

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7294856号  
(P7294856)

(45)発行日 令和5年6月20日(2023.6.20)

(24)登録日 令和5年6月12日(2023.6.12)

(51)国際特許分類 F I  
 B 2 5 J 9/06 (2006.01) B 2 5 J 9/06 B  
 B 2 5 J 19/00 (2006.01) B 2 5 J 19/00 E

請求項の数 4 (全10頁)

(21)出願番号	特願2019-73246(P2019-73246)	(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
(22)出願日	平成31年4月8日(2019.4.8)	(74)代理人	110000556 弁理士法人有古特許事務所
(65)公開番号	特開2020-171969(P2020-171969A)	(72)発明者	小野 茂樹 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
(43)公開日	令和2年10月22日(2020.10.22)	(72)発明者	谷内 亮 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
審査請求日	令和4年3月15日(2022.3.15)	(72)発明者	脇光 俊介 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
前置審査			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ロボット装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1軸周りに回転する第1リンクと、  
 前記第1リンクの先端部に第2軸周りに回転可能に支持される第2リンクと、  
 前記第2リンクの先端部に支持されるハンド部と、を備え、  
 前記第1軸と直交する一方向を第1直交方向、前記第1軸とも前記第1直交方向とも直交する方向を第2直交方向としたとき、  
 前記第2軸が、前記第1直交方向と平行に延び、前記第1軸から前記第2直交方向に偏位しており、

前記第1リンクおよび前記第2リンクに、電気および/または材料を供給する供給ラインを配設するためのライン空間が設けられ、

前記ライン空間が、前記第1リンクの中心部に形成されて前記第1リンクの先端部で開口する第1挿通孔と、前記第2リンクの中心部に形成されて前記第2リンクの基端部で開口する第2挿通孔と、前記第1挿通孔の先端開口と前記第2挿通孔の基端開口との間に形成された隙間空間とを含み、

前記第2リンクの基準姿勢において、前記第2挿通孔の前記基端開口の中心が、前記第1挿通孔の前記先端開口の中心から前記第2直交方向に、前記第2軸と同じ側に同じ大きさで偏位している、ロボット装置。

【請求項2】

前記ハンド部は、前記第2リンクの先端部に前記第2軸と平行な第3軸周りに回転可能

に支持される第 3 リンクと、前記第 3 リンクに前記第 3 軸と直交する第 4 軸周りに回転可能に支持される第 4 リンクとを備える

請求項 1 に記載のロボット装置。

【請求項 3】

基台と、

前記基台に回転軸周りに回転可能に支持される旋回台と、

基端部が前記旋回台に支持され、先端部で前記第 1 リンクを前記第 1 軸周りに回転可能に支持するアームと、を備える

請求項 1 または 2 に記載のロボット装置。

【請求項 4】

各関節に対応する複数のサーボモータを備える

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のロボット装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ロボット装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 は、台座、ベース部、下部アーム、上部アーム、第 1 アーム、第 2 アームおよび手首部を備えた 7 軸ロボットを開示している。第 1 アームは、上部アームの先端部に第 1 軸周りに回転可能に支持される。第 2 アームは、第 1 アームの先端部に第 2 軸周りに揺動可能に支持される。手首部は第 2 アームの先端部に設けられ、手首部にはエンドエフェクタが取り付けられる。

【0003】

特許文献 1 は、7 軸ロボットで自動化される作業の一例として、箱状ワーク内でのシール材塗布を例示している。この例では、台座がワーク外に設置される。上部および下部アームは台座上のベース部から上方へ延び、上部アームの先端がワーク上縁よりも上方に位置する。第 1 アームは上部アームから略水平に延び、第 1 アームの先端が平面視でワークの内側領域に位置する。第 2 アームは、第 1 アームから下方へ延び、第 1 アームに対して折り曲げられた姿勢をとる。手首部がワーク内に位置し、エンドエフェクタがシール材を塗布すべき部位と対向される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2018 - 183843 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記ロボットでは、第 2 軸が第 1 軸と直交している。例示の作業を行う場合に手首部およびエンドエフェクタの可動域を拡大させるため、改善の余地がある。

【0006】

本発明は、可動域を拡大できるロボット装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係るロボット装置は、第 1 軸周りに回転する第 1 リンクと、前記第 1 リンクの先端部に第 2 軸周りに回転可能に支持される第 2 リンクと、前記第 2 リンクの先端部に支持されるハンド部と、を備える。前記第 1 軸と直交する一方向を第 1 直交方向、前記第 1 軸とも前記第 1 直交方向とも直交する方向を第 2 直交方向とする。前記第 2 軸は、前記第 1 直交方向と平行に延び、前記第 1 軸から前記第 2 直交方向に偏位している。

【0008】

10

20

30

40

50

ここで、第2リンクが第1軸と平行に延びる姿勢を「第2リンクの基準姿勢」、第2リンクが、基準姿勢から、第2リンクの先端を第2軸の偏位側に向けるように、回転するときの回転方向を「第1回転方向」、第2リンクが、基準姿勢から、第2リンクの先端を第2軸の偏位側と反対側に向けるように、回転するときの回転方向を「第2回転方向」とする。

#### 【0009】

前記構成によれば、第2軸が第1軸に対してねじれの位置にある。第2軸は、第1直交方向と平行であるが、第1軸と交差せず、第1軸から第2直交方向に偏位している。ここで、第2軸が第1軸と直交する場合と対比する。第2リンクが第1回転方向に回転したとき、第2リンクの可動域（第2リンクを第1リンク等のロボット装置の部材と干渉させずに第2軸周りに回転できる範囲）が、この比較例と比べて広がる。付随して、ハンド部の可動域も広くなり、作業性が向上する。

10

#### 【0010】

上記例示の作業を行う場合には、例えば、第2軸が第1軸から下方に偏位するよう第1軸の回転角を設定した上で、第2リンクの先端を下側（第2軸の偏位側）に向けるように第2リンクを第2軸周りに回転させればよい。第2リンクの可動域が広くなり、作業性の向上が図られる。

#### 【0011】

なお、第2軸の第1軸からの偏位量は、製造誤差の範囲を超える距離あるいは寸法としてもよい。誤差範囲内では第2軸が第1軸と交差しない程度に、第2軸が第1軸から偏位されてもよい。

20

#### 【0012】

前記第1リンクおよび前記第2リンクに、電気および/または材料を供給する供給ラインを配設するためのライン空間が設けられ、前記ライン空間が、前記第1リンクの中心部に形成されて前記第1リンクの先端部で開口する第1挿通孔と、前記第2リンクの中心部に形成されて前記第2リンクの基端部で開口する第2挿通孔と、前記第1挿通孔の先端開口と前記第2挿通孔の基端開口との間に形成された隙間空間とを含み、前記第2リンクの基準姿勢において、前記第2挿通孔の前記基端開口の中心が、前記第1挿通孔の前記先端開口の中心から前記第2直交方向に偏位していてもよい。

#### 【0013】

前記構成によれば、供給ラインは、隙間空間内で第2リンクの回転に追従して曲率を変えながら屈曲する。ここで、第2リンクの基準姿勢において、先端開口の中心および基端開口の中心が第1軸上にある場合と対比する。第2リンクが基準姿勢から第1回転方向に回転したときに、先端開口から基端開口までの距離が、この比較例と比べて遠くなる。よって、隙間空間内での供給ラインの曲率が、この比較例と比べて小さくなる。したがって、第2リンクを第1回転方向に回転した場合、供給ラインを保護できる。

30

#### 【発明の効果】

#### 【0014】

本発明によれば、可動域を拡大できるロボット装置を提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

40

#### 【0015】

【図1】実施形態に係るロボット装置の斜視図である。

【図2】実施形態に係る制御装置を示すブロック図である。

【図3】実施形態に係る第1リンクおよび第2リンクの側面図である。第2リンクの基準姿勢、第2リンクを第1回転方向に可動域限界まで回転させた状態、および、第2リンクを第2回転方向に可動域限界まで回転させた状態を示す。

【図4】実施形態に係る第1リンクおよび第2リンクの側面図である。第2リンクを第1回転方向に比較例の可動域限界と同じ回転角だけ回転させた状態を示す。

【図5】比較例に係る第1リンクおよび第2リンクの側面図である。

【図6】実施形態に係るロボット装置を用いて行われる作業例を示す図である。

50

## 【発明を実施するための形態】

## 【0016】

以下、図面を参照しながら実施形態について説明する。

## 【0017】

図1は、実施形態に係るロボット装置1を示している。ロボット装置1は、基台2、および、多関節型のロボットアーム3を備えている。基台2は、一例として、水平な設置面上に定置される。ロボットアーム3は、回転台4、アーム5、第1リンク11、第2リンク12およびハンド部15を備えている。

## 【0018】

回転台4は、基台2に回転軸A1周りに回転可能に支持される。アーム5は、基端部において回転台4に支持され、先端部において第1リンク11を回転可能に支持している。アーム5は、下部アーム6および上部アーム7を含む。下部アーム6の基端部は、回転台4に下アーム軸A2周りに揺動可能に支持される。上部アーム7は、下部アーム6の先端部に上アーム軸A3周りに揺動可能に支持される。

10

## 【0019】

アーム5の先端部（上部アーム7）に、第1リンク11の基端部が支持される。第1リンク11は第1軸L1周りに回転する。第2リンク12は、第1リンク11の先端部に第2軸L2周りに回転可能に支持される。ハンド部15は、第2リンク12の先端部に支持される。ハンド部15の先端部には、エンドエフェクタ80（図6参照）が着脱可能に取り付けられる。ハンド部15は、第3リンク13および第4リンク14を含む。第3リンク13は、第2リンク12に第3軸L3周りに回転可能に支持される。第4リンク14は、第3リンク13に第4軸L4周りに回転可能に支持される。エンドエフェクタ80は、第4リンク14に取り付けられ、第4リンク14と共に第3リンク13に対して第4軸L4周りに回転できる。

20

## 【0020】

基台2が水平に設置された場合、回転軸A1が鉛直に向けられ、上下のアーム軸A2、A3が水平に向けられる。上下のアーム軸A2、A3は平行である。第1軸L1は、第1リンク11の中心軸と同軸状である。第2軸L2は、第1軸L1に対してねじれの位置にある。第2軸L2は、第1軸L1と直交する方向に平行に延び、第1軸L1と交差せず、第1軸L1から偏位している。第2軸L2の配置については後述する（図3～図5参照）。第3軸L3は第2軸L2と平行である。第4軸L4は第3軸L3と直交する。

30

## 【0021】

ロボットアーム3は、複数のリンク部材、隣接するリンク部材を対応の回転軸周りに回転可能に連結する複数の関節と、関節と対応した複数の関節駆動部とを有する。各関節駆動部は、サーボドライバ、サーボモータ、回転角検出器および減速機を含む。各サーボモータは、対応のリンク部材を、対応の回転軸周りに回転駆動する。

## 【0022】

本実施形態では、ロボット装置1が、7つのリンク部材4、6、7、11～14および7つの関節を有する。7つの回転軸A1～A3、L1～L4が7つの関節それぞれに対応し、7つのサーボモータが7つの関節それぞれに対応して設けられている。各サーボモータの回転は、制御装置50（図2参照）によってサーボ制御される。7つの回転軸A1～A3、L1～L4周りの回転角（すなわち、7つのリンク部材4、6、7、11～14の姿勢）は、互いに独立して制御されることができる。

40

## 【0023】

図2に示すように、制御装置50は、ROM、RAM等の記憶部51、CPU等の演算部52、および、サーボ制御部53を備える。制御装置50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。制御装置50は、集中制御する単独の制御装置50によって構成されてもよいし、互いに協働して分散制御する複数の制御装置50によって構成されてもよい。

## 【0024】

50

記憶部 5 1 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 5 2 は、記憶部 5 1 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、ロボット装置 1 の各種動作を制御する。例えば、制御装置 5 0 は、記憶部 5 1 に予め記憶されたプログラム、または、作業者により入力された操作に基づいてロボットアーム 3 の動作を制御する。すなわち、演算部 5 2 は、ロボット装置 1 の制御指令を生成し、これをサーボ制御部 5 3 に出力する。サーボ制御部 5 3 は、演算部 5 2 により生成された制御指令に基づいて、ロボットアーム 3 の各関節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。

#### 【 0 0 2 5 】

図 3 および図 4 は、実施形態に係る第 1 リンク 1 1 および第 2 リンク 1 2 を示す。図 1、図 3 および図 4 を参照して、第 1 リンク 1 1 および第 2 リンク 1 2 には、電気および/または材料を供給する供給ライン 8 5 を配設するためのライン空間 4 0 が設けられている。供給ライン 8 5 は、電気を供給するケーブル、材料を供給するホース、あるいは、ケーブルとホースを一纏めにした統合ラインでもよい。ケーブルは、サーボモータ（特に、ハンド部 1 5 を駆動するもの）あるいはエンドエフェクタ 8 0（図 6 参照）に給電する。ホースは、ロボット装置 1 により行われる作業に必要とされる材料をエンドエフェクタ 8 0 に供給する。材料として、溶接作業に必要な溶接ワイヤや、塗装作業に必要な塗料を例示できる。

10

#### 【 0 0 2 6 】

ライン空間 4 0 は、第 1 挿通孔 4 1、第 2 挿通孔 4 2 および隙間空間 4 3 を含む。第 1 挿通孔 4 1 は第 1 リンク 1 1 の中心部に形成されて第 1 リンク 1 1 の先端部で開口する。第 2 挿通孔 4 2 は、第 2 リンク 1 2 の中心部に形成されて第 2 リンク 1 2 の基端部で開口する。隙間空間 4 3 は、第 1 挿通孔 4 1 の先端開口 4 1 a と第 2 挿通孔 4 2 の基端開口 4 2 a との間に形成される。

20

#### 【 0 0 2 7 】

第 1 リンク 1 1 および第 2 リンク 1 2 の構造の一例として、第 1 リンク 1 1 は、筒状部 1 1 a および二股部 1 1 b を有する。筒状部 1 1 a は下部アーム 6 と同程度に長尺であり、筒状部 1 1 a の基端部がアーム 5（上部アーム 7）に支持される。第 1 軸 L 1 は筒状部 1 1 a の中心軸と同軸状である。二股部 1 1 b は、筒状部 1 1 a の先端部に形成され、第 1 リンク 1 1 の先端部を構成する。第 2 リンク 1 2 は、基端二股部 1 2 a、筒状部 1 2 b および先端二股部 1 2 c を有する。筒状部 1 2 b は筒状部 1 1 a よりも短い。基端二股部 1 2 a は第 2 リンク 1 2 の基端部を構成し、先端二股部 1 2 c は第 2 リンク 1 2 の先端部を構成する。基端二股部 1 2 a の一對の外面が二股部 1 1 b の一對の内面にそれぞれ接する状態で、第 2 リンク 1 2 は二股部 1 1 b に両持ち支持される。二股部 1 1 b の根元となる筒状部 1 1 a の先端面は、基端二股部 1 2 a の根元となる筒状部 1 2 b の基端面から離れている。なお、先端二股部 1 2 c は第 3 リンク 1 3 を回転可能に両持ち支持する。

30

#### 【 0 0 2 8 】

第 1 挿通孔 4 1 は、筒状部 1 1 a 内で筒状部 1 1 a の中心軸（すなわち、第 1 軸 L 1）に沿って延在する。第 1 挿通孔 4 1 の先端開口 4 1 a は、筒状部 1 1 a の先端面（二股部 1 1 b の根元）で開口している。第 2 挿通孔 4 2 は、筒状部 1 2 b 内で筒状部 1 2 b の中心軸に沿って延在する。第 2 挿通孔 4 2 の基端開口 4 2 a は、筒状部 1 2 b の基端面（基端二股部 1 2 a の根元）で開口している。隙間空間 4 3 は、筒状部 1 1 a、1 2 b 間に形成され、また、基端二股部 1 2 a の間に形成される。先端開口 4 1 a および基端開口 4 2 a は隙間空間 4 3 に開放される。先端開口 4 1 a の中心は筒状部 1 1 a の中心軸（第 1 軸 L 1）上にある。基端開口 4 2 a の中心は筒状部 1 2 b の中心軸上にある。

40

#### 【 0 0 2 9 】

供給ライン 8 5 は、第 1 挿通孔 4 1 内に配設され、先端開口 4 1 a、隙間空間 4 3 および基端開口 4 2 a を通って第 2 挿通孔 4 2 内に配設される。第 2 リンク 1 2 が回転すると、基端開口 4 2 a の先端開口 4 1 a に対する位置あるいは姿勢が、第 2 軸 L 2 周りに変わる。隙間空間 4 3 内では、供給ライン 8 5 が第 2 リンク 1 2 の姿勢に追従して屈曲する。

50

以下、供給ライン 85 のうち、隙間空間 43 内の部位を「可折部 85a」という。

【0030】

図5は、比較例に係る第1リンク911および第2リンク912を示す。実施形態と比較例とで、第1リンクおよび第2リンクの構造は同じであるが、第2軸の第1軸に対する配置が異なる。以下、第2リンクが第1軸と平行に延びる状態を「第2リンクの基準姿勢」という。図示例では、第1軸が水平であり、第2リンクも基準姿勢で水平に延びる。以下、第1軸と直交する一方向を「第1直交方向Y」といい、第1軸とも第1直交方向Yとも直交する方向を「第2直交方向Z」という。図示例では、第1軸が紙面の左右方向に向けられている。第1直交方向Yは、紙面に垂直な方向と対応し、水平である。第2直交方向Zは、紙面の上下方向と対応し、鉛直である。

10

【0031】

比較例に係るロボット装置900では、第2軸L2'が第1軸L1'と直交する。第2軸L2'は、第1直交方向Yに向けられ、第1軸L1'と交差する。第2リンク912を第2軸L2'周りに基準姿勢から下向きに回転したとき、第2リンク912は第1限界角 $\theta_1'$ まで回転できる。第2リンク912を第2軸L2'周りに基準姿勢から上向きに回転したとき、第2リンク912は第2限界角 $\theta_2'$ まで回転できる。第1限界角 $\theta_1'$ と第2限界角 $\theta_2'$ とは概ね同値である。

【0032】

第2リンク912の中心軸は第1軸L1'と第2軸L2'の交点を通過する。第2リンク912が基準姿勢にあるとき、第1挿通孔941の先端開口941aの中心だけでなく、第2挿通孔942の基端開口942aの中心も、第1軸L1'上に位置することになる。

20

【0033】

図3を参照して、本実施形態では、第2軸L2が、第1直交方向Yと平行に延び、第1軸L1から第2直交方向Zに偏位している。図示例では、第2軸L2が第1軸L1の下方に位置している。以下、第2リンク12が基準姿勢から第2リンク12の先端を第2軸L2が偏位する側（図示例では下側）に向けるように回転するときの回転方向を「第1回転方向R1」という。第2リンク12が基準姿勢から第2リンク12の先端を第2軸L2の偏位する側とは反対側（図示例では上側）に向けるように回転するときの回転方向を「第2回転方向R2」という。

【0034】

本実施形態では、第2リンク12が第1回転方向R1に回転するとき、第2リンク12を第1リンク11と干渉させることなく、第2リンク12が基準姿勢から第1限界角 $\theta_1$ まで回転できる。第2軸L2を偏位させたことにより、第1限界角 $\theta_1$ は、比較例の第1限界角 $\theta_1'$ と比べて大きくなる。すなわち、第2リンク12の第1回転方向R1における可動域が広がる。付随して、第2リンク12の先端部に設けられるハンド部15およびエンドエフェクタ80の可動域も広がる。第2リンク12が第2回転方向R2に回転するとき、第2リンク12は基準姿勢から第2限界角 $\theta_2$ まで回転できる。第1限界角 $\theta_1$ は第2限界角 $\theta_2$ よりも大きい。

30

【0035】

なお、第2軸L2の第1軸L1からの偏位量（第2直交方向Zにおける距離）は、製造誤差の範囲を超える距離に設定されている。偏位量は、一例として20mm～50mmである。製造誤差の範囲（例えば1mm程度）内において、第2軸L2は第1軸L1と交差しない。

40

【0036】

この軸レイアウトの結果、第2リンク12の基準姿勢において、第2リンク12の中心軸は、第1軸L1から離れて第1軸L1と平行に延びる。そのため、第2挿通孔42の基端開口42aの中心は、第1挿通孔41の先端開口41aの中心から第2直交方向Zに偏位する。開口の偏位量は、軸の偏位量と同等である。

【0037】

図4は、第2リンク12が、比較例の第1限界角 $\theta_1'$ だけ基準姿勢から第1回転方向

50

R 1 に回転した状態を示している。第 2 リンク 1 2 を基準姿勢から同一の回転角だけ回転したとき、先端開口 4 1 a の中心から基端開口 4 2 a までの距離が、比較例よりも長くなる。そのため、可折部 8 5 a の曲率  $r$  は、比較例における曲率  $r'$  と比べて小さくなる。第 2 リンク 1 2 を基準姿勢から第 1 回転方向 R 1 に回転したとき、可折部 8 5 a の曲率が緩和され、供給ライン 8 5 の保護性が高くなる。

【 0 0 3 8 】

図 6 は、ロボット装置 1 を用いて行われる作業例を示す。ここでは、エンドエフェクタ 8 0 に塗装用のスプレーガンを採用し、スプレーガンでワーク 9 0 に塗装する作業を例示する。スプレーガンは、供給ライン 8 5 ( 図 3 および図 4 参照 ) を介して供給される塗料を噴射する。ワーク 9 0 は、開口 9 1 を有している。基台 2 は、ワーク 9 0 の外側に設置される。塗装すべき部位は、ワーク 9 0 の内面であり、開口 9 1 の下方にある。

10

【 0 0 3 9 】

塗装作業に際し、制御装置 5 0 は、第 1 リンク 1 1 が概略水平に延びる姿勢となるように、上下のアーム軸 A 2 , A 3 に対応するサーボモータを制御する。第 1 リンク 1 1 は開口 9 1 に挿通され、第 1 リンク 1 1 の先端部がワーク 9 0 内に位置づけられる。制御装置 5 0 は、第 2 リンク 1 2 が概略鉛直に延びて第 1 リンク 1 1 に対して下方に折れ曲げられた姿勢となるように、第 2 軸 L 2 に対応するサーボモータを駆動する。制御装置 5 0 は、ハンド部 1 5 が概略水平に延びて第 2 リンク 1 2 に対して折り曲げられた姿勢となるように、第 3 軸 L 3 に対応するサーボモータを制御する。この結果として、旋回台 4 から第 1 リンク 1 1 までの部分は、相対的に大型の逆 L 字姿勢をとる。ワーク 9 0 内において、第 2 リンク 1 2 およびハンド部 1 5 が、相対的に小型の L 字姿勢をとる。これにより、エンドエフェクタ 8 0 は、開口 9 1 よりも下方でワーク 9 0 の内面と対向でき、塗装すべき部位に塗料を噴射できる。

20

【 0 0 4 0 】

制御装置 5 0 は、第 2 直交方向 Z が鉛直に向けられ第 2 軸 L 2 が第 1 軸 L 1 に対して下方に偏位するように、第 1 軸 L 1 に対応するサーボモータを制御する。これにより、開口 9 1 の下方で塗装作業を行う場合に、第 2 リンク 1 2 についてはエンドエフェクタ 8 0 の可動域が広がり、作業性が向上する。また、供給ライン 8 5 の可折部 8 5 a の曲率が緩和され、供給ライン 8 5 を保護できる。

【 0 0 4 1 】

なお、開口 9 1 の上方で作業を行う場合も同様である。制御装置 5 0 は、第 2 軸 L 2 が第 1 軸 L 1 に対して上方に偏位する姿勢となるように、第 1 軸 L 1 に対応するサーボモータを制御する。

30

【 0 0 4 2 】

以上に説明した実施形態は一例である。上記した構成は、本発明の範囲内で適宜変更、追加および / または削除可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 3 】

- 1 ロボット装置
- 2 基台
- 4 旋回台
- 5 アーム
- 1 1 第 1 リンク
- 1 2 第 2 リンク
- 1 3 第 3 リンク
- 1 4 第 4 リンク
- 1 5 ハンド部
- 4 0 ライン空間
- 4 1 第 1 挿通孔
- 4 1 a 先端開口

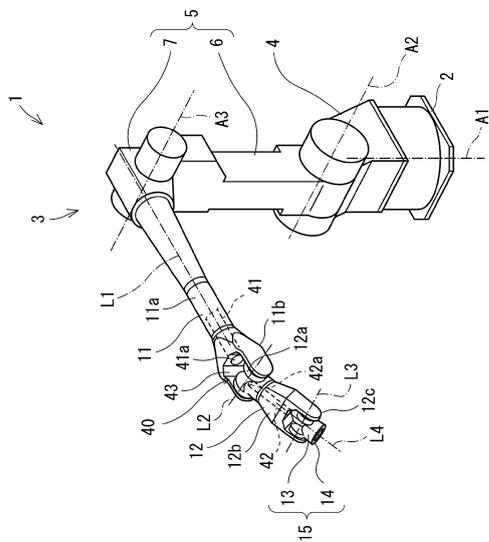
40

50

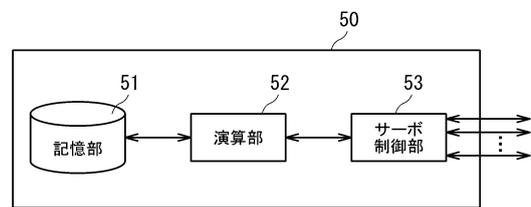
- 4 2 第2挿通孔
- 4 2 a 基端開口
- 4 3 隙間空間
- 8 5 供給ライン
- A 1 回転軸
- A 2 下アーム軸
- A 3 上アーム軸
- L 1 第1軸
- L 2 第2軸
- L 3 第3軸
- L 4 第4軸
- Y 第1直交方向
- Z 第2直交方向

【図面】

【図1】



【図2】



10

20

30

40

50



## フロントページの続き

審査官 松浦 陽

- (56)参考文献 特開2019-034398(JP,A)  
特開2003-200376(JP,A)  
特開2018-183843(JP,A)  
米国特許出願公開第2012/0011956(US,A1)  
特開昭62-193789(JP,A)  
国際公開第2018/062070(WO,A1)  
特開平11-216692(JP,A)  
国際公開第2012/090441(WO,A1)  
特開平11-253456(JP,A)  
特開2018-111142(JP,A)  
特開2018-164959(JP,A)  
国際公開第2016/084178(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B25J 1/00 - 21/02