

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4331945号  
(P4331945)

(45) 発行日 平成21年9月16日(2009.9.16)

(24) 登録日 平成21年6月26日(2009.6.26)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 N 35/04	(2006.01)	GO 1 N 35/04	H
GO 1 N 35/00	(2006.01)	GO 1 N 35/00	E
GO 1 N 35/02	(2006.01)	GO 1 N 35/02	C
		GO 1 N 35/02	H
		GO 1 N 35/02	J

請求項の数 10 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-583991 (P2002-583991)  
 (86) (22) 出願日 平成14年4月15日(2002.4.15)  
 (65) 公表番号 特表2004-525376 (P2004-525376A)  
 (43) 公表日 平成16年8月19日(2004.8.19)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/011671  
 (87) 国際公開番号 W02002/086514  
 (87) 国際公開日 平成14年10月31日(2002.10.31)  
 審査請求日 平成17年4月13日(2005.4.13)  
 (31) 優先権主張番号 09/840,960  
 (32) 優先日 平成13年4月24日(2001.4.24)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 391008788  
 アボット・ラボラトリーズ  
 ABBOTT LABORATORIES  
 アメリカ合衆国 イリノイ州 アボット  
 パーク アボット パーク ロード 10  
 O  
 (74) 代理人 100062007  
 弁理士 川口 義雄  
 (74) 代理人 100113332  
 弁理士 一入 章夫  
 (74) 代理人 100114188  
 弁理士 小野 誠  
 (74) 代理人 100103920  
 弁理士 大崎 勝真

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 試料取扱いシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

診断モジュールによって試験しようとする複数の試料を取り扱うための試料取扱い装置であって、

各々が複数の試料の少なくとも1つを保持するように構成されている複数のキャリアを受け入れるように構成された荷載ラックと、

複数のキャリアの少なくとも1つを受け入れるように構成されている複数の開口部を有する、診断モジュールに隣接する少なくとも1つの位置決め装置と、

複数のキャリアに対して任意にアクセスでき、複数のキャリアの少なくとも1つを荷載ラックから位置決め装置に搬送し、また、荷載ラックに戻すための搬送装置とを具備し、

診断モジュールがキャリアにおける複数の試料の少なくとも1つを試験することができるように、位置決め装置がキャリアを受け入れてキャリアを動かす、

前記試料取扱い装置。

【請求項 2】

入力データと、複数の試料を処理するための事前プログラムされた優先順位とに基づいて搬送装置と位置決め装置との動きを制御するためのプログラム式コンピュータをさらに具備する請求項 1 に記載の試料取扱い装置。

【請求項 3】

荷載ラックが、少なくとも1つの緊急試料キャリアを受け入れるための緊急試料域を含み、緊急試料キャリアは、複数の試料の少なくとも1つを保持するように構成されている

10

20

請求項 2 に記載の試料取扱い装置。

【請求項 4】

プログラム式コンピュータが搬送装置を自動的に制御し、入力データと、複数の試料を処理するための事前プログラムされた優先順位とに基づいて再試験するためにキャリアを選択する請求項 2 に記載の試料取扱い装置。

【請求項 5】

複数のキャリアが、一意的に確認証明する機械読取り可能なラベルを有し、前記ラベルは、プログラム式コンピュータによって保持されたデータを参照することによって、キャリア内の試料に対して実施されるべき試験を指示する請求項 1 に記載の試料取扱い装置。

【請求項 6】

搬送装置がロボット装置を具備する請求項 1 に記載の試料取扱い装置。

【請求項 7】

キャリアが支持タブを含み、ロボット装置が、キャリアを搬送するためにキャリアの支持タブを掴むための掴み手段を含む請求項 6 に記載の試料取扱い装置。

【請求項 8】

各々が試料を入れるように構成されている複数の容器を具備する請求項 1 に記載の試料取扱い装置。

【請求項 9】

複数の容器の少なくとも 1 つを保持するための複数のキャリアを具備する請求項 8 に記載の試料取扱い装置。

【請求項 10】

複数のキャリアが診断モジュールに隣接して整列されるように、荷載ラックが構成されている請求項 9 に記載の試料取扱い装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、試料を診断モジュールによって自動的に試験するための試料取扱いシステムに関する。さらに詳しくは、本発明は、複数の試料管を有するキャリアを荷載ラックから診断分析器によって試験するための所定の位置へ移動させ、次いでキャリアを取外した後は再試験のために荷載ラックへ戻すためのロボットアームを含む、試料取扱いシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

以前は、試料取扱いシステムは、試験のために望みどおりに特定の位置で停止するような単経路キャリアを有していた。これらの単経路システムでは、試料の再試験または優先獲得型優先順位決定が必要となった場合には、試験管は試験または再試験を受けるために、全モジュールシステムを回らなければならなかった。この結果、試験または再試験がかなり遅延するか、もしくはキャリア経路指定機構が非常に複雑で高価になる。

【0003】

単一経路試料取扱い装置の一例が、Mitsumaki の米国特許第 5876670 号明細書に開示されている。Mitsumaki の装置では、複数の試験管を保持する試料キャリアは、モータによって駆動される搬送ベルトによって分析器モジュールへ移転される。搬送ベルト上のすべての試料キャリアは第 1 分析器モジュールの試料採取位置を通過し、第 2 分析器モジュールの試料採取位置に到達するために受取り位置へ移転されなければならない。資料の再試験が必要になると、操作者は試料キャリアを搬送ベルトの始点に戻す。ベルトの一端部における試料供給部分の近くには、至急試料供給部分が設けられており、至急試料ラックが一般ラックより前に処理されることを可能にする。Mitsumaki の装置では、試料取扱いシステムは搬送ベルトに沿って試料を順次に処理し、試料を自動的に再試験しない。

【0004】

10

20

30

40

50

従来の試料取扱いシステムの他の例が、Champs e i x他の米国特許第5665309号明細書に開示されている。Champs e i x他の装置は、複数の試験管のための保持ラック、試験管の内容物を試料採取するための試料採取ステーション、およびラックの選ばれた部分から試験管を取り出して試料採取ステーションへ運び、試験管をその選ばれた位置へ戻すための掴み装置を包含する。掴み装置は、個々の試験管をラックから試料採取ステーションへ移動させる。しかしながら、Champs e i x他の試料取扱い装置は、自動的に試料を再試験または緊急試料を処理するための方法を開示してはいない。

【0005】

C o p e l a n dの米国特許第5260872号明細書は、生産試料の品質試験のための自動化された試験システムを開示しており、これは、複数の試験管を含む試験管ラック 10  
を受け入れるための荷載ステーション、ピペットステーション、ビーズドロップステーション、およびアームを有するロボット装置を具備しており、このアームは、試験管を荷載ステーションから取り上げ、流体を試験管の中にピペット採取できるようにラックをピペットステーションへ移動させ、ラックをビーズドロップステーションへ移動させ、コンピュータプログラムによってラックを荷載ステーションへ戻すように構成されている。C o p e l a n dの試験管ラックが荷載ステーションへ戻されると、試験管は除去され片付けられて、ラックには新しい試験管セットが載せられる。C o p e l a n dのシステムは緊急試料の自動的な再試験または試験には適応しない。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

20

【0006】

本発明は、自動的な試験および再試験用の診断モジュールに対して試料を出し入れするための、任意試料採取システムである。任意試料採取システムは、複数のキャリアを受け入れるための荷載ラックを含む。キャリアは試料で満たされたいくつかの試験管を含むことができる。好ましい一実施形態では、試料キャリアは、診断モジュールの前面に位置する荷載ラックの上に静止した線状の配列で配置されている。操作者は、キャリアを個別に、または複数のキャリアを便利に取り扱うためにトレイの中に載せることができる。直ちに処理することが必要な優先度の高いまたは緊急の試料を載せるために、個別のキャリアスロットが設けられている。

【0007】

30

載荷ラックに対して、および（1つまたは複数の）診断モジュールに隣接するキャリア位置決め装置に対してキャリアを出し入れするために、ロボット装置が設けられている。ロボット装置は、プログラム式コンピュータで制御されて試験および再試験のために必要に応じてキャリアを動かすアームを有している。このシステムは、試料を再試験するために使用者が規則または基準を柔軟に構成できるようにするソフトウェアを含む。これらの規則を、前の試験の結果に応じて試験を他の形式に変えるために利用することもできる。これは、利用されると操作者のリアルタイムでの係わり合いを最小限に抑える非常に費用効果の高いアプローチになり得る。このシステムはまた、使用者が特にキャリアに載せた後の試料について（1つまたは複数の）試験要求を変えると決めた場合に試料採取取扱い器の動作を一時停止する、ソフトウェア能力も備えている。

40

【0008】

キャリア位置決め装置は、試験のために選ばれた試料を探子（p r o b e）が吸引できるようにキャリアを位置決めするために、診断モジュールに隣接して置かれている。位置決め装置は、プログラム式コンピュータからの指令にตอบสนองしてステッピングモータによって駆動される親ねじに連結されたキャリアッジを含む。好ましい一実施形態では、キャリア位置決め装置は、少なくとも2つのキャリアに順応することができ、処理モジュールが1つのキャリアを試験する一方で搬送装置がもう1つのキャリアを位置決め装置の上に乗せてシステム処理能力を維持することを可能にする。

【0009】

キャリアと試料確認証明を読み取るためにバーコード読取装置が設けられている。シス

50

テム内のバーコード読取装置は、ロボット装置がキャリアを読取装置の傍を通すときに、キャリアと試料管に取り付けられたバーコードラベルを読み取る。

【0010】

サイズとは関係なく、ただ1つのロボット装置とバーコード読取装置のみが本システムには必要である。使用者の特定の仕事量に応じて、さまざまな待ち行列サイジングのために、本発明を動的に構成することができる。そのうえ、実験室における試験セグメントを通じて変わるピーク荷載要件に基づいて、システムの全性能を変えることができる。

【0011】

動作中は、ロボットアームは荷載ラックからキャリアを取り上げ、バーコード読取装置に通してキャリアと試料とを確認証明する。コンピュータの中に予めプログラムされた試験がキャリア中の各管に割り当てられる。ロボットアームは被験キャリアをキャリア位置決め装置へ送る。この位置決め装置はコンピュータによって制御され、キャリアを、診断モジュールの上のピペット装置に隣接する所定の位置へ動かす。ピペット装置は試料を試験のために管から吸引する。キャリア内におけるすべての管について試験が完了すると、ロボットアームはキャリアを載せて、キャリアを荷載ラックにおけるその指定位置へ戻す。1つのキャリアの管が吸引されている間に、第2のキャリアをキャリアッジに移動させることができる。

【0012】

試料取扱いシステムは、複数の診断モジュールを含むことができる。例えば好ましい一実施形態では、試料取扱いシステムは、2つの診断モジュール、すなわち1つの臨床化学試験モジュールと1つの免疫試験モジュールを含む。システムにおける各診断モジュールのために、キャリア位置決め装置が設けられている。

【発明の効果】

【0013】

本発明の目的は、さまざまな診断モジュールに適合することができるモジュール方式の任意試料採取システムを提供することである。本試料取扱いシステムはモジュール方式であり、さまざまな処理モジュールのサイズに対して尺度増減が可能であり、単一または複数のモジュールシステムのために使用することができる。このシステムでは、荷載ラック上の試料キャリアへ任意にアクセスできる。この任意アクセスの能力によって、システムはすばやく高優先順位の試料にアクセスして処理することができる。またこの能力によって、システムは複数処理モジュールの作業負荷をさまざまな処理能力と均衡させることができる。試料を最初に処理した後に、試料キャリアを荷載域におけるそのスロットに戻し、それから初期試験が完了したときに再度アクセスして自動的再試験能力を提供する。この自動化された再試験能力は、操作者によるいかなる追加介入も必要としない。任意アクセスによって、再試験される試料をできるだけ短時間で処理できることが保証される。システムのコストを最小限に抑え、システムの信頼性を最大限に高める本システムは、機械的に簡単である。本システムは内蔵式であり、現場における製造と設置を容易にするために処理モジュールとは独立して組み立てて試験することができる。

【0014】

本発明の別の目的は、従来の取扱いシステムよりも速くかつ高い信頼性で試験および再試験するために試料を処理するシステムを提供することである。そのうえ、本発明の目的は、日常的な試験試料の処理量を維持しながら高優先順位の試料をより速く処理する試料取扱いシステムを提供することである。

【0015】

本発明のさらに別の目的は、複数の試験試料を有するキャリアを荷載ラックから試料試験域へ移動させ、キャリアを荷載ラックへ戻すためのロボット手段と、プログラム式コンピュータとを有するシステムを提供することであり、このプログラム式コンピュータは、(1)ロボット手段を制御し、(2)所定の優先順位に基づいて試験するためにキャリアを選択し、(3)キャリアと試料の確実な識別を達成し、そして(4)アクセスドアが開かれたか、またはキャリアが早まって除去されたときに、確実な確認証明の不履行 ( b r

10

20

30

40

50

each)を識別することを目的とする。

【0016】

本発明のさらに別の利点は、記載の説明と本発明の特許請求の範囲とに特定して指摘された装置および方法によって、ならびに添付の図面から明らかになり達成されよう。上述の概要説明およびこれに続く詳細な説明は両方とも例示的なものであり、特許請求の範囲に入る本発明のさらなる説明を提供しようとする意図するものであることを理解されたい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明の対象は、全体的に参照番号10で示されている試料取扱いシステムである。図1、2に示すように、本試料取扱いシステム10は、複数のキャリア40を受け入れるための複数のスロット32を有する荷載ラック30を含む。各キャリア40は、試料で満たされた管またはカップなどの複数の容器42を保持することができる。この実施例では、各キャリア40は5個の管42を保持することができる。しかしながら、キャリア40を、システムの要件に応じてこれ以上またはこれ以下の管42を保持するように構成することもできる。

10

【0018】

試料キャリア40は、処理モジュール20の近くで、荷載ラック30の上に静止した線状の配列で配置されている。操作者は、複数のキャリアを便利に取り扱うために、荷載ラックまたはプラットフォーム30の上のスロット32またはトレイ35の中にキャリア40を個別に載せることができる。荷載ラック30を、円形トレイの周りに整列されたスロットを有する円形などの、さまざまな形状に構成することができる。荷載ラック30は、日常荷載域31と差し迫ったまたは緊急用の試料域33とを含む。本発明の好ましい一実施形態では、日常の荷載域31は複数の柱間(bay)36を含み、各柱間36は1つのトレイ35を収容する。各柱間36は荷載ラック30に取り付けられたドア38を含む。各ドア38は、トレイ35の挿入によって自動的に解放される掛け金39を含む。この掛け金39は、操作者がキャリア40の操作を行うことを防ぐために、手で作動させることは困難になっている。

20

【0019】

トレイ35を取扱いシステム10の前方12から荷載ラック30の中に載せる前に、キャリア40をトレイ35の上に載せることもできる。代わりに、キャリアを、事前に荷載ラック30の上に載せたトレイの上に載せることもできる。この実施例では、トレイ35が5個までのキャリアを受け入れ、荷載ラックは7個の緊急キャリア40と、各々が25個までの試料を保持する4個の日常トレイ35を受け入れている。しかしながら、荷載ラック30を、実験室における試験セグメントを通じて変わるピーク荷載要件に順応するために構成を変えることもできる。

30

【0020】

キャリア40は、試験または再試験のために選択されるまでトレイスロットの中に置かれている。キャリア40は、再試験の後、またはキャリア40内のすべての試験が完了して再試験を必要としなくなると、直ちに荷外しのために解放される。トレイ35は、トレイ35の中のキャリア40がすべて荷下しのために解放されると、荷下しのために解放される。高優先順位すなわち緊急キャリア40は高優先順位試料域33に荷載される。高優先順位試料域33に荷載されたキャリア40は、吸引のためにキャリア位置決め装置80に移送され、次いで、再試験が必要かどうかをプログラム式コンピュータ60が決定するまで、緊急域33に戻される。緊急キャリア40は、すべての試験が完了して、いずれかの再試験要求対象が吸引された後に、荷下しのために解放される。

40

【0021】

高優先順位域33における完了したトレイ35または個々のキャリア40を除去できることを操作者に示すために、複数の状態指示装置74が設けられている。例えば、対応するトレイ35またはキャリア40にアクセスできることを示すために、状態指示光74は緑となり、もしくはトレイ35またはキャリア40が処理中であって、完了するまでその

50

位置に置かなければならないことを示すために、状態指示光 7 4 は黄色となる。

【 0 0 2 2 】

本試料取扱いシステム 1 0 は、高優先順位域における新しいトレイ 3 5 または新しいキャリア 4 0 が荷載されたことを検知するための手段を含む。荷載ラックセンサ 9 8 ( 図示せず ) が各柱間または緊急スロットに置かれて、トレイまたはキャリアの存在をそれぞれ検知する。新たなトレイが検知された場合には、トレイ 3 5 の内容がキャリア搬送装置 5 0 の上の第 1 センサ 1 0 2 によって走査され、何らかのキャリアがトレイの中にあるかどうかを判定する。

【 0 0 2 3 】

好ましい一実施形態では、試料取扱いシステム 1 0 はキャリア搬送装置 5 0 を含み、この搬送装置は、試験および再試験のために必要に応じてキャリア 4 0 を動かすためのロボットアーム 5 2 を有するロボット装置で構成されている ( 図 6 を参照 ) 。ロボットアーム 5 2 は、支持タブ 4 8 によってキャリア 4 0 を取り上げる掴み装置 5 4 を有する。ロボット搬送装置 5 0 は、プログラム式コンピュータ 6 0 によって制御される駆動モータ 5 8 を含む。好ましい実施形態では、ロボットアーム 5 2 は、タイミングベルト 5 6 によって荷載プラットフォーム 3 0 の長さにならって動く。しかしながら、ロボットアーム 5 2 を動かすために別の手段も使用できることは当業者には理解されよう。

【 0 0 2 4 】

搬送装置 5 0 は、キャリア 4 0 をキャリア 4 0 の全高よりも僅かに高い高さまで持ち上げて管 4 2 を荷載ラック 3 0 の中に保持することができる。搬送装置 5 0 の垂直運動は、ステッピングモータ 9 2 によって駆動される親ねじ 9 0 によって生ずる。ロボット搬送装置 5 0 はまた、バーコード読取り用の位置の間で、180 度の移動範囲でキャリア 4 0 を回転させ、キャリアスロットにアクセスし、キャリア位置決め装置 8 0 にアクセスすることもできる。搬送装置 5 0 の回転運動は、ステッピングモータ 9 7 に結合されたスプライン軸 9 6 によって提供される。スプライン軸 9 6 によって、ロボットアーム 5 2 は正確な角位置決めを維持しながら垂直に動くことができる。好ましい実施形態はロボット搬送装置を動かすための特定の手段を含んでいるが、搬送装置 5 0 を動かすために別の手段を使用できることは当業者には理解されよう。

【 0 0 2 5 】

本試料取扱いシステム 1 0 はまた、試験管 4 2 内の試料について試験を実施するための診断モジュール 2 0 に隣接するキャリア位置決め装置 8 0 も含む ( 図 5 を参照 ) 。好ましい実施形態では、キャリア位置決め装置 8 0 は、キャリアを受け入れるための複数の開口部 8 6 を有する。位置決め装置 8 0 は、処理モジュールの ( 1 つまたは複数の ) 試験点の下で少なくとも 2 つの完全なキャリアを位置決めすることができ、処理モジュールは 1 つのキャリア 4 0 から吸引することができ、その間、搬送装置 5 0 は別のキャリア 4 0 を位置決め装置 8 0 の上に載せて、システムの処理量を維持する。キャリア位置決め装置 8 0 は、コンピュータ 6 0 の指令に回答してステッピングモータ 8 4 によって駆動される親ねじ 8 2 の上のキャリッジ 8 1 を含む。好ましい実施形態では位置決め装置 8 0 は親ねじ 8 2 によって駆動されるが、位置決め装置 8 0 を、ベルト、チェーン、空気シリンダ、またはリニアモータなどの、他の周知の起動手手段によって駆動することもできる。位置決め装置 8 0 は、日常キャリアと高優先順位キャリアのための複数の開口部 8 6 を有することを含み、さまざまな形状であってもよい。

【 0 0 2 6 】

好ましい一実施形態では、キャリア位置決め装置 8 0 は、システムの全体的製造コストを下げるための通常のハードウェアを使用するいくつかの異なる形式の処理モジュールの必要性に順応するために、4 つの開口部 8 6 を有する ( 図 5 を参照 ) 。位置決め装置 8 0 は、さまざまな診断モジュール 2 0 に適応するように構成されている。例えば、1 つのピペッタのために 2 つの開口部を使用することができ、同じ診断モジュール 2 0 における異なるピペッタのために別の 2 つの開口部を使用することができる。代わりに、2 つの開口部が単に高優先順位の試料キャリアを受け入れることができ、一方では他の 2 つの開口部が

10

20

30

40

50

日常試料キャリアを受け入れる。

【0027】

ロボット搬送装置50は、次の6つの基本的なキャリア取扱い動作を実行する。すなわち、(1)荷載ラック30からキャリア40を取り上げること、(2)キャリア40を荷載ラック30の中に置くこと、(3)キャリア40を位置決め装置80の上に置くこと、(4)キャリア40を位置決め装置80から取り上げること、(5)キャリア40をバーコード読取装置70に示すこと、および(6)キャリア40のためにトレイ35を走査することである。

【0028】

本発明の好ましい一実施形態では、ロボット搬送装置50は、システムの正しい動作を監視するために9個のセンサを含む。搬送中の生物学的試料には独特の数値と危険性があるので、搬送装置50の動作を監視して確かめるには高度の能力が重要となる。トレイ35またはスロット32におけるキャリア40の存在を判定するために、搬送装置50上の第1反射センサ102が使用される。搬送装置50とキャリアの取上げおよび配置のための荷載ラック上のキャリアスロットとの間の正確な整列を確かめるために、第2(キャリアスロット整列)センサ104が使用される。搬送装置と位置決め装置80の開口部86との間の整列を確かめるために、第3(キャリア位置決め装置整列)センサ106が使用される。キャリア40が位置決め装置80の上に存在するかどうかを判定するために、第4反射センサ107が使用される。搬送装置50の水平運動、回転運動、および垂直運動は、それぞれ第5、第6、第7センサ108、110、112によって監視される。ロボットアーム52の正確な回転位置を確かめるために、回転運動センサ110と共に位置する第8センサが使用される。安全な搬送のためにキャリア40がアーム52の中に正しく係合していることを確かめるために、ロボットアーム52の上に位置する第9センサ116が使用される。好ましい実施形態は上述の9個のセンサを備えているが、搬送装置50とロボットアーム52の動作を監視して確かめるために他の手段を使用することもできることは、当業者には理解されよう。

【0029】

この試料取扱いシステムには、キャリアと試料の確認証明を読み取るためにバーコード読取装置70が含まれている。バーコードラベル72がキャリア40に、任意選択として試料管42に取り付けられている。キャリア40がまず選択されると、キャリア40はバーコード読取装置70によって一回走査される。走査された後、キャリア40は搬送装置50または直線位置決め装置80のみによって動かされる。この時点で、キャリア40のすべての動きはコンピュータ60への位置および整列のフィードバックを発生させ、こうして、キャリア確認証明のみを一回バーコード読取装置70によって読み取る必要がある。

【0030】

本任意試料採取取扱いシステム10によって、免疫試験モジュールまたは臨床化学試験モジュールなどのさまざまな形式の診断モジュール20を使用することができる。適当な診断モジュールの例としては、イリノイ州Abbott ParkのAbbott Laboratoriesによって製造されているARCHITECT(登録商標)i1000、i2000、i8000処理モジュールがある。

【0031】

試料取扱いシステム10の好ましい一実施形態では、複数のアクセスカバー94が荷載ラック30の上に置かれている。アクセスドア94が開かれると、アクセスカバー94に連結されたインタロック(図示せず)が確実な確認証明の不履行を指示して、バーコード読取装置70にキャリア40を再走査するように要求する。

【0032】

本試料採取取扱いシステム10の動作中に、操作者はトレイ30または個別のキャリア40を荷載ラック30の上に載せる。操作者はコンピュータに患者試料確認証明および試験順序を入力するか、またはこの情報を実験室の情報システムからコンピュータ60へダ

10

20

30

40

50

ウンロードする。試験順序には複数の個別検査が必要である。いったん試料が載せられると、プログラム式コンピュータ60が、予めプログラムされた優先順位に基づいてさまざまな試料試験の順序を決定する。システムはキャリア40の存在を検知して試料採取のために1つを選択する。コンピュータ60はロボット搬送装置50を活動化して、選択されたキャリア40を荷載ラック30から取り上げ、バーコード読取装置70を通じてキャリア40を搬送し、キャリア40と試料管42を識別し、バーコードデータはプログラム式コンピュータ60に送られる。コンピュータ60において事前にプログラムされた試験はキャリア40内の各管42に割り当てられる。次いで、搬送装置50はキャリア40を位置決め装置80に配送する。コンピュータ60内のソフトウェアが位置決め装置80の動きを制御し、キャリア40を診断モジュール20上の試験個所またはピペッタの近くの所  
10 定位置へ動かす。ピペッタは試験のために試料を管42から引き出す。

#### 【0033】

キャリア40におけるすべての管42について試験が完了すると、ロボットアーム52はキャリア40を載せてからキャリア40を動かして、荷載ラック30上のそれが割り当てられた個所へ戻す。1つのキャリア40の管42が吸引されている間に、第2のキャリア40を試験のためにキャリッジ80に載せることができる。この時点で、状態指示装置74は、コンピュータ60が再試験の決定をするまで、キャリア40の保持状態を示す。再試験が必要な場合には、キャリア40は上述の同じ方法で再び選択されるが、バーコード走査はない。ロボット50は必要に応じてキャリア40を取り上げ、キャリア40を走査し、置くことを続ける。各トレイ35またはスロット32における状態指示装置74は  
20 、再試験が必要ないときには完了したキャリア35のトレイまたはキャリア40を示す。操作者は、完了したトレイ40またはキャリア35のトレイが取外しのために解放されると、これらを取り除かなければならない。

#### 【0034】

キャリアの確実な確認証明は、本試料取扱いシステム10のアクセスカバー94が開かれた場合には侵害される。アクセスドア94が開かれると、すべてのキャリア40を、確実な確認証明を行うためにさらに試験する前に、再走査しなければならない。さらに、キャリア40の確実な確認証明は、荷載ラック30上のキャリア40またはトレイ35が早まって除去された場合には、侵害される。この時点で、早まって除去されたキャリア40またはトレイ35をもとの所に置いて再走査しなければならない。スロットおよびトレイ  
30 センサ98は連続的に監視されて、確実な確認証明のこのような侵害を識別する。プログラム式コンピュータ60は順番に、各個別トレイまたはキャリアセンサ98の状態を急速に検査する。センサ状態に変化が認められた場合には、コンピュータ60は、キャリア40またはトレイ35が除去されて、問題のキャリア40が再走査されるまで内容の識別をもはや確認することができないと判定する。

#### 【0035】

好ましい実施形態では、ロボットアーム52は直線位置決め装置80が動いている間はこれにアクセスすることができない。例えば、位置決め装置80が2つのキャリア40を受け入れて、この2つのキャリア40がすでに位置決め装置80の上にある場合には、高優先順位または緊急試料のために優先獲得は許されない。高優先順位の試験は工程中のキ  
40 ャリア40が完了するまで待たなければならない。この時点で、完了したキャリア40を外すことができ、緊急試料を載せて直ちに処理することができる。しかしながら、ただ1つのキャリア40が位置決め装置80の上にある場合には、緊急キャリアを直ちに載せることができ、現在の試料が完了した後に、緊急キャリアを吸引のために位置付ける。緊急キャリア上の管試料がすべて吸引された後に、残りの日常試料について吸引が再開される。

#### 【0036】

コンピュータソフトウェアは、試料を処理するための事前にプログラムされた優先順位を含んでいる。例えば、キャリアを次の優先性に従って処理のために選択することができる。すなわち、(1)完了したキャリアを下す、(2)吸引されたキャリアを荷載ラック  
50

に移動させる、(3)緊急再試験、(4)緊急試験、(5)緊急キャリアを取って、走査し、保持域に移動させる、(6)日常再試験、(7)日常試験、(8)日常キャリアを取って、走査し、保持域に移動させる。試料優先性のこの順序付けが示された結果、高優先順位の試料に対する応答が速くなり、高いシステム処理量が維持された。さまざまなレベルの性能と応答性を達成するために他の優先順位計画を実施できることは、当業者には理解されよう。

#### 【0037】

試料取扱いシステムの別の好ましい実施形態を図3、4に示す。これは複数の診断モジュール20を有する。この代替実施形態は図1、2に示すものに非常によく似ている。したがって、図3、4における同様の参照番号は、図1、2に関連して定義されたものと同じ要素を示す。

10

#### 【0038】

図3、4における試料取扱いシステム10'は少なくとも2つの診断モジュールを含んでいる。診断モジュール20は、免疫試験、臨床化学、血液学、またはその他の知られている診断モジュール、またはこれらのモジュールの組合せを含むこともできる。キャリア位置決め装置80が各診断モジュール20に設けられている。複数の診断モジュール20を有する試料取扱いシステム10'は実験室における生産性を向上させる。さらに複数モジュールシステムは、試料をさまざまなシステムに分配するために区分または等分する必要性を減らす。本システムでは、試料をシステムから除去することなくさまざまなモジュールで試験することができる。この複数モジュールシステムはまた、実験室における空間の必要性を減らし、作業コストを低減することができる。

20

#### 【0039】

図3に示すように、試料取扱いシステム10'の好ましい実施形態は荷載ラック30を含み、この荷載ラックは、7つの緊急キャリアスロット32と、各々が5つのキャリア40を保持する日常トレイ35を受け入れるための12の柱間36とを有する。

#### 【0040】

サイズに関係なく、本システムのためには、1つのキャリア搬送装置50とバーコード読取装置70のみが必要である。本システムのためには、所定の優先性に基づいて試験および再試験するために、キャリア40を選択し、機構の動作を管理し、正しい動作のためにシステムを監視するのに適切な制御ソフトウェアが必要である。

30

#### 【0041】

本試料取扱いシステムはモジュール方式であり、さまざまなサイズの処理モジュールに応じてスケールを定めることができ、単一およびデュアルモジュールシステムのために使用することができる。このシステムは、荷載プラットフォームにおける試料キャリアへの任意アクセスをもたらす。この任意アクセス能力によって、システムは高優先順位の試料に急速にアクセスして処理することができる。この能力によってまた、システムは、異なる処理能力を有する2つの処理モジュールの作業負荷を均衡させることができる。試料を最初に処理した後に、試料を荷載プラットフォームに戻して、それから初期試験が完了すると再度アクセスして、自動化された再試験能力を提供する。この自動化された再試験能力は、操作者によるいかなる追加の介入も必要としない。任意アクセスによって、再試験の対象となる試料を確実に可能な限り短時間で処理することができる。システムのコストを最低に抑え、かつシステムの信頼性を最大限に向上させるこのシステムは機械的に簡単である。本システムは内蔵式であり、現場における製造と設置を容易にするために処理モジュールとは独立して組み立てて試験することができる。

40

#### 【0042】

本試料取扱いシステムには、正しくないキャリア配置を防止するためのいくつかの特徴が含まれている。まず、搬送装置50上の第2および第3センサ104、106は、キャリア40の直線位置決め装置80と荷載ラック30との正しい整列をそれぞれ確かめる。そのうえ、第1センサ102は荷載ラック30上におけるキャリア40の存在を確かめ、第4センサ107(図示せず)は位置決め装置80上におけるキャリア40の存在を確か

50

める。さらに、システムはセンサ動作の頻繁なソフトウェア検証を含む。

【 0 0 4 3 】

上記の詳細な説明および添付の例は単に例示的なものであり、添付の特許請求の範囲とその等価物によってのみ定義される本発明の範囲に対する制約と見做してはならないことは理解されよう。開示された実施形態に対するさまざまな変更および改変は当業者には明らかであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 4 】

【 図 1 】 本発明による試料取扱いシステムの好ましい一実施形態の斜視図である。

【 図 2 】 アクセスドアを外した、図 1 の試料取扱いシステムの上面図である。

10

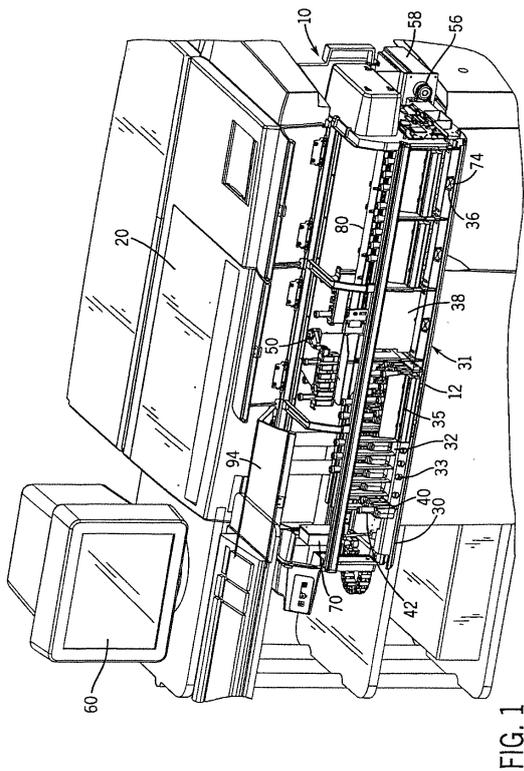
【 図 3 】 2つの診断モジュールを有する試料取扱いシステムの好ましい一実施形態の斜視図である。

【 図 4 】 アクセスドアを外した、図 3 の試料取扱いシステムの上面図である。

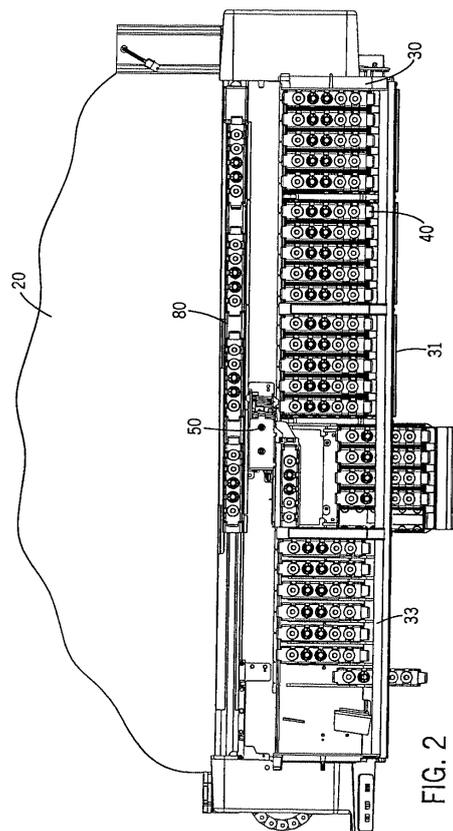
【 図 5 】 キャリア位置決め装置の好ましい一実施形態の斜視図である。

【 図 6 】 搬送装置の好ましい一実施形態の斜視図である。

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

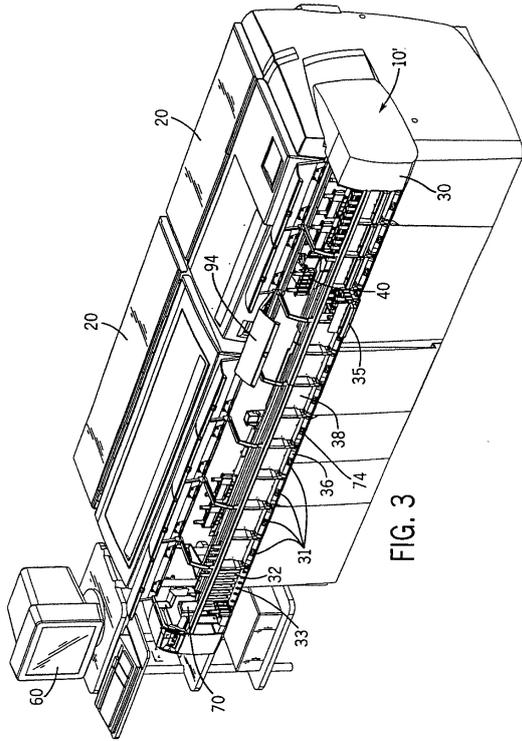


FIG. 3

【 図 4 】

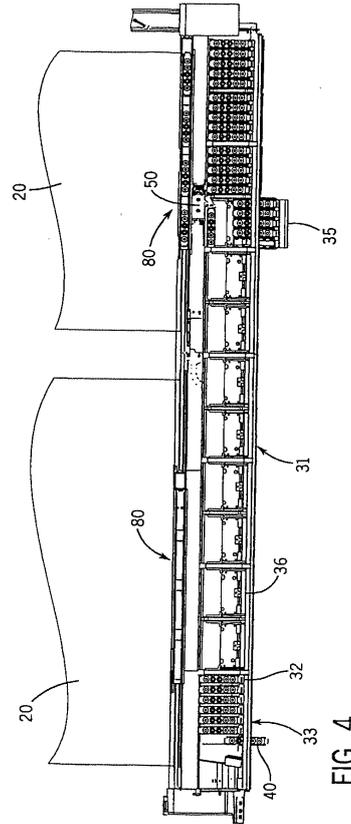


FIG. 4

【 図 5 】

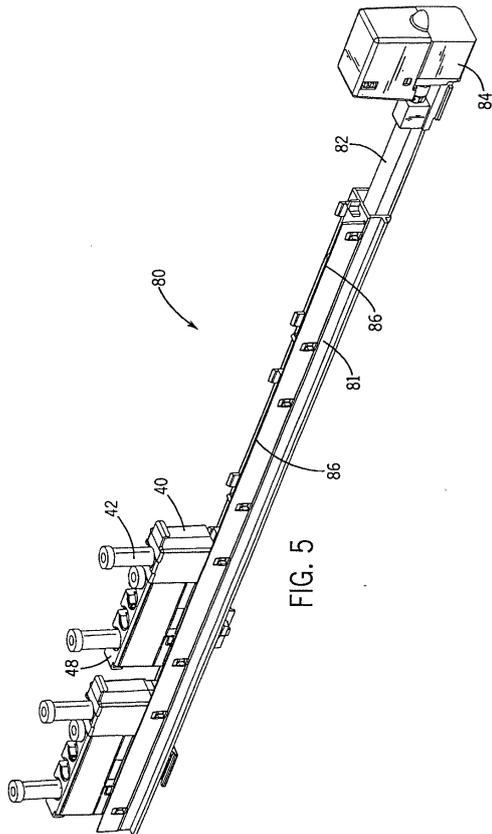


FIG. 5

【 図 6 】

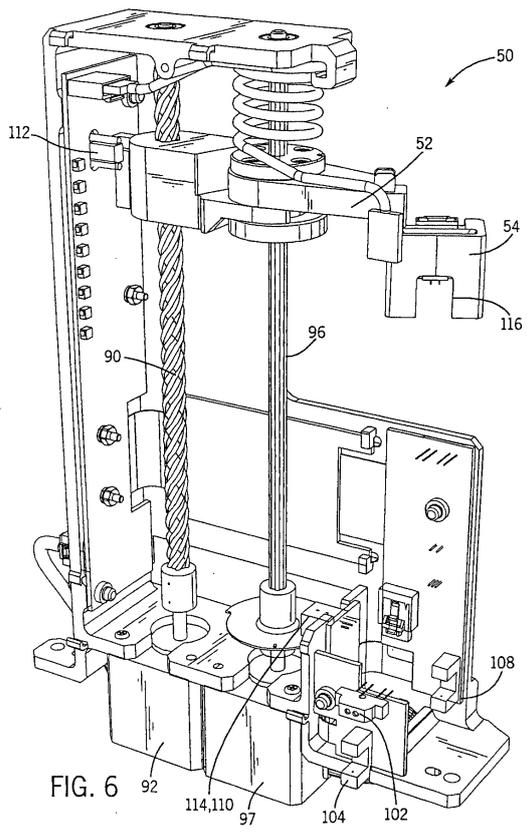


FIG. 6

---

フロントページの続き

(74)代理人 100124855

弁理士 坪倉 道明

(72)発明者 ルオマ, ロバート・ピー, ザ・セカンド

アメリカ合衆国、テキサス・75077、ハイランド、クレストウッド・レイン・2700

(72)発明者 アーンクイスト, デイビッド・シー

アメリカ合衆国、テキサス・75056、ザ・コロニー、ラーナー・ストリート・4437

(72)発明者 ホース, ジェームズ・デイ

アメリカ合衆国、テキサス・76051、グレープバイン、ストーン・クリーク・レイン・3108

審査官 尾崎 淳史

(56)参考文献 特開平09-304396(JP,A)

特開2000-046842(JP,A)

特表2001-504229(JP,A)

特開平01-250759(JP,A)

特開2001-099841(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 35/04

G01N 35/00

G01N 35/02