



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：医療用ポンプ

技術分野

[0001] 本発明は、薬剤を患者へ送液するための医療用ポンプに関する。

背景技術

[0002] 医療用ポンプの一例として輸液ポンプは、例えば集中治療室（ＩＣＵ）等で使用され、患者に対して薬剤の送液処置を、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剤バッグ（輸液バッグ）が配置され、本体と開閉扉との間には、薬剤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によって保持している。輸液ポンプの本体内部では、定位置にセットされた輸液チューブの外周面が、本体内部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、複数のフィンガを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剤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部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部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内部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部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、薬剤は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、輸液ポンプの本体には、電源部、表示部、ブザー、そしてモータ等の電氣的な構成要素が収容されている。これらの電氣的な構成要素の動作の制御は、1つのCPU（中央処理部）により行われている。しかし、1つのCPUが、これらの構成要素の動作の制御を行っているので、性能の高い高価なCPUを採用する必要がある。もし、このCPUに不具合が生じても、医療従事者はそのCPUを認知することができず、輸液ポンプは正常に動作しなくなって薬剤を患者へ安全に送液できなくなるおそれがある。

そこで、本発明は、輸液ポンプのような医療用ポンプが患者に対して薬剤を送液する際の安全性を確保することができ、コストダウンが図れる医療用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

[0006] 本発明の医療用ポンプは、複数のフィンガにより輸液チューブを押圧することで薬剤を患者に送液するための医療用ポンプであって、主制御部と、前記主制御部と異なる回路素子により形成されており、前記薬剤を送液するためのモータと、各種の情報を表示するための表示部に電氣的に接続され前記主制御部が直接制御しない被制御部を制御するための副制御部と、前記主制御部と前記副制御部は、相互に動作異常を監視する構成としたことを特徴とする医療用ポンプである。上記構成によれば、主制御部と副制御部のそれぞれの役割を分けて、異なる回路素子で形成できることができる。このため、医療用ポンプが患者に対して薬剤を送液する際の安全性を確保でき、しか

も主制御部としては性能を落とした安価な中央処理部として、副制御部と異なる回路素子を使用できるので、コストダウンが図れる。

[0007] 好ましくは、前記副制御部が前記主制御部の動作異常を検出すると、前記副制御部は前記フィンガが所定位置になるように前記モータの動作を制御して停止させ、前記主制御部が前記副制御部の動作異常を検出すると、前記主制御部は前記フィンガが所定位置になるように前記モータの動作を制御して停止させることを特徴とする。

上記構成によれば、主制御部と副制御部のいずれが異常動作しても、モータの動作を停止できるので、薬剤の送液動作を中止することができ、薬剤を送液する際に、主制御部と副制御部のいずれに不具合があっても、安全性を確保できる。

[0008] 好ましくは、前記副制御部が、前記主制御部の動作異常を検出すると、前記表示部では白色画面が表示されて前記主制御部の動作異常を表示し、前記主制御部が、前記副制御部の動作異常を検出すると、前記表示部では白色画面が表示されて前記副制御部の動作異常を表示することを特徴とする。

上記構成によれば、主制御部と副制御部のいずれが異常動作しても、表示部は白色画面を表示しながら主制御部の動作異常あるいは副制御部の動作異常を表示できるので、医療従事者は主制御部と副制御部のいずれの異常動作をしても視覚で確認することができる。

[0009] 好ましくは、警報を報知するためのブザーを有し、前記ブザーは、前記副制御部が前記主制御部の動作異常を検出すると前記警報を報知し、前記主制御部が前記副制御部の動作異常を検出すると前記警報を報知することを特徴とする。

上記構成によれば、主制御部と副制御部のいずれが異常動作しても、ブザーにより警報を報知できるので、医療従事者は主制御部と副制御部のいずれが異常動作をしても聴覚で確認することができる。

[0010] 好ましくは、前記バッテリーの充電電圧異常を監視するバッテリー監視部を有し、前記温度センサは、前記バッテリー監視部に配置されていることを特徴と

する。

上記構成によれば、温度センサは、前記バッテリー監視部に配置されているものを用いるので、温度センサを別部品として搭載する必要が無いので、部品点数の低減が図れる。

[0011] 好ましくは、前記医療用ポンプの本体の上部分には、前記表示部と、操作ボタンを有する操作パネル部が配置され、前記医療用ポンプの本体の下部分には、前記薬剤を送液するための送液部材を配置する領域であ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、医療用ポンプによる薬剤の送液作業を行うことができる。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、輸液ポンプのような医療用ポンプが患者に対して薬剤を送液する際の安全性を確保することができ、コストダウンが図れる医療用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]本発明の医療用ポンプの好ましい実施形態である輸液ポンプを示す斜視図。

[図2]図1に示す輸液ポンプをW方向から見た図。

[図3]輸液ポンプの開閉カバーを開いた状態を示す斜視図。

[図4]輸液ポンプの電氣的な構成例を示す図。

[図5]輸液ポンプの動作例を示すフロー図。

[図6]輸液ポンプのフィンガ動作を示す図。

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、本発明の医療用ポンプの好ましい実施形態である輸液ポンプを示す斜視図である。図 2 は、図 1 に示す輸液ポンプを W 方向から見た図である。

[0015] 図 1 と図 2 に示す輸液ポンプ 1 は、医療用ポンプの一例である。この輸液ポンプ 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、栄養剤等の薬剤（薬液ともいう）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、例えば薬剤ライブラリから使用する薬剤を選択して、その選択した薬剤を送液するために用いられる。この薬剤ライブラリは、薬剤ライブラリデータベース（DB）において、予め登録された薬剤名を含む薬剤の投与設定群である薬剤情報である。医療従事者は、この薬剤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、薬剤の選択および薬剤の設定が図れる。

[0016] 図 2 に示すように、輸液ポンプ 1 は、薬剤 171 を充填した薬剤バッグ 170 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。薬剤は輸液剤ともいう。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 T 方向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、仮に薬剤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剤バッグ 170 内の薬剤 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。

[0017] 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 2 A 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 2 A 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 2 A 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 2 B は、本体カバー 2 の下半分の部分である。

輸液ポンプ 1 の本体カバー 2 の上部分 2 A には、情報を表示する表示部 3 と、複数の操作ボタンを有する操作パネル部 4 が配置され、輸液ポンプ 1 の本体カバー 2 の下部分 2 B は、薬剤を送液するための送液部材である輸液チューブ 200 を配置する領域である。これにより、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、輸液ポンプ 1 による薬剤の送液作業を行うことができる。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。このため、輸液ポンプ 1 の操作性が良好である。

[0018] 図 2 では、表示部 3 には、一例として薬剤投与の予定量 (mL) の表示欄 3 B、薬剤投与の積算量 (mL) の表示欄 3 C、充電履歴の表示欄 3 D、流量 (mL/h) の表示欄 3 E 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。また、表示部 3 は、LED (発光ダイオード) のバックライトを点灯することで、例えば黄色の表示画面から白色の表示画面に表示変更することができる。

操作パネル部 4 は、本体カバー 2 の上部分 2 A 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 4 A、早送りスイッチボタン 4 B、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。

[0019] 図1に示すように、本体カバー2の下部分2Bには、蓋部材としての開閉カバー5が回転軸5A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50と送液駆動部60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50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200をセットして、この開閉カバー5を閉じることによって、輸液チューブ200は、チューブ装着部50において、X方向（T方向）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、送液方向であるT方向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。

[0020] 図3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200を装着するためのチューブ装着部50を示す斜視図である。

図3に示すように、チューブ装着部50と送液駆動部60は、輸液ポンプ1の本体下部1B側に設けられており、チューブ装着部50と送液駆動部60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50は、図2に示すように開閉カバー5を、回転軸5A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。

[0021] 医療従事者は、本体カバー2の上部分2Aの表示部3の情報を確認しながら、チューブ装着部50への輸液チューブ200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2A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、気泡センサ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 5 5 を有している。

[0022] 図 3 に示すように、チューブ装着部 5 0 の付近には、輸液チューブ 2 0 0 をセットする際に、正しい送液方向である T 方向を明確に表示するための輸液チューブ設定方向表示部 1 5 0 が設けられている。この輸液チューブ設定方向表示部 1 5 0 は、例えば複数の矢印 1 5 1 により構成されている。輸液チューブ設定方向表示部 1 5 0 は、例えばチューブ装着部 5 0 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 5 0 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 1 5 0 は、開閉カバー 5 の内側にセットされた輸液チューブ 2 0 0 による薬剤 1 7 1 の正しい方向の送液方向（T 方向）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 C S 方向に開けて、チューブ装着部 5 0 を開放して、このチューブ装着部 5 0 に対して輸液チューブ 2 0 0 を装着する際に、輸液チューブ 2 0 0 による薬剤の送液方向である T 方向を明示できる。このため、医療従事者が、誤って輸液チューブ 2 0 0 を逆方向に装着してしまうことを確実に防ぐことができる。

[0023] 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 は、チューブ装着部 5 0 を、回転軸 5 A を中心として C S 方向と C R 方向に沿って開閉可能に覆うことができるようにするために、2 つのヒンジ部 2 H、2 H により本体カバー 2 の本体下部 2 B に対して支持されている。2 つのヒンジ部 2 H、2 H は、第 1 フック部材 5 D と第 2 フック部材 5 E にそれぞれ対応して配置されている。

[0024] 図 2 と図 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 2 6 0 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材 5 0 0 と、第 1 フック部材 5 D と第 2 フック部材 5 E が設けられている。この輸液チューブ押さえ部材 5 0 0 は、X 方向に沿って長く矩形

状かつ面状の突出部として配置されており、輸液チューブ押さえ部材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材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材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の本体の下半分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にセットされた後に、開閉カバー５は輸液チューブ２００を覆うことができる。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 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に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２００

B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、気泡センサ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、T方向に沿ってはめ込んで固定される。

[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。

[0029] 図3に示す気泡センサ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、例えば気泡センサ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内に流れる薬剤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内に流れる薬剤に当てることで、薬剤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。気泡センサ51は、押し当て部材320と受け部材330を有している。超音波発振部は押し当て部材320に配置されている。超音波受信部は受け部材330に配置されている。

[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200A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200B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剤の粘度が高いか、薬剤の濃度が高い等の場合である。

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の一部分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。

[0031] 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、主制御部100と副制御部400を有している。送液駆動部60は、駆動モータ61と、この駆動モータ61により回転駆動される複数個の偏心カムを有するカム構造体62と、このカム構造体62の各カム（偏心カム62A～62F）により移動される複数のフィンガを有するフィンガ63を有している。

カム構造体62は、複数の偏心カム、例えば複数の偏心カム62A～62Fを有しており、フィンガ構造体63は、複数の偏心カム62A～62Fに対応して複数のフィンガ63A～63Fを有している。複数の偏心カム62A～62Fは互いに位相差を付けて配列されており、カム構造体62は、駆動モータ61の出力軸61Aに連結されている。

こうして、駆動モータ61の出力軸61Aが回転すると出力軸61Aに軸支されたカム構造体62が回転し、複数のフィンガ63A～63Fを順次Y方向に所定ストローク分（上死点と下死点との距離分）進退させることで、輸液チューブ200はT方向に沿って開閉カバー5の輸液チューブ押さえ部材500に対して押し付けられる。このため、輸液チューブ200内の薬剤は、T方向に送液することができる。

[0032] 図4に示す副制御部400の指令により、駆動モータ61の出力軸61A

が回転すると、複数のフィンガ63A～63Fが順番にY方向に所定ストローク分進退することで、輸液チューブ200はT方向に沿って開閉カバー5の輸液チューブ押さえ部材500に対して押し付けられる。このため、輸液チューブ200内の薬剤は、T方向に送液することができる。すなわち、複数のフィンガ63A～63Fが個別駆動されることで、複数のフィンガ63A～63Fが輸液チューブ200の外周面をT方向に沿って順次押圧して輸液チューブ200内の薬剤の送液を行う。このように、副制御部400が、複数のフィンガ63A～63Fの蠕動運動を制御することにより、フィンガ63A～63Fを順次前後進させ、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T方向に移動させることで、輸液チューブ200をしごいて薬剤を移送する。

[0033] 上述したように、輸液ポンプ1は、主制御部100と副制御部400を有している。主制御部100は第1制御部であり、副制御部400は第2制御部である。主制御部100はCPU（中央制御部）チップを採用しているが、副制御部400としては好ましくはFPGA（Field-Programmable Gate Array）を採用している。このFPGAは、ユーザが希望する論理機能をユーザ自らのコンピュータを使って短期間で実現できるデバイスであり、CPUに比べて安価である。

主制御部100は、全体的な動作の制御を行うために、例えばワンチップのマイクロコンピュータを用いており、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。

[0034] 図4に示す主制御部100と副制御部400は、電氣的に接続されており、相互の監視と周辺要素の監視を行う。すなわち、主制御部100は、副制御部400の異常動作（例えば暴走動作）を監視するとともに、主制御部100に直接接続されている周辺要素の監視を行う。これに対して、副制御部

400は、主制御部100の異常動作（例えば暴走動作）を監視するとともに、副制御部400に接続されている周辺要素の制御と監視を行う。

図4に例示する主制御部100は、次の周辺要素に直接接続されている。主制御部100に直接接続されているのは、バッテリー監視部181と、電源コンバータ部112とバッテリー113である。

[0035] この他に、主制御部100は、電源スイッチボタン4Fと電源切り替え用のスイッチ111、表示部ドライバ130、駆動モータ61、スピーカ131、ブザー132、ナースセンタ側の情報端末600に接続されている。このスイッチ111は、電源コンバータ部112とバッテリー113を切り換えることで、電源コンバータ部112とバッテリー113の一方から主制御部100に対して電源供給する。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。バッテリー113は、例えばリチウムイオン電池等の充放電可能な二次電池である。主制御部100は、充電指令信号CZを出して充電用のスイッチ199をスイッチオンすることで、電源コンバータ部112からバッテリー113に充電を行うことができる。主制御部100が、この充電指令信号CZを解除すれば、バッテリー113に充電を中止できる。

また、主制御部100は、必要に応じて上流閉塞センサ52と下流閉塞センサ53にも接続されている。これにより、主制御部100は、輸液チューブ200内の閉塞状態の監視をもすることができる。

[0036] 図4の温度センサ180は、バッテリー監視部181内に内蔵されている。これにより、バッテリー監視部181とは別に温度センサを設ける必要が無いので、部品点数を減らすことができる。温度センサ180は、輸液ポンプ1のバッテリー113の動作時の温度を測定して、その温度測定結果を主制御部100に対して温度センサ値（A/D値）TSとして通知する。これにより、主制御部100は、バッテリー113の動作時の温度からバッテリー113の異常状態を検出することができる。バッテリー監視部181は、バッテリー監視用の集積回路であり、電源コンバータ部112とバッテリー113から得られ

る電圧値が予め定められた値の範囲内にあるかを監視して、主制御部１００に監視信号ＱＳを供給する。これにより、主制御部１００はバッテリー１１３の充電電圧異常を監視することができるようになっている。

[0037] 図４に示す主制御部１００と副制御部４００の間には、ＲＯＭ１８５が接続されている。また、副制御部４００には、別のＲＯＭ１９０が接続されている。これらのＲＯＭ１８５、１９０は、半導体メモリに一種である、例えばフラッシュＲＯＭ（Ｆｌａｓｈ ＲＯＭ）を用いており、データの消去と書き込みを自由に行うことができ、電源を切ってもデータの内容が消えない。ＲＯＭ１８５には、例えば主制御部１００が副制御部４００の動作異常を検出するために主制御部１００から副制御部４００に書き込むための任意のデータが記憶されている。ＲＯＭ１９０には、副制御部４００を動作させるためのプログラムが記憶されている。

[0038] 図４に示すように、副制御部４００は、表示部ドライバ１３０、エラー表示ランプ３Ｗ、スピーカ１３１、ブザー１３２、気泡センサ５１、上流閉塞センサ５２、下流閉塞センサ５３、通信ポート１４０、操作パネル（操作ボタン）４と、そしてナースセンタ側の情報端末６００に電氣的に接続されており、これらの周辺要素の管理と制御を行っている。ナースセンタ側の情報端末６００は、ナースセンタ６５０に置かれており、上述した表示部３、エラー表示ランプ３Ｗ、スピーカ１３１、ブザー１３２と同様の表示部３Ｔ、エラー表示ランプ３ＷＴ、スピーカ１３１Ｔ、ブザー１３２Ｔを有している。

[0039] 図４の表示部ドライバ１３０は、主制御部１００の指令あるいは副制御部４００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し、ＬＥＤ（発光ダイオード）のバックライトを点灯させる。エラー表示ランプ３Ｗは、主制御部１００あるいは副制御部４００のいずれかが故障した場合に、点灯する。スピーカ１３１は、主制御部１００の指令あるいは副制御部４００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、主制御部１００の指令あるいは副制御部

400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。

[0040] 図4において、気泡センサ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、副制御部400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、薬剤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、高粘度の薬剤を使用している場合等である。

[0041] 図4において、副制御部400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、薬剤データベース(DB)160に接続されており、薬剤データベース160に格納されている薬剤情報MFは、コンピュータ141を介して、副制御部400に取得して、副制御部400のROM101に記憶させることができる。副制御部400は、記憶した薬剤情報MFを基にして、例えば図2に示す表示部3には薬剤情報MF等を表示することができる。

[0042] 次に、図4と図5を参照して、輸液ポンプ1の動作例を説明する。図5は、輸液ポンプ1の動作例を示すフロー図である。

医療従事者が、図5のステップST1において、図4に示す電源スイッチ4Fを押してスイッチオンすると、主制御部100と副制御部400が起動をして、相互の監視と周辺要素の監視を行う。すなわち、主制御部100は、副制御部400の異常動作（例えば暴走動作）を監視するとともに、主制御部100に直接接続された周辺要素の監視を行う。これに対して、副制御部400は、主制御部100の異常動作（例えば暴走動作）を監視するとともに、副制御部400に接続された周辺要素の動作制御と監視を行う。図4

に示す副制御部400が送液駆動部60の駆動モータ61を作動することで、カム構造体62が輸液チューブ200を押圧することで、送液方向Tに沿って薬剤の送液を行う。

[0043] (主制御部100の動作異常の監視)

この薬剤の送液の際に、ステップST2では、副制御部400は、主制御部100の動作異常を、ウォッチドッグタイマ(WDT)により監視をする。主制御部100の動作異常は、この主制御部100に使用しているマイクロコンピュータが正常に動作していない場合に発生する異常である。そこで、副制御部400は、主制御部100が正常に動作しているか異常動作をしているかを、ウォッチドッグタイマというタイマによりチェックする。

[0044] このウォッチドッグタイマは、主制御部100が正常に動作しているかどうかチェックする方法の1つである。ウォッチドッグタイマという正常な処理ルーチンでは、ウォッチドッグタイマは、ある一定時間内に命令によってリセットされるタイマを起動させておき、もしこの一定時間を経過してもタイマがリセットされていない場合には、プログラムが異常な処理ルーチンに入ったと判断し、割り込みを発生させることで、主制御部100の動作異常を検出する。例えば、副制御部400は、主制御部100に対して、例えばある命令を実行して予め定めた時間を経過しても再び同じ命令を実行するようにプログラミングしておき、実際に例えば予め定めた時間を経過してもこの命令が実行されなかった場合には、副制御部400は、主制御部100のハードウェアに異常が発生したと判断する。ただし、副制御部400は、主制御部100の動作を強制的にリセット状態にはしない。この理由としては、主制御部100は、副制御部400に対して上位の役割を果たしているが、副制御部400は、主制御部100のハードウェアに異常が発生したと判断したとしても、主制御部100が絶対に異常状態になっているとは限らないので、主制御部100はリセット状態にはしないが、ステップST3において示すような各種の対応処置を実行する。

[0045] 図5のステップST2では、図4に示す副制御部400は、主制御部100

0のハードウェアに異常が発生したと判断すると、ステップST3では、副制御部400は、図4の表示部ドライバ130に指令を出して、表示部ドライバ130は、表示部3において「主制御部100（CPU）エラー」を表示させる。この場合には、例えば、医療従事者に対する視認性を上げるために、表示部3の液晶表示装置の表示色は、例えば黄色画面から「白色画面」に変更され、この「白色画面」に「CPU Error」と表示させる。これにより、医療従事者は、通常の表示部3の表示色とは異なる「白色画面」でエラー表示を見ることになるので、主制御部100のエラーを容易にしかも確実に視認することができる。

[0046] また、ステップST3では、副制御部400は、エラー表示ランプ3Wの赤LEDを、「赤点灯」させ、ブザー132を鳴動させ、駆動モータ61の動作を停止させて、薬剤の送液動作を停止する。また、必要に応じて、副制御部400は、スピーカ131を通じて、音声で「主制御部100（CPU）のエラー」を医療従事者に対して出すことで、ナースコール信号を発報する。

このステップST3では、好ましくは、副制御部400は、ナースセンタ側の情報端末600に対しても「主制御部100（CPU）エラー」を医療従事者に対して通知する。これにより、表示部3の液晶表示装置の表示色は、バックライト点灯することで、例えば黄色画面から「白色画面」に変更され、この「白色画面」には「CPU Error」と表示させる。しかも、ステップST3では、副制御部400は、エラー表示ランプ3WTの赤LEDを「赤点灯」させ、ブザー132Tを鳴動させて、スピーカ131Tを通じて音声で「主制御部100（CPU）エラー」を医療従事者に対して出すことで、ナースコール信号を発報する。

[0047] （副制御部400の動作異常の監視）

一方、図5のステップST2において、図4に示す副制御部400は、主制御部100のハードウェアに異常が発生していないと判断すると、ステップST4に移る。ステップST4では、今度は主制御部100が、副制御部

４００の動作異常の監視を行う。

主制御部１００が、副制御部４００の動作異常の監視する際には、主制御部１００が、副制御部４００のレジスタに毎回異なる任意のデータを、エラーチェックレジスタに書き込んで（WRITE）、そして主制御部１００は副制御部４００内のこのエラーチェックレジスタに書き込んだデータを読み出す（READ）。これにより、主制御部１００は、書き込んだデータと読み出したデータを比較することでベリファイ（検査）して確認する。この任意のデータは、例えば図４に示すROM１８５に記憶されている。そして、主制御部１００は、書き込んだデータと読み出したデータを比較することで、書き込んだデータと読み出したデータが異なっていれば、主制御部１００は、副制御部４００が動作異常しているものと判断する。

[0048] ステップＳＴ４において、主制御部１００は、副制御部４００が動作異常をしていると判断すると、主制御部１００は、ステップＳＴ５に移って次の動作を行う。

ステップＳＴ５では、主制御部１００は、副制御部４００を強制的にリセット状態にする。このように、主制御部１００は、副制御部４００を強制的にリセット状態にすることで、副制御部４００の指令動作を強制的に停止させることで、輸液ポンプ１の送液動作において、副制御部４００に不具合があった場合に安全性を優先させる。

しかも、主制御部１００は、図４の表示部ドライバ１３０に指令を出して、表示部ドライバ１３０は、表示部３において「副制御部４００（FPGA）エラー」を表示させる。この場合には、例えば、医療従事者に対する視認性を上げるために、表示部３の液晶表示装置の表示色は、バックライト点灯することで、例えば黄色画面から「白色画面」に変更され、「FPGA Error」と表示させる。これにより、医療従事者は、通常の表示部３の表示色とは異なる「白色画面」でエラー表示を見ることがになるので、副制御部４００の動作異常を容易にしかも確実に視認することができる。

[0049] また、ステップＳＴ５では、主制御部１００は、エラー表示ランプ３Ｗの

赤LEDを、「赤点灯」させ、ブザー132を鳴動させ、駆動モータ61の動作を停止させる。また、必要に応じて、副制御部400は、スピーカ131を通じて、音声で「副制御部400（FPGA）エラー」を医療従事者に対して出すことで、ナースコール信号を発報する。

このステップST5では、好ましくは、主制御部100は、ナースセンタ側の情報端末600に対しても「副制御部400（FPGA）エラー」を医療従事者に通知する。これにより、表示部3の液晶表示装置の表示色は、バックライト点灯することで、例えば黄色画面から「白色画面」に変更されて、「FPGA Error」と表示させる。しかも、ステップST3では、主制御部100は、エラー表示ランプ3WTの赤LEDを「赤点灯」させ、ブザー132Tを鳴動させ、スピーカ131Tを通じて音声で「副制御部400（FPGA）エラー」を医療従事者に対して出すことで、ナースコール信号を発報する。

[0050] これに対して、ステップST4において、主制御部100は、副制御部400が動作異常をしていないと判断すると、ステップST6に移り、輸液ポンプ1が所定の薬剂量を患者に送液したら、これまで行った正常な送液動作を停止する。

以下、送液動作を停止する場合の好ましい制御について詳述する。正常な送液動作を停止させる場合も異常時に送液動作を停止させる場合も、主制御部100または副制御部400による送液駆動部60の駆動モータ61を停止させるための制御は同様である。

図6を参照して、送液駆動部60のフィンガ構造体63が、輸液チューブ200を押圧することで、輸液チューブ200内の薬剤171を送液するフローをまず説明する。

図6（A）から図6（F）は、輸液チューブ200をT方向にしごくことで、輸液チューブ200内を押圧して薬剤171を送液する、いわゆるミッドプレス方式の送液駆動部60を示している。ただし、この送液駆動部60は、輸液チューブ200を完全には押し潰さずに押圧することで、輸液チュ

ープ200内の薬剤171を送液する。このように、ミッドプレス方式の送液駆動部60のフィンガ構造体63のうち、この例では、フィンガ63C、63D、63Eが輸液チューブ200を完全には押し潰さないで、輸液チューブ200における変形やヘタリが少ない範囲で、輸液チューブ200を一定量押し潰して、必要とする薬剤171の送液量を正確に送液できる。

図6(A)では、輸液チューブ200は、上死点の位置にきているフィンガ63Bにより完全に圧閉されており、輸液チューブ200内にはT方向に薬剤171が流入する。

図6(B)では、薬剤171の流入停止をして、輸液チューブ200は、上死点の位置にきているフィンガ63Fにより完全に圧閉されることで、薬剤171の一定量が、輸液チューブ200内において、フィンガ63Bとフィンガ63Fの間に確保できる。

図6(C)では、下死点の位置にきているフィンガ63Bが輸液チューブ200を押すのを解除し、上死点の位置にきているフィンガ63Eが輸液チューブ200を押し、さらに図6(D)では、上死点の位置にきているフィンガ63D、63Cが輸液チューブ200を押すことで、薬剤171をT方向に吐出する。この場合に、上死点の位置にきているフィンガ63E、フィンガ63D、63Cは、輸液チューブ200を完全には押し潰さない。

図6(E)では、上死点の位置にきているフィンガ63Bが再び輸液チューブ200を完全に圧閉し、薬剤171のT方向への吐出を停止する。そして、図6(F)では、下死点の位置にきているフィンガ63Bが輸液チューブ200を押すのを解除することで、図6(A)の初期の状態に戻る。以上説明した輸液チューブ200の押圧手順を繰り返すことで、薬剤171をT方向に送液するように制御される。

ここで、正常な送液動作を停止させる場合も異常時に送液動作を停止させる場合も主制御部100または副制御部400により、フィンガ63Bが上死点の位置にきて輸液チューブ200を完全に圧閉される状態で送液動作を停止させる。

なお、輸液チューブ200内を順次完全に押圧して薬剤171を送液する方式の輸液ポンプの場合には、最下流側のフィンガが上死点の位置にきている状態（所定位置）で送液動作を停止させる。

なお、シリンジポンプ（不図示）での駆動モータの停止方法は、制御部の指令により、ステッピングモータのモータドライバから正転用の2相励磁のパルス状の入力電流波形を付与するのを停止させ、駆動モータのマグネットロータの正転を停止するように制御する。

以上説明したように、主制御部100と副制御部400は、相互監視して、主制御部100は、副制御部400の異常動作（例えば暴走動作）を監視することができ、副制御部400は、主制御部100の異常動作（例えば暴走動作）を監視することができる。

[0051] 図4に示す主制御部100と副制御部400の相互監視の他に、主制御部100と副制御部400は、例えば次のような周辺要素の監視を行う。主制御部100は、図4に示す駆動モータ61の回転異常を、駆動モータ61の回転検出信号を、副制御部400を経由して監視する。

主制御部100は、温度センサ180の温度センサ値（A/D値）TSを、副制御部400を介さないで直接監視することで、バッテリー113の動作状態の監視を行って、動作異常な時には例えば表示部3に表示し、ブザー132で警報する。主制御部100は、監視信号（バッテリー電圧検出値（A/D値））QSを、副制御部400を介さないで直接得ることで、バッテリー113の充電電圧異常を監視して、充電電圧異常である時には、例えば表示部3に表示し、ブザー132で警報する。

[0052] その他に、主制御部100は、副制御部400を経由して、気泡センサ51の信号S1により、輸液チューブ内の気泡の有無を監視して、例えば表示部3に表示し、ブザー132で警報することもできる。主制御部100は、必要に応じて上流閉塞センサ52と下流閉塞センサ53にも接続されている。これにより、主制御部100は、上流閉塞センサ52からの信号S2と下流閉塞センサ53からの信号S3を直接得ることで、輸液チューブ200内

の閉塞状態の監視をも行うことができる。主制御部１００は、操作パネル４のボタン（キー）が連続でオンされた時のキー入力信号を、副制御部４００を経由して監視することもできる。

[0053] 上述した本発明の実施形態の輸液ポンプ１では、図４に例示するように、主制御部１００と副制御部４００を備えており、副制御部４００としてはＦＰＧＡを用いている。主制御部１００に対して周辺要素として直接接続されているのは、例えばバッテリー監視部１８１と、電源コンバータ部１１２と、バッテリー１１３である。このように、バッテリー監視部１８１と電源コンバータ部１１２とバッテリー１１３が主制御部１００に対して、副制御部４００を経由しないで直接接続されているのは、バッテリー１１３の状態の監視と、電源コンバータ部１１２あるいはバッテリー１１３から主制御部１００に対して電源供給を行うことが最も重要であり、バッテリー１１３の温度異常やバッテリー１１３の充電電圧異常が生じる事態、あるいは電源が供給されない事態があると、輸液ポンプ１が薬剤の送液動作に直接支障が生じて送液が行えなくなることを、最も重要な使用上の安全に関する監視事項としているからである。

[0054] また、主制御部１００と副制御部４００を用意することで、主制御部１００と副制御部４００は相互監視を行い、周辺要素を監視しており、使い分けをしている。主制御部１００は、上述したように、最も重量な使用上の安全に関する監視事項として例えばバッテリー１１３の温度異常やバッテリー１１３の充電電圧異常が生じる事態、あるいは電源が供給されない事態を監視しているので、送液を受ける患者の安全性を担保することができる。副制御部４００は、その他の機能を監視している。

これにより、主制御部１００に上述した機能をすべて盛り込むのではなく、主制御部１００と副制御部４００に分けて機能を分担している。このため、主制御部１００としては高性能で高価なＣＰＵ（中央処理部）のチップを採用する必要が無く、性能を落とした安価なＣＰＵチップを採用することができるので、副制御部４００を用いたとしても、主制御部１００のコストダ

ウンを図ることができる。

[0055] 本発明の実施形態の医療用ポンプは、薬剤を患者に送液するための医療用ポンプであって、主制御部と、主制御部と、薬剤を送液するためのモータと、各種の情報を表示するための表示部に電氣的に接続されている副制御部と、主制御部に直接接続され、主制御部と副制御部は、相互に動作異常を監視する構成としている。

これにより、主制御部と副制御部は、相互に動作異常を監視する構成であるので、主制御部は、主制御部と副制御部のそれぞれの役割を分けることができる。このため、医療用ポンプが患者に対して薬剤を送液する際の安全性を確保でき、しかも主制御部としては性能を落とした安価な中央処理部を使用できるので、コストダウンが図れる。主制御部は、医療用ポンプにとって最も重要なバッテリーから電源供給と温度センサからのバッテリーの温度を直接監視できるので医療用ポンプが患者に対して薬剤を送液する際の安全性を確保でき、しかも主制御部としては性能を落とした安価なものを使用できるので、コストダウンが図れる。

[0056] 副制御部が主制御部の動作異常を検出すると、副制御部はモータの動作を停止させ、主制御部が副制御部の動作異常を検出すると、主制御部はモータの動作を停止させる。これにより、主制御部と副制御部のいずれが異常動作しても、モータの動作を停止できるので、薬剤の送液動作を中止することができ、薬剤を送液する際に、主制御部と副制御部のいずれに不具合があっても、安全性を確保できる。

[0057] 副制御部が、主制御部の動作異常を検出すると、表示部では白色画面が表示されて主制御部の動作異常を表示し、主制御部が、副制御部の動作異常を検出すると、表示部では白色画面が表示されて副制御部の動作異常を表示する。これにより、主制御部と副制御部のいずれが異常動作しても、表示部は白色画面を表示しながら主制御部の動作異常あるいは副制御部の動作異常を表示できるので、医療従事者は主制御部と副制御部のいずれが異常動作をしても視覚で確認することができる。

[0058] 警報を報知するためのブザーを有し、ブザーは、副制御部が主制御部の動作異常を検出すると警報を報知し、主制御部が副制御部の動作異常を検出すると警報を報知する。これにより、主制御部と副制御部のいずれが異常動作しても、ブザーにより警報を報知できるので、医療従事者は主制御部と副制御部のいずれが異常動作をしても聴覚で確認することができる。

バッテリーの充電電圧異常を監視するバッテリー監視部を有し、温度センサは、バッテリー監視部に配置されている。これにより、温度センサは、前記バッテリー監視部に配置されているものを用いるので、温度センサを別部品として搭載する必要が無いので、部品点数の低減が図れる。

[0059] 医療用ポンプの本体の上部分には、情報を表示する表示部と、操作ボタンを有する操作パネル部が配置され、医療用ポンプの本体の下部分は、薬剤を送液するための送液部材を配置する領域である。これにより、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、医療用ポンプによる薬剤の送液作業を行うことができる。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。

[0060] 本発明は、上記実施形態に限定されず、特許請求の範囲を逸脱しない範囲で種々の変更を行うことができる。

本発明の医療用ポンプの実施形態は、輸液ポンプ1であるが、これに限らず本発明の医療用ポンプの別の実施形態としてはシリンジポンプであっても良い。

このシリンジポンプは、例えば集中治療室（ICU）等で使用されて、患者に対して抗がん剤、麻酔剤、化学療法剤、輸血等、栄養剤等の薬剤の送液処置を、高い精度で比較的長時間行うことに用いられる。シリンジポンプの薬剤の流量制御は、他の輸液ポンプに比較して精密で優れている。薬剤を充填したシリンジ本体は、シリンジポンプの筐体に対してクランプを用いて動かないように装着され、シリンジポンプはシリンジ押子を押圧してシリンジ本体内の薬剤を正確に患者側に送液する。

[0061] シリンジポンプを使用する治療室や手術室では、異なる収容量を有する複数種類のシリンジが予め用意されている。医療従事者は、複数種類のシリンジから必要とする収容量のシリンジを選択し、選択された収容量のシリンジを上記したシリンジポンプに対して装着する。シリンジがシリンジポンプに装着されると、シリンジ本体の外周面がシリンジポンプの凹部の内面に密着され、シリンジの本体フランジがシリンジポンプのはめ込み部分に対してはめ込まれることで、本体フランジが把持できる。そして、シリンジポンプのモータを駆動して、シリンジポンプの押圧部材が、シリンジ押子の押子フランジをシリンジ本体側に向けて少しずつ押すことで、シリンジ本体内の薬剤を、チューブを通じて患者に送液するようになっている。シリンジポンプの本体の上部分には、情報を表示する表示部と、操作ボタンを有する操作パネル部が配置され、シリンジポンプの本体の下部分は、薬剤を送液するための送液部材であるシリンジとこのシリンジに接続されたチューブを配置する領域である。これにより、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、シリンジポンプによる薬剤の送液作業を行うことができる。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。

上記実施形態の各構成は、その一部を省略したり、上記とは異なるように任意に組み合わせることができる。

符号の説明

[0062] 1・・・輸液ポンプ、3・・・表示部、50・・・チューブ装着部、60・・・送液駆動部、61・・・駆動モータ（モータの例）、100・・・主制御部、113・・・バッテリー、132・・・ブザー、180・・・温度センサ、181・・・バッテリー監視部、200・・・輸液チューブ、400・・・副制御部

請求の範囲

- [請求項1] 複数のフィンガにより輸液チューブを押圧することで薬剤を患者に送液するための医療用ポンプであって、
- 主制御部と、
- 前記主制御部と異なる回路素子により形成されており、前記薬剤を送液するためのモータと、各種の情報を表示するための表示部に電氣的に接続され前記主制御部が直接制御しない被制御部を制御するための副制御部と、
- 前記主制御部と前記副制御部は、相互に動作異常を監視する構成としたことを特徴とする医療用ポンプ。
- [請求項2] 前記副制御部が前記主制御部の動作異常を検出すると、前記副制御部は前記フィンガが所定位置になるように前記モータの動作を制御して停止させ、前記主制御部が前記副制御部の動作異常を検出すると、前記主制御部は前記フィンガが所定位置になるように前記モータの動作を制御して停止させることを特徴とする請求項1に記載の医療用ポンプ。
- [請求項3] 前記副制御部が、前記主制御部の動作異常を検出すると、前記表示部では白色画面が表示されて前記主制御部の動作異常を表示し、前記主制御部が、前記副制御部の動作異常を検出すると、前記表示部では白色画面が表示されて前記副制御部の動作異常を表示することを特徴とする請求項2に記載の医療用ポンプ。
- [請求項4] 前記副制御部が前記主制御部の動作異常を検出すると、前記副制御部は前記モータの動作を停止させ、前記主制御部が前記副制御部の動作異常を検出すると、前記主制御部は前記モータの動作を停止させる構成であり、
- 前記副制御部が、前記主制御部の動作異常を検出すると、前記表示部では白色画面が表示されて前記主制御部の動作異常を表示し、前記主制御部が、前記副制御部の動作異常を検出すると、前記表示部では

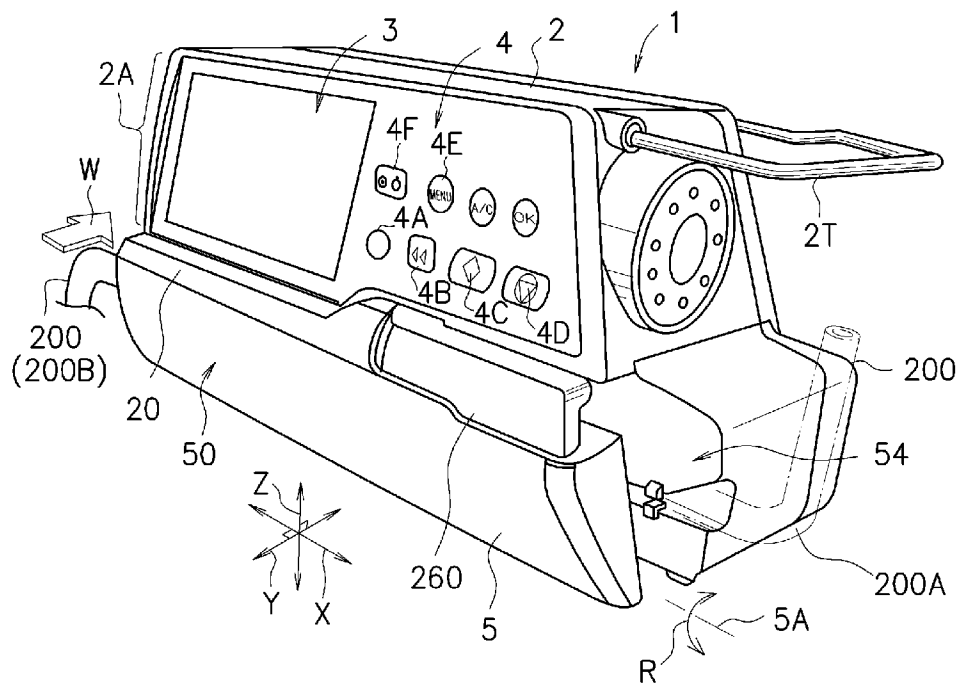
白色画面が表示されて前記副制御部の動作異常を表示する構成であり、

かつ、警報を報知するためのブザーを有し、前記ブザーは、前記副制御部が前記主制御部の動作異常を検出すると前記警報を報知し、前記主制御部が前記副制御部の動作異常を検出すると前記警報を報知することを特徴とする請求項 1 に記載の医療用ポンプ。

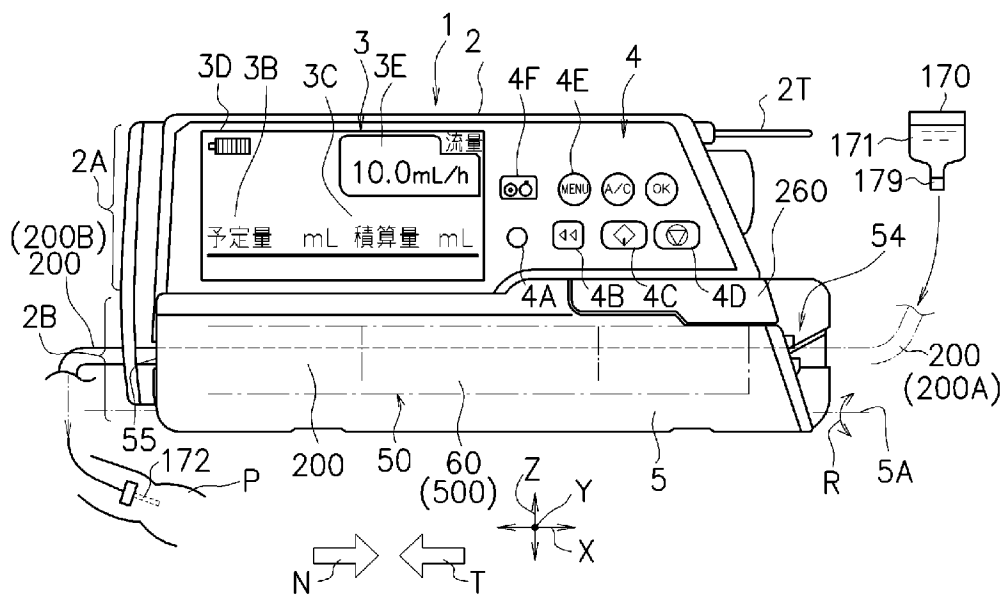
[請求項5] 前記バッテリーの充電電圧異常を監視するバッテリー監視部を有し、前記温度センサは、前記バッテリー監視部に配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載の医療用ポンプ。

[請求項6] 前記医療用ポンプの本体の上部分には、前記表示部と、操作ボタンを有する操作パネル部が配置され、前記医療用ポンプの本体の下部分には、前記薬剤を送液するための送液部材を配置する領域であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の医療用ポンプ。

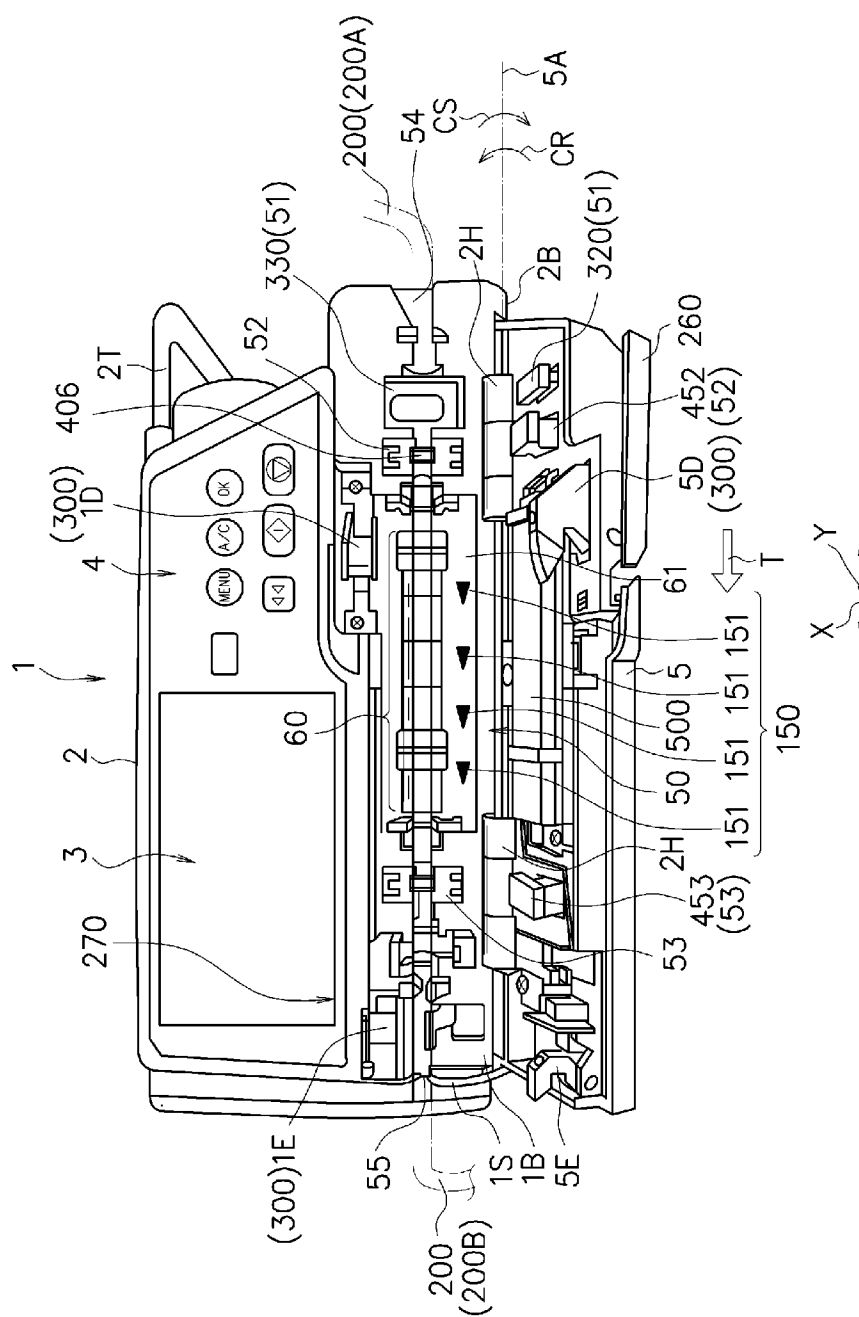
[図1]



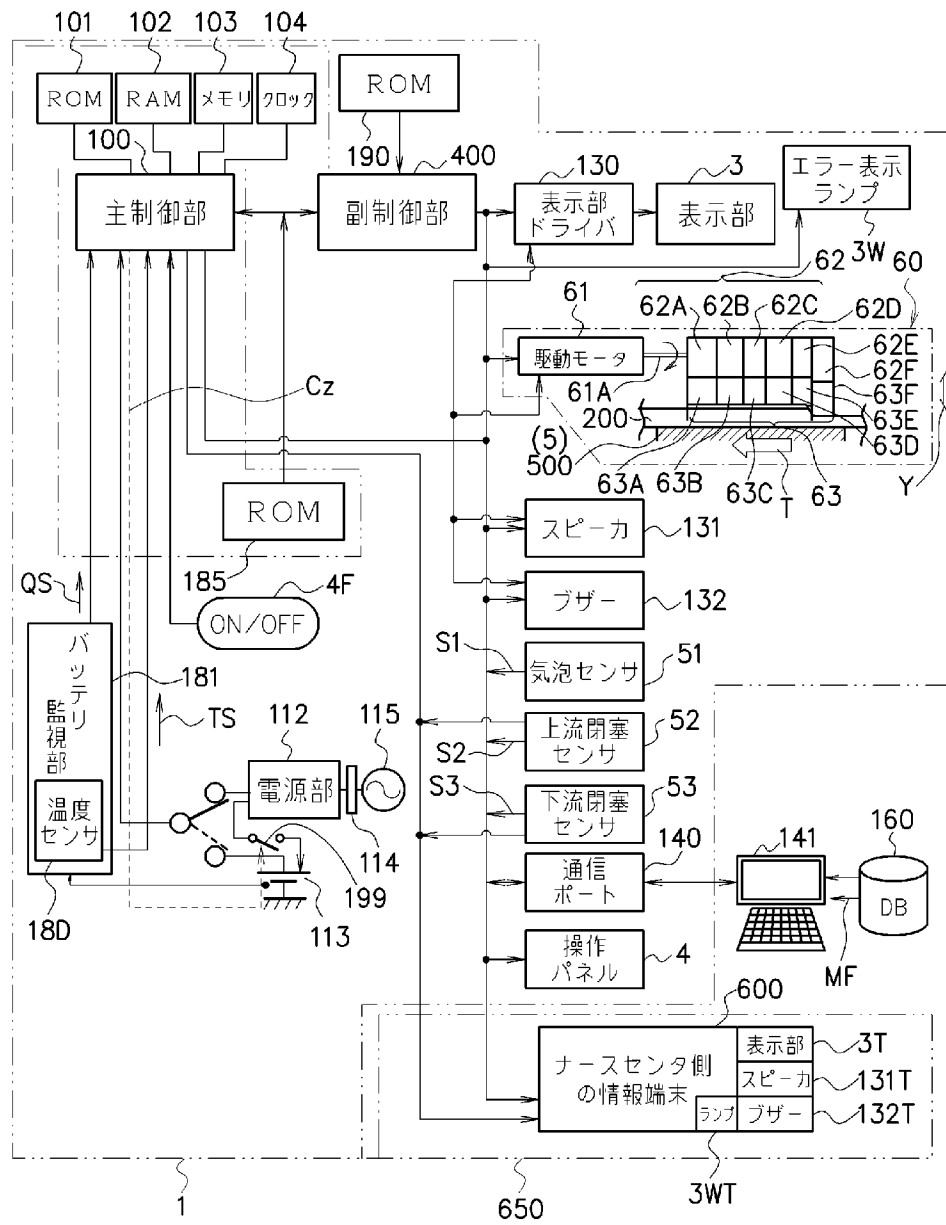
[図2]



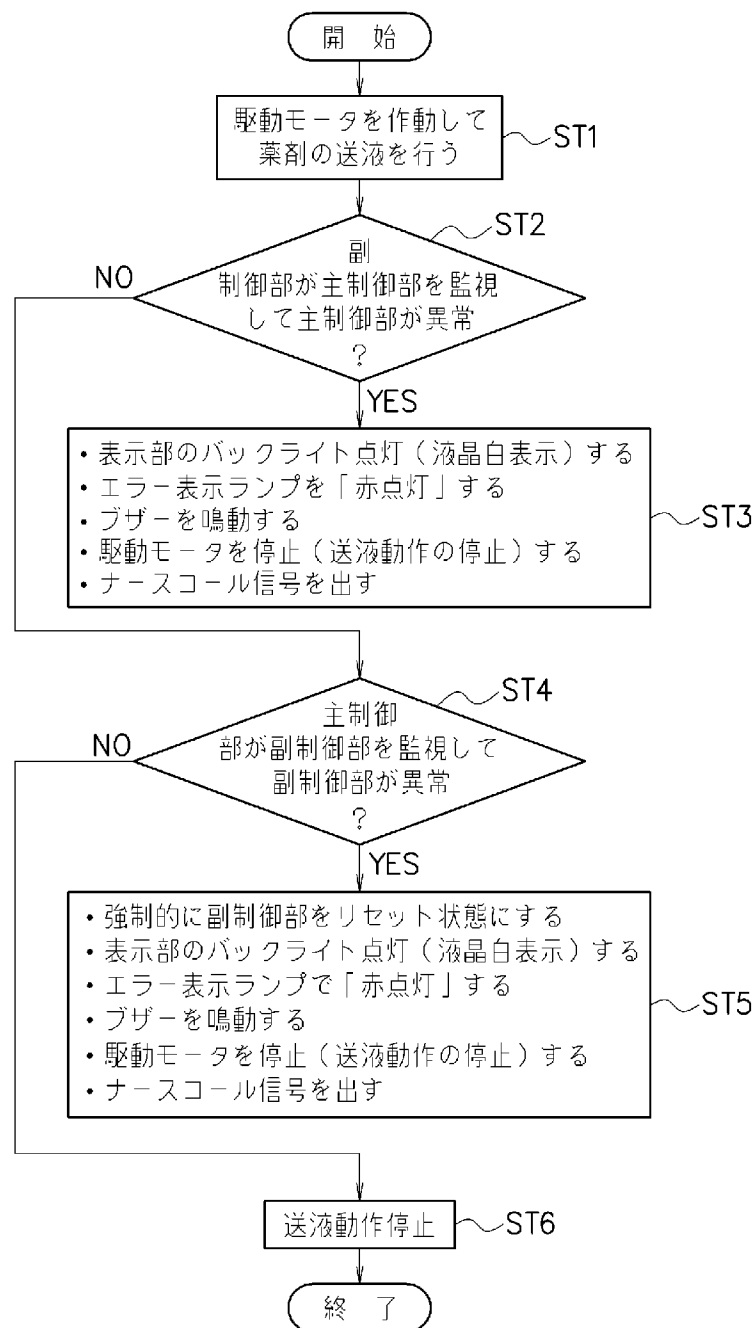
[図3]



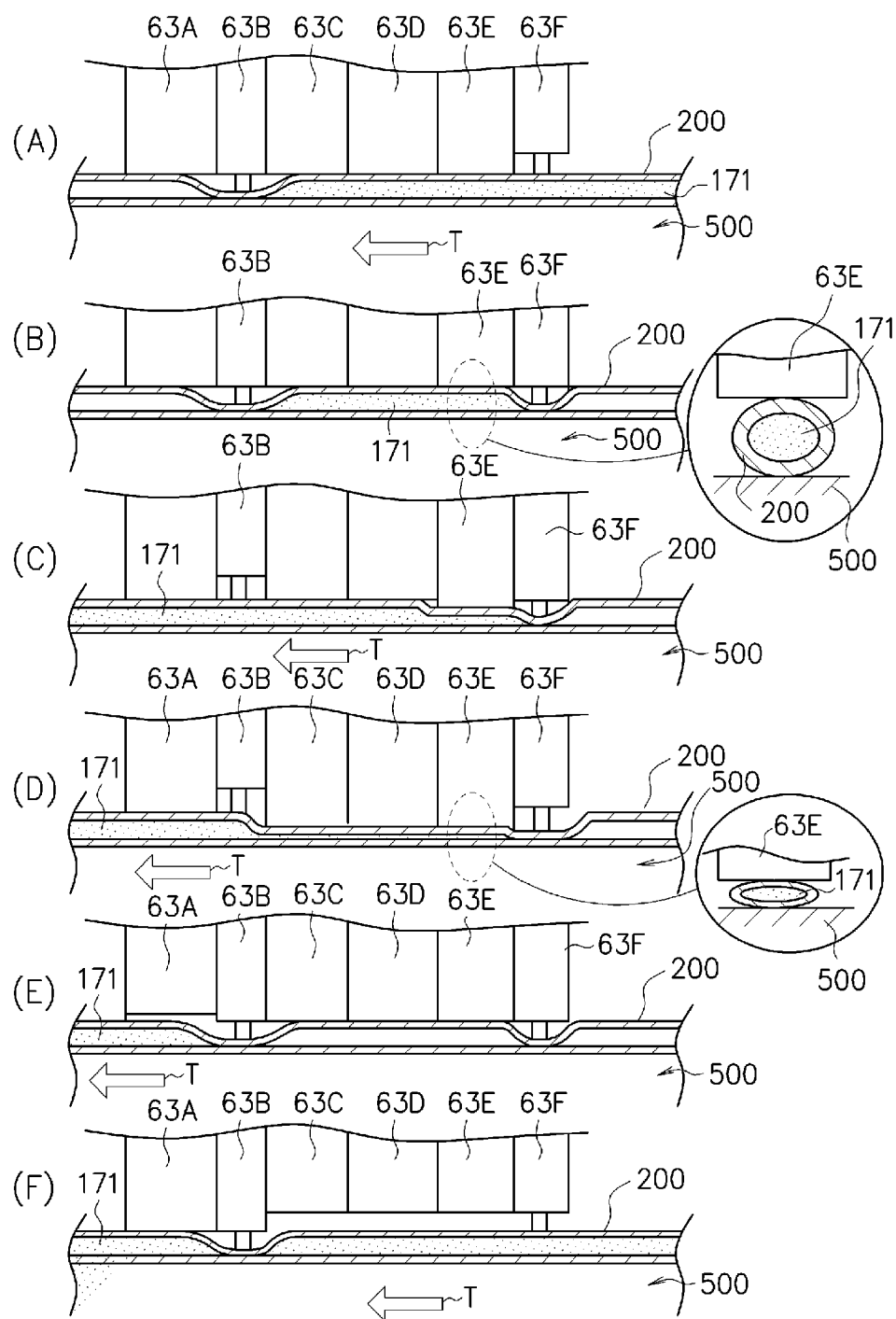
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/006036

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61M5/142 (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

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 2012-10940 A (Terumo Corp.), 19 January 2012 (19.01.2012), paragraphs [0010], [0021] to [0027], [0037] to [0059]; all drawings & WO 2012/002103 A1	1-6
Y	JP 2012-10956 A (Terumo Corp.), 19 January 2012 (19.01.2012), paragraphs [0002] to [0003], [0013] to [0018], [0023]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-6

☒ 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
31 October, 2012 (31.10.12)

Date of mailing of the international search report
13 November, 2012 (13.11.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/006036

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-521258 A (Optiscan Biomedical Corp.), 04 June 2009 (04.06.2009), paragraphs [0026] to [0027], [0392] to [0394], [0417] to [0419]; fig. 1 to 1A, 52, 54 & US 2007/0179435 A1 & US 2007/0179436 A1 & US 2009/0192367 A1 & US 2011/0218411 A1 & EP 1973472 A1 & WO 2007/073392 A1	1-6
Y	WO 2011/125439 A1 (Terumo Corp.), 13 October 2011 (13.10.2011), paragraph [0061]; fig. 5 (Family: none)	5
Y	JP 2005-516644 A (Scott Laboratories, Inc.), 09 June 2005 (09.06.2005), paragraph [0150] & WO 1999/062403 A1	5
Y	JP 2009-502109 A (Shin Hang-Hee), 22 January 2009 (22.01.2009), paragraphs [0010] to [0011] & US 2010/0013428 A1 & WO 2007/011186 A1 & KR 10-0823330 B1	5

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

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

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 2012-10940 A (テルモ株式会社) 2012.01.19, 【0010】、【0021】 - 【0027】、【0037】 - 【0059】、全図 & WO 2012/002103 A1	1 - 6
Y	JP 2012-10956 A (テルモ株式会社) 2012.01.19, 【0002】 - 【0003】、【0013】 - 【0018】、【0023】、図1 - 2 (ファミリーなし)	1 - 6

☒ 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

3 1 . 1 0 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 3 . 1 1 . 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)

倉橋 紀夫

3 E

9 6 2 2

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

C (続き) . 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 2009-521258 A (オプテイスカン・バイオメディカル・コーポレーション) 2009.06.04, 【0026】－【0027】, 【0392】－【0394】, 【0417】－【0419】, 図1－1A, 図52, 図54 & US 2007/0179435 A1 & US 2007/0179436 A1 & US 2009/0192367 A1 & US 2011/0218411 A1 & EP 1973472 A1 & WO 2007/073392 A1	1－6
Y	WO 2011/125439 A1 (テルモ株式会社) 2011.10.13, 【0061】, 図5 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2005-516644 A (スコット・ラボラトリーズ・インコーポレイテッド) 2005.06.09, 【0150】 & WO 1999/062403 A1	5
Y	JP 2009-502109 A (シン ハンヒ) 2009.01.22, 【0010】－【0011】 & US 2010/0013428 A1 & WO 2007/011186 A1 & KR 10-0823330 B1	5