

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4355566号
(P4355566)

(45) 発行日 平成21年11月4日 (2009. 11. 4)

(24) 登録日 平成21年8月7日 (2009. 8. 7)

(51) Int. Cl.

F I

G O 1 N 1/00 (2006. 01)

G O 1 N 1/00 1 O 1 K

G O 1 N 1/28 (2006. 01)

G O 1 N 1/00 1 O 1 N

G O 1 N 1/28 J

G O 1 N 1/28 V

請求項の数 8 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2003-408650 (P2003-408650)
 (22) 出願日 平成15年12月8日 (2003. 12. 8)
 (65) 公開番号 特開2005-172447 (P2005-172447A)
 (43) 公開日 平成17年6月30日 (2005. 6. 30)
 審査請求日 平成18年10月23日 (2006. 10. 23)

(73) 特許権者 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 高岡 秀成
 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

審査官 ▲高▼見 重雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 試料吸引分注装置およびそれを備えた標本作製装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

試料を吸引するための吸引管と、試料を吸引または分注するための1つの吸引分注管とを含み、前記吸引分注管を介して試料を吸引して前記吸引分注管から分注する機能、および、前記吸引管を介して吸引された試料を前記吸引分注管から分注する機能を有する試料吸引分注機構を備え、

第1試料吸引分注動作の際には、前記吸引管を介して第1の試料吸引位置で試料が吸引されるとともに、吸引された前記試料が前記吸引分注管から分注され、第2試料吸引分注動作の際には、前記吸引分注管を介して前記第1の試料吸引位置とは異なる第2の試料吸引位置で試料が吸引され、かつ、吸引された前記試料が前記吸引分注管から分注される、試料吸引分注装置。

【請求項 2】

前記試料吸引分注機構は、

前記吸引管と前記吸引分注管とに接続されたシリンジポンプと、

前記吸引管と前記シリンジポンプとの間に配置されるとともに、前記吸引管と前記シリンジポンプとの間の流路を開閉するための第1バルブと、

前記吸引分注管と前記シリンジポンプとの間に配置されるとともに、前記吸引分注管と前記シリンジポンプとの間の流路を開閉するための第2バルブとをさらに備える、請求項1に記載の試料吸引分注装置。

【請求項 3】

10

20

前記吸引分注管は、ピペットを含み、

前記第 1 試料吸引分注動作の際には、前記試料の分注に先立って、前記ピペットから前記試料が排出される、請求項 1 または 2 に記載の試料吸引分注装置。

【請求項 4】

前記ピペットを洗浄するためのピペット洗浄部材をさらに備え、

前記ピペット洗浄部材は、前記ピペットを洗浄する機能に加えて、前記第 1 試料吸引分注動作の際に前記試料の分注に先立って前記ピペットから排出される前記試料を吸引する機能も有する、請求項 3 に記載の試料吸引分注装置。

【請求項 5】

前記吸引分注管は、ピペットを含み、

前記ピペットを洗浄するためのピペット洗浄部材をさらに備え、

前記ピペット洗浄部材は、前記ピペットを洗浄する機能に加えて、前記第 2 試料吸引分注動作の際に、前記試料の分注に先立って、前記ピペットの先端に付着した前記試料を吸引する機能も有する、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の試料吸引分注装置。

【請求項 6】

前記吸引分注管の近傍に設置され、前記第 2 試料吸引分注動作の際に吸引する前記試料を設置する試料設置部をさらに備え、

前記試料設置部は、上下方向に移動可能に構成されており、

前記吸引分注管は、上下方向および前後方向に移動可能に構成されている、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の試料吸引分注装置。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の試料吸引分注装置を備える標本作製装置。

【請求項 8】

試料を収容した試料容器を前記第 1 の試料吸引位置に移送する移送部をさらに備え、

前記移送部により前記第 1 の試料吸引位置に移送された試料容器から、前記吸引管を介して試料が吸引される、請求項 7 に記載の標本作製装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、試料吸引分注装置およびそれを備えた標本作製装置に関し、特に、試料を吸引するとともに、吸引した試料を分注する試料吸引分注装置およびそれを備えた標本作製装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、試料を吸引するとともに、吸引した試料を分注する試料吸引分注装置を備えた標本作製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 には、スライドガラスへの血液の塗抹から染色工程までを自動的に行う血液塗抹標本作製装置が開示されている。この特許文献 1 に開示された血液塗抹標本作製装置では、ゴム栓などにより密閉された検体容器から血液を吸引するピアサ（吸引針）からなる吸引部と、スライドガラスに血液を滴下するピペットからなる分注部とを用いて、血液の吸引および分注を自動的に行う。これにより、人体に血液が触れることなく、スライドガラスへの分注を行うことができるので、血液による汚染を防止することができる。

【特許文献 1】特開 2001 - 272317 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献 1 に開示されたような密閉された検体容器から血液を吸引するピアサ（吸引針）からなる吸引部と、スライドガラスに血液を滴下するピペットからなる分注部とを有する構造では、ピアサ（吸引針）からピペットへのチューブの引き回し

10

20

30

40

50

が長くなるため、一定量以上の血液（試料）が必要であるという不都合があった。このため、微量の血液（試料）で塗抹標本作製したい場合には、上記特許文献 1 に開示された血液塗抹標本作製装置により塗抹標本作製するのは困難であった。

【 0 0 0 5 】

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、一定量以上の試料の場合のみならず、微量の試料の場合にも、不都合なく試料を吸引・分注することが可能な試料吸引分注装置、および、一定量以上の試料の場合のみならず、微量の試料の場合にも、不都合なく標本作製することが可能な標本作製装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段および発明の効果】

10

【 0 0 0 6 】

この発明の第 1 の局面による試料吸引分注装置は、試料を吸引するための吸引管と、試料を吸引または分注するための 1 つの吸引分注管とを含み、吸引分注管を介して試料を吸引して吸引分注管から分注する機能、および、吸引管を介して吸引された試料を吸引分注管から分注する機能を有する試料吸引分注機構を備える。そして、第 1 試料吸引分注動作の際には、吸引管を介して第 1 の試料吸引位置で試料が吸引されるとともに、吸引された試料が吸引分注管から分注され、第 2 試料吸引分注動作の際には、吸引分注管を介して第 1 の試料吸引位置とは異なる第 2 の試料吸引位置で試料が吸引され、かつ、吸引された試料が吸引分注管から分注される。

【 0 0 0 7 】

20

この第 1 の局面による試料吸引分注装置では、上記のように、第 1 試料吸引分注動作の際には、吸引管により試料が吸引されるとともに、吸引された試料が吸引分注管により分注され、第 2 試料吸引分注動作の際には、吸引分注管により、試料が吸引され、かつ、吸引された試料が分注されるように構成することによって、試料が一定量以上ある場合には、第 1 試料吸引分注動作を用いて吸引管と吸引分注管とにより試料の吸引分注動作を行うとともに、試料が微量の場合には、第 2 試料吸引分注動作を用いて吸引分注管のみにより試料の吸引分注動作を行うことができるので、試料が一定量以上の場合のみならず、試料が微量の場合にも、試料吸引分注装置により標本の作製を行うことができる。

【 0 0 0 8 】

上記第 1 の局面による試料吸引分注装置において、好ましくは、試料吸引分注機構は、吸引管と吸引分注管とに接続されたシリンジポンプと、吸引管とシリンジポンプとの間に配置されるとともに、吸引管とシリンジポンプとの間の流路を開閉するための第 1 バルブと、吸引分注管とシリンジポンプとの間に配置されるとともに、吸引分注管とシリンジポンプとの間の流路を開閉するための第 2 バルブとをさらに備える。このように構成すれば、第 1 バルブおよび第 2 バルブを開閉制御することにより、容易に、吸引管により試料が吸引されるとともに、吸引された試料が吸引分注管により分注される第 1 試料吸引分注動作と、吸引分注管により、試料が吸引され、かつ、試料が分注される第 2 試料吸引分注動作とを行うことができる。

30

【 0 0 0 9 】

上記第 1 の局面による試料吸引分注装置において、好ましくは、吸引分注管は、ピペットを含み、第 1 試料吸引分注動作の際には、試料の分注に先立って、ピペットから試料が排出される。このように構成すれば、分注動作に先だって、ピペットに接続されるピペットチューブ内に残っている生理食塩水などの試薬を洗い流すことができるとともに、ピペットチューブ内に試料を馴染ませることができるので、分注時にピペットチューブにより試料が受けるダメージを小さくすることができる。これにより、高品質の標本作製することができる。

40

【 0 0 1 0 】

この場合、好ましくは、ピペットを洗浄するためのピペット洗浄部材をさらに備え、ピペット洗浄部材は、ピペットを洗浄する機能に加えて、第 1 試料吸引分注動作の際に試料の分注に先立ってピペットから排出される試料を吸引する機能も有する。このように構成

50

すれば、ピペット洗浄部材により、ピペットから排出される試料を吸引することができるので、ピペットから排出される試料を吸引する機構を別途設ける必要がない。これにより、構造を簡素化することができる。

【 0 0 1 1 】

上記第 1 の局面による試料吸引分注装置において、好ましくは、吸引分注管は、ピペットを含み、ピペットを洗浄するためのピペット洗浄部材をさらに備え、ピペット洗浄部材は、ピペットを洗浄する機能に加えて、第 2 試料吸引分注動作の際に、試料の分注に先立って、ピペットの先端に付着した試料を吸引する機能も有する。このように構成すれば、ピペット洗浄部材により、ピペットの先端に付着した試料を吸引することができるので、ピペットの先端に付着した試料を吸引する機構を別途設ける必要がない。これにより、さらに構造を簡素化することができる。

10

【 0 0 1 2 】

上記第 1 の局面による試料吸引分注装置において、好ましくは、吸引分注管の近傍に設置され、第 2 試料吸引分注動作の際に吸引する試料を設置する試料設置部をさらに備える。このように構成すれば、容易に、第 2 試料吸引分注動作の際に吸引分注管により試料設置部に設置された試料を吸引することができる。

【 0 0 1 3 】

上記試料設置部を含む試料吸引分注装置において、好ましくは、試料設置部は、試料を収容するための試料収容容器を含む。このように構成すれば、試料設置部に設置された試料収容容器に試料を供給することにより、容易に、吸引分注管により第 2 試料吸引分注動作時の吸引動作を行うことができる。

20

【 0 0 1 4 】

上記試料設置部を含む試料吸引分注装置において、好ましくは、試料設置部は、上下方向に移動可能に構成されており、吸引分注管は、上下方向および前後方向に移動可能に構成されている。このように構成すれば、第 2 試料吸引分注動作時の吸引動作の際には、試料設置部を下降させるとともに、吸引分注管を前進および下降させて試料設置部から吸引を行うことができる。また、第 2 試料吸引分注動作時の吸引動作時以外の動作時には、試料設置部を上昇させることにより、試料設置部が吸引分注管の前後および上下の移動と干渉するのを防止することができる。

【 0 0 1 5 】

30

上記第 1 の局面による試料吸引分注装置において、好ましくは、吸引分注管は、ピペットを含み、ピペットは、上下方向に移動可能に取り付けられており、ピペットを下方に付勢するための付勢手段をさらに備える。このように構成すれば、分注時に吸引分注管が下降してスライドガラスに衝突した場合にも、吸引分注管が付勢手段の付勢力に抗して上方に逃げることができるので、スライドガラスが損傷するのを有効に抑制することができる。

【 0 0 1 6 】

上記第 1 の局面による試料吸引分注装置において、好ましくは、吸引分注管は、先端に切り欠き溝を有するピペットを含む。このように構成すれば、切り欠き溝により、ピペットの部品バラツキ、スライドガラスの厚みのバラツキにより、ピペットがスライドガラスに接触しても、正確な量の分注を行うことができる。

40

【 0 0 1 7 】

上記第 1 の局面による試料吸引分注装置において、好ましくは、吸引管は、吸引針を含み、吸引針を洗浄する吸引針洗浄部材をさらに備え、吸引針洗浄部材は、吸引針をガイドするガイド孔を有する。このように構成すれば、ガイド孔により、細長い吸引針を検体容器の密封栓に突き刺す際に吸引針が曲がるのを抑制することができる。また、ガイド孔を吸引針洗浄部材に設けることによって、吸引針をガイドする部材を別途設ける必要がないので、その分、構造を簡素化することができる。

【 0 0 1 8 】

上記第 1 の局面による試料吸引分注装置において、好ましくは、吸引管は、吸引針を含

50

み、吸引針を洗浄する吸引針洗浄部材をさらに備え、吸引針洗浄部材は、試料が収容された容器を押圧する押さえ部を有する。このように構成すれば、吸引針により検体容器の密封栓を突き刺す際に、押さえ部により検体容器の密封栓を安定して支持することができるので、吸引針により検体容器の密封栓を容易に突き破ることができる。また、押さえ部を吸引針洗浄部材に設けることによって、試料が収容された容器を押圧する部材を別途設ける必要がないので、その分、構造を簡素化することができる。

【 0 0 1 9 】

この発明の第 2 の局面による標本作製装置は、上記した各構成を有する試料吸引分注装置を備える。このように構成すれば、試料が一定量以上の場合のみならず、試料が微量の場合にも、塗抹標本の作製を行うことが可能な標本作製装置を提供することができる。また、上記第 2 の局面による標本作製装置において、試料を収容した試料容器を第 1 の試料吸引位置に移送する移送部をさらに備え、移送部により第 1 の試料吸引位置に移送された試料容器から、吸引管を介して試料が吸引される。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 は、本発明の一実施形態による血液塗抹標本作製装置および搬送装置の全体構成を示した斜視図であり、図 2 は、図 1 に示した一実施形態による血液塗抹標本作製装置の内部構造を示した平面図である。また、図 3 および図 4 は、図 2 に示した血液塗抹標本作製装置に用いるカセットおよびスライドガラスを示した斜視図である。また、図 5 ~ 図 1 7 は、図 2 に示した一実施形態による血液塗抹標本作製装置の吸引分注機構部の詳細構造を示した図である。まず、図 1 ~ 図 4 を参照して、本実施形態による血液塗抹標本作製装置および搬送装置の全体構成について説明する。なお、本実施形態では、本発明の標本作製装置を血液塗抹標本作製装置に適用するとともに、本発明の試料吸引分注装置を、血液塗抹標本作製装置の吸引分注機構部に適用した例について説明する。

20

【 0 0 2 2 】

まず、本実施形態では、図 1 に示すように、血液塗抹標本作製装置 1 0 0 の前面に、搬送装置 2 0 0 が設置されている。この搬送装置 2 0 0 は、血液（試料）が収容された試験管 1 5 1 を収納する検体ラック 1 5 0 を血液塗抹標本作製装置 1 0 0 に自動的に搬送するために設けられている。また、血液塗抹標本作製装置 1 0 0 は、タッチパネルからなる表示操作部 1 0 1 と、起動スイッチ 1 0 2 と、電源スイッチ 1 0 3 と、カバー 1 0 4 とを含んでいる。また、血液塗抹標本作製装置 1 0 0 には、血液が収容された試験管 1 5 1 を搬送装置 2 0 0 側から血液塗抹標本作製装置 1 0 0 側に搬送するためのハンド部材 1 6 0 が設けられている。血液が収容された試験管 1 5 1 には、ゴム栓 1 5 1 a が装着されている。

30

【 0 0 2 3 】

また、血液塗抹標本作製装置 1 0 0 は、図 2 に示すように、吸引分注機構部 1 と、塗抹部 2 と、樹脂製のカセット 3 と、カセット搬入部 4 と、カセット搬送部 5 と、スライドガラス挿入部 6 と、染色部 7 と、保管部 8 とを備えている。なお、吸引分注機構部 1 は、本発明の「吸引分注装置」の一例である。この吸引分注機構部 1 は、ハンド部材 1 6 0（図 1 参照）によって血液塗抹標本作製装置 1 0 0 側に搬送された試験管 1 5 1 から血液を吸引するとともに、吸引した血液をスライドガラス 1 0 に滴下する機能を有する。また、塗抹部 2 は、スライドガラス 1 0 を分注・塗抹位置 9 0 に供給するとともに、スライドガラス 1 0 に滴下された血液を塗抹して乾燥し、かつ、スライドガラス 1 0 に印字を行うために設けられている。この塗抹部 2 には、スライドガラス供給部 2 a と、スライドガラス収納部 2 b と、引きガラス 2 c と、送りベルト 2 d および 2 e と、ファン 2 f と、移動片 2 g および 2 i と、印字部 2 h とが設けられている。

40

【 0 0 2 4 】

スライドガラス供給部 2 a は、2 つのスライドガラス収納部 2 b に収納されたスライド

50

ガラス10を、図示しない取出機構および送りベルト2dを用いて、送りベルト2e上に供給する機能を有する。送りベルト2eは、スライドガラス10を分注・塗抹位置90および乾燥位置91aおよび91bに搬送するように構成されている。引きガラス2cは、分注・塗抹位置90でスライドガラス10に分注された血液を塗抹することができるように、スライドガラス10に当接する位置に移動可能で、かつ、スライドガラス10の長手方向に移動可能に構成されている。ファン2fは、乾燥位置91aおよび91bに搬送されたスライドガラス10の塗抹された血液を乾燥するために設けられている。移動片2gは、スライドガラス10を乾燥位置91bから印字部2hに移動させるために設けられている。印字部2hは、プリンタからなり、スライドガラス10のフロスト部10aに、検体番号、日付、受付番号、氏名などを印字するために設けられている。移動片2iは、印字後のスライドガラス10をスライドガラス挿入部6側に移動させて、カセット3に挿入するために設けられている。

10

【0025】

また、樹脂製のカセット3は、塗抹が施されたスライドガラス10および染色工程で用いる液体（染色液）を収容することが可能なように構成されている。具体的には、カセット3は、図3および図4に示すように、スライドガラス収納孔3aと、染色液吸引分注孔3bと、仕切部3cおよび3dと、スライドガラス支持部3eと、磁石に吸着可能な金属製の2つの磁石吸着部材3fと、搬送ベルト係合部3gと、側面部3hとを含んでいる。スライドガラス収納孔3aと、染色液吸引分注孔3bとは、内部で繋がっている。また、図2に示すように、カセット搬入部4は、カセット3を搬入するために設けられており、送り込みベルト4aを含んでいる。また、カセット搬入部4には、カセット搬入部4の待機位置92のカセット3の数量が所定の数量（たとえば、10個）以下になることを検知するためのセンサ4bが設けられている。

20

【0026】

カセット搬送部5は、カセット搬入部4から搬入されたカセット3をスライドガラス挿入部6および染色部7に搬送するために設けられている。このカセット搬送部5は、水平方向に移動可能なカセット搬送部材5aと、カセット搬送部材5aを水平方向に移動させるための駆動ベルト5bとを含んでいる。カセット搬送部材5aは、駆動ベルト5bと一体的に移動されるように、駆動ベルト5bに取り付けられている。なお、駆動ベルト5bは、図示しない駆動モータにより駆動される。また、カセット搬送部材5aには、カセット3の側面部3h（図3参照）を押しながら搬送する搬送爪5c（図2参照）が設けられている。

30

【0027】

スライドガラス挿入部6は、塗抹および印字が施されたスライドガラス10をカセット3のスライドガラス収納孔10aに収納するために設けられている。このスライドガラス挿入部6には、カセット3を水平方向に配置してスライドガラス10を挿入可能な状態にするためのカセット方向移動部材6aと、スライドガラス挿入部6に位置するカセット3にスライドガラス10が収納されているか否かを検知するためのセンサ6bとが設けられている。カセット方向移動部材6aは、所定の方向に回転することにより水平方向位置と垂直方向位置とに移動可能に構成されている。

40

【0028】

染色部7は、カセット搬送部材5aにより搬送されたカセット3の染色液吸引分注孔3bに染色液を供給することにより、塗抹済みのスライドガラス10に染色を施すために設けられている。この染色部7は、カセット搬送部材5aにより搬送されたカセット3を染色部7に送り込むための送り込み部材7aと、送り込み部材7aから送り込まれたカセット3を搬送するための搬送ベルト7bと、カセット3に対して染色液の供給および排出を行うための第1～第5吸引排出部7c～7gと、染色済のスライドガラス10を乾燥するためのファン7hと、カセット3を搬送ベルト7bから保管部8の搬送ベルト8a側へ送り出すための送り出し機構部7iと、第2吸引排出部7dにおいてスライドガラス10を乾燥するためのファン7jとを含んでいる。

50

【 0 0 2 9 】

また、保管部 8 は、染色部 7 により染色されたスライドガラス 1 0 が収納されたカセット 3 を保管するために設けられている。この保管部 8 には、送り出し機構部 7 i により染色部 7 の搬送ベルト 7 b から送り出されたカセット 3 を保管部 8 の搬送ベルト 8 b に送り込むための送り込み部材 8 a と、送り込み部材 8 a から送り込まれたカセット 3 を搬送するための搬送ベルト 8 b とが設けられている。

【 0 0 3 0 】

ここで、図 5 ~ 図 1 7 を参照して、本実施形態による吸引分注機構部 1 の詳細構造について説明する。本実施形態による吸引分注機構部 1 では、図 5 に示すように、血液の吸引を行うためのステンレス製のピアサ（吸引針） 1 1 が、樹脂製のピアサ支持部 4 5 により支持されている。そのピアサ支持部 4 5 は、厚肉の金属材料からなる第 1 支持部材 1 3 に取り付けられている。また、第 1 支持部材 1 3 には、板金からなる第 2 支持部材 1 4 が一体的に固定されている。また、スライドガラス 1 0 に血液を滴下（分注）するためのステンレス製のピペット 1 2 が、ピペット支持部 3 1、取付板 3 2、固定部材 3 9、スライド本体 3 4 およびスライドレール 3 3 を介して、第 2 支持部材 1 4 に取り付けられている。上記のように、ピアサ（吸引針） 1 1 およびピペット 1 2 は、第 1 支持部材 1 3 および第 2 支持部材 1 4 からなる支持部によって支持されている。

【 0 0 3 1 】

また、第 2 支持部材 1 4 には、図 5 に示すように、バルブ 1 5 および 1 6 が取り付けられている。バルブ 1 5 は、ピアサ（吸引針） 1 1 とシリンジポンプ 7 0 との間の流路を開閉するために設けられており、バルブ 1 6 は、ピペット 1 2 とシリンジポンプ 7 1 との間の流路を開閉するために設けられている。なお、バルブ 1 5 は、本発明の「第 1 バルブ」の一例であり、バルブ 1 6 は、本発明の「第 2 バルブ」の一例である。バルブ 1 5 および 1 6 には、それぞれ、ゴムチューブ 1 7 および 1 8 が装着されている。また、バルブ 1 5 は、ゴムチューブ 1 7 と、テフロン（登録商標）チューブからなるピアサチューブ 1 9 とを介して、ピアサ 1 1 に接続されている。また、バルブ 1 5 は、ゴムチューブ 1 7 と、中継部材 3 0 と、テフロン（登録商標）チューブからなるシリンジチューブ 2 1 とを介して、シリンジポンプ 7 0 に接続されているとともに、ゴムチューブ 1 7 と、中継部材 3 0 と、ゴムチューブ 1 8 とを介して、バルブ 1 6 に接続されている。また、バルブ 1 6 は、ゴムチューブ 1 8 と、テフロンチューブからなるピペットチューブ 2 0 を介して、ピペット 1 2 に接続されている。また、バルブ 1 6 は、ゴムチューブ 1 8、中継部材 3 0 およびシリンジチューブ 2 1 を介して、シリンジポンプ 7 0 に接続されている。これにより、図 8 に示すような流体回路が構成されている。

【 0 0 3 2 】

また、第 1 支持部材 1 3 は、滑りネジ 2 2 によって上下方向に移動可能に構成されている。滑りネジ 2 2 は、下部ホルダー 2 3 と軸部 2 2 a の下部に設置された上部ホルダ（図示せず）とによって回転可能に支持されている。また、滑りネジ 2 2 の上部には、軸部 2 2 a が一体的に設けられており、この軸部 2 2 a が、カップリング 2 4 を介して、モータ 2 6 の軸と接続されている。モータ 2 6 は、モータ取付部材 2 5 によって、フレーム 8 0 に取り付けられている。また、フレーム 8 0 には、スライドレール 2 7 およびスライド本体 2 8 a からなる直動ガイドが取り付けられている。スライド本体 2 8 a には、第 1 支持部材 1 3 が固定されている。これにより、第 1 支持部材 1 3 と、第 1 支持部材 1 3 に一体的に固定された第 2 支持部材 1 4 とは、スライドレール 2 7 に沿って上下方向に移動可能である。また、第 2 支持部材 1 4 には、上端位置を検出するための検出片 1 4 a が設けられており、フレーム 8 0 には、検出片 1 4 a が上端位置に到達したことを検知する光透過型センサ 2 9 が設置されている。

【 0 0 3 3 】

また、本実施形態によるピアサ（吸引針） 1 1 は、図 9 に示すように、頂点 A に向かって先細る鋭利な三角錐形状の先端部 1 1 a と、吸引流路 1 1 b と、先端部 1 1 a の近傍に設けられ、吸引流路 1 1 b に繋がる横穴からなる吸引口 1 1 c とを含んでいる。頂点 A は

10

20

30

40

50

、図 10 に示すように、ピアサ 11 の中心軸上に位置する。これにより、頂点 A に下降時の力が集中するので、三角錐形状の先端部 11 a により容易に試験管 151 のゴム栓 151 a を突き破ることができる。

【0034】

また、吸引分注機構部 1 には、図 5 に示すように、ピアサ（吸引針）11 を洗浄するためのピアサ洗浄部材 61 が設けられている。ピアサ洗浄部材 61 は、ポリアセタール樹脂からなるとともに、金属製の取付部材 62 に取り付けられている。この取付部材 62 は、スライドレール 27 に装着されたスライド本体 28 b に取り付けられているとともに、エアシリンダ 63 に連結されている。エアシリンダ 63 は、取付板 64 によりフレーム 80 10 に取り付けられている。このエアシリンダ 63 により、ピアサ洗浄部材 61 が、スライドレール 27 に沿って上下方向に移動される。また、ピアサ洗浄部材 61 の下方には、ピアサ 11 による吸引時に、血液が収容された試験管 151 の下端部を支持する試験管支持部 65 が設けられている。この試験管支持部 65 は、取付板 66 によりフレーム 80 に取り付けられている。

【0035】

ここで、図 5 および図 11 ~ 図 13 を参照して、本実施形態によるピアサ洗浄部材 61 の詳細構造について説明する。ポリアセタール樹脂からなるピアサ洗浄部材 61 には、図 12 および図 13 に示すように、ピアサ 11 による吸引時に試験管 151 のゴム栓 151 a の上面を押圧するための 4 つの押さえ部 61 a と、面取りされた開口部 61 b と、ピアサ 11 をガイドするためのガイド孔 61 c と、洗浄液注入孔 61 d と、洗浄液排出孔 61 e とが設けられている。また、4 つの押さえ部 61 a は、図 12 に示すように、ピアサ洗浄部材 61 の底面から突出するとともに、90° 間隔で放射状に延びるように配置されている。この 4 つの押さえ部 61 a は、図 11 に示すように、試験管 151 のゴム栓 151 a の上面の中央の凹部を密閉しないように、試験管 151 のゴム栓 151 a の上面を押圧するように配置されている。これにより、ゴム栓 151 a の上面の凹部を密閉するように押圧した場合に発生する陰圧に起因して、ピアサ洗浄部材 61 を上昇させる際にゴム栓 151 a が上方に引っ張られてハンド部材 160 による試験管 151 の把持位置が上方にずれるのを抑制することが可能となる。このため、ハンド部材 160 の試験管 151 の把持位置が上方にずれることに起因して、ハンド部材 160 により試験管 151 を検体ラック 150 に戻す動作を適切に行うことができなくなるという不都合が発生するのを防止することが可能になる。また、ガイド孔 61 c は、細長いピアサ 11 を試験管 151 のゴム栓 151 a に突き刺す際に、ピアサ 11 が湾曲するのを防止する機能を有する。 20 30

【0036】

また、本実施形態によるピペット 12 は、樹脂製のピペット支持部 31 により、板金からなる取付板 32 に対して上下方向に移動可能に取り付けられている。具体的には、図 14 に示すように、ピペット 12 は、凹状の収納部を有する本体部 31 a と蓋部 31 b とからなるピペット支持部 31 によって、上下方向に移動可能に支持されている。ピペット 12 は、樹脂製の保持部材 38 に挿入された状態で接着固定されている。そして、保持部材 38 と蓋部 31 b との間には、ピペット 12 を下方方向に付勢するための圧縮コイルバネ 37 が設置されている。なお、この圧縮コイルバネ 37 は、本発明の「付勢手段」の一例である。また、本実施形態では、ステンレス製のピペット 12 の先端部は、丸形状（R 形状）に形成されているとともに、ピペット 12 の先端部の中央部には、切り欠き溝 12 a が形成されている。この切り欠き溝 12 a と丸形状（R 形状）とにより、スライドガラス 10 への血液の分注時に、分注ピペット 12 の部品バラツキ、スライドガラス 10 の厚みのバラツキにより、分注ピペット 12 がスライドガラスに接触しても、正確な量の分注を行うことが可能となる。通常、血液の分注時、スライドガラス 10 に対して分注ピペット 12 は約 0.5 mm ほどの距離をおいて分注するように設定されている。 40

【0037】

また、図 5 に示すように、第 2 支持部材 14 には、ピペット 12 を前後方向に水平移動するためのスライドレール 33 およびスライド本体 34 からなる直動ガイドが取り付けら 50

れている。スライド本体 3 4 には、金属製の固定部材 3 9 が取り付けられている。この固定部材 3 9 には、ピペット支持部 3 1 が取り付けられた取付板 3 2 が取り付けられている。また、固定部材 3 9 には、駆動ベルト 3 5 a が固定されている。駆動ベルト 3 5 a は、図 7 に示すように、所定の間隔を隔てて設置された一対のプーリ 3 5 b および 3 5 c に装着されている。なお、プーリ 3 5 b または 3 5 c は、図示しないモータにより駆動される。これにより、駆動ベルト 3 5 a が前後方向に駆動されるので、スライドレール 3 3 およびスライド本体 3 4 からなる直動ガイドによりピペット 1 2 が前後方向に移動可能となる。また、ピペット支持部 3 1 が取り付けられる取付板 3 2 には、前後方向の原点位置を検出するための検出片 3 2 a が設けられている。また、第 2 支持部材 1 4 には、検出片 3 2 a が原点位置に位置することを検知するための光透過型センサ 3 6 が取り付けられている。

10

【 0 0 3 8 】

また、図 5 ~ 図 7 に示すように、吸引分注機構部 1 には、ピペット 1 2 を洗浄するためのピペット洗浄部材 4 0 が設けられている。このピペット洗浄部材 4 0 は、図 1 5 に示すように、洗浄液注入孔 4 0 a と、ピペット 1 2 の先端近傍に付着した血液の吸引を行うための吸引孔 4 0 b と、洗浄液の吸引および排出された血液の吸引を行うための吸引孔 4 0 c とが設けられている。

【 0 0 3 9 】

また、図 5 ~ 図 7 に示すように、吸引分注機構部 1 には、搬送装置 2 0 0 を使用しない手動吸引動作の際に検体（血液）を設置するためのマニュアル検体設置部 5 0 が設けられている。このマニュアル検体設置部 5 0 には、血液（検体）を収容するための検体収容容器 5 1 a と、検体収容容器 5 1 a が収納される検体収容容器設置部 5 1 とが設けられている。検体収容容器設置部 5 1 は、板金からなる設置部取付部材 5 2 に取り付けられている。フレーム 8 0 の側面には、スライドレール 5 3 およびスライド本体 5 4 からなる直動ガイドが取り付けられている。

20

【 0 0 4 0 】

スライド本体 5 4 には、設置部取付部材 5 2 が取り付けられている。また、設置部取付部材 5 2 は、駆動ベルト 5 5 に取り付けられている。駆動ベルト 5 5 は、図 5 に示すように、所定の間隔を隔てて設置された一対のプーリ 5 6 および 5 7 に装着されている。また、プーリ 5 6 の軸は、モータ 5 8 の軸に連結されている。このモータ 5 8 の回転駆動によりプーリ 5 6 を介して駆動ベルト 5 5 が上下に移動されることにより、駆動ベルト 5 5 に取り付けられた設置部取付部材 5 2 に固定された検体収容容器設置部 5 1 が上下方向に移動可能になる。また、設置部取付部材 5 2 には、図 7 に示すように、検体収容容器設置部 5 1 の上端位置を検出するための検出片 5 2 a が一体的に設けられている。また、検出片 5 2 a が上端位置に到達したことを検知するための光透過型センサ 5 9 が、フレーム 8 0 の側面に、板金からなる取付部材 5 9 a を介して取り付けられている。

30

【 0 0 4 1 】

また、図 5、図 1 6 および図 1 7 を参照して、シリンジポンプ 7 0 の詳細構造について説明する。本実施形態によるシリンジポンプ 7 0 には、樹脂製の筒状部からなるポンプ本体部 7 1 が設けられている。ポンプ本体部 7 1 は、板金からなる支持板 7 2 に固定されている。ポンプ本体部 7 1 のピストン挿入孔 7 1 b には、金属製のピストン 7 1 a の上端部が上下動可能に挿入されている。また、ピストン 7 1 a の下端部は、連結部材 7 5 を介して、板金からなる上下動部材 7 3 に固定されている。また、上下動部材 7 3 には、上下動部材 7 3 の上端位置を検出するための検出片 7 4 が取り付けられている。また、支持板 7 2 には、スライド本体 7 6 a が取り付けられており、上下動部材 7 3 には、スライド本体 7 6 a に対して上下方向に移動可能なスライドレール 7 6 b が取り付けられている。また、所定の間隔を隔てて一対のプーリ 7 7 a および 7 7 b が設置されており、プーリ 7 7 a および 7 7 b には、駆動ベルト 7 7 c が装着されている。また、プーリ 7 7 b の軸には、プーリ 7 7 b を回転駆動させるためのモータ 7 8 の軸が連結されている。また、支持板 7 2 には、検出片 7 4 が上端位置に到達したことを検知するための光透過型センサ 7 9 が取

40

50

り付けられている。

【 0 0 4 2 】

ここで、本実施形態によるポンプ本体部 7 1 では、図 1 7 に示すように、ピストン挿入孔 7 1 b に、生理食塩水などの試薬が充填されている。そして、ピストン挿入孔 7 1 b の下部の開口部 7 1 c には、ポンプ本体部 7 1 のピストン挿入孔 7 1 b から試薬が漏れるのを防止するための樹脂からなるシール部材 7 1 d が配置されている。また、シール部材 7 1 d を上下から挟むように、テフロンからなるガイド部材 7 1 e および 7 1 f が配置されている。このガイド部材 7 1 e および 7 1 f は、ピストン 7 1 a が傾きながら上下に移動するのを抑制する機能を有する。これにより、ピストン 7 1 a が傾きながら上下に移動することに起因して、シール部材 7 1 d が摩耗することにより、ピストン挿入孔 7 1 b 内の試薬が漏れるという不都合を有効に抑制することが可能となる。

10

【 0 0 4 3 】

次に、図 1 ~ 図 8、図 1 1 ~ 図 1 5、図 1 8 および図 1 9 を参照して、本実施形態による血液塗抹標本作製装置 1 0 0 の動作について説明する。まず、図 2 に示したカセット搬入部 4 によるカセット 3 の搬入動作と、カセット搬送部 5 によるスライドガラス挿入部 6 へのカセット 3 の搬送動作とが行われる。具体的には、まず、カセット搬入部 4 にカセット 3 をセットする。これにより、カセット 3 の搬送ベルト係合部 3 g (図 3 参照) がカセット搬入部 4 の送り込みベルト 4 a に係合された状態でカセット 3 が搬送されて、カセット待機位置 9 2 に送り込まれる。なお、カセット搬入部 4 のカセット待機位置 9 2 のカセット 3 の数量が所定の数量 (たとえば、1 0 個) 以下になった場合には、センサ 4 b により検知されて表示部 1 0 2 (図 1 参照) に、「カセットを補充してください」などの表示が行われる。カセット待機位置 9 2 のカセット 3 は、1 つずつカセット搬送部 5 によりスライドガラス挿入部 6 に搬送される。すなわち、カセット搬送部 5 を構成するカセット搬送部材 5 a が、その搬送爪 5 b によりカセット 3 の側面部 3 h を押しながら移動することによって、カセット 3 はスライドガラス挿入部 6 に搬送される。カセット搬送部材 5 a の移動は、図示しない駆動モータにより駆動ベルト 5 b を移動させることにより行う。

20

【 0 0 4 4 】

スライドガラス挿入部 6 では、まず、カセット 3 のスライドガラス収納孔 3 a にスライドガラス 1 0 が収納されているか否かがセンサ 6 b により判断される。そして、カセット 3 にスライドガラス 1 0 が収納されていると判断された場合には、そのまま、カセット 3 を染色部 7 に移動させる。そして、スライドガラス 1 0 が収納されていないと判断された場合には、以下の吸引分注動作を開始する。

30

【 0 0 4 5 】

ここでは、まず、図 1、図 2、図 5 ~ 図 8、図 1 1 ~ 図 1 5 および図 1 8 を参照して、搬送装置 2 0 0 を使用する場合は血液塗抹標本作製装置 1 0 0 の吸引分注動作 (自動吸引動作) について説明する。なお、この自動吸引動作は、本発明の「第 1 試料吸引分注動作」の一例である。自動吸引動作の場合には、起動スイッチ 1 0 2 (図 1 参照) が押されて血液塗抹標本作製装置 1 0 0 が起動した状態で、図 1 8 のフローチャートのステップ S 1 に示すように、血液検体が収容された試験管 1 5 1 が収納された検体ラック 1 5 0 (図 1 参照) を搬送装置 2 0 0 の搬入部 2 0 1 にセットする。そして、ステップ S 2 において、表示操作部 1 0 1 (図 1 参照) に表示された自動吸引のスタートスイッチを押す。これにより、検体ラック 1 5 0 は、搬送装置 2 0 0 の取り出し部 2 0 2 に搬送される。この後、ステップ S 3 により、血液塗抹標本作製装置 1 0 0 のハンド部材 1 6 0 が、検体ラック 1 5 0 の血液が収容された試験管 1 5 1 を把持する。そして、ステップ S 4 により、ハンド部材 1 6 0 を上昇させることにより試験管 1 5 1 を持ち上げるとともに、ハンド部材 1 6 0 を回動させることにより試験管 1 5 1 を攪拌した後、図 5 に示す試験管支持部 6 5 に試験管 1 5 1 を配置する。

40

【 0 0 4 6 】

そして、ステップ S 5 において、図 5 に示したモータ 2 6 を所定の方向に回転駆動させることにより、ピアサ 1 1 を下降させる。このピアサ 1 1 の下降と同時に、ピアサ 1 1 の

50

先端部 11a をピアサ洗浄部材 61 のガイド孔 61c によりガイドした状態でエアシリンダ 63 を用いてピアサ洗浄部材 61 を下降させる。これにより、ピアサ洗浄部材 61 の押さえ部 61a により試験管 151 のゴム栓 151a を上方から押圧する。なお、ピアサ 11 が上下動する際には、ピアサ 11 の先端部 11a をガイド孔 61c によりガイドした状態でピアサ洗浄部材 61 も上下動される。これにより、ピアサ 11 の先端部をガイド孔 61c により常にガイドした状態にすることができるので、吸引工程毎にピアサ 11 の先端部 11a をクリアランス（ピアサ 11 との嵌合隙間）の少ないガイド孔 61c に挿入する必要がない。これにより、ピアサ 11 の先端部 11a をクリアランスの少ないピアサ洗浄部材 61 のガイド孔 61c に挿入する際に、ピアサ 11 の先端部 11a がガイド孔 61c に適切に挿入できなくなるという不都合が発生するのを防止することができる。

10

【0047】

ピアサ洗浄部材 61 の押さえ部 61a により試験管 151 のゴム栓 151a を上方から押圧した状態で、ステップ S6 において、ピアサ 11 をさらに下降させてピアサ 11 の先端部 11a を試験管 151 のゴム栓 151a に突き刺す。そして、ピアサ 11 の先端部 11a が試験管 151 のゴム栓 151a を突き破って試験管 151 の血液中に配置された後、シリンジポンプ 70 を用いて、ピアサ 11 の吸引口 11b から血液をピアサチューブ 19 およびシリンジチューブ 21 に吸引する。この吸引動作の際には、図 8 に示した流体回路において、バルブ 15 を開放状態（オン状態）にするとともに、バルブ 16 を遮断状態（オフ状態）にする。

【0048】

20

血液の吸引動作を終了した後、バルブ 15 を遮断状態（オフ状態）にするとともに、バルブ 16 を開放状態（オン状態）にする。また、モータ 26 を上記所定方向とは逆方向に回転駆動してピアサ 11 を上昇させる。このピアサ 11 の上昇と同期して、エアシリンダ 63 を用いてピアサ洗浄部材 61 を上昇させながら、ピアサ 11 の外周面に付着した血液を洗浄する。すなわち、図 13 に示すように、洗浄液注入孔 61d から洗浄液を注入して洗浄液排出孔 61e から洗浄液を吸引することによって、ピアサ 11 の外周面に付着した血液を洗い流す。

【0049】

そして、ステップ S7 において、シリンジチューブ 21 内の血液を、ピペットチューブ 20 を介してピペット 12 から排出する。具体的には、図 5 に示したピペット 12 を前方および下方に移動させてピペット洗浄部材 40 内に配置した後、ピペット 12 から血液を排出するとともに、排出した血液をピペット洗浄部材 40 の吸引孔 40c（図 15 参照）から吸引する。このように、分注前に一旦血液を排出することにより、前回の分注時にシリンジチューブ 21 からピペットチューブ 20 に供給された生理食塩水などの試薬を洗い流すことができることとともに、ピペットチューブ 20 内に血液を馴染ませることができるので、血球に与えるダメージを小さくすることができる。これにより、高品質の塗抹標本作製することができる。

30

【0050】

この後、ステップ S8 において、図 8 に示した流体回路におけるバルブ 15 を開放状態（オン状態）にするとともに、バルブ 16 を遮断状態（オフ状態）にした状態で、シリンジポンプ 70 を用いて、ピアサチューブ 19 内に残った血液を再度シリンジチューブ 21 に吸引する。この 2 回目の吸引動作の終了後、バルブ 15 を遮断状態（オフ状態）にするとともに、バルブ 16 を開放状態（オン状態）にする。次に、分注前に分注ピペット 12 の先端に付着した血液をピペット洗浄部材 40 の吸引孔 40b（図 15 参照）から吸引することにより除去する。そして、ステップ S9 において、ピペット 12 を前方および下方に移動させて図 2 に示した分注・塗抹位置 90 に移動させた後、スライドガラス 10 にシリンジチューブ 21 内の血液をピペット 12 から滴下（分注）する。この場合、ピペット 12 の先端部には、切り欠き溝 12a が設けられているとともに、ピペット 12 の先端部は、丸形状（R 形状）に形成されているので、スライドガラス 10 に滴下する際に、ピペット 12 の先端部に血液が付着するのを防止することが可能である。この分注動作の後

40

50

、ピペット１２を上昇、後退および下降させてピペット洗浄部材４０内に移動させる。そして、ピペット洗浄部材４０の洗浄液注入孔４０ａから洗浄液を注入して吸引孔４０ｃから吸引することにより、ピペット１２の先端部近傍に付着した血液を洗い流す。

【００５１】

上記した吸引分注機構部１による吸引分注動作と並行して、または、吸引分注動作の後、塗抹部２による塗抹動作が行われる。この塗抹部２では、スライドガラス１０を分注・塗抹位置９０に供給するとともに、スライドガラス１０に滴下された血液を塗抹して乾燥し、かつ、スライドガラス１０に印字を行う。具体的には、スライドガラス供給部２ａの２つのスライドガラス収納部２ｂに収納されたスライドガラス１０が、図示しない取り出し機構および送りベルト２ｄにより、送りベルト２ｅ上に供給される。そして、送りベルト２ｅにより、スライドガラス１０が分注・塗抹位置９０に搬送される。なお、このスライドガラス１０を分注・塗抹位置９０に搬送する動作は、上記した吸引分注動作の前に行われている。この状態で、スライドガラス１０にピペット１２を用いて血液の滴下（分注）が行われる。

10

【００５２】

その後、引きガラス２ｃが、スライドガラス１０に当接するように移動されるとともに、スライドガラス１０の長手方向に往復移動されることにより、分注・塗抹位置９０でスライドガラス１０に滴下された血液が塗抹される。この後、塗抹されたスライドガラス１０は、送りベルト２ｅにより乾燥位置９１ａに搬送される。そして、乾燥位置９１ａにおいて、ファン２ｆにより、スライドガラス１０の塗抹された血液が冷風乾燥される。このスライドガラス１０の冷風乾燥は、隣接する２つの乾燥位置９１ａおよび９１ｂで２回行われる。その後、移動片２ｇにより、塗抹済みのスライドガラス１０が印字部２ｈに移動される。そして、印字部２ｈにおいて、スライドガラス１０のフロスト部１０ａに、検体番号、日付、受付番号、氏名などが印字される。その後、移動片２ｉにより、印字後のスライドガラス１０がスライドガラス挿入部６側に移動される。

20

【００５３】

上記した吸引分注動作および塗抹動作が終了した後、カセット３へのスライドガラス１０の挿入動作が行われる。具体的には、カセット方向移動部材６ａを所定の方向に回転させることにより、カセット３を垂直方向位置から水平方向位置（図２の２点鎖線の位置）に移動させてスライドガラス１０を挿入可能な状態にする。この状態で、塗抹部２の移動片２ｉを前進移動させることにより、塗抹済みのスライドガラス１０をカセット３のスライドガラス収納孔３ａ（図３参照）に挿入する。これにより、カセット３に、塗抹済みのスライドガラス１０が収納される。この後、カセット方向移動部材６ａを上記所定の方向とは逆方向に回転させることにより、カセット３を元の垂直方向位置に戻す。そして、塗抹済みのスライドガラス１０が収納されたカセット３が、カセット搬送部材５ａにより染色部７に搬送される。

30

【００５４】

染色部７では、まず、第１吸引排出部７ｃにより、カセット３のスライドガラス収納孔３ａから塗抹済みのスライドガラス１０を持ち上げるとともに、カセット３の染色液吸引分注孔３ｂにメイグリュンワルド液（主成分はメタノールで９９％）を分注する。そして、塗抹済みのスライドガラス１０をカセット３に戻した後、塗抹済みのスライドガラス１０が収納されたカセット３が１つずつ、送り込み部材７ａにより搬送ベルト７ｂに載せられる。そして、搬送ベルト７ｂにより、カセット３が第２吸引排出部７ｄに搬送される。第２吸引排出部７ｄでは、カセット３のスライドガラス収納孔３ａから塗抹済みのスライドガラス１０を持ち上げるとともに、スライドガラス１０の塗抹面にファン７ｊによる送風を約１秒～約６０秒間当てて塗抹面上の液体成分を蒸発させることによって乾燥させる。なお、第１吸引排出部７ｃにより塗抹済みのスライドガラス１０がメイグリュンワルド液に浸漬されてから第２吸引排出部７ｄによりスライドガラス１０が持ち上げられるまでの時間（浸漬時間）は、約１秒～約６０秒である。

40

【００５５】

50

次に、染色処理（メイグリュンワルド・ギムザ２重染色処理）が施される。まず、第２吸引排出部７ｄにおいて、カセット３のスライドガラス収納孔３ａにスライドガラス１０を戻すことによって、塗抹済みのスライドガラス１０を再びメイグリュンワルド液に浸漬する。これにより、メイグリュンワルド・ギムザ２重染色処理が開始される。そして、カセット３が搬送ベルト７ｂにより搬送されながら、塗抹済みのスライドガラス１０は、約１分～約５分間、染色処理として、メイグリュンワルド液に浸漬される。そして、第３吸引排出部７ｅにより、カセット３の染色液吸引分注孔３ｂからメイグリュンワルド液が吸引されて排出された後、カセット３の染色液吸引分注孔３ｂにメイグリュンワルド希釈液が分注される。そして、カセット３が搬送ベルト７ｂにより搬送されながら、塗抹済みのスライドガラス１０は、約１分～約５分間、メイグリュンワルド希釈液に浸漬される。そして、第４吸引排出部７ｆにより、カセット３の染色液吸引分注孔３ｂからメイグリュンワルド希釈液が吸引されて排出された後、カセット３の染色液吸引分注孔３ｂにギムザ液が分注される。そして、カセット３が搬送ベルト７ｂにより搬送されながら、塗抹済みのスライドガラス１０は、約１分～約２０分間、ギムザ液に浸漬される。

【００５６】

次に、第５吸引排出部７ｇにより、カセット３の染色液吸引分注孔３ｂからギムザ液が吸引されて排出された後、カセット３の染色液吸引分注孔３ｂに対して洗浄液が分注および吸引されて染色済みのスライドガラス１０が水洗される。その後、染色済みのスライドガラス１０は、ファン７ｈにより乾燥される。そして、染色済みのスライドガラス１０が収納されたカセット３は、送り出し機構部７ｉにより、搬送ベルト７ｂから保管部８の搬送ベルト８ａ側へ順次送り出される。そして、保管部８の送り込み部材８ａにより、カセット３を保管部８の搬送ベルト８ｂに送り込む。これにより、送り込み部材８ａから送り込まれたカセット３は、搬送ベルト８ｂにより保管部８に搬送されて保管される。

【００５７】

次に、図１、図２、図５～図８、図１５および図１９を参照して、搬送装置２００を使用しない場合の血液塗抹標本作製装置１００の吸引分注動作（手動吸引動作）について説明する。なお、この手動吸引動作は、本発明の「第２試料吸引分注動作」の一例である。この手動吸引動作は、検体となる血液の量が微量の場合に用いる。すなわち、ピアサ（吸引針）１１により吸引してピペット１２により分注する上記した自動吸引動作では、ピアサ１１からピペット１２へのチューブの引き回しが長くなるため、一定以上の量の血液が必要である。したがって、検体となる血液の量が微量の場合には、上記した自動吸引動作を用いるのが困難である。そこで、検体となる血液の量が微量の場合には、ピペット１２により吸引および分注を行う手動吸引動作を用いる。

【００５８】

具体的には、手動吸引動作の場合には、起動スイッチ１０２（図１参照）が押されて血液塗抹標本作製装置１００が起動した状態で、図１９のフローチャートのステップＳ１１に示すように、検体容器設置部５１（図５参照）に設置された血液（検体）を収容するための検体収容容器５１ａに検体血液をセットする。そして、ステップＳ１２において、表示操作部１０１（図１参照）に表示された手動吸引のスタートスイッチを押す。これにより、ステップＳ１３において、図５に示したモータ５８が回転駆動されることによって、駆動ベルト５５および設置部取付部材５２を介して、検体容器設置部５１が下降されて定位置で止まる。その後、ステップＳ１４により、ピペット１２が前進および下降されて検体収容容器５１ａから血液を吸引する。そして、ステップＳ１５において、ピペット１２が上昇、後退および下降されてピペット洗浄部４０内に移動された後、分注前に、ピペット１２の先端に付着した血液を吸引孔４０ｂ（図１５参照）から吸引することにより除去する。最後に、ステップＳ１６において、ピペット１２が上昇、前進および下降されて図２に示した分注・塗抹位置９０に移動された後、スライドガラス１０に血液をピペット１２から滴下（分注）する。この分注動作の後、ピペット１２を上昇、後退および下降させてピペット洗浄部材４０内に移動させる。そして、ピペット洗浄部材４０の洗浄液注入孔４０ａ（図１５参照）から洗浄液を注入して吸引孔４０ｃから吸引することにより、ピペ

ット１２の先端部近傍に付着した血液を洗い流す。

【００５９】

本実施形態では、上記のように、自動吸引動作の際には、ピアサ（吸引針）１１により血液が吸引されるとともに、吸引された血液がピペット１２により分注され、手動吸引動作の際には、ピペット１２により、血液が吸引され、かつ、吸引された血液が分注されるように構成することによって、血液が一定量以上ある場合には、自動吸引動作を用いてピアサ１１とピペット１２とにより血液の吸引分注動作を行うとともに、血液が微量の場合には、手動吸引動作を用いてピペット１２のみにより血液の吸引分注動作を行うことができるので、血液が一定量以上の場合のみならず、血液が微量の場合にも、血液塗抹標本の作製を行うことができる。

10

【００６０】

また、本実施形態では、上記のように、ピアサ１１とピペット１２とに接続されたシリンジポンプ７０と、ピアサ１１とシリンジポンプ７０との間の流路を開閉するためのバルブ１５と、ピペット１２とシリンジポンプ７０との間の流路を開閉するためのバルブ１６とを設けることによって、バルブ１５および１６を開閉制御することにより、容易に、ピアサ１１により血液が吸引されるとともに、吸引された血液がピペット１２により分注される自動吸引動作と、ピペット１２により血液が吸引および分注される手動吸引動作とを行うことができる。

【００６１】

また、本実施形態では、上記のように、ピペット１２を洗浄するためのピペット洗浄部材４０を設けるとともに、ピペット洗浄部材４０を、ピペット１２を洗浄する機能に加えて、自動吸引動作の際に血液の分注に先立ってピペット１２から排出される血液を吸引する機能を有するように構成することによって、ピペット洗浄部材４０によりピペット１２から排出される血液を吸引することができるので、ピペット１２から排出される血液を吸引する機構を別途設ける必要がない。これにより、構造を簡素化することができる。

20

【００６２】

また、本実施形態では、上記のように、ピペット１２を洗浄するためのピペット洗浄部材４０を設けるとともに、ピペット洗浄部材４０を、ピペット１２を洗浄する機能に加えて、手動吸引動作の際に、血液の分注に先立って、ピペット１２の先端に付着した血液を吸引する機能を有するように構成することによって、ピペット洗浄部材４０によりピペット１２の先端に付着した試料を吸引することができるので、ピペット１２の先端に付着した血液を吸引する機構を別途設ける必要がない。これにより、さらに構造を簡素化することができる。

30

【００６３】

また、本実施形態では、上記のように、手動吸引動作の際に吸引する血液を設置する検体収容容器５１ａが設置された検体収容容器設置部５１を設けることによって、検体収容容器設置部５１に設置された検体収容容器５１ａに血液を供給することにより、容易に、ピペット１２により手動吸引動作時の吸引動作を行うことができる。

【００６４】

また、本実施形態では、上記のように、検体収容容器設置部５１を、上下方向に移動可能に構成するとともに、ピペット１２を、上下方向および前後方向に移動可能に構成することによって、手動吸引動作時の吸引動作の際には、検体収容容器設置部５１を下降させるとともに、ピペット１２を前進および下降させて検体収容容器設置部５１の検体収容容器５１ａから血液を吸引を行うことができる。また、手動吸引動作時の吸引動作時以外の動作時には、検体収容容器設置部５１を上昇させることにより、検体収容容器設置部５１がピペット１２の前後および上下の移動と干渉するのを防止することができる。

40

【００６５】

また、本実施形態では、上記のように、ピペット１２を、第２支持部材１４に対して上下方向に移動可能に取り付けるとともに、ピペット１２を下方に付勢するための圧縮コイルバネ３７を設けることによって、ピペット１２が分注時に下降してスライドガラス１０

50

に衝突した場合にも、ピペット１２が圧縮コイルバネ３７の付勢力に抗して上方に逃げる
ことができるので、スライドガラス１０が損傷するのを防止することができる。

【００６６】

また、本実施形態では、上記のように、ピペット１２を洗浄するためのピペット洗浄部
材４０を設けることによって、ピペット洗浄部材４０により、分注動作毎にピペット１２
の外周部を洗浄することができるので、後の検体血液の分注時に、ピペット１２の外周部
に付着した前の検体血液が後の検体血液に混合されるのを防止することができる。これに
より、品質の高い塗抹標本作製することができる。

【００６７】

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。

【００６８】

たとえば、上記実施形態では、本発明の試料吸引分注装置を、血液塗抹標本作製装置の
吸引分注機構部に適用した例を示したが、本発明はこれに限らず、血液塗抹標本作製装置
以外の標本作製装置の吸引分注機構部に適用してもよいし、試料吸引分注装置単体に適用
してもよい。

【図面の簡単な説明】

【００６９】

【図１】本発明の一実施形態による血液塗抹標本作製装置および搬送装置の全体構成を示
した斜視図である。

【図２】図１に示した一実施形態による血液塗抹標本作製装置の内部構造を示した平面図
である。

【図３】図２に示した一実施形態による血液塗抹標本作製装置に用いるカセットおよびス
ライドガラスを示した斜視図である。

【図４】図２に示した一実施形態による血液塗抹標本作製装置に用いるカセットおよびス
ライドガラスを示した斜視図である。

【図５】図２に示した一実施形態による血液塗抹標本作製装置の吸引分注機構部を示した
正面図である。

【図６】図５に示した一実施形態による吸引分注機構部の側面図である。

【図７】図５に示した一実施形態による吸引分注機構部の平面図である。

【図８】図５に示した一実施形態による吸引分注機構部の流体回路図である。

【図９】図５に示した一実施形態による吸引分注機構部のピアサの構造を説明するための
概略図である。

【図１０】図９に示した一実施形態による吸引分注機構部のピアサの先端側からみた図で
ある。

【図１１】図５に示した一実施形態による吸引分注機構部のピアサ洗浄部材により試験管
のゴム栓を押圧した状態を示した部分断面図である。

【図１２】図５に示した一実施形態による吸引分注機構部のピアサ洗浄部材の構造を示し
た斜視図である。

【図１３】図１２に示したピアサ洗浄部材の洗浄液注入孔および洗浄液排出孔に沿った断
面図である。

【図１４】図５に示した一実施形態による吸引分注機構部のピペット支持部の構造を示し
た断面図である。

【図１５】図５に示した一実施形態による吸引分注機構部のピペット洗浄部材の構造を示
した断面図である。

【図１６】図５に示した一実施形態による吸引分注機構部のシリンジポンプを示した正面
図である。

【図１７】図１６に示した一実施形態による吸引分注機構部のシリンジポンプのポンプ本

10

20

30

40

50

体部の内部構造を示した断面図である。

【図 1 8】図 5 に示した一実施形態による搬送装置を用いる場合における吸引分注機構部の自動吸引動作時の動作を説明するためのフローチャートである。

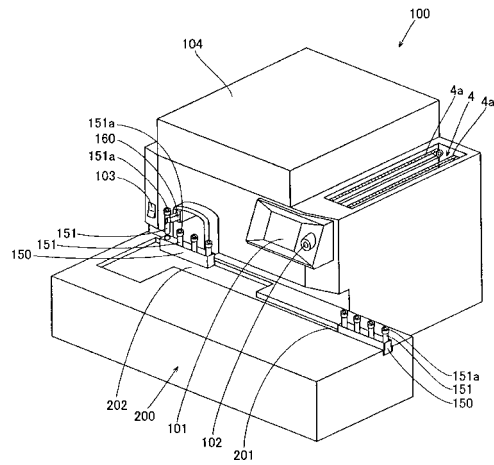
【図 1 9】図 5 に示した一実施形態による搬送装置を用いない場合における吸引分注機構部の手動吸引動作時の動作を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

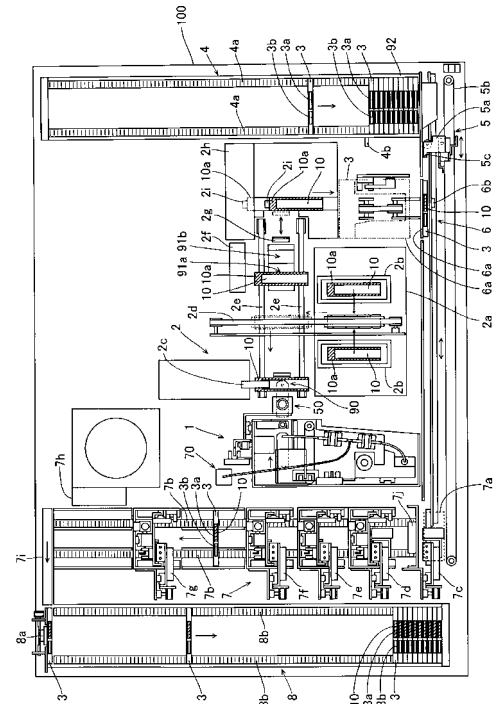
【 0 0 7 0 】

1	吸引分注機構部	
<u>2</u>	塗抹部	
3	カセット	10
4	カセット搬入部	
5	カセット搬送部	
6	スライドガラス挿入部	
7	染色部	
8	保管部	
1 1	ピアサ	
<u>1 2</u>	ビペット	
<u>1 3</u>	第 1 支持部材	
1 4	第 2 支持部材	
1 5	バルブ	20
<u>1 6</u>	バルブ	
<u>2 2</u>	滑りネジ	
2 4	カップリング	
2 6	モータ	
4 0	ピペット洗浄部材	
6 1	ピアサ洗浄部材	
6 1 a	押さえ部	
6 1 c	ガイド孔	
7 0	シリンジポンプ	
1 0 0	血液塗抹標本作製装置	30
1 5 1	試験管	
1 5 1 a	ゴム栓	
2 0 0	搬送装置	

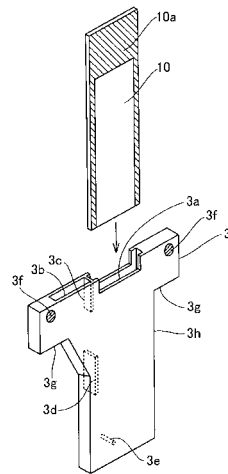
【図 1】



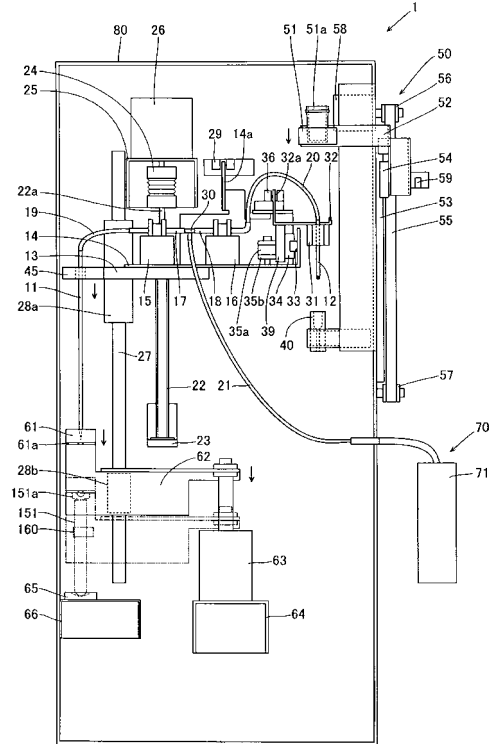
【図 2】



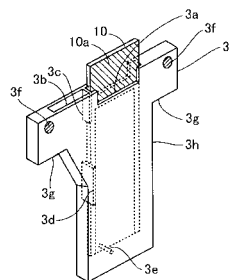
【図 3】



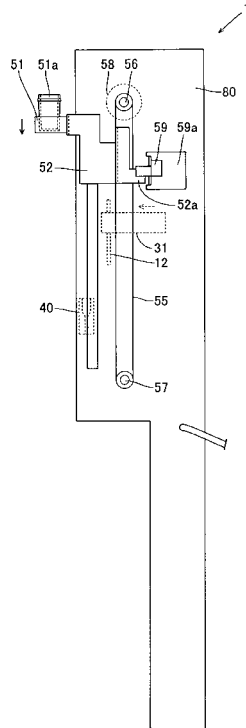
【図 5】



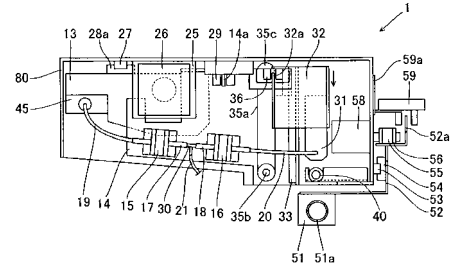
【図 4】



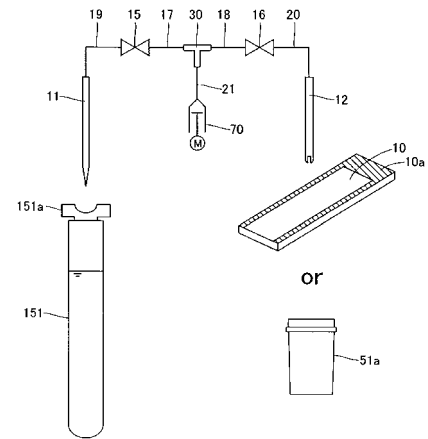
【図 6】



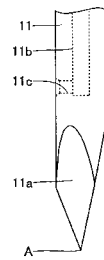
【図 7】



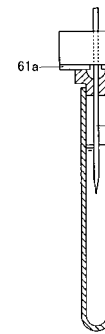
【図 8】



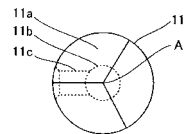
【図 9】



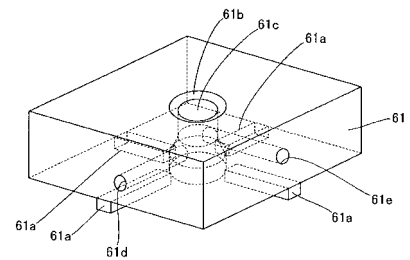
【図 11】



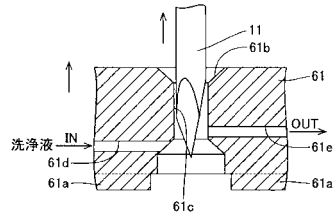
【図 10】



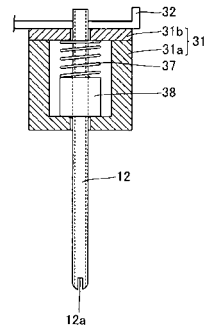
【図 12】



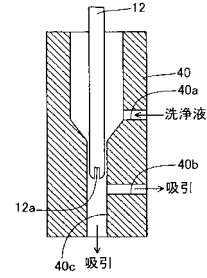
【図 13】



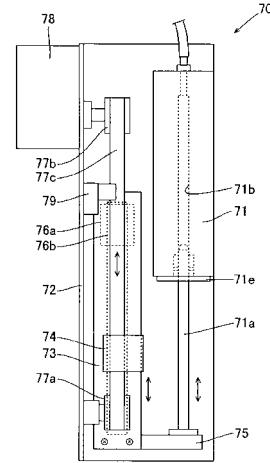
【図 14】



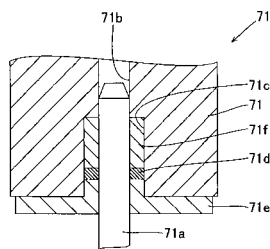
【図 15】



【図 16】

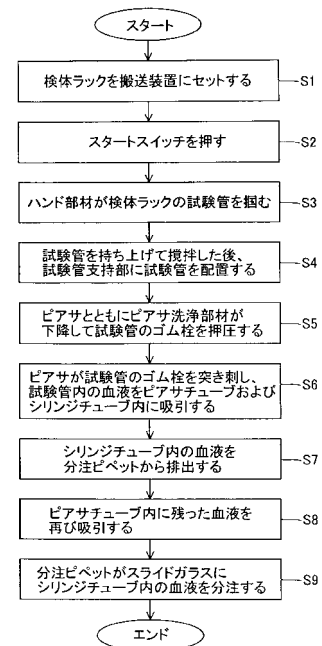


【図 17】

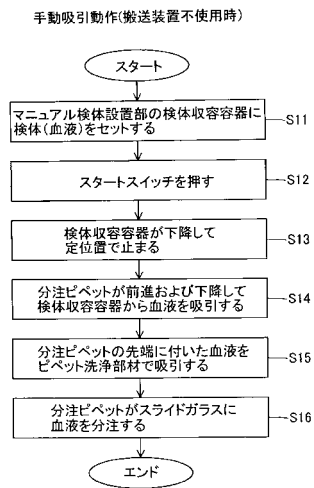


【図 18】

自動吸引動作(搬送装置使用時)



【図 19】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-272317(JP,A)
実開昭62-076644(JP,U)
特開平07-294391(JP,A)
特開昭63-088463(JP,A)
特開平07-229905(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01N 1/00
G01N 1/28