明　細　書

発明の名称 ： 輸液ポンプ

技術分野

[0001] 本発明は、患者へ薬剤等を送液するための輸液ポンプに関する。

背景技術

[0002] 医用ポンプの一例としての輸液ポンプは、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。輸液ポンプは本体と開閉カバーとを有している。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、本体と開閉カバーとの間には、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カバー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が、本体内の複数のフィンガと開閉カバー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セットし易いからである。つまり、複数の輸液ポンプ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。

[0004] 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、薬剤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

[0005] 特許文献1：特開２０１０－２００７７５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、輸液チューブが輸液ポンプに装着され、開閉カバーがまだ開いている状態であるにもかかわらず、薬剤が輸液チューブ内を自由に流れてしまうと、薬剤が輸液チューブと留置針を通じて不用意に患者側に送液されたり、薬剤が輸液チューブの留置針から外に漏れ出てしまうおそれがある。

そこで、本発明は、輸液チューブが輸液ポンプに装着されても開閉カバーがまだ開いている場合には薬剤が輸液チューブを自由に流れてしまうのを防いで、開閉カバーが閉じている場合には輸液チューブを通じて薬液を通すことができ、薬液の送液を安全に行うことが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、患者に対して輸液チューブを用いて薬剤を送液する輸液ポンプであって、前記輸液チューブを着脱可能に装着するチューブ装着部と、前記チューブ装着部を開閉可能に閉じる開閉カバーと、前記チューブ装着部に設けられて、前記輸液チューブの途中部分をクランプして閉塞するためのチューブクランプ機構部であって、前記開閉カバーが開いている場合には、前記輸液チューブの前記途中部分に予め装着された前記クリップ部

材を閉じた状態にして前記クリップ部材により前記輸液チューブに閉塞部分を形成し、前記開閉カバーが閉じている場合には、前記クリップ部材を開いた状態にして前記輸液チューブの前記閉塞部分を無くす前記チューブクランプ機構部とを備え、前記チューブクランプ機構部は、ベース部材と、前記ベース部材に対して回転可能に取り付けられ、前記クリップ部材をクランプするクリップクランプ部材であって、前記開閉カバーが開いている場合には、前記クリップ部材を閉じた状態にすることで前記輸液チューブに前記閉塞部分を形成する前記クリップクランプ部材と、前記ベース部材に対して回転可能に取り付けられているチューブクランプ部材であって、前記開閉カバーが開いている場合には、前記クリップクランプ部材を押して前記クリップ部材を閉じた状態にすることで前記輸液チューブに前記閉塞部分を形成し、前記開閉カバーが閉じている場合には、前記開閉カバーにより押されることで前記クリップクランプ部材を押すのを解除して前記クリップ部材を開いて前記輸液チューブの前記閉塞部分を無くす前記チューブクランプ部材と、前記ベース部材に対して回転可能に取り付けられているチューブクランプ解除レバーであって、使用者により押されると前記チューブクランプ部材を前記輸液チューブから離れる方向に押し上げて前記クリップクランプ部材の押し上げを可能とすることで、前記クリップ部材を前記クリップクランプ部材によりクランプさせる前記チューブクランプ解除レバーとを有することを特徴とする。

上記構成によれば、チューブ装着部に設けられているチューブクランプ機構部は、開閉カバーが開いている場合には、輸液チューブの途中部分に予め装着されたクリップ部材を閉じた状態にしてクリップ部材により輸液チューブに閉塞部分を形成し、開閉カバーが閉じている場合には、クリップ部材を開いた状態にしてチューブの閉塞部分を無くす。これにより、輸液チューブが輸液ポンプに装着されても開閉カバーがまだ開いている場合には薬剤が輸液チューブを自由に流れてしまうのを防いで、開閉カバーが閉じている場合には輸液チューブを通じて薬液を通すことができ、薬液の送液を安全に行う

ことができる。

また、上記構成によれば、チューブクランプ部材とクリップクランプ部材とチューブクランプ解除レバーを備えるだけで、クリップ部材を閉じた状態にすることで輸液チューブに閉塞部分を形成できるので、輸液チューブが輸液ポンプに装着されても開閉カバーがまだ開いている場合には薬剤が輸液チューブを自由に流れてしまうのを防ぐことができる。

[0008] 好ましくは、前記チューブクランプ部材は、前記輸液チューブの前記途中部分に前記クリップ部材が予め装着されていない時に、前記開閉カバーが開いている場合には、前記輸液チューブの前記途中部分を押圧して前記閉塞部分を形成し、前記開閉カバーが閉じている場合には、前記輸液チューブから離れて前記閉塞部分を無くすことを特徴とする。

[0009] 上記構成によれば、輸液チューブの途中部分には予めクリップ部材が装着されていない場合に、例えば使用者が輸液チューブの途中部分にクリップ部材を装着するのを忘れた場合であっても、開閉カバーが開いている場合には、輸液チューブの途中部分を押圧して閉塞部分を形成できるので、開閉カバーがまだ開いている場合には薬剤が輸液チューブを自由に流れてしまうのを防ぐことができる。

[0010] 好ましくは、前記輸液チューブに近づく方向には、前記チューブクランプ部材と前記クリップクランプ部材とを一体的に回転させるように係合させ、しかも前記輸液チューブから離れる方向には、前記チューブクランプ部材と前記クリップクランプ部材との前記係合を外して前記クリップクランプ部材を前記チューブクランプ部材の拘束から解放する係合部分を有することを特徴とする。

上記構成によれば、輸液チューブから離れる方向には、チューブクランプ部材とクリップクランプ部材との係合部分の係合を外して、クリップクランプ部材をチューブクランプ部材の拘束から解放することができるので、クリップ部材はこのクリップクランプ部材に対して容易に装着してクランプすることができる。

[0011] 好ましくは、前記チューブクランプ部材を前記輸液チューブに向けて付勢するバネを有し、前記使用者により前記チューブクランプ解除レバーが押されると、前記バネの力に抗して前記チューブクランプ部材を前記輸液チューブから離す構成としたことを特徴とする。

上記構成によれば、使用者により前記チューブクランプ解除レバーが押されると、前記バネの力に抗して前記チューブクランプ部材を前記輸液チューブから離すことで、前記チューブクランプ部材と前記クリップクランプ部材との前記係合を外して前記クリップクランプ部材を前記チューブクランプ部材の拘束から解放できるので、輸液チューブに向けて付勢いされているチューブクランプ部材の影響を受けずに、クリップ部材はクリップクランプ部材に対して容易に装着してクランプすることができる。

[0012] 好ましくは、前記輸液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、前記輸液ポンプの本体の下部分には、前記チューブ装着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、薬液の送液作業を行うことができ、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。輸液チューブは本体の下部分の開閉カバーを開けることで装着することができる。

発明の効果

[0013] 本発明は、輸液チューブが輸液ポンプに装着されても開閉カバーがまだ開いている場合には薬剤が輸液チューブを自由に流れてしまうのを防いで、開閉カバーが閉じている場合には輸液チューブを通じて薬液を通すことができ、薬液の送液を安全に行うことが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

[0014] [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方向から見た正面図。

[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と輸液チューブを露出させた状態を示す斜視図。

[図4]図３に示す輸液ポンプをＶ方向から見た斜視図。

[図5]図１に示す本体部を示す斜視図。

[図6]図５に示す本体部の下部分におけるチューブクランプ機構部の付近を拡大して示している斜視図。

[図7]図７（Ａ）は、チューブクランプ機構部の構造例を示す斜視図であり、図７（Ｂ）は、図７（Ａ）においてチューブクランプ機構部を矢印ＭＮ方向から見た側面図。

[図8]図８（Ａ）は、クリップ部材の左側面（下流側の面）を示し、図８（Ｂ）は、クリップ部材の右側面（上流側の面）を示す図。

[図9]開閉カバーが開いており、チューブクランプ機構部のチューブクランプ解除レバーを下に押してチューブクランプ部材を上側に押し拡げた状態を示す図。

[図10]図１０（Ａ）は、予め輸液チューブに装着したクリップ部材をチューブクランプ機構部に差し込んだ状態で、輸液チューブに閉塞部分を形成して輸液チューブ中に薬剤が通るのを阻止し、図１０（Ｂ）は、その後開閉カバーを閉じることでチューブクランプ部材を持ち上げた様子を示す図。

[図11]図１１（Ａ）は、チューブクランプ部材が持ち上がるのに伴ってクリップクランプ部材が持ち上がり、図１１（Ｂ）は、クリップ部材がクリップ部材自体の弾性力で開いて輸液チューブへの押圧を開放して輸液チューブの閉塞部分を無くして輸液チューブ中に薬液が通る状態を示す図。

[図12]開閉カバーを開こうとする際に、クリップ部材が閉じようとする状態を示す図。

[図13]開閉カバーを開いた状態で、クリップ部材が閉じて輸液チューブに閉塞部分を形成して輸液チューブ中を薬剤が通るのを阻止する状態を示す図。

[図14]クリップ部材が予め輸液チューブに装着されていない場合であっても

、チューブクランプ機構部が、輸液チューブに閉塞部分を形成して輸液チューブ中を薬剤が通るのを阻止する状態を示す図。

発明を実施するための形態

[0015] 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、輸液チューブを横にして輸液ポンプに装着する場合を例にした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方向から見た正面図である。

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と輸液チューブ２００を露出させた状態を示す斜視図である。図４は、図３に示す輸液ポンプ１をＶ方向から見た正面図である。

[0016] 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、栄養剤等の薬剤の注入処置を、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。

[0017] 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。輸液ポンプ１は、本体部２と

取手２Ｔを有している。この本体部２は、本体ケースともいい、耐薬品性を有する成形樹脂材料により一体成形されており、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沫処理構造を有している。このように、本体部２が防沫処理構造を有しているのは、例えば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。

[0018] まず、輸液ポンプ１の本体部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、本体部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，有機ＥＬで形成された表示装置を用いている。表示部３は、本体部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。本体部２の上部分２Ａは、本体部２の上半分の部分である。本体部２の下部分２Ｂは、本体部２の下半分の部分である。

[0019] 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３Ｂ、薬剤投与の積算量（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。

図１に示すように、操作パネル部４は、本体部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、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４Ｃ、停止スイッチボタン４Ｄ、メニュー選択ボタン４Ｅ等が配置されている。電源スイッチボタンは操作パネル部４とは別の位置に配置されている。

図１に示すように、本体部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、ＣＳ方向に開き、ＣＲ方向に閉じることが可能である。この開閉カバー５は、開閉扉あるいは開閉ドアとも呼ぶことができる。開閉カバー５は、閉じることにより下部分２Ｂのチューブ装着部５０を覆うことができ、開けることでチューブ装着部５０と輸液チューブ２０

０を露出することができる。

[0020] 図３に示す下部分２Ｂ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が着脱可能に装着できる。この輸液チューブ２００は、断面円形状の管路部材で、弾性変形可能であり、押圧されても押す力を開放すれば、元の形状に復帰する。この開閉カバー５がＣＲ方向に回転してチューブ装着部５０を閉じることで、開閉カバー５は、輸液チューブ２００をチューブ装着部５０においてＸ方向に沿って、横方向、特に好ましくはＸ方向に沿って水平に保持する。

[0021] 図２に示すように、送液方向表示部１５３は、開閉カバー５の内側にセットされた輸液チューブ２００による薬剤１７１の正しい送液方向のＴ方向を明示するために配置されており、薬剤バッグ表示部１５１から患者側表示部１５２に向かっているＴ方向に沿った矢印である。この輸液チューブ設定方向表示部１５０は、開閉カバー５の表面側に、後付けで貼り付けても良い。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の左右方向であって、Ｙ方向は輸液ポンプ１の前後方向である。

[0022] 図３と図４に示すように、チューブ装着部５０は、輸液ポンプ１の本体部２の下部分２Ｂ側に設けられており、チューブ装着部５０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、開閉カバー５を、回転軸５Ａを中心としてＣＳ方向に開けると露出できる。

使用者である医療従事者は、本体部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、本体部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できる。

[0023] 図３と図４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、右側位置の第１輸液チューブ保持部５４と、左側位置の第２輸液チューブ保持部５５を有している。

チューブ装着部５０の左側の位置には、後で説明するチューブクランプ機構部５００が配置されている。このチューブクランプ機構部５００は、下流閉塞センサ５３と第２輸液チューブ保持部５５の間に配置されている。

[0024] ここで、図３と図４に示す開閉カバー５の構造例を説明する。

図３と図４に示すように、開閉カバー５は、チューブ装着部５０を、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に覆うことができるようにするために、２つのヒンジ部２Ｈ、２Ｈにより、本体部２の下部２Ｖに対して取り付けられている。２つのヒンジ部２Ｈ、２Ｈは、フック部材５Ｄとフック部材５Ｅにそれぞれ対応して配置されている。

[0025] 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２６０が設けられている。図３と図４に示すように、開閉カバー５の内面側には、輸液チューブ押さえ部材５Ｃと、フック部材５Ｄとフック部材５Ｅが設けられている。この輸液チューブ押さえ部材５Ｃ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、本体部２側の送液駆動部６０に対面する位置にある。輸液チューブ押さえ部材５Ｃは、送液駆動部６０に沿ってＸ方向に平坦面である。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材５Ｃ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。これにより、輸液チューブ２００内の薬剤は、送液駆動部６０の図示しない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２００の外周面を長さ方向に沿って順次押圧して、薬剤をＴ方向に送液することができる。

[0026] 図３と図４に示すように、２つのフック部材５Ｄ、５Ｅは、本体部２の下部分２Ｂ側の固定部分１Ｄ、１Ｅに対してそれぞれ対面する位置にある。２つのフック部材５Ｄ、５Ｅは、本体部２の下部分２Ｂ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、本体部２の下部分２Ｂのチューブ装着部５０を覆った状態

を保持することができる。この２つのフック部材５Ｄ、５Ｅと、本体部２の下部分２Ｂ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。

図４に示すように、チューブ装着部５０では、フック部材５Ｄとフック部材５Ｅの間の位置に、送液駆動部６０と、下流閉塞センサ５３と、チューブクランプ機構部５００が配置されている。しかし、チューブ装着部５０では、気泡センサ５１と上流閉塞センサ５２は、フック部材５Ｄよりもさらに右側の位置に対応して配置されている。

[0027] 使用者である医療従事者は、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をチューブ装着部５０に水平方向に沿ってセットでき、その後開閉カバー５を閉じてチューブ装着部５０と輸液チューブ２００を覆う。図３と図４に示すように、輸液チューブ２００がＸ方向に水平にセットされると、輸液チューブ２００は、チューブクランプ機構部５００を通るようにセットされる。

[0028] 図４に示すように、第１輸液チューブ保持部５４は、本体部２の下部分２Ｂおいて向かって右側部分に設けられ、第２輸液チューブ保持部５５は、本体部２の下部分２Ｂにおいて向かって左側部分に設けられている。第１輸液チューブ保持部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輸液チューブ保持部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。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機構部５００に沿って配置される。

[0029] 図４に示すように、第１輸液チューブ保持部５４は、好ましくは２つの突起５４Ｂ，５４Ｃと、傾斜案内部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。傾斜案内部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を斜めに案内する部分である。図１と図２に示すように、開閉カバー５の右側の側面部５Ｋは、斜め左上方向に向かって傾斜して形成されている。

[0030] 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輸液チューブ保持部５４の２つの突起５４Ｂ，５４Ｃと、傾斜案内部５４Ｔの上にかぶらないようにしている。そして、開閉カバー５を閉じた状態であっても、医療従事者は、２つの突起５４Ｂ，５４Ｃと、傾斜案内部５４Ｔを常に露出させて、輸液チューブ２００の上流側２００Ａの装着状態を、目視で確認できる。

この傾斜案内部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、輸液チューブ２００の上流側２００Ａを急激に曲げないようにして保持することができる。

[0031] 図４に示す第２輸液チューブ保持部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、本体部２の下部分２Ｂの側面部分１Ｓに形成された溝部分である。図４に示す第１輸液チューブ保持部５４と第２輸液チューブ保持部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してチューブ装着部５０内に確実に装着できる。

[0032] 図４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、超音波の薬剤における透過率と超音波の気泡における透過率が異なることから、超音波センサの受信部は、その透過率の差を検出して気泡の有無を監視する。

[0033] 図４を参照すると、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、例えば輸液チューブ２００が途中で折れ曲がってキンクしたり、針先が血栓で詰まった等の場合である。

[0034] 一方、図４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。これにより、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は、輸液チューブ２００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。

[0035] 次に、図５から図７を参照する。

図５は、図１に示す本体部２を示す斜視図である。この本体部２の下部分２Ｂのチューブ装着部５０には、チューブクランプ機構部５００が設けられている。図６は、図５に示す本体部２のチューブクランプ機構部５００の付近を拡大して示している斜視図である。図７（Ａ）は、チューブクランプ機構部５００の構造例を示す斜視図であり、図７（Ｂ）は、図７（Ａ）においてチューブクランプ機構部５００を矢印ＭＮ方向から見た側面図である。

[0036] 図３に示すように、輸液チューブ２００が輸液ポンプ１のチューブ装着部５０にＸ方向（水平方向）にセットされてはいるが開閉カバー５が開いている場合には、チューブクランプ機構部５００は、図２に示す薬剤１７１が輸液チューブ２００中をＴ方向に沿って自由に流れてしまうのを阻止する。そして、図２に示すように、輸液チューブ２００が輸液ポンプ１のチューブ装着部５０にＸ方向（水平方向）にセットされており開閉カバー５が閉じている場合には、チューブクランプ機構部５００は、輸液チューブ２００を通じて薬剤１７１をＴ方向に送液することができる構造を有している。

[0037] ここで、図７を参照して、チューブクランプ機構部５００の構造例を説明する。

図７に示すように、チューブクランプ機構部５００は、チューブクランプ部材５０１と、チューブクランプ解除レバー５０２と、クリップクランプ部材５０３と、チューブクランプ部材５０１の付勢用の第１バネ５０４と、チューブクランプ解除レバー５０２の付勢用の第２バネ５０５と、そして金属製のベース部材５０６を有している。このベース部材５０６は、チューブ装着部５０内にＺ方向に沿って固定されている。

また、第２バネ５０５のバネ定数（ｋｇｆ／ｍｍ）は、第１バネ５０４のバネ定数（ｋｇｆ／ｍｍ）の３～８％、好ましくは、４～６％、特に好ましくは、５％としている。

なお、第１バネ５０４，第２バネ５０４は、何れも好ましくは、ねじりコイルバネが用いられる。

[0038] 図７のチューブクランプ機構部５００は、図６に示すチューブ装着部５０に設けられた凹部に配置されている。ベース部材５０６は、チューブ装着部５０の凹部の壁部に対してねじを用いて固定されている。クリップクランプ部材５０３の下部には、装着用の空間ＳＳＰが設けられている。装着用の空間ＳＳＰは、後で説明する図５に示すクリップ５１０を着脱可能に差し込んで装着するために予め用意されている空間である。チューブクランプ部材５０１とチューブクランプ解除レバー５０２は、クリップクランプ部材５０３と装着用の空間ＳＳＰに比べて、輸液チューブ２００の薬液の流れの方向であるＴ方向に関して下流側に配置されている。つまり、クリップクランプ部材５０３と空間ＳＳＰは、チューブクランプ部材５０１とチューブクランプ解除レバー５０２に比べて、Ｔ方向の上流側に配置されている。これにより、医療従事者は、クリップ部材５１０を右手の指で挟んで持って、クリップ部材５１０を、チューブクランプ解除レバー５０２の右側に位置する装着用の空間ＳＳＰ内に容易に装着することができる。

[0039] 図７に示すチューブクランプ部材５０１とチューブクランプ解除レバー５

０２とクリップクランプ部材５０３は、それぞれプラスチック部品である。第１バネ５０４と第２バネ５０５は、例えば金属製のコイルバネである。

図６（Ａ）と図７には、クリップ部材５１０が、チューブクランプ機構部５００の装着用の空間ＳＳＰ内に着脱可能に装着された状態を示している。このクリップ部材５１０の構造は、後で説明するが、プラスチック部材である。クリップ部材５１０は、輸液チューブ２００の途中部分を着脱可能に挟み込むことで、輸液チューブ２００の途中部分を押し潰して閉塞部分を形成できる構造を有している。

[0040] 図６（Ａ）と図７に示す状態では、クリップ部材５１０が輸液チューブ２００の途中部分に予め装着されており、クリップ部材５１０が、チューブクランプ機構部５００の装着用の空間ＳＳＰ内に対して着脱可能に装着されているので、クリップ部材５１０がすでに輸液チューブ２００の途中部分を閉塞している状態を保持している。

しかし、図６（Ｂ）に示す状態では、クリップ部材５１０は、輸液チューブ２００の途中部分には予め装着されておらず、クリップ部材５１０はチューブクランプ機構部５００に対して予め装着されていない。すなわち、例えば、医療従事者がクリップ部材５１０を輸液チューブ２００の途中部分に予め装着することを忘れた場合等であり、このためクリップ部材５１０が輸液チューブ２００の途中部分には予め装着されていない。

[0041] まず、図７に示すチューブクランプ機構部５００のベース部材５０６の構造を説明する。

図７に示すベース部材５０６は、本体部５０８と、延長部５０９と、側部５０８Ｃを有している。本体部５０８と側部５０８ＣはＺ方向に形成されている平板であり、本体部５０８は軸部５０８Ａを有し、側部５０８Ｃは軸部５０８Ｂを有している。これらの軸部５０８Ａ、５０８Ｂは、本体部５０８の一方の面と側部５０８Ｃの一方の面からそれぞれＸ方向に沿って平行にしかも間隔をおいて、突出して形成されている。延長部５０９は、本体部５０８からＸ方向に沿って突出して形成されている。

[0042] 図７に示すチューブクランプ部材５０１の構造を説明する。

図７に示すように、チューブクランプ部材５０１は、操作端部５０１Ａと、チューブ閉塞部５０１Ｂと、支持部５０１Ｃと、後端部５０１Ｄを有している。チューブクランプ部材５０１の後端部５０１Ｄと延長部５０９の間には、第１バネ５０４が取り付けられている。支持部５０１Ｃは、軸部５０８Ａを通す筒部分になっており、操作端部５０１Ａと、後端部５０１Ｄとの間に形成されている。これにより、操作端部５０１Ａは、支持部５０１Ｃを回転中心として、第１バネ５０４の力に抗してＦＲ方向（Ｚ２方向）に回転操作できる。チューブ閉塞部５０１Ｂは、Ｚ１方向に沿って先細りになるように形成されており、輸液チューブ２００の途中部分を押し潰して閉塞部分を形成するために設けられている。

[0043] 次に、図７に示すチューブクランプ解除レバー５０２の構造を説明する。

図７に示すように、チューブクランプ解除レバー５０２は、操作端部５０２Ａと、支持部５０２Ｃと、ローラ５０２Ｒを有している。チューブクランプ解除レバー５０２は、チューブクランプ部材５０１の下部に配置されている。操作端部５０２Ａはチューブクランプ解除レバー５０２の一端部であり、支持部５０２Ｃはチューブクランプ解除レバー５０２の他端部である。支持部５０２Ｃは、軸部５０８Ｂを通す筒部分になっている。チューブクランプ解除レバー５０２の操作端部５０２Ａは、波型形状部分５０２Ｆを有している。医療従事者が指でこの波型形状部分５０２Ｆを、支持部５０２Ｃを中心としてＰＲ方向（Ｚ１方向）に押し下げることができる。

[0044] 図７に示す支持部５０２Ｃと延長部５０９の間には、第２バネ５０５が取り付けられている。この第２バネ５０５は、チューブクランプ解除レバー５０２の操作端部５０２ＡをＦＲ方向に持ち上げる力を発揮する。また、支持部５０２Ｃの上部には、ローラ５０２Ｒが取り付けられている。

これにより、医療従事者が指で、チューブクランプ解除レバー５０２の操作端部５０２Ａを、第２バネ５０５に力に抗して、支持部５０２Ｃを中心としてＰＲ方向に押し下げると、このローラ５０２Ｒがチューブクランプ部材

５０１の当接部５０１Ｈに当たって当接部５０１Ｈを持ち上げるので、チューブクランプ部材５０１は、第１バネ５０４の力に抗してＦＲ方向に回転して押し上げることができる構造になっている。

[0045] さらに、図７（Ａ）に示すクリップクランプ部材５０３の構造を説明する。

図７（Ａ）に示すように、クリップクランプ部材５０３は、医療従事者が空間ＳＳＰ内に装着したクリップ部材５１０を、着脱可能にクランプする機能を有している。クリップクランプ部材５０３は、操作端部５０３Ａと、支持部５０３Ｃを有している。操作端部５０３Ａはクリップクランプ部材５０３の一端部であり、支持部５０３Ｃはクリップクランプ部材５０３の他端部である。支持部５０３Ｃは図示を省略しているが、軸部５０８Ａを通す筒部を有している。つまり、チューブクランプ部材５０１とクリップクランプ部材５０３は、軸部５０８Ａを中心にして同軸状にＦＲ方向に回転できるようになっている。

[0046] 図７（Ａ）に示すように、クリップクランプ部材５０３は、チューブクランプ部材５０１の右側において並べて配置されているので、チューブクランプ部材５０１の右側の側面部５０１Ｓはクリップクランプ部材５０３の左側の側面部５０３Ｓに接している。チューブクランプ部材５０１の右側の側面部５０１Ｓには係合用の凸部５０１Ｍが形成され、クリップクランプ部材５０３の左側の側面部５０３Ｓには係合用の凹部５０３Ｍが形成されている。これらの係合用の凸部５０１Ｍが係合用の凹部５０３Ｍにかみ合わされている。係合用の凸部５０１Ｍと係合用の凸部５０１Ｍは、係合部分５７９を構成している。

これにより、チューブクランプ部材５０１がＺ１方向（ＰＲ方向）に下がると、チューブクランプ部材５０１とともにクリップクランプ部材５０３をも同時にＺ１方向（ＰＲ方向）に下げることができる。これに対して、チューブクランプ部材５０１がＺ２方向（ＦＲ方向）に上がると、クリップクランプ部材５０３はＺ２方向（ＦＲ方向）には上がらず、クリップクランプ部

材５０３はチューブクランプ部材５０１からの拘束が無くなる。

[0047] 次に、図８を参照して、クリップ部材５１０の構造について説明する。

図８（Ａ）は、クリップ部材５１０の左側面（下流側の面）を示し、図８（Ｂ）は、クリップ部材５１０の右側面（上流側の面）を示している。

すでに説明したように、図６（Ａ）と図７に示す状態では、クリップ部材５１０が輸液チューブ２００の途中部分に予め装着されており、このクリップ部材５１０が、チューブクランプ機構部５００の空間ＳＳＰ内に着脱可能に装着されている。このため、クリップ部材５１０が輸液チューブ２００の途中部分を閉塞して閉塞部分２００Ｓを形成している。

[0048] しかし、図６（Ｂ）に示す別の状態では、クリップ部材５１０は輸液チューブ２００の途中部分には予め装着されていないので、クリップ部材５１０がチューブクランプ機構部５００の空間ＳＳＰに対して装着されてはいない。つまり、例えば医療従事者がクリップ部材５１０を輸液チューブ２００の途中部分に対して付け忘れている場合である。

図８に示すように、医療従事者が、クリップ部材５１０をＹ１方向に空間ＳＳＰ内に差し込むことで、空間ＳＳＰ内にはクリップ部材５１０を装着でき、クリップ部材５１０はクリップクランプ部材５０３によりクランプして保持する。また、医療従事者が、図８に示すように空間ＳＳＰ内のクリップ部材５１０をＹ２方向に引き抜くことで、クリップ部材５１０を取り外すことができる。この空間ＳＳＰは、クリップクランプ部材５０３の下部であって、チューブクランプ解除レバー５０２の右側に形成されている空間である。

[0049] 図６に示すように、受け部５１９，５２１が本体部２の下部分２Ｂにおいて突出して形成されている。この受け部５１９，５２１とクリップクランプ部材５０３が、空間ＳＳＰに挿入されたクリップ部材５１０の下側と左側と上側をそれぞれ受けて保持するようになっている。また、本体部２の下部分２Ｂには、輸液チューブ２００を確実に案内するために、例えばほぼ半円形状のガイド溝部５２０等がＸ方向に沿って形成されている。このガイド溝部

５２０は、チューブクランプ部材５０１と受け部５２１と、第２輸液チューブ保持部５５との間に、Ｘ方向に沿って形成され、チューブクランプ機構部５００に対する輸液チューブ２００の位置を確実に保持することができる。

[0050] 図８に戻ると、クリップ部材５１０は、下部側の固定部５１１と、上部側の可動部５１２を有している。固定部５１１は、先端部５１１Ａと、後端部５１１Ｂと、チューブ閉塞部５１１Ｃを有している。チューブ閉塞部５１１Ｃは、先端部５１１Ａと後端部５１１Ｂの間に形成されている。先端部５１１Ａは医療従事者が指で掴むための掴み部分であり、後端部５１１Ｂはクリップ部材５１０をＹ１方向に挿入する際の挿入先端部である。

図８に示す可動部５１２は、先端部５１２Ａと、後端部５１２Ｂと、チューブ閉塞部５１２Ｃを有している。可動部５１２のチューブ閉塞部５１２Ｃは、先端部５１２Ａと後端部５１２Ｂの間に形成されている。先端部５１２Ａは医療従事者が指で掴むための掴み部分である。可動部５１２の後端部５１２Ｂは、固定部５１１の後端部５１１Ｂに対して連続して形成されており、可動部５１２の先端部５１２Ａは、可動部５１２の後端部５１２Ｂを中心として、可動部５１２の弾性力によりＦＲ方向に回転移動できる。

[0051] 図８に示すチューブ閉塞部５１１Ｃとチューブ閉塞部５１２Ｃは、対面しており、これらのチューブ閉塞部５１１Ｃとチューブ閉塞部５１２Ｃの間には、予め輸液チューブ２００の途中部分を着脱可能に予め通しておくようになっている。図８（Ａ）に示すように、可動部５１２が固定部５１１に対して開いてチューブ閉塞部５１１Ｃとチューブ閉塞部５１２Ｃの間が拡がっている状態では、輸液チューブ２００の途中部分を押し潰さないようにする。これに対して、図８（Ａ）と図８（Ｂ）に示すように、可動部５１２が固定部５１１に対して閉じてチューブ閉塞部５１１Ｃとチューブ閉塞部５１２Ｃの間が狭まった状態では、輸液チューブ２００の途中部分を押し潰して閉塞部分２００Ｓを形成することで、輸液チューブ２００中の薬剤の通過を阻止することができる。

[0052] 次に、図９から図１４を参照して、図７のチューブクランプ機構部５００

の動作例を説明する。

図４に示すように開閉カバー５を開けた状態で、輸液チューブ２００が輸液ポンプ１のチューブ装着部５０において、Ｘ方向（水平方向）にセットされた時に、図７のチューブクランプ機構部５００は、輸液チューブ２００中に薬剤が自由に流れてしまうのを阻止する。しかし、開閉カバー５を閉じた状態では、図７のチューブクランプ機構部５００は、輸液チューブ２００を通じて薬剤をＴ方向に送液することができる。以下に、チューブクランプ機構部５００の動作例を説明する。なお、図５に示すように、輸液チューブ２００の途中部分には、クリップ部材５１０が予め装着されている。

[0053] 図９は、開閉カバー５がすでに開いており、医療従事者はチューブクランプ機構部５００のチューブクランプ解除レバー５０２を押し下げて、チューブクランプ部材５０１をＦＲ方向に沿って上側に押し上げた状態を示している。

図９（Ａ）に示すように、開閉カバー５がすでに開いており、チューブクランプ部材５０１の操作端部５０１Ａと隣のクリップクランプ部材５０３の操作端部５０３Ａはほぼ水平状態まで下がっているが、チューブクランプ解除レバー５０２の操作端部５０２Ａは持ち上がっている。つまり、チューブクランプ部材５０１と隣のクリップクランプ部材５０３と、チューブクランプ解除レバー５０２とは、互いに近づく方に位置しているので、チューブクランプ機構部５００は閉じた状態である。

[0054] 図９（Ｂ）に示すように、医療従事者が指で、チューブクランプ解除レバー５０２の操作端部５０２Ａを、図７に示す第２バネ５０５の力に抗してＰＲ方向に押し下げると、チューブクランプ部材５０１の操作端部５０１Ａは、第１バネ５０４の力に抗してＦＲ方向に持ち上げられる。このように、チューブクランプ部材５０１の操作端部５０１ＡがＦＲ方向に持ち上げられると、隣のクリップクランプ部材５０３の操作端部５０３Ａは、チューブクランプ部材５０１の操作端部５０１Ａとは一緒には持ち上がらず、図９（Ａ）に示すＳ状態と同様にほぼ水平状態のままである。しかし、クリップクラン

プ部材５０３は、チューブクランプ部材５０１からは解放されて、自由にＦＲ方向に持ち上げることができる自由状態になっている。

[0055] 図１０（Ａ）は、開閉カバー５は開いており、予め輸液チューブ２００に装着したクリップ部材５１０をチューブクランプ機構部５００の空間ＳＳＰに差し込んだ状態で、輸液チューブ２００に閉塞部分２００Ｓを形成して輸液チューブ２００中に薬剤が通るのを阻止している状態を示している。図１０（Ｂ）は、その後医療従事者が開閉カバー５を閉じることで、開閉カバー５がチューブクランプ部材５０１を押して強制的に持ち上げた様子を示している。

医療従事者が、図５に示す予めクリップ部材５１０を装着した輸液チューブ２００を、図１０（Ａ）に示すように、本体部２の下部分２Ｂのガイド溝部５２０内にセットするとともに、クリップ部材５１０をＹ１方向に沿って空間ＳＳＰ内に装着する。このクリップ部材５１０の可動部５１２は、クリップクランプ部材５０３により下側に押さえているので、可動部５１２は固定部５１１に対して閉じた状態である。

[0056] これにより、図８（Ａ）と図１０（Ａ）に示すように、チューブ閉塞部５１１Ｃとチューブ閉塞部５１２Ｃの間が狭まっているので、チューブ閉塞部５１１Ｃとチューブ閉塞部５１２Ｃは輸液チューブ２００の途中部分を押し潰して輸液チューブ２００の途中部分に閉塞部分２００Ｓを形成している。この閉塞部分２００Ｓは、輸液チューブ２００中に流れようとする薬剤の通過を阻止することができる。このように、開閉カバー５が開いている状態で、輸液チューブ２００とクリップ部材５１０がチューブクランプ機構部５００にセットされても、クリップ部材５１０は輸液チューブ２００に閉塞部分２００Ｓを形成するので、輸液チューブ２００内には薬剤が流れない。

[0057] 次に、図１０（Ｂ）に示すように、医療従事者が開閉カバー５をＣＲ方向に回転して本体部２の下部分２Ｂと輸液チューブ２００を閉じる。この開閉カバー５をＣＲ方向に閉じると、開閉カバー５は、チューブクランプ部材５０１の操作端部５０１Ａを、図７に示す第１バネ５０４の力に抗して、ＦＲ

方向に強制的に押し上げる。チューブクランプ部材５０１の操作端部５０１ＡがＦＲ方向に強制的に押されて上がると、チューブクランプ解除レバー５０２の操作端部５０２Ａは、第２バネ５０５の力によりＦＲ方向に持ち上げられて図９（Ａ）に示す初期の状態に復帰する。

[0058] この際に、本発明の実施形態では、図７に示すように、チューブクランプ部材５０１は、付勢用の第１バネ５０４を備えているが、クリップクランプ部材５０３は付勢用のバネを備えていない。

比較例としてチューブクランプ部材５０１とクリップクランプ部材５０３の両方に付勢用のバネを備えている場合を考えると、図１０（Ａ）から図１０（Ｂ）に示すように、開閉カバー５を閉じる動作に伴って開閉カバー５がチューブクランプ部材５０１とクリップクランプ部材５０３の両方を２つのバネの力に抗して押し上げるために強い力が必要である。

しかし、本発明の実施形態では、開閉カバー５はチューブクランプ部材５０１の第１バネ５０４の力にだけに抗してチューブクランプ部材５０１を押し上げれば良い。このため、医療従事者が開閉カバー５を閉じる操作は、１つの第１バネ５０４の力に抗して行えば良いので、その操作は比較的小さな力で行うことができる。したがって、開閉カバー５を閉める動作を容易に行える。

[0059] 図１１（Ａ）は、医療従事者が開閉カバー５を閉じることで、チューブクランプ部材５０１がＦＲ方向に持ち上がるのに伴ってクリップクランプ部材５０３も持ち上がっている状態を示している。図１１（Ｂ）は、クリップ部材５１０がクリップ部材５１０自体の弾性力で開いて輸液チューブ２００への押圧を開放して、輸液チューブ２００の閉塞部分２００Ｓを無くして、輸液チューブ２００中に薬液が通る状態を示している。

図１１（Ａ）において、開閉カバー５が完全に閉じた状態では、図７（Ａ）に示すチューブクランプ部材５０１がＺ２方向（図１１の（Ａ）に示すＦＲ方向に相当）に上がると、チューブクランプ部材５０１と一体になってクリップクランプ部材５０３が同時にＺ２方向（ＦＲ方向）には持ち上がらず

、チューブクランプ部材５０１とクリップクランプ部材５０３とは別動作になる。このため、クリップクランプ部材５０３の回転がチューブクランプ部材５０１により拘束されずに、クリップクランプ部材５０３のＦＲ方向への回転がフリーになる。これは図７（Ａ）に示す係合用の凸部５０１Ｍが係合用の凹部５０３Ｍから離れるためであり、クリップクランプ部材５０３はチューブクランプ部材５０１による拘束状態が解除されて、クリップクランプ部材５０３のＦＲ方向への回転がフリーになる。

[0060] このように、開閉カバー５が完全に閉じた状態で、クリップクランプ部材５０３のＦＲ方向への回転がフリーになるので、図１１（Ｂ）に示すように、クリップ部材５１０の可動部５１２の先端部５１２Ａが，固定部５１１の先端部５１１Ａから離れるようにして、可動部５１２自体の弾性変形力によりＦＲ方向に開く。これにより、開閉カバー５が閉じた状態では、クリップ部材５１０の可動部５１２の先端部５１２Ａと固定部５１１の先端部５１１Ａとの間は拡がるので、輸液チューブ２００の途中部分の閉塞部分２００Ｓが無くなる。この閉塞部分２００Ｓが無くなりと、輸液チューブ２００は薬剤を送液することができるようになる。

[0061] 次に、図１２は、予め決めた薬剤の送液作業が終了して、医療従事者が開閉カバー５を開こうとする際に、クリップ部材５１０が輸液チューブ２００の途中部分を閉じようとする状態を示している。

薬剤の送液作業が終了して、図１２に示すように、医療従事者が開閉カバー５をＣＳ方向に開ける場合には、図１２に示すように、開閉カバー５がチューブクランプ部材５０１の操作端部５０１Ａを強制的に押し上げている状態を解除できる。このため、チューブクランプ部材５０１は、図７に示す第１バネ５０５の力によりＰＲ方向に回転して復帰する。このようにチューブクランプ部材５０１がＰＲ方向に復帰すると、図１３に示すように、クリップクランプ部材５０３の操作端部５０３Ａも同時に第１バネ５０５の力によりＰＲ方向に押し下げられる。

[0062] したがって、クリップクランプ部材５０３の操作端部５０３Ａは、図７の

第１バネ５０４の力によりクリップ部材５１０の可動部５１２をＰＲ方向に強制的に押し下げるので、クリップ部材５１０の可動部５１２の先端部５１２Ａが，固定部５１１の先端部５１１Ａに向けて、可動部５１２自体の弾性力に抗してＰＲ方向に閉じる。

これにより、クリップ部材５１０の可動部５１２の先端部５１２Ａと固定部５１１の先端部５１１Ａとの間は狭まるので、輸液チューブ２００の途中部分が押し潰されて閉塞部分２００Ｓが形成される。このため、輸液チューブ２００は薬剤を送液することができない。つまり、図１の輸液ポンプ１は、輸液チューブ２００を用いての送液を阻止できる。

以上説明したように、医療従事者が開閉カバー５を閉じると、図１の輸液ポンプ１では、輸液チューブ２００を閉塞することなく輸液チューブ２００を通じて、薬液の送液作業を行うことができる。そして、薬液の送液作業が終了して、医療従事者が開閉カバー５を開けると、輸液ポンプ１では、輸液チューブ２００の途中部分を閉塞することで、薬液の送液を確実に阻止することができる。

[0063] 次に、図１４を参照する。

図１４は、クリップ部材５１０が予め輸液チューブ２００に装着されていない場合であっても、チューブクランプ機構部５００は、輸液チューブ２００の途中部分に閉塞部分２００Ｓを形成して、輸液チューブ２００中に薬剤が通るのを阻止することができることを示している。図５に示すように輸液チューブ２００の途中部分にクリップ部材５１０が予め装着されている場合とは異なり、何らかの理由により、輸液チューブ２００の途中部分に、予めクリップ部材５１０が装着されていないにもかかわらず、医療従事者がこのクリップ部材５１０が未装着の輸液チューブ２００を、本体部２の下部分２Ｂに装着されてしまった場合について説明する。

[0064] 図１４（Ａ）に示すのは、輸液チューブ２００が装着されており、しかも開閉カバー５は完全に閉じた状態である。開閉カバー５を閉じた状態では、チューブクランプ部材５０１は開閉カバー５により、図７に示す第１バネ５

０４の力に抗してＦＲ方向に押し上げられているので、チューブクランプ部材５０１のチューブ閉塞部分５０１Ｂが輸液チューブ２００の途中部分から離れている。このため、輸液チューブ２００の途中部分は押し潰されてはおらず。このため、輸液チューブ２００は薬剤を送液することができる。

[0065] 一方、医療従事者がこの開閉カバー５を閉じた状態から、図１４（Ｂ）に示すように開閉カバー５を開けると、チューブクランプ部材５０１は、開閉カバー５により押されなくなるので、チューブクランプ部材５０１は第１バネ５０４の力によりＰＲ方向に押し戻される。これにより、チューブクランプ部材５０１のチューブ閉塞部分５０１Ｂが輸液チューブ２００の途中部分を押し潰して閉塞部分２００Ｓを形成する。このため、予めクリップ部材５１０が輸液チューブ２００の途中部分に装着されていないにもかかわらず、医療従事者が開閉カバー５を開けた時には、必ずチューブクランプ部材５０１のチューブ閉塞部５０１Ｂが輸液チューブ２００を押し潰して閉塞部分２００Ｓを形成する。したがって、輸液チューブ２００中に流れようとする薬剤の通過を確実に阻止することができる。このように開閉カバー５が開けられると、クリップ部材５１０が輸液チューブ２００に装着されていない場合でも、輸液チューブ２００中には薬剤が流れない。

[0066] 本発明の実施形態の輸液ポンプ１は、図７に示すように、輸液チューブ２００を横方向に着脱可能に装着するチューブ装着部５０と、チューブ装着部５０を開閉可能に閉じる開閉カバー５と、チューブ装着部５０に設けられて、輸液チューブ２００の途中部分をクランプして閉塞するためのチューブクランプ機構部５００を有する。

このチューブクランプ機構部５００は、開閉カバー５が開いている場合には、輸液チューブ２００の途中部分に予め装着されたクリップ部材５１０を閉じた状態にしてクリップ部材５１０により輸液チューブ２００に閉塞部分２００Ｓを形成し、開閉カバー５が閉じている場合には、クリップ部材５１０を開いた状態にして輸液チューブ２００の閉塞部分２００Ｓを無くす。このように、チューブ装着部５０に設けられているチューブクランプ機構部５

００は、開閉カバー５が開いている場合には、輸液チューブ２００の途中部分に予め装着されたクリップ部材５１０を閉じた状態にしてクリップ部材５１０により輸液チューブ２００に閉塞部分２００Ｓを形成し、開閉カバー５が閉じている場合には、クリップ部材５１０を開いた状態にして輸液チューブ２００の閉塞部分２００Ｓを無くす。これにより、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がまだ開いている場合には薬剤が輸液チューブ２００を自由に流れてしまうのを防いで、開閉カバー５が閉じている場合には輸液チューブ２００を通じて薬液を通すことができ、薬液の送液を安全に行うことができる。

[0067] チューブクランプ機構部５００は、ベース部材５０６と、クリップクランプ部材５０３と、チューブクランプ部材５０１と、チューブクランプ解除レバー５０２を有する。

クリップクランプ部材５０３は、ベース部材５０６に対して回転可能に取り付けられ、クリップ部材５１０をクランプし、開閉カバー５が開いている場合には、クリップ部材５１０を閉じた状態にすることで輸液チューブ２００に閉塞部分２００Ｓを形成する。チューブクランプ部材５０１は、ベース部材５０６に対して回転可能に取り付けられており、開閉カバー５が開いている場合には、クリップクランプ部材５０３を押してクリップ部材５１０を閉じた状態にすることで輸液チューブ２００に閉塞部分２００Ｓを形成し、開閉カバー５が閉じている場合には、開閉カバー５により押されることでクリップクランプ部材５０３を押すのを解除してクリップ部材５１０を開いて輸液チューブ２００の閉塞部分２００Ｓを無くす。チューブクランプ解除レバー５０２は、ベース部材５０６に対して回転可能に取り付けられ、使用者により押されるとチューブクランプ部材５０１を輸液チューブ２００から離れる方向に押し上げてクリップクランプ部材５０３の押し上げを可能とすることで、クリップ部材５１０をクリップクランプ部材５０３によりクランプさせる。これにより、チューブクランプ部材５０１とクリップクランプ部材５０３とチューブクランプ解除レバー５０２を備えるだけで、クリップ部材

５１０を閉じた状態にすることで輸液チューブ２００に閉塞部分２００Ｓを形成できるので、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がまだ開いている場合には薬剤が輸液チューブ２００を自由に流れてしまうのを防ぐことができる。

[0068] チューブクランプ部材５０１は、輸液チューブ２００の途中部分にクリップ部材５１０が予め装着されていない時に、開閉カバー５が開いている場合には、輸液チューブ２００の途中部分を押圧して閉塞部分２００Ｓを形成し、開閉カバー５が閉じている場合には、輸液チューブ２００から離れて閉塞部分２００Ｓを無くす。これにより、輸液チューブ２００の途中部分には予めクリップ部材５１０が装着されていない場合に、例えば使用者が輸液チューブ２００の途中部分にクリップ部材５１０を装着するのを忘れた場合であっても、開閉カバー５が開いている場合には、輸液チューブ２００の途中部分を押圧して閉塞部分２００Ｓを形成できるので、開閉カバー５がまだ開いている場合には薬剤が輸液チューブ２００を自由に流れてしまうのを防ぐことができる。

[0069] 図７に示す係合部分５７９は、輸液チューブ２００に近づく方向には、チューブクランプ部材５０１とクリップクランプ部材５０３とを一体的に回転させるように係合させ、しかも輸液チューブ２００から離れる方向には、チューブクランプ部材５０１とクリップクランプ部材５０３との係合を外してクリップクランプ部材５０３をチューブクランプ部材５０１の拘束から解放する。これにより、輸液チューブ２００から離れる方向には、チューブクランプ部材５０１とクリップクランプ部材５０３との係合部分の係合を外して、クリップクランプ部材５０３をチューブクランプ部材５０１の拘束から解放することができるので、クリップ部材５１０はこのクリップクランプ部材５０３に対して容易に装着してクランプすることができる。

[0070] しかも、チューブクランプ部材５０１を輸液チューブ２００に向けて付勢するバネ５０４を有し、使用者によりチューブクランプ解除レバー５０２が押されると、バネ５０４の力に抗してチューブクランプ部材５０１を輸液チ

ューブ２００から離す。これにより、使用者によりチューブクランプ解除レバー５０２が押されると、バネ５０４の力に抗してチューブクランプ部材５０１を輸液チューブ２００から離すことで、チューブクランプ部材５０１とクリップクランプ部材５０３との係合を外してクリップクランプ部材５０３をチューブクランプ部材５０１の拘束から解放できるので、輸液チューブ２００に向けて付勢いされているチューブクランプ部材５０１の影響を受けずに、クリップ部材５１０はクリップクランプ部材５０３に対して容易に装着してクランプすることができる。

[0071] 輸液ポンプ１の本体の上部分には、情報を表示する表示部３と、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の本体の下部分には、チューブ装着部５０と開閉カバー５が配置されている。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、薬液の送液作業を行うことができ、本体の上部分の表示部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。輸液チューブ２００は本体の下部分の開閉カバー５を開けることで装着することができる。

[0072] 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。

図２に示すように、輸液チューブ２００は、チューブ装着部５０において水平に配置されており、向かって右側が薬液の上流側で、向かって左側が薬液の下流側である。しかし、これに限らず、輸液チューブ２００は、チューブ装着部５０において横方向ではあるが、やや上流側が上で下流側が下になるように傾けて配置しても良い。本発明において、輸液チューブ２００が配置されている横方向は、水平方向と、水平方向に対してやや傾いている傾斜方向をも含んでいる。

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

[0073] １・・・輸液ポンプ、２・・・本体部（本体ともいう）、３・・・表示部

、４・・・操作パネル、５・・・開閉カバー（ドアともいう）、５０・・・チューブ装着部、２００・・・輸液チューブ、２００Ｓ・・・輸液チューブの閉塞部分、５００・・・チューブクランプ機構部、５０１・・・チューブクランプ部材、５０２・・・チューブクランプ解除レバー、５０３・・・クリップクランプ部材、５１０・・・クリップ部材、５７９・・・係合部分、ＳＳＰ・・・クリップ部材を装着用の空間、Ｔ・・・薬剤の送液の方向

請求の範囲

［請求項1］ 患者に対して輸液チューブを用いて薬剤を送液する輸液ポンプであって、

前記輸液チューブを着脱自在に装着するチューブ装着部と、

前記チューブ装着部を開閉可能に閉じる開閉カバーと、

前記チューブ装着部に設けられて、前記輸液チューブの途中部分をクランプして閉塞するためのチューブクランプ機構部であって、前記開閉カバーが開いている場合には、前記輸液チューブの前記途中部分に予め装着された前記クリップ部材を閉じた状態にして前記クリップ部材により前記輸液チューブに閉塞部分を形成し、前記開閉カバーが閉じている場合には、前記クリップ部材を開いた状態にして前記輸液チューブの前記閉塞部分を無くす前記チューブクランプ機構部とを備え、

前記チューブクランプ機構部は、

ベース部材と、

前記ベース部材に対して回転可能に取り付けられ、前記クリップ部材をクランプするクリップクランプ部材であって、前記開閉カバーが開いている場合には、前記クリップ部材を閉じた状態にすることで前記輸液チューブに前記閉塞部分を形成する前記クリップクランプ部材と、

前記ベース部材に対して回転可能に取り付けられているチューブクランプ部材であって、前記開閉カバーが開いている場合には、前記クリップクランプ部材を押して前記クリップ部材を閉じた状態にすることで前記輸液チューブに前記閉塞部分を形成し、前記開閉カバーが閉じている場合には、前記開閉カバーにより押されることで前記クリップクランプ部材を押すのを解除して前記クリップ部材を開いて前記輸液チューブの前記閉塞部分を無くす前記チューブクランプ部材と、

前記ベース部材に対して回転可能に取り付けられているチューブク

ランプ解除レバーであって、使用者により押されると前記チューブクランプ部材を前記輸液チューブから離れる方向に押し上げて前記クリップクランプ部材の押し上げを可能とすることで、前記クリップ部材を前記クリップクランプ部材によりクランプさせる前記チューブクランプ解除レバーとを有する

ことを特徴とする輸液ポンプ。

[請求項2] 前記チューブクランプ部材は、前記輸液チューブの前記途中部分に前記クリップ部材が予め装着されていない時に、前記開閉カバーが開いている場合には、前記輸液チューブの前記途中部分を押圧して前記閉塞部分を形成し、前記開閉カバーが閉じている場合には、前記輸液チューブから離れて前記閉塞部分を無くす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] 前記輸液チューブに近づく方向には、前記チューブクランプ部材と前記クリップクランプ部材とを一体的に回転させるように係合させ、しかも前記輸液チューブから遠ざかる方向には、前記チューブクランプ部材と前記クリップクランプ部材との前記係合を外して前記クリップクランプ部材を前記チューブクランプ部材の拘束から解放する係合部分を有することを特徴とする請求項２に記載の輸液ポンプ。

[請求項4] 前記チューブクランプ部材を前記輸液チューブに向けて付勢するバネを有し、前記使用者により前記チューブクランプ解除レバーが押されると、前記バネの力に抗して前記チューブクランプ部材を前記輸液チューブから離す構成としたことを特徴とする請求項３に記載の輸液ポンプ。

[請求項5] 前記輸液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、前記輸液ポンプの本体の下部分には、前記チューブ装着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４に記載の輸液ポンプ。