

(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
2023年8月10日(10.08.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/149342 A1

(51) 国際特許分類:
A61M 5/36 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/002457

(22) 国際出願日: 2023年1月26日(26.01.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2022-015246 2022年2月2日(02.02.2022) JP

(71) 出願人: 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).

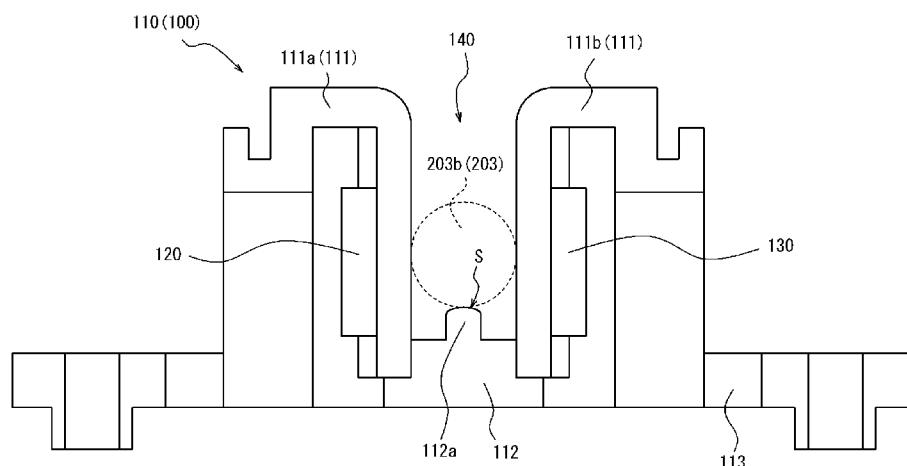
(72) 発明者: 國松 勇希 (KUNIMATSU Yuki); 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地 テルモ株式会社内 Kanagawa (JP). 井出 順 (IDE Jun); 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地 テルモ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 杉村 憲司 (SUGIMURA Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 霞が関コモンゲート西館36階 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: AIR BUBBLE DETECTION DEVICE AND INFUSION PUMP

(54) 発明の名称: 気泡検出装置及び輸液ポンプ



(57) Abstract: An air bubble detection device according to the present disclosure is for detecting air bubbles in an infusion tube, and is provided with: a tube accommodation part which has two lateral walls and a groove bottom that define a groove part capable of accommodating a portion of the infusion tube in the extension direction thereof; a transmission unit which is configured to transmit a signal from one of the lateral walls toward the other lateral wall in a state where the infusion tube is accommodated in the groove part; and a reception unit which is configured to receive, at the other lateral

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

wall, the signal transmitted by the transmission unit. The groove bottom has a contact surface that is capable of coming into contact with the infusion tube in the state where the infusion tube is accommodated in the groove part. The contact surface is formed of a material that has a vibration-proofing ability that is higher than those of the two lateral walls.

(57) 要約: 本開示に係る気泡検出装置は、輸液チューブ内の気泡を検出する気泡検出装置であって、前記輸液チューブの延在方向における一部を収容可能な溝部を区画する2つの側壁部及び溝底部を有するチューブ収容部と、前記溝部に前記輸液チューブが収容された状態において、一方の側壁部から他方の側壁部に向けて信号を送信するように構成された送信部と、前記送信部により送信された前記信号を前記他方の側壁部において受信するように構成された受信部と、を備え、前記溝底部は、前記溝部に前記輸液チューブが収容された状態において前記輸液チューブと接触可能な接触面を有し、前記接触面は、前記2つの側壁部よりも防振性が高い材料により形成されている。

明 細 書

発明の名称： 気泡検出装置及び輸液ポンプ

技術分野

[0001] 本開示は、気泡検出装置及び輸液ポンプに関する。

背景技術

[0002] 従来、患者へ薬剤等を送液するための輸液ポンプにおいて、輸液ポンプに装着された輸液チューブ内の気泡を検出する技術が知られている。例えば、特許文献1には、気泡センサを用いた気泡検出の際に、超音波発信素子から発生された超音波が輸液チューブ以外の部分を回り込むことを阻止するために、輸液チューブを収容するガイド溝部の溝底に凹部が設けられた、輸液ポンプが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-196411号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、輸液ポンプに装着された輸液チューブ内の気泡を検出する技術は、その有用性の更なる向上が依然として求められている。例えば、輸液チューブの外表面に液体が付着した状態で、輸液チューブが輸液ポンプに装着された場合であっても、輸液チューブ内の気泡の検出精度をさらに向上させることが求められている。

[0005] かかる事情に鑑みてなされた本開示の目的は、輸液ポンプに装着された輸液チューブ内の気泡を検出する技術の有用性を向上させる、気泡検出装置及び輸液ポンプを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一実施形態に係る気泡検出装置は、輸液チューブ内の気泡を検出する気泡検出装置であって、前記輸液チューブの延在方向における一部を収

容可能な溝部を区画する２つの側壁部及び溝底部を有するチューブ収容部と、前記溝部に前記輸液チューブが収容された状態において、一方の側壁部から他方の側壁部に向けて信号を送信するように構成された送信部と、前記送信部により送信された前記信号を前記他方の側壁部において受信するように構成された受信部と、を備え、前記溝底部は、前記溝部に前記輸液チューブが収容された状態において前記輸液チューブと接触可能な接触面を有し、前記接触面は、前記２つの側壁部よりも防振性が高い材料により形成されている。

[0007] 本開示の一実施形態に係る気泡検出装置では、前記接触面は、前記２つの側壁部よりも弾性率が低い材料により形成されていることが好ましい。

[0008] 本開示の一実施形態に係る気泡検出装置では、前記接触面は、エラストマーにより形成されていることが好ましい。

[0009] 本開示の一実施形態に係る気泡検出装置では、前記溝底部は、前記溝部の内部空間に突出する突部を有し、前記突部の前記内部空間に露出する表面の少なくとも一部が前記接触面であることが好ましい。

[0010] 本開示の一実施形態に係る気泡検出装置では、前記２つの側壁部及び前記溝底部は、射出成型により一体成型されていることが好ましい。

[0011] 本開示の一実施形態に係る気泡検出装置では、前記信号は、超音波であることが好ましい。

[0012] 本開示の一実施形態に係る輸液ポンプは、上述した気泡検出装置のいずれか１つを備える。

[0013] 本開示の一実施形態に係る輸液ポンプは、前記輸液チューブを略水平に保持可能に構成されており、前記気泡検出装置は、前記輸液ポンプの正面視において、前記送信部が、前記溝部を挟んで前記受信部よりも上側に位置するように前記輸液ポンプに配置されていることが好ましい。

発明の効果

[0014] 本開示によれば、輸液ポンプに装着された輸液チューブ内の気泡を検出する技術の有用性を向上させる、気泡検出装置及び輸液ポンプを提供すること

ができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本開示の一実施形態としての輸液ポンプを含む輸液ラインを示す図である。

[図2]図1に示される輸液ポンプの斜視図である。

[図3]図1に示される輸液ポンプのドア部が閉じられた状態の正面図である。

[図4]図1に示される輸液ポンプのドア部が開かれた状態の正面図である。

[図5]図1に示される輸液ポンプの気泡検出装置の斜視図である。

[図6]図5のⅠ－Ⅰ'における気泡検出装置の断面図である。

[図7]図6に示される気泡検出装置における信号の伝達を示す概略図である。

[図8]図1に示される輸液ポンプのブロック図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本開示の実施形態に係る気泡検出装置及び輸液ポンプについて、図面を参照して説明する。各図において共通する部材・部位には同一符号を付している。本実施形態の説明において、共通する部材・部位については、説明を適宜省略又は簡略化する。

[0017] 図1は、薬液等の液体を収容する輸液容器201から患者に穿刺された状態で留置される留置針202までを、輸液チューブとしてのチューブ203で接続して形成される輸液ライン200を示す図である。以下、輸液ライン200のうち輸液容器201側を「流路上流側」と記載する場合がある。また、輸液ライン200のうち留置針202側を「流路下流側」と記載する場合がある。更に、以下、輸液ライン200の流路上流側から流路下流側に向かう方向を送液方向Aと記載する場合がある。

[0018] より具体的に、図1に示される輸液ライン200は、スタンド250に吊るされている輸液容器201と、点滴筒204と、留置針202と、2つのチューブ203と、を備えている。輸液ライン200の2つのチューブ203は、輸液容器201と点滴筒204とを接続する第1チューブ203aと、点滴筒204と留置針202とを接続する第2チューブ203bと、であ

る。図1において、輸液ライン200の点滴筒204には、滴下数異常検知装置205としての点滴プローブが取り付けられている。また、図1において、輸液ライン200の第2チューブ203bには、送液ポンプとしての輸液ポンプ300が取り付けられている。詳細は後述するが、この輸液ポンプ300は、輸液ポンプ300に装着された第2チューブ203b内に流れる液体に含まれる気泡を検出するために、気泡検出装置100を備えている。また、輸液ポンプ300はスタンド250に固定されている。更に、図1に示す輸液ライン200の第2チューブ203bには、輸液ポンプ300よりも流路下流側でクランプ206が取り付けられている。以降の説明において、第1チューブ203a及び第2チューブ203bを特に区別しない場合には、単に、チューブ203と総称する。

[0019] はじめに、図2、図3、及び図4を参照して輸液ポンプ300の概略構成について説明する。図2は、輸液ポンプ300の斜視図である。図3は、輸液ポンプ300のドア部302が本体部301に対して閉じられた状態の正面図である。図4は、輸液ポンプ300のドア部302が本体部301に対して開かれた状態の正面図である。図2～図4では、説明の便宜上、輸液ポンプ300に保持される図1の第2チューブ203bが二点鎖線により示されている。

[0020] 図2～図4に示される輸液ポンプ300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、栄養剤等の液体の注入を、 $1 \sim 1200 \text{ mL/h}$ （1時間あたりの注入量、即ち注入速度）、 $1 \sim 9999 \text{ mL}$ （予定注入量）程度の範囲で、 $\pm 10\%$ 以内の精度（好ましくは $\pm 3\%$ 以内の精度）で比較的長時間行うことに用いられる送液ポンプである。

[0021] 輸液ポンプ300は、本体部301と、この本体部301に対して開閉可能なドア部302と、を備えている。本体部301の外装カバーである本体カバー303、及び、上述のドア部302は、耐薬品性を有する成型樹脂材料により成型されている。

[0022] まず、輸液ポンプ300の本体部301の本体カバー303に配置された要素について説明する。図2～図4に示されるように、本体カバー303の正面部分には、表示部304と、操作パネル部305と、が配置されている。表示部304は、例えばカラー液晶表示装置等の、画像表示装置である。表示部304は、本体カバー303の正面上部の左側に位置し、ドア部302の上側に配置されている。

[0023] 表示部304には、投与の予定注入量（mL）、投与の積算量（mL）、充電履歴、注入速度（mL/h）等が表示される。また、表示部304には、この他に、警告メッセージが表示されてもよい。

[0024] 操作パネル部305は、本体カバー303の正面上部の右側に配置されている。操作パネル部305には、操作ボタンとして、例えば、電源スイッチボタン305A、早送りスイッチボタン305B、開始スイッチボタン305C、停止スイッチボタン305D、メニュー選択ボタン305Eが配置されている。

[0025] 図2～図4に示されるように、本体カバー303の正面下部には、ドア部302が回転軸を中心として回動可能に取り付けられている。ドア部302は、図3及び図4における輸液ポンプ300の正面視において、左右方向に沿って長く延在する板状の蓋であり、ドア部302を本体部301に対して閉じた状態（図2及び図3参照）で、本体部301とドア部302との間に、例えば軟質塩化ビニル等の可撓性の熱可塑性樹脂製の第2チューブ203bを挟んで保持することができる。したがって、輸液ポンプ300は、第2チューブ203bを、正面視（図3及び図4参照）で左右方向に沿って、略水平に保持可能に構成されている。

[0026] 本開示において、略水平とは、好ましくは水平であるが、水平方向（重力が働く方向に垂直な方向）に対して所定の角度の範囲内で傾いていることを含んでいてもよい。所定の角度の範囲内は、例えば－10度から10度の間の範囲であるが、これに限られない。

[0027] 図4に示されるように、第2チューブ203bは、輸液ポンプ300のド

ア部３０２を開いた状態で外部に露出する、本体部３０１のチューブ装着部３０６に装着される。図４に示されるように、チューブ装着部３０６は、輸液ポンプ３００の正面視において、表示部３０４及び操作パネル部３０５の下部で、左右方向に沿って設けられている。チューブ装着部３０６は、図２及び図３に示されるように、ドア部３０２を本体部３０１に対して閉じると、ドア部３０２により覆われる。

[0028] 図４に示されるように、チューブ装着部３０６は、第２チューブ２０３ｂが装着されるガイド溝３０６ａを区画している。本実施形態では、ガイド溝３０６ａは、輸液ポンプ３００の正面視において左右方向に延在するように、チューブ装着部３０６に連続的に設けられているが、間欠的に設けられていてもよい。第２チューブ２０３ｂは、ガイド溝３０６ａに沿って、チューブ装着部３０６に装着される。チューブ装着部３０６は、気泡検出装置１００と、上流側閉塞検出装置３０８と、下流側閉塞検出装置３０９と、第１チューブガイド部３１０と、第２チューブガイド部３１１と、送液駆動部３１２と、チューブクランプ部３２２と、を備える。より具体的に、チューブ装着部３０６は、ガイド溝３０６ａに沿って、送液方向Ａの上流側から第１チューブガイド部３１０、気泡検出装置１００、上流側閉塞検出装置３０８、送液駆動部３１２、下流側閉塞検出装置３０９、チューブクランプ部３２２、第２チューブガイド部３１１の順に配置されている。ドア部３０２の内側には、チューブ押さえ部材３１３と、係合部材３１４及び３１５と、が設けられている。

[0029] チューブ押さえ部材３１３は、輸液ポンプ３００の正面視（図４等参照）の左右方向に沿って、長く矩形状かつ面状の突出部として配置されており、送液駆動部３１２に対面する位置にある。係合部材３１４及び３１５は、係合部材３１４及び３１５に連動するレバー３１６を操作することで、本体部３０１に形成された嵌め込み部３１７及び３１８に対してそれぞれ嵌り込む。これにより、ドア部３０２を閉じて、本体部３０１のチューブ装着部３０６を閉鎖することができる。チューブクランプ部３２２は、ドア部３０２が

本体部 301 に対して閉じられた状態では、チューブ装着部 306 に装着されている第 2 チューブ 203 b を閉塞しない。そして、チューブクランプ部 322 は、ドア部 302 が本体部 301 に対して開けられた状態で、チューブ装着部 306 に装着されている第 2 チューブ 203 b を挟持し、第 2 チューブ 203 b の中空部を閉塞する。

[0030] 図 4 に示されるように、第 1 チューブガイド部 310 は、輸液ポンプ 300 の正面視において、チューブ装着部 306 のガイド溝 306 a の右側端部に設けられ、第 2 チューブガイド部 311 は、輸液ポンプ 300 の正面視において、チューブ装着部 306 のガイド溝 306 a の左側端部に設けられている。そして、第 1 チューブガイド部 310 は、輸液ライン 200（図 1 参照）の第 2 チューブ 203 b の流路上流側を嵌め込むことで保持でき、第 2 チューブガイド部 311 は、輸液ライン 200 の第 2 チューブ 203 b の流路下流側を嵌め込むことで保持できる。つまり、輸液ポンプ 300 は、第 1 チューブガイド部 310 及び第 2 チューブガイド部 311 により、第 2 チューブ 203 b をガイド溝 306 a に沿って略水平に保持可能である。このように、略水平に装着された第 2 チューブ 203 b は、図 4 の正面視において、右から気泡検出装置 100、上流側閉塞検出装置 308、送液駆動部 312、下流側閉塞検出装置 309、チューブクランプ部 322、に対して順に対向するように配置される。

[0031] 図 4、図 5 及び図 6 を参照して、気泡検出装置 100 の構成について詳細に説明する。図 5 は、気泡検出装置 100 の斜視図である。図 6 は、図 5 の I-I' における気泡検出装置 100 の断面図である。気泡検出装置 100 は、輸液チューブ 203（本実施形態では第 2 チューブ 203 b）内に流れる液体に含まれる気泡（空気）を検出する装置である。気泡検出装置 100 は、気泡センサとも称される。図 4 に示されるように、気泡検出装置 100 は、チューブ収容部 110 と、送信部 120 と、受信部 130 とを備える。

[0032] チューブ収容部 110 は、第 2 チューブ 203 b の延在方向における一部を収容可能な溝部 140 を区画する。より具体的には、図 5 及び図 6 に示さ

れるように、気泡検出装置１００のチューブ収容部１１０は、溝部１４０を区画する、第１側壁部１１１ａ、第２側壁部１１１ｂ、及び溝底部１１２を含む。溝部１４０は、図４に示されるように、気泡検出装置１００がチューブ装着部３０６に取り付けられた状態において、ガイド溝３０６ａの一部を構成している。図６に示されるように、本実施形態では、気泡検出装置１００の溝部１４０は、第２チューブ２０３ｂの直径方向において、第２チューブ２０３ｂを完全に収容可能に構成されている。ただし、溝部１４０は、第２チューブ２０３ｂの直径方向において、第２チューブ２０３ｂの少なくとも一部が溝部１４０の外に露出するように収容可能に構成されていてもよい。チューブ収容部１１０は、さらに、ネジ等により輸液ポンプ３００の本体部３０１に取り付けるための取り付け部１１３を含んでいてもよい。ただし、チューブ収容部１１０は、輸液ポンプ３００の本体部３０１の本体カバー３０３と一体として形成されていてもよい。

[0033] 図４に示されるように、気泡検出装置１００は、輸液ポンプ３００の正面視において、チューブ収容部１１０に区画された溝部１４０がチューブ装着部３０６から露出するように、チューブ装着部３０６に配置されている。これに伴い、本実施形態では、気泡検出装置１００のうち、第１側壁部１１１ａ、第２側壁部１１１ｂ、及び溝底部１１２が、それぞれ部分的にチューブ装着部３０６から露出している。また、ドア部３０２の内面側の気泡検出装置１００に対応する位置に、突起１５０が設けられている。突起１５０は、ドア部３０２が閉じられた際に、輸液ポンプ３００に装着された第２チューブ２０３ｂの延在方向における一部を気泡検出装置１００の溝部１４０の内部空間に留まらせる。

[0034] 送信部１２０は、信号を送信可能な送信機を含む。本実施形態では、送信機は、例えば、超音波発信素子である。すなわち、本実施形態では、送信部１２０から送信される信号は、超音波である。これにより、気泡検出装置１００において、比較的簡素な構造により、第２チューブ２０３ｂ内に流れる液体に含まれる気泡検出を実現することができる。ただし、送信部１２０か

ら送信される信号は、超音波に限られず、超音波以外の音波等、気体、液体又は固体のいずれかの媒体を介して伝播する任意の弾性波であってもよい。

[0035] 送信部120は、溝部140に第2チューブ203bが収容された状態において、溝部140を区画する2つの側壁部（本実施形態では第1側壁部111a及び第2側壁部111b）のうち、一方の側壁部（本実施形態では第1側壁部111a）から他方の側壁部（本実施形態では第2側壁部111b）に向けて信号を送信するように構成されている。図6に示されるように、本実施形態では、送信部120は、チューブ収容部110の第1側壁部111aに配置されている。より具体的には、送信部120は、第1側壁部111aの内部に埋設されている。これにより、第2チューブ203bの外表面に液体が付着している場合であっても、送信部120に液体が付着しにくくなる。ただし、送信部120は、第1側壁部111aから少なくとも部分的に溝部140の内部空間に露出するように設置されていてもよい。或いは、送信部120は、チューブ収容部110の第1側壁部111a以外の位置に配置されていてもよい。

[0036] 受信部130は、信号を受信可能な受信機を含む。本実施形態では、受信機は、例えば、超音波受信素子である。ただし、受信部130は、超音波受信素子に限られず、送信部120が送信する信号を受信可能な、任意の受信機を含んでもよい。

[0037] 受信部130は、送信部120により送信された信号を溝部140の他方の側壁部（本実施形態では第2側壁部111b）において受信するように構成されている。受信部130は、受信した信号に基づいて、気泡検出情報を生成する。気泡検出情報は、受信部130により受信された信号そのものであってもよく、或いは、受信部130により受信された信号の強度、周波数又は波形等の特徴を抽出し、数値化した情報であってもよい。

[0038] 気泡検出装置100は、後述する取得部351と、有線通信又は無線通信により通信可能に接続されている。これにより、気泡検出装置100は、気泡検出情報を取得部351に送信することができる。

[0039] 図6に示されるように、受信部130は、チューブ収容部110の第2側壁部111bに配置されている。より具体的には、受信部130は、第2側壁部111bの内部に埋設されている。これにより、第2チューブ203bの外表面に液体が付着している場合であっても、受信部130に液体が付着しにくくなる。ただし、受信部130は、第2側壁部111bから少なくとも部分的に溝部140の内部空間に露出するように設置されていてもよい。

[0040] 再び図4を参照して、上述のように、気泡検出装置100は、溝部140に収容された第2チューブ203bに向けて送信部120から信号（本実施形態では、超音波）を送信して、例えば軟質塩化ビニル製の第2チューブ203bの外側から、第2チューブ203b内に流れる液体に信号を当てる。このとき、信号の液体における透過率と信号の気泡における透過率とが異なることから、送信部120から同一の信号が送信された場合であっても、第2チューブ203b内に流れる液体に気泡が含まれるか否かに応じて、受信部130により受信される信号には差異が生じる。このように、気泡検出装置100の受信部130により受信された信号の差異に基づいて、第2チューブ203b内に流れる液体に含まれる気泡を検出することができる。

[0041] 本実施形態では、気泡検出装置100は、輸液ポンプ300の正面視において、送信部120が、溝部140を挟んで受信部130よりも上側に位置するように、輸液ポンプ300のチューブ装着部306に配置されている。これにより、送信部120から送信された信号が、第2チューブ203bの上側に溜まる気泡に当たりやすい。ただし、気泡検出装置100は、輸液ポンプ300の正面視において、送信部120が、溝部140を挟んで受信部130よりも下側に位置するように、輸液ポンプ300に配置されていてもよい。

[0042] 気泡検出装置100のチューブ収容部110は、任意の材料で形成されていてもよい。

[0043] 本実施形態では、チューブ収容部110の溝底部112に設けられた接触面Sは、第1側壁部111a及び第2側壁部111bよりも防振性が高い材

料により形成されている。図5及び図6に示されるように、溝底部112は、溝部140に第2チューブ203bが収容された状態において第2チューブ203bと接触可能な接触面Sを有している。接触面Sは、溝部140の内部空間に向けて露出している溝底部112の表面の少なくとも一部（本実施形態では全部）である。

[0044] これにより、以下、図7を参照して説明するように、溝部140内で第2チューブ203bの外表面に液体が付着している場合であっても、気泡検出装置100が、第2チューブ203b内の気泡の検出精度を向上させることができる。溝部140内で第2チューブ203bの外表面に液体が付着する場合とは、例えば、第2チューブ203bの外表面に液体が付着した状態で第2チューブ203bが溝部140内に装着された場合、第2チューブ203bの外表面を伝って液体が溝部140内に入り込む場合、等が挙げられる。図7は、図6に示される気泡検出装置100の断面図での、気泡検出装置100における信号の伝達を示す概略図である。

[0045] 図7では、第2チューブ203bの外表面に液体が付着した状態で、第2チューブ203bが輸液ポンプ300に装着されているものとする。このため、第2チューブ203bと溝底部112との間に液体Lが入り込んでしまっている。このような場合でも、第2チューブ203bの外表面が接触面Sに接触するように、第2チューブ203bが溝部140に収容されることで、第2チューブ203bの外表面に付着した液体Lを、溝部140内において、防振性が高い材料により形成された接触面Sにより、送信部120側と受信部130側とに分断することができる。このため、図7にて破線矢印で示されるように、送信部120から送信された信号が、第2チューブ203bの外表面に付着した液体Lを媒体として受信部130に伝播されにくくなる。したがって、気泡検出装置100は、輸液チューブ内に気泡が存在するにも関わらず、輸液チューブ内に気泡が存在していないと誤検出しにくくなる。

[0046] 本実施形態において、「材料Xが材料Yよりも防振性が高い」とは、材料

Xが材料Yよりも信号（弾性波）を伝播しにくいこという。具体的には、防振性は、振動伝達率により評価され得る。振動伝達率とは、振動源の振動レベルに対して、周辺の対象物に伝達される振動レベルである。一般的に、振動伝達率が小さいほど、防振効果が高くなる。すなわち、溝底部112の接触面Sは、第1側壁部111a及び第2側壁部111bを形成する材料よりも振動伝達率が低い材料により形成されている。あるいは、防振性は、材料の弾性率によって評価されてもよい。すなわち、溝底部112の接触面Sは、第1側壁部111a及び第2側壁部111bよりも弾性率が低い材料により形成されていてもよい。これにより、第2チューブ203bの外表面が接触面Sに接触するように、第2チューブ203bが溝部140に収容された際に、第2チューブ203bの外表面に沿って接触面Sが弾性変形し、第2チューブ203bの外表面が接触面Sに接触する面積が確保されやすい。このため、送信部120から送信された信号が、第2チューブ203bの外表面に付着した液体を媒体として受信部130に伝播されにくくなる。

[0047] 本実施形態では、溝底部112の接触面Sは、エラストマーにより形成されている。エラストマーは、例えば、加硫ゴム、樹脂系エラストマー等の熱硬化性エラストマー、或いは、熱可塑性エラストマー等を含む。好ましくは、溝底部112の接触面Sは、ポリウレタン系のエラストマーにより形成されている。ただし、溝底部112の接触面Sは、エラストマーに限られず、任意の材料により形成されていてもよい。

[0048] 一方で、本実施形態では、第1側壁部111a及び第2側壁部111bは、例えば、ABS樹脂等のプラスチックで形成されている。これにより、送信部120から送信された信号の伝播が、第1側壁部111a及び第2側壁部111bによって妨げられにくい。ただし、第1側壁部111a及び第2側壁部111bは、プラスチックに限られず、送信部120から送信される信号の種類に応じて、溝底部112の接触面Sよりも防振性が低い任意の材料により形成されていてもよい。

[0049] 図5に示されるように、溝底部112は、溝部140の内部空間に突出す

る突部 112a を有していてもよい。本実施形態では、突部 112a は、溝部 140 の長手方向（溝部 140 に收容された輸液チューブの延在方向）に沿って、溝底部 112 の全体にわたって設けられている。かかる場合、溝部 140 の内部空間に露出する突部 112a の表面の少なくとも一部が接触面 S とされてもよい。これにより、第 2 チューブ 203b が溝部 140 に收容される際に、第 2 チューブ 203b の外表面が接触面 S に接触しやすくなる。また、図 7 に示されるように、第 2 チューブ 203b の外表面を接触面 S に接触させる際に、第 2 チューブ 203b の外表面に付着した液体 L が突部 112a 以外の溝底部 112 に逃げやすくなる。このため、図 7 にて破線矢印で示されるように、送信部 120 から送信された信号が、第 2 チューブ 203b の外表面に付着した液体 L を介して受信部 130 に伝播されにくくなる。ただし、溝底部 112 は、溝部 140 の内部空間に突出する突部 112a を有していなくてもよい。かかる場合においても、第 2 チューブ 203b の外表面が接触面 S に接触するように輸液チューブ 203 が溝部 140 に收容されることで、輸液チューブ 203 の外表面に付着した液体 L を、溝部 140 内において、送信部 120 側と受信部 130 側とに分断することができる。

[0050] 本実施形態では、突部 112a を含む、溝底部 112 全体が同一の材料で形成されている。すなわち、溝底部 112 全体が、溝底部 112 に設けられた接触面 S を形成する材料により形成されている。ただし、溝底部 112 の一部が、接触面 S を形成する材料とは異なる材料で形成されていてもよい。例えば、溝底部 112 の突部 112a を含む一部分が接触面 S を形成する第 1 材料で形成され、溝底部 112 の他の部分が第 1 材料とは異なる第 2 材料で形成されていてもよい。

[0051] 気泡検出装置 100 のチューブ收容部 110 は、射出成型により一体成型されていることが好ましい。より具体的には、チューブ收容部 110 に含まれる、2 つの側壁部 111（第 1 側壁部 111a 及び第 2 側壁部 111b）と溝底部 112 とが、射出成型により一体成型されていることが好ましい。

これにより、気泡検出装置１００の防水性、強度、製造しやすさ、及び寸法の安定性が向上する。特に、溝部１４０に液体が入り込んだ際に、溝部１４０からチューブ収容部１１０内部に液体が侵入しにくい。ただし、気泡検出装置１００のチューブ収容部１１０は、射出成型以外の方法により製造されてもよい。

[0052] 再び図４を参照して、上流側閉塞検出装置３０８及び下流側閉塞検出装置３０９は、第２チューブ２０３ｂ内が閉塞しているか否かを検出する装置である。図４に示されるように、上流側閉塞検出装置３０８は、チューブ装着部３０６のガイド溝３０６ａにおいて、送液駆動部３１２よりも上流側に配置されている。そして、下流側閉塞検出装置３０９は、チューブ装着部３０６のガイド溝３０６ａにおいて、送液駆動部３１２よりも下流側に配置されている。上流側閉塞検出装置３０８及び下流側閉塞検出装置３０９は、それぞれ上流側閉塞センサ及び下流側閉塞センサとも称される。本実施形態では、上流側閉塞検出装置３０８及び下流側閉塞検出装置３０９は、同一の構成とされている。上流側閉塞検出装置３０８及び下流側閉塞検出装置３０９は、例えば第２チューブ２０３ｂの径方向の変形を検知する変位センサとされてもよい。

[0053] 上流側閉塞検出装置３０８及び下流側閉塞検出装置３０９は、例えば、ホール素子と、ホール素子に対して移動可能であると共にマグネットを有するプランジャとを有している。プランジャの一方の端部には、ガイド溝３０６ａの一部を構成する溝部に露出する検出面が設けられている。チューブ装着部３０６のガイド溝３０６ａに装着された第２チューブ２０３ｂ内が閉塞すると、第２チューブ２０３ｂの直径が変化し、第２チューブ２０３ｂから検出面に加えられる圧力が変化する。上流側閉塞検出装置３０８及び下流側閉塞検出装置３０９において、第２チューブ２０３ｂから検出面に加えられる圧力に追従して、マグネットがホール素子に対して相対的に移動することで、ホール素子が磁束の変化を検出する。これにより、上流側閉塞検出装置３０８及び下流側閉塞検出装置３０９のそれぞれは、検出面に加えられる圧力

を検出し、第2チューブ203b内が閉塞しているか否かを検出することができる。ただし、上流側閉塞検出装置308及び下流側閉塞検出装置309は、歪ゲージ等、検出面に加えられる圧力を検出可能な任意の装置とされてもよい。

[0054] 図8に示されるように、輸液ポンプ300は、取得部351と、報知部352と、制御部353と、を備えている。図8は、輸液ポンプ300のブロック図である。図8では、説明の便宜上、第2チューブ203b内の液体を送液可能な送液駆動部312の構成が併せて描かれている。

[0055] 送液駆動部312は、駆動モータ312aと、この駆動モータ312a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312bと、このカム構造体312b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312cと、を備えている。そして、上述したチューブ装着部306（図4参照）には、送液駆動部312のフィンガ構造体312cが配置されている。カム構造体312bは、複数のカム、例えば6個のカム319a～319fを有しており、フィンガ構造体312cは、6個のカム319a～319fに対応して6個のフィンガ320a～320fを有している。6個のカム319a～319fは互いに位相差を付けて配列されており、カム構造体312bは、駆動モータ312aの出力軸321に連結されている。送液駆動部312は、第2チューブ203bの延在方向で、第2チューブ203bの上流側から下流側に向かってフィンガを順次駆動する。これにより、第2チューブ203bは、第2チューブ203bの上流側から下流側に向かって順次圧閉され、蠕動運動する。そのため、送液駆動部312は、第2チューブ203b内の液体を第2チューブ203bの上流側から下流側に向かって送液することができる。

[0056] 取得部351は、1つ以上の通信インタフェースを含む。取得部351は、有線通信又は無線通信により、輸液ポンプ300を構成する他の構成要素から各種情報を取得可能に構成されている。ただし、取得部351は、上述した各種情報の受信に加えて、情報を送信可能に構成されていてもよい。例

例えば、取得部３５１は、受信した各種情報をサーバなどの外部装置に送信可能であってもよい。

[0057] 例えば、取得部３５１は、気泡検出装置１００から気泡検出情報を取得可能である。気泡検出情報は、例えば、気泡検出装置１００の受信部１３０により受信された信号そのものである。ただし、気泡検出情報は、気泡検出装置１００の受信部１３０により受信された信号の強度、周波数又は波形等の特徴を抽出し、数値化した情報であってもよい。

[0058] また例えば、取得部３５１は、上流側閉塞検出装置３０８又は下流側閉塞検出装置３０９から、上流側閉塞検出装置３０８又は下流側閉塞検出装置３０９によって検出された圧力情報を取得可能である。

[0059] また例えば、取得部３５１は、輸液ポンプ３００の動作モード情報を取得可能である。具体的に、輸液ポンプ３００の操作パネル部３０５（図３等参照）には複数の操作ボタンがあり、取得部３５１は、操作パネル部３０５から入力された情報に応じて、動作モード情報を取得する。より具体的に、取得部３５１は、操作者により早送りスイッチボタン３０５Ｂ又は開始スイッチボタン３０５Ｃが押下されると、動作モード情報として、送液駆動部３１２を駆動させて送液を行う送液モードを実行する送液モード情報を取得する。また、輸液ポンプ３００が送液モードの状態、操作者により停止スイッチボタン３０５Ｄが押下されると、取得部３５１は、動作モード情報として、送液駆動部３１２を駆動させずに送液を行わない送液停止モードを実行する送液停止モード情報を取得する。

[0060] また例えば、取得部３５１は、輸液ポンプ３００の本体部３０１に対するドア部３０２の開閉状態情報を取得可能である。具体的に、取得部３５１は、ドア部３０２の係合部材３１４及び３１５（図４参照）が本体部３０１に形成された嵌め込み部３１７及び３１８（図４参照）に対してそれぞれ嵌り込むと、開閉状態情報として、ドア部３０２が本体部３０１に対して閉じられた状態であることを示す閉状態情報を取得する。逆に、取得部３５１は、ドア部３０２の係合部材３１４及び３１５（図４参照）が本体部３０１に形

成された嵌め込み部 317 及び 318（図 4 参照）に対してそれぞれ嵌り込んでいない状態であると、開閉状態情報として、ドア部 302 が本体部 301 に対して開かれた状態であることを示す開状態情報を取得する。

[0061] 以上のとおり、取得部 351 は、操作者による輸液ポンプ 300 自体の操作に基づく情報を取得することができるとともに、気泡検出装置 100 などの構成要素から送信される情報を取得することができる。

[0062] また、本実施形態における取得部 351 は、上述した気泡検出装置 100 からの気泡検出情報、上流側閉塞検出装置 308 及び下流側閉塞検出装置 309 からの圧力情報、輸液ポンプ 300 の動作モード情報、ドア部 302 の開閉状態情報、を取得するが、上述の各種情報の一部のみを取得可能な構成、或いは、上述の各種情報に加えて別の情報を取得可能な構成とされてもよい。

[0063] 報知部 352 は、1 つ以上の出力装置を含む。報知部 352 に含まれる出力装置は、例えばディスプレイ、スピーカ又はバイブレータ等である。報知部 352 は、画像、音又は振動等を入力する。

[0064] 本実施形態では、報知部 352 は、後述する制御部 353 からの制御命令に基づいて、取得部 351 が取得した情報を、人間が識別可能な知覚識別情報として外部に報知する。本開示において、「知覚識別情報」は、聴覚識別情報としての音による警報、視覚識別情報としての LED などの光の色変化、点灯、消灯、点滅等での表示など、人間の五感により知覚可能な任意の情報を含む。

[0065] 制御部 353 は、輸液ポンプ 300 の各部に対して動作タイミング又は動作の指示等を行う。制御部 353 は、CPU 又は MPU などのプロセッサにより構成されている。より具体的には、本実施形態の制御部 353 は、ROM（読み出し専用メモリ）、RAM（ランダムアクセスメモリ）、不揮発性メモリ、及び、クロックを備えている。クロックは、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、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を実行可能である。

- [0066] また、制御部 353 は、電源スイッチボタン 305A と、スイッチと、に接続されている。スイッチは、電源コンバータ部と例えばリチウムイオン電池のような充電池を切り換えることで、電源コンバータ部と充電池のいずれかから制御部 353 に電源供給する。電源コンバータ部は、コンセントを介して商用交流電源に接続されている。
- [0067] また、制御部 353 は、表示部ドライバに表示部 304 を駆動させるように指令し、上述した投与の予定注入量 (mL)、又は表示部 304 に各種の警告メッセージ等を表示する。
- [0068] また、制御部 353 は、取得部 351 が取得した各種情報に基づき、報知部 352 を制御する。例えば、制御部 353 は、取得部 351 が取得した気泡検出装置 100 からの気泡検出情報に基づいて気泡が検出されたと判定した場合には、報知部 352 を制御して、知覚識別情報を報知させる。例えば、制御部 353 は、報知部 352 としての表示部 304 に警告メッセージを表示させてもよい。或いは、制御部 353 は、報知部 352 としてのスピーカに警告音を出力させてもよい。これにより、輸液ポンプ 300 の利用者に対処を促すことができ、輸液ポンプ 300 の安全性の向上、及び、輸液ポンプ 300 に装着された輸液チューブ 203 内の気泡を検出する技術の有用性の向上を実現する。
- [0069] また、制御部 353 は、取得部 351 が取得した各種情報に基づき、例えば、送液駆動部 312 を制御する。例えば、制御部 353 は、取得部 351 が取得した気泡検出装置 100 からの気泡検出情報に基づいて気泡が検出されたと判定した場合には、送液駆動部 312 の駆動を停止させて、送液を実行する送液モードを終了させてもよい。これにより、輸液ポンプ 300 により気泡が体内に送られることを未然に防ぐことができ、輸液ポンプ 300 の安全性の向上、及び、輸液ポンプ 300 に装着された輸液チューブ 203 内の気泡を検出する技術の有用性の向上を実現する。
- [0070] 以上述べたように、本実施形態に係る気泡検出装置 100 は、輸液チューブ 203 (本実施形態では第 2 チューブ 203b) 内の気泡を検出する気泡

検出装置 100 であって、輸液チューブ 203 の延在方向における一部を収容可能な溝部 140 を区画する 2 つの側壁部 111（本実施形態では第 1 側壁部 111 a 及び第 2 側壁部 111 b）及び溝底部 112 を有するチューブ収容部 110 と、溝部 140 に輸液チューブ 203 が収容された状態において、一方の側壁部（本実施形態では第 1 側壁部 111 a）から他方の側壁部（本実施形態では第 2 側壁部 111 b）に向けて信号を送信するように構成された送信部 120 と、送信部 120 により送信された信号を他方の側壁部（本実施形態では第 2 側壁部 111 b）において受信するように構成された受信部 130 と、を備え、溝底部 112 は、溝部 140 に輸液チューブ 203 が収容された状態において輸液チューブ 203 と接触可能な接触面 S を有し、接触面 S は、2 つの側壁部 111 よりも防振性が高い材料により形成されている。

[0071] かかる構成を有する気泡検出装置 100 によれば、輸液チューブ 203 の外表面に液体が付着した状態であっても、輸液チューブ 203 の外表面が接触面 S に接触するように輸液チューブ 203 が溝部 140 に収容されることで、輸液チューブ 203 の外表面に付着した液体 L を、溝部 140 内において、防振性が高い材料により形成された接触面 S により、送信部 120 側と受信部 130 側とに分断することができる。このため、送信部 120 から送信された信号が、輸液チューブ 203 の外表面に付着した液体 L を媒体として受信部 130 に伝播されにくくなる。このように、気泡検出装置 100 は、輸液チューブ 203 内に気泡が存在するにも関わらず、輸液チューブ 203 内に気泡が存在していないと誤検出しにくくなる。したがって、本実施形態に係る気泡検出装置 100 によれば、輸液ポンプ 300 に装着された輸液チューブ 203 内の気泡を検出する技術の有用性を向上させることができる。

[0072] 本開示を諸図面及び実施例に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形及び修正を行うことが可能であることに注意されたい。したがって、これらの変形及び修正は本開示の範囲に含まれることに留意

されたい。例えば、各手段又は各ステップ等に含まれる機能等は論理的に矛盾しないように再配置可能であり、複数の手段又はステップ等を１つに組み合わせたり、或いは分割したりすることが可能である。

[0073] 例えば、上述した実施形態において、輸液ポンプ３００が、輸液チューブ２０３を略水平に保持可能に構成されているものとして説明した。しかしながら、輸液ポンプ３００による輸液チューブ２０３の保持方向は水平に限られない。例えば、輸液ポンプ３００は、輸液チューブ２０３を略垂直に保持可能に構成されていてもよい。

[0074] また例えば、上述した実施形態において、輸液ポンプ３００では、気泡検出装置１００と、取得部３５１、報知部３５２、及び制御部３５３とが、別々に配置されているものとして説明した。しかしながら、気泡検出装置１００が、取得部３５１、報知部３５２、及び制御部３５３を備える構成とされていてもよい。かかる場合、気泡検出装置１００は、輸液チューブ内の気泡を検出し、警告を報知するまでの一連の処理を実施することができる。

産業上の利用可能性

[0075] 本開示は、気泡検出装置及び輸液ポンプに関する。

符号の説明

[0076] １００：気泡検出装置（気泡センサ）

１１０：チューブ収容部

１１１：側壁部

１１１ａ：第１側壁部

１１１ｂ：第２側壁部

１１２：溝底部

１１２ａ：突部

１１３：取り付け部

１２０：送信部

１３０：受信部

１４０：溝部

- 150 : 突起
- 200 : 輸液ライン
- 201 : 輸液容器
- 202 : 留置針
- 203 : チューブ（輸液チューブ）
- 203a : 第1チューブ
- 203b : 第2チューブ
- 204 : 点滴筒
- 205 : 滴下数異常検知装置
- 206 : クランプ
- 250 : スタンド
- 300 : 輸液ポンプ
- 301 : 本体部
- 302 : ドア部
- 303 : 本体カバー
- 304 : 表示部
- 305 : 操作パネル部
- 305A : 電源スイッチボタン
- 305B : 早送りスイッチボタン
- 305C : 開始スイッチボタン
- 305D : 停止スイッチボタン
- 305E : メニュー選択ボタン
- 306 : チューブ装着部
- 306a : ガイド溝
- 308 : 上流側閉塞検出装置（上流側閉塞センサ）
- 309 : 下流側閉塞検出装置（下流側閉塞センサ）
- 310 : 第1チューブガイド部
- 311 : 第2チューブガイド部

3 1 2 : 送液駆動部
3 1 2 a : 駆動モータ
3 1 2 b : カム構造体
3 1 2 c : フィンガ構造体
3 1 3 : チューブ押さえ部材
3 1 4、3 1 5 : 係合部材
3 1 6 : レバー
3 1 7、3 1 8 : 嵌め込み部
3 1 9 a ~ 3 1 9 f : カム
3 2 0 a ~ 3 2 0 f : フィンガ
3 2 1 : 出力軸
3 2 2 : チューブクランプ部
3 5 1 : 取得部
3 5 2 : 報知部
3 5 3 : 制御部
A : 送液方向
S : 接触面
L : 液体
I - I' : 切断面

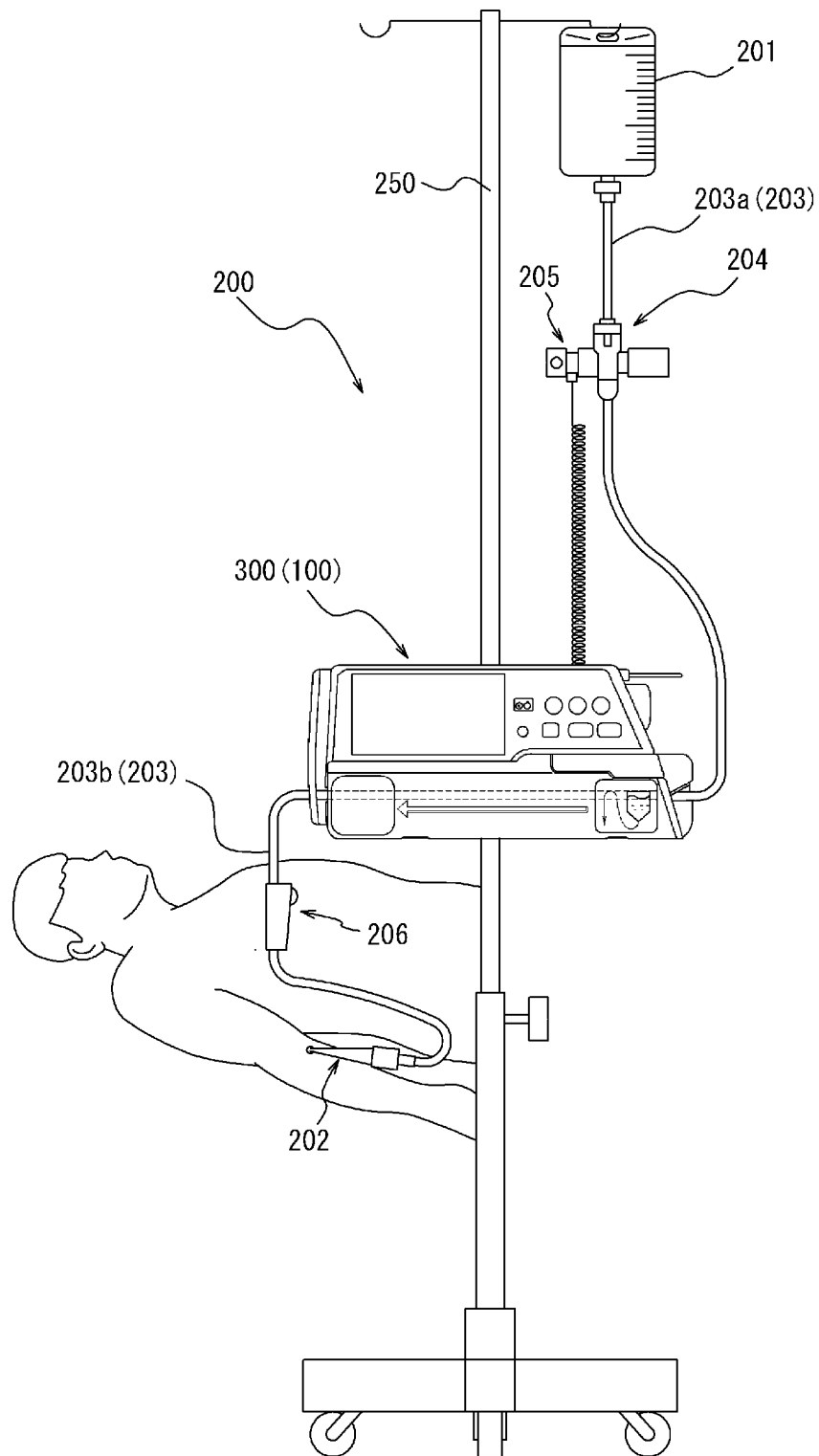
請求の範囲

- [請求項1] 輸液チューブ内の気泡を検出する気泡検出装置であって、
 前記輸液チューブの延在方向における一部を収容可能な溝部を区画する2つの側壁部及び溝底部を有するチューブ収容部と、
 前記溝部に前記輸液チューブが収容された状態において、一方の側壁部から他方の側壁部に向けて信号を送信するように構成された送信部と、
 前記送信部により送信された前記信号を前記他方の側壁部において受信するように構成された受信部と、
 を備え、
 前記溝底部は、前記溝部に前記輸液チューブが収容された状態において前記輸液チューブと接触可能な接触面を有し、前記接触面は、前記2つの側壁部よりも防振性が高い材料により形成されている、気泡検出装置。
- [請求項2] 前記接触面は、前記2つの側壁部よりも弾性率が低い材料により形成されている、請求項1に記載の気泡検出装置。
- [請求項3] 前記接触面は、エラストマーにより形成されている、請求項1又は2に記載の気泡検出装置。
- [請求項4] 前記溝底部は、前記溝部の内部空間に突出する突部を有し、
 前記突部の前記内部空間に露出する表面の少なくとも一部が前記接触面である、請求項1から3のいずれか一項に記載の気泡検出装置。
- [請求項5] 前記2つの側壁部及び前記溝底部は、射出成型により一体成型されている、請求項1から4のいずれか一項に記載の気泡検出装置。
- [請求項6] 前記信号は、超音波である、請求項1から5のいずれか一項に記載の気泡検出装置。
- [請求項7] 請求項1から6のいずれか一項に記載の気泡検出装置を備える、輸液ポンプ。
- [請求項8] 前記輸液ポンプは、前記輸液チューブを略水平に保持可能に構成さ

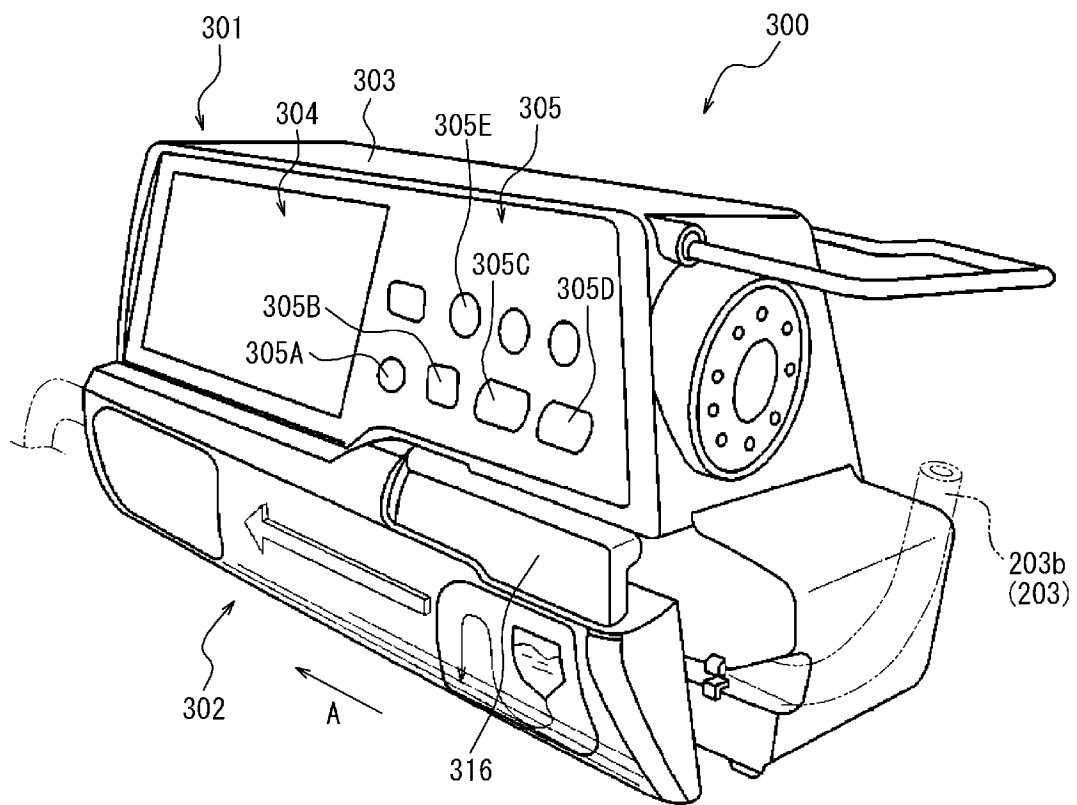
れており、

前記気泡検出装置は、前記輸液ポンプの正面視において、前記送信部が、前記溝部を挟んで前記受信部よりも上側に位置するように前記輸液ポンプに配置されている、請求項 7 に記載の輸液ポンプ。

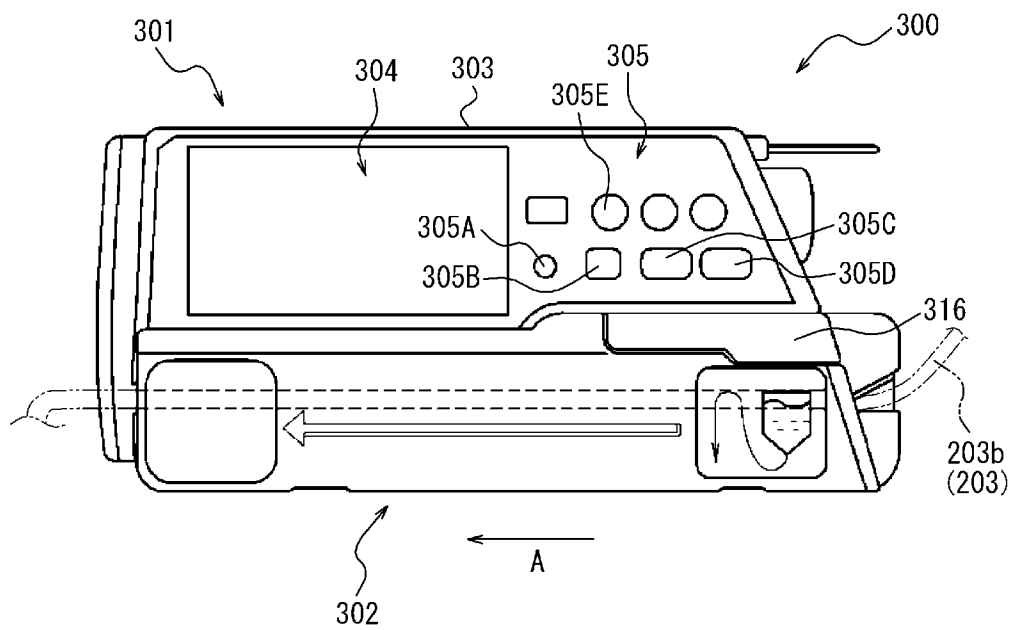
[図1]



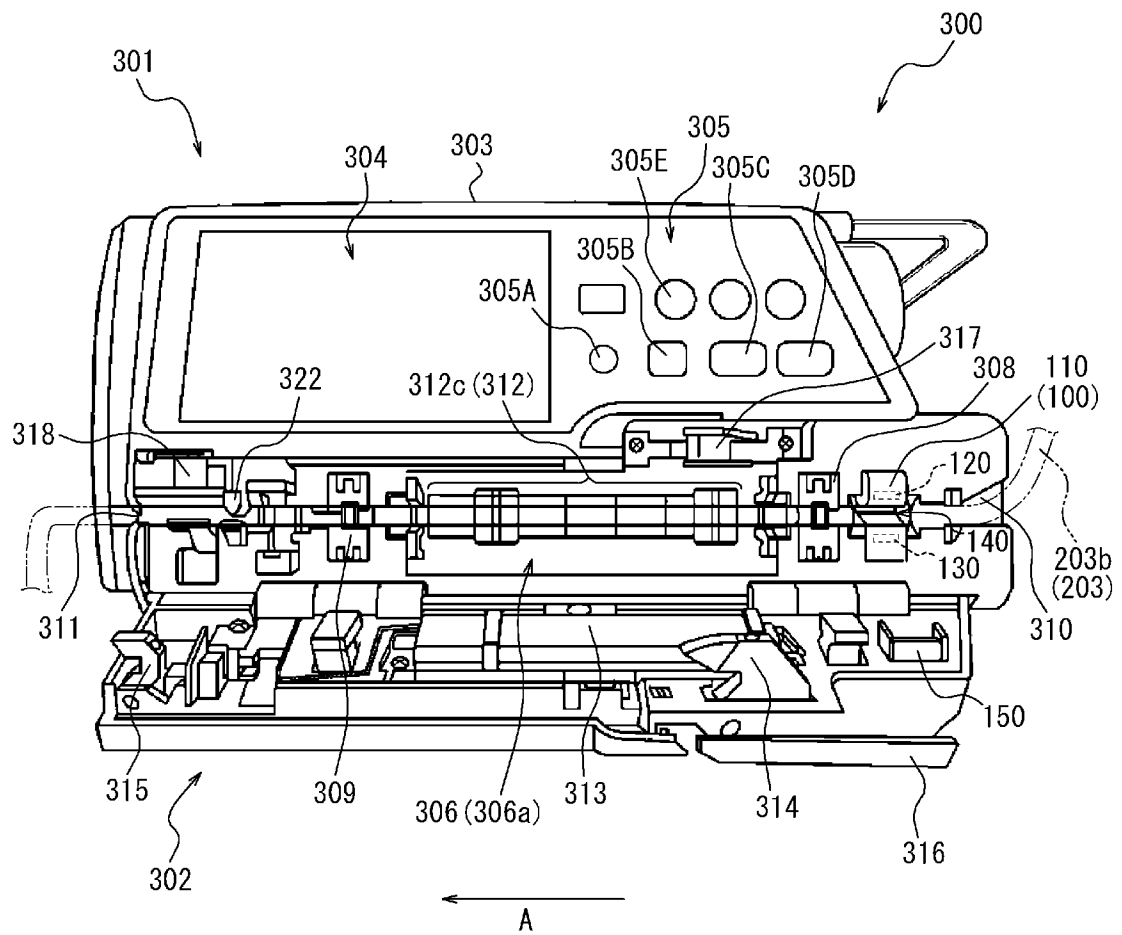
[図2]



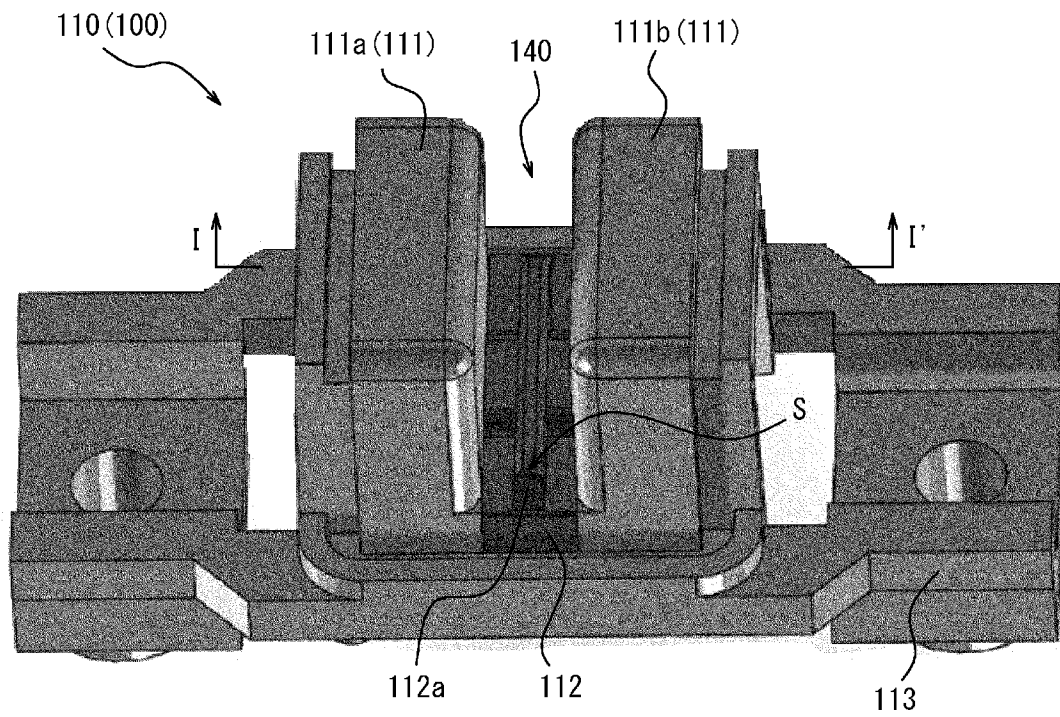
[図3]



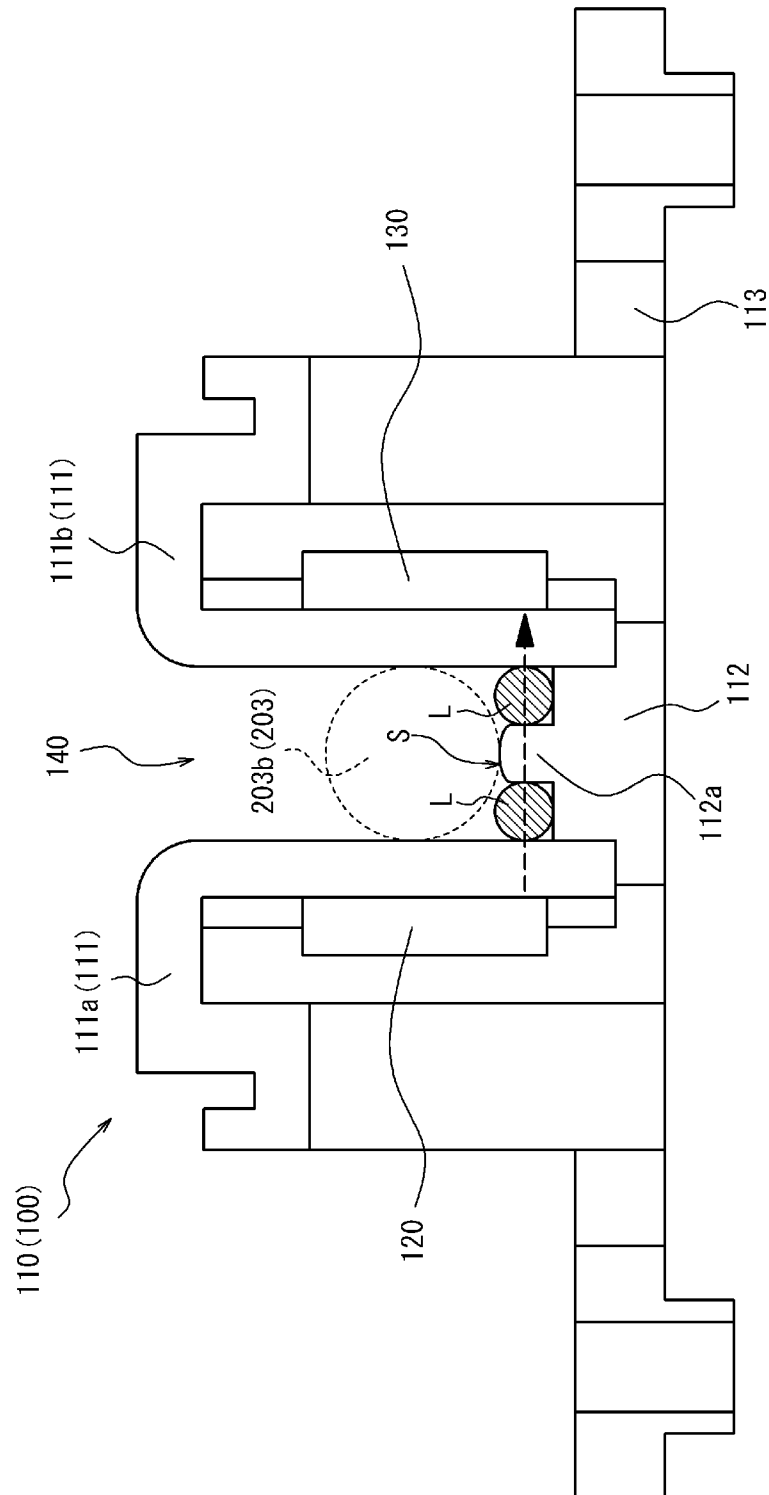
[図4]



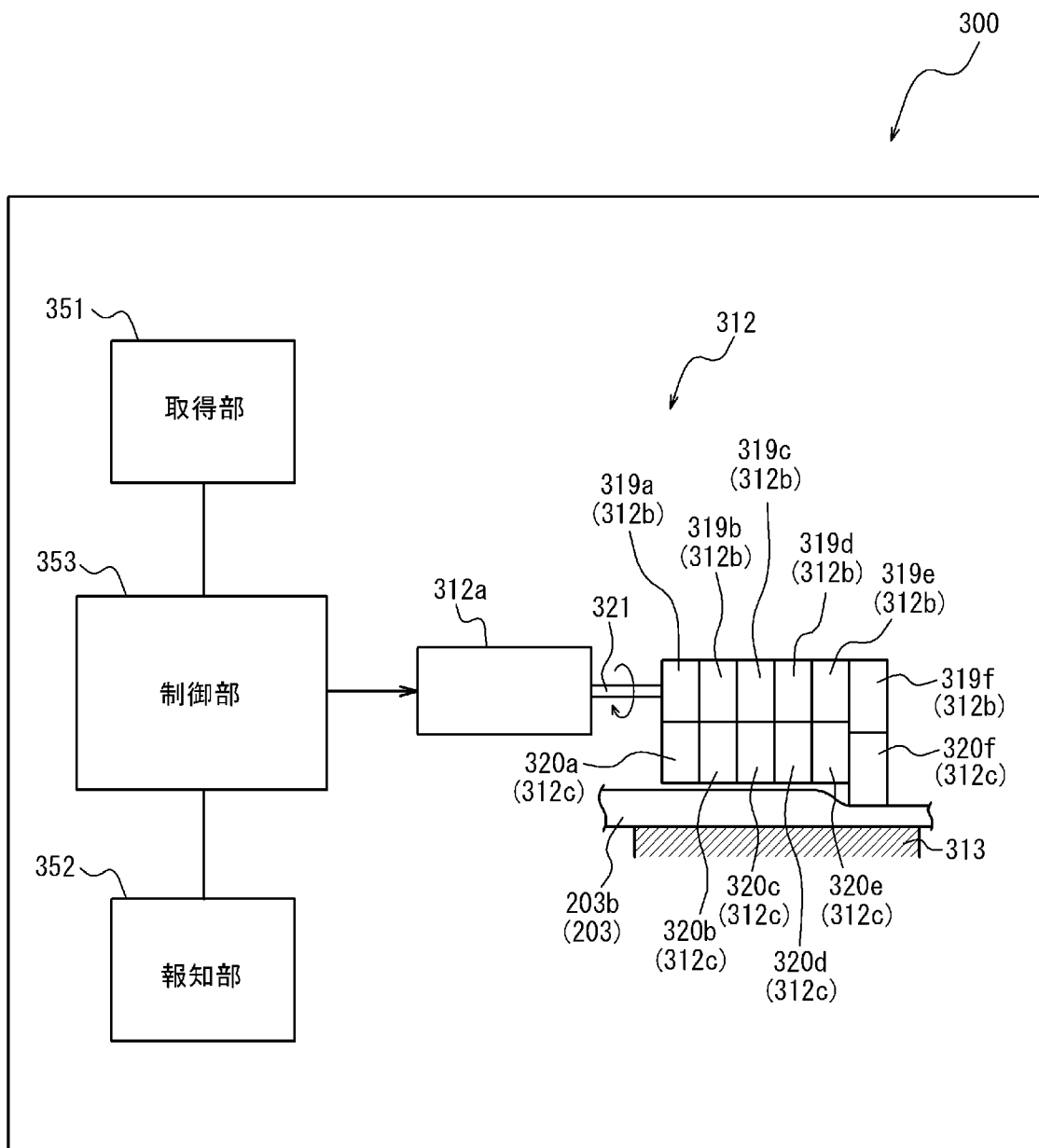
[図5]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/002457

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**A61M 5/36**(2006.01)i

FI: A61M5/36 500

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)

A61M5/36

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 7-178168 A (TERUMO CORP.) 18 July 1995 (1995-07-18) paragraphs [0016]-[0022], fig. 1	1-8
Y	JP 3-107758 A (TERUMO CORP.) 08 May 1991 (1991-05-08) p. 4, lower left column, lines 4-10	1-4, 6-8
Y	JP 8-105867 A (TERUMO CORP.) 23 April 1996 (1996-04-23) paragraph [0016]	1-4, 6-8
Y	JP 2004-209103 A (TERUMO CORP.) 29 July 2004 (2004-07-29) paragraphs [0117]-[0124], fig. 20	1-8
Y	JP 2012-196411 A (TERUMO CORP.) 18 October 2012 (2012-10-18) paragraphs [0033], [0034], [0040], [0041], fig. 7, 9	8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 94086/1990 (Laid-open No. 33366/1991) (KODEN ELECTRONICS CO LTD) 02 April 1991 (1991-04-02), claims	1



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

01 March 2023

Date of mailing of the international search report

20 March 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/002457

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	7-178168	A	18 July 1995	(Family: none)	
JP	3-107758	A	08 May 1991	(Family: none)	
JP	8-105867	A	23 April 1996	(Family: none)	
JP	2004-209103	A	29 July 2004	(Family: none)	
JP	2012-196411	A	18 October 2012	(Family: none)	
JP	3-33366	U1	02 April 1991	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61M 5/36(2006.01)i FI: A61M5/36 500										
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（IPC）） A61M5/36 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年									
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 7-178168 A（テルモ株式会社）18.07.1995（1995 - 07 - 18） [0016]-[0022], 図1	1-8								
Y	JP 3-107758 A（テルモ株式会社）08.05.1991（1991 - 05 - 08） 4頁左下欄4-10行	1-4, 6-8								
Y	JP 8-105867 A（テルモ株式会社）23.04.1996（1996 - 04 - 23） [0016]	1-4, 6-8								
Y	JP 2004-209103 A（テルモ株式会社）29.07.2004（2004 - 07 - 29） [0117]-[0124], 図20	1-8								
Y	JP 2012-196411 A（テルモ株式会社）18.10.2012（2012 - 10 - 18） [0033]-[0034], [0040]-[0041], 図7, 9	8								
A	日本国実用新案登録出願1-94086号（日本国実用新案登録出願公開3-33366号）の願書に 添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（株式会社村田製作所） 02.04.1991（1991-04-02）実用新案登録請求の範囲	1								
☐ 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抵触するものではなく、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 01.03.2023		国際調査報告の発送日 20.03.2023								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 小野田 達志 3E 3117 電話番号 03-3581-1101 内線 3346								

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/002457

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	7-178168	A	18.07.1995	(ファミリーなし)	
JP	3-107758	A	08.05.1991	(ファミリーなし)	
JP	8-105867	A	23.04.1996	(ファミリーなし)	
JP	2004-209103	A	29.07.2004	(ファミリーなし)	
JP	2012-196411	A	18.10.2012	(ファミリーなし)	
JP	3-33366	U1	02.04.1991	(ファミリーなし)	