

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6810552号
(P6810552)

(45) 発行日 令和3年1月6日(2021.1.6)

(24) 登録日 令和2年12月15日(2020.12.15)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 5 J 21/02 (2006.01)

B 2 5 J 21/02

B 2 5 J 21/00 (2006.01)

B 2 5 J 21/00

請求項の数 7 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2016-158561 (P2016-158561)
 (22) 出願日 平成28年8月12日 (2016. 8. 12)
 (65) 公開番号 特開2018-24070 (P2018-24070A)
 (43) 公開日 平成30年2月15日 (2018. 2. 15)
 審査請求日 令和1年7月22日 (2019. 7. 22)

(73) 特許権者 000000974
 川崎重工業株式会社
 兵庫県神戸市中央区東川崎町 3 丁目 1 番 1 号
 (74) 代理人 110000556
 特許業務法人 有古特許事務所
 (72) 発明者 橋本 康彦
 兵庫県明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工業株式会社 明石工場内
 (72) 発明者 平田 和範
 兵庫県明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工業株式会社 明石工場内

審査官 藤井 浩介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アイソレータシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

隔壁により、外部と隔離されている作業空間と、
 外面が前記作業空間に露出し、内面が前記外部と連通するように、前記隔壁に設けられているグローブと、
 前記グローブの内部にアームを挿入して、前記作業空間での作業を行うロボットと、を
 備え、
 前記グローブの先端部分には、当該グローブの内部に設けられている操作部と、前記作業空間に露出するように設けられているハンド部と、が形成されていて、
 前記ハンド部には、ワークを把持するためのツメ部が設けられていて、
 前記操作部は、前記ロボットにおける前記アームの把持部が当該操作部を把持することで、ハンド部のツメ部を動作するように構成されている、アイソレータシステム。

【請求項 2】

前記グローブは、その基端部分が収縮した状態で、その先端部分が所定の位置に位置決めされるように構成されている、請求項 1 に記載のアイソレータシステム。

【請求項 3】

前記グローブの基端部分が、蛇腹状に形成されていて、伸縮可能に構成されている、請求項 1 又は 2 に記載のアイソレータシステム。

【請求項 4】

前記グローブの内部に配置され、複数のロッドと、前記ロッドを接続する球面継手と、

10

20

を有するグローブ保持部材をさらに備え、

前記ロッドは、テレスコープ状に形成されている、請求項 1 又は 2 に記載のアイソレータシステム。

【請求項 5】

前記アイソレータの作業空間に配置され、ワークを保持するハンドをさらに備える、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のアイソレータシステム。

【請求項 6】

前記グローブの内部に配置され、伸縮可能に構成されている蛇腹部材をさらに備える、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のアイソレータシステム。

【請求項 7】

隔壁により、外部と隔離されている作業空間と、

外面が前記作業空間に露出し、内面が前記外部と連通するように、前記隔壁に設けられているグローブと、を備え、

前記グローブの先端部分には、当該グローブの内部に設けられている操作部と、前記作業空間に露出するように設けられているハンド部と、が形成されていて、

前記ハンド部には、ワークを把持するためのツメ部が設けられていて、

前記操作部は、ロボットにおけるアームの把持部が当該操作部を把持することで、前記ハンド部の前記ツメ部を動作するように構成されている、アイソレータシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アイソレータシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

アイソレータは、その内部空間を無菌状態にして、細胞培養等の作業を実行するための装置である。このようなアイソレータにおいて、無菌状態に保たれる内部空間にロボットが配置されているアイソレータが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

特許文献 1 に開示されているアイソレータでは、作業室（内部空間）に配置されているロボットが、ディッシュ等の培養容器を把持して搬送している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2016 - 117003 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記特許文献 1 に開示されているアイソレータでは、作業室内にロボットが配置されているため、ロボットが故障した場合等のメンテナンス作業が困難となるおそれがある、又は、メンテナンス作業の時間がかかるおそれがあるという課題があった。

【0006】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、アイソレータの内部空間で作業を行うロボットのメンテナンスを容易に行うことができる、アイソレータシステム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】

【0007】

上記従来の課題を解決するために、本発明に係るアイソレータシステムは、隔壁により、外部と隔離されている作業空間と、外面が前記作業空間に露出し、内面が前記外部と連通するように、前記隔壁に設けられているグローブと、前記グローブの内部にアームを挿入して、前記作業空間での作業を行うロボットと、を備え、前記グローブの先端部分には

10

20

30

40

50

、当該グローブの内部に設けられている操作部と、前記作業空間に露出するように設けられているハンド部と、が形成されている。

【0008】

これにより、作業空間外の外部にロボットを配置することができるので、ロボットのメンテナンスを容易に行うことができる。また、ロボットを作業空間外に配置することにより、ロボットが、作業空間内を滅菌するための過酸化水素ガス、又は作業空間内を酸性雰囲気化にするための酸性ガス等に曝されないため、ロボットが腐食されることを抑制することができる。

【0009】

また、本発明に係るアイソレータシステムは、隔壁により、外部と隔離されている作業空間と、外面が前記作業空間に露出し、内面が前記外部と連通するように、前記隔壁に設けられているグローブと、前記グローブの内部にアームを挿入して、前記作業空間での作業を行うロボットと、を備え、前記グローブの先端部分が、前記ロボットのアーム先端部分の形状に相当するように形成されている。

【0010】

これにより、作業空間外の外部にロボットを配置することができるので、ロボットのメンテナンスを容易に行うことができる。また、ロボットを作業空間外に配置することにより、ロボットが、作業空間内を滅菌するための過酸化水素ガス、又は作業空間内を酸性雰囲気化にするための酸性ガス等に曝されないため、ロボットが腐食されることを抑制することができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明のアイソレータシステムによれば、作業空間外の外部にロボットを配置することができるので、ロボットのメンテナンスを容易に行うことができる。また、ロボットを作業空間外に配置することにより、ロボットが、作業空間内を滅菌するための過酸化水素ガス、又は作業空間内を酸性雰囲気化にするための酸性ガス等に曝されないため、ロボットが腐食されることを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、本実施の形態1に係るアイソレータシステムの概略構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、図1に示すアイソレータシステムの斜視図である。

【図3】図3は、図1に示すアイソレータシステムにおけるロボットの概略構成を示す模式図である。

【図4】図4は、図1及び図2に示すアイソレータシステムの要部を拡大した断面図である。

【図5】図5は、図1及び図2に示すアイソレータシステムの要部を拡大した断面図である。

【図6】図6は、本実施の形態1に係るアイソレータシステムにおいて、一連の作業を実行する前に行う滅菌動作の一例を示すフローチャートである。

【図7】図7は、本実施の形態1に係るアイソレータシステムにおいて、一連の作業を実行した後に行う滅菌動作の一例を示すフローチャートである。

【図8】図8は、本実施の形態1における変形例1のアイソレータシステムの要部を拡大した模式図である。

【図9】図9は、本実施の形態1における変形例2のアイソレータシステムの要部を拡大した模式図である。

【図10】図10は、本実施の形態2に係るアイソレータシステムの要部を拡大した模式図である。

【図11】図11は、本実施の形態2に係るアイソレータシステムにおいて、一連の作業を実行する前に行う滅菌動作の一例を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図１２】図１２は、本実施の形態１に係るアイソレータシステムにおいて、一連の作業を実行した後に行う滅菌動作の一例を示すフローチャートである。

【図１３】図１３は、本実施の形態２における変形例１のアイソレータシステムの要部を拡大した模式図である。

【図１４】図１４は、本実施の形態３に係るアイソレータシステムの要部を拡大した模式図である。

【図１５】図１５は、本実施の形態３における変形例１のアイソレータシステムの要部を拡大した模式図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

10

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。なお、全ての図面において、同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明は省略する。また、全ての図面において、本発明を説明するための構成要素を抜粋して図示しており、その他の構成要素については図示を省略している場合がある。さらに、本発明は以下の実施の形態に限定されない。

【００１４】

（実施の形態１）

本実施の形態１に係るアイソレータシステムは、隔壁により、外部と隔離されている作業空間と、外面が作業空間に露出し、内面が外部と連通するように、隔壁に設けられているグローブと、グローブの内部にアームを挿入して、作業空間での作業を行うロボットと、を備え、グローブの先端部分には、当該グローブの内部に設けられている操作部と、作業空間に露出するように設けられているハンド部と、が形成されている。

20

【００１５】

また、本実施の形態１に係るアイソレータシステムでは、グローブは、その基端部分が収縮した状態で、その先端部分が所定の位置に位置決めされるように構成されていてもよい。

【００１６】

また、本実施の形態１に係るアイソレータシステムでは、グローブの基端部分が、蛇腹状に形成されていて、伸縮可能に構成されていてもよい。

【００１７】

30

さらに、本実施の形態１に係るアイソレータシステムでは、アイソレータの作業空間に配置され、ワークを保持するハンドをさらに備えていてもよい。

【００１８】

以下、本実施の形態１に係るアイソレータシステムの一例について、図１～図７を参照しながら説明する。

【００１９】

〔アイソレータシステムの構成〕

図１は、本実施の形態１に係るアイソレータシステムの概略構成を示すブロック図である。図２は、図１に示すアイソレータシステムの斜視図である。図３は、図１に示すアイソレータシステムにおけるロボットの概略構成を示す模式図である。なお、図３においては、ロボットにおける上下方向及び左右方向を図における上下方向及び左右方向として表している。

40

【００２０】

図１及び図２に示すように、本実施の形態１に係るアイソレータシステム１００は、ロボット１０１及び内部に作業空間１２０が形成されているアイソレータ１０２を備えていて、作業空間１２０の外方に配置されているロボット１０１が、作業空間１２０内で複数の工程からなる一連の作業を実行するように構成されている。

【００２１】

なお、複数の工程からなる一連の作業としては、ディッシュ１２４等の培養容器を保持、搬送等の作業、オートピペット１２５を用いて、培養液等の液体をディッシュ１２４内

50

に注ぐ作業等が挙げられる。

【 0 0 2 2 】

また、本実施の形態 1 においては、ロボット 1 0 1 が、水平多関節型ロボットである態様を例示するが、これに限定されず、ロボット 1 0 1 は、垂直多関節型ロボットであってもよい。

【 0 0 2 3 】

さらに、本実施の形態 1 においては、アイソレータシステム 1 0 0 は、ロボット 1 0 1 を備える形態を採用したが、これに限定されず、ロボット 1 0 1 を備えていない形態を採用してもよい。

【 0 0 2 4 】

まず、ロボット 1 0 1 の構成について、図 1 ～図 3 を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 2 5 】

図 1 ～図 3 に示すように、ロボット 1 0 1 は、台車 1 2 と、基軸 1 6 と、一对のロボットアーム（以下、単に「アーム」と記載する場合がある）1 3、1 3 と、制御装置 1 0 と、を備えている。また、ロボット 1 0 1 では、オペレータが、適宜な手段により、制御装置 1 0 へ所要事項を教示することにより、制御装置 1 0 が、ロボット 1 0 1 の自動運転を実行するように構成されている。

【 0 0 2 6 】

台車 1 2 は、車輪 1 2 a を有し、移動可能に構成されている。また、台車 1 2 の上面には、基軸 1 6 が固定されている。基軸 1 6 には、当該基軸 1 6 の軸心を通る回転軸線 L 1 周りに回転可能にアーム 1 3、1 3 が設けられている。具体的には、アーム 1 3、1 3 は、一方のアーム 1 3 と他方のアーム 1 3 とが上下に高低差を有するように設けられている。さらに、台車 1 2 内には、制御装置 1 0 が収納されている。

【 0 0 2 7 】

なお、本実施の形態 1 においては、左のアーム 1 3 及び右のアーム 1 3 は、同様の構成である態様を例示するが、これに限定されず、左右のアーム 1 3 の構成が異なる形態であってもよい。また、左のアーム 1 3 及び右のアーム 1 3 は、独立して動作したり、互いに関連して動作したりすることができるように構成されている。

【 0 0 2 8 】

アーム 1 3 は、アーム部 1 5、リスト部 1 7、及びハンド部 1 8 を有している。アーム部 1 5 は、本実施の形態 1 においては、略直方体状の第 1 リンク 1 5 a 及び第 2 リンク 1 5 b で構成されている。第 1 リンク 1 5 a は、基端部に回転関節 J 1 が設けられていて、先端部に回転関節 J 2 が設けられている。また、第 2 リンク 1 5 b は、先端部に直動関節 J 3 が設けられている。

【 0 0 2 9 】

そして、第 1 リンク 1 5 a は、回転関節 J 1 を介して、その基端部が基軸 1 6 と連結されていて、回転関節 J 1 により、回転軸線 L 1 周りに回転することができる。また、第 2 リンク 1 5 b は、回転関節 J 2 を介して、その基端部が第 1 リンク 1 5 a の先端部と連結されていて、回転関節 J 2 により、回転軸線 L 2 周りに回転することができる。

【 0 0 3 0 】

第 2 リンク 1 5 b の先端部には、直動関節 J 3 を介して、リスト部 1 7 が第 2 リンク 1 5 b に対し昇降移動可能に連結されている。リスト部 1 7 の下端部には、回転関節 J 4 が設けられている。ハンド部 1 8 は、回転関節 J 4 を介して、リスト部 1 7 の下端部と連結されていて、回転関節 J 4 により、回転軸線 L 3 周りに回転することができる。

【 0 0 3 1 】

ハンド部 1 8 は、装着部 1 8 a 及び把持部 1 9 により構成されており、把持部 1 9 はアーム 1 3 の先端に設けられている。装着部 1 8 a は、回転関節 J 4 を介して、リスト部 1 7 に対して、脱着可能に構成されている。また、把持部 1 9 は、後述するグローブ 1 4 0 の先端部分に設けられている操作部 4 3 を把持することができるように構成されている。

【 0 0 3 2 】

10

20

30

40

50

また、アーム 1 3 の各関節 J 1 ~ J 4 には、それぞれ、各関節が連結する 2 つの部材を相対的に回転又は昇降させるアクチュエータの一例としての駆動モータが設けられている（図示せず）。駆動モータは、例えば、制御装置 1 0 によってサーボ制御されるサーボモータであってもよい。また、各関節 J 1 ~ 関節 J 4 には、それぞれ、駆動モータの回転位置を検出する回転センサ（図示せず）と、駆動モータの回転を制御する電流を検出する電流センサ（図示せず）と、が設けられている。回転センサは、例えば、エンコーダであってもよい。

【 0 0 3 3 】

制御装置 1 0 は、図 1 に示すように、CPU 等の演算部 1 0 a と、ROM、RAM 等の記憶部 1 0 b と、サーボ制御部 1 0 c と、を備える。制御装置 1 0 は、例えばマイクロコントローラ等のコンピュータを備えたロボットコントローラである。

10

【 0 0 3 4 】

なお、制御装置 1 0 は、集中制御する単独の制御装置 1 0 によって構成されていてもよいし、互いに協働して分散制御する複数の制御装置 1 0 によって構成されていてもよい。また、本実施の形態 1 においては、記憶部 1 0 b が、制御装置 1 0 内に配置されている形態を採用したが、これに限定されず、記憶部 1 0 b が、制御装置 1 0 と別体に設けられている形態を採用してもよい。

【 0 0 3 5 】

記憶部 1 0 b には、ロボットコントローラとしての基本プログラム、各種固定データ等の情報が記憶されている。演算部 1 0 a は、記憶部 1 0 b に記憶された基本プログラム等のソフトウェアを読み出して実行することにより、ロボット 1 0 1 の各種動作を制御する。すなわち、演算部 1 0 a は、ロボット 1 0 1 の制御指令を生成し、これをサーボ制御部 1 0 c に出力する。サーボ制御部 1 0 c は、演算部 1 0 a により生成された制御指令に基づいて、ロボット 1 0 1 の各アーム 1 3 の関節 J 1 ~ J 4 に対応するサーボモータの駆動を制御するように構成されている。

20

【 0 0 3 6 】

なお、上述したロボット 1 0 1 の構成は一例であって、ロボット 1 0 1 の構成はこれに限定されるものではなく、該ロボット 1 0 1 を用いて実施する作業内容及び作業空間等に応じて適宜、構成は変更される。

【 0 0 3 7 】

次に、アイソレータ 1 0 2 の構成について、図 1 及び図 2 を参照しながら、詳細に説明する。

30

【 0 0 3 8 】

図 1 及び図 2 に示すように、アイソレータ 1 0 2 は、筐体 1 2 1 を備えていて、筐体 1 2 1 の内部空間が作業空間 1 2 0 を構成している。また、アイソレータ 1 0 2 には、作業空間 1 2 0 を滅菌するための過酸化水素ガス等を供給するガス供給装置、作業空間 1 2 0 内を陽圧に保つためのファン等、公知のアイソレータが備える各機器（図示せず）が設けられている。

【 0 0 3 9 】

筐体 1 2 1 の作業空間 1 2 0 には、ロボット 1 0 1 が一連の作業を行うための器具が配置されている。器具としては、例えば、ディッシュ 1 2 4、オートピペット 1 2 5、オートピペット 1 2 5 に用いられるチップ 1 2 6、マイクロチューブ 1 2 7、遠沈管 1 2 8、遠心分離機 1 2 9 等が挙げられる。

40

【 0 0 4 0 】

また、筐体 1 2 1 の作業空間 1 2 0 には、カメラ 1 3 0 が配置されていて、カメラ 1 3 0 で撮影された映像がロボット 1 0 1 の制御装置 1 0 に出力されるように構成されていてもよい。なお、制御装置 1 0 は、カメラ 1 3 0 から出力された映像情報を基に、各器具の位置情報を算出するように構成されていてもよく、ロボット 1 0 1 に取り付けられたカメラ（図示せず）からの映像情報を基に各器具の位置情報を算出するように構成されていてもよい。

50

【 0 0 4 1 】

さらに、作業空間 1 2 0 には、後述するグローブ 1 4 0 の先端部分に設けられているハンド部 4 2 と同一の構成又は異なる構成のハンド 1 3 1 が配置されていてもよい。ハンド 1 3 1 としては、例えば、ディッシュ 1 2 4 を保持するために把持部が、半径の大きい円弧状に形成されている構成であってもよく、オートピペット 1 2 5 の機能を有するように構成されていてもよく、マイクロチューブ 1 2 7 又は遠沈管 1 2 8 を保持するために把持部が、半径の小さい円弧状に形成されている構成であってもよい。

【 0 0 4 2 】

筐体 1 2 1 の側面には、各器具を作業空間 1 2 0 内に搬入するための開閉扉（隔壁） 1 2 2 が設けられている。開閉扉 1 2 2 には、適宜な手段（例えば、リング等）により、閉鎖した状態で作業空間 1 2 0 を密閉することができる。また、開閉扉 1 2 2 の適所には、2つの貫通孔 1 2 3、1 2 3 が設けられていて、当該貫通孔 1 2 3 を覆うように、グローブ 1 4 0 が設けられている。グローブ 1 4 0 は、適宜な手段（例えば、リング等）により、作業空間 1 2 0 内の気密状態を保つことができるように、配設されている。

【 0 0 4 3 】

ここで、グローブ 1 4 0 の構成について、図 4 及び図 5 を参照しながら、詳細に説明する。

【 0 0 4 4 】

図 4 及び図 5 は、図 1 及び図 2 に示すアイソレータシステムの要部を拡大した断面図であり、図 4 は、ロボットのアームがグローブの内部に挿入する前の状態を示し、図 5 は、ロボットのアームがグローブの内部に挿入された状態を示している。

【 0 0 4 5 】

図 4 及び図 5 に示すように、グローブ 1 4 0 は、外面が作業空間 1 2 0 に露出し、内面が、外気に露出するようにするように設けられている。また、グローブ 1 4 0 は、基端部分 4 1 が蛇腹状に形成されている。これにより、グローブ 1 4 0 は、進退（伸縮）自在に可動することができ、かつ、屈曲又は湾曲することができる。

【 0 0 4 6 】

基端部分 4 1 は、伸縮方向（ロボット 1 0 1 の前後方向）の長さ寸法が、当該基端部分 4 1 が伸長した状態で、グローブ 1 4 0 の先端部分が、作業空間 1 2 0 内に配置されている各器具に届くように、適宜調整されている。

【 0 0 4 7 】

なお、基端部分 4 1 は、作業空間 1 2 0 の気密性を保つことができ、かつ、進退（伸縮）自在、かつ、屈曲又は湾曲することができれば、どのような材料で構成されていてもよく、例えば、PVC（ポリ塩化ビニル）、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、PFA（テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）等で構成されていてもよい。

【 0 0 4 8 】

グローブ 1 4 0 の先端部分（正確には、基端部分 4 1 の先端 4 1 a）には、ディッシュ 1 2 4 等のワークを保持するためのハンド部 4 2 が設けられている。ハンド部 4 2 は、作業空間 1 2 0 内に露出するように配設されていて、作業空間 1 2 0 の気密性を保つことができるように、適宜な手段（例えば、リング等）により、基端部分 4 1 の先端 4 1 a に取り付けられている。なお、作業空間 1 2 0 内には、グローブ 1 4 0 のハンド部 4 2 を支持するための支持部材が配置されていてもよい。

【 0 0 4 9 】

ハンド部 4 2 には、ワークを把持するためのツメ部 4 2 a が設けられていて、ツメ部 4 2 a は、その内面が、円弧状に形成されている。これにより、円板状のディッシュ 1 2 4、又は円筒状のオートピペット 1 2 5 等を容易に把持することができる。

【 0 0 5 0 】

なお、本実施の形態 1 においては、ツメ部 4 2 a の内面が、円弧状に形成されている形態を採用したが、これに限定されない。例えば、ツメ部 4 2 a の内面が平板状に形成され

10

20

30

40

50

ている形態を採用してもよい。この場合、ツメ部 4 2 a の内面に弾性部材を配置することで、ディッシュ 1 2 4 等のワークとの接触面積を大きくするようにしてもよい。

【 0 0 5 1 】

また、グローブ 1 4 0 の先端部分には、操作部 4 3 がグローブ 1 4 0 (基端部分 4 1) の内部空間に位置するように設けられている。操作部 4 3 は、ロボット 1 0 1 におけるアーム 1 3 の把持部 1 9 が操作部 4 3 を把持することで、ハンド部 4 2 のツメ部 4 2 a を動作するように構成されている。なお、操作部 4 3 は、ツメ部 4 2 a を物理的に動作させるように構成されていてもよく、把持部 1 9 と電氣的に接続されることにより、ツメ部 4 2 a を動作させるように構成されていてもよい。

【 0 0 5 2 】

〔アイソレータシステムの動作及び作用効果〕

次に、本実施の形態 1 に係るアイソレータシステム 1 0 0 の動作及び作用効果について、図 1 ~ 図 7 を参照しながら説明する。なお、ロボット 1 0 1 が、複数の工程からなる一連の作業を行う動作については、公知のロボットと同様に実行されるため、その詳細な説明は省略する。また、以下の動作は、制御装置 1 0 の演算部 1 0 a が、記憶部 1 0 b に格納されているプログラムを読み出すことにより実行される。

【 0 0 5 3 】

まず、ロボット 1 0 1 が、複数の工程からなる一連の作業を実行する前に行う滅菌動作について、図 1 ~ 図 6 を参照しながら説明する。

【 0 0 5 4 】

図 6 は、本実施の形態 1 に係るアイソレータシステムにおいて、一連の作業を実行する前に行う滅菌動作の一例を示すフローチャートである。

【 0 0 5 5 】

図 6 に示すように、制御装置 1 0 は、オペレータから図示されない入力装置を介して、一連の作業を実行することを示す指示情報が入力されると、ロボット 1 0 1 をアイソレータ 1 0 2 の開閉扉 1 2 2 前にまで移動させ、アーム 1 3 を動作させて、開閉扉 1 2 2 を開放させる (ステップ S 1 0 1) 。 ついで、制御装置 1 0 は、アーム 1 3 を動作させて、一連の作業で使用する器具等 (例えば、ディッシュ 1 2 4 等) を作業空間 1 2 0 内の適宜な位置に配置させる (ステップ S 1 0 2) 。

【 0 0 5 6 】

次に、制御装置 1 0 は、アーム 1 3 を動作させて、開閉扉 1 2 2 を閉鎖させる (ステップ S 1 0 3) 。 ついで、制御装置 1 0 は、作業空間 1 2 0 外に位置するアーム 1 3 を動作させて、開閉扉 1 2 2 の貫通孔 1 2 3 からグローブ 1 4 0 の基端部分 4 1 の内部空間にハンド部 1 8 を進入させ、把持部 1 9 で、グローブ 1 4 0 の操作部 4 3 を把持させる (ステップ S 1 0 4) 。 このとき、グローブ 1 4 0 の基端部分 4 1 は、図 4 に示すように、収縮した状態 (以下、収縮した状態にあるグローブ 1 4 0 の位置を初期位置という) にあるとする。

【 0 0 5 7 】

次に、制御装置 1 0 は、アーム 1 3 を動作させて、基端部分 4 1 の内部空間に位置するハンド部 1 8 を前方 (作業空間 1 2 0 の内部) に向かって、突き出させる (ステップ S 1 0 5) 。 これにより、図 5 に示すように、グローブ 1 4 0 の基端部分 4 1 が、伸長した状態となる。

【 0 0 5 8 】

次に、制御装置 1 0 は、滅菌処理を実行する (ステップ S 1 0 6) 。 具体的には、例えば、ガス供給装置 (図示せず) から作業空間 1 2 0 内に過酸化水素ガス等の滅菌用のガスを供給させて、作業空間 1 2 0 内及び各器具等の滅菌処理を実行してもよい。また、例えば、筐体 1 2 1 及び開閉扉 1 2 2 の内壁、ディッシュ 1 2 4 等の各器具、及びグローブ 1 4 0 の表面等に、70 ~ 80 % のエタノール水溶液、オキシドール、次亜塩素酸ナトリウム水溶液等を噴霧することで、滅菌処理を実行してもよい。

【 0 0 5 9 】

そして、制御装置 10 は、滅菌処理を実行した後に、本プログラムを終了し、一連の作業を実行する。

【0060】

次に、ロボット 101 が、複数の工程からなる一連の作業を実行した後に行う滅菌動作について、図 1 ～ 図 5、及び図 7 を参照しながら説明する。

【0061】

図 7 は、本実施の形態 1 に係るアイソレータシステムにおいて、一連の作業を実行した後に行う滅菌動作の一例を示すフローチャートである。

【0062】

図 7 に示すように、制御装置 10 は、一連の作業の実行を終了したと判断した場合、又はオペレータから図示されない入力装置を介して、一連の作業が終了したことを示す指示情報が入力された場合に、ロボット 101 のアーム 13 を動作させる。具体的には、制御装置 10 は、グローブ 140 の操作部 43 を把持部 19 で把持させた状態で、ハンド部 18 が後方に移動するようにアーム 13 を動作させる（ステップ S201）。ついで、制御装置 10 は、基端部分 41 が収縮して、グローブ 140 が初期位置までに移動すると、操作部 43 の把持状態を解放させて、ハンド部 18 がグローブ 140 から外れるように、アーム 13 を動作させる（ステップ S202）。

【0063】

次に、制御装置 10 は、アーム 13 を動作させて、開閉扉 122 を開放させる（ステップ S203）。ついで、制御装置 10 は、ロボット 101 を動作させて、一連の作業で使

【0064】

次に、制御装置 10 は、アーム 13 を動作させて、開閉扉 122 を閉鎖させる（ステップ S205）。ついで、制御装置 10 は、作業空間 120 外に位置するアーム 13 を動作させて、開閉扉 122 の貫通孔 123 から基端部分 41 の内部空間にハンド部 18 を進入させ、把持部 19 で、グローブ 140 の操作部 43 を把持させる（ステップ S206）。

【0065】

次に、制御装置 10 は、アーム 13 を動作させて、基端部分 41 の内部空間に位置するハンド部 18 を前方に向かって、突き出させる（ステップ S207）。これにより、図 5 に示すように、グローブ 140 の基端部分 41 が、伸長した状態となる。

【0066】

次に、制御装置 10 は、滅菌処理を実行し（ステップ S208）、本プログラムを終了する。

【0067】

このように構成された、本実施の形態 1 に係るアイソレータシステム 100 では、アイソレータ 102 の作業空間 120 外にロボット 101 を配置することができるので、ロボット 101 のメンテナンスを容易に行うことができる。また、ロボット 101 を作業空間 120 外に配置することにより、ロボット 101 のアーム 13 等が作業空間 120 内を滅菌するための過酸化水素ガス等に曝されないため、ロボット 101 が腐食されることを抑制することができる。

【0068】

また、本実施の形態 1 に係るアイソレータシステム 100 では、グローブ 140 の基端部分 41 が蛇腹状に形成されているため、グローブ 140 が垂れ下がることを抑制して、グローブ 140 の形状を維持することができる。また、グローブ 140 の形状が維持されているため、グローブ 140（の先端部分）の位置決めが容易となり、ロボット 101 のハンド部 18 を、基端部分 41 の内部空間内を容易に進退させることができる。このため、ロボット 101 のアーム 13 が進退するときに、ハンド部 18 等と基端部分 41 との接触を抑制することができ、基端部分 41 の破損を抑制することができる。

【0069】

10

20

30

40

50

さらに、本実施の形態 1 に係るアイソレータシステム 100 では、グローブ 140 の基端部分 41 を伸長した状態で滅菌処理を実行する。このため、基端部分 41 の一部が、過酸化水素ガス等が曝されないために、滅菌処理が不十分になることを抑制することができ、グローブ 140 を十分に滅菌処理することができる。したがって、ディッシュ 124 等の各器具への細菌等の汚染も十分に抑制することができる。

【0070】

[変形例 1]

次に、本実施の形態 1 に係るアイソレータシステム 100 の変形例について説明する。

【0071】

本実施の形態 1 における変形例 1 のアイソレータシステムは、グローブの内部に配置され、伸縮可能に構成されている蛇腹部材をさらに備える。

10

【0072】

以下、本実施の形態 1 における変形例 1 のアイソレータシステムの一例について、図 8 を参照しながら、説明する。

【0073】

図 8 は、本実施の形態 1 における変形例 1 のアイソレータシステムの要部を拡大した模式図である。

【0074】

図 8 に示すように、本変形例 1 のアイソレータシステム 100 は、実施の形態 1 に係るアイソレータシステム 100 と基本的構成は同じであるが、グローブ 140 の構成が異なる。具体的には、基端部分 41 が略筒状に形成されている点と、基端部分 41 の内部空間（グローブ 140 の内部）に蛇腹部材 141 が配置されている点と、が異なる。蛇腹部材 141 は、基端部が開閉扉 122 の内壁に接続されていて、先端部が基端部分 41 の先端 41a に接続されている。これにより、蛇腹部材 141 の伸縮に合わせて、基端部分 41 が伸縮することができる。

20

【0075】

また、蛇腹部材 141 は、作業空間 120 内の気密性をより確保する観点から、基端部分 41 と同様に、PVC（ポリ塩化ビニル）、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、PFA（テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）等で構成されていてもよい。

30

【0076】

なお、本変形例 1 においては、基端部分 41 を略筒状に形成する形態を採用したが、これに限定されず、実施の形態 1 と同様に、基端部分 41 を蛇腹状に形成する形態を採用してもよい。

【0077】

このように構成された、本変形例 1 のアイソレータシステム 100 であっても、実施の形態 1 に係るアイソレータシステム 100 と同様の作用効果を奏する。

【0078】

[変形例 2]

本実施の形態 1 における変形例 2 のアイソレータシステムは、グローブの内部に配置され、複数のロッドと、ロッドを接続する球面継手と、を有するグローブ保持部材をさらに備え、ロッドは、テレスコープ状に構成されている。

40

【0079】

以下、本実施の形態 1 における変形例 2 のアイソレータシステムの一例について、図 9 を参照しながら、説明する。

【0080】

図 9 は、本実施の形態 1 における変形例 2 のアイソレータシステムの要部を拡大した模式図である。

【0081】

図 9 に示すように、本変形例 2 のアイソレータシステム 100 は、実施の形態 1 に係る

50

アイソレータシステム 100 と基本的構成は同じであるが、グローブ 140 の構成が異なる。具体的には、基端部分 41 が略筒状に形成されている点と、基端部分 41 の内部空間にグローブ保持部材 142 が配置されている点と、が異なる。

【0082】

グローブ保持部材 142 は、複数のロッド 142 a と、球面継手 142 b と、円環状の第 1 部材 142 c と、を有していて、基端部が開閉扉 122 の内壁に接続されていて、先端部が基端部分 41 の先端 41 a に接続されている。具体的には、グローブ保持部材 142 の基端部には、球面継手 142 b が配置されていて、先端部には、ロッド 142 a が配置されている。

【0083】

ロッド 142 a は、テレスコープ状に構成されていて、ロボット 101 の前後方向において、隣接するロッド 142 a、142 a が、球面継手 142 b を介して、接続されている。これにより、グローブ保持部材 142 は、進退自在に可動することができ、かつ、屈曲することができる。このため、グローブ 140 の基端部分 41 もグローブ保持部材 142 の動作に追従して、進退自在に可動することができ、かつ、屈曲することができる。

【0084】

また、第 1 部材 142 c は、ロボット 101 の上下又は左右方向において、複数のロッド 142 a を固定している。これにより、基端部分 41 の内部空間が広がった状態を維持することができ、グローブ 140 が垂れ下がることを抑制することができる。

【0085】

なお、本変形例 2 においては、第 1 部材 142 c が円環状に形成されている形態を採用したが、これに限定されず、第 1 部材 142 c が多角形状に形成されている形態を採用してもよい。

【0086】

このように構成された、本変形例 2 のアイソレータシステム 100 であっても、実施の形態 1 に係るアイソレータシステム 100 と同様の作用効果を奏する。

【0087】

(実施の形態 2)

本実施の形態 2 に係るアイソレータシステムは、隔壁により、外部と隔離されている作業空間と、外面が作業空間に露出し、内面が外部と連通するように、隔壁に設けられているグローブと、グローブの内部にアームを挿入して、作業空間での作業を行うロボットと、を備え、グローブの先端部分が、ロボットのアーム先端部分の形状に相当するように形成されている。

【0088】

また、本実施の形態 2 に係るアイソレータシステムでは、グローブは、その基端部分が収縮した状態で、その先端部分が所定の位置に位置決めされるように構成されていてよい。

【0089】

以下、本実施の形態 2 に係るアイソレータシステムの一例について、図 10 ~ 図 12 を参照しながら詳細に説明する。

【0090】

[アイソレータシステムの構成]

図 10 は、本実施の形態 2 に係るアイソレータシステムの要部を拡大した模式図である。

【0091】

図 10 に示すように、本実施の形態 2 に係るアイソレータシステム 100 は、実施の形態 1 に係るアイソレータシステム 100 と基本的構成は同じであるが、ロボット 101 の把持部 19 の形状と、グローブ 140 の先端部分 44 の形状と、が異なる。

【0092】

具体的には、把持部 19 は、ワークを把持するための一対のツメ部 19 a、19 a を有

10

20

30

40

50

して、ツメ部 19a の内面が、円弧状に形成されている。これにより、円板状のディッシュ 124、又は円筒状のオートピペット 125 等を容易に把持することができる。

【0093】

なお、本実施の形態 2 においては、ツメ部 19a の内面が、円弧状に形成されている形態を採用したが、これに限定されない。例えば、ツメ部 19a の内面が平板状に形成されている形態を採用してもよい。この場合、ツメ部 19a の内面に弾性部材を配置することで、ディッシュ 124 等のワークとの接触面積を大きくするようにしてもよい。

【0094】

また、グローブ 140 の先端部分 44 は、アーム 13 の先端部分である、把持部 19 の形状に相当するように形成されている。すなわち、先端部分 44 は、把持部 19 が容易に先端部分 44 内に進退できるように、把持部 19 の形状と略一致するように（同等の形状となるように）構成されている。より詳細には、本実施の形態 2 においては、グローブ 140 の先端部分 44 は、その断面形状が全体として略 U 字状に形成されていて、把持部 19 を包むように形成されている。

【0095】

なお、本実施の形態 2 においては、グローブ 140 の先端部分 44 は、当該先端部分 44 の内面と、把持部 19 の外面と、の間に隙間を有する形態を採用したが、これに限定されず、先端部分 44 の内面と、把持部 19 の外面と、の間に隙間を有しない形態を採用してもよい。

【0096】

〔アイソレータシステムの動作及び作用効果〕

次に、本実施の形態 2 に係るアイソレータシステム 100 の動作及び作用効果について、図 10 ~ 図 12 を参照しながら説明する。なお、ロボット 101 が、複数の工程からなる一連の作業を行う動作については、公知のロボットと同様に実行されるため、その詳細な説明は省略する。また、以下の動作は、制御装置 4 の演算部 10a が、記憶部 10b に格納されているプログラムを読み出すことにより実行される。

【0097】

まず、ロボット 101 が、複数の工程からなる一連の作業を実行する前に行う滅菌動作について、図 10 及び図 11 を参照しながら説明する。

【0098】

図 11 は、本実施の形態 2 に係るアイソレータシステムにおいて、一連の作業を実行する前に行う滅菌動作の一例を示すフローチャートである。

【0099】

図 11 に示すように、本実施の形態 2 に係るアイソレータシステム 100 における一連の作業を実行する前に行う滅菌動作は、実施の形態 1 に係るアイソレータシステム 100 における一連の作業を実行する前に行う滅菌動作と基本的動作は同じであるが、ステップ S104 の動作に代えて、ステップ S104A の動作が実行される点が異なる。

【0100】

具体的には、制御装置 10 は、作業空間 120 外に位置するロボット 101 のアーム 13 を動作させて、開閉扉 122 の貫通孔 123 からグローブ 140 の基端部分 41 の内部空間にハンド部 18 を進入させる。そして、制御装置 10 は、アーム 13 の把持部 19 が、グローブ 140 の先端部分 44 の内部空間に至るまでアーム 13 を動作させる（ステップ S104A）。このとき、グローブ 140 の先端部分 44 は、把持部 19 の形状に相当するように形成されているため、把持部 19 は、先端部分 44 の内部空間を容易に進入することができる。

【0101】

以下、制御装置 10 は、実施の形態 1 に係るアイソレータシステム 100 と同様に、ステップ S105 及びステップ S106 を実行することにより、滅菌動作を実行する。

【0102】

次に、ロボット 101 が、複数の工程からなる一連の作業を実行した後に行う滅菌動作

10

20

30

40

50

について、図 10 及び図 12 を参照しながら説明する。

【0103】

図 12 は、本実施の形態 1 に係るアイソレータシステムにおいて、一連の作業を実行した後に行う滅菌動作の一例を示すフローチャートである。

【0104】

図 12 に示すように、制御装置 10 は、把持部 19 のツメ部 19a を閉じさせて、把持部 19 がグローブ 140 の先端部分 44 を保持した状態で、ハンド部 18 が後方に移動するようにアーム 13 を動作させる（ステップ S201A）。ついで、制御装置 10 は、基端部分 41 が収縮して、グローブ 140 が初期位置までに移動すると、把持部 19 のツメ部 19a を開かせて、把持部 19 を先端部分 44 から解放させて、ハンド部 18 がグローブ 140 から外れるように、アーム 13 を動作させる（ステップ S202A）。 10

【0105】

次に、制御装置 10 は、アーム 13 を動作させて、開閉扉 122 を開放させる（ステップ S203）。ついで、制御装置 10 は、ロボット 101 を動作させて、一連の作業で使用する器具等（例えば、ディッシュ 124 等）を作業空間 120 外の適宜な位置に搬送させる（ステップ S204）。

【0106】

次に、制御装置 10 は、アーム 13 を動作させて、開閉扉 122 を閉鎖させる（ステップ S205）。ついで、制御装置 10 は、作業空間 120 外に位置するアーム 13 を動作させて、開閉扉 122 の貫通孔 123 からグローブ 140 の基端部分 41 の内部空間にハンド部 18 を進入させる。そして、制御装置 10 は、アーム 13 の把持部 19 が、グローブ 140 の先端部分 44 の内部空間に至るまでアーム 13 を動作させる（ステップ S206A）。 20

【0107】

次に、制御装置 10 は、アーム 13 を動作させて、基端部分 41 の内部空間に位置するハンド部 18 を前方に向かって、突き出させる（ステップ S207）。これにより、図 5 に示すように、グローブ 140 の基端部分 41 が、伸長した状態となる。

【0108】

次に、制御装置 10 は、滅菌処理を実行し（ステップ S208）、本プログラムを終了する。 30

【0109】

このように構成された、本実施の形態 2 に係るアイソレータシステム 100 であっても、実施の形態 1 に係るアイソレータシステム 100 と同様の作用効果を奏する。

【0110】

[変形例 1]

次に、本実施の形態 2 に係るアイソレータシステムの変形例について、説明する。

【0111】

本実施の形態 2 における変形例 1 のアイソレータシステムは、グローブの内部に配置され、伸縮可能に構成されている蛇腹部材をさらに備える。 40

【0112】

以下、本実施の形態 2 における変形例 1 のアイソレータシステムの一例について、図 13 を参照しながら、説明する。

【0113】

図 13 は、本実施の形態 2 における変形例 1 のアイソレータシステムの要部を拡大した模式図である。

【0114】

図 13 に示すように、本変形例 1 のアイソレータシステム 100 は、実施の形態 2 に係るアイソレータシステム 100 と基本的構成は同じであるが、グローブ 140 の構成が異なる。具体的には、基端部分 41 が略筒状に形成されている点と、基端部分 41 の内部空間に蛇腹部材 141 が配置されている点と、が異なる。蛇腹部材 141 は、基端部が開閉 50

扉 1 2 2 の内壁に接続されていて、先端部が基端部分 4 1 の先端 4 1 a に接続されている。これにより、蛇腹部材 1 4 1 の伸縮に合わせて、基端部分 4 1 が伸縮することができる。

【 0 1 1 5 】

また、蛇腹部材 1 4 1 は、作業空間 1 2 0 内の気密性をより確保する観点から、基端部分 4 1 と同様に、P V C (ポリ塩化ビニル)、P T F E (ポリテトラフルオロエチレン)、P F A (テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体)等で構成されていてもよい。

【 0 1 1 6 】

なお、本変形例 1 においては、基端部分 4 1 を略筒状に形成する形態を採用したが、これに限定されず、実施の形態 2 と同様に、基端部分 4 1 を蛇腹状に形成する形態を採用してもよい。

【 0 1 1 7 】

このように構成された、本変形例 1 のアイソレータシステム 1 0 0 であっても、実施の形態 2 に係るアイソレータシステム 1 0 0 と同様の作用効果を奏する。

【 0 1 1 8 】

(実施の形態 3)

本実施の形態 3 に係るアイソレータシステムは、実施の形態 1 又は実施の形態 2 に係るアイソレータシステムにおいて、アイソレータの作業空間に配置され、ワークを保持するハンドをさらに備える。

【 0 1 1 9 】

以下、本実施の形態 3 に係るアイソレータシステムの一例について、図 1 4 を参照しながら説明する。

【 0 1 2 0 】

図 1 4 は、本実施の形態 3 に係るアイソレータシステムの要部を拡大した模式図である。

【 0 1 2 1 】

図 1 4 に示すように、本実施の形態 3 に係るアイソレータシステム 1 0 0 は、実施の形態 2 に係るアイソレータシステム 1 0 0 と基本的構成は同じであるが、ロボット 1 0 1 の把持部 1 9 の形状と、ハンド 1 3 1 が作業空間 1 2 0 内に配置されている点と、が異なる。なお、作業空間 1 2 0 内には、当該作業空間 1 2 0 内に配置されている各器具に対応することができる 1 種類のハンド 1 3 1 が配置されていてもよく、各器具のそれぞれに対応する、複数の種類のハンド 1 3 1 が配置されていてもよい。

【 0 1 2 2 】

ロボット 1 0 1 の把持部 1 9 は、ツメ部 1 9 a が平板状に形成されている。すなわち、本実施の形態 3 に係るアイソレータシステム 1 0 0 におけるロボット 1 0 1 の把持部 1 9 は、実施の形態 1 に係るアイソレータシステム 1 0 0 におけるロボット 1 0 1 の把持部 1 9 と同様の構成となっている。

【 0 1 2 3 】

また、ハンド 1 3 1 は、ハンド部 3 2 と操作部 3 3 を有している。ハンド部 3 2 には、ワークを把持するためのツメ部 3 2 a が設けられている。ツメ部 3 2 a は、その内面が、円弧状に形成されている。これにより、円板状のディッシュ 1 2 4、又は円筒状のオートピペット 1 2 5 等を容易に把持することができる。

【 0 1 2 4 】

なお、本実施の形態 3 においては、ツメ部 3 2 a の内面が、円弧状に形成されている形態を採用したが、これに限定されない。例えば、ツメ部 3 2 a の内面が平板状に形成されている形態を採用してもよい。この場合、ツメ部 3 2 a の内面に弾性部材を配置することで、ディッシュ 1 2 4 等のワークとの接触面積を大きくするようにしてもよい。

【 0 1 2 5 】

また、操作部 3 3 は、ロボット 1 0 1 におけるアーム 1 3 の把持部 1 9 が操作部 3 3 を

10

20

30

40

50

把持することで、ハンド部 3 2 のツメ部 3 2 a を動作するように構成されている。なお、操作部 3 3 は、ツメ部 3 2 a を物理的に動作させるように構成されていてもよく、把持部 1 9 と電氣的に接続されることにより、ツメ部 3 2 a を動作させるように構成されていてもよい。

【 0 1 2 6 】

このように構成された、本実施の形態 3 に係るアイソレータシステム 1 0 0 であっても、実施の形態 2 に係るアイソレータシステム 1 0 0 と同様の作用効果を奏する。

【 0 1 2 7 】

[変形例 1]

次に、本実施の形態 3 に係るアイソレータシステムの変形例について、説明する。

10

【 0 1 2 8 】

本実施の形態 3 における変形例 1 のアイソレータシステムは、グローブの内部に配置され、伸縮可能に構成されている蛇腹部材をさらに備える。

【 0 1 2 9 】

以下、本実施の形態 3 における変形例 1 のアイソレータシステムの一例について、図 1 5 を参照しながら、説明する。

【 0 1 3 0 】

図 1 5 は、本実施の形態 3 における変形例 1 のアイソレータシステムの要部を拡大した模式図である。

【 0 1 3 1 】

20

図 1 5 に示すように、本変形例 1 のアイソレータシステム 1 0 0 は、実施の形態 3 に係るアイソレータシステム 1 0 0 と基本的構成は同じであるが、グローブ 1 4 0 の構成が異なる。具体的には、基端部分 4 1 が略筒状に形成されている点と、基端部分 4 1 の内部空間に蛇腹部材 1 4 1 が配置されている点と、が異なる。蛇腹部材 1 4 1 は、基端部が開閉扉 1 2 2 の内壁に接続されていて、先端部が基端部分 4 1 の先端 4 1 a に接続されている。これにより、蛇腹部材 1 4 1 の伸縮に合わせて、基端部分 4 1 が伸縮することができる。

【 0 1 3 2 】

また、蛇腹部材 1 4 1 は、作業空間 1 2 0 内の気密性をより確保する観点から、基端部分 4 1 と同様に、P V C (ポリ塩化ビニル)、P T F E (ポリテトラフルオロエチレン)、P F A (テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体)等で構成されていてもよい。

30

【 0 1 3 3 】

なお、本変形例 1 においては、基端部分 4 1 を略筒状に形成する形態を採用したが、これに限定されず、実施の形態 3 と同様に、基端部分 4 1 を蛇腹状に形成する形態を採用してもよい。

【 0 1 3 4 】

このように構成された、本変形例 1 のアイソレータシステム 1 0 0 であっても、実施の形態 3 に係るアイソレータシステム 1 0 0 と同様の作用効果を奏する。

【 0 1 3 5 】

40

上記説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良又は他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明の精神を逸脱することなく、その構造及び／又は機能の詳細を実質的に変更できる。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 3 6 】

本発明のアイソレータシステムは、アイソレータの内部空間で作業を行うロボットのメンテナンスを容易に行うことができるため、産業ロボットの分野において有用である。

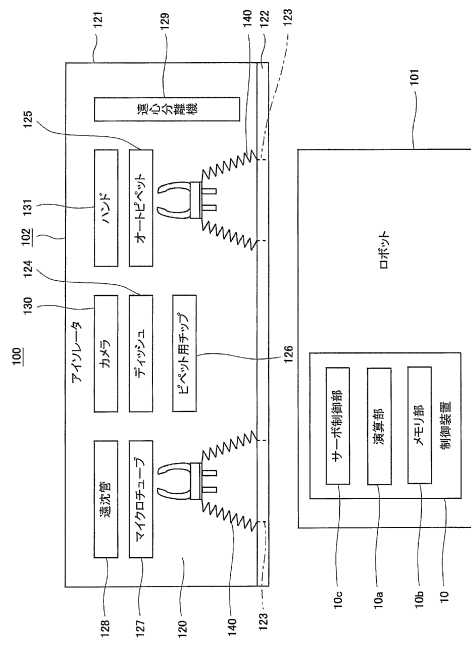
【符号の説明】

【 0 1 3 7 】

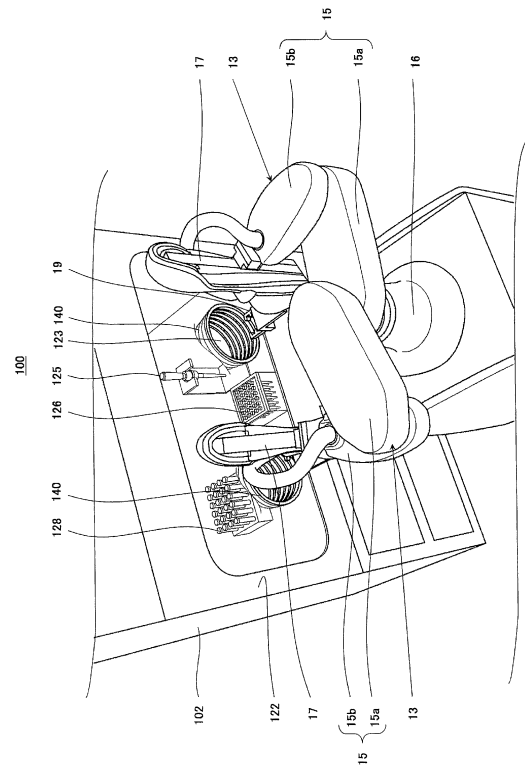
50

1 0	制御装置	
1 0 a	演算部	
1 0 b	記憶部	
1 0 c	サーボ制御部	
1 2	台車	
1 2 a	車輪	
1 3	アーム	
1 5	アーム部	
1 5 a	第 1 リンク	
1 5 b	第 2 リンク	10
1 6	基軸	
1 7	リスト部	
1 8	ハンド部	
1 8 a	装着部	
1 9	把持部	
1 9 a	ツメ部	
3 2	ハンド部	
3 2 a	ツメ部	
3 3	操作部	
4 1	基端部分	20
4 1 a	先端	
4 2	ハンド部	
4 2 a	ツメ部	
4 3	操作部	
4 4	先端部分	
1 0 0	アイソレータシステム	
1 0 1	ロボット	
1 0 2	アイソレータ	
1 2 0	作業空間	
1 2 1	筐体	30
1 2 2	開閉扉	
1 2 3	貫通孔	
1 2 4	ディッシュ	
1 2 5	オートピペット	
1 2 6	チップ	
1 2 7	マイクロチューブ	
1 2 8	遠沈管	
1 2 9	遠心分離機	
1 3 0	カメラ	
1 3 1	ハンド	40
1 4 0	グローブ	
1 4 1	蛇腹部材	
1 4 2	グローブ保持部材	
1 4 2 a	ロッド	
1 4 2 b	球面継手	
1 4 2 c	第 1 部材	

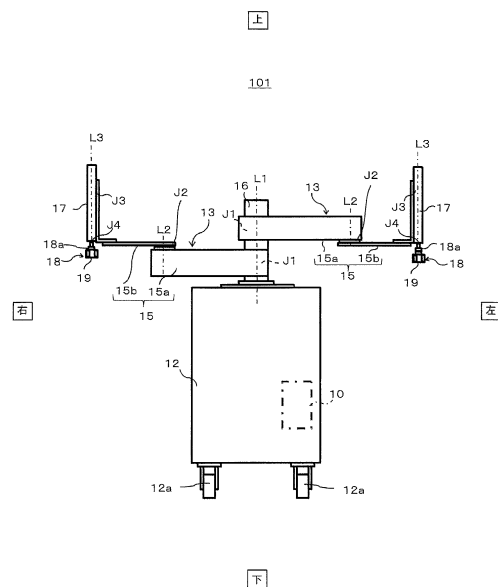
【図 1】



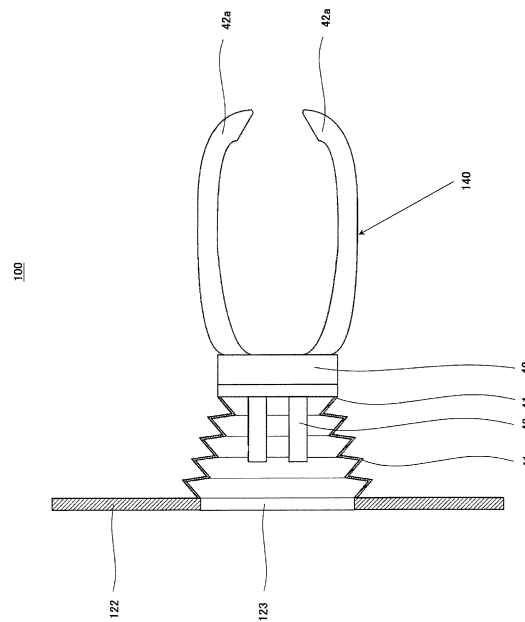
【図 2】



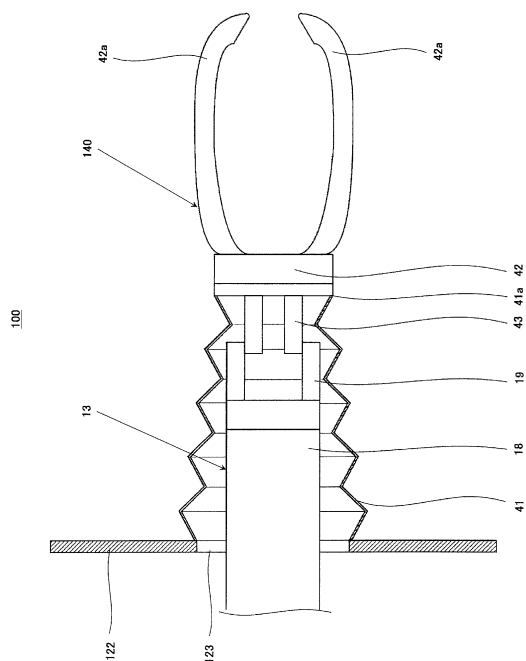
【図 3】



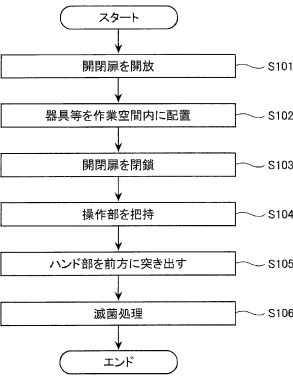
【図 4】



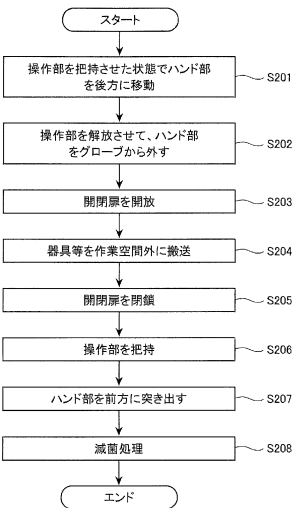
【図 5】



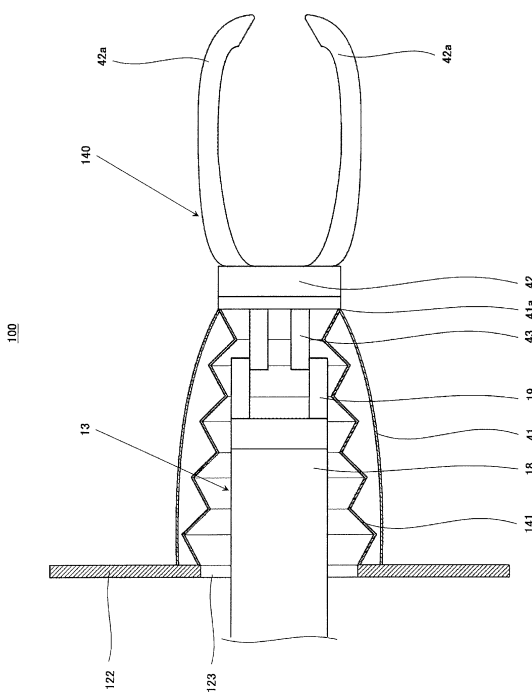
【図 6】



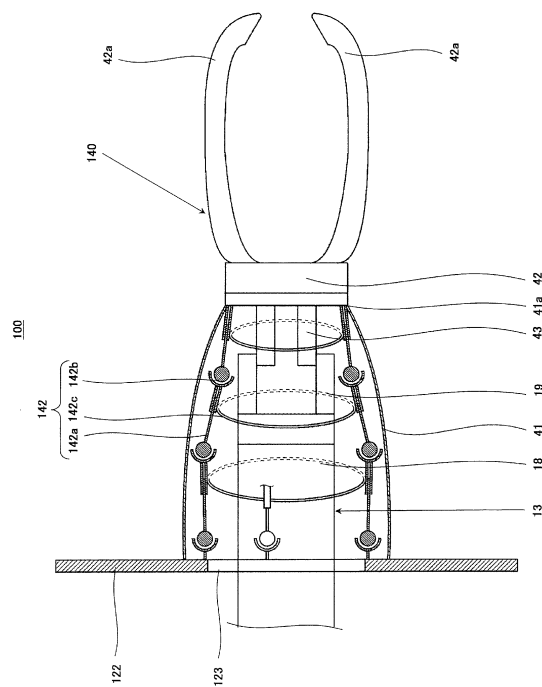
【図 7】



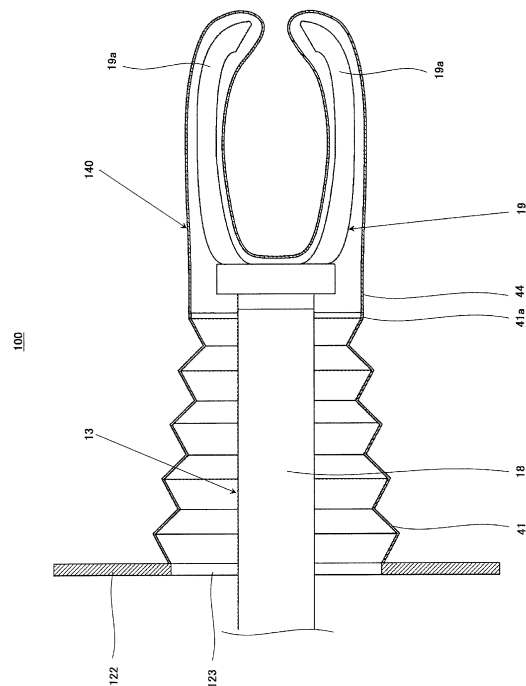
【図 8】



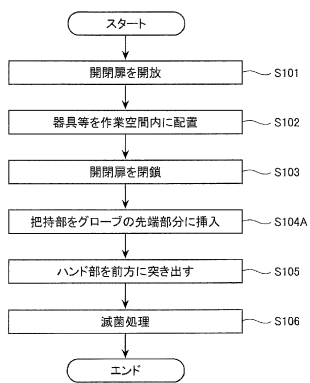
【図 9】



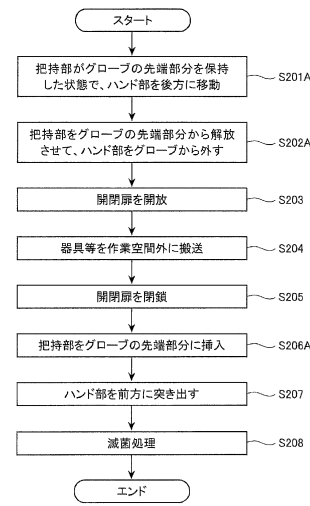
【図 10】



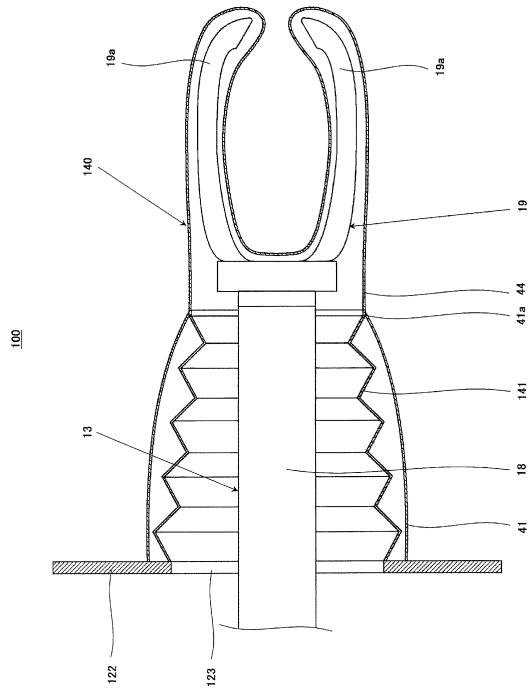
【図 11】



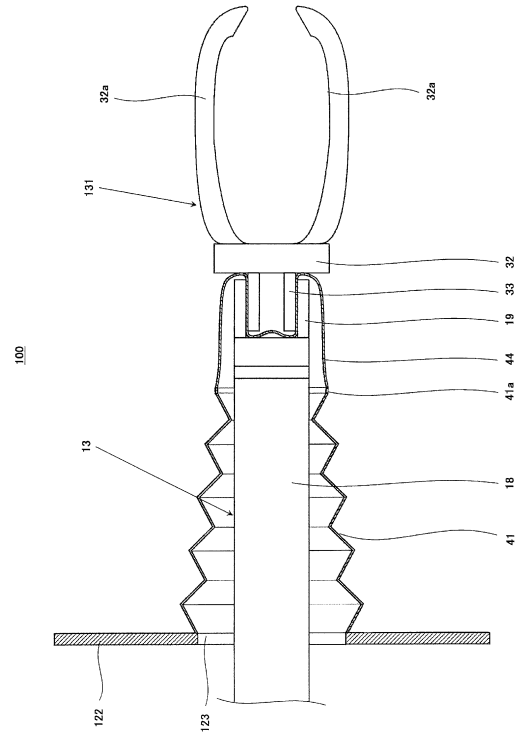
【図 12】



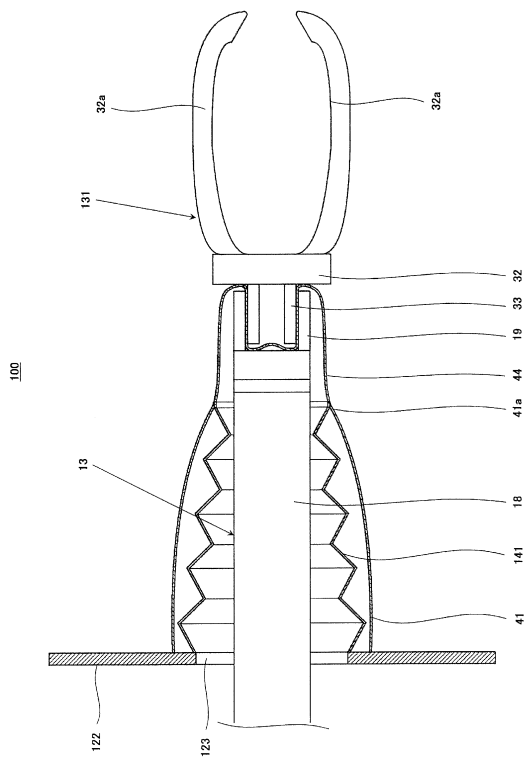
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(56)参考文献 独国特許出願公開第10311107(DE, A1)

特開2016-059996(JP, A)

特開平10-029084(JP, A)

特開2010-184303(JP, A)

特開2000-343479(JP, A)

R. M. Crowder, "An anthropomorphic robotic end effector", Robotics and Autonomous Systems, Elsevier Science Publishers B.V., 1991年, Vol.7, No.4, Pages 253-268

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25J 1/00 - 21/02