

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6292899号
(P6292899)

(45) 発行日 平成30年3月14日(2018.3.14)

(24) 登録日 平成30年2月23日(2018.2.23)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 M 1/28 (2006.01) A 6 1 M 1/28 1 2 0
 A 6 1 M 1/28

請求項の数 4 (全 35 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2014-11468 (P2014-11468) (22) 出願日 平成26年1月24日(2014.1.24) (65) 公開番号 特開2015-136576 (P2015-136576A) (43) 公開日 平成27年7月30日(2015.7.30) 審査請求日 平成28年12月6日(2016.12.6)</p>	<p>(73) 特許権者 000109543 テルモ株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番1号 (74) 代理人 110000671 八田国際特許業務法人 (72) 発明者 園分 友隆 静岡県富士宮市舞々木町150番地 テル モ株式会社内 審査官 石川 薫 (56) 参考文献 特開2013-150673 (JP, A)</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チューブ接合装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

加熱した板状の切断部材によって第1のチューブの端部と第2のチューブの端部を溶断した後、前記第1のチューブの溶断した端部と前記第2の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のチューブおよび前記第2のチューブを保持する保持部を備える筐体と、

前記筐体に設けられ、複数の前記切断部材を収容可能に構成された収容部と、

前記保持部に保持された前記第1のチューブおよび前記第2のチューブを溶断する際に前記切断部材を待機させる第1の位置へ前記収容部に収容された前記切断部材を移動させ、溶断作業後に、前記筐体から前記切断部材が取り出し可能となる第2の位置へ溶断に使用された使用済みの前記切断部材を移動させる移動機構と、

前記第2の位置において、使用済みの前記切断部材の姿勢を、当該切断部材が前記第1の位置から前記第2の位置へ移動された際の姿勢に保持する姿勢保持部と、

前記第1の位置へ送られた前記切断部材を前記第1のチューブおよび前記第2のチューブに対して接近離反移動させるように可動するホルダー部と、を有しており、

前記姿勢保持部は、前記ホルダー部に少なくとも設けられており、使用済みの前記切断部材の姿勢を保持することにより前記ホルダー部の可動範囲内に使用済みの前記切断部材が位置されることを防止する、チューブ接合装置。

【請求項2】

前記ホルダー部に設けられた前記姿勢保持部との接触・非接触により、前記ホルダー部

の可動状態を検出するホルダー位置検出センサをさらに有する請求項 1 に記載のチューブ接合装置。

【請求項 3】

前記姿勢保持部は、前記第 2 の位置へ移動された使用済みの前記切断部材の後端部が、前記第 1 の位置にある前記切断部材の前端部に向い合せて配置されるように姿勢を保持する、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】

前記姿勢保持部は、前記第 2 の位置へ移動された使用済みの前記切断部材の外側面に当接することにより前記第 1 の位置の直線延長上に使用済みの前記切断部材が整列するように姿勢を保持する、請求項 3 に記載のチューブ接合装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、チューブの接合に使用される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などを繋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させ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。

20

【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り除く方法である。体内へ透析液を入れる際には、患者に埋め込まれたチューブを透析液が收容されたバックのチューブに対して液密に接合させる。また、体内から透析液を排液する際にも、患者に埋め込まれたチューブを排液用のバックのチューブに液密に接合させる。

【0004】

上記のように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ているため、接合作業時に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。このような点を鑑みて、例えば特許文献 1 に記載されているように、2 本の樹脂製のチューブを溶断して無菌状態で自動的に接合を行うことを可能にするチューブ接合装置が開発されている。この装置では、2 本のチューブの溶断した端部を入れ替えて接合するため、接合の際に菌汚染の心配が無く、チューブおよびバッグ内の透析液等の無菌性を保持することができる。また、この装置においては、2 本のチューブの各端部の溶断は、加熱した板状の金属製ウェハーを用いて行われている。ウェハーは、接合装置に装着されたカセットから一枚ずつ順次に所定位置に送り込まれ、溶断に使用された後は装置から取り除くことが可能な排出位置へ送り出される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許 2710038 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述した接合装置を使用する場合、接合作業を終える度に装置からウェハーを取り除く作業が行われる。使用済みのウェハーが取り忘れなどによって装置から取り除かれずに連続して接合作業が実施されてしまうと、装置に残置されたウェハーが当該装置の各部、例えばウェハーによる切断作業を行う際にウェハーを保持した状態で昇降動作を行うホルダーなどと干渉してタイムアウトエラーや接合不良といった問題が生じ得るためである。ウ

40

50

エハーと装置各部の干渉は、板状のウェハーが排出位置まで送り出された後に当該ウェハーの姿勢が保持されず、ウェハーが倒れ込み、ホルダーなどの可動範囲内にウェハーが配置されてしまうことが主な原因であると考えられる。

【0007】

本発明は、使用済みの切断部材が装置に残置されていることに起因するタイムアウトエラーや接合不良などの問題が発生することを未然に防止し得る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】

本発明のチューブ接合装置は、加熱した板状の切断部材によって第1のチューブの端部と第2のチューブの端部を溶断した後、前記第1のチューブの溶断した端部と前記第2の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のチューブおよび前記第2のチューブを保持する保持部を備える筐体と、前記筐体に設けられ、複数の前記切断部材を収容可能に構成された収容部と、前記保持部に保持された前記第1のチューブおよび前記第2のチューブを溶断する際に前記切断部材を待機させる第1の位置へ前記収容部に収容された前記切断部材を移動させ、溶断作業後に、前記筐体から前記切断部材が取り出し可能となる第2の位置へ溶断に使用された使用済みの前記切断部材を移動させる移動機構と、前記第2の位置において、使用済みの前記切断部材の姿勢を、当該切断部材が前記第1の位置から前記第2の位置へ移動された際の姿勢に保持する姿勢保持部と、前記第1の位置へ送られた前記切断部材を前記第1のチューブおよび前記第2のチューブに対して接近離反移動させるように可動するホルダー部と、を有しており、前記姿勢保持部は、前記ホルダー部に少なくとも設けられており、使用済みの前記切断部材の姿勢を保持することにより前記ホルダー部の可動範囲内に使用済みの前記切断部材が位置されることを防止する。

【発明の効果】

【0009】

本発明に係るチューブ接合装置によれば、溶断に使用された使用済みの切断部材が、当該装置から切断部材が取り出し可能となる第2の位置にあるときには、第2の位置へ移動された際の姿勢が姿勢保持部によりそのまま保持されるため、使用済みの切断部材が第2の位置において倒れ込む等して不用意な姿勢をとることがない。このため、使用済みの切断部材が第2の位置に残置された状態で溶断作業が進行する場合においても、溶断作業時に可動する装置各部と使用済みの切断部材の干渉が防止される。その結果、第2の位置に使用済みの切断部材が残置されていることに起因するタイムアウトエラーや接合不良などの問題が発生することを未然に防止することが可能になる。また、各チューブに対して切断部材を接近離反移動させるホルダー部に姿勢保持部が設けられており、使用済みの切断部材の姿勢を保持することによってホルダー部の可動範囲内に使用済みの切断部材が位置されることを防止するように構成されているため、溶断作業時に可動するホルダー部と使用済みの切断部材の干渉が生じることを好適に防止することが可能になる。

【0011】

また、ホルダー部に設けられた姿勢保持部との接触 - 非接触によりホルダー部の可動状態を検出するホルダー位置検出センサをさらに有するように構成されている場合、姿勢保持部がホルダー部の可動状態を検出するための検出端として共用化されるため、検出端をホルダー部に備えさせることによる装置構成の煩雑化を防止しつつ、ホルダー部の可動状態を好適に検出することが可能になる。

【0012】

また、姿勢保持部により、第2の位置へ移動された使用済みの切断部材の後端部が第1の位置にある切断部材の前端部に向い合せて配置されるように姿勢が保持される場合、第2の位置への使用済みの切断部材の移動を、使用済みの切断部材の後端部に未使用の切断部材の前端部を突き当てた状態で当該未使用の切断部材を押し出すことを行うことが可能になるため、第2の位置への使用済みの切断部材の移動を円滑かつ容易に行うことが可能

10

20

30

40

50

になる。

【 0 0 1 3 】

また、姿勢保持部が、第 2 の位置へ移動された使用済みの切断部材の外側面に当接することにより第 1 の位置の直線延長上に使用済みの切断部材を整列するように姿勢を保持する場合、使用済みの切断部材の後端部と未使用の切断部材の前端部との位置合わせをより確実に行うことが可能になるため、第 2 の位置への使用済みの切断部材の移動をより一層円滑に行うことが可能になる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係るチューブ接合装置を示す斜視図である。

10

【 図 2 】 図 1 に示すチューブ接合装置を J 1 方向から見た側面図である。

【 図 3 】 図 1 に示すチューブ接合装置を J 2 方向から見た側面図である。

【 図 4 】 図 1 に示すチューブ接合装置の底面図である。

【 図 5 】 図 5 (A) は、図 1 に示す筐体の正面部側に設けられている操作パネル部の構成例を示す図、図 5 (B) は、図 1 に示す筐体の上面部に設けられている表示部の構成例を示す図である。

【 図 6 】 図 1 に示すクランプ蓋部を筐体から R T 方向に開いた状態を示す斜視図である。

【 図 7 】 図 6 に示す矢印 S S 方向から見たクランプ蓋部の内部構造例と、筐体側クランプ部の内部構造例を示す斜視図である。

【 図 8 】 クランプ蓋部の内部構造例と、筐体側クランプ部の内部構造例を示す別の角度から見た斜視図である。

20

【 図 9 】 図 7 に示すクランプ蓋部の内部構造と筐体側クランプ部の内部構造を拡大して示す図である。

【 図 1 0 】 チューブ接合装置の筐体内に配置されている構成要素の概略の配置例を示す斜視図である。

【 図 1 1 】 チューブ接合装置の制御系統の電気ブロックを示す図である。

【 図 1 2 】 図 1 2 (A) ~ (C) は、筐体のウェハーカセット挿入部と、ウェハーカセット取り出しボタンの付近と、ウェハーカセットを示す斜視図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 (A) は、ウェハーカセットの底面部を示す斜視図、図 1 3 (B) は、ウェハーカセットの上面部を示す斜視図である。

30

【 図 1 4 】 ファンと、筐体側クランプ部に配置された各チューブとウェハーとの位置関係の例を示す側面図である。

【 図 1 5 】 実施形態に係るチューブ接合装置により接合されるチューブを模式的に示す図である。

【 図 1 6 】 図 1 6 (A) ~ (C) は、チューブ接合装置が備える筐体側クランプ部にチューブをセットする様子を模式的に示す図である。

【 図 1 7 】 図 1 7 (A)、(B) は、チューブ接合装置が備える筐体側クランプ部にチューブをセットする様子を模式的に示す図である。

【 図 1 8 】 図 1 8 (A) ~ (D) は、チューブ接合装置による溶断 - 接合作業の各工程を模式的に示す図である。

40

【 図 1 9 】 図 1 9 (A) は、接合後の各チューブを拡大して示す図、図 1 9 (B) は、接合後の各チューブの配設状態を模式的に示す図である。

【 図 2 0 】 切断部材を移動させる移動機構およびウェハーカセット収納ユニットを示す平面図である。

【 図 2 1 】 図 2 1 (A) は、ホルダー部を左側面から見た外観斜視図、図 2 1 (B) は、ホルダー部を右側面から見た外観斜視図である。

【 図 2 2 】 図 2 2 (A) は、ホルダー部が可動する前の様子を模式的に示す側面図、図 2 2 (B) は、ホルダー部が可動して未使用の切断部材を溶断ポジションへ移動させた際の様子を模式的に示す側面図である。

【 図 2 3 】 図 2 3 (A) は、ホルダー部が可動して使用済みの切断部材を溶断ポジション

50

から待機ポジションへ移動させた際の様子を模式的に示す側面図、図 23 (B) は、未使用の切断部材をホルダー部へ移動させて使用済みの切断部材を排出ポジションへ移動させた際の様子を模式的に示す側面図である。

【図 24】図 24 (A) は、排出ポジションに使用済みの切断部材が残置された状態で、ホルダー部が可動して未使用の切断部材を溶断ポジションへ移動させた際の様子を模式的に示す側面図、図 24 (B) は、排出ポジションに使用済みのホルダーが残置された状態で、ホルダー部が可動して使用済みの切断部材を溶断ポジションから待機ポジションへ移動させた際の様子を模式的に示す側面図である。

【図 25】図 25 (A) は、対比例に係るチューブ接合装置を使用した際に切断部材と下降動作中のホルダー部とが干渉する様子を示す斜視図、図 25 (B) は、切断部材と下降動作中のホルダー部とが干渉する様子を模式的に示す側面図である。

10

【図 26】図 26 (A) は、変形例に係るチューブ接合装置の要部を拡大して示す斜視図、図 26 (B) は、変形例に係るチューブ接合装置の排出ポジション周辺を拡大して示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。なお、図面の寸法比率は、説明の都合上誇張されており、実際の比率とは異なる場合がある。

【0016】

図 1 は、本実施形態に係るチューブ接合装置を示す概観斜視図である。図 2 は、図 1 に示す矢印 J1 方向から見たチューブ接合装置の側面図である。図 3 は、図 1 に示す矢印 J2 方向から見たチューブ接合装置の側面図である。図 4 は、チューブ接合装置を底面部側から見た斜視図である。

20

【0017】

チューブ接合装置 1 は、複数のチューブ T1、T2 (以下、第 1 のチューブ T1 および第 2 のチューブ T2 とする) のそれぞれの端部を溶断し、溶断した各端部同士を無菌状態で加圧して接合するものである。本実施形態においては、腹膜透析液バッグの透析液チューブ (第 1 のチューブ T1 に相当する) と、腹膜透析をする際に使用される患者の腹膜カテーテル側のチューブ (第 2 のチューブ T2 に相当する) の接合に使用される医療装置に適用した例を通じてチューブ接合装置を説明する。

30

【0018】

図 18、図 19 に示すように、チューブ接合装置 1 は、加熱したウェハー WF (板状の切断部材に相当する) によって第 1 のチューブ T1 の端部と第 2 のチューブ T2 の端部を溶断した後、第 1 のチューブ T1 の溶断した端部と第 2 のチューブ T2 の溶断した端部を入れ替えて接合するように構成されている。

【0019】

チューブ接合装置 1 の各構成について説明する。

【0020】

チューブ接合装置 1 の好ましい使用環境は、例えば、環境温度 10 ~ 40 °C、相対湿度 30 ~ 85 % である。ただし、各チューブ T1、T2 の端部を加圧溶着することが可能であれば、使用環境については特に制限はない。

40

【0021】

図 1、図 2、図 3 に示すように、チューブ接合装置 1 は、例えば、筐体 2 と、当該装置 1 に各チューブ T1、T2 をセットする際にそのセットの補助に使用されるチューブセット補助具 4 を有するように構成することができる。

【0022】

筐体 2 は、例えば、135 mm (幅) × 99 mm (高さ) × 268 mm (奥行) の大きさで、重さが 2.4 kg 程度で構成される。

【0023】

筐体 2 は、上筐体部分 2W と、上側筐体部分 2W と組み合わせられる下筐体部分 2V と

50

、上側筐体部分 2 W の上部側に設けられた開閉可能なクランプ蓋部 3 を有している。クランプ蓋部 3 を含む筐体 2 とチューブセット補助具 4 は、例えば、硬質のプラスチックにより作られるが、材質等について制限は特にない。

【 0 0 2 4 】

筐体 2 は、後述するように、チューブ接合装置 1 の各構成要素を収容する。クランプ蓋部 3 は、この筐体 2 の上部に配置されている。

【 0 0 2 5 】

チューブセット補助具 4 は、筐体 2 に対して着脱可能に取り付けられている。筐体 2 とクランプ蓋部 3 は、例えば、明度の比較的高い明るい色、具体的には、クリーム色あるいは白色で構成することが可能である。また、使用者（実際にチューブ接合装置を使用する者や患者等）が、筐体 2、クランプ蓋部 3、チューブセット補助部 4 のそれぞれを、視覚的に明確に区別できるようにするために、チューブセット補助具 4 は、例えば、オレンジ色で構成することが可能である。ただし、上記各部の色は、特に限定されず、任意に選択することができる。

【 0 0 2 6 】

筐体 2 は、図 1 ~ 図 4 に示すように、底面部 2 A と、正面部 2 B と、右側面部 2 C と、左側面部 2 D と、背面部 2 E と、上面部 2 F を有するケースによって構成されている。このケースは、図示するように、面取りがされたほぼ直方体形状の形状を有している。

【 0 0 2 7 】

図 4 に示すように、底面部 2 A の四隅には、それぞれ設置用部材 2 G が取り付けられている。これらの設置用部材 2 G は、例えば円形状のプラスチック製あるいはゴム製の滑り止め部材で構成することができる。重量が比較的大きなチューブ接合装置 1 は、これらの設置用部材 2 G が用いられることにより机面のような設置面に対して滑らないように置かれる。これにより、2 本のチューブ T 1、T 2 を接合する作業時などにチューブ接合装置 1 に位置ずれが生じることを防止でき、接合作業を安定した状態で実施することが可能になる。

【 0 0 2 8 】

底面部 2 A には、例えば、バッテリー交換用の蓋部材 2 H を設けることができる。この蓋部材 2 H は、例えば、ねじ 2 I のような固定部材により着脱可能に取り付けることができる。ねじ 2 I を外して、蓋部材 2 H を取り外せば、図 4 中において破線で示されるバッテリー B A を交換することが可能となる。蓋部材 2 H は、例えば、正面部 2 B よりも背面部 2 E 寄り側に配置することができる。また、蓋部材 2 H は、ファン F N の排気用開口部 6 から離れた位置に配置している。

【 0 0 2 9 】

図 4 に示すように、底面部 2 A には、音声用開口部 5 と排気用開口部 6 が形成されている。音声用開口部 5 と排気用開口部 6 は、例えば、バッテリー交換用の蓋部材 2 H と正面部 2 B との間に形成される。

【 0 0 3 0 】

音声用開口部 5 は、複数の細長い貫通穴 5 A により構成されており、排気用開口部 6 は、複数の細長い貫通穴 6 A により構成されている。

【 0 0 3 1 】

底面部 2 A の内側には、破線で示すようにスピーカ S P と排気装置としてのファン F N が配置されている。このファン F N は、接合動作を終えた後にウェハー W F を冷却する冷却用ファンとしての機能も有する。

【 0 0 3 2 】

音声用開口部 5 は、スピーカ S P が発生する音声ガイダンスや警告音等を、筐体 2 の外部に出力するために設けられている。これにより、使用者はスピーカ S P が発生する音声ガイダンスや警告音等を明瞭に聞くことができる。

【 0 0 3 3 】

排気用開口部 6 は、冷却用のファン F N が作動することで筐体 2 の内部で発生する熱や

10

20

30

40

50

内部を通るガスを筐体 2 の外部に強制的に排出するために設けられている。これにより、筐体 2 内の熱や内部を通るガスを側面部 2 C、2 D ではなく、底面部 2 A 側から筐体 2 の外部に排出することができる。

【 0 0 3 4 】

図 4 に示すように、筐体 1 の底面部 2 A には、その他にも、複数本のリブ 2 J が Y 方向に平行に形成されている。これらのリブ 2 J は、チューブセット補助具 4 を筐体 2 に対して着脱自在に取り付ける際の、ガイド部分としての機能を有している。チューブセット補助具 4 の詳細については後述する。

【 0 0 3 5 】

次に、図 5 を参照して、操作パネル部 7 と表示部 8 について説明する。

10

【 0 0 3 6 】

図 5 (A) は、図 1 に示す筐体 2 の正面部 2 B 側に設けられている操作パネル部 7 の例を示している。図 5 (B) は、図 1 に示す筐体 2 の上面部 2 F に設けられている表示部 8 の例を示している。

【 0 0 3 7 】

図 5 (A) に示す操作パネル部 7 は、[電源] スイッチボタン 7 B と、[電源] ランプ 7 C と、[充電中] ランプ 7 D と、[接合] ボタン 7 E と、[接合] ランプ 7 F と、[ウェハー取り出し] ランプ 7 G を有している。

【 0 0 3 8 】

[電源] ランプ 7 C と [充電中] ランプ 7 D と [接合] ランプ 7 F と [ウェハー取り出し] ランプ 7 G は、操作パネル部 7 における各種の状態を表す表示用のランプである。各ランプは、例えば、緑色の L E D (発光ダイオード) ランプで構成することができる。

20

【 0 0 3 9 】

[電源] スイッチボタン 7 B は、チューブ接合装置 1 に電源を入れるために押されるボタンである。[電源] ランプ 7 C は、[電源] スイッチボタン 7 B を押すことにより点灯する。

【 0 0 4 0 】

[接合] ボタン 7 E は、使用者が 2 本のチューブ T 1、T 2 のそれぞれの端部を溶断して、そして各チューブ T 1、T 2 の端部を入れ替えて加圧接合する溶断 - 接合作業を開始する際に押すボタンである。[接合] ランプ 7 F は、[接合] ボタン 7 E を押すと点灯する。また、[接合] ランプ 7 F は、チューブ接合装置 1 の故障時に、故障状態にあることを使用者に警告するために点滅するように構成することもできる。

30

【 0 0 4 1 】

[充電中] ランプ 7 D は、図 4 に示すバッテリー B A に対して商用交流電源側からの充電が行われている場合に点灯する。

【 0 0 4 2 】

[ウェハー取り出し] ランプ 7 G は、2 本のチューブ T 1、T 2 の接合が終了して、後述するように、使用者が使用済みのウェハー W F を筐体 2 内から取り出して排出することができるような状態になると点灯または点滅する。

【 0 0 4 3 】

図 5 (B) に示す表示部 8 は、[カバー閉じる] ランプ 8 B と、[ウェハーカセット交換] ランプ 8 C と、[ウェハー不良] ランプ 8 D と、[要充電] ランプ 8 E と、[室温不適] ランプ 8 F と、[装置故障] ランプ 8 G を有している。

40

【 0 0 4 4 】

[装置故障] ランプ 8 G は、チューブ接合装置 1 が故障したことを知らせる警告ランプである。[装置故障] ランプ 8 G は、例えば、赤色の L E D ランプにより構成することができる。その他のランプは、警報表示ランプとして構成されており、例えば、黄色の L E D ランプにより構成することができる。

【 0 0 4 5 】

図 1 と図 2 を再度参照して、筐体 2 の側面部 2 C には、ウェハーカセット挿入部 2 0 と

50

、ウェハーカセット取り出しボタン 21 が設けられている。

【0046】

ウェハーカセット挿入部 20 は、図 1 に示すウェハーカセット WC を着脱可能に挿入するための長形状の開口部により構成されている。ウェハーカセット WC がウェハーカセット挿入部 20 を通じて筐体 2 内に挿入された状態で、使用者が指でウェハーカセット取り出しボタン 21 を押し込むことで、ウェハーカセット WC はウェハーカセット挿入部 20 を通じて筐体 2 の外部に取り出すことができる。なお、ウェハーカセット WC については後述するが、このウェハーカセット WC は各チューブ T1、T2 の溶断に使用される複数のウェハー WF が収容された容器によって構成されている。

【0047】

図 3 に示すように、筐体 2 の左側面部 2D には、音量調整ボリューム 22 と、音声メッセージ切替えスイッチ 23 が設けられている。

【0048】

使用者が音量調整ボリューム 22 をスライドすることで音声メッセージの音量の大きさを好みに応じて調整できる。また、使用者が音声メッセージ切替えスイッチ 23 を例えば「無」の状態から「有」の状態にスライドすることで、所定の音声メッセージを図 4 に示すスピーカ SP から出力することができる。使用者が音声メッセージ切替えスイッチ 23 を例えば「無」の状態にすれば、スピーカ SP から、例えば、所定のブザー音を出力させることができる。

【0049】

次に、接合対象となる各チューブ T1、T2 を説明する。

【0050】

図 15 には、チューブ接合装置 1 により接合される 2 本のチューブ T1、T2 が例示されている。各チューブ T1、T2 としては、例えば、塩化ビニル製のチューブを選択することが可能である。ただし、各チューブ T1、T2 の材質は、溶断およ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。例えば、各チューブ T1、T2 の材質がそれぞれ異なるものであってもよい。

【0051】

図 15 に示す例では、第 1 のチューブ T1 は、その先端部にコネクタ CT を有している。第 1 のチューブ T1 は、透析液バッグ BL の透析液チューブ TBL に対して分岐管 9 を介して接続されている。さらに第 1 のチューブ T1 は、排液用バッグ HL の排液チューブ THL に対して分岐管 9 を介して接続されている。

【0052】

チューブ T2 は、例えば、延長チューブ 10 と保護チューブ 11 を有するように構成することができる。延長チューブ 10 は、連結管 12、シリコンチューブ 13、カテーテルジョイント 14 を介して、腹膜カテーテル 15 に接続されている。腹膜カテーテル 15 は、患者 M の腹腔内に挿入されている。

【0053】

図 15 に示すように、チューブ接合装置 1 は、第 1 のチューブ T1 の斜線で示す接合部分 C1 とチューブ T2 の斜線で示す接合部分 C2 を積み重ねた状態で、チューブ T1 の接合部分 C1 とチューブ T2 の接合部分 C2 を、後述するように加熱したウェハー WF を用いて溶断する（図 18 (A) を参照。）そして、溶断した後、チューブ T1 の溶断した端部と、チューブ T2 の溶断した端部とを入れ替えて加圧して接合する（図 18 (C)、(D) を参照）。

【0054】

次に、筐体 2 に設置されたクランプ蓋部 3 について説明する。

【0055】

クランプ蓋部 3 は、溶断作業を実施する際に、後述する筐体側クランプ部 50 との間で 2 本のチューブ T1、T2 を挟み込んで固定保持する機能を備えている。図 1 に示すように、このクランプ蓋部 3 は、例えば、操作パネル部 7 と表示部 8 との間に配置することが

10

20

30

40

50

できる。

【 0 0 5 6 】

図 6 は、図 1 に示す矢印 R T 方向にクランプ蓋部 3 を開いた状態における筐体 1 を示す斜視図である。図 7 は、図 6 に示す矢印 S S 方向から見た筐体 1 の内部およびクランプ蓋部 3 の内部を示す斜視図である。

【 0 0 5 7 】

クランプ蓋部 3 は、図 1 と図 2 に示すように、クランプ板 3 0 と、クランプ操作部 3 1 と、被覆カバー 3 2 を有している。

【 0 0 5 8 】

クランプ操作部 3 1 は使用者が手指でクランプ蓋部 3 を開閉する際に使用される。クランプ操作部 3 1 と、クランプ板 3 0 および被覆カバー 3 2 を、それぞれ目視で容易に区別できるようにするために、例えば、クランプ操作部 3 1 は緑色に着色することができ、クランプ板 3 0 と被覆カバー 3 2 は、例えば、クリーム色あるいは白色に着色することができる。

【 0 0 5 9 】

図 1 に示すように、クランプ板 3 0 の表面には、2本のチューブ T 1、T 2 の挿入状態を模式的に記した確認シール 3 0 S を貼り付けることができる。チューブ接合装置 1 を使用する際に、使用者が確認シール 3 0 S を目視することにより、2本のチューブ T 1、T 2 がクランプ蓋部 3 と筐体側クランプ部 5 0 の間に正しく挟み込まれているか否かを簡易的に確認することが可能になる。

【 0 0 6 0 】

図 1 と図 6 に示すように、クランプ蓋部 3 のクランプ板 3 0 は、中心軸 C L を中心として図 1 に示す閉じた状態から図 6 に示す 9 0 度を超える角度まで開くことができるように筐体 2 に対して取り付けられている。

【 0 0 6 1 】

クランプ蓋部 3 の被覆カバー 3 2 は、筐体 2 に対して中心軸 C L 1 を中心にして回転できるように取り付けられている。この被覆カバー 3 2 に設けられた突起 3 2 T は、クランプ板 3 0 に設けられたガイド溝 3 0 R にはめ込まれている。突起 3 2 T とガイド溝 3 0 R とが設けられることにより、クランプ板 3 0 が筐体 2 に対して中心軸 C L を中心として図 6 に示す 9 0 度を超える角度まで開く際に、被覆カバー 3 2 がクランプ板 3 0 の動きに追従して持ち上げられるように構成される。

【 0 0 6 2 】

図 1 と図 6 に示すように、クランプ操作部 3 1 は、クランプ板 3 0 の先端部 3 0 D に所定のピン（図示省略）を介して取り付けられている。クランプ操作部 3 1 は、このピンにより、中心軸 C L 2 を中心として回転できるように軸支されている。

【 0 0 6 3 】

図 6 に示すように、クランプ操作部 3 1 は、幅方向にそれぞれ所定の間隔を空けて配置された一対の係合爪 3 1 M を有している。筐体 2 には、幅方向にそれぞれ所定の間隔を空けて配置された一対の突起部 3 3 が突出して設けられている。クランプ操作部 3 1 の各突起部 3 3 は、筐体 2 の各係合爪 3 1 M にそれぞれ引っ掛けて固定することが可能に構成されている。

【 0 0 6 4 】

図 6 に示すように、クランプ蓋部 3 が開いた状態で、使用者がクランプ操作部 3 1 を指で持って、中心軸 C L を中心にして矢印 R S 方向に回転させると、図 1 に示すように、クランプ板 3 0 により筐体側クランプ部 5 0 が上側から覆われる。そして、使用者がクランプ操作部 3 1 を指で持って、中心軸 C L 2 を中心にして矢印 R G 方向に回転させると、図 6 に示す一対の係合爪 3 1 M は、それぞれ筐体 2 の対応する位置に形成された突起部 3 3 に対して噛み合わされる。これにより、クランプ蓋部 3 は、筐体 2 に設けられた筐体側クランプ部 5 0 を上から閉じる。その結果、各チューブ T 1、T 2 の接合中にクランプ蓋部 3 が誤って開かないように機械的に固定される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

次に、図 6 と図 7 を参照して、クランプ板 3 0 の内側に配置された各構成要素と、筐体側クランプ部 5 0 の内側に配置された各構成要素を説明する。

【 0 0 6 6 】

クランプ板 3 0 の内側には、接合する際に第 1 のチューブ T 1 を押えるために用いられる第 1 のチューブ押さえ部材 3 5 と、第 1 収容部材 3 6 と、第 2 収容部材 3 7 が配置されている。

【 0 0 6 7 】

第 1 のチューブ押さえ部材 3 5、第 1 収容部材 3 6、第 2 収容部材 3 7 は、例えば、硬質のプラスチックで形成することが可能であるが、材質等は特に制限されない。第 1 のチューブ押さえ部材 3 5 は、第 1 収容部材 3 6 との間に所定の間隙 3 8 を形成するように第 1 収容部材 3 6 から離隔した位置に設けられている。

10

【 0 0 6 8 】

第 1 収容部材 3 6 は、凹部 3 6 A と凹部 3 6 B の二つの凹部を有している。同様に、第 2 収容部材 3 7 は、凹部 3 7 A と凹部 3 7 B の二つの凹部を有している。

【 0 0 6 9 】

筐体側クランプ部 5 0 の内側には、接合する際に第 1 のチューブ T 1 を挟み込むために用いられる第 1 のチューブ挟み込み部 5 1 と、接合する際に第 2 のチューブ T 2 を挟み込むために用いられる第 2 のチューブ挟み込み部 5 2 が配置されている。

【 0 0 7 0 】

20

第 1 のチューブ挟み込み部 5 1 は、第 1 突起 5 1 A と第 2 突起 5 1 B を有している。図 7 に示すように、第 1 突起 5 1 A と第 2 突起 5 1 B は、両突起 5 1 A、5 1 B の間に第 1 のチューブ T 1 と第 2 のチューブ T 2 を潰さないようにして挟み込むための挟み込み間隔 S D が形成されるように対面して配置されている。

【 0 0 7 1 】

第 2 のチューブ挟み込み部 5 2 は、第 1 突起 5 2 A と第 2 突起 5 2 B を有している。図 7 に示すように、第 1 突起 5 2 A と第 2 突起 5 2 B は、両突起 5 2 A、5 2 B の間に第 1 のチューブ T 1 と第 2 のチューブ T 2 を潰さないようにして挟み込むための挟み込み間隔 S D が形成されるように対面して配置されている。

【 0 0 7 2 】

30

クランプ蓋部 3 を閉じた状態では、筐体側クランプ部 5 0 に設けられた第 1 のチューブ挟み込み部 5 1 の第 1 突起 5 1 A と第 2 突起 5 1 B のそれぞれは、クランプ板 3 0 側に設けられた凹部 3 7 A、3 7 B にそれぞれ収納される。同様にして、筐体側クランプ部 5 0 に設けられた第 2 のチューブ挟み込み部 5 2 の第 1 突起 5 2 A と第 2 突起 5 2 B のそれぞれは、クランプ板 3 0 側に設けられた凹部 3 6 A、3 6 B にそれぞれ収納される。

【 0 0 7 3 】

第 1 のチューブ挟み込み部 5 1 と第 2 のチューブ挟み込み部 5 2 の間には、接合する際に第 2 のチューブ T 2 を押えるために用いられる第 2 のチューブ押さえ部材 5 3 が配置されている。

【 0 0 7 4 】

40

第 2 のチューブ押さえ部材 5 3 は、クランプ板 3 0 側の第 1 のチューブ押さえ部材 3 5 に対応させて筐体側クランプ部 5 0 に設けられている。第 1 のチューブ押さえ部材 3 5 と第 2 のチューブ押さえ部材 5 3 は、それぞれ半円筒形状の空間部を有している。図 1 に示すようにクランプ蓋部 3 を閉じた状態では、筐体側クランプ部 5 0 に設けられた第 2 のチューブ押さえ部材 5 3 とクランプ板 3 0 側に設けられた第 1 のチューブ押さえ部材 3 5 が重なる。重なった際に第 1 のチューブ押さえ部材 3 5 と第 2 のチューブ押さえ部材 5 3 は、第 1 のチューブ T 1 と第 2 のチューブ T 2 を収容可能な円筒状の空間を両部材の間に形成する。

【 0 0 7 5 】

第 1 のチューブ押さえ部材 3 5 と第 2 収容部材 3 7 は一体化した部材で構成することが

50

できる。同様にして、第2のチューブ押さえ部材53と第1のチューブ挟み込み部51は一体化した部材で構成することができる。

【0076】

ここで、図7に示すように、例えば、第1のチューブ押さえ部材35と第2のチューブ押さえ部材53の周囲にはギア55を形成することができる。このギア55は、各チューブT1、T2を溶断した後、各チューブT1、T2の端部の位置を入れ替える動作を駆動するクランプモータ56のギア56Gと噛み合うように構成されている。

【0077】

クランプモータ56が制御部100（図11を参照）の指令により作動してギア56Gを回転させると、第1のチューブ押さえ部材35と第2のチューブ押さえ部材53は、第2の收容部材37と第1のチューブ挟み込み部51が一体になった状態で180度正回転し、または180度逆回転する。この回転が行われている間は、溶断された第1のチューブT1と第2のチューブT2が第1のチューブ押さえ部材35と第2のチューブ押さえ部材53により保持される。そして、溶断した後の第1のチューブT1の端部の位置と第2のチューブT2の端部の位置は、180度上下逆転する（図18（C）を参照）。これにより、溶断する前は、第2のチューブT2が上側に、第1のチューブT1が下側に位置し、溶断した後は、第1のチューブT1の溶断した端部が上側に位置し、第2のチューブT2の溶断した端部が下側に位置する。

【0078】

図7に示すように、第2のチューブ押さえ部材53と第2のチューブ挟み込み部52との間には、ウェハーWが移動可能に挿入されるウェハー挿入用の隙間57が形成されている。

【0079】

図8は、クランプ蓋部3の内部構造と、筐体側クランプ部50の内部構造を示す別の角度から見た斜視図である。

【0080】

クランプ蓋部3の第1收容部材36と筐体側クランプ部50の第2のチューブ挟み込み部52は、2本のチューブT1、T2を挟み込んで固定するための固定クランプユニット71を構成している。この固定クランプユニット71に対して、クランプ蓋部3の第1のチューブ押さえ部材35および第2收容部材37と、筐体側クランプ部50の第2のチューブ押さえ部材53および第1のチューブ挟み込み部51とにより、可動クランプユニット72が構成されている。

【0081】

可動クランプユニット72と固定クランプユニット71は、2本のチューブT1、T2を挟み込んで固定する。そして、溶断した後に、可動クランプユニット72は、固定部分である固定クランプユニット71に対して2本のチューブT1、T2を180度回転させる。この回転動作は、前述したようにクランプモータ56により駆動される。

【0082】

図8に示すように、筐体2の上面部2Fには、その左右の位置に斜面部分2P、2Rが形成されている。斜面部分2Pには、例えば、透析液バッグ側の第1のチューブT1が入れ込まれる側であることを示す表示ラベル2Xが取り付けられる。一方、斜面部分2Rには、患者のお腹側の第2のチューブT2が入れ込まれる側であることを示す表示ラベル2Yが取り付けられる。

【0083】

図6と図8に示すように、筐体2の操作パネル部7の付近には、当該筐体2の内外に連通し溶断に使用されたウェハーWFが送り込まれる取出し口58が設けられている。この取出し口58は、第2のチューブ押さえ部材53と第2のチューブ挟み込み部52との間に形成された隙間57（図7を参照）の延長上に配置されている。このように取出し口58がウェハーWFが通る隙間57の延長線上に設けられているため、使用者は取出し口58に案内されたウェハーWFを、指で摘んで容易に取り出すことができる。

【 0 0 8 4 】

図 8 に示すように、取出し口 5 8 の付近には、円形の穴 5 9 が形成されている。また、この円形の穴 5 9 には、棒状のインターロック 6 0 が配置されている。

【 0 0 8 5 】

インターロック 6 0 は、例えば、電磁駆動式のソレノイド 6 1 のロッドにより構成される。ソレノイド 6 1 は、制御部 1 0 0 から送信される指令により、図 8 中の破線で示す状態から実線で示す Z 1 方向へ上昇する。上昇したインターロック 6 0 によりクランプ操作部 3 1 の前端部が押さえられる。その結果、例えば 2 本のチューブ T 1、T 2 を溶断して接合している最中に、クランプ蓋部 3 が開かないようにして閉じた状態をより確実に維持することが可能になる。

10

【 0 0 8 6 】

図 8 に示すソレノイド検出センサ 8 9 は、例えば、光 8 9 L を出射する発光部 8 9 A と、光 8 9 L を受光可能な受光部 8 9 B とを有するフォトカプラにより構成することができる。ソレノイド検出センサ 8 9 によりクランプ蓋部 3 の開閉状態が検出される。検出結果は制御部 1 0 0 へ送信される（図 1 1 を参照）。

【 0 0 8 7 】

図 9 は、図 7 に示すクランプ蓋部 3 の内部構造と筐体側クランプ部 5 0 の内部構造を拡大して示す斜視図である。

【 0 0 8 8 】

図 9 に示すように、第 2 のチューブ挟み込み部 5 2 の第 1 突起 5 2 A と第 2 突起 5 2 B の間には、各突起 5 2 A、5 2 B よりも低い位置に形成された底部が設けられる。この底部には、円形の穴部 7 4 が形成されている。そして、円形の穴部 7 4 には、各チューブ T 1、T 2 のセット状態を検出するためのチューブ検出ピン 7 5 が配置されている。

20

【 0 0 8 9 】

各チューブ T 1、T 2 が、第 1 突起 5 1 A と第 2 突起 5 1 B の間に形成されたはめ込み溝 5 1 C と、第 1 突起 5 2 A と第 2 突起 5 2 B の間に形成されたはめ込み溝 5 2 C にはめ込まれると、チューブ検出ピン 7 5 は、図 9 の紙面と直交する方向に押される。チューブ検出ピン 7 5 は、押される際に受ける力に基づいて、各チューブ T 1、T 2 が正確にはめ込まれたことを検出する。図 1 4 に示すように、チューブ検出ピン 7 5 の先端部 7 5 A は、2 本のチューブ T 1、T 2 を受ける部分として構成されている。チューブ検出ピン 7 5 の後端部 7 5 B にはマグネット 9 1 が取り付けられている。チューブ検出ピン 7 5 の後端部 7 5 B と筐体 2 の間には、チューブ検出ピン 7 5 を Z 1 方向に押し上げるためのスプリング 9 2 が配置されている。

30

【 0 0 9 0 】

図 1 0 は、チューブ接合装置 1 の筐体 2 内に配置されている構成要素の概略の配置例を示す斜視図である。

【 0 0 9 1 】

図 1 0 に示すように、筐体 2 内には、メイン基板 8 0 と、DC 入力基板 8 1 と、ウェハーカセット収納ユニット 8 2 と、ウェハー送りユニット 8 3 と、固定クランプユニット 7 1 と、可動クランプユニット 7 2 と、ソレノイド 6 1 と、スピーカ S P と、ファン F N と、そしてバッテリー B A が収容されている。

40

【 0 0 9 2 】

DC 入力基板 8 1 は、例えば、メイン基板 8 0 から可能な限り離れた位置に配置されていることが好ましい。DC 入力基板 8 1 からのノイズがメイン基板 8 0 に搭載されている回路要素に対して影響を与えないようにするためである。

【 0 0 9 3 】

次に、図 1 1 を参照して、チューブ接合装置 1 の制御部 1 0 0 の機能を説明する。図 1 1 は、チューブ接合装置 1 の電気ブロックを示している。

【 0 0 9 4 】

図 1 1 に示すように、チューブ接合装置 1 は、当該装置の各部の動作を統轄的に制御す

50

る制御部 100 を有している。制御部 100 は、マイクロコンピュータなどの 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 を備えている。

【0095】

制御部 100 は、DC 入力基板 81 側のバッテリー BA から電源供給を受ける。この DC 入力基板 81 は、ジャック 84 と、切り替えスイッチ 85 を有している。ジャック 84 は、充電器 86 の接続ピン 86P に接続されることで、商用交流電源から交流/直流変換した所定の DC 電源を受ける。なお、充電器 86 とジャック 84 は、図 1 にも示している。

【0096】

図 11 に示す切り替えスイッチ 85 は、ジャック 84 とバッテリー BA を接続する。充電器 86 からの DC 電源は、バッテリー BA の充電に用いられる。そして、バッテリー BA に充電された DC 電源は、制御部 100 へ供給される。

【0097】

図 11 に示すように、制御部 100 には、サーミスタ等の温度センサ 87 が電氣的に接続されている。この温度センサ 87 は、筐体 2 の周囲の環境温度（外気温度）を検出して制御部 100 へ外気温度情報 TF を供給する。制御部 100 は、各チューブ T1、T2 を加熱する際に外気温度情報 TF を参照して、例えば、各外気温度が予め定めた温度よりも低い場合には、2 本のチューブ T1、T2 の加熱時間を長くするといった処理を実行する。また、制御部 100 は、例えば、環境温度をスピーカ SP で患者に報知するように動作制御を行う。

【0098】

図 11 に示すように、図 5 (A) にそれぞれ示された操作パネル部 7 の [電源スイッチ] ボタン 7B と、[接合] ボタン 7E と、各ランプ 7C、7D、7F、7G が制御部 100 に電氣的に接続されている。

【0099】

図 11 に示すように、スピーカ SP は、音声合成部 88 を介して制御部 100 に電氣的に接続されている。スピーカ SP は、制御部 100 の指令により予め決められている音声ガイダンス等を発声する。

【0100】

音量調整ボリューム 22 と、音声メッセージ切替えスイッチ 23 は、制御部 100 に電氣的に接続されている。音声メッセージ切替えスイッチ 23 が「有」である場合には、音声ガイダンスをスピーカ SP から出すことができ、音声メッセージ切替えスイッチ 23 が「無」である場合には、図示しないブザーを鳴らすことができる。

【0101】

図 11 に示すように、図 5 (B) にそれぞれ示された表示部 8 の [カバー閉じる] ランプ 8B と、[ウェハーカセット交換] ランプ 8C と、[ウェハー不良] ランプ 8D と、[要充電] ランプ 8E と、[室温不適] ランプ 8F と、[装置故障] ランプ 8G は、制御部 100 の指令により点灯または点滅するように構成されている。

【0102】

図 11 に示すように、図 8 に示すインターロック 60 のソレノイド 61 は、制御部 100 の指令により作動する。具体的には、図 8 に例示するように、ソレノイド 61 のインターロック 60 が下端位置 60L にある場合には、インターロック 60 が破線で示すように発光部 89A からの光 89L を遮るので、受光部 89B は、制御部 100 に対して「クランプ蓋部 3 をインターロックしていないという信号」を送信する。これに対して、ソレノイド 61 のインターロック 60 が上端位置 60H にある場合には、インターロック 60 が実線で示すように発光部 89A からの光 89L を遮らないので、受光部 89B は、制御部 100 に対して「クランプ蓋部 3 をインターロックしているという信号」を送信する。これにより、制御部 100 は、クランプ蓋部 3 のロック状態あるいは非ロック状態を把握する。

【0103】

10

20

30

40

50

図11に示すように、筐体側クランプ部50のホールセンサ90は、制御部100に電氣的に接続されており、検出結果を制御部100へ送信するように構成されている。図9、図14に示すように、第1突起52Aと第2突起52Bの間のはめ込み溝52Cに第1のチューブT1と第2のチューブT2が順番にはめ込まれると、チューブT1とチューブT2により、スプリング92の力に抗してチューブ検出ピン75がZ2方向へ押し込まれる。この押し込みにより、チューブ検出ピン75が下がるため、ホールセンサ90によりマグネット91の磁力が検出される。そして、ホールセンサ90は制御部100へ、「2本のチューブT1、T2が正しくはめ込まれたこと」を通知する旨の信号を送信する。仮に、チューブT1とチューブT2がはめ込み溝52Cに十分にはめ込まれていないか、あるいはどちらか1本のチューブだけがはめ込まれている場合には、ホールセンサ90がマグネット91の磁力を検出できない。この際、ホールセンサ90は、制御部100へ、「2本のチューブT1、T2が正しくはめ込まれていないこと」を通知する旨の信号を送信する。

10

【0104】

図11に示すように、筐体側クランプ部50は、マイクロスイッチ93を有している。マイクロスイッチ93は、クランプ蓋部3の開閉状態を検出するセンサである。マイクロスイッチ93は、図6に示すようにクランプ蓋部3のクランプ操作部31を指で持って、矢印RS方向に中心軸CLを中心にして回転させた際に、図1に示すようにクランプ板30が筐体側クランプ部50を閉じたことを検知する。なお、マイクロスイッチ93としては、例えば、筐体側クランプ部50が閉じられた際に、筐体2の任意の位置に対して当接により閉じられたことを検出する機械式のセンサや、筐体側クランプ部50の位置に基づいて閉じられたことを検出する電気式のセンサなど公知のセンサを使用することが可能である。

20

【0105】

図11に示すように、ウェハーカセット収納ユニット82は、ウェハー有無センサ101と、ウェハー残量検出センサ102を有している。ウェハー有無センサ101は、図1に示すウェハーカセットWC内にウェハーWFが残っているか否かを検出するセンサである。ウェハー残量検出センサ102は、図1に示すウェハーカセットWC内に何枚のウェハーWFが残っているか、すなわちウェハーWFの残枚数を検出するセンサである。ウェハー有無センサ101とウェハー残量検出センサ102には、例えば、公知のフォトセンサ等を使用できる。

30

【0106】

図11に示すウェハー送りユニット83は、ウェハーカセットWC内のウェハーWFを所定の待機ポジションPS1まで直線移動するためのユニットである。ウェハー送りユニット83は、モータ103、モータドライブ104、前進端センサ105、中間センサ106、そして後進端センサ107を有する。モータドライブ104は、制御部100からの指令を受けると、モータ103を駆動して、ウェハーカセットWC内のウェハーを一枚ずつ待機ポジションPS1へ直線移動させる。なお、ウェハー送りユニット83の詳細については後述する。

【0107】

40

図11に示すように、制御部100は、ウェハー加熱ヒータ110、モータドライブ111、カムモータセンサ112、クランプモータセンサ113、ウェハー電流検出部115、ウェハー電圧検出部116、ファンFNのそれぞれと電氣的に接続されている。モータドライブ111が制御部100から指令を受けると、モータドライブ111は、各チューブT1、T2を溶断および接合するためにカムモータ117やクランプモータ56を駆動する。

【0108】

図11に示すカムモータ117は、ウェハーWFを上下移動させる動作と、2本のチューブを寄せる動作を行う。このカムモータ117が行うウェハーWFを上下移動させる動作とは、ウェハーWFを待機ポジションPS1からその上方に位置する溶断ポジションP

50

S mに上昇させ、逆にウェハーWFを溶断ポジションP S mから待機ポジションP S 1に下降させる動作である(図21、図22を参照)。また、カムモータ117は、2本のチューブT1、T2を溶断した後、各チューブT1、T2同士を寄せる動作を実施する。この寄せる動作とは、ウェハーWFを溶断ポジションP S mから待機ポジションP S 1に下げて待機させた後に、第1のチューブT1の溶断した端部と第2のチューブT2の溶断した端部を、相手方のチューブの溶断した端部に対してそれぞれ寄せることにより加圧接合する動作である。カムモータ117の動作例については後述する。

【0109】

クランプモータ56は、図7に例示した可動クランプユニット72の180度の回転と、180度回転した後の復帰回転を行う。

10

【0110】

カムモータセンサ112は、カム位置と原点を検出する例えばフォトセンサで構成される。クランプモータセンサ113は、可動クランプユニット72の回転時の原点を検出する例えばフォトセンサで構成される。

【0111】

ウェハー加熱ヒータ110は、制御部100からの指令によりウェハーを加熱するために設けられている。通電の際には、ウェハー電流検出部115は、ウェハーに供給されているウェハー電流値を検出する。また、ウェハー電圧検出部116は、ウェハーに供給されているウェハー電圧値を検出する。

【0112】

20

次に、図12、図13を参照して、ウェハーカセット収納ユニット82およびウェハーカセットWCについて説明する。

【0113】

図12は、筐体2のウェハーカセット挿入部20と、ウェハーカセット取り出しボタン21の周辺部と、ウェハーカセットWCとを示している。図13(A)は、ウェハーカセットWCの下面側を示す斜視図であり、図13(B)は、ウェハーカセットWCの上面側を示す斜視図である。

【0114】

ウェハーカセット挿入部20とウェハーカセット取り出しボタン21は、図10に示すウェハーカセット収納ユニット82に配置されている。

30

【0115】

図12(A)に示すように、ウェハーカセットWCの上面部120には、挿入方向を示す矢印21Yが設けられている。使用者がウェハーカセットWCを矢印21Yに従って、図12(B)に示すようにウェハーカセット挿入部20内に挿入する。その後、ウェハーWFを使用したことでウェハーカセットWC内のウェハーWFが無くなると、使用者は図12(C)に示すようにウェハーカセット取り出しボタン21を指で押すことにより、空のウェハーカセットWCをウェハーカセット挿入部20内から取り出すことができる。

【0116】

図13(A)、(B)に示すように、ウェハーカセットWCは、複数枚のウェハーWFを収容するための容器として構成されている。ウェハーカセットWCは、好ましくは、内部のウェハーWFを目視で確認できるようにするために、透明のプラスチックにより作られる。

40

【0117】

ウェハーカセットWCは、上面部120と、底面部121と、正面部122と、側面部123、124と、背面部125により構成されている。

【0118】

正面部122の内側には、一枚ずつウェハーWFが配置される。そして、図13(B)に示すように、ウェハーWFに対して押し出し用の部材126をY1方向に押し付けることで、1枚のウェハーWFは、ウェハーカセットWCの内部から一枚ずつY1方向に沿って所定の待機位置P S 1へ押し出される。ウェハーWFの移動動作の詳細は後述する。

50

【 0 1 1 9 】

図 1 3 (A)、(B) に示すように、ウェハーカセット W C の内部には、2 本のスプリング 1 2 8 とスプリング受け部材 1 2 9 とが収容されている。2 本のスプリングの各一端部は、ウェハーカセット W C の背面部 1 2 5 の内面に支持されている。一方、2 本のスプリングの各他端部は、スプリング受け部材 1 2 9 に支持されている。このスプリング受け部材 1 2 9 は、各スプリング 1 2 8 がずれないようにするための位置ずれ防止部 1 3 0 を有している。

【 0 1 2 0 】

2 本のスプリング 1 2 8 は、スプリング受け部材 1 2 9 を介して、複数枚のウェハー W F を正面部 1 2 2 の内面に対して押し付ける。各ウェハー W F が 2 本のスプリング 1 2 8 によって保持された状態で、正面部 1 2 2 側に位置するウェハー W F に対して押し出し用の部材 1 2 6 を Y 1 方向に押し付けると、最も外側に位置する 1 枚のウェハー W F だけがウェハーカセット W C 内から Y 1 方向に沿って取り出される。

10

【 0 1 2 1 】

図 1 3 (A) に示すように、切断部材として用いられるウェハー W F は、ウェハー加熱ヒータ 1 1 0 (図 1 1、図 1 4 を参照) により加熱可能な略長形状に形成された銅製の金属板 (厚み : 0 . 3 mm 程度、幅 : 3 4 mm 程度、高さ 1 3 mm 程度) で構成されている。なお、ウェハー W F は、加熱される際にウェハー加熱ヒータ 1 1 0 に接続される 2 つの接点 1 3 1 を有している。

【 0 1 2 2 】

次に、チューブセット補助具 4 について説明する。

20

【 0 1 2 3 】

チューブセット補助具 4 は、筐体 2 に対して使用者が必要に応じて取り付けることができる。チューブセット補助具 4 は、使用者が図 1 2 (C) に示すように、2 本のチューブ T 1、T 2 を筐体 2 に保持する作業を確実に実行するためのガイド機能を有している。図 1 2 (C) に示すように、使用者は、2 本のチューブ T 1、T 2 を挟み込んで保持する場合に、その作業を簡単かつ迅速に行うことが可能になる。

【 0 1 2 4 】

図 2、図 3、図 4 に示すように、チューブセット補助具 4 は、第 1 側部 1 3 5 と、第 2 側部 1 3 6 と、裏面連結部 1 3 7 を有している。

30

【 0 1 2 5 】

図 2 に示すように、第 1 側部 1 3 5 は、爪部分 1 3 5 A と、分岐部 1 3 5 B、1 3 5 C を有している。爪部分 1 3 5 A は、筐体 2 の操作パネル部 7 の周辺部に取り付け可能に構成されている。

【 0 1 2 6 】

図 3 に示すように、第 2 側部 1 3 6 は、爪部分 1 3 6 A と、分岐部 1 3 6 B、1 3 6 C と、チューブを受けるための U 字型の受け部 1 3 8 を有している。爪部分 1 3 6 A は、筐体 2 の操作パネル部 7 の周辺部に取り付け可能に構成されている。受け部 1 3 8 は、図 1 2 (C) に示すように、2 本のチューブ T 1、T 2 を受けるようになっている。また、図 3 に示すように、分岐部 1 3 6 B と分岐部 1 3 6 C の間に空間を設けることにより、音量調整ボリューム 2 2 を露出させることができ、使用者が音量調整ボリューム 2 2 を操作し易く構成されている。

40

【 0 1 2 7 】

図 4 に示すように、チューブセット補助具 4 の裏面連結部 1 3 7 は、第 1 連結部分 1 3 7 A と第 2 連結部分 1 3 7 B を有している。第 1 連結部分 1 3 7 A には、設置用部材 2 G を通す開口部 1 3 7 C が形成されている。第 2 連結部分 1 3 7 B には、設置用部材 2 G の高さに合わせて突起部 1 3 7 D が設けられている。これにより、筐体 2 は、4 つの設置用部材 2 G と 2 つの突起部 1 3 7 D により、例えば机面等に対して、所定間隔だけ浮かせた状態で設置することができる。

【 0 1 2 8 】

50

チューブセット補助具 4 の第 1 連結部分 1 3 7 A と第 2 連結部分 1 3 7 B の間には、音声用開口部 5 と排気用開口部 6 を露出させ、かつ、排気装置であるファン F N の排気用開口部 6 A とスピーカ S P 用の音声用開口部 5 A を開放する開放部分 1 4 4 が形成されている。このため、ファン F N は、筐体 2 の内部の気体や熱を開口部 6 を通じて筐体 2 の外部に確実に放出できる。また、スピーカ S P が発生する音声ガイダンスや警告音等は、開口部 5 を通じて筐体 2 の外部に確実に出力できるので、音声ガイダンスや警告音等がこもらずに聞き易くなる。

【 0 1 2 9 】

次に、図 1 4 を参照して、ファン F N と、筐体側クランプ部 5 0 における 2 本のチューブ T 1、T 2 とウェハー W F の位置関係を説明する。

10

【 0 1 3 0 】

図 1 4 には、クランプ蓋部 3 および筐体側クランプ部 5 0 によって固定保持された各チューブ T 1、T 2 をウェハーカセット W C から送り出したウェハー W F により切断する前後の様子が模式的に示されている。

【 0 1 3 1 】

ウェハー W F は、図 1 0 に示すウェハー送りユニット 8 3 が備える移動機構 5 0 0 (図 2 0 を参照) を作動させることにより、ウェハーカセット W C から Y 1 方向に送られ、待機ポジション P S 1 に配置される。

【 0 1 3 2 】

図 1 4 に示すように、ウェハー W F が待機ポジション P S 1 に配置されると、ウェハー W F の 2 つの接点 1 3 1 は、ウェハー加熱ヒータ 1 1 0 に接続される。そして、ウェハー加熱ヒータ 1 1 0 は、制御部 1 0 0 の指令により接点を通電して発熱する。この発熱によりウェハー W F は加熱される。加熱されたウェハー W F の下方には、ファン F N が配置されている。

20

【 0 1 3 3 】

各チューブ T 1、T 2 は、溶断される際に、図 9 に示す各はめ込み溝 5 1 C、5 2 C に Z 2 方向に積み重ねた状態ではめ込まれる。そして、図 1 4 に示すように、ウェハー W F が待機ポジション P S 1 から溶断ポジション P S 2 に上昇すると、ウェハー W F により 2 本のチューブ T 1、T 2 が溶断される。この際、2 本のチューブ T 1、T 2 の構成材料である可塑剤が気化してガスが発生する。ガスは回転駆動されるファン F N により、矢印 M Y で示す排出経路に沿って底面部 2 A の排気用開口部 6 から筐体 2 の外部へ排出される。このため、筐体 2 の付近にプラスチック製品等が置かれていても、可塑剤のガスがプラスチック製品に対して直接吹き付けられることが無いので、プラスチック製品の一部が溶ける等といった悪影響を受けない。

30

【 0 1 3 4 】

次に、図 1 6 ~ 図 1 9 を参照して、2 本のチューブ T 1、T 2 を接合する作業工程を説明する。図 1 6、図 1 7 は、チューブ接合装置 1 に各チューブ T 1、T 2 をセットする工程を概略的に示す図であり、図 1 8、図 1 9 は、チューブ接合装置 1 による溶断 - 接合作業の流れを概略的に示す図である。

【 0 1 3 5 】

チューブ接合装置 1 による溶断作業を開始するにあたり、インターロック 6 0 は筐体 2 内に引っ込んで格納された状態にある (図 8 の破線で示す状態) 。まず、使用者は、チューブ接合装置 1 のクランプ操作部 3 1 を掴んで、図 1 に示す矢印 R T 方向に持ち上げる。すると、図 6 に示すように、クランプ蓋部 3 が筐体側クランプ部 5 0 から離れて、筐体側クランプ部 5 0 が外部に開いた状態となる。

40

【 0 1 3 6 】

次に、図 1 6 (A) に示すように、チューブ T 1 を準備する。そして、図 1 6 (B) に示すように、チューブ T 1 の接合部分 C 1 を筐体側クランプ部 5 0 のはめ込み溝 5 1 C とはめ込み溝 5 2 C にはめ込む (図 9 をも参照) 。この際、第 1 のチューブ T 1 は、はめ込み溝 5 2 C 側から X 1 方向に向けてはめ込む。この作業により、チューブ T 1 のコネクタ

50

ーCT側の部分はチューブセット補助具4のU字型の受け部138上に配置され、コネクターCTは受け部138の外側に位置される。

【0137】

次に、図16(C)に示すように、第1のチューブT1に接合される第2のチューブT2を準備する。なお、第2のチューブT2としては、例えば、当該接合作業の前に、既に前回の接合の際に形成された接合部141を有したものを使用することができる。この接合部141の断面は円形状に形成されている。

【0138】

次に、図17(A)に示すように、第1のチューブT1の上側に第2のチューブT2を積み重ねる。チューブT2の接合部141を、筐体側クランプ部50に設けられた位置決め用突起140の先端に合わせるようにして、第2のチューブT2をセットする。

10

【0139】

第2のチューブT2は、筐体側クランプ部50のはめ込み溝51C、52Cにはめ込む。この際、第2のチューブT2は、はめ込み溝51C側からX2方向に向けてはめ込む。これにより、図17(B)に示すように、第2のチューブT2は第1のチューブT1の上側においてZ1方向に沿って積み重なる。この状態で、各チューブT1、T2を矢印RZ方向に押し込んで、はめ込み溝51C、52C内で確実に固定させる。

【0140】

次に、使用者は、図6に示すように開いた状態にあるクランプ蓋部3を閉じる作業を行う。クランプ操作部31を掴んで、クランプ蓋部3を図6に示すRS方向に沿って回転させると、クランプ蓋部3が閉じる。これにより、図18(A)に示すように、各チューブT1、T2は、第1のチューブ挟み込み部51と第2収容部材37の間、および、第2のチューブ挟み込み部52と第1収容部材36の間にそれぞれ挟み込まれる。

20

【0141】

そして、ウェハーWFがウェハーカセットWCから、図18(B)に示すように各チューブT1、T2の下方に位置する待機ポジションPS1へ移動される。この際、ウェハーWFは、図14に示すウェハー加熱ヒータ110の加熱により、例えば、約300に加熱される。加熱されたウェハーWFは、後述するカムモータ117の作動により、図18(B)に示すように、破線で示す待機ポジションPS1から実線で示す溶断ポジションPSmまでZ1方向に沿って上昇される。その結果、ウェハーWFにより各チューブT1、T2が溶断される。

30

【0142】

続いて、図18(C)に示すように、図7に示すクランプモータ56が制御部100の指令により作動して、クランプモータ56がギア56Gを回転させる。すると、第2収容部材37と一体的に構成された第1のチューブ押さえ部材35と、第1のチューブ挟み込み部51と一体的に構成された第2のチューブ押さえ部材53は、第1のチューブT1と第2のチューブT2を保持したまま180度回転する。その結果、第1のチューブT1の溶断した端部が上側に配置され、第2のチューブT2の溶断した端部が下側に配置される。

【0143】

次に、図18(D)に示すように、ウェハーWFが溶断ポジションPSmから待機ポジションPS1にZ2方向に沿って下がるるとともに、180度回転された側に位置する各チューブT1、T2がX2方向へ押される。これにより、ウェハーWFにより溶断され、かつ、180度回転された側に位置する第1のチューブT1の一方の端部は、回転されていない側に位置する第2のチューブT2の他方の端部に対して加圧して接合される。また、ウェハーWFにより溶断され、かつ、180度回転された側に位置する第2のチューブT2の一方の端部は、回転されていない側に位置する第1のチューブT1の他方の端部に対して加圧して接合される。次いで、各チューブT1、T2が冷却されて接合が完了する。

40

【0144】

接合が完了した後、溶断に使用した使用済みのウェハーWFは、後述する移動機構50

50

0により、取出し口58へ排出される。使用者は使用済みのウェハーWFを指で摘んで取出し口58から取り出すことができる。

【0145】

その後、使用者は、クランプ操作部31を掴んで、図1に示す矢印RT方向に持ち上げる。すると、図6に示すようにクランプ蓋部3が筐体側クランプ部50から離れる。使用者は、図19(A)、(B)に示すように接合した後の各チューブT1、T2を筐体側クランプ部50から取り外して分離する。以上のようにして、図15に示す透析液バッグBL側のチューブT1と、使用者M側のチューブT2とを、無菌的にしかも簡便に接合することができる。

【0146】

次に、ウェハーカセットWC内に収容されたウェハーWFを、待機ポジションPS1と排出ポジションPS2へ移動させる移動機構500について、図20を参照して説明する。図20は、移動機構500とウェハーカセット収納ユニット82の平面図である。

【0147】

図20に示す移動機構500は、筐体2内のウェハー送りユニット83に位置され、ウェハーカセット収納ユニット82と取出し口58の付近に配置されている。

【0148】

ウェハーカセット収納ユニット82内には、前述したようにウェハーカセットWCが収納されている。移動機構500は、このウェハーカセットWC内の未使用のウェハーWFを1枚ずつY1方向に押し出して、待機ポジションPS1へ送る。さらに、移動機構500は、溶断に使用された使用済みのウェハーWFを取出し口58へ移動させる。以下の説明において、便宜上、溶断に使用される前のウェハーを未使用のウェハーWF1とし、溶断に使用されたウェハーを使用済みのウェハーWF2とし、これらのウェハーを総称してウェハーWFとする。

【0149】

図20に示すように、移動機構500は、ウェハー移動操作部501と、ウェハー送り位置検出部502と、ホルダー部503を有している。ウェハー移動操作部501は、ウェハーカセット収納ユニット82に対面する位置において、Y1方向に沿って設けられている。

【0150】

ウェハー移動操作部501の構造を説明する。

【0151】

ウェハー移動操作部501は、移動体(スライダ)510と、第1基部511と、第2基部512と、送りネジ513と、ガイドバー514と、モータ103を有している。第1基部511と第2基部512は、間隔をおいて対面するようにして、筐体2の底面シャーシ2NにおいてZ1方向に立設されている。

【0152】

ガイドバー514は、第1基部511と第2基部512の間に固定されている断面円形の細い部材である。送りネジ513の一端部は、第1基部511に対して回転可能に取り付けられ、送りネジ513の他端部は、第2基部512に対して回転可能に取り付けられている。送りネジ513の一端部にはギア515が取り付けられている。ギア515は、モータ103の出力軸に固定されている別のギア516にかみ合っている。制御部100がモータドライブ104に指令を与えると、モータ103はギア515、516を介して送りネジ513を正回転と逆回転させる。

【0153】

送りネジ513とガイドバー514は、Y1方向に沿って設けられており、互いに平行に配置される。移動体510は、メネジ部分517と円筒状の受け部材518を有している。送りネジ513はメネジ部分517にかみ合っており、ガイドバー514は受け部材518を通っている。

【0154】

10

20

30

40

50

移動体 5 1 0 は、位置指示部材 5 2 0 と、押圧部材 5 3 0 を有している。位置指示部材 5 2 0 は X 1 方向を向いており、押圧部材 5 3 0 は Y 1 方向を向いている。

【 0 1 5 5 】

押圧部材 5 3 0 は、Y 1 方向と Z 1 方向に沿う平面に延在する板状の金属製の部材によって構成されている。その厚みは、ウェハー W F の厚み (0 . 3 m m 程度) より僅かに薄く構成されている。また、押圧部材 5 3 0 は移動体 5 1 0 から Y 1 方向に突き出すように配置されている。押圧部材 5 3 0 は移動体 5 1 0 のウェハーカセット収納ユニット 8 2 に近い位置に取り付けられている。

【 0 1 5 6 】

移動体 5 1 0 が Y 1 方向に移動することで、移動体 5 1 0 の押圧部材 5 3 0 は、ウェハーカセット収納ユニット 8 2 に収納されているカセット W C 内から未使用のウェハー W F 1 を一枚ずつ Y 1 方向に沿って直線的に送り出す。

10

【 0 1 5 7 】

図 2 0 に示すホルダー部 5 0 3 は、Y 1 方向に沿って押圧部材 5 3 0 の延長線上に配置されている。ホルダー部 5 0 3 は、ウェハーカセット W C から Y 1 方向に押し出されてきたウェハー W F 1 の下端面を支えながら、ウェハー W F 1 を Y 1 方向に案内して待機ポジション P S 1 に位置決めする。このため、ホルダー部 5 0 3 は、断面 U 字型の溝を有していて、その溝幅は、ウェハー W F 1 の厚み (0 . 3 m m 程度) より僅かに大きくなっている。このホルダー部 5 0 3 は、使用済みのウェハー W F 2 を取出し口 5 8 へ案内する機能も備えている。

20

【 0 1 5 8 】

次に、移動機構 5 0 0 のウェハー送り位置検出部 5 0 2 を説明する。

【 0 1 5 9 】

ウェハー送り位置検出部 5 0 2 は、前進端センサ 1 0 5 と、中間センサ 1 0 6 と、後進端センサ 1 0 7 の 3 つのセンサを有している。これらの各センサ 1 0 5 、 1 0 6 、 1 0 7 は、例えば、公知のフォトセンサによって構成することが可能である。

【 0 1 6 0 】

図 2 0 に示すように、前進端センサ 1 0 5 は、光 1 0 5 L を発生する発光部 1 0 5 A と、この光 1 0 5 L を受光する受光部 1 0 5 B を有する。また、中間センサ 1 0 6 は、光 1 0 6 L を発生する発光部 1 0 6 A と、この光 1 0 6 L を受光する受光部 1 0 6 B を有する。また、後進端センサ 1 0 7 は、光 1 0 7 L を発生する発光部 1 0 7 A と、この光 1 0 7 L を受光する受光部 1 0 7 B を有する。

30

【 0 1 6 1 】

前進端センサ 1 0 5 の発光部 1 0 5 A 、中間センサ 1 0 6 の発光部 1 0 6 A 、後進端センサ 1 0 7 の発光部 1 0 7 A は、例えば、赤外発光ダイオードで構成することができる。また、前進端センサ 1 0 5 の受光部 1 0 5 B 、中間センサ 1 0 6 の受光部 1 0 6 B 、後進端センサ 1 0 7 の受光部 1 0 7 B は、例えば、フォトランジスタで構成することができる。また、発光部 1 0 5 A と受光部 1 0 5 B 、発光部 1 0 6 A と受光部 1 0 6 B 、発光部 1 0 7 A と受光部 1 0 7 B は、例えば、それぞれが小型樹脂にモールドされた一体型の反射型フォトセンサで構成することができる。なお、前進端センサ 1 0 5 、中間センサ 1 0 6 、後進端センサ 1 0 7 は、例えば、透過型フォトセンサで構成することも可能である。

40

【 0 1 6 2 】

前進端センサ 1 0 5 の発光部 1 0 5 A の発生する光 1 0 5 L は、前進端位置 P M 1 に移動体 5 1 0 の位置指示部材 5 2 0 が到達すると、位置指示部材 5 2 0 により反射されることで、受光部 1 0 5 B に受光される。同様にして、中間センサ 1 0 6 の発光部 1 0 6 A の発生する光 1 0 6 L は、中間位置 P M 2 に移動体 5 1 0 の位置指示部材 5 2 0 が到達すると、位置指示部材 5 2 0 により反射されることで、受光部 1 0 6 B に受光される。また、同様にして、後進端センサ 1 0 7 の発光部 1 0 7 A の発生する光 1 0 7 L は、後進端位置 P M 3 に移動体 5 1 0 の位置指示部材 5 2 0 が到達すると、位置指示部材 5 2 0 により反射されることで、受光部 1 0 7 B に受光される。

50

【 0 1 6 3 】

前進端センサ 1 0 5 の受光部 1 0 5 B と、中間センサ 1 0 6 の受光部 1 0 6 B と、後進端センサ 1 0 7 の受光部 1 0 7 B が、それぞれ光 1 0 5 L、1 0 6 L、1 0 7 L を受光すると、受光信号 1 0 5 S、1 0 6 S、1 0 7 S が制御部 1 0 0 へ送られる。これにより、制御部 1 0 0 は、移動体 5 1 0 の位置指示部材 5 2 0 の Y 1 方向に関する位置、すなわちウェハー W F の Y 1 方向に関する押し出し位置を確認することができる。

【 0 1 6 4 】

次に、移動機構 5 0 0 によるウェハー W F の位置決め動作を説明する。

【 0 1 6 5 】

前述したように、チューブ接合装置 1 を使用した各チューブ T 1、T 2 の接合を行うにあたり、使用者は、図 6 に示すようにクランプ蓋部 3 を開いた状態にする。そして、各チューブ T 1、T 2 を筐体側クランプ部 5 0 にセットする。

【 0 1 6 6 】

また、接合を開始する前の準備作業として、ウェハーカセット収納ユニット 8 2 内にウェハーカセット W C をセットする作業を行う。図 2 0 に示すように、ウェハーカセット W C をセットした段階においては、移動機構 5 0 0 が備えるウェハー移動操作部 5 0 1 の移動体 5 1 0 は、後進端位置 P M 3 に位置決めされる。これにより、ウェハーカセット W C 内に収納されたウェハー W F 1 の後端部 5 3 0 R が、移動機構 5 0 0 が備えるウェハー移動操作部 5 0 1 の押圧部材 5 3 0 の先端部 5 3 0 T に突き当たる位置に配置される。

【 0 1 6 7 】

制御部 1 0 0 が、モータドライブ 1 0 4 に指令を与えると、モータ 1 0 3 がギア 5 1 5、5 1 6 を介して送りネジ 5 1 3 を正回転させる。これにより、移動体 5 1 0 は、ガイドバー 5 1 4 に沿って Y 1 方向に直線移動を始める。そして、押圧部材 5 3 0 の先端部 5 3 0 T は、ウェハーカセット W C 内の未使用のウェハー W F 1 を 1 枚ずつ Y 1 方向に押し出して待機ポジション P S 1 に位置決めする。

【 0 1 6 8 】

押圧部材 5 3 0 により未使用のウェハー W F 1 が待機ポジション P S 1 へ送られると、移動体 5 1 0 に設けられた位置指示部材 5 2 0 が Y 1 方向に前進するので、位置指示部材 5 2 0 の位置が後進端センサ 1 0 7、中間センサ 1 0 6、そして前進端センサ 1 0 5 の順番で検出される。後進端センサ 1 0 7、中間センサ 1 0 6、そして前進端センサ 1 0 5 がそれぞれ位置指示部材 5 2 0 を検出すると、受光信号 1 0 7 S、1 0 6 S、1 0 5 S を制御部 1 0 0 に送る。これにより、制御部 1 0 0 は、移動体 5 1 0 の位置指示部材 5 2 0 の Y 1 方向に関する位置、すなわちウェハー W F 1 の Y 1 方向に関する押し出し位置を確認することができる。

【 0 1 6 9 】

図 2 0 に示すように、未使用のウェハー W F 1 が 1 枚ずつ Y 1 方向に押し出されて待機ポジション P S 1 に位置決めされると、制御部 1 0 0 はウェハー加熱ヒータ 1 1 0 に通電する。これにより、ウェハー加熱ヒータ 1 1 0 は、ウェハー W F に設けられた 2 つの接点 1 3 1 (図 1 3 (A) を参照) を介してウェハー W F を通電・加熱して所定の温度に上げる。

【 0 1 7 0 】

その後、制御部 1 0 0 は、図 1 1 に示すモータドライブ 1 1 1 に指令を出す。これにより、カムモータ 1 1 7 が駆動して、ウェハー W F 1 を載せたホルダー部 5 0 3 が Z 1 方向に押し上げられる。そして、ウェハー W F 1 は待機ポジション P S 1 から Z 1 方向に持ち上げられて溶断ポジション P S m に位置決めされる。この際に 2 本のチューブ T 1、T 2 が溶断される。なお、ホルダー部 5 0 3 の動作の詳細については後述する。

【 0 1 7 1 】

次に、制御部 1 0 0 は、モータドライブ 1 1 1 に指令を出して、カムモータ 1 1 7 を駆動して、溶断に使用された使用済みのウェハー W F 2 を載せたホルダー部 5 0 3 を溶断ポジション P S m から待機ポジション P S 1 まで Z 2 方向に沿って下げる。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 2 】

次に、図 1 8 (C) に示すように第 1 のチューブ T 1 と第 2 のチューブ T 2 が同時に 1 8 0 ° 回転されることで第 1 のチューブ T 1 の溶断した端部と第 2 のチューブ T 2 の溶断した端部が入れ替えられた後、それぞれの端部が加圧接合される。

【 0 1 7 3 】

待機ポジション P S 1 に戻った使用済みのウェハー W F 2 は、押圧部材 5 3 0 により Y 1 方向にさらに移動されることで、取出し口 5 8 まで押し出される (図 1 、 図 6 を参照) 。そして、使用者が指で使用済みのウェハー W F 2 を摘むことで、筐体 2 内に使用済みのウェハー W F 2 を落としてしまうこと無く取り出すことが可能になる。

【 0 1 7 4 】

2 本のチューブ T 1 、 T 2 を溶断して加圧接合を行った後、制御部 1 0 0 が図 1 1 に示すモータドライブ 1 0 4 に指令を与えて送りネジ 5 1 3 を逆回転させると、移動体 5 1 0 と押圧部材 5 3 0 は、 Y 2 方向に沿って直線移動して後進端位置 P M 3 に復帰する。

【 0 1 7 5 】

ここで、位置指示部材 5 2 0 が、後進端センサ 1 0 7 により検出されている状態では、押圧部材 5 3 0 の先端部 5 3 0 T は未使用のウェハー W F 1 を押し始めていないので、未使用のウェハー W F 1 はウェハーカセット W C 内から Y 1 方向に飛び出していない。したがって、この時点では、ウェハーカセット W C をウェハーカセット収納ユニット 8 2 から取り出すことが可能である。

【 0 1 7 6 】

一方で、位置指示部材 5 2 0 が、中間センサ 1 0 6 により検出されている状態では、押圧部材 5 3 0 と未使用のウェハー W F 1 がウェハーカセット W C に掛かっているため、ウェハーカセット W C をウェハーカセット収納ユニット 8 2 から取り出すことができない。同様に、位置指示部材 5 2 0 が前進端センサ 1 0 5 により検出されている状態では、押圧部材 5 3 0 がウェハーカセット W C に掛かっているため、ウェハーカセット W C をウェハーカセット収納ユニット 8 2 から取り出すことができない。

【 0 1 7 7 】

このように、後進端センサ 1 0 7 、中間センサ 1 0 6 、そして前進端センサ 1 0 5 が Y 1 方向に沿って互いに間隔をおいて配置されているため、ウェハーカセット収納ユニット 8 2 からウェハーカセット W C を取り出すことが可能なタイミングを検出することができる。そして、このウェハーカセット W C の取出し可能なタイミングを示す案内は、例えば図 2 0 に例示するように表示部 8 に表示することができる。

【 0 1 7 8 】

本実施形態に係るチューブ接合装置 1 は、後述するように溶断に使用された使用済みのウェハー W F 2 が装置上に残置されることにより生じるタイムアウトエラーや接合不良の発生を未然に防止するために、使用済みのウェハー W F 2 の姿勢を適切に保持することが可能な構成を有している。

【 0 1 7 9 】

概説すると、チューブ接合装置 1 は、第 1 のチューブ T 1 および第 2 のチューブ T 2 を保持する筐体側クランプ部 5 0 (保持部に相当する) を備える筐体 2 と、筐体 2 に設けられ、複数のウェハー W F を収容可能に構成されたウェハーカセット収納ユニット 8 2 (収容部に相当する) と、筐体側クランプ部 5 0 に保持された第 1 のチューブ T 1 および第 2 のチューブ T 2 を溶断する際にウェハー W F を待機させる待機ポジション P S 1 (第 1 の位置に相当する) へウェハーカセット収納ユニット 8 2 に収容されたウェハー W F を移動させ、溶断作業後に、筐体 2 からウェハー W F が取り出し可能となる排出ポジション P S 2 (第 2 の位置に相当する) へ溶断に使用された使用済みのウェハー W F 2 を移動させる移動機構 5 0 0 と、排出ポジション P S m において、使用済みの切断部材 W F 2 の姿勢を、当該切断部材 W F 2 が待機ポジション P S 1 から排出ポジション P S 2 へ移動された際の姿勢に保持する姿勢保持部 6 0 4 とを有している。

【 0 1 8 0 】

図 2 1 (A)、(B) に示すように、姿勢保持部 6 0 4 は待機ポジション P S 1 へ送られた切断部材 W F を第 1 のチューブ T 1 および第 2 のチューブ T 2 に対して接近離反移動させるように可動するホルダー部 5 0 3 に設けている。

【 0 1 8 1 】

図 2 1 ~ 図 2 4 を参照して、ホルダー部 5 0 3 および姿勢保持部 6 0 4 について説明する。図 2 1 は、ホルダー部 5 0 3 の概略斜視図、図 2 2 ~ 図 2 4 は、ホルダー部 5 0 3 を左側から見た側面を簡略化して示す図である。

【 0 1 8 2 】

図 2 1 には、ホルダー部 5 0 3 に未使用のウェハー W F 1 が保持され、溶断に使用された使用後のウェハー W F 2 がホルダー部 5 0 3 の前方側に位置する排出ポジション P S 2 に移動された際の様子が示される。

10

【 0 1 8 3 】

図 2 1、図 2 2 (A) に示すように、ホルダー部 5 0 3 は、未使用のウェハー W F 1 の下端面が載置される U 字型の溝 (図示省略) が形成された本体部 6 0 1 と、この本体部 6 0 1 を筐体 2 の所定の位置に対して昇降可能に支持する支持部材 6 0 2 と、当該ホルダー部 5 0 3 の昇降動作を駆動する図 2 2 に示すカム 6 5 1 に当接されるベアリング部 6 0 3 と、前述の姿勢保持部 6 0 4 を有している。

【 0 1 8 4 】

ホルダー部 5 0 3 の本体部 6 0 1 には当該本体部 6 0 1 に載置されたウェハー W F 1 を直立した状態に支持する複数の支持部 6 0 2 a、6 0 2 b、6 0 2 c が設けられている。支持部 6 0 2 a は、支持部 6 0 2 b との間でウェハー W F 1 の先端部を挟み込むことで当該ウェハー W F 1 を支持する。支持部 6 0 2 c は、ウェハー W F 1 の後端部を収容して保持する。図示省略するが、ホルダー部 5 0 3 の本体部 6 0 1 の後端部 6 0 1 R には、当該本体部 6 0 1 内へウェハー W F 1 をスライド移動により進入可能とするための所定の進入穴が設けられている。前述した移動機構 5 0 0 により移動された未使用のウェハー W F 1 は、この進入穴を介して本体部 6 0 1 上に載置される。

20

【 0 1 8 5 】

ホルダー部 5 0 3 に設けられた姿勢保持部 6 0 4 は、平板状に加工された金属により構成されている。姿勢保持部 6 0 4 は、本体部 6 0 1 の先端部 5 0 3 F に設置されている。姿勢保持部 6 0 4 には、姿勢を保持する対象となるウェハー W F 2 の外側面に当接される平面状の側面部 6 0 4 a が形成されている。なお、姿勢保持部 6 0 4 は、後述するように使用済みのウェハー W F 2 の姿勢を所定の姿勢に保持し得るように構成されていればよく、その限りにおいて材質、外形形状、寸法、設置位置、設置数等は特に限定されない。

30

【 0 1 8 6 】

図 2 1 に示すように、使用済みのウェハー W F 2 は姿勢保持部 6 0 4 の側面部 6 0 4 a によって支持されることで排出位置 P S 2 にある状態においても、待機位置 P S 1 に位置決めされた使用前のウェハー W F 1 とほぼ同様の姿勢をとる。また、姿勢保持部 6 0 4 が本体部 6 0 1 の先端部 6 0 1 F に配置されているため、当該姿勢保持部 6 0 4 により使用済みのウェハー W F 2 が支持される間は、使用済みのウェハー W F 2 の後端部 5 3 0 R が未使用のウェハー W F 1 の前端部 5 3 0 F に向かい合うように位置決めされる。さらに、姿勢保持部 6 0 4 の側面部 6 0 4 a が使用済みのウェハー W F 2 の外側面に当接することにより使用済みのウェハー W F 2 が幅方向 (X 1、X 2 方向) に位置ズレすることが防止されるため、待機ポジション P S 1 の直線延長上に使用済みのウェハー W F 2 が整列される。

40

【 0 1 8 7 】

ホルダー部 5 0 3 に設けられたベアリング部 6 0 3 は、図 2 2 に示すカム 6 5 1 の回転に伴い当該カム 6 5 1 の外表面に沿って摺動する。ベアリング部 6 0 3 が摺動することにより、ホルダー部 5 0 3 は所定方向 (Z 1、Z 2 方向) に昇降する。カム 6 5 1 の表面形状の変化によってホルダー部 5 0 3 が所定のタイミングで Z 1 方向へ上昇して、ウェハー W F が溶断ポジション P S m に到達すると、各チューブ T 1、T 2 が溶断される。溶断が

50

終了した後、カム 6 5 1 を回転させると、カム 6 5 1 の表面形状の変化によってホルダー部 5 0 3 が所定のタイミングで Z 2 方向へ下降し、ウェハー W F が待機位置 P S 1 へ戻される。このように、ウェハー W F を保持したホルダー部 5 0 3 が昇降動作を行うことにより、各チューブ T 1、T 2 に対するウェハー W F の接近離反移動が行われる。

【 0 1 8 8 】

カム 6 5 1 の回転動作は、制御部 1 0 0 からカムモータ 1 1 7 へ送信される指令に基づいて実施される。制御部 1 0 0 は、カム 6 5 1 を回転させるタイミングおよび停止させるタイミングやカム 6 5 1 の回転速度等を制御する。

【 0 1 8 9 】

制御部 1 0 0 によるホルダー部 5 0 3 の昇降動作の制御を正確に行うことを可能にするために、例えば、図 2 2 に示すようなホルダー位置検出センサ 6 6 1 が設けられる。このホルダー位置検出センサ 6 6 1 は、ホルダー部 5 0 3 に設けられた姿勢保持部 6 0 4 との接触 - 非接触状態を検知可能な公知のセンサにより構成することができる。

10

【 0 1 9 0 】

姿勢保持部 6 0 4 がホルダー位置検出センサ 6 6 1 に接触しているときには、ホルダー部 5 0 3 が下降した状態にあることが検出され、姿勢保持部 6 0 4 がホルダー位置検出センサ 6 6 1 に接触していないときには、ホルダー部 5 0 3 が上昇した状態にあることが検出される。検出結果は制御部 1 0 0 へ送信される。制御部 1 0 0 は、送信された検出結果に基づいてカム 6 5 1 の回転動作をフィードバック制御する。なお、ホルダー位置検出センサ 6 6 1 は、ホルダー部 5 0 3 の動作状態を検出可能であればその構成は特に制限されることはなく、例えば、公知のフォトセンサ等によって構成することも可能である。また、図示例では、姿勢保持部 6 0 4 の下端部がホルダー位置検出センサ 6 6 1 に接触 - 非接触となることによりホルダー部 6 0 4 の位置が検出されるように構成されているが、姿勢保持部 6 0 4 の下端部以外の部位がホルダー位置検出センサ 6 6 1 に接触することでその動作状態が検出されるように構成してもよい。

20

【 0 1 9 1 】

次に、図 2 2 ~ 図 2 4 を参照して、ウェハー W F がホルダー部 5 0 3 へ送られ、その後に出し口 5 8 まで送り出される動作例を説明する。なお、本実施形態においては、使用済みのウェハー W F 1 をチューブ接合装置 1 から取り出し可能となる排出ポジション P S 2 は、出し口 5 8 付近に設定される。つまり、使用済みのウェハー W F 2 は、当該使用済みのウェハー W F 2 が出し口 5 8 へ移動された際に所定の姿勢をとるようにその姿勢が保持される。

30

【 0 1 9 2 】

図 2 2 (A) に示すように、二本のチューブ T 1、T 2 の溶断 - 接合作業を開始するにあたり、図 2 0 に示す移動機構 5 0 0 によってウェハーカセット W C から未使用のウェハー W F 1 がホルダー部 5 0 3 へ送られる。未使用のウェハー W F 1 は、溶断を開始する前の待機ポジション P S 1 に位置決めされる。この際、ウェハー W F 1 に設けられた 2 つの接点 1 3 1 を介してウェハー W F 1 が加熱される。

【 0 1 9 3 】

次に、図 2 2 (B) に示すように、制御部 1 0 0 からカムモータ 1 1 7 へ指令を送信してカム 6 5 1 を回転させる。カム 6 5 1 が回転すると、ベアリング部 6 0 3 を介してカム 6 5 1 に当接したホルダー部 5 0 3 が持ち上げられる。これにより、ウェハー W F が各チューブ T 1、T 2 に接近移動して溶断ポジション P S m に位置決めされる。ホルダー部 5 0 3 が持ち上げられると、ホルダー部 5 0 3 の上方に保持された各チューブ T 1、T 2 がウェハー W F により溶断される。

40

【 0 1 9 4 】

次に、図 2 3 (A) に示すように、カム 6 5 1 を再び回転させると、カム 6 5 1 の表面形状に従ってホルダー部 5 0 3 が各チューブ T 1、T 2 から離反移動する下降動作が開始される。溶断に使用された使用済みのウェハー W F 2 は待機ポジション P S 1 に位置決めされる。

50

【 0 1 9 5 】

溶断 - 接合作業が終了した後、図 2 0 に示す移動機構 5 0 0 によってウェハーカセット WC から未使用のウェハー WF 1 がホルダー部 5 0 3 へ送られる。この際、図 2 3 (B) に示すように、未使用のウェハー WF 1 の前端部 5 3 0 F が使用済みのウェハー WF 2 の後端部 5 3 0 R に突き当てられる。未使用のウェハー WF 1 は、使用済みのウェハー WF 2 に突き当てられた状態でそのまま前進移動する。その結果、使用済みのウェハー WF 2 は、筐体 2 内に設けられた所定の搬送路 6 1 1 を通って取出し口 5 8 付近まで送り出される。使用済みのウェハー WF 2 は、取出し口 5 8 付近に設定された排出ポジション PS 2 において、ホルダー部 5 0 3 に設けられた姿勢保持部 6 0 4 により、その姿勢が待機ポジション PS 1 から送られた状態のまま保持される。

10

【 0 1 9 6 】

以上のように、ウェハー WF は筐体 2 内において各ポジションに位置決めされた後、取出し口 5 8 へ移動される。

【 0 1 9 7 】

溶断 - 接合作業を終えた後、他のチューブの溶断 - 接合作業を引き続き実施する場合には、使用済みのウェハー WF 2 が取出し口 5 8 から取り除かれた後、図 5 (A) に示す [接合] ボタン 7 E が使用者により押下される。 [接合] ボタン 7 E が押下されると、ウェハーカセット WC 内から送られた未使用のウェハー WF 1 による溶断作業が開始される。ここで、取出し口 5 8 に使用済みのウェハー WF 2 が残置された状態で [接合] ボタン 7 E が押下されて溶断作業が進行すると、以下に説明する対比例のような問題が発生し得る。

20

【 0 1 9 8 】

図 2 5 (A) は対比例に係るチューブ接合装置の筐体 9 0 2 を示し、図 2 5 (B) は対比例に係るホルダー部 9 0 3 の側面図を示す。また、各図には使用済みのウェハー WF 2 が装置上に残置された状態で溶断作業が進行した際の様子が示される。

【 0 1 9 9 】

図 2 5 (A)、(B) に示すように、使用済みのウェハー WF 2 は未使用のウェハー WF 1 によって押し出されて筐体 9 0 2 内の所定の搬送路 9 0 6 に沿って略直線的に移動するが、移動した後、姿勢保持部 6 0 4 などによりその姿勢が保持されないと、図 2 5 (A) の矢印 d 1 で示すように筐体 2 内で倒れ込んでしまう。このような倒れ込みが生じると、ホルダー部 9 0 3 の可動範囲 (ホルダー部 9 0 3 の昇降動作が行われる際に、ホルダー部 9 0 3 が可動する範囲) に含まれる意図しない場所に使用済みのウェハー WF 2 が置かれてしまう。このような状態で未使用のウェハー WF 1 による溶断作業が進行すると、ホルダー部 9 0 3 と使用済みのウェハー WF 2 とが干渉してしまう。図示例では、矢印 d 2 で示す下降動作中のホルダー部 9 0 3 が使用済みのウェハー WF 2 と干渉する様子が示される。ホルダー部 9 0 3 と使用済みのウェハー WF 2 が干渉すると、タイムアウトエラーや接合不良などの問題が発生してしまう。なお、ホルダー部 9 0 3 と使用済みのウェハー WF 2 の干渉はホルダー部 9 0 3 が持ち上げられる上昇動作時にも発生し得る。

30

【 0 2 0 0 】

上記対比例に対して本実施形態に係るチューブ接合装置 1 においては、図 2 3 (B) に示すようにホルダー部 5 0 3 に設けられた姿勢保持部 6 0 4 により排出ポジション PS 2 にある使用済みのウェハー WF 2 の姿勢が適切に保持される。このため、使用済みのウェハー WF 2 が排出ポジション PS 2 に残置されているような場合においても使用済みのウェハー WF 2 が不用意に倒れ込むようなことがなく、ホルダー部 5 0 3 の可動範囲、すなわち、ホルダー部 5 0 3 の動作を妨げるような位置に使用済みのウェハー WF 2 が置かれることがない。したがって、仮に、図 2 4 (A) に示すように排出ポジション PS 2 に使用済みのウェハー WF 2 が残置されている状態でホルダー部 5 0 3 が上昇動作を行う場合や、図 2 4 (B) に示すようにホルダー部 5 0 3 が下降動作を行う場合においても、ホルダー部 5 0 3 と使用済みのウェハー WF 2 が干渉することはない。

40

【 0 2 0 1 】

50

以上のように本実施形態に係るチューブ接合装置 1 によれば、溶断に使用された使用済みのウェハー W F 2 が当該装置からウェハー W F が取り出し可能となる排出ポジション P S 2 にあるときには、排出ポジション P S 2 へ移動された際の姿勢が姿勢保持部 6 0 4 によりそのまま保持されるため、使用済みのウェハー W F 2 が排出ポジション P S 2 において倒れ込む等して不用意な姿勢をとることがない。このため、使用済みのウェハー W F 2 が排出ポジション P S 2 に残置された状態で溶断作業が進行する場合においても、溶断作業時に可動する装置各部と使用済みのウェハー W F 2 の干渉が防止される。その結果、排出ポジション P S 2 に使用済みのウェハー W F 2 が残置されていることに起因するタイムアウトエラーや接合不良などの問題が発生することを未然に防止することが可能になる。

【 0 2 0 2 】

また、各チューブ T 1、T 2 に対してウェハー W F を接近離反移動させるホルダー部 5 0 3 に姿勢保持部 6 0 4 が設けられており、使用済みのウェハー W F 2 の姿勢を保持することによってホルダー部 5 0 3 の可動範囲内に使用済みのウェハー W F 2 が位置されることを防止するように構成されている場合、溶断作業時に可動するホルダー部 5 0 3 と使用済みのウェハー W F 2 の干渉を好適に防止することが可能になる。

【 0 2 0 3 】

また、ホルダー部 5 0 3 に設けられた姿勢保持部 6 0 4 との接触 - 非接触によりホルダー部 5 0 3 の可動状態を検出するホルダー位置検出センサ 6 6 1 をさらに有するため、姿勢保持部 6 0 4 がホルダー部 5 0 3 の可動状態を検出するための検出端として共用化されるため、検出端をホルダー部 5 0 3 に備えさせることによる装置構成の煩雑化を防止しつつ、ホルダー部 5 0 3 の可動状態を好適に検出することが可能になる。

【 0 2 0 4 】

また、姿勢保持部 6 0 4 により、排出ポジション P S 1 へ移動された使用済みのウェハー W F 2 の後端部 6 0 1 R が待機ポジション P S 1 にある未使用のウェハー W F 1 の前端部 6 0 1 F に向い合せて配置されるように使用済みのウェハー W F 2 の姿勢が保持される場合、排出ポジション P S 2 への使用済みのウェハー W F 2 の移動を、使用済みのウェハー W F 2 の後端部 6 0 1 R に未使用のウェハー W F 1 の前端部 6 0 1 F を突き当てた状態で当該未使用のウェハー W F 1 を押し出すことで行うことが可能になるため、排出ポジション P S 2 への使用済みのウェハー W F 2 の移動を円滑かつ容易に行うことが可能になる。

【 0 2 0 5 】

また、姿勢保持部 6 0 4 が、排出ポジション P S 2 へ移動された使用済みのウェハー W F 2 の外側面に当接することにより待機ポジション P S 1 の直線延長上に使用済みのウェハー W F 2 を整列するように姿勢を保持する場合、使用済みのウェハー W F 2 の後端部 5 3 0 R と未使用のウェハー W F 1 の前端部 5 3 0 F との位置合わせをより確実に行うことが可能になるため、排出ポジション P S 2 への使用済みのウェハー W F 2 の移動をより一層円滑に行うことが可能になる。

【 0 2 0 6 】

< 変形例 >

次に変形例に係るチューブ接合装置を説明する。なお、既に説明した部材や構成については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【 0 2 0 7 】

上述した実施形態に係るチューブ接合装置 1 においては、使用済みのウェハー W F 2 の姿勢を保持する姿勢保持部 6 0 4 をホルダー部 5 0 3 に設けた例を説明したが、姿勢保持部 6 0 4 が設けられる位置は使用済みのウェハー W F 2 の姿勢を保持することが可能な位置であれば特に限定されない。例えば、図 2 6 (A)、図 2 6 (B) に示すように、筐体 2 に姿勢保持部 7 0 4 を設けた構成とすることも可能である。

【 0 2 0 8 】

変形例に係る姿勢保持部 7 0 4 はホルダー部 5 0 3 と取出し口 5 8 との間にある所定の搬送路 6 1 1 に設けられている。姿勢保持部 7 0 4 は、例えば、使用済みのウェハー W F 2 の外側面に当接して当該使用済みのウェハー W F 2 が倒れ込むことを防止する柱状の部材

10

20

30

40

50

により構成することができる。ただし、姿勢保持部 704 の形状や設置位置、設置数等は使用済みのウェハー WF2 の姿勢を保持し得る限りにおいて変更することが可能である。

【0209】

姿勢保持部 704 を構成する材料の材質は特に限定されないが、排出ポジション PS2 へ移動された使用済みのウェハー WF2 が、筐体 2 と姿勢保持部 704 との間に容易に進入することが可能となるように、例えば、弾性変形可能な部材で構成することが可能である。

【0210】

本変形例に示すように、筐体 2 側に姿勢保持部 704 を設けた場合においても、排出ポジション PS2 においてウェハー WF2 の姿勢を好適に保持することができる。なお、前述した実施形態において説明したホルダー部 503 に姿勢保持部 604 を設けた構成と、変形例において説明した筐体 2 側に姿勢保持部 604 を設けた構成とを組み合わせることも可能である。

【0211】

以上、実施形態および変形例を通じて本発明に係るチューブ接合装置を説明したが、本発明は実施形態および変形例において説明した構成に限定されることはなく、特許請求の範囲の記載に基づいて適宜改変することが可能である。

【0212】

例えば、チューブ接合装置の筐体や各部の構成は、当該装置が使用される用途や目的、設計上の都合等に応じて変更可能であり、図示した構成のみに限定されることはない。また、使用済みのウェハーの姿勢の保持が行われる第 2 の位置を筐体に設けられた取出し口付近に設定した例を説明したが、第 2 の位置は装置の構成等に応じて適宜変更することが可能である。

【0213】

また、例えば、姿勢保持部により保持される際の使用済みのウェハーの姿勢は、当該使用済みのウェハーが第 2 の位置に残置された状態で溶断 - 接合作業が実施される際に、使用済みのウェハーにより装置各部の動作が妨げられることのないような姿勢であればよい。したがって、図示等により説明したように未使用のウェハーとの関係で整列されるように姿勢が保持されなくてもよい。また、実施形態の説明においては、昇降動作を行うホルダー部と使用済みのウェハーの干渉を防止するように姿勢を保持する例を説明したが、装置の他の部位との間で干渉が生じることを防止するように構成することも可能である。

【0214】

また、接合対象となるチューブは、溶断した後に端部の位置を切り替えて加圧接合を行う対象となるチューブであればよく、腹膜透析に用いられるチューブに限定されることはない。

【符号の説明】

【0215】

- 1 チューブ接合装置、
- 2 筐体、
- 3 クランプ蓋部、
- 50 筐体側クランプ部（保持部）、
- 58 取出し口、
- 82 ウェハーカセット収納ユニット（収容部）、
- 100 制御部、
- 500 移動機構、
- 503 ホルダー部、
- 530F ウェハーの前端部（切断部材の前端部）、
- 530R ウェハーの後端部（切断部材の後端部）、
- 604、704 姿勢保持部、
- PS1 待機ポジション（第 1 の位置）、

10

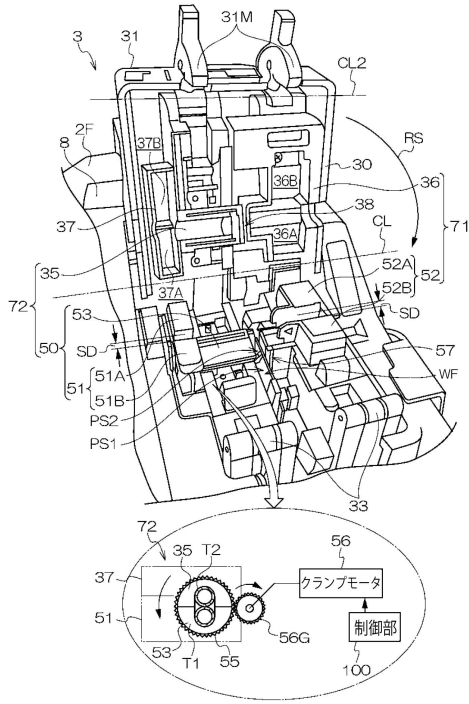
20

30

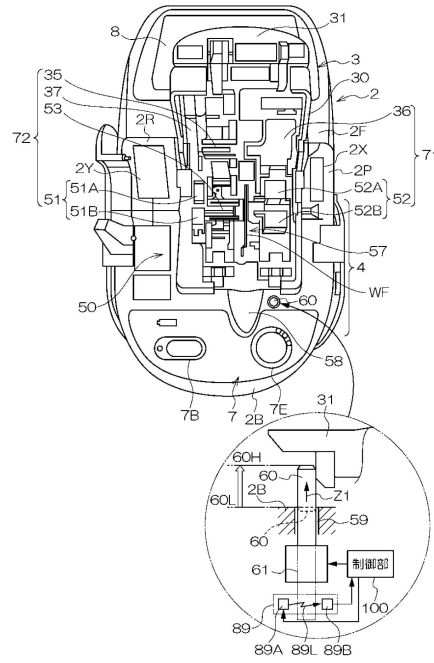
40

50

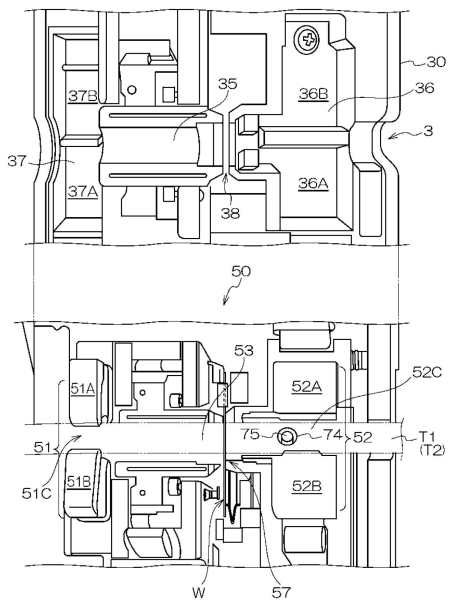
【図7】



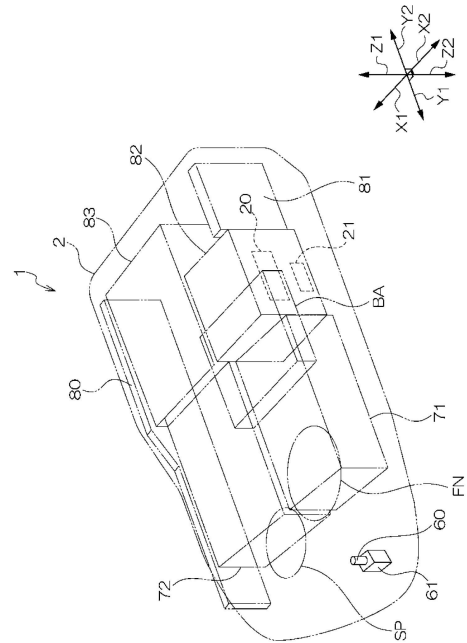
【図8】



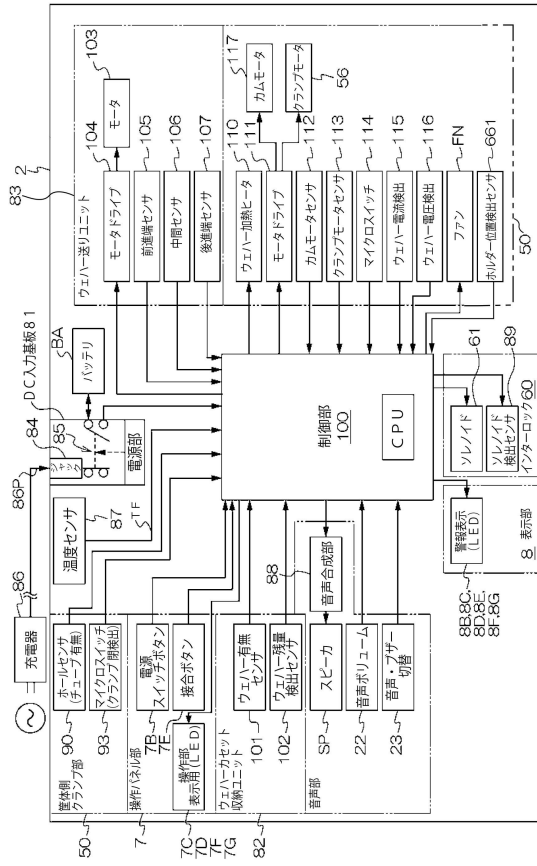
【図9】



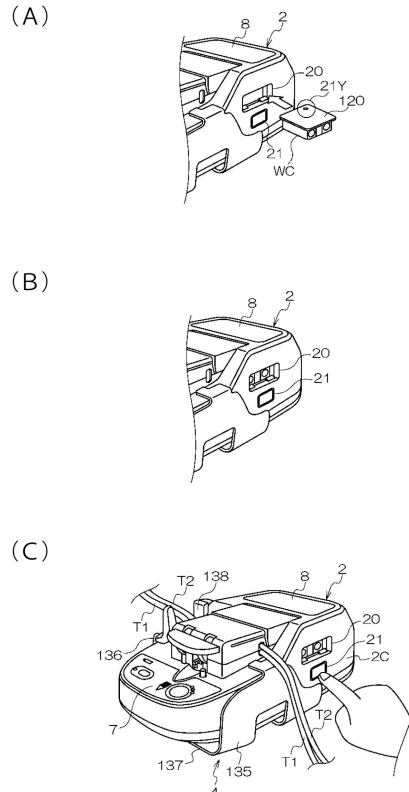
【図10】



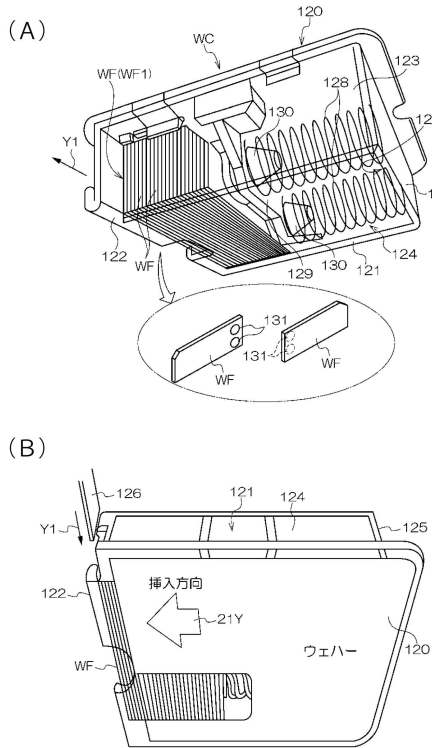
【図11】



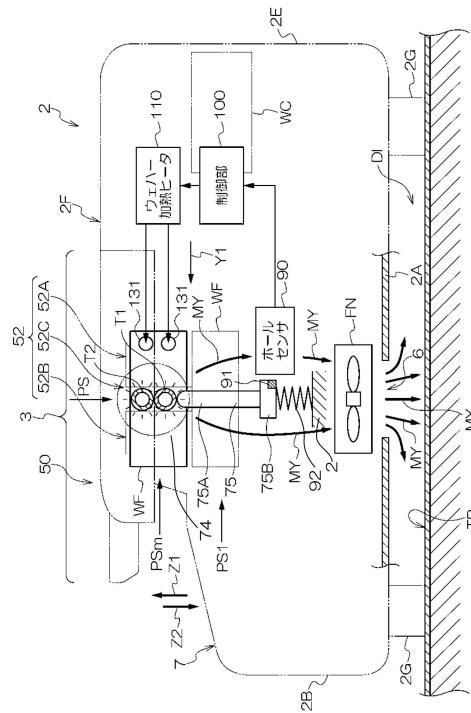
【図12】



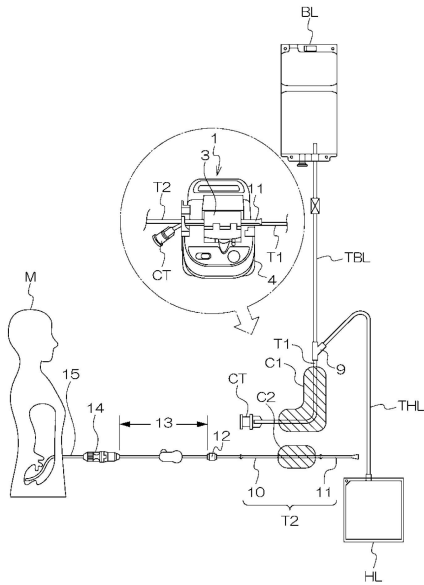
【図13】



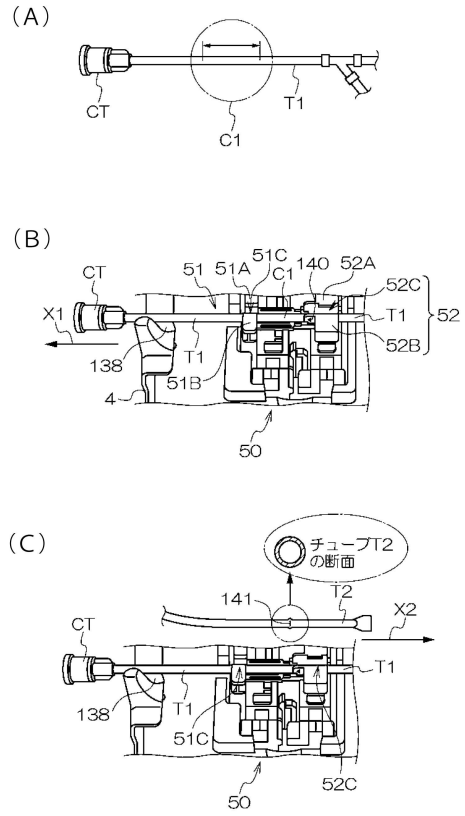
【図14】



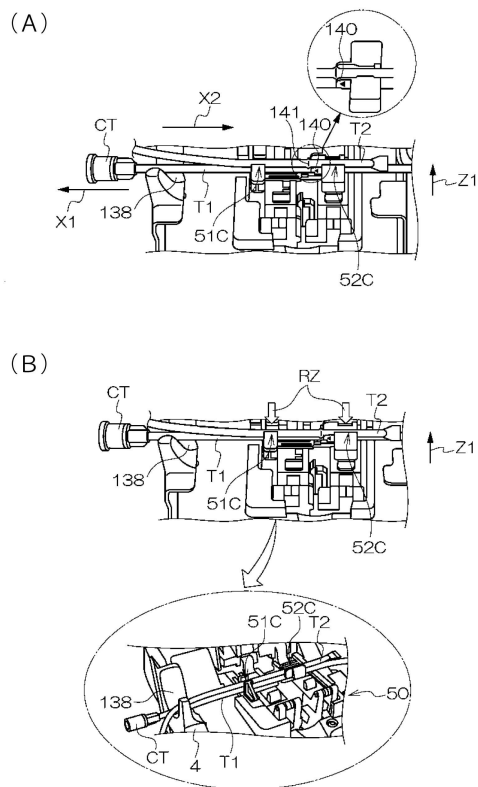
【図15】



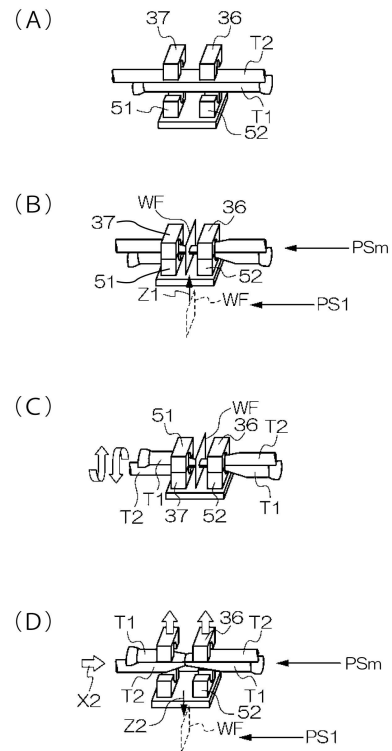
【図16】



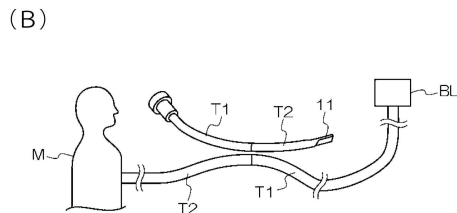
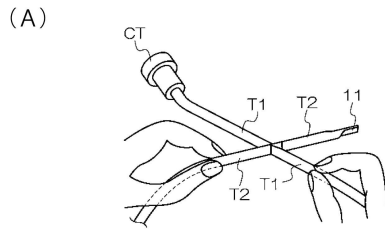
【図17】



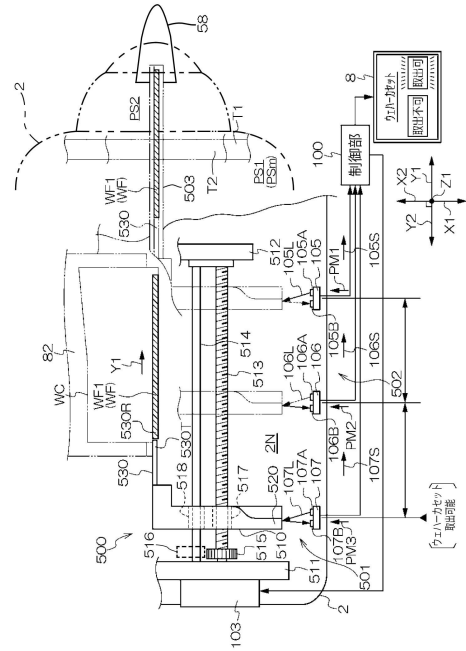
【図18】



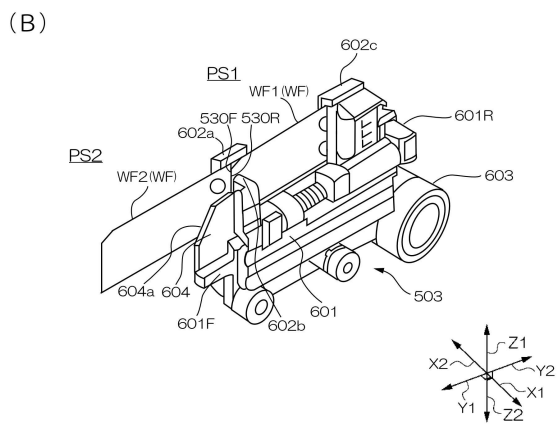
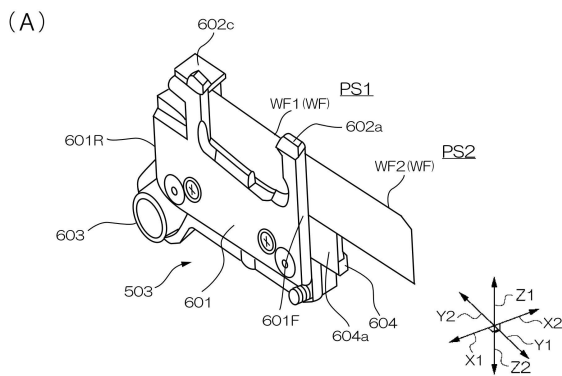
【図19】



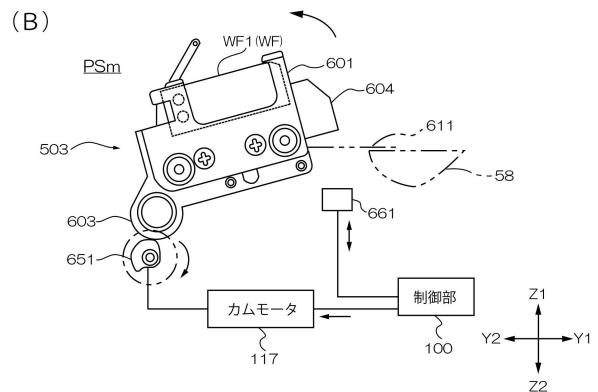
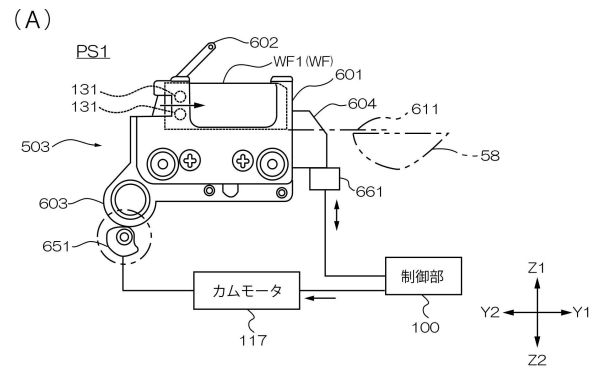
【図20】



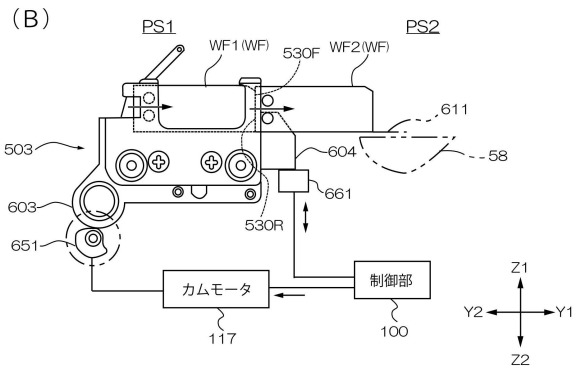
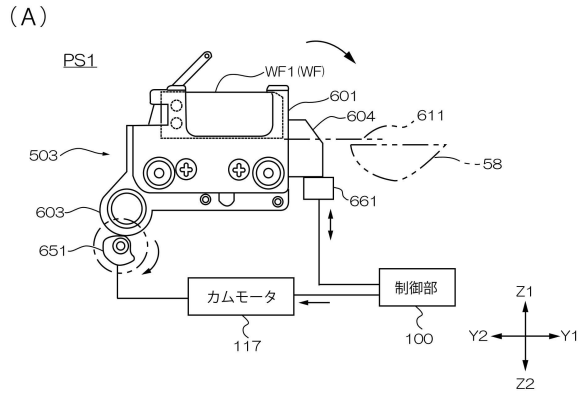
【図21】



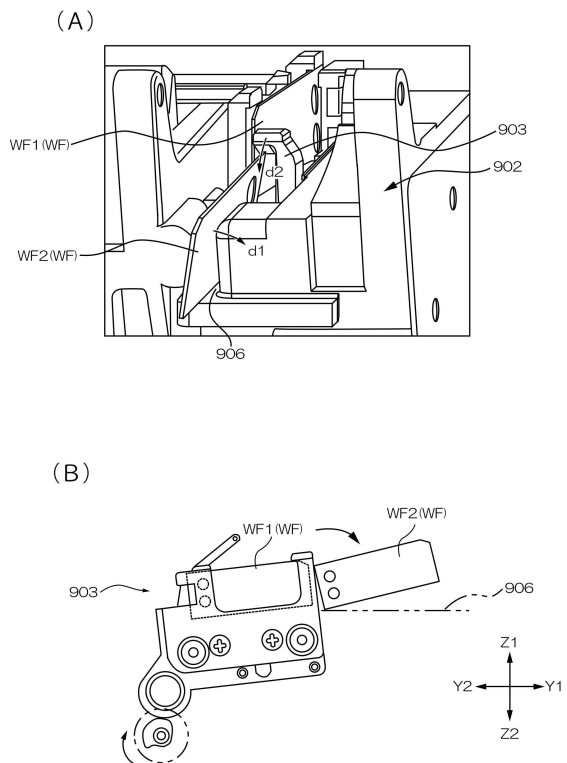
【図22】



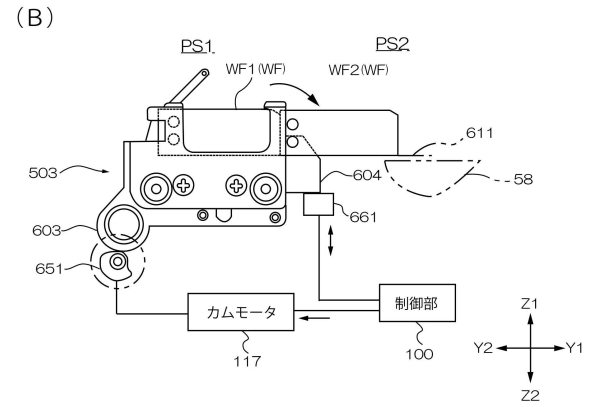
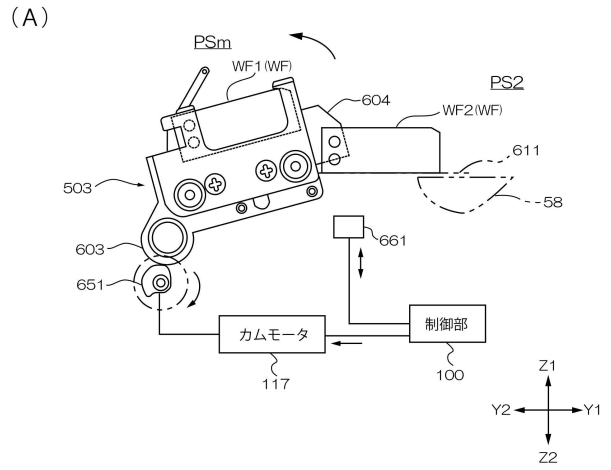
【図 2 3】



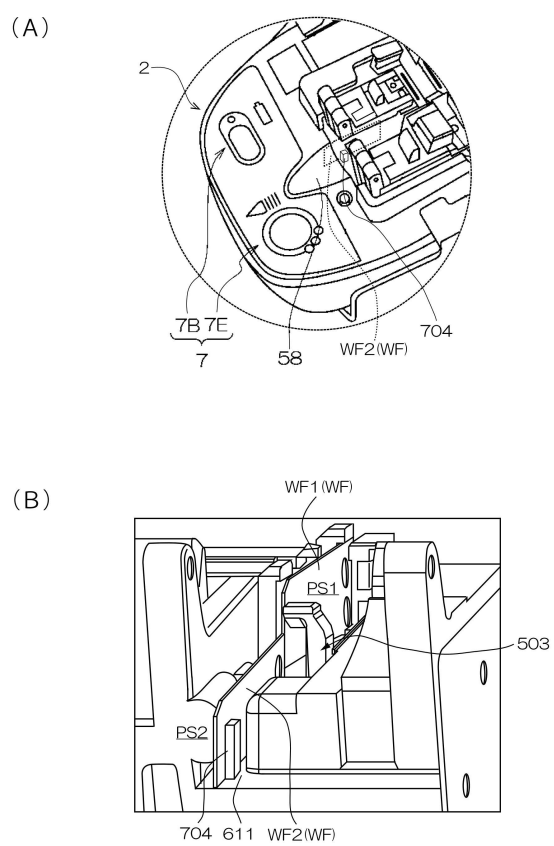
【図 2 5】



【図 2 4】



【図 2 6】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A 6 1 M 1 / 2 8

A 6 1 M 3 9 / 1 6