

(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
2020年12月30日(30.12.2020)



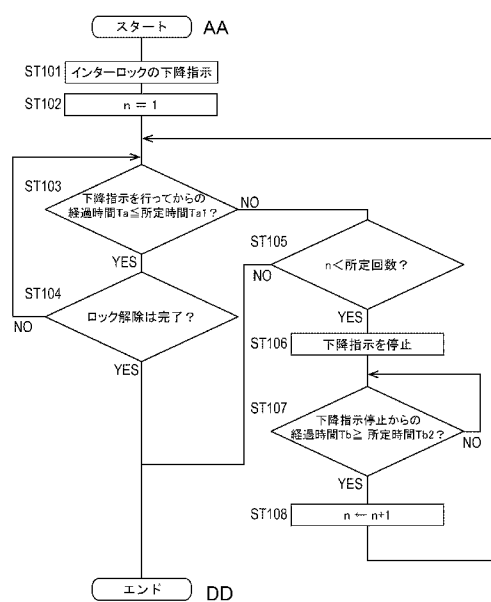
(10) 国際公開番号

WO 2020/262242 A1

- (51) 国際特許分類:
A61M 39/14 (2006.01) B29C 65/74 (2006.01)
B29C 65/02 (2006.01) A61M 1/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/024167
- (22) 国際出願日: 2020年6月19日(19.06.2020)
- (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 2019-116655 2019年6月24日(24.06.2019) 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二丁目4番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 金丸 恵輔 (KANEMARU, Keisuke); 〒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).
中村 拓朗 (NAKAMURA, Takurou); 〒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: 八田 国際特許業務法人 (HATTA & ASSOCIATES); 〒1020084 東京都千代田区二番町11番地9 ダイアパレス二番町 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: TUBE JOINING DEVICE

(54) 発明の名称: チューブ接合装置



ST101 Instruct interlock to descend
ST103 Is elapsed time since instruction to descend $T_a \leq$ predetermined time T_{a1} ?
ST104 Has lock release been completed?
ST105 Is $n <$ predetermined number of times?
ST106 Stop instruction to descend
ST107 Is elapsed time since stopping instruction to descend $T_b \geq$ predetermined time T_{b2} ?
AA Start
DD End

(57) Abstract: [Problem] To provide a tube joining device which is capable of suppressing reduction in convenience for a user due to release of a lock by an interlock not completing properly on the basis of an instruction from a control part. [Solution] The tube joining device 1 according to the present invention includes a holding part 23 that is capable of holding a tube T1 and a tube T2, a lid 22 that is openable and closable relative to the holding part, an interlock 30 that locks the lid in a closed state relative to the holding part, an interlock detection part 32 that detects the operation state of the interlock, and a control part 90 that controls the operation of the interlock. The control part instructs the interlock

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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,
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, 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, 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)）

to release the lock after the tube T1 and the tube T2 are joined, and after the control part has instructed the release of the lock, if the interlock detection part does not detect completion of the release of the lock, the control part instructs the interlock again to release the lock.

(57) 要約：【課題】制御部からの指令に基づいてインターロックによるロックの解除が適切に完了しないことに伴う使用者の利便性の低下を抑制可能なチューブ接合装置を提供する。【解決手段】本発明に係るチューブ接合装置1は、チューブT1とチューブT2を保持可能な保持部23と、保持部に対して開閉可能に構成された蓋部22と、蓋部を保持部に対して閉状態にロックするインターロック30と、インターロックの動作状態を検出するインターロック検出部32と、インターロックの動作を制御する制御部90と、を有する。制御部は、チューブT1とチューブT2を接合した後に、インターロックに対してロックの解除を指示し、制御部は、ロックの解除を指示した後に、インターロック検出部がロックの解除の完了を検出しなかった場合、インターロックに対しロックの解除を再度指示する。

明 細 書

発明の名称：チューブ接合装置

技術分野

[0001] 本発明は、チューブ接合装置に関する。

背景技術

[0002] 樹脂製のチューブ同士等をつなぎ合わせる技術として、各樹脂製のチューブの端部を溶断し、溶断した端部同士を相互に押し付けて加圧接合する接合方法が従来から知られている。このような技術は、様々な産業分野において広く用いられており、その一例として、腹膜透析方法などの医療技術への応用が試みられている。

[0003] 腹膜透析方法は、患者の腹腔内に埋め込んだチューブ（カテーテル）を使用して所定の透析液を体内に入れた後、腹膜を介して透析液内へ移行させた水や老廃物を体外へ取除く方法である。

[0004] 接合対象となる一方のチューブは患者の腹腔内に埋め込まれるため、接合作業時には各チューブが汚染されることのないように作業には細心の注意を払わなければならない。特許文献1には、2本のチューブにおいて溶断した端部を入れ替えて接合を行う技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-146354号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に係るチューブ接合装置では、チューブを保持可能な保持部と、保持部に対して開閉可能に構成された蓋部と、蓋部を保持部に対して閉状態にロックするインターロックと、インターロックの動作を制御する制御部と、が設けられている。チューブ接合装置は、制御部から送信される指令に基づいてチューブを切断及び接合した後、インターロックによる蓋部のロッ

クを解除する。患者（使用者）は、インターロックのロックが解除されたことを確認した後、蓋部を保持部に対して開く。たとえば、使用者がインターロックの動作中に蓋部を保持部に対して開こうとすると、蓋部がインターロックに干渉してしまう。この場合、インターロックの動作が途中で停止してしまうため、インターロックによるロックの解除が適切に完了しないといった課題が生じる。

[0007] そこで本発明は、制御部からの指令に基づいてインターロックによるロックの解除が適切に完了しないことに伴う使用者の利便性の低下を抑制可能なチューブ接合装置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

[0008] 上記目的を達成する本発明に係るチューブ接合装置は、加熱した切断部材によって第1チューブの端部と第2チューブの端部を溶断した後、前記第1チューブの溶断した端部と前記第2チューブの溶断した端部を入れ替えて接合するチューブ接合装置であって、前記第1チューブと前記第2チューブを保持可能な保持部と、前記保持部に対して開閉可能に構成された蓋部と、前記蓋部を前記保持部に対して閉状態にロックするインターロックと、前記インターロックの動作状態を検出する検出部と、前記インターロックの動作を制御する制御部と、を有する。前記制御部は、前記第1チューブの端部と前記第2チューブの端部を接合した後に、前記インターロックに対して前記ロックの解除を指示する。前記制御部は、前記ロックの解除を指示した後に、前記検出部が前記インターロックによる前記ロックの解除の完了を検出しなかった場合、前記インターロックに対して前記ロックの解除を再度指示する。

発明の効果

[0009] 本発明に係るチューブ接合装置によれば、制御部は、チューブ接合後にインターロックに対してロックの解除を指示し、検出部を用いてロックの解除が完了したか否かを判断する。制御部は、検出部によってロックの解除が検出されなかった場合、インターロックに対してロックの解除を再度指示する。

。これにより、インターロックによるロックの解除がより確実に遂行される。そのため、使用者は、より確実に蓋部を保持部に対して開くことができる。したがって、制御部からの指令に基づいてインターロックによるロックの解除が適切に完了しないことに伴う使用者の利便性の低下を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態に係るチューブ接合装置において蓋部を開いた状態を示す概略斜視図である。

[図2]チューブ接合装置の蓋部が閉じた状態を示す概略斜視図である。

[図3]チューブ接合装置の蓋部を閉じた状態において、筐体内に配置される構成要素の配置例を示す概略斜視図である。

[図4]チューブ接合装置の蓋部を開いた状態を示す概略平面図である。

[図5]図4に示すチューブ接合装置に第1チューブ及び第2チューブを配置した状態を示す概略平面図である。

[図6]チューブ接合装置を構成するクランプ部を示す概略斜視図である。

[図7]クランプ部を構成する開閉検出部の説明に供する図である。

[図8]チューブ接合装置を構成するインターロックの説明に供する図である。

[図9]クランプ部を構成するチューブ検出部の説明に供する図であり、溝部に第1チューブをセットする前を示す断面図である。

[図10]クランプ部を構成するチューブ検出部の説明に供する図であり、溝部に第1チューブをセットした状態を示す断面図である。

[図11]図5の11-11線に沿う断面図であって、蓋部が開いた状態のチューブ接合装置を示す図である。

[図12]図5の11-11線に沿う断面図であって、蓋部が閉じた状態のチューブ接合装置を示す図である。

[図13]チューブ接合装置の制御系統を示すブロック図である。

[図14]チューブ接合装置によって、溶断－接合される第1チューブ及び第2チューブを模式的に示す図である。

[図15]チューブ接合装置の接合動作について示すフローチャートである。

[図16]溶断－位置交換作業の各工程を模式的に示す図である。

[図17]溶断－位置交換作業の各工程を模式的に示す図である。

[図18]溶断－位置交換作業の各工程を模式的に示す図である。

[図19]溶断－位置交換作業の各工程を模式的に示す図である。

[図20]接合－取り外し作業の各工程を模式的に示す図である。

[図21]接合－取り外し作業の各工程を模式的に示す図である。

[図22]チューブ接合後にインターロックの動作状態を検出部が確認する手順について示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、添付した図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

[0012] 図1～図13は、本発明の一実施形態に係るチューブ接合装置1の全体構成及び各部の構成の説明に供する図である。図14は、チューブ接合装置1によって接合されるチューブT1、T2の説明に供する図である。図15～図21は、チューブ接合装置1の使用例の説明に供する図である。図22は、チューブ接合後のインターロック30の動作状態を確認する手順の説明に供する図である。本明細書においてチューブT1は第1チューブに相当し、チューブT2は第2チューブに相当する。また、本明細書においてインターロック検出部32は検出部に相当する。また、以下においてチューブ接合装置1における前後方向を前後方向X、左右方向を左右方向Y、高さ方向を高さ方向Zと称する。

[0013] <チューブ接合装置>

本実施形態におけるチューブ接合装置1は、図14に示すように腹膜の透析液バッグT11側のチューブT1の端部及び腹膜透析を行う患者（使用者M）の腹膜カテーテルT26側のチューブT2の端部を溶断して接合する医療装置として構成している。

[0014] チューブ接合装置1は、図1に示すように、溶断に用いられる複数枚のウェハーWF（「切断部材」に相当）を備えるウェハーカセットWCと組合せ

て使用される。チューブT1、T2の溶断作業では、図16～図18に示すように、並置されているチューブT1とチューブT2を互いに押し付けて潰した状態で、チューブT1、T2が加熱したウェハーWFによって溶断される。その後、図18～図20に示すように、溶断したチューブT1の片側とチューブT2の片側との位置が入れ替えられ、チューブT1、T2が加圧して接合される。詳細は後述する。

[0015] チューブ接合装置1は、図1を参照して概説すれば、チューブ接合装置1の各部を収納する筐体10と、溶断に際してチューブT1、チューブT2の押し潰しと、溶断後のチューブT1の片側とチューブT2の片側の入れ替えを行うクランプ部20と、を有する。チューブ接合装置1は、図12に示すように溶断－接合の際にクランプ部20をチューブT1及びチューブT2を挟み込んだ状態にロックするインターロック30と、図1、図3に示すように筐体10に挿入されたウェハーカセットWCを収納する収納部40と、を有する。

[0016] チューブ接合装置1は、図1、図3、図13に示すように、ウェハーWFを加熱して溶断位置へ送り出す送り部50と、電源のON／OFFの切り替えの指示等を受付可能な操作部60と、使用者Mに必要な情報を報知する報知部70と、を備える。チューブ接合装置1は、各部に電力を供給可能な電力供給部80と、各部の動作を統括的に制御する制御部90と、を有する。

[0017] なお、図4、図5に示すように、チューブT1、T2が延在する左右方向Yにおいて、チューブT1、T2の溶断位置Y0を境界として、溶断後に位置が入れ替わる側を「入替側Y1」、その反対側を「固定側Y2」と称する。以下、詳述する。

[0018] <筐体>

筐体10は、図1、図2に示すように、略六面体の上側面にあたる上部分11と、上部分11の下方に配置され略六面体の上側面以外の側面を構成する下部分12と、を組み合わせたケースによって構成している。上部分11は、図1に示すように後方から前方に向かって傾斜するように形成している

。

[0019] 上部分 11 の上面には、図 1、図 2 に示すように、クランプ部 20 を配置可能な孔 11 r が設けられている。

[0020] また、上部分 11 の側面には、ウェハーカセット WC を挿入するためのカセット挿入孔 11 c と、筐体 10 内に挿入されたウェハーカセット WC を取り出すための取出スイッチ 11 d と、が設けられている。ウェハーカセット WC をカセット挿入孔 11 c から挿入した状態で、使用者 M が指で取出スイッチ 11 d を押し込めば、ウェハーカセット WC は、カセット挿入孔 11 c を通じて筐体 10 の外部に取り出すことができる。

[0021] また、筐体 10 には、図 3 に示すように、筐体 10 の周囲の環境温度を計測可能な温度センサ 11 e が内蔵されている。温度センサ 11 e の計測した環境温度に応じて、ウェハー WF がチューブ T 1、T 2 を加熱する加熱時間を調整することができる。

[0022] <クランプ部>

クランプ部 20 は、チューブ T 1、T 2 を並置した状態で保持し、溶断に際してチューブ T 1、T 2 を互いに押し付け、溶断後にチューブ T 1 の片側とチューブ T 2 の片側との位置を入れ替え、チューブ T 1、T 2 の一方を左右方向 Y において他方に押し付ける。

[0023] クランプ部 20 は、図 6 に示すように、上部分 11 から突出している台座 21 と、台座 21 に対して相対的に接近・離反することによって開閉可能に構成された蓋部 22 と、を備える。クランプ部 20 は、台座 21 に設置されるとともに、チューブ T 1、T 2 を保持する保持部 23 と、チューブ T 1、T 2 がセットされているか否かを検出可能なチューブ検出部 24 と、を備える。クランプ部 20 は、図 6、図 7 に示すように蓋部 22 が台座 21 に相対的に接近する動作に伴ってチューブ T 1、T 2 を互いに押し付けて潰すチューブ押し付け部 25 と、蓋部 22 の開閉を検出する開閉検出部 26 と、を備える。

[0024] 台座 21 は、図 5、図 6 に示すようにチューブ T 1、T 2 の固定側 Y 2 に

設けられる第1台座211と、チューブT1、T2の入替側Y1に設けられる第2台座212と、を備えている。第1台座211と第2台座212との間には、チューブT1、T2の延在方向に沿って隙間21aが設けられている。隙間21aは、使用前のウェハーWFが溶断位置に移動する際や、使用済みのウェハーWFを筐体10の外部に送り出す際等に、ウェハーWFが通過するため等に設けられる。

[0025] また、図6に示すように、第1台座211及び第2台座212のそれぞれには、後述する蓋部22の係合爪225に係合可能な被係合部213が設けられている。

[0026] 蓋部22は、第1台座211に対して回動可能に設けられた第1クランプアーム221と、第2台座212に対して回動可能に設けられた第2クランプアーム222と、を備える。蓋部22は、第1クランプアーム221及び第2クランプアーム222を覆うカバー223と、第1クランプアーム221及び第2クランプアーム222に対して回動可能に設けられるとともに使用者Mが把持可能な把持部224と、を備えている。蓋部22は、保持部23に対して開閉可能に構成される。

[0027] カバー223は、第1クランプアーム221及び第2クランプアーム222（図6参照）を一体的に覆う。このため、図2に示すように蓋部22を閉じた状態では、カバー223は、第1台座211、第2台座212及びその間の溶断一接合が行われる領域を覆う。

[0028] 把持部224は、図6に示すように、台座21の被係合部213に係合可能な係合爪225を備えている。このため、図11、図12に示すように、第1クランプアーム221、第2クランプアーム222及びカバー223を閉じた後に、把持部224を第1クランプアーム221及び第2クランプアーム222に対して回転させれば、係合爪225が被係合部213に係合する（図6参照）。これにより、クランプ部20が各チューブT1、T2を挟み込んだ状態を好適に維持することができる。

[0029] 保持部23は、図5、図6に示すように、各チューブT1、T2の固定側

Y 2 を固定的に保持する第 1 保持部 2 3 1 と、各チューブ T 1、T 2 の入替側 Y 1 を可動的に保持する第 2 保持部 2 3 2 と、を備える。保持部 2 3 は、第 2 保持部 2 3 2 を各チューブ T 1、T 2 を保持可能な保持状態から保持を解除した解除状態へ切り替え可能な解除部 2 3 3 と、第 2 保持部 2 3 2 を解除状態から保持状態へ切り替え可能な復元部 2 3 4 と、を備える。

[0030] 第 1 保持部 2 3 1 は、第 1 台座 2 1 1 の上面に固定されている。第 1 保持部 2 3 1 は、図 6 に示すようにチューブ T 1 を嵌め込み（保持）可能な凹状の溝部 2 3 1 a と、チューブ T 2 を嵌め込み可能な凹状の溝部 2 3 1 b と、を備えている。

[0031] 溝部 2 3 1 a、2 3 1 b は、図 1 1 に示すように、筐体 1 0 の載置面 F S に対して角度 θ 傾いた方向（斜め方向）に並ぶように設けられている。このため、チューブ T 1、T 2 は、保持部 2 3 において載置面 F S に対して傾斜して並んだ状態で第 1 保持部 2 3 1 に保持される。なお、チューブ T 1、T 2 の並ぶ方向 D 1 の奥側に配置される溝部 2 3 1 a は、溝部 2 3 1 b よりも筐体 1 0 の高さ方向 Z において高い位置に配置されている。

[0032] 第 2 保持部 2 3 2 は、図 6 に示すように左右方向 Y に略平行な回転軸 2 3 2 c を備えている。第 2 保持部 2 3 2 は、回転軸 2 3 2 c を回転中心として第 2 台座 2 1 2 の側面に回動可能に取り付けられている。第 2 保持部 2 3 2 は、蓋部 2 2 を開いた状態において第 1 保持部 2 3 1 と同じ高さ及び傾きに配置された溝部 2 3 2 a、2 3 2 b を備える。

[0033] 溝部 2 3 2 a、2 3 2 b は、蓋部 2 2 を開いた状態において溝部 2 3 1 a、2 3 1 b とともにチューブ T 1、T 2 を保持するように構成している。すなわち、保持状態とは、蓋部 2 2 が開いた状態において、チューブ T 1、T 2 が第 2 保持部 2 3 2 の溝部 2 3 2 a、2 3 2 b に配置されるような位置（保持位置）に第 2 保持部 2 3 2 が配置されている状態を意味する。第 2 保持部 2 3 2 は、蓋部 2 2 を閉じた状態において回転軸 2 3 2 c を回転中心として高さ方向 Z における下方に変位し、溝部 2 3 2 a、2 3 2 b がチューブ T 1、T 2 から離間した状態となる。すなわち、解除状態とは、蓋部 2 2 が閉

じた状態においてチューブT 1、T 2が第2保持部232の溝部232 a、232 bに配置されていないような位置（解除位置）に第2保持部232が配置されている状態を意味する。

[0034] 解除部233は、図6に示すように蓋部22を開いた状態において第2クランプアーム222に向かって突出する突起を備えている。

[0035] 解除部233の突起は、蓋部22が筐体10に相対的に接近する動作に伴って、蓋部22の第2クランプアーム222に当接する。解除部233の突起は、蓋部22が筐体10に相対的に接近する動作に伴って、第2保持部232を保持位置から解除位置に退避させるように構成している。

[0036] 復元部234は、図6において破線にて示すように、蓋部22の第2クランプアーム222が筐体10に相対的に離反する動作と連動して第2保持部232を押し上げ可能なカムを備えている。復元部234は、第2保持部232と当接可能に構成している。

[0037] 復元部234のカムは、筐体10の側面方向からの矢視において略扇形の外形形状を備えている。復元部234のカムは、第2クランプアーム222の回動部付近に固定されている。このため、復元部234のカムは、第2クランプアーム222の回動に連動して回動する。このように、第2保持部232は、解除部233と復元部234によって保持位置と解除位置との間で移動可能に構成している。

[0038] さらに本実施形態では、解除部233は、後述するチューブ押し付け部25がチューブT 1、T 2を挟み込んだ後に、第2保持部232を保持位置から解除位置へ退避させる。このため、チューブ押し付け部25は、チューブT 1、T 2の入替側Y 1が第2保持部232によって適切な位置に保持されている状態で、チューブT 1、T 2を挟み込むことができる。

[0039] チューブ検出部24は、図9、図10に示すように溝部231 a、231 bに設けられ、弾性部材244によって、溝部231 a、231 bの底部からの突出及び陥没が可能に構成されたピン241と、ピン241の根元部分に設けられた磁石242と、ホール素子243と、を備える。ピン241は

、チューブT 1、T 2が溝部2 3 1 a、2 3 1 bに嵌め込まれることによって突出位置（図9参照）から陥没位置（図10参照）に位置を変える。磁石2 4 2は、ピン2 4 1の溝部2 3 1 a、2 3 1 bからの突出又は陥没に合わせて移動する一方で、ホール素子2 4 3は磁石2 4 2に隣接して配置している。チューブ検出部2 4は、ホール素子2 4 3が検出する磁石2 4 2の磁力の大きさがピン2 4 1の位置に応じて変化することによって、チューブT 1、T 2が溝部2 3 1 a、2 3 1 bに配置されたか否かを検出する。ただし、溝部2 3 1 a、2 3 1 bにチューブT 1、T 2が配置されたことを検出できれば、具体的な構成は上記に限定されない。

[0040] チューブ押し付け部2 5は、図6に示すように固定側押し付け部2 5 aと、可動側押し付け部2 5 bと、を備える。

[0041] 固定側押し付け部2 5 aは、チューブT 1、T 2の固定側Y 2においてチューブT 1、T 2の並ぶ方向D 1にチューブT 1、T 2を接近させ、互いに当接したチューブT 1、T 2に押圧力を付与する。固定側押し付け部2 5 aは、図6、図18に示すように第1クランプアーム2 2 1に設けられる蓋側押し付け部2 5 1と、第1台座2 1 1に設けられる筐体側押し付け部2 5 2と、を備える。

[0042] 可動側押し付け部2 5 bは、図11、図12に示すようにチューブT 1、T 2の入替側Y 1において固定側押し付け部2 5 aと同様にチューブT 1、T 2の並ぶ方向D 1にチューブT 1、T 2を接近させ、互いに当接したチューブT 1、T 2に押圧力を付与する。可動側押し付け部2 5 bは、図6、図18に示すように第2クランプアーム2 2 2に設けられる蓋側押し付け部2 5 3と、第2台座2 1 2に設けられる筐体側押し付け部2 5 4と、を備える。

[0043] また、可動側押し付け部2 5 bは、モータやギヤ等の構成（図示省略）によって、図19に示すように、溶断されたチューブT 1、T 2の可動側の端部を固定側に対して入れ替える。また、可動側押し付け部2 5 bは、固定側に対して端部を入れ替えた可動側のチューブT 1、T 2を左右方向Yにおい

て固定側のチューブ T 1、T 2 に押し付ける。可動側押し付け部 2 5 b は、回転可能に構成されたカム（図示省略）と、左右方向 Y において当該カムに当接可能な当接部材（図示省略）と、を備える。可動側押し付け部 2 5 b は、カムにおいて当接部材との左右方向 Y における接触位置がカムの回転に応じて異なることによって、可動側のチューブ T 1、T 2 の端部を固定側のチューブ T 1、T 2 の端部に押し付ける。

[0044] 開閉検出部 2 6 は、台座 2 1 に対して蓋部 2 2 が閉状態となったことを検出する。開閉検出部 2 6 は、台座 2 1 に対して蓋部 2 2 が閉状態となったことを検出してチューブ接合動作を開始できれば、具体的な構成は特に限定されない。開閉検出部 2 6 は、本実施形態では図 7 に示すように被係合部 2 1 3 に隣接するリミットスイッチ等のセンサを設けている。開閉検出部 2 6 は、係合爪 2 2 5 が被係合部 2 1 3 に係合することによって、係合爪 2 2 5 の先端が上記センサに接触してセンサを押し込み、これによって蓋部 2 2 が閉状態となったことを検出している。

[0045] <インターロック>

インターロック 3 0 は、図 1 2 に示すように、溶断一接合の際に、クランプ部 2 0 がチューブ T 1、T 2 を挟み込んだ状態にロックするように、蓋部 2 2 を台座 2 1 及び保持部 2 3（図 6 参照）に対して閉状態にロックする機能を備えている。

[0046] 図 8 中の拡大図に示すように、筐体 1 0 の上部分 1 1 の上面において係合爪 2 2 5 が被係合部 2 1 3 に係合する付近には、凹部 1 1 a が設けられる。凹部 1 1 a の底面には孔 1 1 b が形成されている。また、筐体 1 0 には、孔 1 1 b に対し挿通可能な棒状のインターロック 3 0 が配置されている。

[0047] インターロック 3 0 は、たとえば、電磁駆動式のソレノイド 3 1 のロッド 3 1 a により構成される。インターロック 3 0 は、制御部 9 0 から送信される指令により、図 8 中の拡大図において破線で示す状態から実線で示す Z 1 方向へ上昇する。本実施形態において、インターロック 3 0 の上端部は上昇し、孔 1 1 b から突出することによって筐体 1 0 の凹部 1 1 a に収納された

状態で蓋部 2 2 の係合爪 2 2 5 の前端部に当接する。これにより、インターロック 3 0 は、蓋部 2 2 を閉状態にロックすることができる。

[0048] また、インターロック検出部 3 2 は、図 8 中の拡大図に示すように、インターロック 3 0 の動作状態を検出する。インターロック検出部 3 2 は、たとえば、光 3 2 L を出射する発光部 3 2 A と、光 3 2 L を受光可能な受光部 3 2 B とを有するフォトカップラによって構成することができる。インターロック 3 0 の動作については後述する。

[0049] <収容部>

収納部 4 0 は、図 3 に示す箇所に位置しており、筐体 1 0 に挿入されたウェハーカセット WC を収納する機能、及びウェハーカセット WC 内のウェハー WF の残量を検出する機能を備えている。ウェハーカセット WC は、本明細書において収容ケースに相当する。

[0050] 収納部 4 0 は、カセット挿入孔 1 1 c から挿入されたウェハーカセット WC が装着される装着部（図示省略）と、ウェハーカセット WC 内のウェハー WF を検出可能なウェハー検出部 4 2 （図示省略）と、を備えている。ウェハー検出部 4 2 は、操作部 6 0 によって電源が ON になった状態においてウェハー WF の残量とウェハー WF が使用可能かどうか監視する。ウェハー検出部 4 2 は、たとえば、公知のフォトセンサによって構成できる。

[0051] <送り部>

送り部 5 0 は、図 3 に示す箇所に位置しており、ウェハー WF を溶断位置まで送り出し、溶断に際してウェハー WF を加熱し、使用後のウェハー WF を冷却し、使用後のウェハー WF を筐体 1 0 の外部へ送り出す。

[0052] 送り部 5 0 は、ウェハー WF を収納部 4 0 内のウェハーカセット WC から溶断位置まで送り出し可能に構成している。送り部 5 0 は、使用後のウェハー WF を第 1 台座 2 1 1 と第 2 台座 2 1 2 の間の隙間 2 1 a を介して筐体 1 0 の外部へ送り出し可能な駆動部を備える。送り部 5 0 は、ウェハー WF の内部に設けられウェハー WF を加熱可能な電熱線と、溶断に際してウェハー WF を加熱するために必要な電力を供給可能な端子と、使用済みのウェハー

WFを冷却可能なファンと、を備えている（図示省略）。

[0053] <操作部>

操作部60は、使用者Mからチューブ接合装置1への指示を受け付ける。操作部60は、チューブ接合装置1の電源のON/OFFを切り替えるスイッチ等を含む。操作部60は、本実施形態において図2に示すように筐体10の上部分11の後端側に設けているが、具体的な位置はこれに限定されない。

[0054] <報知部>

報知部70は、使用者Mに必要な情報を報知する。報知部70は、図1、図3に示すように、使用者Mに必要な情報を表示する複数の表示部71、72と、音声によって使用者Mに必要な情報を報知するスピーカ73と、を備えている。

[0055] <電力供給部>

電力供給部80は、チューブ接合装置1の各部に電力を供給する機能を備えている。電力供給部80は、図1、図3に示すように、各部に電力を供給可能なバッテリー81と、バッテリー81を充電するための充電器82と、を備えている。

[0056] <制御部>

制御部90は、マイクロコンピュータなどによって構成できる。制御部90は、CPUと、CPUにより実行される装置全体の制御プログラムや各種データを記憶するROMと、ワークエリアとして測定データや各種データを一時的に記憶するRAMとを備えている。

[0057] 制御部90は、図13に示すように、電力供給部80、操作部60、報知部70、チューブ検出部24、開閉検出部26、インターロック30、インターロック検出部32、温度センサ11e、ウェハー検出部42、送り部50等に電氣的に接続されている。制御部90は、各部を統括的に制御する。

[0058] たとえば、図8中の拡大図に示すように、インターロック30は、制御部90の指令により作動する。たとえば、インターロック30の上端部が下端

位置 3 1 L にある場合、図 8 中の拡大図において破線にて示すように、インターロック 3 0 は発光部 3 2 A からの光 3 2 L を遮る。そして受光部 3 2 B は、光 3 2 L が遮られたことを受けて、制御部 9 0 に対して「ロックの解除が完了した」という信号を送信する。これに対して、インターロック 3 0 の上端部が上端位置 3 1 H にある場合、図 8 中の拡大図において実線にて示すように、インターロック 3 0 は発光部 3 2 A からの光 3 2 L を遮らない。そして受光部 3 2 B は、光 3 2 L が遮られなかったことを受けて、制御部 9 0 に対して「ロックが完了した」という信号を送信する。

[0059] <チューブ>

チューブ T 1 は、本実施形態では腹膜の透析液バッグ T 1 1 側のチューブによって構成している（図 1 4 参照）。具体的には、チューブ T 1 の先端部には所定のコネクタ T 1 2 を取り付けられている。チューブ T 1 の反対側は、分岐管 T 1 3 を介して、透析液バッグ T 1 1 の透析液チューブ T 1 4 に接続している。さらにチューブ T 1 は、分岐管 T 1 3 を介して、排液用バッグ T 1 5 の排液チューブ T 1 6 に接続している。

[0060] チューブ T 2 は、腹膜透析をする際に使用される使用者 M の腹膜カテーテル T 2 6 側のチューブによって構成している。具体的には、チューブ T 2 は、延長チューブ T 2 1 と保護チューブ T 2 2 を備えている。延長チューブ T 2 1 は、連結管 T 2 3、シリコンチューブ T 2 4、カテーテルジョイント T 2 5 を介して、腹膜カテーテル T 2 6 に接続している。腹膜カテーテル T 2 6 は、その一方の端部側が使用者 M の腹腔内に挿入されている。

[0061] なお、チューブ T 1、T 2 は、本実施形態では、塩化ビニル製のチューブによって構成している。ただし、チューブ T 1、T 2 の材質は、溶断及び加圧により相互に接合可能なものであればよく、その限りにおいて限定されない。たとえば、チューブ T 1、T 2 の材質がそれぞれ異なるものであってもよい。

[0062] <使用例>

次に、チューブ接合装置 1 の使用例について説明する。まず、使用者 M は

、チューブ接合装置 1 を使用するに際し、ウェハーWF を収納したウェハーカセットWC をチューブ接合装置 1 のカセット挿入孔 11c に挿入する。次に、使用者M は、操作部 60 のボタンを押して、チューブ接合装置 1 の電源をON にする。

[0063] 次に、使用者M は、図 1 に示すように、チューブ接合装置 1 の蓋部 22 を開いた状態にする。次に、使用者M は、図 6、図 10、図 11、図 16、図 17 に示すように、チューブ T1、T2 を保持部 23 の溝部 231a、231b、232a、232b にセットする。次に、使用者M は、蓋部 22 を閉じる操作（蓋部 22 を筐体 10 に相対的に接近させる操作）を行う。蓋部 22 が閉じられたことにより、チューブ T1、T2 の溶断部位の外周部分はカバー 223 によって覆われ、外部から隔離された状態となる。これにより、溶断－接合作業を無菌状態で実施することが可能となる。

[0064] 制御部 90 は、図 15 に示すようにチューブ検出部 24 によってチューブ T1、T2 が溝部 231a、231b、232a、232b にセットされているか、及び開閉検出部 26 によって蓋部 22 が閉じられているかを確認する（ST1）。チューブ T1、T2 の溝部 231a、231b、232a、232b へのセット及び蓋部 22 の閉状態が検知できない場合（ST1：NO）、制御部 90 は、報知部 70 にチューブ T1、T2 のセットと蓋部 22 を閉じるよう報知させる（ST2）。

[0065] チューブ T1、T2 の溝部 231a、231b、232a、232b へのセット及び蓋部 22 の閉状態を検知した場合（ST1：YES）、制御部 90 は、ウェハー検出部 42（図示省略）によってウェハーカセットWC にウェハーWF が収納されているか確認する（ST3）。ウェハーカセットWC にウェハーWF が収納されていない場合（ST3：NO）、制御部 90 は報知部 70 にウェハーカセットWC にウェハーWF を収納するように報知させる（ST4）。

[0066] ウェハーカセットWC にウェハーWF が収納されている場合（ST3：YES）、制御部 90 は、送り部 50 にウェハーカセットWC からウェハーW

Fを取り出させ、溶断準備位置（図18のウェハーWFが破線で示されている位置）に送り出させる（ST5）。次に、制御部90はウェハーWFが溶断に使用できるか確認する（ST6）。ウェハーWFが溶断に適さない場合（ST6：NO）、制御部90は、報知部70に、ウェハーWFが溶断に適さないものであること、またはウェハーWFの送り出しが再度実施されることを報知させる（ST7）。そして、制御部90は、再度、送り部50にウェハーカセットWCからウェハーWFを取り出させ、溶断準備位置に送り出させる（ST5）。このとき、溶断に適しないとされたウェハーWFは、次のウェハーWFによって溶断準備位置から押し出される。

[0067] 溶断準備位置に送り出されたウェハーWFが使用できる場合（ST6：YES）、制御部90はウェハーWFによる溶断作業の制御を開始する。

[0068] まず、制御部90は、インターロック30を作動させ、蓋部22を閉じた状態にロックさせる。

[0069] そして、溶断準備位置のウェハーWFを、内蔵したヒーターによって加熱する（ST8）。そして、送り部50によって加熱したウェハーWFを溶断位置（図17のウェハーWFが実線で示されている位置）まで移動させ、図17に示すように溶断を行わせる（ST9）。

[0070] 次に、制御部90は、可動側押し付け部25bのモータを駆動させ、図18に示すように、チューブ押し付け部25にチューブT1の入替側Y1とチューブT2の入替側Y1の位置を入れ替えさせる（ST10）。その後、制御部90は、図19に示すように、チューブ押し付け部25によって入れ替えたチューブT1とチューブT2の端部同士を左右方向Yに押し付けて、加圧接合を行わせる（ST11）。

[0071] 次に、制御部90は、インターロック30を作動させ、蓋部22に対するロックを解除する。このとき、制御部90は、インターロック30の動作状態をインターロック検出部32によって確認する（ST12）。詳細は後述する。

[0072] インターロック30による蓋部22に対するロックが解除された場合、次

に、使用者Mは、蓋部22を開く作業を行い、図21に示すように各チューブT1、T2をチューブ接合装置1から取り外す。

[0073] 次に、図6、図8、図22を参照して、制御部90が、チューブ接合後のインターロック30の動作状態をインターロック検出部32によって確認する(ST12)手順について説明する。図22は、チューブ接合後にインターロック30の動作状態をインターロック検出部32が確認する手順について示すフローチャートである。

[0074] 初期状態では、図8中の拡大図において実線にて示すように、インターロック30の上端部は上端位置31Hに位置する。そのため、インターロック30の上端部は係合爪225の前端部に当接し、蓋部22はインターロック30によってロックされている。制御部90は、以下のステップを踏まえて、ロックの解除に関するインターロック30の動作状態を確認する。

[0075] まず、制御部90は、インターロック30の下降指示を開始する(ST101)。このとき、制御部90は、下降指示の回数を $n=1$ として算出する(ST102)。

[0076] 次に、制御部90は、下降指示を開始してからの経過時間 T_a を算出し、経過時間 T_a が所定時間 T_{a1} 以下であるか否かを判断する(ST103)。ここで、所定時間 T_{a1} とは、インターロック30の上端部が上端位置31Hから下端位置31Lまで下降するまでに必要とする下降処理時間である。所定時間 T_{a1} は、たとえば500msに設定することができる。なお、所定時間 T_{a1} は、チューブ接合装置1の仕様に合わせて任意の時間に設定することができ、特に限定されない。

[0077] 制御部90は、下降指示を開始してからの経過時間 T_a が所定時間 T_{a1} 以下であると判断した場合(ST103: YES)、制御部90は、インターロック検出部32を用いて、ロックの解除が完了したか否かを判断する(ST104)。ここで、ロックの解除が完了したとは、インターロック30の上端部が下端位置31Lまで下降し、インターロック30が発光部32Aからの光32Lを遮ることによって、受光部32Bから制御部90に対して

「ロックの解除が完了した」という信号を送信される場合を指す。

[0078] 制御部 90 は、ロックの解除が完了したと判断した場合（ST104：YES）、チューブ接合後にインターロック 30 の動作状態をインターロック検出部 32 が確認する処理を終了する（エンド）。

[0079] 一方、制御部 90 は、ロックの解除が完了していないと判断した場合（ST104：NO）、インターロック 30 の上端部が必要とする下降処理時間、すなわち所定時間 T_a が経過するまでステップ ST103 及びステップ ST104 を繰り返す。ここで、ロックの解除が完了していないとは、インターロック 30 の上端部が上端位置 31H から下端位置 31L までの間に位置し、インターロック 30 が発光部 32A からの光 32L を遮らないことによって、受光部 32B から制御部 90 に対して「ロックの解除が完了した」という信号が送信されない場合を指す。

[0080] 制御部 90 は、下降指示を開始してからの経過時間 T_a が所定時間 T_a を超過したと判断した場合（ST103：NO）、インターロック 30 が必要とする下降処理時間が経過してもなおロックの解除が完了していないと判断し、インターロック 30 の下降指示を再度開始する。そのため、制御部 90 は、下降指示を再度開始するステップとして、後述するステップ ST105～108 へと移行する。

[0081] 制御部 90 は、下降指示が所定回数繰り返し行われたか否かを判断する（ST105）。所定回数は、たとえば 3 回に設定することができる。なお、所定回数は、チューブ接合装置 1 の仕様に合わせて任意の回数に設定することができ、特に限定されない。

[0082] 下降指示が所定回数未満の場合（ST105：YES）、制御部 90 は、インターロック 30 の下降指示を停止する（ST106）。

[0083] 次に、制御部 90 は、下降指示を停止してからの経過時間 T_b を算出し、経過時間 T_b が所定時間 T_b2 以上経過したか否かを判断する（ST107）。ここで、所定時間 T_b2 とは、ソレノイド 31 が再稼働するまでに必要とする稼働処理時間である。所定時間 T_b2 は、たとえば 2 s に設定するこ

とができる。なお、所定時間 $Tb2$ は、使用するソレノイド 31 の仕様に合わせて任意の時間に設定することができ、特に限定されない。

[0084] 制御部 90 は、下降指示を停止してからの経過時間 Tb が所定時間 $Tb2$ 以下であると判断した場合（ST107：NO）、ソレノイド 31 が必要とする稼働処理時間、すなわち所定時間 $Tb2$ が経過するまでステップ ST107 を繰り返す。

[0085] 制御部 90 は、下降指示を停止してからの経過時間 Tb が所定時間 $Tb2$ を超過したと判断した場合（ST107：YES）、制御部 90 は、インターロック 30 の下降指示を再度開始する。このとき、制御部 90 は、 n を 1 つインクリメント（ $n \leftarrow n + 1$ ）する（ST108）。これにより、インターロック 30 の下降指示が制御部 90 によって再度行われ、インターロック 30 によるロックの解除がより確実に遂行される。そのため、使用者 M は、より確実に蓋部 22 を保持部 23 に対して開くことができる。したがって、制御部 90 からの指令に基づいてインターロック 30 によるロックの解除が適切に完了しないことに伴う使用者 M の利便性の低下を抑制することができる。

[0086] また、インターロック 30 は、前述したように、図 8 中の拡大図に示すように、筐体 10 の上部分 11 の上面に設けられた凹部 11a の底面に形成された孔 11b から突出可能に配置されている。インターロック 30 の上端部は、制御部 90 から送信される指令により上昇し、孔 11b から突出することによって凹部 11a に収納された状態で蓋部 22 の係合爪 225 の前端部に当接する。動作中のインターロック 30 が凹部 11a に収納されることによって、チューブ T1、T2 を溶断して接合する際に、使用者 M がインターロック 30 に誤って触れることを抑制することができる。しかしながら、このような構成によれば、使用者 M は、チューブ接合後に、上端部が下端位置 31L から上端位置 31H までのいずれかに位置で停止したインターロック 30 に対して筐体 10 の外部からアクセスすることができないという問題が生じてしまう。

[0087] 本実施形態におけるチューブ接合装置 1 の制御部 90 は、チューブ接合後にインターロック検出部 32 がインターロック 30 によるロックの解除の完了を検出しなかった場合、ロックの解除を再度指示することができる。そのため、使用者 M が外部からインターロック 30 にアクセスすることができない場合においても、インターロック 30 によるロックの解除が制御部 90 によってより確実に遂行される。これにより、使用者 M は、より確実に蓋部 22 を保持部 23 に対して開くことができる。したがって、制御部 90 からの指令に基づいてインターロック 30 によるロックの解除が適切に完了しないことに伴う使用者 M の利便性の低下を抑制することができる。

[0088] 制御部 90 は、ロックの解除の完了を再度判断するステップとして、ステップ S T 108 の後にステップ S T 103 以降を繰り返し行う。制御部 90 は、下降指示及びロック解除の完了の判断を繰り返す過程において、下降指示が所定回数（たとえば 3 回）繰り返し行われたと判断した場合（S T 105：NO）。所定回数にわたって下降指示を繰り返してもなおロックの解除が完了しなかったと判断する。そして、チューブ接合後にインターロック 30 の動作状態をインターロック検出部 32 が確認する処理を終了する（エンド）。これにより、インターロック 30 の下降指示が最大回数として所定回数まで複数回繰り返される。所定回数は、チューブ接合装置 1 の仕様に合わせて任意の回数に設定することができるため、インターロック 30 によるロックの解除がより確実に遂行される。そのため、使用者 M は、より確実に蓋部 22 を保持部 23 に対して開くことができる。したがって、制御部 90 からの指令に基づいてインターロック 30 によるロックの解除が適切に完了しないことに伴う使用者 M の利便性の低下を抑制することができる。

[0089] また、使用者 M は、制御部 90 が所定回数にわたって下降指示を繰り返してもなおロックの解除が完了しなかった場合にインターロック 30 の動作状態を確認する処理を終了することによって、チューブ接合装置 1 の使用状態を把握することができる。このとき、制御部 90 は、報知部 70 にその旨を報知させてもよい。これにより、使用者 M は、チューブ接合装置 1 に関する

情報をより確実に把握することができる。そのため、使用者Mにとって使い勝手の良いチューブ接合装置 1 を提供することができ、制御部 90 からの指令に基づいてインターロック 30 によるロックの解除が適切に完了しないことに伴う使用者Mの利便性の低下を抑制することができる。

[0090] 以上説明したように、本実施形態に係るチューブ接合装置 1 は、加熱したウェハーWFによってチューブT1の端部とチューブT2の端部を溶断した後、チューブT1の溶断した端部とチューブT2の溶断した端部を入れ替えて接合する。チューブ接合装置 1 は、チューブT1とチューブT2を保持可能な保持部 23 と、保持部 23 に対して開閉可能に構成された蓋部 22 と、蓋部 22 を保持部 23 に対して閉状態にロックするインターロック 30 と、インターロック 30 の動作状態を検出するインターロック検出部 32 と、インターロック 30 の動作を制御する制御部 90 と、を有する。制御部 90 は、チューブT1の端部とチューブT2の端部を接合した後に、インターロック 30 に対してロックの解除を指示する。制御部 90 は、ロックの解除を指示した後に、インターロック検出部 32 がインターロック 30 によるロックの解除の完了を検出しなかった場合、インターロック 30 に対してロックの解除を再度指示する。

[0091] 上記のような構成によれば、チューブ接合後にインターロック検出部 32 がインターロック 30 によるロックの解除の完了を検出しなかった場合、インターロック 30 の下降指示が制御部 90 によって再度行われ、インターロック 30 によるロックの解除がより確実に遂行される。そのため、使用者Mは、より確実に蓋部 22 を保持部 23 に対して開くことができる。したがって、制御部 90 からの指令に基づいてインターロック 30 によるロックの解除が適切に完了しないことに伴う使用者Mの利便性の低下を抑制することができる。

[0092] また、制御部 90 は、インターロック検出部 32 がインターロック 30 によるロックの解除を検出した場合、ロックの解除の処理を終了とする。一方で、制御部 90 は、インターロック検出部 32 がインターロック 30 による

ロックの解除を検出しなかった場合、インターロック 30 に対するロックの解除を複数回にわたって繰り返して指示する。制御部 90 は、所定回数にわたって繰り返してもなおインターロック検出部 32 がインターロック 30 によるロックの解除を検出しなかった場合、インターロック 30 の動作を停止する。所定回数は、チューブ接合装置 1 の仕様に合わせて任意の回数に設定することができる。そのため、インターロック 30 によるロックの解除が制御部 90 によってより確実に遂行される。これにより、使用者 M は、より確実に蓋部 22 を保持部 23 に対して開くことができる。また、制御部 90 が所定回数にわたって下降指示を繰り返してもなおロックの解除が完了しなかったと判断した場合に、インターロック 30 の動作状態を確認する処理を終了することによって、使用者 M は、チューブ接合装置 1 の使用状態を把握することができる。したがって、制御部 90 からの指令に基づいてインターロック 30 によるロックの解除が適切に完了しないことに伴う使用者 M の利便性の低下を抑制することができる。

[0093] また、本実施形態に係るチューブ接合装置 1 は、制御部 90 がロックの解除の指示を所定回数にわたって繰り返してもなおインターロック検出部 32 がインターロック 30 によるロックの解除を検出しなかった場合において、制御部 90 がインターロック 30 の動作を停止する場合、その旨を報知する報知部 70 をさらに有する。これにより、使用者 M は、報知部 70 によってチューブ接合装置 1 に関する情報をより確実に把握することができる。したがって、制御部 90 からの指令に基づいてインターロック 30 によるロックの解除が適切に完了しないことに伴う使用者 M の利便性の低下を抑制することができる。

[0094] また、インターロック 30 は、電磁駆動式のソレノイド 31 のロッド 31 a により構成される。インターロック 30 は、制御部 90 の指令により、保持部 23 が配置された筐体 10 の上部分 11 の上面に形成された凹部 11 a に設けられた孔 11 b から突出することによって、筐体 10 の凹部 11 a に収納された状態で蓋部 22 に当接する。このとき、インターロック 30 は、

蓋部 2 2 を保持部 2 3 に対して閉状態にロックする。これにより、使用者 M がインターロック 3 0 に誤って触れることを抑制することができ、かつロックの解除が制御部 9 0 によってより確実に遂行される。そのため、使用者 M は、より確実に蓋部 2 2 を保持部 2 3 に対して開くことができる。したがって、制御部 9 0 からの指令に基づいてインターロック 3 0 によるロックの解除が適切に完了しないことに伴う使用者 M の利便性の低下を抑制することができる。

[0095] なお、本発明は上述した実施形態にのみ限定されず、特許請求の範囲において種々の変更が可能である。

[0096] また、本願発明は、腹膜透析のみならず、たとえば輸血に用いる血液製剤等を収容する容器（バッグ）に接続されたチューブと他のチューブとを無菌的に接合する装置にも用いることができる。この場合、チューブ及びバッグ内の血液成分（製剤）等の無菌性を保持することができる。

[0097] また、本願発明は、採取・培養した各種細胞を含む細胞培養液を収容する容器（バッグ）に接続されたチューブと他のチューブとを無菌的に接合する装置にも用いることができる。この場合も、チューブ接合時にチューブ及びバッグ内の細胞培養液の無菌性・安全性を保持することができる。

[0098] 本出願は、2019年6月24日に出願された日本国特許出願第2019-116655号に基づいており、その開示内容は、参照により全体として引用されている。

符号の説明

[0099] 1 チューブ接合装置、
1 0 筐体、
1 1 上部分、
1 1 a 凹部、
1 1 b 孔、
2 1 台座、
2 1 3 被係合部、

2 2 蓋部、
2 2 5 係合爪、
2 3 保持部、
3 0 インターロック、
3 1 ソレノイド、
3 1 a ロッド、
3 2 インターロック検出部、
7 0 報知部、
9 0 制御部、
T 1 (第1) チューブ、
T 2 (第2) チューブ、
W C ウェハーカセット (収容ケース)、
W F ウェハー (切断部材)。

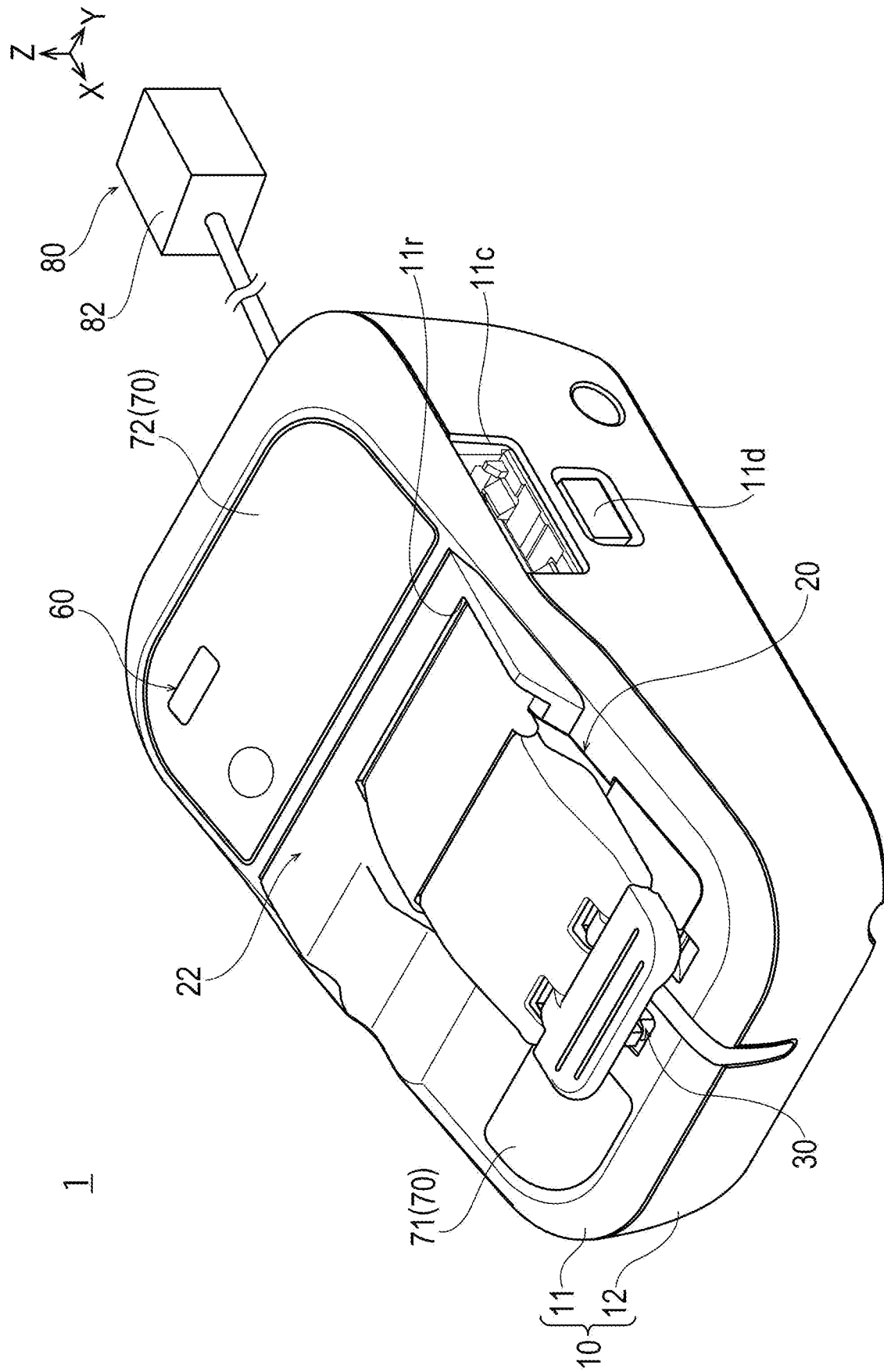
請求の範囲

- [請求項1] 加熱した切断部材によって第1チューブの端部と第2チューブの端部を溶断した後、前記第1チューブの溶断した端部と前記第2チューブの溶断した端部を入れ替えて接合するチューブ接合装置であって、
前記第1チューブと前記第2チューブを保持可能な保持部と、
前記保持部に対して開閉可能に構成された蓋部と、
前記蓋部を前記保持部に対して閉状態にロックするインターロックと、
前記インターロックの動作状態を検出する検出部と、
前記インターロックの動作を制御する制御部と、を有し、
前記制御部は、前記第1チューブの端部と前記第2チューブの端部を接合した後に、前記インターロックに対して前記ロックの解除を指示し、
前記制御部は、前記ロックの解除を指示した後に、前記検出部が前記インターロックによる前記ロックの解除の完了を検出しなかった場合、前記インターロックに対して前記ロックの解除を再度指示することを特徴とする、チューブ接合装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記検出部が前記インターロックによる前記ロックの解除を検出した場合、前記ロックの解除の処理を終了し、
前記制御部は、前記検出部が前記インターロックによる前記ロックの解除を検出しなかった場合、前記インターロックに対する前記ロックの解除を複数回にわたって繰り返して指示し、
前記制御部は、所定回数にわたって繰り返してもなお前記検出部が前記インターロックによる前記ロックの解除を検出しなかった場合、前記インターロックの動作を停止することを特徴とする、請求項1に記載のチューブ接合装置。
- [請求項3] 前記制御部が前記ロックの解除の指示を所定回数にわたって繰り返してもなお前記検出部が前記インターロックによる前記ロックの解除

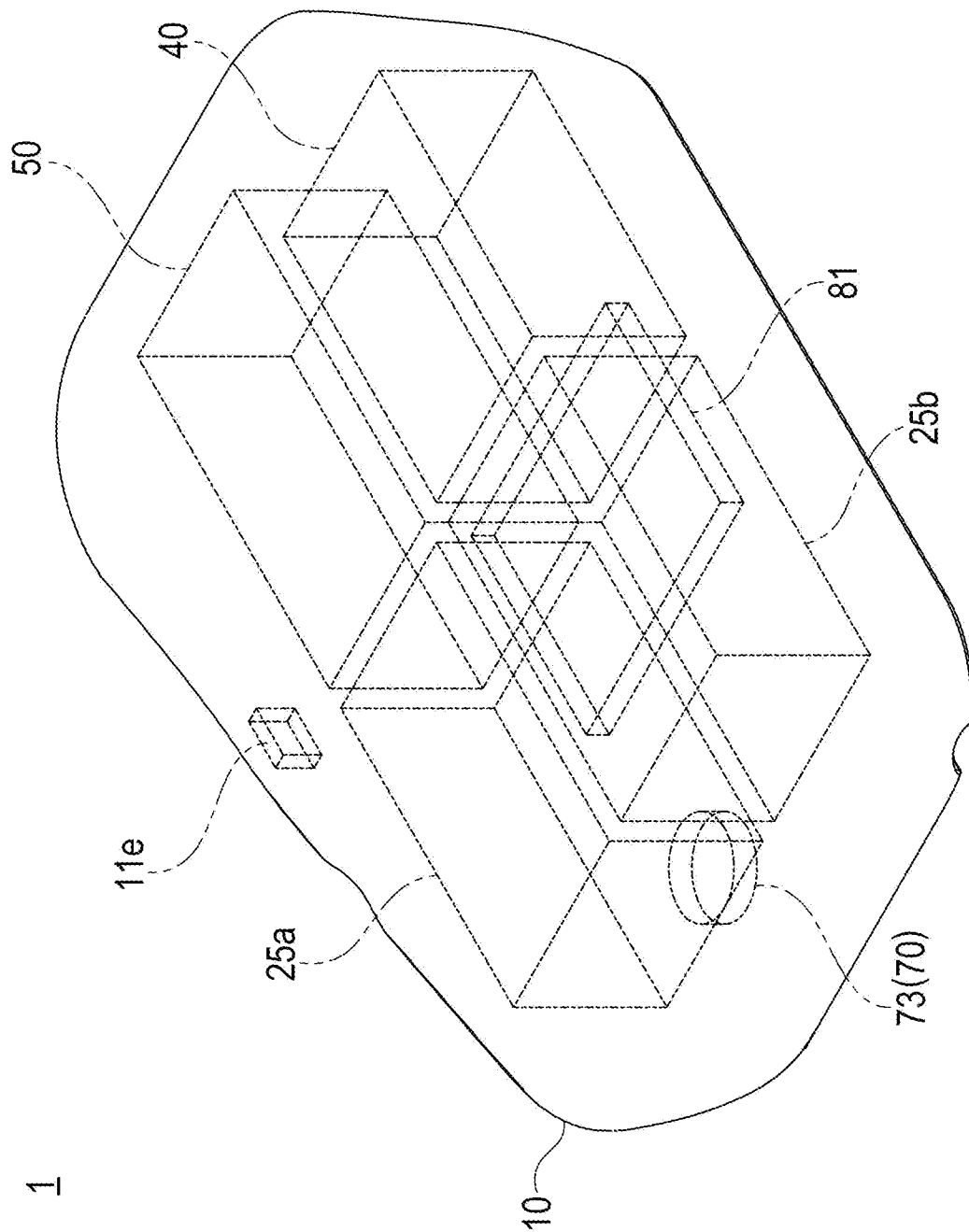
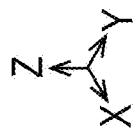
を検出しなかった場合において、前記制御部が前記インターロックの動作を停止する場合、その旨を報知する報知部をさらに有する請求項2に記載のチューブ接合装置。

[請求項4] 前記インターロックは、電磁駆動式のソレノイドのロッドにより構成され、前記インターロックは、前記制御部の指令により、前記保持部が配置された筐体の上面に形成された凹部に設けられた穴から突出することによって、前記筐体の前記凹部に収納された状態で前記蓋部に当接し、前記蓋部を前記保持部に対して閉状態に前記ロックすることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のチューブ接合装置。

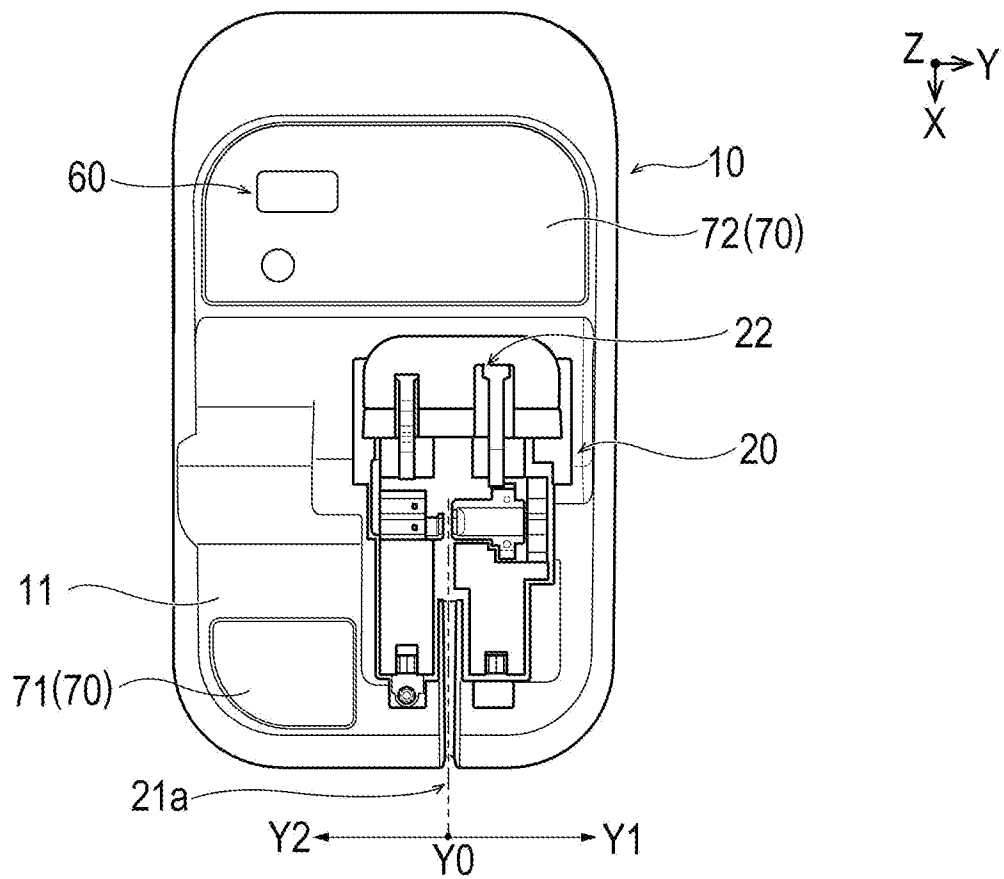
[図2]



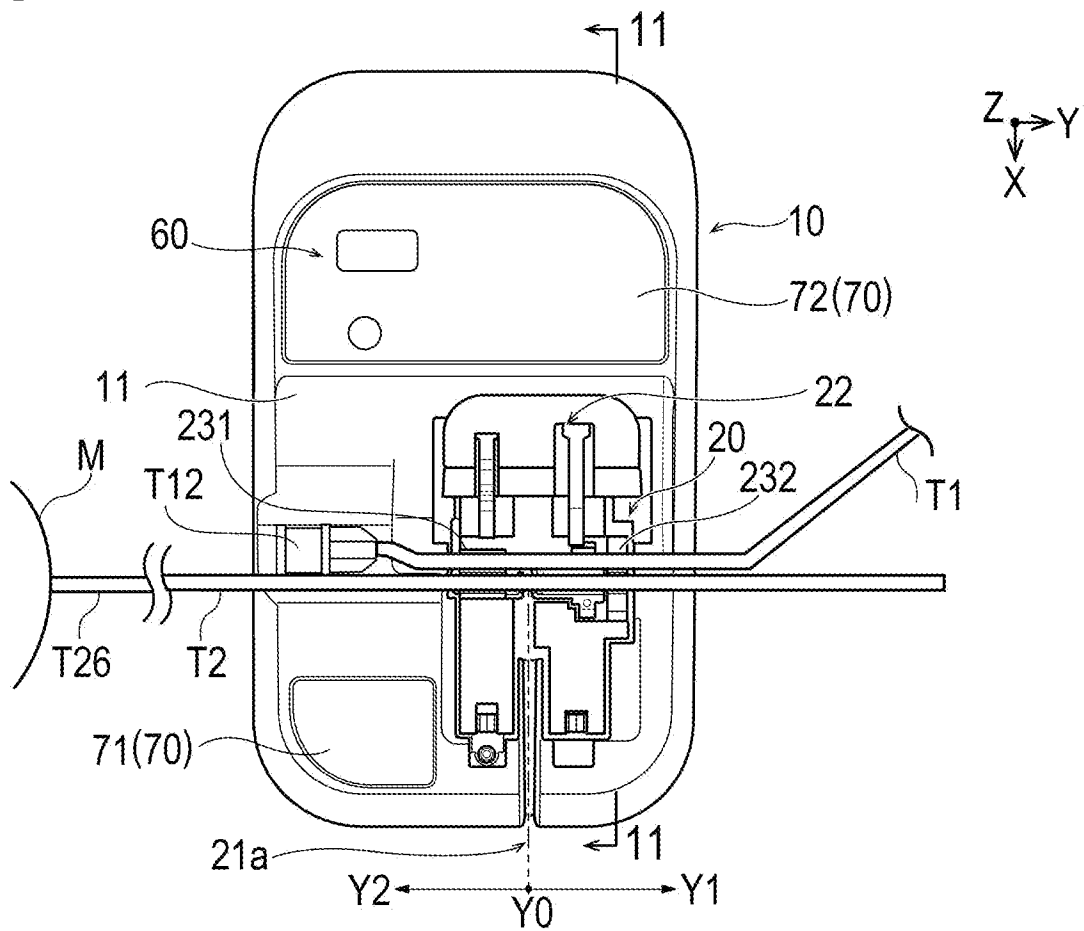
[図3]



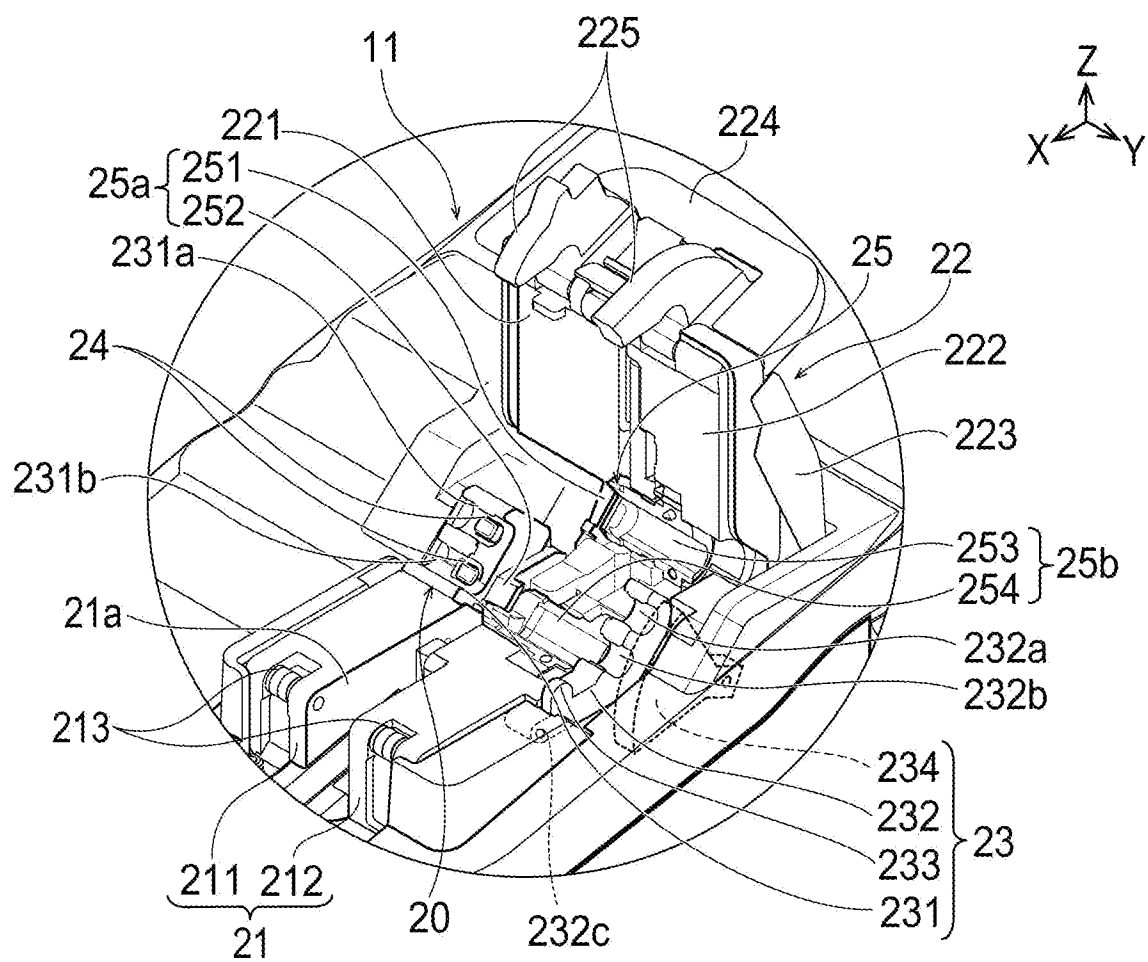
[図4]



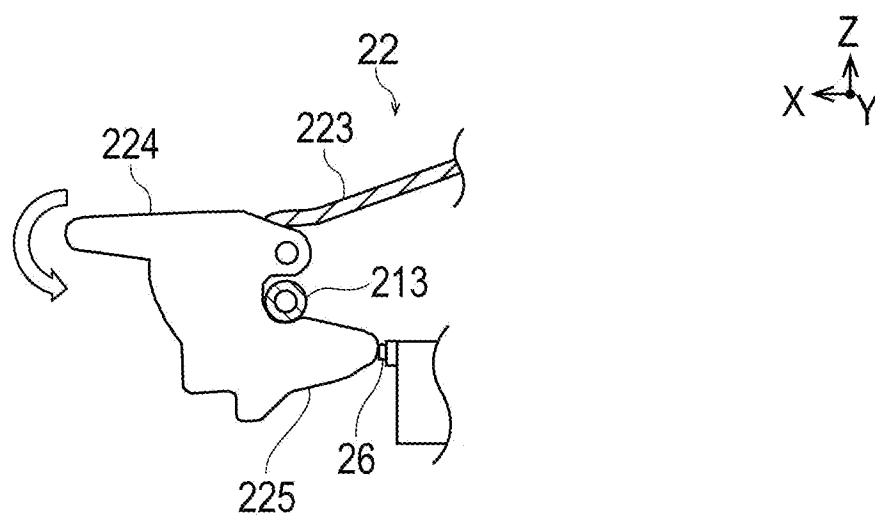
[図5]



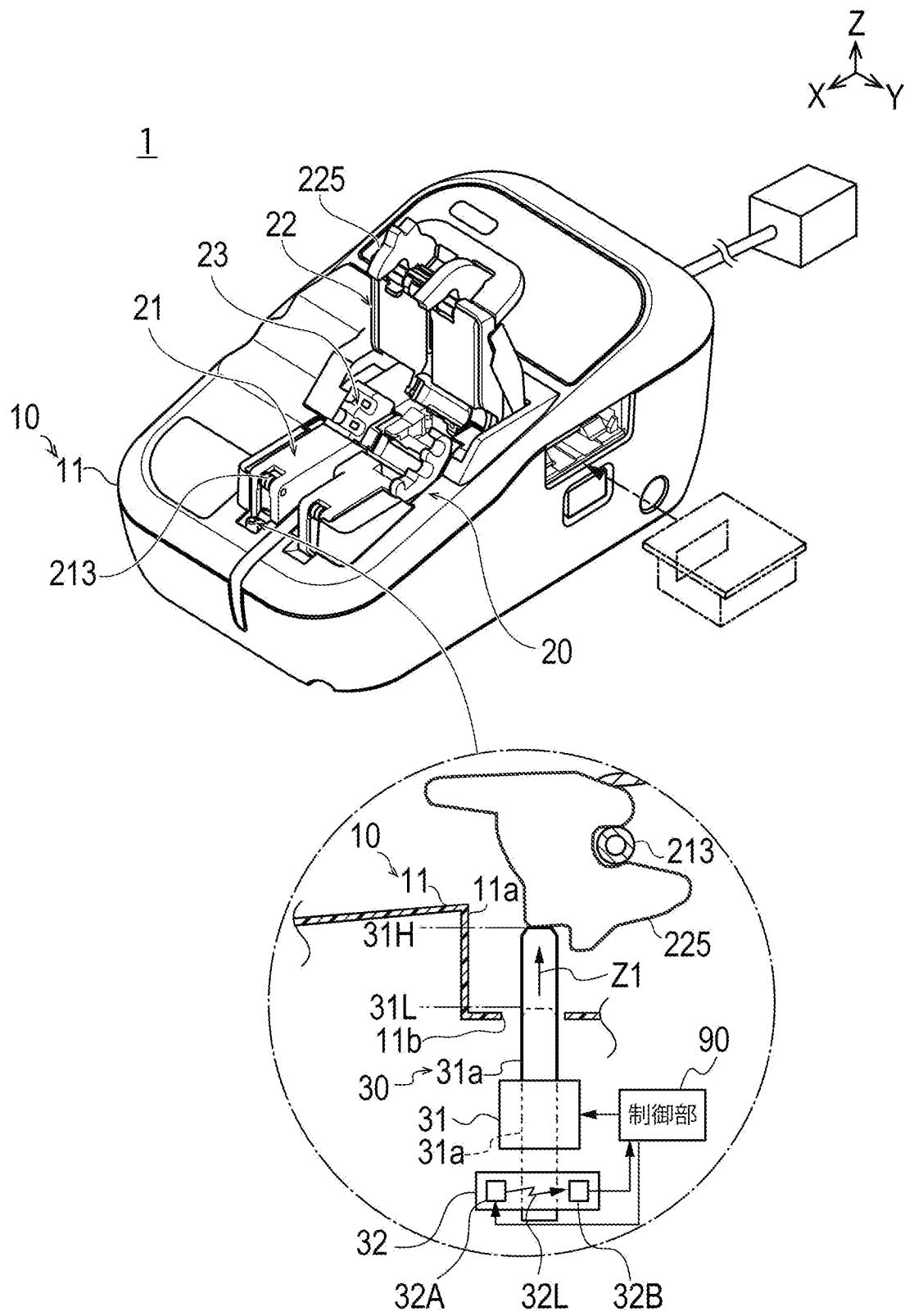
[図6]



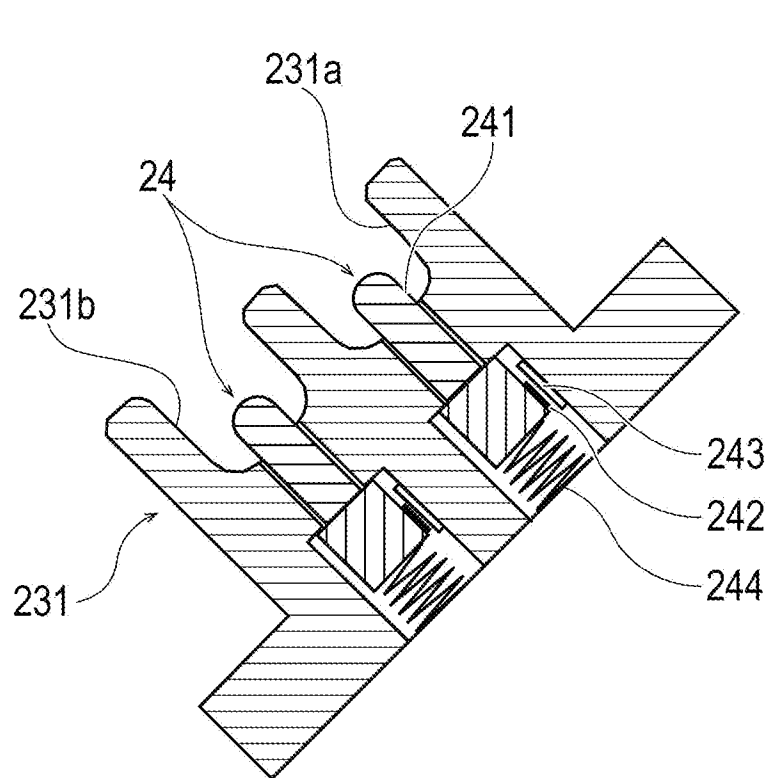
[図7]



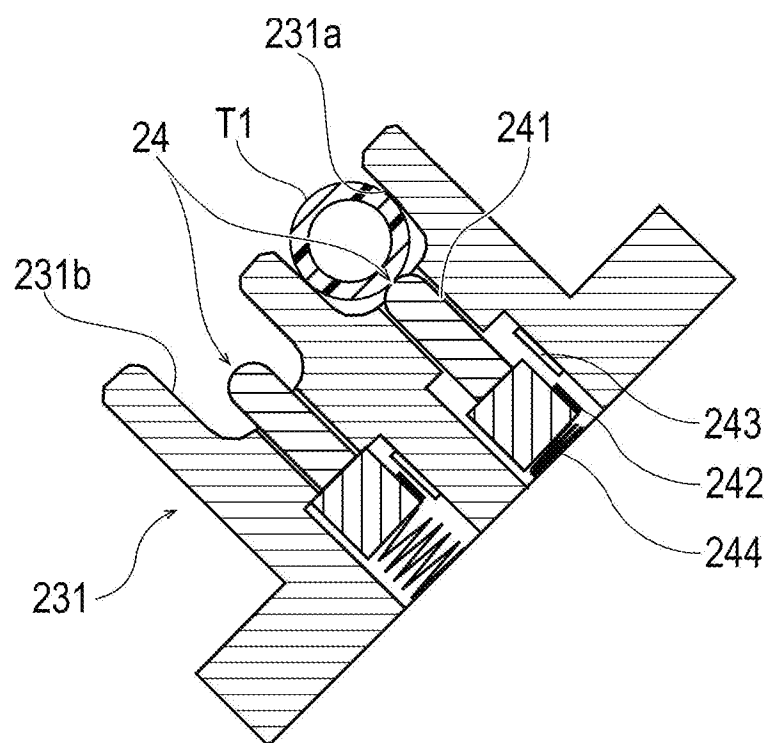
[図8]



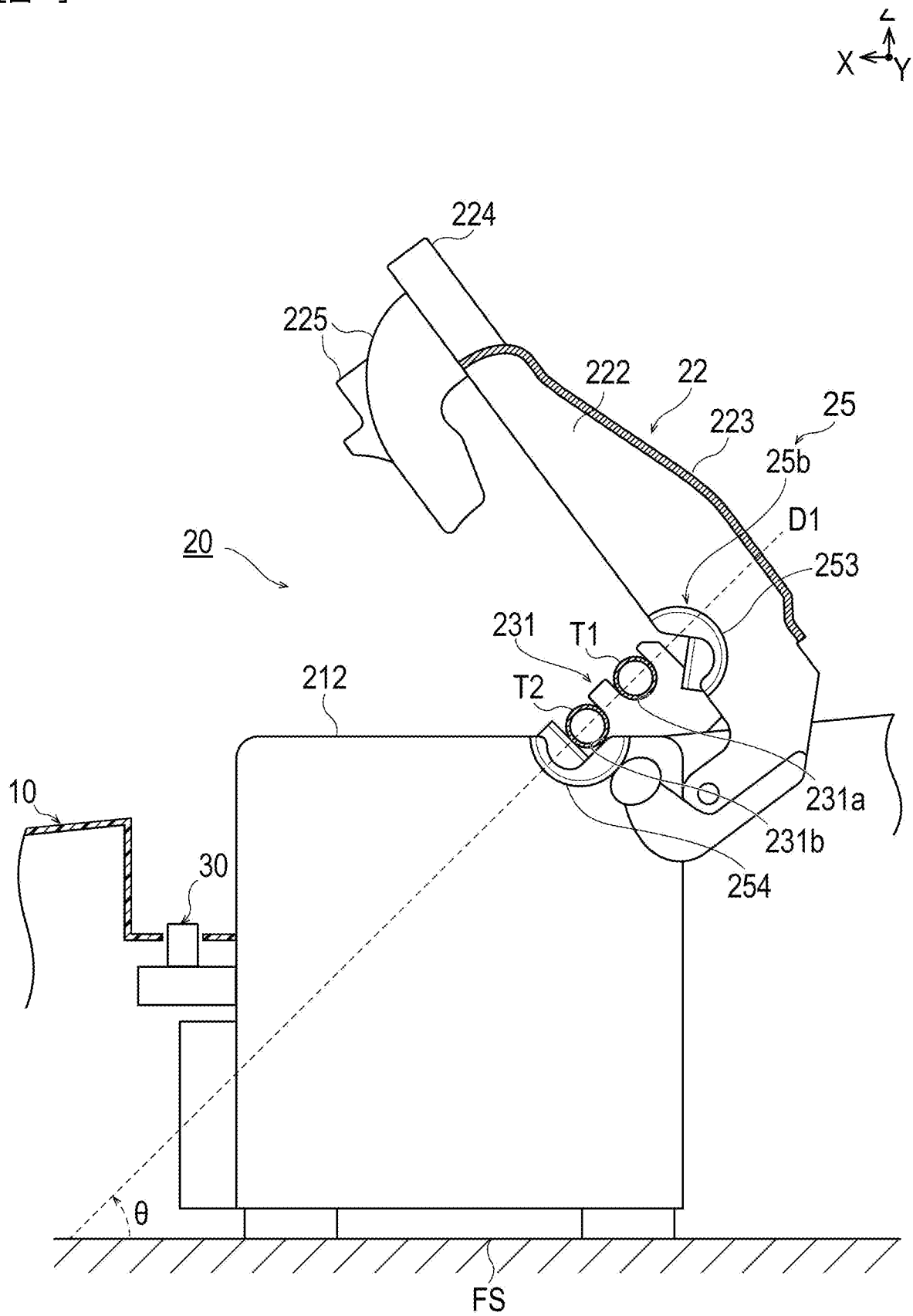
[図9]



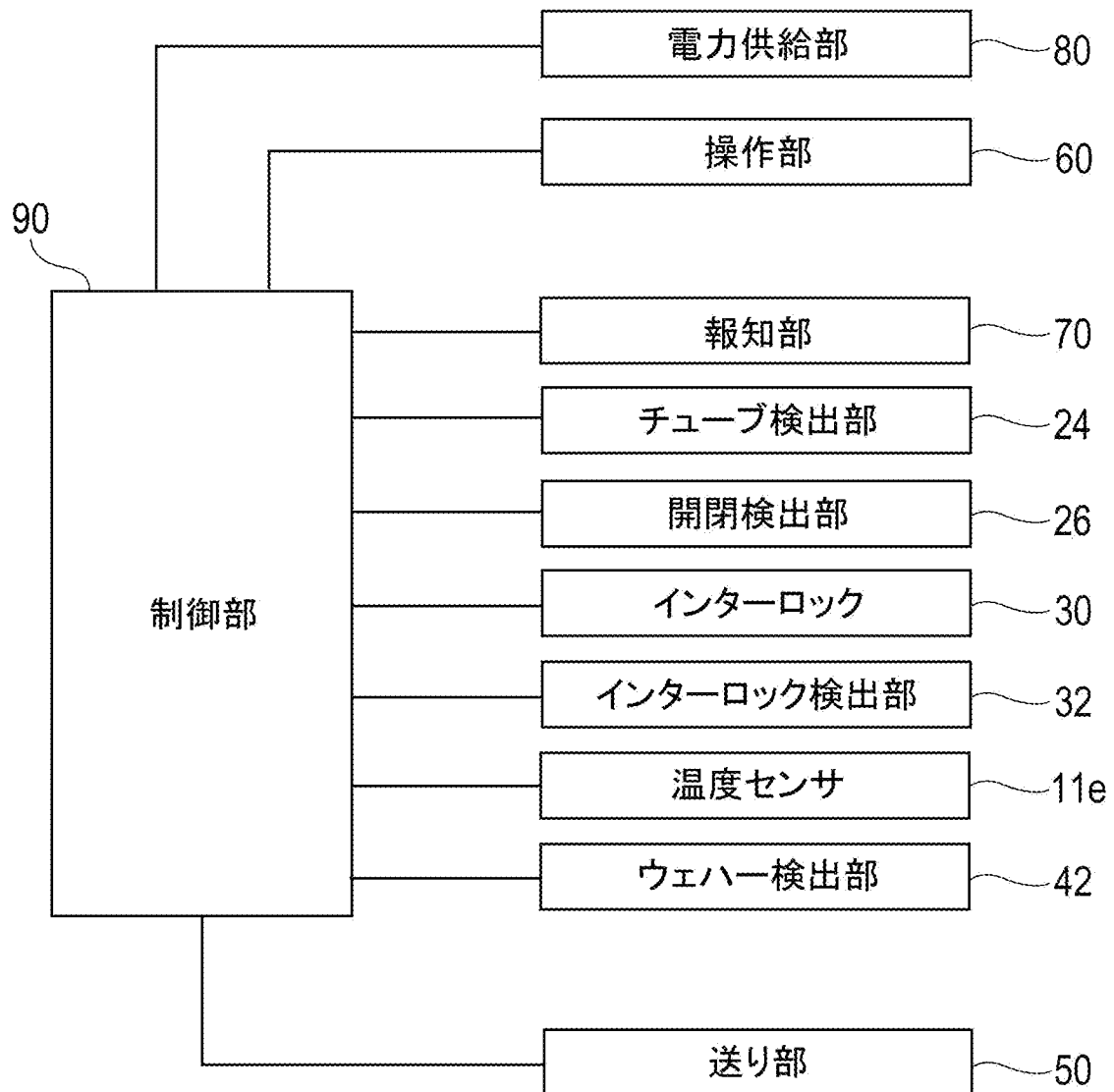
[図10]



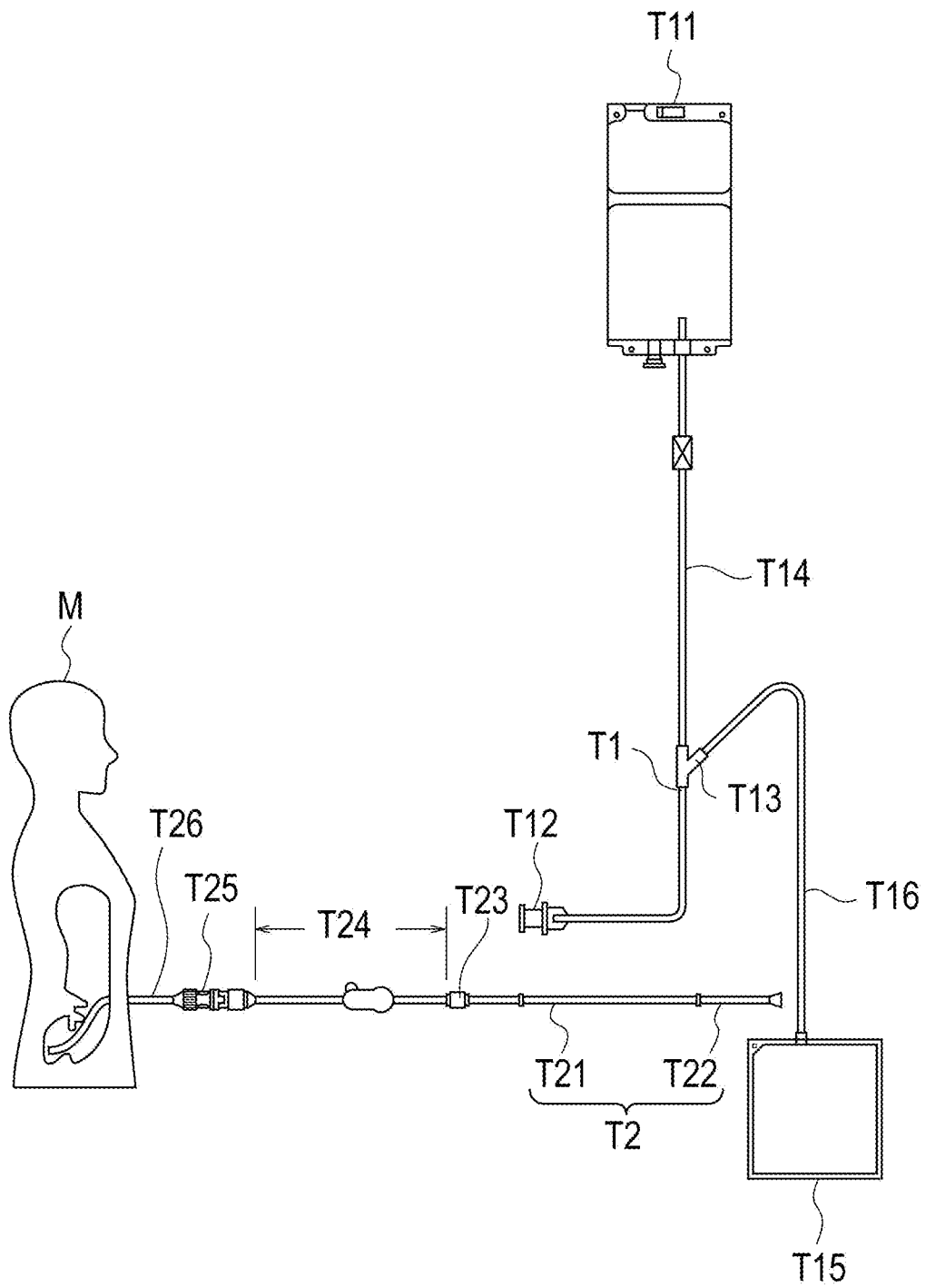
[図11]



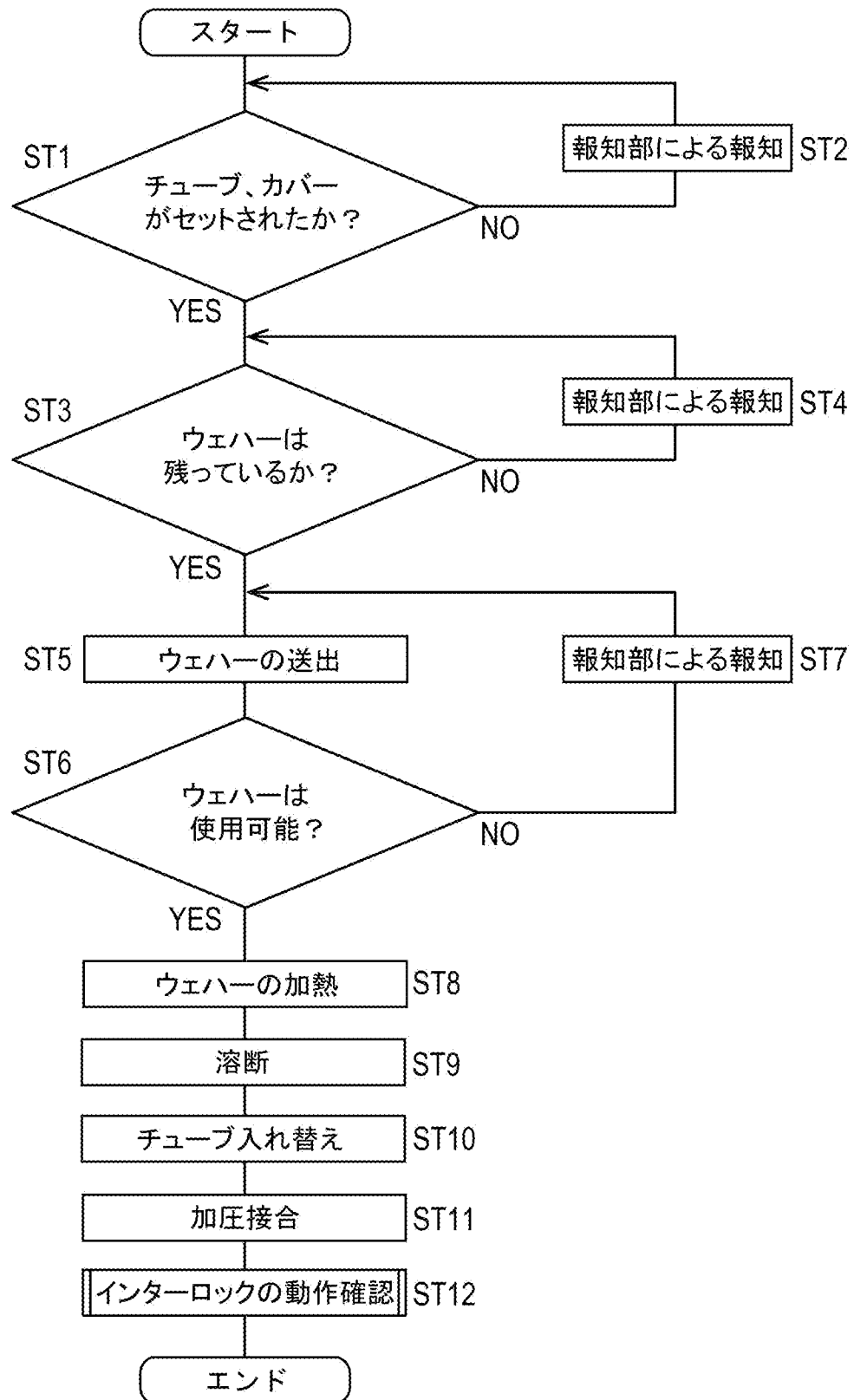
[図13]



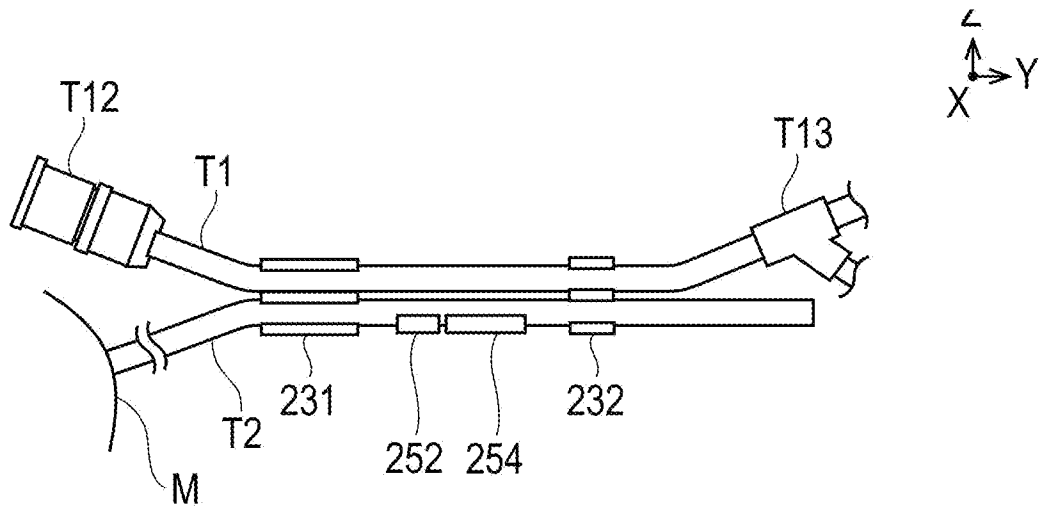
[図14]



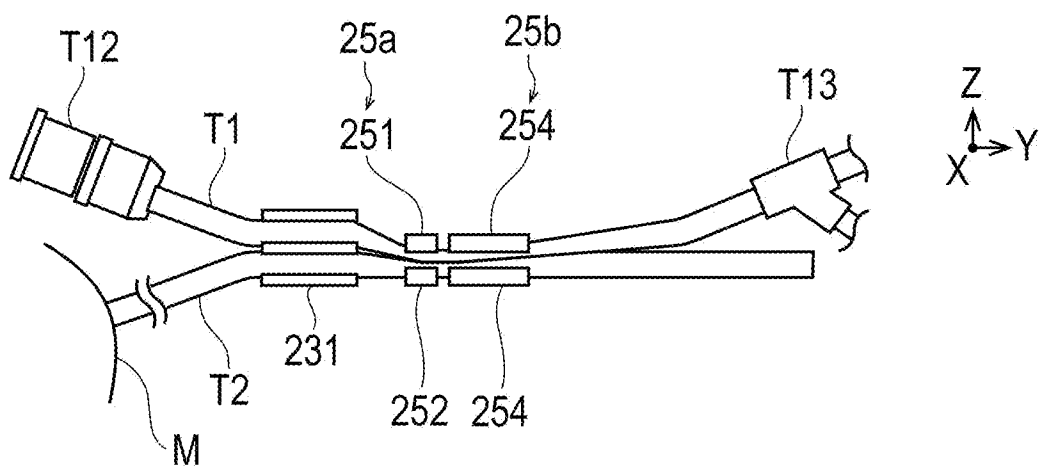
[図15]



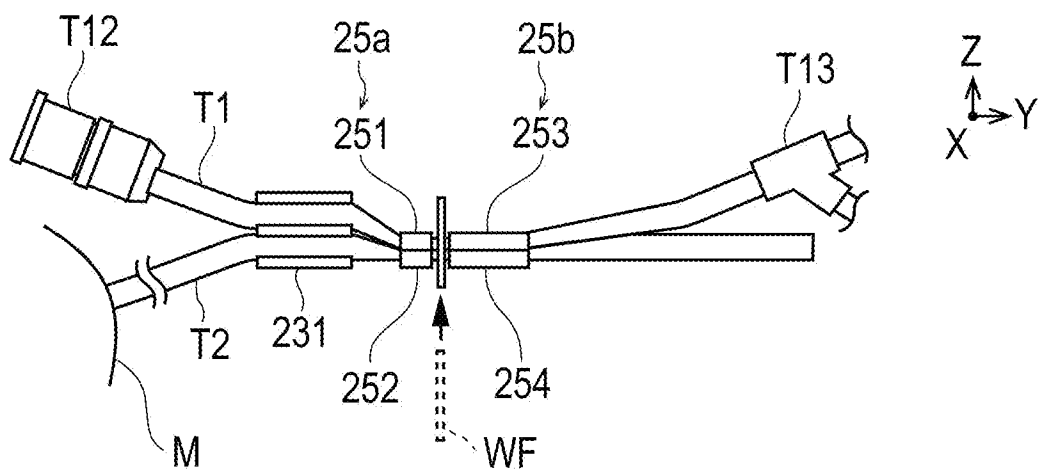
[図16]



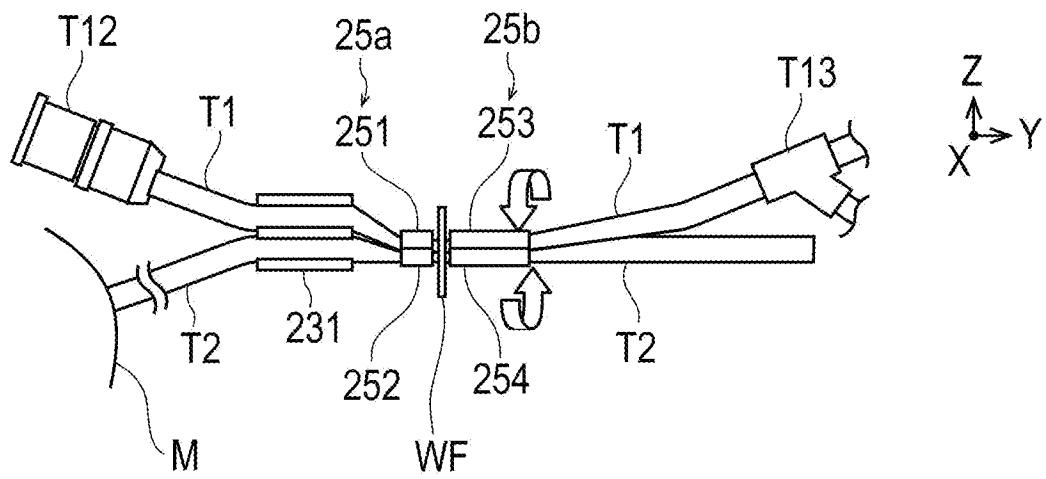
[図17]



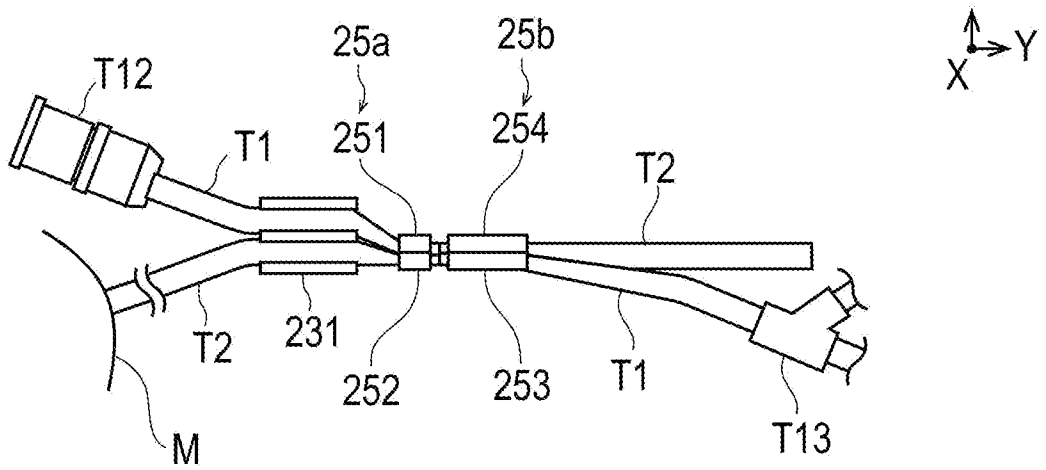
[図18]



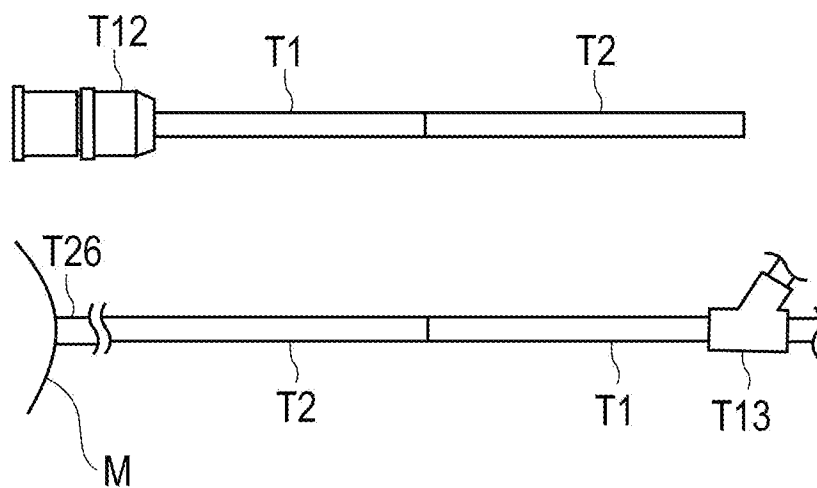
[図19]



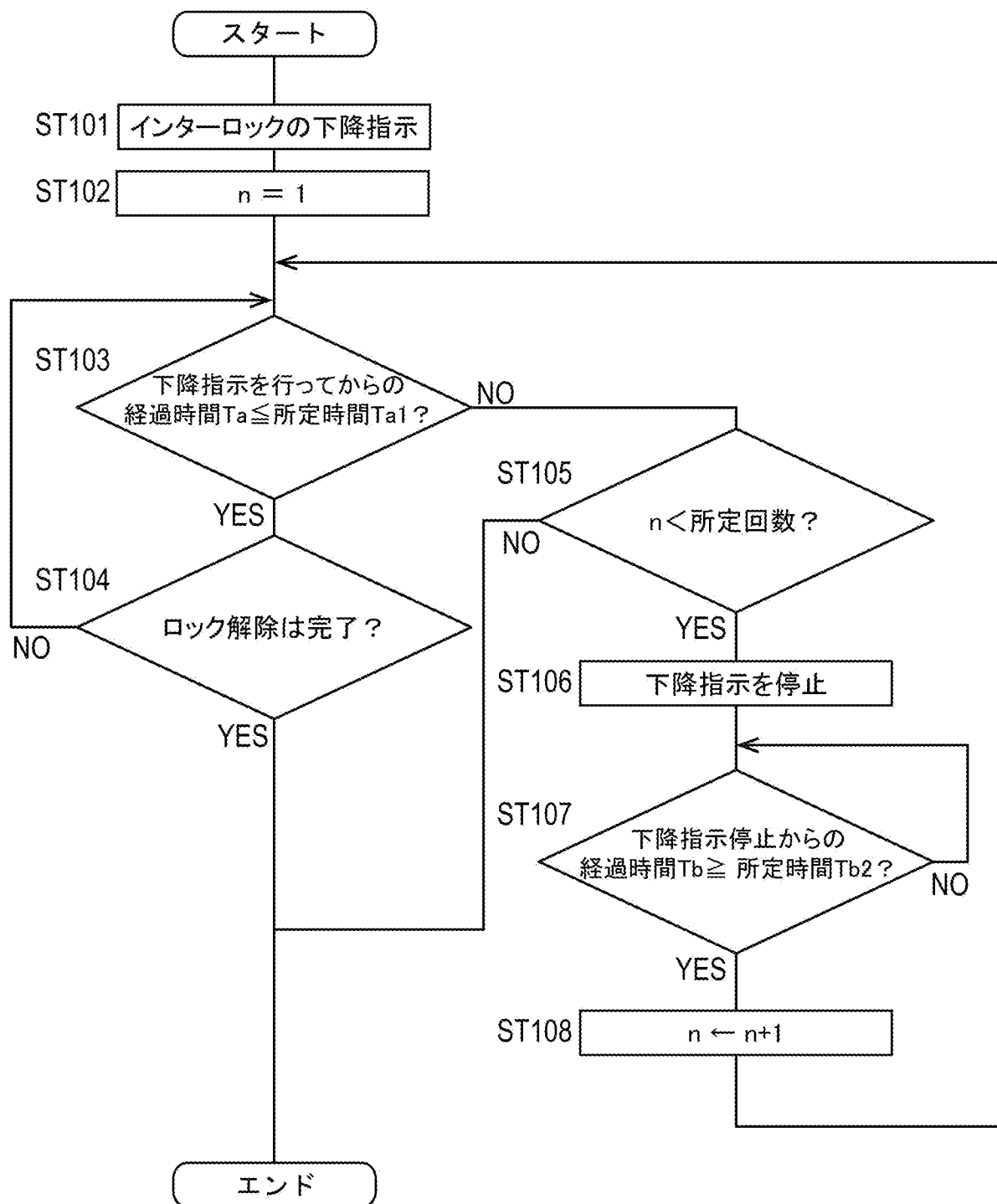
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/024167

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61M 39/14(2006.01)i; B29C 65/02(2006.01)i; B29C 65/74(2006.01)i; A61M 1/28(2006.01)i

FI: B29C65/02; A61M1/28 120; A61M39/14 100; B29C65/74

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)

A61M39/14; B29C65/02; B29C65/74; A61M1/28

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2013-150718 A (TERUMO CORP.) 08.08.2013 (2013-08-08)	1-4
A	JP 2019-22609 A (TERUMO CORP.) 14.02.2019 (2019-02-14)	1-4



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

"I" 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 August 2020 (05.08.2020)

Date of mailing of the international search report

18 August 2020 (18.08.2020)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
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/JP2020/024167

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2013-150718 A	08 Aug. 2013	(Family: none)	
JP 2019-22609 A	14 Feb. 2019	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61M 39/14(2006.01)i; B29C 65/02(2006.01)i; B29C 65/74(2006.01)i; A61M 1/28(2006.01)i FI: B29C65/02; A61M1/28 120; A61M39/14 100; B29C65/74														
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）） A61M39/14; B29C65/02; B29C65/74; A61M1/28														
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 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 2013-150718 A（テルモ株式会社）08.08.2013（2013 - 08 - 08）	1-4												
A	JP 2019-22609 A（テルモ株式会社）14.02.2019（2019 - 02 - 14）	1-4												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 05.08.2020	国際調査報告の発送日 18.08.2020													
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） 坂本 薫昭 4R 9265 電話番号 03-3581-1101 内線 3471													

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/JP2020/024167

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2013-150718	A	08.08.2013	(ファミリーなし)	
JP	2019-22609	A	14.02.2019	(ファミリーなし)	