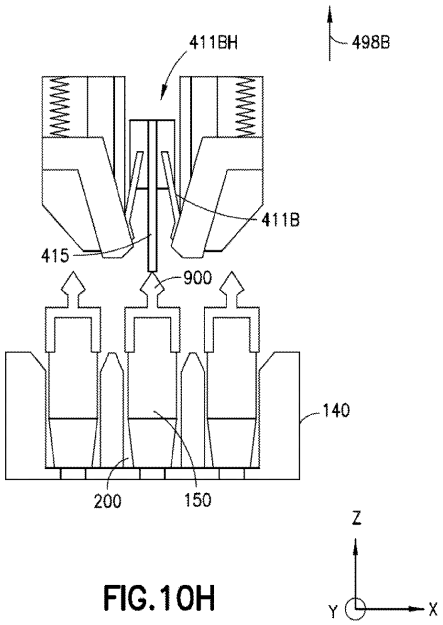


FIG.10H

【図１１Ａ】

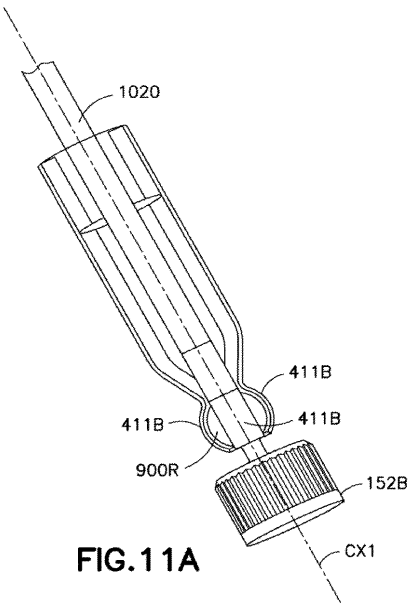


FIG.11A

【図１１Ｂ】

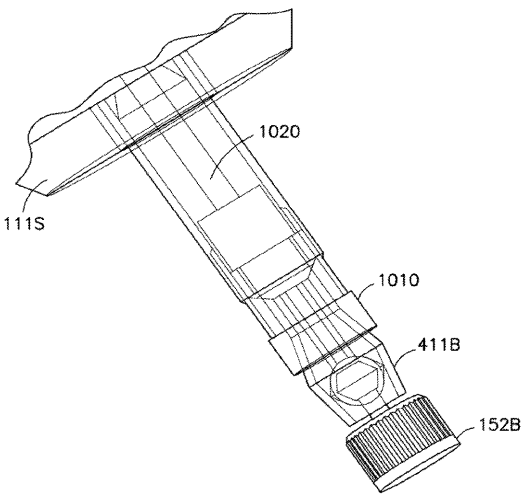


FIG.11B

【図１１Ｃ】

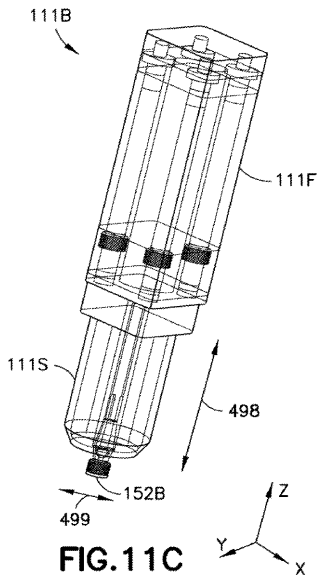


FIG.11C

【図１１Ｄ】

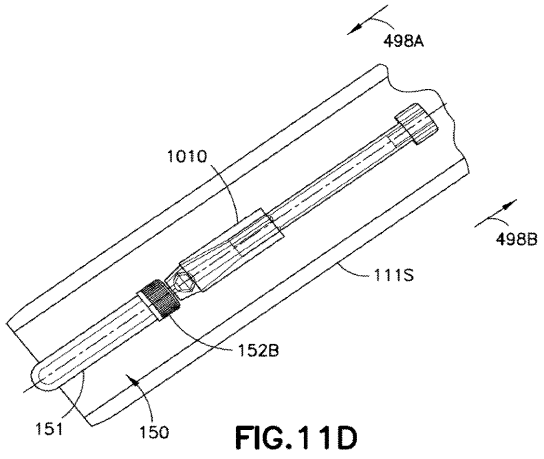
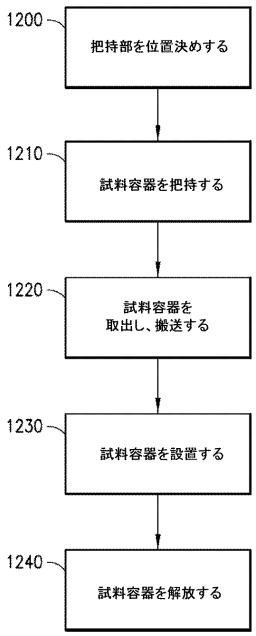


FIG.11D

【図１２】



【図１３】

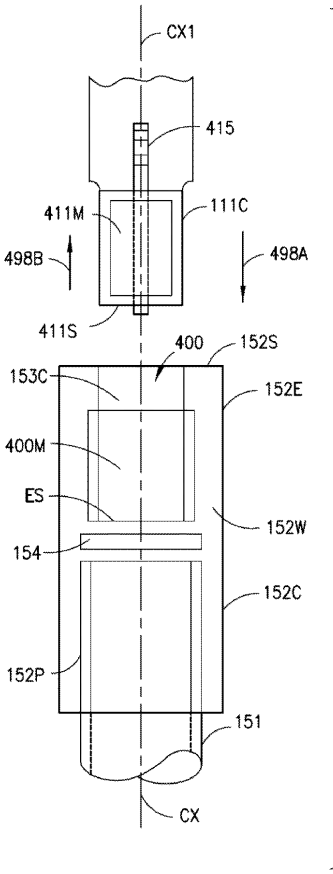


FIG.13

【図１４Ａ】

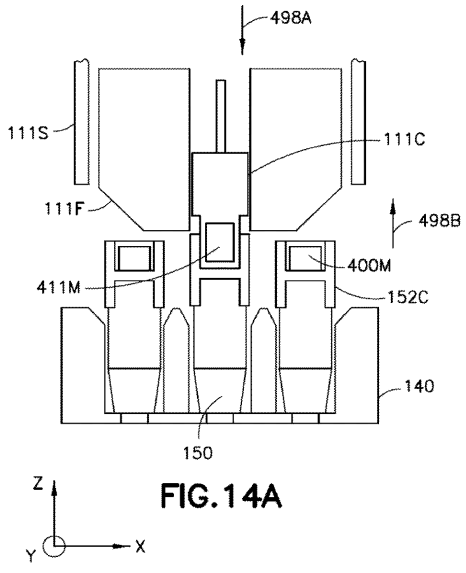


FIG.14A

【図１４Ｂ】

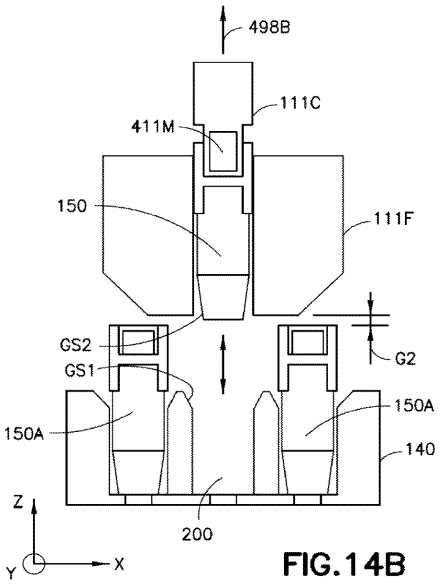


FIG.14B

【図１５Ａ】

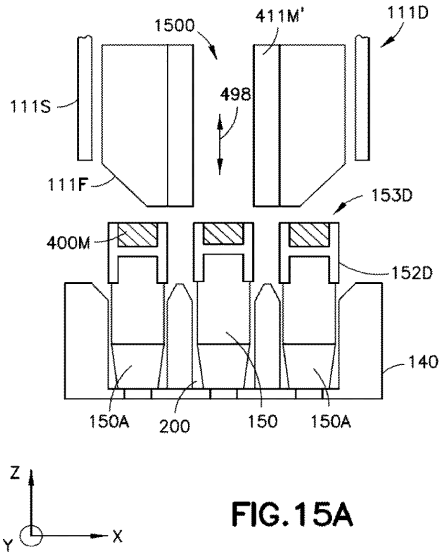


FIG.15A

【図１５Ｂ】

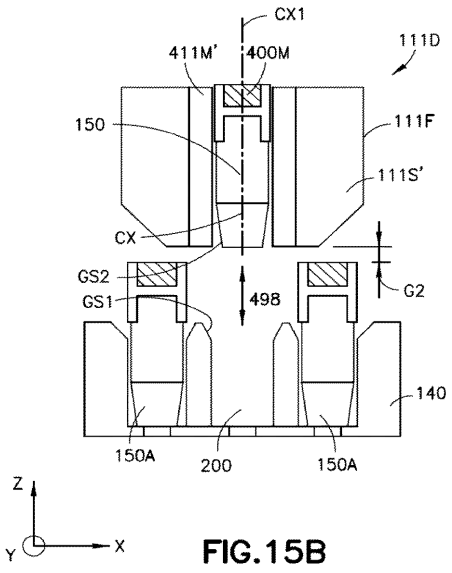
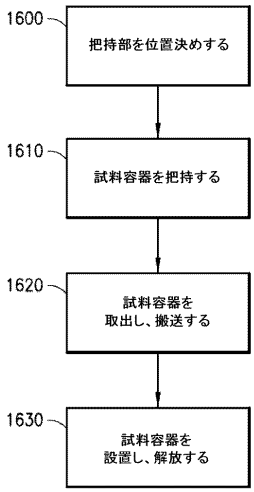


FIG.15B

【図１６】



【図１７】

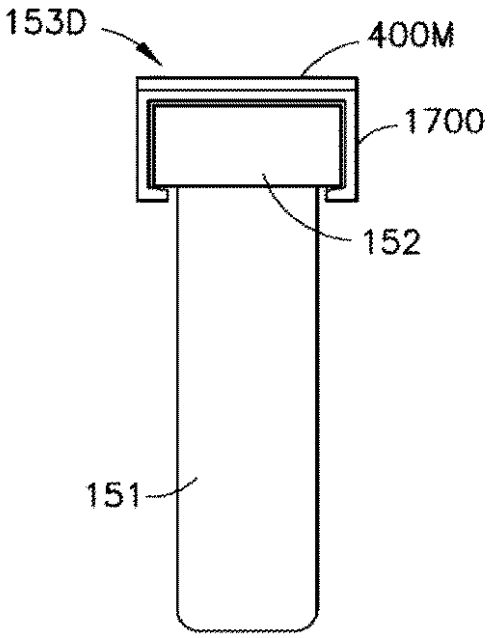


FIG.17

【図１８】

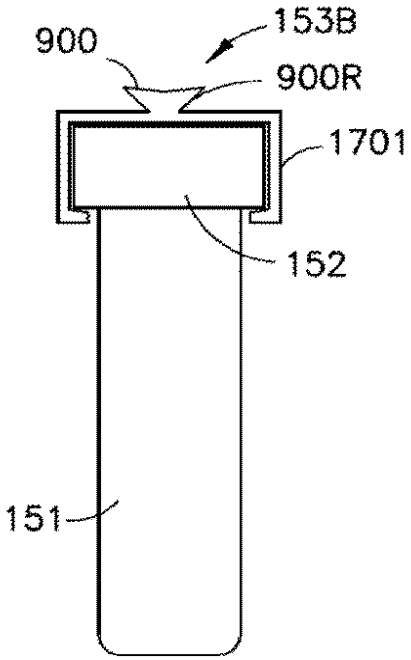


FIG.18

【図１９】

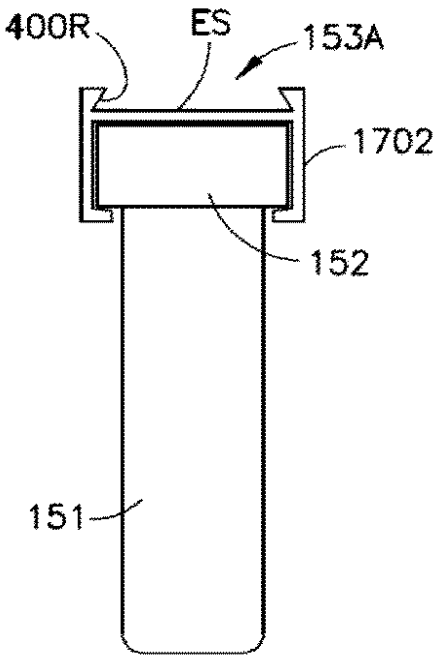


FIG.19

【図２０】

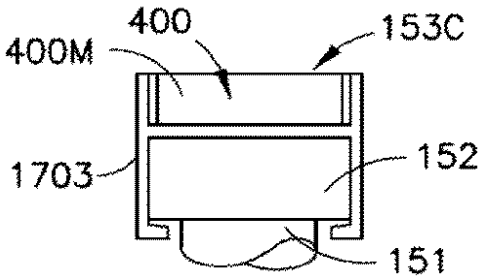


FIG.20

【図２１】

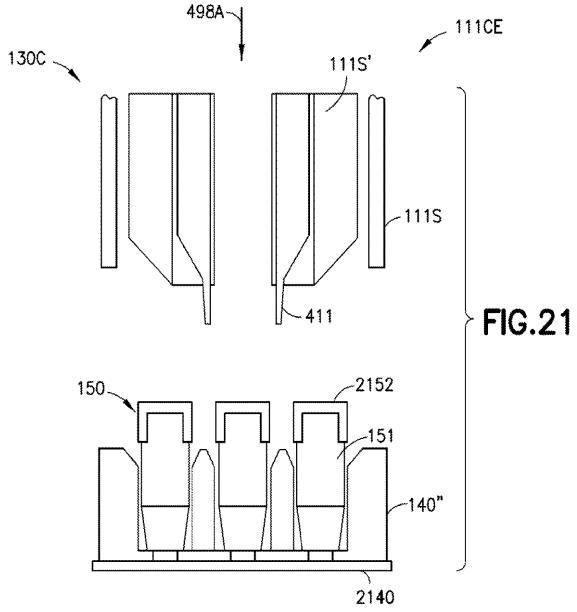


FIG.21

【図２２】

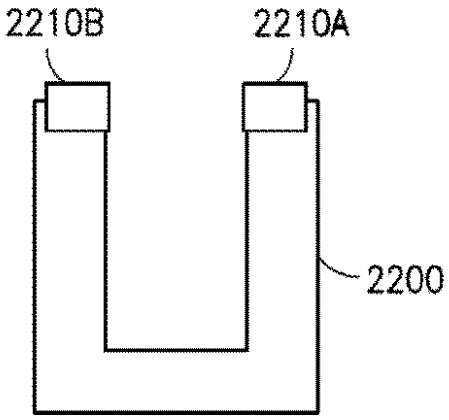


FIG.22

【図２３Ａ】

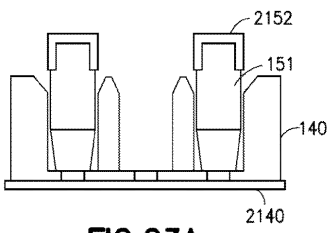
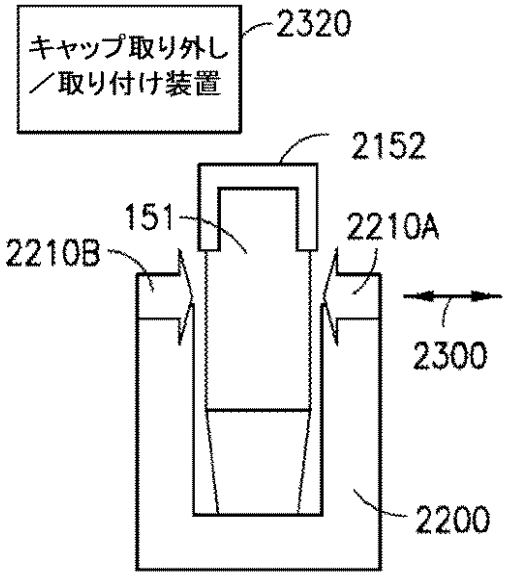


FIG.23A

【図２３Ｂ】



【図２３Ｃ】

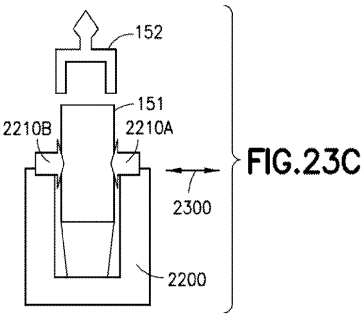


FIG.23C

【図２３Ｄ】

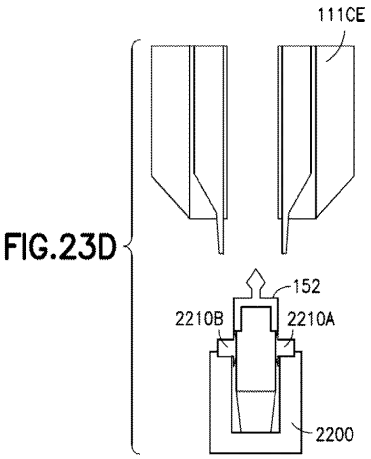
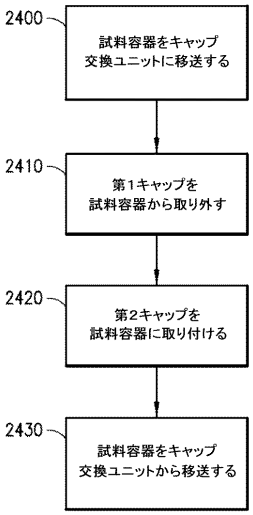


FIG.23D

【図２４】



【図２５】

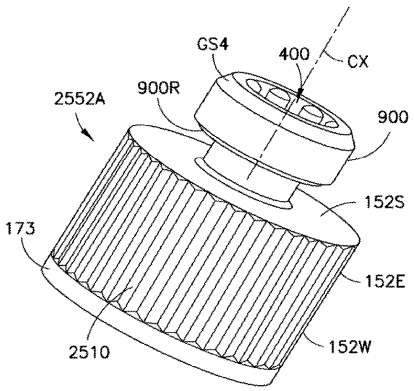


FIG.25

【図２６】

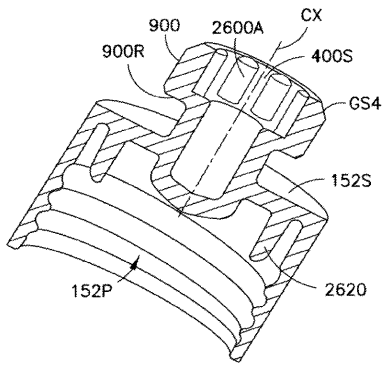


FIG.26

【図２７】

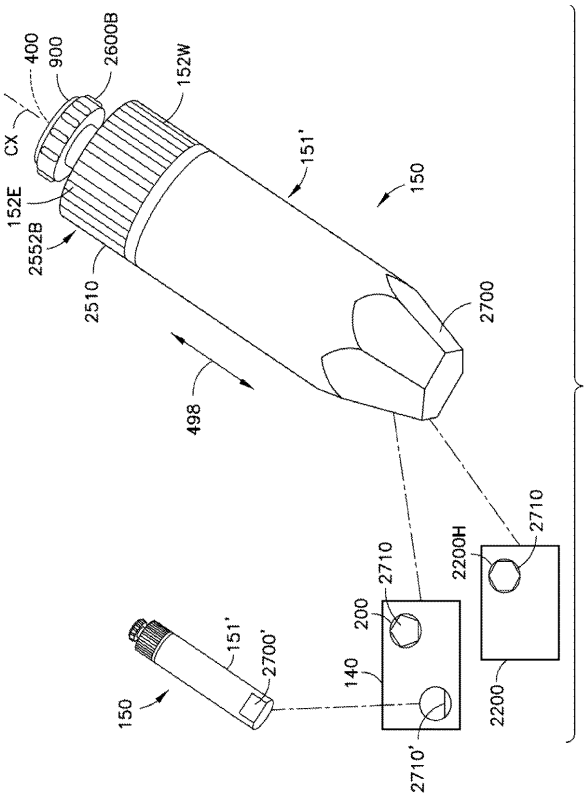
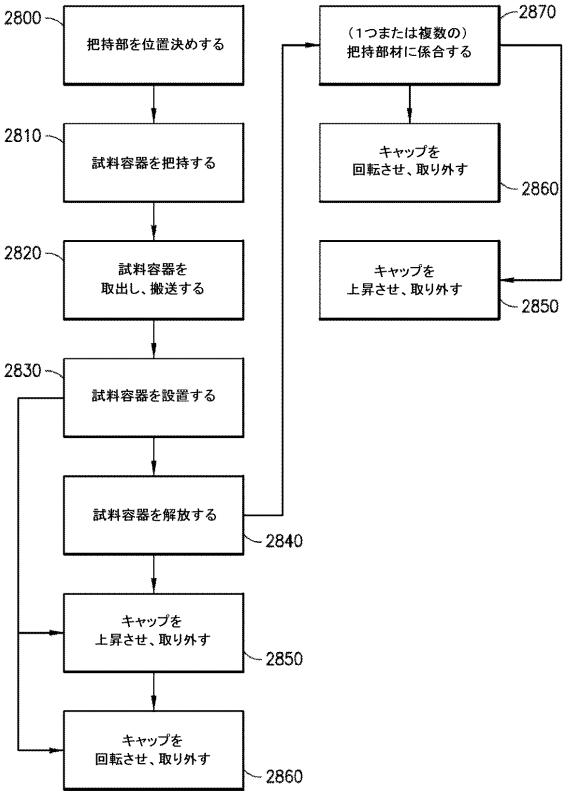


FIG.27

【図２８】



フロントページの続き

(72)発明者　アフレック、レット
アメリカ合衆国、９２０６４　カリフォルニア州、パウウェイ、ビア　デル　トロ　１３１１０
(72)発明者　グリムウッド、ロビン
イギリス国、エスケー１１　９エスピー　チェルフォード、ウィート　モス　２８

Ｆターム(参考) 2G058 BB02 BB06 BB15 CA02 CA05 CB15 CB20 CF01 CF09 CF13
CF17
3F022 BB01 BB02 BB03 CC05 EE01 KK11 KK18 KK20 NN12 NN21
PP06 QQ04 QQ06 QQ08

【外国語明細書】
2020180979000001.pdf
2020180979000002.pdf
2020180979000003.pdf
2020180979000004.pdf