

(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
2016年1月21日(21.01.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/009567 A1

(51) 国際特許分類:
A61J 3/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/069258

(22) 国際出願日: 2014年7月18日(18.07.2014)

(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: 株式会社安川電機(KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 Fukuoka (JP).

(72) 発明者: 村上 宏彰(MURAKAMI Hiroaki); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 田坂茂二(TASAKA Shigeji); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 立花 健一(TACHIBANA Kenichi); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 梅野真(UMENO Makoto); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 関口 重夫(SEKIGUCHI Shigeo); 〒3410018 埼玉県三郷市早稲田3丁目16番5号 日科ミクロン株式会社内 Saitama (JP). 村田 和

隆(MURATA Kazutaka); 〒3410018 埼玉県三郷市早稲田3丁目16番5号 日科ミクロン株式会社内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 益田 博文, 外(MASUDA Hirofumi et al.); 〒1100015 東京都台東区東上野1-7-13 東上野上村ビル2階 Tokyo (JP).

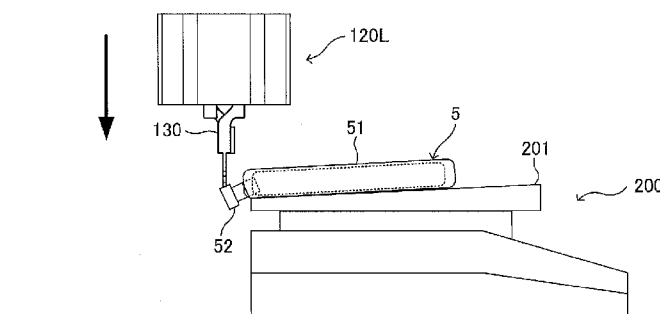
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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: ROBOT SYSTEM AND DRUG SOLUTION PREPARATION METHOD

(54) 発明の名称: ロボットシステム及び薬液の調製方法



(57) Abstract: [Problem] To improve operational efficiency and decrease costs. [Solution] This robot system (1), which uses a transfusion bag (5) and an syringe (6) to prepare a drug solution, comprises a robot (100) which has an arm (103L) with a hand (120L) at the distal end, a controller (300) which is configured to control operation of the robot (100), and a mounting base (200) on which the transfusion bag (5) is mounted, wherein the controller (300) comprises a first operation control unit (301) which controls operation of the robot (100) such that, before a syringe needle (63) of the syringe (6) is inserted into a port member (52) of the transfusion bag (5), the hand (120L) presses vertically downwards at least once on the port member (52) of the transfusion bag (5) mounted on the mounting base (200).

(57) 要約: 【課題】作業効率を向上し、且つ、コストを低減する。【解決手段】輸液バッグ5と注射器6を用いて薬液を調製するロボットシステム1であって、ハンド120Lを先端に備えたアーム103Lを有するロボット100と、ロボット100の動作を制御するように構成されたコントローラ300と、輸液バッグ5が載置される載

置台200と、を有し、コントローラ300は、注射器6の注射針63が輸液バッグ5のポート部材52に挿入される前に、少なくとも一度、載置台200に載置された輸液バッグ5のポート部材52をハンド120Lで鉛直方向下向きに押し下げるようにロボット100の動作を制御する第1動作制御部301を有する。

WO 2016/009567 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, 添付公開書類:
MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： ロボットシステム及び薬液の調製方法

技術分野

[0001] 開示の実施形態は、ロボットシステム及び薬液の調製方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、抗ガン剤などの薬剤を輸液に混合調製し、調製した薬液を輸液バッグに移す混注装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 3 - 5 2 2 5 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記従来技術では、輸液バッグが輸液バッグ保持部により保持される。そして、ロボットアームが保持された輸液バッグの混注口に注射器の注射針を差し込み、注射器内の薬液を輸液バッグに注入する。この場合、多種多様な輸液バッグの各々に対応した特殊な保持具が必要となり、コストの増大を招く。また、輸液バッグに合わせて保持具の交換が必要となるので、作業効率が低下する要因となる。

[0005] 本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、作業効率を向上でき、且つ、コストを低減可能なロボットシステム及び薬液の調製方法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] 上記課題を解決するため、本発明の一の観点によれば、輸液バッグと注射器を用いて薬液を調製するロボットシステムであって、ハンドを先端に備えたアームを有するロボットと、前記ロボットの動作を制御するように構成されたコントローラと、前記輸液バッグが載置される載置台と、を有し、前記コントローラは、前記注射器の注射針が前記輸液バッグのポート部材に挿入

される前に、少なくとも一度、前記載置台に載置された前記輸液バッグの前記ポート部材を前記ハンドで鉛直方向下向きに押し下げるように前記ロボットの動作を制御する第1動作制御部を有する、ロボットシステムが適用される。

[0007] また、本発明の別の観点によれば、輸液バッグと注射器を用いて薬液を調製するロボットシステムであって、ハンドを先端に備えた2本のアームを有するロボットと、前記ロボットの動作を制御するように構成されたコントローラと、前記輸液バッグが寝かせた状態で載置される載置台と、を有し、前記コントローラは、一方の前記アームの前記ハンドで前記輸液バッグを前記載置台に載置する際に、前記輸液バッグのポート部材が他方の前記アームの前記ハンド側を向くように前記ロボットの動作を制御する第7動作制御部を有する、ロボットシステムが適用される。

[0008] また、本発明の別の観点によれば、ハンドを先端に備えたアームを有するロボットにより輸液バッグと注射器を用いて薬液を調製する薬液の調製方法であって、前記ハンドで前記輸液バッグを寝かせた状態で載置台に載置することと、前記注射器の注射針が前記輸液バッグのポート部材のゴム栓に挿抜される際に、前記載置台に載置された前記輸液バッグの前記ポート部材を前記ハンドで保持することと、を有する、薬液の調製方法が適用される。

[0009] また、本発明の別の観点によれば、輸液バッグと注射器を用いて薬液を調製するロボットシステムであって、ハンドを先端に備えたアームを有するロボットと、載置台に載置された前記輸液バッグのポート部材から空気を抜く手段を有する、ロボットシステムが適用される。

[0010] また、本発明の別の観点によれば、ハンドを先端に備えたアームを有するロボットにより輸液バッグと注射器を用いて薬液を調製する薬液の調製方法であって、前記ハンドで前記輸液バッグを載置台に載置するステップと、前記注射器の注射針が前記輸液バッグのポート部材に挿入される前に、少なくとも一度、前記載置台に載置された前記輸液バッグの前記ポート部材を前記ハンドで鉛直方向下向きに押し下げるステップと、を有する、薬液の調製方

法が適用される。

[0011] また、本発明の別の観点によれば、輸液バッグと注射器を用いて薬液を調製するロボットシステムであって、ハンドを先端に備えたアームを有するロボットと、前記輸液バッグが載置される載置台と、前記注射器の注射針が前記輸液バッグのポート部材に挿入される前に、少なくとも一度、前記載置台に載置された前記輸液バッグの前記ポート部材を前記ハンドで鉛直方向下向きに押し下げるように前記ロボットの動作を制御するコントローラと、を有する、ロボットシステムが適用される。

発明の効果

[0012] 本発明のロボットシステム等によれば、薬液の調製の作業効率を向上でき、且つ、コストを低減できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施形態に係るロボットシステムの全体概略構成の一例を表す説明図である。

[図2]ロボットの構成の一例と共に輸液バッグ、注射器及び載置台の構成の一例を表す説明図である。

[図3]ロボットの構成の一例を表す説明図である。

[図4A]第1ハンドの構成の一例を表す説明図である。

[図4B]第1ハンドの構成の一例を表す説明図である。

[図4C]第1ハンドの構成の一例を表す説明図である。

[図5A]薬剤容器の構成の一例を表す説明図である。

[図5B]支持部材の機能の一例を表す説明図である。

[図6A]第2ハンドの構成の一例を表す説明図である。

[図6B]第2ハンドの構成の一例を表す説明図である。

[図6C]第2ハンドの構成の一例を表す説明図である。

[図7A]保持装置の構成の一例を表す説明図である。

[図7B]保持装置の構成の一例を表す説明図である。

[図7C]保持装置の構成の一例を表す説明図である。

[図8A]洗浄装置のフック部に輸液バッグがセットされた状態の一例を概念的に表す説明図である。

[図8B]洗浄装置による輸液バッグの洗浄動作の一例を概念的に表す説明図である。

[図8C]洗浄装置によるエアブロー動作の一例を概念的に表す説明図である。

[図9]コントローラの機能的構成の一例を表す説明図である。

[図10]ロボットによる薬液の調製方法の処理工程の一例を表す説明図である。

[図11]輸液バッグの載置処理の詳細工程の一例を表す説明図である。

[図12A]輸液バッグを載置台に移送する動作の一例を表す説明図である。

[図12B]輸液バッグを載置台に載置する動作の一例を表す説明図である。

[図13]輸液バッグのポート部材を押し下げる動作の一例を表す説明図である。

[図14]輸液の吸引処理の詳細工程の一例を表す説明図である。

[図15A]載置台に載置された輸液バッグのポート部材をハンドの爪部材で保持する動作の一例を表す説明図である。

[図15B]輸液バッグを移動させて注射針をポート部材に挿入させる動作の一例を表す説明図である。

[図15C]ポート部材の保持とプランジャの動作とを異なるアームのハンドで行う動作の一例を表す説明図である。

[図16]薬液の注入処理の詳細工程の一例を表す説明図である。

[図17A]載置台に載置された輸液バッグのポート部材をハンドの爪部材で保持する動作の一例を表す説明図である。

[図17B]輸液バッグを移動させて注射針をポート部材に挿入させる動作の一例を表す説明図である。

[図17C]ポート部材の保持とプランジャの動作とを異なるアームのハンドで行う動作の一例を表す説明図である。

[図18]輸液バッグの洗浄処理の詳細工程の一例を表す説明図である。

[図19]コントローラの構成例を表す説明図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、一実施の形態について図面を参照しつつ説明する。なお、以下では、ロボットシステム等の構造の説明の便宜上、「上」「下」「左」「右」「前」「後」等の方向を図1～図3等に注記する方向に定め、適宜使用する。但し、該方向はロボットシステム等の設置態様によって変動するものであり、各構成の位置関係を限定するものではない。

[0015] <1. ロボットシステムの全体概略構成>

まず、図1及び図2を参照しつつ、本実施形態に係るロボットシステム1の全体概略構成の一例について説明する。

[0016] ロボットシステム1は、薬液を調製するシステムである。図1に示すように、ロボットシステム1は、ロボット100（詳細は後述）と、コントローラ300と、ロボット100が内部で作業を行うことが可能なキャビネット2を有する。

[0017] コントローラ300は、例えば演算装置や記録装置、入力装置等を有するコンピュータにより構成され、ロボット100と相互通信可能に接続されている。なお、コントローラ300は、ロボット100の内部に設けられてもよい。このコントローラ300は、ロボット100の動作を制御する（詳細は後述）。

[0018] キャビネット2としては、ロボット100が内部で薬液を調製する作業を行うことが可能なキャビネットであれば、内部空間の気流を調整する機能の有無、内部空間を無菌状態に保つ機能の有無、有害物質が漏洩しないようにする機能の有無等は、特に限定されるものではない。このキャビネット2は、略直方体形状の筐体20を有する。なお、筐体20は、略直方体形状以外の形状（例えば略立方体形状や略円柱形状等）であってもよい。

[0019] 筐体20の内部には、上記ロボット100と、作業台3とが配置されている。作業台3は、この例ではロボット100の前方、左方及び右方を取り囲むような形状、配置となっているが、これに限定されるものではない。

[0020] 作業台 3 上には、ロボット 100 の可動範囲内に、薬液の調製に用いられる複数の機器が載置されたトレイ 4、載置台 200、保持装置 400、調製ステーション 500、洗浄装置 600 等を含む複数の装置等が配置されている。この例では、トレイ 4 はロボット 100 の右方、載置台 200、保持装置 400 及び洗浄装置 600 はロボット 100 の前方、調製ステーション 500 はロボット 100 の左方に配置されている。なお、ロボット 100 の可動範囲内に配置される装置等の種類、及び、各装置等の配置位置は、これに限定されるものではない。

[0021] トレイ 4 には、薬液調製用の機器として、輸液バッグ 5、注射器 6、薬剤容器 7 等が載置されている。ロボットシステム 1 は、これら輸液バッグ 5、注射器 6、薬剤容器 7 等を用いて薬液を調製する。なお、これら以外の機器をトレイ 4 に載置してもよい。

[0022] 図 2 に示すように、輸液バッグ 5 は、バッグ本体 51 と、ポート部材 52 とを有する。バッグ本体 51 は、例えば柔軟性を有する透明な同一寸法の 2 枚の樹脂シートを重ね合わせ、その周縁を熱溶着等により接合した袋状物である。ポート部材 52 は、例えばプラスチック製であり、上記 2 枚の樹脂シートの間に挟まれた状態でバッグ本体 51 の端部に取り付けられている。ポート部材 52 の開口（図示省略）にはゴム栓（図示省略）が装着されており、該ゴム栓に注射器 6 の注射針 63 が挿抜される。輸液バッグ 5 には生理食塩水やブドウ糖液等の輸液が密封されており、ロボットシステム 1 による薬液の調製に使用される。調製された薬液は、輸液バッグ 5 に戻され、図示しない瓶針や点滴筒等を介して患者に投与される。

[0023] 注射器 6 は、輸液や薬液の移送に使用される。注射器 6 は、径や長さの異なる複数種類が用意されており、移送する輸液や薬液の種類、移送量等に応じて使い分けられる。本実施形態では、説明の便宜上、図 1 に示すように径や長さの異なる 2 種類の注射器 6A、6B を使用する場合を一例として説明するが、1 種類のみ使用してもよいし、3 種類以上の注射器を使用してもよい。

[0024] 図2（後述の図7も同様）は、保持装置400に径及び長さの大きい注射器6Aをセットした場合を図示している。図2（後述の図7も参照）に示すように、注射器6Aは、外筒61と、外筒61に対して進退動作可能なプランジャ62と、外筒61の先端に取り付けられた注射針63とを有する。径及び長さが小さい注射器6Bも同様の構成であるので、以下では注射器6Bのプランジャ等の構成についても注射器6Aと同じ符号で説明する。

[0025] 薬剤容器7には、粉末状または液体状の薬剤が封入されている。ロボットシステム1では、注射器6により輸液バッグ5から吸引された輸液が薬剤容器7に注入され、輸液と薬剤が混合調製される。なお、図1は3本の薬剤容器7がトレイ4に載置された場合を図示しているが、薬剤容器7の数はこれに限定されるものではない。また、薬剤容器7としては、例えばガラス製のバイアル瓶等が使用されるが、これに限定されるものではなく、例えば樹脂製の容器等でもよい。

[0026] 載置台200には、図2に示すように、輸液バッグ5が寝かせた状態で載置される。ここで「寝かせた状態」とは、輸液バッグ5が自立していない状態をいい、ポート部材52とバッグ本体51との位置関係が上下方向ではなく載置台200の載置面201の面方向に略沿った方向である状態をいう。載置台200の載置面201は、右側端部よりも左側端部の方が下方となるように傾斜している。つまり、載置面201は、輸液バッグ5のポート部材52が左側を向くように載置された場合に、ポート部材52がバッグ本体51の該ポート部材52とは反対側の端部よりも鉛直方向において下方となるように傾斜している。

[0027] また、載置台200は、載置された輸液バッグ5の質量を測定する質量計の機能を有する。測定された質量データは、載置台200よりコントローラ300に出力される。これにより、コントローラ300は、輸液バッグ5と注射器6との間で輸液や薬液の移送をしつつ、その移送量を同時に監視することができる。

[0028] 保持装置400は、注射器6の外筒61及び注射針63の位置が固定され

、且つ、プランジャ 6 2 の外筒 6 1 に対する進退動作が可能のように、注射器 6 を注射針 6 3 が載置台 2 0 0 側を向くように保持する。図 2 に示すように、注射器 6 は、注射針 6 3 が載置台 2 0 0 に載置された輸液バッグ 5 のポート部材 5 2 と略同じ高さにおいて、略水平方向を向くように保持される。また、保持装置 4 0 0 は、径の異なる複数種類の注射器 6 を保持するための径の異なる複数のホルダを切替可能に備えている。この詳細については後述する。

[0029] 調製ステーション 5 0 0 は、輸液と薬剤とを混合して薬液を調製するステーションであり、例えば輸液を薬剤容器 7 に注入する装置（図示省略）や、攪拌機（図示省略）等を備えている。ロボット 1 0 0 は、輸液バッグ 5 より輸液を吸引した注射器 6 と、薬剤容器 7 とを調製ステーション 5 0 0 に移送し、セットする。調製ステーション 5 0 0 では、注射器 6 から薬剤容器 7 に輸液が注入され、該薬剤容器 7 の内容物が攪拌されて薬液が調製され、該薬液が薬剤容器 7 から注射器 6 に吸引される。ロボット 1 0 0 は、この薬液を吸引した注射器 6 を調製ステーション 5 0 0 から取り出し、薬液を輸液バッグ 5 に注入する。

[0030] 洗浄装置 6 0 0 は、薬液が注入された輸液バッグ 5 を洗浄する装置である。キャビネット 2 内では、調製時の薬液の飛沫やこぼれた薬液等が輸液バッグ 5 の表面に付着している可能性がある。ロボットシステム 1 では、毒性やアレルギー性の強い薬剤等を使用して調整作業を行う場合がある。このため、オゾン水や過酸化水素水等の洗浄水で輸液バッグ 5 を洗浄することにより、有害物質がキャビネット 2 の外部に洩れないようにすることができる。洗浄装置 6 0 0 の詳細については後述する。

[0031] <2. ロボットの構成>

次に、図 2 及び図 3 を参照しつつ、ロボット 1 0 0 の構成の一例について説明する。

[0032] 図 2 及び図 3 に示すように、ロボット 1 0 0 は、基台 1 0 1 と、胴体部 1 0 2 と、別体として構成された 2 つのアーム 1 0 3 L, 1 0 3 R とを有する

、いわゆる双腕ロボットである。なお、ロボット１００は必ずしも双腕ロボットである必要はなく、単一のアームのみ有するロボットとして構成してもよい。

[0033] 基台１０１は、ロボット１００の設置面（この例ではキャビネット２における床面）に対し、例えばアンカーボルト等により固定されている。なお、基台１０１は、キャビネット２における床面以外の面（例えば天井面や側面等）に固定されてもよい。

[0034] 胴体部１０２は、基台１０１の先端部に、基台１０１の固定面に略垂直な回転軸心 $A \times 1$ まわりに旋回可能に支持されている。この胴体部１０２は、基台１０１との間の関節部に設けられたアクチュエータ $A \times 1$ の駆動により、基台１０１の先端部に対し、回転軸心 $A \times 1$ まわりに旋回駆動される。

[0035] アーム１０３Ｌは、胴体部１０２の一方側の側部に回動可能に支持されている。このアーム１０３Ｌは、肩部１０４Ｌと、上腕Ａ部１０５Ｌと、上腕Ｂ部１０６Ｌと、下腕部１０７Ｌと、手首Ａ部１０８Ｌと、手首Ｂ部１０９Ｌと、フランジ部１１０Ｌとを備える。

[0036] 肩部１０４Ｌは、胴体部１０２の一方側の側部に、回転軸心 $A \times 1$ に略垂直な回転軸線 $A \times 2$ まわりに回動可能に支持されている。この肩部１０４Ｌは、胴体部１０２との間の関節部に設けられたアクチュエータ $A \times 2$ の駆動により、胴体部１０２の一方側の側部に対し、回転軸線 $A \times 2$ まわりに回動駆動される。

[0037] 上腕Ａ部１０５Ｌは、肩部１０４Ｌの先端側に、回転軸線 $A \times 2$ に略垂直な回転軸線 $A \times 3$ まわりに旋回可能に支持されている。この上腕Ａ部１０５Ｌは、肩部１０４Ｌとの間の関節部に設けられたアクチュエータ $A \times 3$ の駆動により、肩部１０４Ｌの先端側に対し、回転軸線 $A \times 3$ まわりに旋回駆動される。

[0038] 上腕Ｂ部１０６Ｌは、上腕Ａ部１０５Ｌの先端側に、回転軸線 $A \times 3$ に略垂直な回転軸線 $A \times 4$ まわりに回動可能に支持されている。この上腕Ｂ部１０６Ｌは、上腕Ａ部１０５Ｌとの間の関節部に設けられたアクチュエータ A

c 4 の駆動により、上腕 A 部 1 0 5 L の先端側に対し、回転軸線 A x 4 まわりに回転駆動される。

[0039] 下腕部 1 0 7 L は、上腕 B 部 1 0 6 L の先端側に、回転軸線 A x 4 に略垂直な回転軸線 A x 5 まわりに回転可能に支持されている。この下腕部 1 0 7 L は、上腕 B 部 1 0 6 L との間の関節部に設けられたアクチュエータ A c 5 の駆動により、上腕 B 部 1 0 6 L の先端側に対し、回転軸線 A x 5 まわりに回転駆動される。

[0040] 手首 A 部 1 0 8 L は、下腕部 1 0 7 L の先端側に、回転軸線 A x 5 に略垂直な回転軸線 A x 6 まわりに回転可能に支持されている。この手首 A 部 1 0 8 L は、下腕部 1 0 7 L との間の関節部に設けられたアクチュエータ A c 6 の駆動により、下腕部 1 0 7 L の先端側に対し、回転軸線 A x 6 まわりに回転駆動される。

[0041] 手首 B 部 1 0 9 L は、手首 A 部 1 0 8 L の先端側に、回転軸線 A x 6 に略垂直な回転軸線 A x 7 まわりに回転可能に支持されている。この手首 B 部 1 0 9 L は、手首 A 部 1 0 8 L との間の関節部に設けられたアクチュエータ A c 7 の駆動により、手首 A 部 1 0 8 L の先端側に対し、回転軸線 A x 7 まわりに回転駆動される。

[0042] フランジ部 1 1 0 L は、手首 B 部 1 0 9 L の先端側に、回転軸線 A x 7 に略垂直な回転軸線 A x 8 まわりに回転可能に支持されている。このフランジ部 1 1 0 L は、手首 B 部 1 0 9 L との間の関節部に設けられたアクチュエータ A c 8 の駆動により、手首 B 部 1 0 9 L の先端側に対し、回転軸線 A x 8 まわりに回転駆動される。また、フランジ部 1 1 0 L の先端には、ハンド 1 2 0 L が取り付けられている。

[0043] アーム 1 0 3 L の先端に取り付けられたハンド 1 2 0 L は、フランジ部 1 1 0 L の回転軸線 A x 8 まわりの回転と共に、回転軸線 A x 8 まわりに回転する。このハンド 1 2 0 L は、互いに遠近する方向に動作可能な一対の爪部材 1 3 0、1 3 0 を備える。そして、このハンド 1 2 0 L は、爪部材 1 3 0、1 3 0 で上記輸液バッグ 5 のポート部材 5 2 や薬剤容器 7 等を把持したり

、上記保持装置400や洗浄装置600等の各種装置を操作することが可能である。

[0044] 一方、アーム103Rは、上記アーム103Lと左右対称な構造を備え、胴体部102の他方側の側部に回動可能に支持されている。このアーム103Rは、肩部104Rと、上腕A部105Rと、上腕B部106Rと、下腕部107Rと、手首A部108Rと、手首B部109Rと、フランジ部110Rとを備える。

[0045] 肩部104Rは、胴体部102の他方側の側部に、回転軸心 $A \times 1$ に略垂直な回転軸線 $A \times 9$ まわりに回動可能に支持されている。この肩部104Rは、胴体部102との間の関節部に設けられたアクチュエータ $A \times 9$ の駆動により、胴体部102の他方側の側部に対し、回転軸線 $A \times 9$ まわりに回動駆動される。

[0046] 上腕A部105Rは、肩部104Rの先端側に、回転軸線 $A \times 9$ に略垂直な回転軸線 $A \times 10$ まわりに旋回可能に支持されている。この上腕A部105Rは、肩部104Rとの間の関節部に設けられたアクチュエータ $A \times 10$ の駆動により、肩部104Rの先端側に対し、回転軸線 $A \times 10$ まわりに旋回駆動される。

[0047] 上腕B部106Rは、上腕A部105Rの先端側に、回転軸線 $A \times 10$ に略垂直な回転軸線 $A \times 11$ まわりに回動可能に支持されている。この上腕B部106Rは、上腕A部105Rとの間の関節部に設けられたアクチュエータ $A \times 11$ の駆動により、上腕A部105Rの先端側に対し、回転軸線 $A \times 11$ まわりに回動駆動される。

[0048] 下腕部107Rは、上腕B部106Rの先端側に、回転軸線 $A \times 11$ に略垂直な回転軸線 $A \times 12$ まわりに旋回可能に支持されている。この下腕部107Rは、上腕B部106Rとの間の関節部に設けられたアクチュエータ $A \times 12$ の駆動により、上腕B部106Rの先端側に対し、回転軸線 $A \times 12$ まわりに旋回駆動される。

[0049] 手首A部108Rは、下腕部107Rの先端側に、回転軸線 $A \times 12$ に略

垂直な回転軸線 $A \times 13$ まわりに回転可能に支持されている。この手首 A 部 $108R$ は、下腕部 $107R$ との間の関節部に設けられたアクチュエータ $Ac13$ の駆動により、下腕部 $107R$ の先端側に対し、回転軸線 $A \times 13$ まわりに回転駆動される。

[0050] 手首 B 部 $109R$ は、手首 A 部 $108R$ の先端側に、回転軸線 $A \times 13$ に略垂直な回転軸線 $A \times 14$ まわりに旋回可能に支持されている。この手首 B 部 $109R$ は、手首 A 部 $108R$ との間の関節部に設けられたアクチュエータ $Ac14$ の駆動により、手首 A 部 $108R$ の先端側に対し、回転軸線 $A \times 14$ まわりに旋回駆動される。

[0051] フランジ部 $110R$ は、手首 B 部 $109R$ の先端側に、回転軸線 $A \times 14$ に略垂直な回転軸線 $A \times 15$ まわりに回転可能に支持されている。このフランジ部 $110R$ は、手首 B 部 $109R$ との間の関節部に設けられたアクチュエータ $Ac15$ の駆動により、手首 B 部 $109R$ の先端側に対し、回転軸線 $A \times 15$ まわりに回転駆動される。また、フランジ部 $110R$ の先端には、ハンド $120R$ が取り付けられている。

[0052] アーム $103R$ の先端に取り付けられたハンド $120R$ は、フランジ部 $110R$ の回転軸線 $A \times 15$ まわりの回転と共に、回転軸線 $A \times 15$ まわりに回転する。このハンド $120R$ は、互いに遠近する方向に動作可能な一対の爪部材 140 、 140 を備える。そして、このハンド $120R$ は、爪部材 140 、 140 で上記注射器 6 の外筒 61 又はプランジャ 62 等を把持したり、上記保持装置 400 や洗浄装置 600 等の各種装置を操作することが可能である。

[0053] このとき、図 3 (b) に示すように、回転軸心 $A \times 1$ と回転軸心 $A \times 2$ 、 $A \times 9$ とが基台 101 の固定面と略垂直な方向に長さ $D1$ だけオフセットされるように、基台 101 に対し胴体部 102 がせり出して形成されている。これにより、肩部 $104L$ 、 $104R$ の下側の空間を作業スペースとすることができると共に、胴体部 102 を回転軸心 $A \times 1$ まわりに回転させることでアーム $103L$ 、 $103R$ の可到達範囲が拡大される。

[0054] またこのとき、回転軸心 $A \times 11$ と回転軸心 $A \times 12$ との上面視での位置が長さ $D2$ だけオフセットされるように、上腕部 $106R$ の形状が設定されると共に、回転軸心 $A \times 12$ と回転軸心 $A \times 13$ との上面視での位置が長さ $D3$ だけオフセットされるように、下腕部 $107R$ の形状が設定されている。そして、ロボット 100 が、回転軸心 $A \times 11$ と回転軸心 $A \times 13$ とが略平行となる姿勢をとったときに、回転軸心 $A \times 11$ と回転軸心 $A \times 13$ とのオフセット長さが $(D2 + D3)$ となる。これにより、人間の「肘」に相当する上腕部 $106R$ と下腕部 $107R$ との間の関節部を屈曲させたときに、人間の「上腕」に相当する上腕部 $105R$ 及び上腕部 $106R$ と、人間の「下腕」に相当する下腕部 $107R$ との間のクリアランスを大きく確保することができ、フランジ部 $110R$ の先端部に取り付けられたハンド 120 をより胴体部 102 に近づけた場合でもアーム $103R$ の動作自由度が拡大される。

[0055] アーム $103L$ についても同様であり、回転軸心 $A \times 4$ と回転軸心 $A \times 5$ との上面視での位置が長さ $D2$ だけオフセットされるように、上腕部 $106L$ の形状が設定されると共に、回転軸心 $A \times 5$ と回転軸心 $A \times 6$ との上面視での位置が長さ $D3$ だけオフセットされるように、下腕部 $107L$ の形状が設定されている。そして、ロボット 100 が、回転軸心 $A \times 4$ と回転軸心 $A \times 6$ とが略平行となる姿勢をとったときに、回転軸心 $A \times 4$ と回転軸心 $A \times 6$ とのオフセット長さが $(D2 + D3)$ となる。

[0056] また、上記アクチュエータ $Ac1 \sim Ac15$ は、それぞれ、例えば減速機等を備えたサーボモータにより構成されている。そして、これらアクチュエータ $Ac1 \sim Ac15$ の回転位置情報は、それぞれ、当該アクチュエータに内蔵された回転位置センサ（図示せず）からの信号として、所定の演算周期ごとに、上記コントローラ 300 へ出力される。

[0057] なお、上記では、アーム $103L$ 、 $103R$ の長手方向（あるいは延材方向）に沿った回転軸心まわりの回転を「回動」と呼び、アーム $103L$ 、 $103R$ の長手方向（あるいは延材方向）に略垂直な回転軸心まわりの回転を

「旋回」と呼んで区別している。

[0058] また、上記説明における「垂直」は、厳密なものではなく、実質的に生じる公差・誤差は許容されるものとする。また、上記説明における「垂直」は、仮想軸線が交わることを意味するものではなく、仮想軸線同士がなす方向が交差するものであればねじれの位置の場合も含まれるものとする。

[0059] <3. 第1ハンドの構成>

次に、図4を参照しつつ、アーム103Lが先端に備えるハンド120Lの構成の一例について説明する。

[0060] 図4A～図4Cに示すように、ハンド120Lは、上述した一对の爪部材130、130と、ベース部122Lとを有する。ベース部122Lには、一对の爪部材130、130を互いに遠近動作するように駆動する駆動源（図示せず）が内蔵されている。駆動源としては、例えばエアシリンダや電動式モータが使用されるが、油圧式モータ等の他の駆動源を使用してもよい。ベース部122Lのフランジ部110Lとは反対側となる端面には、例えば長方形の2つの開口123Lが形成されている。爪部材130は、この開口123Lを介して駆動源に連結される。

[0061] 一方の爪部材130と他方の爪部材130とは、略同一形状の部材であり、回転軸線A×8（図3参照）を中心に180度回転させた回転対称な配置となっている。これにより、部品点数及びコストを低減できる。なお、互いに異なる形状の爪部材を使用してもよい。各爪部材130は、駆動源にボルト等により連結される連結部131と、連結部131から遠近動作の基準面（各爪部材130が同一の基準面を中心として遠近動作するその面）に向かって湾曲して延びる湾曲部132と、湾曲部132から回転軸線A×8方向に直線状に延びる延伸部133と、延伸部133の先端に設けられた鉤状の把持部134とをそれぞれ有する。なお、各爪部材130の構成はこれに限定されるものではない。

[0062] 駆動源等の配置構成により、各爪部材130の連結部131同士は上記基準面の面方向に垂直な方向にオフセットして配置されるが、湾曲部132に

より各爪部材 130 の延伸部 133 と把持部 134 とは同一の基準面上に配置される。

[0063] 把持部 134 の内側（爪部材同士が対向する側）には、略台形状の凹部 135 が形成されている。この凹部 135 の形状及び寸法は、把持部 134 によって把持される輸液バッグ 5 のポート部材 52 や薬剤容器 7 等の形状及び寸法に応じて設定される。なお、凹部 135 の形状を台形以外の形状（三角形や円弧状等）としてもよい。また、把持部 134 の上記基準面の面方向に垂直な方向の厚み（図 4 C に厚み t_1 として図示）は、延伸部 133 の厚みよりも薄くなっている。これにより、把持対象物であるポート部材 52 の首部 52a（図 2 参照）や薬剤容器 7 の首部 72a（後述の図 5 参照）の把持スペースが小さい場合でも、把持を容易且つ確実に実行することができる。また、把持部 134 は例えば柔軟性を有する点滴筒を把持することも可能である。

[0064] なお、把持部 134 の厚み t_1 は、ハンド 120R の爪部材 140 の把持部 143 の上記基準面の面方向に垂直な方向の厚み（図 6 C に厚み t_2 として図示）よりも薄くなるように構成される。但し、これに限定されるものではない。

[0065] 一对の爪部材 130、130 の一方には、支持部材 138 が固定されている。この例では、支持部材 138 は略長形状の板状部材であり、ネジ 139 により一方の爪部材 130 の延伸部 133 に固定されている。支持部材 138 は、爪部材 130、130 がポート部材 52 や薬剤容器 7 を把持した際に、例えば他方の爪部材 130 に届く長さを有している。なお、支持部材 138 は、他方の爪部材 130 と接触しないように（上記基準面に垂直な方向に逃げて）一方の爪部材 130 に固定されているので、爪部材 130、130 の遠近動作を阻害することはない。

[0066] なお、支持部材 138 は長方形以外の形状でもよいし、板状以外の形状（例えば角柱状等）でもよい。また、ネジでなく接着等により固定されてもよいし、爪部材 130 の延伸部 133 以外の部位に固定されてもよい。さらに

、支持部材 138 は必ずしも 1 つである必要はなく、例えば 2 つに分離された支持部材を爪部材 130、130 の両方に固定してもよい。

[0067] 次に、図 5 を参照しつつ、支持部材 138 の機能の一例について説明する。図 5 A に示すように、薬剤容器 7 は、例えばキャップ 71 と容器本体 72 とを有する。容器本体 72 は、首部 72 a と肩部 72 b とを有する。首部 72 a は、容器本体 72 のうち、外径がキャップ 71 とほぼ同等（またはそれ以下）の部分である。肩部 72 b は、外径が首部 72 a の外径から容器本体 72 の最大外径まで拡張する部分である。

[0068] 薬剤容器 7 は、例えば調製ステーション 500 において輸液を注入される際や混合調製された薬液を吸引される際に、ロボット 100 により姿勢を変更されて（斜めに傾斜される等）保持される場合がある。このとき、図 5 B に示すように、爪部材 130 により首部 72 a を把持された薬剤容器 7 の肩部 72 b を支持部材 138 で支持することができる。支持部材 138 の形状及び寸法は、このような支持が可能となるように、薬剤容器 7 の形状や寸法に応じて設定される。

[0069] <4. 第 2 ハンドの構成>

次に、図 6 を参照しつつ、アーム 103 R が先端に備えるハンド 120 R の構成の一例について説明する。

[0070] 図 6 A ~ 図 6 C に示すように、ハンド 120 R は、上述した一対の爪部材 140、140 と、ベース部 122 R とを有する。ベース部 122 R には、一対の爪部材 140、140 を互いに遠近動作するように駆動する駆動源（図示せず）が内蔵されている。ベース部 122 R のフランジ部 110 R とは反対側となる端面には、例えば長形状の 2 つの開口 123 R が形成されている。爪部材 140 は、この開口 123 R を介して駆動源に連結される。

[0071] 一方の爪部材 140 と他方の爪部材 140 とは、後述する係合溝 146、147 を除いて略同一形状の部材であり、回転軸線 A x 15（図 3 参照）を中心に 180 度回転させた回転対称な配置となっている。なお、互いに異なる形状の爪部材を使用してもよい。各爪部材 140 は、駆動源にボルト等に

より連結される連結部 141 と、連結部 141 から遠近動作の基準面（各爪部材 140 が同一の基準面を中心として遠近動作するその面）に向かって湾曲して延びる湾曲部 142 と、湾曲部 142 から回転軸線 A x 15 方向に延びる鉤状の把持部 143 とをそれぞれ有する。なお、各爪部材 140 の構成はこれに限定されるものではない。

[0072] 駆動源等の配置構成により、各爪部材 140 の連結部 141 同士は上記基準面の面方向に垂直な方向にオフセットして配置されるが、湾曲部 142 により各爪部材 140 の把持部 143 は同一の基準面上に配置される。

[0073] 把持部 143 の内側（爪部材同士が対向する側）には、径の異なる複数の凹部 144, 145 が形成されている。具体的には、略台形状の比較的大きな凹部 144 と、この凹部 144 の先端側に、略台形状の比較的小さな凹部 145 が形成されている。凹部 144 の形状及び寸法は、把持部 134 によって把持される注射器 6A の形状及び寸法に応じて設定され、凹部 145 の形状及び寸法は、把持部 134 によって把持される注射器 6B の形状及び寸法に応じて設定される。これにより、ハンド 120R は、1 種類の爪部材 140 で 2 種類の注射器 6A, 6B を把持することができる。なお、凹部 144, 145 の形状を台形以外の形状（三角形状や円弧状等）としてもよい。また、この例では 2 種類の凹部を形成しているが、ハンド 120L と同様に 1 種類の凹部のみでもよいし、3 種類以上の注射器 6 に対応した 3 種類以上の凹部を形成してもよい。

[0074] また、図 6A に示すように、把持部 143 の内側（爪部材同士が対向する側）には、注射器 6 のプランジャ 62 のフランジ部 62a（後述の図 7 参照）に係合される係合溝 146, 147 が形成されている。詳細には、注射器 6A に対応した凹部 144 の内壁面には、注射器 6A のプランジャ 62 のフランジ部 62a が係合される係合溝 146 が回転軸線 A x 15 方向に沿って形成され、注射器 6B に対応した凹部 145 の内壁面には、注射器 6B のプランジャ 62 のフランジ部 62a が係合される係合溝 147 が回転軸線 A x 15 方向に沿って形成されている。これら係合溝 146, 147 は、上記基

準面に垂直な方向にオフセットして形成されることで、互いの係合溝が干渉するのを防止している。

[0075] 把持部 1 4 3 の上記基準面の面方向に垂直な方向の厚み（図 6 C に厚み t_2 として図示）は、ハンド 1 2 0 L の爪部材 1 3 0 の把持部 1 3 4 の厚み t_1 よりも厚くなっている。これにより、把持対象物である注射器 6 A, 6 B の外筒 6 1 の保持の安定性や、プランジャ 6 2 の操作の確実性を向上させている。また、把持部 1 4 3 は例えば柔軟性を有する点滴筒を把持することも可能である。

[0076] < 5. 保持装置の構成 >

次に、図 7 を参照しつつ、注射器 6 を保持する保持装置 4 0 0 の構成の一例について説明する。なお、図 7 A ~ 図 7 C は、保持装置 4 0 0 が注射器 6 A を保持した状態を示しており、また注射器 6 A に注射針カバー 6 4 が装着された状態を示している。

[0077] 保持装置 4 0 0 は、前後方向の両端を支柱 4 0 1 で支持されたベース板 4 0 2 と、ベース板 4 0 2 上の右側に立設された支持板 4 0 3 と、ベース板 4 0 2 上の左側に立設されたホルダ切替機構 4 1 0 とを有する。支持板 4 0 3 の上部には、注射器 6 の外筒 6 1 の先端に設けられた針支持部 6 1 a が係合される凹部 4 0 4 が形成されている。針支持部 6 1 a は、注射器 6 A, 6 B の両方において略共通の形状、寸法であるので、支持板 4 0 3 は注射器 6 A, 6 B の両方の針支持部 6 1 a を支持することが可能である。

[0078] ホルダ切替機構 4 1 0 は、径が異なる 2 種類の注射器 6 A, 6 B を保持するための（凹部の）径が異なる 2 つのホルダ 4 2 0, 4 3 0 を切替可能に備えている。ホルダ 4 2 0 は、径及び長さが大きい注射器 6 A を保持するホルダであり、注射器 6 A の外筒 6 1 が係合される径の大きな凹部 4 2 1 が形成されている。また、ホルダ 4 2 0 には、注射器 6 A の外筒 6 1 が凹部 4 2 1 に係合された際に、外筒 6 1 のフランジ部 6 1 b が挿入される溝 4 2 2 が形成されている。この溝 4 2 2 とフランジ部 6 1 b との係合により、注射器 6 A は外筒 6 1 の位置を固定しつつプランジャ 6 2 の進退動作が可能ないように

保持される。

[0079] 一方、ホルダ430は、径及び長さが小さい注射器6Bを保持するホルダであり、注射器6Bの外筒61に係合される径の小さな凹部431が形成されている。また、ホルダ430には、注射器6Bの外筒61が凹部431に係合された際に、外筒61のフランジ部61bが挿入される溝（図示せず）が形成されている。この溝とフランジ部61bとの係合により、注射器6Bは外筒61の位置を固定しつつプランジャ62の進退動作が可能ないように保持される。なお、ホルダ420とホルダ430の構成は上記に限定されるものではない。

[0080] ホルダ420とホルダ430とは、連結部材405により回転方向に略90度の間隔をあけて連結されており、連結部材405は軸406を中心に回転可能に支持されている。そして、ホルダ420には取っ手407が設置されており、ロボット100がハンド120L、120Rのいずれかを用いて取っ手407を操作することで、連結部材405を90度回転させ、ホルダ420とホルダ430とを切り替えることが可能となっている。なお、連結部材405は、ホルダ420とホルダ430とを左右方向に所定の寸法（図7Bに示す寸法L）だけオフセットさせて連結する。この寸法Lは、注射器6Aと注射器6Bとの長さの差に対応しており、ホルダ420とホルダ430との切り替えによって、注射器6A、6Bの径だけでなく長さの相違にも対応可能な構成となっている。

[0081] なお、この例では保持装置400が2種類の注射器6A、6Bを保持可能な構成としたが、これに限定されるものではなく、1種類の注射器6のみ保持可能な構成としてもよいし、3種類以上の注射器6を保持可能な構成としてもよい。3種類以上のホルダを切り替え可能な構成とする場合には、各ホルダの間隔を90度より小さくすればよい（例えば60度間隔等）。

[0082] また、保持装置400の下部に質量計を設けるか、あるいは載置台200と同様に、保持装置400自身が注射器6の質量を測定する測定機能を有する構成としてもよい。測定された質量データをコントローラ300に出力す

ることにより、コントローラ 300 は、輸液バッグ 5 と注射器 6 との間で輸液や薬液の移送をしつつ、同時にその移送量を載置台 200 での質量測定結果と合わせてさらに正確に監視することができる。

[0083] <6. 洗浄装置の構成>

次に、図 8 を参照しつつ、輸液バッグ 5 を洗浄する洗浄装置 600 の構成の一例について説明する。

[0084] 図 8 A ~ 図 8 C に示すように、洗浄装置 600 は、調製された薬液が注入された輸液バッグ 5 がつり下げられるフック部材 601 と、フック部材 601 につり下げられた輸液バッグ 5 を洗浄する洗浄室 610 と、フック部材 601 を輸液バッグ 5 の取り付け位置（図 8 A に示す位置）と洗浄室 610 とに案内するガイド部材 602 とを有する。

[0085] フック部材 601 は、板状の部材であり、例えばその中央部に輸液バッグ 5 のポート部材 52 を係止可能な切り欠き 601a を有する。また、フック部材 601 の上部には、連結板 603 を介して取っ手 604 が設けられており、ロボット 100 がハンド 120L, 120R のいずれかを用いて取っ手 604 を把持して上下動させることで、フック部材 601 につり下げられた輸液バッグ 5 を洗浄室 610 に出し入れすることが可能となっている。

[0086] フック部材 601 の下部には、例えば 3 本の支柱 609 が下方に向けて延設されている。これらの支柱 609 は、輸液バッグ 5 の洗浄時にバッグ本体 51 に当接することにより、洗浄水やエアの圧力によって輸液バッグ 5 が回転するのを防止する。なお、支柱 609 の数は上記に限定されるものではなく、1 本でもよいし、3 本以外の複数としてもよい。

[0087] 連結板 603 には、例えば板状の蓋部材 605 が固定されている。この蓋部材 605 の両端には、ガイド部材 602, 602 がスライド可能に貫通されている。これにより、フック部材 601 はガイド部材 602 の案内方向に沿って移動可能となっている。なお、ガイド部材 602 の数は 2 本に限定されるものではなく、1 本でもよいし、3 本以上としてもよい。

[0088] 蓋部材 605 の上部には図示しないマグネットが設置されている。このマ

グネットにより、蓋部材605は取り付け位置（図8Aに示す位置）においてガイド部材602の上端に設置されたゲート部材611に吸着される。これにより、ロボット100がハンド120L、120Rを取っ手604から放しても、蓋部材605は取り付け位置に保持される。なお、蓋部材605とゲート部材611とのマグネットによる吸着は、ハンド120L、120Rによる取っ手604の下動操作により離間される。この下動操作は、コントローラ300による速度制御によって例えば一定速度となるように実行されるので、離間の際の急激な速度変動を抑制できる。その結果、輸液バッグ5がフック部材601から脱落するのを防止できる。なお、一定速度以外となるように速度制御を行ってもよい。

[0089] また、蓋部材605は、図8Bに示すように、フック部材601が洗浄室610内に移動した際に、蓋部材605は開口606を閉塞し、洗浄室610を密閉する。なお、フック部材601の案内構造や開口606の閉塞構造はこれに限定されるものではない。

[0090] 洗浄室610は、例えば作業台3の内部に收容されている。なお、洗浄室610を含む洗浄装置600の全体が作業台3上に設置された構成としてもよい。洗浄室610内には、例えばオゾン水や過酸化水素水等の洗浄水が噴出される複数の洗浄用ノズル607が設置されている。図8Bに示すように、フック部材601が洗浄室610内に移動され、蓋部材605が開口606を閉塞した状態において、複数の洗浄用ノズル607から輸液バッグ5に向けて洗浄水が噴出される。また、洗浄室610内には、洗浄用ノズル607の上方に、エアノズル608が設置されている。エアノズル608は、例えば開口606の近傍に設置された円環状のチューブの周方向複数箇所に例えば斜め下方（水平方向でもよい）を向いた複数の噴出孔608aを形成した構成とすることができる。但し、エアノズル608の構成はこれに限定されるものではない。図8Cに示すように、輸液バッグ5の洗浄が完了し、フック部材601が引き上げられる際に、エアノズル608の複数の噴出孔608aから輸液バッグ5に向けてエアが噴出される。これにより、洗浄水が

除去された状態で、輸液バッグ５を洗浄室６１０から取り出すことができる。なお、エアノズル６０８を、洗浄用ノズル６０７の下方に設けてもよい。また、洗浄用ノズル６０７をエアノズル６０８と同様の構成としてもよい。

[0091] < ７．コントローラの機能的構成 >

次に、図９を参照しつつ、コントローラ３００の機能的構成の一例について説明する。

[0092] 図９に示すように、コントローラ３００は、第１動作制御部３０１と、第２動作制御部３０２と、第３動作制御部３０３と、第４動作制御部３０４と、第５動作制御部３０５と、第６動作制御部３０６と、第７動作制御部３０７と、第８動作制御部３０８とを有する。

[0093] 第１動作制御部３０１は、注射器６の注射針６３が輸液バッグ５のポート部材５２に挿入される前に、少なくとも一度、載置台２００に載置された輸液バッグ５のポート部材５２をハンド１２０Ｌの爪部材１３０で鉛直方向下向きに押し下げるように、ロボット１００の動作を制御する（後述の図１３参照）。

[0094] 第２動作制御部３０２は、注射器６の注射針６３が輸液バッグ５のポート部材５２に挿抜される際に、載置台２００に載置された輸液バッグ５のポート部材５２をハンド１２０Ｌの爪部材１３０で保持するように、ロボット１００の動作を制御する（後述の図１５Ａ及び図１７Ａ参照）。

[0095] 第３動作制御部３０３は、注射器６の注射針６３が輸液バッグ５のポート部材５２のゴム栓に挿抜される際に、ハンド１２０Ｌの爪部材１３０で保持したポート部材５２を注射針６３に対して移動させるように、ロボット１００の動作を制御する（後述の図１５Ｂ及び図１７Ｂ参照）。

[0096] 第４動作制御部３０４は、使用する注射器６に応じてハンド１２０Ｒの爪部材１４０又はハンド１２０Ｌの爪部材１３０で保持装置４００のホルダ４２０、４３０を切り替えるように、ロボット１００の動作を制御する。

[0097] 第５動作制御部３０５は、注射器６のプランジャ６２をハンド１２０Ｒの爪部材１４０で進退動作させることで、輸液バッグ５と注射器６との間で輸

液の移送を行うように、ロボット１００の動作を制御する（後述の図１５Ｃ及び図１７Ｃ参照）。

[0098] 第６動作制御部３０６は、輸液バッグ５のポート部材５２の保持と、注射器６のプランジャ６２の進退動作とを、異なるアーム１０３Ｌ，１０３Ｒのハンド１２０Ｌ，１２０Ｒで個別に独立して行うように、ロボット１００の動作を制御する（後述の図１５Ｃ及び図１７Ｃ参照）。

[0099] 第７動作制御部３０７は、一方のアーム１０３Ｌのハンド１２０Ｌで輸液バッグ５を載置台２００に載置する際に、輸液バッグ５のポート部材５２が他方のアーム１０３Ｒのハンド１２０Ｒ側を向くように、ロボット１００の動作を制御する（後述の図１２Ｂ参照）。

[0100] 第８動作制御部３０８は、輸液バッグ５を洗浄する際に、輸液バッグ５を洗浄装置６００のフック部材６０１につり下げ、フック部材６０１をガイド部材６０２に沿って取り付け位置から洗浄室６１０に移動させるように、ロボット１００の動作を制御する。

[0101] なお、上述した各動作制御部３０１～３０８における処理等は、これらの処理の分担の例に限定されるものではなく、例えば、１つの処理部で処理されてもよく、また、更に細分化された処理部により処理されてもよい。また、コントローラ３００の各機能は、後述するＣＰＵ９０１（図１９参照）が実行するプログラムにより実装されてもよいし、その一部又は全部がＡＳＩＣやＦＰＧＡ９０７（図１９参照）、その他の電気回路等の実際の装置により実装されてもよい。

[0102] ＜８．薬液を調製する処理工程の一例＞

次に、図１０を参照しつつ、コントローラ３００により実行される、ロボット１００による薬液の調製方法の処理工程の一例について説明する。

[0103] ステップＳ１００では、コントローラ３００は、輸液バッグ５の載置処理を実行する。この処理では、コントローラ３００は、ロボット１００の動作を制御し、アーム１０３Ｌのハンド１２０Ｌで輸液バッグ５をトレイ４から移送して載置台２００に載置する等の動作を行わせる（詳細は後述の図１１

参照)。

[0104] ステップS200では、コントローラ300は、輸液の吸引処理を実行する。この処理では、コントローラ300は、ロボット100の動作を制御し、アーム103Rのハンド120Rで注射器6をトレイ4から移送して保持装置400にセットし、アーム103Lのハンド120Lで載置台200に載置された輸液バッグ5を移動して注射針63をポート部52のゴム栓に挿入し、アーム103Rのハンド120Rで注射器6のプランジャ62を操作して輸液を輸液バッグ5から吸引する等の動作を行わせる（詳細は後述の図14参照）。

[0105] ステップS300では、コントローラ300は、薬液の調製処理を実行する。この処理では、コントローラ300は、ロボット100の動作を制御し、アーム103Rのハンド120Rにより、輸液バッグ5から輸液を吸引した注射器6を調製ステーション500に移送し、セットさせる。また、アーム103Lのハンド120Lにより、トレイ4に載置された薬剤容器7を調製ステーション500に移送し、セットさせる。コントローラ300は、必要に応じて上記ステップS200の輸液の吸引処理と、吸引した注射器6を調製ステーション500に移送する作業とを、ロボット100に複数回実行させる。調製ステーション500では、注射器6から薬剤容器7に輸液が注入され、該薬剤容器7の内容物が攪拌されて薬液が調製され、該薬液が薬剤容器7から注射器6に吸引される。

[0106] ステップS400では、コントローラ300は、薬液の注入処理を実行する。この処理では、コントローラ300は、ロボット100の動作を制御し、アーム103Rのハンド120Rで注射器6を調製ステーション500から移送して保持装置400にセットし、アーム103Lのハンド120Lで載置台200に載置された輸液バッグ5を移動して注射針63をポート部52のゴム栓に挿入し、アーム103Rのハンド120Rで注射器6のプランジャ62を操作して薬液を輸液バッグ5に注入する等の動作を行わせる（詳細は後述の図16参照）。

[0107] ステップS500では、コントローラ300は、輸液バッグ5の洗浄処理を実行する。この処理では、コントローラ300は、ロボット100の動作を制御し、輸液バッグ5をフック部601につり下げ、フック部601をガイド部材602に沿って取り付け位置から洗浄室610に移動させ、洗浄完了後にフック部601を洗浄室610から取り出す等の動作を行わせる（詳細は後述の図18参照）。

[0108] なお、上述した処理工程はあくまで一例であって、上記工程の少なくとも一部を削除・変更してもよいし、上記以外の工程を追加してもよい。

[0109] <9. 輸液バッグの載置処理の詳細工程の一例>

次に、図11～図13を参照しつつ、上述した輸液バッグの載置処理（ステップS100）の詳細工程の一例について説明する。

[0110] ステップS110では、コントローラ300は、ロボット100の動作を制御し、アーム103Lのハンド120Lの爪部材130により、トレイ4に載置された輸液バッグ5のポート部材52の首部52aを把持し、輸液バッグ5をトレイ4から載置台200に移送する。図12Aに、このときのロボット100の動作の一例を示す。なお、図12Aでは、アーム103Lの一部の構成の図示を省略する。

[0111] ステップS120では、コントローラ300は、第7動作制御部307において、ロボット100の動作を制御し、一方のアーム103Lのハンド120Lで輸液バッグ5を載置台200に載置する際に、輸液バッグ5のポート部材52が他方のアーム103Rのハンド120R側を向くように、輸液バッグ5を載置台200に載置する。図12Bに、このときのロボット100の動作の一例を示す。なお、図12Bでは、アーム103Lの一部の構成の図示を省略する。

[0112] ステップS130では、コントローラ300は、第1動作制御部301において、ロボット100の動作を制御し、載置台200に載置された輸液バッグ5のポート部材52をハンド120Lの爪部材130で鉛直方向下向きに押し下げる。この押し下げは、1回でもよいし、複数回行ってもよい。こ

れにより、ポート部材５２内のエア抜きが行われる。図１３に、このときのハンド１２０Ｌ等の動作の一例を示す。なお、このポート部材５２の押し下げ動作を、ハンド１２０Ｒの爪部材１４０で実行してもよい。このステップＳ１３０を実行する第１動作制御部３０１が、載置台に載置された輸液バッグのポート部材から空気を抜く手段の一例に相当する。

[0113] なお、上述した処理工程はあくまで一例であって、上記工程の少なくとも一部を削除・変更してもよいし、上記以外の工程を追加してもよい。

[0114] ＜１０．輸液の吸引処理の詳細工程の一例＞

次に、図１４及び図１５を参照しつつ、上述した輸液の吸引処理（ステップＳ２００）の詳細工程の一例について説明する。なお、図１５Ａ～図１５Ｃは、保持装置４００に注射器６Ａが保持された場合を図示している。

[0115] ステップＳ２１０では、コントローラ３００は、第４動作制御部３０４において、ロボット１００の動作を制御し、ハンド１２０Ｒの爪部材１４０又はハンド１２０Ｌの爪部材１３０を用いて保持装置４００の取っ手４０７を操作し、使用する注射器６に応じてホルダを切り替える。例えば、注射器６Ａを使用する場合にはホルダ４２０に切り替え、注射器６Ｂを使用する場合にはホルダ４３０に切り替える。

[0116] ステップＳ２２０では、コントローラ３００は、ロボット１００の動作を制御し、アーム１０３Ｒのハンド１２０Ｒの爪部材１４０で注射器６の外筒６１を把持し、注射器６をトレイ４から保持装置４００に移送する。このとき、コントローラ３００は、注射器６Ａを使用する場合は爪部材１４０の凹部１４４を用いて把持し、注射器６Ｂを使用する場合は爪部材１４０の凹部１４５を用いて把持を行う。そして、コントローラ３００は、注射器６の外筒６１の針支持部６１ａが支持板４０３の凹部４０４に係合され、外筒６１がホルダ４２０の凹部４２１（又はホルダ４３０の凹部４３１）に係合されると共にフランジ部６１ｂがホルダ４２０の溝４２２（又はホルダ４３０の溝）に挿入されるように、注射器６を保持装置４００にセットする。これにより、注射器６は外筒６１及び注射針６３の位置を固定しつつプランジャ６

2の進退動作が可能ないように保持される。

[0117] ステップS230では、コントローラ300は、第2動作制御部302において、ロボット100の動作を制御し、載置台200に載置された輸液バッグ5のポート部材52をハンド120Lの爪部材130で保持する。図15Aに、このときのハンド120L等の動作の一例を示す。

[0118] また、コントローラ300は、第3動作制御部303において、ロボット100の動作を制御し、ハンド120Lの爪部材130で保持したポート部材52を注射針63に対して近づけるように移動させ、注射針63をポート部材52のゴム栓に挿入させる。図15Bに、このときのハンド120L等の動作の一例を示す。

[0119] ステップS240では、コントローラ300は、第5動作制御部305において、ロボット100の動作を制御し、ハンド120Rの爪部材140で注射器6のプランジャ62を外筒61から引き抜くように動作させることで、輸液を輸液バッグ5から吸引する。このとき、コントローラ300は、注射器6Aを使用する場合はプランジャ62のフランジ部62aを爪部材140の係合溝146に係合させ、注射器6Bを使用する場合はプランジャ62のフランジ部62aを爪部材140の係合溝147に係合させる。

[0120] また、コントローラ300は、第6動作制御部306において、ロボット100の動作を制御し、輸液バッグ5のポート部材52の保持と、注射器6のプランジャ62の動作とを、異なるアーム103L, 103Rのハンド120L, 120Rで個別に独立して行わせる。図15Cに、このときのハンド120R及びハンド120L等の動作の一例を示す。

[0121] なお、上述した処理工程はあくまで一例であって、上記工程の少なくとも一部を削除・変更してもよいし、上記以外の工程を追加してもよい。

[0122] <11. 薬液の注入処理の詳細工程の一例>

次に、図16及び図17を参照しつつ、上述した輸液の吸引処理（ステップS400）の詳細工程の一例について説明する。なお、図17A～図17Cは、保持装置400に注射器6Aが保持された場合を図示している。

- [0123] ステップS 4 1 0では、コントローラ3 0 0は、ロボット1 0 0の動作を制御し、アーム1 0 3 Rのハンド1 2 0 Rの爪部材1 4 0で注射器6の外筒6 1を把持し、注射器6を調製ステーション5 0 0から保持装置4 0 0に移送する。なお、調製ステーション5 0 0において注射器6には薬液が吸引されている。そして、コントローラ3 0 0は、注射器6を保持装置4 0 0にセットする。
- [0124] ステップS 4 2 0では、コントローラ3 0 0は、前述のステップS 2 3 0と同様に、第2動作制御部3 0 2において、ロボット1 0 0の動作を制御し、載置台2 0 0に載置された輸液バッグ5のポート部材5 2をハンド1 2 0 Lの爪部材1 3 0で保持する。図1 7 Aに、このときのハンド1 2 0 L等の動作の一例を示す。
- [0125] また、コントローラ3 0 0は、前述のステップS 2 3 0と同様に、第3動作制御部3 0 3において、ロボット1 0 0の動作を制御し、ハンド1 2 0 Lの爪部材1 3 0で保持したポート部材5 2を注射針6 3に対して近づけるように移動させ、注射針6 3をポート部材5 2のゴム栓に挿入させる。図1 7 Bに、このときのハンド1 2 0 L等の動作の一例を示す。
- [0126] ステップS 4 3 0では、コントローラ3 0 0は、第5動作制御部3 0 5において、ロボット1 0 0の動作を制御し、ハンド1 2 0 Rの爪部材1 4 0で注射器6のプランジャ6 2を外筒6 1に押し込むように動作させることで、薬液を輸液バッグ5に注入する。
- [0127] また、コントローラ3 0 0は、第6動作制御部3 0 6において、ロボット1 0 0の動作を制御し、輸液バッグ5のポート部材5 2の保持と、注射器6のプランジャ6 2の動作とを、異なるアーム1 0 3 L, 1 0 3 Rのハンド1 2 0 L, 1 2 0 Rで個別に独立して行わせる。図1 7 Cに、このときのハンド1 2 0 R及びハンド1 2 0 L等の動作の一例を示す。
- [0128] なお、上述した処理工程はあくまで一例であって、上記工程の少なくとも一部を削除・変更してもよいし、上記以外の工程を追加してもよい。
- [0129] <1 2. 輸液バッグの洗浄処理の詳細工程の一例>

次に、図 18 及び前述の図 8 を参照しつつ、上述した輸液バッグの洗浄処理（ステップ S 5 0 0）の詳細工程の一例について説明する。

[0130] ステップ S 5 1 0 では、コントローラ 3 0 0 は、ロボット 1 0 0 の動作を制御し、アーム 1 0 3 L のハンド 1 2 0 L の爪部材 1 3 0 により、薬液を注入された輸液バッグ 5 のポート部材 5 2 の首部 5 2 a を把持し、輸液バッグ 5 を載置台 2 0 0 から洗浄装置 6 0 0 に移送する。そして、コントローラ 3 0 0 は、第 8 動作制御部 3 0 8 において、ロボット 1 0 0 の動作を制御し、輸液バッグ 5 を洗浄装置 6 0 0 のフック部材 6 0 1 につり下げ、セットする。前述の図 8 A に、この状態の一例を示す。

[0131] ステップ S 5 2 0 では、コントローラ 3 0 0 は、第 8 動作制御部 3 0 8 において、ロボット 1 0 0 の動作を制御し、ハンド 1 2 0 L, 1 2 0 R のいずれかを用いて取っ手 6 0 4 を把持し、取っ手 6 0 4 を押し下げてフック部材 6 0 1 につり下げられた輸液バッグ 5 を洗浄室 6 1 0 に移動させる。

[0132] ステップ S 5 3 0 では、コントローラ 3 0 0 は、ロボット 1 0 0 の動作を制御し、洗浄装置 6 0 0 による洗浄を開始させる。前述の図 8 B に、この状態の一例を示す。このとき、例えば、洗浄装置 6 0 0 に洗浄開始スイッチ等を設置しておき、ハンド 1 2 0 L, 1 2 0 R のいずれかを用いて該スイッチを操作させてもよいし、フック部材 6 0 1 が洗浄室 6 1 0 に移動されたこと等をトリガーとして自動的に洗浄が始まるようにしてもよい。

[0133] ステップ S 5 4 0 では、コントローラ 3 0 0 は、ロボット 1 0 0 の動作を制御し、ハンド 1 2 0 L, 1 2 0 R のいずれかを用いて取っ手 6 0 4 を把持し、取っ手 6 0 4 を引き上げて輸液バッグ 5 を洗浄室 6 1 0 から取り出す。このとき、複数のエアノズル 6 0 8 から輸液バッグ 5 に向けてエアが噴出され、洗浄液が除去される。前述の図 8 C に、この状態の一例を示す。

[0134] ステップ S 5 5 0 では、コントローラ 3 0 0 は、ロボット 1 0 0 の動作を制御し、アーム 1 0 3 L のハンド 1 2 0 L の爪部材 1 3 0 により、洗浄が完了した輸液バッグ 5 のポート部材 5 2 の首部 5 2 a を把持し、輸液バッグ 5 を洗浄装置 6 0 0 からトレイ 4 に移送する。

[0135] < 1 3. 本実施形態による効果の例 >

以上説明した実施形態では、ロボットシステム 1 が、輸液バッグ 5 が載置される載置台 200 を有し、載置台 200 に載置された輸液バッグ 5 のポート部材 52 に対して注射器 6 の注射針 63 を挿入して輸液の移送を行う。すなわち、輸液バッグ 5 を保持する保持具を必要としないので、多様な種類が存在する輸液バッグ 5 の各々に対応した特殊な保持具を用意する必要がなくなる。したがって、システム構成を簡素化でき、コストを低減できる。また、使用する輸液バッグ 5 に合わせて保持具を交換する必要がなくなるので、作業効率を向上できる。また、コントローラ 300 の第 1 動作制御部 301 は、注射器 6 の注射針 63 が輸液バッグ 5 のポート部材 52 に挿抜される前に、少なくとも一度、載置台 200 に載置された輸液バッグ 5 のポート部材 52 をアーム 103L のハンド 120L 又はアーム 103R のハンド 120R で鉛直方向下向きに押し下げるようにロボット 100 の動作を制御する。これにより、ポート部材 52 の内部の空気を抜くことができるので、輸液バッグ 5 から注射器 6 に輸液を吸引する際に空気が混入するのを防止できる。したがって、輸液の移送を精度良く行うことができ、輸液バッグ 5 を寝かせた状態での輸液の移送が可能となる。また、輸液バッグ 5 のポート部材 52 から空気を抜くために、輸液バッグ 5 の姿勢を変更するための保持部や回動機構等を用意する必要がない。

[0136] また、本実施形態において、コントローラ 300 が、注射器 6 の注射針 63 が輸液バッグ 5 のポート部材 52 に挿抜される際に、載置台 200 に載置された輸液バッグ 5 のポート部材 52 をアーム 103L のハンド 120L で保持するように、ロボット 100 の動作を制御する第 1 動作制御部 301 を有する場合には、次のような効果を得る。つまり、注射針 63 をポート部材 52 に挿抜する際に輸液バッグ 5 をハンド 120L で保持するので、多様な種類が存在する輸液バッグ 5 の各々に対応した特殊な保持具を用意する必要がなくなる。したがって、システム構成を簡素化でき、コストを低減できる。また、使用する輸液バッグ 5 に合わせて保持具を交換する必要がなくなる。

ので、作業効率を向上できる。

[0137] また、本実施形態において、載置台 200 が、載置された輸液バッグ 5 のポート部材 52 が該ポート部材 52 とは反対側の端部よりも鉛直方向において下方となるように傾斜した載置面 201 を有する場合には、輸液バッグ 5 内の空気をポート部材 52 とは反対側に移動させることができるで、輸液を注射器 6 で吸引する際の空気の混入防止効果をさらに高めることができる。

[0138] また、本実施形態において、載置台 200 が載置された輸液バッグ 5 の質量を測定する質量計の機能を有する場合には、輸液バッグ 5 と注射器 6 との間で輸液の移送をしつつ、その移送量を同時に監視することができるので、作業効率をさらに向上できる。

[0139] また、本実施形態において、コントローラ 300 が、注射針 63 がゴム栓に挿抜される際に、アーム 103L のハンド 120L で保持したポート部材 52 を注射針 63 に対して移動させるようにロボット 100 の動作を制御する第 3 動作制御部 303 を有する場合には、注射器 6 を固定した状態で注射針 63 を輸液バッグ 5 のゴム栓に挿抜することができる。したがって、多様な種類が存在する注射器 6 の各々に対応して注射器 6 を移動させる特殊な移動装置を用意する必要がなくなるので、コストを低減できる。また、使用する注射器 6 に合わせて移動装置を交換する必要がなくなるので、作業効率を向上できる。

[0140] また、本実施形態において、ロボットシステム 1 が、径の異なる複数種類の注射器 6 を保持するための径の異なる複数のホルダ 420, 430 を切替可能に備えた保持装置 400 を有し、且つ、コントローラ 300 が、使用する注射器 6 に応じてハンド 120L, 120R のいずれかでホルダ 420, 430 を切り替えるようにロボット 100 の動作を制御する第 4 動作制御部 304 を有する場合には、一台の保持装置 400 で径の異なる複数種類の注射器 6 に対応することができる。したがって、多様な種類の注射器 6 の各々に対応した保持具を用意する必要がなくなるので、コストを低減できる。また、使用する注射器 6 に合わせて保持具を交換する必要がなくなるので、作

業効率を向上できる。

[0141] また、本実施形態において、コントローラ300が、注射器6のプランジャ62をアーム103Rのハンド120Rで進退動作させることで、輸液バッグ5と注射器6との間で輸液の移送を行うようにロボット100の動作を制御する第5動作制御部305を有する場合には、輸液バッグ5と注射器6との間の輸液の移送をロボット100のみで行うことができる。したがって、注射器6のプランジャ62を進退動作させるための特殊な駆動装置を用意する必要がなくなるので、コストを低減できる。また、使用する注射器6に合わせて駆動装置を交換する必要がなくなるので、作業効率を向上できる。

[0142] また、本実施形態において、ロボット100が2本以上のアーム103L，103Rを有し、コントローラ300が、ポート部材52の保持と、プランジャ62の進退動作とを、異なるアーム103L，103Rのハンド120L，120Rで行うようにロボット100の動作を制御する第6動作制御部306を有する場合には、一方のハンド120Lによる輸液バッグ5の保持と、他方のハンド120Rによる注射器6のプランジャ62の進退動作を、同時に行うことができる。その結果、輸液バッグ5の圧力増大等による注射針63の抜けを防止できる。また、1本のアームのハンドでポート部材52とプランジャ62を持ち替えて作業を行う場合に比べてサイクルタイムを大幅に短縮できる。

[0143] また、本実施形態において、ロボット100がハンド120L，120Rを先端に備えた2本のアーム103L，103Rを有し、コントローラ300が、一方のアーム103Lのハンド120Lで輸液バッグ5を載置台200に載置する際に、輸液バッグ5のポート部材52が他方のアーム103Rのハンド120R側を向くようにロボット100の動作を制御する第7動作制御部307を有する場合には、次のような効果を得る。つまり、上記構成により、輸液バッグ5の載置後に行われる、注射器6の注射針63を輸液バッグ5のポート部材52のゴム栓に挿抜する作業や、輸液バッグ5のポート部材52を保持しつつ注射器6のプランジャ62を進退動作させる作業等を

、２本のアーム１０３Ｌ、１０３Ｒのハンド１２０Ｌ、１２０Ｒで協働して実行することができる。したがって、作業効率を向上できる。

[0144] 以上、添付図面を参照しながら一実施の形態について詳細に説明した。しかしながら、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範囲は、ここで説明した実施の形態に限定されるものではない。本実施形態の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、技術的思想の範囲内において、様々な変更や修正、組み合わせなどを行うことに想到できることは明らかである。従って、これらの変更や修正、組み合わせなどが行われた後の技術も、当然に技術的思想の範囲に属するものである。

[0145] なお、以上の説明において、「垂直」「平行」等の記載がある場合には、当該記載は厳密な意味ではない。すなわち、それら「垂直」「平行」とは、設計上、製造上の公差、誤差が許容され、「実質的に垂直」「実質的に平行」という意味である。

[0146] また、以上の説明において、外観上の寸法や大きさが「同一」「等しい」「異なる」等の記載がある場合は、当該記載は厳密な意味ではない。すなわち、それら「同一」「等しい」「異なる」とは、設計上、製造上の公差、誤差が許容され、「実質的に同一」「実質的に等しい」「実質的に異なる」という意味である。

[0147] <１４．制御装置のハードウェア構成例>

次に、図１９を参照しつつ、上記で説明したＣＰＵ９０１が実行するプログラムにより実装された各動作制御部３０１～３０８等による処理を実現するコントローラ３００のハードウェア構成例について説明する。

[0148] 図１９に示すように、コントローラ３００は、例えば、ＣＰＵ９０１と、ＲＯＭ９０３と、ＲＡＭ９０５と、ＡＳＩＣ又はＦＰＧＡ等の特定の用途向けに構築された専用集積回路９０７と、入力装置９１３と、出力装置９１５と、ストレージ装置９１７と、ドライブ９１９と、接続ポート９２１と、通信装置９２３とを有する。これらの構成は、バス９０９や入出力インターフェース９１１を介し相互に信号を伝達可能に接続されている。

- [0149] プログラムは、例えば、ROM 903やRAM 905、ストレージ装置 917等の記録装置に記録しておくことができる。
- [0150] また、プログラムは、例えば、フレキシブルディスクなどの磁気ディスク、各種のCD・MOディスク・DVD等の光ディスク、半導体メモリ等のリムーバブル記録媒体 925に、一時的又は永続的に記録しておくこともできる。このようなリムーバブル記録媒体 925は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することもできる。この場合、これらのリムーバブル記録媒体 925に記録されたプログラムは、ドライブ 919により読み出されて、入出力インターフェイス 911やバス 909等を介し上記記録装置に記録されてもよい。
- [0151] また、プログラムは、例えば、ダウンロードサイト・他のコンピュータ・他の記録装置等（図示せず）に記録しておくこともできる。この場合、プログラムは、LANやインターネット等のネットワークNWを介し転送され、通信装置 923がこのプログラムを受信する。そして、通信装置 923が受信したプログラムは、入出力インターフェイス 911やバス 909等を介し上記記録装置に記録されてもよい。
- [0152] また、プログラムは、例えば、適宜の外部接続機器 927に記録しておくこともできる。この場合、プログラムは、適宜の接続ポート 921を介し転送され、入出力インターフェイス 911やバス 909等を介し上記記録装置に記録されてもよい。
- [0153] そして、CPU 901が、上記記録装置に記録されたプログラムに従い各種の処理を実行することにより、上記の各動作制御部 301～308等による処理が実現される。この際、CPU 901は、例えば、上記記録装置からプログラムを、直接読み出して実行してもよく、RAM 905に一旦ロードした上で実行してもよい。更にCPU 901は、例えば、プログラムを通信装置 923やドライブ 919、接続ポート 921を介し受信する場合、受信したプログラムを記録装置に記録せずに直接実行してもよい。
- [0154] また、CPU 901は、必要に応じて、例えばマウス・キーボード・マイ

ク（図示せず）等の入力装置 9 1 3 から入力する信号や情報に基づいて各種の処理を行ってもよい。

[0155] そして、CPU 9 0 1 は、上記の処理を実行した結果を、例えば表示装置や音声出力装置等の出力装置 9 1 5 から出力してもよく、さらに CPU 9 0 1 は、必要に応じてこの処理結果を通信装置 9 2 3 や接続ポート 9 2 1 を介し送信してもよく、上記記録装置やリムーバブル記録媒体 9 2 5 に記録させてもよい。

符号の説明

[0156]	1	ロボットシステム
	5	輸液バッグ
	6	注射器
	5 2	ポート部材
	6 3	注射針
	1 0 0	ロボット
	1 0 3 L	アーム
	1 0 3 R	アーム
	1 2 0 L	ハンド
	1 2 0 R	ハンド
	2 0 0	載置台
	2 0 1	載置面
	3 0 0	コントローラ
	3 0 1	第 1 動作制御部
	3 0 2	第 2 動作制御部
	3 0 3	第 3 動作制御部
	3 0 4	第 4 動作制御部
	3 0 5	第 5 動作制御部
	3 0 6	第 6 動作制御部
	3 0 7	第 7 動作制御部

4 0 0 保持装置

4 2 0 ホルダ

4 3 0 ホルダ

請求の範囲

- [請求項1] 輸液バッグと注射器を用いて薬液を調製するロボットシステムであって、
- ハンドを先端に備えたアームを有するロボットと、
- 前記ロボットの動作を制御するように構成されたコントローラと、
- 前記輸液バッグが載置される載置台と、を有し、
- 前記コントローラは、
- 前記注射器の注射針が前記輸液バッグのポート部材に挿入される前に、少なくとも一度、前記載置台に載置された前記輸液バッグの前記ポート部材を前記ハンドで鉛直方向下向きに押し下げるように前記ロボットの動作を制御する第1動作制御部を有する、
- ロボットシステム。
- [請求項2] 前記コントローラは、
- 前記注射器の注射針が前記輸液バッグのポート部材に挿抜される際に、前記載置台に載置された前記輸液バッグの前記ポート部材を前記ハンドで保持するように前記ロボットの動作を制御する第2動作制御部を有する、
- 請求項1に記載のロボットシステム。
- [請求項3] 前記載置台は、
- 載置された前記輸液バッグの前記ポート部材が該ポート部材とは反対側の端部よりも鉛直方向において下方となるように傾斜した載置面を有する、
- 請求項2に記載のロボットシステム。
- [請求項4] 前記載置台は、
- 載置された前記輸液バッグの質量を測定する質量計の機能を有する、
- 請求項1～3のいずれか1項に記載のロボットシステム。
- [請求項5] 前記コントローラは、

前記注射針が前記ゴム栓に挿抜される際に、前記ハンドで保持した前記ポート部材を前記注射針に対して移動させるように前記ロボットの動作を制御する第3動作制御部を有する、

請求項1～4のいずれか1項に記載のロボットシステム。

[請求項6]

前記ロボットシステムは、

径の異なる複数種類の前記注射器を保持するための径の異なる複数のホルダを切替可能に備えた保持装置をさらに有し、

前記コントローラは、

使用する前記注射器に応じて前記ハンドで前記ホルダを切り替えるように前記ロボットの動作を制御する第4動作制御部を有する、

請求項1～5のいずれか1項に記載のロボットシステム。

[請求項7]

前記コントローラは、

前記注射器のプランジャを前記ハンドで進退動作させることで、前記輸液バッグと前記注射器との間で輸液の移送を行うように前記ロボットの動作を制御する第5動作制御部を有する、

請求項1～6のいずれか1項に記載のロボットシステム。

[請求項8]

前記ロボットは、

2本以上の前記アームを有し、

前記コントローラは、

前記ポート部材の保持と、前記プランジャの進退動作とを、異なる前記アームの前記ハンドで行うように前記ロボットの動作を制御する第6動作制御部を有する、

請求項7に記載のロボットシステム。

[請求項9]

輸液バッグと注射器を用いて薬液を調製するロボットシステムであって、

ハンドを先端に備えた2本のアームを有するロボットと、

前記ロボットの動作を制御するように構成されたコントローラと、

前記輸液バッグが寝かせた状態で載置される載置台と、を有し、

前記コントローラは、

一方の前記アームの前記ハンドで前記輸液バッグを前記載置台に載置する際に、前記輸液バッグのポート部材が他方の前記アームの前記ハンド側を向くように前記ロボットの動作を制御する第7動作制御部を有する、
ロボットシステム。

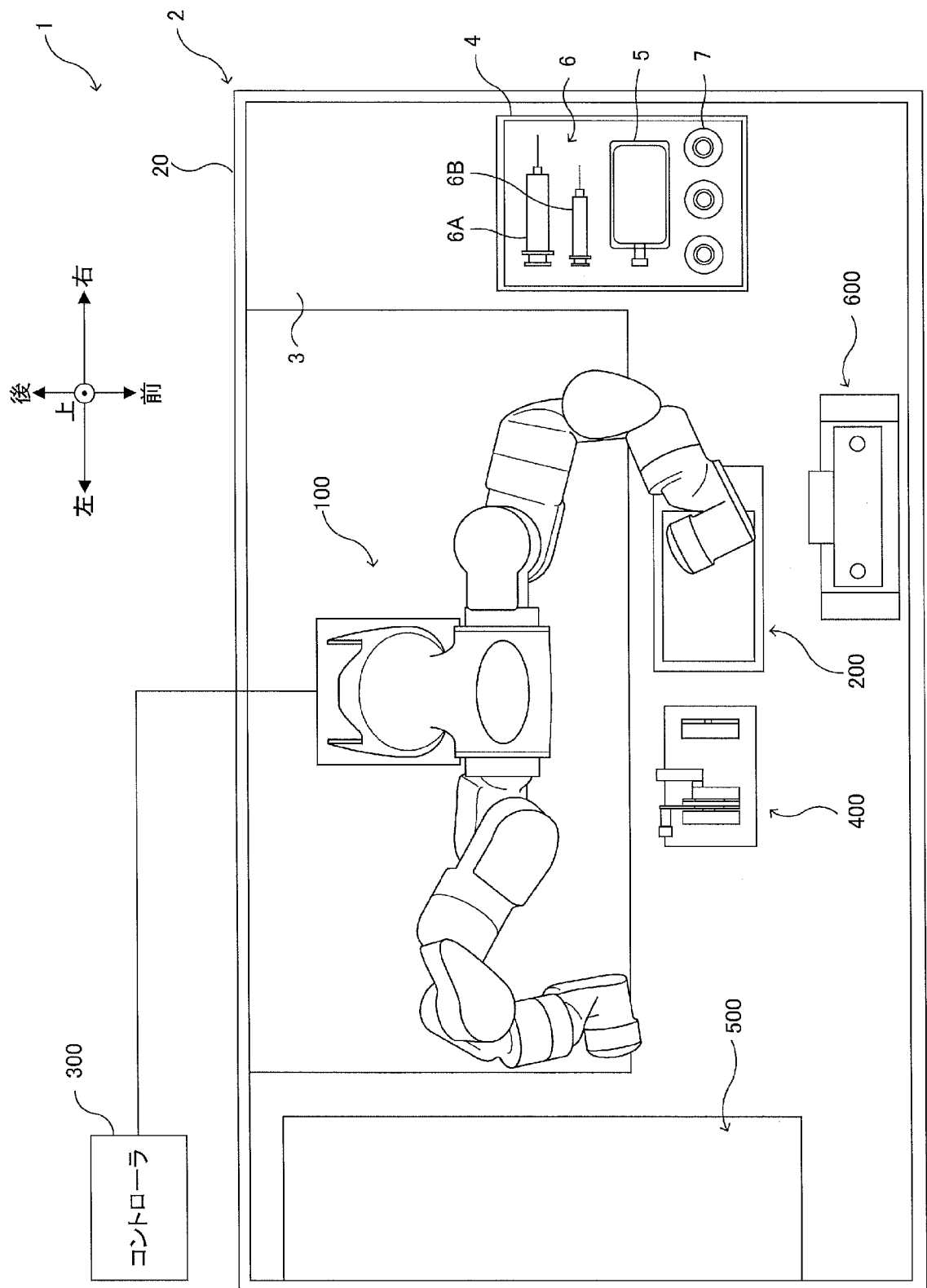
[請求項10]

ハンドを先端に備えたアームを有するロボットにより輸液バッグと注射器を用いて薬液を調製する薬液の調製方法であって、

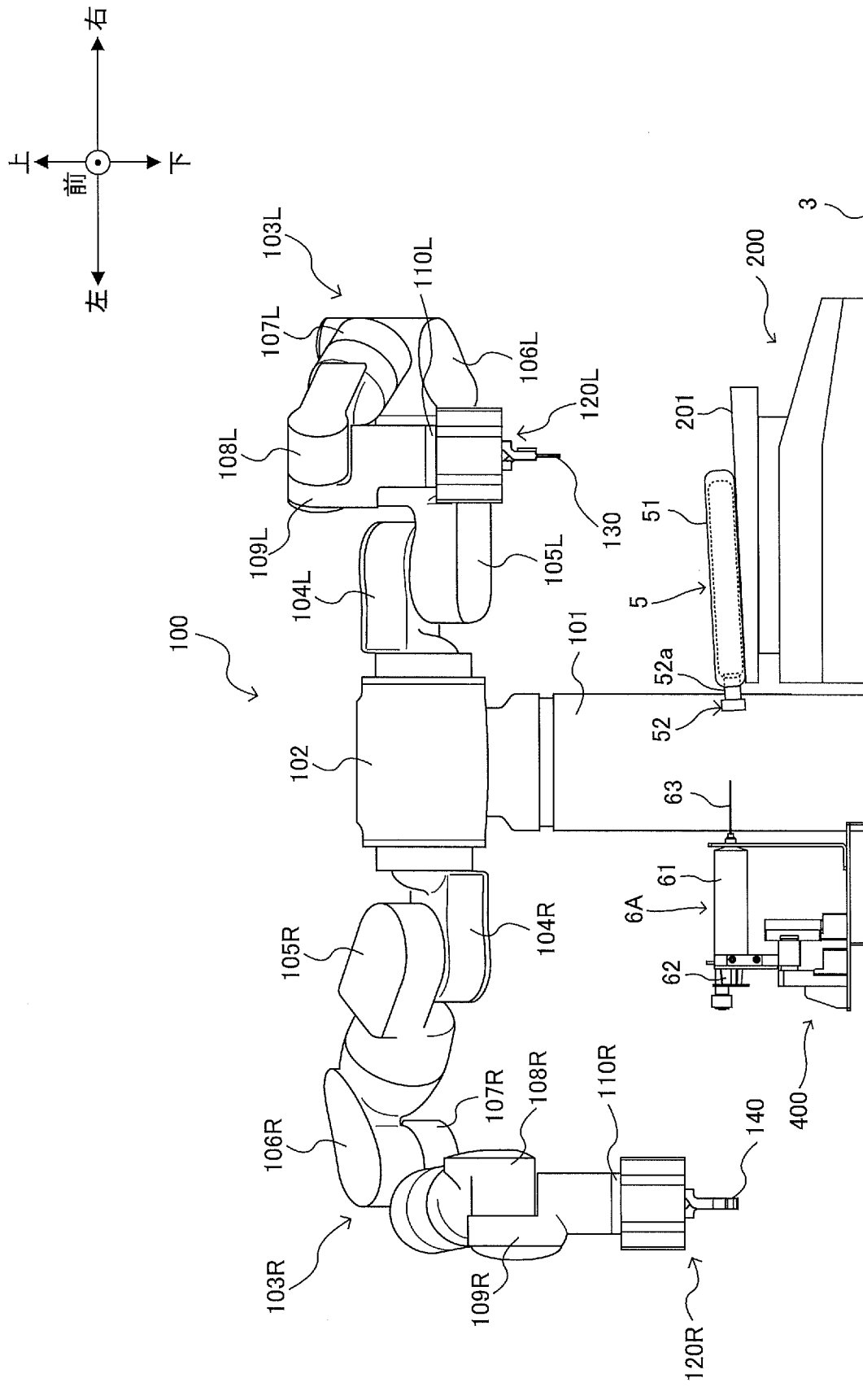
前記ハンドで前記輸液バッグを寝かせた状態で載置台に載置することと、

前記注射器の注射針が前記輸液バッグのポート部材のゴム栓に挿抜される際に、前記載置台に載置された前記輸液バッグの前記ポート部材を前記ハンドで保持することと、を有する、
薬液の調製方法。

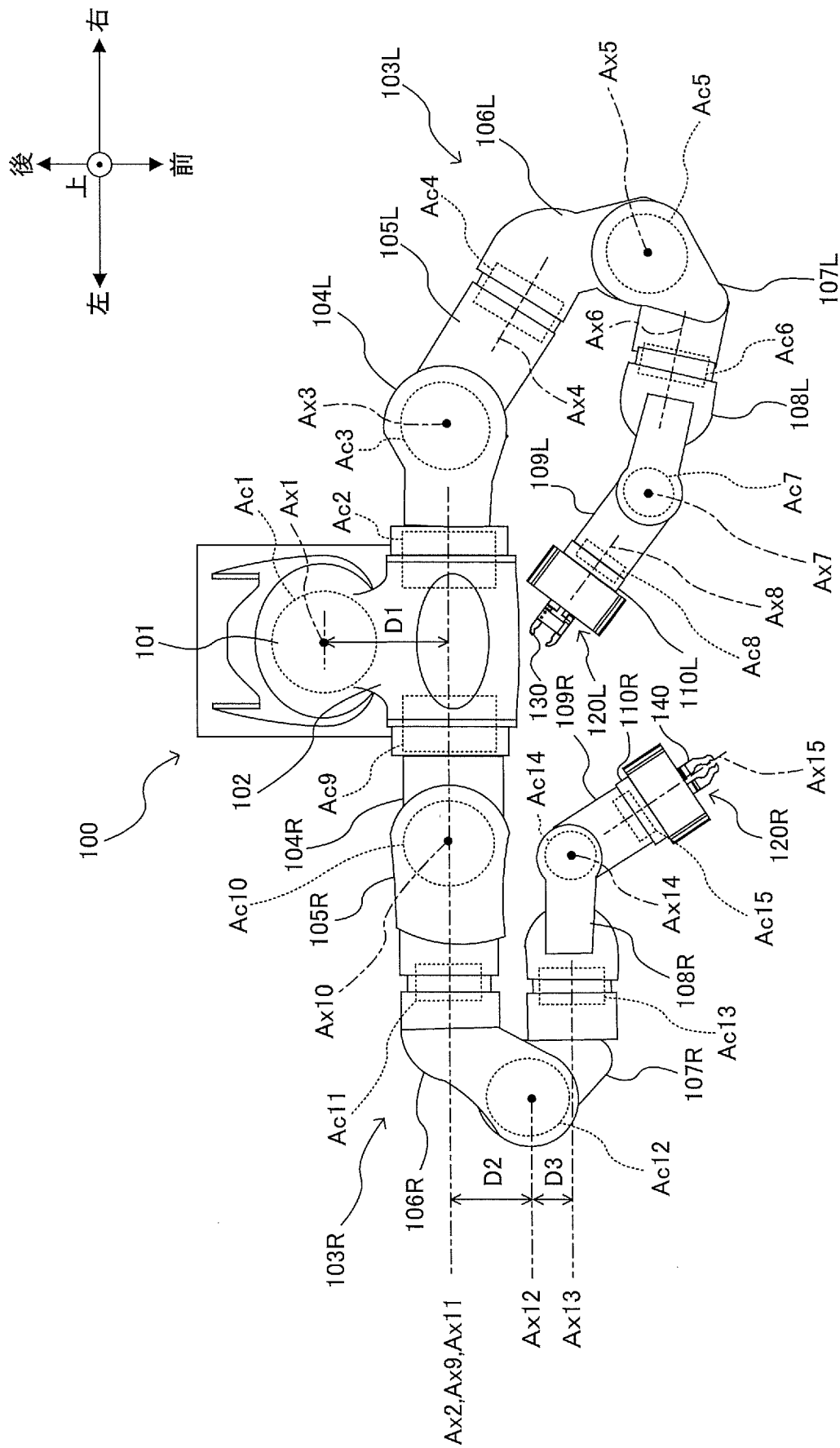
[図1]



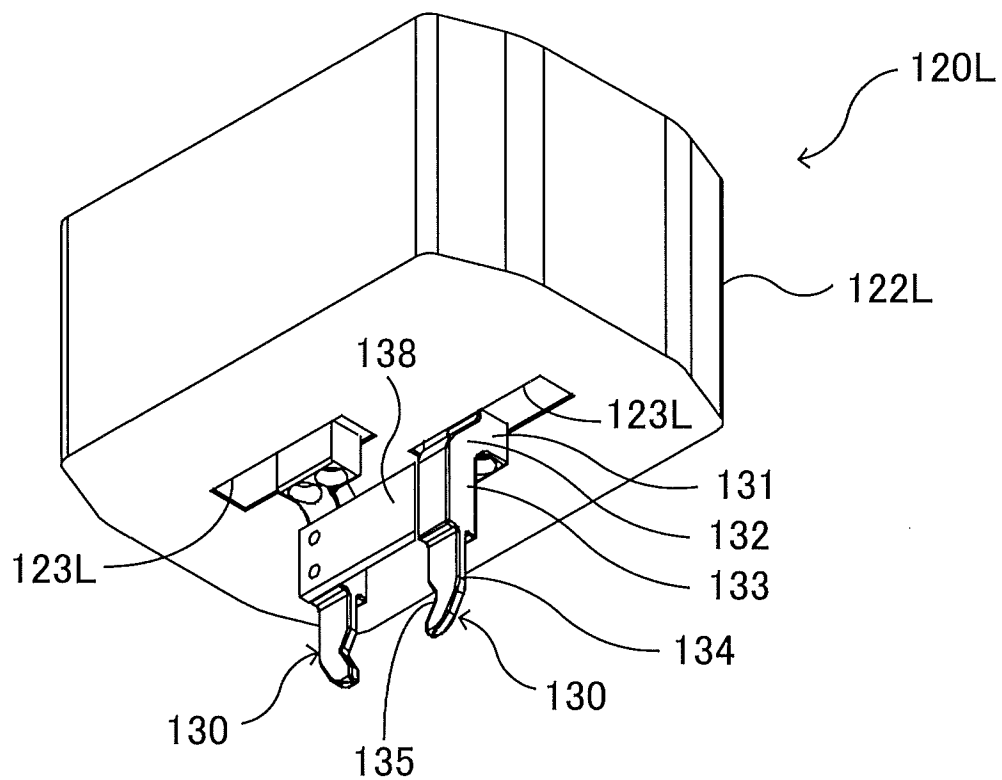
[図2]



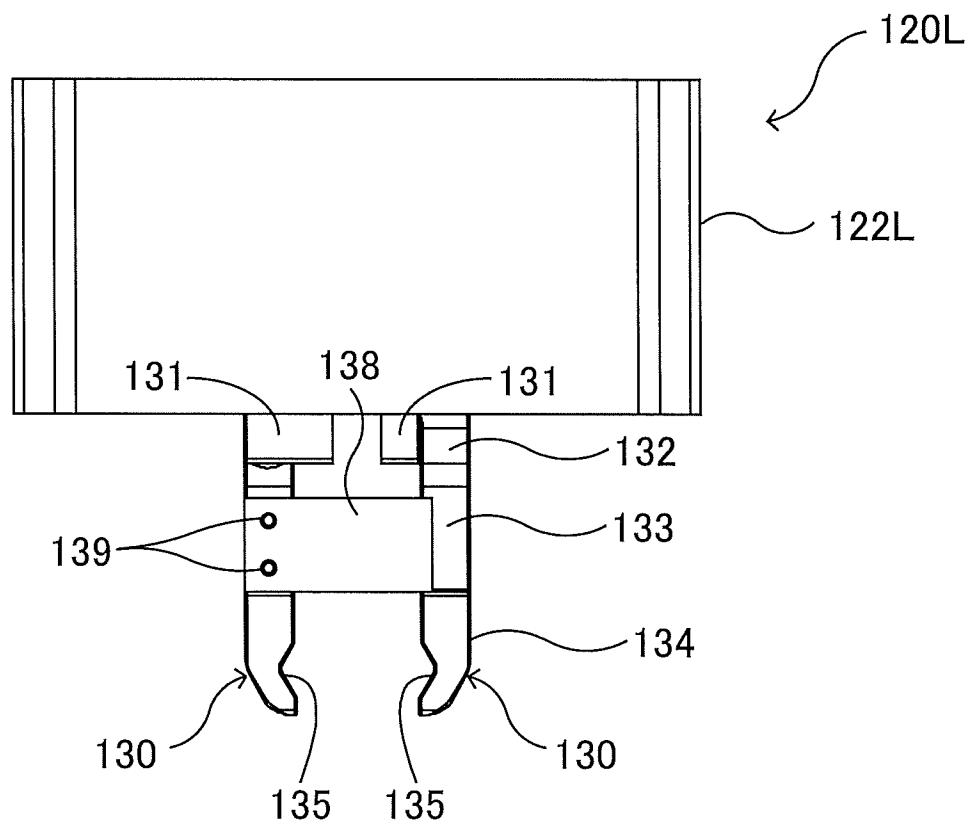
[図3]



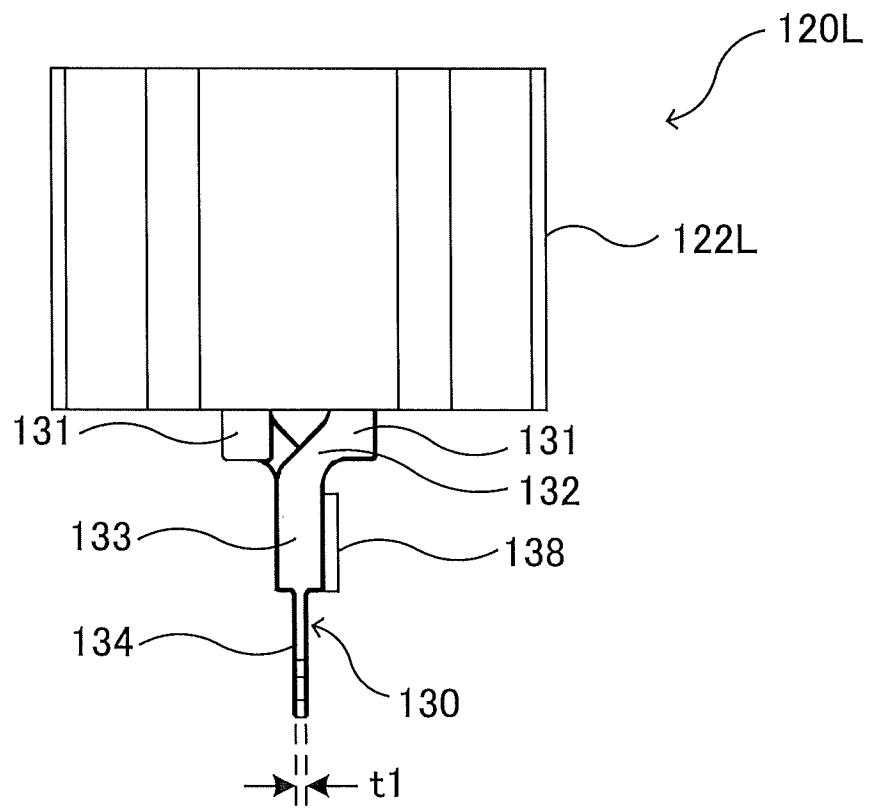
[図4A]



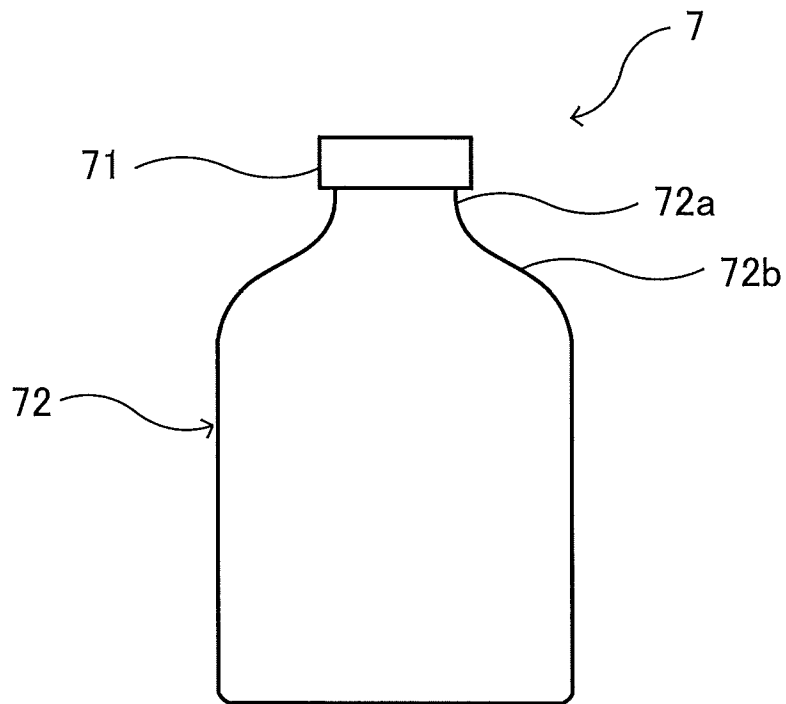
[図4B]



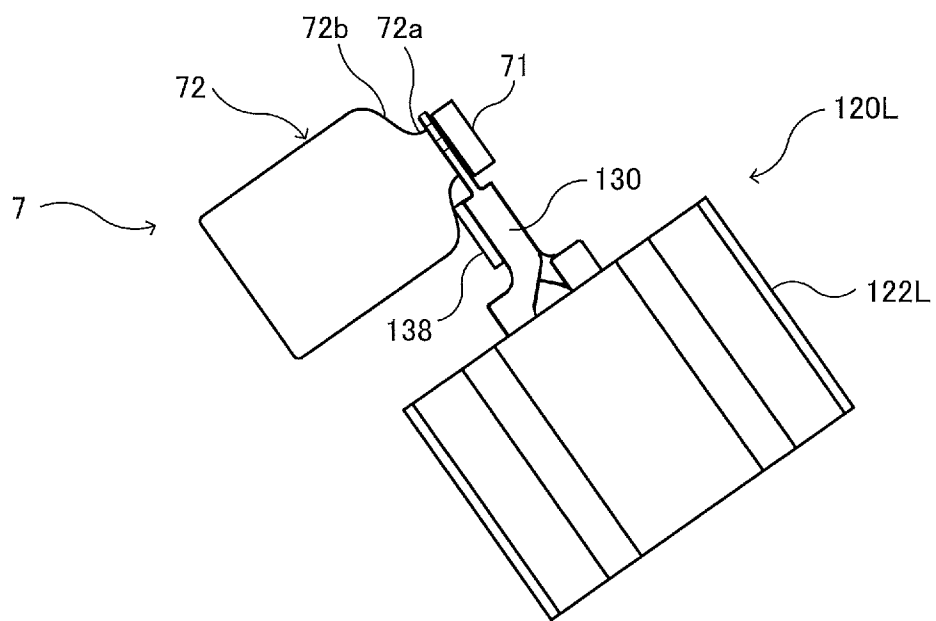
[図4C]



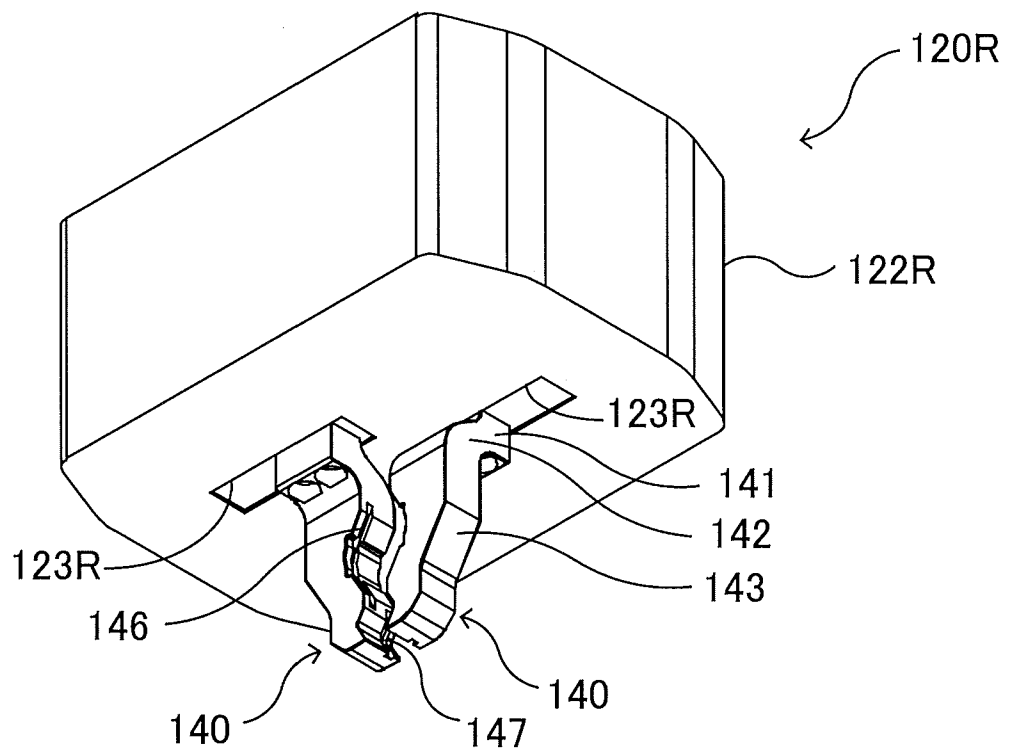
[図5A]



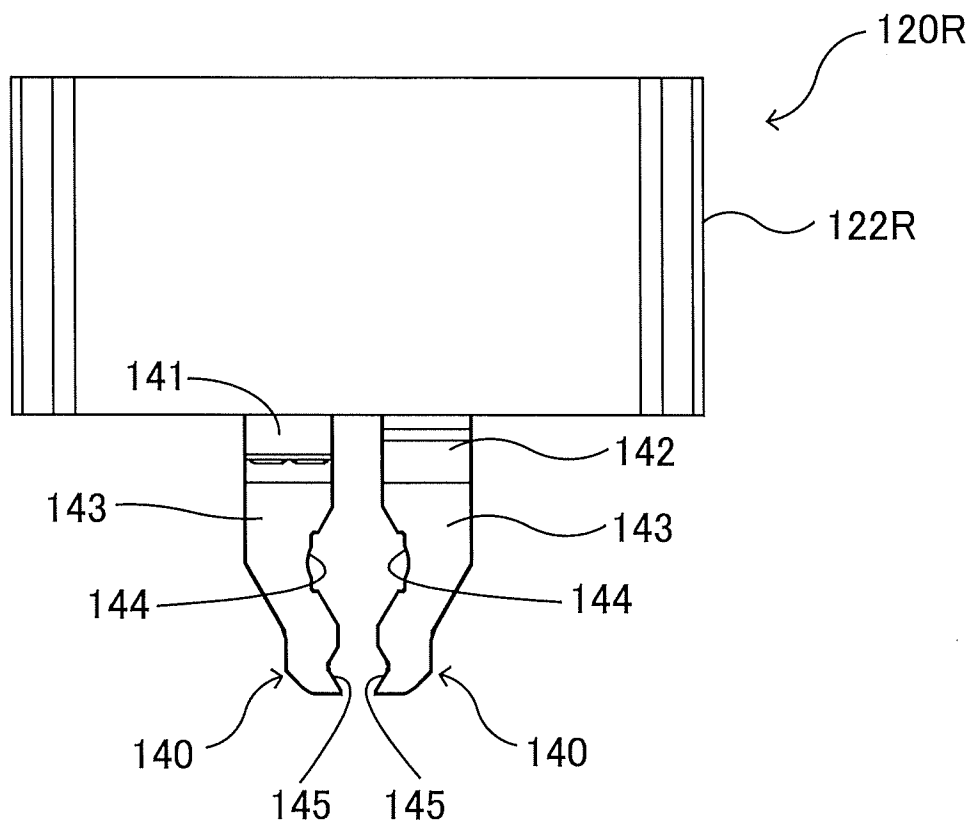
[図5B]



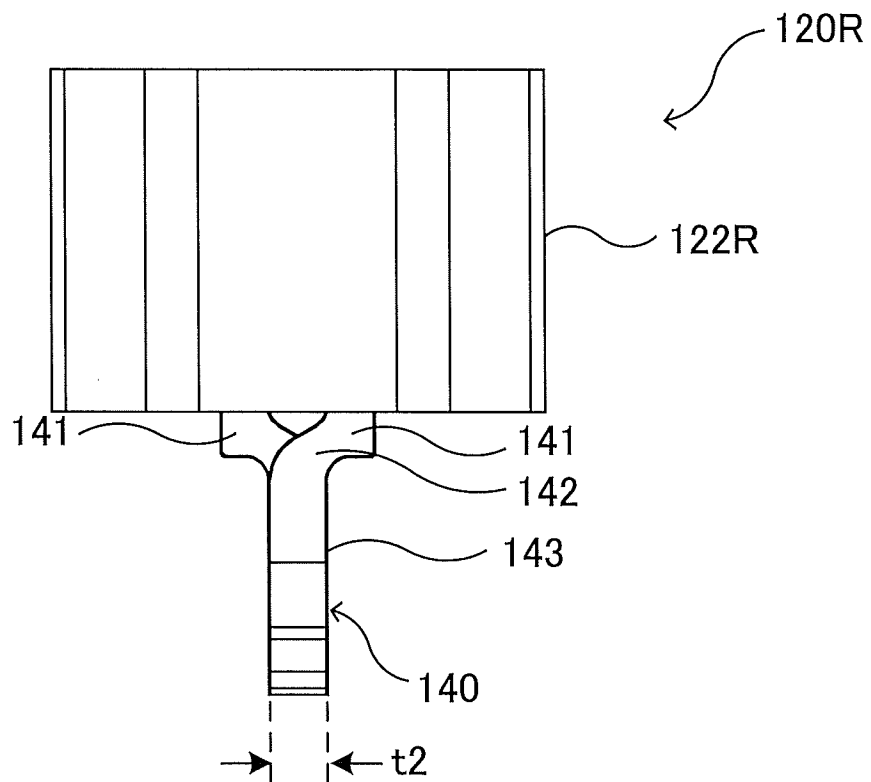
[図6A]



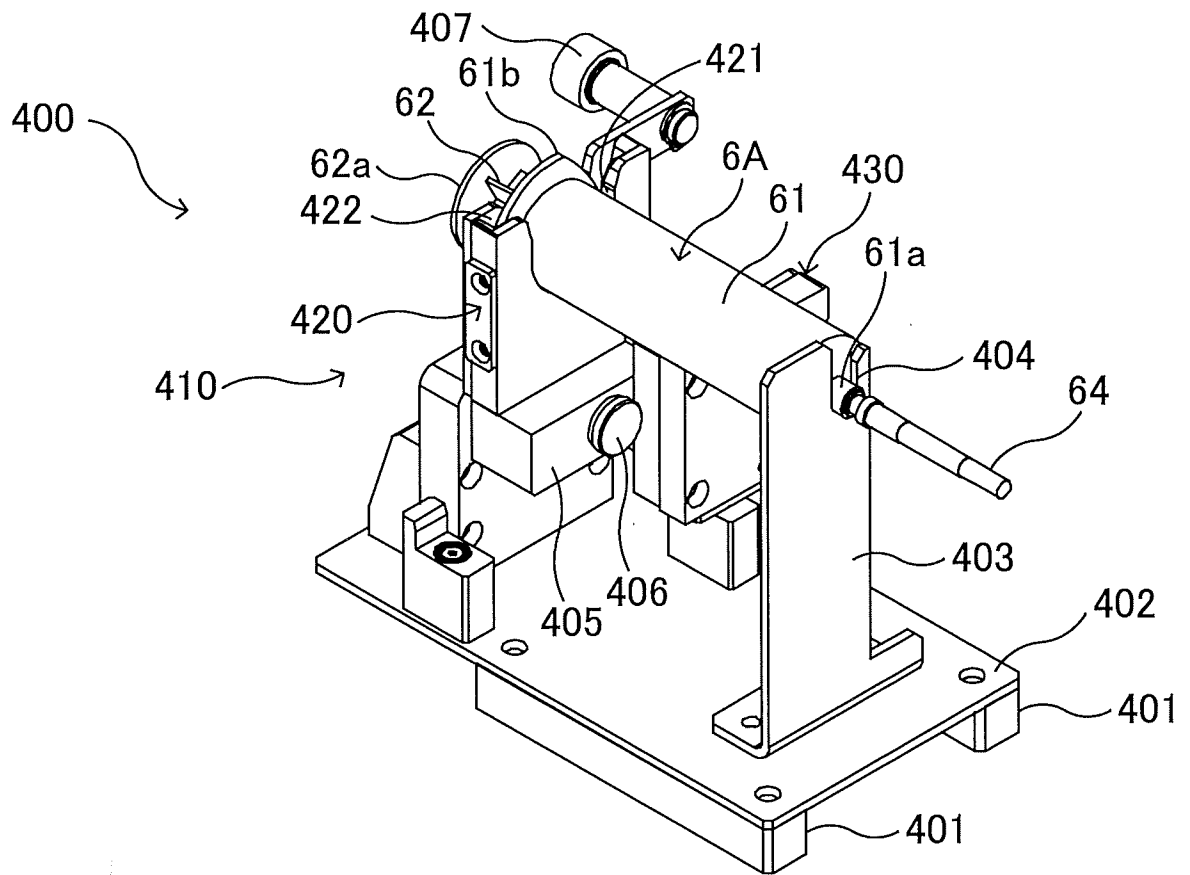
[図6B]



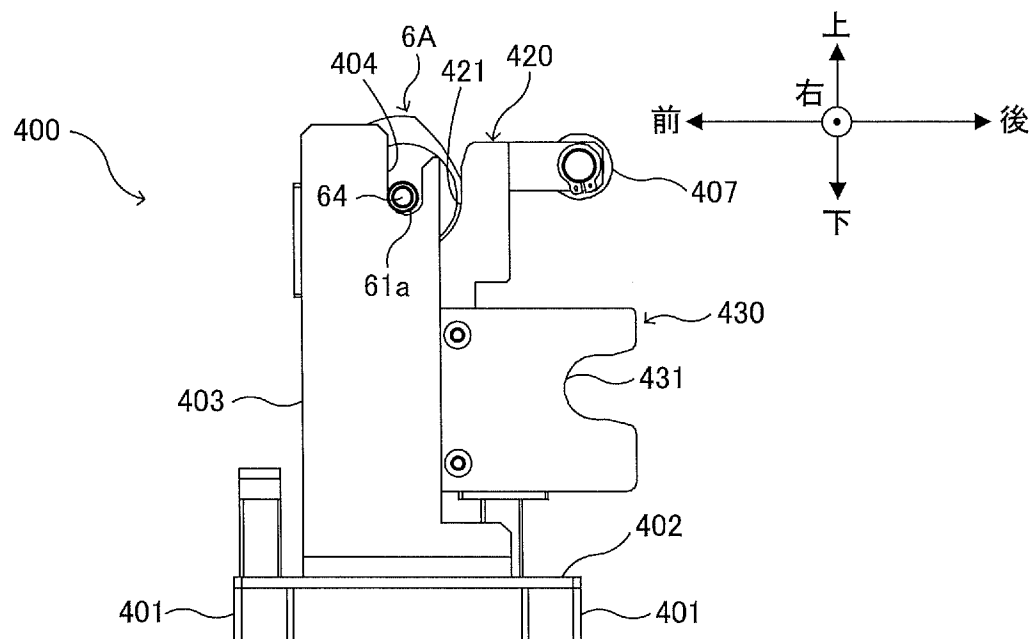
[図6C]



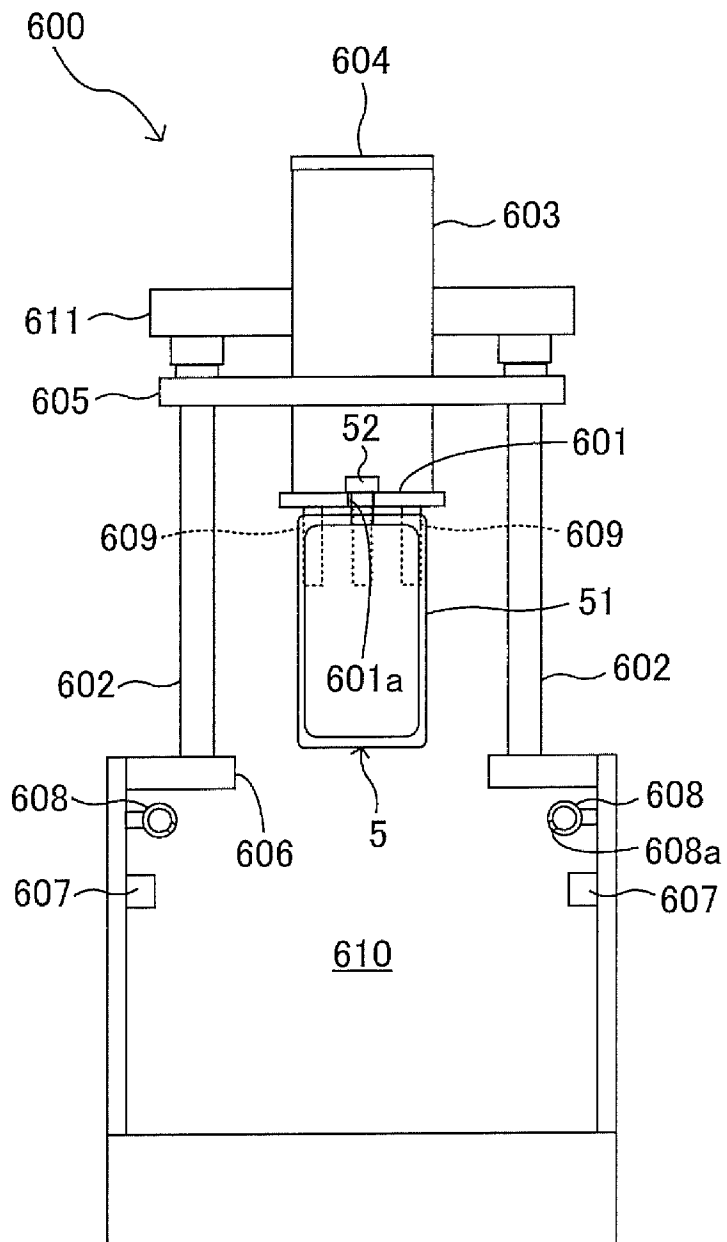
[図7A]



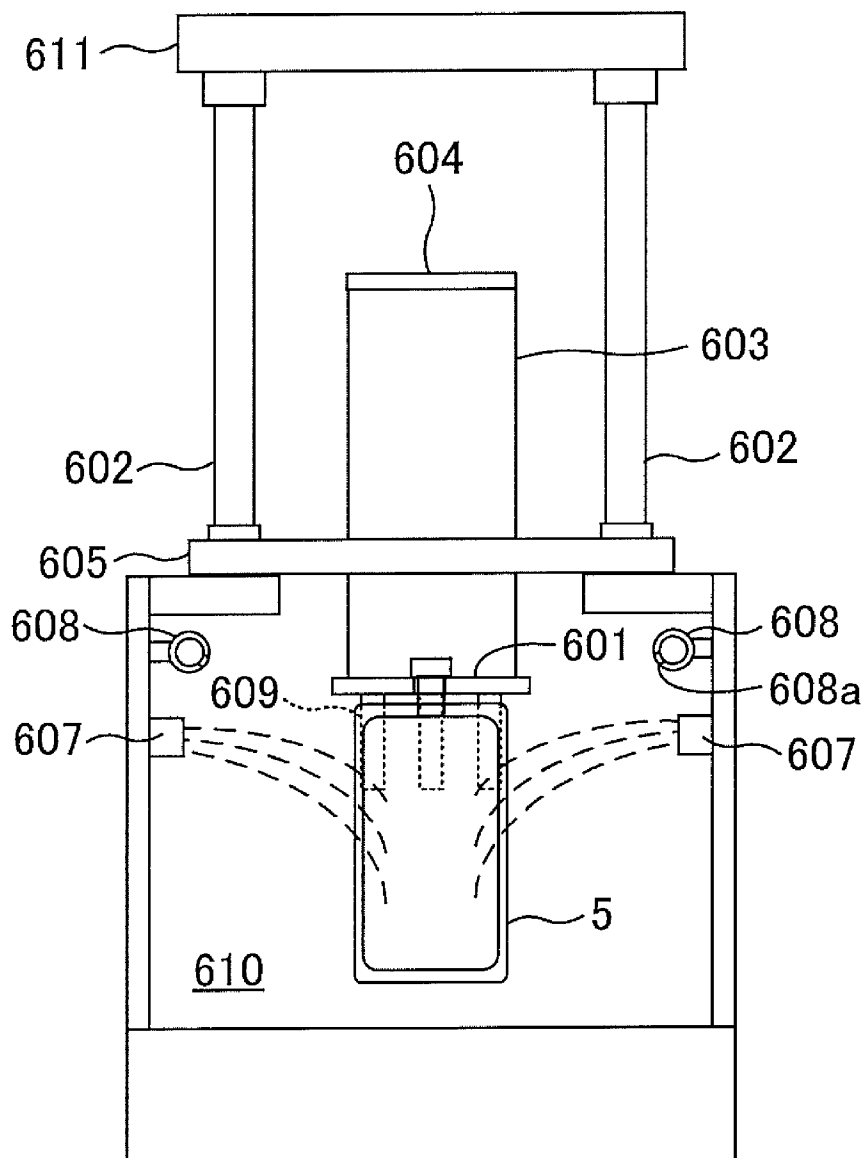
[図7C]



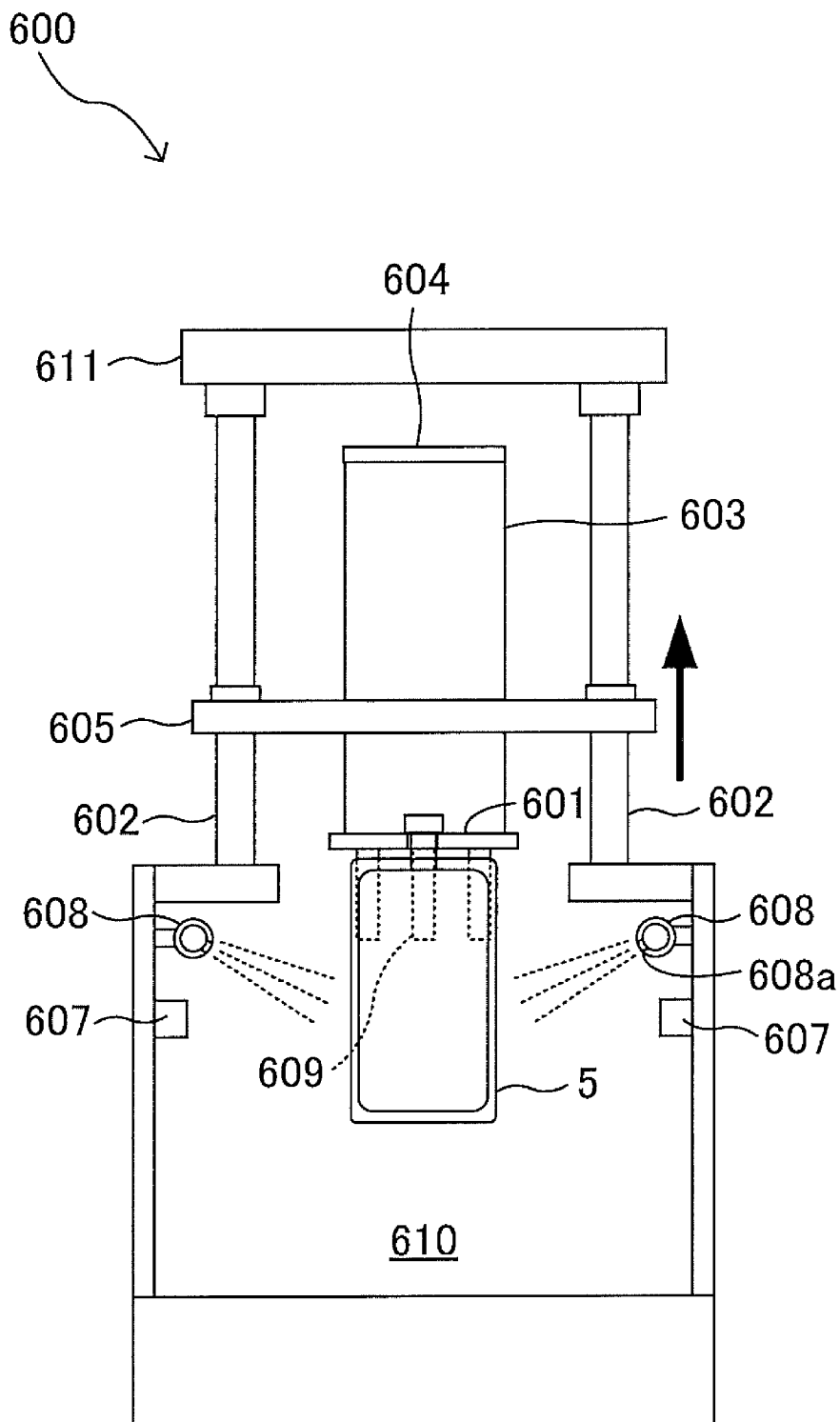
[図8A]



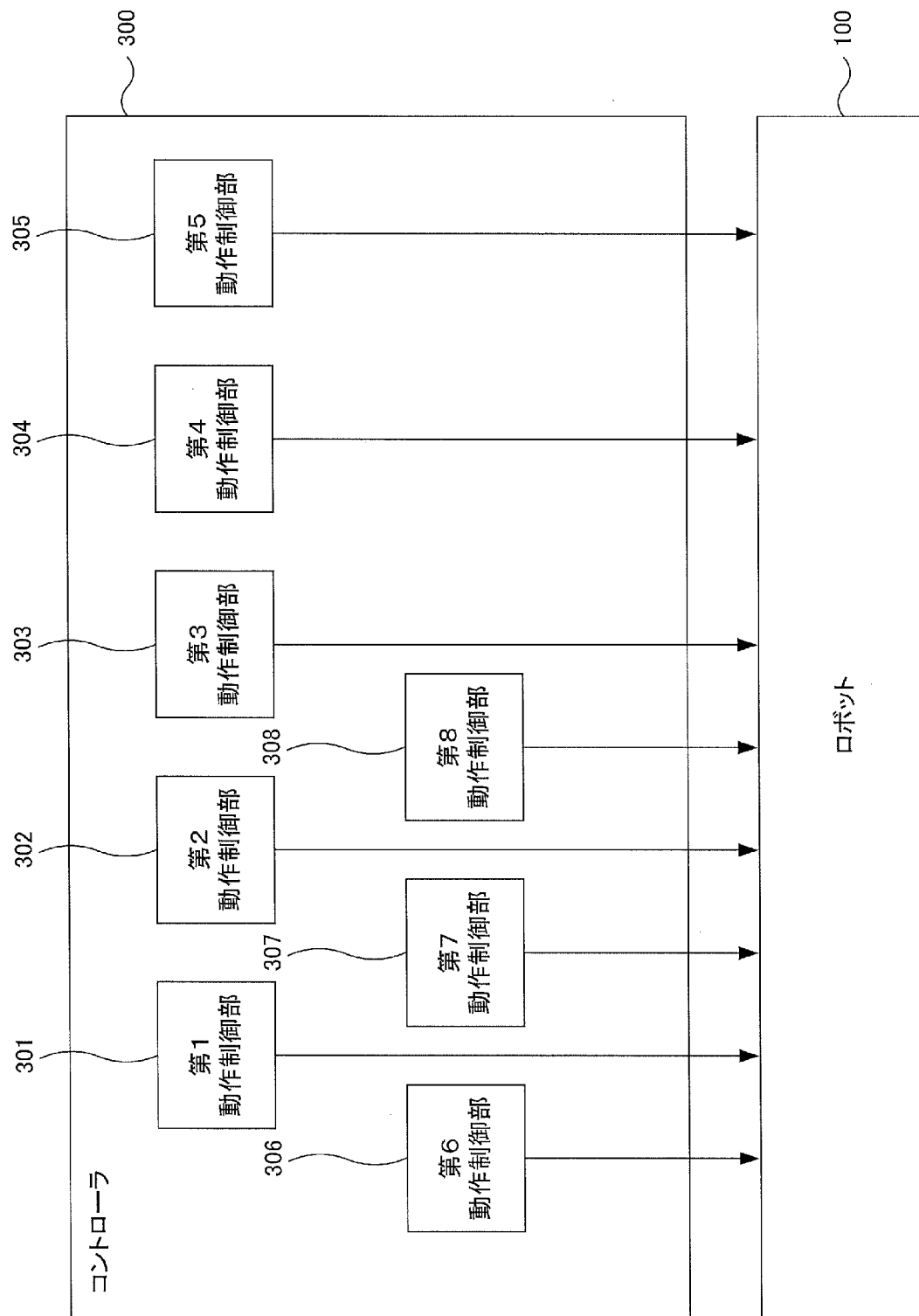
[図8B]

600
↓

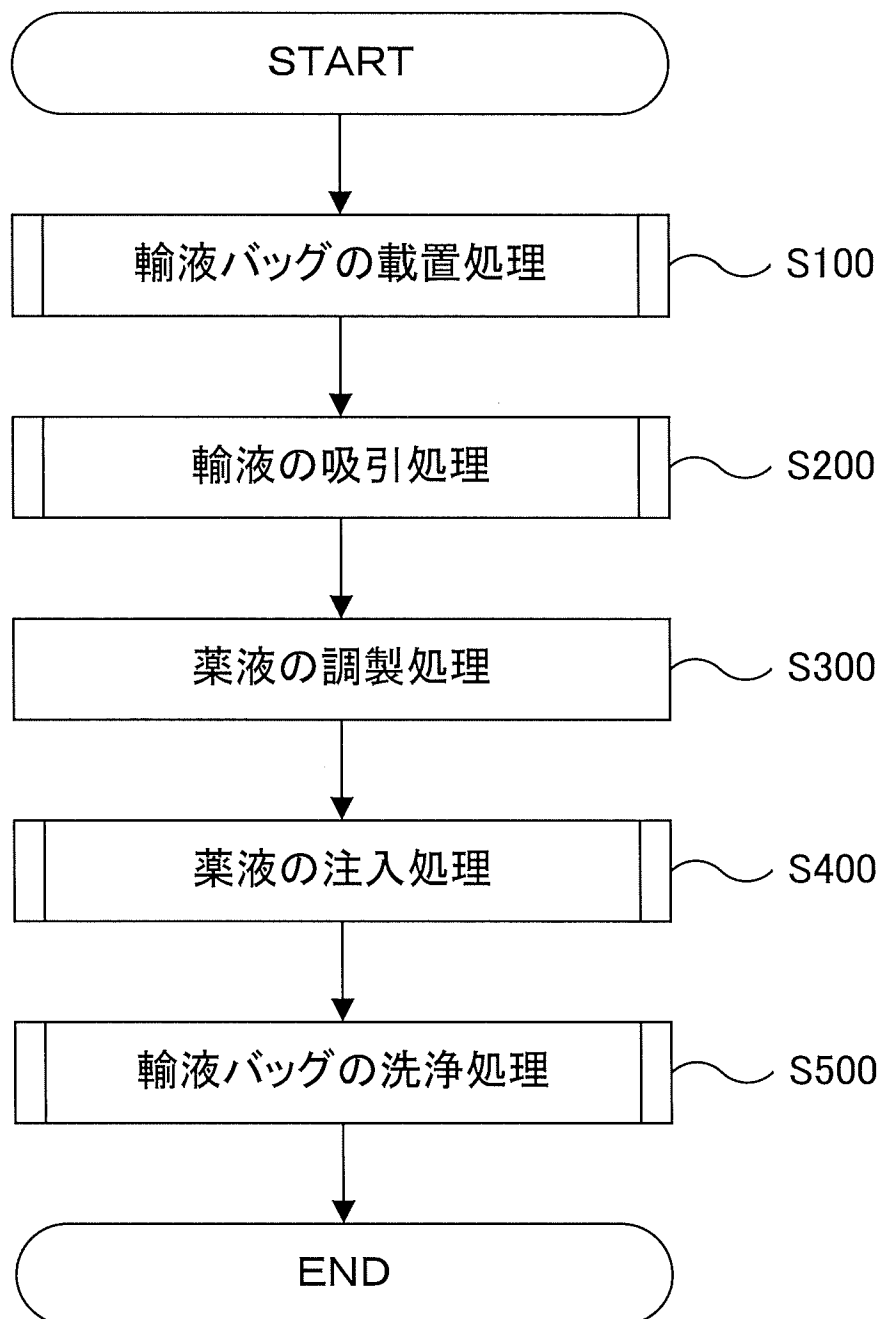
[図8C]



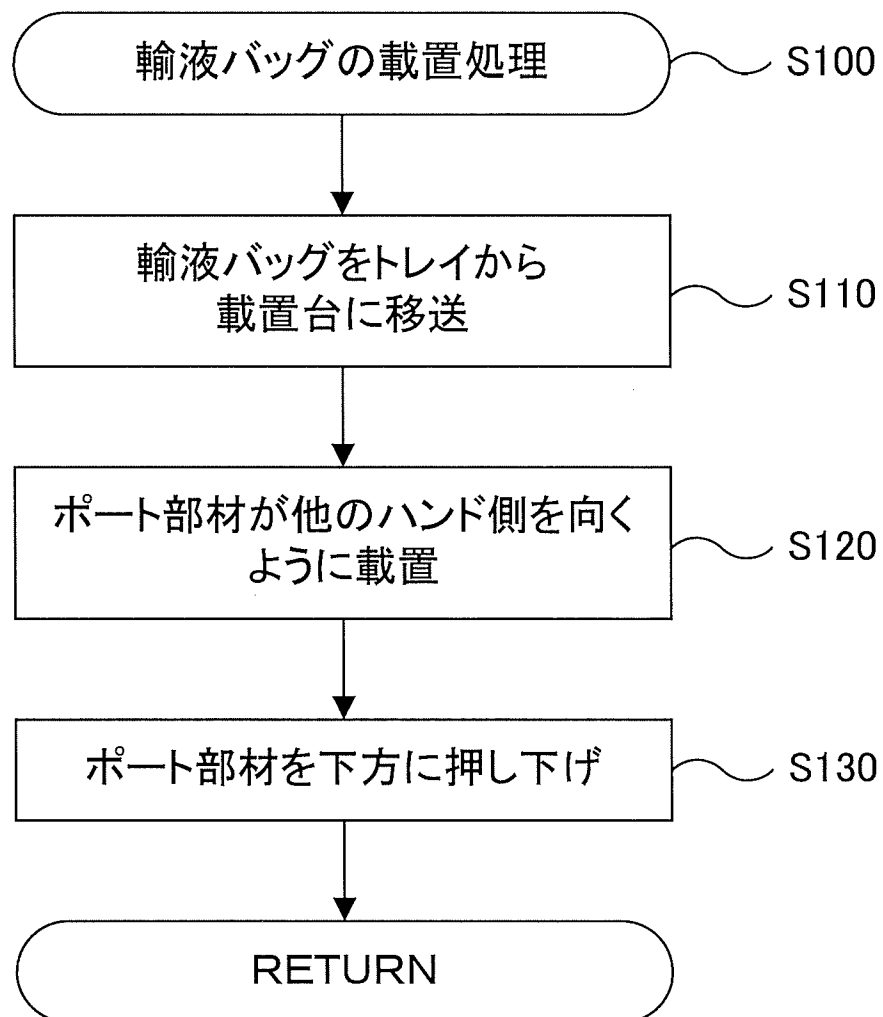
[図9]



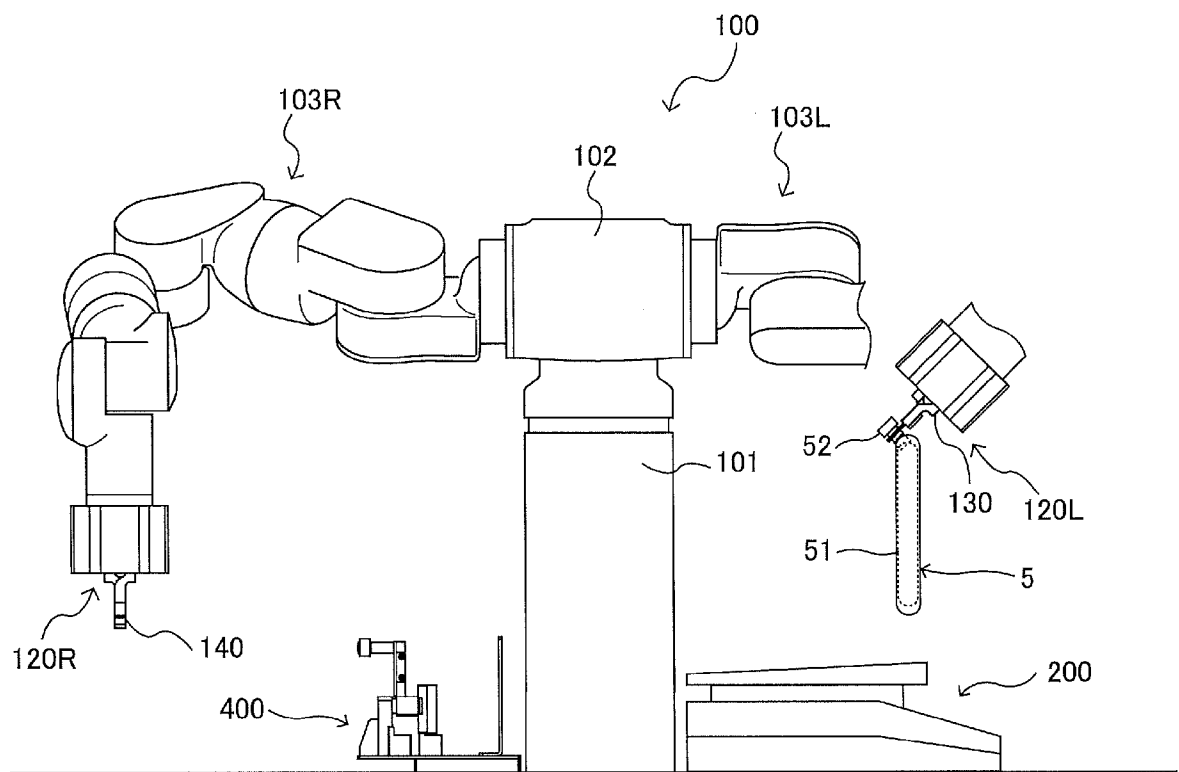
[図10]



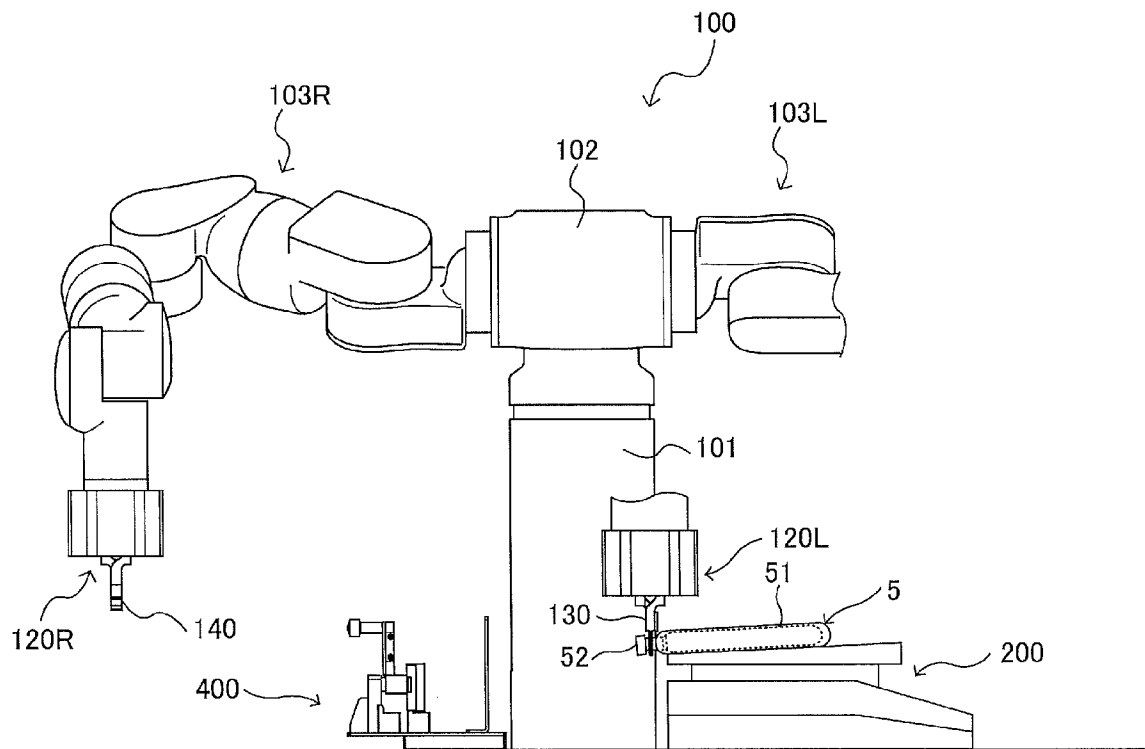
[図11]



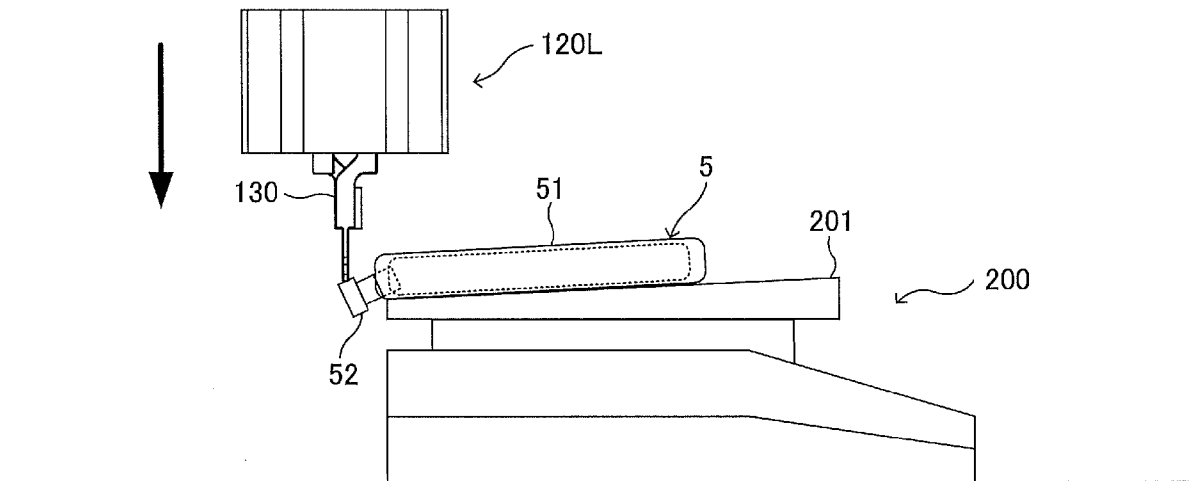
[図12A]



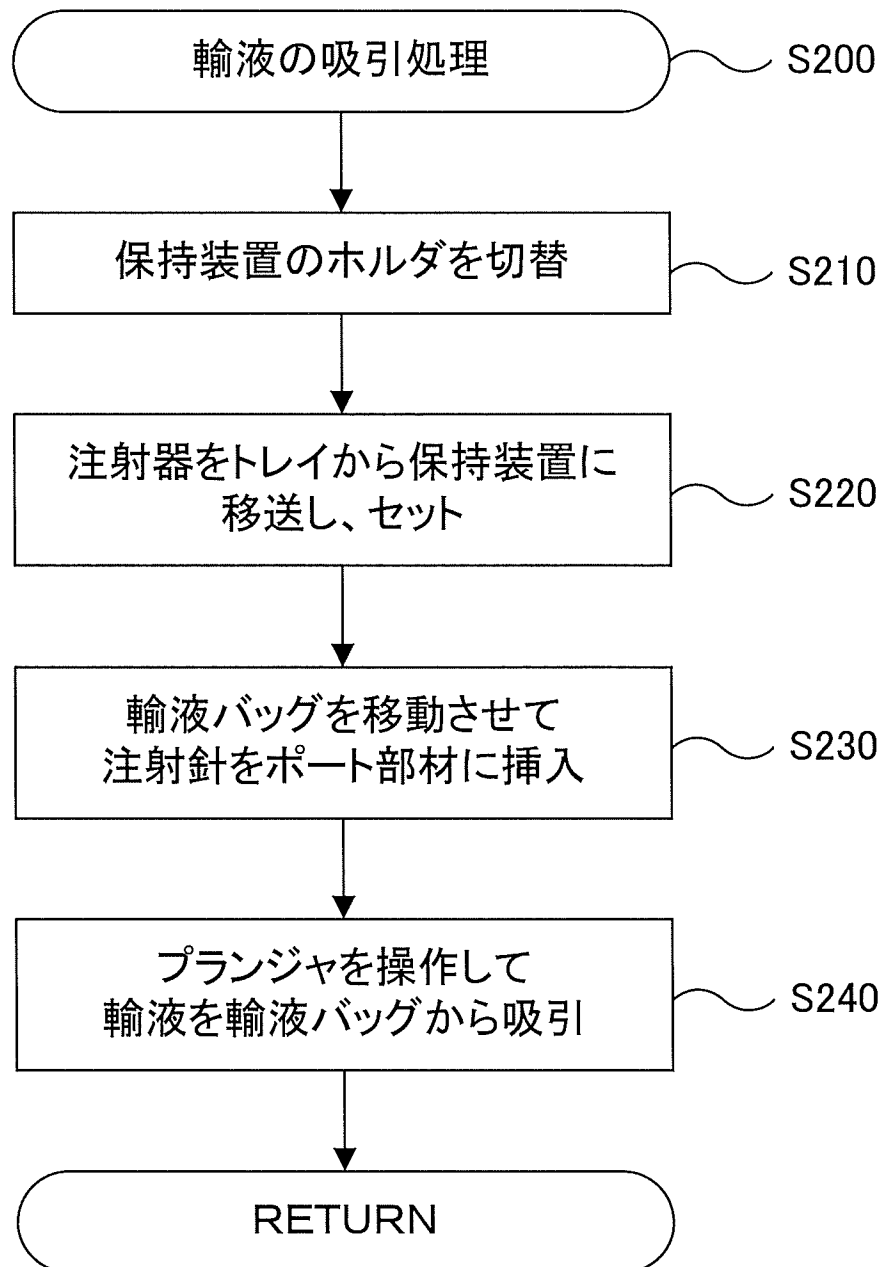
[図12B]



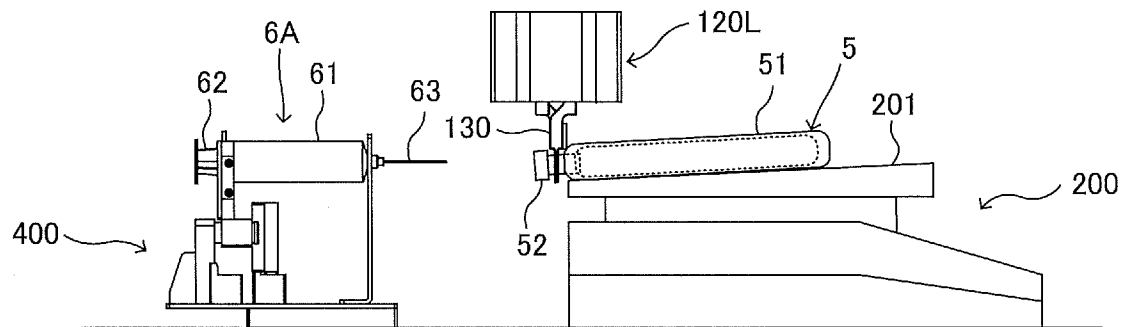
[図13]



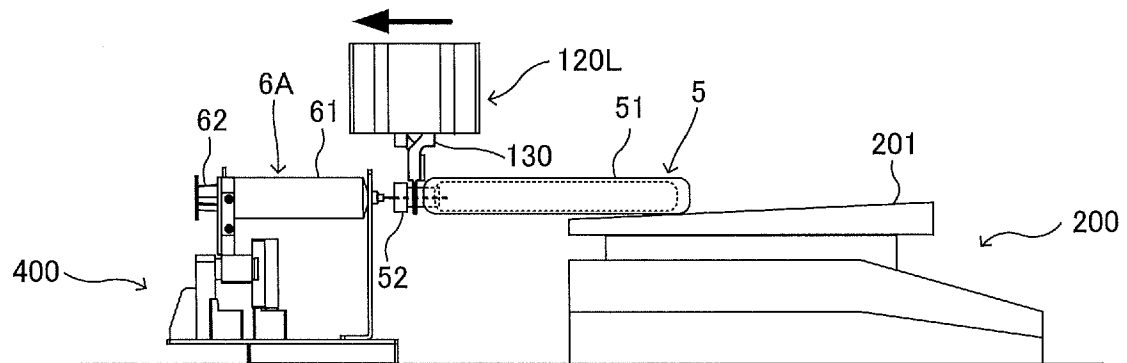
[図14]



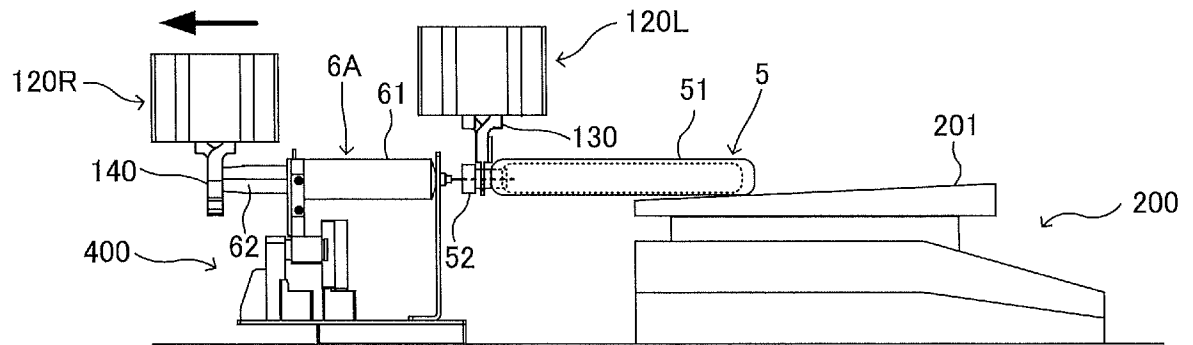
[図15A]



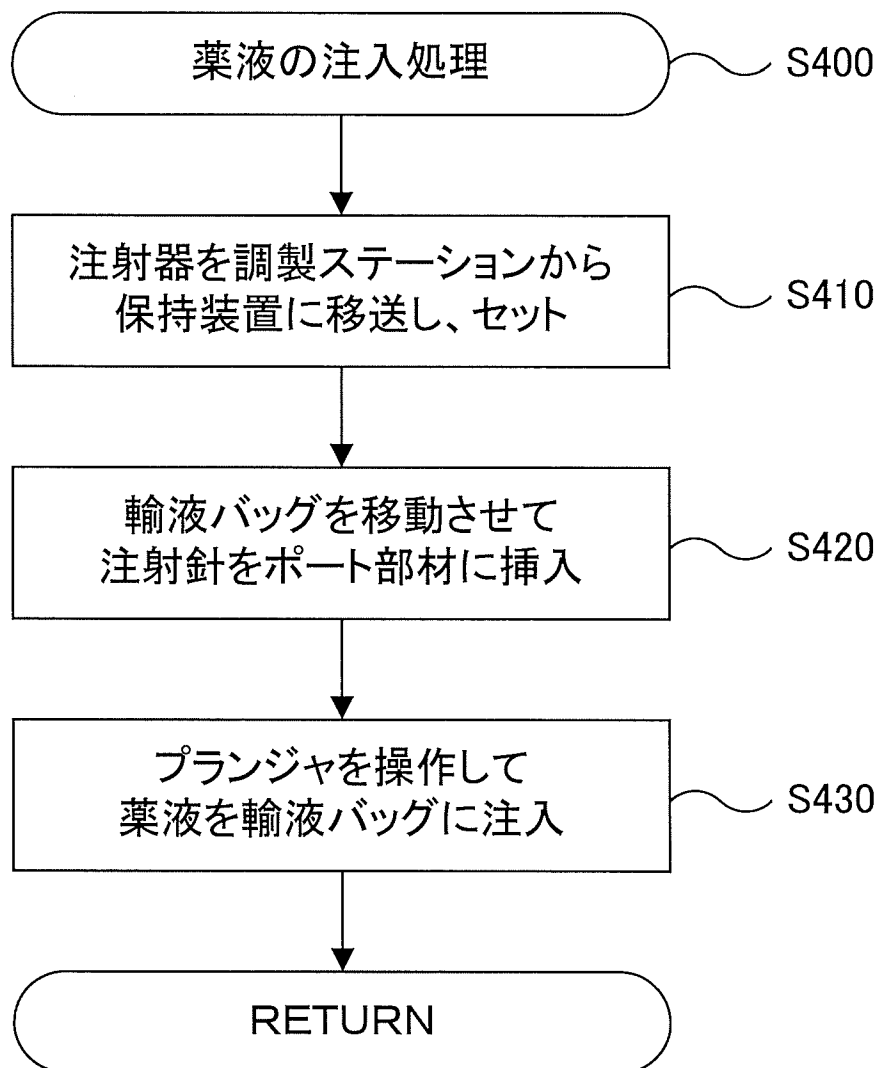
[図15B]



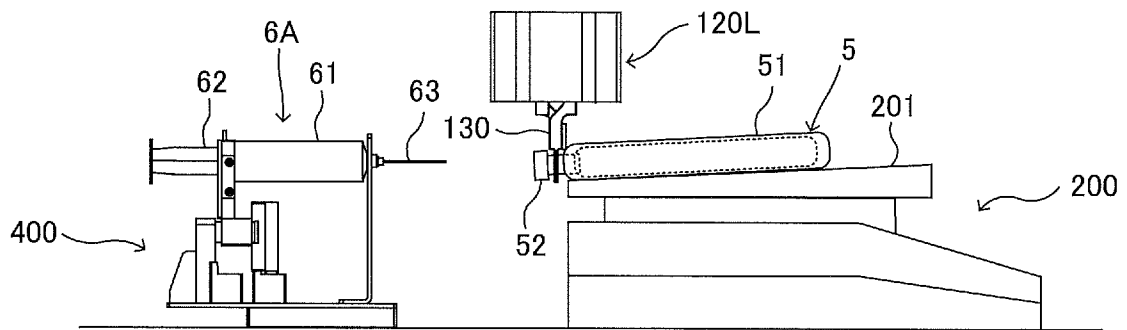
[図15C]



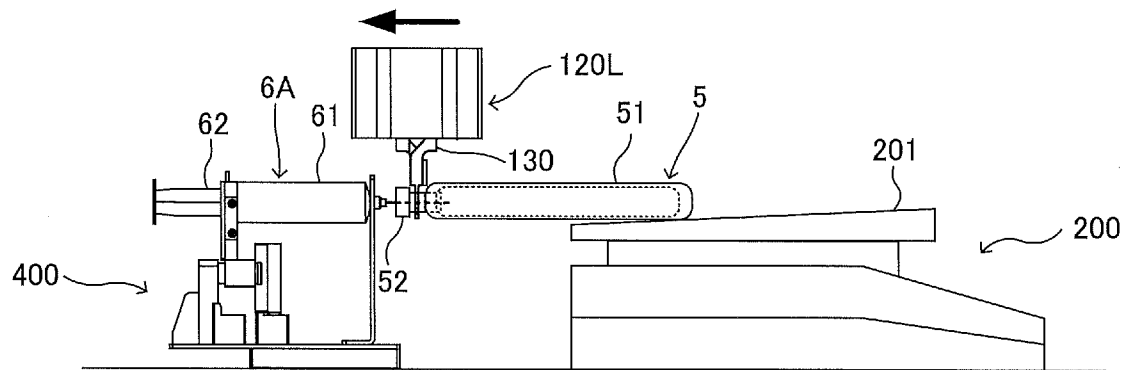
[図16]



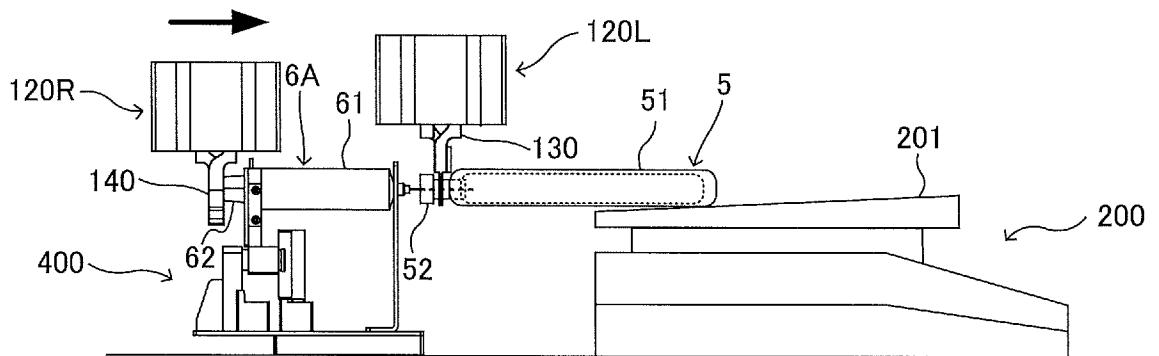
[図17A]



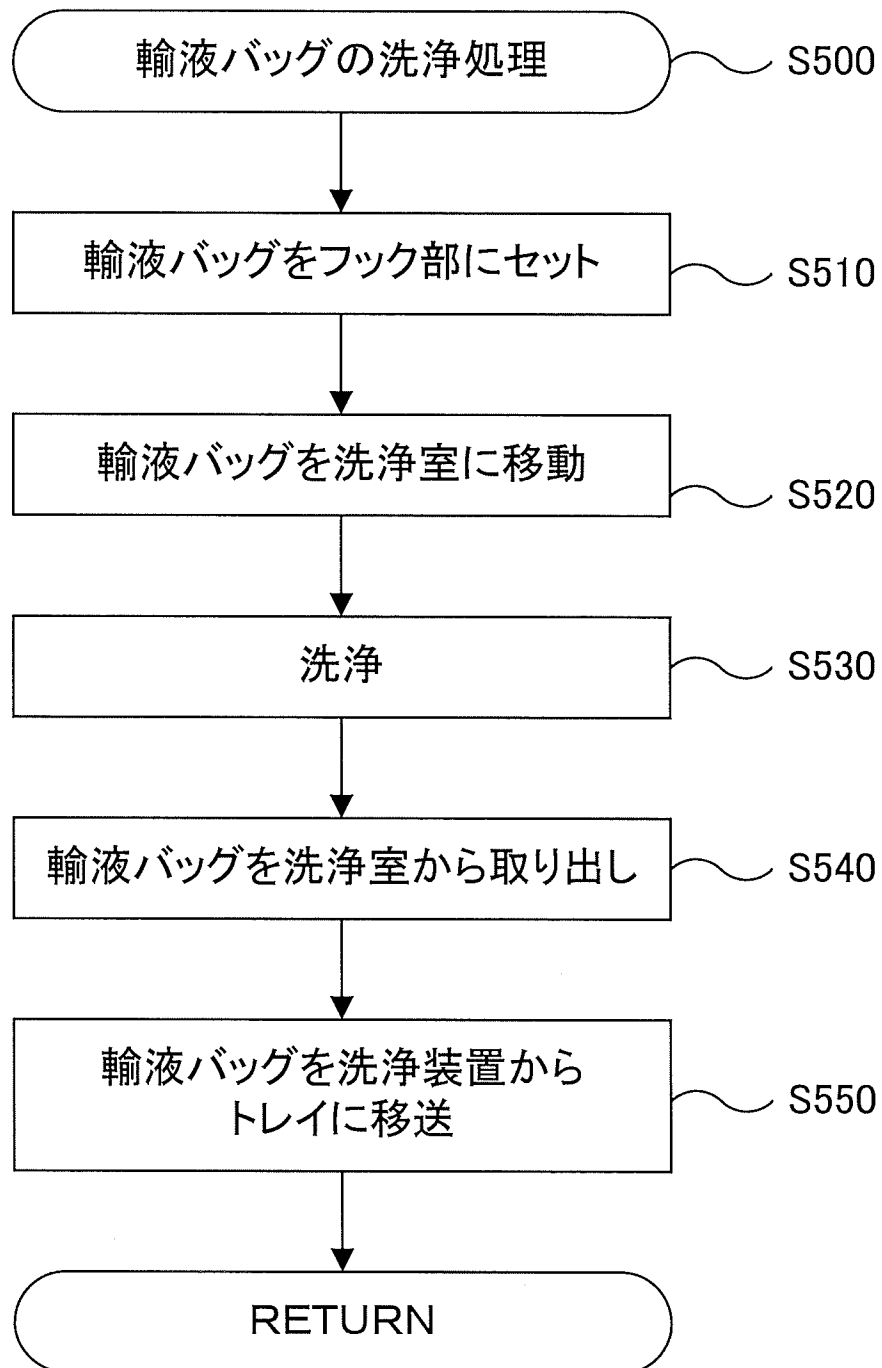
[図17B]



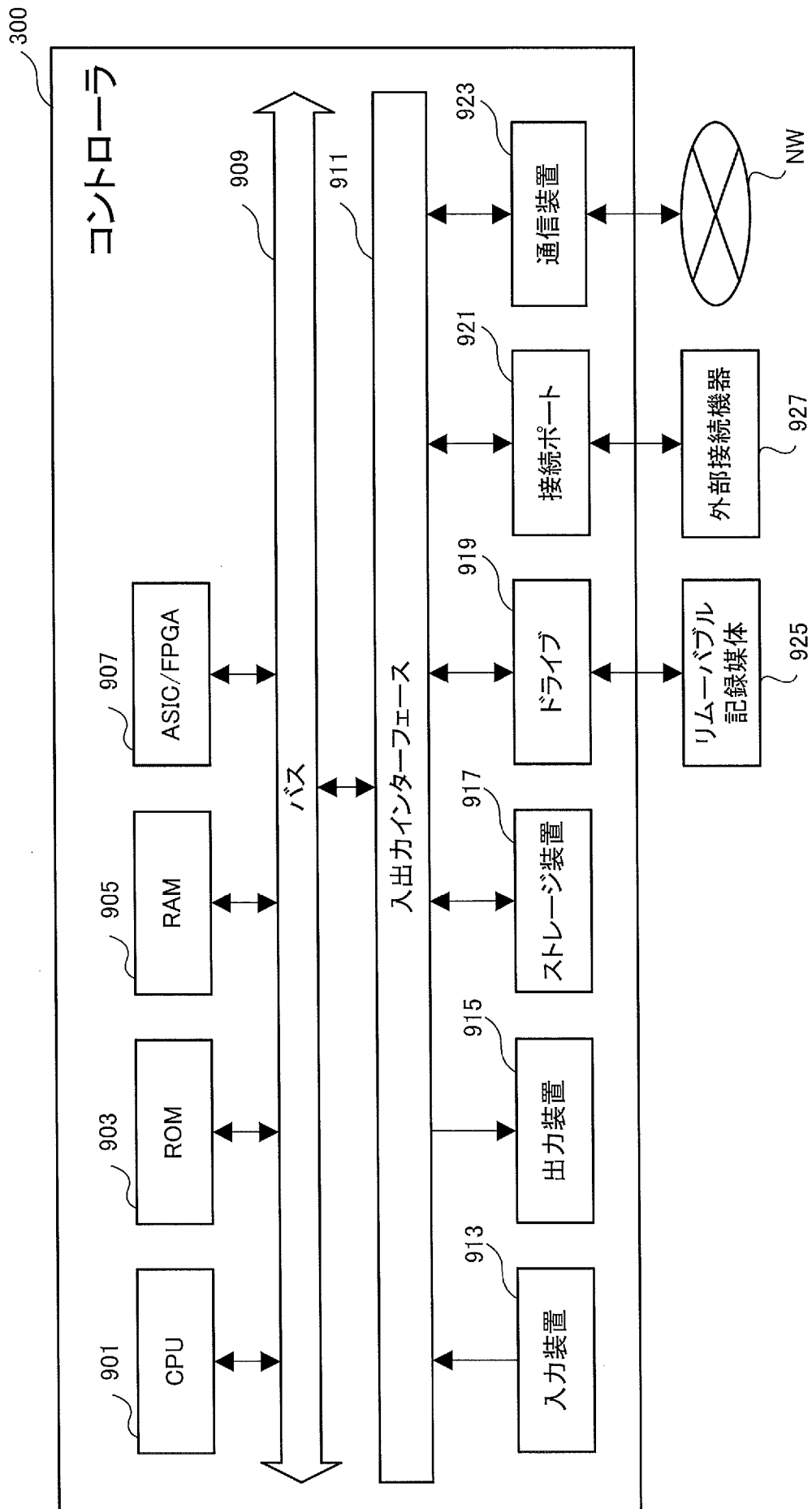
[図17C]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069258

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61J3/00(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)

A61J3/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	JP 2006-516906 A (Medical Instill Technologies, Inc.), 13 July 2006 (13.07.2006), paragraphs [0008] to [0124]; all drawings & US 2004/0256026 A1 & EP 1594749 A & WO 2004/071878 A2 & CA 2514569 A & BR 407067 A & CN 1745019 A & CN 101596962 A1 & RU 2005123708 A	1-10
A	WO 2013/021986 A1 (Yuyama Mfg. Co., Ltd.), 14 February 2013 (14.02.2013), paragraphs [0023] to [0072]; all drawings & JP 2013-52250 A	1-10

☒ 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
10 October, 2014 (10.10.14)

Date of mailing of the international search report
28 October, 2014 (28.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069258

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/054183 A1 (Yaskawa Electric Corp.), 10 April 2014 (10.04.2014), paragraphs [0009] to [0127]; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61J3/00(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. A61J3/00

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
A	JP 2006-516906 A（メディカル・インスティル・テクノロジーズ・インコーポレイテッド）2006.07.13, 【0008】 - 【0124】, 全図 & US 2004/0256026 A1 & EP 1594749 A & WO 2004/071878 A2 & CA 2514569 A & BR 407067 A & CN 1745019 A & CN 101596962 A1 & RU 2005123708 A	1-10
A	WO 2013/021986 A1（株式会社湯山製作所）2013.02.14, 【0023】 - 【0072】, 全図 & JP 2013-52250 A	1-10

☒ 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

1 0 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 8 . 1 0 . 2 0 1 4

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）

岩田 洋一

3 E

9 4 3 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 6

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
A	WO 2014/054183 A1 (株式会社安川電機) 2014. 04. 10, 【0009】 - 【0127】, 全図 (ファミリーなし)	1-10