

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年2月27日(27.02.2014)



(10) 国際公開番号

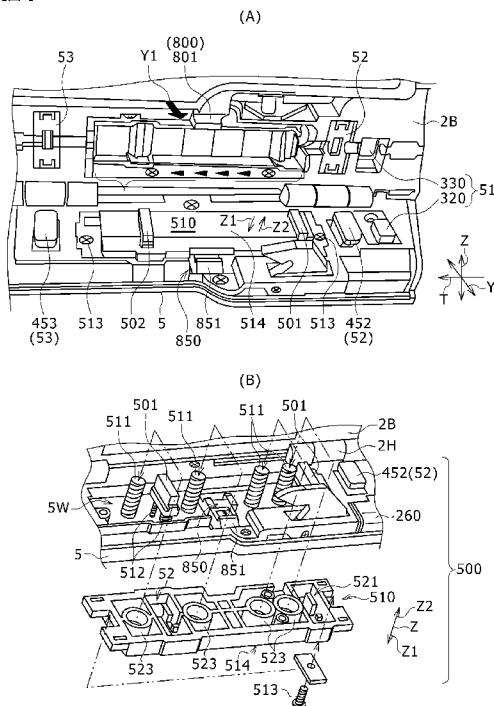
WO 2014/030184 A1

- (51) 国際特許分類:
A61M 5/142 (2006.01) A61M 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/005257
- (22) 国際出願日: 2012年8月22日(22.08.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): テルモ株式会社 (TERUMO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中西 勝 (NAKANISHI, Masaru) [JP/JP]; 〒4180015 静岡県富士宮市舞々木町150番地テルモ株式会社内 Shizuoka (JP). 鉢村 瞬(HACHIMURA, Shun) [JP/JP]; 〒4180015 静岡県富士宮市舞々木町150番地テルモ株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 岡▲崎▼ 信太郎, 外(OKAZAKI, Shintarou et al.); 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目7番1号 有楽町電気ビルディング北館8階810区 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: INFUSION PUMP

(54) 発明の名称: 輸液ポンプ

[図6]



(57) Abstract: [Problem] To provide an infusion pump capable of preventing the delivery of a drug solution of an excessive volume that differs from a previously determined set volume through the infusion tube by being configured so that drug solution delivery cannot be performed when the infusion tube cannot be correctly positioned with respect to the fluid delivery-driving unit. [Solution] The infusion pump (1) comprises: a tube-mounting section (50) for mounting an infusion tube (200) for infusion in the horizontal direction (fluid delivery direction (T)); a fluid delivery-driving unit (60) for sending the drug solution in the infusion tube (200) in the horizontal direction when the infusion tube (200) is mounted on the tube-mounting section (50); an open-close cover (5) installed on the main body (2) for covering the infusion tube (200) by being closed when the infusion tube (200) is positioned in a previously determined correct position (PK) of the fluid delivery-driving unit (60); and an abnormal infusion tube mounting prevention unit (800) for preventing the closing of the open-close cover (5) when the infusion tube (200) is positioned in an abnormal position (PV) that deviates from the correct position (PK) of the fluid delivery-driving unit (60).

(57) 要約: 【課題】輸液チューブが送液駆動部に対して正しく位置決めできない場合に、薬液の送液を行えないようにして、予め定めた設定量とは異なる過大な量の薬液が、輸液チューブを通じて送液されるのを防止できる輸液ポンプを提供する。【解決手段】輸液ポンプ(1)は、輸液する輸液チューブ(200)を横方向(送液方向T)に装着するチューブ装着部(50)と、輸液チューブ(200)をチューブ装着部(50)に装着した状態で、輸液チューブ(200)中の薬液を横方向に送液する送液駆動部(60)と、本体(2)に取り付けられ、輸液チューブ(200)が送液駆動部(60)の予め定めた正しい位置(PK)に位置決めされた状態で閉じることで輸液チューブ200を覆う開閉カバー5と、輸液チューブ(200)が送液駆動部(60)の正しい位置(PK)から外れた異常位置(PV)に位置決めされると、開閉カバー(5)が閉じるのを防止する輸液チューブの異常装着防止部(800)を有する。

WO 2014/030184 A1

明 細 書

発明の名称：輸液ポンプ

技術分野

[0001] 本発明は、患者へ薬液等を送液するための輸液ポンプに関する。

背景技術

[0002] 輸液ポンプは、例えば集中治療室（ＩＣＵ）等で使用されて、患者に対して薬液の送液処置を、高い精度で比較的長時間行うことに用いられている。輸液ポンプの上には所定の薬液バッグ（輸液バッグ）が配置され、本体と開閉扉との間には、薬液バッグから下げた輸液チューブを挟みこんで、この輸液チューブを本体内に収容して開閉扉を閉じることで保持している。輸液ポンプの本体内では、定位置にセットされた輸液チューブの外周面が、本体内の複数のフィンガと開閉扉の内面との間に挟まれている。この輸液ポンプは、送液駆動部の複数のフィンガが個別駆動されることで、複数のフィンガが輸液チューブの外周面を長さ方向に沿って順次押圧して薬液の送液を行う蠕動式輸液ポンプである（特許文献１を参照）。

[0003] 特許文献１に記載の輸液ポンプでは、輸液チューブを輸液ポンプの本体内において上から下に向けて垂直に通して保持している。これに対して、輸液チューブを輸液ポンプの本体内において水平方向に通して保持する輸液ポンプが提案されている。このように、輸液チューブを輸液ポンプの本体において水平方向に通して保持する構造を採用しようとするのは、輸液チューブが輸液ポンプの本体内を上から下に向けて垂直に通っている輸液ポンプとは異なり、複数の輸液ポンプを上下位置にスタックした状態で重ねて保持しても輸液チューブが邪魔にならないという利点があるからである。例えば、輸液ポンプの本体に対して向かって右側部分に輸液チューブの上流側が配置され、輸液ポンプの本体に対して向かって左側部分に輸液チューブの下流側が配置されるように予め決められている。この場合には、輸液チューブの上流側を輸液ポンプの本体の右側部分に配置し、輸液チューブの下流側を輸液ポン

プの本体の左側部分に配置すれば、送液駆動部が駆動することで、薬液が上流側から下流側に向かって予め定めた送液方向に沿って送液でき、患者に対して正しく送液できる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-200775号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、輸液ポンプの送液駆動部が上述したように輸液チューブ内の薬液を送液するためには、医療従事者が開閉カバーを閉じた時に、輸液チューブは、送液駆動部と輸液チューブ押さえ部材との間の正しい位置に位置させなければならない。

[0006] 医療従事者が開閉カバーを閉じた時に、輸液チューブの一部分が撓んでしまって、輸液チューブの撓んだ部分が、送液駆動部と輸液チューブ押さえ部材との間の正しい位置から外れ、例えば開閉カバーと本体の一部分との間に挟まれてしまうことがある。この場合には、送液駆動部は、薬液を正しく送液できず、予め定めた設定量とは異なる過大な量の薬液が、輸液チューブを通じて送液されてしまうおそれがある。

そこで、本発明は、輸液チューブが送液駆動部に対して正しく位置決めできない場合に、薬液の送液を行えないようにして、予め定めた設定量とは異なる過大な量の薬液が、輸液チューブを通じて送液されるのを防止できる輸液ポンプ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

[0007] 本発明の輸液ポンプは、本体と、前記本体内に配置されて、輸液チューブを横方向に装着するチューブ装着部と、前記本体内に配置されて、前記輸液チューブを前記チューブ装着部に装着した状態で、前記輸液チューブを加圧して前記輸液チューブ中の前記薬液を前記横方向に送液する送液駆動部と、

前記本体に取り付けられ、前記輸液チューブが前記送液駆動部の予め定めた正しい位置に位置決めされた状態で閉じることで前記輸液チューブを覆う開閉カバーと、前記輸液チューブが前記送液駆動部の前記予め定めた正しい位置から外れた異常位置に位置決めされると、前記開閉カバーが閉まるのを防止する輸液チューブの異常装着防止部とを有することを特徴とする。

上記構成によれば、輸液チューブの異常装着防止部が、輸液チューブが送液駆動部の予め定めた正しい位置から外れた異常位置に位置決めされると、開閉カバーが閉じるのを防止する。このため、輸液チューブが送液駆動部に対して正しく位置決めできない場合に、薬液の送液を行えないようにして、予め定めた設定量とは異なる過大な量の薬液が、輸液チューブを通じて送液されるのを防止できる。

[0008] 好ましくは、前記開閉カバーの内側の前記送液駆動部に対応する位置に配置され、前記予め定めた正しい位置に位置決めされた前記輸液チューブを前記送液駆動部へ押圧する前記輸液チューブ押さえ部を有し、前記輸液チューブの異常装着防止部は、前記本体に突き出して設けられた突起部と、前記輸液チューブが前記異常位置に位置決めされた場合に前記本体の前記突起部に突き当たることで、前記開閉カバーが前記本体に閉まるのを阻止するストッパ部と、を有することを特徴とする。

上記構成によれば、輸液チューブが異常位置に位置決めされた場合に、ストッパ部は本体の突起部に突き当たり、開閉カバーが本体を完全に覆うのを阻止するので、開閉カバーが閉じるのを防止する。

[0009] 好ましくは、前記ストッパ部は、前記輸液チューブ押さえ部と前記開閉カバーの内側面の間に配置されていることを特徴とする。

上記構成によれば、ストッパ部は輸液チューブ押さえ部と開閉カバーの内側面の間に配置するので、ストッパ部を開閉カバーの内側面において新たにストッパ部を配置するためのスペースを確保する必要が無いので、開閉カバーの大型化を避けることができる。

[0010] 好ましくは、前記ストッパ部は、前記本体の前記突起部に突き当てるため

のストッパ部材と、前記開閉カバーの内側面に設けられて、前記ストッパ部材の移動をガイドするガイド部材と、前記輸液チューブが前記異常位置に位置決めされた場合に、前記ストッパ部材を前記ガイド部材に沿って、前記輸液チューブ押さえ部から押し出して前記ストッパ部材を前記本体の前記突起部に突き当てるためのスプリングと、
を有していることを特徴とする。

上記構成によれば、ストッパ部は簡単な構成でありながら、開閉カバーが閉じるのを防止する。

[0011] 好ましくは、前記本体の上部分には、前記表示部と前記操作パネル部が配置され、前記本体の下部分には、前記チューブ装着部と前記送液駆動部と前記開閉カバーが配置されていることを特徴とする。

上記構成によれば、医療従事者は、本体の上部分の表示部の情報を確認しながら、チューブ装着部への輸液チューブの装着を行って、開閉カバーを閉じることができる。そして、医療従事者は、本体の上部分の表示部の情報を確認しながら、操作パネル部の操作ボタンを操作することができる。

発明の効果

[0012] 本発明は、輸液チューブが送液駆動部に対して正しく位置決めできない場合に、薬液の送液を行えないようにして、予め定めた設定量とは異なる過大な量の薬液が、輸液チューブを通じて送液されるのを防止できる輸液ポンプを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の輸液ポンプの好ましい実施形態を示す斜視図。

[図2]図1に示す輸液ポンプをW方向から見た斜視図。

[図3]図1と図2に示す輸液ポンプの開閉カバーを開いて輸液チューブを装着するためのチューブ装着部を示す斜視図。

[図4]輸液ポンプの電氣的な構成例を示す図。

[図5]図3に示す輸液ポンプの本体の下部分と開閉カバーを拡大して示す斜視図。

[図6]図6（A）は、図5（A）に示す輸液ポンプの本体の下部分と開閉カバーから輸液チューブが取り除かれている状態を示す斜視図であり、図6（B）は、図6（A）に示す輸液チューブ押さえ部を分解した状態を示す斜視図。

[図7]送液駆動部と輸液チューブ押さえ部の構造例を示す図。

[図8]輸液チューブ押さえ部の構造例を示す図。

[図9]輸液チューブ内の薬液を送液方向Tに沿って送液する様子を示す図。

[図10]輸液チューブの異常装着防止部の構造例とその動作例を示す図。

[図11]輸液チューブの異常装着防止部の一部を示す斜視図。

発明を実施するための形態

[0014] 以下に、本発明の好ましい実施形態を、図面を参照して詳しく説明する。

尚、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

図1は、本発明の輸液ポンプの好ましい実施形態を示す斜視図である。図2は、図1に示す輸液ポンプをW方向から見た斜視図である。

図1と図2に示す輸液ポンプ1は、例えば集中治療室（ICU、CCU、NICU）等で使用され、患者に対して、例えば抗がん剤、麻酔剤、化学療法剤、輸血等、栄養剤等の薬液の微量注入処置を、高い精度で比較的長時間行うことに用いられる微量持続注入ポンプである。この輸液ポンプ1は、例えば薬液ライブラリから使用する薬液を選択して、その選択した薬液を送液するために用いられる。この薬液ライブラリは、薬液ライブラリデータベース（DB）において、予め登録された薬液名を含む薬液の投与設定群である薬液情報である。医療従事者は、この薬液ライブラリを用いることにより、複雑な投与設定をその都度行わなくても良く、薬液の選択および薬液の設定が図れる。

[0015] 図2に示すように、輸液ポンプ1は、薬液171を充填した薬液バッグ1

70から、クレンメ179と輸液チューブ200と留置針172を介して、患者Pに対して正確に送液することができる。薬液は輸液剤ともいう。輸液チューブは輸液ラインともいう。

輸液ポンプ1は、本体カバー2と取手2Tを有しており、取手2TはN方向に伸ばしたり送液方向Tに収納したりすることができる。この本体カバー2は、本体ともいい、耐薬品性を有する成型樹脂材料により一体成型されており、仮に薬液等がかかっても輸液ポンプ1の内部に侵入するのを防ぐことができる防滴処理構造を有している。このように、本体カバー2が防滴処理構造を有しているのは、上方に配置されている薬液バッグ170内の薬液171がこぼれ落ちたり、周辺で用いる消毒液等が飛散して付着することがあるためである。

[0016] まず、輸液ポンプ1の本体カバー2に配置された要素について説明する。

図1と図2に示すように、本体カバー2の上部分2Aには、表示部3と、操作パネル部4が配置されている。表示部3は、画像表示装置であり、例えばカラー液晶表示装置を用いている。この表示部3は、日本語表記による情報表記だけでなく、必要に応じて複数の外国語による情報の表示を行うことができる。表示部3は、本体カバー2の上部分2Aの左上位置であって、開閉カバー5の上側に配置されている。

本体カバー2の上部分2Aは、本体カバー2の上半分の部分である。本体カバー2の下部分2Bは、本体カバー2の下半分の部分である。図2では、表示部3には、一例として薬液投与の予定量(mL)の表示欄3B、薬液投与の積算量(mL)の表示欄3C、充電履歴の表示欄3D、流量(mL)の表示欄3E等が表示されているが、図1に示す表示部3ではこれらの表示内容の図示は、図面の簡単化のために省略している。表示部3は、この他に警告メッセージを表示することもできる。

[0017] 操作パネル部4は、本体カバー2の上部分2Aにおいて表示部3の右側に配置され、操作パネル部4には、操作ボタンとしては、図示例では、例えばパイロットランプ4A、早送りスイッチボタン4B、開始スイッチボタン4

C、停止スイッチボタン4 D、メニュー選択ボタン4 E、電源スイッチ4 F等が配置されている。

[0018] 図1に示すように、本体カバー2の下部分2 Bには、蓋部材としての開閉カバー5が回転軸5 Aを中心として、R方向に開閉可能に設けられている。開閉カバー5は、X方向に沿って長く形成されている板状の蓋部材である。チューブ装着部5 0と送液駆動部6 0は、開閉カバー5の内側に配置されている。このチューブ装着部5 0には、例えば軟質塩化ビニル等の可撓性の熱可塑性樹脂製の輸液チューブ2 0 0を正しい位置にセットして、この開閉カバー5を完全に閉じることで、輸液チューブ2 0 0は、チューブ装着部5 0において、X方向（送液方向T）に沿って水平に装着できる。

なお、図1と図2におけるX方向、Y方向、Z方向は互いに直交しており、Z方向は上下方向である。X方向は、送液方向Tと平行であり輸液ポンプ1の左右方向である。Y方向は、輸液ポンプ1の前後方向である。

[0019] 図3では、図1と図2に示す輸液ポンプ1の開閉カバー5を開いて、輸液チューブ2 0 0を装着するためのチューブ装着部5 0と送液駆動部6 0が示されている。

図3に示すように、チューブ装着部5 0と送液駆動部6 0は、輸液ポンプ1の本体下部1 B（本体カバー2の下部分2 B）に設けられており、チューブ装着部5 0と送液駆動部6 0は、表示部3と操作パネル部4の下部においてX方向に沿って設けられている。チューブ装着部5 0と送液駆動部6 0は、図2に示すように開閉カバー5を、回転軸5 Aを中心としてCR方向に閉じると開閉カバー5により覆うことができる。

[0020] 医療従事者は、本体カバー2の上部分2 Aの表示部3の情報を確認しながら、チューブ装着部5 0への輸液チューブ2 0 0の装着を行って、開閉カバー5を閉じることができる。そして、医療従事者は、本体カバー2の上部分2 Aの表示部3の情報を確認しながら、操作パネル部4の操作ボタンを操作することができる。これにより、医療現場において、輸液ポンプ1の操作性を向上することができる。

図3に示すように、チューブ装着部50は、気泡検出部51と、上流閉塞センサ52と、下流閉塞センサ53と、チューブクランプ部270と、右側位置の第1輸液チューブガイド部54と、左側位置の第2輸液チューブガイド部55を有している。

[0021] 図3に示すように、チューブ装着部50の付近には、輸液チューブ200をセットする際に、正しい送液方向Tを明確に表示するための輸液チューブ設定方向表示部150が設けられている。この輸液チューブ設定方向表示部150は、例えば複数の矢印151により構成されている。輸液チューブ設定方向表示部150は、例えばチューブ装着部50の下部に直接印刷しても良いし、シール状の部材に印刷したものをチューブ装着部50の下部に貼り付けても良い。輸液チューブ設定方向表示部150は、開閉カバー5の内側にセットされた輸液チューブ200による薬液171の正しい方向の送液方向（送液方向T）を明示するために配置されている。

これにより、医療従事者が、図3の開閉カバー5をCS方向に開けて、チューブ装着部50を開放して、このチューブ装着部50に対して輸液チューブ200を装着する際に、輸液チューブ200による薬液の送液方向Tを明示できる。このため、医療従事者は、目視で確認しながら、誤って輸液チューブ200を逆方向に装着してしまうことを防ぐことができる。

[0022] 次に、図3に示す開閉カバー5の構造例を説明する。

図3に示すように、開閉カバー5は、輸液ポンプ1を軽量化するために、薄い成型樹脂部材により作られている板状の部材である。これにより、開閉カバー5の重量を軽減でき、構造を簡単化することができる。開閉カバー5がチューブ装着部50と送液駆動部60を覆うことができるようにするために、開閉カバー5は、回転軸5Aを中心としてCS方向とCR方向に沿って開閉可能である。すなわち、開閉カバー5は、2つのヒンジ部2H、2Hを用いて、本体2の下部分2Bに対して支持されている。2つのヒンジ部2H、2Hは、第1フック部材5Dと第2フック部材5Eにそれぞれ対応して配置されている。

[0023] 図3に示すように、開閉カバー5の表面側には、右上部分に開閉操作レバー260が設けられている。開閉カバー5の内面側には、輸液チューブ押さえ部500と、第1フック部材5Dと第2フック部材5Eが設けられている。この輸液チューブ押さえ部500は、X方向に沿って長く矩形状かつ面状の突起部として配置されており、輸液チューブ押さえ部500は、送液駆動部60に対面する位置にある。輸液チューブ押さえ部500は、送液駆動部60に沿ってX方向に平坦面を有しており、輸液チューブ押さえ部500は、開閉カバー5をCR方向に閉じることで、送液駆動部60との間で輸液チューブ200の一部分を押し付けて正しい位置に挟むようになっている。

医療従事者は、表示部3に表示されている表示内容を確認しながら、輸液チューブ200を輸液ポンプ1の本体2の下半分2Bの部分に水平方向に沿ってセットでき、輸液チューブ200がチューブ装着部50と送液駆動部60の間の正しい位置にセットされた後に、図1と図2に示すように開閉カバー5をCR方向に閉じることで、輸液チューブ200を覆うことができる。

[0024] 図3に示すように、第1フック部材5Dと第2フック部材5Eは、本体下部1B側の固定部分1D、1Eに対してそれぞれ機械的に同時に掛かることにより、開閉カバー5は、図2に示すように、本体下部1Bのチューブ装着部50と送液駆動部60を閉鎖した状態に保持する。この第1フック部材5Dと第2フック部材5Eと、本体下部1B側の固定部分1D、1Eは、開閉カバー5のダブルフック構造部300を構成している。

[0025] 図3に示すチューブクランプ部270は、開閉カバー5を閉じることにより、輸液チューブ200の途中部分をクランプして閉塞させる。チューブクランプ部270は、左側の固定部分1Eの近傍であって、左側の第2フック部材5Eに対応する位置に配置されている。医療従事者が輸液チューブ200をX方向に水平にセットして、医療従事者が開閉カバー5をCR方向に閉じると、チューブクランプ部270は、輸液チューブ200の途中の一部分を閉塞できる。

[0026] 図3に示すように、第1輸液チューブガイド部54は、本体下部1Bおい

て向かって右側部分に設けられ、第2輸液チューブガイド部55は、本体下部1Bにおいて向かって左側部分に設けられている。第1輸液チューブガイド部54は、輸液チューブ200の上流側200Aをはめ込むことで保持でき、第2輸液チューブガイド部55は、輸液チューブ200の下流側200Bをはめ込むことで保持でき、輸液チューブ200をX方向に沿って水平方向に保持するようになっている。このように、水平方向に保持された輸液チューブ200は、気泡検出部51と、上流閉塞センサ52と、送液駆動部60と、下流閉塞センサ53と、そしてチューブクランプ部270に沿って、送液方向Tに沿ってはめ込んで固定される。

[0027] 図3に示すように、第1輸液チューブガイド部54は、2つの突起54B、54Cと、傾斜案内内部54Tを有している。2つの突起54B、54Cは、輸液チューブ200を水平方向にセットする際に、輸液チューブ200の上流側200Aを着脱可能に挟んで保持するために、本体下部1Bに形成されている。傾斜案内内部54Tは、2つの突起54B、54Cから斜め右上方向に向かって形成され、輸液チューブ200の上流側200Aを斜め上方に案内する。

この傾斜案内内部54Tを設けることにより、医療従事者は、輸液チューブ200の上流側200Aがこの傾斜案内内部54T側にセットされることを、視覚的に確認することができるばかりでなく、輸液チューブ200の上流側200Aは急激に曲げないようにして保持することができる。また、この傾斜案内内部54Tが開閉カバー5により覆われずに露出しているので、医療従事者はこの傾斜案内内部54Tを直接目視することで、輸液チューブ200の上流側200Aを傾斜案内内部54T側に配置すれば良いことを確認できる。

[0028] 図3に示すように、第2輸液チューブガイド部55は、輸液チューブ200の下流側200Bの一部分を着脱可能に挟んで保持するために、本体下部1Bの側面部分1Sに形成された溝部分である。第1輸液チューブガイド部54と第2輸液チューブガイド部55は、輸液チューブ200を開閉カバー5とチューブ装着部50との間に挟み込んで潰してしまうことが無いように

、チューブ装着部 50 内に確実に装着できる。図 1 と図 2 に示すように、開閉カバー 5 の右側の側面部 5 K は、斜め左上方向に向かって傾斜して形成されている。これにより、開閉カバー 5 を閉じて状態であっても、開閉カバー 5 が第 1 輸液チューブガイド部 54 の 2 つの突起 54 B、54 C と、傾斜案内面 54 T の上にかぶらないようにしている。

[0029] 図 3 に示す気泡検出部 51 は、輸液チューブ 200 内に生じる気泡（空気）を検出するセンサであり、例えば気泡検出部 51 は、軟質塩化ビニルなどの輸液チューブ 200 の外側から、輸液チューブ 200 内に流れる薬液中に含まれる気泡を監視する超音波センサである。超音波センサの超音波発信部から発生する超音波を輸液チューブ 200 内に流れる薬液に当てることで、薬液における超音波の透過率と、気泡における超音波の透過率とが異なることから、超音波受信部は、その透過率の差を検出して気泡の有無を監視する。気泡検出部 51 は、押し当て部材 320 と受け部材 330 を有している。超音波発信部は、開閉カバー 5 の内側に配置された押し当て部材 320 に内蔵されている。超音波受信部は、本体 2 の下部分 2 B 側に配置された受け部材 330 に内蔵されている。

[0030] 図 3 に示す上流閉塞センサ 52 は、輸液チューブ 200 の上流側 200 A において輸液チューブ 200 内が閉塞しているかどうかを検出するセンサであり、下流閉塞センサ 53 は、輸液チューブ 200 の下流側 200 B において輸液チューブ 200 内が閉塞しているかどうかを検出するセンサである。上流閉塞センサ 52 と下流閉塞センサ 53 は、同じ構成である。輸液チューブ 200 が閉塞する場合としては、例えば送液しようとする薬液の粘度が高いか、薬液の濃度が高い等の場合である。

[0031] 図 3 に示すように、開閉カバー 5 の内面側には、上流閉塞センサ 52 と下流閉塞センサ 53 の対応する位置に、それぞれ押圧部材 452、453 が設けられている。医療従事者が、図 3 に示すようにチューブ装着部 50 に輸液チューブ 200 をセットした後に、図 2 に示すように開閉カバー 5 を閉じると、開閉カバー 5 側の押圧部材 452 と押圧部材 453 が輸液チューブ 200

0の一部を上流側閉塞センサ52と下流側閉塞センサ53側にそれぞれ押し当てることができる。このため、直径が異なる複数種類の輸液チューブ200の内の何れのサイズの輸液チューブ200が輸液ポンプ1に装着されても、開閉カバー5を閉じると上流側閉塞センサ52と下流側閉塞センサ53は、輸液チューブ200の閉塞状態を検出できる。

[0032] 図4は、輸液ポンプ1の電氣的な構成例を示している。

図4に示すように、輸液ポンプ1は、全体的な動作の制御を行う制御部（コンピュータ）100を有している。この制御部100は、例えばワンチップのマイクロコンピュータであり、ROM（読み出し専用メモリ）101、RAM（ランダムアクセスメモリ）102、不揮発性メモリ103、そしてクロック104を有する。クロック104は、所定の操作により現在時刻の修正ができ、現在時刻の取得や、所定の送液作業の経過時間の計測、送液の速度制御の基準時間の計測等ができる。

図4に示す制御部100は、電源スイッチボタン4Fと、スイッチ111が接続されている。スイッチ111は、電源コンバータ部112と例えばリチウムイオン電池のような充電電池113を切り換えることで、電源コンバータ部112と充電電池113のいずれかから制御部100に電源供給する。電源コンバータ部112は、コンセント114を介して商用交流電源115に接続されている。

[0033] 図4の表示部ドライバ130は、制御部100の指令により表示部3を駆動して、図2に例示する情報内容や警告メッセージを表示する。スピーカ131は、制御部100の指令により各種の警報内容を音声により告知することができる。ブザー132は、制御部100の指令により各種の警報を音により告知することができる。スピーカ131は、輸液チューブ200が誤った方向であるN方向（逆方向）にセットされた場合に、医療従事者に対して音声により警告を発する警告手段の一例である。ブザー132は、輸液チューブ200が誤った方向であるN方向（逆方向）にセットされた場合に、医療従事者に対して音により警告を発する警告手段の一例である。

[0034] 図4において、気泡検出部51からの気泡検出信号S1と、上流閉塞センサ52からの輸液チューブ200の上流側が閉塞したことを示す上流閉塞信号S2と、そして下流閉塞センサ53からの輸液チューブ200の下流側が閉塞したことを示す下流閉塞信号S3は、制御部100に供給される。上流閉塞センサ52と下流閉塞センサ53は、輸液回路の内圧が輸液ポンプ1内の設定圧を越えて、薬液を送液できない状態を検出することができる。輸液回路の内圧が輸液ポンプ1内の設定圧を越える原因としては、輸液用の留置針や輸液チューブ200の詰まっている場合、輸液チューブ200がつぶれているまたは折れている場合、高粘度の薬液を使用している場合等である。

[0035] 図4において、制御部100は、通信ポート140を通じて、例えば、デスクトップコンピュータのようなコンピュータ141に対して双方向に通信可能である。このコンピュータ141は、薬液データベース(DB)160に接続されており、薬液データベース160に格納されている薬液情報MFは、コンピュータ141を介して、制御部100に取得して、制御部100の不揮発性メモリ103に記憶させることができる。制御部100は、記憶した薬液情報MFを基にして、例えば図2に示す表示部3には薬液情報MF等を表示することができる。

[0036] 図5は、図3に示す輸液ポンプ1の本体2の下部分2Bと開閉カバー5を拡大して示す斜視図である。図5(A)では、輸液チューブ200が、気泡検出部51と、上流閉塞センサ52と、送液駆動部60と、下流閉塞センサ53に対して、送液方向Tに沿って、正常な状態ではめ込んで固定されている状態を示している。図5(B)では、輸液チューブ200が、気泡検出部51と、上流閉塞センサ52と、送液駆動部60と、下流閉塞センサ53に対して、送液方向Tに沿って、異常な状態ではめ込まれて固定されている状態を示している。

[0037] 図5に示す気泡検出部51は、気泡検出センサともいい、輸液チューブ200内における気泡(空気)の有無を検出する。気泡検出部51は、輸液チューブ200内に流れる薬液中に含まれる気泡を監視する超音波センサであ

る。気泡検出部 5 1 の超音波発信部 3 2 1 は、押し当て部材 3 2 0 内に配置されている。気泡検出部 5 1 の超音波受信部 3 3 1 は、受け部材 3 3 0 内に配置されている。

[0038] 図 1 と図 2 に示すように、開閉カバー 5 が閉じると、図 5 の押し当て部材 3 2 0 は輸液チューブ 2 0 0 を受け部材 3 3 0 側に押し当てて、輸液チューブ 2 0 0 を所定量だけ押しつぶすようになっている。押し当て部材 3 2 0 は、開閉カバー 5 の内側に配置され、受け部材 3 3 0 は、本体 2 の下部分 2 B に配置されている。押し当て部材 3 2 0 の超音波発信部 3 2 1 から発生する超音波は、輸液チューブ 2 0 0 内に流れる薬液に当てることで、薬液における超音波の透過率と、気泡における超音波の透過率とが異なることから、受け部材 3 3 0 の超音波受信部 3 3 1 は、その透過率の差を検出して気泡の有無を監視する。

[0039] 図 5 (A) に示すように、輸液チューブ 2 0 0 が正常な状態ではめ込まれている状態では、輸液チューブ 2 0 0 のどの部分も送液方向 T に沿っており撓んではいない。輸液チューブ 2 0 0 は、送液駆動部 6 0 の中央部を通して真っ直ぐに配置されている。これに対して、図 5 (B) に示すように、輸液チューブ 2 0 0 が、異常な状態ではめ込まれていると、輸液チューブ 2 0 0 の一部分が撓んで曲がっており、この撓んで曲がっている部分 2 0 0 G は、送液駆動部 6 0 の中央部を通してはおらず、送液駆動部 6 0 の上部に達している。このままの状態、図 1 と図 2 に示すように開閉カバー 5 を閉じようとしても、開閉カバー 5 は完全には閉じないようになっている。

[0040] 図 6 (A) は、図 5 (A) に示す輸液ポンプ 1 の本体 2 の下部分 2 B と開閉カバー 5 から輸液チューブ 2 0 0 が取り除かれている状態を示す斜視図である。図 6 (B) は、図 6 (A) に示す輸液チューブ押さえ部 5 0 0 を分解した状態を示す斜視図である。

図 6 (A) と図 6 (B) と図 7 と図 9 を参照して、輸液チューブ押さえ部 5 0 0 の構造例を説明する。図 7 は、送液駆動部 6 0 と輸液チューブ押さえ部 5 0 0 の構造例を示す図であり、図 8 は、輸液チューブ押さえ部 5 0 0 の

構造例を示している。図9は、送液駆動部60の動作例を示す図である。

[0041] 図6ないし図8に示す輸液チューブ押さえ部500は、直径が異なる複数種類の輸液チューブ200の内の何れのサイズの輸液チューブ200が輸液ポンプ1に装着されても、輸液チューブ200を送液駆動部60に対して保持するためのバッファ装置である。

図6に示すように、輸液チューブ押さえ部500は、X方向（送液方向T）に沿って長く矩形状かつ面状の突起部として配置されている。輸液チューブ押さえ部500は開閉カバー5の内側面5Wに配置され、輸液チューブ押さえ部500は本体2の下部分2Bに配置されている送液駆動部60に対面している。

図5（A）に示すように、輸液チューブ200が正常な状態ではめ込まれていると、開閉カバー5は本体2の下部分2Bを、図1と図2に示すように完全に閉じることができる。これに対して、図5（B）に示すように、輸液チューブ200が、異常な状態ではめ込まれていると、後で説明するが、開閉カバー5は本体2の下部分2B側を完全に閉じることができない構造を採用している。

[0042] 図6（A）と図6（B）に示すように、輸液チューブ押さえ部500は、プラスチック製の押さえ部材510と、プラスチック製の第1突起部材501と第2突起部材502と、合計4つの大きい第1スプリング511と、合計4つの小さい第2スプリング512と、2本のねじ513を有している。図6（A）に示すように、押さえ部材510は、送液駆動部60に沿って長い長方形の平坦面514を有しており、第1ガイド溝部521と第2ガイド溝部522と、4つのスプリング保持部523を有している。第1ガイド溝部521と第2ガイド溝部522は、ともにZ方向に貫通している断面長方形形状の貫通孔である。第1ガイド溝部521には、第1突起部材501が移動可能にはめ込まれており、第2ガイド溝部522には、第2突起部材502が移動可能にはめ込まれている。

[0043] 図6（B）に示すように、4つの第1スプリング511の一端部は、開閉

カバー 5 の内側面 5 W において配置され、各第 1 スプリング 5 1 1 は Z 方向に立ててある。各第 1 スプリング 5 1 1 の他端部は、押さえ部材 5 1 0 スプリング保持部 5 2 3 にはめ込まれる。これにより、押さえ部材 5 1 0 は、4 つの第 1 スプリング 5 1 1 により、開閉カバー 5 の内側面 5 W において、平行に立てて保持されている。

図 7 と図 8 に示すように、第 1 突起部材 5 0 1 は、2 つの第 2 スプリング 5 1 2 により、開閉カバー 5 の内側面 5 W において保持され、第 1 ガイド溝部 5 2 1 において第 2 スプリング 5 1 2 の力に抗して Z 1 方向に押し下げることができる。第 2 突起部材 5 0 2 は、2 つの第 2 スプリング 5 1 2 により、開閉カバー 5 の内底部 5 W において保持され、第 2 ガイド溝部 5 2 2 において第 2 スプリング 5 1 2 の力に抗して Y 1 方向に押し下げることができる。押さえ部材 5 1 0 は、2 本のねじ 5 1 3 を用いて、開閉カバー 5 の内側面 5 W に保持されているが、押さえ部材 5 1 0 は、第 1 スプリング 5 1 1 の力に抗して Z 1 方向に押し下げることができる。

[0044] 次に、図 7 と図 9 を参照して、送液駆動部 6 0 の構造例を説明する。

この送液駆動部 6 0 は、好ましくはいわゆるミッドプレス型の機構を有している。通常用いられているペリスタルティックフィンガ方式の送液駆動部では、複数のフィンガが輸液チューブを完全開放状態から完全閉塞状態までしごいて送液するのに対して、図 7 と図 9 に示すミッドプレス型の送液駆動部 6 0 は、輸液チューブ 2 0 0 の変形やへたりが少ない範囲で、輸液チューブ 2 0 0 を一定量潰して、その分の液量を正確に送液することができる。

[0045] 図 7 に示すように、送液駆動部 6 0 は、複数のフィンガ F G 1 からフィンガ F G 7 と、これらのフィンガ F G 1 からフィンガ F G 7 を個別に動作させるカム構造体 6 2 を有している。フィンガ F G 1 からフィンガ F G 7 は、薬液の送液方向 T に沿って薬液の送液方向 T の上流側から下流側に順番に配列されている。フィンガ F G 2、F G 3、F G 4、F G 5、F G 7 の押圧面 6 8 0 は、平坦面であるが、2 つのフィンガ F G 1、F G 6 の押圧面 6 8 1 には、凸部 6 8 2、6 8 3 がそれぞれ設けられている。

[0046] このように、2つのフィンガFG1、FG6が凸部682を有しているで、2つのフィンガFG1、FG6は、輸液チューブ200の上流側の部分200Mと、下流側の部分200Nのみを完全に閉鎖するが、他の5つのフィンガFG2、FG3、FG4、FG5、FG7の押圧面680は、凸部が形成されていない分だけ、輸液チューブ200の部分200R、200S、200T、200U、200Vについては、途中まで潰して完全に閉鎖しない。このようにすることで、輸液チューブ200の変形やへたりを防いで輸液チューブ200への負担を少なくして、輸液チューブ200による薬液の液量を正確にすることができ、送液精度を上げることができる。

[0047] 図7に示すカム構造体62は、複数のカムC1からC7を有している。各カムC1からC7は、フィンガFG1からフィンガFG7を個別にY1方向に前進させて輸液チューブ200の対応する部分200M、200R、200S、200T、200U、200N、200Vを加圧させる。カムC1からC7は、回転方向について、互いに位相差を付けて配列されている。カム構造体62のカムC1からC7は、駆動モータ61の出力軸61Aに連結されている。図3に示す開閉カバー5をCR方向に閉じることで、輸液チューブ押さえ部500は、送液駆動部60との間で輸液チューブ200の一部分を押し付けて挟むようになっている。

[0048] 図9は、輸液チューブ200内の薬液171を送液方向Tに沿って送液する様子を示している。

図9には、送液状態PS1から送液状態PS6を示している。図7に示す制御部100の指令により、駆動モータ61の出力軸61Aが回転すると、7個のフィンガC1からC7が予め定めた順番に従って、Y1方向に所定ストローク分進退することで、図9に示すように、輸液チューブ200を加圧することにより、薬液171を送液する。

図9の送液状態PS1では、フィンガFG6の凸部683だけが、Y1方向に進み、輸液チューブ200の部分200Nを完全に閉鎖するが、他のフィンガFG1からFG5とFG7はY1方向には進んではない。これにより

、輸液チューブ２００では、送液方向Ｔに送られてくる薬液１７１が部分２００Ｎにおいてせき止められる。

[0049] 図９の送液状態ＰＳ２では、フィンガＦＧ１がＹ１方向に進み、輸液チューブ２００の部分２００Ｍを完全に閉鎖するとともに、フィンガＦＧ２、ＦＧ３、ＦＧ４、ＦＧ５がＹ１方向にわずかに進む。これにより、輸液チューブ２００では、一定量の薬液１７１が部分２００Ｍと部分２００Ｎの間に閉じ込めることで確保される。

図９の送液状態ＰＳ３では、フィンガＦＧ６の凸部６８３だけが、Ｙ２方向に戻ることで、輸液チューブ２００の部分２００Ｍと部分２００Ｎの間の薬液１７１は、送液方向Ｔに送られ始める。送液状態ＰＳ４では、フィンガＦＧ６の凸部６８３だけが、Ｙ２方向にさらに戻り、送液状態ＰＳ５では、フィンガＦＧ３、ＦＧ４、ＦＧ５がＹ２方向に戻る。送液状態ＰＳ６では、フィンガＦＧ６が再びＹ１方向に進み、輸液チューブ２００の部分２００Ｎを完全に閉鎖することで、輸液チューブ２００では、一定量の薬液１７１が部分２００Ｍと部分２００Ｎの間において確保される。そして、送液状態ＰＳ１では、フィンガＦＧ１が再びＹ２方向に戻って、次の送液動作のサイクルに移る。

[0050] このようにして、複数のフィンガＦＧ１からＦＧ７が輸液チューブ２００の外周面を送液方向Ｔに沿って押圧することで、輸液チューブ２００内の薬液の送液を行う。フィンガＦＧ１からＦＧ７の蠕動運動を制御することにより、フィンガＦＧ１からＦＧ７を前後進させ、あたかも波動が進行するようにして、輸液チューブ２００の閉塞点を送液方向Ｔに移動させることで、輸液チューブ２００をしごいて薬液を移送することができる。

[0051] 次に、図１０と図１１と図６を参照して、輸液チューブの異常装着防止部８００について説明する。

図１０は、輸液チューブの異常装着防止部８００の構造例とその動作例を示している。図１１は、輸液チューブの異常装着防止部８００の一部を示す斜視図である。

図6 (A) に示す輸液チューブの異常装着防止部800は、突起部801と、ストッパ部850を有している。図6 (A) に示すように、突起部801は、本体2の下部分2Bに設けられている。この突起部801は、下部分2Bにおいて、好ましくは送液駆動部60の上部の位置に設けられ、突起部801は、Y1方向(本体2の前方)に突出している。なお、輸液チューブ押さえ部500の鉤状先端部500aも異常装着防止部としての機能を備えている。

[0052] 図6 (A) と図6 (B) に示すストッパ部850は、開閉カバー5の内側面5Wに設けられている。このストッパ部850は、図1に示すように開閉カバー5を閉じた状態では、送液方向Tに関して、突起部801に対応する位置にある。このストッパ部850は、輸液チューブ押さえ部500と開閉カバー5の内側面の間に配置されている。これにより、ストッパ部850は輸液チューブ押さえ部500と開閉カバー5の内側面の間に配置するので、ストッパ部850を開閉カバー5の内側面において新たにストッパ部を配置するためのスペースを確保する必要が無いので、開閉カバー5の大型化を避けることができる。

[0053] ストッパ部850の構造例は、図10に示している。ストッパ部850は、ストッパ部材851と、スプリング852と、取付け部材853と、ガイド部材854を有している。取り付け部材853は、開閉カバー5の内側面5Wにおいて内側に突き出して設けられている。ストッパ部材851は、開閉カバー5の内側面5Wにおいて、開閉カバー5の内側面5Wに沿ってSL方向にスライド可能である。スプリング852の一端部はストッパ部材851に連結され、スプリング852の他端部は取り付け部材853に連結されている。

[0054] 図10に示すように、ストッパ部材851は傾斜面888を有し、この傾斜面888はストッパ部材851の先端部889に向かうにしたがって先細りになっている。ガイド部材854は、開閉カバー5の内側面5Wに固定されている。ガイド部材854は、図11 (B) に示すようにストッパ部材8

５１をＳＬ方向にスライド可能にガイドする。これにより、ストッパ部材８５１は、ガイド部材８５４において、スプリング８５２の力により、図１０（Ａ）から図１０（Ｂ）に示すようにＳＬ方向にスライド可能である。また、ストッパ部材８５１は、スプリング８５２の力に抗してＳＴ方向に押すことで、図１０（Ａ）に示すように、ストッパ部材８５１の位置はガイド部材８５４側に戻すことができるようになっている。

[0055] 次に、上述した輸液ポンプ１を使用する際の動作を説明する。

図３に示すように医療従事者が、開閉カバー５を開けてチューブ装着部５０に輸液チューブ２００を設定する際に、輸液チューブ設定方向表示部１５０を見て輸液チューブ２００のセット方向を目視で確認できる。そして、医療従事者は、開閉カバー５を開けて、輸液チューブ２００の上流側２００Ａを本体下部１Ｂにおいて向かって右側部分の第１輸液チューブガイド部５４側にはめ込み、輸液チューブ２００の下流側２００Ｂを本体下部１Ｂにおいて向かって左側部分の第２輸液チューブガイド部５５側にはめ込む。

[0056] これにより、医療従事者は、輸液チューブ２００を輸液ポンプ１に対して送液方向Ｔに沿って正しくセットできる。医療従事者は、図４に示す輸液チューブ２００を、第１輸液チューブガイド部５４、気泡検出部５１と、上流閉塞センサ５２、送液駆動部６０、下流閉塞センサ５３、チューブクランプ部２７０、そして第２輸液チューブガイド部５５に沿って送液方向Ｔにセットできる。その後、図１と図２に示すように、開閉カバー５が本体２の下部分２Ｂを完全に閉じることで、開閉カバー５は、気泡検出部５１と、上流閉塞センサ５２と、下流閉塞センサ５３と、そして送液駆動部６０と、チューブクランプ部２７０を覆う。

[0057] ところで、輸液チューブ２００は、図１０（Ａ）に示すように、開閉カバー５を完全に閉じた状態で、チューブ装着部５０と送液駆動部６０の間で、Ｚ方向に関して中央位置の正しい位置ＰＫに正しく挟まればよい。すなわち、図５（Ａ）に示すように、輸液チューブ２００は、撓んで曲がっている部分が無く、真っ直ぐに送液方向Ｔに沿って装着されている。このように開閉

カバー 5 が本体 2 の下部分 2 B のチューブ装着部 5 0 と送液駆動部 6 0 を完全に閉じた状態で、輸液チューブ 2 0 0 がチューブ装着部 5 0 と送液駆動部 6 0 の間に正しく挟まれれば、薬液は輸液チューブ 2 0 0 を通じて送液方向 T に沿って正しく送液できる。

[0058] まず、図 1 0 (A) の状態の直前の状態を説明する。輸液チューブ 2 0 0 をチューブ装着部 5 0 と送液駆動部 6 0 の間で、Z 方向に関して中央位置の正しい位置 P K に正しくセットした後、開閉カバー 5 の右上端部に設けられている開閉操作レバー 2 6 0 の押し込み操作で、第 1 フック部材 5 D と第 2 フック部材 5 E を固定部分 1 D, 1 E にそれぞれ同時に掛かるようにすることで、突起部 8 0 1 が、ストッパ部材 8 5 1 の傾斜面 8 8 8 の先端部 8 8 9 をスプリング 8 5 2 の力に抗して S L 方向の下に押し下げる。さらに開閉操作レバー 2 6 0 を押し込み操作することで、第 1 フック部材 5 D と第 2 フック部材 5 E を固定部分 1 D, 1 E にそれぞれ機械的に同時に完全に係合させることで、開閉カバー 5 が本体 2 の下部分 2 B を完全に覆う状態になる (図 1、図 2 の状態)。チューブ装着部 5 0 の輸液チューブ押さえ部 5 0 0 が、スプリング 5 1 1 の力に抗して Y 1 方向に押し込まれる。その結果、輸液チューブ押さえ部 5 0 0 の鉤状先端部 5 0 0 a が、ストッパ部材 8 5 1 の傾斜面 8 8 8 をスプリング 8 5 2 の力に抗してさらに S L 方向の下に押し下げることで、図 1 0 (A) の状態となる。このため、開閉カバー 5 は、図 1 と図 2 に示すように本体 2 の下部分 2 B を完全に覆うことができる。

[0059] しかし、医療従事者が輸液チューブ 2 0 0 をチューブ装着部 5 0 に装着する際に、図 1 0 (B) と図 1 0 (C) に例示するように、輸液チューブ 2 0 0 が、チューブ装着部 5 0 と送液駆動部 6 0 の間で、Z 方向に関して中央位置の正しい位置 P K に正しく挟まれない場合、すなわち輸液チューブ 2 0 0 が異常位置 P V 1、P V 2 において挟まれてしまうことがある。

まず、図 1 0 (B) に示すような、輸液チューブ 2 0 0 が異常位置 P V 1 において挟まれて正しく挟まれていない場合では、突起部 8 0 1 が、ストッパ部材 8 5 1 の傾斜面 8 8 8 の先端部 8 8 9 をスプリング 8 5 2 の力に抗し

て押し下げることができず、先端部 889 が飛び出した状態となり、輸液チューブ 200 は、チューブ装着部 50 の輸液チューブ押さえ部 500 と送液駆動部 60 の中間に挟まれていない。図 5（B）に示すように、輸液チューブ 200 の撓んで曲がっている部分 200G は、輸液チューブ押さえ部 500 の上部に挟まれてしまっている。この場合には、輸液チューブ押さえ部 500 が、スプリング 511 の力により Y2 方向に押し出されてしまっている。

[0060] 従って、突起部 801 と、ストッパ部材 851 の傾斜面 888 とが当接した状態となるので、突起部 801 とストッパ部材 851 の傾斜面 888 との干渉があり、開閉カバー 5 は、図 1 と図 2 に示すようには本体 2 の下部分 2B を完全に覆うことができない。すなわち、図 5（B）に示すように輸液チューブ 200 の撓んで曲がっている部分 200G があると、開閉カバー 5 は完全に閉じることができないので、医療従事者は輸液チューブ 200 の装着状態の異常を確認できる。このため、医療従事者は輸液チューブ 200 の装着状態を、図 5（B）に示す異常状態から、図 5（A）に示す正常状態に戻して、第 1 フック部材 5D と第 2 フック部材 5E を固定部分 1D、1E にそれぞれ機械的に同時に完全に係合させることで、開閉カバー 5 が本体 2 の下部分 2B を完全に覆う状態になる（図 1、図 2 の状態）。

[0061] 次に、図 10（C）に示す輸液チューブ 200 が異常位置 PV2 において挟まれて正しく挟まれていない場合では、輸液チューブ 200 は、チューブ装着部 50 の輸液チューブ押さえ部 500 と送液駆動部 60 の中間に挟まれていない。図 5（B）に示すように輸液チューブ 200 の撓んで曲がっている部分 200G は輸液チューブ押さえ部 500 の下部に挟まれてしまっている。この場合には、輸液チューブ押さえ部 500 が、スプリング 511 の力により Y2 方向に押し出されて、鉤状先端部 500a が、その傾斜面 888 の基部にある顎部 851a に引っかかった状態となっている。

このため、輸液チューブ押さえ部 500 は、ストッパ部材 851 の傾斜面 888 の先端部 889 から離れてしまうので、ストッパ部材 851 は、スプリ

ング 8 5 2 の力により S L 方向に押し出された状態なる。

[0062] 従って、突起部 8 0 1 と、ストッパ部材 8 5 1 の傾斜面 8 8 8 とが当接した状態となるので、突起部 8 0 1 とストッパ部材 8 5 1 の傾斜面 8 8 8 との干渉があり、開閉カバー 5 は、図 1 と図 2 に示すようには本体 2 の下部分 2 B を完全に覆うことができない。すなわち、図 5 (B) に示すように輸液チューブ 2 0 0 の撓んで曲がっている部分 2 0 0 G があると、開閉カバー 5 は完全に閉じることができないので、医療従事者は輸液チューブ 2 0 0 の装着状態の異常を確認できる。このため、医療従事者は輸液チューブ 2 0 0 の異常な装着状態を、図 5 (A) に示す正常状態に戻して、第 1 フック部材 5 D と第 2 フック部材 5 E を固定部分 1 D, 1 E にそれぞれ機械的に同時に完全に係合させることで、開閉カバー 5 が本体 2 の下部分 2 B を完全に覆う状態になる (図 1、図 2 の状態)。

[0063] 上述したように、医療従事者が、輸液チューブ 2 0 0 を図 5 (A) と図 1 0 (A) に示すように、正常な装着状態にした後に、送液駆動部 6 0 を駆動することにより、薬液は輸液チューブ 2 0 0 を通じて送液方向 T に沿って送液できる。そして、医療従事者は、本体カバー 2 の上部分 2 A の表示部 3 の情報を確認しながら、操作パネル部 4 の操作ボタンを操作することができる。そして、図 2 に示すように、輸液ポンプ 1 は、薬液 1 7 1 を充填した薬液バッグ 1 7 0 から、クレンメ 1 7 9 と輸液チューブ 2 0 0 と留置針 1 7 2 を介して、患者 P に対して正確に送液することができる。

[0064] 上述したように、本発明の実施形態の輸液ポンプ 1 は、本体 2 と、本体 2 内に配置されて、薬液を患者側に輸液する輸液チューブ 2 0 0 を横方向 (送液方向 T) に装着するチューブ装着部 5 0 と、本体 2 内に配置されて、輸液チューブ 2 0 0 をチューブ装着部 5 0 に装着した状態で、輸液チューブ 2 0 0 を加圧して輸液チューブ 2 0 0 中の薬液を横方向に送液する送液駆動部 6 0 と、本体 2 に取り付けられ、輸液チューブ 2 0 0 が送液駆動部 6 0 の予め定めた正しい位置 P K に位置決めされた状態で閉じることで輸液チューブ 2 0 0 を覆う開閉カバー 5 と、輸液チューブ 2 0 0 が送液駆動部 6 0 の予め定

めた正しい位置 P K から外れた異常位置 P V 1、P V 2 に位置決めされると、開閉カバー 5 が閉じるのを防止する輸液チューブの異常装着防止部 8 0 0 を有する。これにより、輸液チューブ 2 0 0 が送液駆動部 6 0 の予め定めた正しい位置 P K から外れた異常位置 P V 1、P V 2 に位置決めされると、開閉カバー 5 が閉じるのを防止する。このため、輸液チューブ 2 0 0 が送液駆動部 6 0 に対して正しく位置決めできない場合に、薬液の送液を行えないようにして、予め定めた設定量とは異なる過大な量の薬液が、輸液チューブ 2 0 0 を通じて送液されるのを防止できる。

[0065] 開閉カバー 5 の内側の送液駆動部 6 0 に対応する位置に配置され、予め定めた正しい位置 P K に位置決めされた輸液チューブ 2 0 0 を送液駆動部 6 0 へ押圧する輸液チューブ押さえ部 5 0 0 を有し、輸液チューブの異常装着防止部 8 0 0 は、本体 2 に突き出して設けられた突起部 8 0 1 と、輸液チューブ 2 0 0 が異常位置 P V に位置決めされた場合に本体 2 の突起部 8 0 1 に突き当たることで、開閉カバー 5 が本体 2 に閉まるのを阻止するストッパ部 8 5 0 を有する。これにより、輸液チューブ 2 0 0 が異常位置 P V に位置決めされた場合に、ストッパ部 8 5 0 は本体 2 の突起部 8 0 1 に突き当たり、開閉カバー 5 が本体 2 を完全に覆うのを阻止するので、開閉カバー 5 が閉じるのを防止する。このため、輸液チューブ 2 0 0 が送液駆動部 6 0 に対して正しく位置決めできない場合に、薬液の送液を行えないようにして、予め定めた設定量とは異なる過大な量の薬液が、輸液チューブ 2 0 0 を通じて送液されるのを防止できる。

[0066] ストッパ部 8 5 0 は、輸液チューブ押さえ部 5 0 0 と開閉カバー 5 の内側面の間に配置されている。これにより、ストッパ部 8 5 0 は輸液チューブ押さえ部 5 0 0 と開閉カバー 5 の内側面の間に配置するので、ストッパ部 8 5 0 を開閉カバー 5 の内側面において新たにストッパ部を配置するためのスペースを確保する必要が無いので、開閉カバー 5 の大型化を避けることができる。

[0067] ストッパ部 8 5 0 は、本体 2 の突起部 8 0 1 に突き当てるためのストッパ

部材 8 5 1 と、開閉カバー 5 の内側面に設けられ、ストッパ部材 8 5 1 の移動をガイドするガイド部材 8 5 4 と、輸液チューブ 2 0 0 が異常位置 P V に位置決めされた場合に、ストッパ部材 8 5 1 をガイド部材 8 5 4 に沿って、輸液チューブ押さえ部 5 0 0 から押し出してストッパ部材 8 5 1 を本体の突起部 8 0 1 に突き当てるためのスプリング 8 5 2 を有している。これにより、ストッパ部 8 5 0 は簡単な構成でありながら、開閉カバー 5 が本体 2 を完全に覆うのを阻止するので、開閉カバー 5 が閉じるのを防止する。

[0068] 本体 2 の上部分 2 A には、表示部 3 と操作パネル部 4 が配置され、本体 2 の下部分 2 B には、チューブ装着部 5 0 と送液駆動部 6 0 と開閉カバー 5 が配置されている。このため、医療従事者は、本体 2 の上部分 2 A の表示部 3 の情報を確認しながら、チューブ装着部 5 0 への輸液チューブ 2 0 0 の装着を行って、開閉カバー 5 を閉じることができる。そして、医療従事者は、本体 2 の上部分 2 A の表示部 3 の情報を確認しながら、操作パネル部 4 の操作ボタンを操作することができる。

[0069] ところで、本発明は上記実施形態に限定されず、本発明は様々な修正と変更が可能であり、特許請求の範囲に記載された範囲で種々の変形が可能である。

図 1 と図 2 に示す例では、輸液チューブ 2 0 0 は、チューブ装着部 5 0 により水平方向である送液方向 T に沿ってセットされているが、これに限らず、例えばチューブ装着部 5 0 は、輸液チューブ 2 0 0 の上流側 2 0 0 A から下流側 2 0 0 B にかけて所定の角度分下がるように傾斜して横方向にセットするような構造を採用しても良い。

符号の説明

[0070] 1 . . . 輸液ポンプ、2 . . . 本体カバー（本体ともいう）、2 A . . . 本体カバーの上部分、2 B . . . 本体カバーの下部分、3 . . . 表示部、4 . . . 操作パネル部、5 . . . 開閉カバー（蓋部材）、5 0 . . . チューブ装着部、5 1 . . . 気泡検出部、6 0 . . . 送液駆動部、5 0 0 . . . 輸液チューブ押さえ部、8 0 0 . . . 輸液チューブの異常装着防止部、8 0 1 .

・ ・ 突起部、 8 5 0 ・ ・ ・ ストッパ部、 T ・ ・ ・ 送液方向

請求の範囲

[請求項1]

本体と、
前記本体内に配置されて、輸液チューブを横方向に装着するチューブ装着部と、
前記本体内に配置されて、前記輸液チューブを前記チューブ装着部に装着した状態で、前記輸液チューブを加圧して前記輸液チューブ中の前記薬液を前記横方向に送液する送液駆動部と、
前記本体に取り付けられ、前記輸液チューブが前記送液駆動部の予め定めた正しい位置に位置決めされた状態で閉じることで前記輸液チューブを覆う開閉カバーと、
前記輸液チューブが前記送液駆動部の前記予め定めた正しい位置から外れた異常位置に位置決めされると、前記開閉カバーが閉まるのを防止する輸液チューブの異常装着防止部と
を有することを特徴とする輸液ポンプ。

[請求項2]

前記開閉カバーの内側に配置され、前記予め定めた正しい位置に位置決めされた前記輸液チューブを前記送液駆動部へ押圧する前記輸液チューブ押さえ部を有し、前記輸液チューブの異常装着防止部は、前記本体に突き出して設けられた突起部と、前記輸液チューブが前記異常位置に位置決めされた場合に前記本体の前記突起部に突き当たることで、前記開閉カバーが前記本体に閉まるのを阻止するストッパ部と、
を有す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]

前記ストッパ部は、前記輸液チューブ押さえ部と前記開閉カバーの内側面の間に配置されている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。

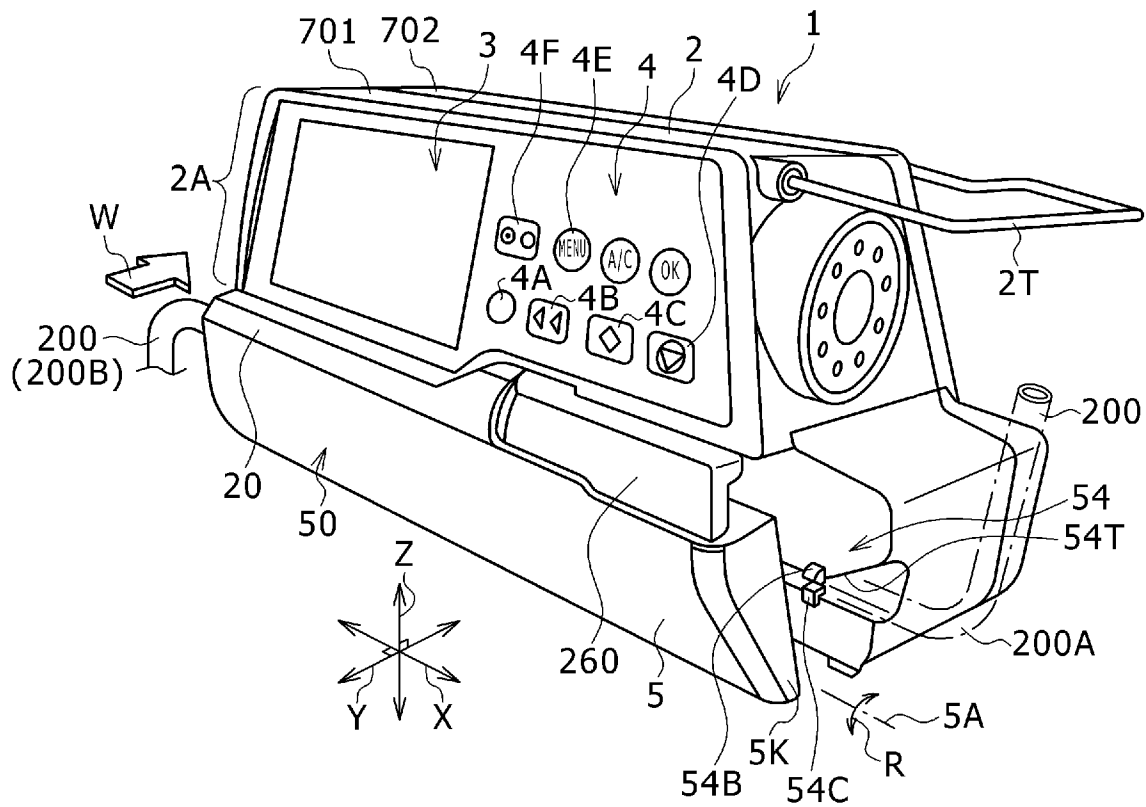
[請求項4]

前記ストッパ部は、前記本体の前記突起部に突き当てるためのストッパ部材と、前記開閉カバーの内側面に設けられて、前記ストッパ部材の移動をガイドするガイド部材と、前記輸液チューブが前記異常位置に位置決めされた場合に、前記ストッパ部材を前記ガイド部材に沿

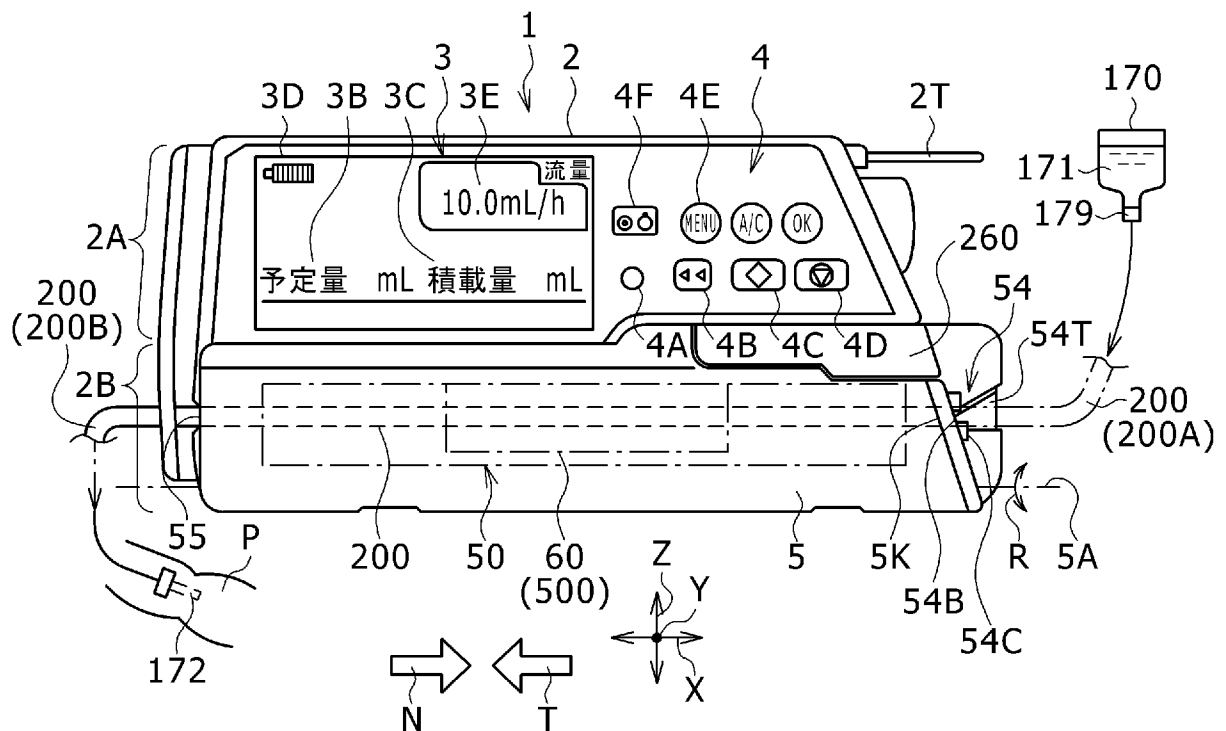
って、前記輸液チューブ押さえ部から押し出して前記ストッパ部材を前記本体の前記突起部に突き当てるためのスプリングとを有していることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の輸液ポンプ。

[請求項5] 前記本体の上部分には、前記表示部と前記操作パネル部が配置され、前記本体の下部分には、前記チューブ装着部と前記送液駆動部と前記開閉カバーが配置されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の輸液ポンプ。

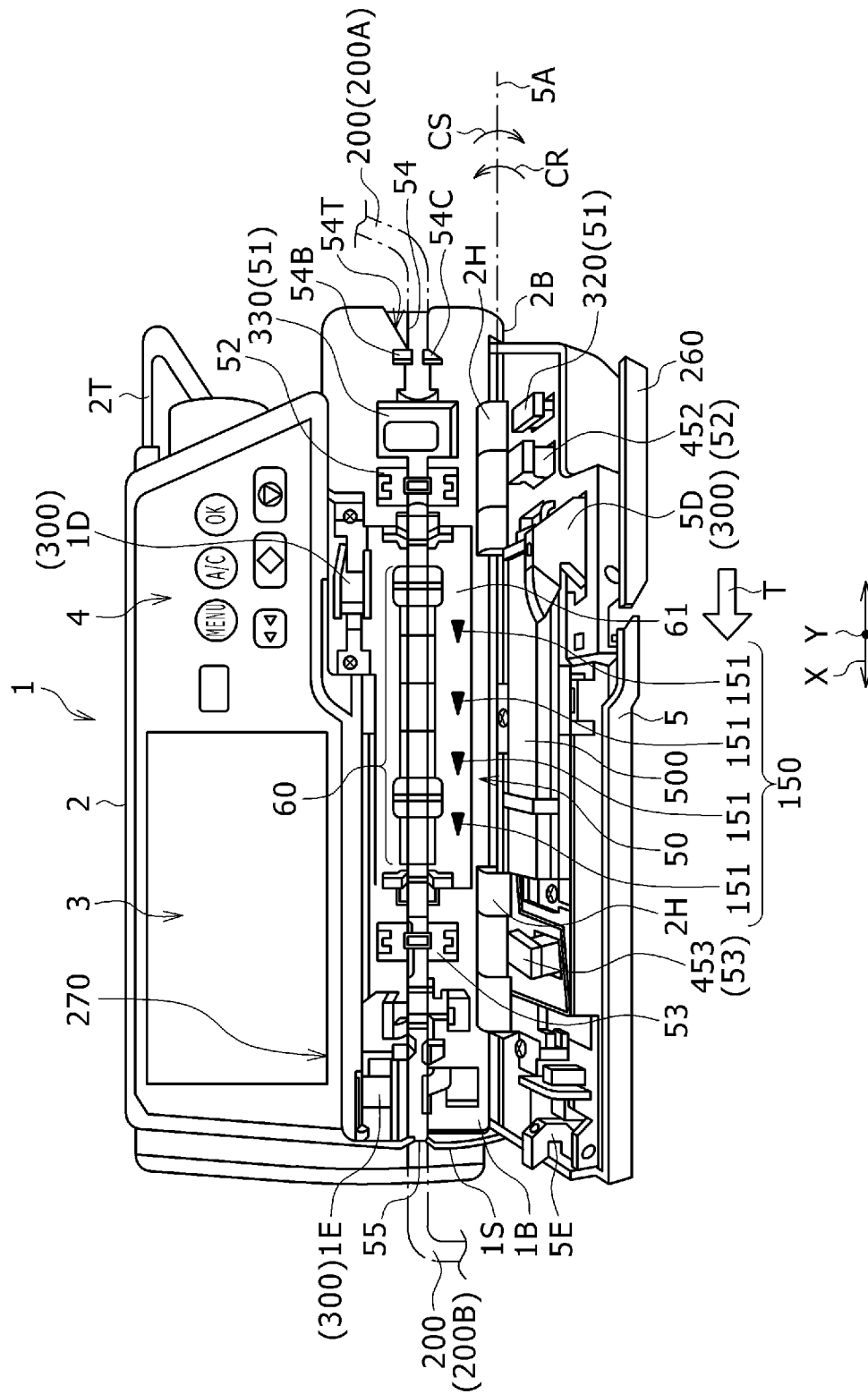
[図1]



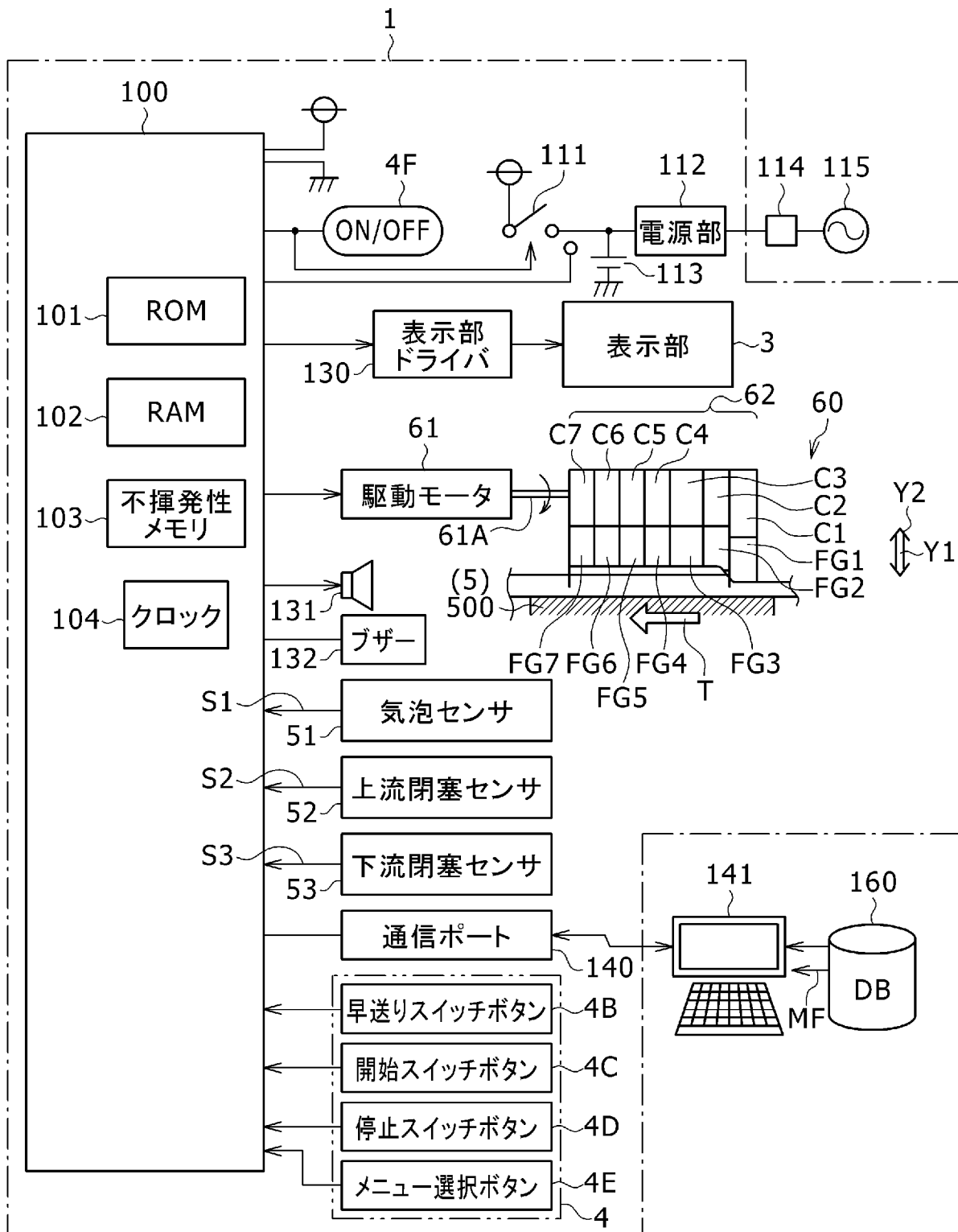
[図2]



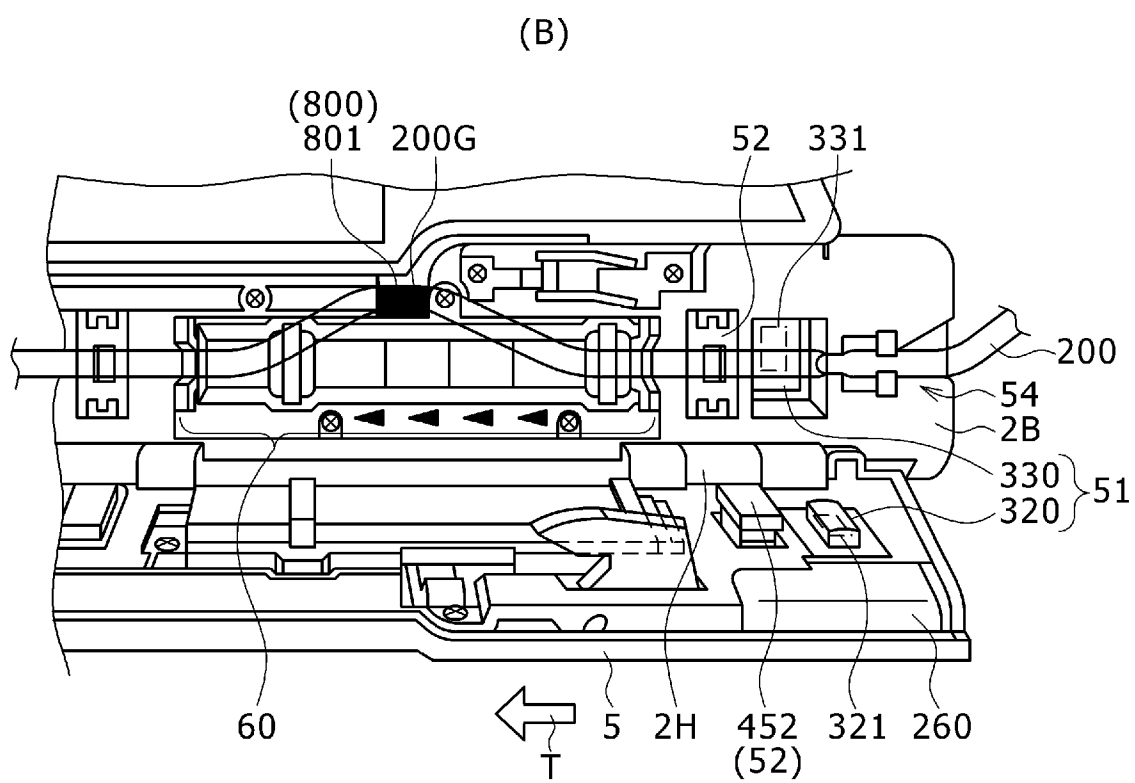
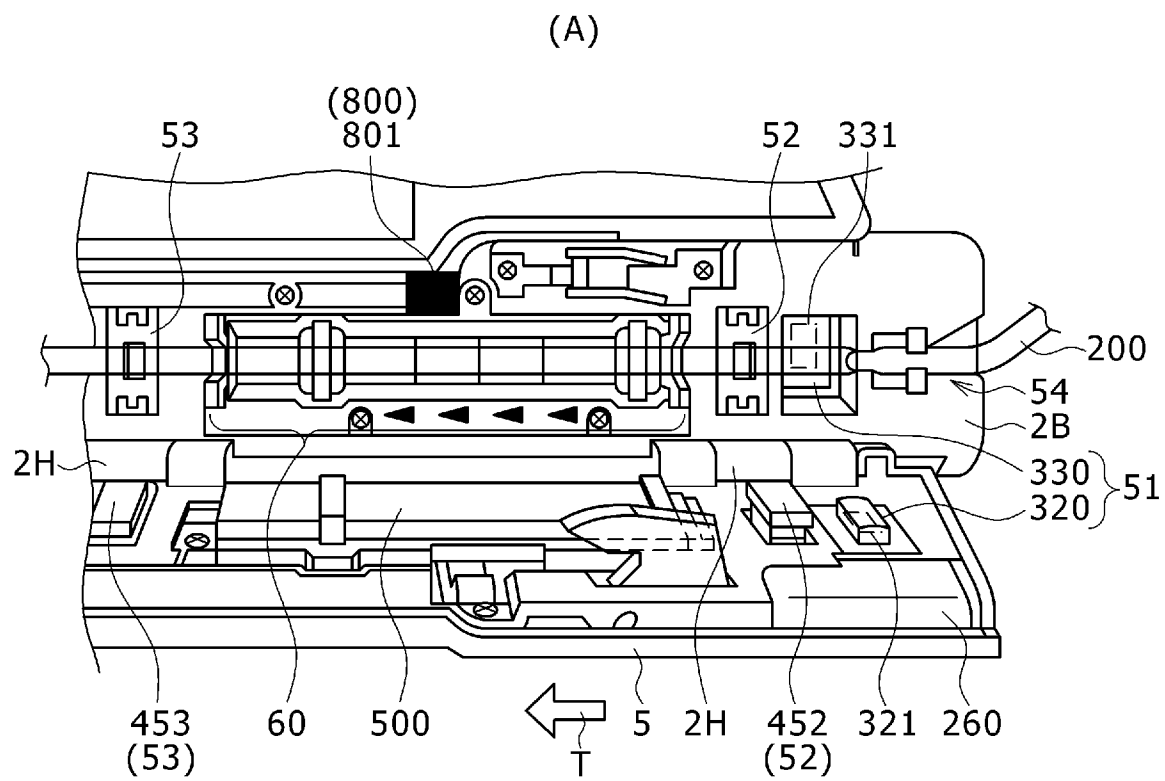
[図3]



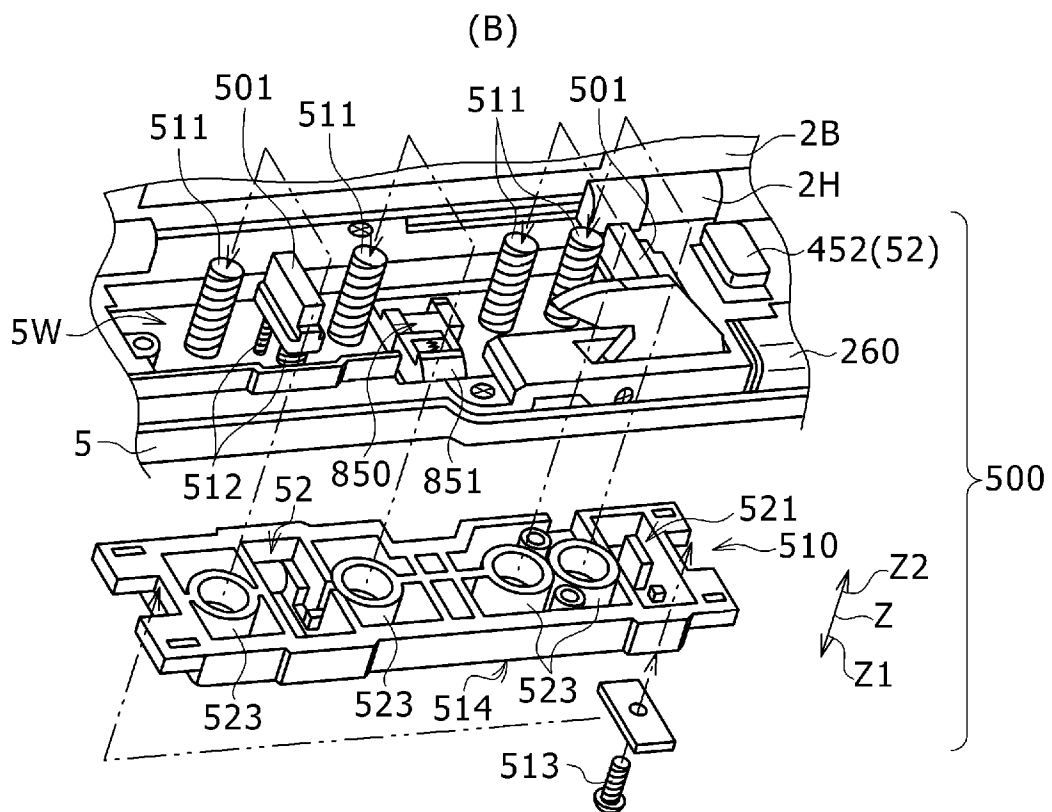
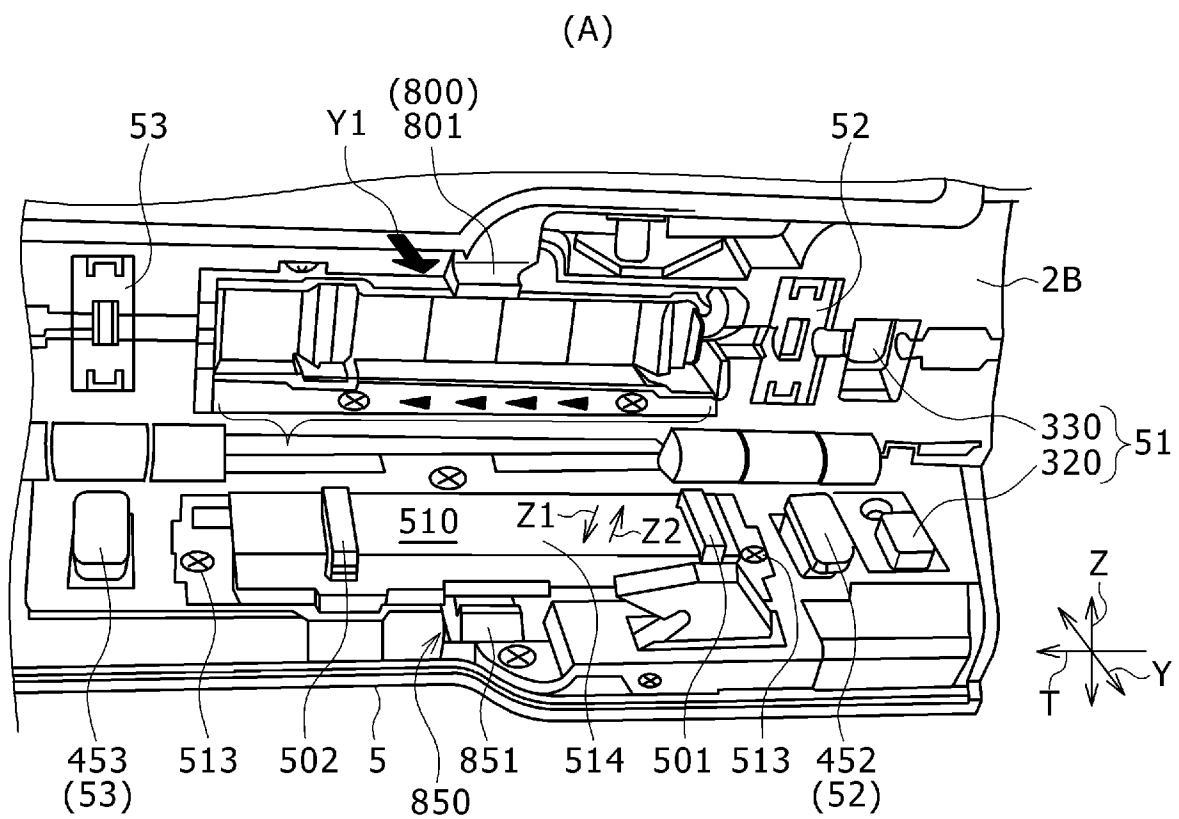
[図4]



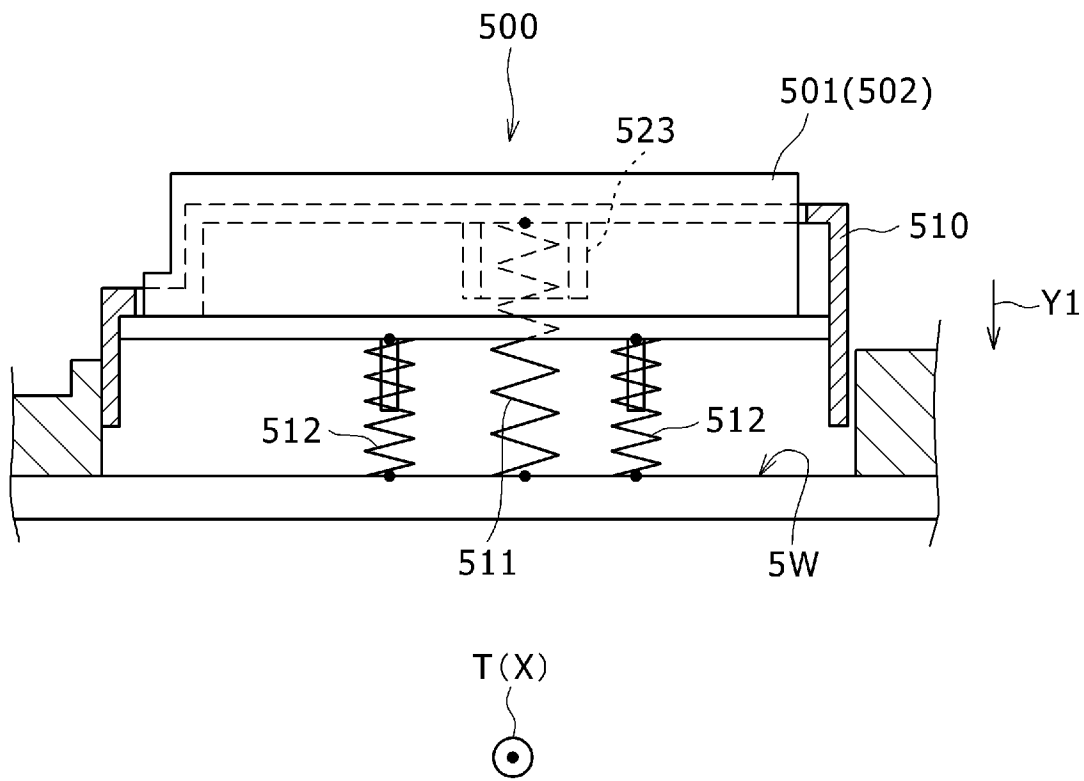
[図5]



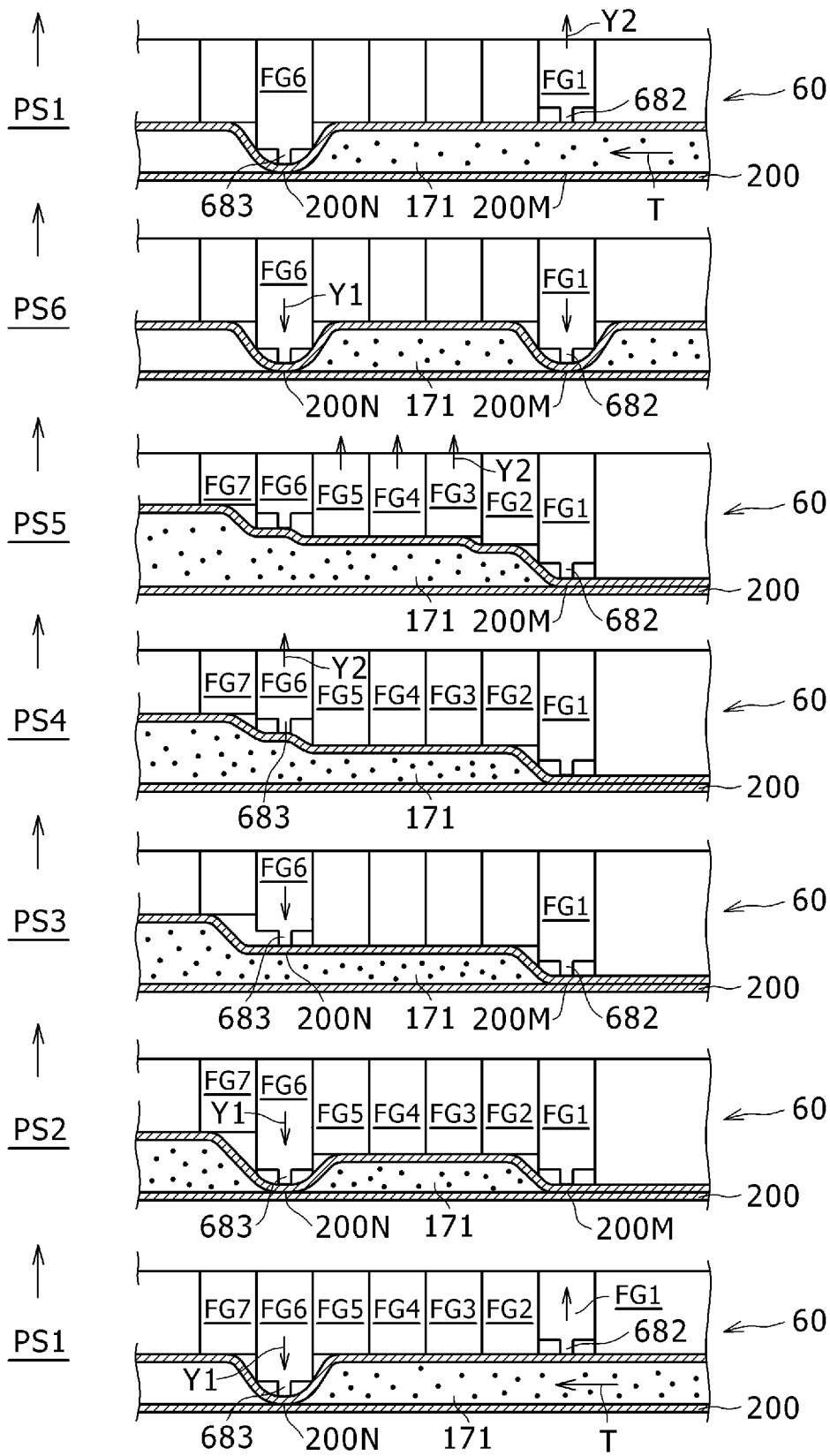
[図6]



[図8]

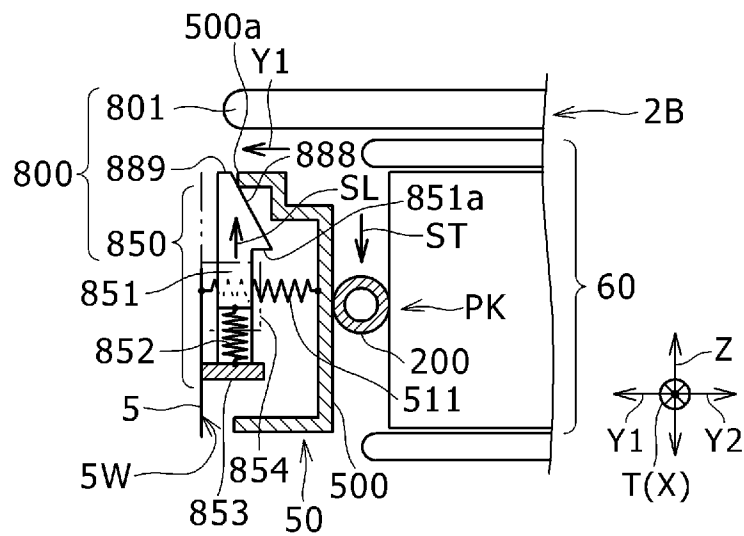


[図9]

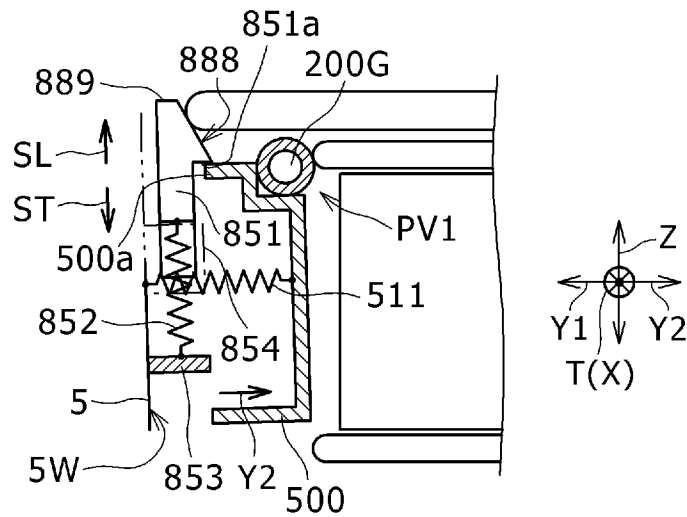


[図10]

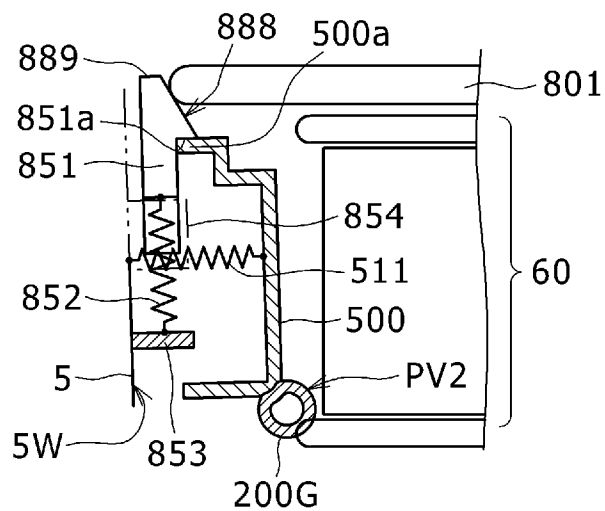
(A)
正常な装着状態



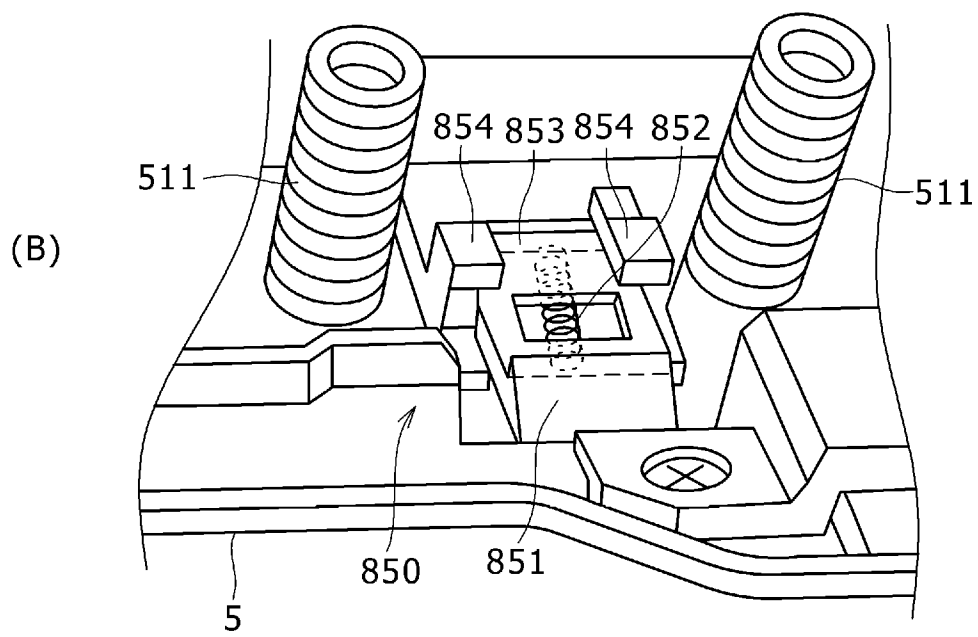
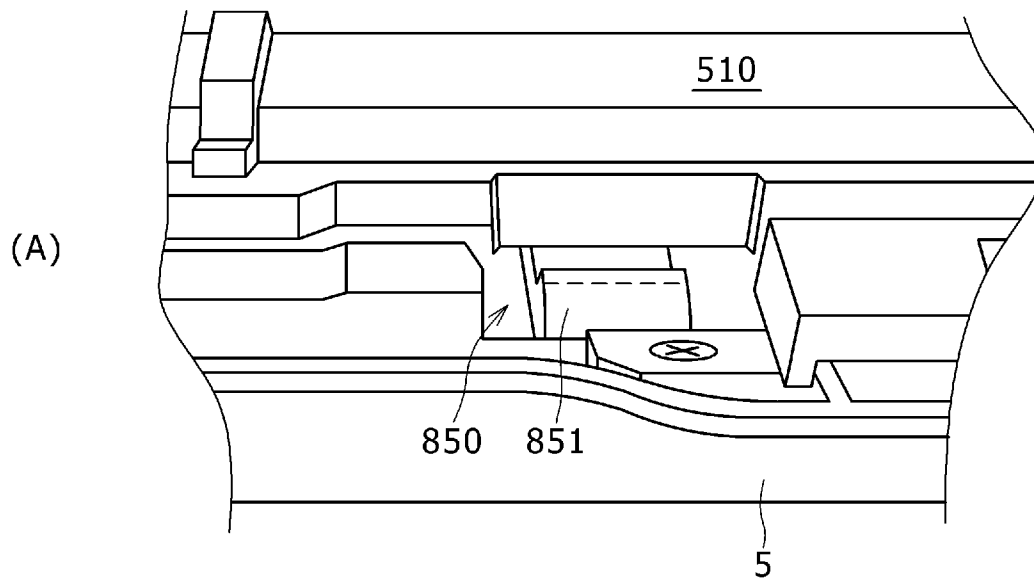
(B)
異常な装着状態(1)



(C)
異常な装着状態(2)



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/005257

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61M5/142 (2006.01) i, A61M5/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61M5/142, A61M5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-58738 A (Terumo Corp.), 26 February 2002 (26.02.2002), entire text; all drawings & US 2002/0019612 A1 & EP 1180376 A1	1-5
Y	JP 2005-46632 A (Smiths Medical MD, Inc.), 24 February 2005 (24.02.2005), paragraphs [0001], [0019] to [0022]; fig. 1 to 1A & US 6123686 A & WO 1995/028190 A1	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 September, 2012 (05.09.12)

Date of mailing of the international search report
18 September, 2012 (18.09.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. A61M5/142 (2006.01)i, A61M5/00 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. A61M5/142, A61M5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2002-58738 A (テルモ株式会社) 2002.02.26, 全文, 全図 & US 2002/0019612 A1 & EP 1180376 A1	1 - 5
Y	JP 2005-46632 A (スミス メディカル エムディー, インク) 2005.02.24, 段落【0001】, 段落【0019】 - 【0022】, 【図1】 - 【図1A】 & US 6123686 A & WO 1995/028190 A1	1 - 5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 5 . 0 9 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 9 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

安田 昌司

3 E

4 4 8 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 4