

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4100264号
(P4100264)

(45) 発行日 平成20年6月11日 (2008. 6. 11)

(24) 登録日 平成20年3月28日 (2008. 3. 28)

(51) Int. Cl.

F I

G O 1 N 35/02 (2006. 01)
B 6 5 B 7/28 (2006. 01)G O 1 N 35/02 B
B 6 5 B 7/28 K

請求項の数 1 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2003-164993 (P2003-164993)
 (22) 出願日 平成15年6月10日 (2003. 6. 10)
 (65) 公開番号 特開2005-3423 (P2005-3423A)
 (43) 公開日 平成17年1月6日 (2005. 1. 6)
 審査請求日 平成17年4月5日 (2005. 4. 5)

(73) 特許権者 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100097445
 弁理士 岩橋 文雄
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (72) 発明者 山辺 政男
 東京都港区芝大門1丁目1番地30号 パ
 ナソニックファクトリーソリューションズ
 株式会社内

審査官 ▲高▼見 重雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 キャップ装着装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

容器ラックに縦横複数列の規則配列で保持された容器の上面に開口した開口部にキャップを装着することが可能なキャップ装着装置であって、前記キャップを平面規則配列で保持する保持孔が設けられたキャップ保持シートを積層状態で収納するシート収納部と、前記シート収納部から前記キャップ保持シートを取り出してキャップ分離プレートに移載するシート移載ヘッドと、前記キャップ分離プレートに載置された前記キャップ保持シートの前記保持孔から前記キャップを押し抜き、前記キャップを前記キャップ保持シートの下方に分離させる押し抜きシャフトと、前記キャップ分離プレートの下方に配置され、前記キャップ保持シートから分離された前記キャップを振動によって所定位置に移送するキャップ移送テーブルと、前記所定位置から保持具によって前記キャップを保持して前記容器の開口部に装着するキャップ装着機構を備えたことを特徴とするキャップ装着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液体を収容する容器にキャップを装着するキャップ装着装置およびキャップ装着方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

物質の生化学的反応などの試験を系統的に行う際に用いられる装置として、分注装置が知

られている。この分注装置では、試薬や検体などの液体収容用のウェルが規則配列で設けられたマイクロタイタープレートや、小型の試験管形状のチューブを対象として、液体の分注操作が行われる。チューブを用いる場合には、使用される分注装置の分注タイプの配列に対応して製作されたチューブラックに垂直姿勢で保持させ、上面の開口部から液体の注入や取り出しが行われる。そしてチューブを対象として分注を行った後、液体を外部雰囲気と遮断するなどの目的でチューブを閉塞する必要がある場合には、チューブの開口部にキャップが装着される（例えば特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 8 1 4 4 1 号公報

10

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

チューブに装着されるキャップは、従来より樹脂製の保持シートに複数個が保持された状態で供給される場合が多い。保持シートにおけるキャップの配列は上述のチューブラックにおけるチューブの配列に対応したものとなっており、これらのキャップの装着に際しては、1 枚の保持シートに保持された複数のキャップを一括して複数のチューブに装着することができるようになっている。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、実際の分注作業においては、チューブラックには必ずしも満杯状態でチューブが保持されているとは限らず、また保持されているチューブの全てを対象としてキャップ装着を行うとは限らない。このため従来の保持シートを用いたキャップの装着作業において、チューブラックに保持されたチューブの一部を対象としてキャップ装着を行おうとすれば、キャップを保持シートから分離した後に個々にチューブに装着する作業を手作業で実行するしか方法はなく、キャップの装着作業を効率よく行うための方策が望まれていた。

20

【 0 0 0 6 】

そこで本発明は、容器へのキャップ装着を効率よく行うことができるキャップ装着装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

30

請求項 1 記載のキャップ装着装置は、容器ラックに縦横複数列の規則配列で保持された容器の上面に開口した開口部にキャップを装着することが可能なキャップ装着装置であって、前記キャップを平面規則配列で保持する保持孔が設けられたキャップ保持シートを積層状態で収納するシート収納部と、前記シート収納部から前記キャップ保持シートを取り出してキャップ分離プレートに移載するシート移載ヘッドと、前記キャップ分離プレートに載置された前記キャップ保持シートの前記保持孔から前記キャップを押し抜き、前記キャップを前記キャップ保持シートの下方に分離させる押し抜きシャフトと、前記キャップ分離プレートの下方に配置され、前記キャップ保持シートから分離された前記キャップを振動によって所定位置に移送するキャップ移送テーブルと、前記所定位置から保持具によって前記キャップを保持して前記容器の開口部に装着するキャップ装着機構を備えた。

40

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、キャップ保持シートからキャップを分離して所定位置に移送するキャップ移送機構と、この所定位置から保持具によってキャップを保持して容器の開口部に装着するキャップ装着機構を備えることにより、容器へのキャップ装着を効率よく行うことができる。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図 1 は本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置が組み込まれた分注システムの平面図、図 2 は本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置で使用されるチューブ、キャップおよび容器ラックの

50

斜視図、図 3 は本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置で使用されるキャップ保持シートの斜視図、図 4 は本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置の平面図、図 5 は本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置のキャップ供給手段の断面図、図 6 は本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置におけるキャップ分離動作の説明図、図 7 は本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置におけるキャップ装着機構の正面図、図 8 は本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置におけるキャップ装着ヘッドの側断面図、図 9 は本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置におけるキャップ装着ヘッドの動作説明図、図 10 は本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置におけるキャップ取り外し機構の正面図、図 11 は本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置におけるキャップ取り外しヘッドの側断面図、図 12 は本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置の制御系の構成を示すブロック図、図 13 は本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置におけるキャップ装着動作の説明図、図 14 は本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置におけるキャップ取り外し動作の説明図である。

10

【0010】

まず図 1 を参照して、分注システムについて説明する。この分注システムは、創薬スクリーニング作業などで行われる各種の試験において試薬や検体などの液体の分注操作を行う分注装置 12 に、キャップ装着・取り外し装置 1 を組み合わせて構成されている。キャップ装着・取り外し装置 1 は、試験において液体を小分けして収容する容器として使用される小型試験管形状のチューブに樹脂製のキャップを自動的に装着するキャップ装着装置と、チューブに装着されたキャップを自動的に取り外すキャップ取り外し装置を、1 つの装置に組み込んだ構成となっている。

20

【0011】

キャップ装着・取り外し装置 1 は、基台 1a 上に、キャップの装着・取外しをそれぞれ行うキャップ装着機構 2、キャップ取り外し機構 3 および個片のキャップをキャップ装着機構 2 に供給するキャップ供給手段を配設し、これら各部を後述する搬送機構を介して連結した構成となっている。作業対象のチューブは、分注装置 12 との間で受け渡しが可能となっている。

【0012】

まずキャップ供給手段について説明する。キャップ供給手段は、シート収納部 7、シート回収箱 8、キャップ分離部 9、キャップ移送テーブル 10、シート移載機構 11 より構成されている。シート収納部 7 は、キャップを平面規則配列で保持するキャップ保持シート 20 (図 4 参照) を収納する。キャップ分離部 9 (キャップ分離機構) は、シート収納部 7 から取り出されたキャップ保持シート 20 から、個片のキャップを分離する。キャップ保持シート 20 からキャップが分離された後の空シートは、シート回収箱 8 に回収される。

30

【0013】

シート移載機構 11 はシート収納部 7 からキャップ保持シート 20 を取り出し、キャップ分離部 9 に移載する。キャップ移送テーブル 10 (キャップ移送機構) は、キャップ保持シート 20 から分離されたキャップを、キャップ装着機構 2 への受け渡し位置として設定されたキャップ吸着位置 (所定位置) に移送する。

40

【0014】

キャップ装着機構 2 は、上述のキャップ吸着位置からキャップ保持専用の保持具によってキャップを保持して、容器ラック 6 (図 3 参照) に縦横複数並べて保持されたチューブの開口部に装着する。キャップ取り外し機構 3 は、チューブの開口部に装着されたキャップを取り外す。キャップ装着機構 2 およびキャップ取り外し機構 3 は容器ラック搬送機構 4 に沿って配置されており、容器ラック搬送機構 4 はチューブを縦横複数列並べて収納する容器ラック 6 を載置した容器ラック保持部 5 を搬送する。

【0015】

容器ラック保持部 5 が容器ラック搬送機構 4 の端部まで移動した状態では、容器ラック保

50

持部 5 に保持された容器ラック 6 は、分注装置 1 2 内に設定された受け渡し位置 1 2 b に位置する。容器ラック搬送機構 4 は、容器ラック 6 を分注装置 1 2 との間で受け渡す容器ラック受け渡し位置 1 2 b およびキャップ装着機構 2、キャップ取り外し機構 3 の間で移動させる容器ラック移動手段となっている。

【 0 0 1 6 】

容器ラック 6 は分注装置 1 2 に設けられた容器移載ヘッド 1 5 によって取り出され、分注装置 1 2 に付設された容器ストック部 1 3 にマイクロプレート 1 4 とともに収納される。分注装置 1 2 のベース部 1 2 a 上には分注エリア 1 2 c が設けられており、分注ヘッド 1 6 によって行われる分注操作に際しては、容器ストック部 1 3 から容器ラック 6 やマイクロプレート 1 4 が容器移載ヘッド 1 5 によって取り出され、分注エリア 1 2 c に搬送される。この分注操作においてチューブへのキャップの装着や、チューブからのキャップの取り外しが必要となる度に、容器ラック 6 はキャップ装着・取り外し装置 1 と分注装置 1 2 との間を、受渡し位置 1 2 b を介して往復する。

10

【 0 0 1 7 】

次に図 2、図 3 を参照して、分注装置 1 2 による分注操作に使用されるチューブ 2 7 およびキャップ装着・取り外し装置 1 によってチューブ 2 7 に着脱されるキャップ 2 8 について説明する。図 2 (a) に示すように、容器ラック 6 にはチューブ 2 7 を縦横複数並べて保持するための凹部 6 a が格子状の平面規則配列で設けられており、凹部 6 a にはチューブ 2 7 が直立姿勢で挿入され保持される。容器ラック 6 におけるチューブ 2 7 の配列は、マイクロプレート 1 4 のウェル配列と一致しており、同一の分注ヘッド 1 6 を使用して容器ラック 6 に保持されたチューブ 2 7、マイクロプレート 1 4 のいずれをも対象として分注操作が行えるようになっている。

20

【 0 0 1 8 】

図 2 (b) に示すように、チューブ 2 7 は透明樹脂を上部が開口した試験管形状に成形した樹脂部品であり、開口部 2 7 a には必要に応じてキャップ 2 8 が装着される。キャップ 2 8 は上面中央に凹部 2 8 a が設けられ、上縁部に鍔部 2 8 b が張り出した形状の樹脂製の栓部材である。キャップ 2 8 の下部は鍔部 2 8 b よりも径寸法が小さい円柱状の嵌合部 2 8 c となっている。

【 0 0 1 9 】

キャップ 2 8 のチューブ 2 7 への装着に際しては、嵌合部 2 8 c を開口部 2 7 a 内に設けられた段付部 2 7 b に圧入する。凹部 2 8 a には内径が中間部分よりも外側に広がった底部 2 8 d が設けられており、後述するキャップ取外し動作において、係合具の先端部を凹部 2 8 a 内に挿入して底部 2 8 d に嵌り込ませることにより、キャップ 2 8 を係合具に係合させることができるようになっている。すなわち、キャップ 2 8 a に設けられた凹部 2 8 a は、キャップ 2 8 を係合具によって係合するための被係合部となっている。

30

【 0 0 2 0 】

図 3 はキャップ 2 8 を保持するキャップ保持シート 2 0 を示している。キャップ 2 8 は、屈曲自在な樹脂製のシート 2 0 a に凹部 2 8 a を上向きにした姿勢で保持されており、容器ラック 6 における凹部 6 a の配列と同一配列でシート 2 0 a に設けられた保持孔 2 0 b に、鍔部 2 8 b を係止させて挿入されている (図 6 (a) 参照)。

40

【 0 0 2 1 】

次に図 4 および各図を参照して、キャップ装着・取り外し装置 1 の各部の詳細構造を説明する。まず、キャップ 2 8 をキャップ装着機構 2 に供給するキャップ供給手段について、図 4、図 5 を参照して説明する。図 5 は、図 4 における A - A 断面を示しており、シート収納部 7 に設けられた保持枠 7 a 内には、キャップ保持シート 2 0 が積層状態で収納されている。キャップ保持シート 2 0 はリフタ機構 2 1 上に載置されており、リフタ機構 2 1 を駆動することによりキャップ保持シート 2 0 は順次保持枠 7 a 内で押し上げられる。

【 0 0 2 2 】

保持枠 7 a 内に積層され、上端の取り出し高さまで押し上げられた最上段のキャップ保持シート 2 0 は、シート移載ヘッド 2 2 によって取り出される。取り出されたシート移載ヘ

50

ッド２２は、シート収納部７、シート回収箱８、キャップ分離部９に沿ってＸ方向に配設されたシート移載機構１１（図４参照）によって、キャップ分離部９まで移動する。

【００２３】

図４に示すように、シート移載機構１１は、シート移載ヘッド移動テーブル１１ａをブラケット１１ｂによって水平に保持した構成となっており、シート移載ヘッド移動テーブル１１ａには、第１のモータ１７、送りねじ１７ａ、ナット１７ｂより成る直動機構が配設されている。シート移載ヘッド２２はこの直動機構によってシート収納部７、シート回収箱８、キャップ分離部９の上方を往復動し、シート収納部７から取り出したキャップ保持シート２０をキャップ分離部９に移載する。

【００２４】

図５に示すように、キャップ分離部９に移載されたキャップ保持シート２０はキャップ分離プレート２３上に載置され、ここでキャップ保持シート２０からキャップ２８を分離するキャップ分離動作が、キャップ分離機構２４によって行われる。キャップ分離機構２４は、昇降機構２６によって昇降する押し抜きヘッド２５を備えており、押し抜きヘッド２５には複数の押し抜きシャフト２５ａが、キャップ保持シート２０における保持孔２０ｂの一系列の配列ピッチに対応したピッチで下方に延出して設けられている。

【００２５】

キャップ分離プレート２３の下方にはキャップ移送テーブル１０が配設されている。キャップ移送テーブル１０は、搬送面を振動させることにより部品を搬送する振動フィーダであり、キャップ分離部９においてキャップ保持シート２０から分離されたキャップ２８を振動によりＹ方向に移動させ、キャップ装着機構２まで搬送する。

【００２６】

図６を参照してキャップ分離動作について説明する。図６（ａ）に示すように、シート移載ヘッド２２によって搬送されたキャップ保持シート２０は、各キャップ２８が分離孔２３ａに一致するようにキャップ分離プレート２３に対して位置合わせされる。次いで図６（ｂ）に示すように、シート２０ａをキャップ分離プレート２３の上面に当接させてキャップ保持シート２０を載置する。

【００２７】

そして押し抜きヘッド２５を下降させて、図６（ｃ）に示すように、押し抜きシャフト２５ａを凹部２８ａ内に挿入することにより、キャップ２８を保持孔２０ｂから押し抜く。これによりキャップ２８は分離孔２３ａを介してキャップ保持シート２０から下方に分離し、キャップ移送テーブル１０に設けられた搬送溝１０ａ内に移動する。そして搬送溝１０ａ内に移動したキャップ２８は、キャップ移送テーブル１０によってキャップ装着機構２の保持具によるキャップ吸着位置１０ｂ（図８参照）まで搬送される。

【００２８】

次にキャップ装着機構２の構造を説明する。図４において、キャップ移送テーブル１０は容器ラック搬送機構４まで延出して設けられており、キャップ移送テーブル１０のＸ方向位置に合わせてキャップ装着機構２が配設されている。キャップ装着機構２は、キャップ装着ヘッド３３をフレーム２ａにスライド自在に保持させ、第２のモータ３０、送りねじ３１ａ、ナット部材３１ｂより成る直動機構によって、キャップ装着ヘッド３３をＹ方向に移動させる構成となっている。

【００２９】

次に図７，図８，図９を参照して、キャップ装着ヘッド３３の構造および機能を説明する。キャップ装着ヘッド３３は、キャップ２８を上側より保持する保持具４３にキャップ装着動作を行わせることにより、チューブ２７へのキャップ装着を自動的に行う。キャップ装着動作は、保持具４３の昇降と傾斜を組み合わせた所定パターンの動作であり、このためキャップ装着ヘッド３３は、以下に説明するように、保持具４３を昇降させる保持具昇降機構と、保持具４３を垂直姿勢および傾斜姿勢を取り得るように操作する保持具傾斜機構とを備えている。

【００３０】

10

20

30

40

50

図 7 に示すように、フレーム 2 a の下面に Y 方向に固着されたガイドレール 3 2 a には、スライダ 3 2 b がスライド自在に装着されており、スライダ 3 2 b はキャップ装着ヘッド 3 3 の移動フレーム 3 3 a に結合されている。第 2 のモータ 3 0 を駆動することにより、キャップ装着ヘッド 3 3 は Y 方向に往復動する。

【 0 0 3 1 】

図 8 に示すように、フレーム 3 3 a にはガイドレール 3 6 a が垂直に配設されており、ガイドレール 3 6 a にスライド自在に装着されたスライダ 3 6 b は昇降フレーム 3 7 に固着されている。昇降フレーム 3 7 には結合ブロック 3 7 b が結合されており、結合ブロック 3 7 b に内蔵されたナット部材 3 5 b には送りねじ 3 5 a が螺合している。昇降フレーム 3 7 は両側に側フレーム 3 7 a を有し下方側が開放された門型のフレームであり、図 7 に示すように一方側の側フレーム 3 7 a には、シリンダ 3 9 がロッド 3 9 a を下向きにし、かつピン 3 9 b (図 8) によって上側をピン支持された形で配設されている。

10

【 0 0 3 2 】

図 8 に示すように、ロッド 3 9 a の先端部にはレバー部材 4 0 がピン 4 1 によってピン結合されており、図 7 に示すように、レバー部材 4 0 は側フレーム 3 7 a の下端部に軸支された一方側の回動軸 4 2 に固定結合されている。側フレーム 3 7 a の内側には回動部材 3 8 が 2 つの回動軸 4 2 によって回動自在に保持されている。一方側の回動軸 4 2 はレバー部材 4 0 に結合されており、後述するようにシリンダ 3 9 を駆動することにより、回動部材 3 8 は回動軸 4 2 廻りに所定角度で回動する。そしてこの回動により、後述するように保持具 4 3 は、垂直姿勢および傾斜姿勢を取り得るようになっている。

20

【 0 0 3 3 】

回動部材 3 8 は、図 7 に示すように、保持具 4 3 を容器ラック 6 におけるチューブ 2 7 の保持ピッチと同一のピッチで保持している。すなわち保持具 4 3 は、容器ラック 6 の 1 つの列に並んだ複数のチューブ 2 7 と対応する数および位置関係で、回動部材 3 8 に取り付けられている。

【 0 0 3 4 】

これにより、キャップ装着ヘッド 3 3 によるキャップ装着動作において、容器ラック 6 の一列に並んだ複数のチューブ 2 7 を一括して対象とすることができるようになっている。そして送りねじ 3 5 a を昇降用モータ 3 4 によって回転駆動することにより、昇降フレーム 3 7 は昇降し、したがって回動部材 3 8 に取り付けられた保持具 4 3 もともに昇降する。昇降用モータ 3 4 , 送りねじ 3 5 a 、ナット部材 3 5 b は、昇降フレーム 3 7 とともに保持具 4 3 をチューブ 2 7 に対して昇降させる保持具昇降機構となっている。

30

【 0 0 3 5 】

図 8 に示すように、保持具 4 3 にはキャップ 2 8 を真空吸引によって吸着保持するための吸引孔 4 3 a が設けられている。吸引孔 4 3 a は、複数のオン・オフバルブを連結した多連制御バルブより成るバルブ機構 4 8 に真空配管 4 7 を介して接続されており、バルブ機構 4 8 は更に真空吸引源 (図示省略) に接続されている。後述する制御部によってバルブ機構 4 8 を制御することにより、複数の保持具 4 3 における吸引孔 4 3 a からの真空吸引を個別に制御することができる。

【 0 0 3 6 】

すなわち、制御部に制御されるバルブ機構 4 8 は、それぞれの保持具 4 3 毎に真空吸引のオン・オフを制御する真空吸引制御手段となっている。これにより、後述するキャップ装着作業において、容器ラック 6 の位置列に並んだ複数のチューブ 2 7 のうち、任意のチューブ 2 7 のみを対象としてキャップ装着を行えるようになっている。

40

【 0 0 3 7 】

保持具 4 3 の下端部の形状は、図 1 3 (a) に示すように、保持対象のキャップ 2 8 の鍔部 2 8 b とほぼ等しい外径のフランジ部 4 3 b と、凹部 2 8 a 内に嵌入部する嵌入部 4 3 c を備えた形状となっている。吸引孔 4 3 a は嵌入部 4 3 c の端面に開口している。保持具 4 3 によってキャップ 2 8 を保持する際には、まずキャップ装着ヘッド 3 3 を Y 方向に移動させてキャップ移送テーブル 1 0 側へ位置させ、保持具 4 3 の列位置をキャップ移送

50

テーブル 10 の端部に設定されたキャップ吸着位置 10 b に合わせる。これにより、キャップ 28 とチューブ 27 の開口部 27 a が位置合わせされる。

【0038】

そしてこの状態で昇降用モータ 34 を駆動してキャップ装着ヘッド 33 を下降させる。これにより、保持具 43 はキャップ 28 に対して下降し、嵌入部 43 c が凹部 28 a 内に嵌入する。そしてフランジ部 43 b が鍔部 28 b に当接することにより、保持具 43 の下降が停止し、この後、吸着孔 43 a から真空吸引することにより、キャップ 28 が保持具 43 に保持される。このとき、前述のように、バルブ機構 48 によって真空吸引を保持具 43 毎に制御することにより、任意の保持具 43 のみにキャップ 28 を保持させることができる。

10

【0039】

そして、保持具 43 に保持したキャップ 28 をチューブ 27 に装着する際には、まず対象となる容器ラック 6 を保持した容器ラック保持部 5 を X 方向に搬送してキャップ装着機構 2 の位置まで移動させ、次いで保持具 43 の列位置を Y 方向に移動させて容器ラック 6 のキャップ装着対象となる列に位置合わせする。これにより、保持具 43 とチューブ 27 の開口部 27 a とが位置合わせされる。

【0040】

この位置合わせは、X 方向には容器ラック搬送機構 4 によって、Y 方向には第 2 のモータ 30、送りねじ 31 a、ナット部材 31 b より成る直動機構によって、保持具 43 と容器ラック保持部 5 を相対的に水平移動させることにより行われる。すなわち、容器ラック搬送機構 4 および上述の直動機構は、保持具 43 に保持されたキャップ 28 とチューブ 27 の開口部 27 a とを位置合わせする位置合わせ機構となっており、この位置合わせ機構は、保持具 43 と容器ラック保持部 5 を相対的に水平移動させる水平移動機構を備えた構成となっている。

20

【0041】

図 8 に示すように、保持具 43 は上方に延出した昇降軸 44 と結合されており、昇降軸 44 は回動部材 38 に装着されたスライドガイド 45 によって上下方向にスライド自在に保持されている。昇降軸 44 の上端部は弾性部材であるスプリング 46 によって下方に付勢されており、前述のキャップ装着動作において保持具 43 を所定の押圧荷重でキャップ 28 に対して押圧する。

30

【0042】

すなわち、上記構成において、回動部材 38 は、複数の保持具 43 をチューブ 27 に向かって進退自在に装着するとともに、これらの保持部 43 をチューブ 27 側に押圧する付勢力を作用させる弾性部材を備えている。この付勢力により、保持具 43 の下端部の高さ位置にばらつきが存在する場合にあっても、適正な圧入荷重でキャップ 28 を開口部 27 a 内に圧入できるようになっている。

【0043】

保持具 43 を用いたキャップ装着動作においては、後述するように保持具 43 を垂直姿勢から傾斜させる動作を行うことにより、安定したキャップ装着状態を実現するようにしている。ここで図 9 を参照して、このキャップ装着動作において保持具 43 を垂直姿勢および傾斜姿勢を取り得るように操作する保持具傾斜機構による保持具傾斜動作について説明する。

40

【0044】

図 9 (a) は、シリンダ 39 のロッド 39 a が没入状態にあり、回動部材 38 が垂直姿勢に、したがって回動部材 38 に保持された保持具 43 も垂直姿勢にある状態を示している。キャップ装着動作において保持具 43 が垂直姿勢にある状態では、保持具 43 に軸方向と直交する方向で保持されたキャップ 28 の姿勢は、チューブ 27 の開口部 27 a に対して水平となる。

【0045】

図 9 (b) はこの状態から、ロッド 39 a を突出させることによって、回動部材 38 およ

50

び保持具 4 3 が傾斜姿勢にある状態を示している。すなわち、ロッド 3 9 a が突出することにより、回動軸 4 2 はレバー部材 4 0 を介して、ロッド 3 9 a の突出量とレバー部材 4 0 のレバー長さで規定される角度 α だけ回転する。これにより回動軸 4 2 に固着された回動部材 3 8 は同様の角度 α だけ回動軸 4 2 廻りに回動して傾斜し、保持具 4 3 も同様に傾斜する。キャップ装着動作において保持具 4 3 が傾斜姿勢にある状態では、保持具 4 3 に保持されたキャップ 2 8 は、チューブ 2 7 の開口部 2 7 a に対して水平面から傾斜した姿勢となる。

【 0 0 4 6 】

すなわちキャップ装着ヘッド 3 3 において、上述の保持具傾斜動作を行う保持具傾斜機構は、保持具昇降機構により昇降する昇降フレーム 3 7 と、昇降フレーム 3 7 に水平方向の回動軸 4 2 廻りに回動自在に取り付けられた回動部材 3 8 と、回動部材 3 8 を回動させる駆動手段としてのシリンダ 3 9 とを備え、保持具 4 3 を回動部材 3 8 に取り付けた構成となっている。

10

【 0 0 4 7 】

次にキャップ取り外し機構 3 の構造を説明する。図 4 において、キャップ装着機構 2 の右側方には、容器ラック搬送機構 4 と交叉してキャップ取り外し機構 3 が配設されている。キャップ取り外し機構 3 は、キャップ取り外しヘッド 5 3 をフレーム 3 a に Y 方向にスライド自在に保持させ、第 3 のモータ 5 0、送りねじ 5 1 a、ナット部材 5 1 b より成る直動機構によって、キャップ取り外しヘッド 5 3 を Y 方向に移動させる構成となっている。

【 0 0 4 8 】

20

この直動機構によるキャップ取り外しヘッド 5 3 の移動端には、キャップ離脱板 6 7 およびキャップ回収箱 6 8 が配置されている。キャップ離脱板 6 7 は櫛歯状部材であり、容器ラック 6 に保持されたチューブ 2 7 からキャップ 2 8 を取外したキャップ取り外しヘッド 5 3 がキャップ離脱板 6 7 にアクセスしてキャップ離脱動作を行うことにより、後述する係合具に係合状態にあるキャップ 2 8 を櫛歯によって離脱させる。キャップ離脱板 6 7 は、チューブ 2 7 から取り外されて係合具に係合したままのキャップ 2 7 を、この係合具から除去するキャップ除去手段となっている。離脱したキャップ 2 8 は、キャップ回収箱 6 8 内に落下回収される。

【 0 0 4 9 】

次に図 1 0、図 1 1 を参照して、キャップ取り外しヘッド 5 3 の構造および機能を説明する。キャップ取り外しヘッド 5 3 は、キャップ 2 8 の凹部 2 8 a に係合可能な係合具 6 3 にキャップ取り外し動作を行わせることにより、チューブ 2 7 の開口部 2 7 a に装着されたキャップ 2 8 の取り外しを自動的に行う。キャップ取り外し動作は、係合具 6 3 の昇降と傾斜を組み合わせた所定パターンの動作であり、このためキャップ取り外しヘッド 5 3 は、以下に説明するように、係合具 6 3 を昇降させる保持具昇降機構と、係合具 6 3 を垂直姿勢および傾斜姿勢を取り得るように操作する係合具傾斜機構とを備えている。

30

【 0 0 5 0 】

図 1 0 に示すように、フレーム 3 a の下面に Y 方向に固着されたガイドレール 5 2 a には、スライダ 5 2 b がスライド自在に装着されており、スライダ 5 2 b はキャップ装着ヘッド 5 3 の移動フレーム 5 3 a に結合されている。第 3 のモータ 5 0 を駆動することにより、キャップ装着ヘッド 5 3 は Y 方向に往復動する。

40

【 0 0 5 1 】

図 1 1 に示すように、フレーム 5 3 a にはガイドレール 5 6 a が垂直に配設されており、ガイドレール 5 6 a にスライド自在に装着されたスライダ 5 6 b は昇降フレーム 5 7 に固着されている。昇降フレーム 5 7 には結合ブロック 5 7 b が結合されており、結合ブロック 5 7 b に内蔵されたナット部材 5 5 b には送りねじ 5 5 a が螺合している。昇降フレーム 5 7 は両側に側フレーム 5 7 a を有し下方側が開放された門型のフレームであり、図 1 0 に示すように一方側の側フレーム 5 7 a には、シリンダ 5 9 がロッド 5 9 a を下向きにし、かつピン 5 9 b (図 1 1) によって上側をピン支持された形で配設されている。

【 0 0 5 2 】

50

図 1 1 に示すように、ロッド 5 9 a の先端部にはレバー部材 6 0 がピン 6 1 によってピン結合されており、図 1 0 に示すように、レバー部材 6 0 は側フレーム 5 7 a の下端部に軸支された一方側の回動軸 6 2 に固定結合されている。側フレーム 5 7 a の内側には回動部材 5 8 が 2 つの回動軸 6 2 によって回動自在に保持されている。一方側の回動軸 6 2 はレバー部材 6 0 に結合されており、後述するようにシリンダ 5 9 を駆動することにより、回動部材 5 8 は垂直姿勢から傾斜するようになっている。

【 0 0 5 3 】

回動部材 5 8 は、図 1 0 に示すように、キャップ 2 8 に設けられた凹部 2 8 a に係合可能な係合具 6 3 を、容器ラック 6 におけるチューブ 2 7 の保持ピッチと同一のピッチで保持している。すなわち係合具 6 3 は、容器ラック 6 の 1 つの列に並んだ複数のチューブ 2 7 と対応する数および位置関係で、回動部材 5 8 に取り付けられている。

10

【 0 0 5 4 】

これにより、キャップ取り外しヘッド 5 3 によるキャップ取り外し動作において、容器ラック 6 の一列に並んだ複数のチューブ 2 7 を一括して対象とすることができるようになっている。そして送りねじ 5 5 a を昇降用モータ 5 4 によって回転駆動することにより、昇降フレーム 5 7 は昇降し、したがって回動部材 5 8 に取り付けられた係合具 6 3 もともに昇降する。昇降用モータ 5 4 , 送りねじ 5 5 a 、ナット部材 5 5 b は、昇降フレーム 5 7 とともに係合具 6 3 をチューブ 2 7 に対して昇降させる係合具昇降機構となっている。

【 0 0 5 5 】

係合具 6 3 の形状について説明する。係合具 6 3 の先端部には、図 1 4 に示すように、径方向に張り出した形状の挿入端部 6 3 a が設けられている。挿入端部 6 3 a は、キャップ 2 8 の上面中央に形成された凹部 2 8 a に挿入されて底部 2 8 d に嵌り込むことにより、キャップ 2 8 を係合具 6 3 に係合する。挿入端部 6 3 a は係合具 6 3 の先端部に設けられ凹部 2 8 a 内で底部 2 8 d に嵌り込む大径部となっている。

20

【 0 0 5 6 】

係合具 6 3 によってキャップ 2 8 を係合保持する際には、まず対象となる容器ラック 6 を保持した容器ラック保持部 5 を X 方向に搬送してキャップ取り外し機構 3 の位置まで移動させ、次いで係合具 6 3 の列位置を Y 方向に移動させて容器ラック 6 のキャップ取り外し対象となる列に位置合わせする。これにより、係合部 6 3 とチューブ 2 7 の開口部 2 7 a に装着されたキャップ 2 8 が位置合わせされる。

30

【 0 0 5 7 】

この位置合わせは、X 方向には容器ラック搬送機構 4 によって、Y 方向には第 2 のモータ 5 0 、送りねじ 5 1 a 、ナット部材 5 1 b より成る直動機構によって、係合部 6 3 と容器ラック保持部 5 を相対的に水平移動させることにより行われる。すなわち、容器ラック搬送機構 4 および上述の直動機構は、係合具 6 3 をチューブ 2 7 の開口部 2 7 a に装着されたキャップ 2 8 に係合させるために、係合具 6 3 とチューブ 2 7 とを位置合わせする位置合わせ機構となっており、この位置合わせ機構は、係合具 6 3 と容器ラック保持部 5 を相対的に水平移動させる水平移動機構を備えた構成となっている。

【 0 0 5 8 】

そしてこの状態で昇降用モータ 5 4 を駆動してキャップ取り外しヘッド 5 3 を下降させる。これにより、係合具 6 3 はキャップ 2 8 に対して下降し、挿入端部 6 3 a がキャップ 2 8 の凹部 2 8 a 内で底部 2 8 d に圧入されて嵌り合うことにより、キャップ 2 8 が係合具 6 3 によって係合される。

40

【 0 0 5 9 】

図 1 1 に示すように、係合具 6 3 は上方に延出した昇降軸 6 4 と結合されており、昇降軸 6 4 は回動部材 5 8 に装着されたスライドガイド 6 5 によって上下方向にスライド自在に保持されている。昇降軸 6 4 の上端部は弾性部材であるスプリング 6 6 によって下方に付勢されており、前述のキャップ装着動作において係合具 6 3 を所定の押圧荷重でキャップ 2 8 に対して押圧する。

【 0 0 6 0 】

50

すなわち、上記構成において、回動部材 5 8 は、複数の係合具 6 3 をチューブ 2 7 に向かって進退自在に装着するとともに、これらの係合具 6 3 をチューブ 2 7 側に押圧する付勢力を作用させる弾性部材を備えている。この付勢力により、係合具 6 3 の下端部の高さ位置にばらつきが存在する場合にあっても、係合具 6 3 によってキャップ 2 8 を良好に係合することができるようになっている。

【 0 0 6 1 】

係合具 6 3 を用いたキャップ取外し動作においては、図 9 に示す動作と同様に、係合具 6 3 を垂直姿勢から傾斜させる係合具傾斜動作を係合具傾斜機構によって行うことにより、安定したキャップ取り外しを実現するようにしている。すなわち、シリンダ 5 9 を駆動して回動部材 5 8 を回動軸 6 2 廻りに回動させることによって、係合具 6 3 を垂直姿勢から傾斜させる。

10

【 0 0 6 2 】

上述のキャップ取り外し機構 3 の構成において、係合具 6 3 を垂直姿勢から傾斜させる係合部傾斜機構は、前述の係合具昇降機構により昇降する昇降フレーム 5 7 と、昇降フレーム 5 7 に水平方向の回動軸 6 2 廻りに回動自在に取り付けられた回動部材 5 8 と、回動部材 5 8 を回動させる駆動手段としてのシリンダ 5 9 とを備え、係合具 6 3 を回動部材 5 8 に取り付けした構成となっている。

【 0 0 6 3 】

次に図 1 2 を参照して制御系の構成を説明する。図 1 2 において、破線枠で示す 1 2 は、分注装置 1 2 に含まれる構成要素を示している。制御部 7 0 は分注装置 1 2 の各部の動作を制御する。制御部 7 0 にはキャップ装着プログラム 7 1、キャップ取り外しプログラム 7 2、キャップ供給プログラム 7 3 が記憶されており、これらの各プログラムを制御部 7 0 が実行することにより、キャップ装着動作、キャップ取り外し動作、キャップ供給動作がキャップ装着機構 2、キャップ取り外し機構 3 およびキャップ供給手段によりそれぞれ行われる。

20

【 0 0 6 4 】

操作・入力部 7 4 はタッチパネルやキーボードなどの入力手段であり、分注装置 1 2 の各部における動作実行のためのコマンドやデータを入力する。表示部 7 5 はディスプレイ装置であり、操作・入力部 7 4 による操作・入力時の案内画面を表示する。分注部 7 6 は分注ヘッドによる分注動作を実行する。

30

【 0 0 6 5 】

分注装置 1 2 から受け渡し位置 1 2 b を介してキャップ装着・取り外し装置 1 に渡された容器ラック 6 を対象としてキャップ装着、キャップ取外しを行う際には、制御部 7 0 がキャップ装着プログラム 7 1、キャップ取り外しプログラム 7 2 を実行することにより、リフタ機構 2 1、シート移載機構 1 1、キャップ分離機構 2 4、キャップ移送テーブル 1 0、キャップ装着機構 2、キャップ取り外し機構 3、容器ラック搬送機構 4、バルブ機構 4 8 の各機構の動作が制御される。

【 0 0 6 6 】

次に図 1 3 を参照してキャップ装着方法について説明する。まずキャップ装着機構 2 において、キャップ装着ヘッド 3 3 をキャップ移送テーブル 1 0 のキャップ吸着位置の上方に移動させ、保持具 4 3 をキャップ 2 8 に位置合わせする。そして昇降フレーム 3 7 を下降させて、列状に配置された保持具 4 3 をキャップ吸着位置に列状に配列されたキャップ 2 8 に対して下降させる。そして嵌入部 4 3 c を凹部 2 8 a 内に嵌入させ、吸引孔 4 3 a から真空吸引することにより、キャップ 2 8 を保持具 4 3 によってキャップ 2 8 の上面側より保持する（キャップ保持工程）。

40

【 0 0 6 7 】

次いでキャップ装着ヘッド 3 3 を移動させ、容器ラック搬送機構 4 上に位置決めされた容器ラック 6 の対象となるチューブ 2 7 の列に対して保持具 4 3 の列を位置合わせする。次いで回動部材 3 8 を回動させることにより、図 1 3 (a) に示すようにキャップ 2 8 を保持した保持具 4 3 を傾斜させる。そして図 1 3 (b) に示すようにキャップ 2 8 をチュー

50

ブ 2 7 の開口部 2 7 a に対して傾斜させた状態で、チューブ 2 7 の縁部 2 7 c にキャップ 2 8 を接触させる（キャップ接触工程）。

【 0 0 6 8 】

このキャップ接触工程は、保持具 4 3 を傾斜させる傾斜ステップと、保持具 4 3 とチューブ 2 7 とを位置合わせする位置合わせステップと、キャップ 2 8 を開口部 2 7 a に接触させる接触ステップとを含んだ動作工程である。上述の実施の形態ではこのキャップ接触工程において、位置合わせステップの後に傾斜ステップを実行するようにしているが、位置合わせステップと傾斜ステップの順序はどちらが先であってもよい。例えば、予め傾斜した状態で載置されたキャップ 2 8 を既に傾斜姿勢に保たれた保持具 4 3 で保持した後に、保持具 4 3 をチューブ 2 7 に対して位置あわせするようにしてもよい。

10

【 0 0 6 9 】

そしてこの後、回動部材 3 8 を回動させて保持具 4 3 を垂直姿勢にすることにより、保持具 4 3 に保持されたキャップ 2 8 を開口部 2 7 a に対して水平にするとともに、キャップ 2 8 を開口部 2 7 a 内に挿入して装着する（キャップ装着工程）。そしてこの後、保持具 4 3 をスプリング 4 6 の付勢力によってチューブ 2 7 側に押し付ける（キャップ押し付け工程）。これにより、チューブ 2 7 の高さや保持具 4 3 の下面の高さにばらつきがある場合においても、キャップ 2 8 をチューブ 2 7 に正しく装着することができる。

【 0 0 7 0 】

このキャップ装着方法におけるキャップ装着動作は、保持具 4 3 に保持されたキャップ 2 8 の姿勢をチューブ 2 7 の開口部 2 7 a に対して傾斜させた状態でこのキャップ 2 8 を開口部 2 7 a の縁部に接触させ、その後保持具 4 3 を垂直姿勢にしてキャップ 2 8 の姿勢を水平するとともに、開口部 2 7 a に挿入して装着するものである。そして本実施の形態においては、制御部 7 0 は、上述のキャップ装着動作を行うために、位置合わせ機構、保持具傾斜機構、保持具昇降機構を制御する制御手段として機能している。

20

【 0 0 7 1 】

そしてこのキャップ装着動作では、チューブ 2 7 を縦横複数列並べて収納する容器ラック 6 に収納された複数のチューブ 2 7 のうち、1つの列に並んだ複数のチューブ 2 7 に対して、キャップ接触工程の位置合わせステップからキャップ装着工程までを同時に行うようにしている。すなわち、縦横複数列の規則配列で保持された複数のチューブ 2 7 のうち、任意の 1 列のみを対象としてキャップ装着を行うことが可能となっている。さらに、バルブ機構 4 8 によって保持具 4 3 による真空吸引を個別に制御することにより、任意の 1 列のチューブのうち特定のチューブ 2 7 のみを対象とすることもできる。

30

【 0 0 7 2 】

したがって、容器ラックに保持されたチューブの一部を対象としてキャップ装着を行おうとすれば、キャップを保持シートから分離した後に、個々にチューブに装着する作業を手作業で実行することを余儀なくされていた従来の保持シートを用いたキャップの装着作業と比較して、キャップの装着作業を効率よく行うことができる。

【 0 0 7 3 】

また上述のキャップ装着動作においては、保持具 4 3 に保持されたキャップ 2 8 の姿勢を開口部 2 7 a に対して傾斜させた状態でこのキャップ 2 8 を開口部 2 7 a の縁部に接触させ、その後保持具 4 3 を垂直姿勢にしてキャップ 2 8 の姿勢を水平にしながらかこのキャップ 2 8 を開口部 2 7 a に挿入するようにしているので、キャップ挿入時にキャップ 2 8 が接触していない縁部側から、チューブ 2 7 内部の空気を外に逃がして内圧上昇を防止することができる。したがって、キャップ 2 8 が装着後に内圧によって押し上げられてチューブ 2 7 から離脱する不具合を防止して、安定したキャップ装着状態を実現することができる。

40

【 0 0 7 4 】

次に図 1 4 を参照して、チューブ 2 7 に装着されたキャップ 2 8 を取り出すキャップ取外し方法について説明する。まずキャップ取外し対象のチューブ 2 7 を保持した容器ラック 6 を容器ラック搬送機構 4 によってキャップ取外し機構 3 に移動させ、容器ラック 6

50

に保持された複数のチューブのうち対象となるチューブ 27 の列を係合具 63 の列に位置合わせする（位置合わせ工程）。

【0075】

次いで昇降フレーム 57 を下降させて、図 14 (a) に示すように、挿入端部 63 a を凹部 28 a 内に押し込み、底部 28 d に嵌め合わせて係合させる（係合工程）。そして図 13 (b) に示すように係合具 63 を垂直姿勢から傾斜させることにより、キャップ 28 を開口部 27 a の一方側の縁部 27 c を支点として傾斜させて、他方側の縁部 27 c からキャップ 28 の鏝部 28 b を離隔させる（キャップ傾斜工程）。

【0076】

この後、係合具 63 を上昇させることにより、図 14 (c) に示すように、キャップ 28 を開口部 27 a から離脱させる（キャップ離脱工程）。そして、キャップ 28 を取り外した後のキャップ取り外しヘッド 53 を、キャップ離脱板 67 にアクセスさせ、係合具 63 に係合状態にあるキャップ 28 をキャップ離脱板 67 の櫛歯によって離脱させる。離脱したキャップ 28 は、キャップ回収箱 68 内に落下回収される。

【0077】

このキャップ取り外し動作は、係合具 63 をチューブ 27 の開口部 27 a に装着されたキャップ 28 の凹部 28 a に係合させた状態で、この係合具 63 を垂直姿勢から傾斜させることによりキャップ 28 を開口部 27 a の一方側の縁部を支点として傾斜させて他方側の縁部からキャップ 28 を離隔させるものである。そして本実施の形態においては、制御部 70 は、上述のキャップ取り外し動作を行うために、前述の位置合わせ機構、係合具傾斜機構、係合具昇降機構を制御する制御手段として機能している。

【0078】

このキャップ取り外し方法におけるキャップ取り外し動作においては、まずチューブ 27 に装着されたキャップ 28 a に係合具 63 を係合させ、係合具 63 を垂直姿勢から傾斜させてキャップ 28 を開口部 27 a の縁部から離隔させた後に、キャップ 28 を上昇させてチューブ 27 から離脱させるようにしている。このため、キャップ 28 を上昇させる際に、キャップ 28 の嵌合部 28 c と開口部 27 a との嵌め合い部の接触面圧によって、チューブ 27 がキャップ 28 とともに持ち上げられる不具合を、チューブ 27 をクランプなどの方法で保持することなく防止することができる。これにより、係合具 63 を傾斜させるという簡単な方法で、キャップ 28 を不具合なく確実に取り外すことができる。

【0079】

そして上述のキャップ取り外し動作では、チューブ 27 を縦横複数列並べて収納する容器ラック 6 に収納された複数のチューブ 27 のうち、1 つの列に並んだ複数のチューブ 27 に対して、位置合わせ工程からキャップ離脱工程までを同時に行うようにしている。

【0080】

このとき、上述のように、チューブ 27 がキャップとともに持ち上げられる不具合が発生しないことから、従来のキャップ取り外し方法においては困難であった特定列のチューブのみを対象としたキャップ取り外し作業、すなわち、縦横複数列の規則配列で容器ラック 6 に保持された複数のチューブ 27 のうち、任意の 1 列のみを対象としてキャップ取り外しを行うことが可能となっている。

【0081】

上記説明したように、本実施の形態に示すキャップ装着・取り外し装置は、キャップ供給手段によって供給されたキャップ 28 を保持具 43 によって保持して容器ラック 6 に縦横複数列並べて保持されたチューブ 27 に装着するキャップ装着機構 2 と、チューブ 27 に装着されたキャップ 28 を係合具 63 によって係合して取り外すキャップ取り外し機構 3 と、容器ラック 6 を分注装置 12 との間で受け渡す容器ラック受け渡し位置 12 b およびキャップ装着機構 2、キャップ取り外し機構 3 の間で容器ラック 6 を移動させる容器ラック移動手段とを、1 つの装置に組み込んだ構成となっている。

【0082】

これにより、キャップの装着と取り外しとを個別の専用装置を用いて行う従来技術と比較

10

20

30

40

50

して、分注装置との容器ラックの受け渡し作業を含めて、チューブへのキャップ装着・取り外しの作業を自動化することができ、これらの作業を効率よく行うことができる。

【 0 0 8 3 】

【発明の効果】

本発明によれば、キャップ保持シートからキャップを分離して所定位置に移送し、この所定位置から保持具によってキャップを保持して容器の開口部に装着するキャップ装着機構を備えたので、キャップをキャップ保持シートから分離した後に個々にチューブに装着する作業を手作業で実行する従来のキャップ装着方法と比較して、容器へのキャップ装着を効率よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

10

【図 1】本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置が組み込まれた分注システムの平面図

【図 2】本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置で使用されるチューブ、キャップおよびチューブ保持ラックの斜視図

【図 3】本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置で使用されるキャップ保持シートの斜視図

【図 4】本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置の平面図

【図 5】本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置のキャップ供給手段の断面図

【図 6】本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置におけるキャップ分離動作の説明図

20

【図 7】本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置におけるキャップ装着機構の正面図

【図 8】本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置におけるキャップ装着ヘッドの側断面図

【図 9】本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置におけるキャップ装着ヘッドの動作説明図

【図 10】本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置におけるキャップ取り外し機構の正面図

【図 11】本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置におけるキャップ取り外しヘッドの側断面図

30

【図 12】本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置の制御系の構成を示すブロック図

【図 13】本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置におけるキャップ装着動作の説明図

【図 14】本発明の一実施の形態のキャップ装着・取り外し装置におけるキャップ取り外し動作の説明図

【符号の説明】

- 1 キャップ装着・取り外し装置
- 2 キャップ装着機構
- 3 キャップ取り外し機構
- 4 容器ラック搬送機構
- 5 容器ラック保持部
- 6 容器ラック
- 7 シート収納部
- 9 シート分離部
- 10 キャップ移送テーブル
- 11 シート移載機構
- 12 分注装置
- 20 キャップ保持機構

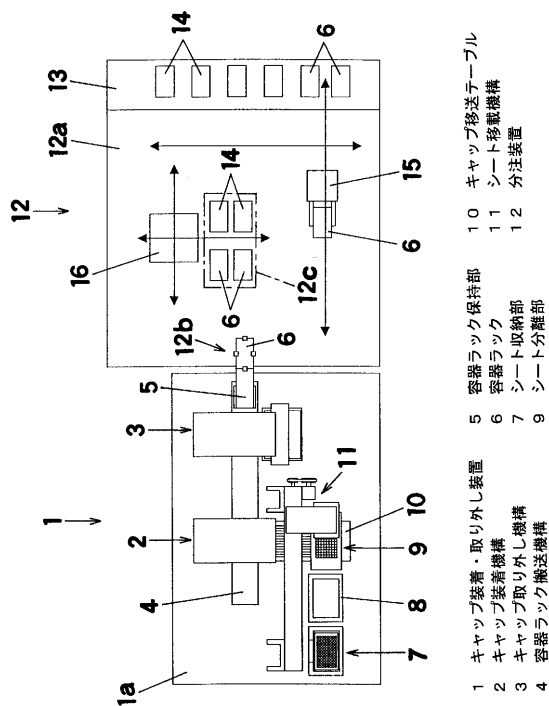
40

50

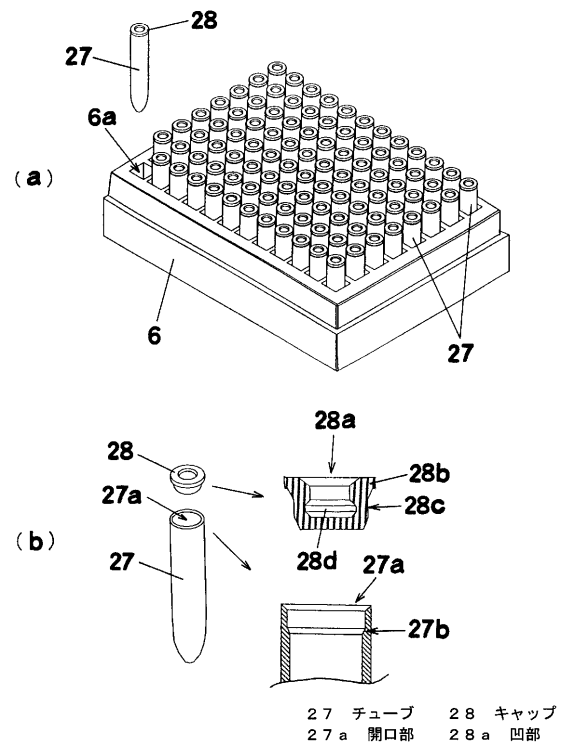
- 2 4 キャップ分離機構
- 2 7 チューブ
- 2 7 a 開口部
- 2 8 キャップ
- 2 8 a 凹部
- 3 3 キャップ装着ヘッド
- 3 7 , 5 7 昇降フレーム
- 3 8 , 5 8 回動部材
- 3 9 , 5 9 シリンダ
- 4 2 , 6 2 回動軸
- 4 3 保持具
- 4 6 , 6 6 スプリング
- 4 8 バルブ機構
- 5 3 キャップ取り外しヘッド
- 6 3 係合具

10

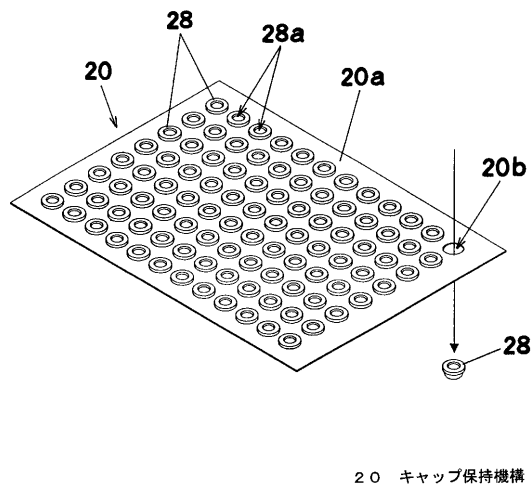
【図 1】



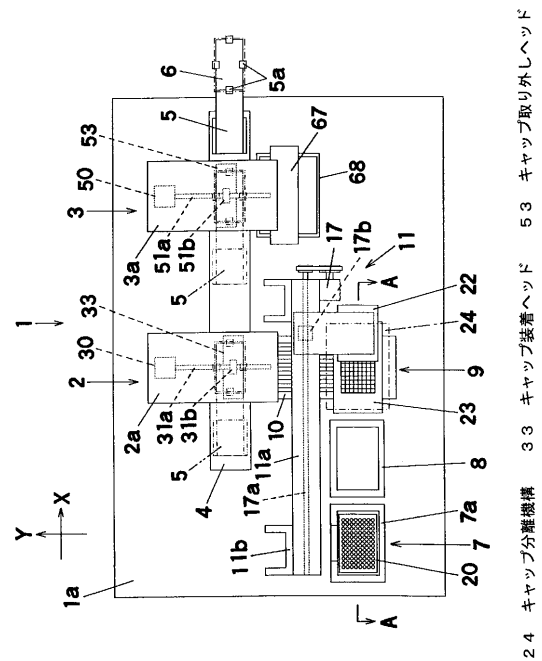
【図 2】



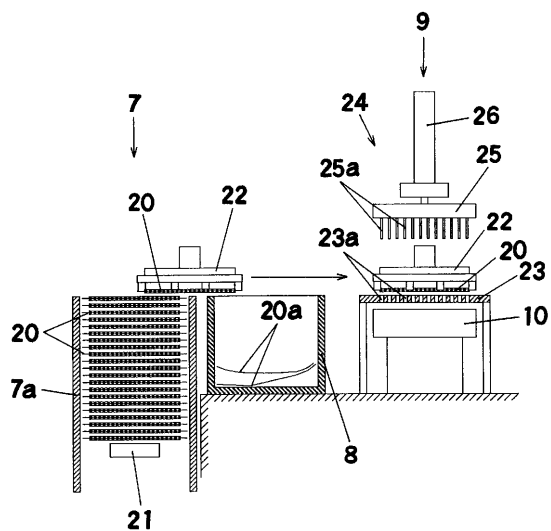
【図 3】



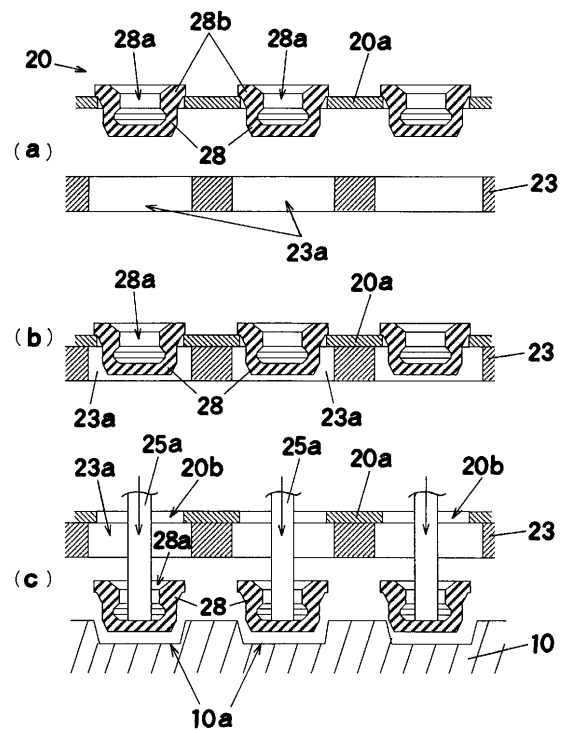
【図 4】



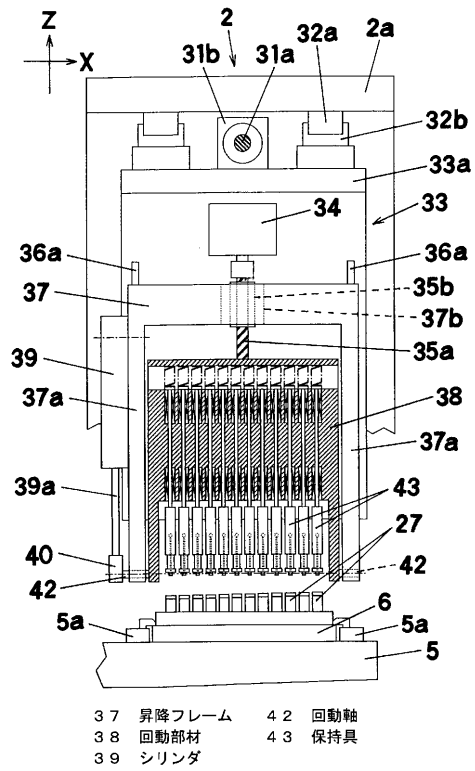
【図 5】



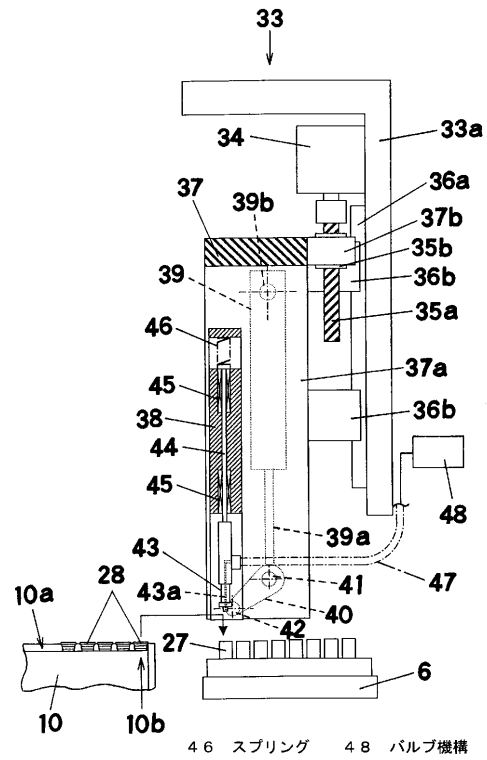
【図 6】



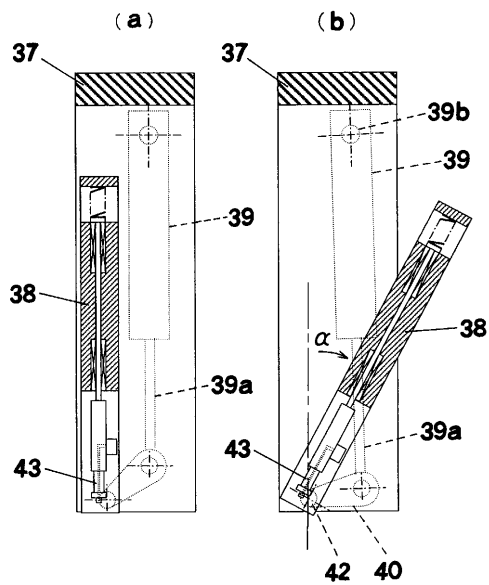
【図 7】



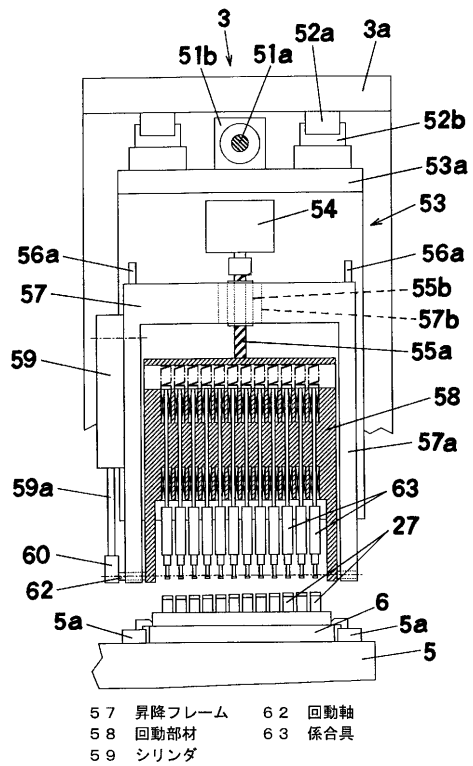
【図 8】



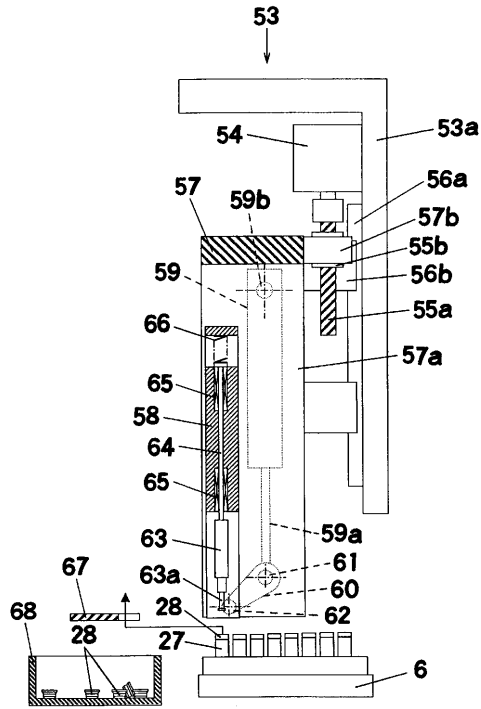
【図 9】



【図 10】

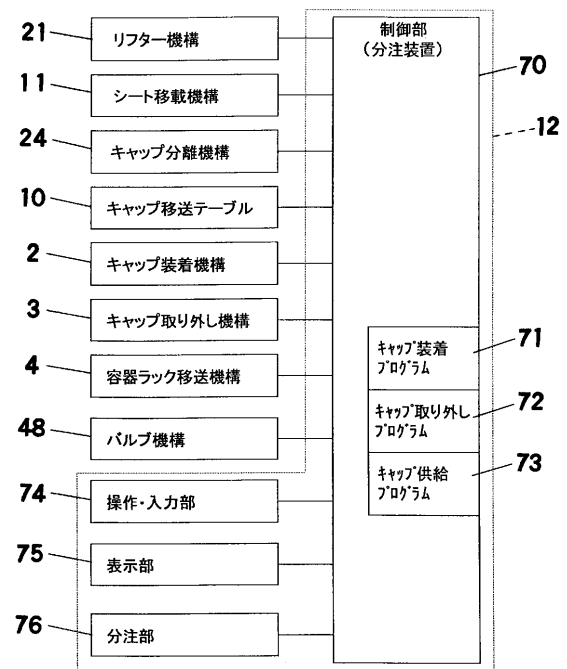


【図 1 1】

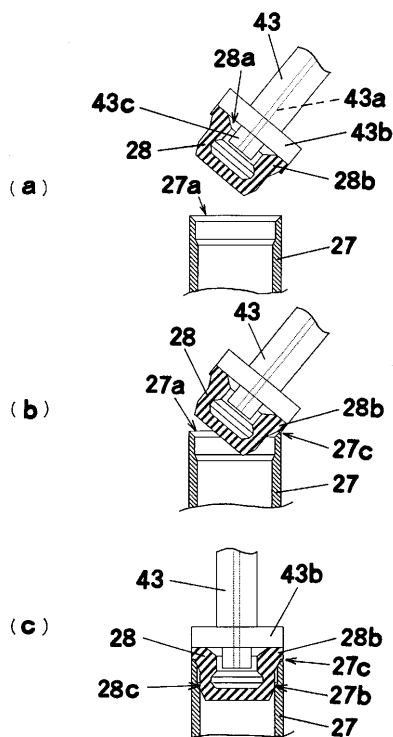


6 6 スプリング

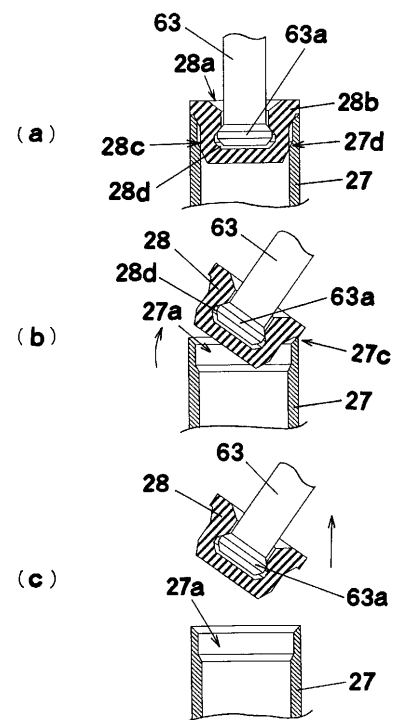
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭61-081989(JP,A)
特開平01-226503(JP,A)
特開平01-254593(JP,A)
特開平11-321986(JP,A)
特公昭53-027678(JP,B1)
特開平09-024901(JP,A)
特開昭61-064433(JP,A)
特開2000-081441(JP,A)
特開2003-014770(JP,A)
実開平03-035097(JP,U)
特開平04-022870(JP,A)
特開2003-279586(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 35/00-37/00

B65B 7/28