(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4254994号
(P4254994)

(45)発行日　平成21年4月15日(2009.4.15)　(24)登録日　平成21年2月6日(2009.2.6)

(51)Int.Cl.		F I		
G01N 35/02	(2006.01)	G01N	35/02	F
G01N 35/04	(2006.01)	G01N	35/04	G

請求項の数 6　(全 32 頁)

(21)出願番号	特願2002-42102(P2002-42102)
(22)出願日	平成14年2月19日(2002.2.19)
(62)分割の表示	特願平8-129914の分割
原出願日	平成8年5月24日(1996.5.24)
(65)公開番号	特開2002-286726(P2002-286726A)
(43)公開日	平成14年10月3日(2002.10.3)
審査請求日	平成15年5月21日(2003.5.21)
(31)優先権主張番号	特願平7-130733
(32)優先日	平成7年5月29日(1995.5.29)
(33)優先権主張国	日本国(JP)

(73)特許権者　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目６番６号
(74)代理人　100077816
弁理士　春日　譲
(72)発明者　内田　裕康
茨城県ひたちなか市市毛８８２番地
株式会社　日立製作所　計測器事業部内
(72)発明者　佐藤　隆
茨城県ひたちなか市市毛８８２番地
株式会社　日立製作所　計測器事業部内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】デイスポーザブルな反応容器を用いる分析装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

試料と試薬を混合する使い捨てタイプの反応容器を、マトリックス状に配置し、所定温度で保持するインキュベータと、

試料と試薬を前記反応容器に分注する分注機構と、

前記反応容器内の反応液の発光強度を測定する測定機構と、

前記分注機構で試料と試薬を分注する際に前記反応容器を載置する分注ステーションと、

複数の未使用反応容器が配列されたベッセルマガジンから、前記分注ステーションに前記反応容器を搬送し、かつ、前記分注ステーションから前記インキュベータに、前記反応容器を搬送する運搬機構と、

前記インキュベータで所定時間反応させた反応液を、前記測定機構に導くためのシッパー機構と、

該シッパー機構で反応液を前記測定機構に導く際に反応容器を載置するシッパーステーションと、

を備え、

前記運搬機構は、前記反応容器を前記インキュベータから前記シッパーステーションに搬送することを特徴とする分析装置。

【請求項２】

請求項１記載の分析装置において、

前記分注手段は、ノズルの先端に使い捨てタイプのノズルチップを装着して分注動作を行うものであり、
前記運搬機構は、複数の未使用ノズルチップが配列されるチップマガジンから、前記ノズルチップを前記ノズル先端に装着するための中継ステーションまで搬送する機能を備えることを特徴とする分析装置。
【請求項３】
請求項２記載の分析装置において、
更に前記分注手段から前記反応容器に試料を分注する分注ステーションを備え、
かつ前記中継ステーションと前記分注ステーションは同一のプレート上に設けられていることを特徴とする分析装置。
【請求項４】
請求項２または３のいずれかに記載の分析装置において、
前記反応容器の頭部は円筒状であり、該頭部の前記運搬機構が把持する外径は、前記ノズルチップの円筒状の頭部の、前記運搬機構が把持する部分の外径と実質的に同じであることを特徴とする分析装置。
【請求項５】
請求項１記載の分析装置において、
前記ベッセルマガジンは、未使用の反応容器の列を複数収容するものであり、
前記運搬機構が前記ベッセルマガジン上の先頭の反応容器列の一方の端から順次反応容器を１個づつ前記分注ステーションへ運搬するように、前記運搬機構の動作を制御する制御手段を備えることを特徴とする分析装置。
【請求項６】
請求項５記載の分析装置において、
前記運搬機構は、反応容器の存在を検知する検知手段を備えており、
前記ベッセルマガジン上の先頭の反応容器列の一方の端に反応容器が存在することを前記検知手段により検知したときに、前記制御手段は、反応容器の運搬順序をリセットすることを特徴とする分析装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、分析装置に係り、特に、免疫測定法のような高感度の測定をするに好適な分析装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
臨床検査における免疫測定としては、標識物質に酵素を用いた酵素免疫測定法，蛍光色素を用いた蛍光免疫測定法などが実用化され、普及しているが、近年、より高感度な測定法として発光物質を標識物質とした発光免疫測定法が開発され、各種ホルモンの測定や感染症（肝炎やエイズ等）の検査に実用化され、評価を高めている。
【０００３】
体液中の微量成分を測定する場合の検体間のコンタミネーションの回避は免疫測定で極めて重要であり、これの対策として検体や試薬に直接接触する部分，部品を１回の測定のみに使用する使い捨てとして構成した装置が報告されている。
【０００４】
その例としては、１）「医学と薬学」第２８巻第６号（１９９２年１２月）ｐ．１２５９－１２６４に記載されている全自動化学発光酵素免疫測定システムや、２）「日本臨床検査学会第２４回大会」機器・試薬セミナー（１９９２年）で発表された高速全自動発光免疫測定装置や、３）「ＣＬＩＮＩＣＡＬ　ＣＨＥＭＩＳＴＲＹ」Ｖｏｌ．４０，Ｎｏ．３（１９９４）ｐ．４０７－４１０に紹介された「Ａｕｔｏｍａｔｅｄ　Ｉｍｍｕｎｏａｓｓａｙ　Ｓｙｓｔｅｍ」等が知られている。
【０００５】

第１及び第２の従来技術の装置は、検体の分取に用いる分注ノズルの先端には、デイスポーザブルなノズルチップを装着して、検体の分取を行っている。また、試薬はデイスポーザブル試薬カートリッジに予め収納してある。測定時には、この試薬カートリッジを所定の反応温度に維持された反応ラインに移して、この反応ライン上で、検体の分注，検体の撹拌，Ｂ／Ｆ（Ｂｉｎｄ／Ｆｒｅｅ）分離，標識抗体の分注，第２のＢ／Ｆ分離，発光基質の分注等の一連の操作を行った後、発光量の測定を行うように構成されている。

【０００６】

第３の従来技術の装置は、検体の分取に用いる分注ノズルの先端には、デイスポーザブルノズルチップを装着して、検体の分取を行っているが、試薬は大容量の試薬ボトルに入れられており、測定時に、デイスポーザブルな反応容器に必要量を分取するものである。反応ライン上で、反応容器への試薬の分注，検体の分注，検体の撹拌，Ｂ／Ｆ（Ｂｉｎｄ／Ｆｒｅｅ）分離，標識抗体の分注，第２のＢ／Ｆ分離，発光基質の分注等の一連の操作を行った後、発光量の測定を行うように構成されている。

【０００７】

また、発光免疫測定法のための分析装置ではなく、一般の分析装置や分析用試料の前処理装置において、特開平４－１４５３７０号公報や特公昭６２－４４２２２号公報に記載のように、反応ラインを用いずに、回転と上下動を行う単一のロボットアームを用いて、このロボットアームの周囲に試薬や反応容器を配置して分析や前処理を行うことも知られている。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

上述した発光免疫測定法のための第１、第２及び第３の従来技術においては、デイスポーザブルなノズルチップ、試薬カートリッジ或いは反応容器等を用いることにより、コンタミネーションの回避を図っている。しかしながら、反応ラインを使用して、この反応ライン上で一連の操作を行うようにしているため、装置が大型化するという問題がある。

【０００９】

一方、特開平４－１４５３７０号公報や特公昭６２－４４２２２号公報に記載された装置は、旋回及び上下動を行うロボットアームを中心とする装置構成となっているため、分析装置が大型化するという問題がある。

【００１０】

本発明の目的は、反応容器の搬送範囲を小さくすることによって、分析装置全体の小型化を図ることができる分析装置を提供することにある。

【００１１】

本発明の他の目的は、分析装置のオペレータが検体の収容された反応容器に接触することを極力回避できる分析装置を提供することにある。

【００１３】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、試料と試薬を混合する使い捨てタイプの反応容器を、マトリックス状に配置し、所定温度で保持するインキュベータと、試料と試薬を前記反応容器に分注する分注機構と、前記反応容器内の反応液の発光強度を測定する測定機構と、前記分注機構で試料と試薬を分注する際に前記反応容器を載置する分注ステーションと、複数の未使用反応容器が配列されたベッセルマガジンから、前記分注ステーションに前記反応容器を搬送し、かつ、前記分注ステーションから前記インキュベータに、前記反応容器を搬送する運搬機構と、前記インキュベータで所定時間反応させた反応液を、前記測定機構に導くためのシッパー機構と、該シッパー機構で反応液を前記測定機構に導く際に反応容器を載置するシッパーステーションと、備え、前記運搬機構は、前記反応容器を前記インキュベータから前記シッパーステーションに搬送するものである。

【００１７】

上記分析装置において、好ましくは、前記分注ステーションは同一のプレート上に複数個設けられているものである。

【００１９】
上記分析装置において、好ましくは、前記分注手段は、前記複数個の分注ステーション上のうちの１つに載置された第１の反応容器に検体及び希釈液を加えた後、該第１の反応容器内に形成された希釈検体の一部を前記第１の反応容器が載置されている以外の分注ステーション上の第２の反応容器にピペッティングするものである。
【００２４】
【実施例】
本発明の一実施例について、以下図面を用いて説明する。
【００２５】
図１は、本発明の一実施例による発光免疫測定法のための分析装置の平面図である。
【００２６】
この実施例においては、３種類の駆動機構として、分注機構１００，運搬機構２００，シッパー機構３００が備えられている。分注機構１００は、領域Ａをカバーしている。運搬機構２００は、領域Ｂをカバーしている。シッパー機構は領域Ｃをカバーしている。領域Ａと領域Ｂは、その一部で重複しており、重複しているところが、分注機構１００と運搬機構２００の接点である。また、領域Ｂと領域Ｃは、その一部で重複しており、重複しているところが、運搬機構２００とシッパー機構３００の接点である。分注機構１００は、図１の紙面に垂直なＺ軸方向とこれに直交する軸の２軸方向に移動できる。運搬機構２００は、図１の紙面に垂直なＺ軸方向とこれに互いに直交するＸ軸，Ｙ軸の３軸方向に移動できる。シッパー機構３は、図１の紙面に垂直なＺ軸方向とこれに直交する軸の２軸方向に移動できる。
【００２７】
分注機構１００には、図１の上を斜め横方向に移動するノズルキャリア１０２が取り付けられている。ノズルキャリア１０２は、分注機構１００のレールに沿って移動される。ノズルキャリア１０２には、図１の紙面に垂直なＺ軸方向に上下動するノズルホルダー１０４が載置されている。従って、ノズルホルダー１０４が上下動し、さらに、ノズルホルダー１０４を載置したノズルキャリア１０２が斜め横方向に移動することにより、分注機構１００は２軸方向に移動可能である。
【００２８】
分注機構１００の移動範囲である領域Ａの最左端には、検体搬送機構１１０が配置されている。検体搬送機構１１０の上には、同心円上に、３０個の試料容器１１２が載置されている。この試料容器１１２は、検体搬送機構１１０から取り外し自由である。３０個の試料容器１１２が、予めドーナツ状の円板の上に載置され、その円板が、検体搬送機構１１０の上に載置される。しかし、緊急検体の測定の場合には、一つづつ試料容器１１２を検体搬送機構１１０上に載置することも可能である。個々の試料容器１１２の中にそれぞれ分析すべき検体が収容されている。検体搬送機構１１０は、図示しないパルスモータにより回動され、それぞれの試料容器１１２をノズルホルダー１０４の下に位置決めする。試料容器１１２内の検体は、ノズルホルダー１０４によって吸引される。
【００２９】
分注機構１００の移動範囲である領域Ａ内であって、検体搬送機構１１０の隣には、試薬搬送機構１２０が配置されている。試薬搬送機構１２０には、試薬容器１２２ａ，１２２ｂ，１２２ｃの３個１組の試薬組１２２が載置されている。試薬搬送機構１２０の上には、１８組の試薬組１２２が載置可能である。なお、１８組の試薬組１２２には、分析用の試薬組に加えて、希釈液やキャリブレーターやある分析項目の試薬の残量が少なくなっている時にはその試薬の予備となる試薬組等もセット可能である。従って、通常は最大１８項目の分析項目の分析ができるが、他の試薬組を用いることにより更に多数の項目の分析に対応できる。一つの試薬組は、第１試薬，第２試薬及びビーズにより構成されており、試薬容器１２２ａにはビーズ含有液が入れられ、試薬容器１２２ｂには第１試薬が入れられ、試薬容器１２２ｃには第２試薬が入れられている。ビーズは、２μｍ程度の磁石のビーズの外側に抗体を付した免疫反応用担体である。分析項目によっては、第１試薬だけを

用いる場合もあり、その際には、試薬容器１２２ｂは、使われない。
【００３０】
試薬容器１２２ａ，１２２ｂ，１２２ｃは、それぞれ、蓋で覆われており、試薬搬送機構１２０の上は、蓋１２４で覆われている。試薬搬送機構１２０の内部は、温度制御されているため、その上部を蓋１２４で覆って外気から遮断している。試薬搬送機構１２０に載置された試薬組１２２の試薬容器の側面には、それぞれの試薬組１２２の分析項目を示すバーコードが取り付けられており、蓋開閉機構１３０は、このバーコードを読みとり、必要な試薬組１２２の確認を行うとともに、必要な試薬容器１２２ａ，１２２ｂ，１２２ｃの内の一つ又は全部の蓋を開閉する。
【００３１】
蓋１２４の上には、ノズルホルダー１０４の移動軌跡に沿って、開口１２６ａ，１２６ｂ，１２６ｃが形成されている。開口１２６ａは、試薬容器１２２ａの上部に形成され、開口１２６ｂは、試薬容器１２２ｂの上部に形成され、開口１２６ｃは、試薬容器１２２ｃの上部に形成されている。
【００３２】
試薬搬送機構１２０は、図示しないパルスモータによって回動され、蓋開閉機構１３０の前に位置決めされて、必要な試薬容器１２２ａ，１２２ｂ，１２２ｃの内の一つ又は全部の蓋の開閉が行われ、また、開口１２６ａ，１２６ｂ，１２６ｃのいずれか一つの下に、試薬容器１２２ａ，１２２ｂ，１２２ｃの内の所定の一つが位置するように位置決めされる。試薬容器１２２ａ，１２２ｂ，１２２ｃ内の試薬若しくはビーズ含有液は、ノズルホルダー１０４によって吸引される。
【００３３】
試薬搬送機構１２０の蓋１２４の上面の別の開口からは、撹拌機構１４０が挿入可能であり、試薬容器１２２ａ内のビーズ含有液Ｂを撹拌棒によって撹拌する。これにより、磁性粒子からなるビーズの溶液内での分散の程度を均一化する。撹拌機構１４０の撹拌棒は、洗浄槽１５０の方向に旋回でき、撹拌棒が洗浄槽１５０内で洗浄液により洗浄される。
【００３４】
分注機構１００の移動範囲である領域Ａ内であって、最右端の試薬搬送機構１２０の右側には、バッファプレート１６０が配置されている。バッファプレート１６０には、２個の中継ステーション１６２と３個の分注ステーション１６４が設けられている。中継ステーション１６２及び分注ステーション１６４は、いずれも、バッファプレート１６０に形成された円形の開口であり、分注機構１００のノズルホルダー１０４の移動軌跡の下に設けられている。中継ステーション１６２には、使い捨てタイプのノズルチップが載置され、この中継ステーション１６２に載置されたノズルチップがノズルホルダー１０４の先端に取り付けられて、検体の分注や試薬の分注の際に用いられる。また、分注ステーション１６４には、使い捨てタイプの反応容器が載置され、この反応容器内に、ノズルホルダー１０４によって吸引された検体や試薬が吐出される。中継ステーション１６２及び分注ステーション１６４の詳細については、後述する。
【００３５】
バッファプレート１６０の高さは、そこに載置されたノズルチップ又は反応容器の上端が、試薬搬送機構１２０の上を覆う蓋１２４の高さとほぼ同じであり、この位置に合わせて、ノズルホルダー１０４が上昇する時の最上端の位置が設定されている。ノズルホルダー１０４がノズルチップを持った状態でのノズルチップ先端の位置は、バッファプレート１６０及び蓋１２４の高さより、僅かに上である。
【００３６】
さらに、分注機構１００の移動範囲である領域Ａ内であって、試薬搬送機構１２０とバッファプレート１６０の間には、洗浄槽１５０が設けられている。洗浄槽１５０には、洗浄液を噴出するノズルが設けられている。分注機構１００のノズルホルダー１０４が、洗浄槽１５０の真上に位置すると、ノズルの先端から洗浄液が噴出され、ノズルホルダー１０４の先端に取り付けられたノズルチップの外周に付着した検体又は試薬を洗い流す。

【００３７】
以上説明したように、分注機構１００のノズルホルダー１０４は、検体搬送機構１１０，試薬搬送機構１２０，洗浄槽１５０及びバッファプレート１６０の上を、直線状の軌跡に沿って移動し、さらに、検体搬送機構１１０，試薬搬送機構１２０及びバッファプレート１６０の位置でＺ軸方向に上下動して、２軸方向に移動できる。
【００３８】
図１における運搬機構２００には、Ｙ軸方向に延在しているＹ軸フレーム２１０と、このＹ軸フレーム２１０に対して移動可能に取り付けられ、Ｙ軸フレーム２１０に直交する方向に延在しているＸ軸フレーム２３０が備えられている。Ｘ軸フレーム２３０は、Ｙ軸方向に移動可能である。Ｘ軸フレーム２３０には、Ｘ軸方向に移動可能なＸキャリッジ２５０が取り付けられている。さらに、Ｘキャリッジ２５０の中には、Ｚ軸方向に移動可能な一対のフィンガーが取り付けられている。即ち、この運搬機構２００は、３軸方向に移動可能である。Ｘキャリッジ２５０は、グリップ機構２５１を含む移動体として働く。
【００３９】
運搬機構２００の移動範囲である領域Ｂには、ストッカー２７０が配置されている。ストッカー２７０の内側でその左側には、３個のベッセルマガジン２７２ａ，２７２ｂ，２７２ｃが配置されている。ベッセルマガジン２７２ａ，２７２ｂ，２７２ｃの内の１個のベッセルマガジンには、６行１０列のマトリックス状に配置された円形の開口があり、それぞれの開口には使い捨てタイプの反応容器２７４が載置されている。即ち、１個のベッセルマガジンには、６０個の反応容器が載置されるので、３個のベッセルマガジンには、合計１８０個の反応容器が載置されている。個々のベッセルマガジン２７２ａ，２７２ｂ，２７２ｃは、ストッカー２７０から独立して取り外すことができ、反応容器の補充は、通常はベッセルマガジン２７２ａ，２７２ｂ，２７２ｃ毎に行える。勿論、反応容器を１個づつ補充してもよい。
【００４０】
ストッカー２７０の内側には、ベッセルマガジンの他に３個のチップマガジン２７６ａ，２７６ｂ，２７６ｃが配置されている。チップマガジン２７６ａ，２７６ｂ，２７６ｃの内の１個のチップマガジンには、１２行１０列のマトリックス状に配置された円形の開口があり、それぞれの開口には使い捨てタイプのノズルチップ２７８が載置されている。即ち、１個のチップマガジンには、１２０個のノズルチップが載置されるので、３個のチップマガジンには、合計３６０個のノズルチップが載置されている。個々のチップマガジン２７６ａ，２７６ｂ，２７６ｃは、ストッカー２７０から独立して取り外すことができ、ノズルチップの補充は、通常はチップマガジン２７６ａ，２７６ｂ，２７６ｃ毎に行える。勿論、ノズルチップを１個づつ補充してもよい。
【００４１】
運搬機構２００の移動範囲には、バッファプレート１６０が配置されている。即ち、バッファプレート１６０は分注機構１００と運搬機構２００の動作範囲の接点となっている。
【００４２】
Ｘキャリッジ２５０に取り付けられたグリップ機構は、ストッカー２７０内のベッセルマガジン２７２ａ，２７２ｂ，２７２ｃから反応容器を掴み上げて、バッファプレート１６０の方向に移動して、分注ステーション１６４の円形の開口に載置する。また、Ｘキャリッジ２５０に取り付けられたグリップ機構は、ストッカー２７０内のチップマガジン２７６ａ，２７６ｂ，２７６ｃからノズルチップを掴み上げて、バッファプレート１６０の方向に移動して、中継ステーション１６２の円形の開口に載置する。
【００４３】
運搬機構２００の移動範囲である領域Ｂの右上側の部分には、ブロック状のインキュベーター２８０が配置されている。インキュベーター２８０の内部は
所定の温度、例えば、３７℃に温度制御されており、その上面には、反応容器２７４の外形に類似した８列４行のマトリックス状に配置された３２個の開口を有するベッセルホルダー２８２が取り付けられている。従って、このベッセルホルダー２８２の開口に試薬及

び検体の分注された反応容器を運搬機構２００により搬送してきて、挿入して保持することにより、反応容器内の検体及び試薬を所定温度に加熱できる。

【００４４】

運搬機構２００の移動範囲である領域Ｂの右上側の部分で、インキュベーター２８０内のベッセルホルダー２８２の右側には、シッパーステーション２８４が設けられている。インキュベーター２８０において、所定の反応時間の経過した反応容器が、このシッパーステーション２８４の位置に、運搬機構２００により搬送されてくる。このシッパーステーション２８４は、後述するシッパー機構３００が反応時間の経過した検体及び試薬を吸引して測定ユニット３１０に移送するための定位置である。

【００４５】

運搬機構２００の移動範囲である領域Ｂ内であって、インキュベーター２８０，ベッセルマガジン２７２ａ，２７２ｂ，２７２ｃ及びチップマガジン２７６ａ，２７６ｂ，２７６ｃの下側の装置本体の内部には、図中、破線で示すウエストボックス２９０が配置されている。ウエストボックス２９０には、２つの開口があり、その一つは、バッファプレート１６０に設けられた投棄位置１６６の下に開いたノズルチップ用開口２９２であり、他の一つは、インキュベーター２８０の左側に開いているベッセル用開口２９４である。

【００４６】

ノズルホルダー１０４の先端に取り付けられた使い捨てタイプのノズルチップは、検体の分注や試薬の分注に使用された後、バッファプレート１６０に設けられた投棄位置１６６で、ノズルホルダー１０４から分離され、その下に開いたノズルチップ用開口２９２からウエストボックス２９０に収納され、投棄される。なお、バッファプレート１６０に設けられた投棄位置１６６の詳細については、図２を用いて後述する。

【００４７】

また、反応容器内で検体と試薬を反応させ、シッパーステーション２８４においてその内部の検体を吸引された後、シッパーステーション２８４に残っている使用済みの反応容器は、運搬機構２００により、ベッセル用開口２９４の上まで運搬された後、ベッセル用開口２９４からウエストボックス２９０に収納され、投棄される。

【００４８】

ウエストボックス２９０には、破線で示される取っ手が設けられており、この取っ手を掴んで、ウエストボックス２９０を手前に引くことにより、装置本体の前面から引き出すことが可能である。

【００４９】

以上説明したように、運搬機構２００のＸキャリッジ２５０は、ベッセルマガジン２７２ａ，２７２ｂ，２７２ｃ及びチップマガジン２７６ａ，２７６ｂ，２７６ｃを載置したストッカー２７０，バッファプレート１６０及びインキュベータ２８０の上を、Ｘ軸及びＹ軸の２軸方向に移動し、さらに、反応容器２７４やノズルチップ２７８の上，バッファプレート１６０の中継ステーション１６２や分注ステーション１６４の上，インキュベータ２８０のベッセルホルダー２８２やシッパーステーション２８４の上でグリップ機構が上下動して、３軸方向に移動できる。

【００５０】

シッパー機構３００には、Ｘ軸方向に移動するノズルキャリア３０２が取り付けられている。このノズルキャリア３０２には、図１のＺ軸方向に上下動するシッパノズル３０４が載置されている。従って、シッパノズル３０４が上下動し、さらに、シッパノズル３０４を載置したノズルキャリア３０２がＹ軸方向に移動することにより、シッパー機構３００は２軸方向に移動可能である。

【００５１】

シッパー機構３００の移動範囲である領域Ｃの最左端は、上述したシッパーステーション２８４の位置である。即ち、シッパーステーション２８４は、運搬機構２００とシッパー機構３００の動作範囲の接点となっている。

【００５２】

シッパー機構３００のシッパノズル３０４は、シッパーステーション２８４に載置された反応容器内から検体と試薬を吸引し、測定ユニット３１０内に導いて、検体からの発光強度を測定する。

【００５３】

ここで、測定ユニット３１０内には、シッパノズル３０４と連通したフローセルと、このフローセルの近傍に配置された光検出器を有する。

【００５４】

シッパー機構３００の移動範囲である領域Ｃ内であって、最左端のシッパーステーション２８４の右側には、シッパノズル洗浄槽３２０が配置されている。その構成は、洗浄槽１５０と同様であって、シッパノズル３０４の外壁を洗浄液により洗浄する。

【００５５】

シッパー機構３００の移動範囲である領域Ｃ内であって、シッパノズル洗浄槽３２０の右側には、緩衝液タンク３３０，洗浄液タンク３３４，緩衝液タンク３３２，洗浄液タンク３３６が順番に配置されている。緩衝液タンク３３０，洗浄液タンク３３４及び緩衝液タンク３３２の開口３３０ａ，３３４ａ，３３２ａ及び図示しない洗浄液タンク３３６の開口は、一直線上に配置されており、この直線の延長上に、シッパーステーション２８４及びシッパノズル洗浄槽３２０が配置されているとともに、この直線上をシッパノズル３０４が移動する。

【００５６】

シッパノズル３０４の先端付近に設けられた液面センサにより、緩衝液タンク３３０や洗浄液タンク３３４内の液の残量を検出できるので、残量が少なくなると、緩衝液タンク３３０と洗浄液タンク３３４から緩衝液タンク３３２と洗浄液タンク３３６に切り替えて使用される。この液面センサは、シッパーステーション２８４に載置された反応容器内の反応液の液面検出にも使用される。

【００５７】

シリンジポンプ４００は、シッパノズル３０４に接続されており、シッパーステーション２８４に載置された反応容器内からの反応液の吸引、緩衝液タンク３３０，３３２からの緩衝液の吸引、洗浄液タンク３３４，３３６からの洗浄液の吸引等に用いられる。シリンジポンプ４０２は、ノズルホルダー１０４に接続されており、検体搬送機構１１０に載置された試料容器１１２からの検体の吸引、試薬搬送機構１２０に載置された試薬容器１２２ａ，１２２ｂ，１２２ｃからの試薬の吸引、バッファプレート１６０の分注ステーション１６４に載置された反応容器内への検体や試薬の吐出等に用いられる。

【００５８】

緩衝液タンク３３０，３３２及び洗浄液タンク３３４，３３６の手前側には、廃液タンク４０４が配置されている。この廃液タンク４０４内には、洗浄槽１５０で使用した洗浄水や、シッパーノズル洗浄槽３２０で使用した洗浄水や、測定ユニット３１０内のフローセルを通過した反応液，緩衝液，洗浄液等が廃液として捨てられる。また、廃液タンク４０４の右側には、給水タンク４０６が配置されている。この給水タンク４０６内の水は、洗浄水として、洗浄槽１５０及びシッパーノズル洗浄槽３２０に供給される。

【００５９】

次に、全体システムの動作について、以下に説明する。

【００６０】

予め、装置本体に内蔵されている制御装置としてのマイクロコンピュータには、キーボード等の入力装置を介して、検体番号と、それぞれの検体毎に実施すべき分析項目が入力されている。ここでは、検体１について、分析項目Ｈ，Ｉ，Ｊを行い、引き続いて、検体２について分析するものとする。

【００６１】

ここで、分析項目ＨとＩは、最初に所定の試薬，ビーズ含有液及び検体を分注し、数分間の第１反応を終えた後、更に、必要により試薬またはビーズ含有液を加えて、更に数分間の第２の反応を行わせる２段階の反応とし、分析項目Ｊは、分析に必要な全試薬，ビーズ

含有液及び検体を同時に分注、反応させる１段階反応とし、夫々の分注ステップを次のように仮定する。即ち、分析項目Ｈは、前半の反応は、ビーズ含有液，第１試薬Ｒ１及び検体Ｓとし、後半で、これに第２試薬Ｒ２を加える。また、分析項目Ｉは、前半は、第１試薬Ｒ１と検体Ｓのみとし、後半で、これにビーズ含有液及び第１試薬Ｒ２を加える。分析項目Ｊは１段階反応のため、ビーズ含有液，第１試薬Ｒ１，第２試薬Ｒ２及び検体Ｓを同時に分注する。

【００６２】

検体１について、分析項目Ｈを実施する第１の例について、以下にその動作を説明する。

【００６３】

分析が開始されると、運搬機構２００に取り付けられた移動体としてのＸキャリッジ２５０が、待機位置からチップマガジン２７６ａの左上の角の位置に移動し、その位置にある未使用のノズルチップを掴む。Ｘキャリッジ２５０は、さらに、バッファプレート１６０に設けられた中継ステーション１６２の左側の開口に、ノズルチップを載置する。

【００６４】

Ｘキャリッジ２５０は、最初は、チップマガジン２７６ａの左上の角の位置からノズルチップを掴み、以後、順次同じ列を右側に進む。この先頭の列には、１２個のノズルチップが載置されているため、１２個分使用した後は、第２の列に進む。この列も１２個のノズルチップを使用すると、さらに、第３の列に進む。このようにして、１２０個のノズルチップを使用し終わると、次に、チップマガジン２７６ｂの左上の角の位置からノズルチップを掴み、チップマガジン２７６ｂ内のノズルチップの使用が終わると、次は、チップマガジン２７６ｃに進む。

【００６５】

分注機構１００のノズルホルダー１０４が、待機位置である洗浄槽１５０の位置から右斜め方向に移動して、バッファプレート１６０に設けられた中継ステーション１６２の左側の開口の位置の上まで移動する。その位置で下降して、ノズルホルダー１０４の先端の外周にノズルチップの内周を嵌合して、そのノズルチップを取り付ける。ノズルチップを取り付けたノズルホルダー１０４は、左斜め方向に移動し、試薬搬送機構１２０の上に乗せられた蓋１２４に形成された開口１２６ａの上で停止する。ノズルチップが下降して、その開口１２６ａの下に位置決めされている試薬容器１２２ａ内に収納されている分析項目Ｈに使用するビーズ含有液$Ｂ_{Ｈ}$を吸引する。吸引する量は、ここでは、５０μｌとしてある。しかしながら、試薬の分取量は、分析項目によっては、２０μｌとする場合もあり、他の量とすることもある。分取量は、シリンジポンプ４０２の動作により容易に可変できる。

【００６６】

装置本体のマイクロコンピュータは、分析項目Ｈの動作が始まったことを認識しているため、分注機構１００の動作に先だって、分析項目Ｈに必要な試薬を載置している試薬組１２２を蓋開閉機構１３０に対向した位置に位置決めする。この位置決めは、試薬搬送機構１２０に載置された試薬容器の側面に付けたバーコードにより、試薬組１２２に収納されている試薬の種類を判別して行われる。ここで、蓋開閉機構１３０は、分析項目Ｈに使用される試薬組１２２の試薬容器１２２ａ，１２２ｂの蓋を開く。その後、試薬搬送機構１２０が回動して、試薬容器１２２ａを蓋１２４に形成された開口１２６ｄの下に位置決めすることにより、撹拌機構１４０により、容器内のビーズ含有液が撹拌される。撹拌の終了後、試薬搬送機構１２０が回動し、試薬容器１２２ａを蓋１２４に形成された開口１２６ａの下に位置決めすることにより、ノズルチップによるビーズ含有液の吸引が可能となる。

【００６７】

この間に、運搬機構２００の移動体であるＸキャリッジ２５０が、ベッセルマガジン２７２ａの左上の角の位置に移動し、その位置にある未使用の反応容器を掴む。Ｘキャリッジ２５０は、さらに、バッファプレート１６０に設けられた分注ステーション１６４の３個並んだ開口の内一番右側の開口に移動し、その開口に、反応容器を載置する。

【００６８】
Ｘキャリッジ２５０は、最初は、ベッセルマガジン２７２ａの左上の角の位置から反応容器を掴み、以後、順次同じ列を右側に進む。先頭の列には、６個の反応容器が載置されているため、６個分使用した後は、第２の列に進む。この列も６個の反応容器を使用すると、さらに、第３の列に進む。このようにして、６０個の反応容器を使用し終わると、次に、ベッセルマガジン２７２ｂの左上の角の位置から反応容器を掴み、ベッセルマガジン２７２ｂ内の反応容器の使用が終わると、次は、ベッセルマガジン２７２ｃに進む。
【００６９】
ビーズ含有液B_Hの吸引を終えたノズルホルダー１０４は、上昇した後、洗浄槽１５０の位置まで移動し、一旦、その位置で停止する。洗浄槽１５０から洗浄水が噴出され、ノズルチップの外周を洗浄する。これによって、このノズルチップの外壁に付着したビーズが、次に吸引された試薬や検体などを汚染するのを防止する。
【００７０】
次いで、ノズルホルダー１０４は、左斜め方向に移動し、試薬搬送機構１２０の蓋１２４に形成された開口１２６ｂの上で停止する。ノズルチップが下降して、その開口１２６ｂの下に位置決めされている試薬容器１２２ｂ内に収納されている分析項目Ｈに使用する第１試薬$R1_H$を吸引する。第１試薬$R1_H$を吸引する量は、ここでは、５０μｌとしてある。しかしながら、この分取量は、分析項目によっては、２０μｌとする場合もあり、他の量とすることもある。分取量は、シリンジポンプ４０２の動作により容易に可変できる。
【００７１】
第１試薬$R1_H$の吸引を終えたノズルホルダー１０４は、再び上昇した後、洗浄槽１５０の位置まで移動し、一旦、その位置で停止する。洗浄槽１５０から洗浄水が噴出され、ノズルチップの外周を洗浄する。
【００７２】
試薬Ｒ１の分注終了後は、試薬搬送機構１２０が回動し、分析項目Ｈの試薬組１２２を、蓋開閉機構１３０の位置に位置決めし、蓋開閉機構１３０により、それぞれビーズ含有液B_Hと第１試薬$R1_H$の入っている試薬容器１２２ａ，１２２ｂの蓋を閉じる。
【００７３】
この間に、運搬機構２００のＸキャリッジ２５０が、待機位置からチップマガジン２７６ａの左上の角の位置から２番目の位置に移動し、その位置にある未使用のノズルチップを掴む。Ｘキャリッジ２５０は、さらに、バッファプレート１６０に設けられた中継ステーション１６２の左側の開口に移動し、その開口にノズルチップを載置する。さらに、Ｘキャリッジ２５０は、必要によては、チップを結合するための中継ステーション１６２の右側の開口にもノズルチップを運んでおく。
【００７４】
ノズルホルダー１０４は、左斜め方向に移動し、検体搬送機構１１０に載置された試料容器１１２の上まで移動する。ノズルホルダー１０４の下には、検体Ｓ１が位置決めされている。ノズルホルダー１０４は下降し、試料容器１１２から第１番目の検体Ｓ１を所定量吸引する。ここで、検体Ｓ１を吸引する量は、ここでは、５０μｌとしてある。しかしながら、この分取量は、分析項目によっては、２０μｌとする場合もあり、他の量とすることもある。分取量は、シリンジポンプ４０２の動作により容易に可変できる。こうして、ノズルチップ内には、ビーズ含有液B_H，第１試薬$R1_H$及び検体Ｓ１が吸引保持される。
【００７５】
ノズルホルダー１０４が、検体Ｓ１を吸引した状態で、バッファプレート１６０に設けられた分注ステーション１６４の右側の開口の上まで移動する。その位置でノズルホルダー１０４が下降して、その下に位置する反応容器内にノズルチップ内に吸引したビーズ含有液B_H，第１試薬$R1_H$及び検体Ｓ１を吐出し、併せて、この吐出動作によって、第１試薬$R1_H$とビーズ含有液B_Hと検体Ｓ１が撹拌される。検体を最後に吸引するのは、検体

が試薬容器１２２ａ，１２２ｂ内に混入するのを防止するためである。
【００７６】
吐出を終えたノズルホルダー１０４は、バッファプレート１６０の投棄位置１６６に移動し、投棄位置１６６で、投棄位置１６６の切り欠きにノズルチップの上端を引っかけて、ノズルホルダー１０４の先端からノズルチップを外すと、ノズルチップは、その下のノズルチップ用開口２９２より、ウエストボックス２９０内に捨てられる。その後、ノズルホルダー１０４は、洗浄槽１５０の上の待機位置に戻る。
【００７７】
次に、運搬機構２００のＸキャリッジ２５０が、待機位置からバッファプレート１６０に設けられた分注ステーション１６４の右側の開口の上まで移動し、その位置に載置された反応容器を掴み上げる。この反応容器内には、第１試薬$R1_H$とビーズ含有液B_Hと検体Ｓ１が収納されている。Ｘキャリッジ２５０は、インキュベーター２８０の上に移動し、左上の角の位置に、位置決めされる。その位置で下降して、インキュベーター２８０内に載置して、反応容器内の検体等を一定温度で加熱する。ここで、インキュベーター２８０の加熱温度は３７℃としてある。
【００７８】
インキュベーター２８０における反応時間は、数分間であるが、ここでは、全ての分析項目について同一の時間となるように、各試薬の濃度を調整してあり、９分間としてある。
【００７９】
以上の一連の動作で、検体１に対する分析項目Ｈの第１段階の動作が終了する。次の第２段階の動作としては、反応容器内に第２試薬$R2_H$を混入する動作があるが、この動作は、９分間のインキュベート時間経過後であり、その間に、装置は、検体１に対する他の分析項目の動作を進めていく。
【００８０】
次に、全体システムの動作の第２の例として、検体１に対する分析項目Ｉの動作について説明する。この分析項目Ｉは、分析項目Ｈとは分析手順の異なるものとして既に説明した。なお、分析手順が同じで、使用する試薬のみが異なる時には、上述した検体１に対する分析項目Ｈの手順と同様な動作を実行すればよい。
【００８１】
バッファプレート１６０に設けられた中継ステーション１６２の左側の開口には、既に前のサイクルでノズルチップが載置されている。ノズルホルダー１０４が、待機位置である洗浄槽１５０の位置から右斜め方向に移動して、バッファプレート１６０に設けられた中継ステーション１６２の左側の開口の位置の上まで移動する。その位置で下降して、ノズルホルダー１０４の先端にノズルチップを取り付ける。ノズルチップを取り付けたノズルホルダー１０４は、左斜め方向に移動し、試薬搬送機構１２０の蓋１２４に形成された開口１２６ｂの上で停止する。ノズルチップが下降して、その開口１２６ｂの下に位置決めされている試薬容器１２２ｂ内に収納されている分析項目Ｉに使用する第１試薬$R1_I$を吸引する。ここで、第１試薬$R1_I$を吸引する量は、ここでは、５０μｌとしてある。
【００８２】
ここでは、試薬搬送機構１２０による分析項目Ｉの試薬組１２２の位置決め，蓋開閉機構１３０による試薬容器１２２ａ及び１２２ｂの蓋開閉については説明を省略したが、前記の分析項目Ｈの場合と同様に行われる。
【００８３】
この間に、運搬機構２００のＸキャリッジ２５０が、ベッセルマガジン２７２ａの左上の角の位置の右隣の位置に移動する。装置のマイクロコンピュータは、すでに、ベッセルマガジン２７２ａの左上の角の位置の反応容器は使用済みであることを認識しているため、直ちに、左上の角の位置の右隣の位置に移動するＸキャリッジ２５０は、その位置にある未使用の反応容器を掴む。Ｘキャリッジ２５０は、さらに、分注ステーション１６４の右側の開口に移動し、その開口に、反応容器を載置する。
【００８４】

ノズルホルダー１０４が、第１試薬$R1_H$を吸引した状態で、洗浄槽１５０の位置まで移動され、ノズルチップの外壁が洗浄される。

【００８５】

この間に、運搬機構２００のＸキャリッジ２５０が、待機位置からチップマガジン２７６ａ上の次のノズルチップの位置に移動し、その位置にある未使用のノズルチップを掴む。Ｘキャリッジ２５０は、さらに、バッファプレート１６０に設けられた中継ステーション１６２の左側の開口に移動し、その開口にノズルチップを載置する。

【００８６】

ノズルホルダー１０４は、左斜め方向に移動し、検体搬送機構１１０に載置された試料容器１１２の上まで移動する。分析項目Ｉでは、第１段階では、ビーズ含有液Ｂは使用しない。ノズルホルダー１０４の下には、検体Ｓ１が位置決めされている。ノズルホルダー１０４は下降し、試料容器１１２から第１番目の検体Ｓ１を所定量吸引する。ここで、検体Ｓ１を吸引する量は、ここでは、５０μｌとしてある。ノズルホルダー１０４が、検体Ｓ１を吸引した状態で、バッファプレート１６０に設けられた分注ステーション１６４の右側の開口の上まで移動する。その位置でノズルホルダー１０４が下降して、その下に位置する反応容器内に第１試薬$R1_I$と検体Ｓ１を吐出する。反応容器内に第１試薬$R1_I$と検体Ｓ１を吐出することによって、第１試薬$R1_I$と検体Ｓ１が撹拌される。検体を最後に分注するのは、既に説明したように、検体が試薬容器１２２ａ，１２２ｂ，１２２ｃ内に混入するのを防止するためである。

【００８７】

次いで、ノズルホルダー１０４は、バッファプレート１６０の投棄位置１６６に移動し、投棄位置１６６で、投棄位置１６６の切り欠きにノズルチップの上端を引っかけて、ノズルホルダー１０４の先端からノズルチップを外すと、ノズルチップは、ウエストボックス２９０内に捨てられる。その後、ノズルホルダー１０４は、待機位置に戻る。

【００８８】

次に、運搬機構２００のＸキャリッジ２５０が、待機位置からバッファプレート１６０に設けられた分注ステーション１６４の右側の開口の上まで移動し、その位置に載置された反応容器を掴み上げる。この反応容器内には、第１試薬$R1_H$と検体Ｓ１が収納されている。Ｘキャリッジ２５０は、インキュベーター２８０の上に移動し、左上の角の位置の右隣の位置に、位置決めされる。その位置で下降して、インキュベーター２８０内に載置して、反応容器内の検体等を一定温度で加熱する。インキュベーション時間は、同じく９分間である。

【００８９】

以上の一連の動作で、検体１に対する分析項目Ｉの第１段階の動作が終了する。次の第２段階の動作としては、反応容器内にビーズ含有液B_I及び第２試薬$R2_I$を混入する動作があるが、この動作は、９分間のインキュベート時間経過後であり、その間に、装置は、検体１に対する他の分析項目の動作を進めていく。

【００９０】

次に、全体システムの動作の第３の例として、検体１に対する分析項目Ｊの動作について説明する。この分析項目Ｊは、分析項目Ｈ及び分析項目Ｉとは分析手順の異なるものとして既に説明した。

【００９１】

バッファプレート１６０に設けられた中継ステーション１６２の左側の開口には、既に前のサイクルでノズルチップが載置されている。分注機構１００のノズルホルダー１０４が、洗浄槽１５０の位置からチップ接続用の中継ステーション１６２の左側の開口の位置の上まで移動する。その位置で下降して、ノズルホルダー１０４の先端にノズルチップを取り付ける。ノズルチップを取り付けたノズルホルダー１０４は、左斜め方向に移動し、試薬搬送機構１２０の蓋１２４に形成された開口１２６ａの上で停止する。ノズルチップが下降して、その開口１２６ａの下に位置決めされている試薬容器１２２ａ内に収納されている分析項目Ｊに使用するビーズ含有液B_Jを吸引する。ここで、第１試薬$R1_J$を吸引

する量は、ここでは、５０μｌとしてある。しかしながら、この分取量は、分析項目によっては、２０μｌとする場合もあり、他の量とすることもある。分取量を変えるのは、シリンジポンプ４０２の動作により容易に可変できるものである。

【００９２】

この場合にも、試薬搬送機構１２０，蓋開閉機構１３０及び撹拌機構１４０の動作は省略したが、前述の場合と同じく行われる。ただ、この場合には、分析項目Ｊの試薬組１２２からビーズ含有液$Ｂ_{Ｊ}$，第１試薬$Ｒ１_{Ｊ}$及び第２試薬$Ｒ２_{Ｊ}$が連続してノズルチップ内に吸引されるので、夫々の試薬容器１２２ａ，１２２ｂ，１２２ｃの蓋は一度に全て開閉される。

【００９３】

この間に、運搬機構２００に取り付けられたＸキャリッジ２５０が、ベッセルマガジン２７２ａの左上の角の位置から２つ右隣の位置に移動し、その位置にある未使用の反応容器を掴む。Ｘキャリッジ２５０は、さらに、分注ステーション１６４の右側の開口に移動し、その開口に、反応容器を載置する。ノズルホルダー１０４が、ビーズ含有液$Ｂ_{Ｊ}$を吸引した状態で、ノズルホルダー１０４は、上昇した後、洗浄槽１５０の位置まで移動し、一旦、その位置で停止する。洗浄槽１５０の噴水ノズルから洗浄水が噴出され、ノズルホルダー１０４の周囲を洗浄する。

【００９４】

さらに、ノズルホルダー１０４は、左斜め方向に移動し、蓋１２４の開口１２６ｂの上で停止する。ノズルチップが下降して、その開口１２６ｂの下に位置決めされている試薬容器１２２ｂ内に収納されている分析項目Ｊに使用する第１試薬$Ｒ１_{Ｊ}$を吸引する。ここで、第１試薬$Ｒ１_{Ｊ}$を吸引する量は、ここでは、５０μｌとしてある。しかしながら、この分取量は、分析項目によっては、２０μｌとする場合もあり、他の量とすることもある。分取量を変えるのは、シリンジポンプ４０２の動作により容易に可変できるものである。ノズルホルダー１０４が、第１試薬$Ｒ１_{Ｊ}$を吸引保持した状態で上昇した後、洗浄槽１５０の位置まで移動し、ノズルチップの外壁が洗浄される。

【００９５】

この間に、運搬機構２００のＸキャリッジ２５０が、待機位置からチップマガジン２７６ａ上に移動し、未使用のノズルチップを掴む。Ｘキャリッジ２５０は、さらに、中継ステーション１６２の左側の開口に移動し、その開口にノズルチップを載置する。

【００９６】

ノズルホルダー１０４は、左斜め方向に移動し、試薬搬送機構１２０の上に乗せられた蓋１２４に形成された開口１２６ｃの上で停止する。ノズルチップが下降して、その開口１２６ｃの下に位置決めされている試薬容器１２２ｃ内に収納されている分析項目Ｊに使用する第２試薬$Ｒ２_{Ｊ}$を吸引する。ここで、第２試薬$Ｒ２_{Ｊ}$を吸引する量は、ここでは、５０μｌとしてある。第２試薬$Ｒ２_{Ｊ}$を吸引した状態で、ノズルホルダー１０４は、上昇した後、洗浄槽１５０の位置まで移動し、ノズルチップの外壁が洗浄される。

【００９７】

次いで、ノズルホルダー１０４は、試料容器１１２の上まで移動する。ノズルホルダー１０４の下には、検体Ｓ１が位置決めされている。ノズルホルダー１０４は下降し、試料容器１１２から第１番目の検体Ｓ１を所定量吸引する。ここで、検体Ｓ１を吸引する量は、ここでは、５０μｌとしてある。

【００９８】

ノズルホルダー１０４が、夫々の試薬及び検体Ｓ１を吸引保持した状態で、分注ステーション１６４の右側の開口の上まで移動する。その位置でノズルホルダー１０４が下降して、その下に位置する反応容器内にノズルチップ内の全液を吐出する。反応容器内にビーズ含有液$Ｂ_{Ｊ}$，第１試薬$Ｒ１_{Ｊ}$，第２試薬$Ｒ２_{Ｊ}$及び検体Ｓ１を同時に吐出することによって、第１試薬$Ｒ１_{Ｊ}$と第２試薬$Ｒ２_{Ｊ}$とビーズ含有液$Ｂ_{Ｊ}$と検体Ｓ１が撹拌される。この後、ノズルホルダー１０４は、投棄位置１６６に移動し、ノズルホルダー１０４の先端からノズルチップを外すと、ノズルチップは、ノズルチップ用開口２９２より、ウエストボ

ックス２９０内に捨てられる。その後、ノズルホルダー１０４は、待機位置に戻る。

【００９９】

次に、運搬機構２００に取り付けられたＸキャリッジ２５０が、待機位置から分注ステーション１６４の右側の開口の上まで移動し、その位置に載置された反応容器を掴み上げる。この反応容器内には、第１試薬Ｒ１$_{J}$と第２試薬Ｒ２$_{J}$とビーズ含有液Ｂ$_{J}$と検体Ｓ１が収納されている。Ｘキャリッジ２５０は、インキュベーター２８０の上に移動し、インキュベーター２８０内に反応容器を載置して、反応容器内の検体等を一定温度で加熱する。インキュベーション時間は９分間である。

【０１００】

以上の一連の動作で、検体１に対する分析項目Ｊの第１段階の動作が終了する。分析項目Ｊに対しては、次の分注段階はなく、インキュベーション終了後、直ちに測定される。この測定動作は、９分間のインキュベート時間経過後であり、その間に、装置は、他の分析項目の動作を進めていく。

【０１０１】

以上の説明で、検体１に対する分析項目Ｈ，Ｉ，Ｊの第１段階の動作が終了したので、次に、検体２に対する分析項目Ｈの動作が開始される。この動作は、基本的には、検体１に対する分析項目Ｈの動作と同じである。異なるのは、チップマガジン２７６ａからノズルチップを掴む位置及びベッセルマガジン２７２ａから反応容器を掴み位置が順次右隣にずれていることである。また、検体搬送機構１１０は、検体２の入った試料容器１１２をノズルホルダー１０４の下の位置に位置決めする。

【０１０２】

以上のようにして、それぞれの検体についてそれぞれの分析項目の第１段階が実行され、検体１に対する分析項目Ｈの第１段階の動作終了後、９分間のインキュベーション時間が経過したものとして、次の第２段階の動作について以下に説明する。

【０１０３】

まず、第１番目の反応容器内には、第１試薬Ｒ１$_{H}$とビーズ含有液Ｂ$_{H}$と検体１が混合され、混合物がインキュベータ２８０内で恒温加熱され、９分間のインキュベーション時間が経過する少し前の時間になっているものとする。

【０１０４】

このタイミングで、分注機構１００に取り付けられたノズルホルダー１０４が、待機位置である洗浄槽１５０の位置から中継ステーション１６２の右側の開口の位置の上まで移動する。その位置で下降して、ノズルホルダー１０４の先端にノズルチップを取り付ける。ノズルチップは、前述したように、運搬機構２００に取り付けられたＸキャリッジ２５０により予め中継ステーション１６２の右側の開口の位置に載置されている。ノズルチップを取り付けたノズルホルダー１０４は、左斜め方向に移動し、蓋１２４に形成された開口１２６ｃの上で停止する。ノズルチップが下降して、その開口１２６ｃの下に位置決めされている試薬容器１２２ｃ内に収納されている分析項目Ｈに使用する第２試薬Ｒ２$_{H}$を吸引する。ここで、第２試薬Ｒ２$_{H}$を吸引する量は、ここでは、５０μｌとしてある。

【０１０５】

その間に、第１番目の反応容器に対する９分間のインキュベーション時間が経過すると、Ｘキャリッジ２５０が、待機位置からインキュベータ２８０の左上の角の位置に移動し、第１番目の反応容器を掴む。その後、Ｘキャリッジ２５０は、分注ステーション１６４にその反応容器を載置する。

【０１０６】

ノズルホルダー１０４が、ノズルチップ内に第２試薬Ｒ２$_{H}$を吸引保持した状態で、分注ステーション１６４の右側の開口の上まで移動する。その位置でノズルホルダー１０４が下降して、その下に位置する第１段階のインキュベーションの終了した第１番目の反応容器内に第２試薬Ｒ２$_{H}$を吐出し、その吐出圧によって混合物を撹拌する。

【０１０７】

ノズルホルダー１０４は、バッファプレート１６０の投棄位置１６６に移動し、投棄位置

１６６の切り欠きにノズルチップの上端を引っかけて、ノズルホルダー１０４の先端からノズルチップを外すと、ノズルチップは、ウエストボックス２９０内に捨てられる。その後、ノズルホルダー１０４は、待機位置に戻る。

【０１０８】

次に、運搬機構２００のＸキャリッジ２５０が、待機位置から分注ステーション１６４まで移動し、第１番目の反応容器を掴み上げる。この反応容器内には、第１試薬$R1_H$と第２試薬$R2_H$とビーズ含有液B_Hと検体Ｓ１が収容されている。Ｘキャリッジ２５０は、インキュベーター２８０の上に移動し、左上の角の位置から隣の列の左端の位置に、位置決めされる。その位置で下降して、インキュベーター２８０内に第１番目の反応容器を載置して、反応容器内の検体等を３７℃で加熱する。インキュベーション時間は、第１段階と同様に９分間である。

【０１０９】

以上の一連の動作で、検体１に対する分析項目Ｈの第２段階の動作が終了する。次の第３段階の動作としては、測定ユニットにおける測光動作があるが、この動作は、９分間のインキュベート時間経過後であり、その間に、装置は、検体１に対する他の分析項目の動作を進めていく。

【０１１０】

次に、上述した分析項目Ｉのための第２の例の後半の第２段階について説明する。

【０１１１】

上述したように、第２番目の反応容器内には、第１試薬$R1_I$と検体Ｓ１が混合され、インキュベータ２８０内で恒温加熱され、９分間のインキュベーション時間が経過する少し前の時間になっているものとする。

【０１１２】

このタイミングで、ノズルホルダー１０４が、待機位置である洗浄槽１５０の位置から中継ステーション１６２の右側の開口の位置の上まで移動し、その位置で下降して、ノズルホルダー１０４の先端にノズルチップを取り付ける。ノズルチップは、前述したように、中継ステーション１６２の右側の開口の位置に載置されている。ノズルチップを取り付けたノズルホルダー１０４は、左斜め方向に移動し、蓋１２４に形成された開口１２６ａの上で停止する。ノズルチップが下降して、その開口１２６ａの下に位置決めされている試薬容器１２２ａ内に収納されている分析項目Ｉに使用するビーズ含有液B_Iを吸引する。ここで、ビーズ含有液B_Iを吸引する量は、ここでは、５０μｌとしてある。

【０１１３】

その間に、第２番目の反応容器に対する９分間のインキュベーション時間が経過すると、Ｘキャリッジ２５０が、待機位置からインキュベータ２８０の左上の角の近くの位置に移動し、第２番目の反応容器を掴む。その後、Ｘキャリッジ２５０は、分注ステーション１６４にその反応容器を載置する。

【０１１４】

ノズルホルダー１０４が、ビーズ含有液B_Iを吸引した後に、ノズルホルダー１０４は、上昇した後、洗浄槽１５０の位置まで移動し、ノズルチップの外壁が洗浄水により洗浄される。

【０１１５】

ノズルホルダー１０４は、左斜め方向に移動し、蓋１２４に形成された開口１２６ｃの上で停止する。ノズルチップが下降して、その開口１２６ｃの下に位置決めされている試薬容器１２２ｃ内に収納されている分析項目Ｉに使用する第２試薬$R2_I$を吸引する。ここで、第２試薬$R2_I$を吸引する量は、５０μｌとしてある。

【０１１６】

ノズルホルダー１０４が、ノズルチップ内に第２試薬$R2_I$を吸引保持した状態で、分注ステーション１６４の右側の開口の上まで移動する。その位置でノズルホルダー１０４が下降して、その下に位置する第１段階のインキュベーションの終了した第２番目の反応容器内にビーズ含有液B_Iと第２試薬$R2_I$が吐出され、その吐出圧によって混合物を撹拌

する。
【０１１７】
ノズルホルダー１０４は、バッファプレート１６０の投棄位置１６６に移動し、ノズルホルダー１０４の先端からノズルチップを外すと、ノズルチップは、ウエストボックス２９０内に捨てられる。その後、ノズルホルダー１０４は、待機位置に戻る。
【０１１８】
次に、運搬機構２００のＸキャリッジ２５０が、待機位置から分注ステーション１６４まで移動し、第２番目の反応容器を掴み上げる。この反応容器内には、第１試薬$Ｒ１_{I}$と第２試薬$Ｒ２_{I}$とビーズ含有液$Ｂ_{I}$と検体Ｓ１が収容されている。Ｘキャリッジ２５０は、インキュベーター２８０の上に移動し、左上の角の位置から１列下の左端から２番目の位置に、位置決めされる。その位置で下降して、インキュベーター２８０内に第２番目の反応容器を載置して、反応容器内の検体等を３７℃に加熱する。インキュベーション時間は、第１段階と同様に９分間である。
【０１１９】
以上の一連の動作で、検体１に対する分析項目Ｉの第２段階の動作が終了する。次の第３段階の動作としては、測定ユニットにおける測光動作があるが、この動作は、９分間のインキュベート時間経過後であり、その間に、装置は、検体１に対する他の分析項目の動作を進めていく。
【０１２０】
次に、上述した全体システムの動作の第３の例の第２段階について説明する。
【０１２１】
第３番目の反応容器に対する９分間のインキュベーション時間が経過すると、運搬機構２００のＸキャリッジ２５０が、待機位置からインキュベータ２８０の左上の角の近くの位置に移動し、第３番目の反応容器を掴む。その後、Ｘキャリッジ２５０は、シッパーステーション２８４にその反応容器を載置する。
【０１２２】
その後、シッパー機構３００のノズルキャリア３０２が、待機位置であるシッパノズル洗浄槽３２０から左方向に移動し、シッパーステーション２８４の上の位置に位置決めされる。ノズルキャリア３０２に保持されたシッパノズル３０４が下降して、反応容器内の反応液を吸引する。反応容器内には、各５０μｌずつの第１試薬$Ｒ１_{J}$と第２試薬$Ｒ２_{J}$とビーズ含有液$Ｂ_{J}$と検体Ｓ１が収容されているため、合計量は、２００μｌである。一方、シッパノズル３０４による吸引量は、１５０μｌとしてある。なお、反応液の吸引に先だって、シッパノズル３０４のチューブ内に少量の空気を吸い込む。反応液の吸引後、シッパノズル３０４をシッパーステーション２８４から上昇させ、さらに、シッパノズル３０４のチューブ内に少量の空気を吸い込む。以上の動作によって、１５０μｌの反応液の前後が空気の層によってサンドイッチされ、反応液は確実に測光ユニット３１０の中のフローセルに導かれる。
【０１２３】
その後、シッパノズル３０４は、シッパノズル洗浄槽３２０の位置に停止し、洗浄水により、シッパノズル３０４の外周囲が洗浄される。その後、シッパノズルは、緩衝液タンク３３０の開口３３０ａの上に位置決めされる。その位置で、シッパノズル３０４が下降して、所定量の緩衝液を吸引する。上昇されたシッパノズル３０４のチューブ内に少量の空気を吸い込んだ後、洗浄液タンク３３４の開口３３４ａの上に位置決めされる。その位置で、シッパノズル３０４が下降して、所定量の洗浄液を吸引する。その後、シッパノズル３０４は、シッパノズル洗浄槽３２０の位置に停止し、洗浄水により洗浄される。
【０１２４】
以上のようにして、シッパノズル３０４のチューブ内には、（空気層），（反応液），（空気層），（緩衝液），（空気層），（洗浄液）の層が形成される。これらの層は、シリンジポンプ４００の動作によってチューブ内を移動し、反応液が測光ユニット３１０内のフローセルに到達した時点で、反応液は移動を一旦停止され、光学的に測定される。測定

終了後、再度、シリンジポンプ４００が動作して、フローセル内を緩衝液と洗浄液が通過して、フローセル内の洗浄が行われる。フローセル内を通過した各液は、廃液タンク４０４内に導かる。

【０１２５】

なお、上述した第１の例の第２段階及び第２の例の第２段階が終了し、さらに、９分間のインキュベーション時間が経過すると、その時は、上述した第３の例の第２段階終了時と同様にして、反応容器がＸキャリッジ２５０によりシッパーステーション２８４に移送され、シッパノズル３０４によって、反応液が吸引され、さらに、緩衝液と洗浄液が吸引され、反応液は測光ユニット３１０内のフローセルに導かれて測光され、さらに、廃液が廃液タンク４０４内に導かれる。

【０１２６】

以上の例は、検体と第１試薬と第２試薬とビーズ含有液の処理手順を示すが、これらの例に限らず、第２試薬を用いない分析項目に対しても本装置は適宜対応できる。第２試薬を用いない場合は、上述した第１の例における１回目のインキュベーション終了後、直ちにシッパーステーション２８４へ反応容器を運搬し、反応液を測光ユニット３１０により測定する。

【０１２７】

本実施例では、試薬運搬機構上に、３個の試薬室を単位とした試薬組を載置するので、分析項目毎の試薬交換を容易に行うことができる。また、試薬搬送機構に載置される１５組の試薬組に代えて、別の試薬組を載置することにより、別の分析項目への対応も容易に行うことができる。

【０１２８】

また、ノズルチップの移動経路の直線と３重の同心円の交差する位置で試薬を分注するようにしたため、試薬搬送機構の動きとしては複雑にはなるが、試薬の分注を効率的に行え、かつ、コンパクト化が達成できる。試薬搬送機構の動き自体は複雑であるが、１項目の分析のためのマシンサイクルの中で充分に対応できる。

【０１２９】

また、待機位置でもある洗浄槽は、バッファプレートと試薬搬送機構の間としたため、分注機構がアクセスされた時も、ノズルホルダーの移動に要する時間を短縮できる。ノズルチップは、専用のチップマガジンにマトリックス状に配置して搭載され、反応容器は、専用のベッセルマガジンにマトリックス状に配置して搭載され、それぞれ専用のストッカーに供給されるため、これらの取扱いが容易となる。

【０１３０】

また、シッパーノズルの待機位置は、シッパーステーションの近くに配置された洗浄槽の位置であるためシッパーノズルは短時間でシッパーステーションにアクセスでき、待機位置で洗浄できる。

【０１３１】

次に、図２を用いて、本発明の一実施例の運搬機構の詳細について説明する。図２は、図１に示す全体装置の内、運搬機構と分注機構の一部を拡大した平面図である。

【０１３２】

分注機構１００には、図上を斜め横方向に直線的に移動するノズルキャリア１０２が取り付けられている。ノズルキャリア１０２には、図の紙面に垂直なＺ軸方向に上下動するノズルホルダー１０４が載置されている。従って、ノズルホルダー１０４が上下動し、さらに、ノズルホルダー１０４を載置したノズルキャリア１０２が斜め横方向に移動することにより、分注機構１００は２軸方向に移動可能である。

【０１３３】

図２において、ノズルホルダー１０４が図示されている位置が、待機位置である。ノズルホルダー１０４の下には、洗浄槽１５０が配置されている。洗浄槽１５０には、洗浄ノズル１５０ａと洗浄カップ１５０ｂが備えられている。洗浄ノズル１５０ａからは、図１に示す給水タンク４０６から供給される洗浄水が噴出する。この待機位置に来たノズルホル

ダー１０４は、噴出する洗浄水によって、その外周囲を洗浄される。洗浄ノズル１５０ａから噴出された洗浄水は、洗浄カップ１５０ｂに貯えられる。この洗浄カップ１５０ｂには、図１に示した撹拌機構１４０を浸すことができ、この動作によって、撹拌機構１４０の洗浄が可能である。洗浄カップ１５０ｂから溢れた洗浄水は、図１に示す廃液タンク４０４に捨てられる。

【０１３４】

分注機構１００の最右端には、バッファプレート１６０が設けられている。中継ステーション１６２ａ，１６２ｂは、２つの開口から構成されている。中継ステーション１６２ａ，１６２ｂには、Ｘキャリッジ２５０のグリップ機構２５１により、ノズルチップが移送され、載置される。

【０１３５】

ここで、中継ステーション１６２ａ，１６２ｂに、２つの開口を設けた理由は１サイクルを２段階反応させる分析項目に対応するためである。即ち、上述した分析項目Ｈのように、第１段階用のノズルチップは、中継ステーション１６２ａに載置し、第２段階用のノズルチップは、中継ステーション１６２ｂに載置するためである。一方、分注ステーション１６４ａ，１６４ｂ，１６４ｃは、３つの開口を有する。

【０１３６】

通常の分析動作では、一番右側の分注ステーション１６４ｃが、用いられる。分注ステーション１６４ｃには、移動体としてのＸキャリッジ２５０のグリップ機構２５１により、反応容器が移送され、載置される。

【０１３７】

分注ステーション１６４ａ，１６４ｂは、例えば、検体の前希釈のために用いられる。検体の濃度が高い場合には、測定レンジをオーバーすることがあるので、予め希釈しておく必要がある。検体の希釈に当たり、分注ステーション１６４ａ，１６４ｂ，１６４ｃのそれぞれに、グリップ機構２５１により、反応容器が移送されてくる。ノズルホルダー１０４は、図１に示す検体搬送機構１１０から採取した検体を、分注ステーション１６４ａに載置された反応容器内に吐出する。次に、ノズルホルダー１０４は、その先端を洗浄した後、検体搬送機構１１０に保持されている希釈液を所定量だけ採取し、分注ステーション１６４ａに載置されている反応容器内に吐出する。ここで、検体の分注量を２０μｌとし、希釈液の分注量を１８０μｌとすると、検体は１０倍に希釈されたことになる。

【０１３８】

これでも、検体の濃度が高い場合には、再度の希釈が行われる。ノズルホルダー１０４は、洗浄槽１５０でその先端を洗浄した後、分注ステーション１６４ａ上の反応容器内の既に希釈されている検体から所定量、例えば、２０μｌだけ採取し、分注ステーション１６４ｂに載置された反応容器内に吐出する。次に、ノズルホルダー１０４は、その先端を洗浄した後、検体搬送機構１１０から希釈液を所定量、例えば、１８０μｌだけ採取し、分注ステーション１６４ｂに載置されている反応容器内に吐出する。この一連の動作により、元の検体は、１００倍に希釈されたことになる。

【０１３９】

その上で、洗浄槽１５０でノズルチップの先端が洗浄された後、ノズルホルダー１０４は、分注ステーション１６４ｂ上の反応容器内の希釈検体から分析に必要な所定量、例えば、５０μｌを、分注ステーション１６４ｃ上の反応容器内に分注する。分注ステーション１６４ｃは、通常用いられる場所であるため、予め分注ステーション１６４ｃに載置された反応容器内に測定すべき分析項目にとって必要な試薬若しくはビーズ含有液が分注される。以降は通常の分析動作と同じようにして、分注ステーション１６４ｃ上の反応容器を、グリップ機構２５１により、インキュベーター２８０に移送して反応を進行させる。

【０１４０】

また、希釈済みの検体を別項目の分析にも使用する時には、分注ステーション１６４ｃ上の反応容器内に、図１に示す検体搬送機構１１０の検体を分注するのに代えて、分注ステーション１６４ｂ上の反応容器内の既に希釈されている検体を、分注ステーション１６４

ｃ上の反応容器内に分注することにより、同様に分析を進めることができる。
【０１４１】
尚、以上の説明では、分注ステーション１６４ａ，１６４ｂの２カ所を用いる２段階希釈について説明したが、検体の濃度がそれほど高くない場合には、分注ステーション１６４ａのみを用いる１段階希釈を実行すればよい。また、希釈率についても、１０倍希釈に限らず、検体の分取量や、希釈液の分取量を変えることにより、任意の希釈率とすることができる。
【０１４２】
図２の運搬機構２００は、図１とは違う状態を示してある。即ち、運搬機構２００のＹ軸フレーム２１０上を移動するＸ軸フレーム２３０は、図１よりインキュベータ側に位置している。また、Ｘキャリッジ２５０は図１よりもＹ軸フレーム２１０に近い位置Ｍに位置している。この位置Ｍが、装置が非動作状態の時の、Ｘキャリッジ２５０の待機位置である。この位置Ｍに、Ｘキャリッジ２５０がある状態では、ストッカー２７０の上に載置されているベッセルマガジン２７２ａ，２７２ｂ，２７２ｃおよびチップマガジン２７６ａ，２７６ｂ，２７６ｃの上には障害物はなく、全てのベッセルマガジン２７２ａ，２７２ｂ，２７２ｃおよびチップマガジン２７６ａ，２７６ｂ，２７６ｃの交換が可能である。この位置ＭにＸキャリッジ２５０がある状態では、グリップ機構２５１は、ＸキャリッジのＺ軸上の最上部の上死点の位置にある。
【０１４３】
また、一点鎖線で示されている位置Ｎは、装置が動作状態の時のＸキャリッジ２５０の待機位置である。この位置ＮにＸキャリッジ２５０が位置している時は、グリップ機構２５１は下死点に近い位置、即ち、その下に位置するノズルチップの頭部に近接した位置にある。分析動作時には、Ｘキャリッジ２５０は、位置Ｎを起点として、ベッセルマガジン２７２ａ，２７２ｂ，２７２ｃに載置された反応容器を分注ステーション１６４ｃに移送したり、およびチップマガジン２７６ａ，２７６ｂ，２７６ｃに載置されたノズルチップを中継ステーション１６２ａに移送する。これ以外にも、Ｘキャリッジ２５０は、バッファプレート１６０の分注ステーション１６４ｃに載置された反応容器をインキュベーター２８０のベッセルホルダー２８２の開口に移送し、ベッセルホルダー２８２の上の反応容器をシッパーステーション２８４に移送し、シッパーステーション２８４の上の反応容器を反応容器投棄用開口２９４に移送してウエストボックス２９０内に投棄するのに用いられる。
【０１４４】
次に、図３を用いて、バッファプレート１６０，インキュベータ２８０，ストッカー２７０の断面構造について説明する。図３は、図２のＰ－Ｐ矢視の断面図であり、ストッカー２７０の左側部分については、図示を省略している。
【０１４５】
バッファプレート１６０の中継ステーション１６２ａ，１６２ｂには、Ｘキャリッジ２５０のグリップ機構２５１により、チップマガジン２７６ａ，２７６ｂ，２７６ｃに載置されたノズルチップ２７８が、掴み上げられて移送されてくる。また、バッファプレート１６０の分注ステーション１６４ｃには、グリップ機構２５１により、ベッセルマガジン２７２ａ，２７２ｂ，２７２ｃに載置された反応容器２７４が掴み上げられて、移送されてくる。
【０１４６】
バッファプレート１６０の端には、投棄位置１６６が設けられている。図中に２点鎖線で示されるように、ノズルホルダー１０４は、外形が円筒形であり、その内部は中空のパイプ状となっている。ノズルホルダー１０４の先端の外周が、ノズルチップ２７８の上端の内周と嵌合されて、両者が接続される。投棄位置１６６において、ノズルチップを取り外す際には、投棄位置１６６にノズルホルダー１０４を移動し、投棄位置１６６の切り欠きにノズルチップ２７８の上端を引っかけて、ノズルホルダー１０４を上昇する。これにより、ノズルホルダー１０４の先端からノズルチップ２７８が外れ、ノズルチップ２７８は

、ウエストボックス内に回収される。

【０１４７】

図３において、バッファプレート１６０の左側には、インキュベータ２８０が位置している。インキュベータ２８０のベッセルホルダー２８２の開口には、内部に検体及び試薬やビーズ含有液が収容された反応容器２７４が載置される。ベッセルホルダー２８２は、アルミニウム製のブロックであり、その上面には、反応容器の外形形状に合わせた穴が形成されている。また、ベッセルホルダー２８２は、ヒーターの温度制御により３７℃に保たれており、反応液の免疫反応が進行する。インキュベータ２８０の左側には、シッパーステーション２８４が設けられている。シッパーステーション２８４は、ベッセルホルダー２８２に形成された円柱形の穴に、プラスチック製の円筒が嵌合して形成されている。プラスチック製円筒の下面は、ベッセルホルダー２８２の穴の底からは浮いている。

【０１４８】

装置が非動作状態のとき、インキュベータ２８０の上方には、Ｘキャリッジ２５０が待機している。Ｘキャリッジ２５０の下端にはグリップ機構２５１が取り付けれており、このグリップ機構２５１は、上下動するが、そのための構成及び動作については、図６を用いて後述する。また、Ｘキャリッジ２５０は、Ｘ軸フレーム２３０に固定されたＸ軸レール２３１上を、Ｘキャリッジ２５０側に固定されたＸ軸ガイド２３１ａが、図３の紙面に垂直な方向に摺動される。これらの構成及び動作についても、図５及び図６を用いて後述する。

【０１４９】

ストッカー２７０上に載置されたチップマガジン２７６ａ，２７６ｂは、底面の開口した箱形である。チップマガジン２７６ａの側面中央の下方には切り欠き２７７ａ１が形成されている。また、ストッカー２７０には、切り欠き２７７ａ１と対応する位置に、突起２７０ａ１が形成されている。チップマガジン２７６ａの他の側面中央の下方にも、切り欠き２７７ａ２，切り欠き２７７ａ３及び切り欠き２７７ａ１に対応する図示しない切り欠きが形成されており、このストッカー２７０には、これらの切り欠きに対応する位置に、突起２７０ａ２，２７０ａ３及び突起が形成されている。これらの４個の切り欠きと突起が互いに係合して、ストッカー２７０内に、チップマガジン２７６ａが位置決めされている。

【０１５０】

また、チップマガジン２７６ｂにも、同様の４個の切り欠き（図示は、２７７ｂ１，２７７ｂ２だけ）が形成され、ストッカー２７０の４個の突起（図示は、２７０ｂ１，２７０ｂ２だけ）に係合することにより、チップマガジン２７６ｂがストッカー２７０内に位置決めされている。また、図示されていないが、チップマガジン２７６ｃやベッセルマガジン２７２ａ，２７２ｂ，２７２ｃにも切り欠きが設けられており、これらの切り欠きがストッカー２７０に形成された突起と係合して、位置決めされている。

【０１５１】

また、チップマガジン２７６ａ，２７６ｂに載置されたノズルチップ２７８の上端の高さと、インキュベータ２８０のベッセルホルダー２８２に載置された反応容器２７４の上端の高さと、バッファプレート１６０の中継ステーション１６２に載置されたノズルチップ２７８の上端の高さと、バッファプレート１６０の分注ステーション１６４に載置された反応容器２７４の上端の高さは、全て同一となるように構成してある。これは、Ｘキャリッジ２５０に取り付けられたグリップ機構２５１のＺ軸方向の動きのの下端の位置を揃えるためである。

【０１５２】

次に、図４を用いて、運搬機構２００の構成及び動作について説明する。図４は、図２の一部について、特に運搬機構２００の上面を切断して、拡大図示したものである。

【０１５３】

Ｙ軸フレーム２１０には、Ｙ案内軸２１１，Ｙ駆動モータ２１２，及びＹ従動プーリー２１３の支持軸２１４が取り付けられている。Ｙ駆動モータ２１２の駆動軸には、Ｙ駆動プ

ーリー２１５が取り付けられている。Ｙ駆動プーリー２１５とＹ従動プーリー２１３の間には、歯付ベルト２１６が懸架されている。Ｙ案内軸２１１の上を摺動するＹキャリッジ２１７の一部が、歯付ベルト２１６に固定されている。

【０１５４】

Ｙ軸フレーム２１０の一端寄りの位置には、Ｙホームセンサ２１８が取り付けられている。また、Ｙ軸フレーム２１０の中央より他端寄りの位置には、リセット位置センサ２１９が取り付けられている。Ｙホームセンサ２１８及びリセット位置センサ２１９は、ホトカプラから構成されており、Ｙキャリッジ２１７の一部に固定されたＹ検知板２２０が、ホトカプラの間に位置して、ホトカプラの発光ダイオードから発せられる光を遮光することにより、Ｙ検知板２２０の位置、即ち、Ｙキャリッジ２１７の位置を検出することができる。Ｙホームセンサ２１８は、Ｙキャリッジ２１７のＹホーム位置を検出する。リセット位置センサ２１９は、Ｙキャリッジ２１７のＹリセット位置を検出する。

【０１５５】

Ｙキャリッジ２１７とＹ案内軸２１１と間には、図５に示すように、ボールブッシュ２２１が組み込まれており、このボールブッシュ２２１の働きにより、Ｙキャリッジ２１７は、Ｙ案内軸２１１上を円滑に摺動する。

【０１５６】

以上のように構成されているので、Ｙキャリッジ２１７は次のように動作する。即ち、Ｙ駆動モータ２１２が回転すると、この回転力が、Ｙ駆動プーリー２１５を介して、歯付きベルト２１６に伝達され、歯付きベルト２１６に固定されたＹキャリッジ２１７が、Ｙ軸方向に移動される。これに伴って、Ｙキャリッジ２１７に取り付けられたＸ軸フレーム２３０が、Ｙ軸方向に移動される。

【０１５７】

Ｘ軸フレーム２３０には、Ｘレール２３１，Ｘ駆動モータ２３２，及びＸ従動プーリー２３３の支持軸２３４が取り付けられている。Ｘ駆動モータ２３２の駆動軸には、Ｘ駆動プーリー２３５が取り付けられている。Ｘ駆動プーリー２３５とＸ従動プーリー２３３の間には、歯付ベルト２３６が懸架されている。Ｘレール２３１の上を摺動するＸガイド２３１ａには、Ｘキャリッジ２５０が固定されている。また、歯付ベルト２３６には、Ｘキャリッジ２５０が連結されている。

【０１５８】

Ｘ軸フレーム２３０の一端寄りの位置には、Ｘホームセンサ２３８が取り付けられている。Ｘホームセンサ２３８は、ホトカプラから構成されており、Ｘキャリッジ２５０の一部に固定されたＸ検知板が、ホトカプラの間に位置して、ホトカプラの発光ダイオードから発せられる光を遮光することにより、Ｘ検知板の位置、即ち、Ｘキャリッジ２５０の位置を検出することができる。Ｘホームセンサ２３８は、Ｘキャリッジ２５０のＸホーム位置を検出する。

【０１５９】

以上のように構成されているので、Ｘキャリッジ２５０は次のように動作する。即ち、Ｘ駆動モータ２３２が回転すると、この回転力が、Ｘ駆動プーリー２３５を介して、歯付きベルト２３６に伝達され、歯付きベルト２３６に固定されたＸキャリッジ２５０が、Ｘ軸方向に移動される。

【０１６０】

次に、図５を用いて、運搬機構２００の構成について説明する。図５は、図４のＱ－Ｑ矢視の断面図である。

最初に、Ｙ軸フレーム２１０について説明する。

【０１６１】

Ｘ軸フレーム２３０の左端には、案内ベアリング２４１が取り付けられており、ストッカー２７０に設けられた案内溝２４２に係合している。これにより、Ｙキャリッジ２１７の反時計方向への回転を規制するとともに、ベアリングにより支持しているので、Ｙキャリッジ２１７の動きをスムーズにできる。Ｘ軸フレーム２３０には、取付板２４０を介して

、Ｘ軸駆動モータが取り付けられている。

【０１６２】

ベッセルマガジン２７２ａの側面中央の下方には切り欠き２７５ａ２が形成されている。また、ストッカー２７０には、切り欠き２７５ａ２と対応する位置に、突起２７１ａ２が形成されている。ベッセルマガジン２７２ａの側面中央の下方には、全部で４個の切り欠きが形成されており、ストッカー２７０には、これらの切り欠きに対応する位置に、突起が形成されている。これらの４個の切り欠きと突起が互いに係合して、ストッカー２７０内に、チップマガジン２７６ａを位置決めしている。

【０１６３】

次に、図６を用いて、Ｘキャリッジ２５０の構造及び動作について説明する。図６は、図４のＸキャリッジ２５０の右半分を覆うカバー２５０ａを外した状態でのＲ－Ｒ矢視の拡大断面図である。

【０１６４】

Ｘキャリッジ２５０には、Ｚ軸の直線ガイド２５２，Ｚ駆動モーター２５３，Ｚホームセンサ２５４が取り付けられている。Ｚ軸の直線ガイド２５２に沿って移動可能な摺動片２５５には、Ｚキャリッジ２５６が取り付けられている。摺動片２５５には、Ｌ字形の検知片２５５ａが取り付けられており、この検知片２５５ａの先端が、ホトカプラから構成されるＺホームセンサ２５４の発光ダイオードとフォトダイオードの間の隙間を横切ることにより、Ｚホーム位置を検出できる。Ｚキャリッジ２５６の左端には、ラック２５７が刻まれており、Ｚ駆動モーター２５３に取り付けられたピニオン２５８と噛み合っている。

【０１６５】

Ｚキャリッジ２５６の一部である取付板２５６ａには、案内ピン２５９，２６１及び案内ピン２６０の合計３本の案内ピンが固定されている。案内ピン２５９，２６１には、検知器枠２６２が上下動可能に嵌合されている。案内ピン２５９にはフィンガー２６３が回動及び上下動自在に取り付けられている。案内ピン２６０にも、フィンガー２６４が回動及び上下動自在に取り付けられている（図７参照）。

【０１６６】

取付板２５６ａと検知器枠２６２の間であって、案内ピン２５９，２６０、２６１の周囲には押しバネ２６５が取り付けられており、取付板２５６ａに対して検知器枠２６２を常に下方に押しつけている。従って、検知器枠２６２と係合している一対のフィンガー２６３も常に下方に押しつけられている。フィンガー２６３の下端には、グリップ機構２５１が取り付けられる。

【０１６７】

グリップセンサ２６８の上には、障害物センサ２６９が取り付けられている。障害物センサ２６９は、ホトカプラを有し、取付板２５６ａに固定された検知板２５６ｂが、ホトカプラを遮光するかどうかによって、障害物の有無を検出する。Ｚキャリッジ２５６が下降していき、障害物にグリップ機構２５１が当たると、グリップ機構２５１は動きを停止するが、押しバネ２６５を圧縮しながらＺキャリッジ２５６が下降を継続することにより、取付板２５６ａに固定された検知板２５６ｂが、ホトカプラを遮光して障害物の存在を検出する。

【０１６８】

次に、図７，図８，図９を用いて、フィンガー部の構成及び動作について説明する。図７は、図６のＳ－Ｓ矢視図であり、図８及び図９は、図６のＴ－Ｔ矢視図である。

【０１６９】

取付板２５６ａに固定された案内ピン２５９には、前側のフィンガー２６３Ｆが回動及び上下動自在に取り付けられている。案内ピン２６０にも、後側のフィンガー２６３Ｒ（図８）が回動及び上下動自在に取り付けられている。

【０１７０】

フィンガー２６３Ｆとフィンガー２６３Ｒの間には、引張りバネ２６４が、ピン２６４ａ，２６４ｂの間に懸架されており、これらの２つのフィンガー２６３Ｆ，２６３Ｒの先端

に取り付けたグリップ機構２５１がノズルチップや反応容器を掴むためのグリップ力を与えている。一対のフィンガー部材としてのフィンガー２６３Ｆとフィンガー２６３Ｒの間には、カム２６６が挿入されている。従って、フィンガー２６３Ｆ，２６３Ｒの内側面は、カム２６６のカム面に接触している。カム２６６は、回転ソレノイドによって回動される。回転ソレノイドによってカム２６６が回動されると、フィンガー２６３Ｆ，２６３Ｒが開閉して、グリップ機構２５１を開閉する。

【０１７１】

グリップ機構２５１の開閉状態は、グリップセンサ２６８によって検出される。グリップセンサ２６８は、ホトカプラから構成され、フィンガー２６３Ｆの先端部２６３ａがホトカプラを遮光するかどうかによって、グリップ機構２５１の開閉状態を検出する。ホトカプラを先端部２６３ａが横切っている状態では、グリップ機構２５１は閉じており、ホトカプラを先端部２６３ａが横切っていない状態では、グリップ機構２５１は開いている。

【０１７２】

図８は、フィンガー２６３Ｆ，２６３Ｒが閉じた状態を示しており、図９は、フィンガー２６３Ｆ，２６３Ｒが開いた状態を示している。

【０１７３】

カム２６６の断面形状は、図９から明かなように、互いに対向する円弧の部分と、この円弧の部分に挟まれた互いに平行な平面部分から形成されている。図８においては、カム２６６の平面部分が、フィンガー２６３Ｆ，２６３Ｒの内面と接触しており、フィンガー２６３Ｆ，２６３Ｒは、引張りバネ２６４に引っ張られて閉じている。従って、フィンガー２６３Ｆ，２６３Ｒの先端のグリップ機構は、反応容器２７４を掴むことができる。また、この時、フィンガー２６３Ｆの先端部２６３ａは、グリップセンサ２６８の間に挿入されており、発光ダイオードからの光を遮光しているので、グリップセンサ２６８は、グリップ機構が閉じていることを検出できる。

【０１７４】

図８の状態から、回転ソレノイド２６７を動作させて、カム２６６を回転すると、図９に示すように、フィンガー２６３Ｆ，２６３Ｒは、引張りバネ２６４の引張り力に抗して左右に開き、グリップ機構２５１を開く。

【０１７５】

次に、図１０を用いて、ベッセルマガジン２７２ａの上において、グリップ機構２５１が反応容器を掴む状態について、説明する。図１０において、ベッセルマガジン２７２ａの第１列目の反応容器は、既に使用されており、ベッセルマガジン２７２ａの上には存在せず、また、２列目の先頭位置の反応容器も既に使用されている状態を示している。従って、２列目の２番目に存在する反応容器を、グリップ機構２５１の前側の指先２５１Ｆと後ろ側の指先２５１Ｒが掴んでいる状態を示している。

【０１７６】

次に、図１１は、図１０のＵ－Ｕ矢視拡大図であり、図１２は、図１０のＶ－Ｖ矢視拡大図である。なお、ベッセルマガジン２７２ａ及びその上に載置された反応容器の図示は省略してある。また、図６と同一符号は同一部分を示している。図１１に示されたように、グリップ機構２５１の指先２５１Ｆは、フィンガー２６３Ｆにネジ止めされ、グリップ機構２５１の指先２５１Ｒは、フィンガー２６３Ｒにネジ止めされている。図１１及び図１２に示されるように、グリップ機構２５１の指先２５１Ｆ，２５１Ｒにより、反応容器２７４を掴んでいる。

【０１７７】

図１０，図１１，図１２から明かなように、指先２５１Ｒは、指先２５１Ｆに比べて大きくなっている。即ち、図１０に示されたように、ベッセルマガジン２７２ａ上で、指先２５１Ｆ，２５１Ｒは、それらの開閉方向が反応容器の列方向に対して４５°傾けて取り付けられており、また、上述したように、ベッセルマガジン２７２ａの上では、指先２５１Ｒの動作範囲内に反応容器が存在しない。即ち、これから掴み上げようとする反応容器の左斜め後方は、常に開放されたスペースとなり、ベッセルマガジン２７２ａ上の配置ピッ

チに関係なく、指先２５１Ｒに広いスペースを与えることができる。従って、反応容器を掴んだ時にぐらつかないように大きく形成されている。一方、指先２５１Ｆの付近には、未使用の反応容器が残っており、グリップ動作時に反応容器に接触しないように、指先２５１Ｆは、小さく形成されている。指先２５１Ｒは、反応容器をガタつきなくしっかりと保持するように十分に大きくでき、グリップ機構２５１の把持動作信頼性を確保できる。一方、指先２５１Ｆは、未使用の反応容器の間に下降するため、その大きさは制約されるが、指先２５１Ｆは、反応容器に押しつけるだけでよく、その大きさはグリップ機構２５１の把持動作に影響しない。

【０１７８】

以上の説明は、反応容器と指先２５１Ｆ，２５１Ｒの関係についてであるが、ノズルチップと指先２５１Ｆ，２５１Ｒの関係についても同様である。

【０１７９】

以上説明したように、ストッカー２７０上での運搬機構２００によるチップマガジンからのノズルチップの取出しやベッセルマガジンからの反応容器の取出しは、マトリックス上に配置された第１列目の端の位置から開始し、次に同じ列の隣をピックアップすることにより、掴み上げようとするノズルチップまたは反応容器の後方は常に開放されたスペースとなり、マガジン上のノズルチップや反応容器のピッチに関係なく、グリップ機構２５１の一方の指先に広いスペースを与えることができる。

【０１８０】

従って、運搬機構２００がノズルチップ或いは反応容器を掴む動作の信頼度を損なうことなく、ストッカー上での反応容器及びノズルチップの配置密度を大きくでき、ストッカー内での配置する数量を同じとした場合にはストッカーの大きさを小型にでき、従って、装置を小型化できる。

【０１８１】

次に、図１３を用いて、反応容器及びノズルチップの形状について説明する。図１３は、図１０のＷ－Ｗ矢視の縮小断面図である。

【０１８２】

反応容器２７４は、ベッセルマガジン２７２ａ上の各列に６本載置されている。ノズルチップ２７８は、チップマガジン２７６ａ上に１２本載置されている。反応容器２７４の長さは、２５ｍｍであり、ノズルチップ２７８の長さは、５０ｍｍである。一方、反応容器２７４の上部と、ノズルチップ２７８の上部は、グリップ機構２５１の指先２５１Ｆ，２５１Ｒによって掴まれる部分であり、その外径寸法は同じにされている。即ち、反応容器２７４，及びノズルチップ２７８の上部の円筒部分の外径ｄは、７ｍｍであり、各マガジン上に吐出する頭部の高さｈは、６ｍｍである。

【０１８３】

従って、単一のグリップ機構で反応容器とノズルチップの両方のハンドリングが可能となる。勿論、多少の寸法の違いがあっても、ハンドリングする上での問題はないが、グリップ力を確実にする上では同一の寸法が望ましい。

【０１８４】

次に、図２乃至図１１を用いて、運搬機構２００の動作について、説明する。運搬機構２００のグリップ機構２５１は、図２に示したストッカー２７０上の各マガジンと、ノズルホルダーにノズルチップを接続する中継ステーション１６２と、反応容器に必要な液を分注する分注ステーション１６４と、シッパーステーション２８４と、インキュベータ２８０と、投棄用開口２９４との各場所を走査可能である。このような可動領域内におけるグリップ機構２５１の走査は、Ｘ軸方向，Ｙ軸方向及びＺ軸方向になされる。従って、運搬機構２００は、この可動領域内における所望箇所の間に反応容器２７４及びノズルチップ２７８を移送できる。

【０１８５】

Ｘキャリッジ２５０は、装置非動作時には、図２に示す位置Ｍで待機する。この状態では、ストッカー２７０上には障害物はなく、全ベッセルマガジン２７２及びチップマガジン

２７６の着脱が可能である。この状態では、Ｚキャリッジ２５６は、Ｚホームセンサ２５４で検知される上死点のホーム位置にあり、フィンガー２６３Ｆ，２６３Ｒは、ベッセルマガジン２７２及びチップマガジン２７６に載置された反応容器２７４及びノズルチップ２７８より高い位置にある。

【０１８６】

装置が、動作状態になると、Ｘキャリッジ２５０及びＹキャリッジ２１７は、それぞれ駆動モーター２３２及び２１２により駆動されて、ホームセンサ２３８及び２１８の検知位置でリセットされた後、Ｙ軸は、再度位置Ｍに移動後、位置Ｎに移る。位置Ｎは、動作中のグリップ機構２５１の待機位置であり、Ｘキャリッジ２５０がホーム位置に、Ｙキャリッジ２１７がリセット位置センサ２１９によりリセットされる位置である。

【０１８７】

分析動作時には、グリップ機構２５１はこの位置Ｎを起点として、ストッカー２７０上のノズルチップ又は反応容器を掴むために移動し、またバッファプレート１６０又はインキュベータ２８０上の反応容器を掴むために移動し、掴んだノズルチップ２７８や反応容器２７４を所定位置に移動した後は、再び位置Ｎに戻り、その位置をリセットする。これにより、グリップ機構２５１のＸ－Ｙ座標値は、移動毎に、起点をリセットされ、正確な動作を行える。

【０１８８】

グリップ機構２５１が、所定のノズルチップ２７８や反応容器２７４の上に位置決めされると、図８，図９に示したように、回転ソレノイド２６７が励磁されて、カム２６６が、反時計方向に４５°回転して、グリップ機構２５１の指先２５１Ｆ，２５１Ｒを開く。この状態のまま、図６に示すＺ駆動モーター２５３によりＺキャリッジ２５６を所定の高さまで下降して、グリップ機構２５１の指先２５１Ｆ，２５１Ｒが、ノズルチップ２７８又は反応容器２７４の頭部を挟む位置に位置決めする。この後、回転ソレノイド２６７の励磁をオフにすると、フィンガー２６３Ｆ，２６３Ｒの間に懸架された引張りバネ２６４の作用により、グリップ機構２５１の指先２５１Ｆ，２５１Ｒが、ノズルチップ２７８や反応容器２７４の頭部を挟む。次に、Ｚキャリッジ２５６がホーム位置まで上昇すると、ノズルチップ２７８又は反応容器２７４が掴み上げられる。

【０１８９】

この状態で、ＸキャリッジＸ２５０とＹキャリッジ２１７を走査し、掴み上げたノズルチップ２７８又は反応容器２７４を移動先に移し、その位置で、Ｚキャリッジ２５６を下降し、回転ソレノイド２６７を再度励磁して、グリップ機構２５１の指先２５１Ｆ，２５１Ｒを開いて、ノズルチップ２７８や反応容器２７４を離す。離した後、Ｚキャリッジ２５６を上昇して、ホーム位置に戻してから、回転ソレノイド２６７の励磁をオフにして、さらに、ＸキャリッジＸ２５０とＹキャリッジ２１７を位置Ｎに戻して、ノズルチップ２７８又は反応容器２７４の運搬の動作を終了する。

【０１９０】

なお、このノズルチップ２７８又は反応容器２７４を掴む動作、または、離す動作の後で、フィンガー２６３Ｆの先端部２６３ａが、グリップセンサ２６８を遮光しているか否かにより、動作のチェックが行われる。

【０１９１】

次に、Ｚキャリッジ２５６上に設けた障害物センサ２６９の動作について説明する。

【０１９２】

装置を立ち上げ、分析を開始する場合に、先に装置を停止した時の状態を完全に残しておいて、それに基づいて装置をリセットすることは一般的に困難である。また、装置の停止中にオペレーターが、反応容器を取り除いたり、ベッセルマガジンやチップマガジンを新しいものに交換する等のように、その状態が変化する場合もある。そこで、装置を立ち上げ、分析を開始する場合、即ち、装置のリセットの場合には、バッファプレート１６０上，インキュベータ２８０上及びシッパーステーション２８４上に、本来は存在しないはずのノズルチップ２７８又は反応容器２７４が残留しているか否かのチェックと、これらが

残留している場合のこれらの除去の必要がある。

【０１９３】

そこで、分析操作に先立って、運搬機構２００は、反応容器２７４又はノズルチップ２７８を受け入れた後、全位置上にグリップ機構２５１を移動し、グリップ機構２５１を閉じた状態で、Ｚキャリッジ２５６を下降する。その下降した位置に残留したノズルチップや反応容器がない場合には、障害センサ２６９の状態に変化がない。しかし、これらがある場合には、グリップ機構２５１の先端が反応容器２７４やノズルチップ２７８の頂部に接触したままで、Ｚキャリッジ２５６は押しバネ２６５のバネ力に抗して更に下降を続けるため、障害検知板２５６ｂが、障害センサ２６９のホトカプラを遮光して、残留したノズルチップや反応容器を検知できる。

【０１９４】

このようにして、分析操作開始前における全ステーションに対して、障害物としてのノズルチップ又は反応容器の残留の有無がチェックされ、もしも、障害物が残留している場合には、これらの除去を実行する。いずれかのステーションに反応容器又はノズルチップが残留することが検知されると、制御部であるコンピュータは運搬機構２００に対して障害物除去指令を出す。これに基づいて、具リップ機構２５１は、残留物の存在する位置で一旦上昇し、フィンガー部材を開いた状態で降下して、次いで、フィンガー部材を閉じることによって、残留物を把持する。その後、グリップ機構２５１は上昇し、残留物を投棄位置２９４へ運搬し、ウエストボックス２９０に捨てる。

【０１９５】

また、ストッカー２７０上では、各チップマガジン２７６ａ，２７６ｂ，２７６ｃ及びベッセルマガジン２７２ａ，２７２ｂ，２７２ｃの第１列目の先頭位置をチェックして、この位置にノズルチップ２７８または反応容器２７４があれば、装置は新しいマガジンがセットされたことを判断し、搬送順序をリセットする。また、この位置にノズルチップ２７８または反応容器２７４がない場合には、停止時の状態を継続して、停止状態の次の位置からノズルチップ２７８または反応容器２７４を掴み上げる。

【０１９６】

以上説明した本実施例によれば、反応容器及びノズルチップを使い捨て（デスポーザブル）タイプとしたため、検体や試薬によるコンタミネーションの問題を除去でき、免疫分析に関して高感度な測定ができる。

【０１９７】

また、反応容器をマトリックス状に配置する固定されたインキュベータを用いるため、反応容器がインキュベータの上での位置を移動するような反応ラインを用いる場合に比べて、反応時間の制限や、検体或いは試薬の繰り返し分注の制限が小さく、１段階だけの反応を行う分析項目と２段階の反応を行う分析項目が混在しても、分析手順へのフレキシブルな対応が可能である。即ち、分析項目に最適な分析手順を項目毎に幾通りも組むことができる。従って、上述の説明では、インキュベーション時間を一定としているが、この時間は分析項目によって変えられるように構成すること可能である。

【０１９８】

また、インキュベータは、固定式であるので、単に反応容器の保持と運搬機構による着脱のスペースがあればよい。従って、小型のインキュベータを実現でき、しかも、その温度制御が極めて簡便となる。

【０１９９】

また、主たる移送機構としては、分注機構と運搬機構とシッパー機構の３つの機構に分割して構成したことにより、それぞれの機構に関連する他の搬送機構等を装置本体上に適切に配置できるため、単一の移送機構を用いる場合に比べて、装置をコンパクトに構成できる。

【０２００】

また、上記の３つの移送機構の内、３次元駆動するのは、運搬機構だけであり、しかも、その駆動方向は互いに直交するＸ軸，Ｙ軸，Ｚ軸の３軸方向であるため、Ｚ軸及びこの軸

の回りに回転運動をして３次元駆動するような構成に比べて、駆動機構の構成を簡単にできる。

【０２０１】

また、上記の３つの移送機構の内、分注機構とシッパー機構は、２次元駆動する構成であるため、３次元駆動するような構成に比べて、駆動機構の構成を簡単にできる。

【０２０２】

また、分注機構と運搬機構は、それぞれがバッファプレートのみを唯一の共通領域とするように構成されており、また、運搬機構とシッパー機構は、それぞれがシッパーステーションのみを唯一の共通領域とするように構成されているため、相互の移送動作が干渉する割合が少なく、従って、それぞれの移送機構が独立に移送動作を行えるため、それぞれの機構の稼動効率が高く、全体の装置でみた場合に、一連の分析工程のためのマシンサイクルを比較的短くできる。その結果、単位時間当たりの検体処理数を増やすことができる。

【０２０３】

また、グリップ機構の指先は、反応容器の列に対して４５°傾けて取り付けられており、また、これから掴み上げようとする反応容器の左斜め後方は、常に開放されたスペースとなり、ベッセルマガジン上の配置ピッチに関係なく、一方の指先に広いスペースを与えることができ、従って、反応容器を掴んだ時にぐらつかないように大きく形成されている。他方の指先の下側には、未使用の反応容器が残っており、グリップ動作時に反応容器に接触しないように、その指先は、小さく形成されている。一方の指先は、反応容器を安定してしっかりと保持するように十分に大きくでき、グリップ機構の動作信頼性を確保できる。他方の指先は、未使用の反応容器の間に下降するため、その大きさは制約されるが、指先は、反応容器に押しつけるだけでよく、その大きさはグリップ機構の動作に影響しない。

【０２０４】

また、ノズルチップと反応容器の頭部の外径寸法及び形状を実質的に同じにしているので、単一のグリップ機構で両者をハンドリング可能となる。また、運搬機構のグリップ機構は、ノズルチップ又は反応容器を掴んで移動する動作毎に、所定位置に戻ってリセットされるので、正確な動作を行える。また、障害物センサを用いてバッファプレート上及びインキュベータ上に残留したノズルチップ又は反応容器を検知し、これ等を運搬機構により、自動的に投棄でき、誤動作を防げる。

【０２０５】

また、チップマガジン及びベッセルマガジンの先頭の位置のノズルチップ又は反応容器の有無を障害センサにより検知することにより、新しいマガジンがセットされたか否かの判別が容易に行える。

【０２０６】

また、チップマガジン及びベッセルマガジンに形成した切り欠きと、ストッカーの突起を係合することにより、チップマガジン及びベッセルマガジンの位置決めが容易となる。

【０２０７】

また、分注機構と運搬機構の運動の共通領域であるバッファプレートの近傍の位置に、使用済みのノズルチップと使用済みの反応容器の投棄位置を設けたため、それぞれの投棄を行う時にも、分注機構と運搬機構それぞれの移動距離を大きくなくて済むため、投棄時間を短縮できる。

【０２０８】

【発明の効果】

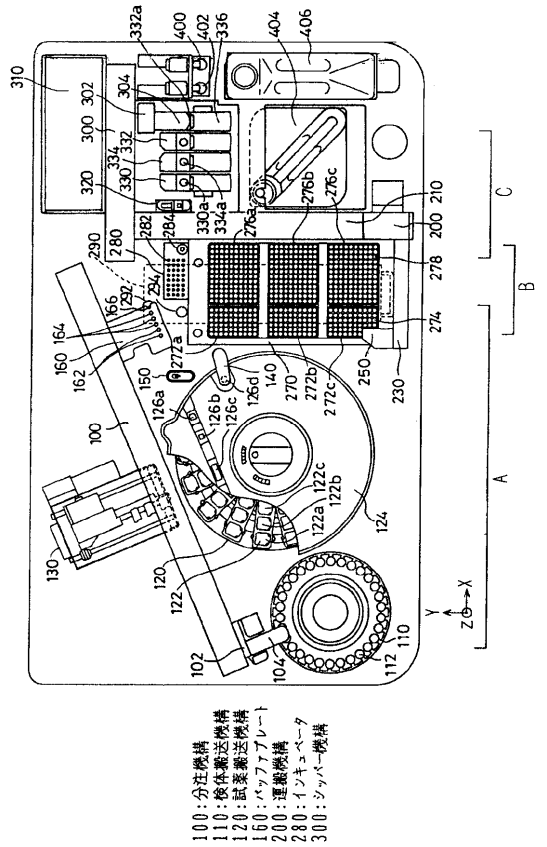
本発明によれば、グリップ手段のＸ方向及びＹ方向の可動領域内にベッセルマガジン，分注ステーション，及びインキュベータを配置することによって、反応容器の運搬範囲を小さくし、もって、分析装置全体の小型化を図ることができる。

【０２０９】

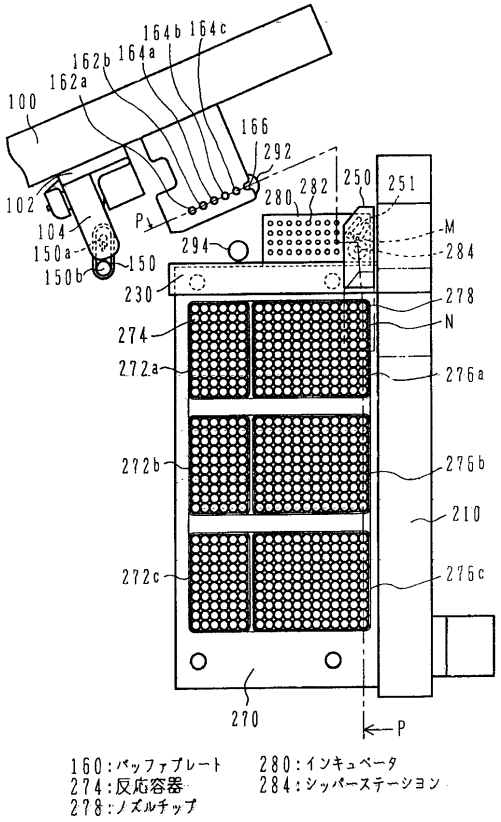
また、本発明では、分析操作の開始に先だって、分注ステーション上及びインキュベータ上の障害物を自動的に除去することによって、分析装置のオペレータが、検体の収容され

ている反応容器に接触することを防止することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の一実施例による免疫測定法のための分析装置の平面図である。
【図２】本発明の一実施例による運搬機構付近の詳細説明図である。
【図３】図２のＰ－Ｐ矢視の断面図である。
【図４】図２に示した運搬機構の上面を切断した拡大図である。
【図５】図４のＱ－Ｑ矢視の断面図である。
【図６】図４のＲ－Ｒ矢視の拡大断面図である。
【図７】図６のＳ－Ｓ矢視の拡大断面図である。
【図８】図６のＴ－Ｔ矢視図であり、グリップ機構の開閉動作の説明図である。
【図９】図６のＴ－Ｔ矢視図であり、グリップ機構の開閉動作の説明図である。
【図１０】本発明の一実施例によるグリップ機構がベッセルマガジン上で反応容器を把持する状態を説明する図である。
【図１１】図１０のＵ－Ｕ矢視拡大図である。
【図１２】図１０のＶ－Ｖ矢視拡大図である。
【図１３】図１０のＷ－Ｗ矢視の縮小断面図である。
【符号の説明】
１００…分注機構
１０２，３０２…ノズルキャリア
１０４…ノズルホルダー
１１０…検体搬送機構
１２０…試薬搬送機構
１３０…蓋開閉機構
１４０…撹拌機構
１５０…洗浄槽
１６０…バッファプレート
１６２…中継ステーション
１６４…分注ステーション
２００…運搬機構
２１０…Ｙ軸フレーム
２１７…Ｙキャリッジ
２３０…Ｘ軸フレーム
２５０…Ｘキャリッジ
２５１…グリップ機構
２５６…Ｚキャリッジ
２７０…ストッカー
２７２…ベッセルマガジン
２７４…反応容器
２７６…チップマガジン
２７８…ノズルチップ
２８０…インキュベータ
２８４…シッパーステーション
３００…シッパー機構
３０４…シッパノズル
３１０…測光ユニット

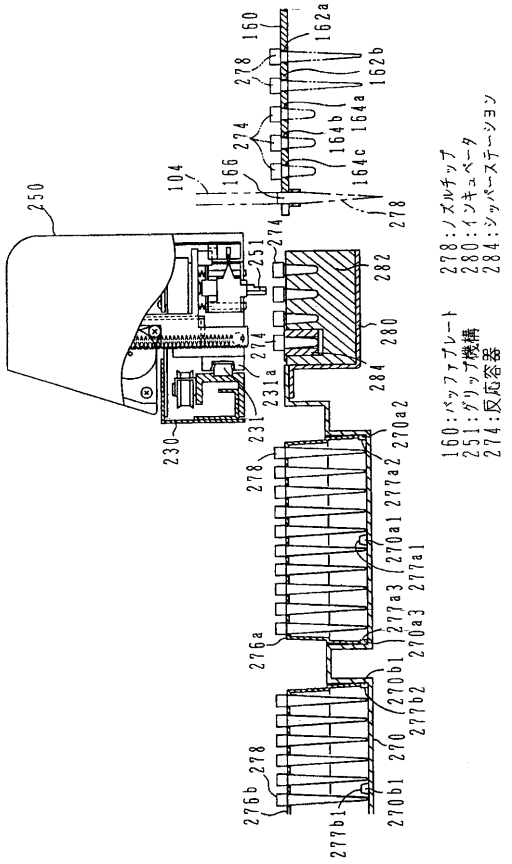
【図１】


100:分注機構
110:検体搬送機構
120:試薬搬送機構
160:バッファプレート
200:撹拌機構
280:インキュベータ
300:シッパー機構

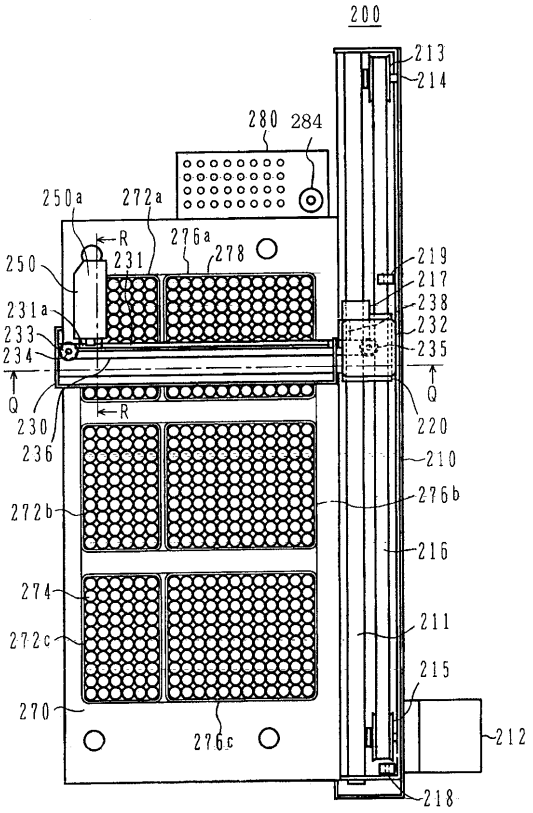
【図２】


160:バッファプレート
274:反応容器
278:ノズルチップ
280:インキュベータ
284:シッパーステーション

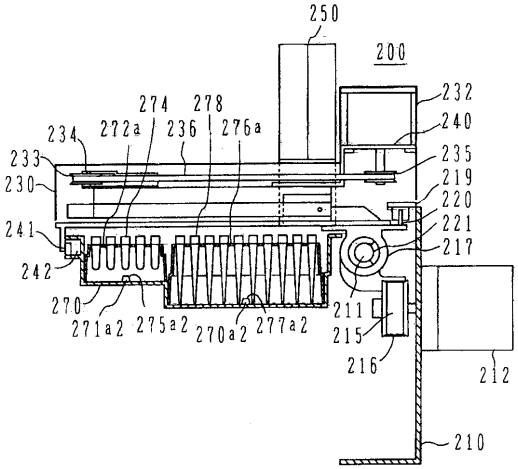
【図３】


160:バッファプレート
251:グリップ機構
274:反応容器
278:ノズルチップ
280:インキュベータ
284:シッパーステーション

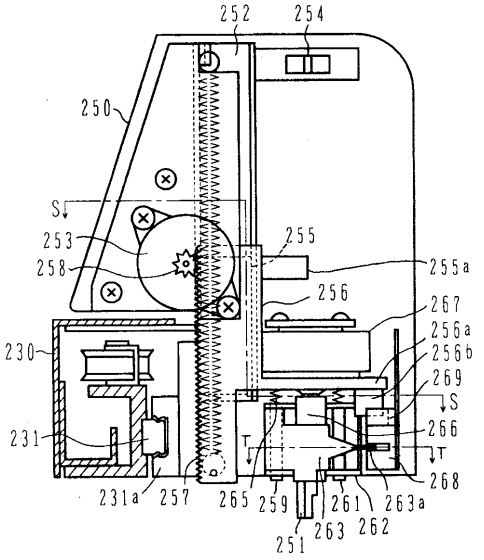
【図４】


200

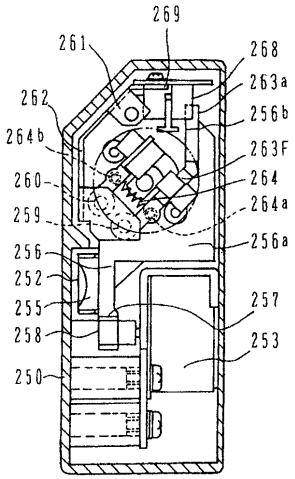
【図５】


250
200
232
240
235
219
220
221
217
211
215
216
212
210
274
278
234
272a
236
276a
233
230
241
242
270
271a2
275a2
270a2
277a2

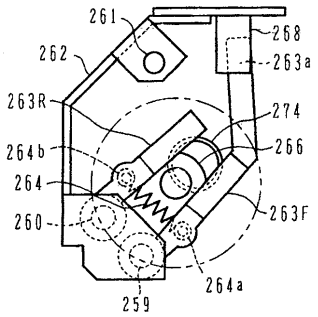
【図６】


252
254
250
S
253
258
255
255a
256
267
256a
256b
269
S
266
T
T
268
230
231
231a
257
265
259
261
263a
263
262
251

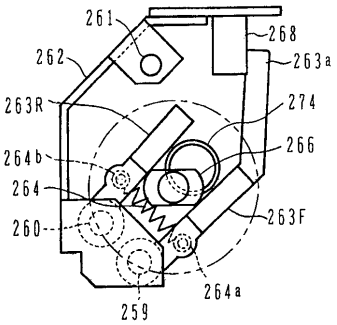
【図７】


269
261
268
263a
262
256b
264b
263F
260
264
259
264a
256
256a
252
255
257
258
253
250

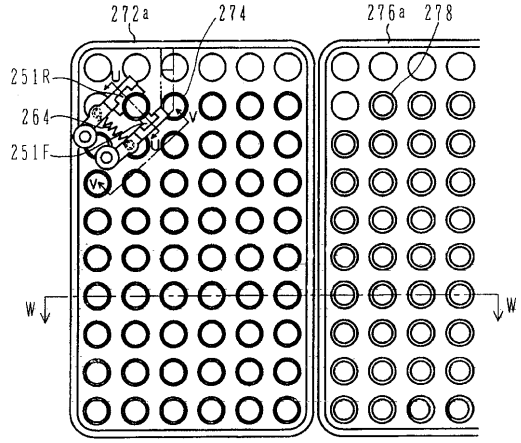
【図８】


261
268
262
263a
263R
274
264b
266
264
260
263F
259
264a

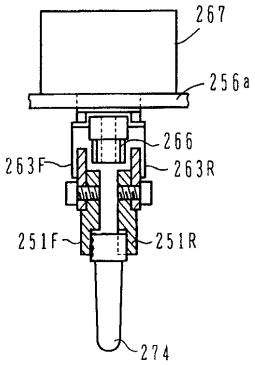
【図９】


261
268
262
263a
263R
274
264b
266
264
260
263F
259
264a

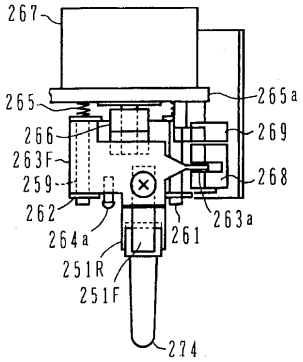
【図１０】



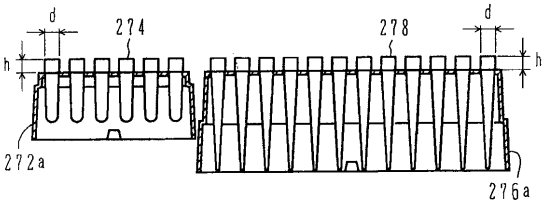
【図１１】



【図１２】



【図１３】



フロントページの続き

(72)発明者　伊藤　賢一
茨城県ひたちなか市市毛８８２番地　株式会社　日立製作所　計測器事業部内

審査官　小野　忠悦

(56)参考文献　特開昭６２－２２８９５２（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２６２９７０（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０８８８２８（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２１３９０５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－０７３１５４（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－０４９１６５（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１９８８６７（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２５６８５７（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３２３５６２（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－００３３６４（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１７００６１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G01N　35/00-35/10