

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6928643号  
(P6928643)

(45) 発行日 令和3年9月1日(2021.9.1)

(24) 登録日 令和3年8月11日(2021.8.11)

(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 39/14 (2006.01)** A 6 1 M 39/14 1 0 0

請求項の数 6 (全 24 頁)

|   |   |
|---|---|
| <p>(21) 出願番号 特願2019-507023 (P2019-507023)<br/>                 (86) (22) 出願日 平成30年3月23日 (2018.3.23)<br/>                 (86) 国際出願番号 PCT/JP2018/011685<br/>                 (87) 国際公開番号 W02018/174245<br/>                 (87) 国際公開日 平成30年9月27日 (2018.9.27)<br/>                 審査請求日 令和2年10月9日 (2020.10.9)<br/>                 (31) 優先権主張番号 特願2017-59208 (P2017-59208)<br/>                 (32) 優先日 平成29年3月24日 (2017.3.24)<br/>                 (33) 優先権主張国・地域又は機関<br/>                 日本国 (JP)</p> | <p>(73) 特許権者 000109543<br/>                 テルモ株式会社<br/>                 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番1号<br/>                 (74) 代理人 110000671<br/>                 八田国際特許業務法人<br/>                 (72) 発明者 金丸 恵輔<br/>                 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番<br/>                 地 テルモ株式会社内<br/>                 審査官 佐藤 智弥<br/>                 (56) 参考文献 特開平11-178891 (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無菌状態で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のチューブのうち一方のチューブを保持可能な第1のチューブ保持部と、

前記第1のチューブ保持部に隣接して配置され、前記第1のチューブおよび前記第2のチューブのうち他方のチューブを前記一方のチューブに対して並行な位置で保持可能な第2のチューブ保持部と、

前記第1のチューブと前記第2のチューブの溶断 - 接合箇所を覆うように閉じられる蓋部材が設けられた筐体と、を有し、

前記蓋部材は、前記第1のチューブと前記第2のチューブが並置される方向に沿ってスライド可能である、チューブ接合装置。

【請求項2】

前記蓋部材は、スライド方向に沿って相対的に接近離反可能であるとともに接近移動に伴って前記第1のチューブと前記第2のチューブを押し付けた状態に維持する第1の押し付け部材と第2の押し付け部材と、を有し、

前記第1のチューブ保持部および前記第2のチューブ保持部は、前記第1の押し付け部材と前記第2の押し付け部材との間に配置されており、

前記筐体は、前記第 1 の押し付け部材と前記第 2 の押し付け部材の接近離反に連動させて、前記第 1 のチューブ保持部および前記第 2 のチューブ保持部を前記第 1 の押し付け部材に対して接近離反させる第 1 のリンク機構を有する、請求項 1 に記載のチューブ接合装置。

【請求項 3】

前記第 1 のリンク機構は、前記第 1 の押し付け部材と前記第 2 の押し付け部材が相対的に移動する際、前記第 1 の押し付け部材と前記第 2 の押し付け部材の間の略中心に、前記第 1 のチューブ保持部および前記第 2 のチューブ保持部の位置を維持する、請求項 2 に記載のチューブ接合装置。

【請求項 4】

前記第 1 のチューブ保持部および前記第 2 のチューブ保持部は、前記第 1 のチューブと前記第 2 のチューブの溶断 - 接合箇所を保持する接合箇所保持部を有し、

前記筐体は、前記第 1 の押し付け部材と前記第 2 の押し付け部材の接近離反に連動させて、前記接合箇所保持部を前記第 1 の押し付け部材と前記第 2 の押し付け部材の間から退避させる第 2 のリンク機構を有する、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 5】

前記第 1 のチューブ保持部および前記第 2 のチューブ保持部は、前記第 1 のチューブの溶断 - 接合箇所と前記第 2 のチューブ側の溶断 - 接合箇所との間に配置される仕切り部を有し、

前記筐体は、前記第 1 の押し付け部材と前記第 2 の押し付け部材の接近離反に連動させて、前記仕切り部を前記第 1 の押し付け部材と前記第 2 の押し付け部材の間から退避させる第 3 のリンク機構を有する、請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のチューブ接合装置。

【請求項 6】

前記筐体は、スイッチ類を含む操作パネル部を有し、

前記操作パネル部は、前記蓋部材のスライド方向と交差する方向に位置する前記筐体の正面部に配置されている、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のチューブ接合装置。

【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収容されたバッグのチューブに液密に接合させる。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グ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

10

20

30

40

50

性を確保することができる。また、この装置では、2本のチューブを装置の上下方向（高さ方向）に重ねて相互に密着させた状態とし、加熱した板状の金属製ウェハーをチューブに対して接近移動させて溶断を行う。

【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】

上述したチューブ接合装置を使用する場合、患者等の使用者は、接合対象となる各チューブを手作業で重ね合わせて装置へのセットを行う。また、患者等の使用者は、チューブ接合装置にチューブをセットした後、筐体に設けられた蓋部材を閉じて、チューブの溶断・接合位置を外部から覆う。チューブ接合装置は、セットされたチューブの状態に関わらず、蓋部材が閉じられて、所定の操作スイッチが押されると、溶断・接合作業を開始する。

10

【0007】

患者等の使用者は、接合対象となる各チューブを手作業で重ね合わせてチューブ接合装置へセットするが、この際、チューブ自体が可撓性を備えるものであるためチューブの取り扱いを誤り、チューブを捻った状態で重ねたり、チューブを3本重ねたりしたりすることがある。このようにチューブがセットされた状態で溶断・接合作業を装置に実行させると、チューブ同士の接合はなされるものの、接合部分に穴開きなどの接合不良が発生してしまう。

20

【0008】

例えば、蓋部材が閉じられる際、蓋部材が閉じられる直前まで各チューブのセット位置を目視により確認することが可能であれば、上記のような接合不良の発生を効果的に防止し得ると考えられる。しかしながら、上述したチューブ接合装置は、チューブのセット位置を蓋部材が覆うように閉じる操作がなされるため、蓋部材を閉じる際にチューブのセット位置を確認しづらい構成となっている。

【0009】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、接合対象となるチューブのセットを使用者が容易かつ適切に行うことを可能にし、チューブのセットミスに起因した接合不良の発生を未然に防止することができるチューブ接合装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る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無菌状態で接合するチューブ接合装置である。そして、前記第1のチューブおよび前記第2のチューブのうち一方のチューブを保持可能な第1のチューブ保持部と、前記第1のチューブ保持部に隣接して配置され、前記第1のチューブおよび前記第2のチューブのうち他方のチューブを一方の前記チューブに対して並行な位置で保持可能な第2のチューブ保持部と、前記第1のチューブと前記第2のチューブの溶断・接合箇所を覆うように閉じられる蓋部材が設けられた筐体と、を有し、前記蓋部材は、前記第1のチューブと前記第2のチューブが並置される方向に沿ってスライド可能である。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明に係るチューブ接合装置によれば、使用者は、各チューブを第1および第2のチューブ保持部へそれぞれ個別にセットすることにより、各チューブを互いに並置することができる。そして、装置が備える蓋部材を操作することにより、各チューブ同士を相互に

50

押し付けて密着させることができるため、チューブのセット作業を簡略化して行うことが可能になる。このように、使用者は、装置の使用に際して手作業で各チューブを積み重ねる作業を行う必要がないため、チューブが捻った状態でセットされてしまうといった作業ミスが生じるのを防止できる。また、蓋部材は、第1のチューブと第2のチューブが並置される方向に沿ってスライド可能であるため、蓋部材が閉じられる直前まで各チューブのセット位置を目視により確認することが可能となる。したがって、チューブのセットミスに起因した接合不良が発生するのを未然に防止することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【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】蓋部材を閉じる過程を説明するためのチューブ接合装置の正面側を示す斜視図である。

【図3】蓋部材を閉じた状態におけるチューブ接合装置の正面側を示す斜視図である。

【図4】蓋部材を開いた状態におけるチューブ接合装置の背面側を示す斜視図である。

【図5】蓋部材を閉じた状態におけるチューブ接合装置の背面側を示す斜視図である。

【図6】第1のリンク機構を説明するための図であり、蓋部材を開いた状態におけるチューブ接合装置の要部を示す斜視図である。

【図7】第1のリンク機構を説明するための図であり、蓋部材を閉じる過程におけるチューブ接合装置の要部を示す斜視図である。

【図8】第1のリンク機構を説明するための図であり、蓋部材を閉じた状態におけるチューブ接合装置の要部を示す斜視図である。

20

【図9】第2のリンク機構を説明するための図であり、蓋部材を開いた状態におけるチューブ接合装置の要部を示す斜視図である。

【図10】第2のリンク機構を説明するための図であり、蓋部材を閉じる過程におけるチューブ接合装置の要部を示す斜視図である。

【図11】第2のリンク機構を説明するための図であり、蓋部材を閉じた状態におけるチューブ接合装置の要部を示す斜視図である。

【図12】第3のリンク機構を説明するための図であり、蓋部材を開いた状態におけるチューブ接合装置の要部を示す斜視図である。

【図13】第3のリンク機構を説明するための図であり、蓋部材を閉じる過程におけるチューブ接合装置の要部を示す斜視図である。

30

【図14】第3のリンク機構を説明するための図であり、蓋部材を閉じた状態におけるチューブ接合装置の要部を示す斜視図である。

【図15】図15(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15(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16】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17】図17(A)は、ウェハーカセットの底面部を示す斜視図、図17(B)は、ウェハーカセットの上面部を示す斜視図である。

【図18】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。

40

【図19】図19(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。

【図20】図20は、接合後のチューブを説明するための図であって、図20(A)は、接合後の各チューブを拡大して示す図、図20(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。

【発明を実施するための形態】

【0013】

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。

50

## 【 0 0 1 4 】

チューブ接合装置 1 は、複数のチューブ T 1、T 2（以下、第 1 のチューブ T 1 および第 2 のチューブ T 2 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 T 1、一方のチューブに相当する）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 T 2、他方のチューブに相当する）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（図 1 8 を参照）。

## 【 0 0 1 5 】

図 1 9、図 2 0 に示すように、チューブ接合装置 1 は、加熱したウェハー W F（板状の切断部材に相当する）によって第 1 のチューブ T 1 の端部と第 2 のチューブ T 2 の端部を溶断した後、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 の溶断した端部を入れ替えて接合するように構成している。

10

## 【 0 0 1 6 】

チューブ接合装置 1 の各構成について説明する。

## 【 0 0 1 7 】

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 1 0 ~ 4 0 ， 相対湿度 3 0 ~ 8 5 % である。ただし、各チューブ T 1、T 2 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。

## 【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、チューブ接合装置 1 は、例えば、筐体 2 と、各チューブ T 1、T 2 を並置して保持するチューブ保持部 4 とを有するように構成することができる。

20

## 【 0 0 1 9 】

筐体 2 は、図 1 ~ 図 5 に示すように、正面部 2 A と、上面部 2 B と、背面部 2 C と、底面部 2 D と、を有するケースによって構成している。このケースは、図示するように、面取りがされた略直方体形状の形状を有している。

## 【 0 0 2 0 】

筐体 2 は、第 1 のチューブ T 1 と第 2 のチューブ T 2 の溶断 - 接合箇所 C を覆うように閉じられる蓋部材 2 0 と、蓋部材 2 0 を載置する載置台 3 とを有している。図 6 に示すように、筐体 2 は、蓋部材 2 0 を閉じた状態において、蓋部材 2 0 および載置台 3 によって 30 囲われた空間内にチューブ保持部 4 を含むチューブ接合装置 1 の各構成要素を収容している。筐体 2 を構成する材料は、特に限定されないが、例えば、硬質のプラスチックを使用することができる。

30

## 【 0 0 2 1 】

図 1 ~ 図 5 に示すように、蓋部材 2 0 は、第 1 のチューブ T 1 と第 2 のチューブ T 2 が並置される方向に沿ってスライド可能に構成されている。蓋部材 2 0 は、スライド方向に沿って相対的に接近離反可能であるとともに接近移動に伴って第 1 のチューブ T 1 と第 2 のチューブ T 2 を押し付けた状態に維持する第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 と、を有している。蓋部材 2 0 は、第 2 の押し付け部材 2 2 を第 1 の押し付け部材 2 1 に対して接近移動および離反移動させることによって開閉可能に構成されている。

40

## 【 0 0 2 2 】

以下の説明では、蓋部材 2 0 がスライドする方向を「スライド方向」と称し、各図において矢印 X 1、X 2 で示す。また、蓋部材 2 0 のスライド方向 X 1、X 2 に交差する方向を各図において矢印 Y 1、Y 2 で示し、チューブ接合装置 1 の上下方向を各図において矢印 Z 1、Z 2 で示す。本実施形態では、図 1 に示すように、蓋部材 2 0 のスライド方向 X 1、X 2 に交差する方向 Y 1、Y 2 は、スライド方向 X 1、X 2 に略直交し、各チューブ T 1、T 2 の配置方向（延在方向）に相当する。

## 【 0 0 2 3 】

図 2、図 3 に示すように蓋部材 2 0 が閉じられる際、蓋部材 2 0 が閉じられるまで第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 との間には隙間 2 3 が形成されている。使

50

用者は、当該隙間 2 3 を介して、蓋部材 2 0 が閉じられるまで各チューブ T 1、T 2 のセット位置を目視により確認することができる。これにより、接合対象となるチューブ T 1、T 2 のセットを使用者が容易かつ適切に行うことを可能にし、チューブのセットミスに起因した接合不良の発生を未然に防止することができる。

【 0 0 2 4 】

図 1 に示すように、チューブ保持部 4 は、第 1 のチューブ T 1 を保持可能な第 1 のチューブ保持部 4 1 と、第 1 のチューブ保持部 4 1 に隣接して配置され、第 2 のチューブ T 2 を第 1 のチューブ T 1 に対して並行な位置で保持可能な第 2 のチューブ保持部 4 2 とを有している。第 1 のチューブ保持部 4 1 および第 2 のチューブ保持部 4 2 は、第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 との間に配置されている。

10

【 0 0 2 5 】

チューブ保持部 4 は、各チューブ T 1、T 2 を收容する第 1 の收容部材 4 0 A および第 2 の收容部材 4 0 B と、第 1 のチューブ T 1 と第 2 のチューブ T 2 の溶断 - 接合箇所 C を保持する接合箇所保持部 4 3 と、第 1 のチューブ T 1 の溶断 - 接合箇所 C 1 と第 2 のチューブ T 2 側の溶断 - 接合箇所 C 2 との間に配置される仕切り部 4 4 と、第 1 のチューブ保持部 4 1 および第 2 のチューブ保持部 4 2 を支持する支持部材 4 5 ( 図 9 を参照 ) と、接合作業の実施に先立ち、各チューブ T 1、T 2 を位置ずれしないように保持するクランプ部 4 6 とを有している。

【 0 0 2 6 】

第 1 の收容部材 4 0 A は、第 1 のチューブ T 1 を保持する第 1 の保持溝 4 0 1 と、第 2 のチューブ T 2 を保持する第 2 の保持溝 4 0 2 とを有している。第 1 の保持溝 4 0 1 および第 2 の保持溝 4 0 2 は、略 U 字形の断面を備えている。

20

【 0 0 2 7 】

第 2 の收容部材 4 0 B は、第 1 の收容部材 4 0 A に対して、蓋部材 2 0 のスライド方向 X 1、X 2 に交差する方向 Y 1、Y 2 に所定の間隔を空けて配置している。

【 0 0 2 8 】

接合箇所保持部 4 3 は、各チューブ T 1、T 2 を第 1 の收容部材 4 0 A および第 2 の收容部材 4 0 B にセットする作業を簡単に行えるようにするためのガイド機能を有している。接合箇所保持部 4 3 は、第 1 の收容部材 4 0 A の下側に配置され、各チューブ T 1、T 2 の配置 ( 延在 ) 方向 ( Y 1、Y 2 方向 ) に第 1 の收容部材 4 0 A に対して相対的に移動可能に配置されている。接合箇所保持部 4 3 は、筐体 2 の開閉動作と連動して、各チューブ T 1、T 2 の配置方向 ( Y 1、Y 2 方向 ) に第 1 の收容部材 4 0 A に対して相対的に移動可能に構成されている。接合箇所保持部 4 3 は、仕切り部 4 4 を挿通可能な切り欠き部 4 3 1 を有している。

30

【 0 0 2 9 】

仕切り部 4 4 は、図 1、図 9、図 1 2 に示すように筐体 2 が開いた状態で、接合箇所保持部 4 3 の切り欠き部 4 3 1 を挿通して接合箇所保持部 4 3 の上側に位置する。この状態で、各チューブ T 1、T 2 を配置することによって各チューブ T 1、T 2 が仕切り部 4 4 により仕切られるため、各チューブ T 1、T 2 が捻った状態でセットされてしまうといった作業ミスが生じるのを防止できる。

40

【 0 0 3 0 】

支持部材 4 5 は、図 9 に示すように、載置台 3 に載置されて第 1 の收容部材 4 0 A を下側から支持している。図 6 に示すように、支持部材 4 5 には、蓋部材 2 0 のスライド方向 X 1、X 2 に延在する第 1 の治具 4 5 1 および第 2 の治具 4 5 2 が設けられている。第 1 の治具 4 5 1 は、第 1 の押し付け部材 2 1 に設けられた孔 2 1 A に挿通することによって支持部材 4 5 の第 1 の押し付け部材 2 1 に対する接近移動を可能にしている。第 2 の治具 4 5 2 は、第 1 の押し付け部材 2 1 に設けられた孔 2 1 B に挿通することによって支持部材 4 5 の第 1 の押し付け部材 2 1 に対する接近移動を可能にしている。

【 0 0 3 1 】

また、図 6 に示すように、支持部材 4 5 には、蓋部材 2 0 のスライド方向 X 1、X 2 と

50

交差する方向 Y 1、Y 2 に延在するスライド溝 4 5 A が設けられている。スライド溝 4 5 A は、筐体 2 の第 1 のリンク機構 1 0 0 の第 3 の支持部 1 3 3 の移動方向をガイドする機能を有している。

【 0 0 3 2 】

クランプ部 4 6 は、図 1 4 に示すように第 1 の押し付け部材 2 1 に設けられた第 1 のクランプ部 4 6 1 と、第 2 の押し付け部材 2 2 に設けられた第 2 のクランプ部 4 6 2 とを有している。第 1 のクランプ部 4 6 1 と第 2 のクランプ部 4 6 2 は互いに向い合う位置に配置している。

【 0 0 3 3 】

筐体 2 は、図 6 に示すように、第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 の接近離反に連動させて、第 1 のチューブ保持部 4 1 および第 2 のチューブ保持部 4 2 を第 1 の押し付け部材 2 1 に対して接近離反させる第 1 のリンク機構 1 0 0 をさらに有している。

10

【 0 0 3 4 】

第 1 のリンク機構 1 0 0 は、第 1 のチューブ保持部 4 1 および第 2 のチューブ保持部 4 2 を第 1 の押し付け部材 2 1 に対して接近離反させる際、第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 の間の略中心 P C に、第 1 のチューブ保持部 4 1 および第 2 のチューブ保持部 4 2 の位置を維持している。

【 0 0 3 5 】

以下、図 6 ~ 図 8 を参照して、第 1 のリンク機構 1 0 0 の構成について詳細に説明する。

20

【 0 0 3 6 】

図 6 に示すように、第 1 のリンク機構 1 0 0 は、一端 1 1 1 が第 1 の支持部 1 3 1 を介して載置台 3 に連結された第 1 のリンク部材 1 1 0 と、一端 1 2 1 が第 2 の支持部 1 3 2 を介して第 2 の押し付け部材 2 2 に固定された第 2 のリンク部材 1 2 0 とを有している。

【 0 0 3 7 】

第 1 の支持部 1 3 1 は、第 1 のリンク部材 1 1 0 を中心軸 C L 1 (回転軸) 周りに回動自在に支持している。

【 0 0 3 8 】

載置台 3 には、第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 が接近離反するスライド方向 X 1、X 2 に延在するスライド溝 3 1 が設けられている。スライド溝 3 1 は、筐体 2 の第 1 のリンク機構 1 0 0 の第 2 の支持部 1 3 2 の移動方向をガイドする機能を有している。

30

【 0 0 3 9 】

第 2 の支持部 1 3 2 は、載置台 3 に設けられたスライド溝 3 1 をスライドすることによって、スライド方向 X 1、X 2 に移動可能に構成されている。

【 0 0 4 0 】

第 1 のリンク部材 1 1 0 の他端 1 1 2 と第 2 のリンク部材 1 2 0 の他端 1 2 2 は、第 3 の支持部 1 3 3 により連結されている。

【 0 0 4 1 】

第 3 の支持部 1 3 3 は、チューブ保持部 4 の支持部材 4 5 に設けられたスライド溝 4 5 A をスライドすることによって、蓋部材 2 0 のスライド方向 X 1、X 2 と交差する方向 Y 1、Y 2 に移動可能に構成されている。また、第 1 のリンク部材 1 1 0 および第 2 のリンク部材 1 2 0 は、中心 P C を基準として対称になるように同一の平面上に配置されている。

40

【 0 0 4 2 】

図 6 に示すように、筐体 2 を開いた状態から第 2 の押し付け部材 2 2 を第 1 の押し付け部材 2 1 に対して接近する方向 X 1 に接近移動させると、図 7、図 8 に示すように、第 2 の支持部 1 3 2 が載置台 3 のスライド溝 3 1 をスライドして X 1 方向に移動する。この際、第 3 の支持部 1 3 3 は、支持部材 4 5 のスライド溝 4 5 A を介してチューブ保持部 4 を

50

X 1 方向に押し移動させながら、支持部材 4 5 のスライド溝 4 5 A をスライドして Y 1 方向に移動する。上記の動作中、第 1 のリンク部材 1 1 0 および第 2 のリンク部材 1 2 0 は、中心 P C を基準として対称に配置されている。このため、第 1 の支持部 1 3 1 と第 3 の支持部 1 3 3 の間の蓋部材 2 0 のスライド方向 X 1、X 2 に沿う距離 L 1 と、第 2 の支持部 1 3 2 と第 3 の支持部 1 3 3 の間の蓋部材 2 0 のスライド方向 X 1、X 2 に沿う距離 L 2 が等しくなる（図 7 を参照）。したがって、第 1 のリンク機構 1 0 0 は、第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 が移動する際、第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 の間の略中心 P C に、第 1 のチューブ保持部 4 1 および第 2 のチューブ保持部 4 2 の位置を維持することができる。

【 0 0 4 3 】

また、図 1 に示すように、筐体 2 を開いた状態から第 2 の押し付け部材 2 2 を第 1 の押し付け部材 2 1 に対して接近する方向に（X 1 方向）移動させると、図 2 に示すように、第 2 のクランプ部 4 6 2 が第 1 のクランプ部 4 6 1 に接近移動する。さらに、第 2 の押し付け部材 2 2 を第 1 の押し付け部材 2 1 に対して接近する方向に（X 1 方向）移動させて筐体 2 を閉じると、図 3 に示すように、クランプ部 4 6 は、各チューブ T 1、T 2 を保持して各チューブ T 1、T 2 が互いに接近する方向に潰す。筐体 2 を閉じる操作中に第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 が相対的に移動する際、第 1 のリンク機構 1 0 0 は、第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 の間の略中心 P C に、第 1 のチューブ保持部 4 1 および第 2 のチューブ保持部 4 2 の位置を維持しているため、第 1 のチューブ T 1 および第 2 のチューブ T 2 を蓋部材 2 0 のスライド方向 X 1、X 2 から均等に潰すことができる。

【 0 0 4 4 】

筐体 2 は、第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 の接近離反に連動させて、接合箇所保持部 4 3 を第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 の間から退避させる第 2 のリンク機構 2 0 0 をさらに有している。

【 0 0 4 5 】

以下、図 9 ~ 図 1 1 を参照して、第 2 のリンク機構 2 0 0 の構成について詳細に説明する。

【 0 0 4 6 】

図 9 に示すように、第 2 のリンク機構 2 0 0 は、一端 2 1 1 が第 1 の押し付け部材 2 1 に中心軸 C L 2 周りを回動自在に連結された第 1 のリンク部材 2 1 0 と、一端 2 2 1 が第 2 の押し付け部材 2 2 に中心軸 C L 3 周りを回動自在に連結された第 2 のリンク部材 2 2 0 とを有している。第 1 のリンク部材 2 1 0 の他端 2 1 2 と第 2 のリンク部材 2 2 0 の他端 2 2 2 は、接合箇所保持部 4 3 の略中心 P C に設けられた突起部 4 3 A に中心軸 C L 4 周りを回動自在に連結されている。

【 0 0 4 7 】

図 9 に示すように、筐体 2 を開いた状態で、接合箇所保持部 4 3 は各チューブ T 1、T 2 の溶断 - 接合箇所 C に配置されている。これにより、各チューブ T 1、T 2 をチューブ保持部 4 にセットする際に、接合箇所保持部 4 3 により各チューブ T 1、T 2 を支持することができるため、各チューブ T 1、T 2 が溶断 - 接合箇所 C において撓んだり捻じれたりすることを防止することができる。

【 0 0 4 8 】

図 1 0 に示すように、第 2 の押し付け部材 2 2 を第 1 の押し付け部材 2 1 に対して接近する方向に（X 1 方向）移動させると、第 1 のリンク部材 2 1 0 は、中心軸 C L 2 を中心として矢印 R L 1 方向に回転する。同様に、第 2 のリンク部材 2 2 0 は、中心軸 C L 3 を中心として矢印 R L 2 方向に回転する。第 1 のリンク部材 2 1 0 および第 2 のリンク部材 2 2 0 が回転することによって、接合箇所保持部 4 3 が Y 1 方向へ引っ張られる。

【 0 0 4 9 】

図 1 1 に示すように、筐体 2 を閉じた際に、接合箇所保持部 4 3 は接合箇所保持部 4 3 を第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 の間の溶断 - 接合箇所 C（図 1 を参

10

20

30

40

50

照) から退避している。これにより、各チューブ T 1、T 2 の溶断作業および接合作業において、接合箇所保持部 4 3 が各チューブ T 1、T 2 やウェハー W F の移動を妨げることなく溶断作業および接合作業を円滑に行うことができる。

**【 0 0 5 0 】**

筐体 2 は、第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 の接近移動に連動させて、仕切り部 4 4 を第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 の間から退避させる第 3 のリンク機構 3 0 0 を有している。

**【 0 0 5 1 】**

以下、図 1 2 ~ 図 1 4 を参照して、第 3 のリンク機構 3 0 0 の構成について詳細に説明する。

**【 0 0 5 2 】**

第 3 のリンク機構 3 0 0 は、図 1 2 に示すように、第 2 の押し付け部材 2 2 に接続された第 1 のリンク部材 3 1 0 と、仕切り部 4 4 に接続された第 2 のリンク部材 3 2 0 と、第 1 のリンク部材 3 1 0 の動作を第 2 のリンク部材 3 2 0 の動作に連動させる第 3 のリンク部材 3 3 0 とを有している。

**【 0 0 5 3 】**

第 1 のリンク部材 3 1 0 は、第 2 の押し付け部材 2 2 と共に第 1 の押し付け部材 2 1 に対してスライドして接近移動および離反移動する。第 1 のリンク部材 3 1 0 は、第 3 のリンク部材 3 3 0 に設けられた突起部 3 3 1 がスライド可能な第 1 のスライド溝 3 1 1 を有している。

**【 0 0 5 4 】**

第 2 のリンク部材 3 2 0 は、図 1 3 に示すように、第 3 のリンク部材 3 3 0 に固定された支持部 3 3 2 がスライド可能な第 2 のスライド溝 3 2 1 を有している。

**【 0 0 5 5 】**

図 1 2 に示すように、筐体 2 を開いた状態から第 2 の押し付け部材 2 2 を第 1 の押し付け部材 2 1 に対して接近する方向に ( X 1 方向 ) 移動させると、図 1 3 に示すように、第 3 のリンク部材 3 3 0 の突起部 3 3 1 が第 1 のスライド溝 3 1 1 をスライドして下方向 Z 2 に移動する。これに伴い、第 3 のリンク部材 3 3 0 に固定された支持部 3 3 2 も下方向 Z 2 に移動しながら第 2 のスライド溝 3 2 1 をスライドする。これにより、支持部 3 3 2 によって第 2 のリンク部材 3 2 0 が下方向 Z 2 に引っ張られて、仕切り部 4 4 が下方向 Z 2 に移動して各チューブ T 1、T 2 の間から退避する。これにより、図 1 4 に示すように筐体 2 を閉じた後に行う各チューブ T 1、T 2 の溶断作業および接合作業において、仕切り部 4 4 が各チューブ T 1、T 2 の間に配置されないため、溶断作業および接合作業を円滑に行うことができる。

**【 0 0 5 6 】**

筐体 2 の底面部 2 D には、音を発音するスピーカ S P や筐体 2 内の気体を排出するファン F N を配置している ( 図 1 6 を参照 ) 。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。また、筐体 2 の底面部 2 D には、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の音声用開口部を設けてもよいし、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の排気用開口部を設けてもよい。

**【 0 0 5 7 】**

筐体 2 は、スイッチ類を含む操作パネル部 7 と、表示部 8 とを有している。操作パネル部 7 は、蓋部材 2 0 のスライド方向 X 1、X 2 と交差する方向 Y 1 に位置する筐体 2 の正面部 2 A ( 図 1 を参照 ) に配置されている。表示部 8 は、上方向 Z 1 に位置する筐体 2 の上面部 2 B ( 図 1 を参照 ) に配置されている。

**【 0 0 5 8 】**

次に、図 1 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。

**【 0 0 5 9 】**

操作パネル部 7 は、図 15 (A) に示すように、[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。

【0060】

[電源] ランプ 7 C、[充電中] ランプ 7 D、[接合] ランプ 7 F、および [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 LED (発光ダイオード) ランプで構成することができる。

【0061】

[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。

10

【0062】

[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ができる。

【0063】

[充電中] ランプ 7 D は、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。

20

【0064】

[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、使用者が使用済みのウェハー W F を筐体 2 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。

【0065】

表示部 8 は、図 15 (B) に示すように、[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 とを有している。

【0066】

[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 LED 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 LED ランプにより構成することができる。

30

【0067】

次に、図 18、図 19 を参照して、接合対象となる各チューブ T 1、T 2 を説明する。

【0068】

図 18 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 T 1、T 2 を例示している。各チューブ T 1、T 2 としては、例えば、塩化ビニル製の可撓性を備える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 T 1、T 2 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 T 1、T 2 の材質がそれぞれ異なるものであってもよい。

40

【0069】

図 18 に示すように、第 1 のチューブ T 1 の一方の端部の先端側には所定のコネクタ CT を取り付けている。第 1 のチューブ T 1 は、他方の端部側が分岐管 9 を介して、透析液バッグ B L の透析液チューブ T B L に接続されている。さらに第 1 のチューブ T 1 は、分岐管 9 を介して、排液用バッグ H L の排液チューブ T H L に対して接続されている。

【0070】

チューブ T 2 は、延長チューブ 10 と保護チューブ 11 を有している。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

50

カテーテル 15 に接続している。腹膜カテーテル 15 は、その一方の端部側が患者 M の腹腔内に挿入されている。

【 0 0 7 1 】

チューブ接合装置 1 は、第 1 のチューブ T 1 の接合箇所 C 1 と第 2 のチューブ T 2 の接合箇所 C 2 を互いに密着させた状態で、各接合箇所 C 1、C 2 を加熱したウェハー W F を用いて溶断する（図 19 (A)、(B) を参照）。そして、溶断した後、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 の溶断した端部とを入れ替えてそれぞれの端部同士を互いに加圧して接合を行う（図 19 (C)、(D) を参照）。

【 0 0 7 2 】

また、図 6 に示すように、チューブ接合装置 1 による接合作業の実施に先立ち、各チューブ T 1、T 2 は位置ずれしないように筐体 2 が備える第 1 のチューブ保持部 4 1 および第 2 のチューブ保持部 4 2 により保持する。クランプ部 4 6 が各チューブ T 1、T 2 を保持した状態で、筐体 2 を閉じる作業（第 2 の押し付け部材 2 2 を第 1 の押し付け部材 2 1 に接近移動させる作業）を行うことにより、各チューブ T 1、T 2 同士を相互に押し付けた状態にセットする（図 3 を参照）。このようにセットした後、加熱したウェハー W F を使用して各チューブ T 1、T 2 を溶断する。

【 0 0 7 3 】

次に、図 16 を参照して、チューブ接合装置 1 の制御部 5 0 0 の機能を説明する。図 16 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 7 4 】

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る制御部 5 0 0 を有している。制御部 5 0 0 は、マイクロコンピュータなどの C P U と、C P U 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 R O M 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 R A M とを備えている。

【 0 0 7 5 】

制御部 5 0 0 は、D C 入力基板 8 1 側のバッテリー B A から電源供給を受ける。この D C 入力基板 8 1 は、ジャック 8 4 と、切り替えスイッチ 8 5 を有している。ジャック 8 4 は、充電器 8 6 の接続ピン 8 6 P 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 D C 電源を受ける。なお、充電器 8 6 とジャック 8 4 は、図 1 にも示している。

【 0 0 7 6 】

切り替えスイッチ 8 5 は、ジャック 8 4 とバッテリー B A を接続する。充電器 8 6 からの D C 電源は、バッテリー B A の充電に用いられる。そして、バッテリー B A に充電された D C 電源は、制御部 5 0 0 へ供給される。

【 0 0 7 7 】

制御部 5 0 0 には、サーミスタ等の温度センサ 8 7 が電氣的に接続されている。この温度センサ 8 7 は、筐体 2 の周囲の環境温度（外気温度）を検出して制御部 5 0 0 へ外気温度情報 T F を供給する。制御部 5 0 0 は、各チューブ T 1、T 2 を加熱する際に外気温度情報 T F を参照して、例えば、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 T 1、T 2 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 5 0 0 は、例えば、環境温度をスピーカ S P で患者に報知するように動作制御を行う。

【 0 0 7 8 】

図 16 に示すように、図 15 (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 7 B と、[ 接合 ] ボタン 7 E と、各ランプ 7 C、7 D、7 F、7 G は制御部 5 0 0 に電氣的に接続されている。

【 0 0 7 9 】

スピーカ S P は、音声合成部 8 8 を介して制御部 5 0 0 に電氣的に接続されている。スピーカ S P は、制御部 5 0 0 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。

【 0 0 8 0 】

音量調整ボリューム 2 6 と、音声メッセージ切替えスイッチ 2 7 は、制御部 5 0 0 に電

10

20

30

40

50

氣的に接続されている。音声メッセージ切替えスイッチ27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27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。

#### 【0081】

図1に示すように、表示部8の[カバー閉じる]ランプ8Bと、[ウェハカセット交換]ランプ8Cと、[ウェハ不良]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500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。

#### 【0082】

クランプ部46のホールセンサ90は、制御部500に電氣的に接続されており、検出結果を制御部500へ送信するように構成されている。図18、図18(B)に示すように、クランプ部46に各チューブT1、T2がはめ込まれると、第1のチューブT1と第2のチューブ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が装置の下方へ押し込まれる。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500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、第1のチューブT1と第2のチューブT2がしっかりと保持されていないか、あるいはどちらか1本のチューブだけが保持されている場合には、ホールセンサ90がマグネット91の磁力を検出することができない。この際、ホールセンサ90は、制御部500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。なお、チューブ検出ピン75を設置する位置は、各チューブT1、T2がクランプ部46にセットされているか否かを検出することが可能な位置であればよく、図18(B)に示すような位置に限定されることはない。

#### 【0083】

クランプ部46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、筐体2の開閉じた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、第2の押し付け部材22を第1の押し付け部材21に対してスライドして接近移動させた際に、図1に示すようにクランプ板30がクランプ部46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、クランプ部46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、クランプ部46の位置に基づいて閉じられたことを検出する電氣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。

#### 【0084】

ウェハカセット収納ユニット82は、ウェハ有無センサ501と、ウェハ残量検出センサ502を有している。ウェハ有無センサ501は、ウェハカセットWC内にウェハWFが残っているか否かを検出するセンサである。ウェハ残量検出センサ502は、ウェハカセットWC内に何枚のウェハWFが残っているか、すなわちウェハWFの残枚数を検出するセンサである。ウェハ有無センサ501とウェハ残量検出センサ502には、例えば、公知のフォトセンサ等を使用できる。

#### 【0085】

ウェハ送りユニット83は、ウェハカセットWC内のウェハWFを所定の待機位置(図18を参照)まで直線移動させるユニットである。ウェハ送りユニット83は、モータ503、モータドライブ504、前進端センサ505、中間センサ506、そして後進端センサ507を有する。モータドライブ504は、制御部500からの指令を受けると、モータ503を駆動して、ウェハカセットWC内のウェハを一枚ずつ待機位置へ直線移動させる。

#### 【0086】

制御部500は、ウェハ加熱ヒータ510、モータドライブ511、カムモータセンサ512、クランプモータセンサ513、マイクロスイッチ514、ウェハ電流検出部515、ウェハ電圧検出部516、ファンFNのそれぞれと電氣的に接続されている。

10

20

30

40

50

モータドライブ511が制御部500から指令を受けると、モータドライブ511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517やクランプモータ56を駆動する。

【0087】

カムモータ517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517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を待機位置からその上方に位置する溶断位置PSmに上昇させ、逆にウェハーWFを溶断位置PSmから待機位置に下降させる動作である(図20(B)を参照)。また、カムモータ517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を溶断位置PSmから待機位置に下げて待機させた後に、第1のチューブT1の一方の端部を第2のチューブT2の他方の端部に寄せて加圧し、さらに、第2のチューブT2の一方の端部を第1のチューブT1の他方の端部に寄せて加圧して接合を行う動作である。

10

【0088】

クランプモータ56は、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(図15(A)、図15(A)を参照)。可動クランプユニット72の動作については後述する。

【0089】

カムモータセンサ512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513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。

20

【0090】

ウェハー加熱ヒータ510は、制御部500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515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516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。

【0091】

次に、図17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。

【0092】

図17(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17(B)は、ウェハーカセットWCの上面側を示す斜視図である。

30

【0093】

図17(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。

【0094】

ウェハーカセットWCは、上面部520と、底面部521と、正面部522と、側面部523、524と、背面部525とにより構成されている。

40

【0095】

正面部522の内側には、一枚ずつウェハーWFが配置される。そして、図17(B)に示すように、ウェハーWFに対して押し出し用の部材526をY3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Y3方向に沿って所定の待機位置へ押し出される。

【0096】

図17(A)、(B)に示すように、ウェハーカセットWCの内部には、2本のスプリング528とスプリング受け部材529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WCの背面部525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529に支持されている。このスプリング受け

50

部材 5 2 9 は、各スプリング 5 2 8 がずれないようにするための位置ずれ防止部 5 3 0 を有している。

【 0 0 9 7 】

2 本のスプリング 5 2 8 は、スプリング受け部材 5 2 9 を介して、複数枚のウェハー W F を正面部 5 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 5 2 8 によって保持された状態で、正面部 5 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 5 2 6 を Y 3 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 3 方向に沿って取り出される。

【 0 0 9 8 】

図 1 7 ( 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 5 1 0 ( 図 1 6 、 図 1 8 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 5 1 0 に接続される 2 つの接点 5 3 1 を有している。

10

【 0 0 9 9 】

使用者は、チューブ接合装置 1 の使用に際して、チューブ保持部 4 に各チューブ T 1 、 T 2 をセットする。そして、筐体 2 を閉じた後に、図 1 に示す [ 接合 ] ボタン 7 E を押し、チューブ接合装置 1 による溶断 - 接合作業を開始させる。チューブ接合装置 1 は、各チューブ T 1 、 T 2 の一部が筐体 2 により覆われた状態で溶断 - 接合作業を実施する。

【 0 1 0 0 】

20

図 3 を参照して、筐体 2 を閉じると、第 2 の押し付け部材 2 2 に配置された第 2 のクランプ部 4 6 2 が第 1 の押し付け部材 2 1 に配置された第 1 のクランプ部 4 6 1 に接近すると、一体化して、ウェハー W F により溶断した各チューブ T 1 、 T 2 の端部を入れ替える可動クランプユニット 7 2 を形成する。一方、クランプ部 4 6 が備える第 2 のクランプ部 4 6 2 が第 1 のクランプ部 4 6 1 に接近すると、一体化して、ウェハー W F により溶断した各チューブ T 1 、 T 2 を固定的に保持する固定クランプユニット 7 1 を形成する。

【 0 1 0 1 】

図 9 の破線部に簡略化して示すように、例えば、チューブ保持部 6 の周囲に所定のギア 5 5 を形成することができる。また、このギア 5 5 は、各チューブ T 1 、 T 2 を溶断した後、各チューブ T 1 、 T 2 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 5 6 のギア 5 6 G と噛み合うように構成することができる。

30

【 0 1 0 2 】

例えば、クランプモータ 5 6 が制御部 5 0 0 ( 図 1 6 を参照 ) の指令により作動してギア 5 6 G を回転させると、第 1 のクランプ部 4 6 1 と第 2 のクランプ部 4 6 2 は一体化した状態で 1 8 0 度正回転する。この回転が行われている間、溶断された第 1 のチューブ T 1 の他方の端部と第 2 のチューブ T 2 の他方の端部が回転し、その位置を入れ替える。これにより、溶断した後の第 1 のチューブ T 1 の他方の端部と溶断した後の第 2 のチューブ T 2 の他方の端部の位置は、1 8 0 度左右反転する。その結果、第 1 のチューブ T 1 の一方の端部を第 2 のチューブ T 2 の他方の端部に接合することが可能となり、第 1 のチューブ T 1 の他方の端部を第 2 のチューブ T 2 の一方の端部に接合することが可能となる。

40

【 0 1 0 3 】

クランプ部 4 6 により構成される固定クランプユニット 7 1 は、可動クランプユニット 7 2 によって第 1 のチューブ T 1 の他方の端部と第 2 のチューブ T 2 の他方の端部が回転している最中に、第 1 のチューブ T 1 の一方の端部と第 2 のチューブ T 2 の一方の端部を位置固定的に保持して、これらの各端部が誤って回転するのを防止する。

【 0 1 0 4 】

次に、チューブ接合装置 1 を使用する際の手順および装置各部の動作例を説明する。また、各チューブ T 1 、 T 2 の図示は省略している。

【 0 1 0 5 】

まず、使用者は、図 1 に示すように、筐体 2 を開いた状態にする。

50

## 【 0 1 0 6 】

次に、使用者は、各チューブ T 1、T 2 を、チューブ保持部 4 にセットする。

## 【 0 1 0 7 】

次に、使用者は、図 2 に示すように、筐体 2 を閉じる操作を行うことにより、第 2 の押し付け部材 2 2 を第 1 の押し付け部材 2 1 に対して接近する方向 X 1 に接近移動させる。第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 の接近移動に連動して、接合箇所保持部 4 3 は、図 2、図 1 0 に示すように、Y 1 方向に移動して第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 の間から退避する。同様に、第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 の接近移動に連動して、仕切り部 4 4 は、第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 の間から退避する。

10

## 【 0 1 0 8 】

次に、使用者は、第 2 の押し付け部材 2 2 を第 1 の押し付け部材 2 1 に対して接近する方向 X 1 にさらに接近移動させる。これにより、クランプ部 4 6 によるチューブの押し付け動作が開始される。そして、図 3、図 5、図 1 9 ( A ) に示すように、使用者が筐体 2 を閉じると、第 1 のクランプ部 4 6 1 と第 2 のクランプ部 4 6 2 が一体化する。各チューブ T 1、T 2 の溶断 - 接合箇所 C は、第 1 の押し付け部材 2 1 と第 2 の押し付け部材 2 2 との間に形成された隙間 2 3 を介して外部から目視可能になっている。このため、各チューブ T 1、T 2 がチューブ保持部 4 に正しくセットされていることを目視により確認することができる。また、各チューブ T 1、T 2 の溶断 - 接合箇所 C は、蓋部材 2 0 により外周が覆われるため、溶断およびその後に行われる接合作業を無菌状態で実施することが可能となる。

20

## 【 0 1 0 9 】

次に、加熱したウェハー W F により、各チューブ T 1、T 2 の溶断が行われる。ウェハー W F は、図 1 9 ( B ) に示すように、待機位置から各チューブ T 1、T 2 の溶断 - 接合箇所 C へ案内され、第 1 の収容部材 4 0 A とクランプ部 4 6 との間を通り、各チューブ T 1、T 2 を溶断する。ウェハー W F は、各チューブ T 1、T 2 を溶断した後、待機位置へ戻される。

## 【 0 1 1 0 】

チューブ接合装置 1 は、図 1 9 ( C ) に示すように、溶断作業が行われた後、可動クランプユニット 7 2 を回転動作させて、第 1 のチューブ T 1 の他方の端部と第 2 のチューブ T 2 の他方の端部を回転させて、両端部の位置を入れ替える。その後、図 1 9 ( D ) に示すように、入れ替えた各チューブ T 1、T 2 の端部同士を寄せて、加圧接合する。

30

## 【 0 1 1 1 】

接合が完了した後、図 1 に示すように、筐体 2 を開いて、筐体 2 の内部を外部に露出させる。これにより、使用者は、各チューブ T 1、T 2 を装置から取り外すことが可能となる。接合が完了した際、各チューブ T 1、T 2 は、図 2 0 ( A ) に示すように接合された状態となっている。使用者は、各チューブ T 1、T 2 をクランプ部 4 6 から取り外して、各チューブ T 1、T 2 を分離する作業を行う。この分離作業を行うことにより、図 2 0 ( B ) に示すように、第 1 のチューブ T 1 の一方の端部が第 2 のチューブ T 2 の他方の端部に接合されたチューブと、第 1 のチューブ T 1 の他方の端部が第 2 のチューブ T 2 の一方の端部に接合されたチューブを得ることができる。

40

## 【 0 1 1 2 】

チューブ接合装置 1 の使用後、筐体 2 は閉じた状態にする。再度使用する際に、チューブ接合装置 1 の電源を入れると、可動クランプユニット 7 2 が自動的に回転して、チューブ保持部 4、クランプ部 4 6 およびチューブ保持部 6 の位置を元の位置に戻す復元動作を行う。これにより、図 1 に示すように、溶断 - 接合作業の開始位置 ( 初期位置 ) にチューブ保持部 4 が配置される。したがって、前述した手順と同様の手順でチューブ接合装置 1 を動作させて溶断 - 接合作業を実施させることが可能になる。

## 【 0 1 1 3 】

以上、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 W F ( 板状の切断部

50

材)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無菌状態で接合するチューブ接合装置である。第1のチューブT1を保持可能な第1のチューブ保持部41と、第1のチューブ保持部41に隣接して配置され、第2のチューブT2を第1のチューブT1に対して並行な位置で保持可能な第2のチューブ保持部42と、第1のチューブT1と第2のチューブT2の溶断・接合箇所Cを覆うように閉じられる蓋部材20が設けられた筐体2と、を有し、蓋部材20は、第1のチューブT1と第2のチューブT2が並置される方向に沿ってスライド可能である。

#### 【0114】

上記のように構成したチューブ接合装置1によれば、使用者は、各チューブT1、T2を第1および第2のチューブ保持部41、42へそれぞれ個別にセットすることにより、各チューブT1、T2を互いに並置することができる。そして、チューブ接合装置1が備える蓋部材20を操作することにより、各チューブT1、T2同士を相互に押し付けて密着させることができるため、チューブのセット作業を簡略化して行うことが可能になる。このように、使用者は、チューブ接合装置1の使用に際して手作業で各チューブT1、T2を積み重ねる作業を行う必要がないため、チューブが捻った状態でセットされてしまうといった作業ミスが生じるのを防止できる。また、蓋部材20は、第1のチューブT1と第2のチューブT2が並置される方向に沿ってスライド可能であるため、蓋部材20が閉じられる直前まで各チューブT1、T2のセット位置を目視により確認することが可能となる。したがって、チューブのセットミスに起因した接合不良が発生するのを未然に防止

#### 【0115】

また、蓋部材20は、スライド方向X1、X2に沿って相対的に接近離反可能であるとともに接近移動に伴って第1のチューブT1と第2のチューブT2を押し付けた状態に維持する第1の押し付け部材21と第2の押し付け部材22と、を有している。第1のチューブ保持部41および第2のチューブ保持部42は、第1の押し付け部材21と第2の押し付け部材22との間に配置されている。筐体2は、第1の押し付け部材21と第2の押し付け部材22の接近離反に連動させて、第1のチューブ保持部41および第2のチューブ保持部42を第1の押し付け部材21に対して接近離反させる第1のリンク機構100を有している。第1の押し付け部材21と第2の押し付け部材22を接近移動させる簡単な操作により各チューブT1、T2を密着させることが可能な使い勝手がより一層向上されたチューブ接合装置を提供することができる。また、第1のリンク機構100により、第1および第2のチューブ保持部41、42の移動が第1および第2の押し付け部材21、22の移動と連動されているため、第1および第2のチューブ保持部41、42によって各チューブT1、T2を保持したまま、第1のチューブT1と第2のチューブT2を押し付けて密着させる作業を行うことができる。

#### 【0116】

また、第1のリンク機構100は、第1の押し付け部材21と第2の押し付け部材22が相対的に移動する際、第1の押し付け部材21と第2の押し付け部材22の間の略中心PCに、第1のチューブ保持部41および第2のチューブ保持部42の位置を維持しているため、第1のチューブT1および第2のチューブT2を蓋部材20のスライド方向X1、X2から均等に潰すことができる。

#### 【0117】

また、第1のチューブ保持部41および第2のチューブ保持部42は、第1のチューブT1と第2のチューブT2の溶断・接合箇所Cを保持する接合箇所保持部43を有している。筐体2は、第1の押し付け部材21と第2の押し付け部材22の接近離反に連動させて、接合箇所保持部43を第1の押し付け部材21と第2の押し付け部材22の間から退避させる第2のリンク機構200を有している。これにより、第1のチューブT1と第2のチューブT2を押し付けて密着させるまでの間に各チューブT1、T2の溶断・接合箇所Cを並置した状態を確実に維持することができる。

## 【 0 1 1 8 】

また、第1のチューブ保持部41および第2のチューブ保持部42は、第1のチューブT1の溶断 - 接合箇所C1と第2のチューブT2側の溶断 - 接合箇所C2との間に配置される仕切り部44を有している。筐体2は、第1の押し付け部材21と第2の押し付け部材22の接近離反に連動させて、仕切り部44を第1の押し付け部材21と第2の押し付け部材22の間から退避させる第3のリンク機構300を有している。これにより、仕切り部44によって各チューブT1、T2の間が仕切られているため、各チューブT1、T2の溶断 - 接合箇所Cが捻った状態でセットされてしまうといった作業ミスが生じるのをより確実に防止できる。また、第3のリンク機構300により、各チューブT1、T2の溶断作業および接合作業に先立って、仕切り部44を各チューブT1、T2の溶断 - 接合箇所Cの間から退避させることができるため、溶断作業および接合作業を円滑に行うことができる。

10

## 【 0 1 1 9 】

また、筐体2は、スイッチ類を含む操作パネル部7を有し、操作パネル部7は、蓋部材20のスライド方向X1、X2と交差する方向Y1、Y2に位置する筐体2の正面部2Aに配置されている。これにより、使用者が各チューブT1、T2をセットする際に、操作パネル部7が使用者の正面に位置するため、操作が容易となる。その結果、使い勝手がより一層向上されたチューブ接合装置1を提供することができる。

## 【 0 1 2 0 】

以上、実施形態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。

20

## 【 0 1 2 1 】

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。例えば、押し付け部は、少なくとも一方のチューブを他方のチューブに対して接近させて押し付けるように構成されていればよく、実施形態において説明したように両方のチューブを互いに接近させる構成のみに限定されることはない。

## 【 0 1 2 2 】

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。

30

## 【 0 1 2 3 】

また、第1のチューブ保持部が第1のチューブを保持し、第2のチューブ保持部が第2のチューブを保持するとしたが、これに限定されず、第1のチューブ保持部が第2のチューブを保持し、第2のチューブ保持部が第1のチューブを保持してもよい。

## 【 0 1 2 4 】

本出願は、2017年3月24日に出願された日本国特許出願第2017-059208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 】

40

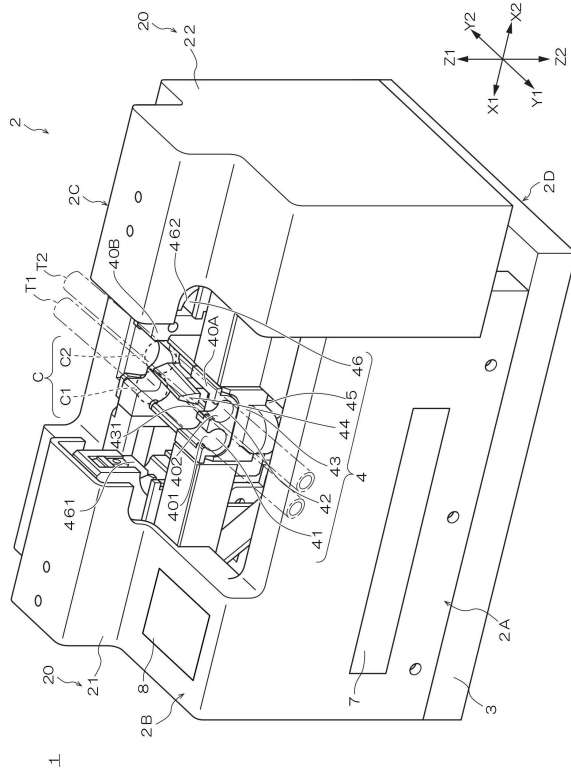
## 【 0 1 2 5 】

- 1 チューブ接合装置、
- 2 筐体、
- 20 蓋部材、
- 21 第1の押し付け部材、
- 22 第2の押し付け部材、
- 23 隙間、
- 3 載置台、
- 4 チューブ保持部、
- 41 第1のチューブ保持部、

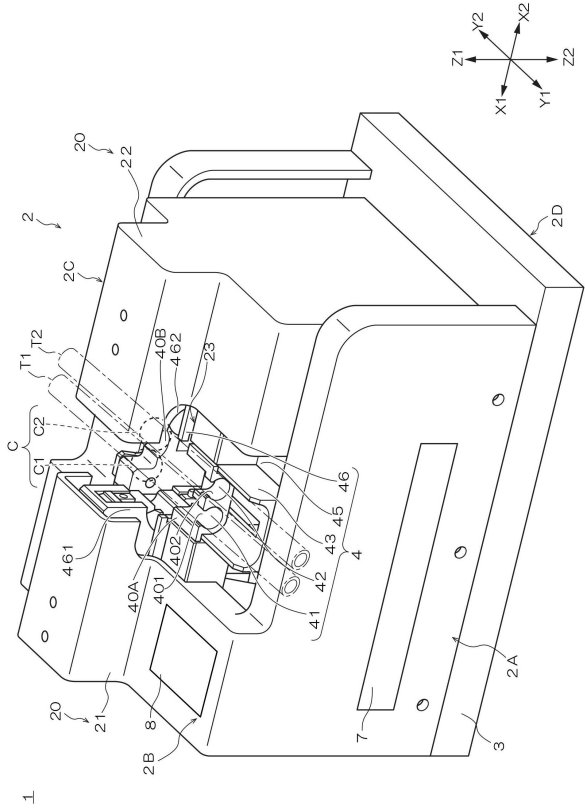
50

|       |                                |    |
|-------|--------------------------------|----|
| 4 2   | 第 2 のチューブ保持部、                  |    |
| 4 3   | 接合箇所保持部、                       |    |
| 4 4   | 仕切り部、                          |    |
| 4 5   | 支持部材、                          |    |
| 4 5 A | スライド溝、                         |    |
| 7     | 操作パネル部、                        |    |
| 1 0 0 | 第 1 のリンク機構、                    |    |
| 1 1 0 | 第 1 のリンク部材、                    |    |
| 1 2 0 | 第 2 のリンク部材、                    |    |
| 1 3 1 | 第 1 の支持部、                      | 10 |
| 1 3 2 | 第 2 の支持部、                      |    |
| 1 3 3 | 第 3 の支持部、                      |    |
| 1 4 0 | 保持部材、                          |    |
| 1 5 0 | 第 2 の保持部材、                     |    |
| 2 0 0 | 第 2 のリンク機構、                    |    |
| 2 1 0 | 第 1 のリンク部材、                    |    |
| 3 0 0 | 第 3 のリンク機構、                    |    |
| 3 1 0 | 第 1 のリンク部材、                    |    |
| 3 2 0 | 第 2 のリンク部材、                    |    |
| 3 3 0 | 第 3 のリンク部材、                    | 20 |
| 5 0 0 | 制御部、                           |    |
| C     | 溶断 - 接合箇所、                     |    |
| C 1   | 第 1 のチューブの溶断 - 接合箇所、           |    |
| C 2   | 第 2 のチューブの溶断 - 接合箇所            |    |
| P C   | 第 1 の押し付け部材と第 2 の押し付け部材の間の略中心、 |    |
| T 1   | 第 1 のチューブ、                     |    |
| T 2   | 第 2 のチューブ、                     |    |
| W F   | ウェハー。                          |    |

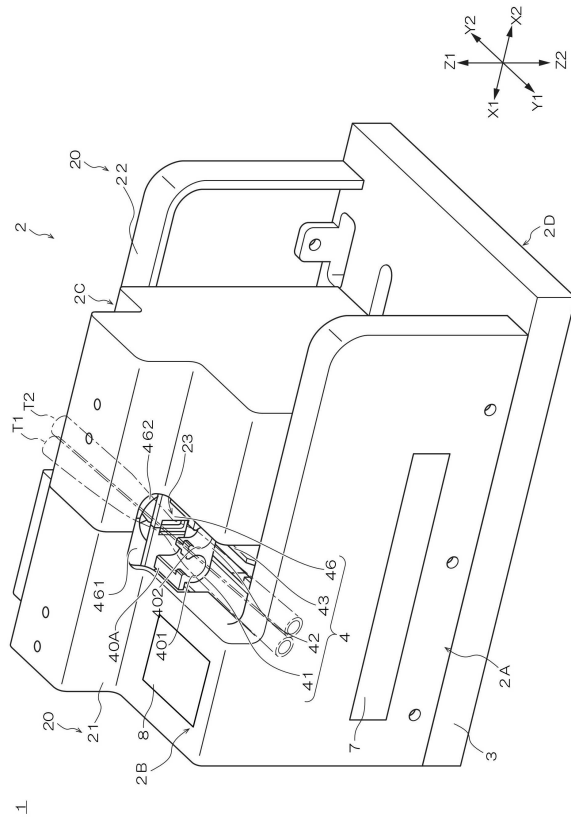
【図 1】



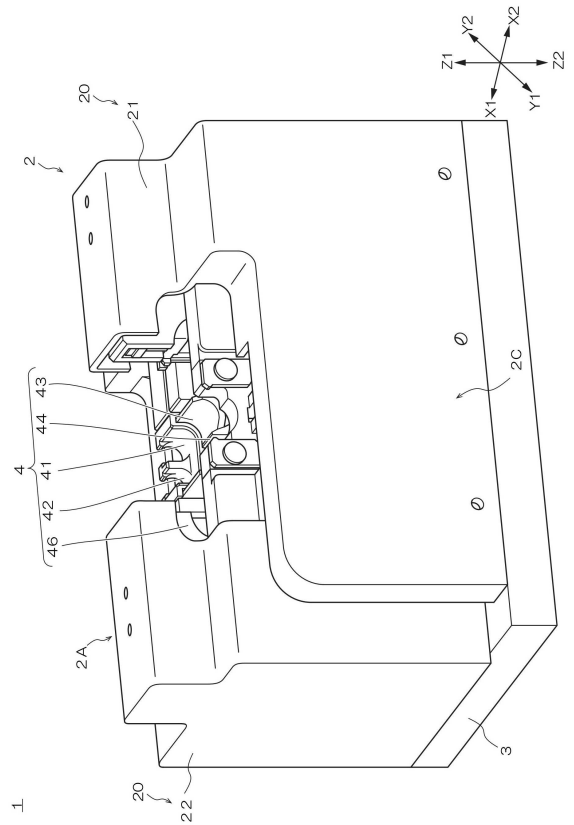
【図 2】



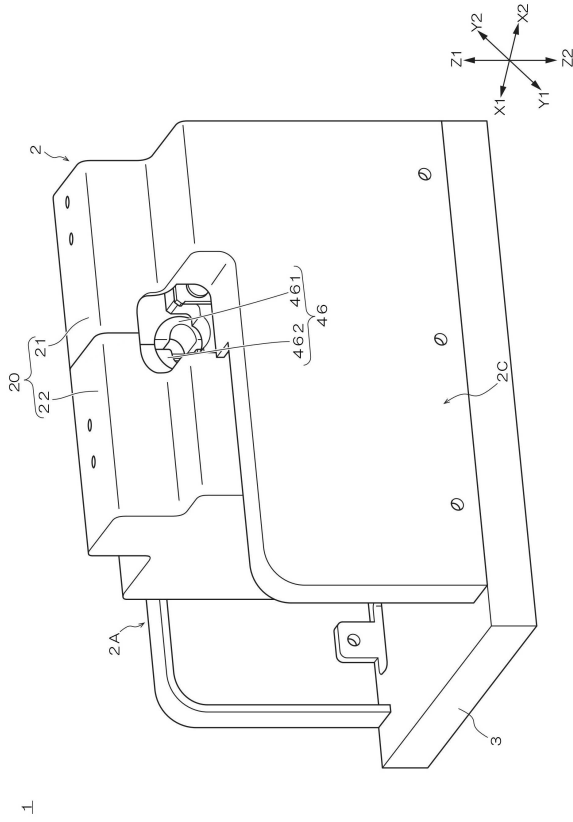
【図 3】



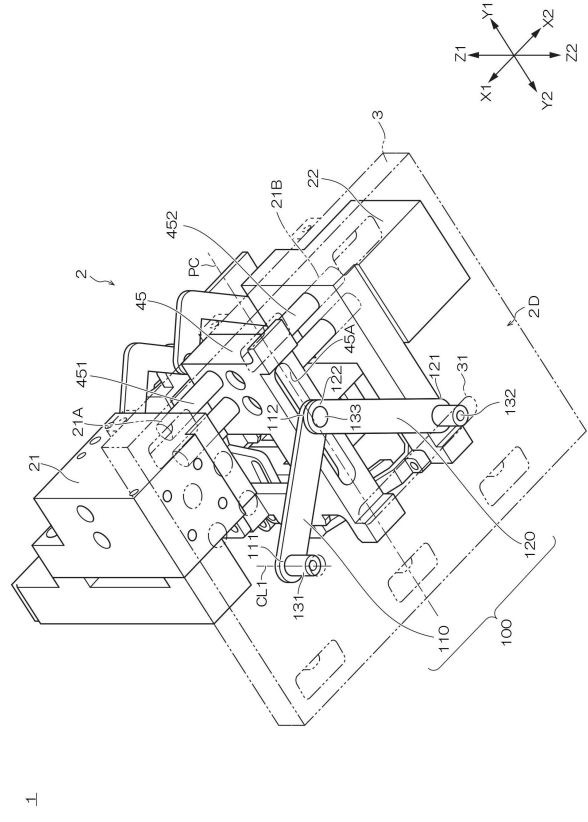
【図 4】



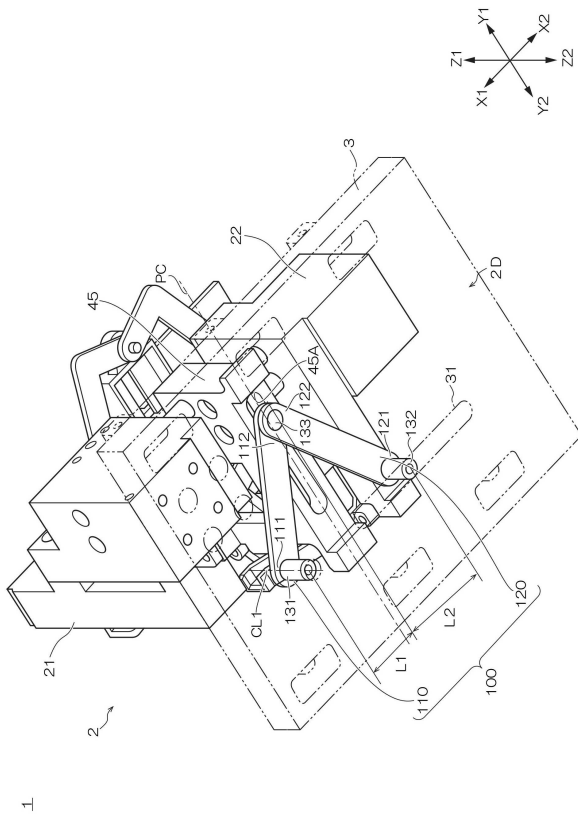
【 図 5 】



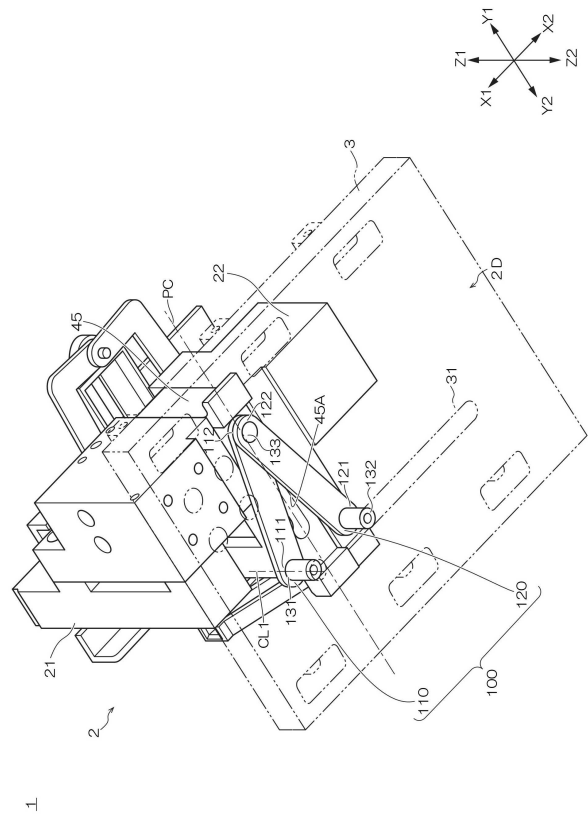
【 図 6 】



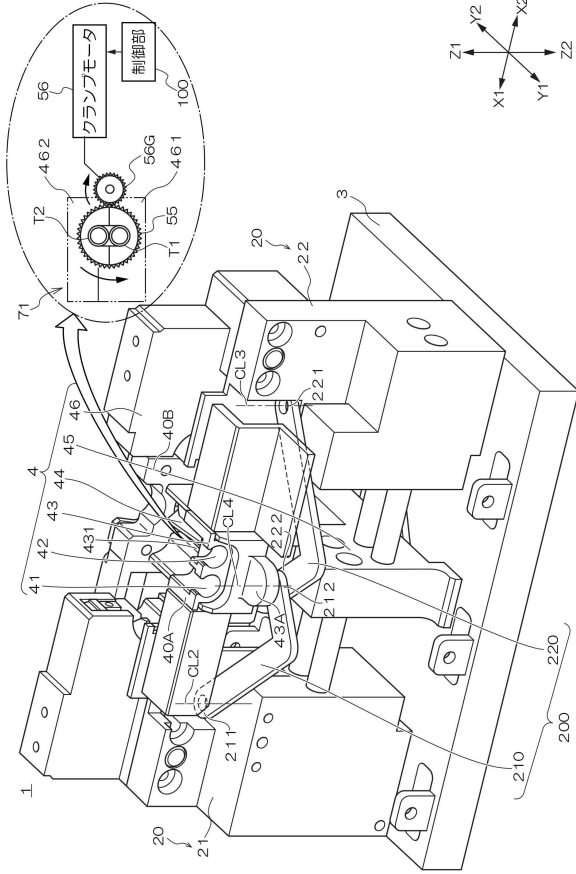
【 図 7 】



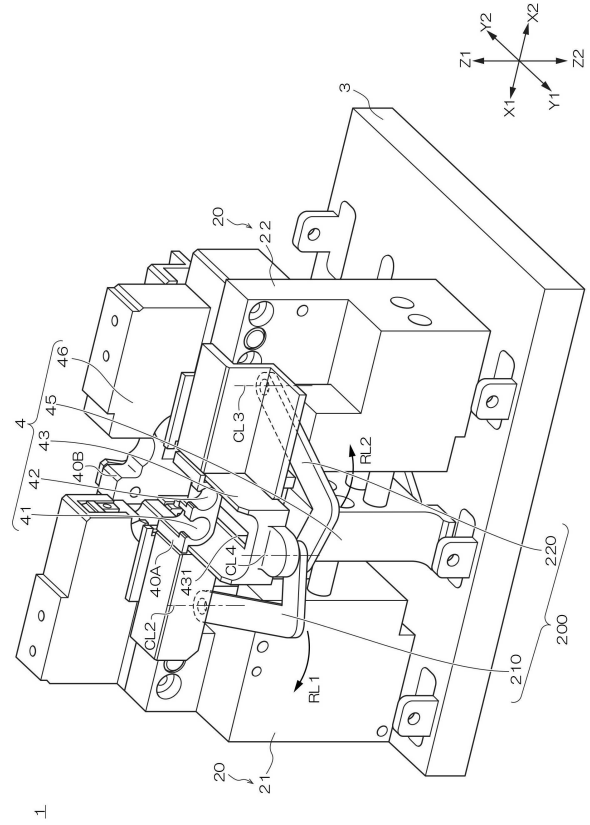
【 図 8 】



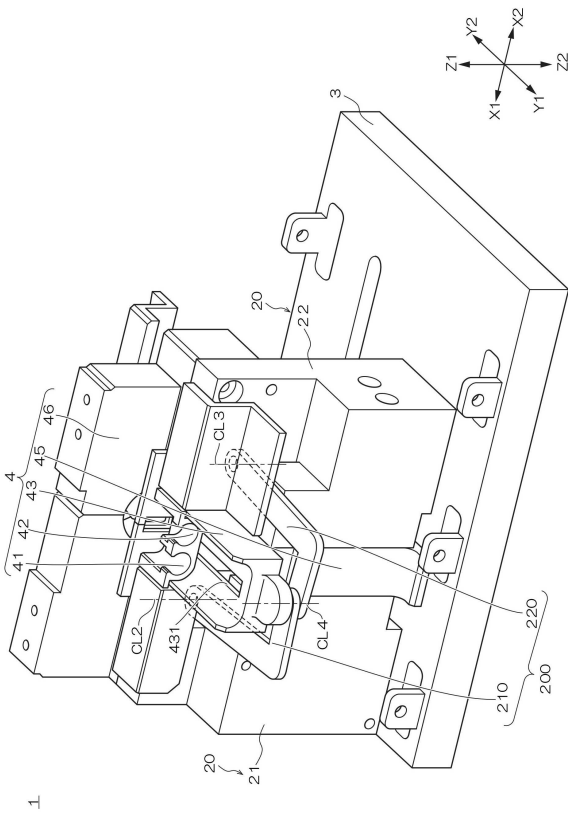
【図 9】



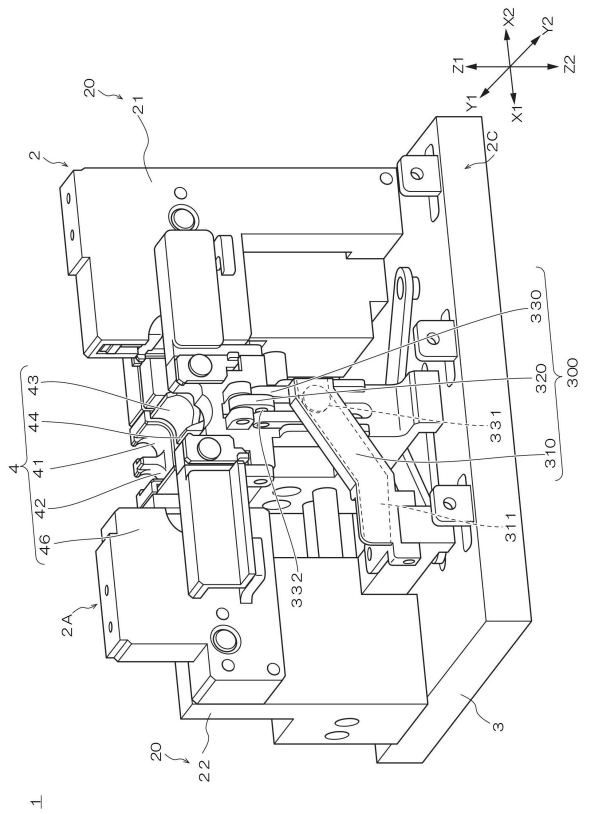
【図 10】



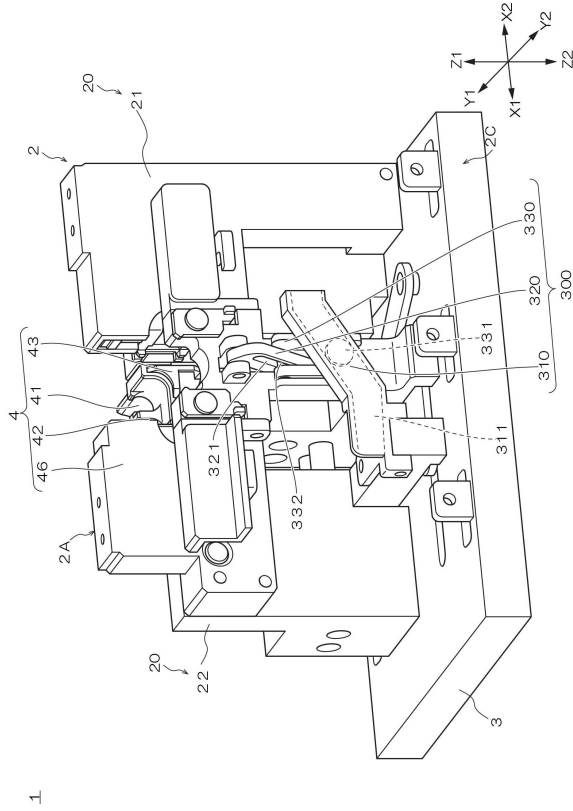
【図 11】



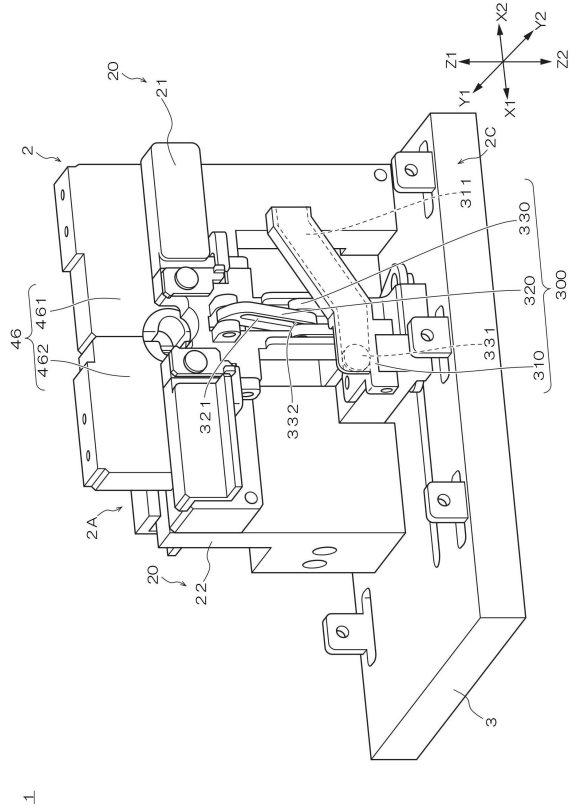
【図 12】



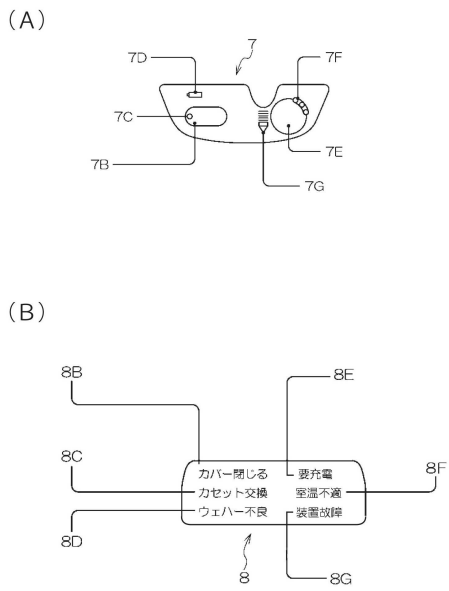
【図13】



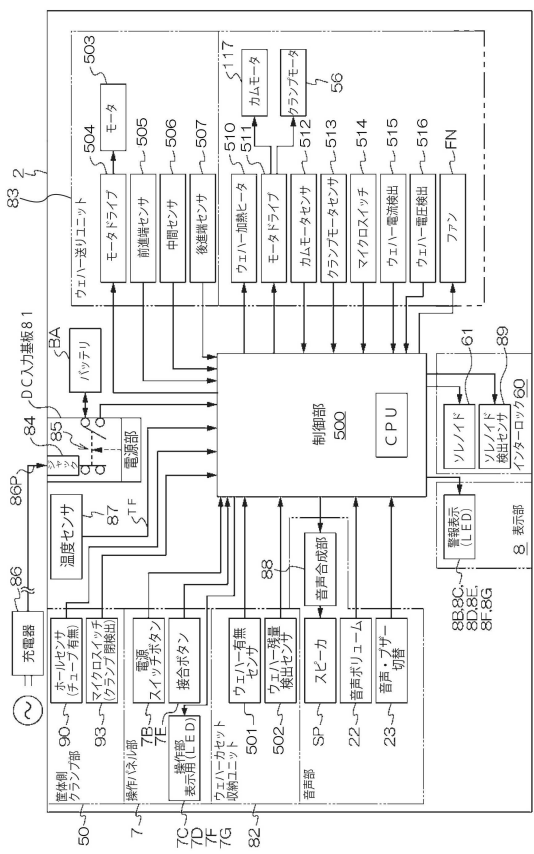
【図14】



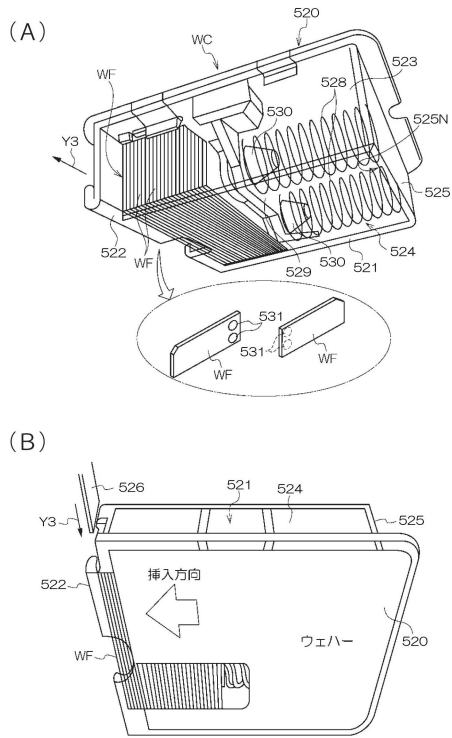
【図15】



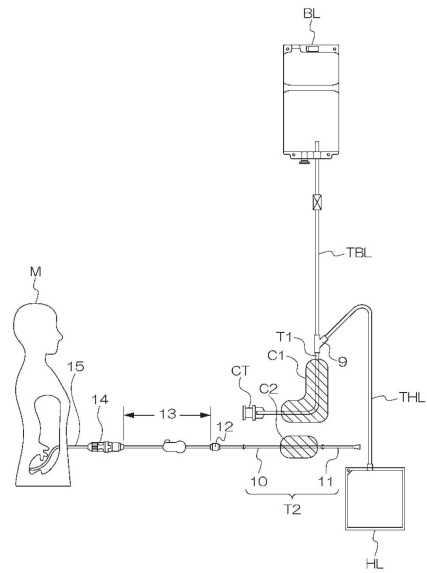
【図16】



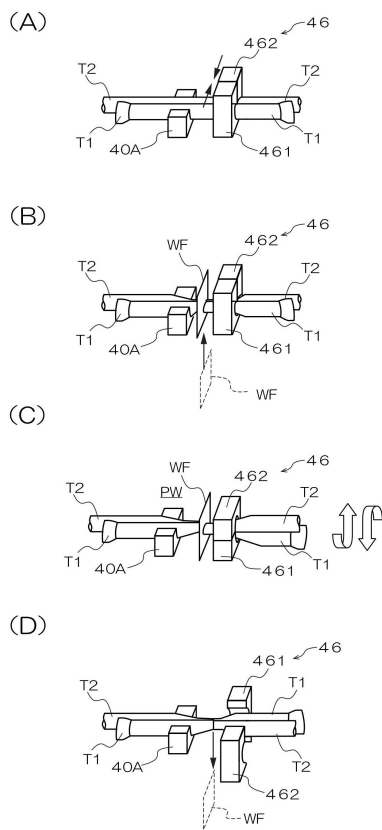
【図17】



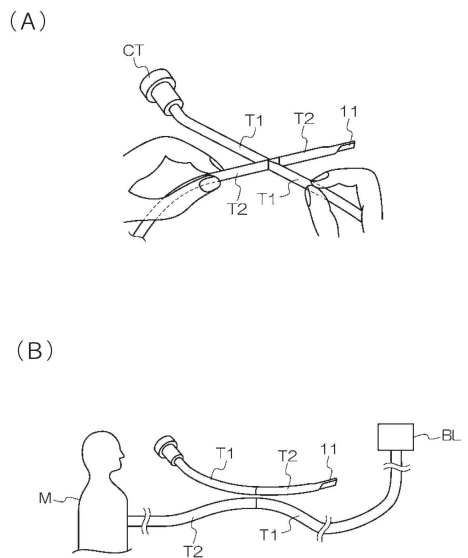
【図18】



【図19】



【図20】



---

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 4