

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6076993号
(P6076993)

(45) 発行日 平成29年2月8日(2017.2.8)

(24) 登録日 平成29年1月20日(2017.1.20)

(51) Int.Cl.	F 1
GO 1 N 35/04 (2006.01)	GO 1 N 35/04 B

請求項の数 9 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2014-538309 (P2014-538309)	(73) 特許権者	501387839 株式会社日立ハイテクノロジーズ 東京都港区西新橋一丁目24番14号
(86) (22) 出願日	平成25年8月30日(2013.8.30)	(74) 代理人	100080001 弁理士 筒井 大和
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/073417	(72) 発明者	根本 知幸 東京都港区西新橋一丁目24番14号 株 式会社日立ハイテクノロジーズ内
(87) 国際公開番号	W02014/050437	(72) 発明者	福垣 達也 東京都港区西新橋一丁目24番14号 株 式会社日立ハイテクノロジーズ内
(87) 国際公開日	平成26年4月3日(2014.4.3)	(72) 発明者	辻村 直人 東京都港区西新橋一丁目24番14号 株 式会社日立ハイテクノロジーズ内
審査請求日	平成28年5月26日(2016.5.26)		
(31) 優先権主張番号	特願2012-211651 (P2012-211651)		
(32) 優先日	平成24年9月26日(2012.9.26)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サンプル搬送装置および検体検査自動化システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

搬送経路に沿って設けられた二以上の搬送路と、
前記搬送路に共通に用いられるベルトと、
前記ベルトを駆動することにより、ベルト上に載置されたサンプル、サンプルホルダ、
またはサンプルラックの少なくともいずれかを搬送する駆動源と、を備えたサンプル搬送
装置であって、

前記二以上の搬送路が所定の角度を成すように配置され、
搬送路の接続部分にはベルトの角度を調整する調整手段が設けられ、
前記調整手段は、搬送路の接続部分に備えた可動式の従動プーリであることを特徴とす
るサンプル搬送装置。

10

【請求項2】

請求項1記載のサンプル搬送装置であって、
第一の搬送路から渡されたベルトと接触する第一の従動プーリと、第二の搬送路へ渡さ
れるベルトと接触する第二の従動プーリを前記接続部分に備え、
前記第一の従動プーリ及び前記第二の従動プーリ間の距離は、搬送対象物の搬送方向に
対する長さの1/2以下であることを特徴とするサンプル搬送装置。

【請求項3】

請求項1記載のサンプル搬送装置であって、
前記搬送路は両側に搬送中のサンプル、サンプルホルダ、またはサンプルラックの転倒

20

を防止するガイドを備えたことを特徴とするサンプル搬送装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載のサンプル搬送装置であって、

前記複数の搬送路は水平に設けられた第一の搬送路と、前記第一の搬送路のベルト面に対して直角方向に所定の角度の傾斜を有するように設けられた第二の搬送路と、を含むことを特徴とするサンプル搬送装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載のサンプル搬送装置であって、

前記駆動源として駆動プーリを備え、

前記駆動プーリまたは前記従動プーリの位置を調整することによりベルトの張力を調整可能であることを特徴とするサンプル搬送装置。

10

【請求項 6】

請求項 1 記載のサンプル搬送装置であって、

搬送路に対するベルトの偏りを調整する調整手段を備えたことを特徴とするサンプル搬送装置。

【請求項 7】

検体を処理する処理手段と、

検体を搭載したホルダまたはラックを搬送する第一の搬送手段と、

検体を搭載しないホルダまたはラックを搬送する第二の搬送手段と、を備えた検体検査自動化システムにおいて、

20

前記第一の搬送手段を設けた平面と異なる平面上に前記第二の搬送手段を設け、

前記第一の搬送手段と第二の搬送手段の間で相互にホルダまたはラックを搬送する第三の搬送手段を備え、

当該第三の搬送手段は、互いに所定の角度を成すように配置された複数の搬送路と、前記複数の搬送路に亘って駆動するベルトと、当該ベルトを駆動させる駆動源と、を有し、

前記第一の搬送手段を前記第二の搬送手段の上側に設け、

前記第三の搬送手段は、略水平に設けられた第一の搬送路と、前記第一の搬送路に対して所定の角度を成すように配置された第二の搬送路を含み、

前記第一の搬送路と前記第二の搬送路の間にベルトの角度を調整するためのプーリを備えたことを特徴とする検体検査自動化システム。

30

【請求項 8】

請求項 7 記載の検体検査自動化システムにおいて、

前記複数の搬送路には、前記第一の搬送路と、当該第一の搬送路と所定の角度を成すように配置された前記第二の搬送路を含み、

前記第一の搬送路と前記第二の搬送路との間にベルトの角度を調整する調整手段を備えたことを特徴とする検体検査自動化システム。

【請求項 9】

請求項 7 記載の検体検査自動化システムにおいて、

前記搬送路は両側に搬送中の検体、検体ホルダ、または検体ラックの転倒を防止するガイドを備えたことを特徴とする検体検査自動化システム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、血液等のサンプルや検体を搬送する搬送装置、および、当該搬送装置を備える検体搬送システムに関する。

【背景技術】

【0002】

検体検査自動化システムとは、検体前処理装置や検体分析装置等の各装置を検体搬送ラインで接続し、各装置間で検体の自動搬送を行うためのシステムであり、比較的規模の大きな施設に導入されることが多い。これら規模の大きな施設においては、生化学検査、免

50

疫検査、凝固検査、血液学検査など様々な検査を行うために一人の患者から複数本の検体を採取することがある。そのため、検体検査自動化システムに多数のホルダや検体ラックを投入する必要があり、またこれらを設置、保管するスペースも必要であった。

【0003】

従来の検体検査自動化システムでは、検体が載った検体ラックを搬送する検体ラック用搬送ラインと、空の検体ラックを搬送する空ラック用搬送ラインとを設けている。しかし、複数のラインが交差することにより、処理速度が低下するという問題があった。

【0004】

特許文献1には、検体供給用搬送ラインと空検体用搬送ラインとを上段搬送ライン及び下段搬送ラインとする2段のラインとして構成し、上段搬送ラインと下段搬送ラインとの間に上下動作機構付きの回転機構を配設することで、検体ラックと空ラックを効率良く搬送することが可能な装置が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-156196号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に開示された検体搬送装置では、上段搬送ラインと下段搬送ラインとの接続のために、上下動作機構などを付加する必要がある。上下動作機構には、搬送ラインとは別に、上下動のためだけの駆動源を設けることが必要であるため、装置構成が複雑化し、コストの高いシステムになる場合があった。

20

【0007】

本発明は、搬送ライン同士の交差による処理速度低下が生じない検体検査自動化システムであって、システムの複雑化を回避しつつ、安価な検体検査自動化システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の特徴は以下の通りである。

30

【0009】

サンプルを搬送する搬送経路に沿って設けられた二以上の搬送路と、前記搬送路に共通に用いられるベルトと、前記ベルトを駆動することにより、ベルト上に載置されたサンプル、サンプルホルダ、またはサンプルラックの少なくともいずれかを搬送する駆動源と、を備えたサンプル搬送装置であって、前記二以上の搬送路が所定の角度を成すように配置され、搬送路の接続部分にはベルトの角度を調整する調整手段が設けられていることを特徴としている。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、システムを大型化・複雑化させることなく搬送ライン同士の交差による処理速度低下を回避し、かつ安価な構成で検体検査自動化システムを提供することが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明に係る検体検査自動化システムの模式図

【図2】本発明に係る水平部と傾斜部を併せ持つ搬送ラインの斜視図

【図3】本発明に係る上下2段に配置された搬送ラインの接続部の斜視図

【図4】本発明における搬送対象物の一例である試験管ホルダの斜視図

【図5】本発明における搬送対象物の試験管ホルダの構成図

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 2 】

本実施形態は多種の組合せが存在する検体検査自動化システムのある一構成について説明する。検体検査自動化システム 1 1 は、投入モジュール、遠心分離モジュール、開栓モジュール、検体分注モジュール、閉栓モジュール、収納モジュールなど、種々のモジュールを任意の数および任意の構成で配置している。規模の大きな施設においては 1 0 モジュール以上接続することもある。

【 0 0 1 3 】

図 1 は、検体検査自動化システムの一例を示す模式図である。システムに投入された検体入りの試験管は、それぞれ固有の ID 番号を付与されている試験管ホルダ 3 1 に搭載され、システム内の搬送ラインを通過して各モジュールへ供給される。この ID 番号を読み取るための ID 識別手段として、たとえばバーコードリーダーやタグリーダーが随所に配置されている。

10

【 0 0 1 4 】

搬送対象物の一例は、例えば図 4 および図 5 に示す試験管ホルダ 9 がある。この試験管ホルダ 9 は、検体を収容した試験管を 1 本ずつ保持して、搬送ラインを介して各モジュールへ搬送することが可能である。試験管ホルダ 9 の構成は、試験管を固定するばね付きハウジング 1 と、試験管ホルダ本体ハウジング 2 と、底部ふた状ハウジング 3 のハウジングで構成されている。

【 0 0 1 5 】

試験管を固定するばね付きハウジング 1 は、円柱状の構造で中央部は試験管を挿入するために円形にえぐられており、上側に伸びる突起部の内側にばね部 4 を有している。なお、ばね付きハウジング 1 は本実施例では円柱形状をベースとしているが、ハウジングに等間隔もしくは等角度に設けられたばね部 4 によって試験管を垂直に保持できるものであればよく、外形は多角柱形状であってもよい。

20

【 0 0 1 6 】

試験管ホルダ本体ハウジングは円筒形状を有しており、望ましくは内部に空洞部を有する。空洞部内には、固有の ID 番号を持つタグ 6 や、試験管を安定して搬送するための錘 5 などが収納されている。また、試験管ホルダ本体ハウジング、および、底部ふた状ハウジングの外径は、搬送対象である試験管の径よりも大きく、かつ、搬送ラインの幅よりも小さい。なお、試験管ホルダ本体ハウジングおよび底部ふた状ハウジングの形状は、例えば多角形状であってもよい。その場合でも、断面方向において最大の長さが搬送ラインの幅より小さいことが望ましい。

30

【 0 0 1 7 】

次にシステム内での検体フローについて記載する。

【 0 0 1 8 】

オペレータは処理対象の検体を 5 0 ~ 1 0 0 本架設可能なトレイ 1 9 を、検体検査自動化システム 1 1 内の投入モジュール 1 0 2 に設置する。投入モジュール 1 0 2 では、トレイ 1 9 内の検体を図示しない試験管チャック機構により試験管ホルダ 3 1 に順次移載する。

【 0 0 1 9 】

空の試験管ホルダ 3 1 は空ホルダ用搬送ライン 1 6 上に収納されている。投入モジュール 1 0 2 のトレイ設置場所には、検体を載せたトレイが設置されたことを識別する識別手段が設けられており、新たなトレイが設置されると、投入モジュールからの通信による搬送要求に従って、空ホルダ 3 1 が順次投入モジュールに搬送される。

40

【 0 0 2 0 】

検体が試験管ホルダ 3 1 に移載された後、投入モジュール内で試験管に貼り付けられたバーコード情報を読み取る。読み取られたバーコード情報はホストコンピュータ 1 0 1 に転送され、ホストコンピュータ 1 0 1 に登録されている該当検体の種別情報がシステムに返信される。

【 0 0 2 1 】

50

システムでは返信された種別情報に基づき、当該検体がどのモジュールに立ち寄るべきか、あるいはどのモジュールへの立ち寄りをスキップするかを決定する。検体搬送ラインは、これらの情報に基づき、試験管ホルダ 3 1 に載せられた検体を各モジュールへと搬送する。

【 0 0 2 2 】

依頼されたすべての処理が終わった検体は、最終的に検体検査自動化システム 1 1 内の収納モジュール 1 0 3 へと搬送され、図示しない試験管チャック機構により、試験管ホルダ 3 1 から抜き取られ、トレイ 1 9 内に収納される。検体が抜き取られた後の空の試験管ホルダ 3 1 は、空ホルダ搬送ライン 1 6 へと戻される。

【 0 0 2 3 】

本システムにおける搬送ラインは、主搬送ライン 1 2、緊急追い越しライン 1 3、分岐ライン 1 4、1 5、空ホルダ用搬送ライン 1 6、1 7、戻りライン 1 8 といった、種々の搬送ラインからなる。

【 0 0 2 4 】

主搬送ライン 1 2 は、システムに投入された検体を各モジュールに搬送するためのラインである。

【 0 0 2 5 】

緊急追越しライン 1 3 は、緊急検体が先行する検体の追越しをするためのラインであり、この緊急追越しライン 1 3 を通過させることにより、処理する必要のない検体（例えば遠心分離する必要のない検体）がモジュールへの立ち寄りをスキップすることも可能である。

【 0 0 2 6 】

所定のモジュールで処理する必要のある検体（例えば検体分注する必要のある検体）は、各モジュールに配置されている分岐ライン 1 4、1 5 を使用し検体分注モジュールに立ち寄る。

【 0 0 2 7 】

戻りライン 1 8 は、検体をシステム 1 1 内でループさせるための搬送ラインであり、例えば、一度分注モジュールを通過した後に、再検査や追加検査のための再分注が必要となる場合には、この戻りライン 1 8 を使用してシステム内 1 1 をループさせ、再度必要なモジュールに検体を搬送している。

【 0 0 2 8 】

空ホルダ用搬送ライン 1 6、1 7 は、主搬送ライン 1 2 と平行であって、主搬送ライン 1 2、緊急追い越しライン 1 3、分岐ライン 1 4、1 5、戻りライン 1 8 が設けられた平面の下段に設けられる。

【 0 0 2 9 】

空ホルダ用搬送ライン 1 6、1 7 も同様にループを形成させることで、空ホルダの貯留と供給を流動的に行うことができる。また、空ホルダ搬送ライン 1 6、1 7 は主搬送ライン 1 2 および戻りライン 1 8 と略同じライン長さを有することが望ましい。これにより、事後的なモジュールの追加あるいは削減といった変更に対応可能となり、システムの拡張性が増す。具体的には、システム規模に応じて最適な数の空ホルダを提供することができる。

【 0 0 3 0 】

これは、本システムで使用される可能性のある空ホルダの最大数は、ライン上を全て試験管ホルダ 3 1 により埋め尽くした数と等しいためである。言い換えればライン上を全て埋め尽くす以上の試験管ホルダ 3 1 は、搬送することができないので不要である。緊急追越しライン 1 3 はその特性上、試験管ホルダ 3 1 を停滞させずに通過させるのみであり、ホルダを溜め込まない。よって、空ホルダ用搬送ライン 1 6、1 7 のライン長の和が、主搬送ライン 1 2 と戻りライン 1 8 を足したライン長と略同じであれば、当該システムで使用される最大の数の空ホルダを空ホルダ用搬送ライン 1 6、1 7 内に蓄えることが可能である。これにより、システム規模に応じて常に最適な空ホルダの数を提供することが可能

10

20

30

40

50

となる。

【0031】

空ホルダ用搬送ライン16, 17に貯留されている空ホルダは、接続ライン104を経由して主搬送ライン12に供給され、また、主搬送ライン12から空ホルダ用搬送ライン16に回収される。接続ライン104は、下段に設けられている空ホルダ用搬送ラインと、上端に設けられている主搬送ライン12とを、傾斜するラインで接続している。本実施例における傾斜したライン構成の詳細は後述する。下段と上段を直接接続すると勾配が急すぎてホルダを安定して搬送できない場合には、折り返し機構を設けて、折り返しを繰り返しながら徐々に上段と下段の間の距離を近づけても良い。図1の実施例においては、折り返し機構を一つ備えた接続ライン104の例が記載されている。

10

【0032】

図2は、接続ライン104の一例として、第一の搬送路28bと第二の搬送路28aを併せ持つ屈曲ラインの斜視図である。

【0033】

屈曲ラインは、図示しないモータを駆動させることにより、駆動プーリ21、従動プーリ22、テールプーリ23に沿って引き回した一本のベルト24を回転駆動させ、ベルト24の上面に載ったホルダ31を移動させる。ラインの両側にホルダガイドレール25a、25bを備えることにより、ライン搬送中にホルダ31が転倒することを防いでいる。

【0034】

また、駆動プーリ21、もしくは従動プーリ22の少なくとも一つの位置を調整することによりベルトテンションが調整可能である。さらに、蛇行防止プーリ26、蛇行防止板27、テールプーリ23の少なくとも一つの位置を調整することにより、ベルトの偏りを防ぐことが可能である。

20

【0035】

本発明における屈曲ラインは、一本のベルトを用いて異なる傾きのラインを接続可能である。図2では、搬送ラインを略水平に這わせた第一の搬送路28bと、搬送ラインを水平よりも所定の角度だけ傾けて形成した第二の搬送路28aを接続した屈曲ラインを示す。第一の搬送路28bおよび第二の搬送路28aの間には、3つの従動プーリ22e, 22g, 22fが設けられていて、従動プーリ22gもしくは22fの位置を移動させることにより、第一の搬送路28bと第二の搬送路28aの接続部の角度を調整することが可能である。第一の搬送路28bから第二の搬送路28aへ検体を搬送する方向にベルト24が駆動している場合は、第一の搬送路28bからのベルト24は従動プーリ22gを経由して屈曲ラインの下側にもぐりこみ、従動プーリ22e, 22fを経由して第二の搬送路28aの上側に出る。第二の搬送路28aを通過したベルト24はテールプーリ23aを経由し、再び屈曲ラインの下側にもぐりこみ、第一の搬送路28bの入口部分まで導入される。このように構成することにより、異なる勾配を有する第一の搬送路28bと第二の搬送路28aを接続することが可能であり、しかも、ベルトの駆動には単一の駆動プーリ21により駆動させることが可能となる。

30

【0036】

なお、従動プーリ22gおよび従動プーリ22fの間の距離は、搬送対象物の搬送方向に対する長さの半分以下であることが望ましい。例えば、搬送対象物が図4に示す試験管ホルダである場合には、従動プーリ22gおよび従動プーリ22fの間の距離は、試験管ホルダ本体ハウジングの底面が有する直径の大きさの半分以下であることが望ましい。このように各従動プーリ間の距離を調整することにより、安定して試験管ホルダを搬送することが可能である。

40

【0037】

本実施例の図1のように搬送ラインが上下に多段にわたって配置されており、検体やホルダを相互に搬送する必要がある場合、上段の搬送ラインと下段の搬送ラインを接続するための接続ラインを設ける必要がある。接続ライン機構104は、他の機構の間に設けら

50

れ、スペースが十分に確保できないことも多い。このような場合、通常の搬送ライン構成では、他の機構との干渉を回避しつつ、上段の搬送ラインと下段の搬送ラインを接続するため、設置する場所が制限されたり、構成が大きくなってしまふことがあった。これに対して本発明の屈曲ラインは、2以上の搬送ラインを任意の角度で接続できるため、周囲の機構を回避しつつ下段の搬送ラインと上段の搬送ラインを接続することが可能となり、装置全体をコンパクト化することが可能となる。

【0038】

図3は、空ホルダ用搬送ライン16と主搬送ライン12とを接続する屈曲ラインの斜視図である。ここでは一例として、主搬送ライン12から空ホルダ用搬送ラインへホルダを搬送する接続ラインの構成を示す。

10

【0039】

全ての処理が完了し、収納モジュールにて検体を抜き取られた空ホルダは、主搬送ライン12から屈曲ライン(接続ライン104)を介して空ホルダ用搬送ライン16へと搬送される。ここで接続ライン104は、略水平に設けられた第一の搬送路と、第一の搬送路に対して所定の角度成すように傾斜して設けられた第二の搬送路を有する。下段の空ホルダ用搬送ライン16と上段の主搬送ライン12とを、水平な第一の搬送路と傾斜した第二の搬送路を併せ持つ接続ライン104で接続することにより、周囲の機構配置による搬送ライン配置が制限されることがない。また、水平に設けられた第一の搬送路と、傾斜して設けられた第二の搬送路を、単一の駆動源(モーター)で駆動することができるため、装置全体のコスト低減が図れる。

20

【0040】

なお、本実施例では、水平に設けられた第一の搬送路と、第一の搬送路に対して所定の角度を設けて配置された第二の搬送路と、を有する屈曲ラインを例として説明したが、本発明はこの実施形態に限定されるものではない。第一の搬送路と第二の搬送路は任意の角度で接続できるので、検体の搬送可能な範囲で、周囲の機構配置や搬送スペースに最適に調整することが可能である。また、3つ以上のラインを接続して一つの屈曲ラインを構成するようにしても良い。

【0041】

また、本実施例では検体ホルダ31は一つの検体容器のみを保持可能なものを示したが、本願発明においては、複数本の検体容器を搭載可能な、いわゆるラックタイプを搬送する搬送装置であっても良い。代表的なラックとしては、搬送ラインの搬送方向に沿って5本の試験管を搬送可能な5本ラックがある。この場合、ラックはホルダよりも長いため、第一の搬送路と第二の搬送路の成す角度が大きいと、ラックが搬送路の接続部分で引っかかり、スムーズに搬送できない可能性があるため、角度を最適に調整する必要がある。なお、この場合は先に述べたように、従動プーリ22gおよび従動プーリ22fの間の距離は5本ラックの搬送方向に対する長さの半分以下であることが望ましく、試験管ホルダを搬送する場合よりも各従動プーリ間の距離を長くすることができる。

30

【符号の説明】

【0042】

- 11・・・検体検査自動化システム
- 12・・・主搬送ライン
- 13・・・緊急追越しライン
- 14、15・・・分岐ライン
- 16、17・・・空ホルダ用搬送ライン
- 18・・・戻りライン
- 19・・・トレイ
- 21・・・駆動プーリ
- 22・・・従動プーリ
- 23・・・テールプーリ
- 24・・・ベルト

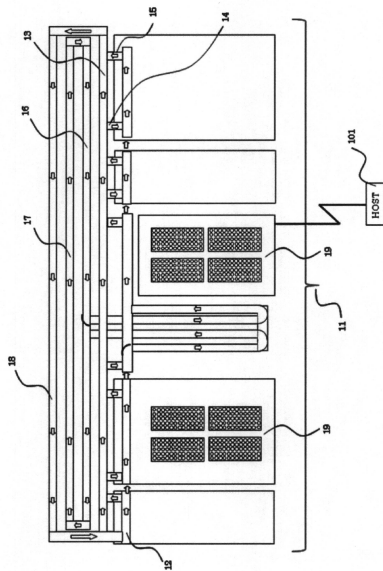
40

50

- 25・・・ホルダガイドレール
- 26・・・蛇行防止プーリ
- 27・・・蛇行防止板
- 31・・・試験管ホルダ
- 101・・・ホストコンピュータ

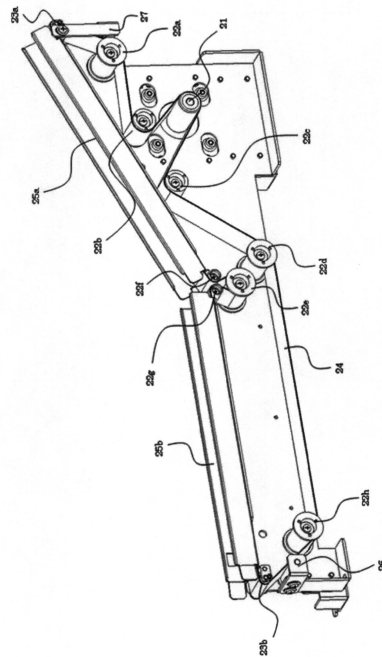
【図1】

図 1



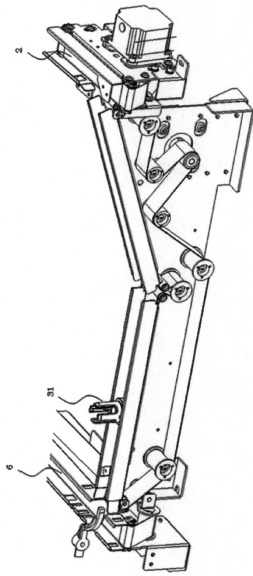
【図2】

図 2



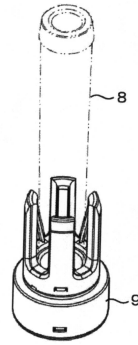
【図3】

図3



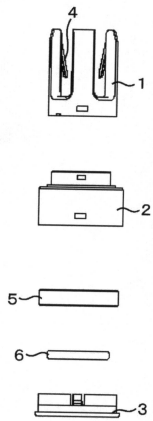
【図4】

図4



【図5】

図5



フロントページの続き

審査官 渡邊 吉喜

- (56)参考文献 特開2007-314328(JP,A)
特開2005-156196(JP,A)
英国特許出願公開第00828449(GB,A)
欧州特許出願公開第01889801(EP,A1)
特開2010-284124(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01N35/00-37/00