

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6715385号
(P6715385)

(45) 発行日 令和2年7月1日(2020.7.1)

(24) 登録日 令和2年6月10日(2020.6.10)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 5 D 11/00 (2006.01)

G O 1 N 35/00 (2006.01)

G O 1 N 35/04 (2006.01)

F 2 5 D 23/02 (2006.01)

F 2 5 D 11/00 1 O 1 W

G O 1 N 35/00 B

G O 1 N 35/04 H

F 2 5 D 23/02 3 O 1 F

請求項の数 21 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2019-502801 (P2019-502801)	(73) 特許権者	507269175
(86) (22) 出願日	平成29年7月19日 (2017.7.19)		シーメンス・ヘルスケア・ダイアグノステ
(65) 公表番号	特表2019-525116 (P2019-525116A)		ィックス・インコーポレーテッド
(43) 公表日	令和1年9月5日 (2019.9.5)		S I E M E N S H E A L T H C A R E
(86) 国際出願番号	PCT/US2017/042939		D I A G N O S T I C S I N C .
(87) 国際公開番号	W02018/017768		アメリカ合衆国、ニューヨーク 1 0 5 9
(87) 国際公開日	平成30年1月25日 (2018.1.25)		1、タリータウン、ベネディクト・アベニ
審査請求日	平成31年4月5日 (2019.4.5)		ュー 5 1 1
(31) 優先権主張番号	62/365,304	(74) 代理人	100075166
(32) 優先日	平成28年7月21日 (2016.7.21)		弁理士 山口 巖
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100133167
			弁理士 山本 浩
		(74) 代理人	100169627
			弁理士 竹本 美奈

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷却される較正及びクオリティーコントロール材料を貯蔵する機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

臨床分析器に一体化する冷却貯蔵組立体であって、
断熱ハウジングと、
1つ以上のドアを備える断熱ドア組立体と、
1つ以上の熱電クーラーと、
前記断熱ハウジング内であかつ前記断熱ドア組立体の下に収容される冷却ベース組立体と、
を備え、前記冷却ベース組立体は、

前記1つ以上の熱電クーラーに熱結合される内部熱シンクと、
1つ以上の熱センサーと、
アレイで配置される複数のレセプタクルであって、それぞれのレセプタクルは、複数の流体チューブのうちの1つの流体チューブを受取るように構成される、複数のレセプタクルと、
着脱可能な複数の蒸発カバーであって、前記複数の流体チューブに接触することなく前記冷却ベース組立体に載るように構成され、サンプル取扱いロボットアームによって移動されるように構成される、着脱可能な複数の蒸発カバーと、
を備え、

前記1つ以上のドアが閉じると、前記冷却ベース組立体は、前記複数の流体チューブ内に収容されるコントロール及びキャリブレーター流体の少なくとも一方の複数日数貯蔵の

10

20

ために構成される冷却環境を提供する、冷却貯蔵組立体。

【請求項 2】

前記断熱ドア組立体は、摺動方式で開閉する第 1 のドア及び第 2 のドアを備える、請求項 1 に記載の冷却貯蔵組立体。

【請求項 3】

前記第 1 のドア及び前記第 2 のドアのそれぞれは、モーター及びラックアンドピニオンギア機構によって制御される、請求項 2 に記載の冷却貯蔵組立体。

【請求項 4】

前記断熱ドア組立体は、前記ロボットアームが前記第 1 のドアを移動させるときに開くように構成され、前記第 2 のドアはラックアンドピニオンギア機構によって前記第 1 のドアに結合される、請求項 2 又は 3 に記載の冷却貯蔵組立体。

10

【請求項 5】

前記 1 つ以上の熱電クーラーは 3 つの熱電クーラーを備え、それぞれの前記熱電クーラーは、ペルチエ冷却デバイス、ファン、及びヒートシンクを備える、請求項 1 ~ 4 のうちいずれか 1 つ に記載の冷却貯蔵組立体。

【請求項 6】

前記複数の蒸発カバーは、前記流体チューブのそれぞれの直径と実質的に同じ直径を有する上部分を有する外部形状及びそれぞれの前記流体チューブの上部分を囲むのに十分な直径を有するベース部分を備える、請求項 1 ~ 5 のうちいずれか 1 つ に記載の冷却貯蔵組立体。

20

【請求項 7】

前記複数の蒸発カバーは、ポリマー材料、及び、前記冷却ベース組立体に磁気結合する 1 つ以上の磁石を備える、請求項 1 ~ 6 のうちいずれか 1 つ に記載の冷却貯蔵組立体。

【請求項 8】

前記複数の蒸発カバーは、それぞれの前記蒸発カバーが、前記冷却ベース組立体上に設置されると、前記複数の流体チューブのそれぞれに接触しないように構成される、請求項 1 ~ 7 のうちいずれか 1 つ に記載の冷却貯蔵組立体。

【請求項 9】

複数のチャンネル及び少なくとも 1 つのドレインを更に備え、前記複数のチャンネル及び前記少なくとも 1 つのドレインは、前記断熱ハウジング内から凝縮体を除去するように構成される、請求項 1 ~ 8 のうちいずれか 1 つ に記載の冷却貯蔵組立体。

30

【請求項 10】

前記複数のレセプタクルはそれぞれ、V 状壁、及び、前記流体チューブのそれぞれを前記 V 状壁に押込むばねを備える、請求項 1 ~ 9 のうちいずれか 1 つ に記載の冷却貯蔵組立体。

【請求項 11】

体外診断 (I V D) 分析システムにおいて使用するサンプルハンドラーモジュールであって、

ロボットアームと、

サンプル流体のトレイを受取るように構成される複数の入力ドゥロワーと、

40

複数日数貯蔵のためにコントロール及びキャリブレーター流体の少なくとも一方を貯蔵するように構成される冷却貯蔵組立体と、

を備え、前記冷却貯蔵組立体は、

断熱ハウジングと、

1 つ以上のドアを備える断熱ドア組立体と、

1 つ以上の熱電クーラーと、

前記断熱ハウジング内でかつ前記断熱ドア組立体の下に収容される冷却ベース組立体と、

を備え、前記冷却ベース組立体は、

前記 1 つ以上の熱電クーラーに熱結合される金属プレートと、

50

1つ以上の熱センサーと、

アレイで配置される複数のレセプタクルであって、それぞれのレセプタクルは、複数の流体チューブのうちの1つの流体チューブを受取るように構成される、複数のレセプタクルと、
を備える、サンプルハンドラーモジュール。

【請求項12】

前記断熱ドア組立体は、摺動方式で開閉する第1のドア及び第2のドアを備える、請求項11に記載のサンプルハンドラーモジュール。

【請求項13】

前記第1のドア及び前記第2のドアのそれぞれは、モーター及びラックアンドピニオンギア機構によって制御される、請求項12に記載のサンプルハンドラーモジュール。

10

【請求項14】

前記断熱ドア組立体は、前記ロボットアームが前記第1のドアを移動させるときに開くように構成され、前記第2のドアはラックアンドピニオンギア機構によって前記第1のドアに結合される、請求項12又は13に記載のサンプルハンドラーモジュール。

【請求項15】

前記1つ以上の熱電クーラーは3つの熱電クーラーを備え、それぞれの前記熱電クーラーは、ペルチエ冷却デバイス、ファン、及びヒートシンクを備える、請求項11～14のうちいずれか1つに記載のサンプルハンドラーモジュール。

【請求項16】

20

前記複数の流体チューブのそれぞれを覆って設置されるように構成される複数の蒸発カバーを更に備える、請求項11～15のうちいずれか1つに記載のサンプルハンドラーモジュール。

【請求項17】

前記複数の蒸発カバーは、前記冷却ベース組立体に磁気結合する1つ以上の磁石を備える、請求項16に記載のサンプルハンドラーモジュール。

【請求項18】

前記複数の蒸発カバーは、それぞれの前記蒸発カバーが、前記冷却ベース組立体上に設置されると、前記複数の流体チューブのそれぞれに接触しないように構成される、請求項16又は17に記載のサンプルハンドラーモジュール。

30

【請求項19】

前記断熱ハウジングは、複数のチャンネル及び少なくとも1つのドレインを有する底表面を備え、前記複数のチャンネル及び前記少なくとも1つのドレインは、前記断熱ハウジング内から凝縮体を除去するように構成される、請求項11～18のうちいずれか1つに記載のサンプルハンドラーモジュール。

【請求項20】

前記複数のレセプタクルはそれぞれ、V状壁、及び、前記流体チューブのそれぞれを前記V状壁に押込むばねを備える、請求項11～19のうちいずれか1つに記載のサンプルハンドラーモジュール。

【請求項21】

40

コントロール及びキャリブレーター流体の少なくとも一方を自動的に貯蔵する方法であって、

サンプル取扱いロボットアーム及びモーターの少なくとも一方を使用して、冷却チャンバーに対して断熱ドア組立体を開くステップと、

前記サンプル取扱いロボットアームを使用して前記冷却チャンバー内に収容される複数の蒸発カバーのうちの少なくとも1つの前記蒸発カバーを持上げるステップと、

前記サンプル取扱いロボットアームを使用して、コントロール及びキャリブレーター流体の少なくとも一方を収容する複数の流体チューブのうちの少なくとも1つの前記流体チューブを前記冷却チャンバー内の複数のレセプタクルのうちの1つの前記レセプタクル内に設置するステップと、

50

前記サンプル取扱いロボットアームを使用して、前記複数の流体チューブのうちの少なくとも1つの前記流体チューブを覆って、前記複数の蒸発カバーのうちの少なくとも1つの前記蒸発カバーを戻して置くステップと、

前記冷却チャンバーに対して前記断熱ドア組立体を閉じるステップと、

少なくとも1つの熱電デバイスを使用して前記冷却チャンバーの温度を、プロセッサによって調節するステップと、

を含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

〔関連出願の相互参照〕

本出願は、2016年7月21日に出願された米国仮特許出願第62/365,304号の優先権を主張し、この米国仮特許出願の内容は、引用することによりその全体が本明細書の一部をなす。

【背景技術】

【0002】

体外診断（IVD：In-vitrodiagnostics）は、患者流体サンプルに対して実施されるアッセイに基づいて検査所が疾病の診断を支援することを可能にする。IVDは、患者の体液又は膿瘍から採取される液体サンプルの分析によって実施され得る、患者診断及び治療に関連する種々のタイプの分析試験及びアッセイを含む。これらのアッセイは、通常、患者サンプルを収容するチューブ又はバイアル等の流体コンテナが装填されている自動化臨床化学分析器（分析器）によって行われる。分析器は、バイアルから液体サンプルを抽出し、特別な反応キュベット又はチューブ（一般に反応ベッセルと呼ぶ）内でそのサンプルを種々の試薬と結合させる。幾つかの従来のシステムにおいて、モジュール式アプローチが分析器のために使用される。検査所オートメーションシステムは、或るサンプル処理モジュール（モジュール）と別のモジュールとの間でサンプルを往復動させ得る。モジュールは、免疫アッセイ（IA：immunoassay）及び臨床化学（CC：clinical chemistry）ステーションを含むことができる、サンプル取扱いステーション及び試験ステーション（例えば、或るタイプのアッセイにおいて専門化し得る、又はその他の方法で、より大きな分析器に対して試験サービスを提供し得るユニット）を含む1つ以上のステーションを含むことができる。幾つかの従来のIVDオートメーショントラックシステムは、或る完全に独立したモジュールから別の独立型モジュールにサンプルを輸送するように設計されているシステムを含む。

20

30

【0003】

患者サンプルに加えて、IVD分析器システム内の分析器モジュールは、キャリブレーター及びコントロールも利用する。キャリブレーターは、試薬パックを校正するために使用される流体である。例えば、種々の試薬は、製造ラインの間で或る程度の変動を有し得る。キャリブレーターは、分析器又は器具によって使用されて、試薬ロットとしてのキャリブレーター変動を使用して、これらの変動に基づいて試験結果を校正する。コントロールは器具自体を校正する。キャリブレーターは、試薬パックが異なるロットに切替るたびに、通常使用されるが、コントロールは、器具が校正を必要とするたびに使用される。これは、例えば、検査所のシフトごとに1回又は200サンプルごとに1回等、一定間隔で、通常、行われる。キャリブレーター及びコントロールは非常に頻繁に使用されないため、これらの流体は、2週又は最大30日～45日等の長い期間にわたって貯蔵される必要がある。しばしば、これらは、両者を安定に維持するために冷却を必要とする。従来、キャリブレーター及びコントロール流体は、検査所冷却庫内に維持され、オペレーターは、校正が必要であるときに、これらの流体を分析器に導入し得る。しかし、現代のシステムにおけるオートメーションの重要性が増すにつれて、オートメーションシステムにとって容易にアクセス可能である、コントロール及びキャリブレーターの長期保持用の冷却貯蔵部を有することが望ましい。

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の実施形態は、自動化臨床分析器がこれらの流体を必要とするときに、ロボットアームによってアクセスされ得る、コントロール及びキャリブレーター流体の冷却貯蔵部を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

1つの実施形態によれば、臨床分析器に一体化する冷却貯蔵組立体は、断熱ハウジングと、1つ以上のドアを備える断熱ドア組立体と、1つ以上の熱電クーラーと、断熱ハウジング内でかつ断熱ドア組立体の下に収容される冷却ベース組立体とを含む。冷却ベース組立体は、1つ以上の熱電クーラーに熱結合される金属プレートと、1つ以上の熱センサーと、アレイで配置される複数のレセプタクルであって、それぞれのレセプタクルは、複数の流体チューブのうちの1つの流体チューブを受取るように構成される、複数のレセプタクルとを含む。1つ以上のドアが閉じると、冷却ベース組立体は、複数の流体チューブ内に収容されるコントロール及びキャリブレーター流体の少なくとも一方の複数日数貯蔵のために構成される冷却環境を提供する。それぞれのチューブ用の個々の蒸発カバーは、長期貯蔵による蒸発を軽減するために設けられる。これらのカバーは、ロボットアームによって独立して着脱することができ、ロボットアームは、臨床分析器内の他のシステムが使用するために、チューブを取出して、これらのチューブをオートメーションシステム内に設置するためにも使用される。

10

20

【0006】

幾つかの実施形態の1つの態様によれば、断熱ドア組立体は、摺動方式で開閉する第1のドア及び第2のドアを備える。幾つかの実施形態において、第1のドア及び第2のドアは、モーター及びラックアンドピニオンギア機構によって制御される。幾つかの実施形態において、ドア組立体は、ロボットアームが第1のドアを移動させるときに開くように構成され、第2のドアはラックアンドピニオンギア機構によって第1のドアに結合される。

【0007】

幾つかの実施形態において、冷却貯蔵組立体は、3つの熱電クーラーを備え、それぞれのクーラーは、ペルチエ冷却デバイス、ファン、及びヒートシンクを備える。幾つかの実施形態において、冷却貯蔵組立体は、複数の流体チューブのそれぞれを覆って設置されるように構成される複数の蒸発カバーを含む。幾つかの実施形態において、複数の蒸発カバーは、ポリマー材料（プラスチック等）、及び、冷却ベース組立体に磁気結合する1つ以上の磁石を備える。幾つかの実施形態において、複数の蒸発カバーは、それぞれの蒸発カバーが、冷却ベース組立体上に設置されると、複数の流体チューブのそれぞれに接触しないように構成される。

30

【0008】

幾つかの実施形態において、複数のチャンネル及び少なくとも1つのドレインが提供され、複数のチャンネル及び少なくとも1つのドレインは、断熱ハウジング内から凝縮体を除去するように構成される。幾つかの実施形態において、複数のレセプタクルはそれぞれ、V状壁、及び、流体チューブのそれぞれをV状壁に押込むばねを備える。

40

【0009】

別の実施形態によれば、体外診断（IVD）分析システムにおいて使用するサンプルハンドラーモジュールは、ロボットアームと、サンプル流体のトレイを受取るように構成される複数の入力ドゥロワーと、複数日数貯蔵のためにコントロール及びキャリブレーター流体の少なくとも一方を貯蔵するように構成される冷却貯蔵組立体とを含む。冷却貯蔵組立体は、断熱ハウジングと、1つ以上のドアを備える断熱ドア組立体と、1つ以上の熱電クーラーと、断熱ハウジング内でかつ断熱ドア組立体の下に収容される冷却ベース組立体とを含む。冷却ベース組立体は、1つ以上の熱電クーラーに熱結合されるプレートと、1つ以上の熱センサーと、アレイで配置される複数のレセプタクルであって、それぞれのレ

50

セプタクルは、複数の流体チューブのうちの1つの流体チューブを受取るように構成される、複数のレセプタクルとを含む。

【0010】

別の実施形態によれば、コントロール及びキャリブレーター流体の少なくとも一方を貯蔵する方法は、冷却チャンバーに対して断熱ドア組立体を開くステップと、ロボットアームを使用して冷却チャンバー内に収容される複数の蒸発カバーのうちの少なくとも1つの蒸発カバーを持上げるステップと、コントロール及びキャリブレーター流体の少なくとも一方を収容する複数の流体チューブのうちの少なくとも1つの流体チューブを冷却チャンバー内の複数のレセプタクルのうちの1つのレセプタクル内に設置するステップとを含む。更なるステップは、複数の流体チューブのうちの少なくとも1つの流体チューブを覆って複数の蒸発カバーのうちの少なくとも1つの蒸発カバーを戻して置くステップと、冷却チャンバーに対して断熱ドア組立体を閉じるステップと、少なくとも1つの熱電デバイスを使用して冷却チャンバーの温度を調節するステップとを含む。

10

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】幾つかの実施形態について使用することができる例示的なサンプルハンドラーの上面図である。

【図2】幾つかの実施形態について使用することができるサンプルハンドラーの斜視図である。

【図3】サンプルハンドラーのコントロール及びキャリブレーター貯蔵部(CCS)モジュールの例示的な実施形態の斜視分解図である。

20

【図4】サンプルハンドラーのコントロール及びキャリブレーター貯蔵部(CCS)モジュールの例示的な実施形態の底面図である。

【図5A】幾つかの実施形態について使用するためのチューブアクセスドア組立体の摺動ドアに係合し摺動ドアを開けるロボットアームガントリーの斜視図である。

【図5B】幾つかの実施形態について使用するためのチューブアクセスドア組立体の摺動ドアに係合し摺動ドアを開けるロボットアームガントリーの斜視図である。

【図6A】冷却貯蔵部の例示的な実施形態の2つのドアの間の機械式結合の側面断面図である。

【図6B】冷却貯蔵部の例示的な実施形態の2つのドアの間の機械式結合の側面断面図である。

30

【図7】幾つかの実施形態について使用するための例示的なドア開放機構の斜視図である。

【図8】幾つかの実施形態について使用するためのチューブ及び蒸発カバーベース組立体の斜視図である。

【図9】幾つかの実施形態について使用するためのチューブ及び蒸発カバーベース組立体の分解斜視図である。

【図10】幾つかの実施形態について使用するための例示的な蒸発カバーの斜視図である。

【図11】幾つかの実施形態について使用するための例示的な蒸発カバーの断面図である。

40

【図12】幾つかの実施形態について使用するための例示的な冷却貯蔵システムの断面図である。

【図13】幾つかの実施形態について使用するための例示的な低温チャンバー組立体の上面図である。

【図14】幾つかの実施形態について使用するための例示的な冷却貯蔵システムについての電氣的線図である。

【図15】幾つかの実施形態について使用するための例示的な冷却貯蔵システムについての機能的線図である。

【図16】幾つかの実施形態による冷却貯蔵システムを動作させるための例示的な方法の

50

フローチャートである。

【図 17】幾つかの実施形態について使用するための例示的な冷却貯蔵システムの斜視図である。

【図 18】冷却貯蔵部に対してサンプル取扱いモジュールを動作させるための例示的な方法についてのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

複数の実施形態は、熱管理された環境においてキャリブレーター及びクオリティーコントロール材料を貯蔵する機構を利用し、その機構内で、両方の材料は、その規定された安定期間（幾つかの実施形態において、7日～14日）の間、安定かつ使用可能なままであり得る。幾つかの実施形態において、この安定期間は、ずっと長い、最大30日～60日である。例示的なモジュールは、最大605 mLバイアルを貯蔵でき、規定された安定範囲にわたって1%未満の蒸発を有する。この目標を達成するために、冷却システム及び蒸発軽減機構が使用される。

【0013】

コントロール及びキャリブレーター貯蔵部は、クオリティーコントロール（QC：quality control）材料を冷たく維持し、一方、同時に、QC材料の蒸発及び光曝露を最小にするように設計された冷却モジュールを含む。幾つかの実施形態において、コントロール貯蔵モジュールは、サンプルハンドラー内に位置し、冷却貯蔵部と一般に呼ぶことができる。サンプルハンドラーの前から観察されると、モジュールは、サンプル装填エリアの背後でかつチューブ特徴付けステーションの前に位置する。コントロール貯蔵部は、サンプルハンドラーロボットアームによってアクセスされ得る。一般に、ユーザーは、コントロール貯蔵モジュールに対して直接アクセスできない（QC材料をサンプルハンドラーロボットによってモジュールから除去できないシステム故障の場合を除く）。コントロール貯蔵モジュールは、一般に、コントロール及びキャリブレーターバイアルを貯蔵するように設計される。バイアル/チューブは、熱伝導性チューブベース部分組立体（例えば、チューブを受取る凹所を有する熱伝導性プレート）に嵌合し、熱伝導性チューブベース部分組立体は、冷却貯蔵部分組立体に取付けられた熱電デバイスを使用して冷却される。コントロールアクセスドア組立体は、サンプルハンドラーロボットがQC材料にアクセスすることを可能にする。カバーは、モジュールを更に断熱し、光バリアーを提供し得る。蒸発を更に防止するために、部分組立体は、それぞれのQCチューブを覆って着座する可動蒸発カバーのセットを有し得る。

【0014】

コントロール及びキャリブレーター用の冷却貯蔵部は、サンプルチューブ内のコントロール及びキャリブレーターについて複数日数の長期貯蔵を可能にする。幾つかの実施形態において、冷却コントロール貯蔵モジュールは、サンプルハンドラー空間内に収容される部分組立体であり、サンプルハンドラー空間の主要な機能は、クオリティーコントロール（QC）材料又はキャリブレーター材料を収容する最大60のサンプルチューブについての冷却された空間を提供することである。幾つかの実施形態において、サンプルチューブ又はQCチューブは、システムのチューブ特徴付けステーション（TCS：Tube Characterization Station）によって識別されると、最大7日又はその使用説明書（IFU：instruction for use）によって指定される長さのいずれか短い方の間、このコンパートメント内に貯蔵されることになる。

【0015】

それぞれのコントロール又はキャリブレーターは、臨床分析器内の特定の器具又は化学アッセイを校正するカスタム溶液である。キャリブレーターの例は、アルブミンキャリブレーター、アルカリリンフォスファターゼキャリブレーター、種々の酵素キャリブレーター、種々のタンパク質試験キャリブレーター、種々の毒物学キャリブレーター、免疫アッセイ及びマイクログロブリンキャリブレーター、コレステロールキャリブレーター等を含むが、それに限定されない。例示的なコントロールは、多剤尿コントロール（multidrug ur

10

20

30

40

50

ine control) 又は既知の濃度の分析物を有する他のシミュレートされた体液を含む。

【0016】

QC及びキャリブレーター材料は、臨床分析器内の或る特定の器具のクオリティーコントロールを断続的に校正し検証するために使用され得る。この材料は、通常、校正の有効性を検証するために均一温度に冷却されなければならない。校正がシステムにおいて断続的に行われるため、サンプル取扱いロボットにとってアクセス可能な冷却コンパートメント内にQC及びキャリブレーター材料を貯蔵することが有用である。QC及びキャリブレーター材料は、材料を収容する個々のサンプルチューブ内に貯蔵され、これらのチューブが、患者サンプルと同じベッセルムーバー機構によって輸送されることを可能にし得る。コントロール貯蔵モジュールは、コントロール貯蔵モジュール内に貯蔵されるサンプルチューブ内で4 未満の勾配を有する4 ~ 8 環境を維持する(勾配は、定常状態に達するのに十分に長く貯蔵されたチューブに対してのみ適用される)。これは、サンプルハンドラーモジュール内の冷却貯蔵部内に冷却湿度/蒸発器制御環境を設けることによって達成される。幾つかの実施形態において、それぞれのチューブについての蒸発力バーを有する閉囲式冷却環境を設けることによって、コントロール及びキャリブレーターは、少なくとも14日の間、実質的な劣化又は蒸発損失なしで貯蔵され得る。

10

【0017】

幾つかの実施形態において、以下の特徴は、問題が解決されるための特定の枠組みを生成する。幾つかの実施形態において、サンプルハンドラーモジュール(SH)は、冷却オンボード貯蔵部の温度を4 ~ 8 に維持する。例示的なSHは、蒸発損失を、オンボード貯蔵期間中に5ml開始容積の1%未満に制限するQC/キャリブレーター製品についての貯蔵条件を提供する。例示的なSHは、クオリティーコントロール及びキャリブレーター材料バイアルについて、合計で、最低60のオンボード貯蔵位置を提供する。例示的なSHは、キャリブレーター及びクオリティーコントロール材料についてのオンボード貯蔵位置を任意の組合せで使用する能力を提供する。例示的なSHは、冷却コンパートメント温度コントロールを「スタンバイ(Standby)」状態に維持する。例示的なSHは、ユーザーの手の届く所にある、独立した温度検証のためのアクセスポイントを有する温度制御環境を提供する。例示的なSHは、貯蔵使用をモニターし、SHドゥロワー(サンプル、コントロール、及びキャリブレーターが挿入される)、オートメーションシステムコンポーネント、及びコントロール貯蔵部に関してレポートする。

20

30

【0018】

SHは、冷却貯蔵エリアを生成するために熱電(TE: thermoelectric)クーラーを利用する。個々のカバーは、貯蔵されたそれぞれのコントロール及びキャリブレーターの上部に設置することができ、このことにより、蒸発が軽減される。さらに、サンプル取扱いロボットの移動によって開閉するカバーは、温度を維持し、蒸発を軽減するのを支援する。

【0019】

図1は、幾つかの実施形態について使用することができる例示的なサンプルハンドラー10の上面図を示す。この図の中で、サンプルハンドラー10は、前部(すなわち、オペレーターが相互作用する面)がページの底部に配向し、一方、オートメーショントラックがページの上部に位置するように配向する。サンプルハンドラー10は、ロボット/トラックインターフェースにおいてチューブ特徴付けステーション12を含む。チューブ特徴付けステーション12は、チューブがトラック14上のキャリア上に設置されると、チューブ及びキャリアを特徴付ける。これは、それぞれのキャリア内に設置されたチューブのアイデンティティ及びそれぞれのチューブの物理的状态(例えば、チューブのサイズ、流体レベル、チューブトップカップが存在するかどうか等)に関する情報が確認されることを可能にする。チューブ特徴付けステーション12に隣接して、コントロール/キャリブレーター貯蔵領域14が着座する。これは、トラックの近くでのコントロール及びキャリブレーター流体の長期の冷却貯蔵を可能にし、分析器内の関連口ケーションに移動するために、これらの流体がトラック上のキャリアに容易に入れられることを可能にする。貯蔵

40

50

部 16 のロケーションは、入力 / 出力ドゥロワー 18 がサンプルハンドラー 10 の前に設置されることも可能にする。この例において、個々に開けられ、引出され得る 4 つの隣接するドゥロワー 18 が存在する。

【 0 0 2 0 】

ロボットアーム 20 は、2 次元で移動して、ドゥロワー 18 内のチューブのうちの任意のチューブをつまみ上げ、これらのチューブを、貯蔵部 16 及びトラック 14 上のキャリアに対して移動させ得る。ロボットアーム 20 は、ガントリーをサンプルハンドラー 10 の前部から背部まで移動させることによって位置決めすることができ、一方、キャリッジは、そのガントリーに沿って並んで移動する。対向可能なエンドエフェクターは、その後、垂直に移動して、チューブをつまみ上げるために下方に伸び、エンドエフェクターがチューブに係合するように適切に位置決めされると、エンドエフェクターを閉じ得る。

10

【 0 0 2 1 】

ロボットアーム 20 がそれぞれのチューブに成功裏に係合するのを支援するために、ドゥロワービジョンシステム 22 が、ドゥロワーに対する開口においてドゥロワーの上に設置される。これは、トレイがドゥロワービジョンシステムを通過して移動するときトレイ内のチューブを見下ろす一連の画像が撮影されることを可能にする。一連のカメラをストローピングすることによって、複数の画像をバッファに取込むことができ、バッファにおいて、それぞれのチューブは複数の画像に現れる。これらの画像は、その後、それぞれのチューブの物理的特性を決定するために分析され得る。例えば、それぞれのチューブの直径及び高さが決定され得る。同様に、それぞれのサンプルのキャップ付き又はキャップなし状態が素早く決定され得る。さらに、チューブトップキャップ（チューブがサンプルのより大きい深さを有するずっと少ない容積を輸送することを可能にし、吸引がより容易に行われることを可能にするために、チューブの上部に設置される小さいプラスチックウェル）の存在又は非存在が、確認され得る。同様に、任意のキャップの特性が画像によって確認され得る。これは、所与のサンプルをより高い優先度の（S T A T）サンプルとして識別するためのキャップ上の幾つかの特定のカラーマーキングを含み得る。

20

【 0 0 2 2 】

モジュールマネージャプロセスコントローラー（P C : process controller）は、この情報を利用して、サンプルが、ドゥロワー 18 内のそれぞれのトレイからトラック 14 上の複数のキャリア内に移動するようにスケジュールし得る。また、モジュールマネージャ P C は、係合する前にエンドエフェクターについての適切な高さ、及び複数の直径のチューブを収容するためにエンドエフェクターに係合するとき使用するための適切な力又は距離を識別することを含む、それぞれのチューブにどのように相互作用するか、をロボットアーム 20 に指示し得る。

30

【 0 0 2 3 】

幾つかの実施形態において、サンプルが、冷却を要求する流体タイプであると判定されると、又は、スケジューリングアルゴリズムがそのサンプルを処理するときの遅延のために冷却が必要とされると判定した場合、ロボットアーム 20 は、サンプルを、ドゥロワー 18 から（又は、既にトラック上にある場合、トラック 14 上のキャリアから）冷却貯蔵部 16 内の一時的貯蔵部内に移動させ得る。幾つかの実施形態において、冷却貯蔵部 16 は、コントロール及びキャリブレーター貯蔵のためだけに使用される。幾つかの実施形態において、冷却貯蔵部 16 にサンプルを貯蔵するか否かについての判定は、利用可能な空間貯蔵部 16（すなわち、コントロール及びキャリブレーターによって占められていない空間）に依存し、空間が、適宜、複合用途に動的に割当てられることを可能にする。

40

【 0 0 2 4 】

幾つかの実施形態において、冷却貯蔵部 16 は、サンプルチューブを受取るように構成される凹所のアレイを有する熱電制御式プレートを含む。例えば、このプレートは、サンプルチューブを保持するサイズに作られた一連の円柱レセプタクルを有するように機械加工されたアルミニウム又は鋼のブロックであり得る。このアルミニウム又は鋼ブロックは、その後、ペルチエデバイス等の熱電クーラー及び熱電対 / 温度センサーに結合されて、

50

アルミニウムプレートの温度を制御し、それにより、そのプレート内で保持されるサンプルチューブに貯蔵される流体の温度を制御し得る。一方、モーター（又は、本明細書で述べる他の手段）によって開けられ得る断熱蓋が、貯蔵エリアの上部に設置される。これは、サンプルチューブが、冷却プレート内に設置され、冷却プレートから除去されることを無制限に可能にするが、冷却貯蔵部の容積は全体的に断熱され閉じられ、冷却機とほぼ同様となる。幾つかの実施形態において、冷却貯蔵部 16 内のチューブは、ロボットアーム 20 によって設置され除去され得る、重力又は磁石によって所定の場所に保持される、それぞれのチューブについての、遊嵌（loose-fitting）蓋等の蓋の設置によって、蒸発から保護され得る。

【0025】

10

図2は、サンプルハンドラー10の斜視図である。この例において、トラック14は、ドゥロワー18の前面とほぼ平行であり、一方、冷却貯蔵部16は、ドゥロワー18とトラック14との間の大きい物理的物体である。一方、ロボットアーム20は、ドゥロワー18及び冷却貯蔵部16の高さの十分に上の支持体上を移動する。チューブ特徴付けステーション12及びドゥロワービジョンシステム（DVS）22は、サンプルハンドラー10の内部がよりよく理解されることを可能にするために図2に示されない。

【0026】

幾つかの実施形態において、ドゥロワーは、ソフトウェアにおいて或る特定のタスクのために指定することができる。例えば、サンプルハンドラー10を制御するプロセッサは、4つのドゥロワーのうちの任意のドゥロワーを、サンプル入力、サンプル出力、又はサンプル入力/出力として識別するように構成され得る。或る特定のドゥロワーを入力又は出力に対して専用であるとして指定することによって、サンプルを、バッチを開始するために或るロケーションに装填し、サンプルが完了すると別のロケーションから除去することができる。出力トレイが、満杯になった後に除去されると、ソフトウェアは、その後、それぞれのドゥロワーを入力レーンとして指定し、それにより、オペレーターが、引抜かれたトレイを、試験する更なるサンプルの新鮮なトレイと置換えることを可能にし得る。

20

【0027】

図3は、SHのコントロール及びキャリブレーション貯蔵部（CCS: control and calibration storage）モジュール120の例示的な実施形態の斜視分解図である。SHCCSは、コントロール及びキャリブレーション（CC）材料を貯蔵し、一方、同時に、CC材料の蒸発を最小にするとともに光曝露を最小にするように設計された冷却モジュールである。サブシステムはSH内に位置する。デバイスはサンプルハンドラーロボットによってアクセスされる。ユーザーは、一般に、QC材料をサンプルハンドラーロボットによってモジュールから除去できないシステム故障の場合を除いて、このモジュールに直接アクセスする必要はない。コントロール貯蔵モジュール120の主要なコンポーネントは、チューブアクセスドア組立体116であり、チューブアクセスドア組立体116は、低温チャンバーを形成するベース組立体118内に収容されるチューブ及び蒸発カバーベース組立体117（チューブ組立体）を覆う。チューブアクセスドア組立体116は、コントロール及びキャリブレーションチューブを収容するためにシール式ドアを提供する。チューブ組立体117は、コントロール及びキャリブレーションチューブを受取り、これらのチューブを冷やす熱シンクを提供するために、複数の凹所を有するステンレスベースプレートを含む。さらに、チューブベース組立体に係合するサイズに作られる個々の蒸発カバーは、それぞれのチューブの上に設置される。これらのカバーは、相互汚染を回避するためにチューブと直接接触しないサイズに作られる。低温チャンバーのベース組立体118は、ベース組立体118のステンレスベースと熱接触している熱電クーラー（TEC: thermoelectric coolers）のための断熱壁及び搭載位置を有するハウジングを含む。それぞれのTECは、所望の温度を維持するために、フィードバックループで制御される熱電デバイスによって駆動される。

30

40

【0028】

図4は、例示的な低温チャンバー組立体の底部の斜視図である。この例において、5つ

50

のサーミスタが使用され、低温チャンバー組立体のベースにおいて所定のパターンで設置される。これらのサーミスタは、組立体内の金属低温プレートに直接結合される。熱電デバイスは、所定の配置で設置されて、低温プレートのエリア全体を通して熱冷却を提供する。この実施形態において、3つの熱電デバイス（TED：thermoelectric devices）は、コントロール及びキャリブレーターを貯蔵するために使用される冷却貯蔵部を冷却することを担当する。それぞれの熱電デバイスは、熱パッド、1つ以上のペルチエモジュール、ヒートシンクフィン、及びフィンから熱を除去するファンを備える組立体である。それぞれのTED及びヒートシンクハードウェアを備えるモジュールは、図4においてTEDモジュール122として識別される。冷却はペルチエ効果によって起こり、ペルチエ効果は、2つの異なる導体の接合部を通して電荷を流し、高温側及び低温側を生成することによって働く。冷却される表面は、TED低温表面と低温プレート搭載表面との間でグラファイト熱パッドを挟むことによって熱的に接続される。高温側は、空気が吹き付けられ、熱を除去することを可能にする一連のフィンに接続される。一連のサーミスタ124は、低温プレートの底部全体を通して設置され得る。例えば、3つは、TED用の搭載ブロックに直接搭載することができ、2つの更なるサーミスタは、更なる測定能力のためにシステムの端の近くに位置することができる。制御モジュールは、その後、それぞれのサーミスタ124からの熱入力を利用して、TED122をアクティベートする制御を提供し得る。当技術分野で知られている種々の熱調整アプローチが適用され得る。幾つかの実施形態において、比例積分微分（PID）コントローラーは、それぞれのTED122を制御するために使用される。幾つかの実施形態において、サーミスタ値の局所的平均は、それぞれの個々のTEDに対して個々の制御を提供するために使用され得る。幾つかの実施形態において、全てのサーミスタの平均は、全てのTEDを一体で制御するために使用され得る。他の例示的な制御アプローチは、比例コントローラー、比例積分コントローラー、及び単純な閾値熱電対アプローチを使用することを含む。

【0029】

CCSは、3つの組立体、すなわち、チューブアクセスドア組立体、低温チャンバー組立体、並びに、チューブ及び蒸発カバー（TEC：tube and evaporation cover）ベース組立体からなる。チューブアクセスドア組立体は、断熱され、システム内の温度を維持するのに役立ち、また、光曝露からCC材料を保護する。幾つかの実施形態において、チューブアクセスドア組立体はSHロボットによって開けられることを意図される。チューブアクセスドア組立体の種々の実施形態は全体を通して論じられる。ドアは蓋を形成し、蓋は、好ましくは、低温チャンバー組立体の断熱ハウジングとともに、チューブ及び蒸発カバー組立体用の閉鎖可能な断熱シェルを内部に形成する断熱構造である。チューブ及び蒸発カバーベース組立体は、熱電冷却によって能動的に冷却される。

【0030】

図3は、ヒンジとともに開いた状態にあるチューブアクセスドア組立体を示し、所定の場所に下がる（すなわち、ヒンジが閉じる）と、チューブアクセスドア組立体は、図5A及び図5Bに示すように摺動方式で開き得る。幾つかの実施形態において、摺動機構は、受動的であり、ロボットガントリー20による運動等の外部アクションによって開けられなければならない。一方、他の実施形態において、摺動機構は、能動的であり、ピニオンを駆動するモーターによってアクティベートされる。図5A及び図5Bは、チューブアクセスドア組立体の摺動ドアに係合し摺動ドアを開けるロボットアームガントリーの斜視図である。SHロボット20のガントリーの底部の機械式部材は、CCSのドア（ドア組立体116のドア126又は127等）の一方に強固に結合したピン125に係合し、ラック及びピニオンに一方のドアを水平にピン移動方向に移動させ、ピンに結合したドアを開け、他のドアを反対方向に移動させる。ラック及びピニオンの関係は図6A及び図6Bを参照して理解され得る。

【0031】

図5Aに示すように、ロボットアームガントリー20は、所定の位置に移動するとき、ピン125に水平力を加える。ピン125の側面に接触した後、ロボットアーム20はド

10

20

30

40

50

ア 1 2 6 が開く方向に移動する。ドア 1 2 6 は、ピン 1 2 5 に強固に結合され、ドア組立体 1 1 6 のハウジングに対して直線スライドに沿って移動する。ピン 1 2 5 は、丸いか、平坦か、又はガントリーの対応する表面にかみ合うように形作られる等、ロボットアーム 2 0 に係合するための任意の適した形状であり得る。ピン 1 2 5 がロボットアーム 2 0 によって水平に移動するにつれて、ラックアンドピニオン機構（図 6 A 及び図 6 B に詳細に示す）は、直線スライドに沿って反対方向にドア 1 2 7 を移動させ、ドアを開いて、内部に貯蔵されるコントロール及びキャリブレーターに対するアクセスを可能にする。ドア 1 2 6 及び 1 2 7 は、開放及び摺動機構とともに、ドア組立体 1 1 6 を形成する。

【 0 0 3 2 】

図 6 A 及び図 6 B は、C C S の 2 つのドアの間の機械式結合の側面断面図である。図 6 A 及び図 6 B に示すように、ドア 1 2 6 及び 1 2 7 は、ラックアンドピニオン 1 2 9 によってリンクされる。ガントリーは、ラックアンドピニオン 1 2 9 によって他のドア 1 2 7 に結合する第 1 のドア 1 2 6 を移動させ、両方のドアを摺動させて開ける。幾つかの実施形態において、第 2 のドア 1 2 7 に結合した薄板ばね 1 3 0 は、カムアームによってカム 1 3 2 に力を提供する。ドアが閉じると、カム 1 3 2 は、ドア 1 2 7 の傾斜特徴部に対してばね力を変換して、ドア 1 2 7 を閉じて保持するのに役立つ。開くと、カムは、同じドア特徴部の反対側に対してばね力を変換して、ドアが開いたままになることを保証するのに役立つ。

【 0 0 3 3 】

また、幾つかの実施形態において、カムアームの移動は、ドアセンサーの内外にピンを移動させる。このドアセンサーは、ドアが完全に開き、完全に閉じるときにブロックされる。ドアセンサーは、ドアが移動しているときにブロックされない。これは、ドアの状態、開閉を識別する電気信号フィードバックを提供する。幾つかの実施形態において、第 2 のセンサーは、ドアが閉じるとブロックされる。

【 0 0 3 4 】

図 7 は、C C S のアクセスドアの別の実施形態の斜視図である。この実施形態において、ギア付きモーター 1 3 5 は、ドア 1 2 6 及び 1 2 7 の直線作動に変換するラックアンドピニオンシステムのピニオンを形成するために回転する。この実施形態において、ドアは、S H 内のロボットアームのガントリーとの機械式相互作用ではなく、電気的制御信号にตอบสนองして開く。幾つかの実施形態において、2 つのモーターは、それぞれのドアの対向する側で同じ方向に回転し、開閉アクション及び反応性回転を引起す。これらのモーターを同期させることによって、ドア移動が同期化され、ラッキング（racking）が軽減される。

【 0 0 3 5 】

幾つかの実施形態において、共通アライメントピンは、ドアが並ぶことを保証するために閉じた位置でドアに機械的に係合するために使用され、熱損失を軽減する機械式シールを形成する。幾つかの実施形態において、ドア組立体 1 1 6 内の上側及び下側シールチャネルは、ドアシールのためのアライメントを提供し、O リングのガスケットが気密を提供することを可能にする。これは熱損失を軽減する。ドア及びハウジング表面は、全体的に断熱されて、熱損失を軽減する。

【 0 0 3 6 】

図 8 は、チューブ組立体 1 1 7 の斜視図である。この例において、単一蒸発カバー 1 3 7 が示される。蒸発カバー 1 3 7 は、A B S プラスチック又は他の適したポリマー等の硬質材料で作られ、上部プレート 1 3 8 の凹所内に載るようにサイズ決定され形成される。幾つかの実施形態において、ベース及び蒸発カバー 1 3 7 は、ガスケット材料で構築されて、凹所に設置されると、より気密なシールを作成し得る。ガスケットがある状態で又ははない状態で、蒸発カバー 1 3 7 は、チューブ組立体 1 1 7 内に貯蔵されたチューブとアライメントをとった状態で確実に載って、蓋として働き、蒸発を生成する空気の移動を軽減する。蒸発カバー 1 3 7 が所定の場所に置かれると、それぞれのチューブを囲む環境は、適正な湿度まで平衡して、内部に貯蔵されたコントロール又はキャリブレーターの不必要

10

20

30

40

50

な蒸発を防止する。蒸発は、溶液内に保持される物質の密度又は濃度を変更し得る。したがって、蒸発は、コントロール又はキャリブレーターが、複数日数の間、冷却貯蔵部内に設置されるときに特性を変更しないで貯蔵されることを保証するために軽減されるべきである。

【 0 0 3 7 】

図 9 は、チューブ組立体 1 1 7 の分解斜視図である。蒸発カバー 1 3 7 は、上部プレート 1 3 8 の凹所内に載るように構成される。上部プレート 1 2 8 は、チューブ組立体 1 1 7 に対して保護上部シートを提供するプラスチックの開口のアレイであり得る。開口は、蒸発カバー 1 3 7 を受容するサイズに作られる。上部プレート 1 3 8 の下で、ステンレス鋼ストライクプレート 1 3 9 は、上部プレート 1 3 8 の穴より小さいサイズに作られる穴のアレイを含む。蒸発カバー 1 3 7 は、これらの開口のサイズの差によって生成されるレッジ上に載ることになる。幾つかの実施形態において、蒸発カバー 1 3 7 は、プラスチック材料で作られるが、カバーのベースに 1 つ以上の磁石を含んで、蒸発カバー 1 3 7 とストライクプレート 1 3 9 との間に磁気力を提供する。これは、カバー 1 3 7 がストライクプレート 1 3 9 に確実にかみ合うことを可能にする。ロボットアーム 2 0 は、それぞれの蒸発カバー 1 3 7 を着脱するためにエンドエフェクターを使用し、そのカバーを近くの棚上に設置し、その後、エンドエフェクターを使用して、除去のために下のチューブに係合することによって、チューブ組立体 1 1 7 内に貯蔵されたコントロール及びキャリブレーターにアクセスし得る。蒸発カバー 1 3 7 の外部表面は、エンドエフェクターがそれぞれのカバーを容易に着脱することを可能にするために任意の適したテクスチャー又は形状であり得る。

【 0 0 3 8 】

チューブ組立体 1 1 7 は、コントロール及びキャリブレーターチューブを受容するサイズに作られた複数の凹所を含む。幾つかの実施形態において、これらの凹所は、「v」を形成する 2 つの垂直壁、及び、その「v」に対向して保持力を提供する板ばねを含む。「v」及びばねを使用することによって、これらの凹所に貯蔵されるチューブは、ロボットアームによるより正確な係合のために再現可能な位置で直立に保持され得る。

【 0 0 3 9 】

一般に、着脱可能な蒸発カバーは、容易に清浄可能なカバー（高密度成形プラスチックカバー等）によって分割されるストライクプレートの上に着座する。幾つかの実施形態において、カバーは、ステンレス鋼ストライクプレートと係合するための取付け具を有する。幾つかの実施形態において、カバーは、チューブのための保持力を加えることになるばねを含む。幾つかの実施形態において、カバー及びストライクプレートは、単一モノリシック材料から成形若しくは機械加工されるか又は単一硬質プレートを形成するために接着される / 超音波溶接される。ストライクプレートの下で、ベースは、チューブがその中に存在するウェルを提供する。ドア 1 2 6 及び 1 2 7 が開くと、SH ロボットは、蒸発カバー並びにコントロール及びキャリブレーター（CC）チューブの 3 つ全ての列にアクセスできることになる。手作業によるアクセスが要求される場合、ドア組立体全体が、SH ドウワーに向かってヒンジ上で回転し、SH の背後からチューブ及び蒸発カバーに対する完全なアクセスを可能にする。

【 0 0 4 0 】

ドア組立体は、低温チャンバー組立体上に搭載される。CC チューブは、SH ロボットによって、TEC ベース内の空いた位置内に設置される。幾つかの実施形態において、ベースは、6 3 (2 1 × 3) の位置を有し、低温チャンバー組立体に熱接続される。SH ロボットは、CC 材料蒸発を最小にするために CC チューブを覆って永久的蒸発カバーを移動させ、光曝露から材料を保護し、流体の温度を維持するのに役立つ。幾つかの実施形態において、動作のために、チューブスロットが存在するよりも少ない、少なくとも 1 つの蒸発カバーが存在すべきである。これは、サンプルをカバーの下から取出すために、カバーが空のスロットを覆って設置されることを可能にする。

【 0 0 4 1 】

蒸気カバーは、TECベースの上部の鋼プレートを引寄せ着座させるモールド成形された磁石を有する。鋼プレート以外は、TECベースはアルミニウムで作られる。ベースの上部は、成形され、SHロボット設置動作中に蒸気カバーを捕捉するのに役立つ引込み部を有する。TECベースチューブスロットは、CCチューブを「V」形状に押込むように設計された保持ばねを有し、SHロボットのより良好な、つまみ上げ精度 (pick accuracy) を可能にする。スロットは、底部で開いており、凝縮物が低温チャンバー組立体内に流れ下ることを可能にする。

【0042】

幾つかの実施形態において、プレート139は、フェライト鋼プレートであり、フェライト鋼プレートは、保護カバー138の下に着座して、それぞれのコントロール/キャリブレーターチューブの上に嵌合する蒸気カバー内の磁石に結合する磁気ベースを提供する。コントロールチューブベース内で、それぞれのスロットは、コントロール及びキャリブレーターチューブのための保持力を提供するチューブばねを含む。幾つかの実施形態において、ベース内のチューブスロットは30mm×28mmアレイで設置される。

【0043】

図10は、例示的な蒸気カバーの斜視図である。蒸気カバー137は成形又は機械加工された本体141を備える。このハウジングは、全体的に中空でかつ実質的に円柱状である。例示的な形状は、カバーを把持するエンドエフェクターの能力を改善するために種々の直径を含み得る。この例において、上部分142は、底部分143より狭い直径を有する。底部分143は、その中空凹所がサンプルチューブを覆って嵌合するために必要とされる直径より大きくなるようにサイズ決定される。幾つかの実施形態において、上側部分142は、サンプルチューブの直径と実質的に同様の(例えば、システムによって取扱われる最小のチューブ直径及び最大のチューブ直径より約20%小さい値及び20%大きい値の範囲内の)直径を有し、内部に収容されるチューブの直径と実質的に同様の直径を有する物体を把持することをエンドエフェクターが可能にする。より大きい直径の底部分はサンプルチューブより実質的に大きく(例えば、覆われることになる最大チューブ直径より少なくとも5%大きい内径を中空内部が有するのに十分な直径を所与の壁厚について有する)、カバー137の内側中空部分が、カバー137の壁とチューブの外側との間に更なる空間がある状態で、コントロール及びキャリブレーターチューブの上部を覆って設置されることを可能にする。幾つかの実施形態において、希土類磁石144は、外側表面又は内側本体141上の2つ以上のロケーションに設置される。これは、磁気保持力が、ロボットアームによって設置されたカバー137を、所定の場所であつて整列して維持することを可能にし得る。アライメントタブ146は、本体141内に成形されて、磁気保持力が存在することを保証するために磁石144を整列するのに役立つベースを提供し得る。幾つかの実施形態において、蒸気カバー137がロボットアームによってランダム配向で設置されることになることが仮定される。したがって、アライメントタブ146は、カバープレート138内の開口のサイズより依然として小さい本体141のベースの外径をもたらす3つ以上のタブを含み得る。幾つかの実施形態において、ロボットアームがそれぞれの蒸気カバーをつまみ上げ設置すると、ロボットアームがそれぞれの蒸気カバーを実質的に回転させず、アライメントタブ146がカバープレート138内の対応するキードスロットに嵌合することを可能にするのが仮定される。蒸気カバーは、コントロールチューブベース上に着座し、カバープレート内の開口によって心出しされ、鋼プレートに磁氣的に固定されるため、覆われるコントロールチューブのどんな接触も防止するために適切にサイズ決定され得る。これは、コントロール又はキャリブレターの間のキャリーオーバー (carryover) を防止し得る。

【0044】

図11は、チューブ組立体117に係合した蒸気カバーの断面図を示す。チューブスロット147内で、キャリブレーションチューブ149は、ばねによって所定の場所に保持される。蒸気カバー137は、チューブ149の壁に接触することなく、蒸気カバー137の中空コアがチューブ149の上部分を覆い囲むように、チューブ組立体117の上部

に設置される。これは、コントロール又はキャリブレーターの相互汚染のない蒸発抵抗環境を提供する。チューブ 149 の内容物にアクセスするために、ロボットアームは、単に、カバー 137 を着脱し、カバーをどこか他の所に設置し、チューブ 149 をつまみ上げて、コントロール又はキャリブレーターが必要とされる分析器システム内のロケーションに自動的に輸送する。コントロール又はキャリブレーターがもはや必要とされないとき、オートメーションシステムは、ロボットアームの手の届く所にそのチューブを戻し、そこで、アームは、そのチューブを、チューブ組立体 117 内の対応するスロット内に戻るようにつまみ上げ設置し、カバー 137 を戻して置き、冷却コンパートメントに対して蓋を閉じる。

【0045】

例示的な断熱低温チャンバー組立体は、3つのTED122が搭載されるベース組立体118の低温プレートを用意する(図4参照)。低温プレートは、CCSがSHコンポーネントデッキに搭載されることを可能にする構造的プラスチックハウジングに搭載される。TECベースが低温チャンバー組立体に搭載されると、制御冷却された空気(controlled refrigerated air)が、63のチューブ位置を通して運ばれる。幾つかの実施形態において、搭載プレートは、凝縮物がCCSを出ることを可能にする2つのドレインに通じるドリップチャネルを有するように機械加工される。TEDは、デバイス制御マネージャー(DCM: device control manager)コントローラーボードによって制御される。このコントローラーボードは、温度を調節し、モジュールを監督するための少なくとも1つのプロセッサを有する。このコントローラーボードは、24ボルト電源から電力を送信し、TED及び関連サーミスタのために能動制御及びデータ収集を提供する。さらに、このコントローラーボードは、SH排気ファンに対して電力及び制御を提供する。

【0046】

ドリフトトレイは、部分組立体の下のSHフレームに搭載され、低温チャンバー組立体内のドレインから凝縮物を収集する。TEDファンはドリフトトレイにわたって温風を吹き付ける。SH排気ファンと組合された、TEDファンからの空気流は、凝縮物をドリフトトレイから蒸発させることになる。3つの組立体に加えて、CCSは、SHのコンポーネント、すなわち、SH排気ファン及びSH24ボルト電源によってサポートされる。一連のテーパ付きチャネルは、重力がチューブスロットから凝縮物を排出することを可能にする。これらは、チューブベースの底部上の熱電クーラーの間に位置し得るドレインチューブにじょうご状に集まる。

【0047】

図12は、ベース組立体118を構成する例示的な低温チャンバー組立体の分解図である。ベース組立体118の最も内側の表面はライナー150である。幾つかの実施形態において、このライナーは、成形又は機械加工されたステンレス鋼から製造され、低温プレートとして働き得る。このライナーは、一般に、チューブ組立体117を囲むのに適した中空直線形状を有する。ライナー150は、TED及びサーミスタコンポーネントが内部容積を冷却することを可能にするために中空突出部及びカットアウトも有し得る。ライナー150を断熱するために、オーバーモールドされた断熱フォーム層152が、ライナー150と外側ハウジング154との間に形成される。これは、ライナー150が、冷却温度をより容易に維持するために周囲環境から断熱されている間、低温シンクを提供する熱伝導性であることを可能にする。断熱層152は、オーバーモールドされたポリプロピレンフォーム断熱材から作ることができ、ハウジングカバーに挿入されるか、又は、ライナー150とハウジング154との間に形成される。ハウジング154は、硬質性を提供する任意の適した材料であり、ABSプラスチック等のサンプルハンドラーモジュールに対する搭載ポイントを提供し得る。ライナー150は、ライナー150に熱結合される別個のより大きいゲージ低温プレートも含み得る。この低温プレート(銅、アルミニウム、又は鋼等の金属であり得る)は、熱電クーラーに直接搭載されて、チャンバーを冷却するための熱ベースを提供する。外側ハウジング154は、低温プレート又はライナー150に熱的に搭載され得るTEC122の挿入を可能にするパススルー(pass-throughs)を含

む。ハウジング 154 は、サーミスタ 124 の搭載を可能にする開口も含む。

【0048】

図 13 は、例示的な低温チャンバー組立体ライナー 150 又はライナーに搭載された低温プレートの上面図である。両方の水平方向 156 及び 157 における一連のテーパ付きチャンネルは、形成される凝縮物を低減するために NPT 穴 158 に排水を可能にする。TEC は、ねじによってライナー 150 に搭載され得る。

【0049】

図 14 は、例示的な低温チャンバーシステム 161 の電氣的線図である。TED 122 及びファンは Laird コントローラー等の温度コントローラー 161 によって制御される。コントローラー 161 は、サーミスタ 124 からのセンサー入力にตอบสนองして TED 及びファンをアクティベートする。コントローラー 161 は、PID、比例制御、積分制御、閾値制御、微分制御、又はその任意の組合せ等の任意の知られている制御アルゴリズムを使用し得る。温度コントローラー 161 についてのセットアップ、構成、及び監督は、PC 162 によって提供され、PC 162 は、ソフトウェアが、閾値、設定ポイント、モニタステータス等を設定することを可能にする。電力サブシステム 164 は、温度コントローラー (24V) 及びオプションのモーターコントローラー 168 に DC 電力を提供し、モーターコントローラー 168 は、モーターエンコーダー及びセンサー 166 (48V 電力を使用する) によって低温チャンバードアの開閉を制御する。モーターコントローラー 168 は PC 162 によって管理される。PC 162 とモーターコントローラー 168 と温度コントローラー 161 との間の通信は、シリアル又はコントローラーエリアネットワーク (CAN: controller area network) バスを含み得る。

【0050】

図 15 は、別の例示的な CCS の機能的線図である。図 1 及び図 2 の機械的線図に示すように、サンプルハンドラーシステム 10 は、ロボット 20 及び低温チャンバーシステム 16 を含む。CCS 16 の機械式コンポーネントは、蒸発カバー 137 を収納するチューブ及び蒸発カバーベース組立体 117 上に着座するチューブアクセスドア組立体 116 を含む。チューブ組立体 117 は、低温チャンバー組立体 118 の凹所内に一体化される。低温チャンバー組立体 118 は、サーミスタ 124 を収納し、サーミスタ 124 は、低温チャンバー組立体 118 内の温度を示す抵抗信号を熱制御モジュール 161 に送出する。デバイス制御モジュール 175 は、TED 122 をアクティベートして、上記で論じた温度コントローラー 161 と同様の方法で、低温チャンバー組立体 118 内で一定温度を維持する。また、デバイス制御モジュール 175 は、ドアセンサー 172 を使用してドアのステータスをモニターし得る。凝縮体は、低温チャンバー 118 から、TED 122 のファンからの空気流を受取るドリフトトレイ 174 内に滴る。任意の残りの凝縮体は、低温チャンバー組立体 118 が搭載されるサンプルハンドラー下側フレーム 176 内に滴る。熱制御モジュール 161 は、PC 162 の制御下で動作し、電力モジュール 164 から電力を受取る。

【0051】

ドアの状態は、信号をデバイス制御マネージャー (DCM) に提供するカムアームセンサー及びドア閉鎖センサーによってモニターされる。ドア組立体が開くと、ロボットアームは、低温チャンバー組立体にアクセスできる。ロボットアームは、チューブ及び蒸発カバーベース組立体内のチューブ及び蒸発カバーとも相互作用する。ロボットエンドエフェクターは、下のチューブにアクセスするために蒸発カバーを着脱することを担当する。これらのカバーは、低温チャンバー組立体上に着座する。低温チャンバー組立体内のサーミスタは温度信号を DCM に提供する。サーミスタ信号にตอบสนองして、DCM は、TED 及びファンを制御して、温度を調節する。低温チャンバー組立体の下でかつ TED の上で、凝縮体チャンネルはドリフトトレイ内に給送し、ドリフトトレイは SH 下側フレーム内に排出する。電力は、24V 相互接続部を介して DCM に供給される。システム内の他のプロセス及びコントロールから DCM への信号は CAN バスによって提供される。

【0052】

10

20

30

40

50

幾つかの実施形態において、ホーム状態のドアは閉じられている。電氣的故障の場合、ドアは、その通常位置に戻るべきである。

【 0 0 5 3 】

幾つかの実施形態において、DCMは、サーミスタから受信される温度のログを別のコントローラーにレポートする。これは、トラブルシューティング時のイベントロギングのために使用され得る。

【 0 0 5 4 】

図16は、例示的なCCSモニタリング動作200のフローチャートである。ステップ202にて、プロセスは開始し、ループタイマーを始動する。このループタイマーは、制御ループがCCS内で温度を維持することを担当する。ステップ204にて、プロセスはループタイマーが満了したかどうかを判定する。時間が満了すると、動作はステップ206に進み、そこで、サンプルハンドラーソフトウェアは、CANバスを介して、全てのサーミスタ温度、ファン速度、TED電流、TEDデューティーサイクル等を含むDCMデータを取出す。これは、ソフトウェアがCCSの動作状態のステータスモデルを維持することを可能にする。ステップ208にて、ソフトウェアはDCM通信が成功裏であったかどうかを判定する。成功裏でなかった場合、DCM通信喪失エラー(loss of communications error)ルーチン210が始動される。ステップ212にて、通信問題が解決されたか否かが判定され、それが、ループが進むことを可能にする。通信問題が解決されていない場合、ステップ214にて、CCS制御外れエラー(out of control error)ルーチンが始動され、CCS制御外れエラールーチンは、CCSモジュールに関してエラーが存在するが、そのエラーを解決することができないことを、ネットワーク上のオペレーター又は他のコンピュータに警告し得る。

【 0 0 5 5 】

ステップ216にて、SHソフトウェアは、SHトレースログに対して全てのDCMデータのログをとる。ステップ218にて、CCS内のそれぞれのサーミスタについてのステータス条件のチェックリストを監督するサーミスタモニタールーチンが始動される。サーミスタモニタールーチンによって監督される例示的な項目は、いずれのサーミスタも故障していないことを検証すること、全てのTEDファン速度が50%より小さいデューティーサイクルであることを検証すること、イベントログが維持されていることを検証すること、スタートアップ間隔後の温度読み値がCCSについての予想範囲を有すること、スタートアップフェーズ中に、サーミスタ読み値が、予想されるレートで下降していることを検証すること、及びサーミスタ読み値が、予想される許容範囲内にあることを検証することを含む。任意のエラー又は予想外の値になったとサーミスタモニタールーチン220が判定した場合、CCS制御外れエラールーチン222が始動され得る。CCS制御外れエラーモジュール222又は214の結果として、モニタリング動作200は、ステップ224にて終了して、オペレーターが、エラー状態を引起した可能性のある任意の問題を調査し修理することを可能にする。エラーに遭遇しない場合、動作はステップ226に進み、そこで、サーミスタの現在の温度値が記録され、いつでも実行できる状態が書き留められ、ループタイマーがリセットされる。動作は、その後、ステップ204に進む。

【 0 0 5 6 】

構成可能な継続時間のループタイマーは、モニタリング動作の頻度を制御するために使用され得る。タイマーが満了するたびに、SHソフトウェアは、CANバスから、全てのサーミスタ温度、ファン速度、TED電流、TEDデューティーサイクル等を含むDCMデータを取出す。成功裏でない場合、これは、DCM通信喪失状態を誘引させる。通信が回復すると、動作は再び始まり得る。通信が戻ることができない場合、エラーフラグが誘引され得、ループが終了し得る。通信が成功裏であった場合、ソフトウェアは、DCMデータのログをとり、サーミスタモニターデータログを生成する。サーミスタが故障した場合、エラー状態が生成され得、モニタリングが停止され得る。TEDファン速度が規則に従っていない場合、このエラー状態がトリガーされ得る。別個のロギング間隔を使用する

10

20

30

40

50

ことができ、それにより、ログは、或るプリセットされたログ間隔より長い時間間隔後にのみ生成される。ログが、最近、更新されていない場合、サーミスタの平均が生成され、イベントログに入力され得る。最後の更新時間間隔内にサービスが行われた場合、サーミスタ温度はログを取られ得る。サーミスタ間の温度差が1より大きい場合、エラー状態が生成され、モニタリングが終了し得る。CCSがスタートアップ状態にある場合、サーミスタは、いつでも実行できる温度範囲内にあることを検証するためにチェックされ得る。スタートアップモード内にない場合、サーミスタは、通常温度範囲内で動作していることを検証するためにチェックされ得る。通常温度範囲内で動作していない場合、エラー状態が生成され、モニタリングが停止され得る。サーミスタが、スタートアップモードにおいていつでも実行できるわけではない場合、サーミスタは、スタートアップモードを完了するために時間が与えられ得る。しかし、スタートアップモードのための特別な時間が処理され得、サーミスタが、閾値時間内でいつでも実行できるわけではない場合、エラー状態が生成され得る。サーミスタがいつでも実行できる状態になると、中央コントローラーは、サーミスタのステータスの変化を通知され得る。ループは、その後繰返す。

【0057】

CCSの動作は、以下の状態を参照して、同様に述べられ得る。オフ状態から開始して、電力がターンオンされ、DCMが傾聴することを可能にする。これはスタートアップフェーズをもたらす。初期化が完了すると、システムはウォームアップしている。メンテナンスが必要とされる場合、メンテナンス状態が開始され得る。必要とされない場合、システムは準備完了であり得る。処理は停止され、スタンバイ状態に入る。幾つかの実施形態において、エコモードが、スタンバイ中に使用される。システムがウォームアップされ、診断を開始する要求が存在すると、診断モードに入り得る。診断中に、シャットダウンが要求され得る。システムが準備完了であるとき、サンプルが装填され、作業順序が受信されると、処理状態に入り得る。エラーは、休止中又は停止中をもたらし得る。

【0058】

以下は、例示的な状態である：

【0059】

オフ：「オフ(Off)」状態にある間、モジュールは電力を有しない。

【0060】

傾聴中：「傾聴中(Listening)」状態において、モジュールは電力を有する。モジュールは、中央コンピュータからの命令を聞くために待っているモードにいる。試験又はサンプルをこの状態で処理できない。

【0061】

スタートアップ：「スタートアップ(Start Up)」状態中に、中央コンピュータは、システム内のそれぞれのモジュールとの通信を初期化している。個々のモジュールは、モーターを初期化し、部分組立体をホーム動作させ(home)、温度制御を確立することによって、オンラインになる。

【0062】

ウォームアップ中：この状態において、モジュール初期化が完了している。モジュールは、全ての温度及び湿度制御されるエリアがそれらの許容可能レベルに達するのを待っている。システム/モジュールは、この状態に入ってから、90分以内で「準備完了(Ready)」に移行できるものとする。

【0063】

準備完了：「準備完了」状態にいる間、モジュールは、いずれの試験も処理しないが、サンプル及び作業順序をいつでも受け付けることができる。「準備完了」から「処理中(Processing)」への移行は、2分以内で完了するものとする。

【0064】

処理中：この状態において、システム/モジュールは、サンプル及び試験を能動的に処理している。システムが結果を生成するために、既知の障壁は全く存在しない。

【0065】

10

20

30

40

50

スタンバイ：「スタンバイ状態」にいる間、モジュールは、いずれのサンプル又は試験も処理しないが、サンプル及び作業順序をいつでも受け付けることができる。「準備完了」への移行は、2分より長くかかる可能性があり、「スタートアップ」に戻るものとする。

【0066】

エコモード：エコモードは、システムがエネルギー及び/又はリソースを保存しようとするようになる特別なモードである。エコモードについての目標節約は、「スタンバイ」状態と比較して、消費されるエネルギー/リソースの10%~20%の低減である。考えられる挙動は、モーターに対する全ての電流を削減すること、システムコンポーネントのプライミングを実施することを停止すること、真空ポンプをターンオフすること、ヒーター/クーラーをターンオフすること、及びモニター（複数の場合もある）又はワイヤレスコンポーネントをターンオフすることを含むが、それに限定されない。実際の挙動は、目標とするエネルギー又はリソース節約を達成するために、それぞれのモジュールによって決定されることになる。

10

【0067】

休止中：この状態において、モジュールは、新しいサンプル又は試験を処理しないことになる。既に処理中のいずれの試験又はサンプルも、それらの最終結果まで処理を続けることになる。

【0068】

停止中：この状態にいる間、モジュールは、停止を完了するために、最も内部的な活動をもたらしている。新しいサンプル又は試験は処理されないことになる。現在処理中の全てのサンプル又は試験は、最終結果を得る前に停止される。

20

【0069】

停止済み：モジュールは、サンプル又は試験を処理することを停止しており、人間の介入なしで処理を再開できない。

【0070】

メンテナンス：「メンテナンス（Maintenance）」状態にいる間、モジュールは、ユーザーによって要求される又はスケジュールされる自動化メンテナンス又は自己診断ルーチンを実施している。モジュールは、この状態にいる間、サンプル又は試験を処理しないことになる。「メンテナンス」活動の幾つかの例は、データベース（複数の場合もある）のバックアップ、プローブ清浄化を実施すること、水試験を実施すること、及び日常チェックを実行することを含むが、それに限定されない。

30

【0071】

診断：「診断（Diagnostics）」状態は、システム/モジュールに関するトラブルシューティングのために使用される特別な状態である。この状態にいる間、モジュールは、診断又はエキササイザーソフトウェアプログラムの制御下にある。この状態にいる間、試験又はサンプルをモジュールが処理できない。

【0072】

シャットダウン：この状態において、試験及び診断を実行するためのソフトウェアプログラムは、閉じられており、情報がセーブされている。

40

【0073】

CCSに対するロボットアームのアライメントは、インストール時に及び定期的なメンテナンス間隔中に行われるアライメントプロシージャによって達成され得る。アライメントプロシージャ中に、SHロボットは、CCS内の1つ以上の基準チューブスロットの位置を決定することになる。これらの位置から、全ての残りのCCS位置が計算されることになる。スタイラスツールがロボットグリッパー内に設置される。ロボットは、TECベースの上部表面をロボットが見出すと予想する場所まで移動する。ロボットは、クラッシュセンサーが係合するまで下に押す。クラッシュセンサーについて15mmオフセットを組込んだ後に、CCS上部位置がわかる。この位置から、チューブをつまみ上げる高さ、蒸発カバーをつまみ上げる高さ、及びチューブ底が計算される。ロボットは、その後、ス

50

タイラスを第1のチューブスロットまで移動させ、それぞれ2回、4つの主要ポイントに入るようにオーバードライブする。8つのデータポイントを使用して、ロボットはチューブの中心を決定する。このプロセスは、別のチューブスロットにおいて繰返される。2つのポイント間の角度及び行と列との間のオフセットを使用して、残りの位置が計算される。

【0074】

CCSの例示的な実施形態は、フィールドサービス可能であるように設計され、顧客サービスエンジニアが種々のコンポーネントを置換えることを可能にする。例えば、フィールド技術者は、TED、サーミスタ、DCM、チューブばね、ドア組立体等を置換えることができるべきである。

10

【0075】

幾つかの実施形態において、ソフトウェアは、万が一いずれかのエラーが起こった場合又はオペレーターの要求によって、チューブ使用のためのCCS内のいずれかの位置を使用不能にし得る。DCMに関連されたソフトウェアは、全てのコントロール及びキャリブレーションの在庫並びにDCMのチューブアレイ内のそれらのロケーションを維持する。さらに、チューブが貯蔵部内に存在した時間及びチューブがアクセスされた回数を含むそれぞれのコントロール又はキャリブレーションについてのステータス情報が維持され得る。或る特定の時間又は或る回数の使用後に、DCMは、チューブが新しいコントロール又はキャリブレーションでリフレッシュされることを要求し、オペレーターの都合のいいときに、装填ドゥロワーによって新しいコントロール又はキャリブレーションを装填するようにオペレーターに警告し得る。

20

【0076】

以下は、CCSの或る特定の実施形態について使用することができる幾つかの更なる特徴である。ハードコート陽極酸化表面仕上げが、低温チャンバーに適用されて、壁からの凝縮物を除去するのを支援することができる。底部のテーパ付きチャンネルは、液体の流れを改善することができる。カビ防止(mold safe)チュービングは、カビの生育を軽減するために使用される場合がある。CCSは、サービス中のアクセスを容易にするために、サンプル取扱いモジュールの前の61cm以内に位置し得る。CCS内のチューブスロットは、保持板ばねを利用して、コントロール又はキャリブレーションチューブに圧力を加え、チューブを対向可能V状壁に押付け、それにより、サンプル取扱いロボットが容易にアクセスするためにチューブを整列させるのを支援し得る。ケーブルクリップが使用されて、サーミスタケーブルが可動部品に引っかかるのを防止し得る。CCSが故障する場合、ソフトウェアは、冷却がその間行われなかった時間長を記録しログをとるタイマーを維持し得る。この期間中に取得可能ないずれの熱センサー情報も、このログに追加されて、コントロール及びキャリブレーションの完全性を検証するのを支援し得る。TEDファンの健全度は、サンプルモジュールマネージャー(SMM:sample module manager)によって定期的にチェックされ得る。測定の反復及び指定した閾値より低い速度は、ファン故障として扱われ、TEDが使用不能にされ、オペレーター及びソフトウェアが通知されることをもたらす。例示的なCCSシステムは、30分以内に周囲温度から32°Fまで冷却することが可能である。

30

40

【0077】

図17は、蒸発カバーの一時的貯蔵のための棚を有するCCSの一実施形態の斜視図である。棚260は、ハウジング118に強固に固着され、使用中でないとき又はCCSモジュールから流体チューブを取出すときに蒸発カバーをロボットアームが設置するための場所を提供する。一般に、棚260は、摺動ドアが開くとアクセス可能であるように設置される。幾つかの実施形態において、棚260は、CCSに関するメンテナンスが実施され得るように、オペレーターにとってアクセス可能であり、棚は、サンプル取扱いモジュールがメンテナンス後に初期化するときにオペレーターが蒸発カバーを設置し配向させるための場所を提供する。

【0078】

50

図 18 は、冷却貯蔵部に対してサンプル取扱いモジュールを動作させるための例示的な方法 300 のフローチャートである。ステップ 301 にて、オペレーターは、サンプルチューブ及びコントロール又はキャリブレーションのトレイをサンプル取扱いモジュール内に装填する。ステップ 302 にて、サンプル取扱いモジュールのプロセッサは、トレイ又はチューブの識別子情報に基づいて、装填されたトレイが任意のコントロール又はキャリブレーションを含むか否かを判定する。含む場合、これらのコントロール及びキャリブレーションは貯蔵される必要があることになる。ステップ 304 にて、サンプル取扱いモジュールは、冷却貯蔵部に対するドアを開ける。これは、本明細書で述べる任意の方法により得る。ステップ 306 にて、サンプルハンドラーロボットは、装填されたトレイから、それぞれのコントロール又はキャリブレーションチューブ用の貯蔵スロットを提供するために必要な蒸発カバーをつまんで持ち上げる。蒸発カバーが除去されると、ステップ 308 にて、ロボットアームは、コントロール又はキャリブレーションチューブをトレイからつまみ上げる。ステップ 310 にて、ロボットアームは、その後、そのチューブを、冷却貯蔵部内の空きスロットに設置する。ステップ 312 にて、ロボットアームはカバーを戻して置き、そのコントロール又はキャリブレーションについて蒸発抵抗環境を提供する。ステップ 314 にて、サンプルハンドラープロセッサは、更なるチューブが冷却貯蔵部内での貯蔵を要求するか否かを判定する。幾つかの実施形態において、ドアは、カバーを戻して置くステップ 312 によって、即座に閉じられる。更なるチューブが貯蔵を要求し、方法 300 はステップ 304 に戻る。更なるチューブが冷却貯蔵部内に設置される必要がない場合、ステップ 316 にて、冷却貯蔵部のドアは、サンプルハンドラープロセッサの指示で閉じる。その後、DCM は、それぞれのチューブが冷却環境内にあり蒸発カバーによって覆われた状態で、調節された貯蔵温度を維持する。

【0079】

ステップ 320 にて、サンプルハンドラーのプロセッサは、サンプルハンドラーによってサーブされる臨床分析器が、貯蔵されたコントロール又はキャリブレーションを要求するか否かを判定する。要求する場合、ステップ 324 にて、冷却貯蔵部に対するドアが開けられる。その後、ロボットアームは、ステップ 326 にて、コントロール又はキャリブレーションに反応して覆う蒸発カバーを持ち上げ、その後、ステップ 328 にて、そのコントロールチューブをつまみ上げ、ステップ 330 にて、そのチューブを、オートメーショントラック 14 上のキャリア内にそのチューブを設置することによって等で、オートメーションシステム内に設置する。方法は、その後、ステップ 320 に戻り、そこで、更なるチューブが冷却貯蔵部から除去される必要があるか否かが判定される。要求されるコントロール又はキャリブレーションが存在しない場合、方法 300 は、ステップ 314 に戻り、そこで、更なるチューブが貯蔵される必要があるか否かが判定される。例えば、コントロール又はキャリブレーションが臨床分析器によって使用され、キャリアがオートメーショントラックに戻ると、そのチューブは、通常、ステップ 304 で開始する、装填されたトレイからチューブが設置されたのと同じ方法で、冷却貯蔵部内に戻されることになる。その間に、要求されるチューブが存在せず、貯蔵部内に設置される保留中のチューブが存在しないとき、方法 300 は、ステップ 314 ~ 320 のループを維持し、そこで、温度が調節されており、万一チューブが貯蔵又は除去される必要がある場合、ドアが、冷却貯蔵部に対して開く準備ができている。これらの判定ステップは、プロセッサを介して自動的に起こる。要求は、臨床分析器内の他のプロセッサ又はソフトウェアルーチンによってもたらされることで、コントロール及びキャリブレーションが、オートメーションシステムによって必要とされるとき及び必要とされる場所へ送出され、そうでなければ、貯蔵寿命を高めるために冷却貯蔵部内に貯蔵されることを保証する。

【0080】

本発明は例示的な実施形態を参照して述べられたが、本発明はそれに限定されない。本発明の好ましい実施形態に対して多数の変更及び修正を行うことができること、及び、こうした変更及び修正を、本発明の真の趣旨から逸脱することなく行うことができることを当業者は認識するであろう。したがって、添付特許請求の範囲が、本発明の真の趣旨及び

10

20

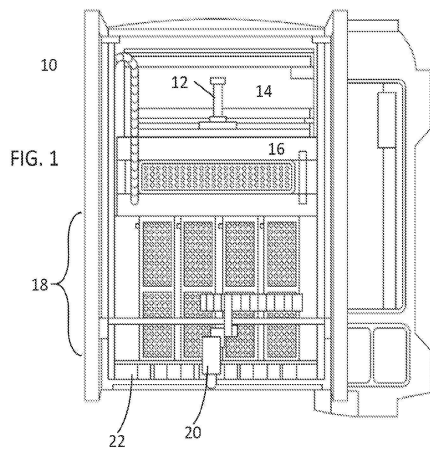
30

40

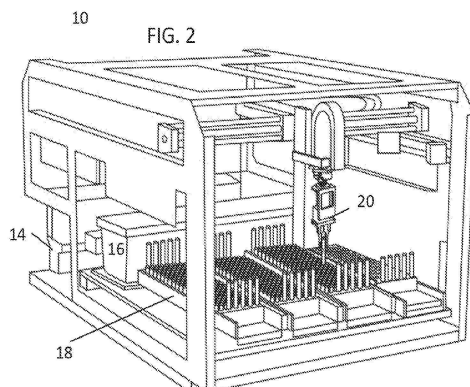
50

範囲内に入る全てのこうした等価な変形をカバーすると解釈されることが意図される。

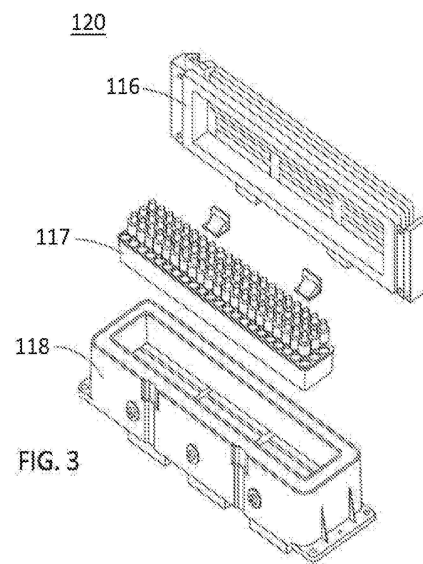
【図 1】



【図 2】



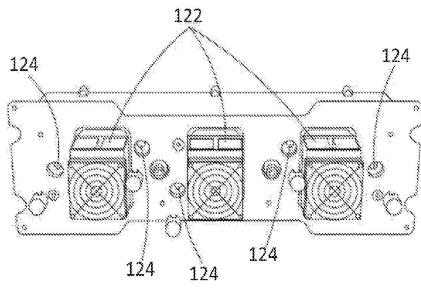
【図 3】



【図 4】

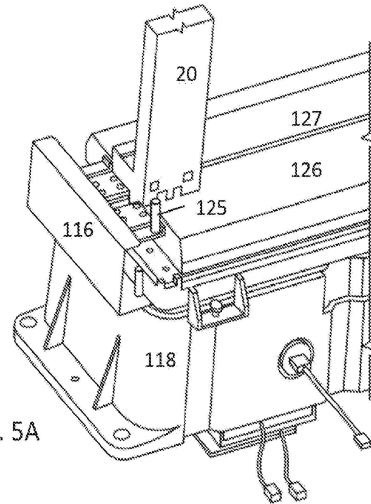
120

FIG. 4



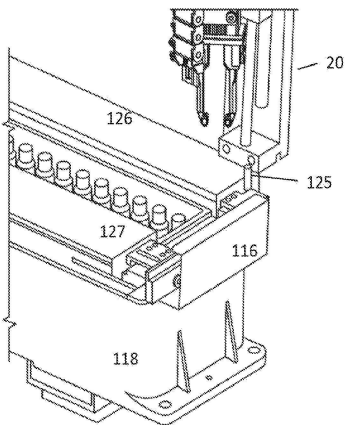
【図 5 A】

FIG. 5A



【図 5 B】

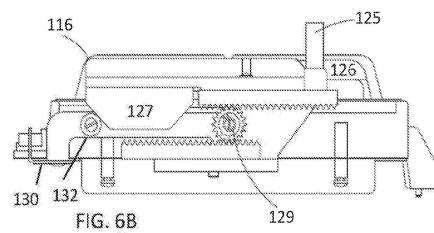
FIG. 5B



【図 6 B】

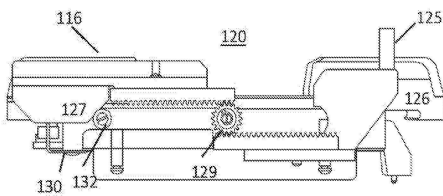
120

FIG. 6B



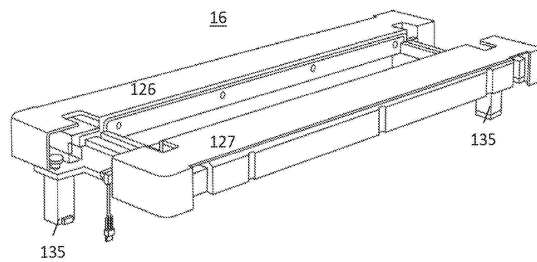
【図 6 A】

FIG. 6A



【図 7】

FIG. 7



【図 8】

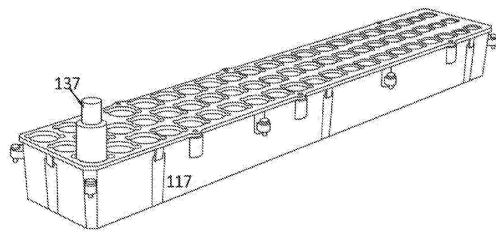


FIG. 8

【図 9】

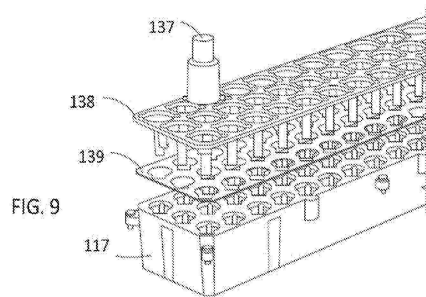


FIG. 9

【図 10】

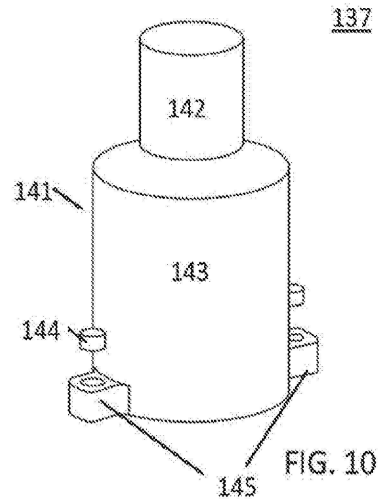


FIG. 10

【図 11】

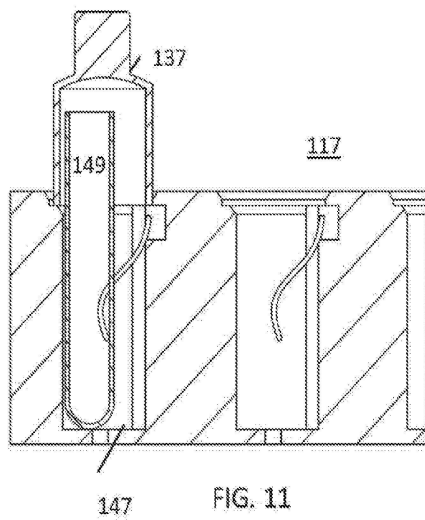


FIG. 11

【図 12】

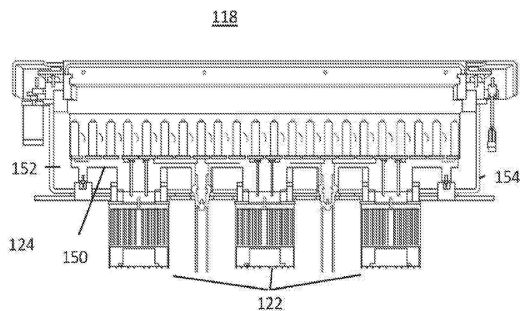


FIG. 12

【図 13】

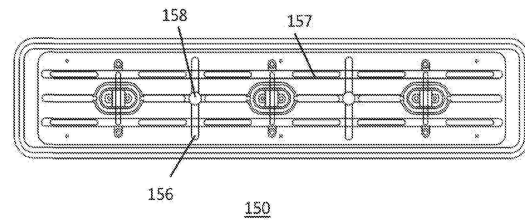


FIG. 13

【図 14】

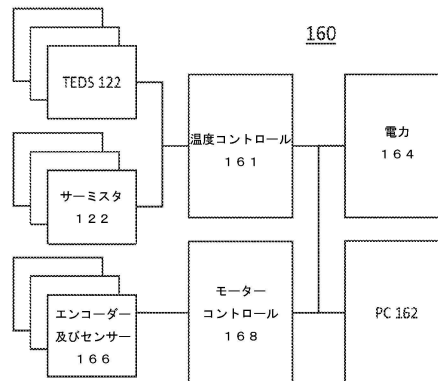


FIG. 14

【図 15】

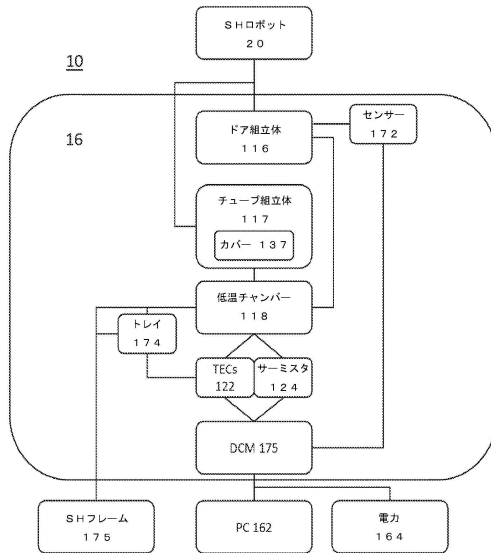


FIG. 15

【図 16】

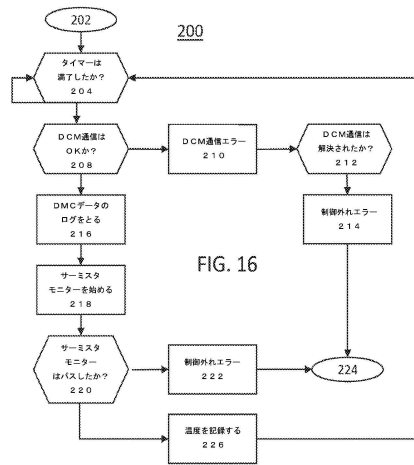


FIG. 16

【図 17】

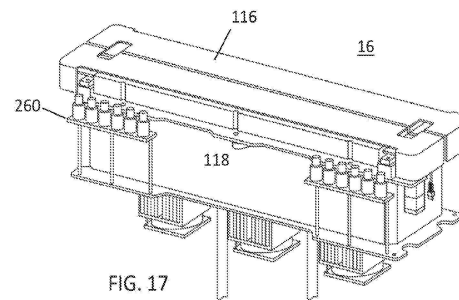


FIG. 17

【図 18】

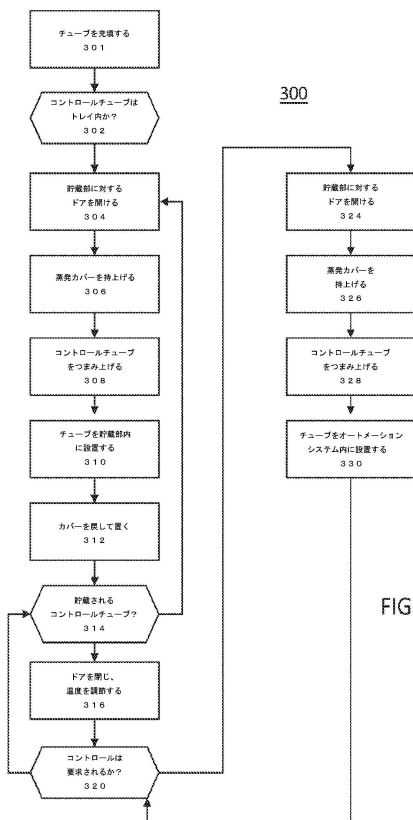


FIG. 18

フロントページの続き

(72)発明者 ジャーマン, ライアン

アメリカ合衆国 07457 ニュージャージー, リバーデール, ラマポコート2408

(72)発明者 メラーズ, コリン

アメリカ合衆国 14580 ニューヨーク, ウェブスター, シダーロックロード722, ユニッ
トB

審査官 久島 弘太郎

(56)参考文献 特開2009-092297(JP, A)

特開2000-074802(JP, A)

特表2013-502566(JP, A)

特開2000-187038(JP, A)

特開2005-292118(JP, A)

米国特許出願公開第2012/0060539(US, A1)

米国特許出願公開第2012/0060514(US, A1)

米国特許出願公開第2010/0303590(US, A1)

米国特許出願公開第2006/0105359(US, A1)

特表2002-513936(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25D 11/00

F25D 23/02

G01N 35/00

G01N 35/04