

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5243364号  
(P5243364)

(45) 発行日 平成25年7月24日(2013.7.24)

(24) 登録日 平成25年4月12日(2013.4.12)

(51) Int.Cl.

G O 1 N 35/10 (2006.01)

F 1

G O 1 N 35/06

H

請求項の数 13 外国語出願 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2009-172312 (P2009-172312)  
 (22) 出願日 平成21年7月23日 (2009.7.23)  
 (65) 公開番号 特開2010-32518 (P2010-32518A)  
 (43) 公開日 平成22年2月12日 (2010.2.12)  
 審査請求日 平成23年10月12日 (2011.10.12)  
 (31) 優先権主張番号 08013461.2  
 (32) 優先日 平成20年7月25日 (2008.7.25)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 501205108  
 エフ ホフマンーラ ロッシュ アクチエ  
 ン ゲゼルシャフト  
 スイス連邦、ツェーハー-4070 バー  
 ゼル、グレンツアッハーシュトラーセ 1  
 24  
 (74) 代理人 100098464  
 弁理士 河村 別  
 (74) 代理人 100149630  
 弁理士 藤森 洋介  
 (74) 代理人 100154449  
 弁理士 谷 征史  
 (72) 発明者 ヨーアヒム ラクナー  
 スイス連邦、ツェーハー-8800 タル  
 ヴィル、ドルフシュトラーセ 33  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】研究室の保存・搬出システムおよび研究室試料試験管を取り扱う方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

試料試験管を保存し、また保存している試料試験管を取り出す研究室の搬入・搬出システムであって、

ラック取扱部(12)と保存区画(14)とを有し、

前記ラック取扱部(12)は搬送システムと判定ユニットとを有し、前記搬送システムは試料試験管(S)を収容している搬入一次ラック(PR)を受け入れ、さらに前記試料試験管(S)の予め決められた仕分基準に係る少なくとも1つの所定のパラメータを判定するために前記判定ユニットに搬送し、前記仕分基準は前記試料試験管(S)の径を含み、前記判定ユニットは少なくとも前記試料試験管(S)の形状についてのパラメータを分析する画像解析ユニットを含んでなり。  
10

前記搬送システムは分析済みの前記一次ラック(PR)から前記試料試験管を取り出し、前記予め決められた仕分基準を満たさない前記試料試験管(S)を分析済みの前記一次ラック(PR)に留め置き、さらに前記保存区画(14)内の保存ラックの保存のための、判定された仕分基準パラメータにしたがって、前記取り出された試料試験管を適切な保存ラック(SR)に再仕分けし、

該保存ラック(SR)が、第1の径を有する試料試験管(S)を受け入れるための第1の径を有する開口を備える第1の保存ラックと、第2の径を有する試料試験管(S)を受け入れるための第2の径を有する開口を備える第2の保存ラックとを含んでなる研究室の搬入・搬出システム。

**【請求項 2】**

前記仕分基準は、前記試料試験管の内容物、前記試料試験管の高さおよび前記試料試験管の保存期限からなるパラメータの群から選択された1のパラメータをさらに含むことを特徴とする請求項1記載の研究室の搬入・搬出システム。

**【請求項 3】**

前記搬送システムは、搬入一次ラック( P R )を取り扱うための少なくとも1つの第1のロボットアーム( 2 2 0 )と、試料試験管( S )を一次ラック( P R )から保存ラック( S R )に再仕分けするための少なくとも1つの第2のロボットアーム( 3 2 0 )とを有することを特徴とする請求項1記載の研究室の搬入・搬出システム。

**【請求項 4】**

前記保存区画( 1 4 )は前記保存ラック( S R )を搬送し、また取り扱うための保存・搬送システムを有し、前記保存・搬送システムは保存ラック内の前記試料試験管の保存期限が切れたときに前記保存ラックを自動的に取り出すとともに、そこに収容されている前記試料試験管を自動的に廃棄できるようになっていることを特徴とする請求項1記載の研究室の搬入・搬出システム。

10

**【請求項 5】**

前記保存区画( 1 4 )の外側に配置されている再仕分けステーション( 3 1 0 )をさらに有し、前記再仕分けステーション( 3 1 0 )は、保存ラック( S R )を保持するために少なくとも2つの保持部( 3 1 4 )を有することを特徴とする請求項1記載の研究室の搬入・搬出システム。

20

**【請求項 6】**

前記保存区画( 1 4 )は、内蔵式の処理装置( 1 8 )をさらに有することを特徴とする請求項4記載の研究室の搬入・搬出システム。

**【請求項 7】**

前記第2のロボットアーム( 3 2 0 )により搬出または搬入される一次ラック( P R )を受承するための一次ラックドッキング要素( 3 4 0 )をさらに有し、前記一次ラックドッキング要素( 3 4 0 )は一次ラック( P R )を受承できるようになっている少なくとも1つの凹み( 3 4 6 )を有し、前記凹み( 3 4 6 )は、前記一次ラック( P R )をそのドッキング位置に固定するための固定機構( 3 5 0 、 3 5 2 、 3 5 4 )が設けられていることを特徴とする請求項3記載の研究室の搬入・搬出システム。

30

**【請求項 8】**

前記固定機構( 3 5 0 、 3 5 2 、 3 5 4 )は、前記第1のロボットアーム( 2 2 0 )の一次ラック用把持部( 2 2 2 )が作動させるようになっていることを特徴とする請求項7記載の研究室の搬入・搬出システム。

**【請求項 9】**

保存ラックドッキング要素( 3 1 2 )をさらに有し、前記保存区画( 1 4 )から取り出す対象の試料試験管は、それらの保存ラック( S R )に収容された状態で前記保存ラックドッキング要素( 3 1 2 )に移送され、前記取り出す対象の試料試験管が、搬出一次ラックに再仕分けされることを特徴とする請求項1記載の研究室の搬入・搬出システム。

**【請求項 10】**

40

研究室試料試験管を保存し、また保存している試料試験管を取り出すための研究室の搬入・搬出システムにおいて研究室試料試験管を取り扱うための方法であって、前記研究室の搬入・搬出システムは、ラック取扱部( 1 2 )と冷蔵または保存区画( 1 4 )とを有し、- 前記ラック取扱部( 1 2 )において、試料試験管( S )を収容している搬入一次ラック( P R )を第1のロボットアーム( 2 2 0 )により判定ユニットに移送し、前記試料試験管( S )の予め決められた仕分基準に係る少なくとも1つの所定のパラメータを判定する段階と、

- 第2のロボットアーム( 3 2 0 )により、分析済みの前記一次ラック( P R )から試料試験管を取り出し、前記仕分基準を満たさない前記試料試験管( S )を分析済みの前記一次ラック( P R )に留め置き、判定された仕分基準にしたがって前記試料試験管( S )を

50

保存ラック ( S R ) に再仕分けする段階と、

- 前記保存ラック ( S R ) を前記冷蔵または保存区画 ( 1 4 ) に保存する段階とを含み、前記仕分基準が前記試料試験管 ( S ) の径を含み、

- 前記判定ユニットは少なくとも前記試料試験管 ( S ) の形状についてのパラメータを分析する画像解析ユニット ( 2 5 0 ) を含み、

前記保存ラック ( S R ) が、前記一次ラック ( P R ) とは異なり、前記保存ラック ( S R ) が、第 1 の径を有する試料試験管 ( S ) を受け入れるための第 1 の径を有する開口を備える第 1 の保存ラックと、第 2 の径を有する試料試験管 ( S ) を受け入れるための第 2 の径を有する開口を備える第 2 の保存ラックとを含むことを特徴とする方法。

【請求項 1 1】

10

前記仕分基準は、前記試料試験管の内容物、前記試料試験管の高さおよび前記試料試験管の保存期限からなるパラメータの群から選択された 1 のパラメータをさらに含むことを特徴とする請求項 1 0 記載の方法。

【請求項 1 2】

前記判定ユニットを用いて、前記一次ラック ( P R ) にある試料試験管がシステム不適合であるかどうかを判定する段階をさらに含み、前記一次ラック中に存在するシステム不適合の試料試験管はすべて、前記一次ラック ( P R ) に留め置かれることを特徴とする請求項 1 0 記載の方法。

【請求項 1 3】

- 保存ラック ( S R ) を前記保存区画 ( 1 4 ) から取り出す段階と、

20

- 分析を行うことが望ましい試料試験管を、取り出した前記保存ラックから搬出一次ラックに再仕分けする段階と、

- 前記搬出ラックを外部位置に移送する段階とをさらに含むことを特徴とする請求項 1 0 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、研究室環境における試料試験管ラックの取扱いに、具体的にはそのような試料試験管を保存区画に保存するために試料試験管を取り扱う研究室装置に関する。より具体的には、本発明は自動化された試験管の保存・再仕分けシステムに関する。

30

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

患者の試料の検査および種々の試験管内診断が実施される、たとえばクリニックの試験所のような研究室においては、( 血液、尿などのような ) 試料を収容する多数の試験管を注意深くただし効率的な方法で取り扱わなければならない。このために、ここ数年はそのためのシステムと装置を備えることにより自動化された処理が行なわれてきた。

【 0 0 0 3 】

これらの試料試験管を取り扱うときの一観点は、試験管が、たとえば冷蔵装置であってもよいが保存区画に配置されることに係る。効率よく取り扱うために、試験管は個別に取り扱われることなく所謂ラックに収容されている。一般に試験管は、クライアント、すなわち試料を研究室に送る個人、部署または機関が前もってラックに収容し、その後これらのラックに収容した状態で研究室に送付または搬送される。研究室において、試験管を収容しているラックは検査のためにさらなる取扱いが行われる。そのようなラックは、大きさ、高さ、径、内容物、試料の有効期限などが異なる試験管をしばしば収容しているために自動的な取扱いが煩雑になり、場合によってはラックを研究室の検査工程に自動的に乗せ続けることが不可能になるためにラックを手作業で取り除かなければならなくなることもある。

【 0 0 0 4 】

欧州特許第 1 4 4 1 0 2 6 号明細書は、制御された雰囲気状態にあるキャビネットおよびその内部に試料を保存するための環状保持器を有する保存システムを開示している。自

50

動搬送システムが試料を試料保持器に搬入・搬出する機構を用いて試料を移動させるようになっている。搬入・搬出機構および／または試料保持器は、中心軸の周りを回転する。試料は垂直昇降柱および移送ガイドを備える伸縮機構により、昇降台車の位置で上蓋ロック部を通る相対垂直運動をさせることによって組立体上端の上方から搬入・搬出される。

#### 【0005】

米国特許第5985215号明細書は、各々が複数の試料容器を保持している試料ラックをラック供給ユニットから識別ユニットに移送して、試料容器の各々の種類を識別する操作を開示している。識別ユニットの後に複数の分析ユニットが移送ラインに沿って配置されており、また、異なる種類のピペットが分析ユニットの各々に設けられている。識別ユニットは光学検出器を用いて試料ラックの各々に保持されている試料容器の各々の長さおよび幅についての情報を検出するようになっている。制御部は、識別ユニットにより検出された情報に基づいて種類がわかっている試料容器の分析に好適な分析ユニットの1つを選び出し、種類がわかっている試料容器を選ばれた分析ユニットの、ピペットによる試料採取位置まで移送する。

10

#### 【0006】

国際公開第99/28724号パンフレットは、試料容器を自動的に配送するための病理学現場用の配送システムを開示している。このシステムは、試料を異なる種類の一次容器に入れる充填ステーション、容器を受け取って、容器の種類およびその中の試料を識別する試料取扱いステーション、並びにその中の試料について指示された分析方法が付けられている、配送ステーションの区画内またはラック内の容器を配送する容器配送ステーションを有する。取扱いステーションは、容器の種類を識別するために容器の蓋の形状と色および／または容器の他の特徴部分並びに液面および必要に応じて取り出すことができる試料の量を判定するために容器内の試料を撮影する画像解析機を有する。それは、また、容器内の試料を識別するためのバーコードリーダを有する。

20

#### 【発明の概要】

#### 【0007】

本発明は、研究室試料試験管を保存し、また、保存している試料試験管を搬出するための、研究室の搬入・搬出システムおよび請求項1および10の特徴を備える、研究室の搬入・搬出システム内において、研究室試料試験管を取り扱う方法を提供する。

#### 【0008】

30

本発明によると、搬入一次ラックに収容されていて、保存装置に保存されることになっている試料試験管は、一次ラックから取り出され、取り出された試料試験管の各々は、所定の仕分基準にしたがって保存ラックに挿着される。

#### 【0009】

このように、本発明によると、試料試験管は一次ラックに保存されないが、一次ラックは保存ラックより高コストであるために、この方が費用効率が高くなる。さらに、試料試験管を所定の基準に基づいて再仕分けすることは、使用可能な保存場所のより有効な利用および試験管のより効果的な取り扱いを可能にしてくれる。たとえば、試験管の再仕分けは、試験管の径および／または試験管の高さのような試験管の形状についてのパラメータに基づいて行うことができる。これにより、特定の径を有するまたは特定範囲内の径の試験管が、対応する保持開口を備える適切な保存ラックに確実に配置されるようになるために、所定のラック開口に対して試験管の径が大き過ぎることによる試験管の圧壊を確実に回避することが可能になる。一方、ラック開口の径は、試料試験管の径より大き過ぎないことが望ましいが、これは、ラック内の試験管が許容できないほど大きく傾斜した位置を取るからである。垂直方向に対して大きく傾斜した試験管は、ロボットにより取り扱うことが困難である。ラック開口の有効径は、そこに収容される試料試験管の径より10～30%大きいことが好ましい。

40

#### 【0010】

さらに、所定範囲の高さの試験管を収容している保存ラックを保存装置の特定の区画、たとえば隣の棚までそれ相応の高さ離れているために、その保存位置に対して背が高過ぎ

50

ることによる試験管の損傷を回避可能な棚に搬入できるようにするために、試料試験管の高さを基準にして再仕分けすることもできる。また、再仕分けは、試料試験管の内容物に基づいて行なうことも可能であり、この場合、試料試験管は保存温度などの所定の保存条件にしたがってグループ分けされる。これにより、不適切な保存状態のために試料が損なわれることを回避することができる。

#### 【0011】

さらに、再仕分けは試料試験管の内容物の有効期限（すなわち保存期限）に基づいて行なうことも可能であり、この場合、保存期間が切れたときには保存ラックに収容されている全ての試料試験管をまとめて処分することができ、これにより期限切れの試料の廃棄が簡単になり、また期限切れの試料を誤って使用することも避けることができる。

10

#### 【0012】

その他の特徴および実施形態は、本記述および添付図面から明白になるであろう。

#### 【0013】

上述した特徴および以下に説明する内容は特定した組合せだけではなく、その他の組合せにおいてまたはそれ単独で、本発明の範囲から逸脱することなく用いることができると了解されるであろう。

#### 【0014】

種々の形態が、例としての実施形態を用いて図面に模式的に示され、また、図面を参照して以下に詳細に説明される。説明は本発明の範囲を決して制限するものではなく、好ましい実施形態の单なる例示であると了解されるものとする。

20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0015】

【図1】本発明の研究室システムを備える研究所装置の斜視図である。

【図2】本発明の試験室システムの搬入一次ラックが取り扱われるラック取扱領域の平面図である。

【図3】本発明による再仕分けステーションを後方から見たときの斜視図である。

【図4】図3の再仕分けステーションを前方から見たときの斜視図である。

【図5】図3の再仕分けステーションの平面図である。

【図6】本発明の一次ラックドッキング要素の拡大平面図である。

【図7】図6の一次ラックドッキング要素の斜視図である。

30

【図8】図6の一次ラックドッキング要素の固定機構を備えるラック受承用の凹みの拡大斜視図である。

【図9】図8のラック受承用の凹みを通る断面図であり、固定機構の動作を示している。

【図10】図8のラック受承用の凹みを通る断面図であり、固定機構の動作を示している。

【図11】図8の固定機構と互いに作用し合うようになっているロボットアームの把持部を後方から見たときの斜視図である。

【図12】図11の把持部を前方から見たときの斜視図である。

【図13】図3の再仕分けステーションの保存ラックドッキング要素を上方から見たときの斜視図である。

40

【図14】図13の保存ラックドッキング要素の拡大詳細図である。

【図15】本発明の画像解析ユニットの略平面図である。

【図16】本発明の画像解析ユニットのバックライトボックスの平面図および正面図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0016】

以下いくつかの実施形態を参照して詳細に説明するが、その例は添付図面に示されている。可能な限り、同一の参照符号が全図面を通して同一の、または類似の構成要素を示すために用いられている。

#### 【0017】

50

図1は、本発明の研究室システムを備える研究所装置10の斜視図である。この研究所装置10は、総合研究所分析システムの一部を構成する所謂搬入・搬出モジュール(SRM)である。搬入・搬出モジュールは、ラック取扱部12(図1においては左側)および保存(好ましくは冷蔵または冷却)区画14(図1においては右側)を有する。2つの部分12、14の間には、ラックがラック取扱部12から冷蔵または冷却区画14に搬入されるかつ(搬出の場合には)反対方向に移送される搬入・搬出インターフェース(図示せず)が配置されている。この搬入・搬出インターフェースは、ゲートなどを備えていてよい。

#### 【0018】

保存区画14は冷蔵庫16を備える。本発明でいう所の保存区画は、好ましくは保存ラックに収容されている複数の試料試験管を保存できる種々の大きさのキャビネットである。保存区画は、保存区画内の試験管の周辺温度を室温未満、場合によっては18未満、さらに、場合によっては10未満に保持できる適切な調節装置を備える。10

#### 【0019】

保存区画14は、多数の試料試験管ラックを保存するための複数の棚をその内部に有する。本発明によると、保存区画に搬入された試料試験管ラックは所謂保存ラック、すなわち標準ラックである。このことは、本発明の形状基準を満たす一次ラック(すなわち種々の搬入ラック)に収容されている全ての試験管は、各々の一次ラックから取り出されて、保存区画14に搬入する前に適切な保存ラックに改めて仕分けされることを意味する。保存区画は、1人または2人の人がドア(図示せず)を通って保存区画14内に入ることができるほどの大きさである。ドアが開いたときには、安全スイッチ回路が(ロボットアーム若しくはその他の移送または搬送システムのような)全ての動作中のシステムを、たとえばニュートラルまたはホームポジションに切り換えて確実に停止させる。一次ラックは、標準形に近い形状の単列配置のラックであり、そのために複数の異なる研究室システムにおいて容易に取り扱うことができるが、二次ラック、とりわけ保存ラックは複数列ラック(たとえば10を超える位置、たとえば13や14の位置を有する3列式)である。したがって、二次ラックはとりわけ保存を目的とするときには安定性がより高くなり、転倒する可能性が小さくなる。20

#### 【0020】

また、保存区画14は処理区画18を有する。処理区画18は、保存区画14を処理区画18から隔離する壁の内部開口(ここに示す)を介して保存区画14に連結されている。有効期限(すなわち保存期限)が経過した試料試験管は、この開口を通り処理装置18により自動的に廃棄される。30

#### 【0021】

ラック取扱部12は、オペレータがラック取扱部の動作状況を直接見ることができるよう窓が設けられた複数の外壁を備えるハウジングを有する。ラック取扱部12は、外壁の1つに開口20を有し、そこを介して、一次ラックを搬入・搬出モジュール10に挿入することができる。開口20は、(図1において、窓の1つを通して見ることができる)少なくとも1つのロボットアーム220を備えるラック取扱領域210に通じている(図2参照)。開口20は、引き戸または回転式扉(図示せず)により閉鎖できるようになっている。40

#### 【0022】

ラック取扱部12は、空になった一次ラックおよび/またはエラー表示の試料試験管を収容している一次ラックおよび/または少なくとも1つの搬出試料試験管を収容しているラックを搬入・搬出モジュール10から取り出すことができる引出し22、24をさらに有する。

#### 【0023】

またラック取扱部12は試験管用蓋の供給タンク28を備えるキャッピング部26を有する。

#### 【0024】

50

搬入・搬出モジュール10は、また、多関節アーム34の端部にタッチ・スクリーン・モニタ32形態のマン・マシン・インターフェース(MMI)30を有する。

#### 【0025】

図2は、本発明の研究室システムのラック取扱領域210の平面図である。ラック取扱領域210は、図1のラック取扱部12の内部に基盤212を有する。それは、本質的には基盤212の中央にまたはラック取扱領域210内の少なくとも全ての部位に届くことができる、少なくともある位置に装着された第1のロボットアーム220をさらに有する。この目的的ためには、周知で好適なロボットのいずれをも用いることができる。4軸、4自由度のSCARA型ロボットを用いることが好ましい。ロボットアーム220は、その端部に取り扱うラックを確実につかむことができるようになっている把持部222を有する。10

#### 【0026】

基盤212には、試料試験管(たとえば5つの試料試験管)を収容している搬入一次ラックPRを、基盤212上に同様に配置された画像解析ユニット250に搬送するためのコンベヤ214が設けられている。

#### 【0027】

図15に示すように、画像解析ユニット250は、カメラ254が配置されている第1のハウジング252および第2のハウジング256を有し、第2のハウジング256においては、コンベヤ214が、一次ラックPRを第2のハウジング256に搬入するよう、均一に照らしているバックライト258前方の予め決められた位置(検査位置)まで通じている。第2のハウジング256は、録画中に一次ラックを外部光から防護する光トンネルの機能を有する。カメラ254は、バックライト258前方の予め決められたラック位置に焦点が合って、一次ラックPRの5つの試験管1~5の少なくとも全てのおよび一次ラックPRの少なくとも上部の映像を撮影することができるよう配置されている。照明の均一性をさらに向上させるために、バックグラウンド照明装置にはグラウンドガラスが設けられていてもよい。20

#### 【0028】

カメラ254で撮った画像は試料試験管1~5の、予め決められた形状についての種々のパラメータが予め決められた形状基準にしたがって解析される。(周知で、好適な種類のいずれの解析機であってもよいが)画像解析機は予め決められた、また位置間の既知の間隔(図示例においては23mm;一次ラックPRの位置1だけは、一次ラックの形状のために21.5mmという小さい幅を有するが、これによりラックが適切な向きにあることを確認することができる)のために種々の試料試験管1~5を検出して識別することができる。30

#### 【0029】

分析されるパラメータの1つは、一次ラックPRの上部縁から飛び出している試料試験管の高さである。蓋を含む試料試験管の全高を $h_{TC}$ 、無蓋の試料試験管の高さを $h_T$ とする。

#### 【0030】

他のパラメータの1つは試料試験管の径であり、それを $d_T$ とする。さらに別のパラメータは、蓋の径であり、それを $d_c$ とする。蓋の存在は、 $d_c > d_T$ であるか否かをおよび/または $h_{TC} > h_T$ であるか否かを判定することにより識別することができる。40

#### 【0031】

別のパラメータは、ラック内の試料試験管の角度、すなわち所望のまたは最適位置である垂直からのその傾きである。角度は、まず画像解析により試験管の縦軸を確定し、次いで縦軸と垂線の間の角度を測定することにより決定することができる。ラック内の試料試験管の角度を知ることは、大きく傾き過ぎている試料試験管はロボットアームの把持部により適切に持ち上げることが不可能であり、また、それは把持部により圧壊されるまたは落して粉碎される恐れがあるために重要である。全ての圧壊および粉碎は、多くの場合血液である収容流体の漏洩に繋がるために、避けなければならない。50

## 【0032】

さらにもう1つのパラメータは、試験管の各々の外面（壁）に付いているバーコードラベルが正しく貼付されているか否かまたは剥れそうになつてないか（すなわち剥れそうなバーコードラベルがあるか否か）ということである。このことは、試料試験管の径 $d_T$ がその高 $h_T$ 全域にわたって一定であるか否かを調べることにより判定することができる。一定の径からの全ての逸脱が、剥れそうなバーコードラベルの表れである。これを知ることはバーコードラベルが剥れそうな試料試験管は、とりわけ一次ラックから取り出すとき（この場合、試料試験管は剥れそうなバーコードラベルのためにつかえる）またはそれらを別のラックに挿着するとき（この場合、ラベル材が邪魔になって試験管を目標とするラックの使用可能な開口に挿入することができない）に取扱いの障害となるために重要である。

10

## 【0033】

図16は、本発明の画像解析ユニット250のバックライトボックス258の平面図（上図）および正面図（下図）である。バックライトボックス258は、その最も簡単な例においては、5つの回繞壁とカメラ254側の開放正面からなる箱である。壁の内側は、（バックライト自体から発せられる）照明の均一性を向上させるとともに、散乱光の侵入を防止するように構成されている。図16からわかるように、箱は、バックライトボックスの内部にほぼ垂直に延在して、一次ラックPRに収容されている試料試験管1、2、3、4、5の、ラック内の試験管位置に合わせて映像区画511、512、513、514、515を画成するフィンまたはブレード510をさらに有する。

20

## 【0034】

映像区画を画成することの他に、フィン510も、また1つの区画から別の区画への散乱光を低減させて、映像または画像の質を向上させる。バックライトボックスは、波長数nmの単色光を放射するようになっていることが好ましい。カメラは、灰色画像の数値データを記録する。

## 【0035】

フィン510は、バックライトボックス318の上壁522に設けられた溝520に配置されている（また、フィンをしっかりと固定するために、対応する溝が、底壁524に設けられている）。図からわかるように、フィン510は、互いに平行ではなくカメラ254のレンズの光路に沿った配列になるよう角度をなして配置されている。このことは、フィンの各々がカメラ254により撮った映像または画像に試験管の映像区画を相互に区切る線として写るために試料試験管が所定のラック位置にあることを判定し、また試料試験管を識別することが容易になることを意味する。

30

## 【0036】

図16の右側には、バックライト258の配線用の端子524が示されている。

## 【0037】

使用するときには、一次ラックPRが画像解析ユニット250の第2のハウジング256のフィン510の前方またはフィン510の後方に挿着される（両方の選択肢が基本的に可能である；後者の場合、一次ラックはバックライトとフィンの間に挿着される；最初の選択肢は、フィンが1つの区画から別の区画への散乱光を低減するという利点を有する；上記参照）。正しい配置は一次ラックに収容されている試料試験管の各々の位置が各々2つのフィン510の間にあるときに得られる。図15を参照してすでに先に説明したようにコンベヤ214によりラックを挿着できるようにするために適切な開口（図示せず）が第2のハウジングの側壁の1つに設けられている。

40

## 【0038】

さらに、複数の配列要素230が基盤212に設けられている。配列要素230は一次ラックPRを所望の位置に合わせてまたはロボットアーム220の把持部222の向きに対応する向きに保持できるように構成されている。処理の全ての段階において（試料試験管の位置を何時も間違いなく特定できるよう）一次ラックPRの適切な向きを確保するために、一次ラックは開口20を介してコンベヤ214に直接搬入するのではなくロボット

50

アーム 220 の把持部 222 により持ち上げてコンベヤ 214 に載置される。このために、搬入ラックの受入部（図示せず）が設けられており、ロボットアームは、コンベヤ 214 に載置するために搬入ラックをそこから取り出すようになっている。

#### 【0039】

コンベヤ 214 は一次ラックを画像解析ユニット 250 に搬入し、そこで一次ラック内の試料試験管はその形状についてのパラメータが分析される。試料試験管の各々の形状について判定されたパラメータは予め決められた基準形状と比較されて、試料試験管がシステム適合であるか否かが判定される。分析される形状についてのパラメータの 1 つは試料試験管の蓋の存在であり、また分析される形状についてのもう 1 つのパラメータは試験管の径である。

10

#### 【0040】

試料試験管が蓋を有しないことが検出されたときには、一次ラックまたはそこに収容されているその他のいずれの試料試験管に対するさらなる処理を行なう前に、一次ラック全體がキャッピング部 26 に送られる。このために第 1 のロボットアーム 220 は蓋がないと判定された試料試験管を再度閉蓋するために試料試験管を収容している一次ラックをキャッピング部 26 に搬入するコンベヤ 240 に載置する。試料試験管に対する閉蓋が改めて行われた後に、一次ラックは以下により詳細に説明するように通常の処理に戻される。場合によっては代替として、今度は全ての試料試験管に蓋が取り付けられていて、さらなる処理を確実に実施できることを判定するために一次ラックを画像解析ユニット 250 に送り返すこともできる。

20

#### 【0041】

図 3 は、本発明による再仕分けステーション 310 を後方から見たときの斜視図である。再仕分けステーション 310 は、またラック取扱部 12 の一部であり、図 2 のラック取扱領域 210 に隣接して配置されている。たとえば、再仕分けステーション 310 は図 2 に参照符号 310 で示したように図 2 のラック取扱領域 210 の左側に配置されていてもよい。図面から明らかになるように、再仕分けステーション 310 は保存区画 14 の外側に配置されている。

20

#### 【0042】

再仕分けステーション 310 は複数の保存ラック SR を受承できるように構成されている保存ラックドッキング要素 312 を有する。保存ラックドッキング要素 312 は、基本的には対応する保存ラック SR をぴったりと受承できる多数の凹み 314（図示した実施形態においては 5 つの凹み）が設けられたほぼ矩形の板の形状である（図 13 も参照）、すなわち凹み 314 は、保存ラックの保持部として作用する。再仕分けステーション 310 は保存ラックを保持するための少なくとも 2 つの保持部を、具体的には第 1 の保存ラック用の第 1 の径の開口および第 2 の保持ラック用の第 2 の径の開口が設けられた保持部を有する。

30

#### 【0043】

再仕分けステーション 310 は、保存ラックドッキング要素 312 の後方に配置された第 2 のロボットアーム 320 をさらに有し、第 2 のロボットアーム 320 に取り付けられた把持部 322 は、再仕分けステーション 310 の全ての位置に届くことができるようになっている。第 2 のロボットアーム 320 は、先に説明したラック取扱領域 210 の第 1 のロボットアーム 220 に類似のまたはそれと同じ種類のロボットアームであるが、異なる把持部 322、すなわち試料試験管用把持部が設けられており、一方、ラック取扱領域 210 の第 1 のロボットアーム 220 には一次ラック用把持部 222 が設けられている。

40

#### 【0044】

また、再仕分けステーション 310 は、ラック取扱領域 210 に対し非常に近い位置に配置され、ラック取扱領域 210 の第 1 のロボットアーム 220 によって容易に届くことができるとともに一次ラックを載置できるようになっている一次ラックドッキング要素 340 を有する。図 5 の平面図において、参照符号 14、210 の矢印の各々は、再仕分けステーション 310 の向き、すなわち一次ラックドッキング要素 340 および再仕分けス

50

テーション310の第2のロボットアーム320の背面はラック取扱領域210を向いており、一方、保存ラックドッキング要素312および第2のロボットアーム320の正面は、冷蔵または保存区画14を向いていることを示す。

#### 【0045】

使用するときには、試料試験管Sを収容している一次ラックPRがコンベヤ214により画像解析ユニット250に搬入され、そこで、試料試験管Sは、試料試験管がシステム適合であるかまたはシステム非適合であるかを判定するために、所定の予め決められた形状についてのパラメータが分析される。この分析の後に、一次ラックPRは（一次ラック内の全ての試料試験管に蓋が付いていることが検知されている場合；そうでない場合には上述のようにまず再閉蓋の処理が行なわれ、次いで必要に応じて改めて画像解析が行われる）ラック取扱領域210の第1のロボットアーム220により一次ラックドッキング要素340に移送される。10

#### 【0046】

一次ラックPRは、一次ラックドッキング要素340の一次ラックにぴったり嵌合して受承できるようになっている凹み346に配置される（図6参照）。図6～図8からわかるように、一次ラックドッキング要素340は4つのドッキング位置442、444を有し、その中の2つ（参照符号342）は一次ラック固定機構350、352、354を有する。固定機構を備える2つのドッキング位置342は搬入一次ラック、すなわち搬出されることになっていて保存ラックSRに再仕分けされた試料試験管を収容している一次ラックだけを受承するようになっている。固定機構を備えない残り2つのドッキング位置344は搬出ラック、すなわち保存区画から搬出された試料試験管を収容しているラックだけを受承するようになっている。20

#### 【0047】

固定機構は、ほぼL字形を有するレバー350を含む。レバー350は一次ラックドッキング要素340に取り付けられた基部354に枢動可能に連結されており、この連結はレバー350のL字の長い方の脚部が凹み346の外側に凹みのほぼ中央部からそのほぼ外側端部までそれに平行に、またドッキング位置の縦軸にも平行に延在することとなるように行なわれている。レバー350のL字の短い方の脚部は凹み346に隣接する小さい開口348の中へと延出してそこに位置付けられている。レバー350は付勢位置に在るとき上向きに傾斜するよう、つる巻バネなどの好適な付勢要素により基部354に対して付勢されている。また、ピン352がレバー350の短い脚部の端部からそれにはほぼ直交する方向に延出して凹み346の内部に達している。30

#### 【0048】

固定機構は、第1のロボットアーム220の把持部222から突出している対応するボルト224により駆動されるようになっている。ボルト224は、把持部222によって一次ラックPRの前端76をつかんだとき把持部222の下方にほぼ水平に、また一次ラックPRの外周より外側まで突出する、すなわちボルト224が一次ラックPRの縦軸に直交して突出する形態で把持部222に取り付けられている（図11と図12を参照）。

#### 【0049】

第1のロボットアーム220が一次ラックPRを一次ラックドッキング要素340に挿着するとき、それは一次ラックPRを受承ドッキング位置342の1つの凹み346に配置する。第1のロボットアーム220が一次ラックを受承ドッキング位置342の凹み346の中に降下させたとき、ボルト224がレバー350の長い脚部の外側端部に接触し、さらにその付勢力に抗してそれを押し下げるために、ピン352は受承位置へと振動して一次ラックPRの底の対応する開口80に係合することができる（図9参照）。40

#### 【0050】

把持部222が一次ラックPRをドッキング位置342で解放して上に戻るとき、ボルト224もまた上昇し、レバー350はその付勢位置に振動して復帰することが可能になり、これによりレバー350は、開口80の切欠き82内でピン352に係合し、さらに一次ラックPRは凹み346内の安定位置に固定するために試料試験管Sを確実な方法50

で搬出することが可能になる。

#### 【0051】

一次ラックPRが再仕分けステーションの一次ラックドッキング要素340に配置されているとき(図3～図5参照)、再仕分けステーション310の第2のロボットアーム320は一次ラックPRに収容されている試料試験管Sを取り出し、次いでその試験管用把持部322により取り出すことによりそれらの搬出が開始されるようになっている。試験管用把持部322は1つの試料試験管Sを持ち上げ、次いでそれを保持ラックドッキング要素312に移送する。その途中、試料試験管Sは第2のロボットアーム320の前方に配置されたバーコードリーダ330を通過し、この場合第2のロボットアーム320は保存ラックSRに移動させる途中、試料試験管Sをバーコードリーダ330の光路に沿わせ、同時に試料試験管の外面に貼付されたバーコードをバーコードリーダ330により読み取ることができるよう試料試験管を回転させるようになっている。試料試験管が試料試験管用把持部322により保持されている間にバーコードを読み取ることができるようにするために、試料試験管用把持部322は図3と図4からわかるようにつかみ指324の各々に縦孔326を備える。10

#### 【0052】

研究室装置10の全ての電子機器、すなわちロボットアームと各々の制御ユニット、画像解析ユニット、バーコードリーダなどは、データベースを備える中央CPUに接続されているために、第2のロボットアーム320は搬出されようとしている一次ラック内の、どの試料試験管がシステム適合であって搬出できるかを「知る」ことができるようになっている。したがって、システム適合であると前もって分類された試料試験管だけが再仕分けステーション310において取り出され、システム非適合であると分類された試料試験管は一次ラックに留め置かれるようになっている。20

#### 【0053】

再仕分け工程において、再仕分け部を制御している制御ユニットまたはCPU(図示せず)は、画像解析中に前もって収集されたデータを利用する、すなわち所定の試料試験管についての画像識別結果が記録されており、試料試験管は収容されている一次ラック(このために、全ての一次ラックには識別を目的とするバーコードラベルが貼付されている)および一次ラック内のその位置(位置1～5、図15参照；一次ラックの向きは、一次ラックが非対称に形成されているために間違いなく判別できる)により識別できるようになっていて、どの保存ラック内の、どの試料試験管を再仕分けする必要があるのかを「知る」ために、再仕分け部が利用する。30

#### 【0054】

システムは、再仕分けステーション310のバーコードリーダ330により、たとえば試料試験管の保存期限のような正しい仕分けに関する別のデータを取り出すこともできる。さらに同一の情報がバーコードラベルからも得られる場合には、システムは試料試験管の同一性をおよび／または試験管用把持部322により保持されている試料試験管がシステム適合であるか否かを再確認することができる。バーコードラベル以外の好適ないずれの種類の情報記憶手段をも用いることができると了解されるものとする。とりわけ、RFIDタグ(恐らくはバーコードと組み合わせて)は、(画像解析工程のような)シングル工程で収集した情報・データをRFIDタグに書き込み、また(再仕分けまたは取出しのような)その後の全ての取扱い工程において読み出すために好適である。40

#### 【0055】

種々の径の試料試験管を第2のロボットアーム320から受け取るための種々の径の孔を備える、複数の保存ラックSRが保存ラックドッキング要素312上に設けられている。このことは、所定の径の全ての試料試験管は各々に対応する適切な保存ラックに収容され、また同じ保存期限の試料試験管だけが同一の保存ラックに収容されることを意味する。勿論、その他の仕分け基準も可能である。このように本発明によると、再仕分けは1つを超える再仕分け基準に基づいて行なわれる。

#### 【0056】

図13からわかるように、保存ラックSRはたとえば互いに平行ではなく、円弧に沿い、また冷蔵または保存区画14に繋がるゲート（すなわち2つの部分12、14の間の搬入・搬出インターフェース；図示せず）に向けて配置されている。保存ラックが保存区画14の冷蔵庫16に搬入できるようになったときゲートが開き、また冷蔵庫16内に配置されている（第3の）ロボット搬送システムがゲートの開口を通って延出し、目的の保存ラックを持ち上げて冷蔵庫に搬入する。保存ラックSRの各々の前面90は垂直の細長い隙間92を有し、その下端にはほぼ水平方向の円形孔94が設けられている。第3のロボット搬送システムは適切な相補的な要素、たとえば適切な大きさのフックを用いて円形孔94を介して保存ラックに連結し、さらに保存ラックを第3のロボット搬送システムの基盤（図示せず）の上に引き出すことができるようになっている。

10

#### 【0057】

保存区画には、少なくとも部分的に保存ラックが予め装着されている。保存区画は棚に加えまたはそれに替えて、保存ラック用の仕切られたトレイまたは挿入体をさらに有する。また、異なる高さの試料試験管を保存するとき利用可能なスペースを最大に活用するために異なる高さの棚または区画が設けられている。その他の領域は手作業による取扱いを必要とするエラー表示の保存ラック、たとえば識別不能な試験管、欠陥のある試験管、適切に取り扱うには高過ぎる試験管、バーコードラベルが剥れそうな試験管を収容しているラック、物理的に欠陥のあるラックなど）のために取っておかれる。

#### 【0058】

図13と図14からわかるように、保存ラックドッキング要素312は保存ラックを受承するための複数の凹みが設けられており、凹みは断面においてT字形の溝を有し、保存ラックSRがその側面98の下部縁に沿って設けられた対応する延長部96によりそこに摺動可能に係合できるようになっている。

20

#### 【0059】

試料試験管に別の試験または再試験を行う必要があるときには、それは保存区画から以下の手順にしたがって取り出される。まずシステム（CPU）が、要求された試料試験管が収容されている保存ラックを特定し、次いで制御信号を第3のロボット搬送システムに送って第3のロボット搬送システムに、その保存ラックを保存区画14の棚から搬入・搬出インターフェースを反対向きにラック取扱部12の再仕分けステーション310へと取り出させ、そこで保存ラックは凹み314の1つの中に配置される。要求された試料試験管は、次いで第2のロボットアーム320により保存ラックSRから搬出一次ラックに再仕分けされる。この後に搬出ラックは、外部位置（図示せず）、たとえばラック取扱領域210に隣接して配置されているラックトレイ受承組立体に載置されたラックトレイ内に移送されるが保存ラックSRは保存区画14の棚位置に返送される。この外部位置は研究室の分析装置（分析モジュール）とのインターフェースであるために、このラックを自動的に直接さらに移送できるよう分析装置のロボットアームによって操作できるようになっている。代替として、手動によりこのラックを外部位置から取り出すこともできる。

30

#### 【符号の説明】

#### 【0060】

12 ラック取扱部

40

14 保存区画

18 処理装置

220 ロボットアーム

222 一次ラック用把持部

310 再仕分けステーション

312 保存ラックドッキング要素

314 保存部

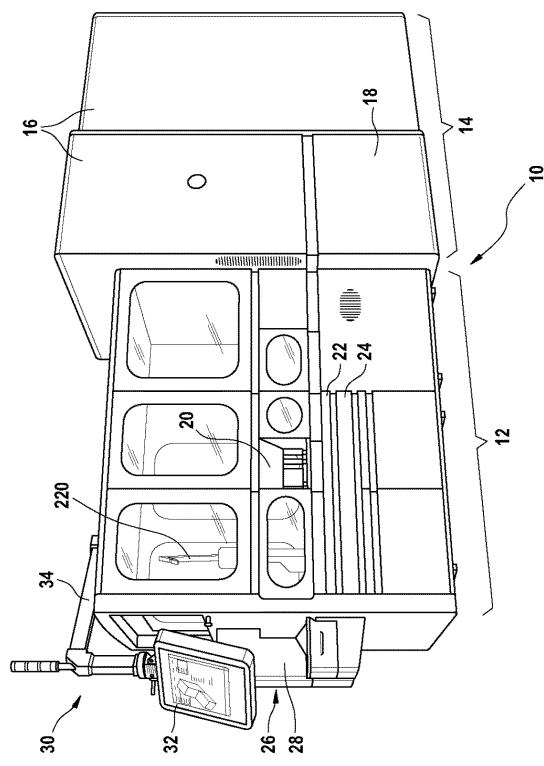
320 第2ロボットアーム

340、346 凹み

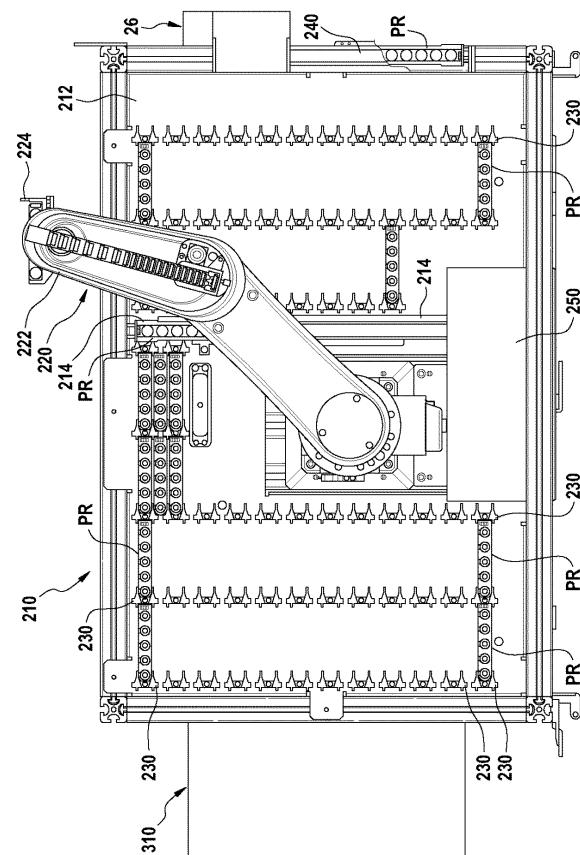
350、352、354 ロック機構

50

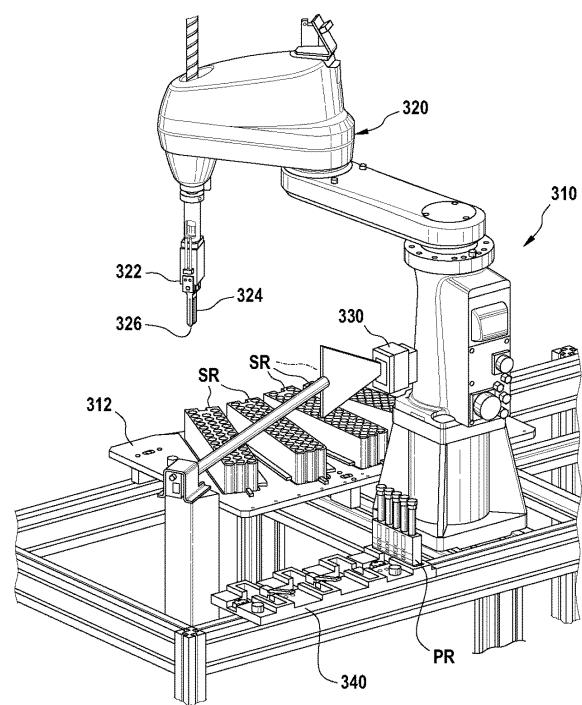
【図1】



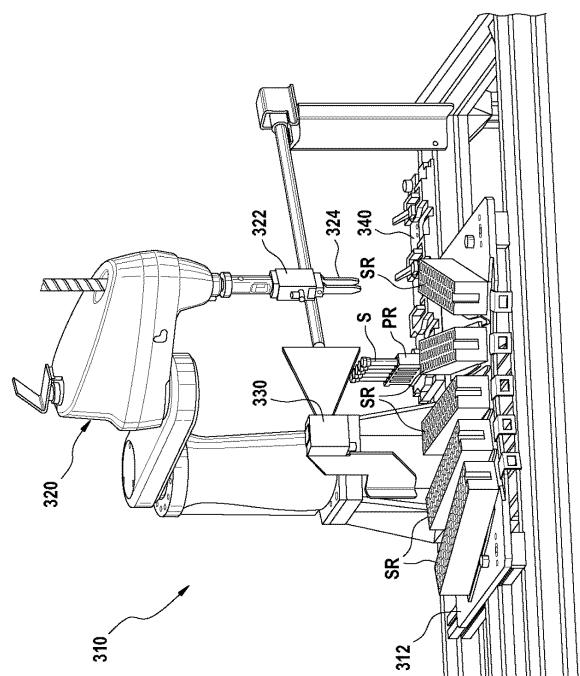
【図2】



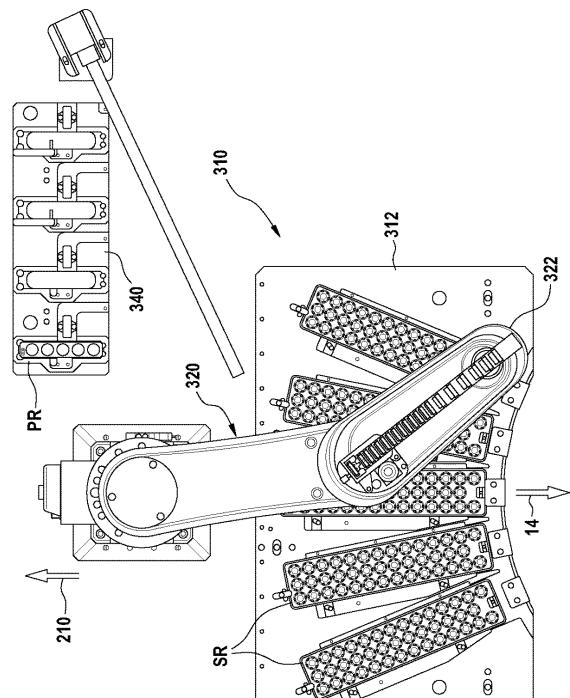
【図3】



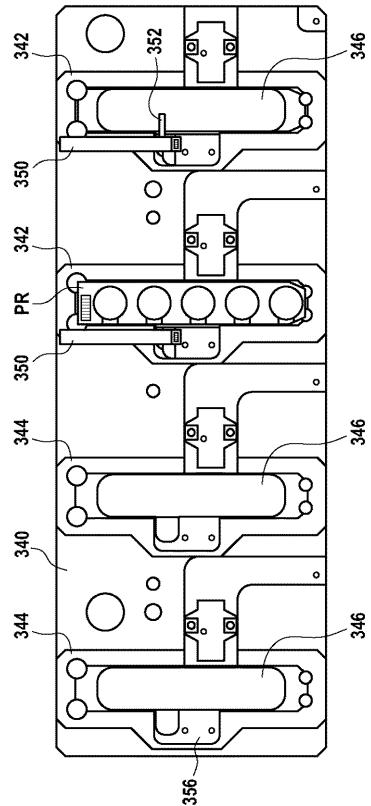
【図4】



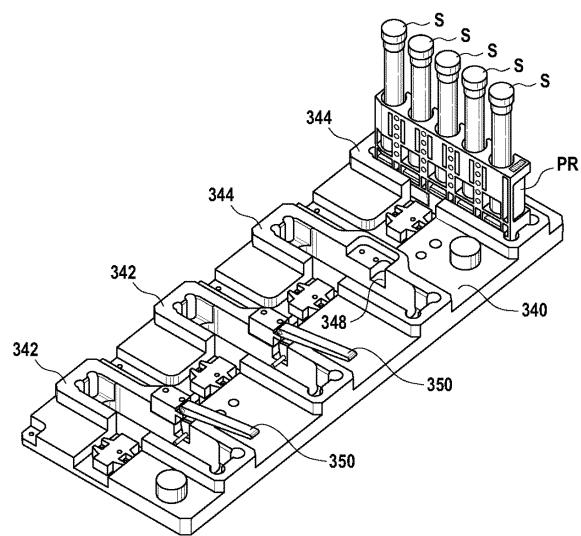
【図5】



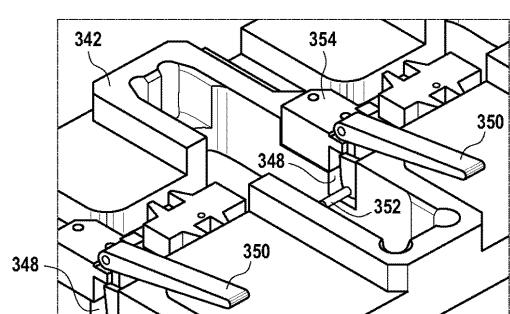
【図6】



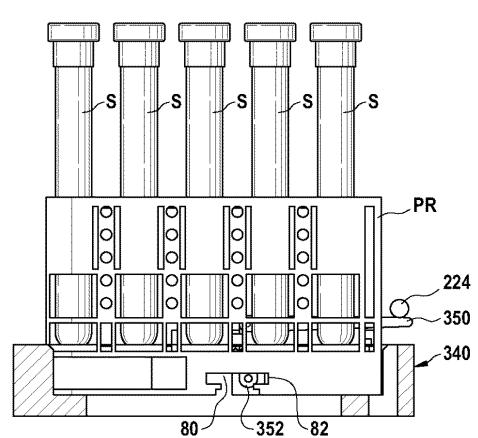
【図7】



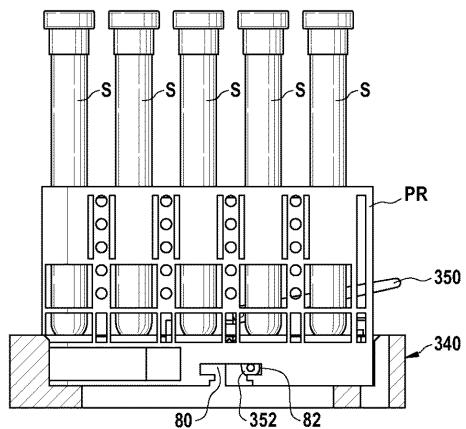
【図8】



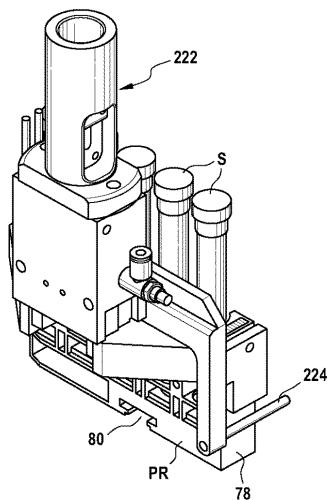
【図9】



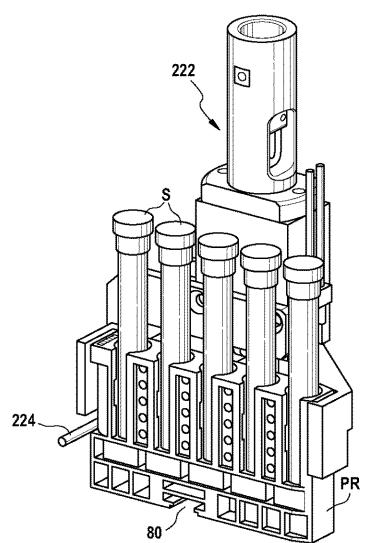
【図10】



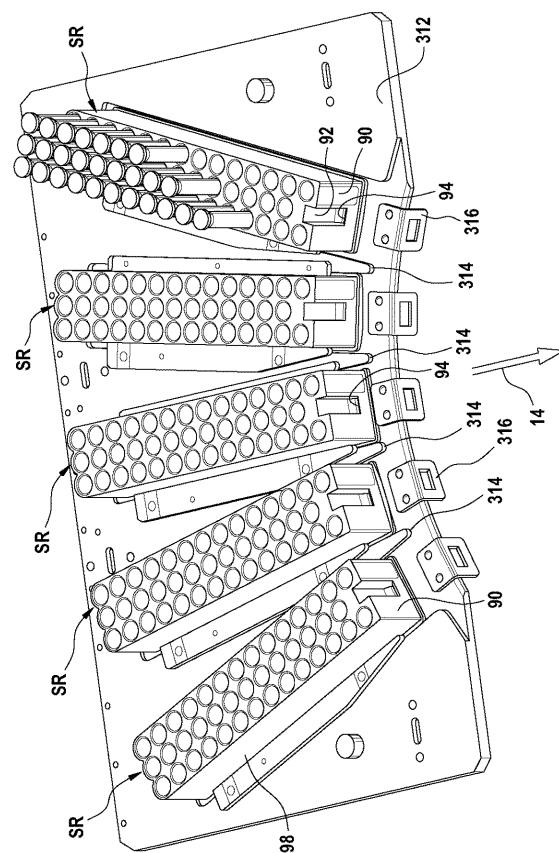
【図11】



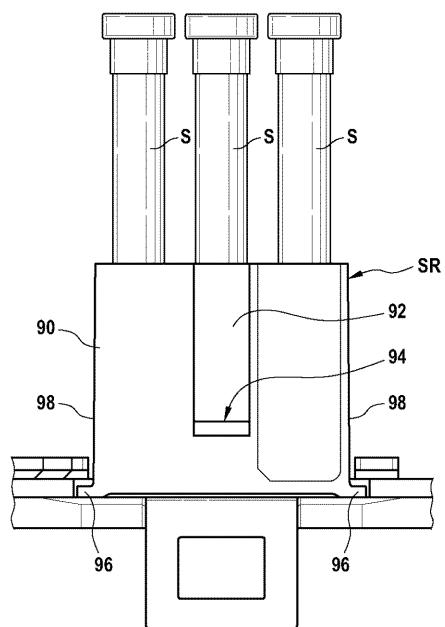
【図12】



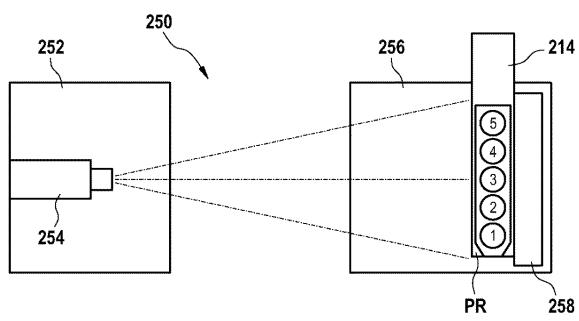
【図13】



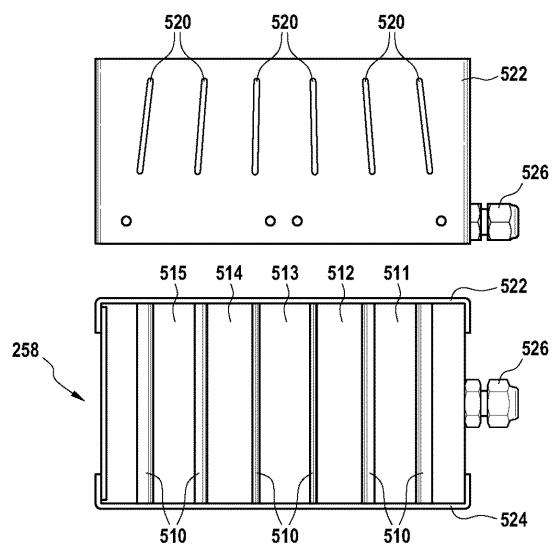
【図14】



【図15】



【図16】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ウエリ シュテットラー  
スイス連邦、ツェーハー- 6330 ヒヤム、シュリュヒトシュトラーセ 4

審査官 長谷 潮

(56)参考文献 特開2000-321287(JP,A)  
特開2004-077395(JP,A)  
特開平04-127063(JP,A)  
特開2002-040034(JP,A)  
特開平06-138132(JP,A)  
特開2008-020360(JP,A)  
特開平11-106018(JP,A)  
特開平05-243762(JP,A)  
特開平09-211005(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 35/00 - 35/10