

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6185577号
(P6185577)

(45) 発行日 平成29年8月23日(2017.8.23)

(24) 登録日 平成29年8月4日(2017.8.4)

(51) Int.Cl. F I
 G O 1 N 35/02 (2006.01) G O 1 N 35/02 J
 B 6 5 G 1/04 (2006.01) B 6 5 G 1/04 5 6 5

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2015-517757 (P2015-517757)	(73) 特許権者	513204492 インペコ ホールディング リミテッド INPECO HOLDING LTD. マルタ共和国、キューアールエム 300 O コルミ インダストリー ストリート 、B 2
(86) (22) 出願日	平成25年6月20日(2013.6.20)	(74) 代理人	110001368 清流国際特許業務法人
(65) 公表番号	特表2015-521737 (P2015-521737A)	(74) 代理人	100129252 弁理士 昼間 孝良
(43) 公表日	平成27年7月30日(2015.7.30)	(74) 代理人	100155033 弁理士 境澤 正夫
(86) 国際出願番号	PCT/EP2013/062833	(74) 代理人	100117938 弁理士 佐藤 謙二
(87) 国際公開番号	W02014/001184		
(87) 国際公開日	平成26年1月3日(2014.1.3)		
審査請求日	平成28年5月11日(2016.5.11)		
(31) 優先権主張番号	M12012A001111		
(32) 優先日	平成24年6月25日(2012.6.25)		
(33) 優先権主張国	イタリア(IT)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 実験室自動化システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

生体製品容器(2)の保存用ストレージ(3)と、前記ストレージ(3)から搬出された生体製品容器(2)を収容することを特徴とするマルチラック装置(1)とからなり、前記マルチラック装置(1)が、奇数個のラック(7)を具備し、該ラック(7)は前記奇数よりも1つ多い数の区画(12、120)を有するプラットフォーム(6)内に収容可能で、一時的に空いている区画(12、120)の存在を利用することで前記プラットフォーム(6)の前記区画(12、120)の1つから別の前記区画(12、120)へと横又は縦にスライド可能で、さらに前記ラック(7)は順次前記ストレージ(3)の排出管(5)に対し垂直方向にある動作区画(120)に陣取る実験室自動化システム(4)において、

前記ストレージ(3)は、前記動作区画(120)を順番に占拠する前記ラック(7)の1つに前記排出管(5)を介して搬出された前記生体製品容器(2)の数を記憶するストレージ制御部(30)を有し、

前記ストレージ制御部(30)は、前記動作区画(120)を順番に占拠する前記ラック(7)の1つが所定の数の生体製品容器(2)で満たされたとき、前記ラック(7)を1つの区画(12、120)から別の区画(12、120)へスライドさせることを特徴とする実験室自動化システム(4)。

【請求項2】

前記生体製品容器(2)で満たされた前記ラック(7)の数のカウントし続ける実験室

自動化システム制御部(40)を含むことを特徴とする請求項1に記載の実験室自動化システム(4)。

【請求項3】

各前記ラック(7)は1つの単一ラックプラットフォーム(8)に載せられ、前記単一ラックプラットフォーム(8)の寸法は、全ての前記単一ラックプラットフォーム(8)が前記一時的に空いている区画(12、120)以外の前記プラットフォーム(6)の表面をちょうど埋めるような寸法となっていることを特徴とする請求項1に記載の実験室自動化システム(4)。

【請求項4】

前記単一ラックプラットフォーム(8)は、前記ラック(7)を保持するための保持具(9)を上底に有し、前記プラットフォーム(6)の前記区画(12、120)に沿って前記プラットフォーム(8)がスライドしやすくなるための車輪(10)を下底に有することを特徴とする請求項1に記載の実験室自動化システム(4)。

10

【請求項5】

1つ又は複数の前記ラック(7)の前記プラットフォーム(6)の前記区画(12、120)の1つから別の前記区画(12、120)へのスライドは、前記プラットフォーム(6)の周辺から突出するレバー(14)が前記ラック(7)を収容する1つの前記単一ラックプラットフォーム(8)の側面に衝突することによって実現し、前記レバー(14)は前記プラットフォーム(6)の各側に1つずつあることを特徴とする請求項1に記載の実験室自動化システム(4)。

20

【請求項6】

前記ラック(7)の1つの区画(12, 120)から別の区画(12, 120)への前記スライドが、前記プラットフォームの周囲に沿って移動する複数の空気圧シリンダ(13)によって達成されることを特徴とする請求項5に記載の実験室自動化システム(4)。

【請求項7】

前記レバー(14)の各々が前記空気圧シリンダ(13)の各々に結合され、前記レバー(14)が前記空気圧シリンダ(13)と共に摺動して前記単一ラックプラットフォーム(8)の側面に衝突することを特徴とする請求項6に記載の実験室自動化システム(4)。

30

【請求項8】

前記マルチラック装置(1)が前記動作区画(120)における前記ラック(7)の1つの存在を検知する存在検知センサ(15)を具備することを特徴とする請求項1に記載の実験室自動化システム(4)。

【請求項9】

前記マルチラック装置(1)が前記ラック(7)のスライド中に警戒/危険信号として機能する光信号機(18)を具備することを特徴とする請求項1に記載の実験室自動化システム(4)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、生体製品容器の保存用ストレージと、生体製品容器の保存用ストレージから搬出された生体製品容器を収容するマルチラック装置とからなる実験室自動化システムに関する。

【背景技術】

【0002】

現在、生体素材試料試験研究室においては、自動化システムと共に、都合のよい超低温に制御されて生体素材試料を保存するストレージが存在することがますます多くなってきている。これは、この種の試料の完全性の確保と、自動化システムと種々のモジュールとによって事前に処理された試料を、採取から数日後でも再利用可能とするためのものであ

50

る。多くの場合、得られた結果を確認或いは実証するためには同じ試料に対して二回目の試験を行う必要があるので、試料を適切に保存することは有益である。

【0003】

この種のストレージのより詳細な説明については、出願人によって以前提出された特許文献1を参照されたい。

【0004】

試料がもはや不要となり取り除き可能となる、又は単に試料の寿命が尽きる（従って、試料がもはや劣化し試験が不可能となる）という条件が成立すると、その後、試料をストレージから取り除かなければならない。これは、生体素材容器又は試験管を試料排出用の適切な排出管へ送ることで実現する。

10

【0005】

既知の解決法においては、1つの搬出コレクタをストレージの傍に配置し、排出された試験管を収容するのに用いるというものがある。

【0006】

しかし、この種の解決法には問題がある。なぜなら搬出コレクタが1つしかないということは、コレクタが満杯になるとそれを空にする必要があり、その作業の間は、当然ながら、ストレージの活動を停止して、作業者が搬出コレクタを搬出しているためそれが存在しない間は、排出管からの試験管排出をきちんと防がなくてはならないからだ。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0007】

【特許文献1】欧州特許第2240787号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

この結果、及び、試験研究室における高い稼働量のさらなる増加と、常に昼間にストレージから試験管を搬出すべきであるということとを考慮すると、排出された試験管回収用装置として、より大容量であるものの、そのサイズがより大きくはない搬出コレクタ装置が有利である。或いは、上述の装置は大容量であるため、該装置は夜間の継続稼働が可能となり、従って、夜間にストレージの継続稼働と連携可能となることが確保され得る。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述及びその他の目的は、実験室自動化システムと連携する生体製品容器の保存用ストレージから搬出された生体製品容器を収容するマルチラック装置において、奇数個のラックを具備し、該ラックは前記奇数よりも1つ多い数の区画を有するプラットフォーム内に収容可能で、一時的に空いている区画の存在を利用することでプラットフォームの1つの区画から別の区画へと横又は縦にスライド可能で、さらに前記ラックは順次前記ストレージの排出管に対し垂直方向にある動作区画に陣取り、ストレージから搬出された生体製品容器を収容することを特徴とするマルチラック装置によって実現する。

【発明の効果】

40

【0010】

本発明の上記及びその他の特徴は、添付の図面において非限定的な例として示される本発明の実施形態の下記の詳細な説明からより明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、マルチラック装置と、ストレージ出口及び自動化システムに対するマルチラック装置の位置を示す斜視図である。

【図2】図2は、図1に図示した箇所の上方面図である。

【図3】図3は、ラックのスライド工程における装置の詳細を示す上方面図で、排出管が取り除かれ、プラットフォームの周辺に沿って配置された詳細が一部強調されている

50

。【図4】図4は、ラック及びそれが載せられたプラットフォームの斜視図である。

【図5】図5は、プラットフォームの底面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

ストレージ3から搬出された生体製品用の容器又は試験管2を収容するための装置1は、ストレージ3の一側に位置している。また、ストレージ3は、一部図示された(図1及び2)自動化システム4に試験管2を搬入/搬出するために使用される。

【0013】

具体的には、装置1は、ストレージ3から試験管2を取り除くために使用される排出管5を有するストレージ3に隣接する。実際には、試験管2は、システム4において必要に応じて新たな試験を実施又は前回の試験を繰り返すために再び呼び出せるよう、ストレージ3内に所与の期間とどまる。試験管2は、ストレージ3における最大耐久時間が経過すると、内部に含まれる生体素材はもはや無傷ではなく診断目的に使用することができなくなると見なされるため、最大耐久時間経過後に取り除かなければならない。試験管2は、ストレージ3内の取扱装置により選び出され、排出管5へと送られる。

【0014】

従って、ストレージ3は有利には既知の冷蔵ストレージであるが、以下の説明は、排出管5を有する生体素材用の試験管2を保存するための一般的な装置の場合も変わらない。

【0015】

装置1は、内部に所与の数のラック7を収容するプラットフォーム6を備える。各ラック7は、その基部と略等しい寸法を有するプラットフォーム8に載せられる。各プラットフォーム8は、その上面の各辺にラック7(図4)を固定するための保持具9を1つずつ合計4つ有し、その下面の4つの角にプラットフォーム6の表面に沿ってスライド移動しやすくするための車輪10を4つ有し、その中央にゴムパッド11を有する(図5)。

【0016】

プラットフォーム6上には奇数個のラック7及び奇数個のプラットフォーム8があり、プラットフォーム8は横又は縦に動き、ラック7の数より1つ多い数のダミー区画12、120(この理由から、図2及び3において点線で示される)に陣取る。実際には、状況により、プラットフォーム6内のダミー区画12、120のうち1つは空いたまま、即ちどのラック7によっても陣取られないままとなる。

【0017】

図示の実施形態には、5つのラック7があり、6つの区画12、120がある。しかし、区画が偶数個、ラックが奇数個あれば、本解決法は任意の数の区画12、120及びラック7に対しても適用できると理解すべきである。実際には、全てのラック7は、常にプラットフォーム6の周辺に沿っていなければならない。これはプラットフォーム8のスライド移動が、プラットフォーム6の周辺に沿って正確に動き、プラットフォーム6の側面部によって視覚的に隠された4つの空気圧シリンダ13の存在によって有利となるからである(シリンダ13が図3に図示されるのは、そのような側面部を取り外したためである)。それぞれのシリンダ13には、レバー14がシリンダ13に対して垂直に接続される。レバー14は、シリンダ13と共にスライドし、プラットフォーム8の側面に衝突することによって(図4)各ラック7を1つの区画12、120から次の区画12、120へと移動させる。

【0018】

また動作区画120、即ちストレージ3から搬出された試験管2を収容する排出管5に対して垂直方向にある区画には、ラック7の1つの存在を検知するためのセンサ15が設けられる。

【0019】

装置1は、安全確保のために装置1の存在する範囲を定める2つのチェーン16を備える。またラック7を取り扱う際の警戒/危険信号として機能する光信号機18が、2つの

10

20

30

40

50

チェーン 16 が固定された支柱 17 の最上部に設置される。

【 0 0 2 0 】

ストレージ 3 の制御部 30 は、管 5 を介して動作区画 120 を陣取るラック 7 へと搬出された試験管 2 をカウントし続ける。また、制御部 30 は、一方で装置 1 内の満杯のラック 7 の数をカウントし続ける自動化システム 4 全体の制御部 40 と連携する。

【 0 0 2 1 】

もはや診断目的に使用することができない試験管 2 をストレージ 3 から搬出する手順の開始は、排出管 5 に対して垂直方向に相当する位置にある（図 2 及び 3 の右上に示される）動作区画 120 にラック 7 が存在することを前提としている。

【 0 0 2 2 】

もしそのような動作区画 120 にラック 7 が存在しない場合、装置 1 によってラック 7 がそのような区画 120 に配置されるまで、ストレージ 3 からの試験管排出口 2 はブロックされたままとなる。ラック 7 が区画 120 に配置された状況は、ラック 7 と存在検知センサ 15 との係合によって適切に検知され、この状況が実現するとストレージ 3 からの試験管 2 の搬出が開始される。

【 0 0 2 3 】

事前に行った各ラック 7 の容量の概算に従い、ストレージ 3 は、順次搬出された試験管 2 の数を（その制御部 30 によって）カウントし、ラック 7 が満杯になった場合、つまりカウントがラック 7 満杯状況を示す所定の数に達した場合、装置 1 内のラック 7 の循環を起動するように構成されている。同時に、ストレージ 3 の制御部 30 は、システム 4 全体の制御部 40 に警告を発し、制御部 40 は、装置 1 における満杯のラック 7 の数のカウントを 1 単位加算する。

【 0 0 2 4 】

ストレージ 3 の制御部 30 は、ラック 7 満杯状況において、管 5 からの試験管 2 の搬出をブロックすると共にラック 7 のスライド手順を起動する。スライド手順は、各シリンダ 13 とそれに対応するレバー 14 とを順次作動させラック 7 を 1 つの区画 12、120 から次の区画 12、120 へと動かすことを含む。図 3 は、例えば、そのようなスライド移動のうちの最初のもの、即ち、新たに満杯になったラック 7 の動作区画 120 からの離脱を示している。

【 0 0 2 5 】

図示の実施形態では、そのような最初のスライド移動の後、新しい空のラック 7 で動作区画 120 を直ちに埋めてもよい。そのような新しいラック 7 が存在検知センサ 15 と係合することによって、ストレージ 3 は、管 5 を介した新たな試験管 2 の搬出作業を再開できる。その一方で、装置 1 のプラットフォーム 6 の周辺に沿ったラック 7 のスライド移動が完了する、即ち、ラック 7 が再び図 2 に示す位置に配置される。

【 0 0 2 6 】

前述のように、レバー 14 は、各ラック 7 の基部のプラットフォーム 8 に実際に当接する（図 4）。プラットフォーム 8 の大きさは、プラットフォーム 6 によって占有される領域（空き区画 12、120 を除く）に完全に嵌まるよう設定されるため、確実に一方向にのみ移動可能となっている。プラットフォーム 8 は、下底に設けられた車輪 10 の存在によって、プラットフォーム 6 に沿って確実にスライド移動しやすくなっている。各レバー 14 は、プラットフォーム 8 の側面で動作することで、状況及び空き区画 12、120 の位置に応じて、1 つ又は複数のプラットフォーム 8、延いてはラック 7 を移動させることができる。

【 0 0 2 7 】

そのため、ラック 7 は、空き区画 12、120 の存在によって得られた自由度を利用し横又は縦の一方にのみ毎回移動する。つまり、本質的には、このようにして得られる効果は、プラットフォーム 6 の周辺を中心としたラック 7 の反時計回りの循環によるものである。

【 0 0 2 8 】

10

20

30

40

50

いずれかのラック7の移動が装置1全体において開始されると、すぐに光信号機18が点滅を始め、ラック7の移動行動の開始を知らせる。その後、光信号機18は、そのような移動の間はそのままの状態維持され、最終的には終了時に消灯する。

【0029】

新しいラック7に充填する動作が行われる度に、前述のようなラック7の実質的な循環が繰り返される。一方、満杯のラック7の数のカウントは、制御部40によっていつも1単位ずつ加算される。同時に、ストレージ3からの試験管2の搬出は、新しい空のラック7が動作区画120に達するまで中断される。

【0030】

最後のラック7（図示の実施形態においては5つ目のラック7）が満杯になった後、そのカウントが最大許容値、つまりラック7の数に達した制御部40は、「ラック満杯」指示を起動する。

【0031】

この時点で、実験室作業者はラック7を空にしなければならない。ストレージ3は、この作業が行われるまで、試験管2の搬出及び他のあらゆる動作がブロックされたままとなる（ストレージ3はオフラインとなる）。当然ながら、装置1内でそれ以上のラック7の循環は行われない。

【0032】

1人又は複数の作業者が手動でラック7を取り外し、有利には、試験管2の最終処分のために設けられた特定の容器に試験管2を移してラック7を空にし、それらを再びそれぞれのプラットフォーム8上に設置する（当然ながら、各ラック7は、厳密に以前収容されていたプラットフォーム8に設置されなければならない）。その後、制御部8において、カウントをリセットしストレージ3の動作を再開することが可能となるリセット制御が行われる。管5を介した試験管2の搬出、そしてラック7の充填が再開できるようになる。

【0033】

上述のように、1つのラック7の充填に関するカウントと満杯のラック7の数についてのカウントがそれぞれ2つの異なった実体、即ちストレージ3の制御部30及び自動化システム4の制御部40によって実施されるため、1つの満杯のラック7を空にするのではなく、全てのラック7が満杯になるまで待つ方が便利である。実際に、ストレージ3がブロックされていない状態で、空にするために装置1から1つのラック7を動作中に手動で取り外すと、これを制御部40は正確に認識できない可能性がある。制御部40は、連続的に最大許容数（図示の実施形態では5）まで数え上げ、全てのラック7が空になるとカウントをリセットすることしかできず、1つのラック7のみが空になった場合、そのようなカウントを減算することができない。

【0034】

装置1は、ストレージ3（搬出した試験管2をカウントしなければならない）と自動化システム4（満杯になったラック7のカウントを加算しなければならない可能性がある）の動作と並行して、特に夜間、稼働し続けるよう設定される。全ての場合において、もし試験室の物資の必要性からシステム4が停止すると、ストレージ3及び自動化システム4（具体的には、それぞれの制御部30及び40）は後の再起動のためにそれぞれのカウントを記憶する。従って、以前（例えば、前日）に達成した状況が分からなくなるおそれはない。

【0035】

本発明の革新的な特徴において、担当の実験室作業者が、試験管2の保存に利用されるストレージ3から（もはや診断目的で使用することができないため）搬出された試験管2を回収するラック7を空にする作業の間隔を延長することが可能である。既知の解決法は、実のところ1つのラックを使用しており、おそらくより高い頻度で該ラックを空にしなければならない、それ故より頻繁に作業者の手を必要とする。

【0036】

従って、既知のシステムにおいては、ストレージ3、結果的には装置1を夜間稼働させ

10

20

30

40

50

たままにすることは考えにくい。なぜなら、その夜間の中に1つのラック7は確実に満杯となり、遅かれ早かれストレージ3がブロックされてしまい、装置1を夜間オンにしたままにする利点が実質的に無くなってしまふからだ。それに対し、上述の解決法は、(記載の実施形態では)搬出された試験管2を5倍の数保持するので、全てのラック7が完全に満杯になりストレージ3の活動がブロックされることがなく、一晩中稼働できる。これにより、ストレージ3、さらには自動化システム4全体の動作効率を大幅に向上できる。

【0037】

上述の本発明は、多くの変更や変形が可能であり、こうした変更および変形は全て本発明の概念の範囲に包含される。

【0038】

実際には、使用される材料並びに形状やサイズは、必要に応じて任意である。

【符号の説明】

【0039】

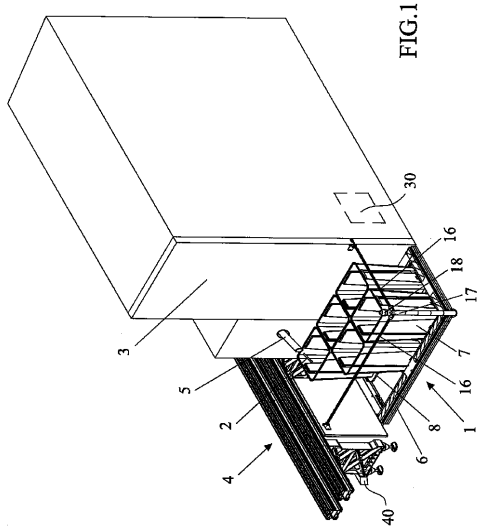
- 1 装置
- 2 試験管
- 3 ストレージ
- 4 自動化システム
- 5 排出管
- 6 プラットフォーム
- 7 ラック
- 8 プラットフォーム
- 9 保持具
- 10 車輪
- 12、120 区画
- 13 空気圧シリンダ
- 14 レバー
- 15 存在検知センサ
- 18 光信号機
- 30 制御部
- 40 制御部

10

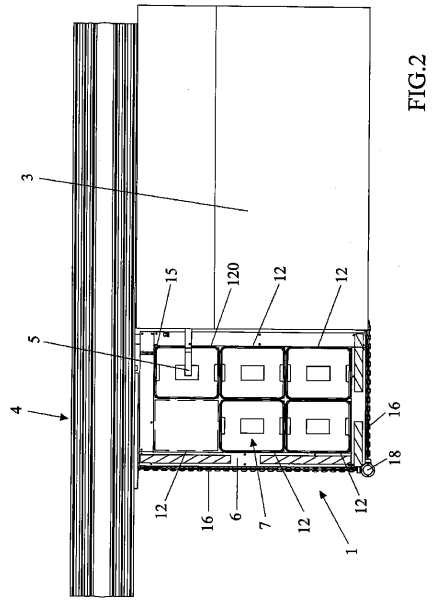
20

30

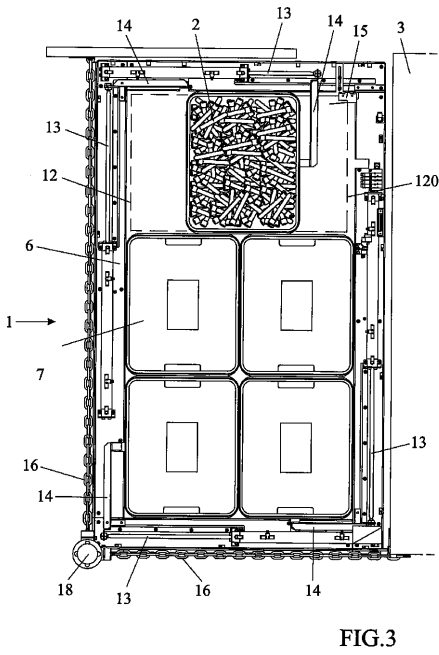
【 図 1 】



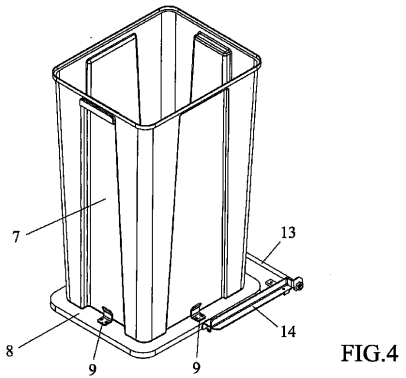
【 図 2 】



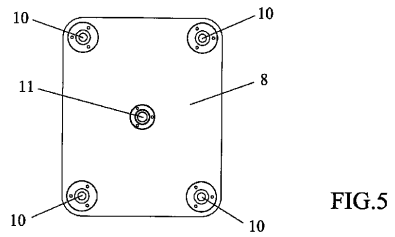
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(74)代理人 100138287

弁理士 平井 功

(72)発明者 ペドラッチーニ、ジャンドレア

スイス、シーエイチ - 6900 パラディソ、リヴァ パラディソ、リドラマ パーク

審査官 渡邊 吉喜

(56)参考文献 特開2000 - 266760 (JP, A)

独国実用新案第202007002753 (DE, U1)

特開2010 - 032515 (JP, A)

国際公開第2011 / 122562 (WO, A1)

特開平02 - 221866 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N35 / 00 - 37 / 00