

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5336555号
(P5336555)

(45) 発行日 平成25年11月6日(2013.11.6)

(24) 登録日 平成25年8月9日(2013.8.9)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 N 35/10 (2006.01) GO 1 N 35/06 C
GO 1 N 35/02 (2006.01) GO 1 N 35/02 C

請求項の数 7 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2011-160311 (P2011-160311)	(73) 特許権者	390014960
(22) 出願日	平成23年7月21日 (2011.7.21)		シスメックス株式会社
(62) 分割の表示	特願2006-223120 (P2006-223120) の分割		兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通1丁目5番 1号
原出願日	平成18年8月18日 (2006.8.18)	(72) 発明者	藤田 教蔵
(65) 公開番号	特開2011-232353 (P2011-232353A)		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
(43) 公開日	平成23年11月17日 (2011.11.17)		
審査請求日	平成23年8月10日 (2011.8.10)		審査官 長谷 潮

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 検体分析装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

検体を収容する容器を複数保持するラックであって、保持する容器の種類を特定するための特定情報が記録された記録部を有するラックを搬送する搬送部と、

前記搬送されたラックの前記記録部から前記特定情報を読み出す読出部と、

前記容器から検体を吸引する吸引管および当該吸引管を前記容器に挿入する方向に移動させる移動部を含む吸引部と、

前記容器の液面位置を検出する検出部と、

前記容器の蓋の有無を検出する蓋検出部と、

前記読出部によって読み出された前記特定情報に基づいて前記容器の種類を特定し、特定された容器の種類に応じて前記吸引管を前記容器に挿入する挿入位置を決定し、決定した前記挿入位置に前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御するとともに、前記容器が蓋のある密閉容器である場合、前記特定情報に基づいて前記容器の種類を特定し、特定された容器の種類に応じて前記検出部の検出機能を停止させる停止範囲を決定し、前記吸引管が前記停止範囲を下回るまで前記検出部の検出機能を停止させるように前記検出部を制御し、前記容器が蓋のない開放容器の場合、前記検出部の検出機能を停止させることなく前記挿入位置に前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御する制御部と、

前記吸引された検体を含む測定試料を分析する分析部と、を備え、

前記搬送部は、蓋のある密閉容器を保持する第1ラック、及び、蓋のない開放容器を保持する第2ラックを搬送可能であり、

10

20

前記制御部は、前記第 1 ラックに保持された密閉容器に收容された検体を吸引する場合に、前記停止範囲を下回るまで前記検出部の検出機能を停止させるとともに、前記挿入位置まで前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御し、前記第 2 ラックに保持された開放容器に收容された検体を吸引する場合に、前記検出部の検出機能を停止させることなく前記挿入位置まで前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御する、検体分析装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記読み出された特定情報に基づいて前記容器の種類を特定し、特定された容器の種類に応じて前記吸引管を前記容器の液面位置から下降させる下降量を決定し、決定した前記下降量で前記吸引管を前記液面位置から下降させるように前記移動部を制御するように構成されている、請求項 1 に記載の検体分析装置。

10

【請求項 3】

前記制御部は、前記読み出された特定情報に基づいて前記容器の種類を特定し、特定された容器の種類に応じて吸引に必要な検体の液面位置の下限位置を決定し、前記検出部が液面位置を検出することなく前記吸引管が下限位置を下回った場合には、吸引動作を中止するように前記吸引部を制御する、請求項 1 または 2 に記載の検体分析装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記読み出された特定情報に基づいて前記容器の種類を特定し、特定された容器の種類に応じて検体の所定の正常量範囲を決定し、前記検出部により検出された液面位置と所定の正常量範囲とを比較し、比較結果に基づいて、前記容器に收容された検体の量が適量であるか否かを判定するように構成されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1

20

【請求項 5】

前記制御部は、前記検出部により検出された液面位置が前記正常量範囲外である場合には、警告を行うように構成されている、請求項 4 に記載の検体分析装置。

【請求項 6】

検体を收容する容器を複数保持するラックから、保持する容器の種類を特定するための特定情報を読み出す読出部と、

前記容器から検体を吸引する吸引管および当該吸引管を前記容器に挿入する方向に移動させる移動部を含む吸引部と、

前記容器の液面位置を検出する検出部と、

前記容器の蓋の有無を検出する蓋検出部と、

30

前記読出部によって読み出された特定情報に基づいて前記容器の種類を特定し、特定された容器の種類に応じて前記吸引管を前記容器に挿入する挿入位置を決定し、決定した前記挿入位置に前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御するとともに、前記容器が蓋のある密閉容器である場合、前記特定情報に基づいて前記容器の種類を特定し、特定された容器の種類に応じて前記検出部の検出機能を停止させる停止範囲を決定し、前記吸引管が前記停止範囲を下回るまで前記検出部の検出機能を停止させるように前記検出部を制御し、前記容器が蓋のない開放容器の場合、前記検出部の検出機能を停止させることなく前記挿入位置に前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御する制御部と、

吸引された検体を含む測定試料を分析する分析部と、を備え、

40

前記制御部は、蓋のある密閉容器を保持する第 1 ラックに保持された密閉容器に收容された検体を吸引する場合に、前記停止範囲を下回るまで前記検出部の検出機能を停止させるとともに、前記挿入位置まで前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御し、蓋のない開放容器を保持する第 2 ラックに保持された開放容器に收容された検体を吸引する場合に、前記検出部の検出機能を停止させることなく前記挿入位置まで前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御する、検体分析装置。

【請求項 7】

検体を收容する容器を複数保持するラックから、保持する容器の種類を特定するための特定情報を読み出す外部の読出装置によって読み出された特定情報を受信する受信部と、

前記容器から検体を吸引する吸引管および当該吸引管を前記容器に挿入する方向に移動

50

させる移動部を含む吸引部と、

前記容器の液面位置を検出する検出部と、

前記容器の蓋の有無を検出する蓋検出部と、

前記読出部によって読み出された特定情報に基づいて前記容器の種類を特定し、特定された容器の種類に応じて前記吸引管を前記容器に挿入する挿入位置を決定し、決定した前記挿入位置に前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御するとともに、前記容器が蓋のある密閉容器である場合、前記特定情報に基づいて前記容器の種類を特定し、特定された容器の種類に応じて前記検出部の検出機能を停止させる停止範囲を決定し、前記吸引管が前記停止範囲を下回るまで前記検出部の検出機能を停止させるように前記検出部を制御し、前記容器が蓋のない開放容器の場合、前記検出部の検出機能を停止させることなく前記挿入位置に前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御する制御部と、

10

吸引された検体を含む測定試料を分析する分析部と、を備え、

前記制御部は、蓋のある密閉容器を保持する第1ラックに保持された密閉容器に収容された検体を吸引する場合に、前記停止範囲を下回るまで前記検出部の検出機能を停止させるとともに、前記挿入位置まで前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御し、蓋のない開放容器を保持する第2ラックに保持された開放容器に収容された検体を吸引する場合に、前記検出部の検出機能を停止させることなく前記挿入位置まで前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御する、検体分析装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

この発明は、検体分析装置に関し、特に、検体を収容する容器から検体を吸引する吸引管を含む吸引部を備えた検体分析装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、検体を収容する容器（採血管）から検体を吸引する吸引管を含む吸引部を備えた検体分析装置が知られている。このような検体分析装置で使用される容器には、内径、外径、長さなどが異なる様々な種類が存在する。そして、採血が行われる病院毎に使用される容器（採血管）は異なるため、多くの病院から送られてきた検体を分析する検査センターでは、様々な種類の容器（採血管）を取り扱う必要がある。

30

【0003】

しかしながら、容器の形状が異なると、容器の底の位置や水平断面の断面積が異なるため、容器から検体を吸引する際に吸引管を挿入する量を調節する必要が生じる。そこで、様々な形状を有する容器（採血管）に対応可能に構成された検体分析装置が提案されている（たとえば、特許文献1～3参照）。

【0004】

上記特許文献1に記載の検体分析装置では、容器に貼付されたバーコードから容器の種類を特定する情報をバーコードリーダによって読み出し、容器の種類に応じて吸引管の挿入量を変えるように構成されている。

【0005】

40

また、上記特許文献2に記載の検体分析装置では、容器形状識別部によって検体容器の形状が識別され、検体容器の形状に応じて選択される分取機構により検体試料が分取される。この容器形状識別部は、それぞれ異なる高さに配置された複数のアレイ状の発光ダイオードと、それぞれ異なる高さに配置された複数のアレイ状のフォトダイオードとを含む。これらの発光ダイオードとフォトダイオードとの間を一定速度で搬送される容器が光路を遮断する高さおよび時間から容器の高さおよび幅が検出される。

【0006】

また、上記特許文献3に記載の検体分析装置では、高さが異なるように複数種類の容器がスタートヤード（初期位置）に配置され、スタートヤードに配置された容器の高さが容器形状識別部によって検知される。また、その高さにより認識される検体容器の種類に

50

じて検体容器に付された識別情報（バーコード）が読み取られ、それぞれの検体容器が複数の分析装置に振り分けて搬送される。この容器形状識別部は、スタートヤードの容器を把持する搬送ロボットが容器を把持する高さによって検体容器の種類を判別するように構成されている。

【0007】

【特許文献1】特開2001-264340号公報

【特許文献2】特開平10-96734号公報

【特許文献3】特開平6-94729号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

しかしながら、上記特許文献1に記載の検体分析装置では、容器の種類を特定する情報は、通常、検体を採取する各病院で容器に貼付されるバーコードには含まれていないため、検査センターが検査を行う際に容器の種類を特定する情報を有するバーコードに貼りかえる必要がある。このため、バーコードを張り替える分、検査効率が低下するという問題点がある。

【0009】

また、上記特許文献2に記載の検体分析装置では、それぞれ異なる高さに配置された複数のアレイ状の発光ダイオードと、それぞれ異なる高さに配置された複数のアレイ状のフォトダイオードとを含む容器形状識別部を設ける必要があるため、装置の構造が複雑になるという問題点がある。

20

【0010】

また、上記特許文献3に記載の検体分析装置では、スタートヤードの容器を把持する搬送ロボットが容器を把持する高さによって検体容器の種類を判別するように構成された容器形状識別部を設ける必要があるため、装置の構造が複雑になるという問題点がある。

【0011】

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、様々な形状の検体容器を開放容器や密閉容器として用いる場合であっても、装置の構造が複雑化するのを抑制するとともに、検査効率が低下するのを抑制することが可能な検体分析装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段および発明の効果】

【0012】

この発明の第1の局面による検体分析装置は、検体を収容する容器を複数保持するラックであって、保持する容器の種類を特定するための特定情報が記録された記録部を有するラックを搬送する搬送部と、前記搬送されたラックの前記記録部から前記特定情報を読み出す読出部と、前記容器から検体を吸引する吸引管および当該吸引管を前記容器に挿入する方向に移動させる移動部を含む吸引部と、前記容器の液面位置を検出する検出部と、前記容器の蓋の有無を検出する蓋検出部と、前記読出部によって読み出された前記特定情報に基づいて前記容器の種類を特定し、特定された容器の種類に応じて前記吸引管を前記容器に挿入する挿入位置を決定し、決定した前記挿入位置に前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御するとともに、前記容器が蓋のある密閉容器である場合、前記特定情報に基づいて前記容器の種類を特定し、特定された容器の種類に応じて前記検出部の検出機能を停止させる停止範囲を決定し、前記吸引管が前記停止範囲を下回るまで前記検出部の検出機能を停止させるように前記検出部を制御し、前記容器が蓋のない開放容器の場合、前記検出部の検出機能を停止させることなく前記挿入位置に前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御する制御部と、前記吸引された検体を含む測定試料を分析する分析部と、を備え、前記搬送部は、蓋のある密閉容器を保持する第1ラック、及び、蓋のない開放容器を保持する第2ラックを搬送可能であり、前記制御部は、前記第1ラックに保持された密閉容器に収容された検体を吸引する場合に、前記停止範囲を下回るまで前記検出部の検出機能を停止させるとともに、前記挿入位置まで前記吸引管を挿入するように前記移動部

40

50

を制御し、前記第2ラックに保持された開放容器に収容された検体を吸引する場合に、前記検出部の検出機能を停止させることなく前記挿入位置まで前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御する。

【0013】

この第1の局面による検体分析装置では、上記のように、保持する容器を特定するための特定情報が記録された記録部を有するラックを搬送する搬送部と、搬送されたラックの記録部から特定情報を読み出す読出部とを設けることによって、ラックの記録部からラックの特定情報を得ることができる。このラックの記録部から得た特定情報により、そのラックに保持される容器を特定することができるので、容器のバーコードを張り替えるなどの作業を行う必要がない。このため、検査効率が低下するのを抑制することができる。また、ラックの記録部の特定情報を読出部により読み出すだけで容器の形状を特定することができるので、各々の容器の形状自体（高さなど）をセンサや複雑な制御などにより特定する必要がない。このため、装置が複雑化するのを抑制することができる。また、ラックに保持される容器に対応する挿入位置に吸引管を挿入することができる。また、容器を密閉するための蓋に液体（検体など）が付着していた場合に、検出部が誤って蓋に付着している液体（検体など）を液面位置として検出することを抑制することができる。

10

【0014】

好ましくは、制御部は、読み出された特定情報に基づいて、吸引管を液面位置から下降させる下降量を決定し、決定した下降量で吸引管を液面位置から下降させるように移動部を制御するように構成されている。このように構成すれば、吸引管を液面から必要最小限の下降量だけ下降させて、吸引管に検体を吸引させることができる。

20

【0015】

好ましくは、制御部は、読み出された特定情報に基づいて、吸引に必要な検体の液面位置の下限位置を決定し、検出部が液面位置を検出することなく吸引管が下限位置を下回った場合には、吸引動作を中止するように吸引部を制御する。このように構成すれば、測定に必要な量の検体が容器に収容されていない場合に、不十分な量の検体により測定が行われることを抑制することができる。

【0016】

好ましくは、制御部は、読み出された特定情報に基づいて、検体の所定の正常量範囲を決定し、検出部により検出された液面位置と所定の正常量範囲とを比較し、比較結果に基づいて、容器に収容された検体の量が適量であるか否かを判定するように構成されている。このように構成すれば、吸引しようとする検体が容器に正常量収容されているか否かを容易に判定することができる。

30

【0017】

この場合、好ましくは、制御部は、検出部により検出された液面位置が正常量範囲外である場合には、警告を行うように構成されている。このように構成すれば、使用者は、容器に収容されている検体が正常量でないことを認識することができる。

【0018】

上記第1の局面による検体分析装置において、好ましくは、制御部は、読み出された特定情報に基づいて、容器が密閉容器であるか否かを判別するように構成されている。このように構成すれば、容器が密閉容器であるか否かを判別するセンサなどの機構を別途設けることなく、特定情報に基づいて容器が密閉容器であるか否かを判別することができる。

40

【0019】

この発明の第2の局面による検体分析装置は、検体を収容する容器を複数保持するラックから、保持する容器の種類を特定するための特定情報を読み出す読出部と、前記容器から検体を吸引する吸引管および当該吸引管を前記容器に挿入する方向に移動させる移動部を含む吸引部と、前記容器の液面位置を検出する検出部と、前記容器の蓋の有無を検出する蓋検出部と、前記読出部によって読み出された特定情報に基づいて前記容器の種類を特定し、特定された容器の種類に応じて前記吸引管を前記容器に挿入する挿入位置を決定し、決定した前記挿入位置に前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御するとともに、

50

前記容器が蓋のある密閉容器である場合、前記特定情報に基づいて前記容器の種類を特定し、特定された容器の種類に応じて前記検出部の検出機能を停止させる停止範囲を決定し、前記吸引管が前記停止範囲を下回るまで前記検出部の検出機能を停止させるように前記検出部を制御し、前記容器が蓋のない開放容器の場合、前記検出部の検出機能を停止させることなく前記挿入位置に前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御する制御部と、吸引された検体を含む測定試料を分析する分析部と、を備え、前記制御部は、蓋のある密閉容器を保持する第1ラックに保持された密閉容器に収容された検体を吸引する場合に、前記停止範囲を下回るまで前記検出部の検出機能を停止させるとともに、前記挿入位置まで前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御し、蓋のない開放容器を保持する第2ラックに保持された開放容器に収容された検体を吸引する場合に、前記検出部の検出機能を停止させることなく前記挿入位置まで前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御する。

10

【0020】

この第2の局面による検体分析装置では、上記のように、検体を収容する容器を複数保持するラックから、保持する容器を特定するための特定情報を読み出す読出部を設けることによって、ラックから容器の特定情報を得ることができる。このラックから得た特定情報により、そのラックに保持される容器を特定することができるので、容器のバーコードを張り替えるなどの作業を行う必要がない。このため、検査効率が低下するのを抑制することができる。また、ラックから容器の特定情報を読み出すだけで容器の形状を特定することができるので、各々の容器の形状自体をセンサや複雑な制御などにより特定する必要がない。このため、装置が複雑化するのを抑制することができる。また、ラックに保持される容器に対応する挿入位置に吸引管を挿入することができる。また、容器を密閉するための蓋に液体（検体など）が付着していた場合に、検出部が誤って蓋に付着している液体（検体など）を液面位置として検出することを抑制することができる。

20

【0021】

この発明の第3の局面による検体分析装置は、検体を収容する容器を複数保持するラックから、保持する容器の種類を特定するための特定情報を読み出す外部の読出装置によって読み出された特定情報を受信する受信部と、前記容器から検体を吸引する吸引管および当該吸引管を前記容器に挿入する方向に移動させる移動部を含む吸引部と、前記容器の液面位置を検出する検出部と、前記容器の蓋の有無を検出する蓋検出部と、前記読出部によって読み出された特定情報に基づいて前記容器の種類を特定し、特定された容器の種類に応じて前記吸引管を前記容器に挿入する挿入位置を決定し、決定した前記挿入位置に前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御するとともに、前記容器が蓋のある密閉容器である場合、前記特定情報に基づいて前記容器の種類を特定し、特定された容器の種類に応じて前記検出部の検出機能を停止させる停止範囲を決定し、前記吸引管が前記停止範囲を下回るまで前記検出部の検出機能を停止させるように前記検出部を制御し、前記容器が蓋のない開放容器の場合、前記検出部の検出機能を停止させることなく前記挿入位置に前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御する制御部と、吸引された検体を含む測定試料を分析する分析部と、を備え、前記制御部は、蓋のある密閉容器を保持する第1ラックに保持された密閉容器に収容された検体を吸引する場合に、前記停止範囲を下回るまで前記検出部の検出機能を停止させるとともに、前記挿入位置まで前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御し、蓋のない開放容器を保持する第2ラックに保持された開放容器に収容された検体を吸引する場合に、前記検出部の検出機能を停止させることなく前記挿入位置まで前記吸引管を挿入するように前記移動部を制御する。

30

40

【0022】

この第3の局面による検体分析装置では、上記のように、検体を収容する容器を複数保持するラックから、保持する容器を特定するための特定情報を読み出す外部の読出装置によって読み出された特定情報を受信する受信部を設けることによって、読出装置によって読み出された特定情報を受信部により受信して、ラックに保持された容器の特定情報を得ることができる。この受信した特定情報により、ラックに保持される容器を特定すること

50

ができるので、容器のバーコードを張り替えるなどの作業を行う必要がない。このため、検査効率が低下するのを抑制することができる。また、読出装置によって読み出された容器の特定情報を受信するだけで容器の形状を特定することができるので、例えば各々の容器の形状自体をセンサや複雑な制御などにより特定する必要がない。このため、装置が複雑化するのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の一実施形態による検体分析装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態による検体分析装置の全体構成を示す斜視図である。

【図3】図1に示した一実施形態による検体分析装置の全体構成を示す平面図である。

【図4】図1に示した一実施形態による検体分析装置の搬送機構部、センサ、バーコードリーダを示す拡大斜視図である。

【図5】図1に示した一実施形態による検体分析装置の搬送機構部、センサ、バーコードリーダを示す拡大斜視図である。

【図6】検体が収容される採血管を示す斜視図である。

【図7】図1に示した一実施形態による検体分析装置に使用されるラックを示す斜視図である。

【図8】採血管がラックに収容されている状態を示す斜視図である。

【図9】本発明の一実施形態による検体分析装置の補助機構を示す模式図である。

【図10】本発明の一実施形態による検体分析装置の制御装置および制御基板を示すブロック図である。

【図11】制御装置の表示部に表示される設定画面を示す図である。

【図12】本発明の一実施形態による検体分析装置の分析動作を説明するためのフローチャートである。

【図13】本発明の一実施形態による検体分析装置の検体の吸引動作を説明するためのフローチャートである。

【図14】液面検知センサを停止させる停止範囲を説明するための採血管の断面図である。

【図15】検体の正常範囲および下限位置を説明するための採血管の断面図である。

【図16】ピペットの下降量を説明するための採血管の断面図である。

【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】

図1～図3は、本発明の一実施形態による検体分析装置の全体構成を示す図である。図4および図5は、本発明の一実施形態による検体分析装置の搬送機構部を中心とした拡大斜視図である。図6～図8は、本発明の一実施形態による検体分析装置に使用される採血管およびラックを示す図である。図9～図11は、本発明の一実施形態による検体分析装置の詳細を説明するための図である。まず、図1～図11を参照して、本発明の一実施形態による検体分析装置1の構造を説明する。

【0026】

本実施形態による検体分析装置1は、血液の凝固・線溶機能に関連する特定の物質の量や活性の度合いを光学的に測定して分析するための装置であり、血液検体としては血漿が用いられる。本実施形態による検体分析装置1では、凝固時間法、合成基質法、免疫比濁法および血小板凝集法を用いて血液検体の光学的な測定を行うことによって、血液検体の凝固時間を測定している。

【0027】

この検体分析装置1は、図1および図2に示すように、搬送機構部2と、搬送機構部2の近傍に設けられたバーコードリーダ3と、透過型のセンサ4と、検出機構部5と、検出機構部5に電氣的に接続された制御装置6とにより構成されている。また、搬送機構部2

10

20

30

40

50

、バーコードリーダ3、センサ4および検出機構部5は、検出機構部5内に設けられた制御基板7（図3参照）により制御される。

【0028】

搬送機構部2は、検出機構部5に血液検体を供給するために、血液検体を収容した複数（本実施形態では、10本）の採血管200が載置されたラック201を吸引位置P（図3参照）に搬送する機能を有している。また、搬送機構部2は、未処理の血液検体を収容した採血管200が収納されたラック201をセットするためのラックセット領域2aと、検体の吸引動作が行われる検体吸引領域2bと、処理済みの血液検体を収容した採血管200が収納されたラック201を収容するラック収容領域2cとを有している。ラックセット領域2aおよびラック収容領域2cは、それぞれ、5つのラック201を収容可能である。また、図4および図5に示すように、ラックセット領域2aには、ラックセット領域2aにセットされたラック201を検体吸引領域2bに搬送するためのスライド可能な一对のフック部材2dが矢印A方向にスライドするための溝2eが設けられている。この一对のフック部材2dに押圧されることにより、ラックセット領域2aにセットされたラック201は、矢印A方向に搬送されるように構成されている。また、検体吸引領域2bには、一对のフック部材2fが格納される一对の溝2gと、検体吸引領域2bにおいてラック201の移動をガイドするガイド部2hとが設けられている。一对のフック部材2fは、ラック201の底面に設けられた複数の凹部（図示せず）に係合することにより矢印B方向にラック201を採血管1本分ずつ搬送する機能を有する。また、ラック収容領域2cには、矢印C方向にスライド可能な押出部材2iが設けられている。この押出部材2iにより、検体吸引領域2bからラック収容領域2cに搬送されてきたラック201は、矢印C方向に押し出されるように構成されている。これにより、次のラック201が詰まることがないように構成されている。

10

20

【0029】

また、本実施形態では、バーコードリーダ3は、採血管200およびラック201にそれぞれ貼付されたバーコード200aおよび201aを読み取るために設けられている。このバーコードリーダ3は、検出機構部5の搬送機構部2側の側面に設けられたスライドレール5aにスライド可能に取り付けられている。バーコードリーダ3は、スライドしながらラック201および各採血管200にそれぞれ貼付されたバーコード201aおよび200aを読み取るように構成されている。この点については、後に詳細に説明する。

30

【0030】

ここで、採血管200および採血管200が収容されるラック201について説明する。採血管200は、病院などにおいて採取された検体（血液）が収容されている。また、図6に示すように、採血管200には、バーコード200aが貼付されている。このバーコード200aには、収容された検体（血液）の情報や、検体を採取した患者の情報などが含まれている。また、採血管200には、長さ、底の高さおよび直径などの異なる様々な種類がある。本実施形態では、採血管200の種類に合わせて後述する検体分注アーム30の動作が制御されるように構成されている。また、採血管200には、蓋200bが取り付けられている場合がある。本実施形態では、蓋200bが取り付けられている場合と取り付けられていない場合とで異なる吸引動作により検体が吸引されるように構成されている。

40

【0031】

また、図7および図8に示すように、ラック201には、10個の保持部201bが設けられている。この10個の保持部201bにそれぞれ採血管200が1本ずつ収容される。保持部201bの大きさより採血管200の大きさが小さい場合には、アダプタ（図示せず）により採血管200ががたつかないように収容することが可能である。また、ラック201の保持部201bには、図8に示すように、採血管200のバーコード200aをバーコードリーダ3により読み取り可能にするための開口部201cが設けられている。

【0032】

50

ここで、本実施形態では、ラック201には、収容されている採血管200の種類を特定するためのバーコード201a(図8参照)が貼付されている。そして、1つのラック201には、バーコード201aの値に対応する1種類の採血管200のみを収容するようにユーザによって運用がなされる。すなわち、バーコード201aの値をバーコードリーダー3により読み取ることによって、そのラック201に収容されている採血管200の種類が特定されるように構成されている。バーコード201aの値と採血管200の種類との対応関係は、制御装置6において設定することが可能である。この点については、後に詳細に説明する。

【0033】

また、透過型のセンサ4は、図3～図5に示すように、採血管200に蓋200bが取り付けられているか否かを判別するために設けられている。このセンサ4は、検体吸引領域2bの上方に設けられている。センサ4は、採血管200の蓋200bまたは開口部を挟むように対向して設けられた発光部(図示せず)と受光部(図示せず)とを含む。採血管200に蓋200bがある場合には、受光部は、発光部から発せられた光が蓋により遮られるため受光しないように構成されている。また、採血管200に蓋200bがない場合には、発光部から発せられた光が受光部に受光されるように構成されている。これにより、採血管200に蓋200bが取り付けられているか否かが判別される。

【0034】

検出機構部5は、搬送機構部2から供給された血液検体に対して光学的な測定を行うことにより、供給された血液検体に関する光学的な情報を取得することが可能なように構成されている。本実施形態では、搬送機構部2のラック201に載置された採血管200から検出機構部5のキュベット250(図4参照)内に分注された血液検体に対して光学的な測定が行われる。また、検出機構部5は、図1および図2に示すように、キュベット供給機構部10と、回転搬送部20と、検体分注アーム30と、ランプユニット40と、試薬分注アーム50と、キュベット移送部60と、測定部70(図3参照)と、緊急検体セット部80(図3参照)と、流体部90とを備えている。

【0035】

また、キュベット供給機構部10は、ユーザによって無造作に投入された複数のキュベット250を回転搬送部20に順次供給することが可能なように構成されている。このキュベット供給機構部10は、図1～図3に示すように、第1ホッパ11aと、第1ホッパ11aからキュベット250が供給されるとともに、第1ホッパ11aよりも小さい第2ホッパ11b(図3参照)と、第2ホッパ11bからキュベット250が供給される2つの誘導板12と、2つの誘導板12の下端に配置された支持台13と、支持台13から所定の間隔を隔てて設けられた供給用キャッチャ部14とを含んでいる。第1ホッパ11a内に供給されたキュベット250は、第1ホッパ11aよりも小さい第2ホッパ11bを介して、誘導板12上を、支持台13に向かって滑り落ちながら移動するように構成されている。また、支持台13は、誘導板12を滑り落ちて移動したキュベット250を、供給用キャッチャ部14が把持可能な位置まで回転移送する機能を有している。そして、供給用キャッチャ部14は、支持台13により回転移送されたキュベット250を回転搬送部20に供給するために設けられている。

【0036】

また、図3に示すように、検出機構部5には、上述した供給用キャッチャ部14から所定の間隔を隔てて、キュベット250を廃棄するための廃棄用孔15と、廃棄用孔15の下方に設置された廃棄ボックス16とが設けられている。上述した供給用キャッチャ部14は、回転搬送部20のキュベット搬送テーブル23上のキュベット250を、廃棄用孔15を介して廃棄ボックス16に廃棄することが可能である。すなわち、供給用キャッチャ部14は、キュベット250の供給と廃棄との両方を行うことが可能である。

【0037】

回転搬送部20は、キュベット供給機構部10から供給されたキュベット250と、血液検体を凝固させる試薬を収容した試薬容器(図示せず)とを回転方向に搬送するために

10

20

30

40

50

設けられている。この回転搬送部 20 は、図 3 に示すように、円形状の試薬テーブル 21 と、円形状の試薬テーブル 21 の外側に配置された円環形状の試薬テーブル 22 と、円環形状の試薬テーブル 22 の外側に配置された円環形状のキュベット搬送テーブル 23 とにより構成されている。これらのキュベット搬送テーブル 23、試薬テーブル 21 および試薬テーブル 22 は、それぞれ、時計回り方向および反時計回り方向の両方に回転可能で、かつ、各々のテーブルが互いに独立して回転可能なように構成されている。

【0038】

試薬テーブル 21 および 22 は、図 3 に示すように、それぞれ、円周方向に沿って所定の間隔を隔てて設けられた複数の孔部 21a および 22a を含んでいる。試薬テーブル 21 および 22 の孔部 21a および 22a は、血液を凝固させる試薬を収容した複数の試薬容器（図示せず）を載置するために設けられている。また、キュベット搬送テーブル 23 は、それぞれ、円周方向に沿って所定の間隔を隔てて設けられた円筒形状の複数の保持部 23a を含んでいる。保持部 23a は、キュベット供給機構部 10 から供給されたキュベット 250 を保持するために設けられている。また、キュベット搬送テーブル 23 の保持部 23a に保持されたキュベット 250 には、検体分注アーム 30 によって搬送機構部 2 に載置されるラック 201 に収納された採血管 200 に収容されている血液検体が分注される。

【0039】

検体分注アーム 30 は、図 4 および図 5 に示すように、搬送機構部 2 により吸引位置 P に搬送された採血管 200 に収容される血液検体を吸引するとともに、吸引した血液検体をキュベット搬送テーブル 23（図 3 参照）に移送されているキュベット 250 内に分注する機能を有している。検体分注アーム 30 は、アーム 31 と、アーム 31 を駆動するための駆動部 32 と、アーム 31 に取り付けられたピペット 33 と、アーム 31 の上面に配置された液面検知用基板 34a を含む液面検知センサ 34 とを含む。アーム 31 は、駆動部 32 により軸 31a を中心に回転可能であるとともに、上下方向に移動可能に構成されている。また、ピペット 33 は金属製であるとともに、先端が斜めに鋭利にカットされている。これにより、採血管 200 に蓋 200b が取り付けられている場合にも、蓋 200b をピペット 33 により貫いて中の検体を吸引することが可能である。また、金属製のピペット 33 は、配線（図示せず）により液面検知用基板 34a に接続されている。これにより、ピペット 33 の先端が液面に接触した時の静電容量の変化に基づいて液面を検知することが可能である。

【0040】

また、本実施形態では、図 3 ~ 図 5 に示すように、検体分注アーム 30 の近傍には、補助機構 35 が設けられている。補助機構 35 は、E 方向にスライド可能な係合部材 35a と、駆動部 32 よりも強い駆動力を有する駆動部 35b（図 9 参照）とを有する。係合部材 35a は、駆動部 35b の駆動力により上下方向に移動可能である。透過型のセンサ 4 が採血管 200 に蓋 200b が取り付けられていることを検知した場合に、係合部材 35a がアーム 31 と係合し、駆動部 32 よりも強い駆動力を有する補助機構 35 の駆動部 35b の駆動力によりアーム 31 およびピペット 33 が下降するように構成されている。この補助機構 35 の駆動部 35b の駆動力により、アーム 31 およびピペット 33 は、蓋 200b を貫いて下降することが可能である。

【0041】

ランプユニット 40 は、図 3 に示すように、測定部 70 で行われる光学的な測定に用いられる光を供給するために設けられている。

【0042】

試薬分注アーム 50 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、回転搬送部 20 に載置された試薬容器（図示せず）内の試薬を回転搬送部 20 に保持されたキュベット 250 に分注することにより、キュベット 250 内の血液検体に試薬を混合するために設けられている。血液検体に試薬が添加されることにより、測定試料が調製される。また、キュベット移送部 60 は、キュベット 250 を回転搬送部 20 のキュベット搬送テーブル 23 と測定部 70 との

10

20

30

40

50

間で移送するために設けられている。

【 0 0 4 3 】

測定部 7 0 は、血液検体に試薬を混和して調製された測定試料の加温を行うとともに、ランプユニット 4 0 によって複数の波長の光が照射された測定試料から光を経時的に受け、各々の波長について、経時的な光学的な情報を取得するために設けられている。具体的には、測定部 7 0 は、ランプユニット 4 0 から照射される数種類の光を用いて、経過時間毎に透過光量を取得している。

【 0 0 4 4 】

制御基板 7 は、測定部 7 0 の下方に配置されている。この制御基板 7 は、検出機構部 5 および搬送機構部 2 などの動作の制御や、測定部 7 0 から出力された光学的情報（電気信号）の処理および記憶などを行う機能を有している。制御基板 7 は、CPU 7 a およびメモリ 7 b などを含む。この CPU 7 a により装置本体（検出機構部 5、搬送機構部 2 など）に設けられている各機構のドライバ 3 0 0 が制御される。また、バーコードリーダ 3 によって読み取られたラック 2 0 1 のバーコード 2 0 1 a の値は、メモリ 7 b に格納される。

10

【 0 0 4 5 】

緊急検体セット部 8 0 は、図 3 に示すように、緊急を要する血液検体に対しての検体分析処理を行うために設けられている。この緊急検体セット部 8 0 は、搬送機構部 2 から供給された血液検体に対しての検体分析処理が行われている際に、緊急検体を割り込ませることが可能なように構成されている。また、流体部 9 0 は、図 1 および図 2 に示すように、検体分析装置 1 のシャットダウン処理の際に、各分注アームに設けられるノズルに洗浄液などの液体を供給するために設けられている。

20

【 0 0 4 6 】

制御装置 6（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 6 a と、表示部 6 b と、キーボード 6 c とを含んでいる。また、表示部 6 b は、測定部 7 0 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（凝固時間）などを表示するために設けられている。

【 0 0 4 7 】

ここで、本実施形態では、ラック 2 0 1 に貼付されるバーコード 2 0 1 a と、ラック 2 0 1 に収容される採血管 2 0 0 との対応関係を制御装置 6 において設定することが可能である。具体的には、図 1 1 に示すように、表示部 6 b に表示される設定画面 6 d において、ラック 2 0 1 に貼付されるバーコード 2 0 1 a における採血管種別識別子の位置および識別子の値と採血管種別との対応関係を設定することができる。識別子の値は、最大 1 0 種類（0 ~ 9）まで設定可能である。たとえば、図 1 1 に示した例では、6 桁の値を有するラック 2 0 1 のバーコードのうち、2 桁目の値が「1」である場合には、ラック 2 0 1 に収容されている採血管の種類は「default」とであると特定される。

30

【 0 0 4 8 】

次に、制御装置 6 の構成について説明する。制御装置 6 は、図 1 0 に示すように、制御部 6 a と、表示部 6 b と、キーボード 6 c とから主として構成されたコンピュータ 6 0 1 によって構成されている。制御部 6 a は、CPU 6 0 1 a と、ROM 6 0 1 b と、RAM 6 0 1 c と、ハードディスク 6 0 1 d と、読出装置 6 0 1 e と、入出力インタフェース 6 0 1 f と、通信インタフェース 6 0 1 g と、画像出力インタフェース 6 0 1 h とから主として構成されている。CPU 6 0 1 a、ROM 6 0 1 b、RAM 6 0 1 c、ハードディスク 6 0 1 d、読出装置 6 0 1 e、入出力インタフェース 6 0 1 f、通信インタフェース 6 0 1 g、および画像出力インタフェース 6 0 1 h は、バス 6 0 1 i によって接続されている。

40

【 0 0 4 9 】

CPU 6 0 1 a は、ROM 6 0 1 b に記憶されているコンピュータプログラムおよび RAM 6 0 1 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 6 0 4 a を CPU 6 0 1 a が実行するこ

50

とにより、コンピュータ601が制御装置6として機能する。

【0050】

ROM601bは、マスクROM、PROM、EPROM、EEPROMなどによって構成されており、CPU601a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。

【0051】

RAM601cは、SRAMまたはDRAMなどによって構成されている。RAM601cは、ROM601bおよびハードディスク601d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、CPU601aの作業領域として利用される。

10

【0052】

ハードディスク601d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、CPU601a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。本実施形態に係る血液凝固時間測定用のアプリケーションプログラム604aも、このハードディスク601dにインストールされている。

【0053】

読出装置601e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604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604には、血液凝固時間測定用のアプリケーションプログラム604aが格納されており、コンピュータ601がその可搬型記録媒体604からアプリケーションプログラム604aを読み出し、そのアプリケーションプログラム604aをハードディスク601dにインストールすることが可能である。

20

【0054】

なお、上記アプリケーションプログラム604aは、可搬型記録媒体604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601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604a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601がアクセスして、そのアプリケーションプログラム604aをダウンロードし、これをハードディスク601dにインストールすることも可能である。

30

【0055】

また、ハードディスク601d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604a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。

【0056】

出力インタフェース601fは、たとえば、USB、IEEE1394、RS-232Cなどのシリアルインタフェース、SCSI、IDE、IEEE1284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ースなどから構成されている。入出力インタフェース601fには、キーボード6cが接続されており、ユーザがそのキーボード6cを使用することにより、コンピュータ601にデータを入力することが可能である。

40

【0057】

通信インタフェース601g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601は、その通信インタフェース601gにより、所定の通信プロトコルを使用して検出機構部5との間でデータの送受信が可能である。

【0058】

50

画像出力インタフェース601hは、LCDまたはCRTなどで構成された表示部6bに接続されており、CPU601aから与えられた画像データに応じた映像信号を表示部6bに出力するようになっている。表示部6b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。

【0059】

また、制御部6aのハードディスク601dにインストールされた血液凝固時間測定用のアプリケーションプログラム604aは、検出機構部5の測定部70から送信された測定試料の透過光量(デジタル信号のデータ)を用いて、測定試料の凝固時間を測定している。この凝固時間は、キュベット250内の血液検体を凝固させる試薬が添加された時点から、測定試料(試薬が添加された血液検体)が流動性を失うまでの時間(凝固時間)である。この測定試料が流動性を失う凝固反応は、血液検体中のフィブリノーゲンが、添加された試薬によりフィブリンに変化する反応である。そして、本実施形態の検体分析装置1では、血液検体中のフィブリノーゲン量に依存して反応するこの凝固反応を、測定試料の透過光量の変化量(反応前の透過光量と反応後の透過光量との差)によって確認している。

10

【0060】

図12は、本実施形態による検体分析装置1の分析動作を説明するためのフローチャートである。次に、図1、図4および図12を参照して、本実施形態による検体分析装置1の分析動作を説明する。

【0061】

20

まず、ステップS1において、図1に示した検体分析装置1の装置本体(検出機構部5など)および制御装置6の電源をそれぞれオン状態にすることにより、検体分析装置1の初期設定が行われる。これにより、キュベット250を移動させるための機構と各分注アームとを初期位置に戻すための動作や、制御装置6の制御部6aに記憶されているソフトウェアの初期化などが行われる。

【0062】

そして、ステップS2において、図4に示した搬送機構部3において、ラックセット領域2aにセットされたラック201が、一对のフック部材2dのスライドによって矢印A方向に移動されて、検体吸引領域2bに移動される。そして、図12のステップS3において、検体吸引領域2bにおいて、バーコードリーダ3によるラック201のバーコード201aおよび採血管200のバーコード200aの読出しが行われる。以下にバーコードの読出しについて詳細に説明する。

30

【0063】

まず、検体吸引領域2bに移動されたラック201は、フック部材2fにより矢印B方向に採血管1本分ずつ搬送される。そして、ラック201が矢印B方向に搬送されるのと並行して、バーコードリーダ3がD方向にスライドしながらラック201のバーコード201aとラック201に収容された採血管200のバーコード200aとを読み取っていく。ラック201のバーコード201aを読み取ることにより、ラック201を特定するためのラック特定情報が得られる。このラック特定情報の中には、ラック201に収容されている採血管200の種類を特定するための容器種別識別子が含まれる。また、採血管200のバーコード200aを読み取ることによって、各採血管200に収容されている検体(血液)に関する情報を得られる。なお、採血管200のバーコード200aの読取は2回行われる。すなわち、最初に吸引される検体が収容された採血管200が吸引位置Pに移動されるまでに、ラック201のバーコード201aと採血管200のバーコード200aとをバーコードリーダ3がスライドしながら一通り読み込む。また、吸引を行う前に、バーコードリーダ3は、吸引を行おうとする検体が収容された採血管200のバーコードを再度読み込む。この2回目の読込は、これから吸引する検体を確認するために行われる。

40

【0064】

次に、ステップS4において、採血管200の種類が特定される。具体的には、制御基

50

板 7 は、制御装置 6 において設定されている容器種別識別子と採血管の種類との対応関係を参照して、読み出したラック 201 のバーコード 201 a の容器種別識別子と対応する採血管 200 の種類を特定する。容器種別識別子と採血管の種類との対応関係は、図 11 に示した設定画面 6 d において設定される。

【0065】

そして、ステップ S5 において、センサ 4 の液面検出機能を停止する停止範囲と、測定を行うのに最低限必要な検体の量の下限值に対応する液面の下限位置と、液面からのピペット 33 の下降量とが決定される。これらの値は、上記ステップ S4 で特定された採血管 200 の種類に応じて決定される。制御基板 7 は、これらの値（停止範囲、下限位置および下降量）を制御装置 6 の制御部 6 a から取得する。

10

【0066】

そして、ステップ S6 において、制御基板 7 は、取得した停止範囲、下限位置および下降量に基づいて検体分注アーム 30 および補助機構 35 による検体の吸引を行う。検体の吸引動作については、後に詳細に説明する。

【0067】

そして、ステップ S7 において、吸引された検体の分析が行われる。以下に検体の分析動作の詳細について説明する。まず、ステップ S6 において検体分注アーム 30 によって吸引された検体は、図 3 に示すように、回転搬送部 20 のキュベット搬送テーブル 23 上のキュベット 250 に分注される。そして、検体を収容したキュベット 250 は、キュベット搬送テーブル 23 が回転することにより測定部 70 の近傍に搬送される。そして、キュベット 250 は、移送部 60 によって測定部 70 に移送される。また、検体を収容したキュベット 250 には、回転搬送部 20 の試薬テーブル上の試薬容器（図示せず）から試薬分注アーム 50 によって試薬が分注される。これにより、検体と試薬とが混合されて測定試料が調製される。そして、測定試料は、測定部 70 においてランプユニット 40 からの光が照射されることにより光学的な測定が行われ、制御基板 7 の CPU 7 a により測定結果が取得される。その後、測定結果は、制御基板 7 から制御装置 6 に送られ、制御装置 6 において測定結果の分析が行われる。最後に、制御装置 6 による分析結果が表示部 6 b に表示されて、本実施形態による検体分析装置 1 の分析が終了する。

20

【0068】

図 13 は、本実施形態による検体分析装置の検体分注アームによる検体の吸引動作を説明するためのフローチャートである。図 14 ~ 図 16 は、制御基板による吸引動作の制御の詳細を説明するための図である。次に、図 2、図 4、図 9 および図 13 ~ 図 16 を参照して、本実施形態による検体分析装置 1 の検体分注アーム 30 による検体の吸引動作を説明する。

30

【0069】

検体を収容した採血管 200 は、図 4 に示すように、搬送機構部 2 の検体吸引領域 2 b において、フック部材 2 f により矢印 B 方向に採血管 1 本分ずつ搬送される。この時、図 13 のステップ S11 において、検体吸引領域 2 b の上方に設けられた透過型のセンサ 4 が採血管 200 の蓋 200 b を検知したか否かが判断される。そして、センサ 4 により蓋 200 b の有無が判断された採血管 200 は、吸引位置 P に移動される。また、検体分注アーム 30 は、ピペット 33 が吸引位置 P の上方に位置するように回動する。この状態で、センサ 4 が蓋 200 b を検知しなかった場合には、ステップ S16 に進み、弱い力でピペット 33 が下降を開始する。具体的には、検体分注アーム 30 の駆動部 32 により、吸引位置 P の上方に位置する検体分注アーム 30 のアーム 31 およびピペット 33 が下方（図 2 の矢印 F 方向）へ移動される。ピペット 33 が下降を開始すると、ステップ S17 に移動する。また、センサ 4 が蓋 200 b を検知した場合には、ステップ S12 において、液面検知センサ 34 がオフ状態にされる。

40

【0070】

次に、ステップ S13 において、検体分注アーム 30 のピペット 33 が強い力で下降を開始する。具体的には、図 2 および図 9 に示すように、吸引位置 P の上方に位置する検体

50

分注アーム 30 のアーム 31 に、補助機構 35 の係合部材 35 a が図 9 の E 1 方向にスライドして係合する。そして、検体分注アーム 30 の駆動部 32 よりも強い駆動力を有する補助機構 35 の駆動部 35 b (図 9 参照) によって、ピペット 33 が取り付けられたアーム 31 が係合部材 35 a と一体的に矢印 F 方向に下降する。このとき、検体分注アーム 30 の駆動部 32 は動作せず、補助機構 35 の駆動部 35 b のみによりアーム 31 およびピペット 33 が下降する。このように強い力でピペット 33 を下降させることにより、採血管 200 の蓋 200 b を先端が鋭利にカットされたピペット 33 で貫いて採血管 200 に収容された検体を吸引することが可能である。

【0071】

次に、ステップ S 14 において、ピペット 33 の先端が採血管 200 の種類に応じて決定される液面検知センサ 34 の停止範囲より下にあるか否かが判断される。なお、液面検知センサ 34 の停止範囲は、図 14 に示すように、ピペット 33 の下降が開始される初期位置から、蓋 200 b の下面から下方に所定の距離離れた位置までの範囲である。ピペット 33 の先端が停止範囲内にある場合は、ステップ S 13 および S 14 が繰り返される。また、ピペット 33 の先端が停止範囲より下にある場合には、ステップ S 15 において、液面検知センサがオン状態にされて、ステップ S 17 に移動する。

10

【0072】

そして、ステップ S 17 において、液面検知センサ 34 により検体の液面を検知したか否かが判断される。具体的には、空気中にあった金属製のピペット 33 の先端が液面に触れることにより、ピペット 33 と配線 (図示せず) により接続された液面検知用基板 34 a によって静電容量が変化したか否かが検知される。液面を検知した場合には、ステップ S 20 に移動する。また、液面を検知しない場合には、ステップ S 18 において、ピペット 33 の先端が採血管 200 の種類に対応して決定される下限位置 (図 15 参照) よりも下にあるか否かが判断される。この下限位置は、検体の測定に必要な吸引量が確保できる検体の量に対応している。すなわち、液面を検出しないままピペット 33 の先端が下限位置よりも下に位置した場合には、採血管 200 に測定に必要な量の検体が収容されていないので、ステップ S 19 において、エラーとなり、制御装置 6 の表示部 6 b にエラー表示がなされるとともに、警告音が発せられる。この場合、エラーとなった採血管 200 については、吸引動作が中止され、次の採血管 200 の吸引動作が開始される。また、ピペット 33 の先端が下限位置よりも上に位置する場合には、液面を検知するかエラーとなるまでステップ S 17 およびステップ S 18 が繰り返される。

20

30

【0073】

そして、ステップ S 17 で液面が検知された場合には、ステップ S 20 において、検出された液面の位置が正常範囲 (図 15 参照) 内か否かが判断される。正常範囲は、採血する際に通常採取される検体 (血液) の量の範囲である。採血管 200 に正常範囲内の検体 (血液) が採取されない場合、血液の量に対して、採血管 200 に予め入れてある血液の凝固を抑制するための薬品の量の割合が正常でなくなるため、その影響で正確な測定ができなくなる。検出された液面の位置が正常範囲にある場合には、ステップ S 22 に移動する。また、正常範囲にない場合には、正確な測定結果を出すことが困難であるので、その旨をユーザに警告する。警告がなされた後、ステップ S 22 に移動する。

40

【0074】

次に、ステップ S 22 において、上記ステップ S 17 において検出された液面の位置から所定量 (下降量) 下げた位置でピペット 33 が停止される。この下降量 (図 16 参照) は、採血管 200 の種類に応じて決定される量であり、1 回の吸引で吸引される検体の量に対応している。そして、ステップ S 23 において、ピペット 33 により検体が吸引される。下降量分だけを液面の位置から下げて検体を吸引することにより、ピペット 33 の外面に付着する検体の量を最小限にすることが可能である。本実施形態では、このようにして検体の吸引が行われる。

【0075】

本実施形態では、上記のように、ラック 201 のバーコード 201 a から採血管種別識

50

別子をバーコードリーダー3により読み出すことによって、ラック201のバーコード201aからラック201に保持されている採血管200の採血管種別識別子を取得することができる。このラック201のバーコード201aから得た採血管種別識別子により、採血管200の種類を特定することができるので、採血管200のバーコード200aを張り替えるなどの作業を行う必要がない。このため、検査効率が低下するのを抑制することができる。また、ラック201のバーコード201aの採血管種別識別子をバーコードリーダー3により読み出すだけで採血管200の形状を特定することができるので、採血管200の形状自体（高さなど）をセンサや複雑な制御などにより特定する必要がない。このため、装置が複雑化するのを抑制することができる。

【0076】

また、本実施形態では、上記のように、ラック201のバーコード201aから読み出された採血管種別識別子に基づいて、ピペット33を液面位置から下降させる下降量を決定し、決定した下降量でピペット33を液面位置から下降させることによって、ピペット33を液面から必要最小限の下降量だけ下降させて、ピペット33に検体を吸引させることができる。

【0077】

また、本実施形態では、上記のように、ラック201のバーコード201aから読み出された採血管種別識別子に基づいて、吸引に必要な検体の液面位置の下限位置を決定し、液面検知センサ34が液面位置を検出することなくピペットの先端が下限位置を下回った場合には、吸引動作を中止してエラーとする、測定に必要な量の検体が採血管200に収容されていない場合に、不十分な量の検体により測定が行われることを抑制することができる。

【0078】

また、本実施形態では、上記のように、ラック201のバーコード201aから読み出された採血管種別識別子に基づいて、検体の所定の正常量範囲を決定し、検出部により検出された液面位置と所定の正常量範囲とを比較し、比較結果に基づいて、採血管200に収容された検体の量が適量であるか否かを判別することによって、吸引しようとする検体が採血管200に正常量収容されているか否かを容易に判別することができる。

【0079】

また、本実施形態では、上記のように、検体の液面位置が正常量範囲外である場合には、警告を行うことによって、使用者は、採血管200に収容されている検体が正常量でないことを認識することができる。

【0080】

また、本実施形態では、上記のように、採血管200に蓋200bが取り付けられている場合、ラック201のバーコード201aから読み出された採血管種別識別子に基づいて、液面検知センサ34の検出機能を停止させる停止範囲を決定し、液面検知センサ34が停止範囲を下回るまで液面検知センサ34の検出機能を停止させることによって、蓋200bに液体（検体など）が付着していた場合に、液面検知センサ34が誤って蓋200bに付着している液体（検体など）を液面位置として検出することを抑制することができる。

【0081】

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。

【0082】

たとえば、上記実施形態では、採血管200の蓋200bの有無を透過型のセンサ4によって判別した例を示したが、本発明はこれに限らず、ラックのバーコードに、ラックに収容される採血管の蓋の有無を判別するための値を含ませてもよい。これにより、蓋を検知するためのセンサを設けることなく、バーコードリーダーにより読み取られるバーコード

10

20

30

40

50

の値によって採血管の蓋の有無を判別することができる。

【0083】

また、上記実施形態では、バーコードリーダがスライド可能に構成され、スライドしながらラックおよび採血管のバーコードを読み取るように構成された例を示したが、本発明はこれに限らず、バーコードリーダを固定的に設置してもよい。

【0084】

また、上記実施形態では、検体分析装置1に採血管200を収容するラック201を搬送するための搬送機構部2が設けられている例を示したが、本発明はこれに限らず、搬送機構部と検体分析装置とが別体で設けられていてもよい。

【0085】

また、上記実施形態では、検体分析装置1にバーコードリーダ3を設け、バーコードリーダ3によりラック201および採血管200のバーコード201aおよび200aを読み取るように構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、検体分析装置の外部に設けられたバーコードリーダによりラックのバーコードを読み取り、読み取ったバーコードの値を受信部によって受信するように構成してもよい。このように構成してもラックに収容された採血管の種類を特定することができる。

【0086】

また、上記実施形態では、ラック201に収容された採血管200の種類を特定するためにラック201を特定するラック特定情報を記録したバーコード201aを貼付し、このラック特定情報に採血管種別を特定するための採血管種別識別子を含めるようにし、バーコード201aをバーコードリーダ3により読み取るように構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、ラック201にラック特定情報を磁気的に記録し、磁気読取装置でラック特定情報を取得するように構成してもよい。また、ラック特定情報に採血管種別識別子を含めなくても、ラック特定情報により特定されるラックと、そのラックにより保持される採血管の種別との対応関係を示すテーブルを装置側で記憶しておき、当該テーブルを参照することによりラック特定情報から対応する採血管種別を求める構成としてもよい。

【0087】

また、上記実施形態では、1つのラックには一種類の採血管を収容するように運用した例を示したが、本発明はこれに限らず、形状が互いに類似する採血管であれば、数種類の採血管を1つのラックに収容してもよい。

【符号の説明】

【0088】

- 1 検体分析装置
- 2 搬送機構部（搬送部）
- 3 バーコードリーダ（読出部）
- 6 制御装置（分析装置）
- 7 制御基板（制御部）
- 30 検体分注アーム（吸引部）
- 32 駆動部（移動部）
- 33 ピペット（吸引管）
- 34 液面検知センサ（検出部）
- 200 採血管（容器）
- 201 ラック
- 201a バーコード（記録部）

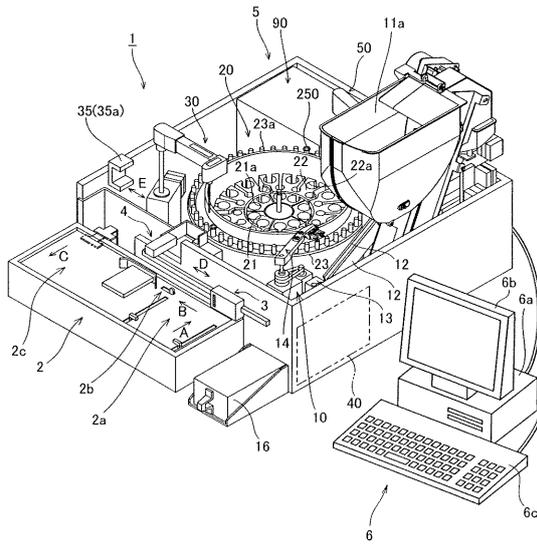
10

20

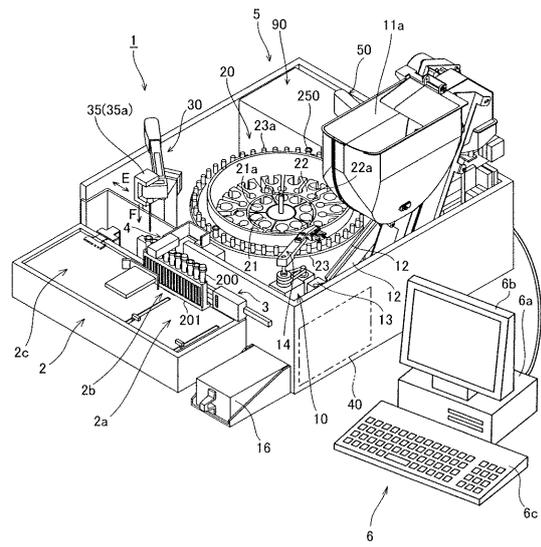
30

40

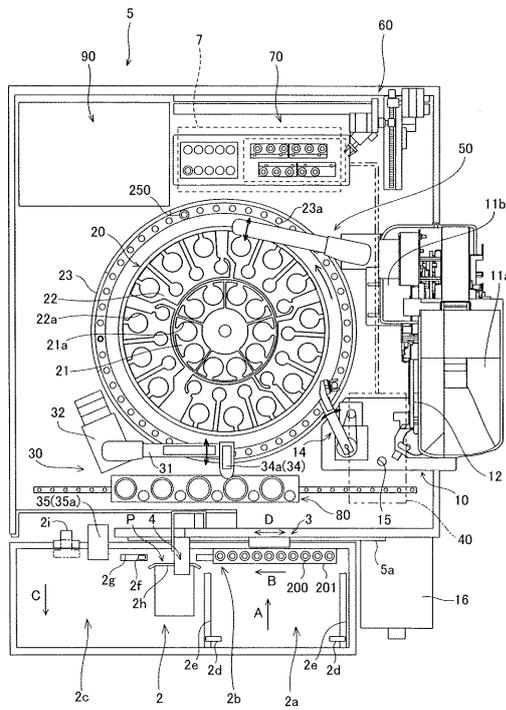
【図 1】



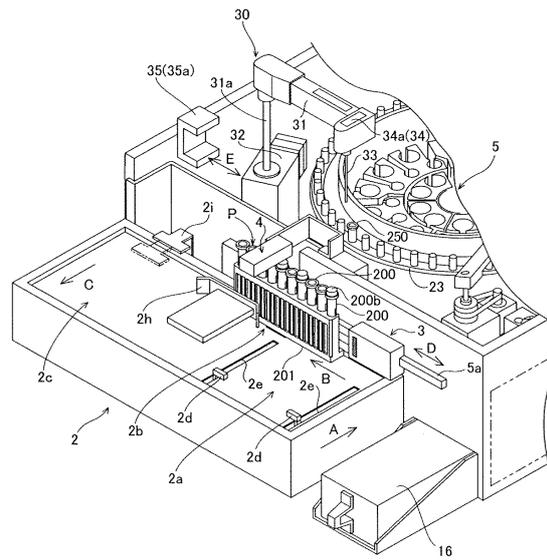
【図 2】



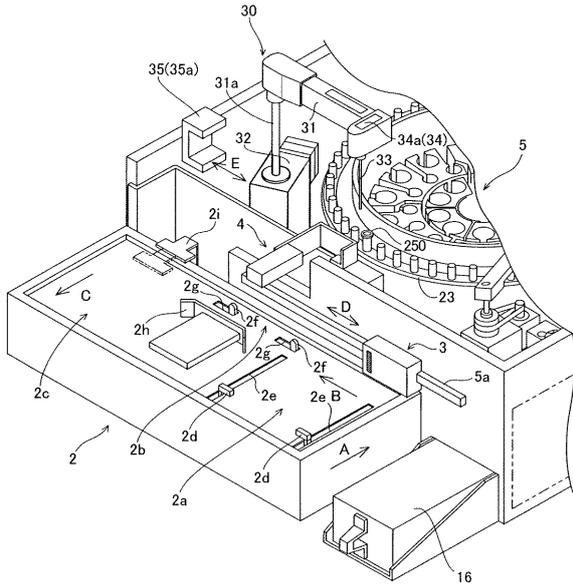
【図 3】



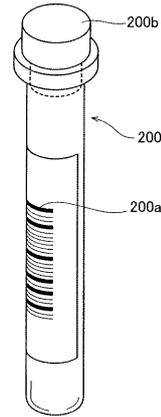
【図 4】



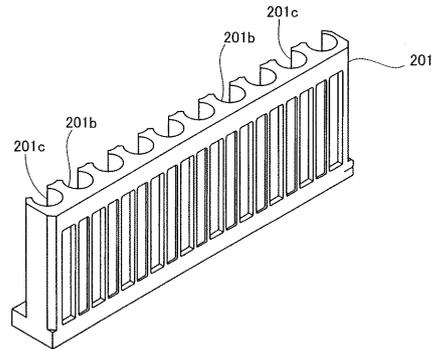
【 図 5 】



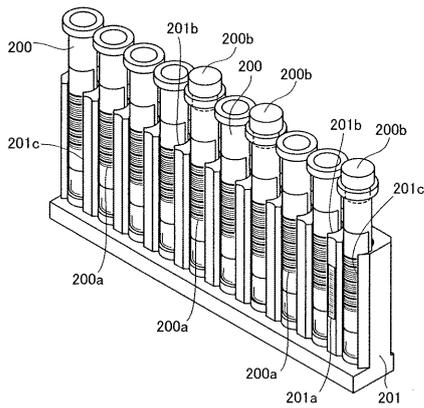
【 図 6 】



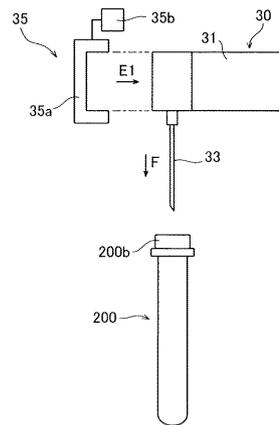
【 図 7 】



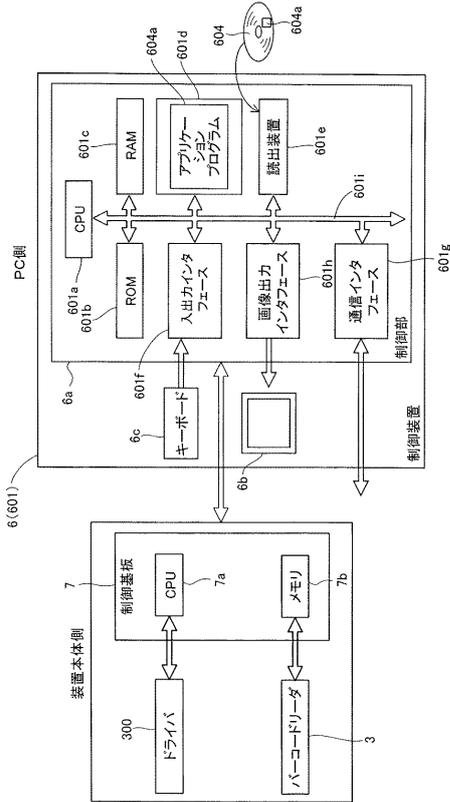
【 図 8 】



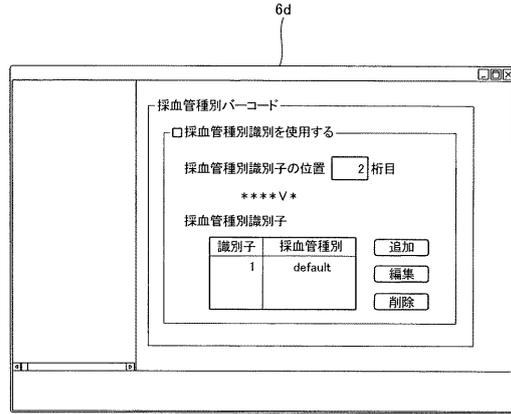
【 図 9 】



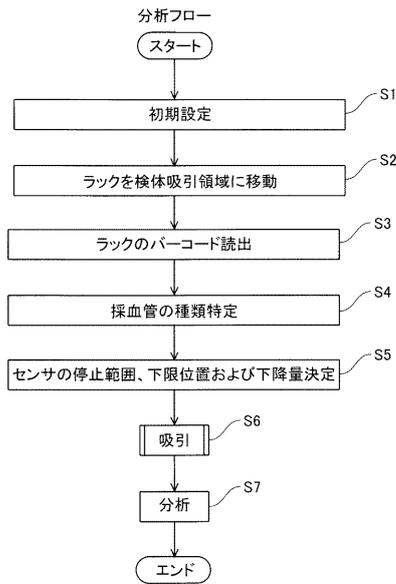
【図10】



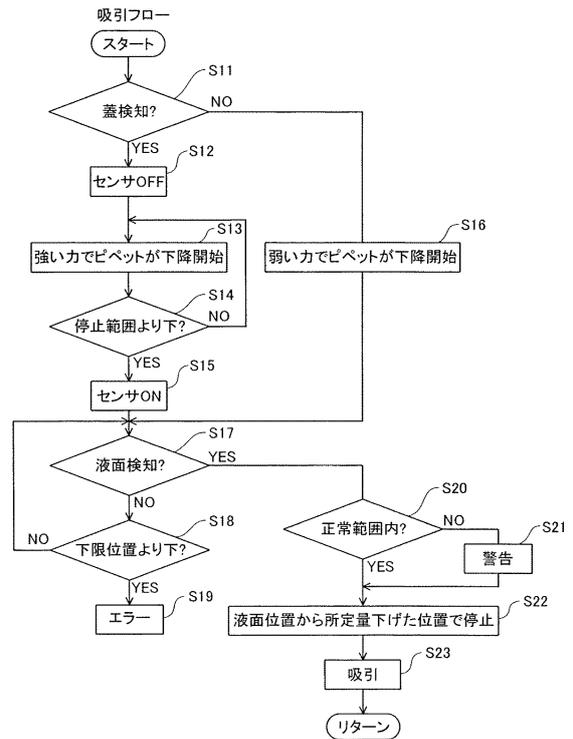
【図11】



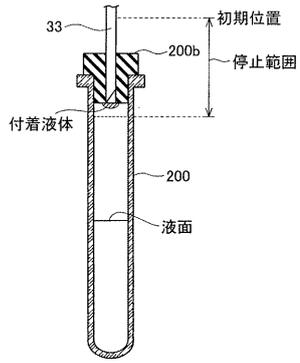
【図12】



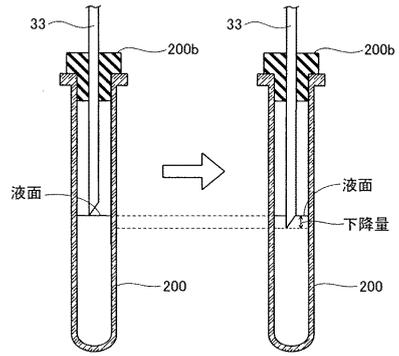
【図13】



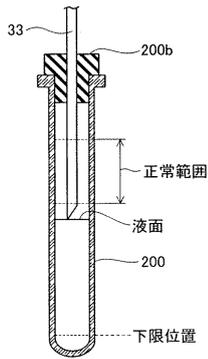
【 図 1 4 】



【 図 1 6 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-115620(JP,A)
特開平10-096734(JP,A)
特開2002-162403(JP,A)
特開2003-014770(JP,A)
実開昭63-156072(JP,U)
特開2000-088862(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 35/00 - 35/10