

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-136834

(P2019-136834A)

(43) 公開日 令和1年8月22日(2019.8.22)

| (51) Int.Cl. | | | F I | テーマコード (参考) | | |
|----------------|---------------|------------------|---------|-------------|---|-----------|
| B 2 5 J | 13/00 | (2006.01) | B 2 5 J | 13/00 | Z | 3 C 7 0 7 |
| B 2 5 J | 15/06 | (2006.01) | B 2 5 J | 15/06 | A | |
| H O 1 R | 43/027 | (2006.01) | H O 1 R | 43/027 | | |

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 22 頁)

| | | | |
|-----------|----------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2018-23665 (P2018-23665) | (71) 出願人 | 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30年2月14日 (2018.2.14) | (74) 代理人 | 110000556 特許業務法人 有古特許事務所 |
| | | (72) 発明者 | 平田 和範 兵庫県神戸市西区榎谷町松本234番地 川崎重工業株式会社 西神戸工場内 |
| | | (72) 発明者 | 橋本 猛 兵庫県神戸市西区榎谷町松本234番地 川崎重工業株式会社 西神戸工場内 |
| | | (72) 発明者 | 石崎 敬之 兵庫県神戸市西区榎谷町松本234番地 川崎重工業株式会社 西神戸工場内 最終頁に続く |

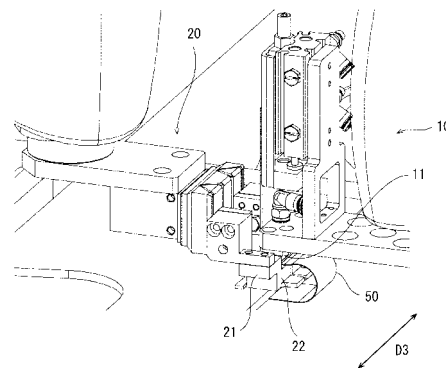
(54) 【発明の名称】 接続装置及び接続方法

(57) 【要約】

【課題】簡易な構成によってワークを所定の接続位置に確実に接続する接続装置及び接続方法を提供する。

【解決手段】接続装置は、長尺で可撓性を有し、基端部が固定されて設けられたワークを保持する保持部と、保持部によって保持されたワークを突き当てる突き当て部と、保持部によるワークの保持、保持部の移動及び突き当て部の移動を制御する制御部とを備え、制御部は、ワークを突き当て部の突き当て位置に突き当てさせ、突き当て位置に突き当てたワークを接続部の接続位置に接続させるように、保持部によるワークの保持、保持部の移動及び突き当て部の移動を制御する。

【選択図】 図 1 0



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

長尺で可撓性を有し、基端部が固定されて設けられたワークを接続部に接続させる接続装置であって、

前記ワークを保持する保持部と、

前記ワークが突き当てられる突き当て部と、

前記保持部による前記ワークの保持、前記保持部の移動及び前記突き当て部の移動を制御する制御部とを備え、

前記制御部は、前記ワークが前記突き当て部の突き当て位置に突き当てられ、前記突き当て位置に突き当てられた前記ワークを前記保持部が保持して前記接続部に接続させるように、前記保持部による前記ワークの保持、前記保持部の移動及び前記突き当て部の移動を制御することを特徴とする接続装置。

10

【請求項 2】

前記制御部は、

前記保持部が前記ワークの先端部の周囲の部分が位置していると推定される推定領域を通過するように前記保持部を移動させ、

前記保持部が前記推定領域を通過する際に、前記保持部を前記ワークに当接させることにより前記保持部に前記ワークを保持させるように、前記保持部による前記ワークの保持及び前記保持部の移動を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の接続装置。

【請求項 3】

前記突き当て位置は、重力方向に沿って前記ワークが突き当てられる第 1 突き当て位置を備えていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の接続装置。

20

【請求項 4】

前記突き当て位置は、前記ワークの幅方向に沿って前記ワークが突き当てられる第 2 突き当て位置を備えていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の接続装置。

【請求項 5】

前記第 2 突き当て位置は、前記ワークの幅方向に沿って移動可能であり、

前記制御部は、前記第 2 突き当て位置の移動を制御することを特徴とする請求項 4 に記載の接続装置。

30

【請求項 6】

前記保持部は、吸着によって前記ワークを保持することが可能であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の接続装置。

【請求項 7】

前記保持部は、前記ワークにおける前記保持部によって保持された保持位置よりも先端部に近い領域を押圧する押圧部を備え、

前記制御部は、前記押圧部による前記ワークの押圧を制御することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の接続装置。

【請求項 8】

前記接続部は、前記ワークが挿入される接続位置と、前記接続位置が開口された位置から前記接続位置を覆う位置に移動することが可能な蓋部とを備え、

前記突き当て部は、前記ワークが前記接続位置に挿入されたときに、前記蓋部に当接して、前記蓋部を、前記接続位置を覆う位置に移動させる当接部を備えていることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の接続装置。

40

【請求項 9】

前記保持部と、前記突き当て部とが、それぞれロボットのハンドとして構成されていることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の接続装置。

【請求項 10】

前記ロボットは第 1 アームと第 2 アームとを有し、

前記保持部は、前記第 1 アームに取り付けられ、

50

前記突き当て部は、前記第 2 アームに取り付けられ、
前記第 1 アームと前記第 2 アームは、同軸の軸回りに回転可能に構成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の接続装置。

【請求項 1 1】

長尺で可撓性を有し、基端部が固定されて設けられたワークを保持する保持部と、前記保持部によって保持された前記ワークが突き当てられる突き当て部とを備えた接続装置を用いて前記ワークを接続位置に接続させる接続方法であって、

接続方法は、

前記保持部が前記ワークを保持する第 1 の保持工程と、

前記第 1 の保持工程で保持された前記ワークを前記突き当て部に近接させる近接工程と

10

、
前記近接工程で前記突き当て部に近接した位置で前記保持部による前記ワークの保持を解除する第 1 の保持解除工程と、

前記第 1 の保持解除工程で前記保持部による保持が解除された前記ワークを前記突き当て部に突き当てる突き当て工程と、

前記突き当て工程で前記突き当て部への突き当ての行われた前記ワークを前記保持部によって保持する第 2 の保持工程と、

前記第 2 の保持工程で前記保持部によって保持された前記ワークを接続部に接続させる接続工程と、

前記接続工程で前記接続部に接続された前記ワークについての前記保持部による前記ワークの保持を解除する第 2 の保持解除工程と

20

を備えたことを特徴とする接続方法。

【請求項 1 2】

前記第 1 の保持工程で前記保持部が前記ワークを保持する際に、前記保持部が前記ワークの先端部の周囲の部分が位置していると推定される推定領域を通過し、前記保持部が前記ワークに当接して前記保持部が前記ワークを保持することを特徴とする請求項 1 1 に記載の接続方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、ワークを所定の位置に接続する接続装置及び接続方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ワークとしてケーブルを把持し、把持したケーブルの位置決めを行って、位置決めされたケーブルを基板上のコネクタに接続する接続装置の構成について開示されている。そのような構成の装置として、特許文献 1 に開示されたものがある。

【0003】

特許文献 1 に開示された接続装置では、ロボットがハンドによってケーブルを把持し、ハンドをケーブルに沿って滑らせながら把持位置を移動させることにより、ハンドによるケーブルの把持部分を撮像位置まで移動させている。撮像位置でハンドによるケーブルの把持位置を撮像し、撮像された画像によってハンドが目標位置に到達したか否かが検出される。ハンドが目標位置に到達していない場合には、ハンドが位置を補正して、再度、ハンドが目標位置に到達したか否かが検出される。ハンドが目標位置に到達したことが確認されると、ハンドが移動してケーブルがコネクタに接続される。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2015 - 30086 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

しかしながら、特許文献1に開示された接続装置では、ケーブルの把持位置が目標位置に到達したか否かが、撮像された画像によって検出されている。従って、撮像手段や、撮像手段によって撮像された画像からハンドが目標位置に到達したか否かを検出するためのシステムの構成が必要になる。そのため、装置の構成が複雑になり、装置の製造コストが増大してしまう可能性がある。

【0006】

そこで、本発明は上記の事情に鑑み、簡易な構成によってワークを所定の接続位置に確実に接続する接続装置及び接続方法を提供することを目的としている。

10

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本発明の接続装置は、長尺で可撓性を有し、基端部が固定されて設けられたワークを接続部に接続させる接続装置であって、前記ワークを保持する保持部と、前記ワークが突き当てられる突き当て部と、前記保持部による前記ワークの保持、前記保持部の移動及び前記突き当て部の移動を制御する制御部とを備え、前記制御部は、前記ワークが前記突き当て部の突き当て位置に突き当てられ、前記突き当て位置に突き当てられた前記ワークを前記保持部が保持して接続部に接続させるように、前記保持部による前記ワークの保持、前記保持部の移動及び前記突き当て部の移動を制御することを特徴とする。

【0008】

20

上記構成の接続装置では、突き当て部の突き当て位置に突き当てられることによって位置決めされたワークを接続部の接続位置に接続させるので、ワークを確実に接続位置に接続させることができる。また、ワークを接続させる際に、画像等によってワークの位置のずれを確認する必要が無く、ワークの位置のずれを補正する必要もないので、接続装置の構成を簡易にすることができる。

【0009】

また、前記制御部は、前記保持部が前記ワークの先端部の周囲の部分が位置していると推定される推定領域を通過するように前記保持部を移動させ、前記保持部が前記推定領域を通過する際に、前記保持部を前記ワークに当接させることにより前記保持部に前記ワークを保持させるように、前記保持部による前記ワークの保持及び前記保持部の移動を制御してもよい。

30

【0010】

保持部がワークの先端部の周囲の部分が位置していると推定される推定領域を通過することで保持部をワークに当接させることにより保持部にワークを保持させるので、保持部がワークを確実に保持することができると共に、保持部によるワークの保持を効率的に行うことができる。

【0011】

また、前記突き当て位置は、重力方向に沿って前記ワークが突き当てられる第1突き当て位置を備えていてもよい。

【0012】

40

突き当て位置が、重力方向に沿ってワークが突き当てられる第1突き当て位置を備えているので、重力方向についてワークの位置決めを行うことができる。

【0013】

また、前記突き当て位置は、前記ワークの幅方向に沿って前記ワークが突き当てられる第2突き当て位置を備えていてもよい。

【0014】

突き当て位置が、ワークの幅方向に沿ってワークが突き当てられる第2突き当て位置を備えているので、ワークの幅方向についてワークの位置決めを行うことができる。

【0015】

また、前記第2突き当て位置は、前記ワークの幅方向に沿って移動可能であり、前記制

50

御部は、前記第2突き当て位置の移動を制御してもよい。

【0016】

第2突き当て位置が、ワークの幅方向に沿って移動可能であるので、第2突き当て位置が移動することによってワークが第2突き当て位置に突き当てられる。従って、ワークの幅方向に沿った位置決めを確実に行うことができる。

【0017】

また、前記保持部は、吸着によって前記ワークを保持することが可能であってもよい。

【0018】

保持部が吸着によってワークを保持するので、保持部とワークとの間のずれが抑えられ、保持部がワークを位置決めされた位置に正確に保持することができる。

10

【0019】

また、前記保持部は、前記ワークにおける前記保持部によって保持された保持位置よりも先端部に近い領域を押圧する押圧部を備え、前記制御部は、前記押圧部による前記ワークの押圧を制御してもよい。

【0020】

保持部が、ワークにおける保持位置よりも先端部に近い領域を押圧する押圧部を備えているので、ワークの先端部の浮き上がりの発生を抑えることができる。従って、ワークの先端部の浮き上がりが発生することによるワークの位置ずれを抑えることができ、ワークを確実に接続位置に接続させることができる。

【0021】

また、前記接続部は、前記ワークが挿入される接続位置と、前記接続位置が開口された位置から前記接続位置を覆う位置に移動することが可能な蓋部とを備え、前記突き当て部は、前記ワークが前記接続位置に挿入されたときに、前記蓋部に当接して、前記蓋部を、前記接続位置を覆う位置に移動させる当接部を備えていてもよい。

20

【0022】

突き当て部が、ワークが接続位置に挿入されたときに、蓋部に当接して、蓋部を、接続位置を覆う位置に移動させる当接部を備えているので、突き当て部を移動させることにより、蓋部を、接続位置を覆う状態にすることができる。従って、簡易な構成で、蓋部を、接続位置を覆う状態にすることができる。

【0023】

また、前記保持部と、前記突き当て部とが、それぞれロボットのハンドとして構成されていてもよい。

30

【0024】

保持部と、突き当て部とが、それぞれロボットのハンドとして構成されているので、ロボットアームを駆動させることにより、保持部と突き当て部とを、それぞれ所定の動作範囲内で精度良く移動させることができる。

【0025】

また、前記ロボットは第1アームと第2アームとを有し、前記保持部は、前記第1アームに取り付けられ、前記突き当て部は、前記第2アームに取り付けられ、前記第1アームと前記第2アームは、同軸の軸回りに回転可能に構成されていてもよい。

40

【0026】

保持部が第1アームに取り付けられ、突き当て部が第2アームに取り付けられ、第1アームと第2アームとが同軸の軸回りに回転可能に構成されているので、保持部と、突き当て部とが動作可能な動作範囲を広く取ることができる。

【0027】

また、本発明の接続方法は、長尺で可撓性を有し、基端部が固定されて設けられたワークを保持する保持部と、前記保持部によって保持された前記ワークが突き当てられる突き当て部とを備えた接続装置を用いて前記ワークを接続位置に接続させる接続方法であって、接続方法は、前記保持部が前記ワークを保持する第1の保持工程と、前記第1の保持工程で保持された前記ワークを前記突き当て部に近接させる近接工程と、前記近接工程で前

50

記突き当て部に近接した位置で前記保持部による前記ワークの保持を解除する第1の保持解除工程と、前記第1の保持解除工程で前記保持部による保持が解除された前記ワークを前記突き当て部に突き当てる突き当て工程と、前記突き当て工程で前記突き当て部への突き当ての行われた前記ワークを前記保持部によって保持する第2の保持工程と、前記第2の保持工程で前記保持部によって保持された前記ワークを接続部に接続させる接続工程と、前記接続工程で前記接続部に接続された前記ワークについての前記保持部による前記ワークの保持を解除する第2の保持解除工程とを備えたことを特徴とする。

【0028】

上記構成の接続方法では、突き当て工程で突き当て部に突き当てられることによって位置決めされたワークを、接続工程で接続位置に接続させるので、ワークを確実に接続位置に接続させることができる。また、ワークを接続させる際に、画像等によってワークの位置のずれを確認する必要が無く、ワークの位置のずれを補正する必要もないので、必要とされる装置の構成を簡易にすることができる。

10

【0029】

また、前記第1の保持工程で前記保持部が前記ワークを保持する際に、前記保持部が前記ワークの先端部の周囲の部分が位置していると推定される推定領域を通過し、前記保持部が前記ワークに当接して前記保持部が前記ワークを保持してもよい。

【0030】

保持部がワークを保持する際に、保持部がワークの先端部の周囲の部分が位置していると推定される推定領域を通過することで保持部がワークに当接することにより保持部にワークを保持させるので、保持部がワークを確実に保持できると共に、保持部によるワークの保持を効率的に行うことができる。

20

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば、簡易な構成によってワークが接続位置に確実に接続されるので、ワークが確実に接続位置に接続される接続装置の製造コストを低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明の実施形態に係る接続装置の斜視図である。

【図2】図1の接続装置の模式的な正面図である。

30

【図3】図1の接続装置における保持部周辺の領域について示した斜視図である。

【図4】図1の接続装置における突き当て部周辺の領域について示した斜視図である。

【図5】図1の接続装置における接続装置本体部についての制御システムの構成について示したブロック図である。

【図6】図1の接続装置によってコネクタへのケーブルの接続を行う際のフローについて示したフローチャートである。

【図7】図1の接続装置によって接続を行う際に、保持部がケーブルを保持するために保持部とケーブルとが近接している状態について示した斜視図である。

【図8】図1の接続装置によって接続を行う際に、保持部がケーブルに当接して保持している状態について示した斜視図である。

40

【図9】図1の接続装置によって接続を行う際に、ケーブルを保持した保持部が突き当て部に近接した状態について示した保持部及び突き当て部の周辺についての斜視図である。

【図10】図1の接続装置によって接続を行う際に、ケーブルを突き当て部の突き当て位置に突き当てた状態について示した保持部及び突き当て部の周辺についての斜視図である。

【図11】図1の接続装置によって接続を行う際に、ケーブルを突き当て部の突き当て位置に突き当てた後に、ケーブルが保持部によって保持された状態について示した保持部及び突き当て部の周辺についての斜視図である。

【図12】図1の接続装置によって接続を行う際に、ケーブルを突き当て部の突き当て位置に突き当てた後に、保持部の押圧部が下降してケーブルの先端部を押圧している状態に

50

ついて示した保持部及び突き当て部の周辺についての斜視図である。

【図 1 3】図 1 の接続装置によって接続を行う際に、ケーブルが接続位置に接続された後に、ロック機構における蓋部を閉状態に移動させている状態について示した保持部及び突き当て部の周辺についての斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

以下、本発明の実施形態に係る接続装置及び接続方法について、添付図面を参照して説明する。

【0034】

図 1 は本発明の実施形態に係る接続装置 1 の斜視図である。

10

【0035】

図 1 に示されるように、接続装置 1 は、接続装置本体部 100 と、基板を載置するためのテーブル 30 とを備えている。

【0036】

図 1 に示される状態では、テーブル 30 上に基板 31 が載置されている。基板 31 には、コネクタ 32 が設けられている。コネクタ 32 における接続位置に、ワークとしてのケーブル 50 を接続することが可能に構成されている。

【0037】

接続装置本体部 100 は、ワークとしてのケーブル 50 を保持することが可能な保持部 10 と、保持部 10 によって保持されたケーブル 50 を突き当てて位置決めを行う突き当て部 20 とを備えている。本実施形態では、ケーブル 50 は、箔状に構成されている。また、ケーブル 50 は、薄く、また柔軟な材料によって形成されているので可撓性を有しており、図 1 に示されるように一部が円弧状となるように曲げられることが可能に構成されている。本実施形態では、ワークとしてのケーブル 50 は、いわゆる FFC (Flexible Flat Cable) が用いられている。また、接続部は、基板 31 に設けられたコネクタ 32 である。

20

【0038】

本実施形態では、ケーブル 50 は、長尺に形成されている。ケーブル 50 は、先端部と基端部とを備え、基端部で基板 31 に接続されている。ここでは、ケーブル 50 における接続部への接続の行われる側の部分のことを先端部といい、ケーブル 50 における基板 31 に接続された側の部分のことを基端部というものとする。上述のように、ケーブル 50 は、基端部が所定の位置に固定されて設けられており、本実施形態では基板 31 におけるコネクタ 32 に近接した位置に接続されている。また、ケーブル 50 は、基端部から先端部に向かう方向に沿って長尺に形成されている。

30

【0039】

接続装置本体部 100 はロボットとして構成されており、保持部 10 及び突き当て部 20 は、それぞれロボットのハンドとして構成されている。

【0040】

保持部 10 は、吸着によってケーブル 50 を保持することが可能に構成されている。保持部 10 は、吸着を行うことによりケーブル 50 を保持する吸着部 11 を備えている。保持部 10 におけるケーブルと当接する吸着部 11 には、複数の吸引口が形成されている。保持部 10 の吸着部 11 がケーブル 50 に当接した状態で、吸引口を介して吸引を行うことにより、保持部 10 が吸着によってケーブル 50 を保持することができる。

40

【0041】

突き当て部 20 は、保持部 10 によって保持されたケーブル 50 を突き当てるための部材である。突き当て部 20 の突き当て位置にケーブル 50 が突き当てられることによって、ケーブル 50 についての位置決めが行われる。

【0042】

次に、接続装置本体部 100 の構成について説明する。

【0043】

50

図 2 に、本実施形態の接続装置本体部 100 についての模式的な正面図を示す。図 2 に示されるように、接続装置本体部 100 は、一对のロボットアーム 13 を備える水平多関節型の双腕ロボットによって構成されている。

【0044】

接続装置本体部 100 は、第 1 ロボットアーム（第 1 アーム）13 A 及び第 2 ロボットアーム（第 2 アーム）13 B を備えている。第 1 ロボットアーム 13 A の先端部には、第 1 保持部 18 が設けられている。第 2 ロボットアーム 13 B の先端部には、第 2 保持部 19 が設けられている。以下では、第 1 ロボットアーム 13 A 及び第 2 ロボットアーム 13 B を区別しない場合は、単にロボットアーム 13 ということがある。

【0045】

接続装置本体部 100 は、制御部 14 及び真空発生装置（不図示）を備えている。

【0046】

制御部 14 は、例えば接続装置本体部 100 の支持台 15 の内部に設けられている。しかし、これに限られるものではなく、例えばロボットアーム 13 の内部等に設けられてもよい。また、他の空いたスペースに設けられてもよい。

【0047】

真空発生装置は、例えば、真空ポンプや CONVUM（登録商標）などがある。真空発生装置についても制御部 14 と同様に、例えば、支持台 15 の内部に設けられている。しかし、これに限られるものではなく、真空発生装置は、例えばロボットアーム 13 の内部等、他の場所に設けられていてもよい。真空発生装置は、不図示の配管を介して後述する保持部 10 の吸引口と接続されている。配管には、例えば、図示しない開閉弁が設けられており、開閉弁により配管が開放及び閉塞される。この真空発生装置の動作および開閉弁の開閉は制御部 14 により制御される。

【0048】

第 1 ロボットアーム 13 A は、第 1 保持部 18 を所定の動作範囲内で移動させる。また、第 2 ロボットアーム 13 B は、第 2 保持部 19 を所定の動作範囲内で移動させる。ロボットアーム 13 は、例えば水平多関節型ロボットアームであって、アーム部 41 と、リスト部 42 とを含む。また、第 1 ロボットアーム 13 A 及び第 2 ロボットアーム 13 B は、互いに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。

【0049】

第 1 保持部 18 及び第 2 保持部 19 は、それぞれ機能を有したハンド部を把持することが可能に構成されている。

【0050】

接続装置本体部 100 は、支持台 15 と、支持台 15 から鉛直方向上方に延びた基軸 16 とを備えている。基軸 16 は、支持台 15 に回転運動可能に取り付けられている。

【0051】

基軸 16 には、アーム部 41 が水平方向に延在するように取り付けられている。アーム部 41 は、基軸 16 を中心に回転可能に取り付けられている。

【0052】

アーム部 41 は、第 1 リンク 41 a 及び第 2 リンク 41 b を含む。第 1 リンク 41 a 及び第 2 リンク 41 b は、相互に水平方向に沿って回転可能に支持されている。アーム部 41 を介して、基軸 16 に第 1 ロボットアーム 13 A 及び第 2 ロボットアーム 13 B が接続されている。

【0053】

アーム部 41 は、第 1 ロボットアーム 13 A 及び第 2 ロボットアーム 13 B の先端部に取り付けられたリスト部 42 を、動作範囲内の任意の位置に位置決めする。

【0054】

第 1 リンク 41 a は、基端部が支持台 15 の基軸 16 と回転関節 J1 により連結され、基軸 16 の軸心を通る回転軸線 L1 まわりに回動可能である。第 2 リンク 41 b は、第 1 リンク 41 a の先端部と回転関節 J2 により連結され、第 1 リンク 41 a の先端部に規定

10

20

30

40

50

された回転軸線 L 2 まわりに回転可能である。

【 0 0 5 5 】

リスト部 4 2 は、その先に連なる機構を任意の姿勢に変更する。リスト部 4 2 は、昇降部 4 2 a と、回動部 4 2 b とを含む。昇降部 4 2 a は、第 2 リンク 4 1 b の先端部と直動関節 J 3 により連結され、第 2 リンク 4 1 b に対し昇降移動可能である。回動部 4 2 b は、昇降部 4 2 a の下端部と回転関節 J 4 により連結され、昇降部 4 2 a の下端に規定された回転軸線 L 3 まわりに回転可能である。

【 0 0 5 6 】

本実施形態において、回転軸線 L 1 ~ L 3 は、互いに平行であり、例えば鉛直方向に延在する。また、回転軸線 L 1 ~ L 3 の延在方向と、昇降部 4 2 a の昇降移動方向とは、互いに平行である。

10

【 0 0 5 7 】

アーム 1 3 には、各関節 J 1 ~ J 4 に対応付けられるように、駆動用のサーボモータ（図示せず）、および、そのサーボモータの回転角を検出するエンコーダ（図示せず）等が設けられている。また、第 1 ロボットアーム 1 3 A の回転軸線 L 1 と第 2 ロボットアーム 1 3 B の回転軸線 L 1 は同一直線上にあり、第 1 ロボットアーム 1 3 A の第 1 リンク 4 1 a と、第 2 ロボットアーム 1 3 B の第 1 リンク 4 1 a とは上下に高低差を設けて配置されている。

【 0 0 5 8 】

次に、第 1 保持部 1 8、第 2 保持部 1 9 が把持することが可能なハンドについて説明する。本実施形態においては、第 1 保持部 1 8 は、ハンドとして、保持部 1 0 を保持する。また、第 2 保持部 1 9 は、ハンドとして、突き当て部 2 0 を保持する。

20

【 0 0 5 9 】

次に、保持部 1 0 の構成について説明する。図 3 に、保持部 1 0 の周辺部分についての斜視図を示す。

【 0 0 6 0 】

保持部 1 0 は、吸着部 1 1 を備えている。吸着部 1 1 には、複数の吸引口が設けられている。吸引口は、吸着部 1 1 におけるケーブルに当接する側の先端部に設けられており、吸着部 1 1 において重力方向下方に向けて形成されている。

【 0 0 6 1 】

30

吸着部 1 1 における吸引口には、上述の配管を介して真空発生装置に接続されており、吸引口から空気を吸引することが可能である。保持部 1 0 における吸着部 1 1 の吸引口から空気の吸引を行いながら吸引口にケーブルを接触させることにより、吸着部 1 1 にケーブルを吸着させて保持することが可能に構成されている。保持部 1 0 は、第 1 保持部 1 8 に把持されており、第 1 ロボットアーム 1 3 A を駆動させることによって所定の動作範囲内で移動可能に構成されている。

【 0 0 6 2 】

また、保持部 1 0 は、リスト部 4 2 の回動部 4 2 b に回転可能に取り付けられた取付部 1 0 a から吸着部 1 1 に向かう D 1 方向に沿った先端部に、重力方向に沿って移動可能に取り付けられた押圧部 1 2 を備えている。押圧部 1 2 は、板状に構成されている。従って、押圧部 1 2 は、保持部 1 0 によって保持されたケーブルにおける D 1 方向に沿った先端部を、重力方向に沿って押圧することが可能に構成されている。

40

【 0 0 6 3 】

次に、突き当て部 2 0 の構成について説明する。図 4 に、突き当て部 2 0 の周辺部分について拡大した斜視図を示す。突き当て部 2 0 は、第 2 保持部 1 9 に把持されており、第 2 ロボットアーム 1 3 B を駆動させることによって所定の動作範囲内で移動可能に構成されている。

【 0 0 6 4 】

突き当て部 2 0 は、2 つの位置規制部材 2 1 を有している。突き当て部 2 0 における、リスト部 4 2 の回動部 4 2 b に回転可能に取り付けられた取付部 2 0 a から位置規制部材

50

2 1 に向かう D 2 方向の先端部に位置規制部材 2 1 が取り付けられている。

【 0 0 6 5 】

2 つの位置規制部材 2 1 は、それぞれ、D 2 方向に向かうにつれて段階的に低くなるように、階段状に形成されている。また、位置規制部材 2 1 は、D 3 方向において、それぞれ対向する位置規制部材 2 1 の方へ向かうにつれて段階的に低くなるように、階段状に形成されている。従って、2 つの位置規制部材 2 1 には、それぞれ対向する位置規制部材 2 1 に向かって突出した突出部 2 2 が形成されている。

【 0 0 6 6 】

突出部 2 2 の上面（第 1 突き当て位置）2 2 a は、図 4 に示される状態で、水平となるように構成されている。従って、突出部 2 2 の上面 2 2 a は、後述する突き当て部 2 0 の突き当て位置として機能することができる。本実施形態では、突出部 2 2 の上面 2 2 a は、重力方向に関する突き当て位置として機能する。このように、突出部 2 2 の上面 2 2 a には、重力方向に沿ってケーブルが突き当てられる。

10

【 0 0 6 7 】

また、位置規制部材 2 1 には、図 4 に示される状態で、上面 2 2 a における D 3 方向の外側の端部から上方に向かって延びる側面（第 2 突き当て位置）2 3 が形成されている。ワークが、2 つの位置規制部材 2 1 における 2 つの側面 2 3 によって挟まれることにより、ワークにおける D 3 方向についての位置決めを行うことができる。つまり、本実施形態では、側面 2 3 が、D 3 方向に関する突き当て位置として機能する。このように、側面 2 3 には、ケーブルの幅方向に沿ってケーブルが突き当てられる。

20

【 0 0 6 8 】

また、位置規制部材 2 1 には、後述するように、ケーブルがコネクタ 3 2 に接続されたときに、コネクタ 3 2 の蓋部 3 3 に当接して蓋部 3 3 を接続位置へ近接させる方向に移動させる当接部 2 4 が設けられている（図 1 3）。

【 0 0 6 9 】

突き当て部 2 0 に設けられた 2 つの位置規制部材 2 1 は、水平面内において D 2 方向に直交する D 3 方向（ケーブルの幅方向）に沿って互いに移動可能に構成されている。2 つの位置規制部材 2 1 が互いに D 3 方向に沿って移動することによって、2 つの位置規制部材 2 1 同士の間の距離を変えることができる。

【 0 0 7 0 】

本実施形態では、2 つの位置規制部材 2 1 はそれぞれ同一のねじ軸に接続されている。従って、2 つの位置規制部材 2 1 が D 3 方向に沿って移動するときには、位置規制部材 2 1 の移動に伴ってねじ軸が回転する。ねじ軸が回転すると、一方の位置規制部材 2 1 の移動量と、他方の位置規制部材 2 1 の移動量とが、同じ量となるようにそれぞれの位置規制部材 2 1 が移動する。また、このとき、一方の位置規制部材 2 1 と他方の位置規制部材 2 1 とは、それぞれ互いに逆方向に移動するように構成されている。従って、2 つの位置規制部材 2 1 は、D 3 方向に沿った中央の位置に対し、対称に配置されるように構成されている。従って、D 3 方向に沿った中央の位置を挟んで 2 つの位置規制部材 2 1 の間の距離が変わるように、2 つの位置規制部材 2 1 がそれぞれ移動することができる。

30

【 0 0 7 1 】

また、保持部 1 0 は第 1 ロボットアーム 1 3 A に取り付けられ、突き当て部 2 0 は第 2 ロボットアーム 1 3 B に取り付けられている。第 1 ロボットアーム 1 3 A 及び第 2 ロボットアーム 1 3 B は、それぞれ基軸 1 6 に接続され、同軸に構成されている。第 1 ロボットアーム 1 3 A と第 2 ロボットアーム 1 3 B は、それぞれ基軸 1 6 回りに回転可能に構成されることにより、同軸の軸回りに回転可能に構成されている。従って、保持部 1 0 と、突き当て部 2 0 とが、動作可能な動作範囲を広く取ることができる。また、保持部 1 0 と、突き当て部 2 0 とが、それぞれロボットとして構成された接続装置本体部 1 0 0 のハンドとして構成されているので、ロボットアーム 1 3 を駆動させることにより、保持部 1 0 と突き当て部 2 0 とを、それぞれ動作範囲内で精度良く移動させることができる。

40

【 0 0 7 2 】

50

次に、接続装置本体部 100 の動作を制御する制御部 14 について説明する。図 5 は、接続装置本体部 100 の制御システムの構成例を概略的に示すブロック図である。

【0073】

図 5 に示されるように、制御部 14 は、演算部 14 a と、記憶部 14 b と、サーボ制御部 14 c と、保持部制御部 14 d と、突き当て部制御部 14 e とを含む。

【0074】

制御部 14 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。なお、制御部 14 は、集中制御する単独の制御部 14 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部 14 によって構成されていてもよい。

10

【0075】

記憶部 14 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 14 a は、記憶部 14 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、接続装置本体部 100 の各種動作を制御する。すなわち、演算部 14 a は、接続装置本体部 100 の制御指令を生成し、これをサーボ制御部 14 c、保持部制御部 14 d 及び突き当て部制御部 14 e に出力する。例えば、演算部 14 a は、プロセッサユニットによって構成されている。

【0076】

サーボ制御部 14 c は、演算部 14 a により生成された制御指令に基づいて、接続装置本体部 100 の第 1 ロボットアーム 13 A 及び第 2 ロボットアーム 13 B のそれぞれの関節 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

【0077】

保持部制御部 14 d は、演算部 14 a により生成された制御指令に基づいて真空発生装置及び駆動部を制御することによって、保持部 10 による吸着、移動及び動作を制御する。

【0078】

突き当て部制御部 14 e は、演算部 14 a により生成された制御指令に基づいて駆動部を制御することによって、突き当て部 20 における、位置規制部材 21 の移動や、突き当て部 20 の移動及び動作を制御する。

【0079】

上述のような構成を有する接続装置 1 を用いてケーブル 50 を基板のコネクタ 32 へ接続を行う際の動作について説明する。

30

【0080】

図 6 に、接続装置 1 を用いて、ケーブル 50 をコネクタ 32 の接続位置に接続する際の制御フローについて示したフローチャートを示す。

【0081】

まず、保持部 10 がケーブル 50 の方へ移動し、保持部 10 がケーブル 50 を保持する。

【0082】

図 7 に、保持部 10 がケーブル 50 を保持するためにケーブル 50 の方へ移動している状態の、保持部 10 及びケーブル 50 についての斜視図を示す。

40

【0083】

図 7 に示される状態では、ケーブル 50 は、基端部が基板 31 に固定され、先端部は拘束されずに自由に移動できる状態にある。このとき、ケーブル 50 は基端部が固定されているので、ケーブル 50 の先端部が位置できるおよその範囲は決まっている。ここで、ケーブル 50 の先端部の周囲の部分が位置していると推定される一定の領域を推定領域 R1 とする。

【0084】

ケーブル 50 の先端部が拘束されていない状態では、ケーブル 50 の先端部の位置する範囲が一定の推定領域 R1 の範囲内に収まるので、推定領域 R1 を通過するように保持部

50

10を移動させれば、保持部10は、ケーブル50の先端部の周囲の部分に当接すると考えられる。本実施形態では、推定領域R1を通過するように保持部10を移動させることにより、保持部10をケーブル50の先端部の周囲の部分に当接させる。具体的には、保持部10の吸着部11を、ケーブル50の先端部の周囲の部分に当接させている。

【0085】

図8に、保持部10がケーブル50における先端部の周囲の部分に当接したときの、保持部10及びケーブル50についての斜視図を示す。

【0086】

保持部10が推定領域R1を通過して保持部10をケーブル50に当接させるので、保持部10によるケーブル50への当接後は、図7に示される状態よりもさらにケーブル50が屈曲される。このとき、保持部10は、ケーブル50の有する弾性力よりも大きな力によってケーブル50の先端部の周囲の部分を下方向に押さえつけるので、ケーブル50はより撓まされ、ケーブル50は元の形状に戻るよう付勢された状態で保持部10の吸着部11と当接する。

【0087】

ケーブル50の先端部の周囲の部分が吸着部11によって下方向に押さえつけられて吸着部11がケーブル50に当接しているため、この状態で吸着部11によって吸引を行うことにより、保持部10がケーブル50の保持を行うことができる。保持部10が推定領域R1を通過する際に保持部10をケーブル50の先端部の周囲に当接させ、吸着部11によって吸引が行われると、図1に示されるように、保持部10によってケーブル50が保持される(S1)(第1の保持工程)。このとき、保持部10における吸着部11がケーブル50に当接した状態で、吸着部11の吸引口を介して吸引を行うことにより、保持部10が吸着によってケーブル50を保持する。なお、吸着部11による吸引口からの吸引は、ケーブル50に当接する前の段階から行われていてもよい。

【0088】

保持部10がケーブル50を保持すると、保持部10と突き当て部20とを移動させ、保持部10と突き当て部20とを近接させる。これにより、保持部10がケーブル50を保持した状態で、ケーブル50を突き当て部20に近接させる(S2)(近接工程)。

【0089】

ケーブル50の先端部が拘束されていない状態でケーブル50の先端部の周囲の部分が推定領域R1にあれば、保持部10によってケーブル50が保持された後のケーブル50先端部の周辺の部分の位置もおおよそ決まる。つまり、保持部10によってケーブル50が保持された位置と、突き当て部20との間の位置関係については、予めわかっている。従って、保持部10によってケーブル50の先端部の周辺部分が保持された位置から突き当て部20までの保持部10の移動経路が決まる。保持部10がケーブル50の先端部の周囲の部分保持した状態で、その移動経路に沿って移動することにより、ケーブル50の先端部を突き当て部20に近接させることができる。本実施形態では、ケーブル50の先端部が、重力方向に沿って、突き当て部20における突出部22の上面22aよりも上方の位置に配置されると共に、ケーブル50の幅方向に沿って、突き当て部20における2つの位置規制部材21の間に挟まれて配置される。

【0090】

図9に、ケーブル50を保持した保持部10と突き当て部20とが近接したときの、保持部10及び突き当て部20の周辺部分についての斜視図を示す。

【0091】

図9に示されるように、保持部10が突き当て部20に近接することにより、保持部10によって保持されたケーブル50における吸着部11によって吸着された部分が、2つの位置規制部材21の間の位置に配置される。そのため、ケーブル50の幅方向であるD3方向に沿って、ケーブル50が2つの位置規制部材21の間に挟まれた位置関係で、ケーブル50及び位置規制部材21が配置されている。このとき、ケーブル50は、重力方向に沿って、位置規制部材21における突出部22の上面22aよりも上方の位置に配置

10

20

30

40

50

されている。また、ケーブル50は、位置規制部材21における垂直方向に立設された2つの側面23の間に配置されている。

【0092】

ケーブル50が、突出部22の上面22aよりも上方の位置に配置されると共に、D3方向に沿って、2つの位置規制部材21の間の位置に配置されると、そこで吸引口からの吸引を止め、保持部10の吸着部11によるケーブル50の吸着が解除される(S3)(第1の保持解除工程)。吸着部11によるケーブル50の吸着が解除されるので、ケーブル50が保持部10に対し自由に移動可能な状態となる。

【0093】

保持部10がケーブル50の保持を解除すると、保持部10と突き当て部20との間にケーブル50が配置された状態で、保持部10が突き当て部20に向かって移動する。保持部10がケーブル50を挟んだ状態で突き当て部20に当接することにより、ケーブル50が突き当て部20に突き当てられる。

【0094】

ケーブル50が保持部10と突き当て部20の突き当て位置との間に挟まれた状態で、ケーブル50を介して保持部10が突き当て部20の突き当て位置に突き当てられる。これにより、ケーブル50が突き当て部20の突き当て位置に突き当てられることにより、ケーブル50の位置決めが行われる(S4)(突き当て工程)。このとき、ケーブル50が保持部10に対して移動可能な状態で、ケーブル50が突き当て部20に突き当てられる。

【0095】

本実施形態では、突き当て部20は、重力方向に沿った突き当て位置としての突出部22の上面22aを備えている。本実施形態では、突出部22の上面22aは、ほぼ水平方向に沿って延びており、突出部22の上面22aが下方からケーブル50を受け止めることにより、ケーブル50が突出部22の上面22aに突き当てられる。水平方向に沿って延びた突出部22の上面22aがケーブル50を下方から受け止めて、ケーブル50が突出部22の上面22aに突き当てられることにより、ケーブル50の重力方向に沿った位置についての規制をすることができる。従って、ケーブル50についての重力方向に沿った位置決めを行うことができる。

【0096】

また、本実施形態では、突き当て部20は、D3方向に沿って移動可能な2つの位置規制部材21を備え、位置規制部材21は、それぞれ重力方向に沿って立設する側面23を備えている。側面23は、ケーブル50の幅方向D3に沿って、互いに向かい合って設けられている。側面23が、ケーブル50の幅方向D3に沿った位置決めを行うための突き当て位置として機能する。側面23への突き当てが行われる際には、2つの位置規制部材21の間にケーブル50が配置された状態で、2つの位置規制部材21をそれぞれ位置規制部材21同士が近接する方向へ移動させる。

【0097】

図10に、2つの位置規制部材21が互いに近接する方向へ移動したときの、保持部10及び突き当て部20の周辺の領域についての斜視図を示す。2つの位置規制部材21が互いに近接する方向へ移動することにより、2つの位置規制部材21が、それぞれの側面23で、側面23同士の間配置されたケーブル50と当接した状態にすることができる。すなわち、ケーブル50が、位置規制部材21におけるそれぞれの側面23に突き当てられた状態にすることができる。ケーブル50が幅方向D3に沿った両側の側面23に突き当てられることにより、ケーブル50の幅方向D3に沿った位置についての規制をすることができる。従って、ケーブル50についてのD3方向に沿った位置決めを行うことができる。

【0098】

このように、ケーブル50の幅方向に沿った位置決めを行う側面23は、ケーブル50の幅方向に沿って移動可能に構成されている。本実施形態では、制御部14が側面23の

10

20

30

40

50

移動を制御し、特に突き当て部制御部 1 4 e が側面 2 3 の移動を制御している。

【 0 0 9 9 】

ケーブル 5 0 が突出部 2 2 の上面 2 2 a に突き当てられて重力方向に沿ったケーブル 5 0 の位置決めが行われると共に、ケーブル 5 0 が幅方向に沿った両側の側面 2 3 に突き当てられて幅方向に沿ったケーブル 5 0 の位置決めが行われると、再び保持部 1 0 によるケーブル 5 0 の保持が開始される (S 5) (第 2 の保持工程)。このとき、保持部 1 0 における吸着部 1 1 がケーブル 5 0 に当接した状態で、吸引口を介して吸引を行うことにより、保持部 1 0 が吸着によってケーブル 5 0 を保持する。 S 5 で保持部 1 0 によるケーブル 5 0 の吸着が行われる前にケーブル 5 0 についての位置決めが行われているので、 S 5 でケーブル 5 0 が保持部 1 0 によって保持されたときには、保持部 1 0 が所定の正確な位置でケーブル 5 0 を保持することができる。また、保持部 1 0 が吸着によってケーブル 5 0 を保持するので、保持部 1 0 とケーブル 5 0 との間にずれが生じることが抑えられる。従って、保持部 1 0 がケーブル 5 0 を位置決めされた位置に正確に保持することができる。

10

【 0 1 0 0 】

保持部 1 0 が突き当て部 2 0 の突き当て位置に突き当てることにより位置決めの行われたケーブル 5 0 を保持すると、突き当て部 2 0 が保持部 1 0 から離間する方向に移動する (S 6)。

【 0 1 0 1 】

図 1 1 に、突き当て部 2 0 が保持部 1 0 から離間した状態の保持部 1 0 についての斜視図を示す。図 1 1 に示された状態では、ケーブル 5 0 が位置決めされた後なので、保持部 1 0 によってケーブル 5 0 が所定の位置に正確に保持されている。

20

【 0 1 0 2 】

突き当て部 2 0 が保持部 1 0 から離間し、突き当て部 2 0 がケーブル 5 0 から離間すると、押圧部 1 2 が下降し、押圧部 1 2 がケーブル 5 0 の先端部付近の位置を押圧する (S 7)。

【 0 1 0 3 】

図 1 2 に、押圧部 1 2 が下降し、ケーブル 5 0 の先端部を押圧している状態の、保持部 1 0 についての斜視図を示す。

【 0 1 0 4 】

押圧部 1 2 によってケーブル 5 0 における保持位置よりも先端部に近い領域が押圧されるので、ケーブル 5 0 の先端部による浮き上がりが抑えられ、ケーブル 5 0 の先端部が、吸着部 1 1 によって吸着された部分とほぼ同じ高さの位置に配置される。従って、ケーブル 5 0 の先端部が所定の位置により正確に配置され、ケーブル 5 0 の先端部がより正確に位置決めされる。

30

【 0 1 0 5 】

ケーブル 5 0 が保持部 1 0 によって保持される場合、ケーブル 5 0 の先端部を直接保持することが難しい。ケーブル 5 0 の先端部には、コネクタ 3 2 に挿入されるためのスペースが確保される必要がある。そのため、ケーブル 5 0 の先端部には、保持部 1 0 によって保持されずに上下に移動可能な領域が存在する。ケーブル 5 0 の先端部に、保持部 1 0 によって保持されていない領域があるので、吸着部 1 1 によってケーブル 5 0 を吸着した場合に、その領域が浮き上がる可能性がある。ケーブル 5 0 をコネクタ 3 2 の接続位置に挿入する際に、ケーブル 5 0 の先端部が浮き上がっている場合には、ケーブル 5 0 の先端部の位置が所定の位置からずれ、ケーブル 5 0 をコネクタ 3 2 の接続位置へ正確に接続することができない可能性がある。

40

【 0 1 0 6 】

本実施形態では、押圧部 1 2 によって押圧されるので、ケーブル 5 0 の先端部について正確に位置決めされる。従って、ケーブル 5 0 をコネクタ 3 2 の接続位置により確実に接続することができる。保持部 1 0 が押圧部 1 2 を備えているので、ケーブル 5 0 の先端部の浮き上がりの発生を抑えることができる。従って、ケーブル 5 0 の先端部の浮き上がりが発生することによるケーブル 5 0 の先端部の位置ずれを抑えることができ、ケーブル 5

50

0を確実に接続位置に接続させることができる。

【0107】

押圧部12によるケーブル50の押圧は、接続装置本体部100における制御部14によって制御される。本実施形態では、制御部14の保持部制御部14dによって押圧部12によるケーブル50の押圧の制御が行われる。

【0108】

押圧部12が下降してケーブル50の先端部が押圧部12によって押圧されると、保持部10がケーブル50を保持した状態で移動することにより、ケーブル50をコネクタ32の接続位置に接続させる(S8)(接続工程)。

【0109】

ケーブル50は、突き当て部20に突き当てられることにより、所定の位置に正確に位置決めされている。また、このときのケーブル50の保持部10による保持位置と、基板31上のコネクタ32における接続位置と間の位置関係については、予めわかっている。ケーブル50が正確に位置決めされると共に、所定の位置からコネクタ32の接続位置までの位置関係が分かっているため、ケーブル50をコネクタ32の接続位置に移動させることにより、ケーブル50をコネクタ32に確実に接続することができる。

【0110】

ケーブル50によるコネクタ32の接続位置への接続が行われると、吸着部11による吸着が解除されることにより、保持部10によるケーブル50の保持が解除される(S9)(第2の保持解除工程)。

【0111】

保持部10によるケーブル50の保持が解除されると、保持部10がケーブル50から離間する(S10)。

【0112】

また、本実施形態では、コネクタ32には、ケーブル50が接続位置に接続されたときに、接続状態を維持するためのロック機構34が設けられている。

【0113】

図13に、コネクタ32のロック機構34を開状態から閉状態としているときの、コネクタ32及び突き当て部20について示した側面図について示す。

【0114】

コネクタ32には、ケーブル50が挿入される接続位置36が形成されている。また、コネクタ32には、回転軸35を中心に回転可能に蓋部33が取り付けられている。蓋部33は、接続位置36が開口された開状態の位置から、接続位置36を覆う閉状態の位置に移動することが可能に構成されている。従って、蓋部33は、コネクタ32の接続位置36が開口された開状態と、コネクタ32の接続位置36が蓋部33によって覆われた閉状態とに位置することができる。蓋部33が開状態のときに接続位置36にケーブル50を挿入して、ケーブル50を接続位置36に接続させることができる。

【0115】

また、蓋部33が開状態のときに接続位置36にケーブル50が接続された後に、蓋部33を、回転軸35を中心に回転させることにより、蓋部33を閉状態にすることができる。蓋部33が閉じられたときには、蓋部33を閉じた位置に留めることができる。蓋部33が閉じた位置に留められることにより、ケーブル50が接続位置36に接続された状態を維持することができる。このように、本実施形態では、コネクタ32が、蓋部33を開状態と閉状態とに位置させることが可能であると共に、ケーブル50が接続位置36に挿入された状態で蓋部33を閉状態にすることでケーブル50の接続状態を維持するためのロック機構34を備えている。蓋部33が、接続位置36に近接する方向に移動して閉状態になることにより、ケーブル50による接続位置36への接続状態を維持することができる。

【0116】

図13に示されるように、突き当て部20の当接部24をコネクタ32の蓋部33に当

10

20

30

40

50

接させ、蓋部 3 3 を接続位置 3 6 の方へ移動させることにより、蓋部 3 3 を閉状態にすることができ、ロック機構 3 4 をロックすることができる (S 1 1)。これにより、ケーブル 5 0 による接続位置 3 6 への接続状態を維持することができる。

【 0 1 1 7 】

また、突き当て部 2 0 が、蓋部 3 3 に当接して蓋部 3 3 を移動させる当接部 2 4 を備えているので、突き当て部 2 0 を移動させることにより蓋部 3 3 を閉状態とすることができる。従って、突き当て部 2 0 を移動させることにより、ケーブル 5 0 が接続位置 3 6 に接続された接続状態を維持させることができる。これにより、簡易な構成によってコネクタ 3 2 の蓋部 3 3 を閉状態となるように移動させることができる。

【 0 1 1 8 】

突き当て部 2 0 の当接部 2 4 を蓋部 3 3 に当接させて蓋部 3 3 を移動させ、蓋部 3 3 を閉状態にすると、突き当て部 2 0 がコネクタ 3 2 から離間する。突き当て部 2 0 がコネクタ 3 2 から離間すると、接続装置 1 によるケーブル 5 0 のコネクタ 3 2 への接続が完了する。

【 0 1 1 9 】

本実施形態によれば、ケーブル 5 0 について、突き当て部 2 0 の突き当て位置に突き当てられて位置決めが行われてから、コネクタ 3 2 の接続位置 3 6 への接続が行われる。従って、ケーブル 5 0 を、コネクタ 3 2 の接続位置 3 6 へ確実に接続することができる。

【 0 1 2 0 】

また、本実施形態によれば、ケーブル 5 0 を突き当て部 2 0 の突き当て位置に突き当てることによって位置決めが行われているので、簡易な構成によって位置決めを行うことができる。本実施形態では、ケーブル 5 0 が突き当て部 2 0 の突き当て位置に突き当てられることにより、位置決めが行われているので、ケーブル 5 0 の位置のずれを画像上で確認する必要がない。そのため、カメラ等の撮像手段が必要とされない。撮像手段が必要とされないので、接続装置 1 の構成を簡易にすることができる。従って、接続装置 1 の製造コストを低く抑えることができる。また、画像等によってケーブル 5 0 の位置のずれを認識する必要がないので、接続装置 1 の制御システムの構成を簡易にすることができる。従って、接続装置 1 の製造コストをさらに低く抑えることができる。また、ワークの位置のずれを補正する必要がないので、その分接続装置 1 の構成を簡易にすることができる。

【 0 1 2 1 】

また、位置決めを行ったケーブル 5 0 を接続位置に接続させるのに画像等によってケーブル 5 0 の位置のずれを認識せずに済むので、ケーブル 5 0 の接続位置への接続をより高速で行うことができる。また、ケーブル 5 0 についての位置のずれを修正せずに済むので、ケーブル 5 0 の接続位置への接続をより高速で行うことができる。従って、一定期間に多くのケーブル 5 0 についての接続を行うことができ、ケーブル 5 0 の接続位置への接続をより効率的に行うことができる。

【 0 1 2 2 】

また、本実施形態では、保持部 1 0 と突き当て部 2 0 とがそれぞれロボットのハンドとして構成されているので、保持部 1 0 と突き当て部 2 0 とがそれぞれ移動可能に構成されている。従って、ケーブル 5 0 がコネクタ 3 2 に近接した位置で突き当て部 2 0 の突き当て位置に突き当てられることにより、コネクタ 3 2 に近接した位置で突き当て部 2 0 がケーブル 5 0 についての位置決めを行うことができる。コネクタ 3 2 に近接した位置でケーブル 5 0 についての位置決めが行われるので、突き当て部 2 0 の突き当て位置に突き当てられて位置決めされ正確な位置に保持されたケーブル 5 0 が正確に保持されたままコネクタ 3 2 に接続される。従って、ケーブル 5 0 をコネクタ 3 2 へより確実に接続することができる。また、コネクタ 3 2 に近接した位置でケーブル 5 0 についての位置決めが行われるので、位置決めが行われたケーブル 5 0 が即座にコネクタ 3 2 に接続される。従って、コネクタ 3 2 へのケーブル 5 0 の接続をより高速に行うことができ、より効率的にコネクタ 3 2 へのケーブル 5 0 の接続を行うことができる。

【 0 1 2 3 】

なお、上記実施形態では、突き当て部 20 における、リスト部 42 の回動部 42 b に回転可能に取り付けられた取付部 20 a から位置規制部材 21 に向かう D2 方向（図 4）については、精度の高い位置決めは行われていない。ケーブル 50 においては、最終的にコネクタ 32 の接続位置 36 へ D2 方向に押し込んで接続が行われるので、D2 方向については高い位置精度は求められていない。そのため、本実施形態では、D2 方向については位置決めは特に行われていない。しかしながら、本発明は上記実施形態に限定されず、D2 方向についての位置決めが行われてもよい。例えば、突き当て部 20 の位置規制部材 21 における、D2 方向（図 4）に沿ったリスト部 42 への取付部 20 a に近い側の端部に、垂直方向に立設された側面が形成され、ケーブル 50 がその側面に突き当てられることにより D2 方向についての位置決めが行われてもよい。

10

【0124】

なお、上記実施形態では、ケーブル 50 がコネクタ 32 の接続位置 36 に接続されたときに、突き当て部 20 の当接部 24 を蓋部 33 に当接させて蓋部 33 を閉状態に移動させる構成について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されない。ケーブル 50 が接続された後にロック機構 34 の蓋部 33 を閉状態にする操作は、必ずしも行われなくてもよい。ロック機構 34 の蓋部 33 を閉状態にする操作が行われなくてもケーブル 50 によるコネクタ 32 への接続状態が維持できるのであれば、ロック機構 34 の蓋部 33 を閉状態にする操作は行われなくてもよい。

【符号の説明】

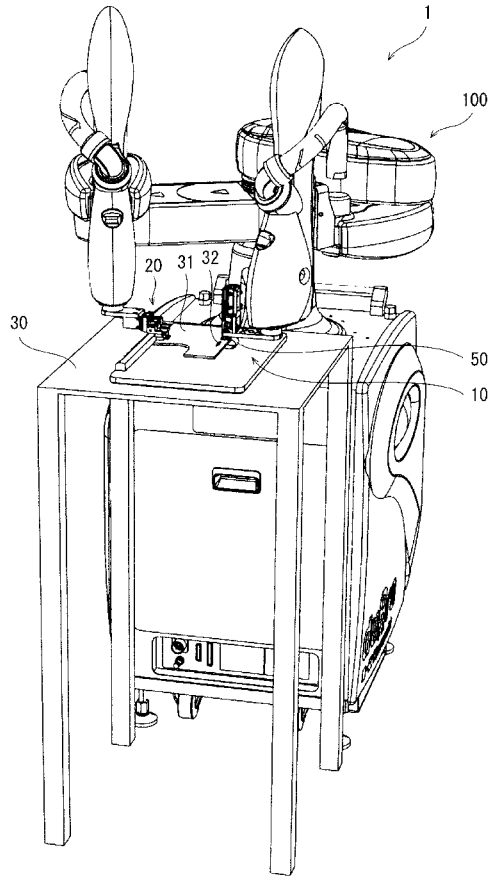
【0125】

20

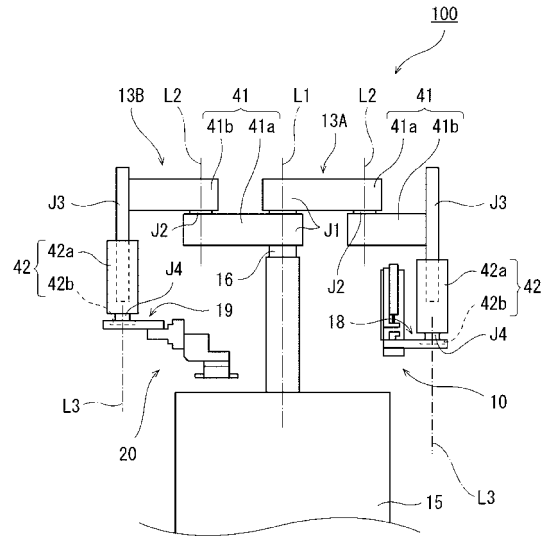
- 1 接続装置
- 10 保持部
- 12 押圧部
- 14 制御部
- 20 突き当て部
- 21 位置規制部材
- 22 突出部
- 22 a 上面（第 1 突き当て位置）
- 23 側面（第 2 突き当て位置）
- 32 コネクタ（接続部）
- 33 蓋部
- 34 ロック機構
- 36 接続位置

30

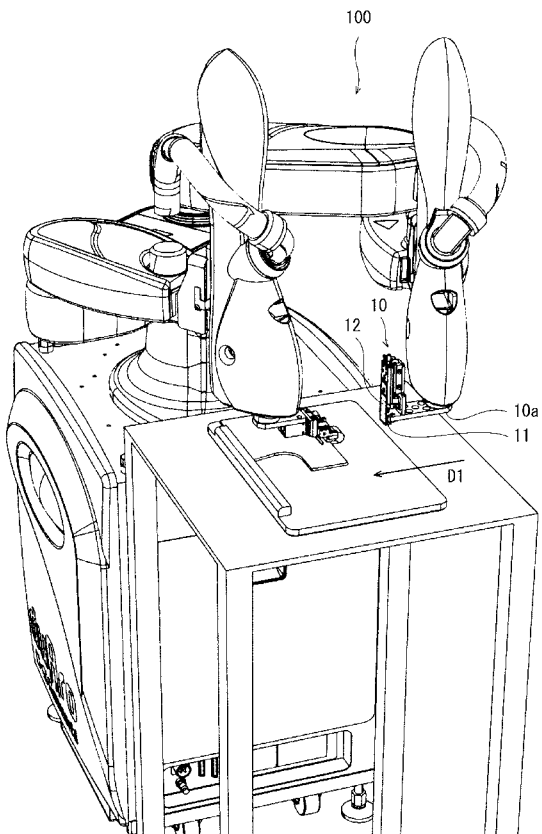
【 図 1 】



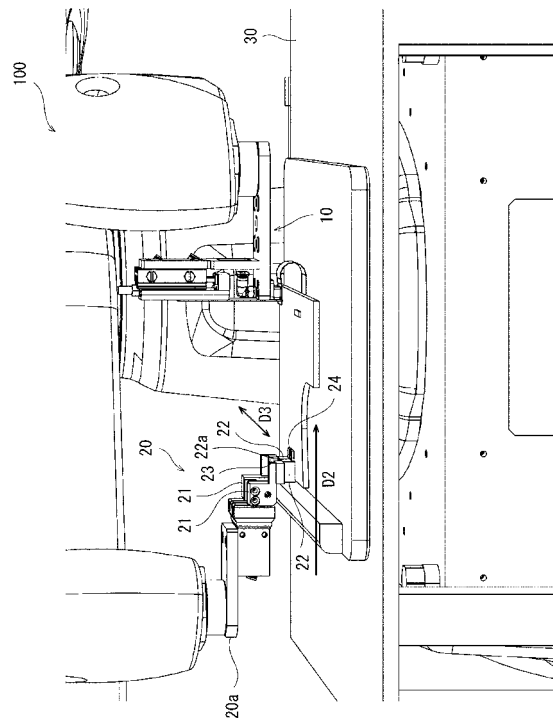
【 図 2 】



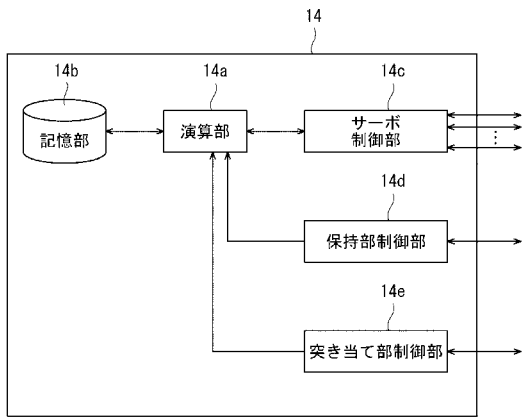
【 図 3 】



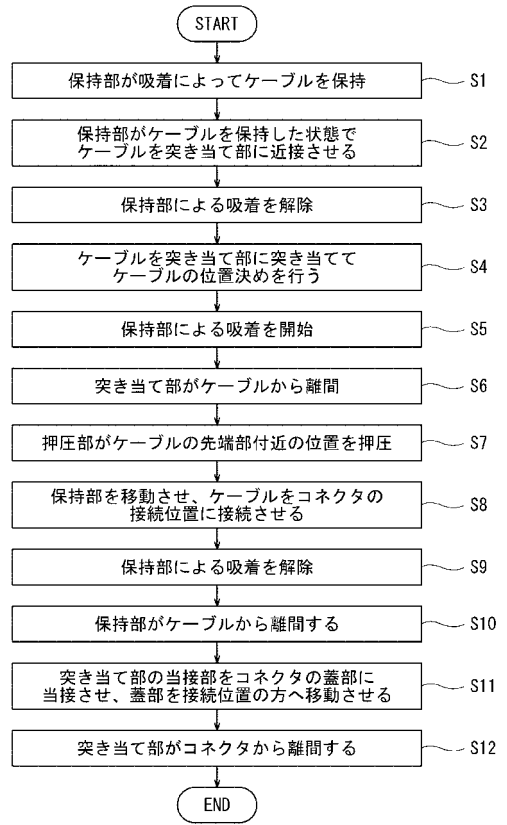
【 図 4 】



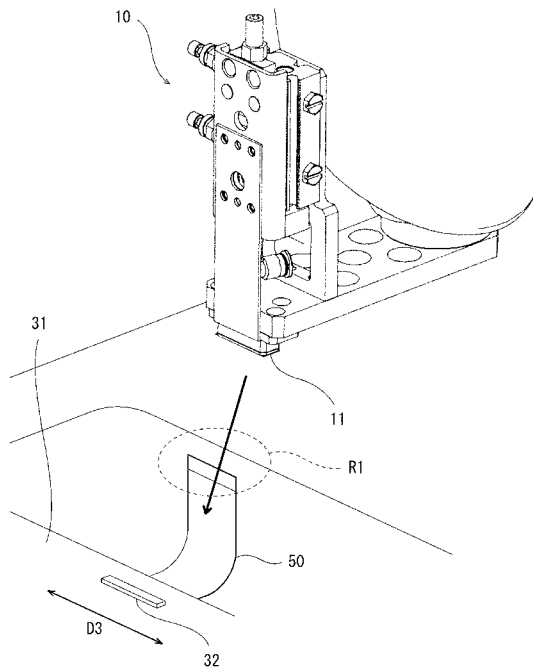
【 図 5 】



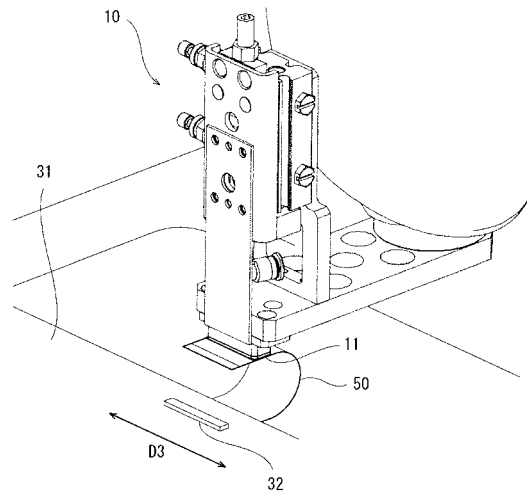
【 図 6 】



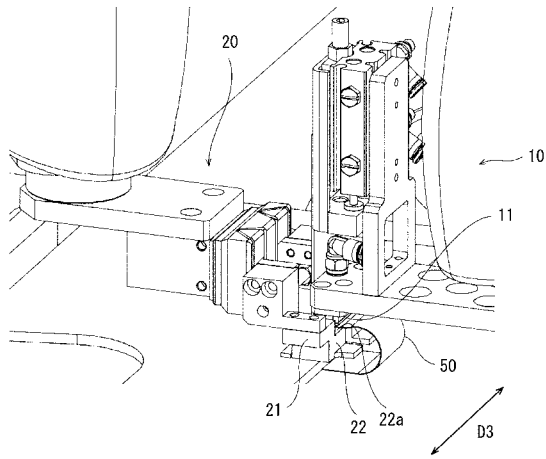
【 図 7 】



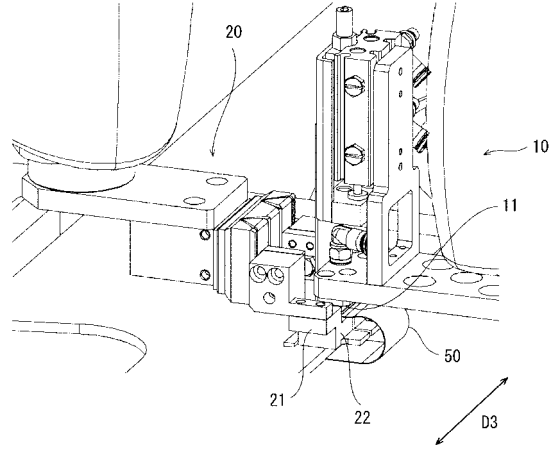
【 図 8 】



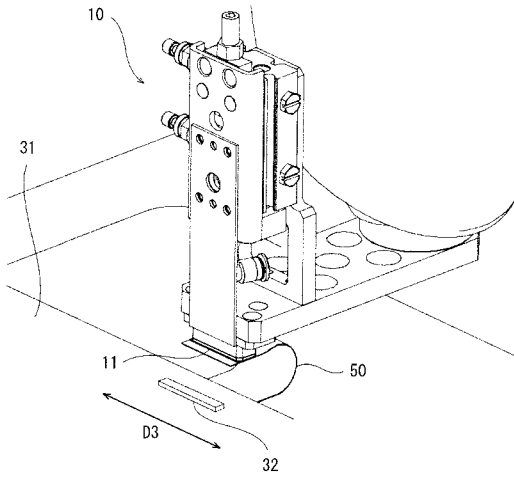
【 図 9 】



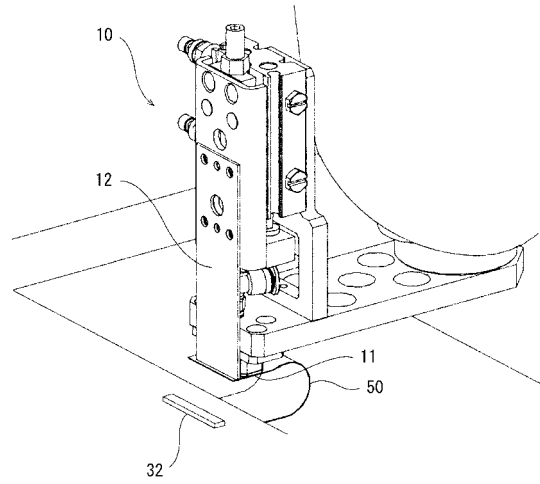
【 図 10 】



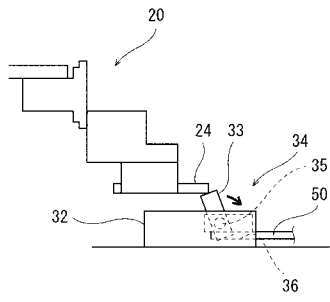
【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 笹木 恵太

兵庫県神戸市西区櫛谷町松本234番地 川崎重工業株式会社 西神戸工場内

Fターム(参考) 3C707 AS08 BS15 BS26 CY17 DS01 FS01 FU02 MT04