

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4055926号
(P4055926)

(45) 発行日 平成20年3月5日(2008.3.5)

(24) 登録日 平成19年12月21日(2007.12.21)

(51) Int. Cl. F I
A 6 1 M 5/14 (2006.01) A 6 1 M 5/14 4 8 1
F 0 4 B 43/12 (2006.01) F 0 4 B 43/12 N

請求項の数 4 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2000-245956 (P2000-245956)	(73) 特許権者	000109543
(22) 出願日	平成12年8月14日 (2000. 8. 14)		テルモ株式会社
(65) 公開番号	特開2002-58738 (P2002-58738A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番1号
(43) 公開日	平成14年2月26日 (2002. 2. 26)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成17年2月15日 (2005. 2. 15)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100101306
			弁理士 丸山 幸雄
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(72) 発明者	渡辺 剛史
			静岡県富士市大淵2656番地の1 テルモ株式会社内
		(72) 発明者	中西 勝
			静岡県富士市大淵2656番地の1 テルモ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 輸液ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

着脱自在に用いられる輸液チューブの途中部位を本体の定位置に一時的に保持し、輸液チューブの外周面を前記本体に内蔵されたポンプ機構により個別駆動される複数のフィンガと前記本体に対して開閉自在に軸支されるドアにおいて付勢力を有して設けられた受け板との間の挟持状態にするために、前記ドアを前記本体に対して固定して輸液チューブを完全に保持し、前記ポンプ機構の駆動にともない前記複数のフィンガで前記外周面を押圧して送液を行う輸液ポンプであって、

前記受け板を前記挟持状態と前記ドアに対する不動状態にするために、前記ドアが開状態にあるときに、前記受け板に対する係止状態となるように移動付勢力を得て移動されるストッパー部材と、

輸液チューブが前記定位置に正しく一時的に保持され、かつ前記ドアが前記本体に対する閉状態に移動されたときに前記係止状態を解除するように前記移動付勢力に抗して前記ストッパー部材を移動させるために前記本体に設けられた形状部と、
 を具備することを特徴とする輸液ポンプ。

【請求項2】

前記ストッパー部材は、前記受け板の裏面に形成される傾斜面に対して摺接することで前記解除する方向に移動させる分力を発生させる傾斜面と、前記受け板の側壁部に対する係止状態にされる係止部とを一体形成し、

また、前記形状部は前記傾斜面に対して摺接することで前記ストッパー部材を前記解除す

る方向に移動させる分力を発生させるように、夫々構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の輸液ポンプ。

【請求項 3】

前記ドアを前記本体に対する開閉自在に軸支する軸支部において、前記ドアの開閉力を制動するとともに、略一定の角度にドアを保持するためのドアストッパー部材をさらに設けたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の輸液ポンプ。

【請求項 4】

前記ポンプ機構の複数のフィンガは、前記送液の上流側から前記フィンガを第 1 フィンガ、第 2 フィンガ、...、下流側の第 N フィンガとしたときに、前記第 1 フィンガ及び第 N フィンガは前記輸液チューブを完全に圧閉するように個別駆動され、他のフィンガは前記輸液チューブを完全には圧閉しないように個別駆動されるとともに、

10

、前記第 1 フィンガ及び第 N フィンガに対応させて、前記受け板の前記付勢力以下で付勢される受け部材を前記受け板に夫々設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の輸液ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、輸液ポンプに係り、特にドアを開き、着脱自在に用いられる輸液チューブの途中部位を本体の定位置に一時的に保持するときに、定位置に正しくセットされない場合には、ドアを閉じることを防止する機能を有する輸液ポンプに関するものである。

20

【0002】

【従来の技術】

輸液ポンプには、輸液チューブをフィンガにより順次押圧して輸液を行う蠕動式輸液ポンプや、回転ローラを備えたディスクにより、輸液チューブを押圧して輸液を行うローラ式輸液ポンプや、シリンジのピストンを押圧して輸液を行うシリンジ式輸液ポンプなどが知られている。

【0003】

これらの輸液ポンプの中で、輸液チューブをフィンガにより順次押圧して輸液を行うように構成された蠕動式の輸液ポンプによれば、ドアを開き、着脱自在に用いられる輸液チューブの途中部位を輸液ポンプの本体側の定位置となる溝部内において一時的に保持した後に、ドアを閉じて、本体に対して固定してから、輸液チューブの外周面を本体に内蔵されたポンプ機構で個別駆動される複数のフィンガと、ドアにおいて付勢力を有して設けられた受け板との間の挟持状態にすることで輸液チューブを完全に保持し、ポンプ機構の駆動にともない複数のフィンガで外周面を押圧して送液を行うように構成されている。

30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記のように構成される蠕動式の輸液ポンプによれば、着脱自在に用いられる輸液チューブの途中部位を輸液ポンプの本体側の定位置となる溝部内において一時的に保持した後に、ドアを閉じることで、送液の準備が整うことになる。

【0005】

40

具体的には、輸液チューブの上流側を本体の溝部にセットし、上記のポンプ機構の複数のフィンガ上を通過させ、下流側をチューブクランプ部に一時的にセットするが、このように一時的にセットするときに特にポンプ機構の複数のフィンガ上を正しく通過させるようにセットされない場合であっても、輸液チューブは柔らかいのでドアが閉じられる場合があった。特に、ナース以外の家族や患者自身等が操作するとき、輸液チューブを挟んでドアを閉じる場合があるので、このような最悪の場合も想定することで思わぬ事故防止を図る必要がある。

【0006】

また、ドアには種々の機能部品が実装されており、重量があるのでドアを本体に対する開閉自在に単純に軸支したのでは、ドアが自重で自然に閉まる方向に動くなどして操作性が

50

良くない問題もある。

【0007】

したがって、本発明の上記の事情に鑑みてなされたものであり、ドアを開き、輸液チューブの途中部位を本体の定位置に一時的に保持した後に、ドアを閉じるときに、輸液チューブが正しく定位置にセットされない場合には、ドアを閉じることを積極的に防止する機能を有する輸液ポンプの提供を目的としている。

【0008】

また、加えて本体に対して開閉自在に設けられるドアの開閉のための操作性を向上した輸液ポンプの提供を目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明によれば、着脱自在に用いられる輸液チューブの途中部位を本体の定位置に一時的に保持し、輸液チューブの外周面を前記本体に内蔵されたポンプ機構により個別駆動される複数のフィンガと前記本体に対して開閉自在に軸支されるドアにおいて付勢力を有して設けられた受け板との間の挟持状態にするために、前記ドアを前記本体に対して固定して輸液チューブを完全に保持し、前記ポンプ機構の駆動にともない前記複数のフィンガで前記外周面を押圧して送液を行う輸液ポンプであって、

前記受け板を前記挟持状態と前記ドアに対する不動状態にするために、前記ドアが開状態にあるときに、前記受け板に対する係止状態となるように移動付勢力を得て移動されるストッパー部材と、

輸液チューブが前記定位置に正しく一時的に保持され、かつ前記ドアが前記本体に対する閉状態に移動されたときに前記係止状態を解除するように前記移動付勢力に抗して前記ストッパー部材を移動させるために前記本体に設けられた形状部と、を具備することを特徴としている。

【0010】

また、前記ストッパー部材は、前記受け板の裏面に形成される傾斜面に対して摺接することで前記解除する方向に移動させる分力を発生させる傾斜面と、前記受け板の側壁部に対する係止状態にされる係止部とを一体形成し、また、前記形状部は前記傾斜面に対して摺接することで前記ストッパー部材を前記解除する方向に移動させる分力を発生させるように夫々構成されることを特徴としている。また、前記ドアを前記本体に対する開閉自在に軸支する軸支部において、前記ドアの開閉力を制動するとともに、略一定の角度にドアを保持するためのドアストッパー部材をさらに設けたことを特徴としている。

【0011】

そして、前記ポンプ機構の複数のフィンガは、前記送液の上流側から前記フィンガを第1フィンガ、第2フィンガ、...、下流側の第Nフィンガとしたときに、前記第1フィンガ及び第Nフィンガは前記輸液チューブを完全に圧閉するように個別駆動され、他のフィンガは前記輸液チューブを完全には圧閉しないように個別駆動されるとともに、

前記第1フィンガ及び第Nフィンガに対応させて、前記受け板の前記付勢力以下で付勢される受け部材を前記受け板に夫々設けたことを特徴としている。

【発明の実施の形態】

以下に本発明の好適な一実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。尚、後述する説明では本願出願人が特開平9-151856号公報において提案したペリスタリックフィンガ方式であって、各フィンガにより輸液チューブを上流側と下流側のみ完全に潰した閉塞状態にする一方で、閉塞された途中部位については完全に潰さないようにすることで、輸液チューブの肉厚の影響をなくした精度の良い送液方式を前提にしている。また、この方法に限定されず完全に潰すことで輸液チューブの蠕動運動を行うように構成されたペリスタリックフィンガ方式の輸液ポンプにも適宜適用可能とすることもできる。

【0012】

先ず、図1は前面側に設けられる操作スイッチパネルを図示した輸液ポンプ1の正面図で

10

20

30

40

50

ある。

【 0 0 1 3 】

本図において、輸液チューブ 2 の上流には所定の薬液を貯蔵した輸液バッグ 3 0 0 が接続されており、輸液チューブ 2 の途中部位を図示のように輸液ポンプ 1 にセットするとともに、輸液チューブ 2 のさらに下流側のクレンメ 3 0 3 を介して接続される静脈刺針 3 0 4 を設けており、この静脈刺針 3 0 4 を患者の静脈に刺針することで、薬液の注入を行なう。

【 0 0 1 4 】

このために輸液バッグ 3 0 0 は不図示のスタンドポールに吊るされており、ベッド上に横たわる患者へのより精度の高い輸液を可能にしている。

10

【 0 0 1 5 】

本図において、輸液チューブ 2 の途中部位を図示のように一時的にセットした後にドアの基部となるドアベース 4 を閉じて、ドアロックレバー 7 の操作により輸液が開始できるようにした状態が示されている。また表示部は所謂 7 セグメント数字表示部が全て「 8 」となる表示となっているが、これは数値及びエラー、「 - 」などが表示されることを示している。

【 0 0 1 6 】

さて、本図において、輸液ポンプ 1 の本体の基部となるとともに本体外周縁部形状部を形成した本体ベースはアルミダイキャスト製又は剛性を有する樹脂製であり必要な強度と精度を確保する一方で、この本体ベースの左側縁部をその回転中心として開閉自在に設けられるドアベース 4 上において、操作スイッチと表示部を設けている。

20

【 0 0 1 7 】

すなわち、操作スイッチ類を配置したキーパネル部 9 と、表示部 8 とが枠印刷により大別するように設けられている。これらキーパネル部 9 と表示部 8 は透明樹脂フィルムの裏面上に所定項目が印刷されるとともに、エンボス加工により前方に円形に突起するように加工された樹脂フィルムにより、不図示の各キーを覆うように接着されて設けられており、薬液などが内部に進入することを防止している。

【 0 0 1 8 】

また、上記の各スイッチキーは共通の基板上に実装したものを使用し、また表示部 8 の LED は、表示が夜間でも見え易いようにしている。各スイッチキーと表示装置及びランプ類は後述する制御部に対してフレキシブルケーブルを介して接続されており、このケーブルから電力供給及び駆動信号等を伝達するようにして、ドア化粧カバーを設けたドアベース 4 の開閉動作にともなう電力供給及び信号伝達が支障なく行えるように構成されている。また、このドアベース 4 に設けられるキーパネル部 9 と表示部 8 は TTL レベルの電気信号のみ扱うようにしている。

30

【 0 0 1 9 】

次に、各スイッチの機能について述べると、図示の左下隅に配設される電源スイッチ 1 5 はメイン電源の入 / 切に使用されるものであり、所定秒（およそ 2 秒以上）押し続けることで、電源オンとなり、再度所定秒（約 3 秒以上）押しつづけることで電源オフとなるように制御されており、不用意に電源オン、オフができないように配慮されている。この右隣りのバッテリーランプ 1 6 は図示のように 3 段階に表示する緑色発光ダイオードを設けており、電源のオン、オフに関係なく交流または専用の直流電源を接続しているときに点灯して、充電中であることを知らせるようにしており、充電中には充電量をまた内蔵バッテリー使用中には残量を 3 段階レベルで LED 表示するようにしている。

40

【 0 0 2 0 】

また、このバッテリーランプ 1 6 の上方には、商用電源か直流電源を使用しているときで、電源がオンの時のみ常時点灯する交流直流ランプ 1 7 が設けられている。

【 0 0 2 1 】

続いて、この上には輸液中に押すことで内蔵のブザーが鳴り、輸液を強制停止するための停止消音スイッチ 1 8 が設けられている。この停止消音スイッチ 1 8 は警報音が鳴ってい

50

るときに押すと消音させることができ、また輸液の準備が整い開始可能な状態から所定秒（約2秒以上）押圧しつづけると後述する「スタンバイモード」となり、開始忘れを注意するアラーム状態が解除される状態になるので、例えば手術室内において患者への刺針が完了した状態で待機するときに、輸液開始までの時間中にアラーム発生を行わないようにできるようにしている。この停止消音スイッチ18の左隣りには停止中に橙色で発光するダイオードが点滅するようにした停止表示ランプ21が停止消音スイッチ18と同じ枠で囲むようにして関連付けられて設けられている。

【0022】

また、この停止消音スイッチ18の右隣りには開始スイッチ19が設けられており、開始スイッチ19を押すことで内蔵のブザーが鳴り、輸液動作を開始し、開始表示ランプ20の緑色発光ダイオードが点滅して動作状態であることを表示するようにしている。停止消音スイッチ18の左隣りには早送りスイッチ36が設けられており、押圧することで押圧している間は、設定された速度（mL/h）よりも早い送液を行なうようにしている。

10

【0023】

これら各スイッチの上方には、表示部8で囲まれた下方に位置する流量予定量表示部33の表示桁に対応する位置になるように設定手段であるアップダウンスイッチ22が図示のように合計で6個配設されており、これらアップダウンスイッチ22の各桁数に対応した上下ボタンを停止状態で夫々押すことで流量と予定量の設定を設定できるようにしている。このときアップダウンスイッチ22を押すことで0.1mL/h、又は1mL/h単位で表示が変化し、流量設定範囲が最小の1.0～最大の500mL/hに設定可能となるようにプログラムされている。

20

【0024】

この流量予定量表示部33の上方には別枠印刷で囲まれた積算量予定量表示部23が配設されている。また、予定量設定範囲は同じくアップダウンスイッチ22の各桁数に対応した上下ボタンを押すことで、1～9999mLの範囲で設定可能であり、1mL単位で設定するかまたはフリーに設定できるようにプログラムされており、その設定値を記憶するように構成されている。

【0025】

また、輸液された積算量を、積算量表示範囲が0.0～9999mLの範囲となるように0.1mL、又は1mL単位で表示するようにプログラムされている。これらの流量表示部33はLED表示であり、積算量予定量表示部23もLEDであるため、夜間乃至暗い部屋でも照明なしで見ることができる。

30

【0026】

また、積算量予定量表示部23の上方には各種のアラーム文字を設けたアラーム表示部が別枠印刷で囲まれるように配設されている。このアラーム表示部は、「完了」の文字を点滅で表示する完了表示部24と、輸液チューブ2の閉塞異常が検出されて正常な輸液ができないときに「閉塞」の文字が点滅するようにして処置を促す閉塞異常表示部26と、ドアベース4が本体ベース3に対して完全に閉じていないときにその状態がドアスイッチで検出されたときに、「ドア」の文字を点滅させるドア開き表示部27と、輸液チューブ2中に所定長（10mm）以上の長さの気泡が混入したときに「気泡」の印刷文字を点滅表示するようにした気泡異常表示部28と、内蔵バッテリーの電圧が低下したときに「バッテリー」を点滅表示するようにしたバッテリー異常表示部29とが図示のように同じ印刷枠で囲まれるようにして設けられている。

40

【0027】

このアラーム表示部の左上側には、輸液チューブ2の閉塞検出警報圧力レベルを「H」の高い、「M」の中間、「L」の低い3段階で緑色表示する発光ダイオードを図示のように左右方向に配設した閉塞圧設定表示部30が設けられており、予め設定された閉塞検出警報圧力レベルを常時点灯表示するようにしている。これら発光ダイオードは同じ実装基板上に発光ダイオードが実装されており、上記のフレキシブルケーブルを介して電力供給を受けるようにしている。

50

【 0 0 2 8 】

また、ドアベース 4 はアルミダイキャスト製または剛性のある樹脂製であり、デザイン上のポイントとなる曲面を側面と前面の間に形成するとともに、上面において凸状に突出形成された動作インジケータ 6 を設けている。この動作インジケータ 6 の内部には赤色と緑色に発光する発光ダイオードが内蔵されており、動作状態に応じて点灯するようにしている。すなわち、送液中と早送り中は点滅し、スタンバイ機能が働いている時は、赤色と緑色が交互に点滅して、輸液を即座に開始できる状態であることを知らせるようにしている。

【 0 0 2 9 】

次に、図 2 は輸液ポンプの横断面図であり、本図において既に説明済みの構成部品については同様の符号を附して説明を割愛して、図 1 に図 2 をさらに参照して、輸液ポンプ 1 は所定材質の樹脂材料からヒケや樹脂流れ痕などがないように特殊射出成形される本体化粧カバー 1 2 a により本体ベース 3 の四隅を覆うようにして固定するように構成されており、この本体化粧カバー 1 2 a を取り外すことで内部の全ての部位に簡単にアクセス可能にしている。すなわち、保守組み立ての容易化を考慮した設計となっている。また、この本体化粧カバー 1 2 a の上には持ち運びの際に把持するためのハンドル 5 が本体化粧カバー 1 2 a と一体で形成されている。

10

【 0 0 3 0 】

この輸液ポンプ 1 の背面には、図中の破線図示の裏面基板 1 3 上に実装された不図示の外部通信接続コネクタとヒューズホルダと交流電源コネクタ（レセプタクル）4 9 と不図示のメイン実装基板上に実装されたヒストリスイッチと直流コネクタなどが開口部を介して外部に出るように構成されている。

20

【 0 0 3 1 】

次に、図 3 はドアベース 4 を開いた状態を示した正面図であって、輸液チューブ 2 を装填する前の様子を示すとともに、説明のためにドアベース 4 は本体ベース 3 に対して略面一となるまで開かれた状態を示しているが、ドアベース 4 は後述するように所定角度、即ち、略 1 0 5 度まで開かれると停止する。

【 0 0 3 2 】

図 3 において、本体ベース 3 には図示のようにその略中央部において上下方向に形成される溝部 3 m を一体形成しており、この溝部 3 m 内に輸液チューブ 2 をセットするように構成されている。また、この溝部 3 m の略中間部位には合計で 4 個のネジ 1 1 0 をプラスドライバーで取り外すことで着脱可能に構成されたポンプ機構 1 0 0 が設けられており、このポンプ機構 1 0 0 が薬液などで汚染されて、フィンガ 1 0 - n の動きが悪くなったときに、ポンプ機構 1 0 0 を本体ベース 3 から取り出し、所定洗剤で洗浄することで薬液を洗い流し、動きが正常に復帰できるように設計されている。このためにポンプ機構 1 0 0 に設けられる各フィンガ 1 0 - 1、1 0 - 2、1 0 - 3、1 0 - 4、1 0 - 5 は、耐薬液、薬品性に優れる、例えばポリアセタール樹脂材料等の熱可塑性樹脂から射出成形されている。

30

【 0 0 3 3 】

また、本体ベース 3 の下方部位には紙面前方に突出する一対の顎部 3 a が溝部 3 m を挟むように一体形成されており、図 2 に示すドア化粧カバー 1 2 b を設けたドアベース 4 を閉じたときにこれらの凸状部である顎部 3 a の上にドア化粧カバー 1 2 b の下方側面が位置するようにすることで、何らかの衝撃的な外力が加わったときに、これらの顎部 3 a で外力を受け止めるようにしてドア化粧カバー 1 2 b とドアベース 4 には外力が加わらないように配慮されている。

40

【 0 0 3 4 】

溝部 3 m の下方側には、ドアベース 4 が開かれると自動的に輸液チューブ 2 を一時的に圧閉して保持するとともに、右隣りの解除レバー 4 6 の操作で任意に圧閉を解除できるチューブクランプ部 4 7 が配設されている。また、押すように操作される解除レバー 4 6 は、押圧によりクランプ部 4 7 による輸液チューブ 2 のクランプが解除されるように設けられ

50

ている。したがって、チューブクランプ部47によるクランプを解除し、輸液セットの装着、取り外しの時に使用される。また、本体ベース3の中間の右側部位にはフック59が固定されており、ドアベース4において回動自在に設けられたドアロックレバー7の係止部7aがこのフック59に対して係止されることで、ドアを本体に対する固定状態に維持するように操作可能にしている。

【0035】

また、溝部3mの最上流側に対向する部位となるドアベース4側にはエラストマーから形成されるドアシールゴム66が配設されており、ドアベース4を閉じたときに本体ベース3は図示の形状部3jとの間で接合シール面を形成するようにドアシールゴム66が変形することで内部に薬液が進入することを防止している。また、ドアシールゴム66は、

10

【0036】

上記の形状部3jの下方には気泡センサ60が配設されている。この気泡センサ60は、輸液チューブ2内部に混入する気泡の中で、チューブ内における長さが所定長さ(例えば、約10mm)となる所定量(約0.08cc)以上のものが検出されたときに、それ以降の動作を強制的に停止するためのものであり、この気泡検出部である気泡センサ60に対向する位置となるドアベース4側にはチューブ押え部67bがチューブ押え板67に一定形成されており、ドアベース4を閉じたときに輸液チューブ2を不動状態にすることで正確な気泡検出を行えるようにしている。

【0037】

20

また、この気泡センサ60の下方にはポンプ機構100が位置しており、その下方には閉塞センサ62が配設されており、これに対向するようにドアベース4に配設された閉塞押え板69とともに輸液チューブ2を紙面の前後方向に挟持するようにしている。この閉塞センサ62は永久磁石とこの永久磁石の移動位置をアナログ的に検出するためのピックアップとから構成されており、輸液チューブ2の閉塞状態にともなう内圧変化に応じて移動される永久磁石の位置を検出する。このことから、閉塞押え板69は輸液チューブ2のあらゆる方向の内圧変化を規制しないようにする必要があるので、図示の円盤はバネ板(弾性部材)の端部において自由に可動できるように保持されている。

【0038】

一方、ポンプ機構100の動作原理は、装着された輸液チューブ2をフィンガ10-1、10-2、10-3、10-4、10-5で押圧して、設定された時間あたりの流量で持続的に輸液するものであって、マイクロコンピュータ(CPU)に記憶した情報によりモーター回転信号を生成し、この回転信号によってモーターを回転させ、ポンプを駆動し、輸液の流量を調節するようにしている。

30

【0039】

また、フィンガ10-1、10-2、10-3、10-4、10-5は上流側から第1フィンガ、第2フィンガ、第3フィンガ、第4フィンガ、第5フィンガの夫々が図示のようにポンプベース101内において紙面前後方向に往復駆動されるように内蔵されている。図示のように第1フィンガ10-1と第4フィンガ10-4の形状は他の第2フィンガ、第3フィンガ、第5フィンガとは異なっている。すなわち第1フィンガと第4フィンガの幅寸法W1は他のフィンガの幅寸法W2より大きく設定されている。また、第1フィンガと第4フィンガの押圧面には凸部が形成されている。

40

【0040】

このように、各フィンガを全て同じ形状にしないことで、上述したように本願出願人が特開平09-151856号公報において提案したペリスタリックフィンガ方式を理想的なものにしている。

【0041】

すなわち、第1フィンガ10-1と第4フィンガ10-4の押圧面に形成された凸部で輸液チューブ2を上流側と下流側のみ完全に圧閉し、他のフィンガ第2フィンガ、第3フィンガで途中部位を完全に潰さないようにすることで、輸液チューブの肉厚の影響をなくし

50

た高い精度の送液を可能にしている。第1フィンガと第4フィンガは輸液チューブ2を完全に圧閉するとき輸液チューブ2が左右に広がる状態になるので第1フィンガと第4フィンガの幅寸法W1は他のフィンガの幅寸法W2より大きくしている。尚、第5フィンガ10-5は脈動を補正するためのものである。

【0042】

また、通常の蠕動運動方式の場合には、全てのフィンガ10-nを第2フィンガ10-2と同じものにする事で完全に輸液チューブ2を潰すことで輸液チューブの蠕動運動を行うことができるようになる。

【0043】

次に、ドアベース4は、本体ベース3に対して上下の一对のヒンジブロック65と破線図示のピン61により左側に向けて開くように構成されており、上述した表示部8、キーパネル部9、動作インジケータ6への通電などを、繰返し曲げに強いフレキシブルケーブル63により行うようにしている。そして、このドアベース4の略中央部位には上記のポンプ機構100に対向するようにしてバックプレート機構130が配設されている。

10

【0044】

受け板であるバックプレート機構130はポンプ機構100の各フィンガ10-nに対向するように設けられることで、フィンガによる押圧の受け面を形成するものであるが、紙面の前後方向に移動するように設けられており、何らかの過剰負荷が発生したときに紙面裏面側に向けて後退するようにして輸液チューブ2の損傷を防止する機能を備えている。また、上記の第1フィンガ10-1と第4フィンガ10-4は輸液チューブ2を完全に圧閉するので、これらのフィンガに対向するようにしてバックプレート部材131がバックプレートベース132とは個別にされて、紙面の前後方向に移動するように設けられている。

20

【0045】

再度、図2において、本体ベース3は、図中の破線図示のポンプ機構100を着脱可能に收容するための形状部3tを上記の顎部3aとともに一体形成している。この顎部3aはドアベース4と同じかやや高く成形されており、ドアベースを保護している。また、本体ベース3は各部材の取り付け基部となっており、アルミダイキャスト製の上板部材である上プレート111を図示のように固定することで装置の上面フレーム部分を形成している。また、この上プレート111の背面部分には厚さ1~2mm前後の鉄板から加工される背面部材である背面プレート112が、上プレート111のネジ孔を設けた取付け部において2本のネジ110で固定されており装置背面側の背面フレーム部分を形成している。また、本体ベース3の下方部分と背面プレート112の間には下板部材である下プレート113がネジ110により固定されており、装置の底面フレーム部分を形成している。こうして、本体ベース3と上プレート111と背面プレート112と下プレート113による頑丈な閉構造の本体フレームが形成されている。または、上プレート111、背面プレート112、下プレート113、及び電池ケース116とが一体成型されていても構わない。

30

【0046】

以上のように、十分な強度を有する本体ベース3を基準として上下と背面のプレートとで、内蔵される機構と基板とを取り囲むように構成するか、一体化することにより、十分な剛性を確保して、万が一の落下時において機構と回路基板他を保護できるとともに、電磁波などの影響についても最小にできるように配慮している。

40

【0047】

本体ベース3の形状部3tの上下面部位にはカムシャフト102を回転自在に支持するベアリングを内蔵したベアリングブロック103が固定される。このカムシャフト102の上端の軸体には歯付きプーリ104が不図示のネジで固定される。また、上プレート111には出力軸において上記の歯付きプーリ104よりも小径または同じ大きさの歯付きプーリ107を不図示のネジにより固定したステッピングモータ106が固定されており、各プーリ間に張架される歯付きベルト105によりステッピングモータ106の回転力を

50

カムシャフト102に伝達するように構成されている。また、各プーリのフランジは図示のように片側のみ設けるようにして歯付きベルト105を組み付けるか交換するときにステッピングモータ106を取り外さずに着脱ができるようにしている。

【0048】

また、カムシャフト102の外周面には上記のフィンガ10-nに相当する偏芯カム形状部が精度を確保してコンピュータ制御加工装置により一体加工されている。カムシャフト102の精度が高いため、寸法精度の良い輸液チューブを用いれば、例えば流量精度±5%以内を保證できることになる。この一体型カムシャフト102は、SUS304などのステンレス鋼から機械加工されている。

【0049】

さらに回転検出センサ108は、歯付きプーリ104の上側面に取り付けられた不図示のタイミングディスクを光学的に読み取ることで上記のカムシャフト102の回転位置と回転数を読み取る。このために回転検出センサ108は、上プレート111において一体形成された取付け部111cに固定されている。

【0050】

上記の背面プレート112は、図示のようにモータ106の背後に配設されるとともに電源コネクタ等を実装した裏面基板13の取り付け基部となっている。また、バッテリーユニット116はモータ106の下方において上記の下プレート113に形成された開口部113aを介して電池が交換可能になるように配置されている。このために、本体化粧カバー12aの底部を塞ぐための裏蓋308が下プレート113に対してネジ止めされるように設けられている。また、この裏蓋308には装置全体をスタンドに固定するための固定ネジ孔部材307が固定されている。

【0051】

また、上記のポンプ機構100は形状部3tに対して4本のネジ110で固定された後には、後述するフィンガの小型ラジアルベアリング120がカムシャフト102のカム面102aに当接する状態になるように構成されている。また、上プレート111は歯付きプーリ104を逃げる形状となっており、カムシャフトを固定した状態で上プレート111を固定できるようにして組み立て時においてカムシャフト102を組み立てた後であっても固定できるようにして、順番の不整合が生じないようにしている。バッテリーユニット116は図示のような形状であり下プレート113に固定される。一方、フレキシブルケーブル63は不図示のメイン実装基板14から延設されており、本体ベース3の開口部を通過して図3に図示のように現れるように構成されている。

【0052】

また、後述するプログラムを記憶するとともに所定制御を司るメイン実装基板は上方に向かうように配設された複数のコネクタを設けており、このメイン実装基板をネジにより上プレート111の側面に上方縁部を固定するように構成されている。また、このメイン実装基板は、接地パターンを広く設定したり、各電子部品の実装パターンを配慮することで外部ノイズに対して強くなるように配慮されており、ノイズ発生のもとなう機器が多数使用される手術室内での使用を可能にしている。

【0053】

次に、図4はポンプ機構100を構成するフィンガ組み立て部を示した外観斜視図である。本図において、ポンプベース101は耐薬品性を配慮した所定材質の樹脂材料から図示のような形状に一体成形される。このポンプベース101には図示のように5個所の案内孔部101cが貫通して形成されており、これら案内孔部101cに対して、予め小型ベアリング120をフィンガ孔部10cに嵌合されるピン119により回転軸支したフィンガを装填する。これらフィンガは、上流側から前述した第1フィンガ10-1、第2フィンガ10-2、第3フィンガ10-3、第4フィンガ10-4、第5フィンガ10-5として準備される。この装填のときに、第1フィンガ10-1と第4フィンガ10-4の形状は上記のように凸部10aを上面10bに形成する関係から他のフィンガの形状と異なっているので、ポンプベース101に間違いなく組み付けることができるようになる。

10

20

30

40

50

【0054】

このようにして、各フィンガがポンプベース101に装填された後に、各フィンガを付勢するための付勢部材である圧縮コイルバネ121を装填し、止め輪122を溝部10dに矢印方向にセットすることで、各フィンガは上記のカムシャフト102側に移動することとなる。

【0055】

一方、ポンプベース101は図示のようにフィンガの摺接面101dから連続形成される山部101bが左右に一体形成されており、バックプレート機構130のバックプレートベース132がこれらの山部101bに対して当接する状態で輸液チューブ2を保持するようにしている。また、第1フィンガ10-1、第4フィンガ10-4に対応するフィンガ案内部101fは、他のフィンガ案内部101eの幅寸法より大きく設定されている。

10

【0056】

次に、図5は、ドアベース4に対して反転して示したバックプレート機構130の立体分解図である。本図において、バックプレートベース132は耐薬品性を配慮した所定材質の樹脂材料から図示のような形状に一体成形される。このバックプレートベース132の山部132bは、図3に示したポンプベース101の山部101bの間に潜入する位置関係となるように形成することで、常時同じ蠕動運動が輸液チューブ2に伝達できるようにしている。

【0057】

また、このバックプレートベース132には、上記の第1フィンガ10-1と第4フィンガ10-4に対向するようにして設けられるバックプレート部材131を図示のように背後からセットするとともにバックプレート部材131のフランジ部の孔部132aが対称位置に一体形成されている。

20

【0058】

一方、ドアベース4は、図示のような凹部内において、ストッパー部材70を矢印方向に移動自在に設けるとともに、バックプレートベース132を固定するための一对のネジ部4aと、大小圧縮バネ(すなわち、第1の付勢部材、第2の付勢部材)を保持する凸部4c、4bを一体形成している。

【0059】

ストッパー部材70を図中の矢印d2方向に常時移動するように設けるために、ドアベース4にはねじ穴を中心に設けた凸部4dが形成されており、この凸部4dに圧縮バネ71の一方が当接し、他方がストッパー部材70の開口部の内壁部に当接する状態にしてから、ブラケット72をネジ77で凸部4dに固定するようにしている。

30

【0060】

また、バックプレート132を上述のドアベース4に固定するために、まず4個の小圧縮コイルバネ135(第1の付勢部材)を4個所の凸部4cにセットし、2個の大圧縮コイルバネ136(第2の付勢部材)を凸部4bにセットし、バックプレート部材131の有底孔部131bに小圧縮コイルバネ135が入るようにセットし、大圧縮コイルバネ136が有底孔部132bに入るようにしてから、一对のブラケット80をネジ77で一对のネジ部4aに夫々固定する。

40

【0061】

また、ストッパー部材70は、バックプレートベース132の裏面に形成される傾斜面132fに対して摺接することで図中の矢印d1方向に移動させる分力を発生させる傾斜面70bと、バックプレートベース132の側壁部132gに対する係止状態にされる係止部70aとが図示のように一体形成されている。

【0062】

このストッパー部材70は、ドアを閉じたときに本体ベース3に形成された形状部に対して傾斜面70bが当接して摺接することでストッパー部材70を矢印d1方向に移動させる分力を発生させることで、係止部70aがバックプレートベース132の側壁部132gに対する係止状態を解除するように構成されている。

50

【 0 0 6 3 】

以上のようにして、図 6 のバックプレートベース 1 3 2 とストッパー部材とから構成されるバックプレート機構 1 3 0 とポンプ機構の間で挟持する挟持状態図に図示のようにする。このとき、やや大型で目立つ色のチューブホルダー 6 8 は、ポンプ機構の下流において輸液チューブを保持するように機能する。

【 0 0 6 4 】

次に、図 7 はフィンガー 1 0 - n と輸液チューブ 2 の圧閉状態の関係を示した動作説明図である。本図において、開始スイッチ 1 9 (図 1 参照) が押圧されて送液が開始されると、流量設定に応じて回転駆動されるステッピングモータ 1 0 6 の起動が行われ、状態 (A) において、第 4 フィンガ 1 0 - 4 のみで輸液チューブ 2 を完全閉塞することで、薬液パ

10

【 0 0 6 5 】

ック内の薬液を流入させる。次に、状態 (B) で第 1 フィンガ 1 0 - 1 により完全閉塞して、上流と下流側の間で薬液を閉じ込める。

続いて、状態 (C) では、第 4 フィンガ 1 0 - 4 が待避し、第 2 フィンガ 1 0 - 2 により輸液チューブ 2 を途中まで押圧することで薬液を送り出す。これに続く、状態 (D) では第 3 フィンガ 1 0 - 3 の移動により輸液チューブ 2 を途中まで押圧することで薬液を送り出す。続く、状態 (E) では第 4 フィンガ 1 0 - 4 が完全閉塞するように動き出すとともに、第 5 フィンガ 1 0 - 5 が状態 (F) になるように急速に動き出す。以上の一連の動作を繰返し行うことで、完全圧閉しない蠕動運動による送液を行う。ここで、第 5 フィンガ 1 0 - 5 が急速に動き出すようにすることで、状態 (A) から状態 (E) に至る動作により発生した脈動であって特に高い流量が設定された場合に発生する脈動を整流に近づけるようにしている。以上の一連のフィンガの押圧力を上記のバックプレート機構 1 3 0 で受けるようにしている。

20

【 0 0 6 6 】

次に、図 8 (a)、(b) は図 3 の X - X 線矢視断面図であり、(a) はドアが閉じられた様子を示し、(b) はドアが最大位置まで開かれた様子を示している。本図において、既に説明済みの構成部品については同様の符号を附して説明を割愛すると、ドアベース 4 にネジで固定されているチューブ押え板 6 7 には弾性変形可能な形状部 6 7 a が一体成形されており、この形状部の端部が上記のヒンジブロック 6 5 の外周面に対して常時当接する状態にされている。また、上記のヒンジブロック 6 5 の外周面の終端部には段差部 6 5 a が形成されており、図 8 (b) に図示のようにドアを閉じたときに、形状部 6 5 a がこの段差部 6 5 a 中に落ち込むようにしている。

30

【 0 0 6 7 】

以上の構成で、重量があるドアを本体に対する開閉自在に単純に軸支した場合に比較して、適度な制動力が加わり、かつまた段差部 6 5 a に落ち込むときのクリック感を操作するものに与えることが可能となりドア開閉の操作性が格段に向上する。

【 0 0 6 8 】

図 9 (a) ~ (c) は図 3 の Y - Y 線矢視断面図であり、(a) はドアが開けられ、輸液チューブ 2 がセットされて、ドアが閉じられる様子を示し、(b) は本体側の定位置となる溝部内において正しく一時的に保持された後に、ドアが閉じられる直前の様子を示し、(c) はドアが完全に閉じられ、ロックされた様子を示している。

40

【 0 0 6 9 】

本図において、既に説明済みの構成部品については同様の符号を附して説明を割愛すると、図 9 (a) において、本体ベース 3 にはドアを閉じたときに、ストッパー部材 7 0 の傾斜面 7 0 b に対して当接して摺接することでストッパー部材 7 0 を矢印 d 1 方向に移動させる分力を発生させる形状部 6 4 が形成されている。また、図示の状態では、ストッパー部材 7 0 の係止部 7 0 a がバックプレートベース 1 3 2 の側壁部 1 3 2 g に対する係止状態となっている。

【 0 0 7 0 】

図 9 (a) の状態から、ドアが閉じられると、ストッパー部材 7 0 は、バックプレートベ

50

ース132の裏面に形成される傾斜面132fに対して摺接することで図中の矢印d1方向にさらに移動される。そして、ドアが完全に閉じられ、ロックされるとプレートベース132の側壁部132gに対する係止状態にされていた係止部70aがバックプレート内部に収まり、傾斜面に沿うように移動する状態となり、正常な機能を実現する。

【0071】

一方、図3のY-Y線矢視断面図である図10に図示のように、輸液チューブ2の途中部位が正しくセットされないと、ストッパー部材70を矢印d1方向に移動させる分力を発生させる位置までドアを閉じることができない。このことから、形状部64によりストッパー部材70を移動できなくなり、上記の係止状態を解除することができなくなる。

【0072】

以上のように輸液チューブの上流側を本体の溝部にセットし、上記のポンプ機構の複数のフィンガ上を通過させ、下流側をチューブクランプ部に一時的にセットするとき、特にポンプ機構の複数のフィンガ上を正しく通過させるようにセットされない場合には、ドアを閉じることができなくなるので、輸液チューブを挟んでドアを閉じることが防止される。

【0073】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ドアを開き、輸液チューブの途中部位を本体の定位置に一時的に保持した後に、ドアを閉じるときに、輸液チューブが正しく定位置にセットされない場合には、ドアを閉じることが積極的に防止する機能を有する輸液ポンプを提供できる。

【0074】

また、上記効果に加えて本体に対して開閉自在に設けられるドアの開閉のための操作性を向上した輸液ポンプを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 輸液ポンプ1の前面側に設けられる操作スイッチパネルを図示した正面図である。

【図2】 輸液ポンプ1の横断面図である。

【図3】 輸液チューブ2を装填する前の様子を示し、ドアベース4を開いた状態を示した正面図である。

【図4】 輸液ポンプ機構100の立体分解図である。

【図5】 バックプレート機構130の立体分解図である。

【図6】 バックプレートベース132とストッパー部材とから構成されるバックプレート機構130とポンプ機構の間で挟持する挟持状態図である。

【図7】 第1フィンガから第5フィンガの動作説明図である。

【図8】 (a)、(b)は図3のX-X線矢視断面図であり、(a)はドアが閉じられた様子を示し、(b)はドアが最大位置まで開かれた様子を示している。

【図9】 (a)~(c)は図3のY-Y線矢視断面図であり、(a)はドアが開けられ、輸液チューブ2がセットされて、ドアが閉じられる様子を示し、(b)は本体側の定位置となる溝部内において正しく一時的に保持された後に、ドアが閉じられる直前の様子を示し、(c)はドアが完全に閉じられ、ロックされた様子を示している。

【図10】 図3のY-Y線矢視断面図であって、輸液チューブ2の途中部位が正しくセットされない状態を示している。

【符号の説明】

- 1 輸液ポンプ
- 2 輸液チューブ
- 3 本体ベース
- 4 ドアベース
- 5 ハンドル
- 6 インジケータ

10

20

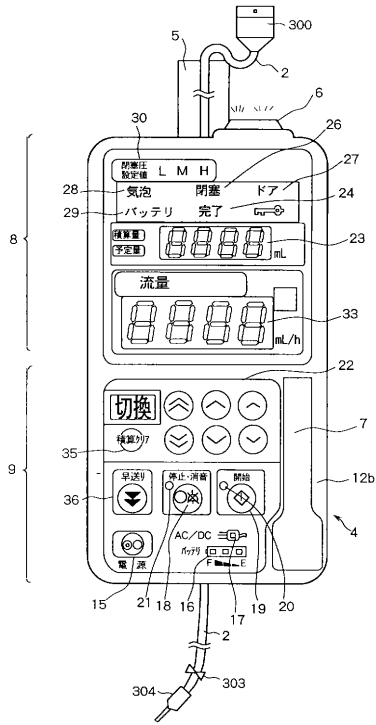
30

40

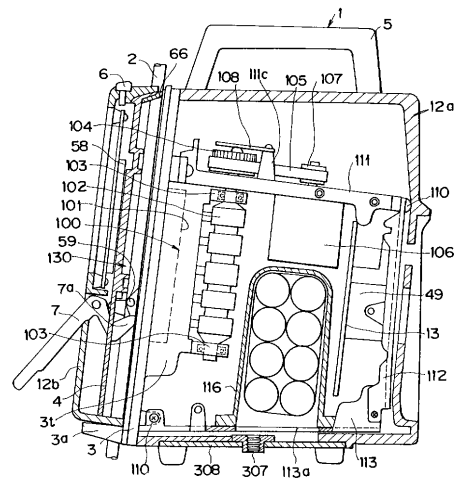
50

7	ドアロックレバー	
8	表示部	
9	キーパネル部	
10	- nフィンガ	
12 a	本体化粧カバー	
12 b	ドア化粧カバー	
63	フレキシブルケーブル	
64	形状部	
65	ヒンジブロック	
66	ドアシールゴム	10
67	チューブ押え板	
69	閉塞押え板	
70	ストッパー部材	
70 a	係止部	
70 b	傾斜面	
71	圧縮バネ	
100	ポンプ機構	
101	ポンプベース	
102	カムシャフト	
106	ステッピングモータ	20
111	上プレート	
130	バックプレート機構	
131	バックプレート部材	
132	バックプレートベース(受け板)	
132 g	側壁部	
135	小圧縮コイルバネ(第1の付勢部材)	
136	大圧縮コイルバネ(第2の付勢部材)	
303	クレンメ	
304	静脈刺針	

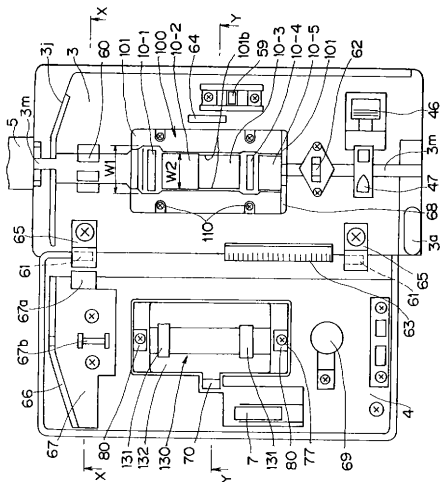
【図1】



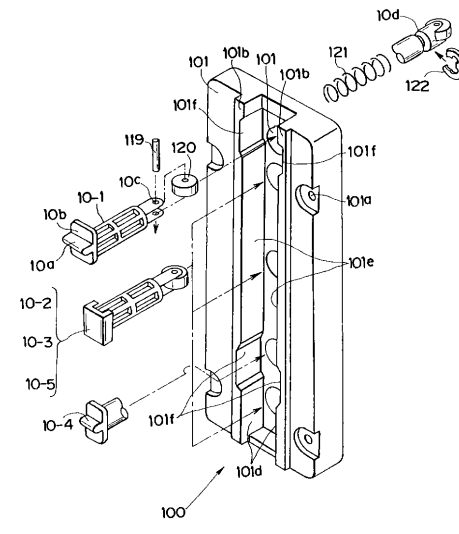
【図2】



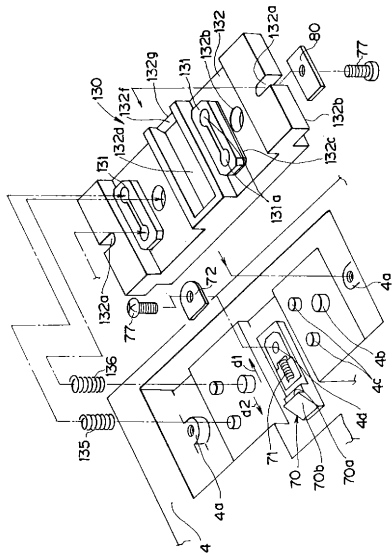
【図3】



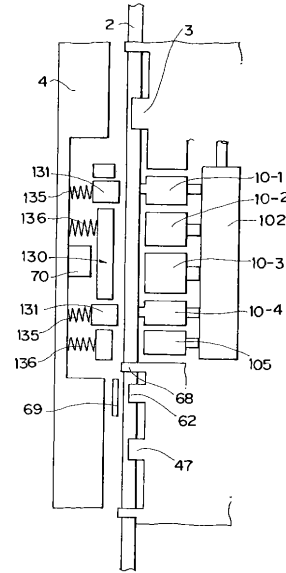
【図4】



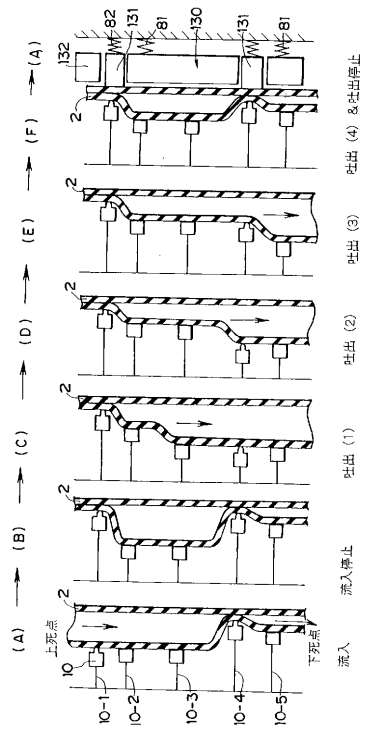
【図5】



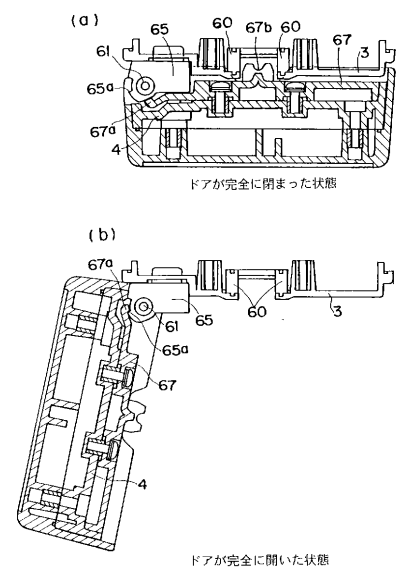
【図6】



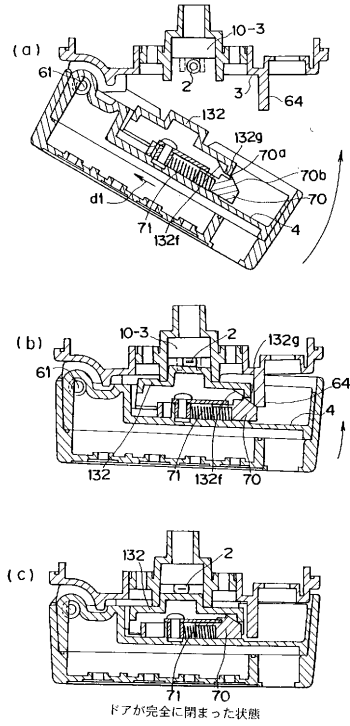
【図7】



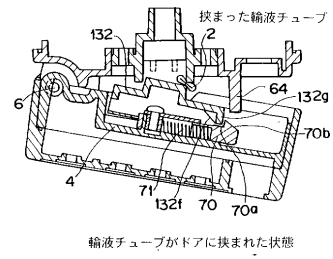
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

審査官 田中 成彦

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 1 4 8 4 6 2 (J P , A)
特開平 9 - 1 5 1 8 5 6 (J P , A)
特表平 7 - 5 0 9 0 3 2 (J P , A)
特開平 6 - 1 6 9 9 9 2 (J P , A)
特開平 4 - 1 6 6 1 6 7 (J P , A)
米国特許第 5 9 2 8 1 7 7 (U S , A)
国際公開第 9 8 / 5 6 4 4 1 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61M 5/142

A61M 1/10

F04B 43/12

WPI