

(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)

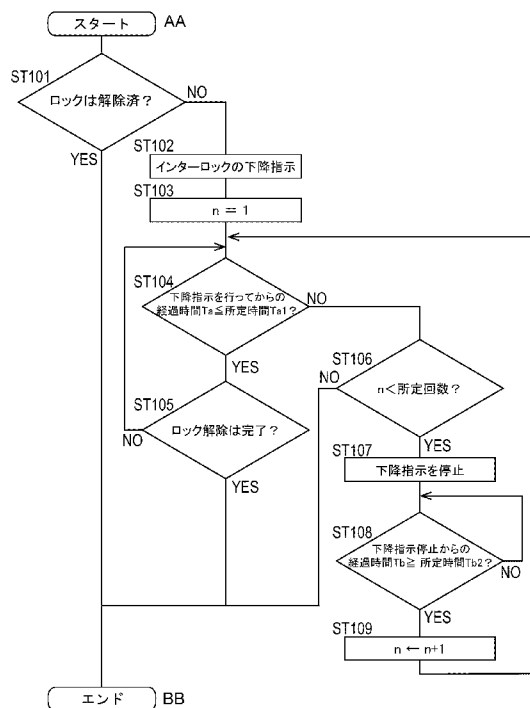


(10) 国際公開番号
WO 2020/262243 A1

- (51) 国際特許分類:
A61M 39/14 (2006.01) *B29C 65/74* (2006.01)
A61M 39/18 (2006.01) *A61M 1/28* (2006.01)
B29C 65/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/024168
- (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 2019-116656 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 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 中村 拓朗(NAKAMURA, Takurou); 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口 1 5 0 0 番地 テルモ株式会社内 Kanagawa (JP).
國分 友隆(KOKUBU, Tomotaka); 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口 1 5 0 0 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 1 1 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,

(54) Title: TUBE JOINING APPARATUS

(54) 発明の名称: チューブ接合装置



ST101 Unlocked?
ST102 Instruct to lower interlock
ST104 Time elapsed Ta after giving lowering instruction ≤ Predetermined time Ta1?
ST105 Completed unlocking?
ST106 n < Predetermined number of times?
ST107 Stop lowering instruction
ST108 Time elapsed Tb after stopping lowering instruction ≥ Predetermined time Tb2?
AA Start
BB End

(57) Abstract: [Problem] To provide a tube joining apparatus that can suppress reduction in convenience for a user caused by storing of an interlock in an unintentional position in a self-check, which disables appropriate unlocking of a lid part locked by the interlock and leads to abnormal completion of the self-check. [Solution] A tube joining apparatus 1 according to the present invention comprising: a holding part 23 that can hold tubes T1 and T2; a lid part 22 configured so as to be opened and closed with respect to the holding part; an interlock 30 that locks the lid part in a closed state with respect

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, 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 the holding part; an interlock detection unit 32 that detects an operation state of the interlock; a control unit 90 that controls operation of the interlock; and an electric power supply unit 80 that supplies electric power to the control unit. The control unit instructs the interlock to unlock the interlock when the interlock detection unit has determined that the interlock has not been unlocked after the electric power supply unit is powered on.

(57) 要約: 【課題】セルフチェックにおいてインターロックが意図しない位置に収められてしまうことによって、インターロックによる蓋部のロックが適切に解除されずセルフチェックが正常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、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、制御部に電力を供給する電力供給部80と、を有する。制御部は、電力供給部の電源が投入された後にインターロック検出部によってインターロックによるロックが解除されていないと判断した場合、インターロックに対してロックの解除を指示する。

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インターロックによる蓋部のロックを解除する。蓋部のロックが解除

されると、患者（使用者）は蓋部を保持部に対して開くことができる。チューブ接合装置は、使用者がチューブ接合装置の電源を投入した後、チューブの接合を開始する前に、装置各部の動作確認（セルフチェック）を行う。セルフチェックにおいてチューブ接合装置は、インターロックによる蓋部のロックが適切に解除されているか否かの確認を使用者へ促す。インターロックは、チューブ接合装置が輸送や保管される際に、装置が傾けられたり、装置に衝撃が与えられたりすると、インターロックがその動作方向（例えば、チューブ接合装置が載置される載置面に対する上下方向）に揺動することがある。このように使用者が電源を投入していないにも関わらず、インターロックが不用意に揺動すると、インターロックは、電源投入後の初期位置として意図しない位置、たとえば、蓋部に干渉する位置に収められてしまう可能性がある。この場合、セルフチェックにおいて使用者が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。そのため、チューブ接合装置のインターロックによる蓋部のロックが適切に解除されず、セルフチェックが正常に完了しないといった課題が生じる。

[0007] そこで本発明は、セルフチェックにおいてインターロックが意図しない位置に収められてしまうことによって、インターロックによる蓋部のロックが適切に解除されず、セルフチェックが正常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、前記制御部に電力を供給する電力供給部と、を有する。
前記制御部は、前記電力供給部の電源が投入された後に、前記検出部によって前記インターロックによるロックが解除されていないと判断した場合、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、セルフチェックにおいて、ロックが適切に解除されているか否かを判断する。制御部は、検出部によってロックが解除されていないと判断した場合、インターロックに対しロックの解除を指示する。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、セルフチェックにおいてインターロックが意図しない位置に収められてしまうことによって、インターロックによる蓋部のロックが適切に解除されず、セルフチェックが正常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]セルフチェック時にインターロックの動作状態を検出部が確認する処理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、セルフチェック時にインターロック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 1 4 に示すように腹膜の透析液バッグ T 1 1 側のチューブ T 1 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 T 2 6 側のチューブ T 2 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 T 1、T 2 の溶断作業では、図 1 6 ～図 1 8 に示すように、並置されているチューブ T 1 とチューブ T 2 を互いに押し付けて潰した状態で、チューブ T 1、T 2 が加熱したウェハー WF によって溶断される。その後、図 1 8 ～図 2 0 に示すように、溶断したチューブ T 1 の片側とチューブ T 2 の片側との位置が入れ替えられ、チューブ T 1、T 2 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 1 0 と、溶断に際してチューブ T 1、チューブ T 2 の押し潰しと、溶断後のチューブ T 1 の片側とチューブ T 2 の片側の入れ替えを行うクランプ部 2 0 と、を有する。チューブ接合装置 1 は、図 1 2 に示すように溶断－接合の際にクランプ部 2 0 をチューブ T 1 及びチューブ T 2 を挟み込んだ状態にロックするインターロック 3 0 と、図 1、図 3 に示すように筐体 1 0 に挿入されたウェハーカセット WC を収納する収納部 4 0 と、を有する。

[0016] チューブ接合装置 1 は、図 1、図 3、図 1 3 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 5 0 と、電源の ON/OFF の切り替えの指示等を受付可能な操作部 6 0 と、使用者 M に必要な情報を報知する報知部 7 0 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 8 0 と、各部の動作を統括的に制御する制御部 9 0 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11r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11c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11d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11cから挿入した状態で、使用者Mが指で取出スイッチ11dを押し込めば、ウェハーカセットWCは、カセット挿入孔11c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11eが内蔵されている。温度センサ11eの計測した環境温度に応じて、ウェハーWFがチューブT1、T2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T1、T2を並置した状態で保持し、溶断に際してチューブT1、T2を互いに押付け、溶断後にチューブT1の片側とチューブT2の片側との位置を入れ替え、チューブT1、T2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Ｔ１、Ｔ２を保持する保持部２３と、チューブＴ１、Ｔ２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Ｔ１、Ｔ２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Ｔ１、Ｔ２の固定側Ｙ２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—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Y2を固定的に保持する第1保持部231と、各チューブT1、T2の入替側Y1を可動的に保持する第2保持部232と、を備える。保持部23は、第2保持部232を各チューブT1、T2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233と、第2保持部232を解除状態から保持状態へ切り替え可能な復元部234と、を備える。

[0030] 第1保持部231は、第1台座211の上面に固定されている。第1保持部231は、図6に示すようにチューブT1を嵌め込み（保持）可能な凹状の溝部231aと、チューブT2を嵌め込み可能な凹状の溝部231bと、を備えている。

[0031] 溝部231a、231bは、図11に示すように、筐体10の載置面FS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T1、T2は、保持部23において載置面FSに対して傾斜して並んだ状態で第1保持部231に保持される。なお、チューブT1、T2の並ぶ方向D1の奥側に配置される溝部231aは、溝部231bよりも筐体10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232は、図6に示すように左右方向Yに略平行な回転軸232cを備えている。第2保持部232は、回転軸232cを回転中心として第2台座212の側面に回動可能に取り付けられている。第2保持部232は、蓋部22を開いた状態において第1保持部231と同じ高さ及び傾きに

配置された溝部 232a、232b を備える。

[0033] 溝部 232a、232b は、蓋部 22 を開いた状態において溝部 231a、231b とともにチューブ T1、T2 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 22 が開いた状態において、チューブ T1、T2 が第 2 保持部 232 の溝部 232a、232b に配置されるような位置（保持位置）に第 2 保持部 232 が配置されている状態を意味する。第 2 保持部 232 は、蓋部 22 を閉じた状態において回転軸 232c 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 232a、232b がチューブ T1、T2 から離間した状態となる。すなわち、解除状態とは、蓋部 22 が閉じた状態においてチューブ T1、T2 が第 2 保持部 232 の溝部 232a、232b 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T1、T2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T1、T2の入替側Y1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T1、T2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231a、231bに設けられ、弾性部材244によって、溝部231a、231b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T1、T2が溝部231a、231b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242は、ピン241の溝部231a、231b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243は磁石242に隣接して配置している。チューブ検出部24は、ホール素子243が検出する磁石242の磁力の大きさがピン241の位置に応じて変化することによって、チューブT1、T2が溝部231a、231bに配置されたか否かを検出する。ただし、溝部231a、231bにチューブT1、T2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25は、図6に示すように固定側押し付け部25aと、可動側押し付け部25bと、を備える。
- [0041] 固定側押し付け部25aは、チューブT1、T2の固定側Y2においてチューブT1、T2の並ぶ方向D1にチューブT1、T2を接近させ、互いに当接したチューブT1、T2に押圧力を付与する。固定側押し付け部25aは、図6、図18に示すように第1クランプアーム221に設けられる蓋側押し付け部251と、第1台座211に設けられる筐体側押し付け部252と、を備える。
- [0042] 可動側押し付け部25bは、図11、図12に示すようにチューブT1、T2の入替側Y1において固定側押し付け部25aと同様にチューブT1、

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 1 8 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 1 9 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10の上部分11の上面において係合爪225が被係合部213に係合する付近には、凹部11aが設けられる。凹部11aの底面には孔11bが形成されている。また、筐体10には、孔11bに対し挿通可能な棒状のインターロック30が配置されている。

[0047] インターロック30は、たとえば、電磁駆動式のソレノイド31のロッド31aにより構成される。インターロック30は、制御部90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Z1方向へ上昇する。本実施形態において、インターロック30の上端部は上昇し、孔11bから突出することによって筐体10の凹部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。これにより、インターロック30は、蓋部22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32は、図8中の拡大図に示すように、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は、たとえば、光32Lを出射する発光部32Aと、光32Lを受光可能な受光部32B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30の動作については後述する。

[0049] <収容部>

収容部40は、図3に示す箇所に位置しており、筐体10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] 収容部40は、カセット挿入孔11c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42（図示省略）と、を備えている。ウェハー検出部42は、操作部60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42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50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10の外部へ送り出す。

[0052] 送り部50は、ウェハーWFを収納部40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50は、使用後のウェハーWFを第1台座211と第2台座212の間の隙間21aを介して筐体10の外部へ送り出し可能な駆動部を備える。送り部50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を切り替える電源スイッチ61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9

0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31L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30は発光部32Aからの光32Lを遮る。そして受光部32Bは、光32Lが遮られたことを受けて、制御部90に対して「ロックの解除が完了した」という信号を送信する。これに対して、インターロック30の上端部が上端位置31H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30は発光部32Aからの光32Lを遮らない。そして受光部32Bは、光32Lが遮られなかったことを受けて、制御部90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T1は、本実施形態では腹膜の透析液バッグT11側のチューブによって構成している（図14参照）。具体的には、チューブT1の先端部には所定のコネクタT12を取り付けている。チューブT1の反対側は、分岐管T13を介して、透析液バッグT11の透析液チューブT14に接続している。さらにチューブT1は、分岐管T13を介して、排液用バッグT15の排液チューブT16に接続している。

[0060] チューブT2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T26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T2は、延長チューブT21と保護チューブT22を備えている。延長チューブT21は、連結管T23、シリコンチューブT24、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 W F を収納したウェハーカセット W C をチューブ接合装置 1 のカセット挿入孔 1 1 c に挿入する。次に、使用者 M は操作部 6 0 のボタンを押して、チューブ接合装置 1 の電源を O N にする。

[0063] 次に、制御部 9 0 は、チューブ接合を開始する前に、装置各部のセルフチェックを行う（S T 1）。たとえば、制御部 9 0 は、セルフチェックとして、インターロック 3 0 の動作状態をインターロック検出部 3 2 によって確認する。詳細は後述する。

[0064] セルフチェックが正常に完了した場合（S T 1：Y E S）、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 2 2 を開いた状態にする。次に、使用者 M は、図 6、図 1 0、図 1 1、図 1 6、図 1 7 に示すように、チューブ T 1、T 2 を保持部 2 3 の溝部 2 3 1 a、2 3 1 b、2 3 2 a、2 3 2 b にセットする。次に、使用者 M は、蓋部 2 2 を閉じる操作（蓋部 2 2 を筐体 1 0 に相対的に接近させる操作）を行う。蓋部 2 2 が閉じられたことにより、チューブ T 1、T 2 の溶断部位の外周部分はカバー 2 2 3 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。

[0065] 制御部 9 0 は、図 1 5 に示すようにチューブ検出部 2 4 によってチューブ T 1、T 2 が溝部 2 3 1 a、2 3 1 b、2 3 2 a、2 3 2 b 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 (ST2)。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 (ST2: 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 (ST3)。

[0066] 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 (ST2: 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 (ST4)。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 (ST4: 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 (ST5)。

[0067] 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 (ST4: 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 WF 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 (ST6)。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 (ST7)。ウェハー WF が溶断に適さない場合 (ST7: 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 (ST6)。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。

[0068] 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 (ST7: 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。

[0069] 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。

[0070] 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（ST9）。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（ST10）。

[0071] 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（ST11）。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（ST12）。

[0072] 次に、制御部90は、インターロック30を作動させて蓋部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（ST13）。

[0073] 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。

[0074] 本実施形態に係るチューブ接合装置1は、上述したステップST1およびST13においてインターロック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。これにより、インターロック30による蓋部22のロックがより確実に解除される。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、セルフチェックおよびチューブ接合後において、インターロック30のロックが適切に解除されないこと伴う使用者Mの利便性の低下を抑制することができる。

[0075] 次に、図6、図8、図22を参照して、制御部90が装置各部のセルフチェックを行う手順（ST1）について説明する。図22は、セルフチェック時にインターロック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。

[0076] 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、通常、インターロック30の上端部は下端位置31Lに位置する。しかし、チューブ接

合装置が輸送や保管される際に、装置が傾けられたり、装置に衝撃が与えられたりすると、インターロック 30 が上端位置 31 H に位置することがある。その場合、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しまう。それを防ぐため、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。

[0077] まず、制御部 90 は、インターロック検出部 32 を用いて、ロックが適切に解除されているか否かを判断する (ST101)。

[0078] 制御部 90 は、ロックが適切に解除されていると判断した場合 (ST101: YES)、セルフチェック時にインターロック 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、ロックが適切に解除されていないと判断した場合 (ST101: NO)、インターロック 30 の下降指示を開始する (ST102)。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 (ST103)。これにより、インターロック 30 の下降指示が制御部 90 によって行われ、インターロック 30 によるロックがより確実に解除される。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、セルフチェックにおいてインターロック 30 が意図しない位置に収められてしまうことによって、インターロック 30 による蓋部 22 のロックが適切に解除されず、セルフチェックが正常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。

[0080] 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 (ST104)。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 31 H から下端位置 31 L 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 500 ms 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。

- [0081] 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（ST104：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（ST105）。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。
- [0082] 制御部 90 は、ロックの解除が完了したと判断した場合（ST105：YES）、セルフチェック時にインターロック 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）。
- [0083] 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（ST105：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_{a1} が経過するまでステップ ST104 及びステップ ST105 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。
- [0084] 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} を超過したと判断した場合（ST104：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 ST106～109 へと移行する。
- [0085] 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（ST106）。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。

- [0086] 下降指示が所定回数未満の場合（ST106：YES）、制御部90は、インターロック30の下降指示を停止する（ST107）。
- [0087] 次に、制御部90は、下降指示を停止してからの経過時間Tbを算出し、経過時間Tbが所定時間Tb2以上経過したか否かを判断する（ST108）。ここで、所定時間Tb2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Tb2は、たとえば2s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。
- [0088] 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（ST108：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ST108を繰り返す。
- [0089] 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（ST108：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（ST109）。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、セルフチェックにおいてインターロック30が意図しない位置に収められてしまうことによって、インターロック30による蓋部22のロックが適切に解除されず、セルフチェックが正常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] また、インターロック30は、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、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。

[0091] 本実施形態におけるチューブ接合装置 1 の制御部 90 は、電源が投入された後に、前記検出部によって前記インターロックによるロックが解除されていないと判断した場合、ロックの解除を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 によるロックが制御部 90 によってより確実に解除される。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、セルフチェックにおいてインターロック 30 が意図しない位置に収められてしまうことによって、インターロック 30 による蓋部 22 のロックが適切に解除されず、セルフチェックが正常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] 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 ST109 の後にステップ ST104 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（ST106：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、制御部 90 は、セルフチェックとしてインターロック 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、セルフチェックにおいてインターロック30が意図しない位置に収められてしまうことによって、インターロック30による蓋部22のロックが適切に解除されず、セルフチェックが正常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、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、セルフチェックにおいてインターロック30が意図しない位置に収められてしまうことによって、インターロック30による蓋部22のロックが適切に解除されず、セルフチェックが正常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] なお、上述したステップST1に係るセルフチェックは、インターロック30の動作状態の確認のみ限定されず、特許請求の範囲において種々の変更が可能である。たとえば、送り部50の動作状態の確認やバッテリー81の残量の確認などを含んでもよい。

請求項1の効果になります。

[0095] 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、制御部９０に電力を供給する電力供給部８０と、を有する。前記制御部は、前記電力供給部の電源が投入された後に、インターロック検出部３２によってインターロック３０によるロックが解除されていないと判断した場合、インターロック３０に対してロックの解除を指示する。

[0096] 上記のような構成によれば、制御部９０は、電源が投入された後に、ロックが適切に解除されていないと判断した場合、インターロック３０の下降指示が制御部９０によって行われ、インターロック３０によるロックがより確実に解除される。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、セルフチェックにおいてインターロック３０が意図しない位置に収められてしまうことによって、インターロック３０による蓋部２２のロックが適切に解除されず、セルフチェックが正常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。

[0097] また、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。これにより、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、セルフチェックにおいてインターロック３０が意図しない位置に収められてしまうことによって、インターロック３０による蓋部２２のロックが適切に解除されず、セルフチェックが正常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。

[0098] 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、セルフチェックにおいてインターロック 30 が意図しない位置に収められてしまうことによって、インターロック 30 による蓋部 22 のロックが適切に解除されず、セルフチェックが正常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。

[0099] 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、セルフチェックにおいてインターロック 30 が意図しない位置に収められてしまうことによって、インターロック 30 による蓋部 22 のロックが適切に解除されず、セルフチェックが正常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。

[0100] 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後、チューブ T1 の端部とチューブ T2 の端部を溶断し、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行う接合作業に移行する。制御部 90 は、接合作業において、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の所定時間内において、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。これにより、インターロック 30 によるロックの解除が、セルフチェックおよびチューブ接合後におい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 22 を保持部 23 に対して開くことができる。したがって、セルフチェックにおいてインターロック 30 が意図しない位置に収められてしまうことによって、インターロック 30 による蓋部 22 のロックが適切に解除されず、セルフチェックが正常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。

[0101] 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 22 を保持部 23 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 30 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 90 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 22 を保持部 23 に対して開くことができる。したがって、セルフチェックにおいてインターロック 30 が意図しない位置に収められてしまうことによって、インターロック 30 による蓋部 22 のロックが適切に解除されず、セルフチェックが正常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。

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 本出願は、2019年6月24日に出願された日本国特許出願第2019-116656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

[0106] 1 チューブ接合装置、
10 筐体、
11 上部分、
11a 凹部、
11b 孔、
21 台座、
213 被係合部、
22 蓋部、
225 係合爪、
23 保持部、
30 インターロック、
31 ソレノイド、
31a ロッド、
32 インターロック検出部、
70 報知部、
90 制御部、
T1 （第1）チューブ、
T2 （第2）チューブ、
WC ウェハーカセット（収容ケース）、

WF 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、
前記制御部に電力を供給する電力供給部と、を有し、
前記制御部は、前記電力供給部の電源が投入された後に、前記検出部によって前記インターロックによるロックが解除されていないと判断した場合、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、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または請求項2に記載のチューブ接合装置。

[請求項4] 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3載のチューブ接合装置。

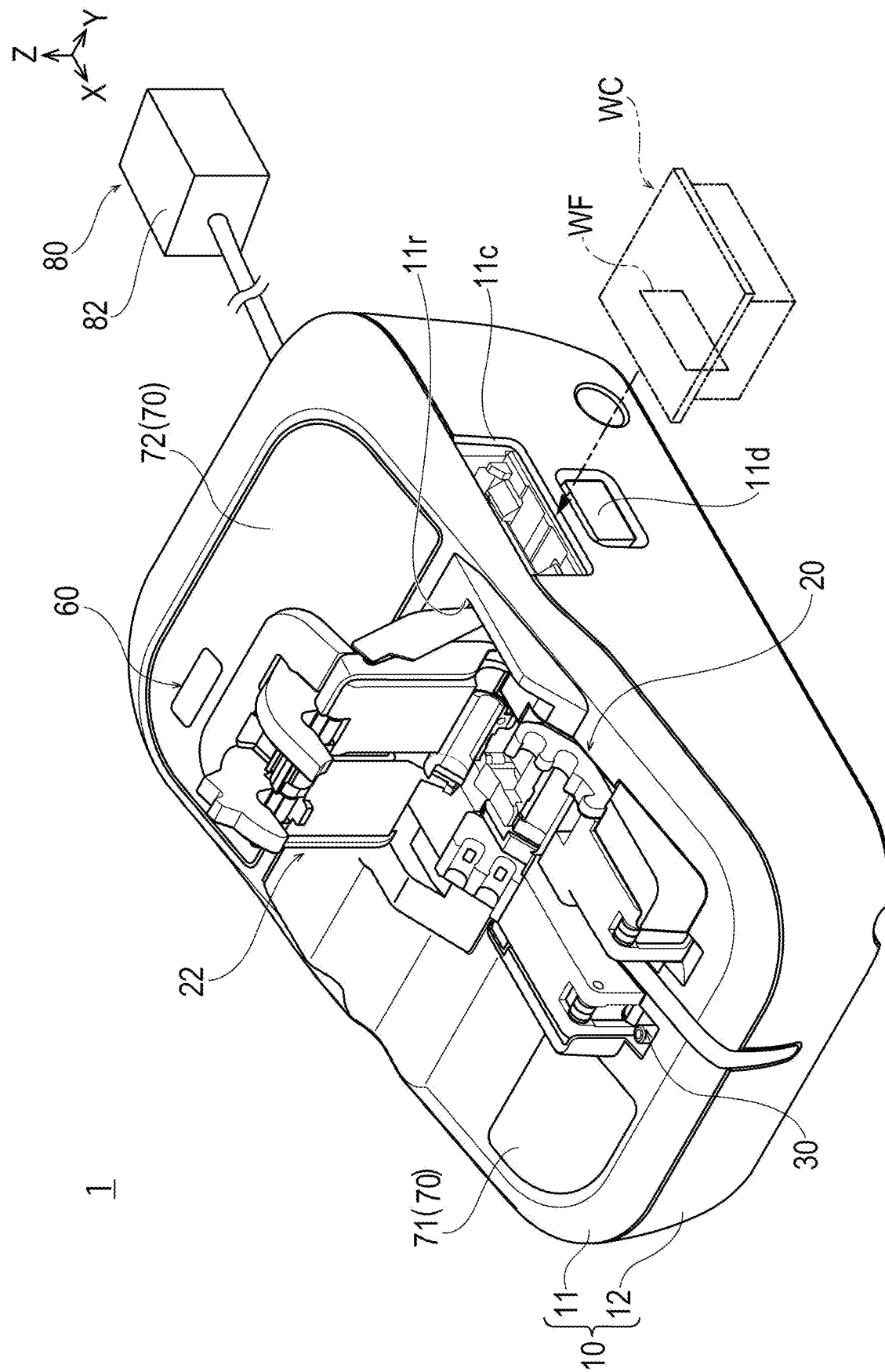
[請求項5] 前記制御部は、前記検出部が前記インターロックによる前記ロックの解除を検出した後に、前記第1チューブの端部と前記第2チューブの端部を溶断し、前記第1チューブの溶断した端部と前記第2チューブの溶断した端部を入れ替えて行う接合作業に移行し、

前記制御部は、前記接合作業において、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、

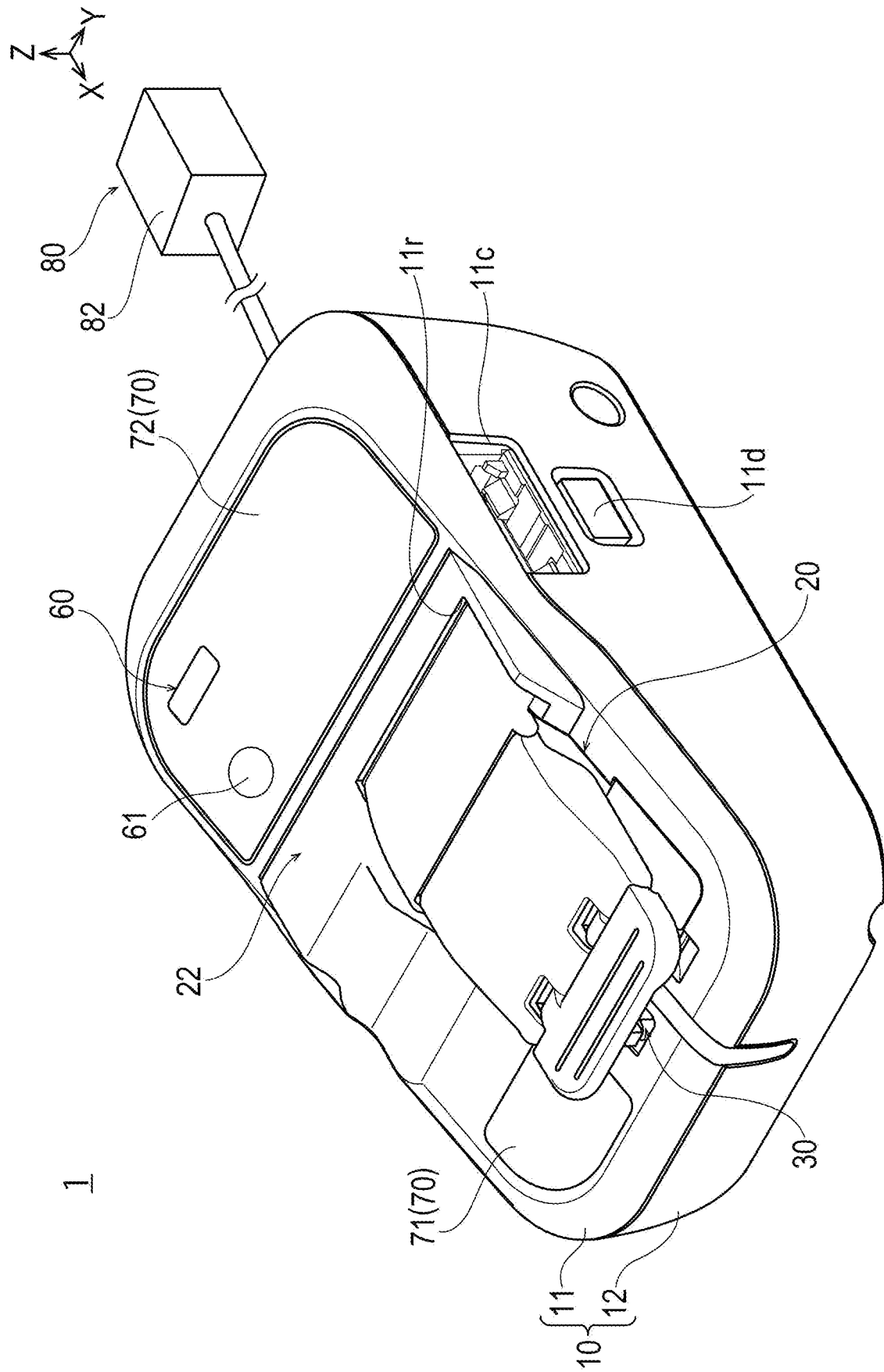
前記制御部は、前記ロックの解除を指示した後の所定時間内において、前記検出部が前記インターロックによる前記ロックの解除の完了を検出しなかった場合、前記インターロックに対して前記ロックの解除を再度指示することを特徴とする、請求項2または請求項3に記載のチューブ接合装置。

[請求項6] 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4のいずれか1項に記載のチューブ接合装置。

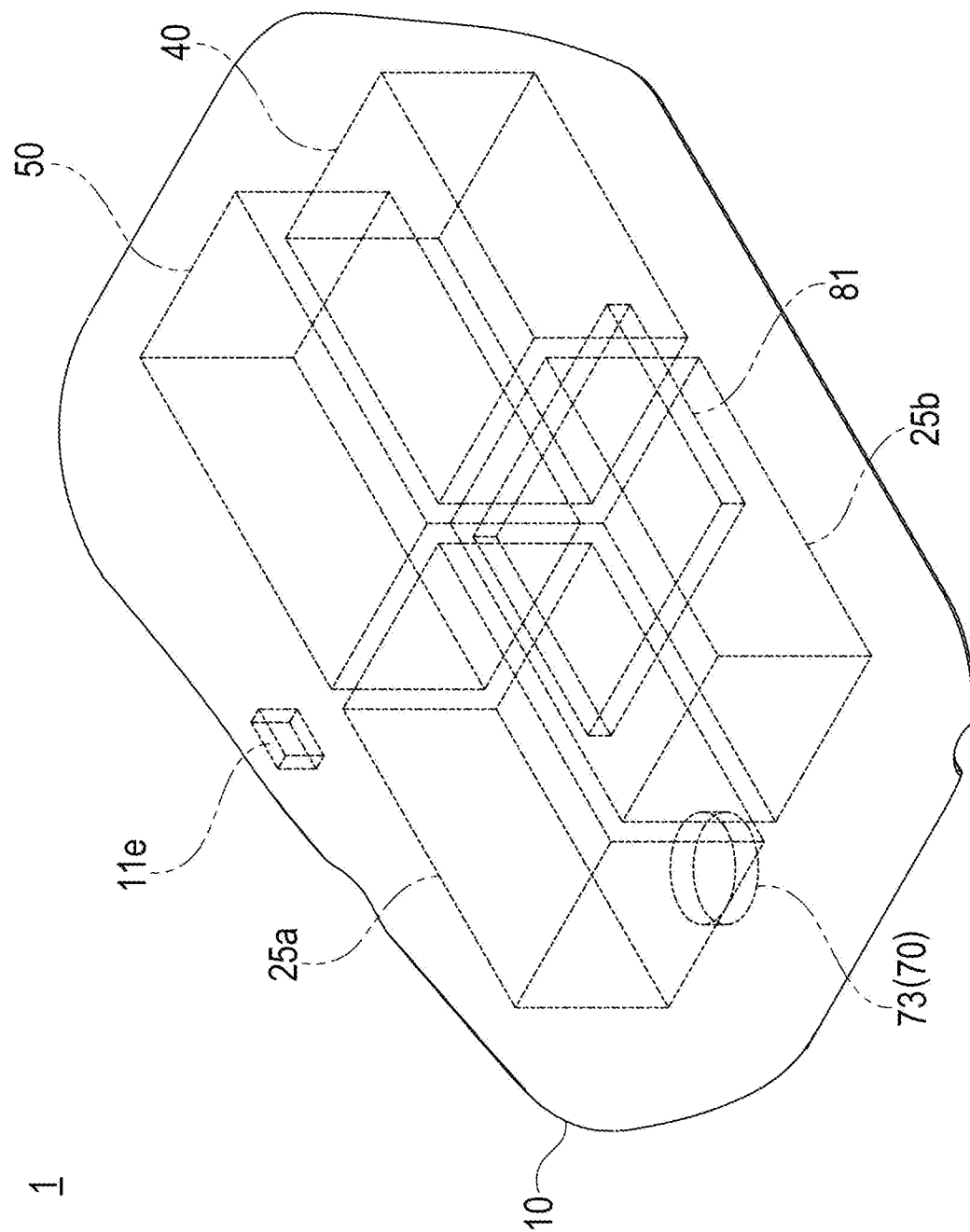
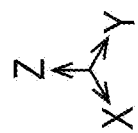
[図1]



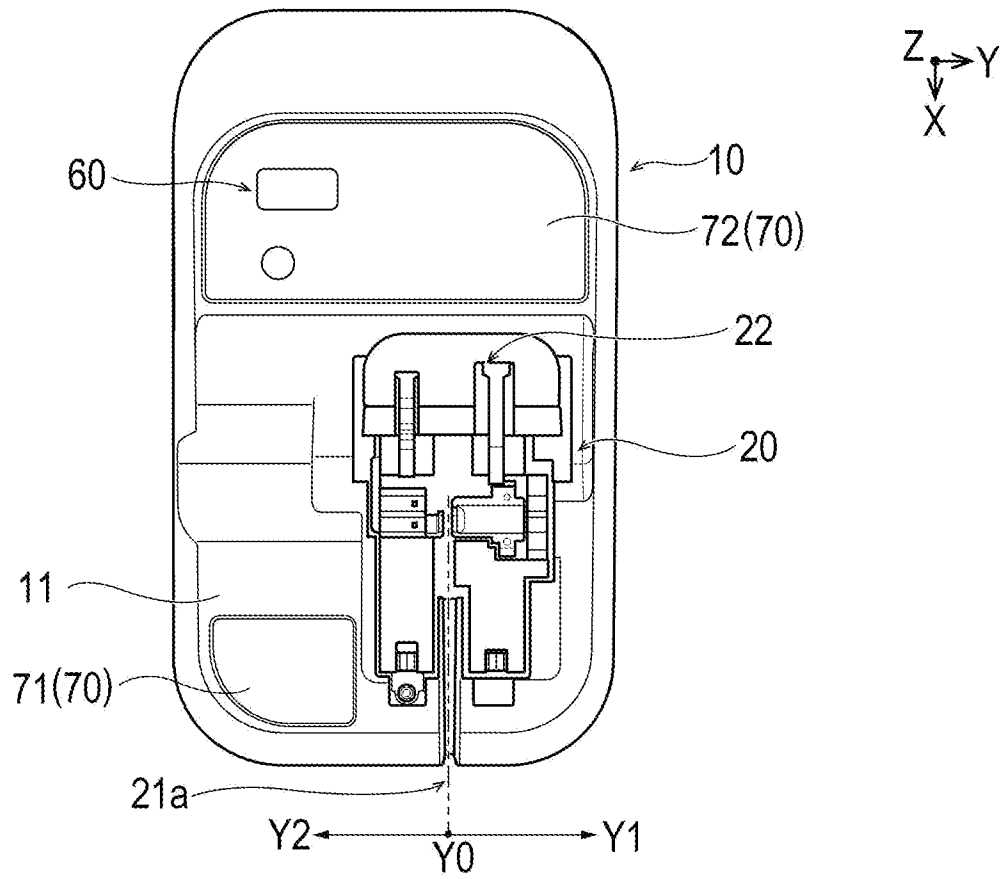
[図2]



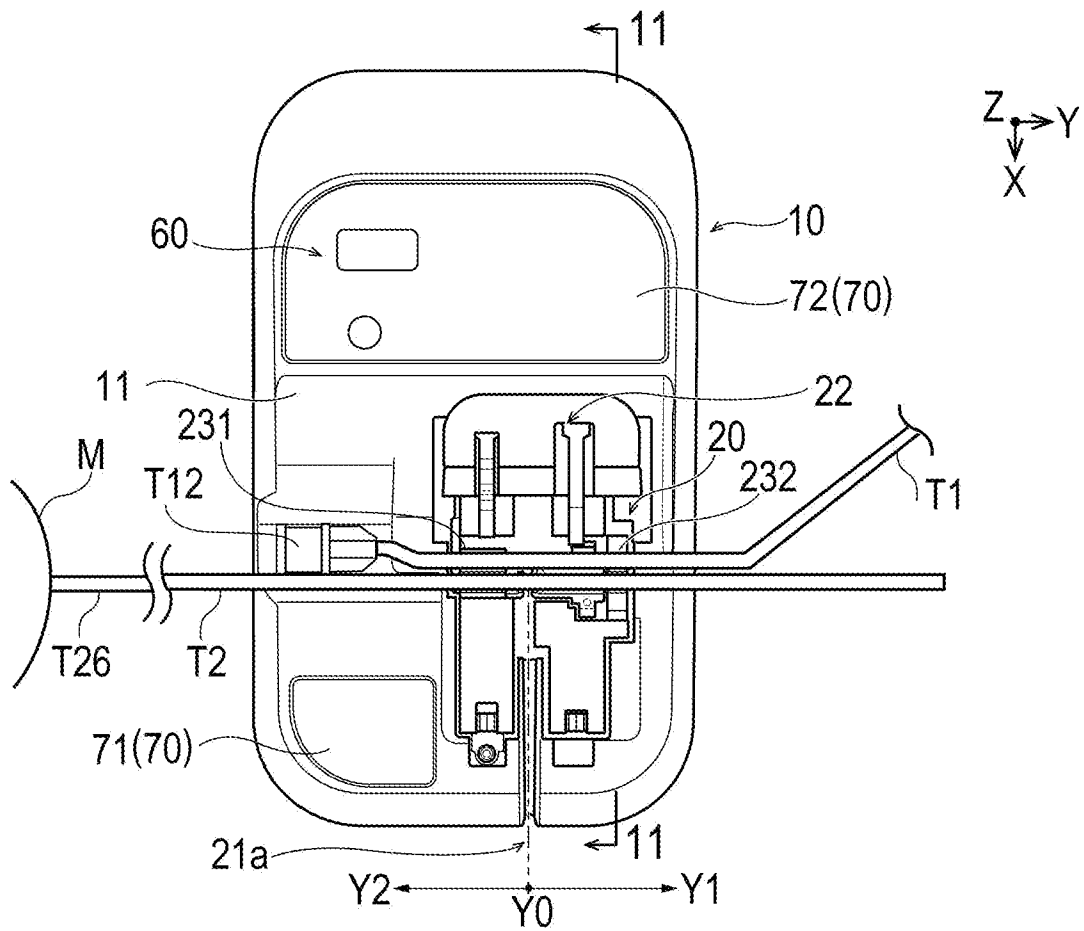
[図3]



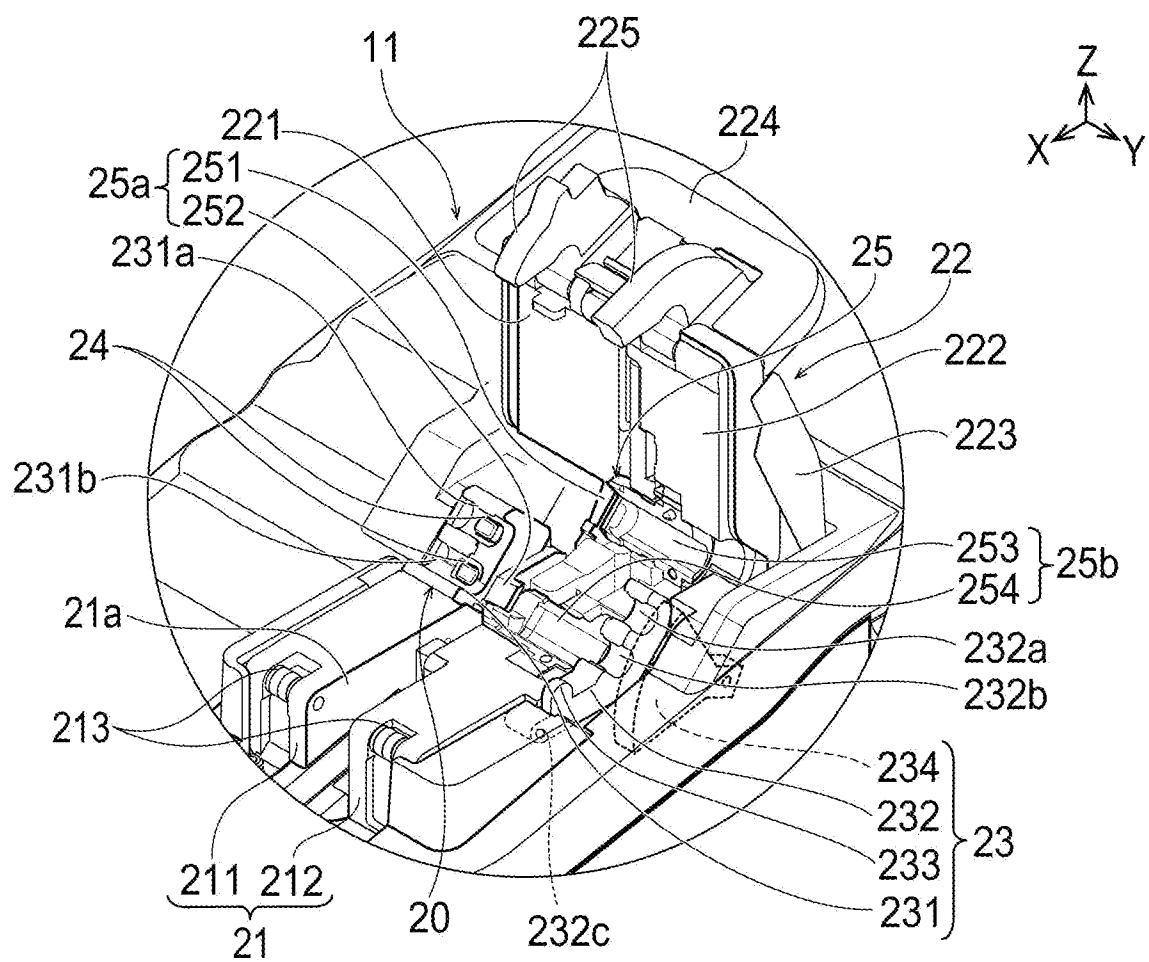
[図4]



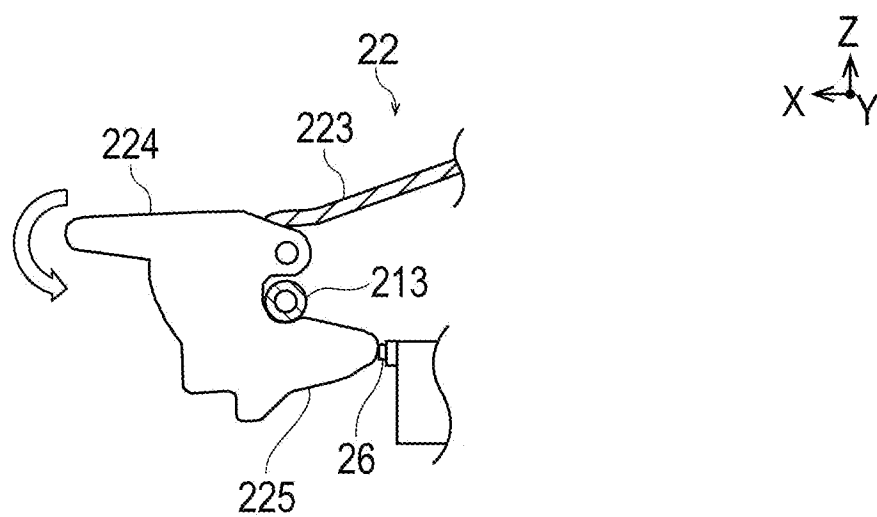
[図5]



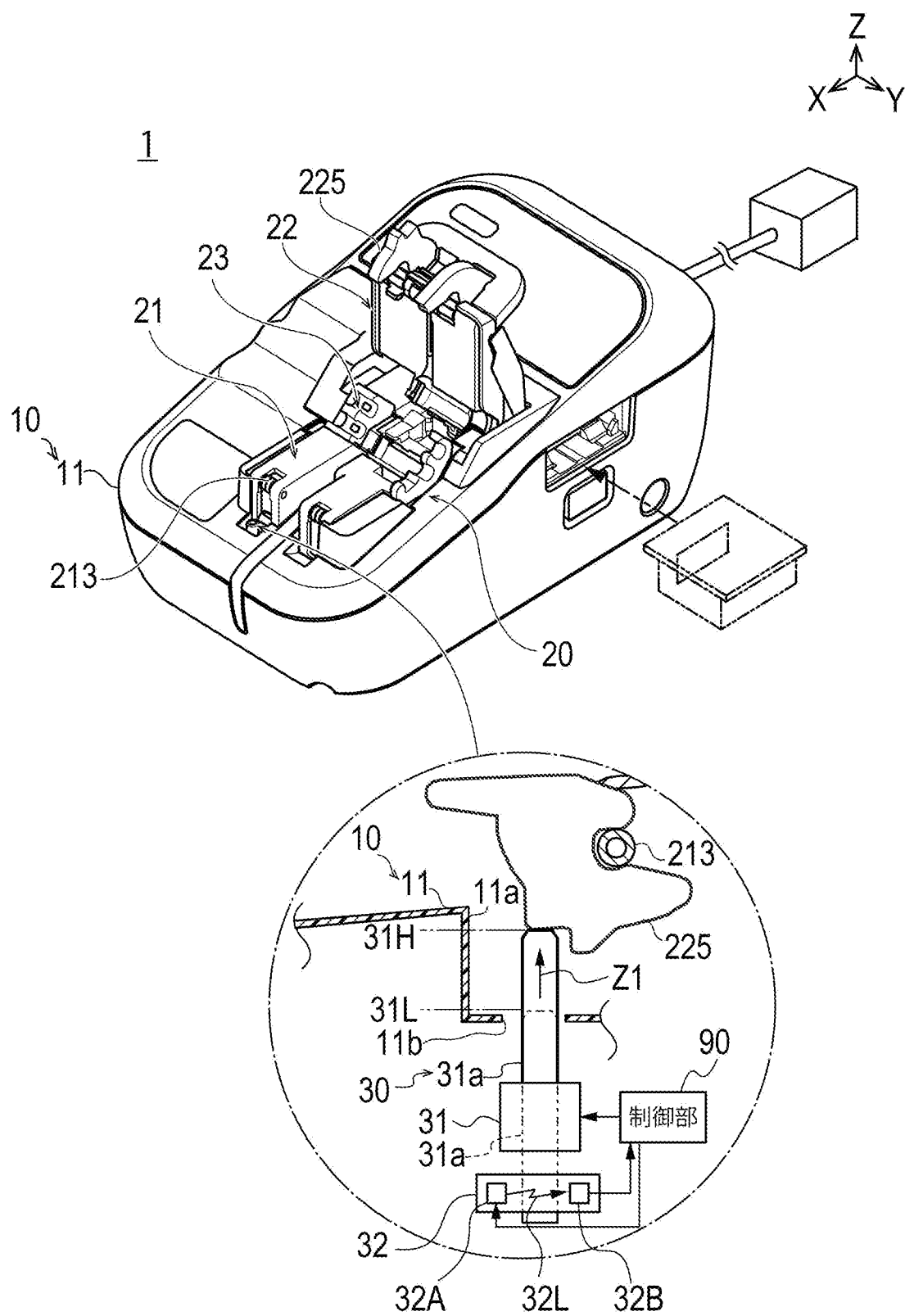
[図6]



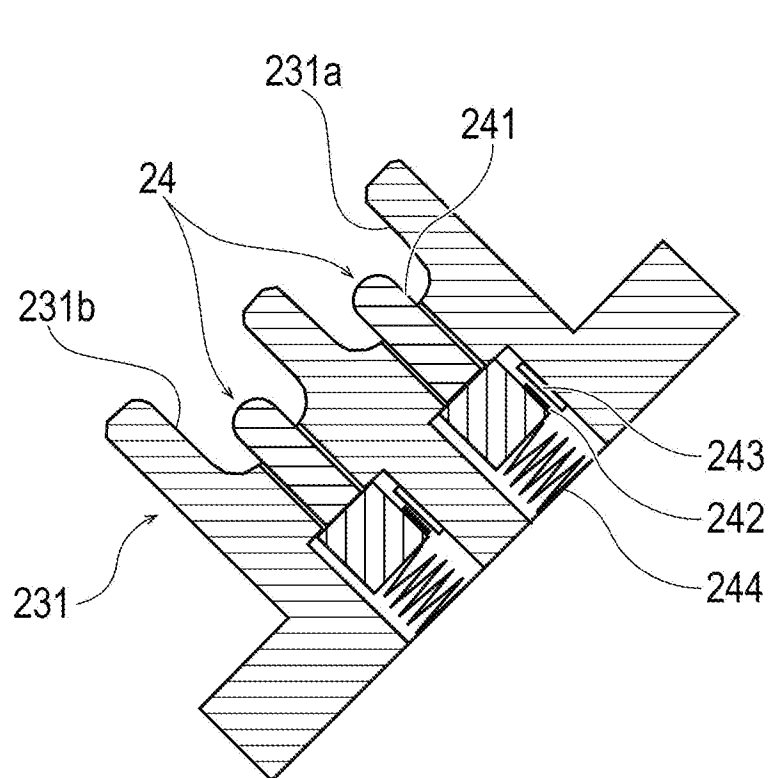
[図7]



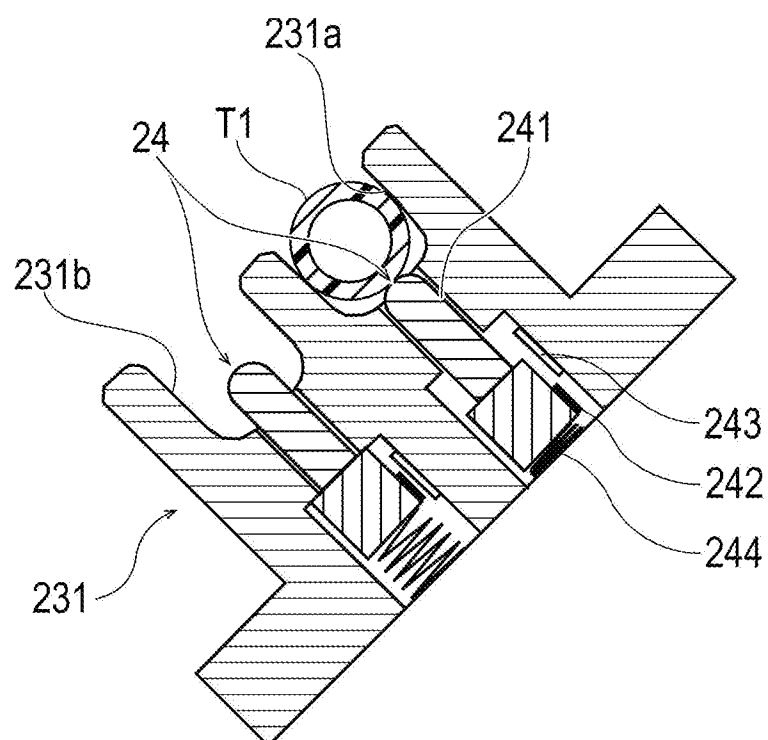
[図8]

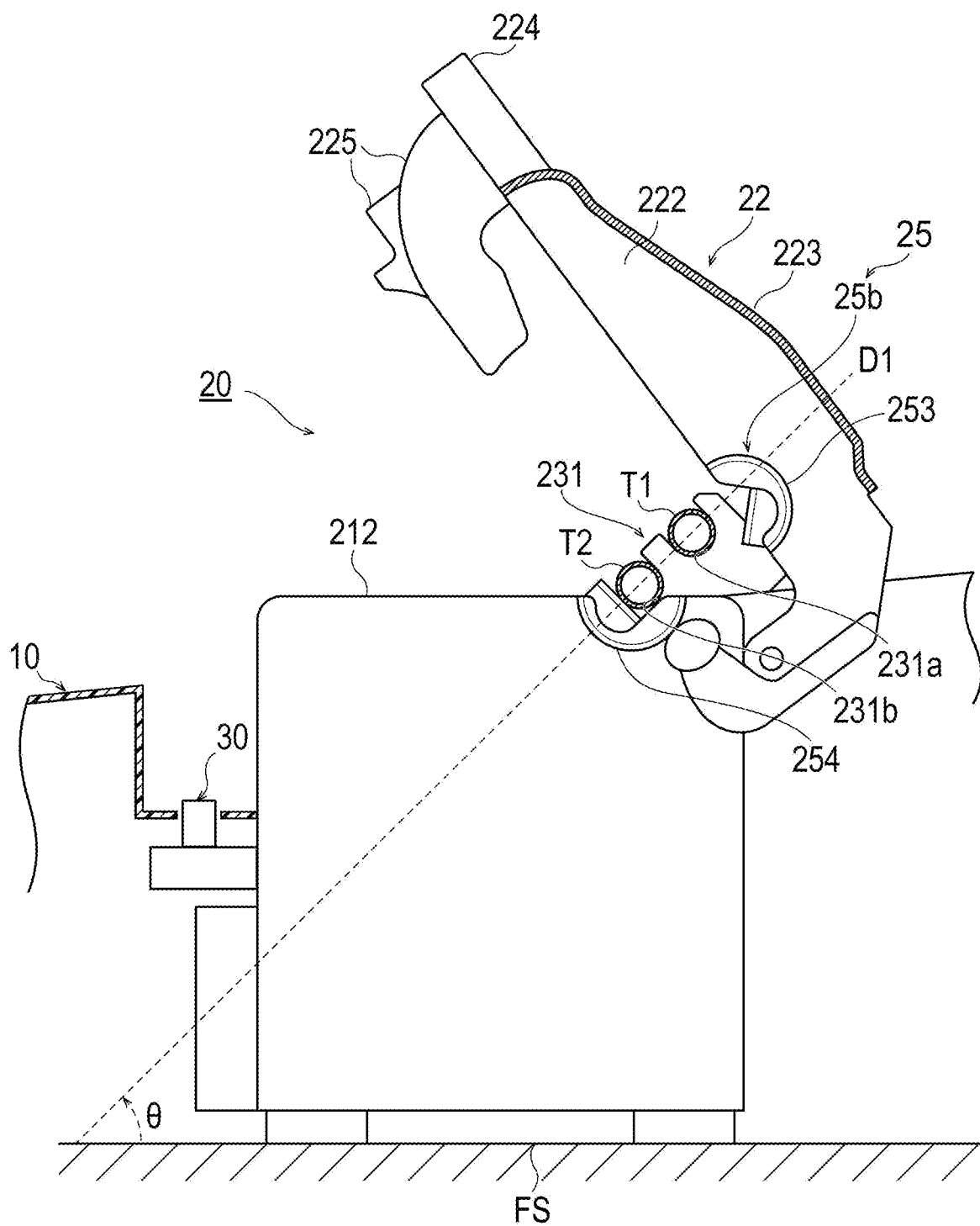


[図9]

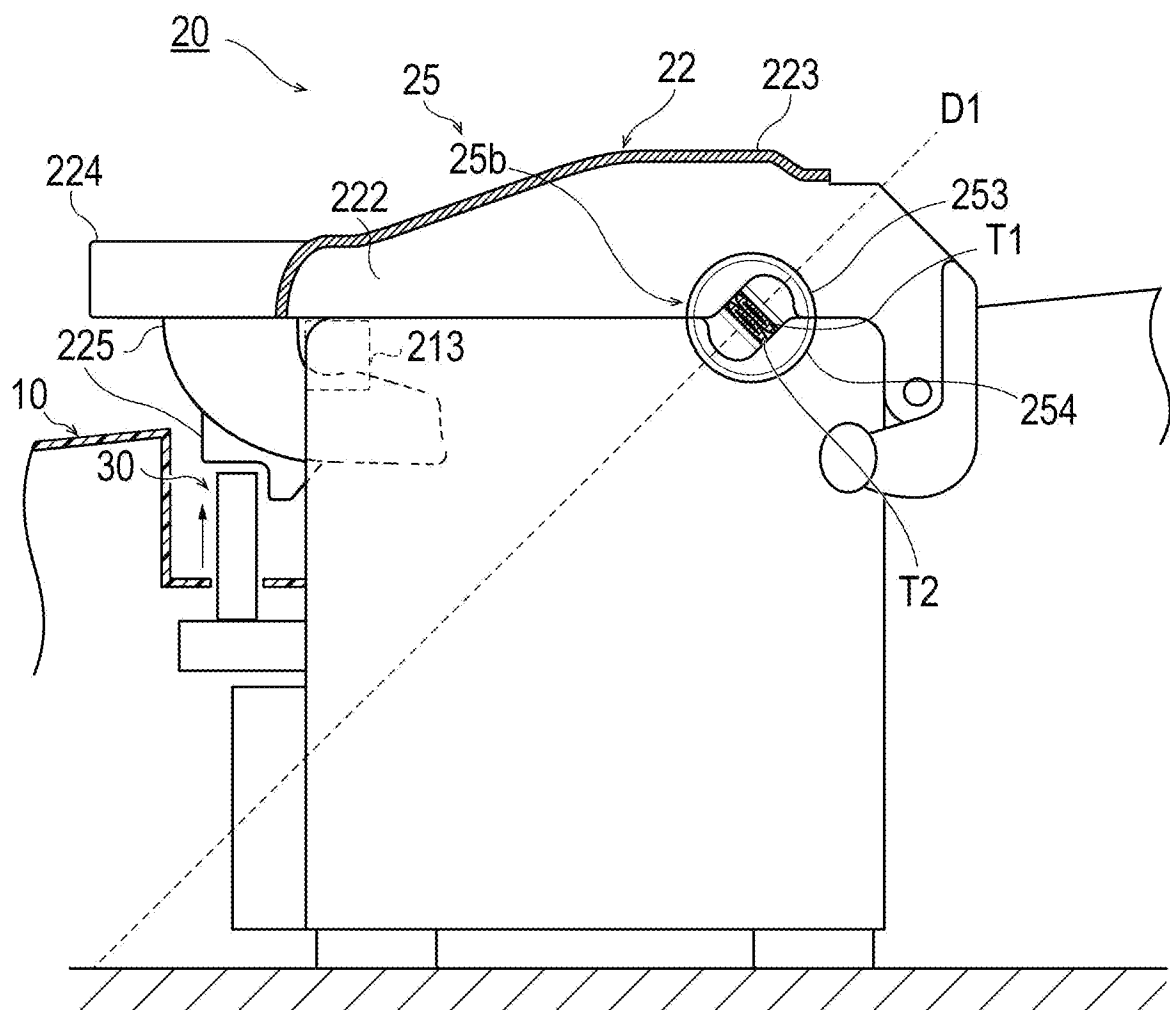
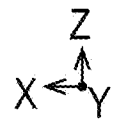


[図10]

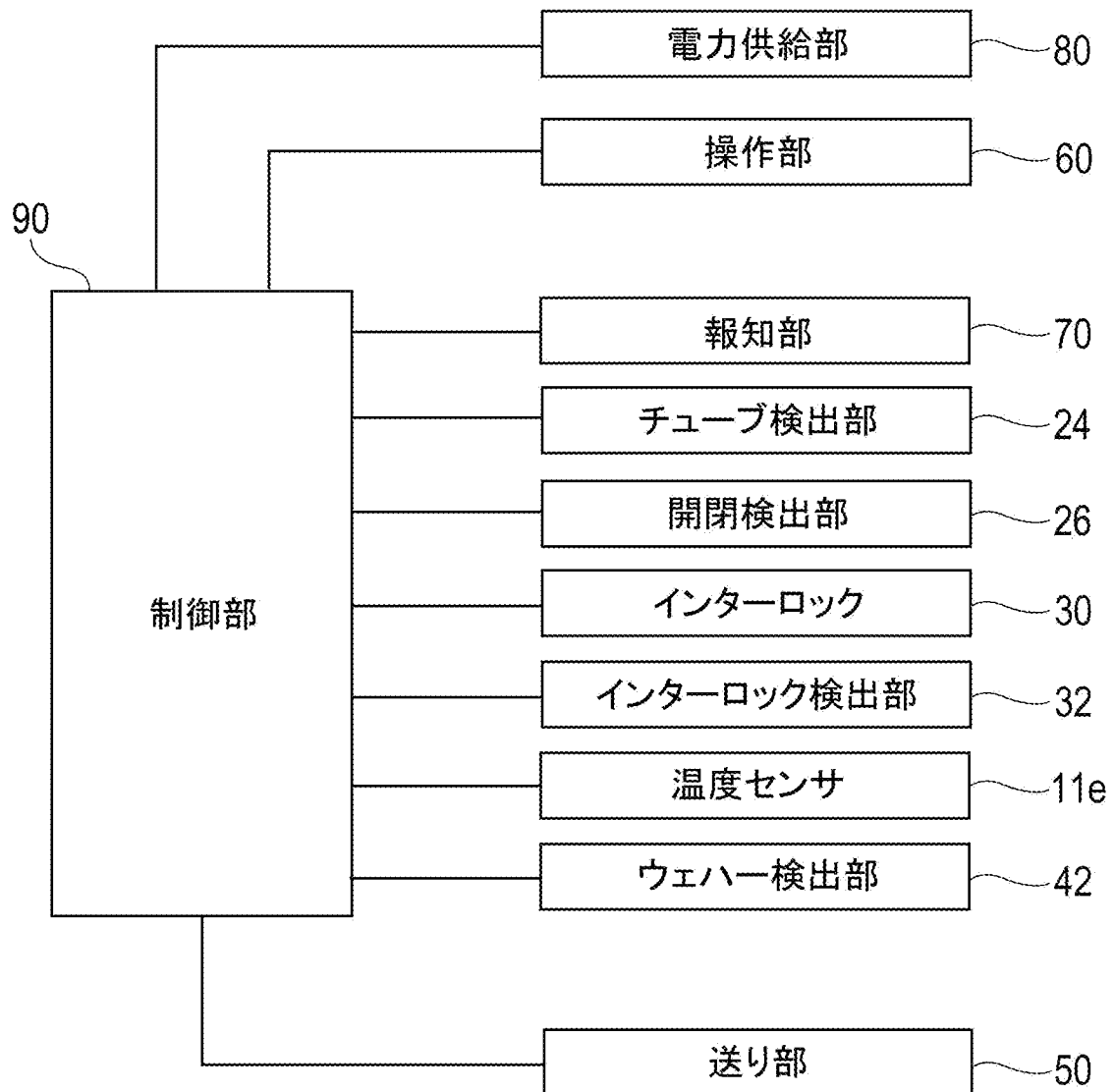




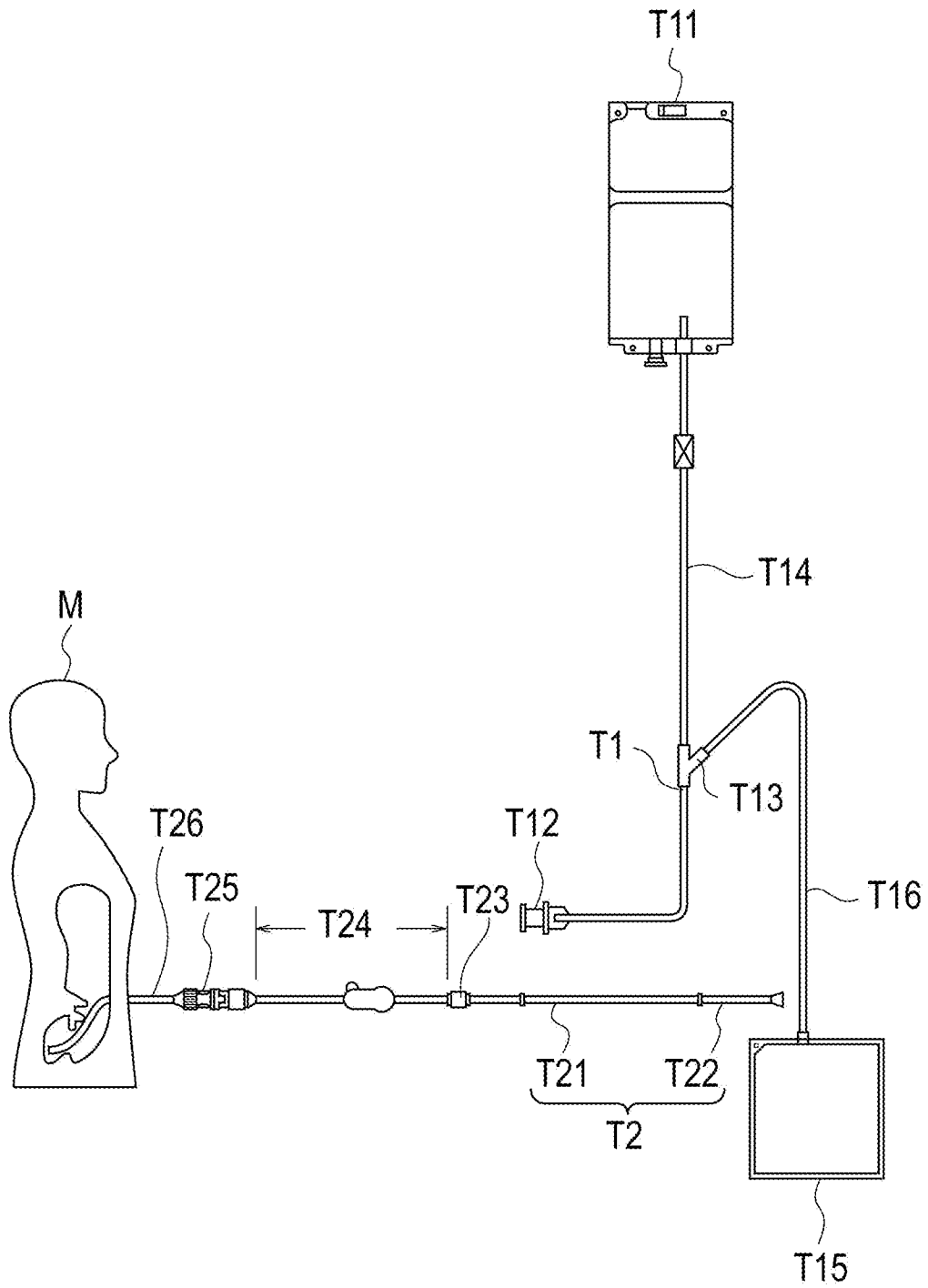
[図12]



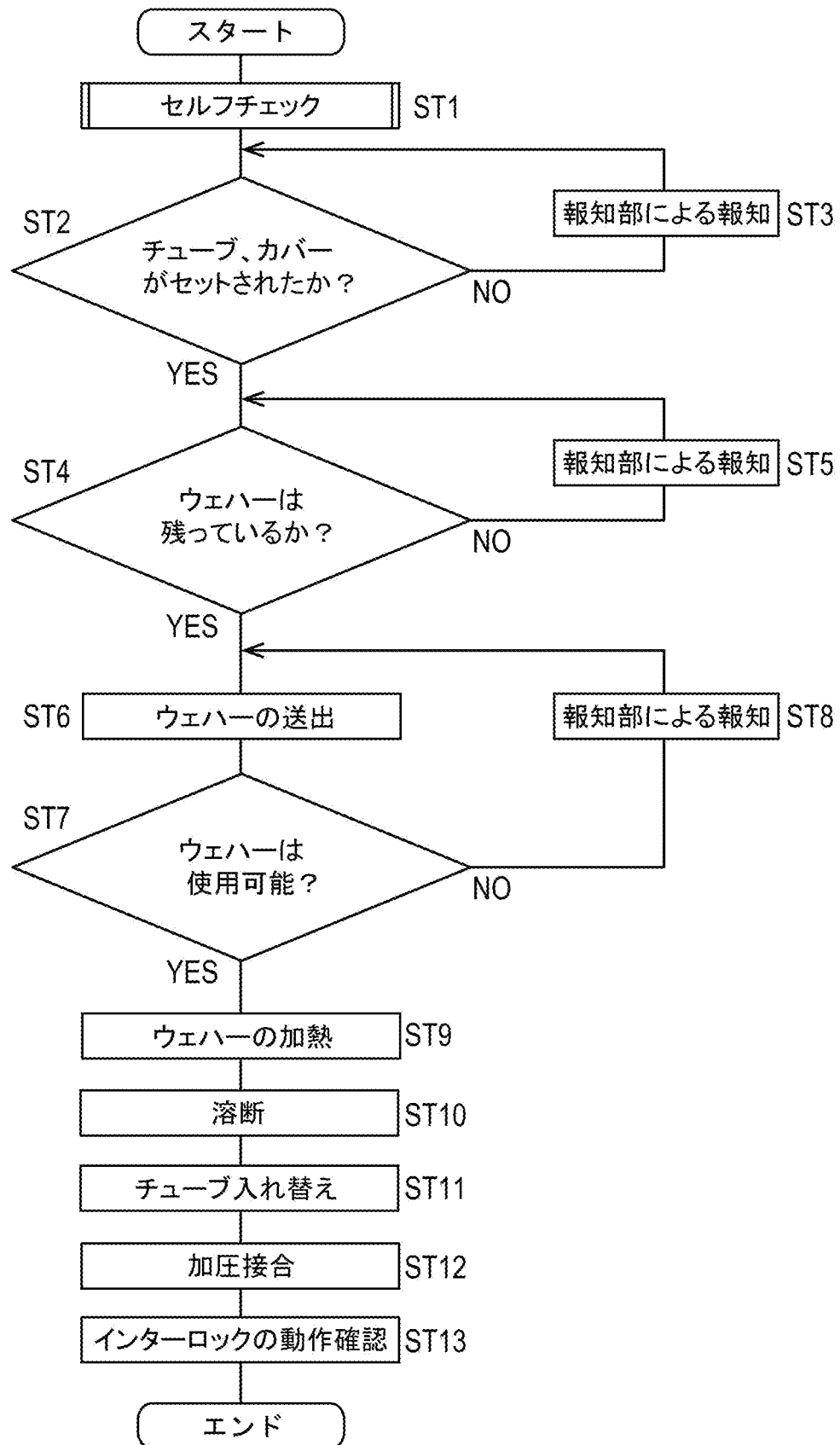
[図13]



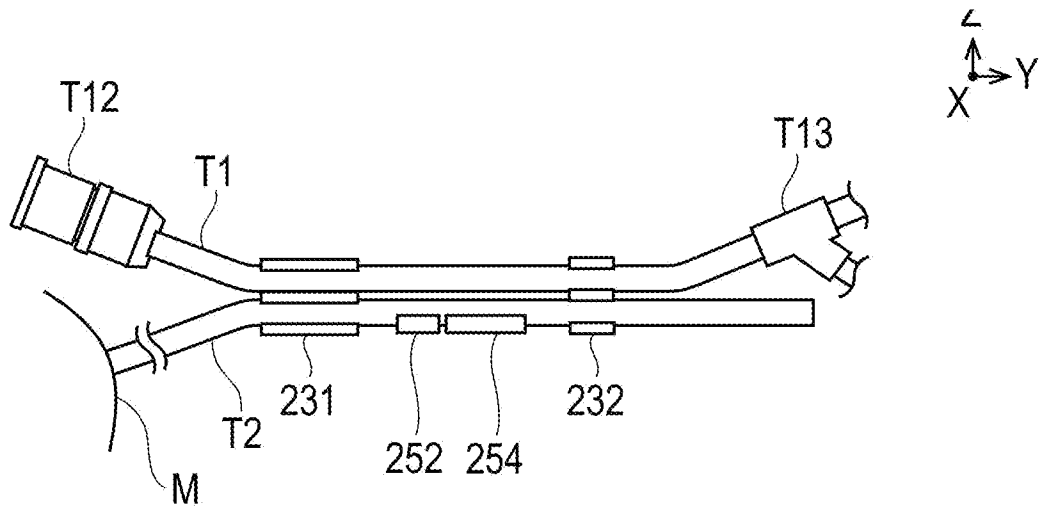
[図14]



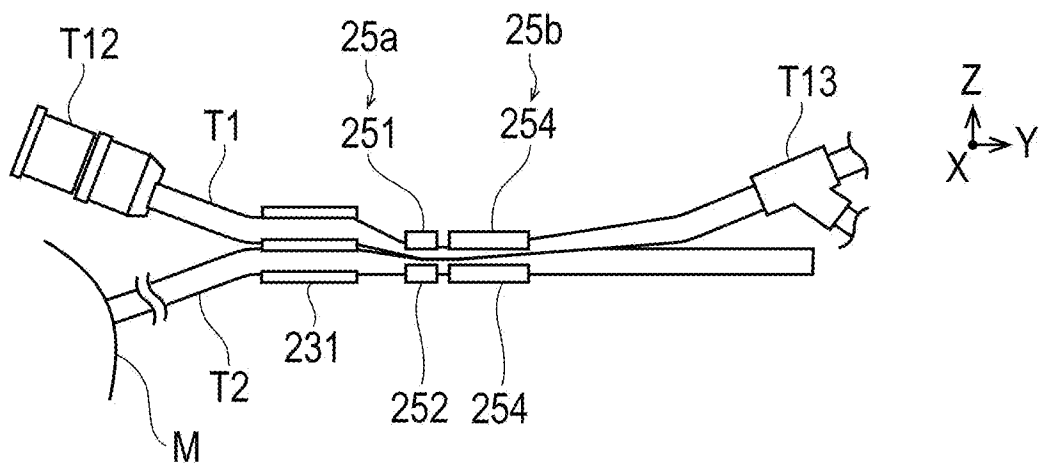
[図15]



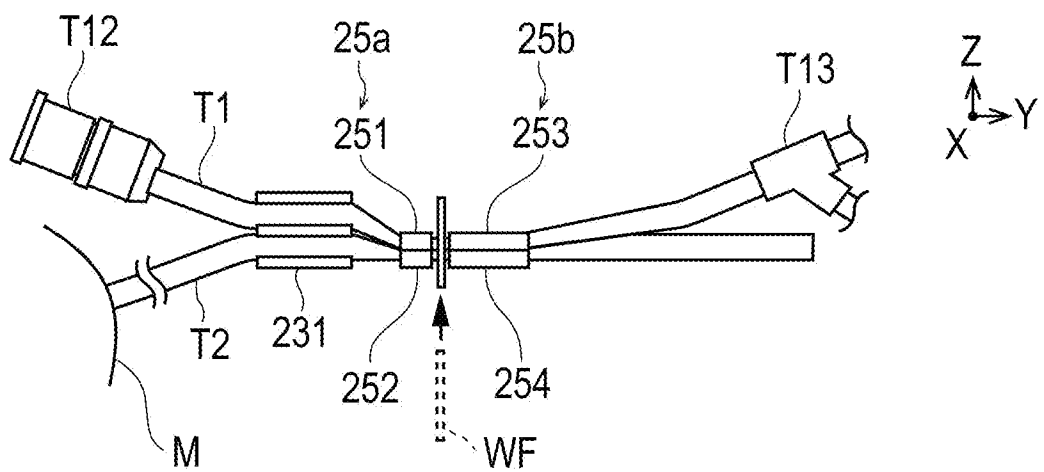
[図16]



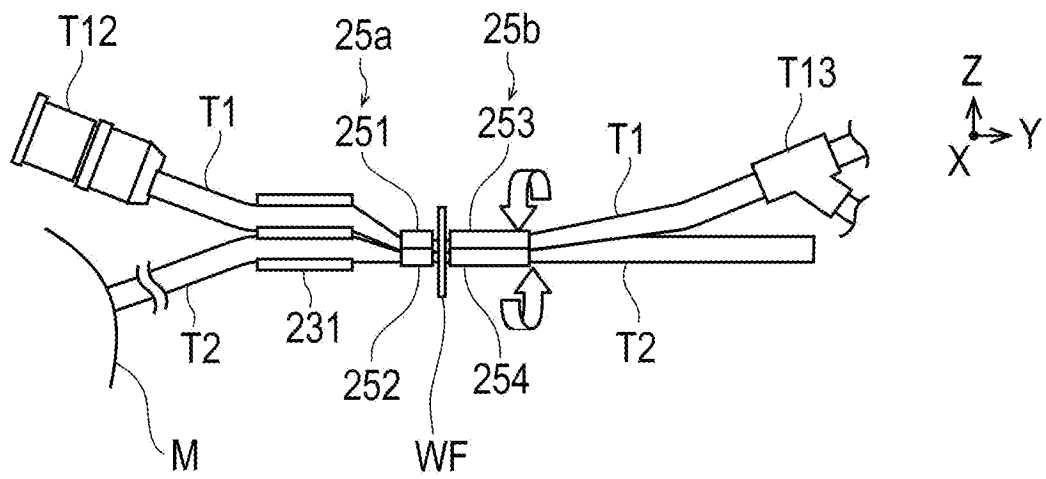
[図17]



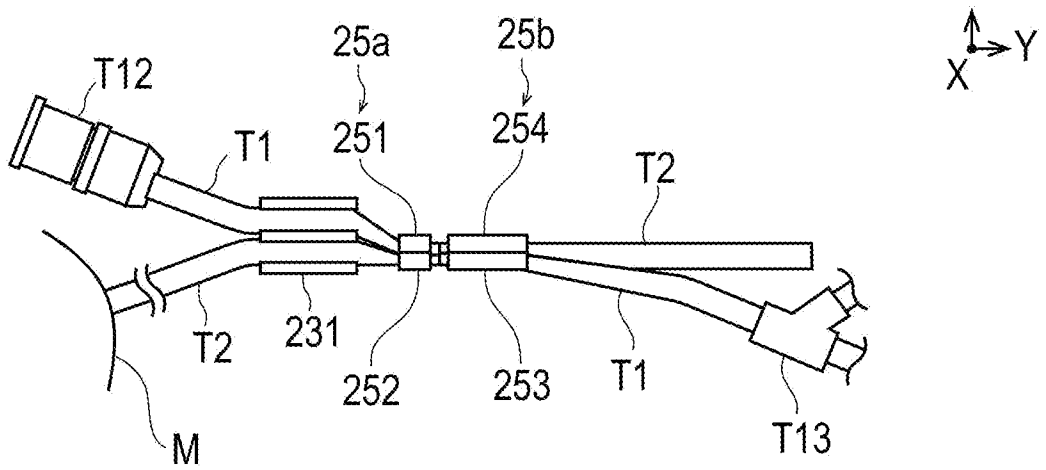
[図18]



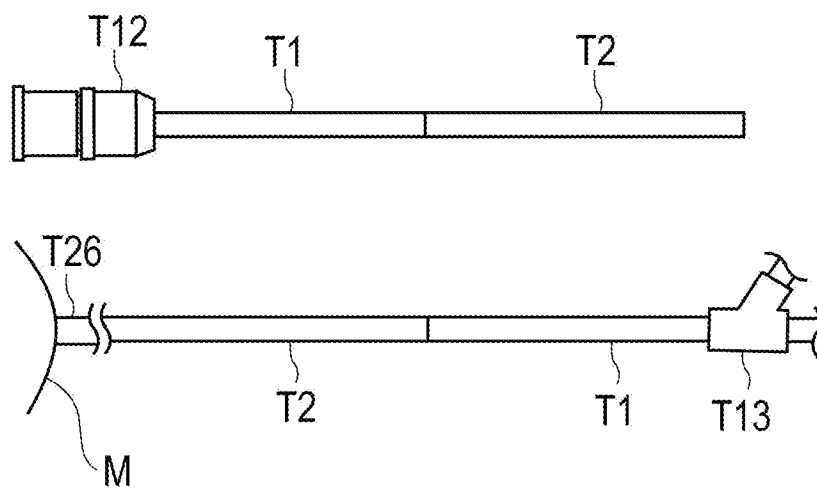
[図19]



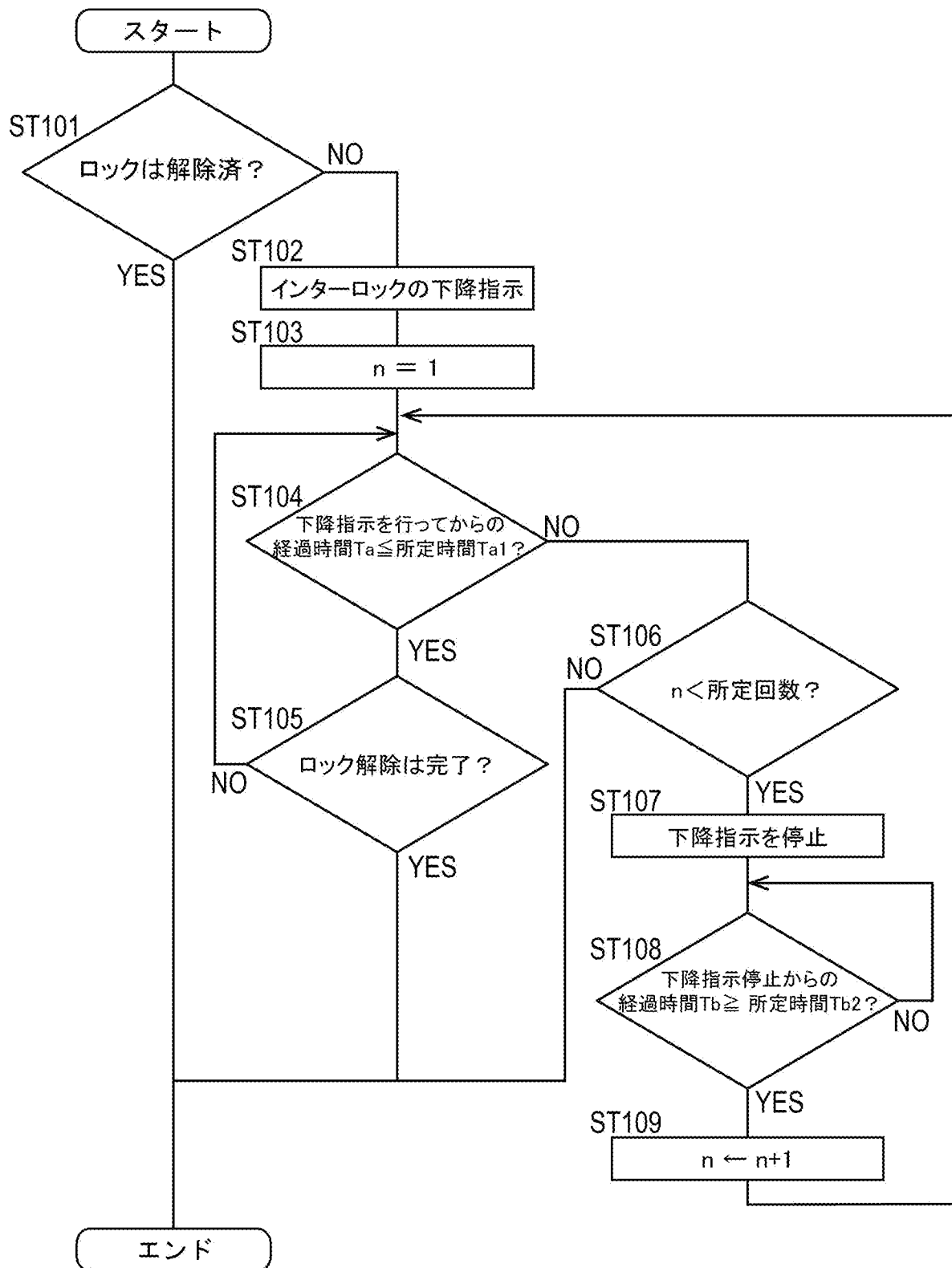
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/024168

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61M 39/14 (2006.01) i; A61M 39/18 (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; A61M39/18; A61M39/14; 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; A61M39/18; 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 2019-22608 A (TERUMO CORP.) 14.02.2019 (2019-02-14)	1-6
A	JP 2005-22341 A (TERUMO CORP.) 27.01.2005 (2005-01-27)	1-6

☐ 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/JP2020/024168

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2019-22608 A	14 Feb. 2019	(Family: none)	
JP 2005-22341 A	27 Jan. 2005	US 2006/0144525 A1	
		WO 2005/002832 A1	
		EP 1652653 A1	
		CN 1816438 A	
		KR 10-2006-0026450 A	

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; A61M 39/18(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; A61M39/18; A61M39/14; 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; A61M39/18; 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 2019-22608 A（テルモ株式会社）14.02.2019（2019 - 02 - 14）	1-6												
A	JP 2005-22341 A（テルモ株式会社）27.01.2005（2005 - 01 - 27）	1-6												
☐ 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/JP2020/024168

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2019-22608	A	14.02.2019	(ファミリーなし)			
JP	2005-22341	A	27.01.2005	US	2006/0144525	A1	
				WO	2005/002832	A1	
				EP	1652653	A1	
				CN	1816438	A	
				KR	10-2006-0026450	A	