

(19)日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A ) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 168866

( P2002 - 168866A )

(43)公開日 平成14年6月14日 (2002.6.14)

(51)Int.Cl<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-コ-ト ( 参考 )

G 0 1 N 33/53

G 0 1 N 33/53

T

2 G 0 5 8

35/02

35/02

Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L ( 全 19数 )

(21)出願番号 特願2000 - 362193(P2000 - 362193)

(71)出願人 391031074

株式会社カイノス

東京都文京区本郷二丁目38番18号

(22)出願日 平成12年11月29日(2000.11.29)

(71)出願人 000166247

古野電気株式会社

兵庫県西宮市芦原町9番52号

(72)発明者 三木 康

兵庫県西宮市芦原町9番52号 古野電気株式

会社内

(74)代理人 100089196

弁理士 梶 良之 ( 外 1 名 )

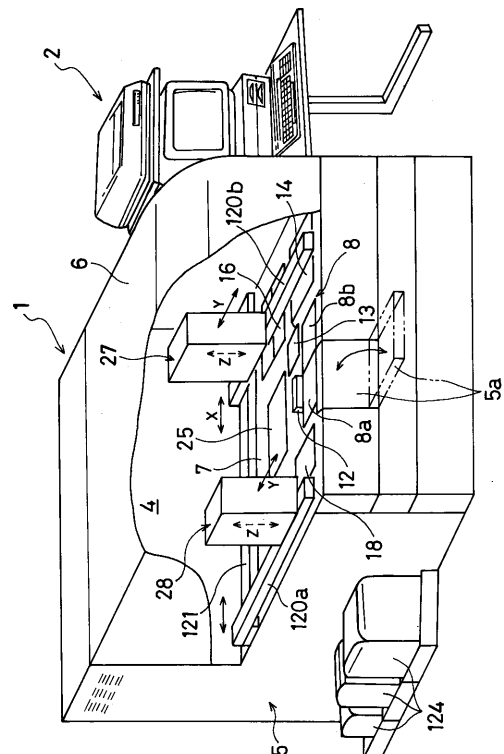
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 酵素免疫測定装置

(57)【要約】

【課題】 小型化を実現することができ、見掛け上の検査速度を高めることができ、さらに、反応速度が異なる検査を同時期に実施することを可能にする。

【解決手段】 セル29を所定位置に搬送する搬送処理と、セル29に検体および試薬を分注する分注処理と、セル29に分注された検体および試薬を反応させる反応処理と、検体および試薬の反応度合を測定する測定処理とを実施することにより検体を検査するものである。中心部で一部重複するように右側の第1ワーク領域と左側の第2ワーク領域とに区分されたワークテーブル7と、両ワーク領域の重複部分に配置され、反応処理を行う第1分注部25と、第1ワーク領域上の任意の位置に移動可能にされ、分注処理を行う第1分注機構122を備えた分注装置27と、第2ワーク領域上の任意の位置に移動可能にされ、第1分注部25および測定部23に対して搬送処理を行うセル搬送機構101を備えた搬送装置28とを有している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セルを所定位置に搬送する搬送処理と、該セルに検体および試薬を分注する分注処理と、前記セルに分注された検体および試薬を反応させる反応処理と、前記検体および試薬の反応度合を測定する測定処理とを実施することにより前記検体を検査する酵素免疫測定装置であって、中心部で一部重複するように第1ワーク領域と第2ワーク領域とに区分されたワークテーブルと、前記両ワーク領域の重複部分に配置され、前記反応処理を行う反応部と、前記第1ワーク領域上の任意の位置に移動可能にされ、前記反応部のセルに対して前記分注処理を行う分注機構を備えた分注装置と、前記第2ワーク領域内に配置され、前記測定処理を行う測定部と、前記第2ワーク領域上の任意の位置に移動可能にされ、前記反応部および前記測定部に対して前記搬送処理を行う搬送機構を備えた搬送装置とを有することを特徴とする酵素免疫測定装置。

【請求項2】 セルを所定位置に搬送する搬送処理と、該セルに検体を分注する第1分注処理と、第1試薬を分注する第2分注処理と、前記セルに分注された検体および第1試薬を抗原抗体反応により結合させる第1反応処理と、前記検体に未結合の第1試薬をセルから除去する除去処理1と、前記セルに第2試薬を分注する第3分注処理と、前記検体と第1試薬結合体に第2試薬を抗原抗体反応により結合させる第2反応処理と、未結合の第2試薬をセルから除去する除去処理2と、前記検体と第1試薬及び第2試薬結合体を呈色反応により呈色させる第3反応処理と、前記結合体の呈色反応による呈色度合を測定する測定処理とを実施することにより、前記検体を検査する酵素免疫測定装置であって、中心部で一部重複するように右側の第1ワーク領域と左側の第2ワーク領域とに区分されたワークテーブルと、前記両ワーク領域の重複部分に配置され、前記第1反応処理と除去処理と第2反応処理とを行う反応部と、前記第1ワーク領域上の任意の位置に移動可能にされ、前記反応部のセルに対して前記第1分注処理を行う第1分注機構を備えた分注装置と、前記第2ワーク領域内に配置され、前記測定処理を行う測定部と、前記第2ワーク領域上の任意の位置に移動可能にされ、前記反応部および前記測定部に対して前記搬送処理を行う搬送機構と、前記反応部のセルに対して前記第2分注処理を行う第2分注機構とを備えた搬送装置とを有することを特徴とする酵素免疫測定装置。

【請求項3】 前記第1ワーク領域におけるオペレータに最も近い最前列に配置され、前記検体を保管する保管部を有することを特徴とする請求項1または2に記載の\*

\*酵素免疫測定装置。

【請求項4】 前記ワークテーブルを支持する筐体と、前記筐体に対して開閉可能に設けられ、前記ワークテーブルの上方全体を覆うカバー部材と、前記保管部と筐体の外部とを連通させるように、該保管部に対応した筐体の一部を開閉可能な扉部材とを有することを特徴とする請求項3に記載の酵素免疫測定装置。

【請求項5】 分注時に使用される未使用のチップを保管するチップラック部と、前記分注に使用された使用済みのチップを一時的に保管するチップストック部とを有することを特徴とする請求項1ないし4の何れか1項に記載の酵素免疫測定装置。

【請求項6】 前記分注装置および前記搬送装置は、前記第1ワーク領域および第2ワーク領域におけるオペレータから最も離れた最後列に配設されたXアームにより左右方向に移動可能にされていることを特徴とする請求項1ないし5の何れか1項に記載の酵素免疫測定装置。

【請求項7】 前記分注装置および前記搬送装置は、前記Xアームの配設方向をX軸とした三次元座標系のY軸に一致した配設方向のYアームにより前後方向に移動可能にされており、前記分注装置および前記搬送装置に備えられた各機構は、前記三次元座標系のZ軸に一致した配設方向のZアームにより上下方向に移動可能にされていることを特徴とする請求項6に記載の酵素免疫測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、免疫自動分析装置に係り、特に、抗原抗体反応を利用した酵素免疫測定法(EIA)に好適な酵素免疫測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年においては、各種ホルモンやウイルス、アレルゲン等の体液中の微量成分を検査するため、酵素免疫測定法や蛍光免疫測定法、発光免疫測定法等の各種の測定法が実用化されている。従来、これらの測定法を実施するための酵素免疫測定装置としては、例えば特開昭62-148858号公報に開示されているように、複数のセルをテストプレート単位で一定時間毎に間欠的に順送りする搬送経路をワークテーブルの一方側から他方側にかけて配設し、この搬送経路上に検体分注装置や試薬分注装置、B/F分離装置、測定装置等を一方側から間隔をおいて直列配置した構成のものがある。そして、この構成によれば、セルを搬送経路の一方端から送り出して他方端で回収するまでに、搬送経路中の各装置で順に必要な分注処理等を行って検査を完了することができるため、多数の検体の検査を連続的に行うことが可能になっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従

来の構成では、検査に必要な一連の処理がセルの搬送経路上に直線的に分散して配置された各装置により行われるため、これらの装置を適正に配置できる長尺の搬送経路をワークテーブルに確保する必要がある。これにより、ワークテーブルが無駄なスペースを含むことにより大きな面積になる結果、このワークテーブルを搭載した酵素免疫測定装置が大型化することになるという問題がある。

【0004】また、上記従来の構成では、検査に必要な一連の処理を順番に行う必要があることから、反応速度（検査時間）の異なる検査を実施しようとすると、同一の反応速度の検査が完了するまで他の異なる反応速度の検査を開始することができない。この結果、一定時間内に検査できる処理量が不十分なものになっているという問題もある。

【0005】従って、本発明は、小型化を実現することができ、反応速度が異なる検査を同時期に並列的に実施することができる酵素免疫測定装置を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1の発明は、セルを所定位置に搬送する搬送処理と、該セルに検体および試薬を分注する分注処理と、前記セルに分注された検体および試薬を反応させる反応処理と、前記検体および試薬の反応度合を測定する測定処理とを実施することにより前記検体を検査する酵素免疫測定装置であって、中心部で一部重複するように第1ワーク領域と第2ワーク領域とに区分されたワークテーブルと、前記両ワーク領域の重複部分に配置され、前記反応処理を行う反応部と、前記第1ワーク領域上の任意の位置に移動可能にされ、前記反応部のセルに対して前記分注処理を行う分注機構を備えた分注装置と、前記第2ワーク領域内に配置され、前記測定処理を行う測定部と、前記第2ワーク領域上の任意の位置に移動可能にされ、前記反応部および前記測定部に対して前記搬送処理を行う搬送機構を備えた搬送装置とを有することを特徴としている。

【0007】上記の構成によれば、ワークテーブルの第1および第2ワーク領域上を移動可能な分注装置と搬送装置とで検体を検査するための一連の処理を実施することができるため、従来のように例えば検体や試薬の分注をそれぞれ専用の分注装置で行ったり、反応部や測定部に対するセルの搬送をそれぞれ専用の搬送装置で行う場合と比較して、分注装置や搬送装置に要する設置スペースを最小限に抑制することができる。これにより、検体や試薬の保管場所、反応部や測定部の配置場所を高度に密集させることができるため、酵素免疫測定装置を十分に小型化することが可能になる。

【0008】また、分注装置と搬送装置は、一部重複する部分を除いて第1ワーク領域と第2ワーク領域とをそ

れぞれ自由に移動可能にされている。さらに、分注装置および搬送装置が反応部の任意のセルに対して自由にアクセスすることができるため、反応速度が異なる検査を一つの装置にて行うことができる。反応速度が遅い検査と反応速度が速い検査を同時に平行して行うことにより、反応速度が同じ検査のみしかできない従来装置に比べて一定時間あたりの処理量を多くすることができる。

【0009】請求項2の発明は、セルを所定位置に搬送する搬送処理と、該セルに検体を分注する第1分注処理と、第1試薬を分注する第2分注処理と、前記セルに分注された検体および第1試薬を抗原抗体反応により結合させる第1反応処理と、前記検体に未結合の第1試薬をセルから除去する除去処理1と、前記セルに第2試薬を分注する第3分注処理と、前記検体と第1試薬結合体に第2試薬を抗原抗体反応により結合させる第2反応処理と、未結合の第2試薬をセルから除去する除去処理2と、前記検体と第1試薬及び第2試薬結合体を呈色反応により呈色させる第3反応処理と、前記結合体の呈色反応による呈色度合を測定する測定処理とを実施することにより、前記検体を検査する酵素免疫測定装置であって、中心部で一部重複するように右側の第1ワーク領域と左側の第2ワーク領域とに区分されたワークテーブルと、前記両ワーク領域の重複部分に配置され、前記第1反応処理と除去処理と第2反応処理とを行う反応部と、前記第1ワーク領域上の任意の位置に移動可能にされ、前記反応部のセルに対して前記第1分注処理を行う第1分注機構を備えた分注装置と、前記第2ワーク領域内に配置され、前記測定処理を行う測定部と、前記第2ワーク領域上の任意の位置に移動可能にされ、前記反応部および前記測定部に対して前記搬送処理を行う搬送機構と、前記反応部のセルに対して前記第2分注処理を行う第2分注機構とを備えた搬送装置とを有することを特徴としている。

【0010】上記の構成によれば、ワークテーブルの第1および第2ワーク領域上を移動可能な分注装置と搬送装置とで検体を検査するための一連の処理を実施することができるため、従来のように例えば検体や試薬の分注をそれぞれ専用の分注装置で行ったり、反応部や測定部に対するセルの搬送をそれぞれ専用の搬送装置で行う場合と比較して、分注装置や搬送装置に要する設置スペースを最小限に抑制することができる。これにより、検体や試薬の保管場所、反応部や測定部の配置場所を高度に密集させることができるため、酵素免疫測定装置を十分に小型化することが可能になる。

【0011】また、分注装置と搬送装置は、一部重複する部分を除いて第1ワーク領域と第2ワーク領域とをそれぞれ自由に移動可能にされている。さらに、分注装置および搬送装置が反応部の任意のセルに対して自由にアクセスすることができるため、反応速度が異なる検査を一つの装置にて行うことができる。反応速度が遅い検査

と反応速度が速い検査を同時に平行して行うことにより、反応速度が同じ検査のみしかできない従来装置に比べて一定時間あたりの処理量を多くすることができる。

【0012】請求項3の発明は、請求項1または2に記載の酵素免疫測定装置であって、前記第1ワーク領域におけるオペレータに最も近い最前列に配置され、前記検体を保管する保管部を有することを特徴としている。上記の構成によれば、オペレータが最も頻繁に取り扱う検体を最前列に配置することによって、作業性の良好なものにすることができる。

【0013】請求項4の発明は、請求項3に記載の酵素免疫測定装置であって、前記ワークテーブルを支持する筐体と、前記筐体に対して開閉可能に設けられ、前記ワークテーブルの上方全体を覆うカバー部材と、前記保管部と筐体の外部とを連通させるように、該保管部に対応した筐体の一部を開閉可能な扉部材とを有することを特徴としている。上記の構成によれば、カバー部材でワークテーブルの上方全体を覆いながら検査を行っている最中であっても、扉部材を開くことにより保管部に対して検体を搬入して保管させることができる。これにより、

多くの検体を連続的に検査することができる。【0014】請求項5の発明は、請求項1ないし4の何れか1項に記載の酵素免疫測定装置であって、分注時に使用される未使用のチップを保管するチップラック部と、前記分注に使用された使用済みのチップを一時的に保管するチップストック部とを有することを特徴としている。

【0015】上記の構成によれば、新たな検体の検査時等においては、チップラック部から未使用のチップを取り出して分注に使用することによって、コンタミネーションのない検体の検査を行うことができる。そして、使用済みのチップをチップストック部に一時的に保管しておき、例えば同一人物の検体を検査するときに再使用すれば、この場合においてもコンタミネーションのない検体の検査を行うことができる。これにより、全ての検査に対して未使用のチップを使用する場合よりも、チップの使用数を低減することによりコストダウンすることが可能になる。また、同一試薬に対して同一チップを再使用することによって、チップの使用数を低減することも

可能になる。【0016】請求項6の発明は、請求項1ないし5の何れか1項に記載の酵素免疫測定装置であって、前記分注装置および前記搬送装置は、前記第1ワーク領域および第2ワーク領域におけるオペレータから最も離れた最後列に配設されたXアームにより左右方向に移動可能にされていることを特徴としている。上記の構成によれば、分注装置および搬送装置の左右方向の移動時にXアームが共用されるため、各装置を専用のXアームでそれぞれ左右方向に移動させる場合よりもコストダウンすることが可能になる。

【0017】請求項7の発明は、請求項6に記載の酵素免疫測定装置であって、前記分注装置および前記搬送装置は、前記Xアームの配設方向をX軸とした三次元座標系のY軸に一致した配設方向のYアームにより前後方向に移動可能にされており、前記分注装置および前記搬送装置に備えられた各機構は、前記三次元座標系のZ軸に一致した配設方向のZアームにより上下方向に移動可能にされていることを特徴としている。上記の構成によれば、三次元座標系の各軸に一致した各アームを一般的な機械要素の組み合わせで形成することができるため、分注装置および搬送装置の移動機構を安価に構成することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図1ないし図14に基づいて以下に説明する。本実施の形態に係る酵素免疫測定装置は、図1に示すように、分注処理や測定処理等を行う測定装置本体1と、測定装置本体1の制御や測定データの情報処理を行うパーソナルコンピュータ等の情報処理装置2とを有している。測定装置本体1は、オペレータに対向するようにワーク空間部4が形成された筐体5と、ワーク空間部4を覆うように形成され、このワーク空間部4を開閉するように筐体5に回転自在に設けられたカバー部材6とを有している。

【0019】上記のワーク空間部4における底面には、平板状のワークテーブル7が設けられている。ワークテーブル7は、中心部で一部が重複するように第1ワーク領域と第2ワーク領域とに区分されている。図2に示すように、第1ワーク領域は、分注装置27の移動範囲とされており、オペレータ側から見て右側に配置されている。一方、第2ワーク領域は、搬送装置28の移動範囲とされており、オペレータ側から見て左側に配置されている。両ワーク領域の重複部分には、希釈部24と第1分注部25とBF分離部26とが設けられている。また、重複部分を除いた第1ワーク領域には、検体保管部8とバーコードリーダ部12と希釈液保管部13と第1・第2試薬保管部14とチップストック部15と第1チップ保管部16と第1チップ廃棄部17とが設けられている。一方、重複部分を除いた第2ワーク領域には、第3試薬保管部18と第2チップ保管部19とセル保管部20と第2チップ廃棄部21と第2分注部22と測定部23とが設けられている。

【0020】上記の第1ワーク領域の検体保管部8は、オペレータ側の最前列の中心部に配置されている。検体保管部8は、検体ラック10を搬送可能に収容する第1検体保管庫8aと第2検体保管庫8bとを備えている。両検体保管庫8a・8bは、左右方向に並列配置されている。そして、これら検体保管庫8a・8bに収容される検体ラック10は、検体を収容した検体容器9を複数本単位で直列状態に保持するように形成されており、直列方向が左右方向に一致するように載置されている。

【0021】上記の両検体保管庫8a・8bは、検体の蒸発による濃度低減のため冷却するように図示しない冷却器を備えている。また、第1検体保管庫8aは、検体ラック10を載置して後方に搬送可能なベルト部材11と、検体ラック10を第2検体保管庫8b方向（右方向）に移動可能な図示しないスライド機構とを備えており、最前列の検体ラック10をベルト部材11により後方に搬送し、検体ラック10が後面壁に当接して最後列に位置したときに、この検体ラック10をスライド機構により第2検体保管庫8bに移動させるように動作する。一方、第2検体保管庫8bは、検体ラック10を載置して前方に搬送可能なベルト部材11と、検体ラック10を第1検体保管庫8a方向（左方向）に移動可能な図示しないスライド機構とを備えており、最後列の検体ラック10をベルト部材11により前方に搬送し、検体ラック10が前面壁に当接して最前列に位置したときに、この検体ラック10をスライド機構により第1検体保管庫8aに移動させるように動作する。

【0022】上記の第1検体保管庫8aの前方には、筐体5の一部として形成された扉部材5aが開閉可能に設けられている。扉部材5aは、図1の二点鎖線で示すように開放状態にされたときに、第1検体保管庫8aと外部とを連通状態にさせることによって、外部から第1検体保管庫8aへの検体ラック10の搬入出を可能にしている。また、扉部材5aには、図示しないインターロック機構が設けられており、このインターロック機構は、情報処理装置2からの指令信号により扉部材5aの開閉を禁止することによって、オペレータの不用意な扉部材5aの開放を防止している。

【0023】また、第1検体保管庫8aの後方には、バーコードリーダ部12が配置されている。バーコードリーダ部12には、図3(a)~(c)に示すように、検体や試薬の内容を示すバーコードを読み取り処理するバーコードリーダ装置30が設けられている。バーコードリーダ装置30は、一端部に検出窓32aが形成された箱型形状の検出器本体32と、検出窓32aから外部のバーコードラベルを検出するように検出器本体32に内蔵されたコード検出器31と、検出器本体32を昇降可能に支持する検出器昇降機構33とを備えている。検出器昇降機構33は、検出器本体32の下面を支持する検出器支持体34と、検出器支持体34の両側面の上部および下部に回転自在に設けられたローラ部材35と、検出器支持体34の両側面に対向するように左右対称に設けられ、ローラ部材35の溝部35aに係合することにより検出器本体32を鉛直方向に案内するガイド部材36とを備えている。

【0024】さらに、バーコードリーダ装置30は、検出器支持体34を上方向に付勢する図示しないスプリングバネ等のバネ部材と、検出器支持体34が最下端に押し下げられるごとに係止および係止解除を繰り返す図示し

ないラッチ機構とを備えている。これにより、バーコードリーダ装置30は、オペレータによる検出器本体32の押し下げ操作によって、検出器本体32を下側の検体読み取り位置と上側の試薬読み取り位置とに位置決めすることが可能になっている。尚、検出器本体32は、検出器支持体34に対して着脱可能にされていることが望ましく、この場合には、オペレータが検出器本体32を把持して任意の位置に移動させることが可能になる。

【0025】上記のように構成されたバーコードリーダ装置30は、図2に示すように、コード検出器31による検出領域が第1検体保管庫8aと第2検体保管庫8bとの間に位置するように設けられている。そして、第1検体保管庫8aから第2検体保管庫8bに検体ラック10が移動されるときには、図4(a)~(c)に示すように、検体容器9の側面に貼付されたバーコードラベルのバーコードを読み取るため、検出器本体32が下側の検体読み取り位置に設定される。また、図2の第1・第2試薬保管部14に試薬を補給等するときには、図5(a)~(c)に示すように、試薬容器37の側面に貼付されたバーコードラベルのバーコードを読み取るため、検出器本体32が上側の試薬読み取り位置に設定される。尚、検体容器9のバーコードは、検体容器9に収容された検体の管理番号等の検体データを示している。試薬容器37のバーコードは、試薬の種類やロット番号、有効期限等の試薬データを示している。

【0026】上記のバーコードリーダ装置30（バーコードリーダ部12）の右側には、図2に示すように、希釈液保管部13が配置されている。希釈液保管部13は、5本等の複数本の希釈液容器38を保管可能にされている。希釈液容器38には、検体を所定倍率に希釈する際に使用される希釈液が収容されている。希釈液保管部13の右側には、試薬容器37を冷却しながら保管する第1・第2試薬保管部14が配置されている。第1・第2試薬保管部14には、図6(a)~(c)に示すように、第1試薬である磁性微粒子と第2試薬である標識抗体とを保管する第1・第2試薬冷却庫40が設けられている。第1・第2試薬冷却庫40は、内部に保冷空間42が形成された箱型形状の保冷収容体41と、保冷収容体41を振盪可能に支持すると共に保冷空間42を冷却する冷却ユニット43とを備えている。

【0027】上記の保冷収容体41は、長方形の平板状に形成された底面壁部材44と、底面壁部材44の四辺から立ち上げられた側面壁部材45と、側面壁部材45の上部に設けられた上面壁部材46とを有している。これらの壁部材44~46は、熱伝導率の低いABS等の合成樹脂からなっている。底面壁部材44および上面壁部材46は、高い強度を得るように、上記の合成樹脂を高密度に圧縮することにより全体が形成されている。また、上面壁部材46には、試薬容器37の外径に略一致した穴径を有した複数の容器穴46aが形成されてお

り、これらの容器穴46aは、試薬容器37を確実に保持すると共に、全容器穴46aで試薬容器37を保持したときに、保冷空間42の冷気を外部に漏洩させないように機能する。さらに、上面壁部材46の表面には、保管領域が例えば赤色や黒色等の色分けにより区分されており、この色分け区分は、オペレータが種類の異なる試薬、即ち、磁性微粒子（第1試薬）や標識抗体（第2試薬）を収容した試薬容器37を第1・第2試薬冷却庫40にまとめて保管するときの確認を容易にしている。

【0028】また、側面壁部材45は、内側に凹部を有するよう10に上述の合成樹脂を高密度に圧縮して形成された外壁部45aと、外壁部45aの凹部に嵌合された内壁部45bとからなっている。内壁部45bは、合成樹脂を高発泡倍率で発泡させることによって、内部に多数の独立気泡を存在させたものであり、独立気泡中のガスにより極めて小さな熱伝導率を有している。そして、このように構成された側面壁部材45は、外壁部45aにより大きな強度を有すると共に、内壁部45bにより大きな断熱性を有している。

【0029】上記の保冷収容体41の内部には、保冷空間42の底面を構成する載置板47が横設されている。20載置板47は、アルミニウム等の高い熱伝導率を有した金属で形成されている。載置板47の裏面には、冷却ユニット43が接続されている。冷却ユニット43は、載置板47を介して試薬容器37を冷却する冷却機能を有していると共に、保冷収容体41を水平方向に振盪する振盪機能を有している。

【0030】上記のように構成された第1・第2試薬冷却庫40の右側には、図2に示すように、チップストック部15が配置されている。チップストック部15に30は、複数の使用済みの第1チップ51を一時的に保管するチップストック装置50が設けられている。チップストック装置50は、直列状態に配置された複数のストック機構52からなっている。各ストック機構52は、図7(a)~(d)および図8(a)~(d)およびに示すように、第1チップ51を後述する分注装置27のノズル53に対して着脱可能に保持するように構成されている。

【0031】尚、第1チップ51は、上端から下端にかけて径を減少させた逆円錐形状に形成されており、上端部内側には、ノズル53の先端部を嵌入可能なノズル吻合部51aが形成されている。また、第1チップ51の上部外側には、急激に外径を減少させた段部51bが形成されており、下端部には、検体や試薬を吸排出するようにチップ穴51cが形成されている。

【0032】上記の第1チップ51を保持するストック機構52は、第1チップ51を載置する載置台54を備えている。載置台54は、水平方向に設定された平板部54aと、平板部54aの一端部から垂直方向に立ち上げられた立上部54bとを有している。平板部54aに50

は、他端部の中心位置から内側方向にかけて第1切欠部54cが形成されている。第1切欠部54cは、第1チップ51を支持するように、第1チップ51の段部51bの外径よりも小さな切欠幅に設定されている。また、平板部54aの上方には、立上部54bの側面に設けられたチップ載置部材55と、立上部54bの上端に設けられたチップ抜脱部材56とがこの順に配置されている。

【0033】上記のチップ載置部材55には、第2切欠部55aが第1切欠部54cの上方に位置するように形成されている。第2切欠部55aは、第1チップ51の上端部の外径よりも僅かに大きな切欠幅を有しており、平板部54aの第1切欠部54cとで第1チップ51を水平方向に支持するようになっている。また、チップ抜脱部材56は、第1チップ51の上縁部に当接してノズル53と第1チップ51とを切り離すことができるように、ノズル53の外径よりも大きく、且つ第1チップ51の上端部の外径よりも小さな切欠幅に設定された第3切欠部56aを有している。

【0034】また、上記の載置台54は、スペーサ57を介して取付け板58に固定されている。スペーサ57は、載置台54の平板部54aに第1チップ51が載置されたときに、第1チップ51の下端部を取付け板58の上方に位置させるようにスペーサ長が設定されている。また、取付け板58上には、液受けトレイ59が設けられており、液受けトレイ59は、第1チップ51の下方に位置するように配置されている。

【0035】上記のように構成されたチップストック装置50の後方には、図2に示すように、第1チップ保管部16が配置されている。第1チップ保管部16には、多数の第1チップ51をマトリックス状に保管する2台の第1チップラック60が前後方向に配列されている。そして、この第1チップ保管部16の後方には、第1チップ廃棄部17が配置されており、第1チップ廃棄部17には、使用済みの第1チップ51を機外へ廃棄する廃棄口17aが設けられている。

【0036】上記の第1チップ保管部16の左側に位置する第1ワーク領域と第2ワーク領域との重複部分には、希釈部24と第1分注部25とBF分離部26とがオペレータ側から後方にかけてこの順に配置されている。希釈部24には、検体を所定の希釈倍率に希釈する際に使用される希釈液分注装置62が設けられている。希釈液分注装置62は、多数の希釈液カップ61を着脱自在に備えたカップ載置盤24aと、この載置盤24aを水平方向に振盪する図示しない振盪機構とを備えている。

【0037】また、第1分注部25には、検体と試薬とを反応させる反応テーブル装置63が設けられている。反応テーブル装置63は、多数のセル29を保持する回転テーブル64を備えている。回転テーブル64には、

セル29を着脱自在に保持するセル保持穴64aがマトリックス状に配置されている。回転テーブル64は、図9に示すように、スライド支持機構65により水平方向に移動自在に支持されている。スライド支持機構65は、回転テーブル64の底面を左右方向に移動自在に支持する一对の第1スライド機構65aと、これらのスライド機構65aを前後方向に移動自在に支持する一对の第2スライド機構65bとを有している。そして、スライド支持機構65は、支持台66上に設けられており、支持台66は、スペーサ部材67を介して基台68に設けられている。

【0038】上記の支持台66と基台68との間には、正方向および逆方向に任意の回転速度で回転可能なステッピングモータ等の振盪用モータ69が配置されている。振盪用モータ69は、スライド支持機構65の中心部に回転軸69aが位置するように、支持台66の下面に取り付けられている。回転軸69aには、円柱形状の偏心部材70が設けられている。偏心部材70の上面上には、図10にも示すように、偏心軸70aが回転軸69aの回転中心(軸)から外れた位置に設けられている。偏心軸70aは、ベアリング部材72を介して回転テーブル64の底面に回転自在に連結されている。そして、このように構成された反応テーブル装置63は、スライド支持機構65により回転テーブル64の配設方向を同一方向に維持させながら、この回転テーブル64を振盪用モータ69により正方向および逆方向に回転させることによって、例えば図14(a)~(d)に示すように、回転テーブル64に保持されたセル29内の検体や試薬を攪拌可能になっている。また、反応テーブル装置63には、攪拌時において検体と試薬との反応を促進させるように、回転テーブル64内を所定温度に保温する図示しない保温用ヒータが設けられている。

【0039】さらに、図2に示すように、反応テーブル63の後部には、複数のセル収容穴63aを直列状態に配置することにより形成されたBFR部64bが設けられている。このBFR部64bの後方には、BFR部64bで保持されたセル29内から不要成分を除去するBF分離部26が配置されている。BF分離部26には、図9に示すように、磁石可動機構81と洗浄除去機構82とを備えたBF分離装置80が設けられている。

【0040】上記の磁石可動機構81は、セル29内の磁性微粒子を引き寄せる磁石83と、磁石83をセル29の側面に対向させるように保持する磁石保持部材84と、磁石83を図示実線の吸引位置と図示二点鎖線の待機位置とに昇降させる磁石昇降機構85とを備えている。磁石昇降機構85は、磁石保持部材84の下端部に連結されたベルト部材85aと、ベルト部材85aを上下方向に傾斜させるように設けられた従動プーリ85bおよび駆動プーリ85cと、駆動プーリ85cを正方向および逆方向に回転駆動させる昇降用モータ85dと、

これら部材85a~85dを支持する昇降支持体85eとを有している。そして、このように構成された磁石可動機構81は、反応テーブル装置63においてセル29内の検体や試薬が振盪により攪拌されているときには磁石83を待機位置に下降させてセル29から離反させる一方、反応テーブル装置63による振盪が停止されているときには磁石83を吸引位置に上昇させてセル29の側面に近接させる。

【0041】上記の磁石可動機構81の上方には、洗浄除去機構82が設けられている。洗浄除去機構82は、洗浄液をセル29に供給する洗浄液ノズル82aと、セル29内から不要成分を吸引して除去する吸引ノズル82bと、これらノズル82a・82bをBFR部64bのセル29に対して進退移動させるノズル移動機構82cとを備えている。尚、これらのノズル82a・82bは、図1の機外に設けられた各タンク124に接続されており、これらタンク124から洗浄液が供給されると共に、タンク124に対して廃液を排出するようになっている。そして、このように構成された洗浄除去機構82は、反応テーブル装置63においてセル29内の検体や試薬が振盪により攪拌されているときには図示二点鎖線の待機位置にノズル82a・82bを上昇させてセル29から離反させる一方、反応テーブル装置63による振盪が停止されているときには図示実線の吸引洗浄位置にノズル82a・82bを下降させてセル29内にノズル82a・82bの先端部を位置させる。

【0042】上記のBF分離装置80の左側には、第4試薬である希硫酸等の反応停止液を分注する第2分注部22が配置されている。第2分注部22には、セル29を保持するセル保持部90aと、セル保持部90aに保持されたセル29に対して反応停止液を分注する分注ノズル90bと、反応停止液の余剰分を廃棄するトラフ部90cとを備えた反応停止液分注装置90が設けられている。尚、分注ノズル90bは、図1の機外に設けられたタンク124に接続されており、このタンク124から反応停止液が供給されるようになっている。そして、反応停止液分注装置90の前側には、第2チップ廃棄部21が配置されており、第2チップ廃棄部21には、使用済みの第2チップ87を機外へ廃棄する廃棄口21aが設けられている。

【0043】一方、反応停止液分注装置90の左側には、測定部23が配置されている。測定部23には、セル29を外周部の凹部91aに保持して回転するセル保持盤91が設けられている。セル保持盤91は、回転することにより凹部91aのセル29を吸光度測定位置と廃液吸引位置とセル廃棄位置とに移動可能になっている。そして、吸光度測定位置には、図示しない測光装置が設けられており、測光装置は、セル29内における検体と試薬との呈色反応による呈色度合を示す光の透過量を測定する。

【0044】上記の測定部23の前側には、セル保管部20が配置されている。セル保管部20には、多数のセル29をマトリックス状に保管する2台のセルラック93が左右方向に配列されている。そして、このセル保管部20の前側には、第2チップ87を保管する第2チップ保管部19と、第3試薬である呈色液を保管する第3試薬保管部18とがこの順に配置されている。

【0045】上記の第3試薬保管部18には、第3試薬冷却庫94が設けられている。第3試薬冷却庫94は、図11に示すように、呈色液を収容した試薬容器95を保管する保冷収容体96と、保冷収容体96を支持しながら試薬容器95を冷却する冷却ユニット97とを備えている。保冷収容体96は、高い断熱性を有した合成樹脂製の側面壁96aと、試薬容器95の上部を保持するように開口された上面壁96bと、冷却ユニット97に接続された底面壁96cと、これらの壁96a~96cで形成された保冷空間99とを有している。

【0046】上記の底面壁96cは、冷却ユニット97により効率良く冷却されるように、熱伝導性に優れたアルミニウム等の金属により形成されている。底面壁96cの上面には、試薬容器95を載置する合成樹脂製の載置部材96dが設けられていると共に、試薬容器95の側面に当接または近接するように金属製の内部側面壁96eが載置部材96dの周囲に設けられている。そして、第3試薬冷却庫94は、試薬容器95の底面側からの冷却を内部側面壁96eで防止しながら、内部側面壁96eおよび保冷空間99により試薬容器95の側面側からの冷却を促進することによって、試薬容器95内の呈色液を対流により攪拌する。

【0047】上記の第3試薬冷却庫94の上方には、図2に示すように、搬送装置28が移動可能にされている。搬送装置28の内部には、セル29を着脱可能に保持するセル搬送機構101と、第3試薬保管部18の呈色液を分注する第2分注機構102と、これら各機構101・102を鉛直(Z軸)方向に昇降させるZアーム103a・103bとを備えている。上記のセル搬送機構101は、図12に示すように、角柱形状の軸部材110と、軸部材110の一方の側面中心部に回動自在に軸支され、先端部に係合凸部111aが形成された係合部材111と、軸部材110の他方の側面中心部に回動自在に軸支された当接部材112と、これら部材110~112を貫挿された貫挿部材113と、係合部材111および当接部材112を軸部材110方向に付勢するように設けられたバネ部材114とを備えている。

【0048】また、セル搬送機構101で保持されるセル29は、図13に示すように、透明の樹脂により長方形形状に形成されている。セル29は、呈色度合の測定時に光が透過される光学面29aを両側面に備えている。各光学面29aの幅方向の両端部には、一对の突起部29bが上端から下端にかけて形成されており、これ

らの突起部29bは、運送や作業時における光学面29aの接触による傷の発生を防止する。また、突起部29bの上部には、係合凹部29cが形成されている。そして、このように構成されたセル29は、図12(a)~(c)に示すように、上述のセル搬送機構101が上方から下降され、当接部材112が一方面側の突起部29bに圧接される一方、係合部材111の係合凸部111aが他方面側の係合凹部29cに係合されることによりセル搬送機構101に把持される。また、セル29は、図12(c)~(e)に示すように、セル搬送機構101が図中左方向(係合部材111の配置方向)に移動されて係合凸部111aと係合凹部29cとの係合が解除された後、上昇されることによりセル搬送機構101から開放される。

【0049】図2に示すように、上記のセル搬送機構101等を備えた搬送装置28は、第1Yアーム120aにより前後(Y軸)方向に移動可能に設けられている。第1Yアーム120aは、第1ワーク領域および第2ワーク領域におけるオペレータから最も離れた最後列に配設されたXアーム121により左右(X軸)方向に移動可能に支持されている。これにより、搬送装置28のセル搬送機構101および第2分注機構102は、Xアーム121と第1Yアーム120aとZアーム103a・103bとで移動されることによって、第1ワーク領域上のワーク空間部4の任意の位置に移動可能にされている。

【0050】また、上記のXアーム121は、第2Yアーム120bも左右(X軸)方向に移動可能に支持している。第2Yアーム120bには、分注装置27が前後(Y軸)方向に移動可能に設けられている。分注装置27は、搬送装置28の第2分注機構102と同一機能を有した第1分注機構122と、第1分注機構122を鉛直(Z軸)方向に昇降させるZアーム123とを備えている。これにより、分注装置27の第1分注機構122は、Xアーム121と第2Yアーム120bとZアーム123とで移動されることによって、第2ワーク領域上のワーク空間部4の任意の位置に移動可能にされている。

【0051】上記の構成において、酵素免疫測定装置の動作について説明する。

【0052】〔準備工程〕先ず、図1に示すように、カバー部材6が押し上げられて筐体5のワーク空間部4が開放される。そして、未使用のセル29や第1チップ51、第2チップ87が準備され、各保管部20・16・19にセットされる。また、呈色液(第3試薬)および希釈液は、試薬容器95および希釈液容器38にそれぞれ収容された状態で第3試薬保管部18および希釈液保管部13にセットされる。

【0053】次に、磁性微粒子(第1試薬)および標識抗体(第2試薬)を第1・第2試薬保管部14にセット

する場合には、磁性微粒子および標識抗体が試薬容器37に收容された後、收容した試薬の種類やロット番号、有効期限等の試薬データを示すバーコードラベルが試薬容器37の側面に貼付される。また、図5(a)~(c)に示すように、バーコードリーダ装置30の検出器本体32が試薬読み取り位置に引き上げられることによって、コード検出器31の検出窓32aが検体容器9の上方に位置される。

【0054】この後、上記の試薬容器37がオペレータにより把持されて検出窓32aの前方(読み取り領域A)に位置されることによって、試薬容器37に貼付されたバーコードラベルのバーコードがコード検出器31により読み取られる。バーコードは、試薬データとしてバーコードリーダ装置30から情報処理装置2に出力され、情報処理装置2の記録装置に格納されると共にモニター装置に画面表示される。そして、画面表示された試薬データがオペレータにより確認されながら、試薬容器37が第1・第2試薬冷却庫40に搬入され、載置位置が情報処理装置2に登録される。これにより、磁性微粒子(第1試薬)および標識抗体(第2試薬)は、情報処理装置2において保管位置や保管時期等が管理されながら第1・第2試薬保管部14にセットされる。

【0055】また、検体を検体保管部8にセットする場合には、図4に示すように、バーコードリーダ装置30の検出器本体32が検体読み取り位置に押し下げられ、コード検出器31の検出窓32aが検体容器9の側方に位置される。この後、図1の二点鎖線で示すように、扉部材5aが開かれることによって、第1検体保管庫8aの前側に開口部が形成される。そして、検体を收容した検体容器9が検体ラック10に所定数単位で收容された後、この検体ラック10が開口部から第1検体保管庫8a内に搬入される。尚、準備工程時においては、扉部材5aを開かずに上方から直接的に検体ラック10を第1検体保管庫8aに搬入するようにし、後述の測定工程時において、測定済みの検体と未測定 of 検体とを交換する際に扉部材5aを開いて搬入出するようになっていて良い。

【0056】検体ラック10が第1検体保管庫8aに搬入されると、図2に示すように、検体ラック10がベルト部材11により後方に搬送され、保管庫8aの後面壁に当接して最後列に位置されたときに、スライド機構により第2検体保管庫8b方向に移動される。図4(a)~(c)に示すように、検体ラック10の移動により検体容器9がバーコードリーダ装置30の読み取り領域Aを通過すると、検体容器9に貼付されたバーコードラベルのバーコードがコード検出器31により読み取られる。バーコードは、検体データとしてバーコードリーダ装置30から情報処理装置2に出力され、情報処理装置2の記録装置に格納される。この後、検体ラック10の全体が第2検体保管庫8bに移動されると、ベルト部材

11により検体ラック10が前方に搬送される。そして、このような各検体保管庫8a・8bにおける検体ラック10の搬送動作と、バーコードリーダ装置30の読み取り動作とが繰り返されることによって、検体番号等の検体データを確認された多数の検体が情報処理装置2に管理されながら第2検体保管庫8bにセットされる。

【0057】〔保管工程〕上記のようにして検体や試薬のセットが完了すると、各保管部において冷却処理や攪拌処理が実施される。尚、この保管工程は、上述の準備工程や後述の測定工程が実施される期間において行われる。

【0058】具体的に説明すると、第1・第2試薬保管部14においては、図6(a)~(c)に示すように、冷却ユニット43により載置板47が冷却されることによって、この載置板47に載置された試薬容器37が底面側から直接的に冷却されると共に、保冷空間42を介して側面側から間接的に冷却される。また、このように試薬容器37を冷却しながら收容する保冷収容体41は、冷却ユニット43の振盪機能により水平方向に揺動される。この結果、試薬容器37に收容された磁性微粒子(第1試薬)や標識抗体(第2試薬)は、振盪により攪拌されることによって、全体が均一な温度に冷却される。

【0059】上記の保冷収容体41は、側面壁部材45の内壁部45bが多数の独立気泡を有することにより優れた断熱性を有している。従って、この内壁部45bで側面を囲まれた保冷空間42は、外部に対して熱的に十分に隔離された状態になっているため、急速に所望の冷却温度にまで低下すると共に、冷却後の温度が小さなランニングコストで安定に維持される。また、保冷収容体41は、側面壁部材45の外壁部45aにより内壁部45b全体を覆っている。そして、この内壁部45bは、大きな強度を有するように合成樹脂を高密度に圧縮することにより形成されている。従って、内壁部45bが独立気泡により脆い状態であっても、外壁部45aにより保護されているため、内壁部45bが簡単に崩れ落ちるようなことはない。

【0060】一方、図2の第3試薬保管部18においては、図11に示すように、冷却ユニット97により底面壁96cが冷却されることによって、この底面壁96cに接触した内部側面壁96eおよび保冷空間99が冷却される。一方、保冷空間99内の試薬容器95は、断熱性を有した載置部材96dを介して底面壁96cに載置されている。これにより、試薬容器95は、底面側からの冷却が載置部材96dにより防止される一方、側面側からの冷却が内部側面壁96eおよび保冷空間99により促進された状態になる。この結果、試薬容器95に收容された呈色液は、側面側(外周側)に位置する呈色液が低温度化して大きな比重となり、重力の影響を受けて下降することによって、外周側で下降して内周側で上昇

するという対流現象を発生させることになる。従って、第3試薬冷却庫94は、試薬容器95を振盪させる機構を備えなくても、対流現象により呈色液を攪拌することができるため、呈色液の全体を均一の温度に冷却することができる。尚、上記の対流現象を利用した攪拌は、希釈液保管部13の希釈液容器38に収容された希釈液に対して行われても良い。

【0061】〔測定工程〕次に、図1に示すように、情報処理装置2に対して測定処理の開始指令が入力されると、情報処理装置2は、準備工程で予め登録された検体データに基づいて測定対象となる検体の試験内容データを読み出し、測定装置本体1に送信する。そして、例えば試験内容データが検体を1ステップ法で測定することを示していれば、測定装置本体1は、この試験内容データに基づいて以下のように動作する。

【0062】まず、図2に示すように、Xアーム121および第1Yアーム120aの駆動により搬送装置28がセルラック93の上方に移動され、セルラック93に保管されたセル29の真上にセル搬送機構101が位置決めされる。この後、図12に示すように、Zアーム103aの駆動によりセル搬送機構101がセル29に向かって下降され（同図(a)）、係合部材111と当接部材112とがセル29の突起部29b・29bで押し広げられた後（同図(b)）、係合部材111の係合凸部111aがセル29の係合凹部29cに係合される（同図(c)）。そして、バネ部材114が係合部材111と当接部材112とをセル29方向に付勢して係合状態を維持させることによって、セル搬送機構101によりセル29を引き上げることが可能になる（把持動作）。

【0063】セル搬送機構101によりセル29が把持されると、図2に示すように、セル搬送機構101と共にセル29が上昇され、第1分注部25に設けられた反応テーブル装置63のセル保持穴64aに移載される。この後、図12に示すように、セル搬送機構101が係合部材111の配設方向に水平移動され、係合状態が解除された後（同図(d)）、セル搬送機構101が上昇されることによりセル29から切り離される（開放動作：同図(e)）。

【0064】また、上記のようにしてセル29が反応テーブル装置63に移載されているときに、Xアーム121および第2Yアーム120bの駆動により分注装置27が第1チップラック60の上方に移動され、第1チップラック60に保管された第1チップ51の真上に第1分注機構122が位置決めされる。そして、Zアーム123の駆動により第1分注機構122が第1チップ51に向かって下降され、図7(a)に示すように、第1分注機構122のノズル53が第1チップ51のノズル吻合部51aに嵌合されることによって、分注装置27に第1チップ51が装着される。

【0065】次に、図2に示すように、分注装置27が第2検体保管庫8bの上方に移動され、測定対象となる検体容器9の真上に位置決めされる。そして、第1チップ51が下降され、検体容器9に第1チップ51が挿入された後、検体が第1チップ51内に吸引される。この後、上述の搬送装置28がセル29を反応テーブル装置63にセットして退避したときに、このセル29に対して上記の第1チップ51が搬送され、第1チップ51内の検体がセル29に吐出されることによって、検体の分注が行われる。

【0066】検体の分注が完了すると、分注装置27に装着された第1チップ51がチップストッカ装置50に搬送されて一時的に保管される。尚、この第1チップ51を再使用する可能性が全くなければ、第1チップ51が第1チップ廃棄部17の廃棄口17aから装置外に廃棄される。

【0067】即ち、図7(a)・(b)に示すように、第1チップ51がチップ抜脱部材56から露出した平板部54aの上方に位置決めされた後、第1チップ51が平板部54aの第1切欠部54c間に位置するように下降される。そして、図7(c)・(d)に示すように、第1チップ51の段部51bが平板部54aの上方に位置し、且つ第1チップ51の上端がチップ抜脱部材56の下方に位置したときに、第1チップ51が立上部54b方向に水平移動される。

【0068】この後、図8(a)・(b)に示すように、第1チップ51がチップ抜脱部材56の下方に位置したときに上昇されることによって、第1チップ51の上端縁がチップ抜脱部材56の下面に当接される。この結果、図8(c)・(d)に示すように、第1チップ51の上昇がチップ抜脱部材56により阻止され、第1チップ51に嵌合されたノズル53のみが上昇することによって、第1チップ51がノズル53から抜脱される。これにより、第1チップ51が平板部54aに支持されながらチップストッカ装置50に保管される。

【0069】チップストッカ装置50に保管された第1チップ51は、分注した検体や試薬の種類が情報処理装置2において管理される。そして、以後の分注処理時に同一の検体や試薬を分注するときに、上述のチップストッカ装置50への保管動作とは逆の動作によって、第1チップ51が搬送装置28に装着されることにより再使用される。

【0070】次に、図2に示すように、第1チップラック60における未使用の第1チップ51が分注装置27に装着され、この第1チップ51により第1・第2試薬冷却庫40の試薬容器37から反応テーブル装置63のセル29に対して磁性微粒子が分注される。分注が完了すると、使用済みの第1チップ51は、再使用できるようにチップストッカ装置50に一時的に保管される。一方、反応テーブル装置63においては、図9に示すよう

に、振盪用モータ 69 が回転駆動されることによって、回転テーブル 64 が偏心しながら水平方向に回転される。これにより、回転テーブル 64 に保持されたセル 29 内の溶液（検体および磁性微粒子を含む）は、図 14（a）に示すように、静止した状態からセル 29 の内壁面に沿って流動を開始し、同図（b）に示すように、回転テーブル 64 の回転方向と同一方向に渦流を発生させる。

【0071】回転を開始してから一定時間が経過すると、図 9 に示すように、振盪用モータ 69 が逆方向に回転駆動されることによって、回転テーブル 64 が逆方向に回転される。これにより、回転テーブル 64 に保持されたセル 29 内の溶液は、図 14（c）に示すように、渦流の流れ方向とは逆方向の力が付与されることによって、逆方向の渦流を発生させる。そして、一定時間ごとに回転テーブル 64 が回転方向を切り換えられることによって、セル 29 内の溶液が正逆方向の渦流を交互に発生させる結果、図 14（d）に示すように、溶液が十分に攪拌されることになる。

【0072】また、図 9 に示すように、反応テーブル装置 63 は、セル 29 内の溶液を所定の温度で保温している。これにより、溶液である検体と磁性微粒子とが十分に攪拌されながら保温されることによって、検体と磁性微粒子との抗原抗体反応による結合が促進される。この後、所定の反応待ち時間が経過すると、図 2 に示すように、未使用の第 1 チップ 51 が第 1 チップラック 60 から取り出され、この第 1 チップ 51 を用いて第 1・第 2 試薬冷却庫 40 の標識抗体（第 2 試薬）が分注される。そして、検体と磁性微粒子と標識抗体とからなる溶液が反応テーブル装置 63 により保温されながら攪拌されることによって、検体と標識抗体とが抗原抗体反応により結合される。これにより、セル 29 内には、検体と磁性微粒子と標識抗体との結合体からなる測定対象成分と、検体と結合せずに余った磁性微粒子および標識抗体の単体からなる不要成分とが存在することになる。

【0073】次に、上記のセル 29 が搬送装置 28 により BFR 部 64 b に移載される。この後、図 9 に示すように、BF 分離装置 80 の磁石昇降機構 85 が作動されることによって、磁石 83 が BFR 部 64 b におけるセル 29 の側面に対向するように位置決めされる。この結果、セル 29 内の磁性微粒子が磁石 83 により引き寄せられることによって、磁性微粒子との結合体（測定対象成分）および磁性微粒子がセル 29 の側面に集合する一方、不要成分の標識抗体がセル 29 内の全体に分散した状態になる。

【0074】次に、洗浄除去機構 82 が下降され、洗浄液ノズル 82 a がセル 29 内に挿入される。洗浄液ノズル 82 a の先端部がセル 29 の底部付近に到達すると、図示しない吸引ポンプが作動され、洗浄液ノズル 82 a による吸引動作が行われる。この際、検体を含む測定対

象成分は、磁性微粒子が磁石 83 によりセル 29 の側面に引き寄せられている。従って、不要成分の標識抗体が洗浄液ノズル 82 a を介して外部に排出される。そして、このような排出動作が洗浄液をセル 29 に供給することにより繰り返されることによって、不要成分（標識抗体）が繰り返して除去される。

【0075】不要成分（標識抗体）が十分に除去されると、図 2 に示すように、セル 29 が搬送装置 28 のセル搬送機構 101 に把持され、第 1 分注部 25 のセル保持穴 64 a に戻される。この後、第 2 チップ保管部 19 の第 2 チップ 87 が搬送装置 28 の第 2 分注機構 102 に装着され、この第 2 チップ 87 を用いて第 3 試薬保管部 18 の呈色液がセル 29 に分注される。これにより、呈色液と標識抗体とが呈色反応を起こし、標識抗体が発色することによって、セル 29 内の溶液が変色を開始する。尚、溶液が変色する呈色度合は、標識抗体の存在量と反応時間とで決定されるものであり、標識抗体の存在量は、上述の BF 分離装置 80 において検体と結合していない標識抗体が不要成分として除去されているため、検体の存在量と比例関係にある。

【0076】次に、呈色液を分注されたセル 29 は、搬送装置 28 により第 2 分注部 22 の反応停止液分注装置 90 に移載される。そして、呈色液の分注により呈色反応を開始してから一定の反応待機時間が経過したときに、反応停止液が分注されることによって、呈色反応が停止される。これにより、セル 29 内の溶液は、標識抗体（検体）の存在量に応じた呈色度合を示すことになる。

【0077】反応待機時間の終了前になると、セル 29 が測定部 23 のセル保持盤 91 に移載される。そして、セル保持盤 91 がセル 29 を保持しながら回転し、吸光度測定位置においてセル 29 内の溶液の呈色度合が測定され、廃液吸引位置においてセル 29 から溶液が廃棄され、セル廃棄位置においてセル 29 が廃棄される。そして、呈色度合の測定データは、図 1 の情報処理装置 2 に送信され、情報処理装置 2 において検体の存在量を示すデータとして検体番号に対応して格納される。

【0078】尚、以上の測定動作においては、特定のセル 29 に着目して一連の動作を説明しているが、実際の測定動作は、分注装置 27 と搬送装置 28 とが並列的に作動されることによって、複数のセル 29 の測定動作が僅かにタイミングをずらして重複して行われる。

【0079】以上のように、本実施形態の酵素免疫測定装置は、セル 29 を所定位置に搬送する搬送処理と、セル 29 に検体および試薬を分注する分注処理と、セル 29 に分注された検体および試薬を反応させる反応処理と、検体および試薬の反応度合を測定する測定処理とを実施することにより検体を検査するものであって、中心部で一部重複するように右側の第 1 ワーク領域と左側の第 2 ワーク領域とに区分されたワークテーブル 7 と、両

ワーク領域の重複部分に配置され、反応処理を行う第1分注部25(反応部)と、第1ワーク領域上の任意の位置に移動可能にされ、第1分注部25のセル29に対して分注処理を行う第1分注機構122を備えた分注装置27と、第2ワーク領域内に配置され、測定処理を行う測定部23と、第2ワーク領域上の任意の位置に移動可能にされ、第1分注部25および測定部23に対して搬送処理を行うセル搬送機構101を備えた搬送装置28とを有した構成にされている。

【0080】具体的には、セル29を所定位置に搬送する搬送処理と、セル29に検体を分注する第1分注処理と、第2試薬を分注する第2分注処理と、セル29に分注された検体および第1試薬を抗原抗体反応により結合させる第1反応処理と、検体に未結合の第1試薬をセル29から除去する除去処理1と、セル29に第2試薬を分注する第3分注処理と、検体と第1試薬結合体に第2試薬を抗原抗体反応により結合させる第2反応処理と、未結合の第2試薬をセル29から除去する除去処理2と、検体と第1試薬および第2試薬結合体を呈色反応により呈色させる第3反応処理と、結合体の呈色反応による呈色度合を測定する測定処理とを実施することにより、検体を検査するように構成されている。そして、酵素免疫測定装置は、中心部で一部重複するように右側の第1ワーク領域と左側の第2ワーク領域とに区分されたワークテーブル7と、両ワーク領域の重複部分に配置され、第1反応処理と除去処理と第2反応処理とを行う反応部(第1分注部25)と、第1ワーク領域上の任意の位置に移動可能にされ、第1分注部25のセル29に対して第1分注処理を行う第1分注機構を備えた分注装置27と、第2ワーク領域内に配置され、測定処理を行う測定部23と、第2ワーク領域上の任意の位置に移動可能にされ、第1分注部25および測定部23に対して搬送処理を行うセル搬送機構101と、第1分注部25のセル29に対して第2分注処理を行う第2分注機構102とを備えた搬送装置28とを有した構成にされている。

【0081】尚、本実施形態においては、呈色反応の反応度合を測定することにより検体を検査する場合について説明しているが、これに限定されるものではなく、他の測定方法により検査されても良い。また、本実施形態においては、分注装置27が第1分注機構122を備えると共に、搬送装置28がセル搬送機構101および第2分注機構102を備えた場合について説明しているが、これに限定されるものでもない。即ち、分注装置27および搬送装置28は、第1分注機構122およびセル搬送機構101だけをそれぞれ備えた構成であっても良いし、両装置27・28が分注機構とセル搬送機構を備えた構成であっても良い。

【0082】上記の構成によれば、ワークテーブル7の第1および第2ワーク領域上を移動可能な分注装置27

と搬送装置28とで検体を検査するための一連の処理を実施することができるため、従来のように例えば検体や試薬の分注をそれぞれ専用の分注装置27で行ったり、第1分注部25や測定部23に対するセル29の搬送をそれぞれ専用の搬送装置28で行う場合と比較して、分注装置27や搬送装置28に要する設置スペースを最小限に抑制することができる。これにより、検体や試薬の保管場所、第1分注部25や測定部23の配置場所を高度に密集させることができるため、酵素免疫測定装置を十分に小型化することが可能になる。

【0083】また、分注装置27と搬送装置28は、一部重複する部分を除いて第1ワーク領域と第2ワーク領域とをそれぞれ自由に移動可能にされている。さらに、分注装置27と搬送装置28が反応部(第1分注部25)の任意のセルに対して自由にアクセスすることができるため、反応速度が異なる検査を一つの装置にて行うことができる。反応速度が遅い検査と反応速度が速い検査を同時に平行して行うことにより、反応速度が同じ検査のみしかできない従来装置に比べて一定時間あたりの処理量を多くすることができる。

【0084】また、本実施形態の酵素免疫測定装置は、第1ワーク領域におけるオペレータに最も近い最前列に配置され、検体を保管する検体保管部8を有した構成にされている。これにより、オペレータが最も頻繁に取り扱う検体を最前列に配置することによって、作業性の良好なものにすることができる。

【0085】さらに、本実施形態の酵素免疫測定装置は、ワークテーブル7を支持する筐体5と、筐体5に対して開閉可能に設けられ、ワークテーブル7の上方全体を覆うカバー部材6と、検体保管部8と筐体5の外部とを連通させるように、検体保管部8に対応した筐体5の一部を開閉可能な扉部材5aとを有した構成にされている。これにより、カバー部材6でワークテーブル7の上方全体を覆いながら検査を行っている最中であっても、扉部材5aを開くことにより検体保管部8に対して検体を搬入して保管させることができことから、多くの検体を連続的に検査することができる。

【0086】さらに、本実施形態の酵素免疫測定装置は、分注時に使用される未使用の第1チップ51を保管する第1チップ保管部16と、分注に使用された使用済みの第1チップ51を一時的に保管するチップストック部15とを有した構成にされている。これにより、新たな検体の検査時等においては、第1チップ保管部16から未使用の第1チップ51を取り出して分注に使用することによって、コンタミネーションのない検体の検査を行うことができる。そして、使用済みの第1チップ51をチップストック部15に一時的に保管しておき、例えば同一人物の検体を検査するときに再使用すれば、この場合においてもコンタミネーションのない検体の検査を行うことができる。これにより、全ての検査に対して未

使用の第1チップ51を使用する場合よりも、第1チップ51の使用数を低減することによりコストダウンすることが可能になる。

【0087】また、本実施形態における分注装置27および搬送装置28は、第1ワーク領域および第2ワーク領域におけるオペレータから最も離れた最後列に配設されたXアーム121により左右方向に移動可能にされている。これにより、分注装置27および搬送装置28の左右方向の移動時にXアーム121が共用されるため、各装置を専用のXアーム121でそれぞれ左右方向に移動させる場合よりもコストダウンすることができる。

【0088】さらに、本実施形態における分注装置27および搬送装置28は、Xアーム121の配設方向をX軸とした三次元座標系のY軸に一致した配設方向のYアーム120a・120bにより前後方向に移動可能にされており、分注装置27および搬送装置28に備えられた各機構101・102・122は、三次元座標系のZ軸に一致した配設方向のZアーム103a・103b・123により上下方向に移動可能にされている。これにより、三次元座標系の各軸に一致した各アームを一般的な機械要素の組み合わせで形成することができるため、分注装置27や搬送装置28の移動機構を安価に構成することができる。

【0089】

【発明の効果】請求項1の発明は、セルを所定位置に搬送する搬送処理と、該セルに検体および試薬を分注する分注処理と、前記セルに分注された検体および試薬を反応させる反応処理と、前記検体および試薬の反応度合を測定する測定処理とを実施することにより前記検体を検査する酵素免疫測定装置であって、中心部で一部重複するように第1ワーク領域と第2ワーク領域とに区分されたワークテーブルと、前記両ワーク領域の重複部分に配置され、前記反応処理を行う反応部と、前記第1ワーク領域上の任意の位置に移動可能にされ、前記反応部のセルに対して前記分注処理を行う分注機構を備えた分注装置と、前記第2ワーク領域内に配置され、前記測定処理を行う測定部と、前記第2ワーク領域上の任意の位置に移動可能にされ、前記反応部および前記測定部に対して前記搬送処理を行う搬送機構を備えた搬送装置とを有する構成である。

【0090】上記の構成によれば、ワークテーブルの第1および第2ワーク領域上を移動可能な分注装置と搬送装置とで検体を検査するための一連の処理を実施することができるため、分注装置や搬送装置に要する設置スペースを最小限に抑制することができる。これにより、検体や試薬の保管場所、反応部や測定部の配置場所を高度に密集させることができるため、酵素免疫測定装置を十分に小型化することが可能になる。さらに、分注装置および搬送装置が反応部の任意のセルに対して自由にアクセスすることができるため、反応速度が異なる検査を一

つの装置にて行うことができる。反応速度が遅い検査と反応速度が速い検査を同時に平行して行うことにより、反応速度が同じ検査のみしかできない従来装置に比べて一定時間あたりの処理量を多くすることができる。

【0091】請求項2の発明は、セルを所定位置に搬送する搬送処理と、該セルに検体を分注する第1分注処理と、第1試薬を分注する第2分注処理と、前記セルに分注された検体および第1試薬を抗原抗体反応により結合させる第1反応処理と、前記検体に未結合の第1試薬をセルから除去する除去処理1と、前記セルに第2試薬を分注する第3分注処理と、前記検体と第1試薬結合体に第2試薬を抗原抗体反応により結合させる第2反応処理と、未結合の第2試薬をセルから除去する除去処理2と、前記検体と第1試薬及び第2試薬結合体を呈色反応により呈色させる第3反応処理と、前記結合体の呈色反応による呈色度合を測定する測定処理とを実施することにより、前記検体を検査する酵素免疫測定装置であって、中心部で一部重複するように右側の第1ワーク領域と左側の第2ワーク領域とに区分されたワークテーブルと、前記両ワーク領域の重複部分に配置され、前記第1反応処理と除去処理と第2反応処理とを行う反応部と、前記第1ワーク領域上の任意の位置に移動可能にされ、前記反応部のセルに対して前記第1分注処理を行う第1分注機構を備えた分注装置と、前記第2ワーク領域内に配置され、前記測定処理を行う測定部と、前記第2ワーク領域上の任意の位置に移動可能にされ、前記反応部および前記測定部に対して前記搬送処理を行う搬送機構と、前記反応部のセルに対して前記第2分注処理を行う第2分注機構とを備えた搬送装置とを有する構成である。

【0092】上記の構成によれば、ワークテーブルの第1および第2ワーク領域上を移動可能な分注装置と搬送装置とで検体を検査するための一連の処理を実施することができるため、分注装置や搬送装置に要する設置スペースを最小限に抑制することができる。これにより、検体や試薬の保管場所、反応部や測定部の配置場所を高度に密集させることができるため、酵素免疫測定装置を十分に小型化することが可能になる。

【0093】また、分注装置および搬送装置が反応部の任意のセルに対して自由にアクセスすることができるため、反応速度が異なる検査を一つの装置にて行うことができる。反応速度が遅い検査と反応速度が速い検査を同時に平行して行うことにより、反応速度が同じ検査のみしかできない従来装置に比べて一定時間あたりの処理量を多くすることができる。

【0094】請求項3の発明は、請求項1または2に記載の酵素免疫測定装置であって、前記第1ワーク領域におけるオペレータに最も近い最前列に配置され、前記検体を保管する保管部を有する構成である。上記の構成によれば、オペレータが最も頻繁に取り扱う検体を最前列

に配置することによって、作業性の良好なものにすることができる。

【0095】請求項4の発明は、請求項3に記載の酵素免疫測定装置であって、前記ワークテーブルを支持する筐体と、前記筐体に対して開閉可能に設けられ、前記ワークテーブルの上方全体を覆うカバー部材と、前記保管部と筐体の外部とを連通させるように、該保管部に対応した筐体の一部を開閉可能な扉部材とを有する構成である。上記の構成によれば、カバー部材でワークテーブルの上方全体を覆いながら検査を行っている最中であって

10 も、扉部材を開くことにより保管部に対して検体を搬入して保管させることができる。これにより、多くの検体を連続的に検査することができる。

【0096】請求項5の発明は、請求項1ないし4の何れか1項に記載の酵素免疫測定装置であって、分注時に使用される未使用のチップを保管するチップラック部と、前記分注に使用された使用済みのチップを一時的に保管するチップストック部とを有する構成である。上記の構成によれば、新たな検体の検査時等においては、チップラック部から未使用のチップを取り出して分注に使用

20 することによって、コンタミネーションのない検体の検査を行うことができる。そして、使用済みのチップをチップストック部に一時的に保管しておき、例えば同一人物の検体を検査するとき再使用すれば、この場合においてもコンタミネーションのない検体の検査を行うことができる。これにより、全ての検査に対して未使用のチップを使用する場合よりも、チップの使用数を低減することによりコストダウンすることが可能になる。また、同一試薬に対して同一チップを再使用することによって、チップの使用数を低減することも可能になる。

30 【0097】請求項6の発明は、請求項1ないし5の何れか1項に記載の酵素免疫測定装置であって、前記分注装置および前記搬送装置は、前記第1ワーク領域および第2ワーク領域におけるオペレータから最も離れた最後列に配設されたXアームにより左右方向に移動可能にされている構成である。上記の構成によれば、分注装置および搬送装置の左右方向の移動時にXアームが共用されるため、各装置を専用のXアームでそれぞれ左右方向に移動させる場合よりもコストダウンすることが可能になる。

40 【0098】請求項7の発明は、請求項6に記載の酵素免疫測定装置であって、前記分注装置および前記搬送装置は、前記Xアームの配設方向をX軸とした三次元座標系のY軸に一致した配設方向のYアームにより前後方向に移動可能にされており、前記分注装置および前記搬送装置に備えられた各機構は、前記三次元座標系のZ軸に一致した配設方向のZアームにより上下方向に移動可能にされている構成である。上記の構成によれば、三次元座標系の各軸に一致した各アームを一般的な機械要素の組み合わせで形成することができるため、分注装置や搬

送装置の移動機構を安価に構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】酵素免疫測定装置の一部を破断して示す斜視図である。

【図2】酵素免疫測定装置の各部の配置状態を示す説明図である。

【図3】バーコードリーダ装置を概略構成を示すものであり、(a)は平面図、(b)は正面図、(c)は側面図である。

10 【図4】バーコードリーダ装置を検体読み取り位置に設定した状態を示す説明図であり、(a)は平面視した状態、(b)は正面視した状態、(c)は側面視した状態である。

【図5】バーコードリーダ装置を試薬読み取り位置に設定した状態を示す説明図であり、(a)は平面視した状態、(b)は正面視した状態、(c)は側面視した状態である。

20 【図6】第1・第2試薬冷却庫の概略構成を示す断面図であり、(a)は平面視した状態、(b)は正面視した状態、(c)は側面視した状態である。

【図7】チップストック装置に第1チップを保管する過程を示す説明図であり、(a)は正面視した状態、(b)は平面視した状態、(c)は正面視した状態、(d)は平面視した状態である。

【図8】チップストック装置に第1チップを保管する過程を示す説明図であり、(a)は正面視した状態、(b)は平面視した状態、(c)は正面視した状態、(d)は平面視した状態である。

30 【図9】反応テーブル装置およびBF分離装置の動作状態を示す説明図である。

【図10】反応テーブル装置の回転テーブルが偏心されている状態を示す説明図である。

【図11】第3試薬冷却庫における試薬容器の保管状態を示す説明図である。

40 【図12】セル搬送機構がセルを着脱する状態を示す説明図であり、(a)はセル搬送機構をセルに下降させる状態、(b)はセル搬送機構をセルに押し当てた状態、(c)はセル搬送機構をセルに係合させた状態、(d)はセル搬送機構とセルとの係合を解除した状態、(e)はセル搬送機構をセルから離反させた状態である。

【図13】セルの概略構成を示す説明図であり、(a)は平面視した状態、(b)は正面視した状態、(c)は側面視した状態である。

【図14】セル内の溶液が攪拌される状態を示す説明図であり、(a)は静止した状態、(b)は正方向の渦流を生じた状態、(c)は逆方向の渦流を生じた状態、(d)は正逆方向の渦流を交互に生じた状態である。

【符号の説明】

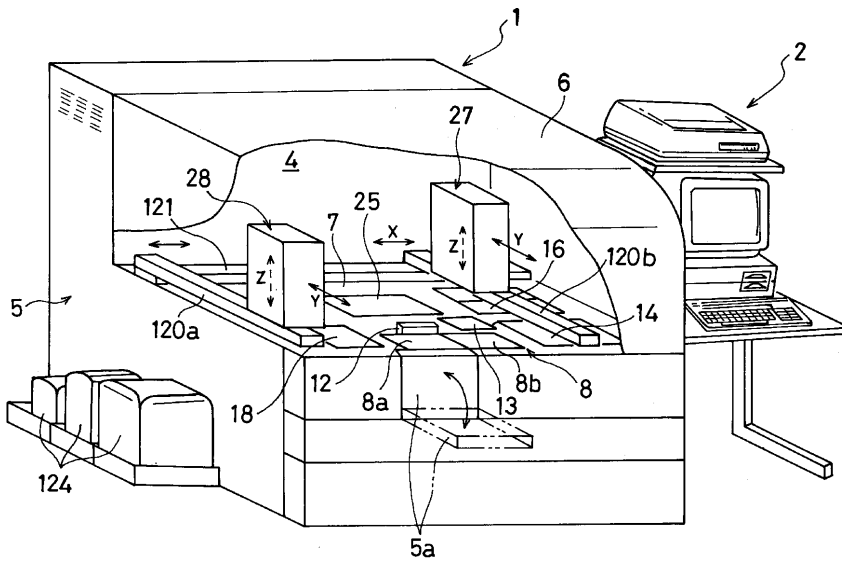
- 1 測定装置本体
- 2 情報処理装置

- 4 ワーク空間部
- 5 筐体
- 6 カバー部材
- 7 ワークテーブル
- 8 検体保管部
- 9 検体容器
- 10 検体ラック
- 12 バーコードリーダ部
- 13 希釈液保管部
- 14 第1・第2試薬保管部
- 15 チップストック部
- 16 第1チップ保管部
- 17 第1チップ廃棄部
- 18 第3試薬保管部
- 19 第2チップ保管部
- 20 セル保管部
- 21 第2チップ廃棄部
- 22 第2分注部

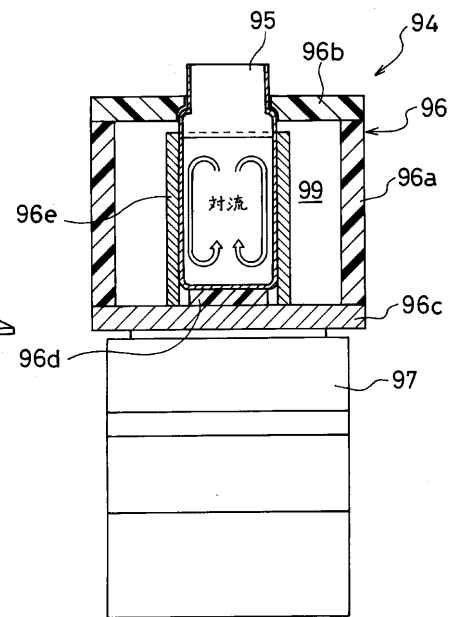
- \* 23 測定部
- 24 希釈部
- 25 第1分注部
- 26 BF分離部
- 27 分注装置
- 28 搬送装置
- 29 セル
- 101 セル搬送機構
- 102 第2分注機構
- 10 103 a Zアーム
- 10 103 b Zアーム
- 120 a 第1Yアーム
- 120 b 第2Yアーム
- 121 Xアーム
- 121 Xアーム
- 122 第1分注機構
- 123 Zアーム

\*

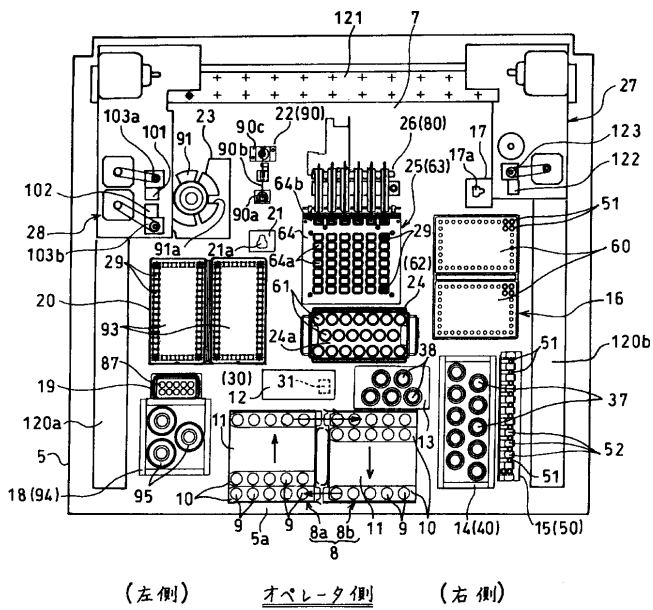
【図1】



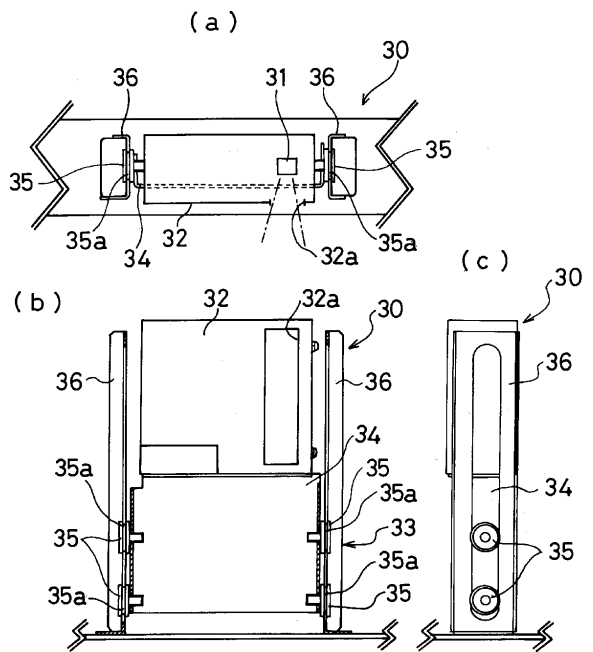
【図11】



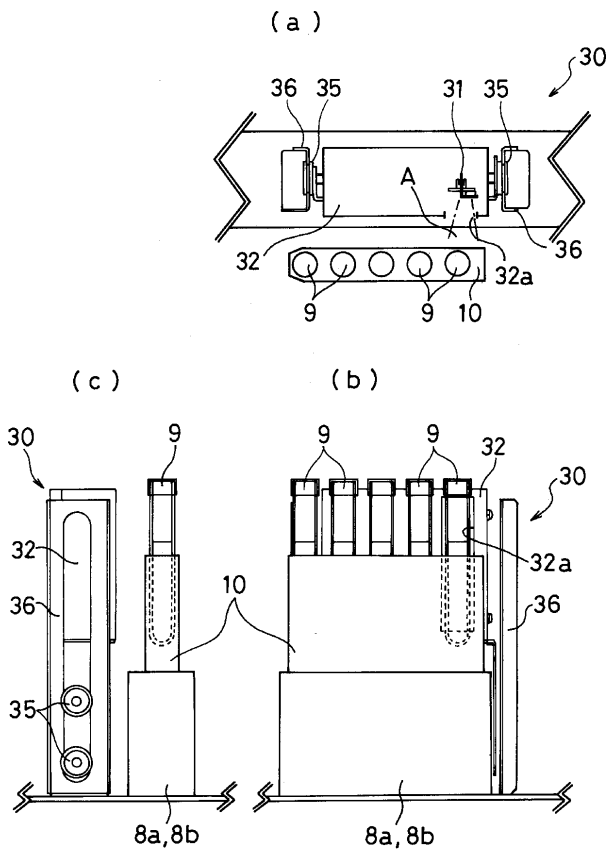
【図2】



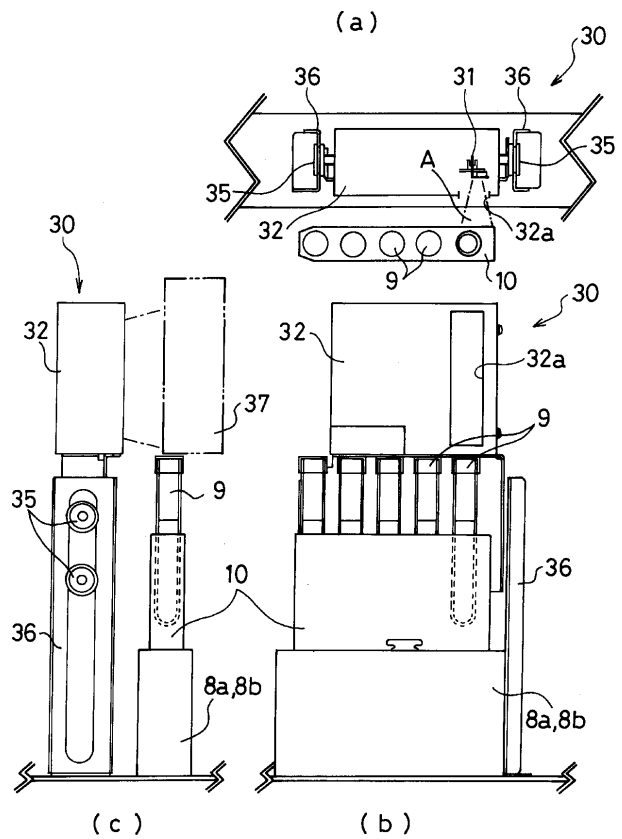
【図3】



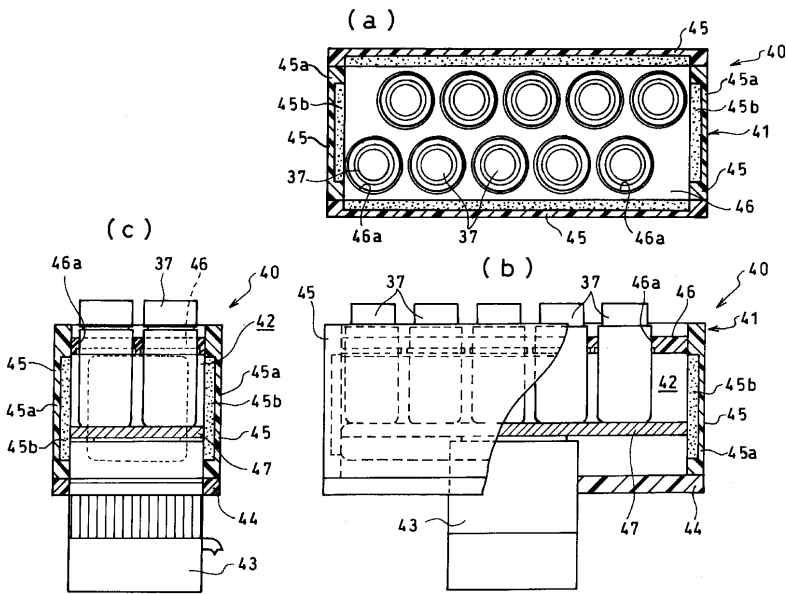
【図4】



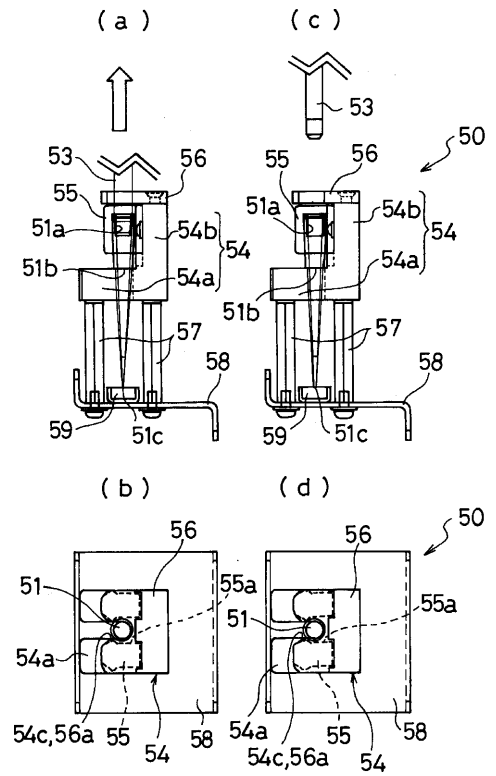
【図5】



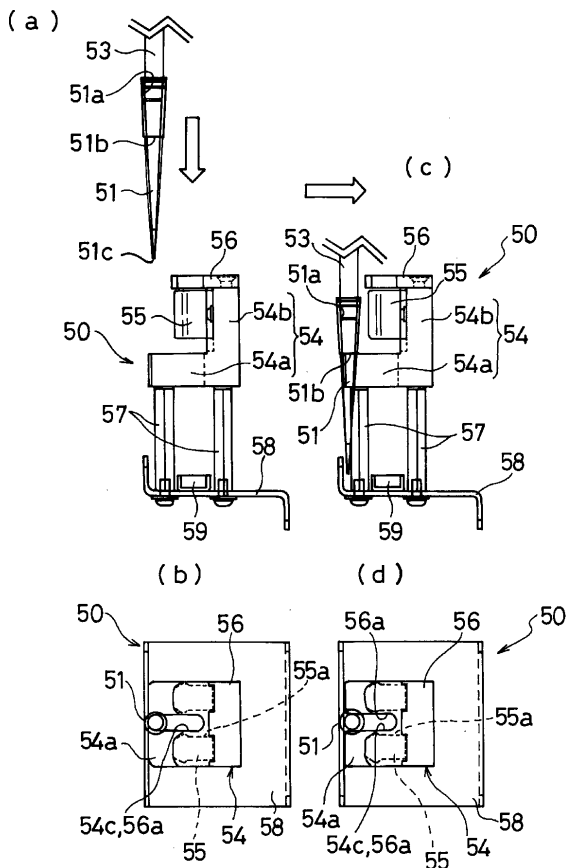
【図6】



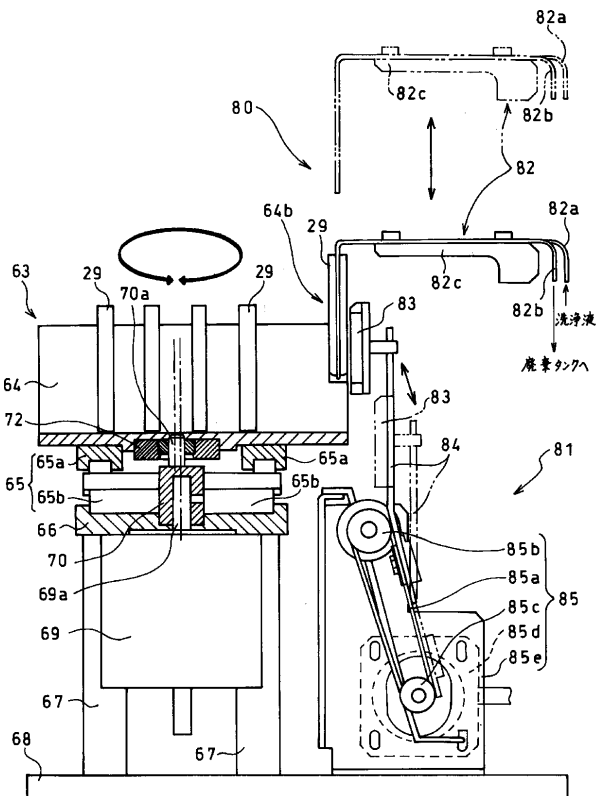
【図8】



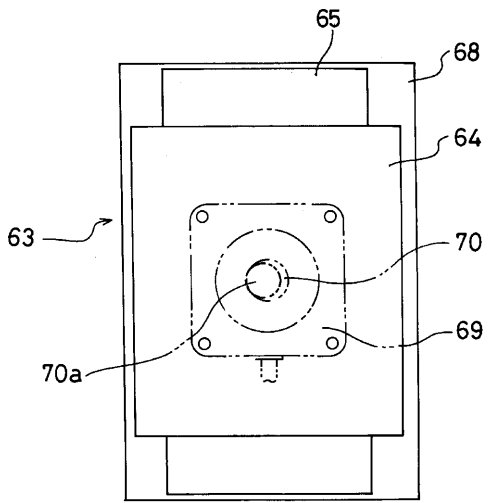
【図7】



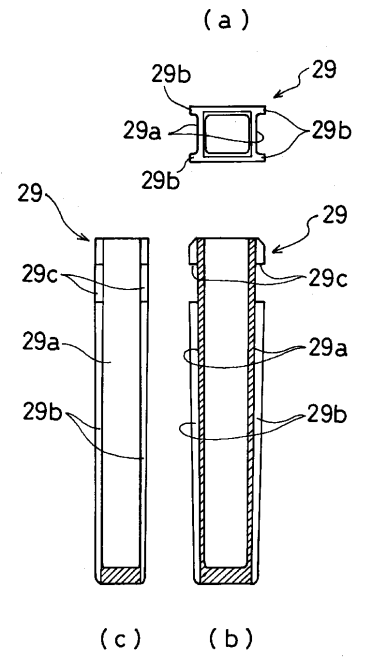
【図9】



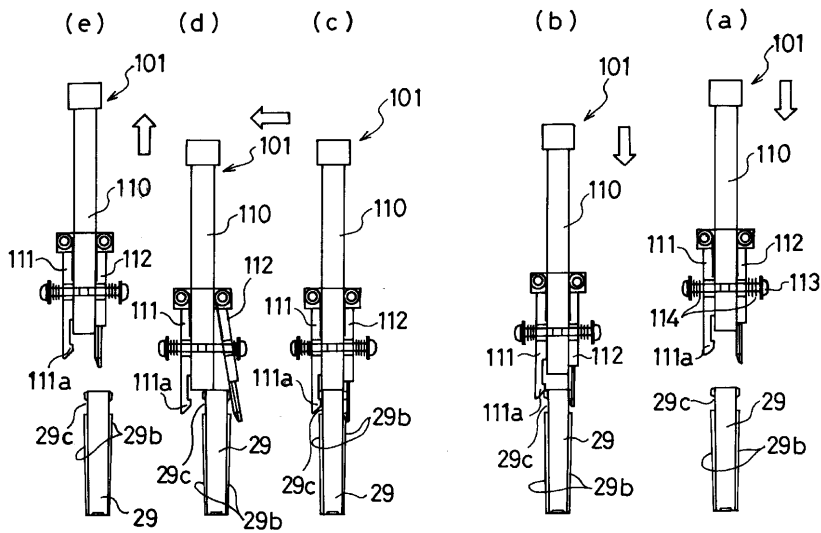
【図10】



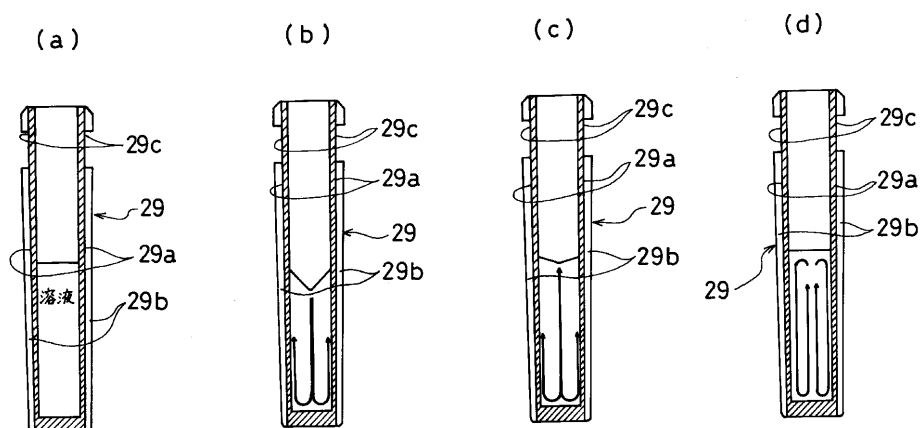
【図13】



【図12】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 岩倉 与志衛  
 兵庫県西宮市芦原町9番52号 古野電気株式会社内

(72)発明者 田村 亨  
 兵庫県西宮市芦原町9番52号 古野電気株式会社内

(72)発明者 上地 史朗  
 東京都文京区本郷2丁目38番地18号 株式会社カインス内

Fターム(参考) 2G058 AA09 BA02 BB02 BB06 BB07  
 BB12 BB19 CB09 CB15 CD23  
 CF01 EA02 ED02 ED35 FA03  
 FB01 GA02 GC02 GC05 GC08  
 HA01

专利名称(译)	酵素免疫测定装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002168866A</a>	公开(公告)日	2002-06-14
申请号	JP2000362193	申请日	2000-11-29
[标]申请(专利权)人(译)	KAINOS LAB		
申请(专利权)人(译)	株式会社カインス 古野电器有限公司		
[标]发明人	三木康 岩倉与志衛 田村亨 上地史朗		
发明人	三木 康 岩倉 与志衛 田村 亨 上地 史朗		
IPC分类号	G01N33/53 G01N35/02		
FI分类号	G01N33/53.T G01N35/02.Z		
F-TERM分类号	2G058/AA09 2G058/BA02 2G058/BB02 2G058/BB06 2G058/BB07 2G058/BB12 2G058/BB19 2G058/CB09 2G058/CB15 2G058/CD23 2G058/CF01 2G058/EA02 2G058/ED02 2G058/ED35 2G058/FA03 2G058/FB01 2G058/GA02 2G058/GC02 2G058/GC05 2G058/GC08 2G058/HA01		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：实现小型化，提高外观检查速度，并可以同时进行具有不同反应速度的检查。用于将细胞29运送到预定位置的运送过程，用于将样品和试剂分配到细胞29的分配过程，用于使样品和分配到细胞29的试剂反应的反应过程以及样品和通过执行用于测量试剂的反应程度的测量过程来检查样品。工作台7在中央部分被部分地重叠地分成右侧的第一工作区域和左侧的第二工作区域，以及布置在两个工作区域的重叠部分中的用于反应处理的第一等分试样。在部分25中，分配装置27可移动到第一工作区域上的任意位置并具有执行分配过程并移动到第二工作区域上的任意位置的第一分配机构122。它具有包括细胞运输机构101的运输装置28，该细胞运输机构101使得能够将处理运输到第一分配单元25和测量单元23。

