

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-96223

(P2008-96223A)

(43) 公開日 平成20年4月24日(2008.4.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 35/00 (2006.01)	GO 1 N 35/00 C	2 G O 5 8
GO 1 N 35/02 (2006.01)	GO 1 N 35/02 D	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2006-276983 (P2006-276983)
 (22) 出願日 平成18年10月10日 (2006.10.10)

(71) 出願人 390014960
 シスメックス株式会社
 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通1丁目5番1号
 (74) 代理人 100104433
 弁理士 宮園 博一
 (72) 発明者 元津 和典
 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通1丁目5番1号 シスメックス株式会社 社内
 (72) 発明者 西田 智幸
 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通1丁目5番1号 シスメックス株式会社 社内

最終頁に続く

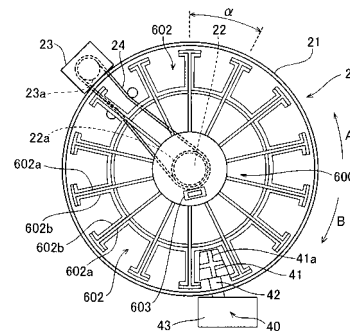
(54) 【発明の名称】 分析装置

(57) 【要約】

【課題】装置の構造を簡素化するとともに、試薬収容具に収容された試薬の攪拌を効果的に行なうことが可能な分析装置を提供する。

【解決手段】この免疫分析装置1は、検体を吸引する検体分注アーム5と、内部底面が滑らかな凹面状に形成された複数の試薬収容具300を円環状に保持するためのラック600と、ラック600に保持された試薬収容具300から試薬を吸引する試薬分注アーム9と、検体分注アーム5によって吸引された検体と、試薬分注アーム9によって吸引された試薬とを用いて調製される分析用試料を分析する制御装置4と、複数の試薬収容具300に収容された試薬の攪拌のためにラック600を円環の中央を中心に往復回転させる駆動部とを備える。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部底面が滑らかな凹面状に形成された複数の試薬収容具を円環状に保持するための収容具保持部と、

前記収容具保持部に保持された試薬収容具から試薬を吸引する試薬吸引部と、

検体と、前記試薬とを用いて調製される分析用試料を分析する分析部と、

複数の前記試薬収容具に収容された試薬の攪拌のために、前記収容具保持部に円環状に保持された前記試薬収容具を前記円環の中央を中心に往復動させる駆動部とを備える、分析装置。

【請求項 2】

前記試薬収容具は、所定の位置から下の部分が、内部の水平断面が円形状で、かつ、内部底面が実質的に球面状に形成されている、請求項 1 に記載の分析装置。

【請求項 3】

前記試薬収容具は、上部に、上方に向かって内部の水平断面の断面積が狭くなるように形成されたテーパ形状部を含む、請求項 1 または 2 に記載の分析装置。

【請求項 4】

前記試薬は、液面が前記テーパ形状部の下端よりも低くなるように前記試薬収容具に収容される、請求項 3 に記載の分析装置。

【請求項 5】

前記収容具保持部は、前記試薬収容具の往復動中に前記試薬収容具が前記収容具保持部に対して移動しないように構成されている、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の分析装置。

【請求項 6】

前記試薬吸引部による試薬の吸引が必要な時は、前記駆動部による前記試薬収容具の往復動を中断し、吸引対象の試薬を収容した試薬収容具が所定の吸引位置に配置されるまで前記駆動部によって前記試薬収容具を移動させ、前記吸引位置に配置された前記試薬収容具から前記試薬吸引部によって試薬が吸引された後、前記駆動部による前記試薬収容具の往復動を再開する、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の分析装置。

【請求項 7】

前記駆動部は、前記分析装置の待機時において、複数の前記試薬収容具に収容された試薬の攪拌のために前記試薬収容具を前記円環の中央を中心に往復動させる、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の分析装置。

【請求項 8】

前記駆動部は、前記収容具保持部に円環状に保持された前記試薬収容具を前記円環の中央を中心に 5 度以上 90 度以下の範囲で往復動させる、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の分析装置。

【請求項 9】

前記駆動部は、前記収容具保持部に円環状に保持された前記試薬収容具を前記円環の中央を中心に 45 度 / 秒以上 270 度 / 秒以下の角速度で往復動させる、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の分析装置。

【請求項 10】

前記試薬収容具に収容される試薬は、磁性粒子を含む、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の分析装置。

【請求項 11】

複数の試薬収容具を円環状に保持するための収容具保持部と、

前記収容具保持部に保持された試薬収容具から試薬を吸引する試薬吸引部と、

検体と、前記試薬とを用いて調製される分析用試料を分析する分析部と、

複数の前記試薬収容具に収容された試薬の攪拌のために、前記収容具保持部に円環状に保持された前記試薬収容具を前記円環の中央を中心に往復動させる駆動部とを備え、

前記試薬収容具は、所定の位置から下の部分が、内部の水平断面が円形状で、かつ、内

10

20

30

40

50

部底面が実質的に球面状に形成されている、分析装置。

【請求項 1 2】

複数の試薬収容具を円環状に保持するための収容具保持部と、
前記収容具保持部に保持された試薬収容具から試薬を吸引する試薬吸引部と、
検体と、前記試薬とを用いて調製される分析用試料を分析する分析部と、
複数の前記試薬収容具に収容された試薬の攪拌のために、前記収容具保持部に円環状に保持された前記試薬収容具を前記円環の中央を中心に 5 度以上 90 度以下の範囲で往復動させる駆動部とを備える、分析装置。

【請求項 1 3】

複数の試薬収容具を円環状に保持するための収容具保持部と、
前記収容具保持部に保持された試薬収容具から試薬を吸引する試薬吸引部と、
検体と、前記試薬とを用いて調製される分析用試料を分析する分析部と、
複数の前記試薬収容具に収容された試薬の攪拌のために、前記収容具保持部に円環状に保持された前記試薬収容具を前記円環の中央を中心に 45 度 / 秒以上 270 度 / 秒以下の角速度で、前記円環の中央を中心とする円の円弧上を往復動させる駆動部とを備える、分析装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、分析装置に関し、特に、試薬を攪拌するための機構を備えた分析装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、試薬を攪拌するための機構を備えた分析装置が知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

【0003】

上記特許文献 1 に記載の分析装置は、試薬容器を載置したターンテーブルを回転させることによって、試薬容器をターンテーブルの回転中心の周りに公転させるとともに、試薬容器そのものをターンテーブルの上で自転させることによって試薬に含まれる微小粒子を均一に分散させる攪拌機構を備えている。また、特許文献 1 には、ターンテーブルを 3 回転させるうちの 2 回転目でターンテーブルを一旦停止させ、ターンテーブルを逆向きに回転させることも記載されている。

30

【0004】

【特許文献 1】特開 2002 - 196006 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上記特許文献 1 に記載の攪拌機構では、試薬容器の自転のための構造が必要となるため、装置の構造が複雑化するという問題点がある。

【0006】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の 1 つの目的は、装置の構造を簡素化するとともに、試薬収容具に収容された試薬の攪拌を効果的に行なうことが可能な分析装置を提供することである。

40

【課題を解決するための手段および発明の効果】

【0007】

この発明の第 1 の局面による分析装置は、内部底面が滑らかな凹面状に形成された複数の試薬収容具を円環状に保持するための収容具保持部と、収容具保持部に保持された試薬収容具から試薬を吸引する試薬吸引部と、検体と、試薬とを用いて調製される分析用試料を分析する分析部と、複数の試薬収容具に収容された試薬の攪拌のために、収容具保持部に円環状に保持された試薬収容具を前記円環の中央を中心に往復動させる駆動部とを備え

50

る。

【 0 0 0 8 】

この第1の局面による分析装置では、上記のように、内部底面が滑らかな凹面状に形成された複数の試薬収容具を円環状に保持するための収容具保持部と、複数の試薬収容具に収容された試薬の攪拌のために収容具保持部を円環の中央を中心に往復動させる駆動部とを設けることによって、駆動部により収容具保持部を往復動させるだけで試薬の攪拌を行なうことができる。これにより、装置の構造を簡素化することができる。すなわち、試薬収容具の移動方向が切り替わるときに試薬に作用する力の方向が変化し、試薬の流動が生じるところ、試薬収容具の内部底面が滑らかな凹面状に形成されているので、試薬の流動が容易になり、攪拌が効果的に行われる。これにより、試薬に磁性粒子などの重い粒子が含まれている場合にも、攪拌子を挿入することなく試薬を攪拌することができる。

10

【 0 0 0 9 】

上記第1の局面による分析装置において、好ましくは、試薬収容具は、所定の位置から下の部分が、内部の水平断面が円形状で、かつ、内部底面が実質的に球面状に形成されている。このように構成すれば、試薬収容具内において試薬がより移動し易くなるので、試薬の攪拌をより効果的に行なうことができる。

【 0 0 1 0 】

上記第1の局面による分析装置において、好ましくは、試薬収容具は、上部に、上方に向かって内部の水平断面の断面積が狭くなるように形成されたテーパ形状部を含む。このように構成すれば、駆動部による試薬収容具の移動に伴って試薬が流動する際、液面近傍の試薬の移動がテーパ形状部によって上から抑えられる。これにより、液面近傍の試薬が波打つことが抑制されるので、試薬の泡立ちが発生するのを抑制することができる。

20

【 0 0 1 1 】

この場合、好ましくは、試薬は、液面がテーパ形状部の下端よりも低くなるように試薬収容具に収容される。このように構成すれば、試薬の液面が浅くなることにより試薬が流動され易くなるので、攪拌を効果的に行なうことができるとともに、テーパ形状部により泡立ちが発生するのを抑制することができる。

【 0 0 1 2 】

上記第1の局面による分析装置において、好ましくは、収容具保持部は、試薬収容具の往復動中に収容具保持部が収容具保持部に対して移動しないように構成されている。このように構成すれば、試薬収容具自体を収容具保持部に対して移動させるための機構を設ける必要がないので、装置の構成を簡素化することができる。また、試薬収容具自体を収容具保持部に対して移動させるための機構を設ける必要がないので、試薬収容具自体を移動させる際に、試薬収容具の横断面の形状が円形以外の形状であっても、隣り合う試薬収容具同士の干渉を防止するためのスペース（隙間）を収容具保持部に余分に設ける必要がなくなる。このため、上記スペース（隙間）の分だけ収容具保持部を小さくすることができる。

30

【 0 0 1 3 】

上記第1の局面による分析装置において、好ましくは、試薬吸引部による試薬の吸引が必要な時は、駆動部による試薬収容具の往復動を中断し、吸引対象の試薬を収容した試薬収容具が所定の吸引位置に配置されるまで駆動部によって試薬収容具を移動させ、吸引位置に配置された試薬収容具から試薬吸引部によって試薬が吸引された後、駆動部による試薬収容具の往復動を再開する。このように構成すれば、駆動部が試薬の攪拌のための往復動と、試薬収容具を吸引位置に配置させるための移動との両方を行なうので、それぞれの動作を行なうための移動機構を別々に設ける必要がなくなる。これにより、装置を簡素化することができる。また、試薬の吸引動作が開始される直前まで試薬の攪拌のための往復動を行なうので、試薬が攪拌された状態（吸引に適した状態）で試薬を吸引することができる。

40

【 0 0 1 4 】

上記第1の局面による分析装置において、好ましくは、駆動部は、分析装置の待機時に

50

において、複数の試薬収容具に収容された試薬の攪拌のために試薬収容具を円環の中央を中心に往復動させる。このように構成すれば、分析装置の待機時にも試薬の攪拌を行なうことができる。これにより、分析装置の待機時間が長時間に及ぶ場合にも、試薬が攪拌された状態を保つことができるので、待機直後の分析動作を試薬の攪拌に時間を費やすことなく行なうことができる。これにより、待機直後の分析時間を短縮することができる。

【0015】

上記第1の局面による分析装置において、好ましくは、駆動部は、収容具保持部に円環状に保持された試薬収容具を円環の中央を中心に5度以上90度以下の範囲で往復動させる。このように構成すれば、試薬収容具の往復動の範囲を5度以上にすることによって試薬を流動させるための力を十分に試薬に作用させることができるので、攪拌が効果的に行われる。また、試薬収容具の往復動の範囲を90度以下にすることによって、試薬収容具の移動は、回転運動よりも振幅運動に近くなるので、攪拌が効果的に行われる。さらに、試薬収容具の往復動の範囲を90度以下にすることによって、試薬収容具の移動方向の切り替えを頻繁に行うことができるので、攪拌が効果的に行われる。

10

【0016】

上記第1の局面による分析装置において、好ましくは、駆動部は、収容具保持部に円環状に保持された試薬収容具を円環の中央を中心に45度/秒以上270度/秒以下の角速度で、円環の中央を中心とする円の円弧上を往復動させる。このように構成すれば、試薬収容具を円環の中央を中心に往復動させる角速度を45度/秒以上にするによって試薬を流動させるための力を十分に試薬に作用させることができるので、攪拌が効果的に行われる。また、試薬収容具を前記円環の中央を中心に往復動させる角速度を270度/秒以下にすることによって試薬に気泡が発生してしまうことを防ぐことができる。

20

【0017】

上記第1の局面による分析装置において、好ましくは、試薬収容具に収容される試薬は、磁性粒子を含む。このように試薬が重量が大きく沈殿し易い磁性粒子を含む場合にも、上記一の局面による分析装置を用いることにより、効果的に試薬を攪拌することができる。

【0018】

この発明の第2の局面による分析装置は、複数の試薬収容具を円環状に保持するための収容具保持部と、収容具保持部に保持された試薬収容具から試薬を吸引する試薬吸引部と、検体と、試薬とを用いて調製される分析用試料を分析する分析部と、複数の試薬収容具に収容された試薬の攪拌のために、収容具保持部に円環状に保持された試薬収容具を円環の中央を中心に往復動させる駆動部とを備え、試薬収容具は、所定の位置から下の部分が、内部の水平断面が円形状で、かつ、内部底面が実質的に球面状に形成されている。

30

【0019】

この第2の局面による分析装置では、上記のように、内部底面が滑らかな凹面状に形成された複数の試薬収容具を円環状に保持するための収容具保持部と、複数の試薬収容具に収容された試薬の攪拌のために収容具保持部を円環の中央を中心に往復動させる駆動部とを設けることによって、駆動部により収容具保持部を往復動させるだけで試薬の攪拌を行なうことができる。これにより、装置の構造を簡素化することができる。すなわち、試薬収容具の移動方向が切り替わるときに試薬に作用する力の方向が変化し、試薬の流動が生じるところ、試薬収容具の内部底面が滑らかな凹面状に形成されているので、試薬の流動が容易になり、攪拌が効果的に行われる。これにより、試薬に磁性粒子などの重い粒子が含まれている場合にも、攪拌子を挿入することなく試薬を攪拌することができる。また、試薬収容具は、所定の位置から下の部分が、内部の水平断面が円形状で、かつ、内部底面が実質的に球面状に形成されているので、試薬収容具内において試薬がより移動し易くなるので、試薬の攪拌をより効果的に行なうことができる。

40

【0020】

この発明の第3の局面による分析装置は、複数の試薬収容具を円環状に保持するための収容具保持部と、収容具保持部に保持された試薬収容具から試薬を吸引する試薬吸引部と

50

、検体と、試薬とを用いて調製される分析用試料を分析する分析部と、複数の試薬収容具に収容された試薬の攪拌のために、収容具保持部に円環状に保持された試薬収容具を円環の中央を中心に5度以上90度以下の範囲で往復動させる駆動部とを備える。

【0021】

この第3の局面による分析装置では、上記のように、複数の試薬収容具に収容された試薬の攪拌のために、収容具保持部に円環状に保持された試薬収容具を円環の中央を中心に往復動させる駆動部を設けることによって、駆動部により収容具保持部を往復動させるだけで試薬の攪拌を行なうことができる。これにより、装置の構造を簡素化することができる。また、試薬収容具の往復動の範囲を5度以上にすることによって試薬を流動させるための力を十分に試薬に作用させることができるので、攪拌が効果的に行われる。また、試薬収容具の往復動の範囲を90度以下にすることによって、試薬収容具の移動は、回転運動よりも振幅運動に近くなるので、攪拌が効果的に行われる。さらに、試薬収容具の往復動の範囲を90度以下にすることによって、試薬収容具の移動方向の切り替えを頻繁に行うことができるので、攪拌が効果的に行われる。

10

【0022】

この発明の第4の局面による分析装置は、複数の試薬収容具を円環状に保持するための収容具保持部と、収容具保持部に保持された試薬収容具から試薬を吸引する試薬吸引部と、検体と、試薬とを用いて調製される分析用試料を分析する分析部と、複数の試薬収容具に収容された試薬の攪拌のために、収容具保持部に円環状に保持された試薬収容具を円環の中央を中心に45度/秒以上270度/秒以下の角速度で、円環の中央を中心とする円の円弧上を往復動させる駆動部とを備える。

20

【0023】

この第4の局面による分析装置では、上記のように、複数の試薬収容具に収容された試薬の攪拌のために、収容具保持部に円環状に保持された試薬収容具を円環の中央を中心に往復動させる駆動部を設けることによって、駆動部により収容具保持部を往復動させるだけで試薬の攪拌を行なうことができる。これにより、装置の構造を簡素化することができる。また、試薬収容具を円環の中央を中心に往復動させる角速度を45度/秒以上にするによって試薬を流動させるための力を十分に試薬に作用させることができるので、攪拌が効果的に行われる。また、試薬収容具を前記円環の中央を中心に往復動させる角速度を270度/秒以下にすることによって試薬に気泡が発生してしまうことを防ぐことができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。

【0025】

まず、図1～図6を参照して、本発明の一実施形態による免疫分析装置1の全体構成について説明する。

【0026】

本発明の一実施形態による免疫分析装置1は、血液などの検体を用いてB型肝炎、C型肝炎、腫瘍マーカーおよび甲状腺ホルモンなど種々の項目の検査を行うための装置である。この免疫分析装置1では、測定対象である血液などの検体に含まれる抗原に結合した捕捉抗体(R1試薬)に磁性粒子(R2試薬)を結合させた後に、結合(Bound)した抗原、捕捉抗体および磁性粒子をBF(Bound Free)分離部14(図1および図2参照)の磁石(図示せず)に引き寄せることにより、未反応(Free)の捕捉抗体を含むR1試薬を除去する。そして、磁性粒子が結合した抗原と標識抗体(R3試薬)とを結合させた後に、結合(Bound)した磁性粒子、抗原および標識抗体をBF分離部14の磁石に引き寄せることにより、未反応(Free)の標識抗体を含むR3試薬を除去する。さらに、標識抗体との反応過程で発光する発光基質(R5試薬)を添加した後、標識抗体と発光基質との反応によって生じる発光量を測定する。このような過程を経て、標識抗体に結合する検体に含まれる抗原または抗体を定量的に測定している。

40

50

【0027】

この免疫分析装置1は、図1および図2に示すように、測定機構部2と、測定機構部2の前面側に配置された検体搬送部(サンブラ)3と、測定機構部2に電氣的に接続されたPC(パーソナルコンピュータ)からなる制御装置4とを備えている。また、測定機構部2は、検体分注アーム5と、試薬設置部6および7と、試薬分注アーム8、9および10と、1次反応部11および2次反応部12と、キュベット供給部13と、BF分離部14と、検出部15とから構成されている。また、図3に示すように、測定機構部2における各機構(各種分注アームおよび試薬設置部7など)は、測定機構部2に設けられた制御部2aにより制御されている。具体的には、制御部2aは、試薬設置部7に設けられた各種センサ(原点検知センサ30dなど)の信号を受信するとともに、試薬設置部7に設けられた各種駆動源(ステッピングモータ23、33および駆動部43など)の駆動を制御している。また、搬送機構部3も制御部2aによって制御される。なお、各種分注アーム、各種センサおよび各種駆動源については後に詳細に説明する。

10

【0028】

制御部2aは、図4に示すように、CPU2bと、ROM2cと、RAM2dと、通信インターフェース2eとから主として構成されている。

【0029】

CPU2bは、ROM2cに記憶されているコンピュータプログラムおよびRAM2dに読み出されたコンピュータプログラムを実行することが可能である。ROM2cは、CPU2bに実行させるためのコンピュータプログラムおよびそのコンピュータプログラムの実行に用いるデータなどを記憶している。RAM2dは、ROM2cに記憶しているコンピュータプログラムの読み出しに用いられる。また、これらのコンピュータプログラムを実行するときに、CPU2bの作業領域として利用される。

20

【0030】

通信インターフェース2eは、制御装置4に接続されており、検体の光学的な情報(標識抗体と発光基質との反応によって生じる発光量のデータ)を制御装置4に送信するとともに、制御装置4の制御部4aからの信号を受信するための機能を果たす。また、通信インターフェース2eは、搬送機構部3および測定機構部2の各部を駆動するためのCPU2bからの指令を送信するための機能を有する。

【0031】

検体搬送部3は、図1および図2に示すように、検体を収容した複数の試験管100が載置されたラック101を、検体分注アーム5が検体を吸引する吸引位置1aに対応する位置まで搬送するように構成されている。この検体搬送部3は、未処理の検体を収容した試験管100が載置されたラック101をセットするためのラックセット部3aと、分注処理済みの検体を収容した試験管100が載置されたラック101を貯留するためのラック貯留部3bとを有している。そして、未処理の検体を収容した試験管100を検体分注アーム5の吸引位置1aに対応する位置まで搬送することにより、検体分注アーム5により試験管100内の血液などの検体の吸引が行われ、その後、その試験管100を載置したラック101がラック貯留部3bに貯留されるように構成されている。

30

【0032】

制御装置4(図1参照)は、パーソナルコンピュータ(PC)などからなり、CPU、ROM、RAMなどからなる制御部4aと、表示部4bと、キーボード4cとを含んでいる。また、表示部4bは、検出部15から送信されたデジタル信号のデータを分析して得られた分析結果などを表示するために設けられている。

40

【0033】

次に、制御装置4の構成について説明する。制御装置4は、図5に示すように、制御部4aと、表示部4bと、キーボード4cとから主として構成されたコンピュータ401によって構成されている。制御部4aは、CPU401aと、ROM401bと、RAM401cと、ハードディスク401dと、読出装置401eと、入出力インタフェース401fと、通信インタフェース401gと、画像出力インタフェース401hとから主とし

50

て構成されている。CPU 401 a、ROM 401 b、RAM 401 c、ハードディスク 401 d、読出装置 401 e、入出力インタフェース 401 f、通信インタフェース 401 g、および画像出力インタフェース 401 h は、バス 401 i によって接続されている。

【0034】

CPU 401 a は、ROM 401 b に記憶されているコンピュータプログラムおよび RAM 401 c にロードされたコンピュータプログラムを実行することが可能である。そして、後述するようなアプリケーションプログラム 404 a を CPU 401 a が実行することにより、コンピュータ 401 が制御装置 4 として機能する。

【0035】

ROM 401 b は、マスク ROM、PROM、EPROM、EEPROM などによって構成されており、CPU 401 a に実行されるコンピュータプログラムおよびこれに用いるデータなどが記録されている。

【0036】

RAM 401 c は、SRAM または DRAM などによって構成されている。RAM 401 c は、ROM 401 b およびハードディスク 401 d に記録されているコンピュータプログラムの読み出しに用いられる。また、これらのコンピュータプログラムを実行するときに、CPU 401 a の作業領域として利用される。

【0037】

ハードディスク 401 d は、オペレーティングシステムおよびアプリケーションプログラムなど、CPU 401 a に実行させるための種々のコンピュータプログラムおよびそのコンピュータプログラムの実行に用いるデータがインストールされている。本実施形態に係る免疫分析用のアプリケーションプログラム 404 a も、このハードディスク 401 d にインストールされている。

【0038】

読出装置 401 e は、フレキシブルディスクドライブ、CD-ROM ドライブ、または DVD-ROM ドライブなどによって構成されており、可搬型記録媒体 404 に記録されたコンピュータプログラムまたはデータを読み出すことができる。また、可搬型記録媒体 404 には、免疫分析用のアプリケーションプログラム 404 a が格納されており、コンピュータ 401 がその可搬型記録媒体 404 からアプリケーションプログラム 404 a を読み出し、そのアプリケーションプログラム 404 a をハードディスク 401 d にインストールすることが可能である。

【0039】

なお、上記アプリケーションプログラム 404 a は、可搬型記録媒体 404 によって提供されるのみならず、電気通信回線（有線、無線を問わない）によってコンピュータ 401 と通信可能に接続された外部の機器から上記電気通信回線を通じて提供することも可能である。たとえば、上記アプリケーションプログラム 404 a がインターネット上のサーバコンピュータのハードディスク内に格納されており、このサーバコンピュータにコンピュータ 401 がアクセスして、そのアプリケーションプログラム 404 a をダウンロードし、これをハードディスク 401 d にインストールすることも可能である。

【0040】

また、ハードディスク 401 d には、たとえば、米マイクロソフト社が製造販売する Windows（登録商標）などのグラフィカルユーザインタフェース環境を提供するオペレーティングシステムがインストールされている。以下の説明においては、本実施形態に係るアプリケーションプログラム 404 a は上記オペレーティングシステム上で動作するものとしている。

【0041】

入出力インタフェース 401 f は、たとえば、USB、IEEE 1394、RS-232C などのシリアルインタフェース、SCSI、IDE、IEEE 1284 などのパラレルインタフェース、および D/A 変換器、A/D 変換器などからなるアナログインタフェ

10

20

30

40

50

ースなどから構成されている。入出力インタフェース401fには、キーボード4cが接続されており、ユーザがそのキーボード4cを使用することにより、コンピュータ401にデータを入力することが可能である。

【0042】

通信インタフェース401gは、たとえば、Ethernet（登録商標）インタフェースである。コンピュータ401は、その通信インタフェース401gにより、所定の通信プロトコルを使用して測定機構部2との間でデータの送受信が可能である。

【0043】

画像出力インタフェース401hは、LCDまたはCRTなどで構成された表示部4bに接続されており、CPU401aから与えられた画像データに応じた映像信号を表示部4bに出力するようになっている。表示部4bは、入力された映像信号にしたがって、画像（画面）を表示する。

10

【0044】

また、制御部4aのハードディスク401dにインストールされた免疫分析用のアプリケーションプログラム404aは、測定機構部2の検出部15から送信された測定用試料の発光量（デジタル信号のデータ）を用いて、測定用試料の抗原の量を測定している。

【0045】

検体分注アーム5（図1および図2参照）は、検体搬送部3により吸引位置1aに搬送された試験管100内の検体を、後述する1次反応部11の回転テーブル部11aの保持部11bに保持されるキュベット150内に分注する機能を有している。この検体分注アーム5は、図1および図2に示すように、モータ5aと、モータ5aに接続される駆動伝達部5bと、駆動伝達部5bに軸5cを介して取り付けられるアーム部5dとを含んでいる。駆動伝達部5bは、モータ5aからの駆動力によりアーム部5dを、軸5cを中心に回動させるとともに、上下方向（Z方向）に移動させることが可能なように構成されている。また、アーム部5dの先端部には、検体の吸引および吐出を行うピペット5eが設けられている。

20

【0046】

試薬設置部6（図1および図2参照）は、捕捉抗体を含むR1試薬が收容される試薬容器および標識抗体を含むR3試薬が收容される試薬容器を保持する試薬収容具（図示せず）を設置するために設けられている。R1試薬は、孔6aを介して後述する試薬分注アーム8により吸引される。また、R3試薬は、孔6bを介して後述する試薬分注アーム10により吸引される。また、試薬設置部6には、試薬設置部6に設置される試薬収容具（図示せず）を交換するための孔6cが設けられている。

30

【0047】

試薬設置部7（図1および図2参照）は、磁性粒子を含むR2試薬が收容される試薬容器310を保持する試薬収容具300（図6参照）を設置するために設けられている。試薬設置部7の構造については後に詳細に説明する。

【0048】

試薬分注アーム8（図1および図2参照）は、試薬設置部6に設置される試薬収容具200内のR1試薬を吸引するとともに、その吸引したR1試薬を1次反応部11の検体が分注されたキュベット150内に分注するための機能を有している。この試薬分注アーム8は、モータ8aと、モータ8aに接続される駆動伝達部8bと、駆動伝達部8bに軸8cを介して取り付けられたアーム部8dとを含んでいる。駆動伝達部8bは、モータ8aからの駆動力により軸8cを中心にアーム部8dを回動させるとともに、上下方向に移動させることが可能なように構成されている。また、アーム部8dの先端部には、試薬収容具200内のR1試薬の吸引および吐出を行うためのピペット8e（図1参照）が取り付けられている。すなわち、ピペット8eは、試薬設置部6に設置された試薬収容具200内のR1試薬を吸引した後、吸引したR1試薬を1次反応部11の検体が分注されたキュベット150内に分注するように構成されている。

40

【0049】

50

試薬分注アーム 9 (図 1 および図 2 参照) は、試薬設置部 7 に設置される試薬収容具 300 内の R 2 試薬を 1 次反応部 1 1 の検体および R 1 試薬が分注されたキュベット 1 5 0 内に分注するための機能を有している。この試薬分注アーム 9 は、モータ 9 a と、モータ 9 a に接続される駆動伝達部 9 b と、駆動伝達部 9 b に軸 9 c を介して取り付けられたアーム部 9 d とを含んでいる。駆動伝達部 9 b は、モータ 9 a からの駆動力により、軸 9 c を中心にアーム部 9 d を回動させるとともに、上下方向に移動させることが可能なように構成されている。また、アーム部 9 d の先端部には、試薬収容具 300 内の R 2 試薬の吸引および吐出を行うためのピペット 9 e (図 1 参照) が取り付けられている。したがって、ピペット 9 e は、試薬設置部 7 の試薬収容具 300 内の R 2 試薬を吸引した後、吸引した R 2 試薬を 1 次反応部 1 1 の検体および R 1 試薬が分注されたキュベット 1 5 0 内に分注するように構成されている。

10

【 0 0 5 0 】

試薬分注アーム 1 0 (図 1 および図 2 参照) は、試薬設置部 6 に設置される試薬収容具 200 内の R 3 試薬を吸引するとともに、その吸引された R 3 試薬を 2 次反応部 1 2 の検体、R 1 試薬および R 2 試薬が分注されたキュベット 1 5 0 内に分注するための機能を有している。この試薬分注アーム 1 0 は、モータ 1 0 a と、モータ 1 0 a に接続される駆動伝達部 1 0 b と、駆動伝達部 1 0 b に軸 1 0 c を介して取り付けられたアーム部 1 0 d とを含んでいる。駆動伝達部 1 0 b は、モータ 1 0 a からの駆動力により、軸 1 0 c を中心にアーム部 1 0 d を回動させるとともに、上下方向に移動させることが可能なように構成されている。また、アーム部 1 0 d の先端部には、試薬収容具 200 内の R 3 試薬の吸引および吐出を行うためのピペット 1 0 e (図 1 参照) が取り付けられている。すなわち、ピペット 1 0 e は、試薬設置部 6 の試薬収容具 200 内の R 3 試薬を吸引した後、吸引した R 3 試薬を 2 次反応部 1 2 の検体、R 1 試薬および R 2 試薬が分注されたキュベット 1 5 0 内に分注される。

20

【 0 0 5 1 】

1 次反応部 1 1 は、図 1 および図 2 に示すように、回転テーブル部 1 1 a の保持部 1 1 b に保持されるキュベット 1 5 0 を所定の期間 (本実施形態では、1 8 秒) 毎に所定の角度だけ回転移送するとともに、キュベット 1 5 0 内の検体、R 1 試薬および R 2 試薬を攪拌するために設けられている。つまり、1 次反応部 1 1 は、キュベット 1 5 0 内で磁性粒子を有する R 2 試薬と検体中の抗原とを反応させるために設けられている。この 1 次反応部 1 1 は、検体と R 1 試薬および R 2 試薬とが収容されるキュベット 1 5 0 を回転方向に搬送するための回転テーブル部 1 1 a と、キュベット 1 5 0 内の検体、R 1 試薬および R 2 試薬を攪拌するとともに、攪拌された検体、R 1 試薬および R 2 試薬が収容されたキュベット 1 5 0 を後述する B F 分離部 1 4 (図 1 および図 2 参照) に搬送する容器搬送部 1 1 c とから構成されている。

30

【 0 0 5 2 】

また、回転テーブル部 1 1 a は、保持部 1 1 b に保持されたキュベット 1 5 0 を 1 8 秒毎に所定の角度だけ回転移送するように構成されている。そのため、免疫分析装置 1 の各種装置 (検体分注アーム 5 や試薬分注アーム 8 および 9 など) は、回転テーブル部 1 1 a により所定の位置に移送されたタイミングで、移送された所定の位置のキュベット 1 5 0 に対して動作するように制御されている。

40

【 0 0 5 3 】

また、容器搬送部 1 1 c は、回転テーブル部 1 1 a の中心部分に回転可能に設置されている。この容器搬送部 1 1 c は、回転テーブル部 1 1 a の保持部 1 1 b に保持されるキュベット 1 5 0 を把持するとともにキュベット 1 5 0 内の試料を攪拌する機能を有している。さらに、容器搬送部 1 1 c は、検体、R 1 試薬および R 2 試薬を攪拌してインキュベーションした試料を収容したキュベット 1 5 0 を B F 分離部 1 4 (図 1 および図 2 参照) に搬送する機能も有している。

【 0 0 5 4 】

2 次反応部 1 2 (図 1 および図 2 参照) は、1 次反応部 1 1 と同様の構成を有しており

50

、回転テーブル部 12 a の保持部 12 b に保持されるキュベット 150 を所定の期間（本実施形態では、18 秒）毎に所定の角度だけ回転移送するとともに、キュベット 150 内の検体、R1 試薬、R2 試薬、R3 試薬および R5 試薬を攪拌するために設けられている。つまり、2 次反応部 12 は、キュベット 150 内で標識抗体を有する R3 試薬と検体中の抗原とを反応させるとともに、発光基質を有する R5 試薬と R3 試薬の標識抗体とを反応させるために設けられている。なお、R5 試薬は、2 次反応部 12 の近傍に設けられた R5 試薬分注アーム（図示せず）により、2 次反応部 12 の検体、R1 試薬、R2 試薬および R3 試薬が収容されたキュベット 150 内に分注されるように構成されている。この 2 次反応部 12 は、検体、R1 試薬、R2 試薬、R3 試薬および R5 試薬が収容されるキュベット 150 を回転方向に搬送するための回転テーブル部 12 a と、キュベット 150 内の検体、R1 試薬、R2 試薬、R3 試薬および R5 試薬を攪拌するとともに、攪拌された検体などが収容されたキュベット 150 を BF 分離部 14 に搬送する容器搬送部 12 c とから構成されている。さらに、容器搬送部 12 c は、BF 分離部 14 により処理されたキュベット 150 を再び回転テーブル部 12 a の保持部 12 b に搬送する機能を有している。なお、2 次反応部 12 の詳細構造は、1 次反応部 11 と同様であるので、その説明を省略する。

10

【0055】

キュベット供給部 13（図 1 および図 2 参照）は、複数のキュベット 150 を 1 次反応部 11 の回転テーブル部 11 a の保持部 11 b に順次供給することが可能なように構成されている。

20

【0056】

BF 分離部 14 は、1 次反応部 11 の容器搬送部 11 c によって搬送されたキュベット 150 内の試料から未反応の R1 試薬（不要成分）と磁性粒子とを分離する機能と、2 次反応部 12 の容器搬送部 12 c によって搬送されたキュベット 150（図 1 参照）内の試料から未反応の R3 試薬（不要成分）と磁性粒子とを分離する機能とを有する。

【0057】

検出部 15（図 1 および図 2 参照）は、所定の処理が行なわれた検体の抗原に結合する標識抗体と発光基質との反応過程で生じる光を光電子増倍管（Photo Multiplier Tube）で取得することにより、その検体に含まれる抗原の量を測定するために設けられている。

30

【0058】

次に、図 6 ~ 図 13 を参照して、本発明の一実施形態による免疫分析装置 1 の試薬設置部 7 および試薬設置部 7 に設置される試薬収容具 300 の構造を説明する。

【0059】

この試薬設置部 7 は、図 6 に示すように、試薬収容具 300 を円環状に並べて保持する円筒形状の試薬保持部 20 と、試薬保持部 20 に開閉可能に取り付けられる蓋部 30 と、円筒形状の試薬保持部 20 の側面（外壁部 21）に取り付けられる昇降部 40 とを含んでいる。また、試薬設置部 7 の底部にはベルチエ素子（図示せず）が取り付けられており、試薬設置部 7 の内部は約 15℃ に保たれている。

【0060】

試薬保持部 20 は、図 7 および図 8 に示すように、円筒状の外壁部 21 と、中心に設けられる回転可能な回転軸 22 と、回転軸 22 を回転させるためのステッピングモータ 23 と、ステッピングモータ 23 の駆動力を回転軸 22 に伝達するためのベルト 24（図 8 参照）とを含んでいる。外壁部 21 の内面には全面に渡って断熱材（図示せず）が取り付けられており、試薬保持部 20 内部の温度を低温（約 15℃）に保っている。また、ステッピングモータ 23 の駆動力は、図 8 に示すように、ステッピングモータ 23 により回転するプーリ 23 a と、回転軸 22 と同軸上に固定されるプーリ 22 a とにより、ベルト 24 を介して回転軸 22 に伝達されるように構成されている。このステッピングモータ 23 により、回転軸 22 は矢印 A 方向および矢印 B 方向に回転される。

40

【0061】

50

また、回転軸 22 には、複数の試薬収容具 300 を円環状に保持するためのラック 600 が固定的に取り付けられている。ラック 600 に試薬収容具 300 を保持させた状態で回転軸 22 を回転させることにより、試薬収容具 300 が保持されたラック 600 が回転されるので、吸引対象または交換対象の試薬を保持する試薬収容具 300 を後述する蓋部 30 の孔 30 b および入出孔 30 c の下方に移動させることが可能である。このラック 600 は、図 9 に示すように、ラック 600 の中心に設けられ、回転軸 22 が挿入される挿入部 601 と、挿入部 601 を中心に円環状に形成され、試薬収容具 300 を保持するための複数の保持部 602 と、挿入部 601 の上方に突出するように設けられた原点検知片 603 とを含む。保持部 602 は、仕切板 602 a と支持部 602 b とにより構成されている。仕切板 602 a は、挿入部 601 から半径方向に放射状に延びるように所定の角度間隔で複数設けられている。支持部 602 b は、仕切板 602 a の互いに対向する部分の下部および挿入部 601 の下部に、内側に突出するように設けられている。各試薬収容具 300 は、一对の仕切板 602 a により挟まれる空間に支持部 602 b により底部 326 (図 10 参照) の周縁部が支持されるように配置される。また、図 8 に示すように、保持部 602 の上部、下部および半径方向の外側部を開放端とすることにより、試薬収容具 300 を昇降させるための昇降部 40 の載置台 41 およびアーム 42 がラック 600 の保持部 602 に接触することなく昇降可能に構成されている。

10

20

30

40

50

【0062】

また、本実施形態では、ステッピングモータ 23 の駆動により回転軸 22 が矢印 A 方向および矢印 B 方向に往復回転可能に構成されている。すなわち、試薬設置部 7 に設置される R2 試薬 (磁性粒子) を攪拌するために、R2 試薬を収容する試薬容器 310 (試薬収容具 300) を保持するラック 600 を矢印 A 方向および矢印 B 方向に往復回転させることにより R2 試薬を攪拌して、一般的な粒子と比較して重量の大きい粒子である R2 試薬 (磁性粒子) が沈殿するのを抑制している。具体的には、図 8 に示すように、ラック 600 は、一定の角速度 (例えば、1 回転 / 4 秒) で一定の角度 (例えば、約 27 度) の角度範囲で往復動される。すなわち、例えば、約 27 度の角度範囲で 0.3 秒毎に回転方向が逆転するように構成されている。なお、攪拌時の矢印 A 方向への回転角度および矢印 B 方向への回転角度は、実質的に等しく設定されている。また、矢印 A 方向への回転速度および矢印 B 方向への回転速度も、実質的に等しく設定されている。なお、上記の角速度は、45 度 / 秒以上 270 度 / 秒以下が好ましい。角速度を 45 度 / 秒以上にするこ

【0063】

さらに、上記の角度範囲は、5 度以上 90 度以下が好ましい。角度範囲を 5 度以上にするこ

【0064】

また、ラック 600 は、試薬の吸引動作時および試薬収容具 300 の交換時 (追加、取出時) 以外

【0065】

また、蓋部 30 は、図 6 に示すように、試薬保持部 20 にヒンジ部 30 a を介して開閉

可能に取り付けられている。この蓋部 30 は、試薬設置部 7 内の温度が低温（15 ）に保たれるように外気を遮断するとともに、試薬設置部 7 内の試薬を外部から吸引可能で、かつ、試薬収容具 300 を試薬設置部 7 内に出し入れ可能なように構成されている。具体的には、蓋部 30 は、図 1、図 2 および図 6 に示すように、試薬収容具 300 の試薬容器 310（図 10 参照）から試薬を吸引する際に試薬分注アーム 9 のピペット 9e が挿入される孔 30b と、試薬収容具 300 を試薬設置部 7 から昇降部 40 によって出し入れするための入出孔 30c とを含んでいる。また、蓋部 30 は、孔 30b の下方に配置された試薬収容具 300 のスライド蓋 330（図 10 参照）を開閉可能な開閉部材 31 と、開閉部材 31 を矢印 C 方向および矢印 D 方向にスライド可能に支持する直動ガイド 32 と、開閉部材 31 を往復駆動するステッピングモータ 33 とを含んでいる。また、蓋部 30 には、

10

20

30

40

50

【0066】

また、図 6 に示すように、開閉部材 31 は、二股の係合片 31a を有する。また、試薬収容具 300 がスライド蓋 330（図 10 参照）が閉まった状態で孔 30b の下方に配置された場合には、試薬収容具 300 のスライド蓋 330 の係合片 333（図 10 参照）が開閉部材 31 の二股の係合片 31a の間に位置するように構成されている。スライド蓋 330 の係合片 333 が二股の係合部 31a の間に位置する時に、開閉部材 31 が矢印 C 方向および矢印 D 方向にスライドすることにより、試薬収容具 300 のスライド蓋 330 を開閉することが可能である。

【0067】

昇降部 40 は、試薬設置部 7 内に試薬収容具 300 を出し入れするために設けられている。昇降部 40 は、図 7 および図 8 に示すように、試薬収容具 300 が載置される載置台 41 と、載置台 41 を支持するアーム 42 と、アーム 42 を上下方向にスライドさせる駆動部 43 とを含んでいる。載置台 41 には、試薬収容具 300 のケース 320 の底部 326 に設けられたリップ 326a と係合可能な溝 41a が設けられておいる。また、アーム 42 は、外壁部 21 に設けられた上下方向に延びる孔（図示せず）を介して、試薬保持部 20 の外部に設けられた駆動部 43 の駆動力により載置台 41 を上下方向に移動させる機能を有する。昇降部 40 は、載置台 41 に試薬収容具 300 を載置した状態で載置台 41 を下降させることにより、試薬収容具 300 をラック 600 に保持させることが可能である。また、ラック 600 に保持された試薬収容具 300 の下方から上方に載置台 41 を移動させることにより、ラック 600 に保持された試薬収容具 300 を持ち上げて、蓋部 30 の入出孔 30c から試薬収容具 300 を取り出すことが可能なように構成されている。

【0068】

次に、図 10 ~ 図 13 を参照して、本実施形態による免疫分析装置 1 に用いられる試薬収容具 300 の構造を説明する。

【0069】

試薬収容具 300 は、図 10、図 11 および図 13 に示すように、R2 試薬が収容される試薬容器 310 と、試薬容器 310 を収納するケース 320 とからなる。図 12 に示すように、試薬容器 310 は、開口 311a を有する頭部 311 と、滑らかな凹面状に形成された底部 312 と、円筒状に形成された中部 313 と、中部 313 の上端から上方に向かって水平断面の断面積が徐々に狭くなるように形成されたテーパ - 形状部 314 とを含んでいる。底部 312 の水平断面は円形状に形成されており、先端 312a を含む内部形状が実質的に球面状に形成されている。また、底部 312 の内面には、内側に突出する段差部 312b が設けられている。また、R2 試薬は、液面がテーパ - 形状部 314 の下端 314a よりも低くなるように試薬容器 310 に収容される。

【0070】

また、ケース 320 の上面 321 には、試薬容器 310 の開口 311a に挿入されている筒部 322 と、蓋部 30 に設けられた反射型のセンサ（図示せず）が照射する光を反射

するための反射部 3 2 3 と、後述するスライド蓋 3 3 0 がスライドするためのスライドレール 3 2 4 と、スライド蓋 3 3 0 の位置をそれぞれ規制するための凹部 3 2 5 とを有する。また、ケース 3 2 0 の上面 3 2 1 には、筒部 3 2 2 を密閉可能なスライド蓋 3 3 0 が取り付けられている。また、ケース 3 2 0 の底面 3 2 6 には、昇降部 4 0 の載置台 4 1 の溝 4 1 a と係合するリブ 3 2 6 a が設けられている。

【 0 0 7 1 】

筒部 3 2 2 は、図 1 1 および図 1 3 に示すように、上側の開口端面 3 2 2 a が水平面から所定の角度傾斜した傾斜面となるように形成されている。また、凹部 3 2 5 は、後述するスライド蓋 3 3 0 の突出部 3 3 2 と当接することによりスライド蓋 3 3 0 の移動を規制するとともに、スライド蓋 3 3 0 がケース 3 2 0 から脱落することを抑制する機能を有する。また、凹部 3 2 5 には、スライド蓋 3 3 0 が筒部 3 2 2 の上側の開口端面 3 2 2 a を閉じる位置にある時に、スライド蓋 3 3 0 の突出部 3 3 2 と係合する凸状のリブ 3 2 5 a が設けられている。これにより、スライド蓋 3 3 0 が筒部 3 2 2 を密閉した状態でスライド蓋 3 3 0 を固定することが可能である。

10

【 0 0 7 2 】

また、スライド蓋 3 3 0 は、ケース 3 2 0 に対してスライドすることにより筒部 3 2 2 を開閉するように構成されている。このスライド蓋 3 3 0 は、スライドレール 3 2 4 に係合する係合部 3 3 1 (図 1 0 参照) と、上面 3 2 1 の凹部 3 2 5 に嵌め込まれる突出部 3 3 2 (図 1 3 参照) と、蓋部 3 0 の開閉部材 3 1 (係合片 3 1 a) と係合する係合片 3 3 3 と、所定の角度傾斜する傾斜面となるように形成された当接部 3 3 4 (図 1 3 参照) とを含んでいる。図 1 3 に示すように、当接部 3 3 4 には、スライド蓋 3 3 0 が筒部 3 2 2 を密閉する時に筒部 3 2 2 の上側の開口端面 3 2 2 a と密着する板状のシリコンシート 3 3 4 a が取り付けられている。

20

【 0 0 7 3 】

また、筒部 3 2 2 の上側の開口端面 3 2 2 a の傾斜角度と、スライド蓋 3 3 0 の当接部 3 3 4 の傾斜角度とは実質的に等しく形成されている。スライド蓋 3 3 0 が筒部 3 2 2 の開口端面 3 2 2 a の低い側から高い側へ向かう方向にスライドすることによって、開口端面 3 2 2 a とシリコンシート 3 3 4 a とが密着して、試薬容器 3 1 0 に収容された試薬が密閉状態となるように構成されている。

【 0 0 7 4 】

次に、本実施形態による免疫分析装置 1 の試薬設置部 7 における R 2 試薬の攪拌動作について説明する。

30

【 0 0 7 5 】

R 2 試薬を含む試薬収容具 3 0 0 を保持するラック 6 0 0 は、免疫分析装置 1 の分析動作時において、R 2 試薬を攪拌するためにステップモータ 2 3 の駆動により矢印 A 方向および矢印 B 方向に往復回転されている。そして、試薬の吸引時には、まず、ラック 6 0 0 の往復回転動作が中断される。そして、ステップモータ 2 3 の駆動によりラック 6 0 0 が回転されて、吸引対象の試薬を含む試薬収容具 3 0 0 が蓋部 3 0 の孔 3 0 b の下方に移動される。そして、試薬分注アーム 9 のピペット 9 e による試薬の吸引が終了した後、ステップモータ 2 3 の駆動によりラック 6 0 0 の往復回転が再開される。

40

【 0 0 7 6 】

また、昇降部 4 0 による試薬収容具 3 0 0 の交換、追加および取出時においても、ラック 6 0 0 の往復回転が中断される。そして、載置台 4 1 がラック 6 0 0 の保持部 6 0 2 を通過して昇降することにより行なわれる交換動作 (追加および取出動作) が終了した後に、ラック 6 0 0 の往復回転が再開される。

【 0 0 7 7 】

このように、本実施形態では、試薬の吸引時における試薬収容具 3 0 0 の吸引位置 (孔 3 0 b の下方) への移動と、試薬の攪拌とが 1 つのステップモータ 2 3 により行なわれる。

【 0 0 7 8 】

50

次に、図 1、図 8、図 14 ~ 図 16 を参照して、本実施形態による試薬収容具 300 から試薬分注アーム 9 のピペット 9 e により試薬を吸引する吸引動作を説明する。

【0079】

まず、試薬保持部 20 の回転軸 22 (図 8 参照) が試薬収容具 300 を保持するラック 600 を回転させることにより、吸引対象の試薬を収容した試薬容器 310 を含む試薬収容具 300 が蓋部 30 の孔 30 b の下方に移動される。試薬収容具 300 が蓋部 30 の孔 60 b の下方に移動する際、図 14 に示すように、スライド蓋 330 の係合片 333 が蓋部 30 の開閉部材 31 の二股の係合部 31 a の間に配置される。

【0080】

この状態で、ステッピングモータ 33 により開閉部材 31 が矢印 C 方向にスライドされることにより、図 15 に示すように、スライド蓋 330 の係合片 333 が二股の係合部 31 a とともに矢印 C 方向にスライドされてスライド蓋 330 が開状態となる。これにより、試薬分注アーム 9 のピペット 9 e を試薬容器 310 の内部に挿入することが可能となる。また、ピペット 9 e は、モータ 9 a および駆動伝達部 9 b による回動により蓋部 30 の孔 30 b の上方に移動されており、スライド蓋 330 の開状態でピペット 9 e が下降することによりピペット 9 e が孔 60 b を介して試薬容器 310 の内部に挿入されて、試薬が吸引される。

10

【0081】

そして、試薬を吸引したピペット 9 e は、モータ 9 a および駆動伝達部 9 b により上昇するとともに回動されて、1 次反応部 11 (図 1 参照) の上方に移動される。そして、1 次反応部 11 のキューベット 150 に試薬容器 310 から吸引した試薬が分注される。

20

【0082】

また、試薬の吸引が終了した後、開閉部材 31 がステッピングモータ 33 により矢印 D 方向に移動されることによって、スライド蓋 330 の係合片 333 が二股の係合部 31 a とともに矢印 D 方向にスライドされる。これにより、スライド蓋 330 が閉められて、試薬が密閉状態となる。これにより、ラック 600 が回転されて試薬収容具 300 が移動される際などにも、試薬の密閉状態が保持される。

【0083】

本実施形態では、上記のように、底部 312 が滑らかな凹面状に形成された複数の試薬容器 310 を円環状に保持するラック 600 を回転軸 22 を中心に往復回転させることによって、ラック 600 を往復回転させるだけで試薬の攪拌を行なうことができる。これにより、装置の構造を簡素化することができる。また、ラック 600 を往復回転させた時に、試薬容器 310 に収容される試薬が滑らかな凹面状に形成された底部 312 により流動し易くなるので、試薬容器 310 に収容された試薬の攪拌を効果的に行なうことができる。これにより、試薬に磁性粒子などの重い粒子が含まれている場合にも、攪拌子を挿入することなく試薬を攪拌することができる。

30

【0084】

すなわち、本実施形態では、底部 312 が滑らかな凹面状に形成されているので、試薬の流動を阻害する突起や滞留を引き起こす角部がない。従って、回転により力が試薬に作用することによって滑らかな凹面の傾斜にそって試薬が移動し、回転方向が逆転することによって反対方向の力が試薬に作用する際の試薬の流動がスムーズに行われ、効果的な攪拌が可能となる。

40

【0085】

また、本実施形態では、上記のように、底部 312 を、水平断面が円形状で、かつ、内面が実質的に球面状であるように形成することによって、試薬容器 310 内において試薬がより移動し易くなるので、試薬の攪拌をより効果的に行なうことができる。

【0086】

また、本実施形態では、上記のように、試薬容器 310 に、中部 313 の上端から上方に向かって水平断面の断面積が狭くなるように形成されたテーパ形状部 314 を設けることによって、ラック 600 の回転に伴って試薬容器 310 内の試薬が流動する際、液面

50

近傍の試薬の移動がテーパ形状部 314 によって上から抑えられる。これにより、液面近傍の試薬が波打つことが抑制されるので、試薬の泡立ちが発生するのを抑制することができる。

【0087】

また、本実施形態では、上記のように、試薬を、液面がテーパ形状部 314 よりも低くなるように試薬容器 310 に収容することによって、試薬が浅くなることにより試薬が流動され易くなるので、攪拌を効果的に行なうことができるとともに、テーパ形状部 314 により泡立ちが発生するのを抑制することができる。

【0088】

また、本実施形態では、上記のように、試薬の攪拌のためのラック 600 の往復回転と、試薬容器 310 を吸引位置（蓋部 30 の孔 30b の下方）に移動させるためのラック 600 の回転との両方をステップモータ 23 の駆動力により行なうことによって、それぞれの回転動作を行なうための回転機構を別々に設ける必要がなくなる。これにより、装置を簡素化することができる。また、試薬の吸引動作が開始される直前まで試薬の攪拌のための往復回転を行なうので、試薬が攪拌された状態（吸引に適した状態）で試薬を吸引することができる。

10

【0089】

また、本実施形態では、上記のように、免疫分析装置 1 の待機時において、ラック 600 を試薬の攪拌のために往復回転させることによって、免疫分析装置 1 の待機時間が長時間に及ぶ場合にも、試薬が攪拌された状態を保つことができるので、待機直後の分析動作を試薬の攪拌に時間を費やすことなく行なうことができる。これにより、待機直後の分析時間を短縮することができる。

20

【0090】

また、本実施形態では、上記のように、試薬容器 310 の底部 312 に内側に突出する段差部 312b を設けることによって、より効果的に試薬の攪拌を行なうことができる。

【0091】

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

30

【0092】

たとえば、上記実施形態では、本発明を分析装置の一例である免疫分析装置 1 に適用した例を示したが、本発明はこれに限らず、生化学分析装置および血液凝固測定装置などの他の分析装置に適用してもよい。

【0093】

また、上記実施形態では、試薬の攪拌のためにラック 600 を往復回転させる際、矢印 A 方向の回転角度と矢印 B 方向の回転角度とを等しく設定した例を示したが、本発明はこれに限らず、矢印 A 方向の回転角度と矢印 B 方向の回転角度とが異なるように設定してもよい。

【0094】

また、上記実施形態では、試薬を攪拌のためにラック 600 を往復回転させる際、矢印 A 方向の回転速度と矢印 B 方向の回転速度とを等しく設定した例を示したが、本発明はこれに限らず、矢印 A 方向の回転速度と矢印 B 方向の回転速度とが異なるように設定してもよい。

40

【0095】

また、上記実施形態では、試薬収容具 300 は、ケース 320 に試薬容器 310 が収納され、試薬容器 310 に R2 試薬が収容されているが、試薬容器 310 はケース 320 に収納される必要はなく、試薬容器 310 そのものを試薬収容具としてもよい。

【0096】

なお、上記実施形態では、底部 312 に突起や窪みが全くない試薬収容具を示したが、

50

試薬を製造する際に生じる成形上の突起や窪みは、小さいものであればあってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0097】

【図1】本発明の一実施形態による免疫分析装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】図1に示した免疫分析装置の平面図である。

【図3】本発明の一実施形態による免疫分析装置の測定機構部の制御部を含むブロック図である。

【図4】図3に示した測定機構部の制御部の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の一実施形態による免疫分析装置の制御装置を示すブロック図である。

【図6】図1に示した試薬設置部の全体構成を示す斜視図である。

10

【図7】図6に示した試薬設置部の試薬保持部を示す斜視図である。

【図8】図6に示した試薬設置部の試薬保持部の平面図である。

【図9】本発明の一実施形態による免疫分析装置に用いられる試薬収容具を保持するためのラックを示す斜視図である。

【図10】本発明の一実施形態による免疫分析装置に用いられる試薬収容具の外観図である。

【図11】一実施形態による免疫分析装置に用いられる試薬収容具の上面を示す斜視図である。

【図12】図10に示した試薬収容具の試薬容器の100-100線に沿った断面図である。

20

【図13】図10に示した試薬収容具の100-100線に沿った断面図である。

【図14】本発明の一実施形態による免疫分析装置の吸引動作を説明するための断面図である。

【図15】本発明の一実施形態による免疫分析装置の吸引動作を説明するための断面図である。

【図16】本発明の一実施形態による免疫分析装置の吸引動作を説明するための断面図である。

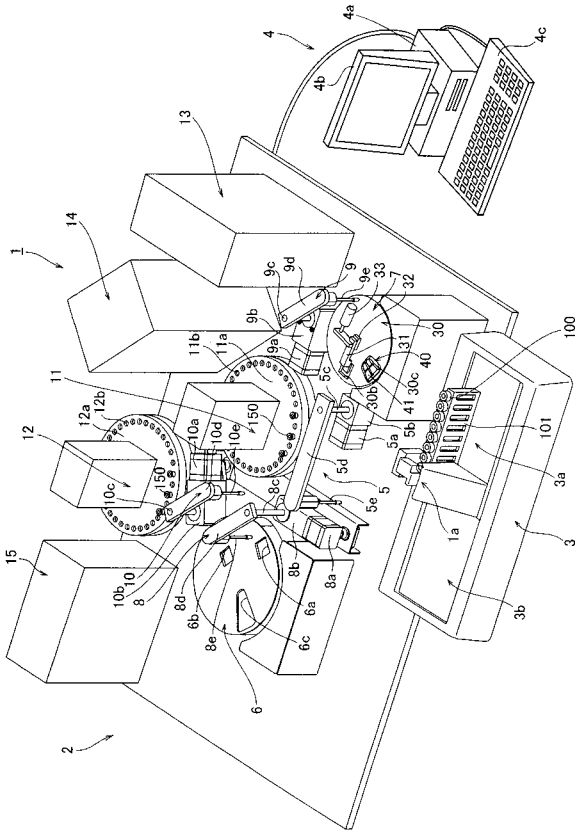
【符号の説明】

【0098】

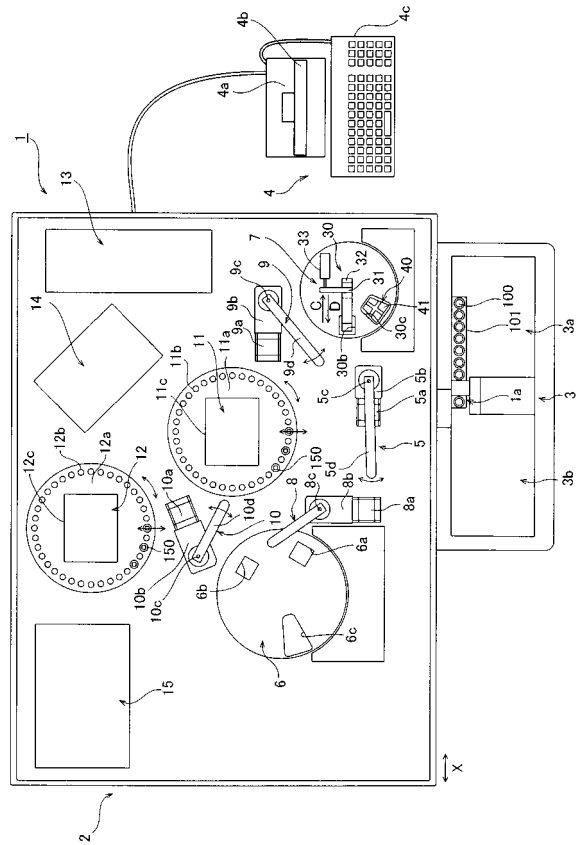
- 1 免疫分析装置（分析装置）
- 4 制御装置（分析部）
- 9 試薬分注アーム（試薬吸引部）
- 300 試薬収容具
- 310 試薬容器
- 314 テーパー形状部
- 314 a 下端
- 600 ラック（収容具保持部）

30

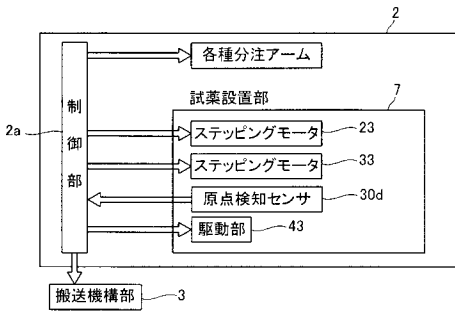
【 図 1 】



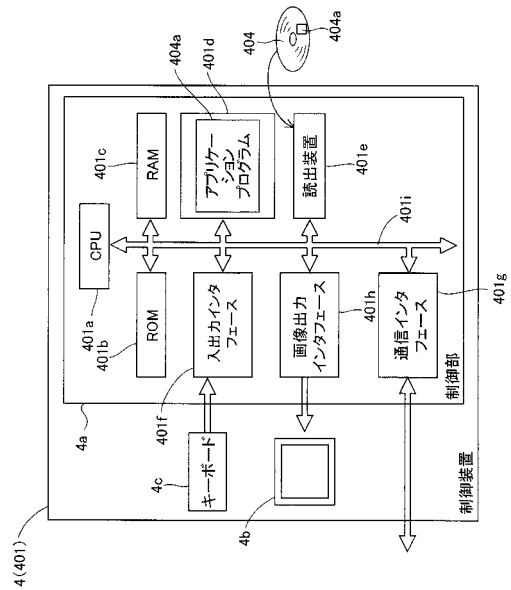
【 図 2 】



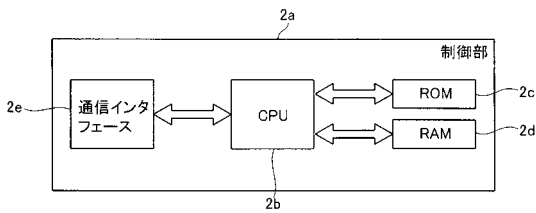
【 図 3 】



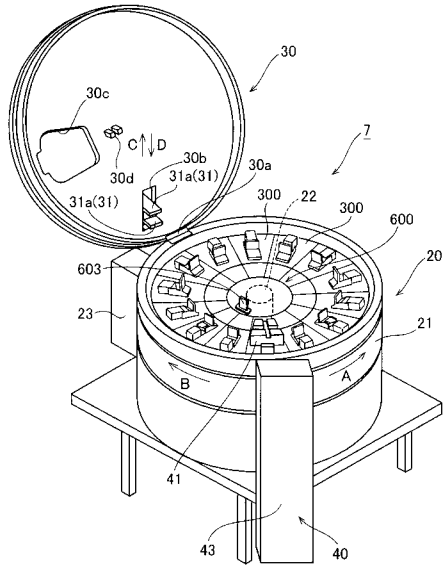
【 図 5 】



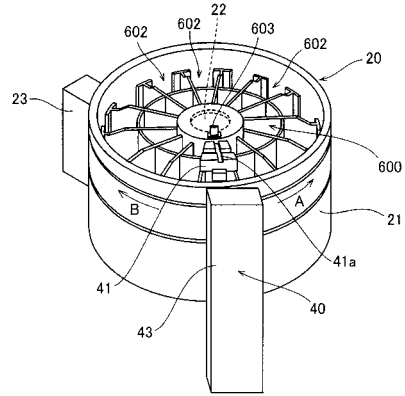
【 図 4 】



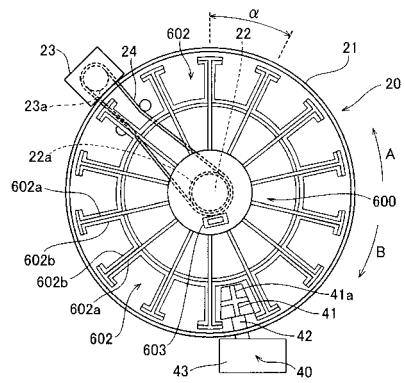
【 図 6 】



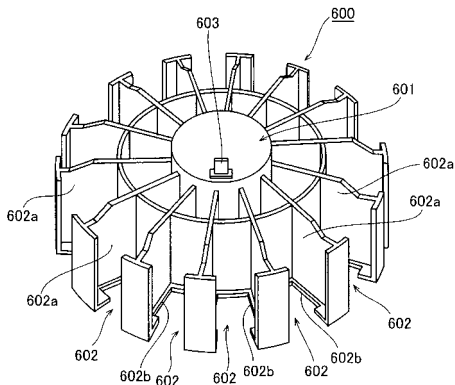
【 図 7 】



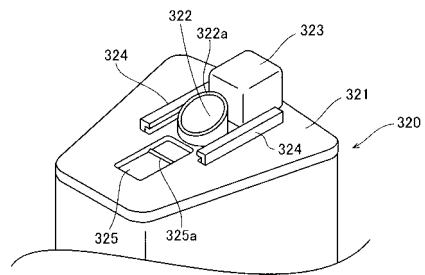
【 図 8 】



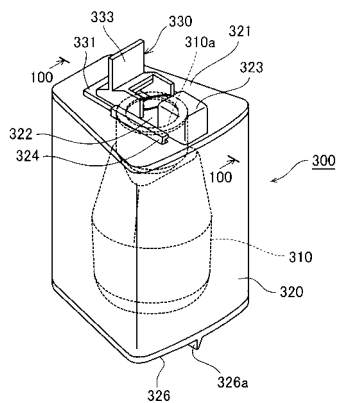
【 図 9 】



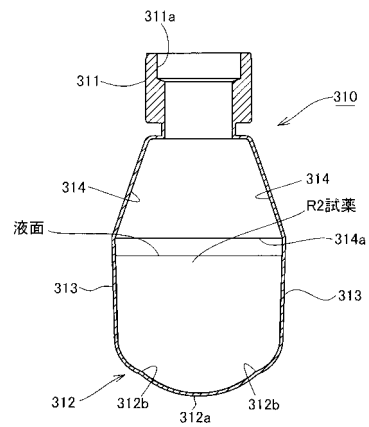
【 図 1 1 】



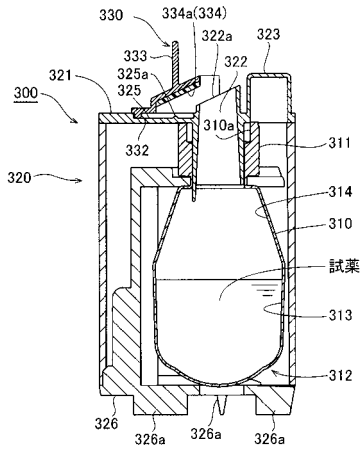
【 図 1 0 】



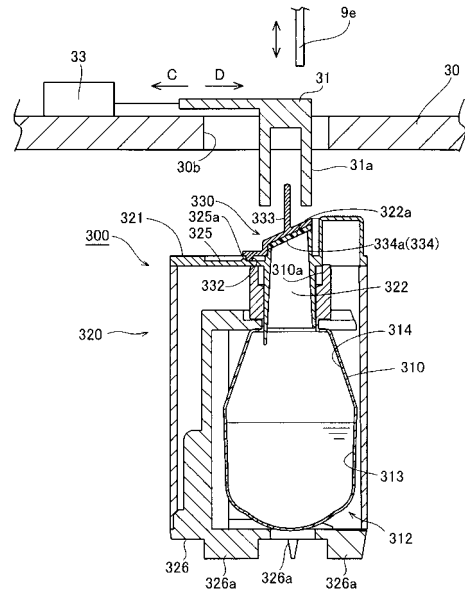
【 図 1 2 】



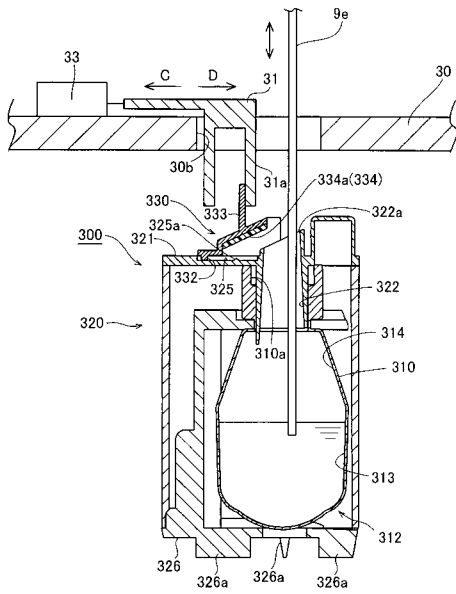
【 図 1 3 】



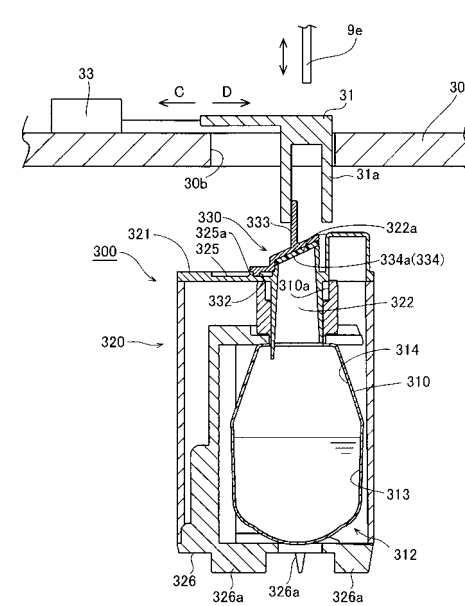
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 福田 和也
兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通1丁目5番1号 シスメックス株式会社内
- (72)発明者 大谷 俊宏
兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通1丁目5番1号 シスメックス株式会社内
- (72)発明者 小山 基
兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通1丁目5番1号 シスメックス株式会社内
- Fターム(参考) 2G058 AA09 CE01 CE08 EA04 EA16 FA03 FA10