

(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 6 日(06.02.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/020635 A1

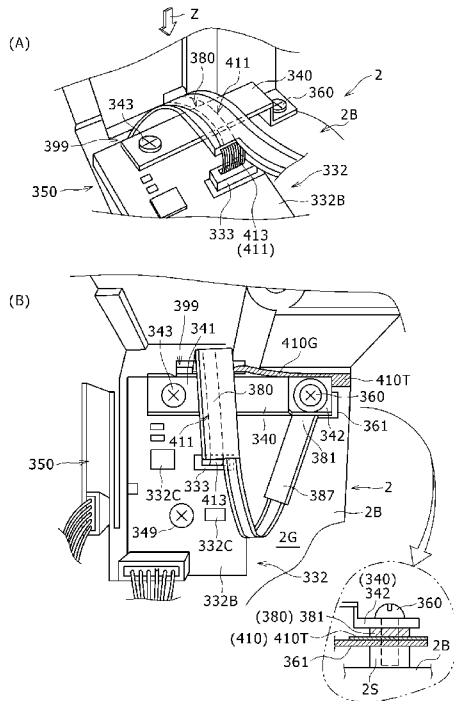
- (51) 国際特許分類:
A61M 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/004845
- (22) 国際出願日: 2012 年 7 月 30 日(30.07.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): テルモ株式会社 (TERUMO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 福島 英介 (FUKUSHIMA, Eisuke) [JP/JP]; 〒4180015 静岡県富士宮市舞々木町 1 5 0 番地テルモ株式会社内 Shizuoka (JP). 大下 和洋 (OOSHITA, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒4180015 静岡県富士宮市舞々木町 1 5 0 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 8 1 0 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

[続葉有]

(54) Title: INFUSION PUMP

(54) 発明の名称: 輸液ポンプ

[図13]



(57) Abstract: The present invention provides an infusion pump able to prevent noise from medical instruments and to prevent false detection of foaming or the absence thereof. This infusion pump (1) has: a main body (2); a tube attachment section (50) for attaching, in the lateral direction, an infusion tube (200) for infusing a drug into a patient (P), the tube attachment section (50) being arranged inside the main body (2); a feeding drive section (60) for pressurizing the infusion tube (200) and feeding the drug inside the infusion tube in the lateral direction, in a state where the infusion tube (200) has been attached to the tube attachment section (50), the feeding drive section (60) being arranged inside the main body (2); an opening and closing cover (5) for closing and thereby covering the infusion tube (200) attached to the tube attachment section (50), the opening and closing cover (5) being mounted onto the main body (2); a foaming sensor (51) for detecting foaming inside the infusion tube (200) attached to the tube attachment section (50); and a noise blocking section (800) for blocking noise coming from the exterior in relation to the foaming sensor (51).

(57) 要約: 本発明は、医療機器からのノイズを防いで、気泡の有無の誤検出を防ぐことができる輸液ポンプを提供する。輸液ポンプ(1)は、本体(2)と、本体(2)内に配置されて、薬剤を患者P側に輸液する輸液チューブ(200)を横方向に装着するチューブ装着部(50)と、本体(2)内に配置されて、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)を加圧して輸液チューブ中の薬剤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、閉じることでチューブ装着部(50)に装着した輸液チューブ(200)を覆う開閉カバー(5)と、チューブ装着部(50)に装着された輸液チューブ(200)内の気泡を検出する気泡センサ(51)と、気泡センサ(51)に対する外部からのノイズを遮蔽するノイズ遮蔽部(800)を有する。

1) と、気泡センサ(51)に対する外部からのノイズを遮蔽するノイズ遮蔽部(800)を有する。

WO 2014/020635 A1



(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))

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。特にヒンジにより回動可能に支持され、輸液ポンプ本体のチューブ装着部に装着された輸液チューブを覆う開閉カバーにまで電気配線が延設された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

[0004] 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

[0005] ところで、輸液ポンプは、輸液チューブ内に気泡が存在しているかどうかを検出する気泡センサを有している。輸液ポンプは、上述したように例えば集中治療室（ICU）等で使用されるが、気泡センサは、例えば電気メス等の医療器具からノイズを受けることがある。気泡センサがノイズを受けると、気泡の有無の誤検出を起こすおそれがある。

そこで、本発明は、医療機器からのノイズを防いで、気泡の有無の誤検出を防ぐ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

[0006] 本発明の輸液ポンプは、本体と、前記本体内に配置されて、薬剤を患者側に輸液する輸液チューブを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剤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、閉じることで前記チューブ装着部に装着した前記輸液チューブを覆う開閉カバーと、前記チューブ装着部に装着された前記輸液チューブ内の気泡を検出するための超音波発信部及び超音波受信部からなる気泡センサと、を備え、前記超音波発信部及び前記超音波

受信部に対する外部からのノイズを遮蔽するノイズ遮蔽部と、を有することを特徴とする。

上記構成によれば、気泡センサに対する外部からのノイズを遮蔽するノイズ遮蔽部を有しているので、気泡センサは、ノイズ遮蔽部により、外部からのノイズによる悪影響を受けず、医療機器からのノイズを防いで、気泡の有無の誤検出を防ぐことができる。

[0007] 好ましくは、前記気泡センサは、前記超音波発信部を備えて前記開閉カバーに配置された押し当て部材と、前記超音波発信部からの超音波を前記輸液チューブに通して受信する超音波受信部を備えて前記本体内に配置された受け部材とを有し、前記ノイズ遮蔽部は、前記押し当て部材の前記超音波発信部に対するノイズを遮蔽する第1遮蔽部材と、前記受け部材の前記超音波受信部に対するノイズを遮蔽する第2遮蔽部材とを有することを特徴とする。

上記構成によれば、気泡センサの超音波発信部は、第1遮蔽部材によりノイズを遮蔽し、気泡センサの超音波受信部は、第2遮蔽部材によりノイズを遮蔽できるので、超音波発信部と超音波受信部のいずれもノイズの影響を受けない。

[0008] 好ましくは、前記第1遮蔽部材と前記第2遮蔽部材は、前記本体内のグラウンド端子に接続されていることを特徴とする。

上記構成によれば、第1遮蔽部材と第2遮蔽部材は、共に本体内のグラウンド端子に接続しているので、第1遮蔽部材と第2遮蔽部材は気泡センサに対する外部のノイズを遮蔽できる。

好ましくは、前記開閉カバーの前記超音波発信部に接続されて前記本体部に導かれているフレキシブルケーブルには、ノイズ遮蔽用のシールド部材が配置されていることを特徴とする。

上記構成によれば、フレキシブルケーブルが開閉カバーと本体との隙間を通じて入る外部のノイズを遮蔽することができ、フレキシブルケーブルにノイズが載るのを防ぐことができる。

[0009] 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

[0010] 本発明は、医療機器からのノイズを防いで、気泡の有無の誤検出を防ぐ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

[0011] [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]本体カバーのフロントカバー部の内部を示す図。

[図6]本体カバーのリアカバーの内部を示す図。

[図7]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8]図7に示す気泡センサ付近を拡大して示す斜視図。

[図9]図8に示す受け部材と、この受け部材を実装している回路基板から成る組立ユニットを示す図。

[図10]図9に示す組立ユニットと、開閉カバーの外側面の一部を示す斜視図。

[図11]開閉カバーの外側面の一部を示す斜視図を示す図。

[図12]フレキシブルケーブルとその周囲の構成要素の積層例を示す断面図。

[図13]図13(A)は、図9に示す組立ユニットが本体内に配置されている状態を示す斜視図であり、図13(B)は、図13(A)に示す組立ユニット

トをZ方向から見た斜視図。

[図14]延長シールドシートの構造例を示す図。

[図15]ノイズ遮蔽部をグランド端子へ接続している例を示す図。

発明を実施するための形態

[0012] 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。

[0013] 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。

[0014] 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。

[0015] 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。

[0016] 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。

[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４Ｃ、停止スイッチボタン４Ｄ、メニュー選択ボタン４Ｅ、電源スイッチ４Ｆ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 を閉じることで、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。

[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 200 を装着するためのチューブ装着部 50 と送液駆動部 60 が示されている。

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（本体カバー 2 の下部分 2B）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 と送液駆動部 60 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。

[0020] 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 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による薬剤171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、本体カバー2の本体下部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材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材500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 と送液駆動部 60 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。

[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5K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54B、54Cと、傾斜案内内部54Tの上にかぶらないようにしている。

[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。後で説明するが、超音波発信部は開閉カバー5側の押し当て部材320に配置されている。超音波受信部は本体2側の受け部材330に配置されている。これを前提にして、以下に詳述するが、これとは逆に、超音波受信部を開閉カバー5側の押し当て部材320に配置し、超音波発信部を本体2側の受け部材330に配置してもよいが、ノイズを遮蔽するための超音波受信部の遮蔽を施して、押し当て部材320に配置する構造が複雑になる。

[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。

[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2

00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、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の各カムにより移動される複数のフィンガを有するフィンガ構造体63を有している。

カム構造体62は、複数のカム、例えば6個のカム62A～62Fを有しており、フィンガ構造体63は、6個のカム62A～62Fに対応して6個のフィンガ63A～63Fを有している。6個のカム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。

[0033] 図4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、6個のフィンガ63A～63Fが予め定めた順番に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。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。

[0034] 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。

[0035] 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。

[0036] 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、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。

[0037] 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、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。

[0038] 図5は、図1に示す本体カバー2のフロントカバー部701の内部を示し、図6は、本体カバー2のリアカバー702の内部を示している。

まず、図5を参照すると、本体カバー2のフロントカバー部701の内部には、駆動モータ61と、送液駆動部60と、メイン基板710等が収容して固定されている。

図5に示すメイン基板710は、図4に示す表示部3、表示部ドライバ130、操作パネル部4、そして制御部100等を搭載している。図6に示す一次電源部(電源部の一例)720は、図4に示す電源コンバータ部112と充電電池113等を搭載している。

図5に示すように、駆動モータ61とメイン基板710は、本体カバー2のフロントカバー部701の内部において、本体カバー2の上部分2Aの領域に配置されている。送液駆動部60は、本体カバー2のフロントカバー部701の内部において、下部分2Bの領域に配置されている。

[0039] 図5に示すように、駆動モータ61とメイン基板710は、送液駆動部60の上方において、送液駆動部60から離れた位置に配置されている。送液駆動部60には、図3に示すように輸液チューブ200がT方向に沿って配置されるが、駆動モータ61とメイン基板710は、この輸液チューブ200の上方の離れた位置において、輸液チューブ200から、可能な限り離して配置されている。これにより、輸液ポンプ1が作動すると、駆動モータ61とメイン基板710は熱を発生するが、この発生した熱が、輸液チューブ

２００と輸液チューブ２００内を通る薬剤に悪影響を与えないようになっている。また、輸液チューブ２００を通る薬剤が輸液チューブ２００から漏れたとしても、駆動モータ６１とメイン基板７１０に落ちることが無いので、駆動モータ６１とメイン基板７１０に薬剤が付着するのを防ぐことができる。

図５において、本体カバー２のフロントカバー部７０１の内部の左側には、組立ユニット３５０が配置されている。この組立ユニット３５０は、後で説明するが、気泡センサ５１の超音波受信部を内蔵する受け部材と、この受け部材を実装している回路基板から構成されている。

[0040] 図６は、本体カバー２のリアカバー７０２の内部には、一次電源部７２０と、ＡＣインレット基板７３０等が収容して固定されている。

図６に示すように、一次電源部７２０とＡＣインレット基板７３０は、本体カバー２のリアカバー７０２の内部において、上部分２Ａの領域に配置されている。すなわち、一次電源部７２０とＡＣインレット基板７３０は、図５に示す送液駆動部６０の上方において、送液駆動部６０から離れた位置に配置されている。これにより、輸液ポンプ１が作動すると、一次電源部７２０とＡＣインレット基板７３０は熱を発生するが、この発生した熱が、送液駆動部６０を通過している輸液チューブ２００と輸液チューブ２００内を通る薬剤に悪影響を与えないようになっている。また、輸液チューブ２００を通る薬剤が輸液チューブ２００から漏れたとしても、一次電源部７２０とＡＣインレット基板７３０に落ちることが無いので、一次電源部７２０と、ＡＣインレット基板７３０に薬剤が付着するのを防ぐことができる。

[0041] また、図５に示すように、本体カバー２のフロントカバー部７０１の接合端部７５５には、その全周囲に渡ってシール材７６０が配置されている。このシール材７６０は、本体カバー２のフロントカバー部７０１の接合端部７５５と、図６に示す本体カバー２のリアカバー７０２の接合端部７７７とを突き合わせて接合する際に、気密状態を確保するために配置されている。このシール材７６０としては、弾性変形可能はゴム材やプラスチック材を用い

ることができる。これにより、本体カバー 2 は、フロントカバー部 701 とリアカバー 702 を接合して構成するにもかかわらず、防滴処理構造を得ることができる。

[0042] 図 7 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 8 は、図 7 に示す気泡センサ 51 付近を拡大して示す斜視図である。

図 7 と図 8 に示す気泡センサ 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。気泡センサ 51 は、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。気泡センサ 51 の超音波発信部 321 は、押し当て部材 320 に配置されている。これに対して、気泡センサ 51 の超音波受信部 331 は、受け部材 330 に配置されている。

[0043] 図 1 と図 2 に示すように、開閉カバー 5 が閉じると、押し当て部材 320 は輸液チューブ 200 を受け部材 330 側に押し当てて、輸液チューブ 200 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 320 と受け部材 330 は、電気絶縁性を有するプラスチック成型品である。

図 8 に示すように、押し当て部材 320 は、開閉カバー 5 の内側に配置され、受け部材 330 は、本体 2 の下部分 2B に配置されている。押し当て部材 320 の超音波発信部 321 から発生する超音波は、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、受け部材 330 の超音波受信部 331 は、その透過率の差を検出して気泡の有無を監視する。

[0044] 図 9 は、図 8 に示す受け部材 330 と、この受け部材 330 を実装している回路基板 332 から成る組立ユニット 350 の構成例を示す斜視図である。

図 9 において、組立ユニット 350 の受け部材 330 には、破線で示すように超音波受信部 331 が内蔵されている。この受け部材 330 は、回路基板 332 の第 1 面 332A 上に搭載されている。回路基板 332 の反対側の

第2面332Bには、回路素子332C、コネクタ333、別のコネクタ335、回路基板用のシールドシート340等が設けられている。このシールドシート340は、導電性を有する薄い帯状の部材、例えばフレキシブルプリント配線板を用いているが、これに限定されない。

図9に示すように、回路基板332の第2面332Bでは、シールドシート340の一端部341が、ねじ343により固定されている。このシールドシート340の一端部341は、シールドシート400に電氣的に接続されている。シールドシート340の他端部342は、予め折り曲げて形成されており、他端部342には、締結用のねじを通すための穴344が設けられている。

[0045] 図9に示すように、シールドシート400は、受け部材330の4つの側面部分330Aから330Dを囲むようにして配置されている。すなわち、シールドシート400の4つの辺部分400Aから400Dは、受け部材330の4つの側面部分330Aから330Dにそれぞれ対応して囲むようにして配置されている。このように、シールドシート400は、受け部材330の超音波受信部331を囲むことで、外部の医療機器から発生するノイズを遮蔽して、ノイズが超音波受信部331と回路基板332に悪影響を与えるのを防止する。

[0046] 図10は、図9に示す組立ユニット350と、開閉カバー5の外面側5Fの一部を示す斜視図である。図11は、開閉カバー5の外面側5Fの一部を示す斜視図である。

図10と図11では、開閉カバー5の表面の化粧板は取り除かれており、開閉カバー5の外面側5Fの露出部分を示している。図10では、開閉カバー5の右側のヒンジ部2Hの一部と、右側の側面部5Kが図示されている。開閉カバー5の外面側5Fとは反対側の内面側5R側の凹部には、気泡センサ51の押し当て部材320と、上流閉塞センサ52の押圧部材452が並べて配置されている。図10と図11では、この気泡センサ51の押し当て部材320の位置と、上流閉塞センサ52の押圧部材452の位置が、それ

ぞれ破線で示されている。

[0047] 図10と図11に示すように、開閉カバー5の外側面5Fには、斜線で示すように第1遮蔽部材としてのシールドシート410が配置されている。このシールドシート410は、例えば銅箔であり、気泡センサ51の超音波発信部321に対する外部の医療機器から発生するノイズを遮蔽して、ノイズが気泡センサ51の超音波発信部321に影響を与えないようにするために配置されている。

シールドシート410の配置範囲は、例えば気泡センサ51の押し当て部材320の位置と、上流閉塞センサ52の押圧部材452の位置を含む範囲であるが、これには特に限定されない。気泡センサ51の押し当て部材320の超音波発信部321は、フレキシブルケーブル411の一端部412に電氣的に接続されている。フレキシブルケーブル411の他端部413はコネクタ333に接続されている。フレキシブルケーブル411の他端部413のコネクタ333は、開閉カバー5から本体2の下部分2Bへ向けて導き出されている。

[0048] 図12は、図10に示すフレキシブルケーブル411とその周囲の構成要素の積層例を示す断面図である。

図10に示すように、フレキシブルケーブル411は、開閉カバー5の右側のヒンジ部2Hの右側の付近から、本体2の下部分2Bへ向けて導き出されている。図12に示すように、フレキシブルケーブル411の両側の外面部414は、シールド部材380の二つ折り部分384に挟まれている。このシールド部材380は、例えば銅箔と、電波吸収体である例えばフェライトを有しているが、これに限定されない。図12に示すように、フレキシブルケーブル411とシールド部材380は、黒い板状の隠し板417、418により覆われている。

このように、開閉カバー5の右側のヒンジ部2Hの付近から、本体2の下部分2B側に向けて導き出されているフレキシブルケーブル411は、開閉カバー5と本体2の下部分2Bとの間において、シールド部材380により

覆われている。これにより、このシールド部材 380 は、外部の医療機器から発生するノイズを遮蔽して電波を吸収することで、開閉カバー 5 と本体 2 の下部分 2 B との間において、シールド部材 380 は、フレキシブルケーブル 411 にノイズが載るのを防いでいる。

[0049] 図 13 (A) は、図 9 に示す組立ユニット 350 が本体 2 の下部分 2 B 内に配置されている状態を示す斜視図であり、図 13 (B) は、図 13 (A) に示す組立ユニット 350 を Z 方向から見た斜視図である。

図 13 (A) と図 13 (B) に示すように、組立ユニット 350 の回路基板 332 の第 2 面 332 B が上側になるように、図 13 (B) に示す回路基板 332 は、ねじ 349 を用いて本体 2 の内部の底部分 2 G に固定されている。このため、図 9 に示す受け部材 330 は、図 13 では回路基板 332 の下になって見えていない。

図 13 (B) に示すように、シールドシート 340 の一端部 341 は、ねじ 343 により回路基板 332 側のシールドシート 400 に電氣的に接続されている。シールドシート 340 の一端部 341 は、図 9 に示すように、接続部分 341 S を用いて、シールドシート 400 に電氣的に接続されている。図 13 に示すように、シールドシート 340 の他端部 342 は、締結用のねじ 360 を用いて、本体 2 内のグランド端子 361 に対して電氣的に接続して固定されている。

[0050] 図 10 に示すように、開閉カバー 5 側のシールドシート 410 は、図 13 に示す電気接続部分 410 G を有している。この開閉カバー 5 側の電気接続部分 410 G は、シールドシート 410 から本体 2 の下部分 2 B へ向けて導き出されており、先端部 410 T を有している。図 10 に示す電気接続部分 410 G の先端部 410 T は、本体 2 の下部分 2 B に設けられている隙間部分 399 に通すことで、本体 2 の下部分 2 B 内に導かれている。この先端部 410 T は、図 13 (B) に示すように、締結用のねじ 360 を用いて、本体 2 内のグランド端子 361 に対して電氣的に接続して固定されている。図 10 に示すシールドシート 410 とその電気接続部分 410 G とシールド部

材３８０は、超音波発信部３２１に対する外部からのノイズを遮蔽する第１遮蔽部材である。これに対して、図１０に示すシールドシート４００と図１３に示すシールドシート３４０は、超音波受信部３３１の受信面を除いて外部からのノイズを遮蔽するようにほぼ全面を囲包する第２遮蔽部材である。第１遮蔽部材と第２遮蔽部材は、ノイズ遮蔽部８００を構成している。

[0051] 図１０に示すシールド部材３８０の端部３８１は、図１３（Ｂ）に示すように、締結用のねじ３６０を用いて、本体２内のグランド端子３６１に対して電氣的に接続して固定されている。

ここで、シールド部材３８０の構造例を、図１４を参照して説明する。図１４に示すように、シールド部材３８０は、銅箔３８２と、この銅箔３８２を被覆している電気絶縁性を有する被覆フィルム３８３を有する。シールド部材３８０は、二つ折り部分３８４を有している。この二つ折り部分３８４の中には、フレキシブルケーブル４１１を入れて、二つ折り部分３８４を折り曲げ線３８０Ｐにおいて折り曲げて合わせた後、電気絶縁性と耐熱性を有するテープ３８５により貼り付けることで、二つ折り部分３８４が開かないようにしている。また、シールド部材３８０の端子３８１の付近部分３８６も、電気絶縁性と耐熱性を有するテープ３８７により覆われている。このシールド部材３８０の銅箔３８２には、電波吸収材である例えばフェライトが配置されている。

[0052] ここで、電気メス等の医療機器が発生するノイズが、気泡センサ５１に悪影響を与えないようにするために、気泡センサ５１のノイズ対策のためのノイズ遮蔽部８００を配置する作業例を、図９から図１５を参照して説明する。図１５は、ノイズ遮蔽部８００をグランド端子３６１へ接続している例を示している。

図９と図１０に示すように、開閉カバー５の外側面側５Ｆの露出部分には、シールドシート４１０を固定する。フレキシブルケーブル４１１は、超音波発信部３２１等に電氣的に接続されている。図１４に示すシールド部材３８０の二つ折り部分３８４は、折り曲げ線３８０Ｐにおいて折り曲げて合わせ

た後、電気絶縁性と耐熱性を有するテープ３８５により貼り付けることで、二つ折り部分３８４が開かないようにする。このフレキシブルケーブル４１１は、図１４に示すシールド部材３８０の二つ折り部分３８４に通すことで、図１０に示すように、シールド部材３８０はフレキシブルケーブル４１１を覆う。

[0053] その後、図１３（Ｂ）に示すように、シールドシート４１０の電気接続部分４０１Ｇの先端部４１０Ｔと、シールド部材３８０とフレキシブルケーブル４１１は、図１３（Ｂ）に示す本体２の外側から、図１３（Ｂ）に示す本体２の下部分２Ｂの隙間部分３９９に通すことで、本体２の外部から本体２の下部分２Ｂの内部に導き入れる。なお、図１３に示すように、フレキシブルケーブル４１１のコネクタ３３３は、回路基板３３２のコネクタ受けにはめ込むことで、超音波発信部３２１が回路基板３３２に対して電氣的に接続される。

図１３（Ｂ）と図１５に示すように、シールドシート４１０の電気接続部分４１０Ｇの先端部４１０Ｔと、シールド部材３８０の端子３８１と、そしてシールドシート３４０の他端部３４２は、この順番で積み重ねた状態で、締結用のねじ３６０を用いて、本体２の下部分２Ｂに設けられたボス２Ｓのグランド端子３６１に対して、電氣的にねじ止めして固定する。

[0054] このようにして、図１０に示す開閉カバー５では、気泡センサ５１の押し当て部材３２０内の超音波発信部３２１は、開閉カバー５の外面側を覆っているシールドシート４１０と、フレキシブルケーブル４１１に配置されたシールド部材３８０を用いて、外部からのノイズを遮蔽することができる。シールドシート４１０とシールド部材３８０は、超音波発信部３２１を、電気メス等の医療機器のノイズから遮蔽する第１遮蔽部材である。

しかも、本体２内では、図９に示す超音波受信部３３１を有する受け部材３３０と、この受け部材３３０を実装している回路基板３３２から成る組立ユニット３５０は、超音波受信部３３１を囲むようにして配置されたシールドシート４００と、シールドシート３４０を用いて、外部からのノイズを遮

蔽することができる。図10に示すシールドシート400とシールドシート340は、超音波受信部331と回路基板332を、電気メス等の医療機器のノイズから遮蔽する第2遮蔽部材である。第1遮蔽部材と第2遮蔽部材は、ノイズ遮蔽部800を構成している。

[0055] 図10に示すように、開閉カバー5と本体2の下部分2Bは、ヒンジ2Hにより連結されているが、このヒンジ2H付近にある隙間においては、フレキシブルケーブル411には、シールド部材380が重ねて配置されているので、フレキシブルケーブル411は、外部からのノイズを遮断することができる。

以上のことから、気泡センサ51の超音波発信部321と超音波受信部331は、外部の電気メス等の医療機器が発生する電波ノイズを遮蔽できるので、気泡ノイズ51が輸液チューブ200内において気泡の有無を検出する際に、医療機器からのノイズの影響を防いで、気泡の有無の誤検出を防ぐことができる。これにより、医療従事者は、輸液ポンプ1を用いて、安全にしかも確実に薬剤を患者に投与することができる。

[0056] 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。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T方向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、気泡センサ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T方向にセットできる。

[0057] その後、図１と図２に示すように、開閉カバー５を閉じることで、開閉カバー５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、そして送液駆動部６０と、チューブクランプ部２７０を覆う。この状態で、送液駆動部６０を駆動することにより、薬剤は輸液チューブ２００を通じてＴ方向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。

[0058] 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、薬剤を患者Ｐ側に輸液する輸液チューブ２００を横方向に装着するチューブ装着部５０と、本体２内に配置されて、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を加圧して輸液チューブ中の薬剤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、閉じることでチューブ装着部５０に装着した輸液チューブ２００を覆う開閉カバー５と、チューブ装着部５０に装着された輸液チューブ２００内の気泡を検出する気泡センサ５１と、気泡センサに対する外部からのノイズを遮蔽するノイズ遮蔽部８００を有する。

これにより、気泡センサ５１に対する外部からのノイズを遮蔽するノイズ遮蔽部８００を有しているので、気泡センサ５１は、ノイズ遮蔽部により、外部からのノイズによる悪影響を受けず、医療機器からのノイズを防いで、気泡の有無の誤検出を防ぐことができる。

[0059] 気泡センサ５１は、超音波発信部３２１を備えて開閉カバー５に配置された押し当て部３２０材と、超音波発生部３３１からの超音波を輸液チューブ２００に通して受信する超音波受信部３３１を備えて本体２内に配置された受け部材３３０を有し、ノイズ遮蔽部８００は、押し当て部材３２０の超音波発信部３２１に対するノイズを遮蔽する第１遮蔽部材である例えばシールドシート４１０と、受け部材３３０の超音波受信部３３１に対するノイズを遮蔽する第２遮蔽部材である例えばシールドシート４００とシールドシート３４０を有する。このため、気泡センサ５１の超音波発信部３２１は、第１

遮蔽部材によりノイズを遮蔽し、気泡センサ 5 1 の超音波受信部 3 3 1 は、第 2 遮蔽部材によりノイズを遮蔽できるので、超音波発信部 3 2 1 と超音波受信部 3 3 1 のいずれもノイズの影響を受けない。

[0060] 第 1 遮蔽部材と第 2 遮蔽部材は、本体内のグランド端子に接続されていることを特徴とする。このため、第 1 遮蔽部材と第 2 遮蔽部材は、共に本体 2 内のグランド端子 3 6 1 に接続しているので、第 1 遮蔽部材と第 2 遮蔽部材は気泡センサに対する外部のノイズを遮蔽できる。

開閉カバー 5 の超音波発信部 3 2 1 に接続されて本体 2 内に導かれているフレキシブルケーブル 4 1 1 には、ノイズ遮蔽用のシールド部材 3 8 0 が配置されている。これにより、フレキシブルケーブル 4 1 1 が開閉カバー 5 と本体 2 との隙間を通じて入る外部のノイズを遮蔽することができ、フレキシブルケーブル 4 1 1 にノイズが載るのを防ぐことができる。

[0061] 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。

[0062] 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 T 方向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

[0063] 1・・・輸液ポンプ、2・・・本体カバー（本体ともいう）、2A・・・本体カバーの上部分、2B・・・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）、50・・・チューブ装着部、51・・・気泡センサ、60・・・送液駆動部、320・・・気泡センサの押し当て部材、330・・・気泡センサの受け部材、340・・・シールドシート（第2遮蔽部材）、361・・・グラウンド端子、380・・・シールド部材（第1遮蔽部材）、400・・・シールドシート（第2遮蔽部材）、410・・・シールドシート（第1遮蔽部材）、411・・・フレキシブルケーブル、800・・・ノイズ遮蔽部、T・・・正しい送液方向

請求の範囲

[請求項1]

本体と、
前記本体内に配置されて、薬剤を患者側に輸液する輸液チューブを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剤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、閉じることで前記チューブ装着部に装着した前記輸液チューブを覆う開閉カバーと、
前記チューブ装着部に装着された前記輸液チューブ内の気泡を検出するための超音波発信部及び超音波受信部からなる気泡センサと、を備え、
前記超音波発信部及び前記超音波受信部に対する外部からのノイズを遮蔽するノイズ遮蔽部と、
を有することを特徴とする輸液ポンプ。

[請求項2]

前記気泡センサは、前記超音波発信部を備えて前記開閉カバーに配置された押し当て部材と、前記超音波発信部からの超音波を前記輸液チューブに通して受信する前記超音波受信部を備えて前記本体内に配置された受け部材とを有し、前記ノイズ遮蔽部は、前記押し当て部材の前記超音波発信部に対するノイズを遮蔽する第1遮蔽部材と、前記受け部材の前記超音波受信部に対するノイズを遮蔽する第2遮蔽部材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]

前記第1遮蔽部材と前記第2遮蔽部材は、前記本体内のグランド端子に接続されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の輸液ポンプ。

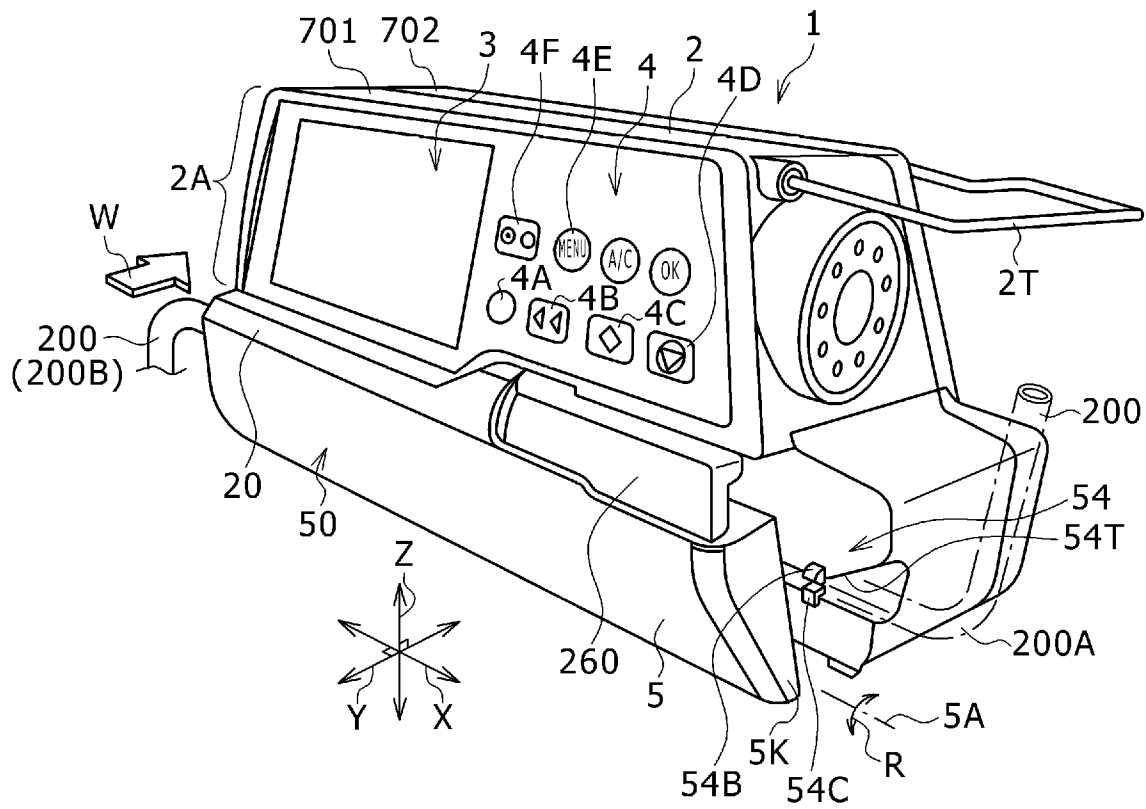
[請求項4]

前記開閉カバーの前記超音波発信部に接続されて前記本体部内に導かれているフレキシブルケーブルには、ノイズ遮蔽用のシールド部材が配置されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の

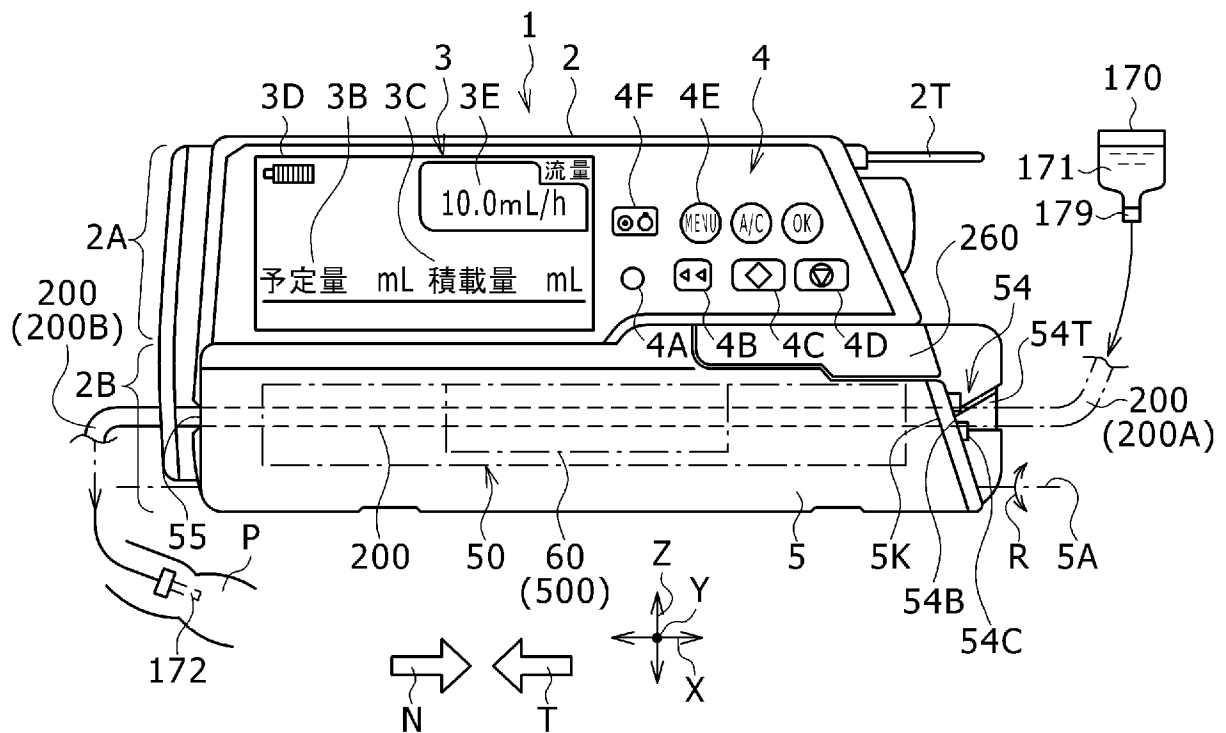
輸液ポンプ。

- [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。

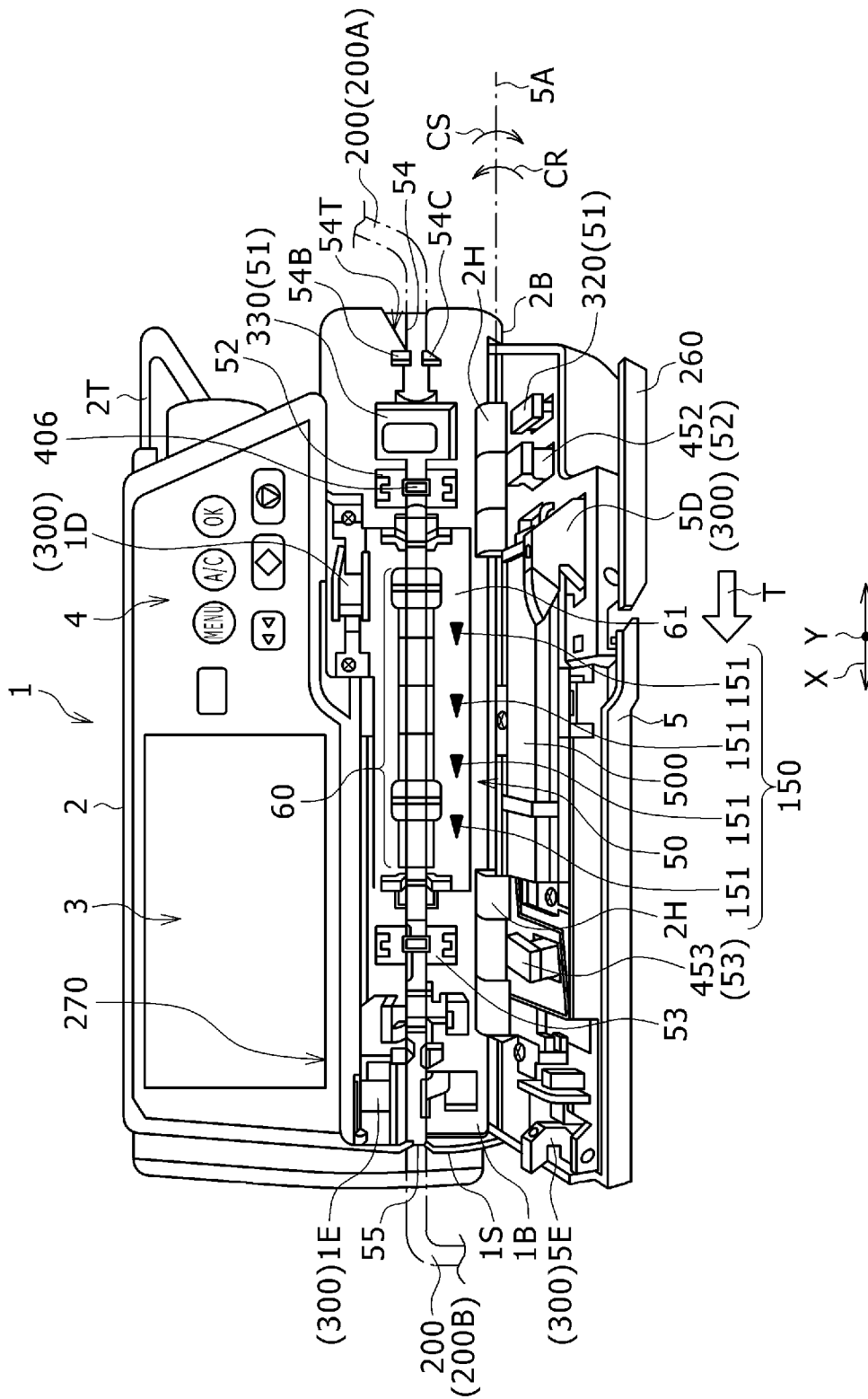
[図1]



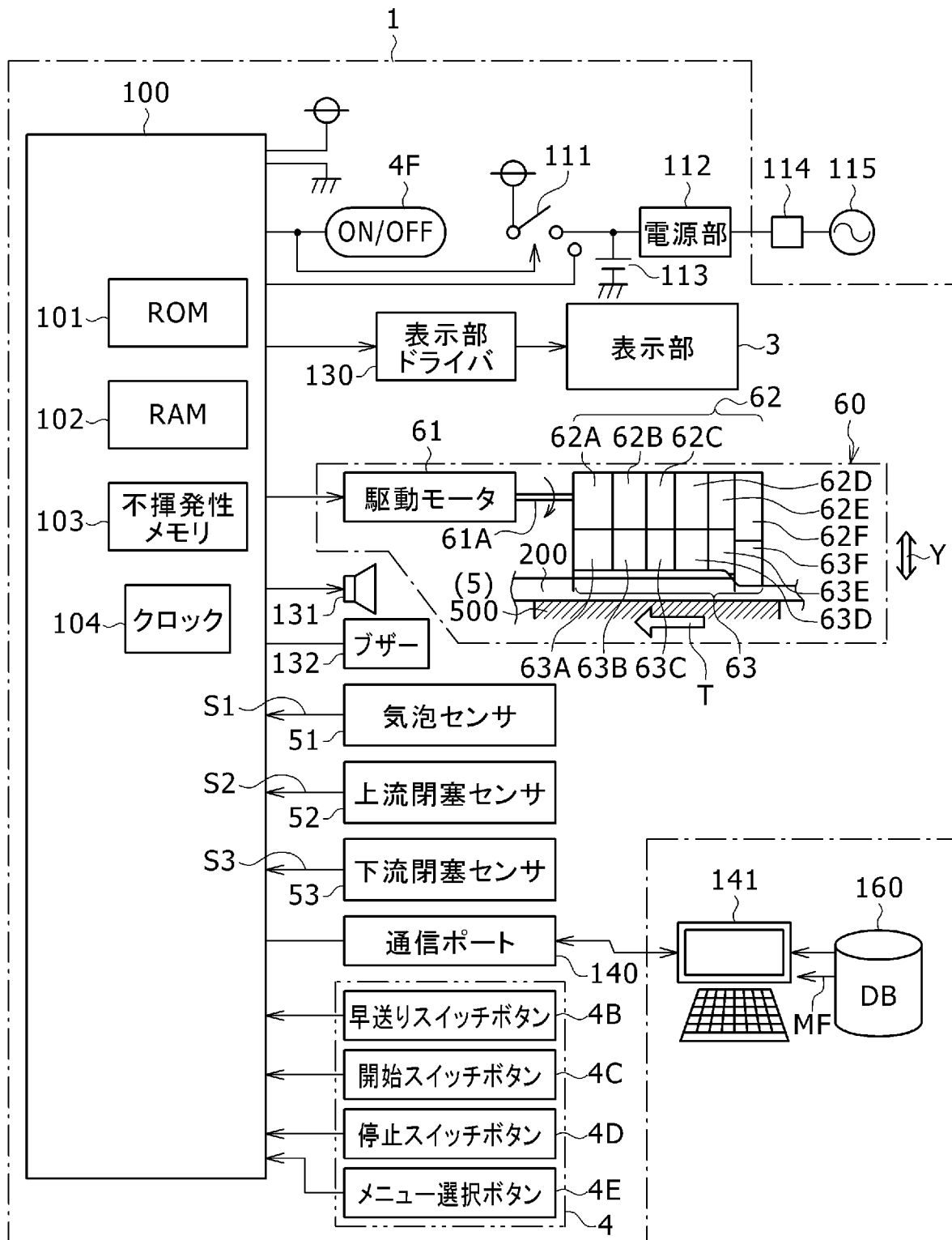
[図2]



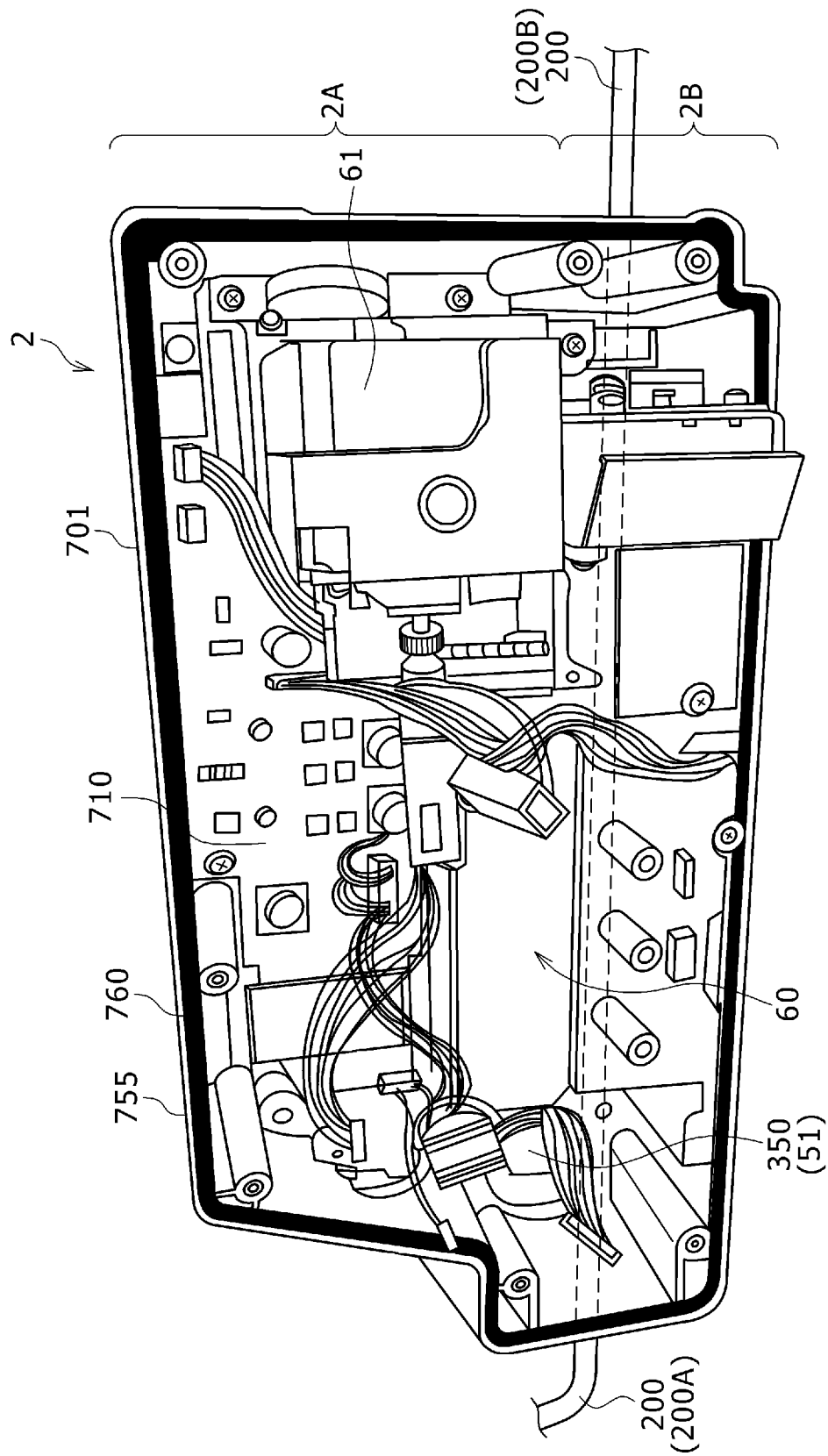
[図3]



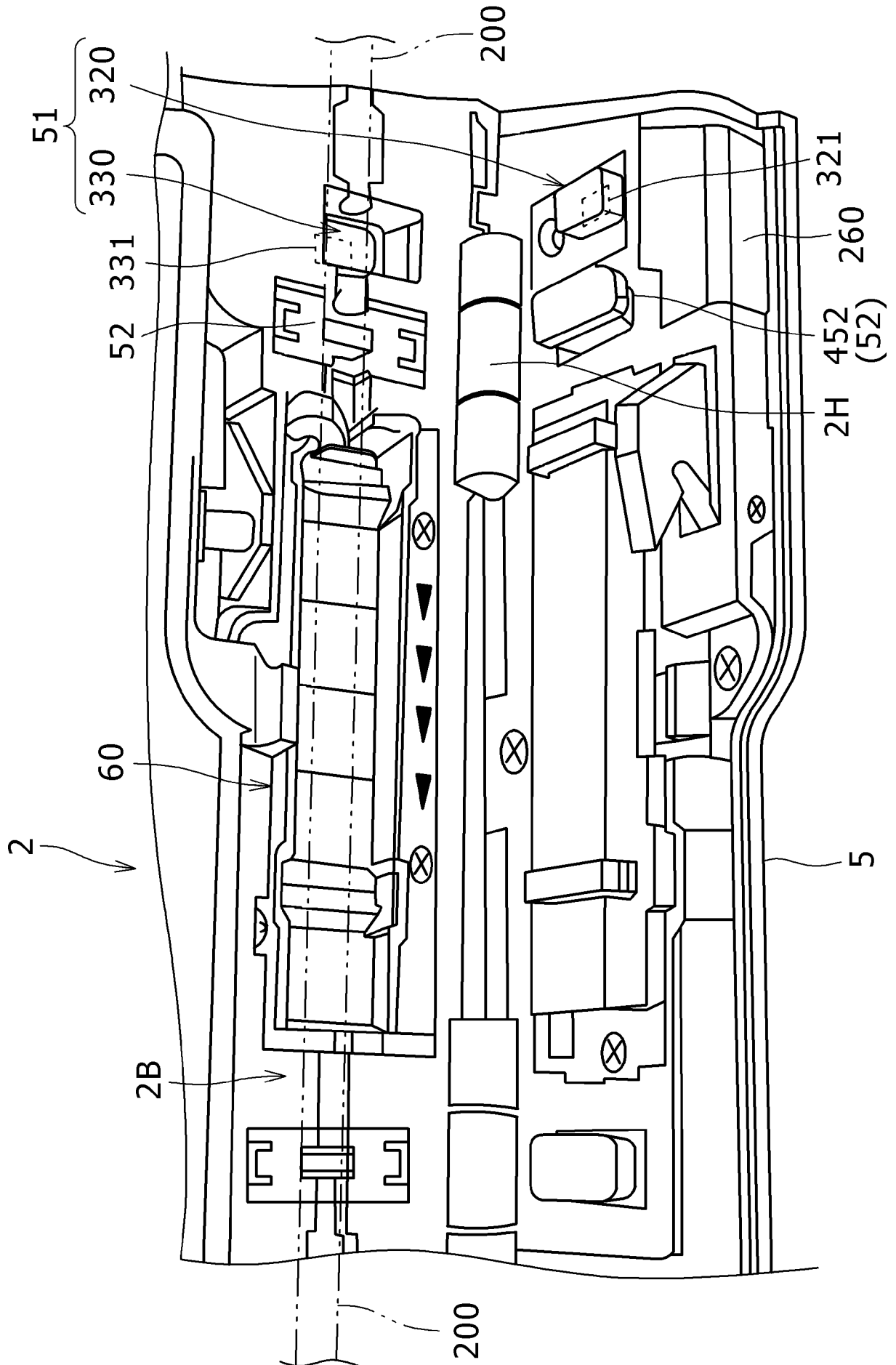
[図4]

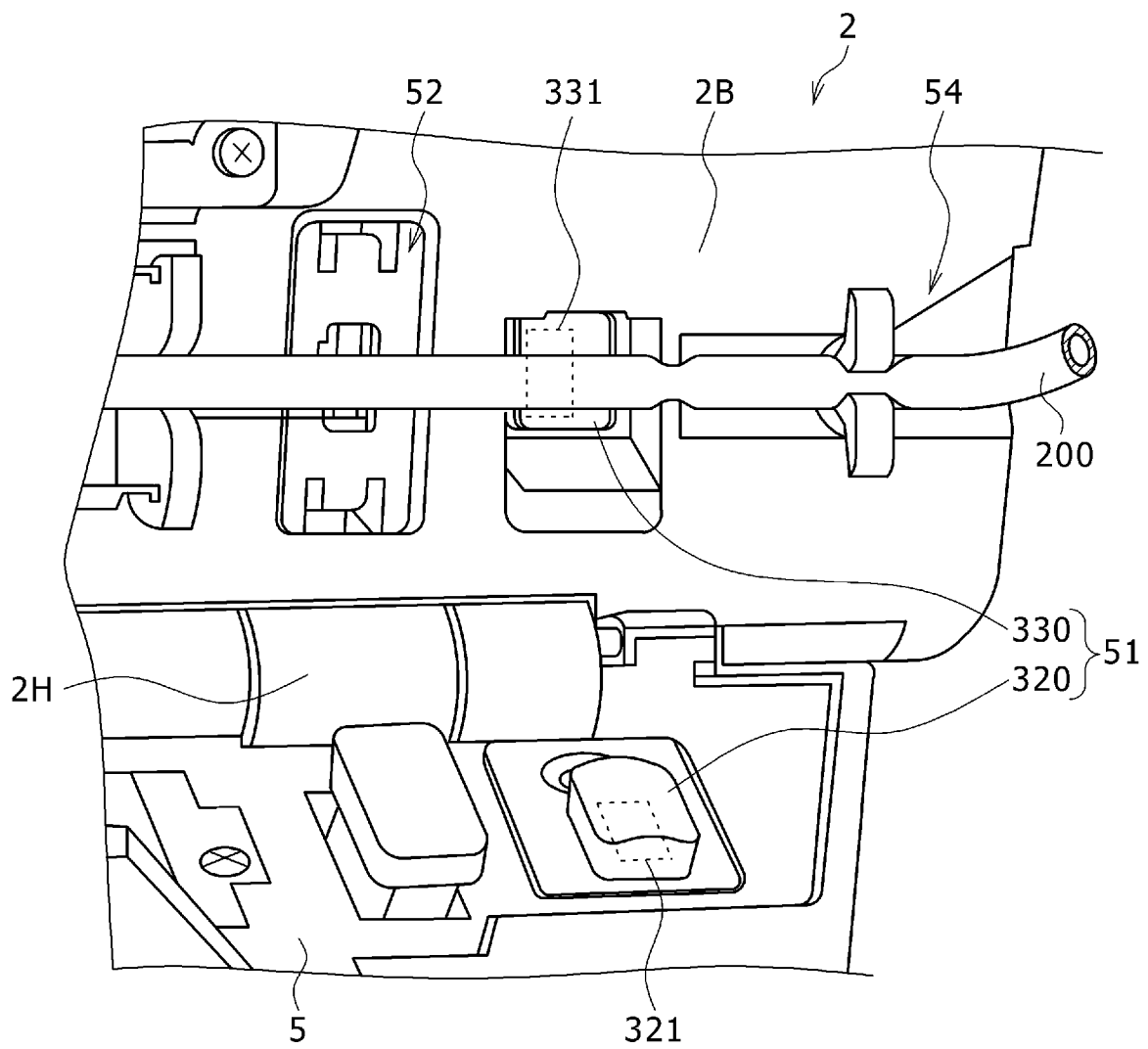


[図5]

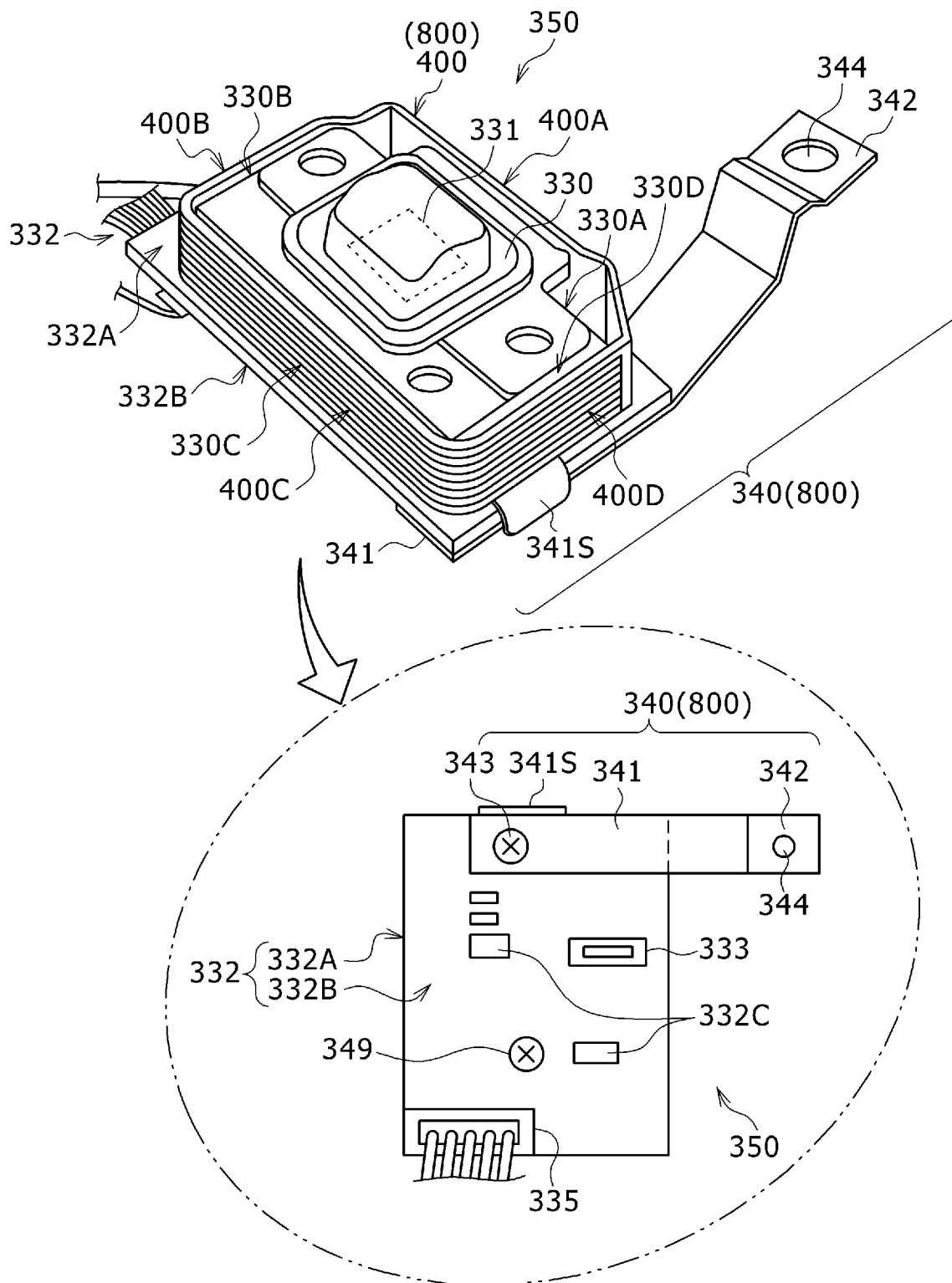


[図7]

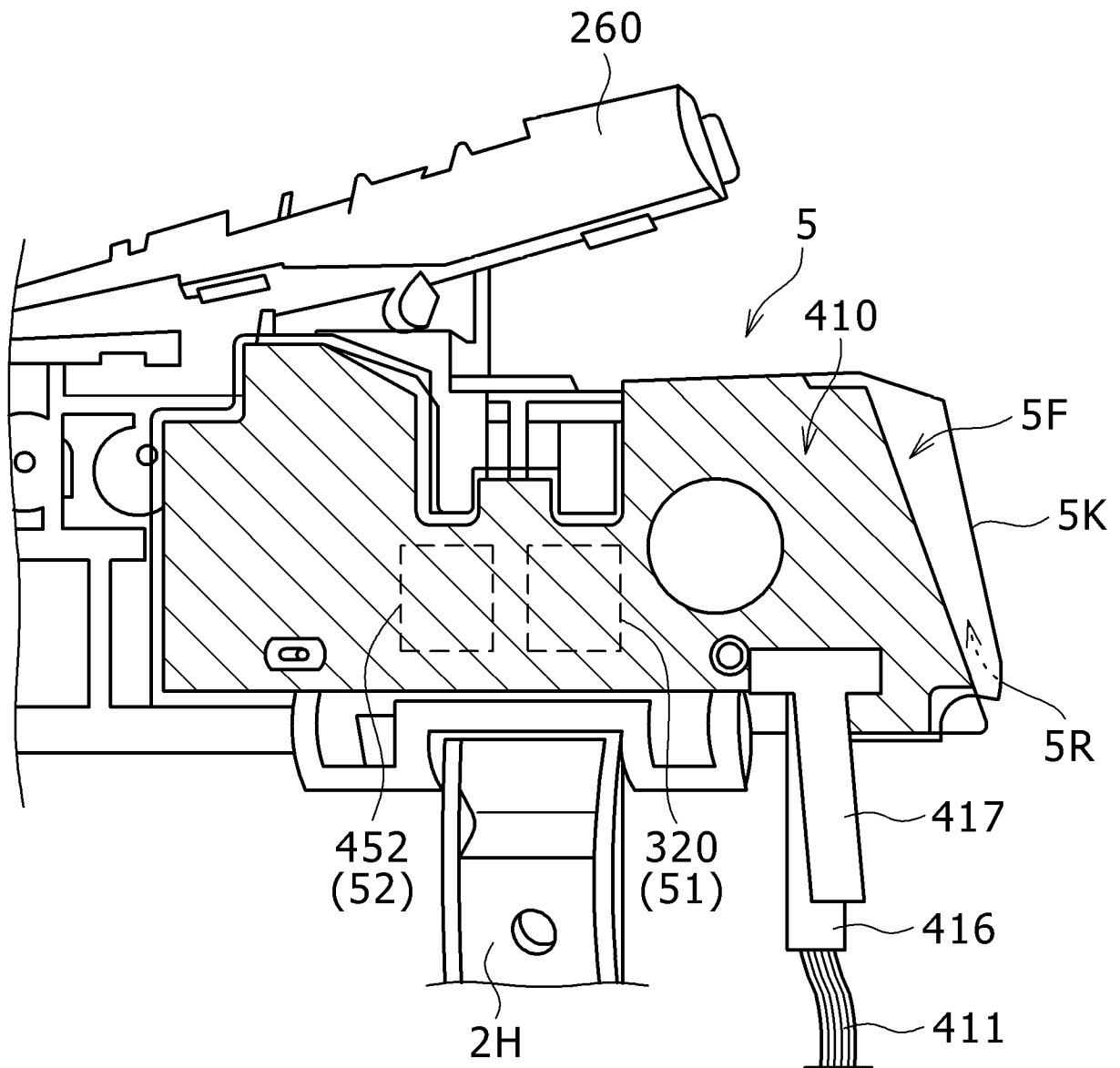




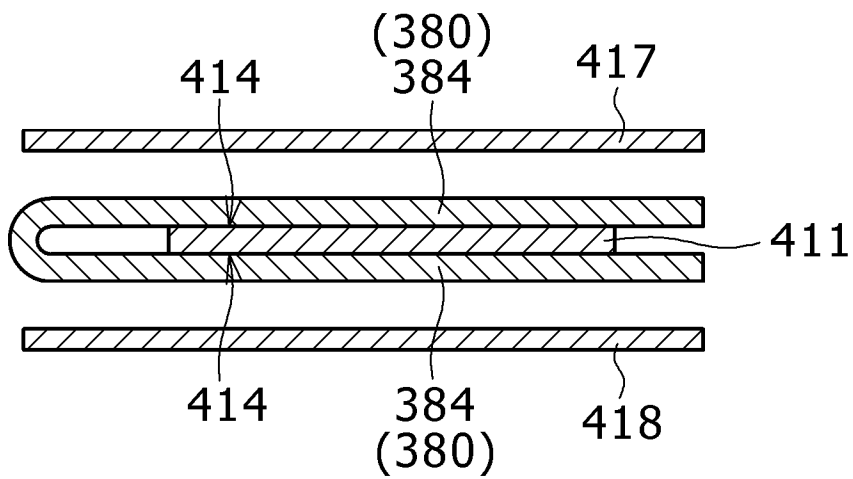
[図9]



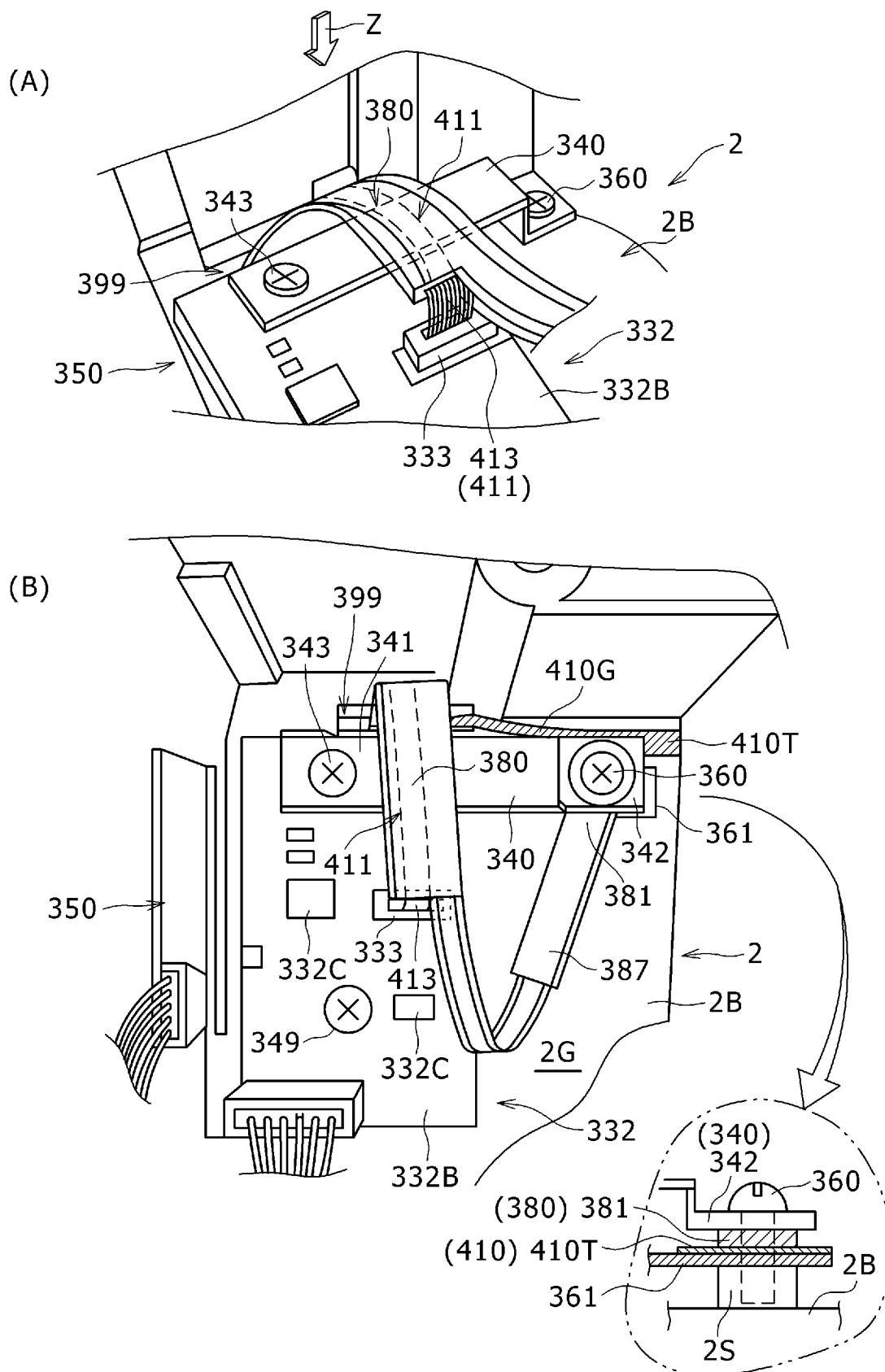
[図11]



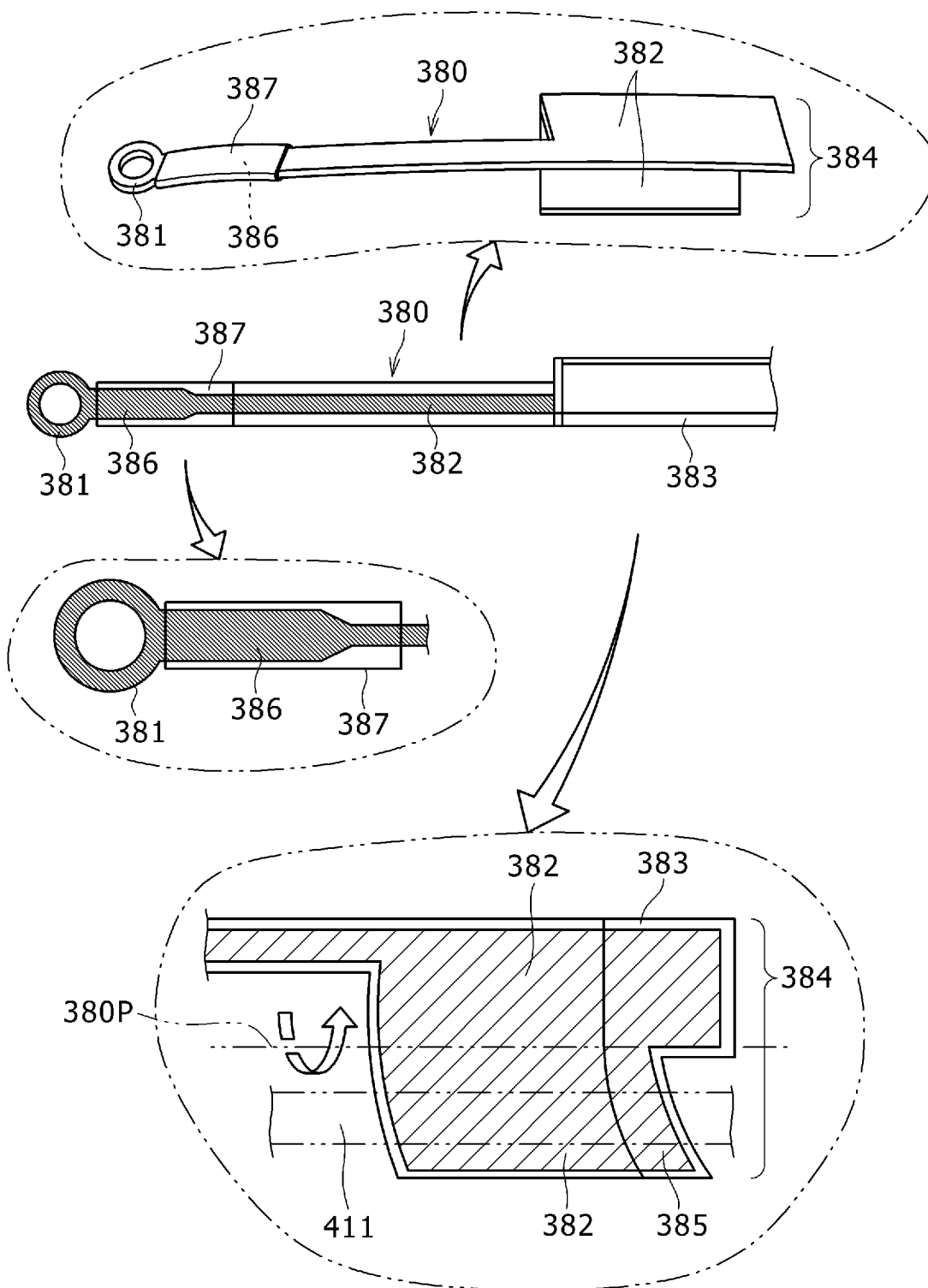
[図12]



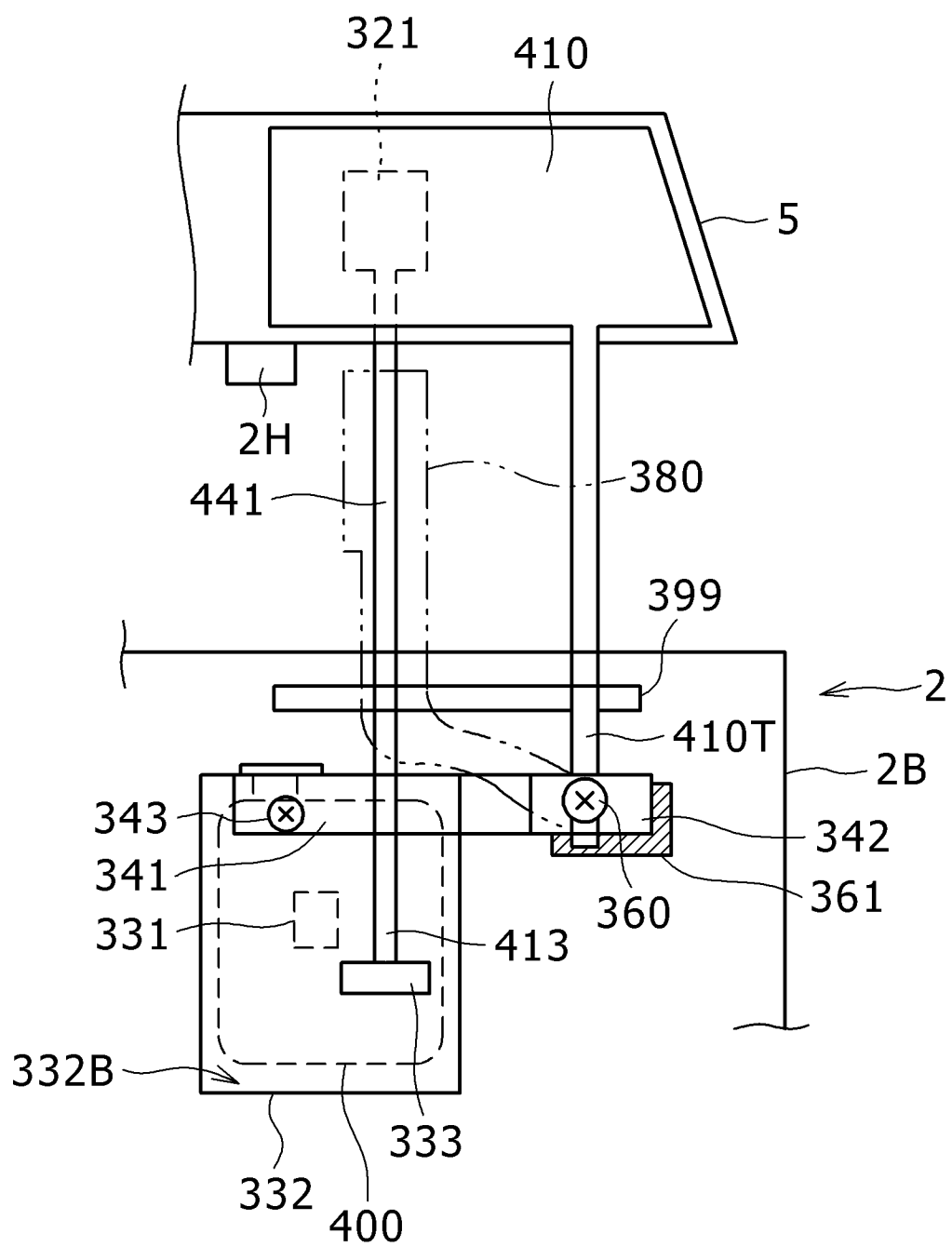
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/004845

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

A61M5/00

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 2005-095577 A (Terumo Corp.), 14 April 2005 (14.04.2005), paragraphs [0006] to [0021]; fig. 1 to 7 & US 2006/0140798 A1 & WO 2005/018716 A1 & KR 10-2006-0034731 A & CN 1838972 A	1-5
Y	JP 2012-029915 A (Terumo Corp.), 16 February 2012 (16.02.2012), paragraphs [0061] to [0067]; fig. 6 (Family: none)	1-5
Y	JP 2004-069712 A (Baxter International Inc.), 04 March 2004 (04.03.2004), paragraphs [0046] to [0050]; fig. 14 & JP 11-507859 A & US 5843035 A & US 6068612 A & GB 2312046 A & WO 1997/037706 A1 & CA 2223972 C	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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/004845

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 06-205772 A (Toshiba Corp.) , 26 July 1994 (26.07.1994) , paragraph [0021]; fig. 2 (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. 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. A61M5/00

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 2005-095577 A（テルモ株式会社）2005.04.14, 段落番号【0006】 - 【0021】，第1-7 図 & US 2006/0140798 A1 & WO 2005/018716 A1 & KR 10-2006-0034731 A & CN 1838972 A	1-5
Y	JP 2012-029915 A（テルモ株式会社）2012.02.16, 段落番号【0061】 - 【0067】，第6 図（ファミリーなし）	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100-8915

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）

武内 大志

3 E

3 3 1 8

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 2004-069712 A (バクスター・インターナショナル・インコーポレイテッド) 2004. 03. 04, 段落番号【0046】 - 【0050】, 第 14 図 & JP 11-507859 A & US 5843035 A & US 6068612 A & GB 2312046 A & WO 1997/037706 A1 & CA 2223972 C	1-5
Y	JP 06-205772 A (株式会社東芝) 1994. 07. 26, 【0021】, 第 2 図 (ファミリーなし)	4