

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年8月6日(06.08.2020)



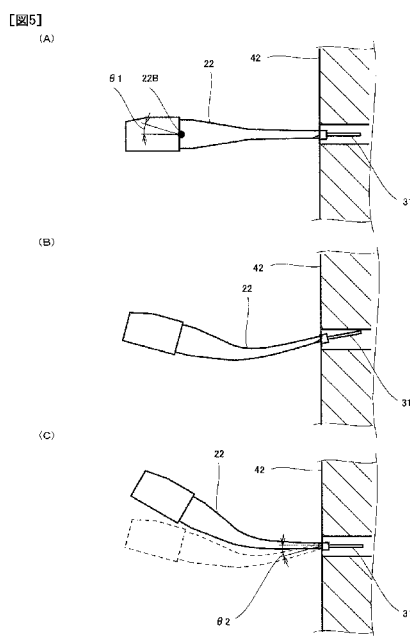
(10) 国際公開番号

WO 2020/158923 A1

- (51) 国際特許分類:
B25J 9/16 (2006.01) H01R 13/42 (2006.01)
B25J 13/08 (2006.01) H01R 13/46 (2006.01)
B25J 15/00 (2006.01) H01R 43/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/003673
- (22) 国際出願日: 2020年1月31日(31.01.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-016243 2019年1月31日(31.01.2019) JP
- (71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 橋本 浩揮 (HASHIMOTO, Hiroki). 津 ▲崎 ▼徳久 (TSUZAKI, Norihisa). 犬丸 一樹 (INUMARU, Kazuki). 赤塚 友一 (AKATSUKA, Yuichi). 大野 友己 (OHNO, Tomoki).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 Hyogo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: ROBOT AND METHOD FOR OPERATING SAME

(54) 発明の名称: ロボット及びその運転方法



(57) Abstract: A robot provided with an end effector (20) having a cylindrical member (22) and a force sensor (23) disposed therein and provided with a control device (10) configured so as to execute: (A) an operation that causes a robot (100) to insert a terminal (31) which is being held into an insertion hole (44); an operation (B) after (A), that causes the robot (100) to ensure the circumferential surface of the tip portion of the cylindrical member (22) faces the horizontal direction and the cylindrical member (22) bends to a prescribed angle that has been previously set; and an operation (C) after (B), that causes the robot (100) to advance the end effector (20) a first distance that has been previously set.

(57) 要約: 筒状部材(22)と力覚センサ(23)が配置されている、エンドエフェクタ(20)と、保持している端子(31)を挿入孔(44)内に挿入するように、ロボット(100)を動作させる(A)と、(A)の後に、筒状部材(22)における先端部分の外周面が、水平方向に向くように、かつ、筒状部材(22)が予め設定されている所定の角度に湾曲するように、ロボット(100)を動作させる(B)と、(B)の後に、エンドエフェクタ(20)が予め設定されている第1距離進行するように、ロボット(100)を動作させる(C)と、を実行するように構成されている制御装置(10)と、を備える、ロボット。

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： ロボット及びその運転方法

技術分野

[0001] 本発明は、ロボット及びその運転方法に関する。

背景技術

[0002] 多種類のワイヤハーネスを製造することのできる自動電線接続装置のハウジング図板が知られている（例えば、特許文献１参照）。特許文献１に開示されているハウジング図板では、溝と連通する開口部（挿入孔）が、左右方向（直線上）に並ぶように、ハウジングに形成されている。そして、上記特許文献１では、溝を板状のダミーカバーで覆うことにより、疑似的キャビティを形成することで、挿入ロボットは、疑似的キャビティを探り、端子を開口部に導入することができると記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００３－２０８９６０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、例えば、航空機等に用いられるワイヤハーネスのコネクタのように、複数の挿入孔が、左右方向だけでなく、上下方向にも配置されている場合には、上記特許文献１に開示されている、ダミーカバーによる疑似的キャビティを形成することが困難となる。このため、それぞれの挿入孔に対する端子の位置決めが困難となる。

[0005] また、挿入孔内に、開口面積が小さくなるような段部が形成されている場合には、正確な位置決めができないと、端子の先端が段部と当接して、端子を正確に挿入孔内に挿入することができない。

[0006] 本発明は、上記従来課題を解決するもので、複数の挿入孔が、左右方向及び上下方向に配置され、かつ、挿入孔内に段部が形成されているコネクタ

に端子を挿入することができる、ロボット及びその運転方法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、本発明に係るロボットは、複数の挿入孔を有するコネクタに、保持している端子を挿入して、ワイヤハーネスを製造するように構成されているロボットであって、前記ロボットは、延伸方向に沿って延びるスリットが形成され、前記延伸方向に対して湾曲するように構成されている筒状部材と力覚センサが配置されている、エンドエフェクタと、制御装置と、を備え、前記コネクタの挿入孔は、その開口面積が小さくなるように段状に形成されていて、前記端子は、ピン状、又は筒状に形成され、その外周面に段部が形成され、その基端部にワイヤが接続されていて、前記筒状部材は、その内部空間に、前記ワイヤと前記端部が挿通されていて、その先端が、前記端子の段部と当接するように構成されていて、前記制御装置は、保持している前記端子を前記挿入孔内に挿入するように、前記ロボットを動作させる（A）と、前記（A）の後に、前記筒状部材における先端部分の外周面が、水平方向に向くように、かつ、前記筒状部材が予め設定されている所定の角度に湾曲するように、前記ロボットを動作させる（B）と、前記（B）の後に、前記エンドエフェクタが予め設定されている第1距離進行するように、前記ロボットを動作させる（C）と、を実行するように構成されている。

[0008] これにより、複数の挿入孔が、左右方向及び上下方向に配置され、かつ、挿入孔内に段部が形成されているコネクタに端子を挿入することができる。

[0009] また、本発明に係るロボットの運転方法は、複数の挿入孔を有するコネクタに、保持している端子を挿入して、ワイヤハーネスを製造するように構成されているロボットの運転方法であって、前記ロボットは、延伸方向に沿って延びるスリットが形成され、前記延伸方向に対して湾曲するように構成されている筒状部材と力覚センサが配置されている、エンドエフェクタと、を備え、前記コネクタの挿入孔は、その開口面積が小さくなるように段状に形

成されていて、前記端子は、ピン状、又は筒状に形成され、その外周面に段部が形成され、その基端部にワイヤが接続されていて、前記筒状部材は、その内部空間に、前記ワイヤと前記端部が挿通されていて、その先端が、前記端子の段部と当接するように構成されていて、保持している前記端子を前記挿入孔内に挿入するように、前記ロボットが動作する（A）と、前記（A）の後に、前記筒状部材における先端部分の外周面が、水平方向に向くように、かつ、前記筒状部材が予め設定されている所定の角度に湾曲するように、前記ロボットが動作する（B）と、前記（B）の後に、前記エンドエフェクタが予め設定されている第1距離進行するように、前記ロボットが動作する（C）と、を備える。

[0010] これにより、複数の挿入孔が、左右方向及び上下方向に配置され、かつ、挿入孔内に段部が形成されているコネクタに端子を挿入することができる。

[0011] 本発明の上記目的、他の目的、特徴、及び利点は、添付図面参照の下、以下の好適な実施形態の詳細な説明から明らかにされる。

発明の効果

[0012] 本発明のロボット及びその運転方法によれば、複数の挿入孔が、左右方向及び上下方向に配置され、かつ、挿入孔内に段部が形成されているコネクタに端子を挿入することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、本実施の形態1に係るロボットの概略構成を模式的に示す側面図である。

[図2A]図2Aは、図1に示すロボットのエンドエフェクタの一例を示す模式図である。

[図2B]図2Bは、図1に示すロボットのエンドエフェクタの一例を示す模式図である。

[図3A]図3Aは、コネクタの構成を模式的に示す斜視図である。

[図3B]図3Bは、図3Aに示すコネクタの要部断面図である。

[図4A]図4Aは、本実施の形態1に係るロボットの動作の一例を示すフロー

チャートである。

[図4B]図4 Bは、本実施の形態1に係るロボットの動作の一例を示すフローチャートである。

[図4C]図4 Cは、本実施の形態1に係るロボットの動作の一例を示すフローチャートである。

[図5]図5は、図4 A及び図4 Bに示すフローチャートに沿って、ロボットが動作しているときの筒状部材の状態を示す模式図である。

[図6]図6は、図4 A及び図4 Bに示すフローチャートに沿って、ロボットが動作しているときの筒状部材の状態を示す模式図である。

[図7]図7は、図4 A及び図4 Bに示すフローチャートに沿って、ロボットが動作しているときの筒状部材の状態を示す模式図である。

[図8A]図8 Aは、本実施の形態2に係るロボットの動作の一例を示すフローチャートである。

[図8B]図8 Bは、本実施の形態2に係るロボットの動作の一例を示すフローチャートである。

[図8C]図8 Cは、本実施の形態2に係るロボットの動作の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0014] 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。

[0015] (実施の形態1)

本実施の形態1に係るロボットは、複数の挿入孔を有するコネクタに、保持している端子を挿入して、ワイヤハーネスを製造するように構成されているロボットであって、ロボットは、延伸方向に沿って延びるスリットが形成され、延伸方向に対して湾曲するように構成されている筒状部材と力覚セン

サが配置されている、エンドエフェクタと、制御装置と、を備え、コネクタの挿入孔は、その開口面積が小さくなるように段状に形成されていて、端子は、ピン状、又は筒状に形成され、その外周面に段部が形成され、その基端部にワイヤが接続されていて、筒状部材は、その内部空間に、ワイヤと端部が挿通されていて、その先端が、端子の段部と当接するように構成されていて、制御装置は、保持している端子を挿入孔内に挿入するように、ロボットを動作させる（A）と、（A）の後に、筒状部材における先端部分の外周面が、水平方向に向くように、かつ、筒状部材が予め設定されている所定の角度に湾曲するように、ロボットを動作させる（B）と、（B）の後に、エンドエフェクタが予め設定されている第1距離進行するように、ロボットを動作させる（C）と、を実行するように構成されている。

[0016] また、本実施の形態1に係るロボットでは、筒状部材の先端部がテーパ状に形成されていてもよい。

[0017] また、本実施の形態1に係るロボットでは、コネクタは、複数の挿入孔が、延伸方向に対して垂直な方向に並ぶように、配置されていてもよい。

[0018] また、本実施の形態1に係るロボットでは、コネクタは、複数の挿入孔が、周方向に並ぶように配置されていてもよい。

[0019] また、本実施の形態1に係るロボットでは、制御装置は、（B）において、筒状部材の第1部分を回転中心として、スリットが位置する方向と反対側の方向である第1方向に、筒状部材が予め設定されている第1角度傾くように、ロボットを動作させる（B1）と、（B1）の後に、筒状部材における先端部分の外周面が、水平方向に向くように、筒状部材の先端を回転中心として、第1方向に、筒状部材が予め設定されている第2角度傾くように、ロボットを動作させる（B2）と、を実行するように構成されていてもよい。

[0020] また、本実施の形態1に係るロボットでは、制御装置は、制御装置は、（C）の後に、力覚センサが、予め設定されている第1閾値未満の力を検知すると、筒状部材が挿入孔から退出するように、ロボットを動作させる（D）をさらに実行するように構成されていてもよい。

[0021] また、本実施の形態１に係るロボットでは、制御装置は、（Ｄ）の後に、エンドエフェクタが第１方向に移動するように、ロボットを動作させる（Ｅ）をさらに実行するように構成されていてもよい。

[0022] さらに、本実施の形態１に係るロボットでは、制御装置は、（Ｃ）において、力覚センサが第１閾値以上の力を検知した場合には、力覚センサが第１閾値未満の力を検知するまで、エンドエフェクタが後退するように、ロボットを動作させる（Ｃ１）と、（Ｃ１）の後に、エンドエフェクタの進退方向とは異なる方向に、エンドエフェクタが移動するように、ロボットを動作させる（Ｃ２）と、（Ｃ２）の後に、エンドエフェクタが進行するように、ロボットを動作させる（Ｃ３）と、を実行するように構成されていてもよい。

[0023] 以下、本実施の形態１に係るロボットの一例について、図１～図７を参照しながら説明する。

[0024] [ロボットの構成]

図１は、本実施の形態１に係るロボットの概略構成を模式的に示す側面図である。なお、図１においては、ロボットにおける上下方向及び前後方向を図における上下方向及び前後方向として表している。

[0025] 図１に示すように、本実施の形態１に係るロボット１００は、複数のリンク（ここでは、第１リンク１１ａ～第６リンク１１ｆ）の接続体と、複数の関節（ここでは、第１関節ＪＴ１～第６関節ＪＴ６）と、これらを支持する基台１５と、制御装置１０と、を備える、垂直多関節ロボットアームである。また、本実施の形態１に係るロボット１００は、制御装置１０の制御により、エンドエフェクタ２０が保持している端子３１をコネクタ４０の挿入孔４４に挿入して、ワイヤハーネスを製造するように構成されている。

[0026] なお、本実施の形態１においては、ロボット１００として、垂直多関節型ロボットを採用したが、これに限定されず、水平多関節型ロボットを採用してもよい。この場合、ロボット１００は、エンドエフェクタ２０を上下方向に揺動させるように、メカニカルインターフェースが構成されていてもよい。

[0027] 第1関節JT1では、基台15と、第1リンク11aの基端部とが、鉛直方向に延びる軸回りに回転可能に連結されている。第2関節JT2では、第1リンク11aの先端部と、第2リンク11bの基端部とが、水平方向に延びる軸回りに回転可能に連結されている。第3関節JT3では、第2リンク11bの先端部と、第3リンク11cの基端部とが、水平方向に延びる軸回りに回転可能に連結されている。

[0028] また、第4関節JT4では、第3リンク11cの先端部と、第4リンク11dの基端部とが、第4リンク11dの長手方向に延びる軸回りに回転可能に連結されている。第5関節JT5では、第4リンク11dの先端部と、第5リンク11eの基端部とが、第4リンク11dの長手方向と直交する軸回りに回転可能に連結されている。第6関節JT6では、第5リンク11eの先端部と第6リンク11fの基端部とが、捻れ回転可能に連結されている。

[0029] そして、第6リンク11fの先端部には、メカニカルインターフェースが設けられている。このメカニカルインターフェースには、作業内容に対応したエンドエフェクタ20が着脱可能に装着される。なお、エンドエフェクタ20の構成については、後述する。

[0030] また、第1関節JT1～第6関節JT6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10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、第1関節JT1～第6関節JT6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と、が設けられている（それぞれ、図示せず）。回転センサは、例えば、エンコーダであってもよい。

[0031] 制御装置10は、マイクロプロセッサ、CPU等の演算器と、ROM、RAM等の記憶器と、を備えている（いずれも図示せず）。記憶器には、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。演算器は、記憶器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１００の各種動作を制御する。

[0032] なお、制御装置１０は、集中制御する単独の制御装置１０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１０によって構成されていてもよい。また、制御装置１０は、マイクロコンピュータで構成されていてもよく、MPU、PLC(Programmable Logic Controller)、論理回路等によって構成されていてもよい。

[0033] [エンドエフェクタの構成]

次に、図２Ａ及び図２Ｂを参照しながら、エンドエフェクタ２０の構成について、詳細に説明する。

[0034] 図２Ａ及び図２Ｂは、図１に示すロボットのエンドエフェクタの一例を示す模式図であり、図２Ａは、エンドエフェクタの側面図であり、図２Ｂは、エンドエフェクタの下面図である。なお、図２Ａにおいては、ロボットにおける前後方向及び上下方向を図における前後方向及び上下方向として表している。また、図２Ｂにおいては、ロボットにおける前後方向を図における前後方向として表している。

[0035] 図２Ａ及び図２Ｂに示すように、エンドエフェクタ２０は、箱状の基部２１、筒状部材２２、及び力覚センサ２３を備えていて、端子３１と当該端子３１の基端部に圧着（接続）されているワイヤ３２を保持するように構成されている。端子３１は、ピン状又は筒状（ソケット状）に形成されていて、その外周面には、鰐状（フランジ状）の段部３１Ａが設けられている。

[0036] 筒状部材２２の下部には、延伸方向（ここでは、前後方向）に沿って延びるスリット２２Ａが形成されている。筒状部材２２のスリット２２Ａを介して、端子３１及びワイヤ３２は、筒状部材２２の内部空間に出し入れされる。

[0037] また、筒状部材２２は、例えば、プラスチック等で構成されていて、延伸方向に対して湾曲するように構成されている（図５参照）。さらに、筒状部材２２の先端部には、下側の部分が切欠かれていて、先端部の上側の部分が、端子３１の段部３１Ａの後端部の上側の部分と当接するように構成されて

いる。すなわち、筒状部材 22 の先端部は、テーパ状に形成されている。

[0038] 力覚センサ 23 は、エンドエフェクタ 20 に外部から作用する反力、又はエンドエフェクタ 20 が外部に作用する力を検知し、検知した力の成分（力覚情報；圧力情報）を制御装置 10 に出力するように構成されている。

[0039] [コネクタの構成]

次に、図 3 A 及び図 3 B を参照しながら、コネクタの構成について、説明する。

[0040] 図 3 A は、コネクタの構成を模式的に示す斜視図である。図 3 B は、図 3 A に示すコネクタの要部断面図である。なお、図 3 A においては、コネクタにおける前後方向、左右方向、及び上下方向を図における前後方向、左右方向、及び上下方向として表している。また、図 3 B においては、コネクタにおける前後方向及び上下方向を図における前後方向及び上下方向として表している。

[0041] 図 3 A 及び図 3 B に示すように、コネクタ 40 は、筒状（ここでは、円筒状）の第 1 部材 41 と、柱状（ここでは、円柱状）第 2 部材 42 を備えている。また、第 2 部材 42 には、前後方向に延びるように、複数の挿入孔 44 が設けられている。複数の挿入孔 44 は、例えば、筒状部材 22 の延伸方向（ここでは、前後方向）に対して、垂直な方向（ここでは、上下方向及び／又は左右方向）に並ぶように配置されていてもよく、周方向（ここでは、円周方向）に並ぶように配置されていてもよい。

[0042] また、挿入孔 44 は、第 1 部材 41 側端部が、当該第 1 部材 41 側端部と反対側の端部に比して、開口面積が小さくなるように形成されている。すなわち、挿入孔 44 は、段状に形成されている。換言すると、挿入孔 44 には、段状部 44 B が設けられている。さらに、挿入孔 44 には、端子 31 が、正常に挿入孔 44 内に挿入されると、端子 31 を挿入孔 44 内部に固定するために、段部 31 A を固定するロック機構 44 A が設けられている。

[0043] [ロボットの動作及び作用効果]

次に、本実施の形態 1 に係るロボット 100 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、以下の動作は、制御装置１０の演算器が、記憶器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。また、以下の動作は、制御装置１０が、筒状部材２２における先端部分の外周面が、水平方向に向くように、かつ、筒状部材２２が予め設定されている所定の角度に湾曲するように、ロボット１００を動作させる一例である。

[0044] 図４Ａ～図４Ｃは、本実施の形態１に係るロボットの動作の一例を示すフローチャートである。また、図５～図７は、図４Ａ～図４Ｃに示すフローチャートに沿って、ロボットが動作しているときの筒状部材の状態を示す模式図である。

[0045] まず、操作者が、図示されない入力装置を介して、端子３１及びワイヤ３２を保持して、コネクタ４０の挿入孔４４に挿入する作業を実行することを示す指示情報が入力されたとする。

[0046] すると、図４Ａに示すように、制御装置１０は、エンドエフェクタ２０の筒状部材２２に、端子３１及びワイヤ３２を保持させ、保持している端子３１をコネクタ４０の挿入孔４４内に挿入するように、ロボット１００を動作させる（ステップＳ１０１）。

[0047] なお、筒状部材２２の端子３１及びワイヤ３２の保持動作は、本実施の形態１に係るロボット１００が、図２Ａ等に記載されているエンドエフェクタ２０とは異なるエンドエフェクタを装着して、端子３１及びワイヤ３２をエンドエフェクタ２０に保持させてもよい。また、本実施の形態に係るロボット１００とは異なるロボットが、エンドエフェクタ２０に端子３１及びワイヤ３２を保持させるように動作してもよい。

[0048] また、複数のアームを有する１台のロボットの１本のアームにエンドエフェクタ２０を装着し、他のアームにエンドエフェクタ２０とは異なるエンドエフェクタを装着して、端子３１及びワイヤ３２をエンドエフェクタ２０に保持させてもよい。さらに、作業（操作者）が、エンドエフェクタ２０に端子３１及びワイヤ３２を保持させる作業を実行してもよい。

[0049] 次に、制御装置 10 は、筒状部材 22 の第 1 部分 22 B を回転中心として、スリット 22 A が形成されている方向と反対の方向である、第 1 方向（ここでは、上方向）に第 1 角度 θ_1 傾斜するように、ロボット 100 を動作させる（ステップ S 102；図 5（A）参照）。

[0050] 第 1 部分 22 B は、筒状部材 22 の任意の部分であって、筒状部材 22 を延伸方向に対して、湾曲することができれば、どの位置であってもよく、予め実験等から適宜設定される。なお、本実施の形態 1 においては、第 1 部分 22 B は、筒状部材 22（端子 31）の軸線上、かつ、後端部分に位置している。具体的には、例えば、筒状部材 22 の破損を抑制する観点から、第 1 部分 22 B は、筒状部材 22 の後端から、筒状部材 22 の延伸方向の長さ寸法 L に対して、 $1/4 L$ 以上、 $1/3 L$ 以下の位置であってもよい。

[0051] また、第 1 角度 θ_1 は、予め実験等により設定することができ、例えば、 $0.5 \sim 20^\circ$ であってもよく、 $5 \sim 12^\circ$ であってもよい。なお、制御装置 10 は、1 段階で、第 1 角度 θ_1 となるように、ロボット 100 を動作させてもよい。また、制御装置 10 は、多段階で、第 1 角度 θ_1 となるように、ロボット 100 を動作させてもよい。例えば、制御装置 10 は、 0.1° ずつ傾斜させて、第 1 角度 θ_1 となるように、ロボット 100 を動作させてもよい。

[0052] これにより、図 5（B）に示すように、筒状部材 22 は、延伸方向に対して湾曲する。なお、この場合、筒状部材 22 の先端部分が上方向に向いているため、このまま、エンドエフェクタ 20（筒状部材 22）を進行させると、端子 31 が第 2 部材 42 の挿入孔 44 の段状部 44 B の垂直面 44 C と当接するおそれがある。このため、制御装置 10 は、ステップ S 103 の処理を実行する。

[0053] ステップ S 103 では、制御装置 10 は、筒状部材 22 の先端面（の軸線上部分）を回転中心として、第 1 方向に第 2 角度 θ_2 傾斜するように、ロボット 100 を動作させる。これにより、筒状部材 22 の湾曲させた先端部分の外周面（端子 31 の軸線）が水平方向に向かせることができる。このため

、端子 3 1 が挿入孔 4 4 の段状部の垂直面 4 4 C と当接することを抑制することができる。また、筒状部材 2 2 が湾曲することにより、筒状部材 2 2 の先端部分は、端子 3 1 の段部 3 1 A を斜め下方向に押圧することになる。

[0054] ここで、第 2 角度 $\theta 2$ は、予め実験等により設定することができ、例えば、 $0.5 \sim 20^\circ$ であってもよく、 $5 \sim 12^\circ$ であってもよい。なお、制御装置 1 0 は、1 段階で、第 2 角度 $\theta 2$ となるように、ロボット 1 0 0 を動作させてもよい。また、制御装置 1 0 は、多段階で、第 2 角度 $\theta 2$ となるように、ロボット 1 0 0 を動作させてもよい。例えば、制御装置 1 0 は、 0.1° ずつ傾斜させて、第 2 角度 $\theta 2$ となるように、ロボット 1 0 0 を動作させてもよい。

[0055] なお、図 6 に示すように、ロボット 1 0 0、筒状部材 2 2 コネクタ 4 0 の精度誤差によっては、筒状部材 2 2 の先端部分の外周面（端子 3 1 の軸線）が水平方向に向かせることができず、端子 3 1 の先端が、第 2 部材 4 2 における段状部 4 4 B の垂直面 4 4 C と当接する場合もあり得る。

[0056] また、図 7 に示すように、ロボット 1 0 0、筒状部材 2 2、コネクタ 4 0 の精度誤差によっては、筒状部材 2 2 の先端部分の外周面（端子 3 1 の軸線）が水平方向に向いていても、端子 3 1 の先端が第 2 部材 4 2 における段状部 4 4 B の垂直面 4 4 C と当接する場合もあり得る。

[0057] 次に、制御装置 1 0 は、エンドエフェクタ 2 0 が第 1 距離、前方に進行するように、ロボット 1 0 0 を動作させる（ステップ S 1 0 4）。第 1 距離は、予め実験等により設定することができ、挿入孔 4 4 の延伸方向の長さ、端子 3 1 及び筒状部材 2 2 の延伸方向の長さ、から、適宜設定することができる。具体的には、第 1 距離は、エンドエフェクタ 2 0 を進行させて、端子 3 1 の先端が、第 2 部材 4 2 の垂直面 4 4 C を少し超えた位置までの距離である。

[0058] 次に、制御装置 1 0 は、力覚センサ 2 3 が検知した力覚情報を取得する（ステップ S 1 0 5）。ついで、制御装置 1 0 は、ステップ S 1 0 5 で取得した力覚情報が、第 1 閾値未満であるか否かを判定する（ステップ S 1 0 6）

。ここで、第1閾値は、予め実験等により設定することができ、端子31の先端が、垂直面44Cと当接したときの圧力値である。

[0059] 制御装置10は、ステップS105で取得した力覚情報が、第1閾値未満ではないと判定した場合（ステップS106でNo）には、エンドエフェクタ20が後退するように、ロボット100を動作させる（ステップS107）。ついで、制御装置10は、力覚センサ23が検知した力覚情報を取得し（ステップS108）、ステップS108で取得した力覚情報が、第1閾値未満であるか否かを判定する（ステップS109）。

[0060] 制御装置10は、ステップS108で取得した力覚情報が、第1閾値未満ではないと判定した場合（ステップS109でNo）には、ステップS108で取得した力覚情報が、第1閾値未満になるまで、ステップS107～ステップS109の各処理を実行する。

[0061] 一方、制御装置10は、ステップS108で取得した力覚情報が、第1閾値未満であると判定した場合（ステップS109でYes）には、エンドエフェクタ20の進退方向とは異なる任意の方向に、エンドエフェクタ20が移動するように、ロボット100を動作させる（ステップS110）。

[0062] なお、任意の方向は、上、下、右、及び、左方向のうち、すくなくとも1つの方向であればよく、上下方向のうちの一方の方向と、左右方向のうちの一方の方向と、を組み合わせた方向であってもよい。また、任意の方向は、後述するように、ステップS112の処理により、ステップS110の処理を繰り返すような場合には、一回目のステップS110の処理のときの方向と、2回目以降のステップS110の処理のときの方向と、を変更してもよい。

[0063] 次に、制御装置10は、エンドエフェクタ20が進行するように、ロボット100を動作させる（ステップS111）、ステップS105の処理に戻り、力覚センサ23が検知した力覚情報を取得する。

[0064] 一方、制御装置10は、ステップS105で取得した力覚情報が、第1閾値未満であると判定した場合（ステップS106でYes）には、エンドエ

フェクタ 20 が、第 1 距離を進行したか否かを判定する（ステップ S 1 1 2）。具体的には、制御装置 10 は、ロボット 100 の各関節に配置されている回転センサから取得した回転情報から、エンドエフェクタ 20 の先端部の位置情報を算出し、エンドエフェクタ 20 が、第 1 距離を進行したか否かを判定する。

[0065] 制御装置 10 は、エンドエフェクタ 20 が、第 1 距離を進行していないと判定した場合（ステップ S 1 1 2 で No）には、エンドエフェクタ 20 が、第 1 距離を進行したと判定するまで、ステップ S 1 0 5 ～ステップ S 1 1 2 の処理を実行する。

[0066] 一方、制御装置 10 は、エンドエフェクタ 20 が、第 1 距離を進行したと判定した場合（ステップ S 1 1 2 で Yes）には、エンドエフェクタ 20 の進行を停止するように、ロボット 100 を動作させ、ステップ S 1 1 3 の処理を実行する。

[0067] ステップ S 1 1 3 では、制御装置 10 は、筒状部材 22 の先端面（の軸線上部分）を回転中心として、第 1 方向とは反対方向である第 2 方向（スリット 22 A が形成されている方向；ここでは、下方向）に第 2 角度 $\theta 2$ 傾斜するように、ロボット 100 を動作させる。これにより、ステップ S 1 0 3 で傾斜させた、エンドエフェクタ 20 の角度を戻すことができる。

[0068] 次に、制御装置 10 は、筒状部材 22 の第 1 部分を回転中心として、第 2 方向に第 1 角度 $\theta 1$ 傾斜するように、ロボット 100 を動作させる（ステップ S 1 1 4）。これにより、ステップ S 1 0 2 で傾斜させた、エンドエフェクタ 20 の角度を戻すことができる。すなわち、制御装置 10 は、ステップ S 1 1 3 及びステップ S 1 1 4 の処理を実行することにより、エンドエフェクタ 20 を略水平状態に戻すことができる。

[0069] 次に、制御装置 10 は、エンドエフェクタ 20 が第 3 距離、前方に進行するように、ロボット 100 を動作させる（ステップ S 1 1 5）。第 3 距離は、予め実験等により設定することができ、挿入孔 44 の延伸方向の長さ、端子 31 及び筒状部材 22 の延伸方向の長さ、から、適宜設定することが

できる。具体的には、第3距離は、エンドエフェクタ20を進行させて、端子31の段部31Aの先端側の端面が、垂直面44Cと当接した位置より前方の位置までの距離である。

[0070] 次に、制御装置10は、力覚センサ23が検知した力覚情報を取得する（ステップS116）。ついで、制御装置10は、ステップS116で取得した力覚情報が、第2閾値以上であるか否かを判定する（ステップS117）。ここで、第2閾値は、予め実験等により設定することができ、端子31の段部31Aの先端側の端面が、垂直面44Cと当接したときの圧力値である。

[0071] 制御装置10は、ステップS116で取得した力覚情報が、第2閾値以上ではないと判定した場合（ステップS117でNo）には、ステップS116で取得した力覚情報が、第2閾値以上になるまで、ステップS116～ステップS117の各処理を実行する。

[0072] 一方、制御装置10は、ステップS116で取得した力覚情報が、第2閾値以上であると判定した場合（ステップS117でYes）には、筒状部材22が挿入孔44から退出するように（エンドエフェクタ20が後退するように）、ロボット100を動作させる（ステップS118）。

[0073] 次に、制御装置10は、筒状部材22（エンドエフェクタ20）を第1方向に移動するように、ロボット100を動作させ（ステップS119）、本プログラムを終了する。これにより、筒状部材22の内部空間に保持されている、ワイヤ32をスリット22Aから解放することができる。

[0074] なお、制御装置10は、ステップS118において、筒状部材22を第1方向に移動させるときに、後退させながら、第1方向に移動するように、ロボット100を動作させてもよい。

[0075] このように構成されている、本実施の形態1に係るロボット100では、制御装置10が、筒状部材22の第1部分22Bを回転中心として、第1方向に第1角度 θ_1 傾斜するように、ロボット100を動作させ、その後、筒状部材22の先端面（の軸線上部分）を回転中心として、第1方向に第2角

度 θ 2 傾斜するように、ロボット 100 を動作させるように構成されている。

[0076] これにより、筒状部材 22 が湾曲し、筒状部材 22 の先端部分は、端子 31 の段部 31 A を斜め下方向に押圧することができる。このため、端子 31 の先端が、第 2 部材 42 の垂直面 44 C と当接した場合に、筒状部材 22 の先端部が、端子 31 の段部 31 A を乗り越えて、端子 31 が筒状部材 22 の内部空間に入り込むことを抑制することができる。

[0077] ところで、端子 31 が、筒状部材 22 の内部空間に入り込むと、端子 31 が、筒状部材 22 の内壁面と係合する。このため、エンドエフェクタ 20 を後退するように、ロボット 100 を動作させても、端子 31 が筒状部材 22 の内部空間に入り込んだ状態で、筒状部材 22 が後退することになる。

[0078] したがって、端子 31 の段部 31 A が、筒状部材 22 の先端部よりも前方に移動させることができず、端子 31 の段部 31 A を、第 2 部材 42 のロック機構 44 A に押し込むことができない。

[0079] また、端子 31 の段部 31 A が、筒状部材 22 の先端部よりも前方に移動させるためには、筒状部材 22 を挿入孔 44 から退避させ、端子 31 の第 1 部分 22 B への保持をやり直す必要がある。このため、端子 31 が、筒状部材 22 の内部空間に入り込むと、ワイヤハーネスの製造時間が増大する。

[0080] しかしながら、本実施の形態 1 に係るロボット 100 では、端子 31 が筒状部材 22 の内部空間に入り込むことを抑制することができるため、ワイヤハーネスの製造時間の増大を抑制することができる。このため、複数の挿入孔 44 が、前後及び左右方向に形成されて、挿入孔 44 の位置決めが正確にできず、かつ、挿入孔 44 内に段部が形成されているコネクタ 40 に端子 31 を挿入することができる。

[0081] また、本実施の形態 1 に係るロボット 100 では、筒状部材 22 の先端部がテーパ状に形成されている。すなわち、筒状部材 22 の先端部分が切り欠かれている。このため、段部 31 A における筒状部材 22 の切り欠かれている側の部分（ここでは、段部 31 A における下側の部分）を、第 2 部材 42

のロック機構44Aに接触させてロックを機能させる事ができる。

[0082] (実施の形態2)

本実施の形態2に係るロボットは、実施の形態1に係るロボットにおいて、制御装置が、(C1)において、エンドエフェクタが第1距離よりも短い距離である第2距離後退するように、ロボットを動作させるように構成されている。

[0083] 以下、本実施の形態2に係るロボットの一例について、図8A～図8Cを参照しながら説明する。なお、本実施の形態2に係るロボットの構成は、実施の形態1に係るロボットの構成と同じであるため、その詳細な説明は省略する。

[0084] [ロボットの動作及び作用効果]

図8A～図8Cは、本実施の形態2に係るロボットの動作の一例を示すフローチャートである。

[0085] 図8A～図8Cに示すように、本実施の形態2に係るロボット100の動作は、実施の形態1に係るロボット100の動作と基本的には、同じであるが、制御装置10が、ステップS105で取得した力覚情報が、第1閾値未満ではないと判定した場合(ステップS106でN○)の動作(処理)が異なる。

[0086] 具体的には、制御装置10は、ステップS105で取得した力覚情報が、第1閾値未満ではないと判定した場合(ステップS106でN○)には、エンドエフェクタ20が第1距離よりも短い距離である、第2距離後退するように、ロボット100を動作させる(ステップS107A)。ここで、第2距離は、予め実験等により設定することができ、第2部材42の挿入孔44Aの延伸方向の長さよりも短い距離であってもよく、第2部材42の前端からロック機構44Aまでの距離であってもよく、第2部材42の前端からロック機構44Aまでの距離よりも短く距離であってもよい。

[0087] 次に、制御装置10は、エンドエフェクタ20の進退方向とは異なる任意の方向に、エンドエフェクタ20が移動するように、ロボット100を動作

させる（ステップS 1 1 0）。ついで、制御装置 1 0 は、エンドエフェクタ 2 0 が進行するように、ロボット 1 0 0 を動作させ（ステップS 1 1 1）、ステップS 1 0 5 の処理に戻る。

[0088] このように構成された、本実施の形態 2 に係るロボット 1 0 0 であっても、実施の形態 1 に係るロボット 1 0 0 と同様の作用効果を奏する。

[0089] 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

[0090] 本発明のロボット及びその運転方法によれば、複数の挿入孔が、左右方向及び上下方向に配置され、かつ、挿入孔内に段部が形成されているコネクタに端子を挿入することができるため、ロボットの分野において有用である。

符号の説明

- [0091] 1 0 制御装置
- 1 1 a 第 1 リンク
- 1 1 b 第 2 リンク
- 1 1 c 第 3 リンク
- 1 1 d 第 4 リンク
- 1 1 e 第 5 リンク
- 1 1 f 第 6 リンク
- 1 5 基台
- 2 0 エンドエフェクタ
- 2 1 基部
- 2 2 筒状部材
- 2 2 A スリット
- 2 2 B 第 1 部分

2 3 力覚センサ
3 1 端子
3 1 A 段部
3 2 ワイヤ
4 0 コネクタ
4 1 第1部材
4 2 第2部材
4 4 挿入孔
4 4 A ロック機構
4 4 B 段状部
4 4 C 垂直面
1 0 0 ロボット
J T 1 第1関節
J T 2 第2関節
J T 3 第3関節
J T 4 第4関節
J T 5 第5関節
J T 6 第6関節

請求の範囲

- [請求項1] 複数の挿入孔を有するコネクタに、保持している端子を挿入して、ワイヤハーネスを製造するように構成されているロボットであって、
- 前記ロボットは、延伸方向に沿って延びるスリットが形成され、前記延伸方向に対して湾曲するように構成されている筒状部材と力覚センサが配置されている、エンドエフェクタと、制御装置と、を備え、
- 前記コネクタの挿入孔は、その開口面積が小さくなるように段状に形成されていて、
- 前記端子は、ピン状、又は筒状に形成され、その外周面に段部が形成され、その基端部にワイヤが接続されていて、
- 前記筒状部材は、その内部空間に、前記ワイヤと前記端部が挿通されていて、その先端が、前記端子の段部と当接するように構成されていて、
- 前記制御装置は、保持している前記端子を前記挿入孔内に挿入するように、前記ロボットを動作させる（A）と、
- 前記（A）の後に、前記筒状部材における先端部分の外周面が、水平方向に向くように、かつ、前記筒状部材が予め設定されている所定の角度に湾曲するように、前記ロボットを動作させる（B）と、
- 前記（B）の後に、前記エンドエフェクタが予め設定されている第1距離進行するように、前記ロボットを動作させる（C）と、を実行するように構成されている、ロボット。
- [請求項2] 前記筒状部材の先端部がテーパ状に形成されている、請求項1に記載のロボット。
- [請求項3] 前記コネクタは、前記複数の挿入孔が、前記延伸方向に対して垂直な方向に並ぶように、配置されている、請求項1又は2に記載のロボット。
- [請求項4] 前記コネクタは、前記複数の挿入孔が、周方向に並ぶように配置されている、請求項1～3のいずれか1項に記載のロボット。

- [請求項5] 前記制御装置は、前記（B）において、
- 前記筒状部材の第1部分を回転中心として、前記スリットが位置する方向と反対側の方向である第1方向に、前記筒状部材が予め設定されている第1角度傾くように、前記ロボットを動作させる（B1）と、
- 、
- 前記（B1）の後に、前記筒状部材における先端部分の外周面が、水平方向に向くように、前記筒状部材の先端を回転中心として、前記第1方向に、前記筒状部材が予め設定されている第2角度傾くように、前記ロボットを動作させる（B2）と、を実行するように構成されている、請求項1～4のいずれか1項に記載のロボット。
- [請求項6] 前記制御装置は、前記（C）の後に、前記力覚センサが、予め設定されている第1閾値未満の力を検知すると、前記筒状部材が挿入孔から退出するように、前記ロボットを動作させる（D）をさらに実行するように構成されている、請求項1～5のいずれか1項に記載のロボット。
- [請求項7] 前記制御装置は、前記（D）の後に、前記エンドエフェクタが前記第1方向に移動するように、前記ロボットを動作させる（E）をさらに実行するように構成されている、請求項6に記載のロボット。
- [請求項8] 前記制御装置は、前記（C）において、前記力覚センサが前記第1閾値以上の力を検知した場合には、前記力覚センサが前記第1閾値未満の力を検知するまで、前記エンドエフェクタが後退するように、前記ロボットを動作させる（C1）と、前記（C1）の後に、前記エンドエフェクタの進退方向とは異なる方向に、前記エンドエフェクタが移動するように、前記ロボットを動作させる（C2）と、前記（C2）の後に、前記エンドエフェクタが進行するように、前記ロボットを動作させる（C3）と、を実行するように構成されている、請求項1～7のいずれか1項に記載のロボット。
- [請求項9] 前記制御装置は、前記（C1）において、前記エンドエフェクタが

前記第 1 距離よりも短い距離である第 2 距離後退するように、前記ロボットを動作させるように構成されている、請求項 8 に記載のロボット。

[請求項 10]

複数の挿入孔を有するコネクタに、保持している端子を挿入して、ワイヤハーネスを製造するように構成されているロボットの運転方法であって、

前記ロボットは、延伸方向に沿って延びるスリットが形成され、前記延伸方向に対して湾曲するように構成されている筒状部材と力覚センサが配置されている、エンドエフェクタと、を備え、

前記コネクタの挿入孔は、その開口面積が小さくなるように段状に形成されていて、

前記端子は、ピン状、又は筒状に形成され、その外周面に段部が形成され、その基端部にワイヤが接続されていて、

前記筒状部材は、その内部空間に、前記ワイヤと前記端部が挿通されていて、その先端が、前記端子の段部と当接するように構成されていて、

保持している前記端子を前記挿入孔内に挿入するように、前記ロボットが動作する（A）と、

前記（A）の後に、前記筒状部材における先端部分の外周面が、水平方向に向くように、かつ、前記筒状部材が予め設定されている所定の角度に湾曲するように、前記ロボットが動作する（B）と、

前記（B）の後に、前記エンドエフェクタが予め設定されている第 1 距離進行するように、前記ロボットが動作する（C）と、を備える、ロボットの運転方法。

[請求項 11]

前記筒状部材の先端部がテーパ状に形成されている、請求項 10 に記載のロボットの運転方法。

[請求項 12]

前記コネクタは、前記複数の挿入孔が、前記延伸方向に対して垂直な方向に並ぶように、配置されている、請求項 10 又は 11 に記載の

ロボットの運転方法。

[請求項13] 前記コネクタは、前記複数の挿入孔が、円周方向に並ぶように配置されている、請求項10～12のいずれか1項に記載のロボットの運転方法。

[請求項14] 前記(B)は、記筒状部材の第1部分を回転中心として、前記スリットが位置する方向と反対側の方向である第1方向に、前記筒状部材が予め設定されている第1角度傾くように、前記ロボットが動作する(B1)と、前記(B1)の後に、前記筒状部材における先端部分の外周面が、水平方向に向くように、前記筒状部材の先端を回転中心として、前記第1方向に、前記筒状部材が予め設定されている第2角度傾くように、前記ロボットが動作する(B2)と、を有する、請求項10～13のいずれか1項に記載のロボットの運転方法。

[請求項15] 前記(C)の後に、前記力覚センサが、予め設定されている第1閾値未満の力を検知すると、前記筒状部材を挿入孔から退出するように、前記ロボットが動作する(D)をさらに備える、請求項10～14のいずれか1項に記載のロボットの運転方法。

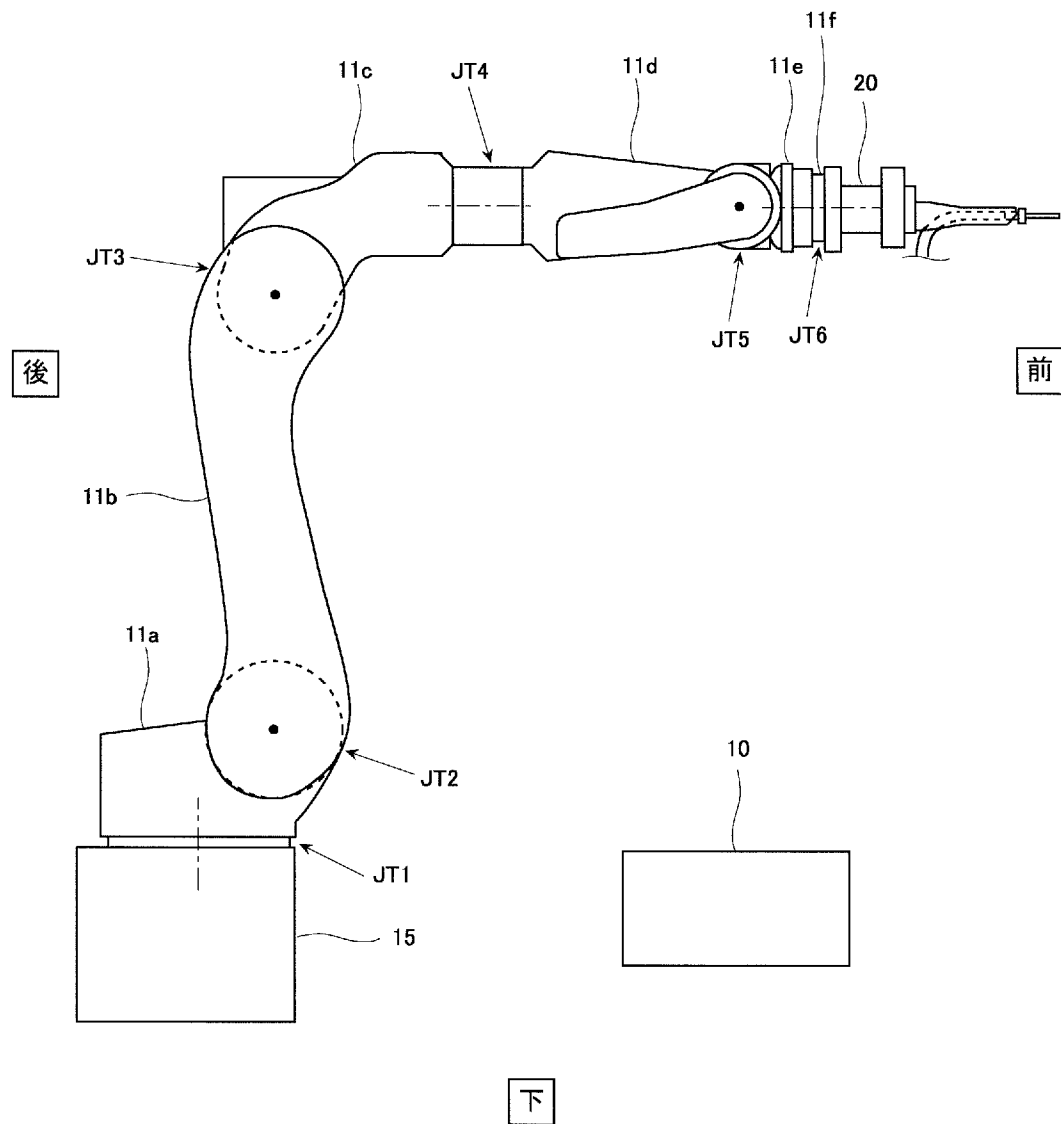
[請求項16] 前記(D)の後に、前記エンドエフェクタが前記第1方向に移動するように、前記ロボットが動作する(E)をさらに備える、請求項15に記載のロボットの運転方法。

[請求項17] 前記(C)は、前記力覚センサが前記第1閾値以上の力を検知した場合には、前記力覚センサが前記第1閾値未満の力を検知するまで、前記エンドエフェクタが後退するように、前記ロボットが動作する(C1)と、前記(C1)の後に、前記エンドエフェクタの進退方向とは異なる方向に、前記エンドエフェクタが移動するように、前記ロボットが動作する(C2)と、前記(C2)の後に、前記エンドエフェクタが進行するように、前記ロボットが動作する(C3)と、を有する、請求項10～16のいずれか1項に記載のロボットの運転方法。

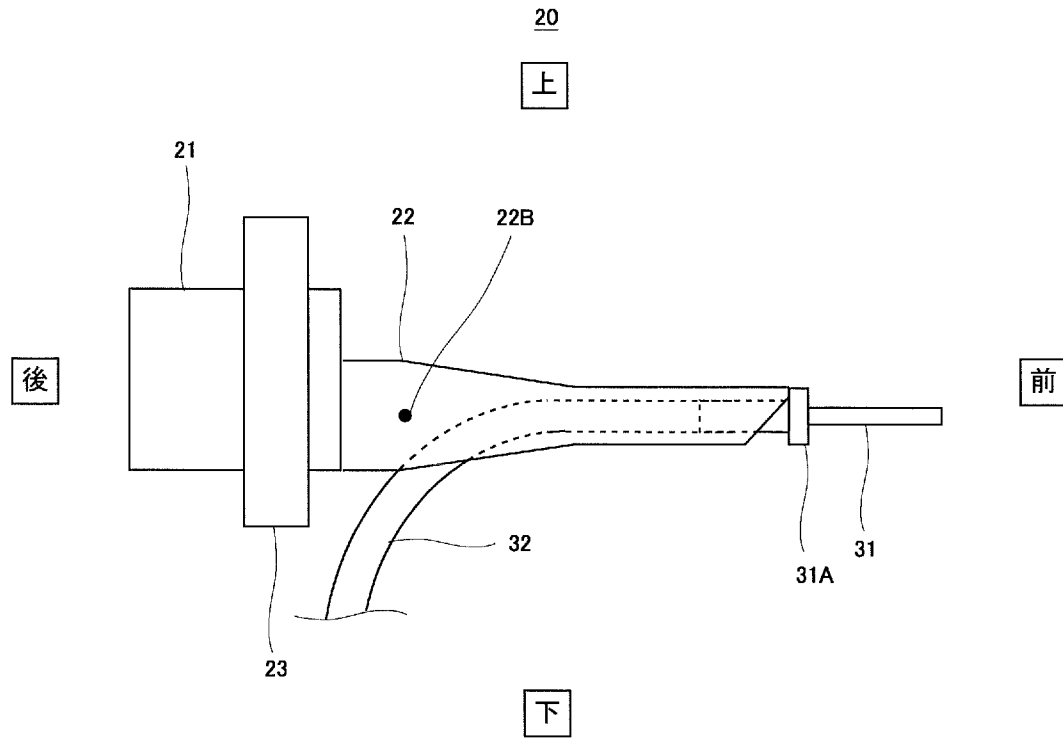
[請求項18] 前記(C1)において、前記エンドエフェクタが前記第1距離より

も短い距離である第2距離後退するように、前記ロボットが動作する、請求項17に記載のロボットの運転方法。

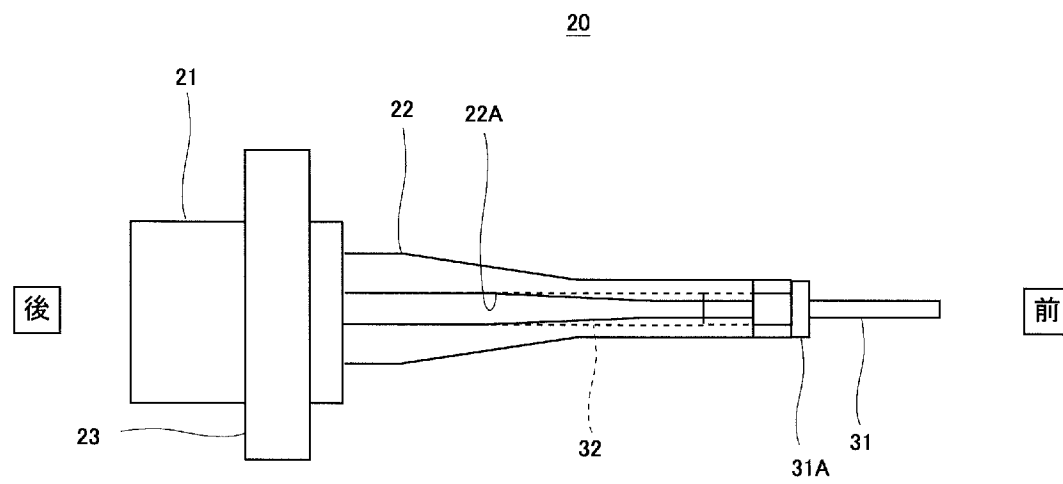
上



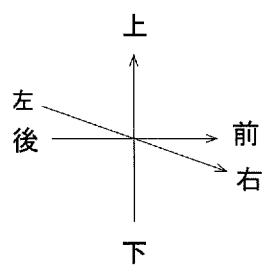
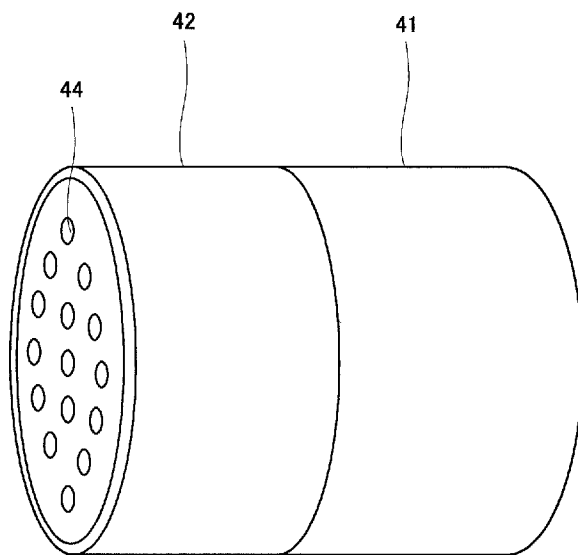
[図2A]



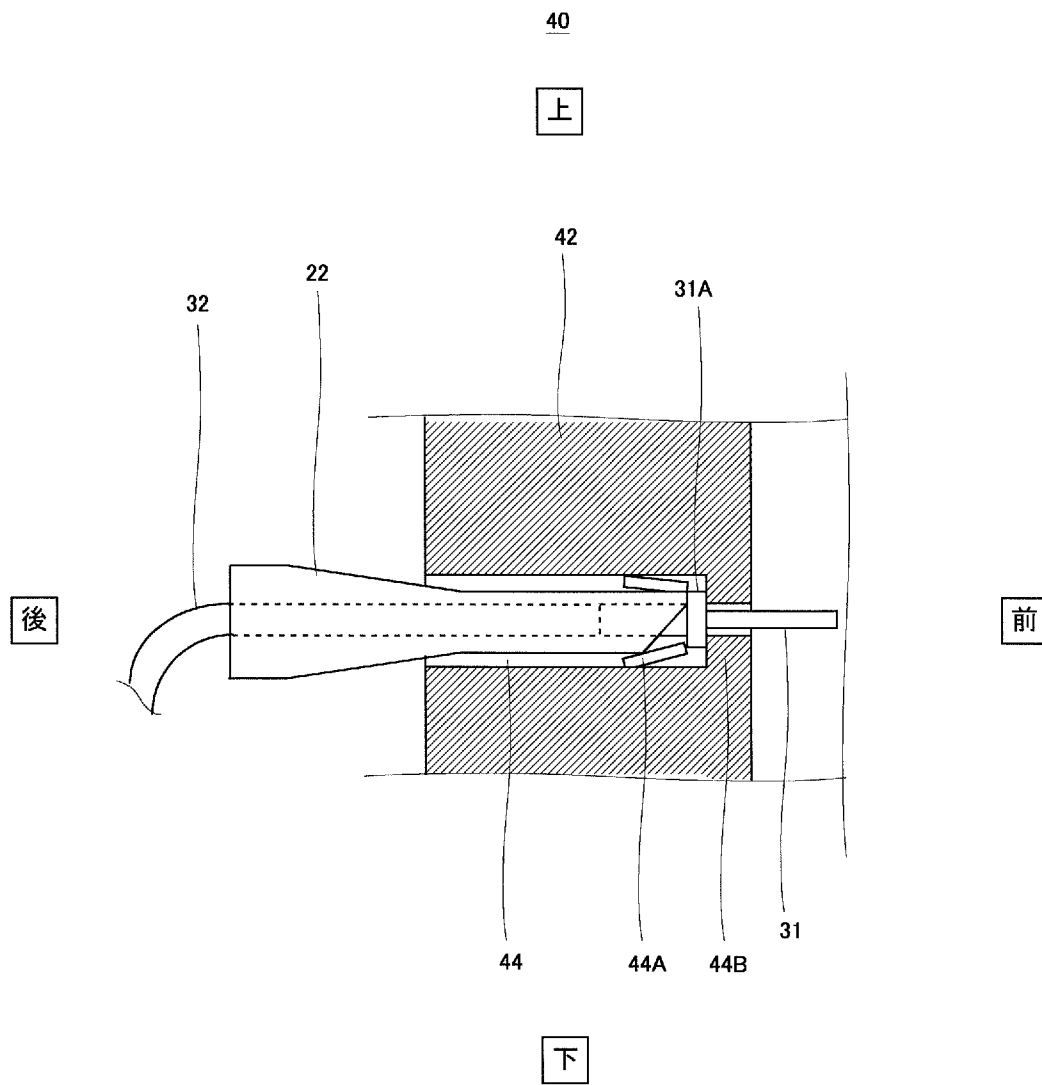
[図2B]



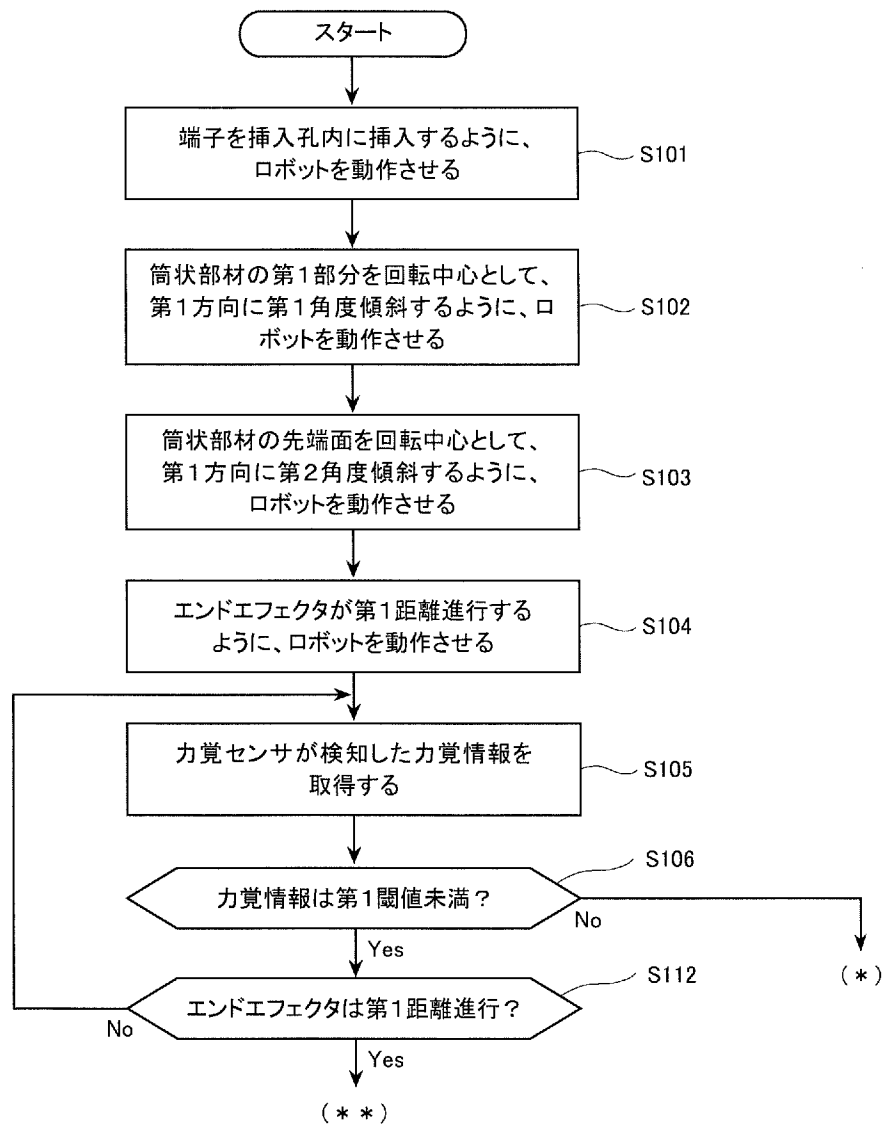
[図3A]

40

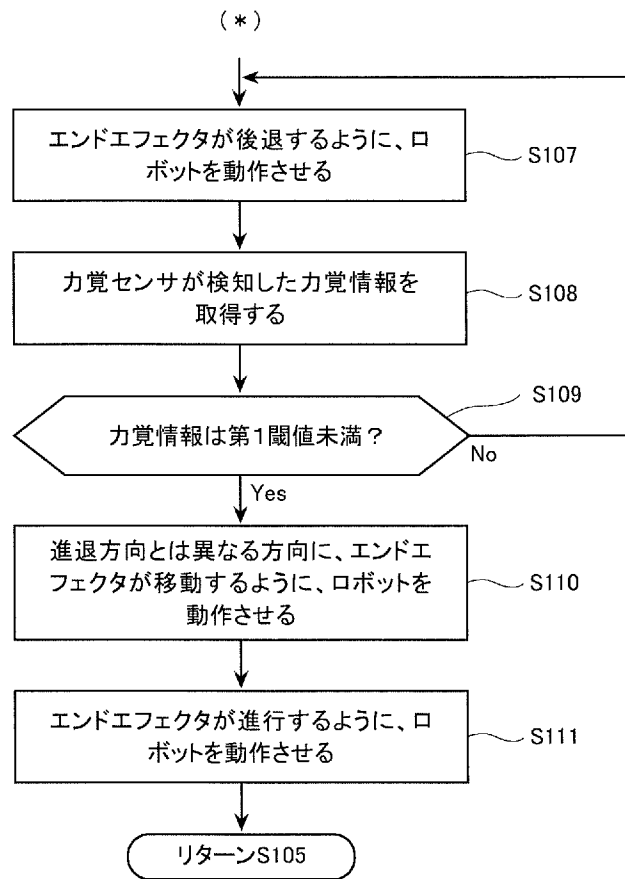
[図3B]



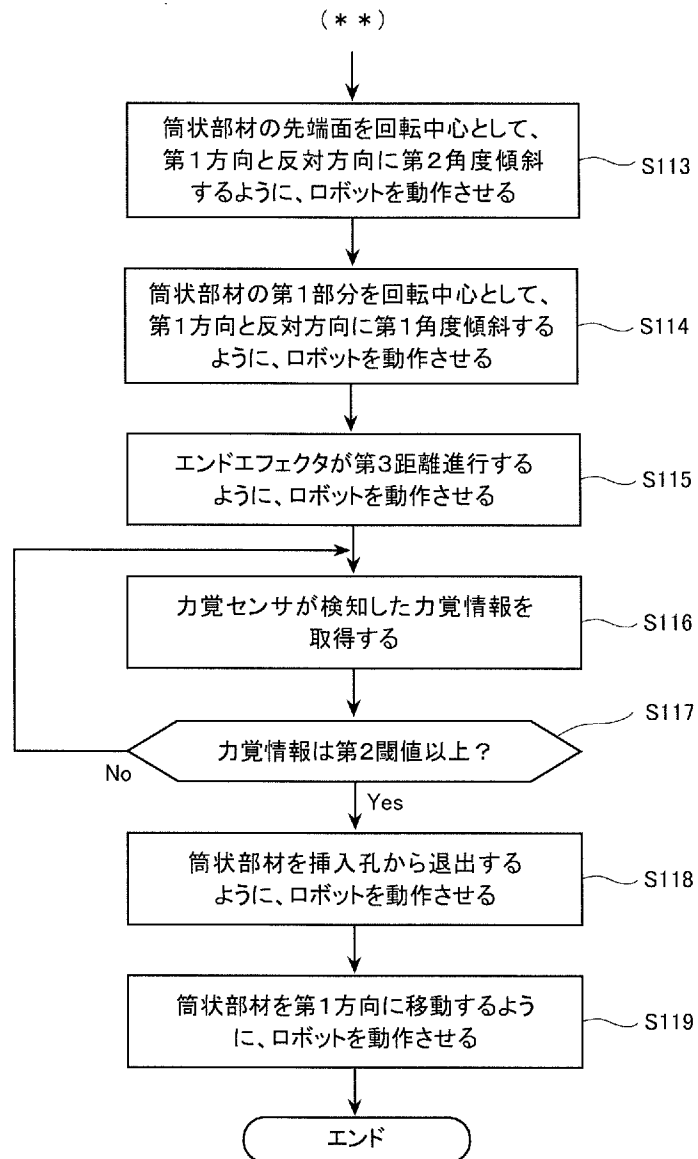
[図4A]



[図4B]

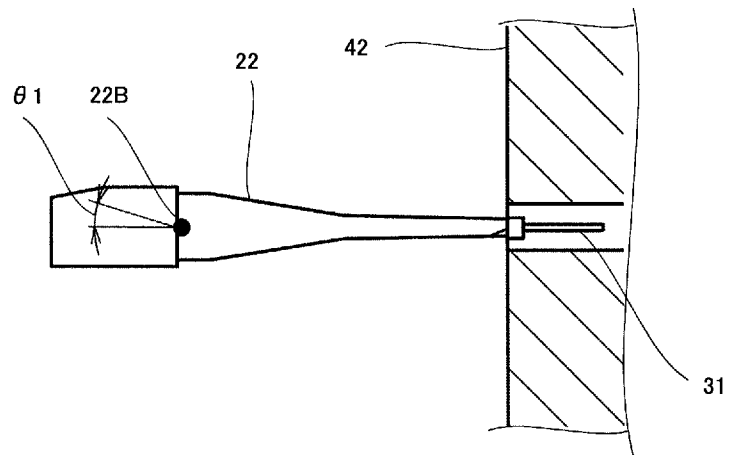


[図4C]

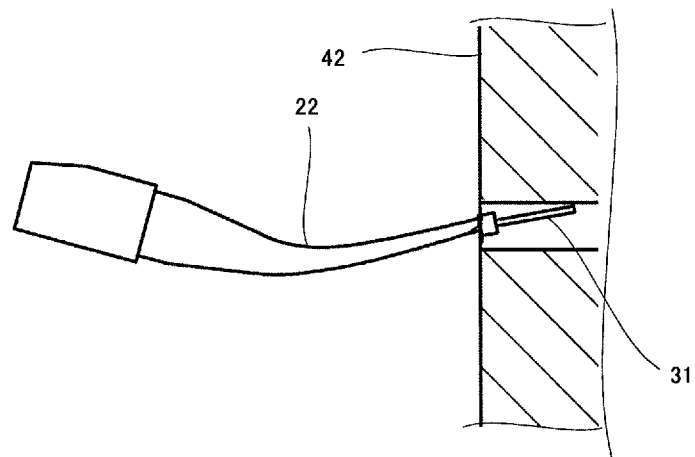


[図5]

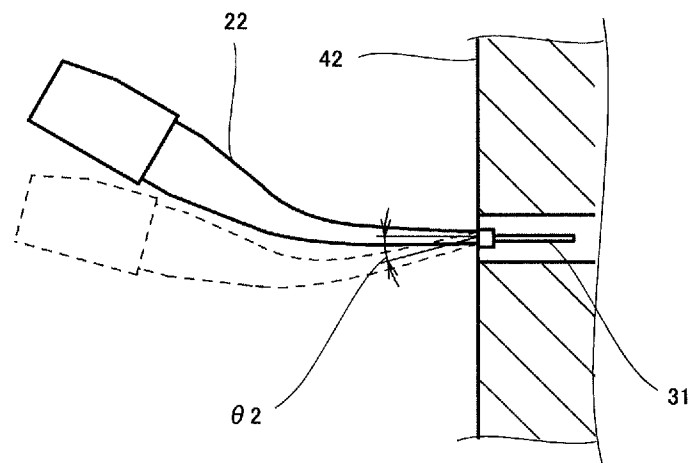
(A)



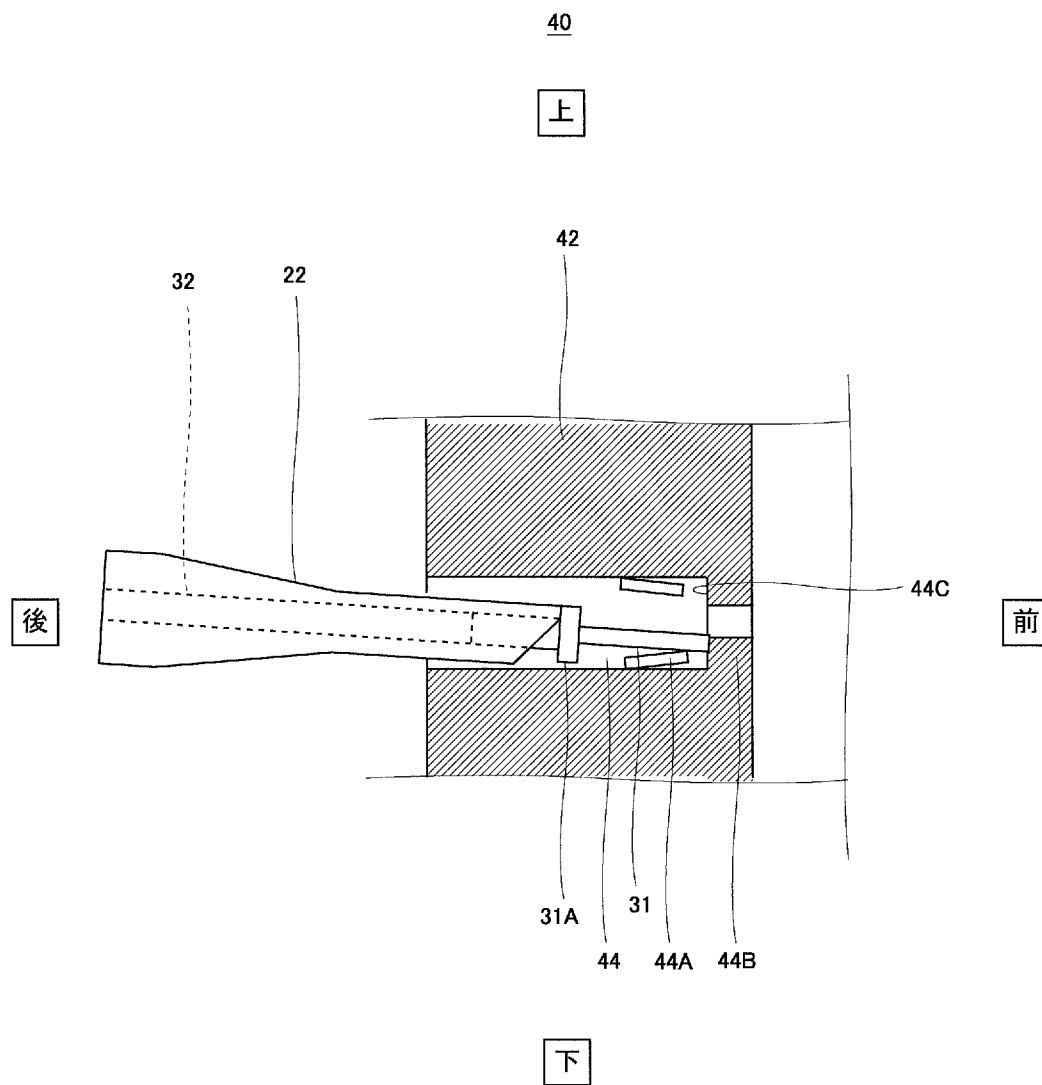
(B)



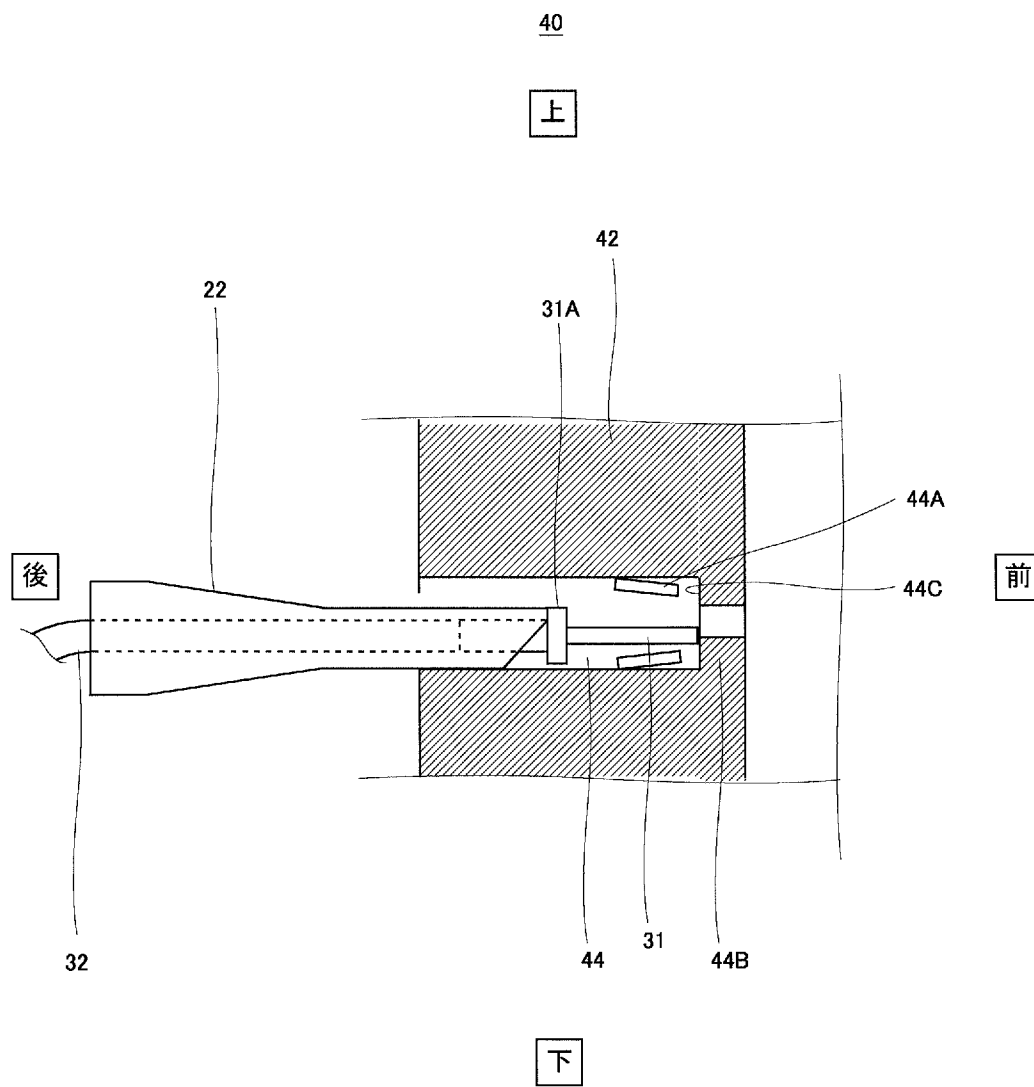
(C)



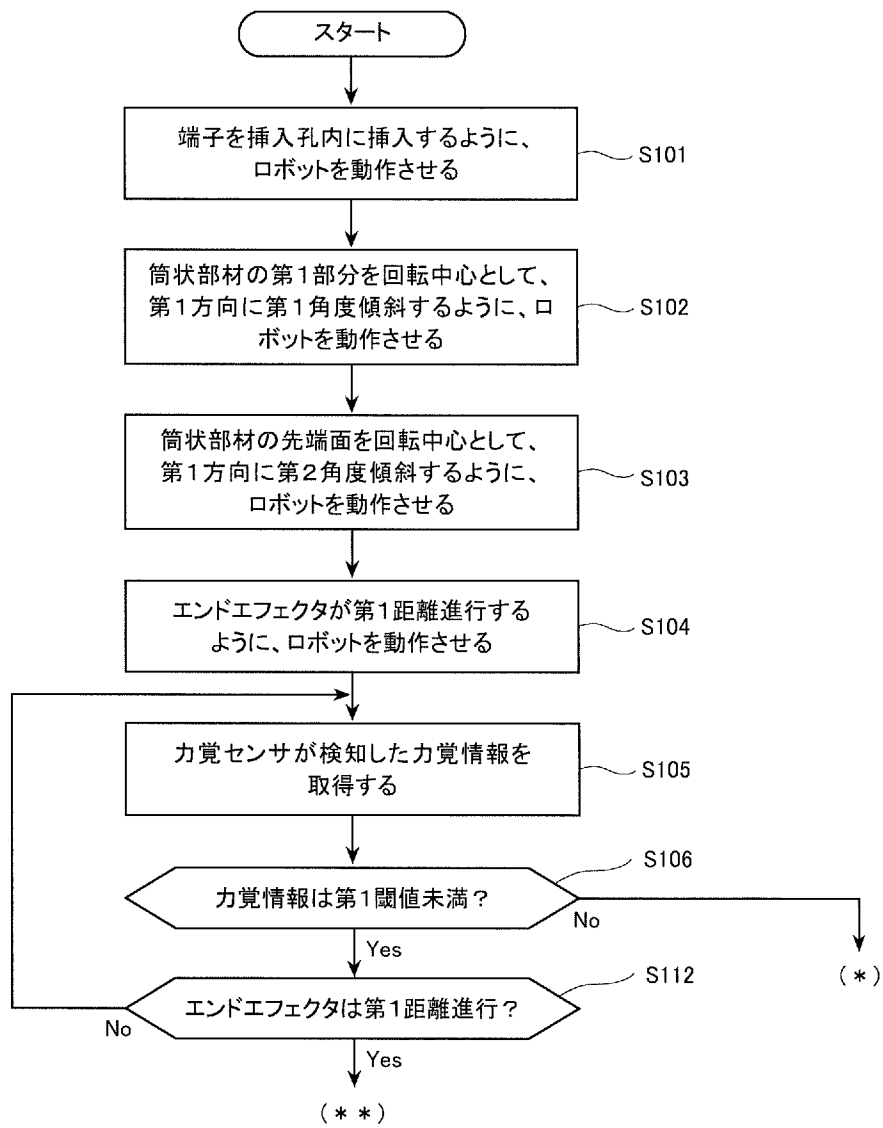
[図6]



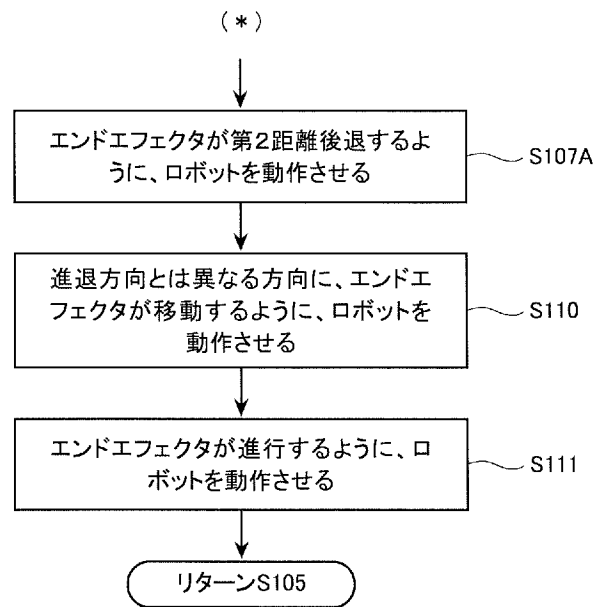
[図7]



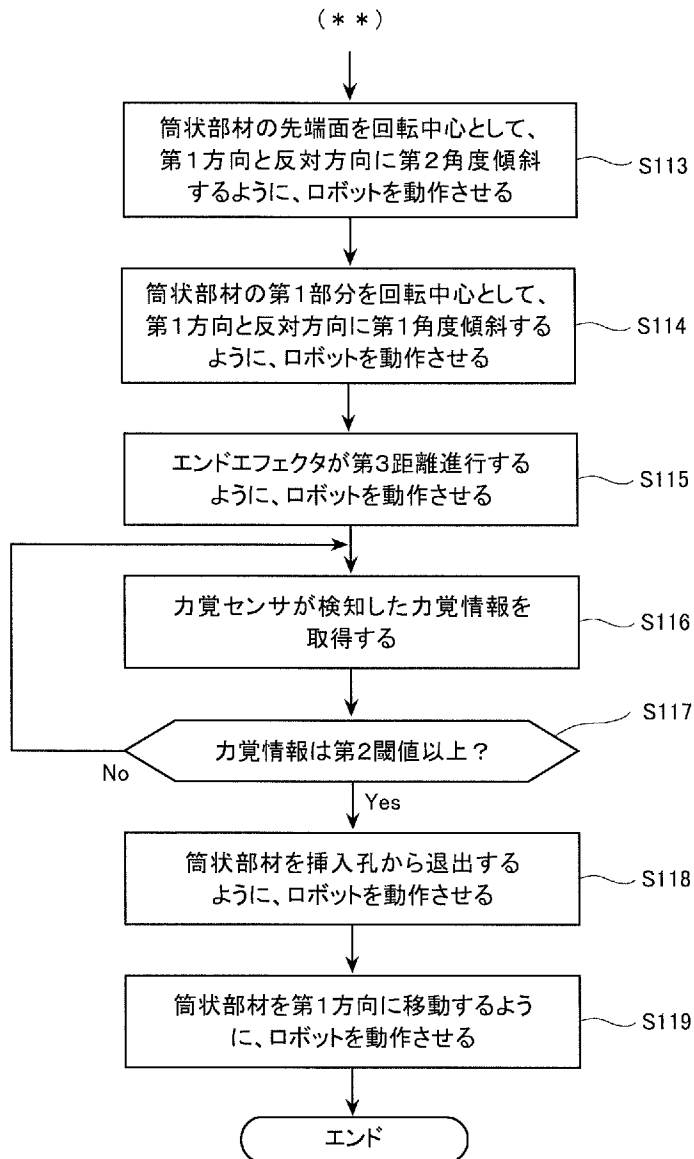
[図8A]



[図8B]



[図8C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/003673

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J 9/16(2006.01)i; B25J 13/08(2006.01)i; B25J 15/00(2006.01)i; H01R 13/42(2006.01)n; H01R 13/46(2006.01)n; H01R 43/20(2006.01)i
FI: B25J9/16; B25J13/08 Z; H01R43/20 A; B25J15/00 Z; H01R13/46 C;
H01R13/42 C

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B25J9/16; B25J13/08; B25J15/00; H01R13/42; H01R13/46; H01R43/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4715100 A (THE BOEING COMPANY) 29.12.1987 (1987-12-29) column 2, line 55 to column 13, line 17, fig. 1-20	1-18
A	JP 2018-12183 A (SEIKO EPSON CORP.) 25.01.2018 (2018-01-25) paragraphs [0031]-[0061], fig. 1-3	1-18
A	JP 2011-96659 A (KOMAX HOLDING AG) 12.05.2011 (2011-05-12) paragraphs [0016]-[0069], fig. 1-5C	1-18
A	JP 8-31538 A (TTC TECHNOLOGY TRADING COMPANY) 02.02.1996 (1996-02-02) fig. 9-15	1-18
A	DE 102016107270 A1 (LISA DRAEXLMAIER GMBH) 26.10.2017 (2017-10-26) fig. 3	1-18
A	JP 2010-58242 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 18.03.2010 (2010-03-18) abstract, fig. 9	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 March 2020 (04.03.2020)

Date of mailing of the international search report
17 March 2020 (17.03.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/003673

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 4715100 A	29 Dec. 1987	(Family: none)	
JP 2018-12183 A	25 Jan. 2018	US 2018/0021950 A1 paragraphs [0050]- [0081], fig. 1-3	
JP 2011-96659 A	12 May 2011	US 2011/0097185 A1 paragraphs [0020]- [0073], fig. 1-5C	
JP 8-31538 A	02 Feb. 1996	EP 2317613 A1 US 5157830 A fig. 9-15	
DE 102016107270 A1	26 Oct. 2017	EP 440955 A1 EP 3236544 A1 fig. 3	
JP 2010-58242 A	18 Mar. 2010	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B25J 9/16(2006.01)i; B25J 13/08(2006.01)i; B25J 15/00(2006.01)i; H01R 13/42(2006.01)n; H01R 13/46(2006.01)n; H01R 43/20(2006.01)i FI: B25J9/16; B25J13/08 Z; H01R43/20 A; B25J15/00 Z; H01R13/46 C; H01R13/42 C		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B25J9/16; B25J13/08; B25J15/00; H01R13/42; H01R13/46; H01R43/20		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	US 4715100 A (THE BOEING COMPANY) 29.12.1987 (1987-12-29) 第2欄第55行-第13欄第17行, 第1-20図	1-18
A	JP 2018-12183 A (セイコーエプソン株式会社) 25.01.2018 (2018-01-25) 段落 [0031] - [0061], [図1] - [図3]	1-18
A	JP 2011-96659 A (コマツクス・ホールディング・アー・ゲー) 12.05.2011 (2011-05-12) 段落 [0016] - [0069], [図1] - [図5C]	1-18
A	JP 8-31538 A (ティー・ティー・シー・テクノロジー・トレーディング・カンパニー) 02.02.1996 (1996-02-02) [図9] - [図15]	1-18
A	DE 102016107270 A1 (LISA DRAEXLMAIER GMBH) 26.10.2017 (2017-10-26) 第3図	1-18
A	JP 2010-58242 A (本田技研工業株式会社) 18.03.2010 (2010-03-18) [要約], [図9]	1-18
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 04.03.2020		国際調査報告の発送日 17.03.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 松井 裕典 3U 4657 電話番号 03-3581-1101 内線 3364

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/003673

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
US	4715100	A	29.12.1987	(ファミリーなし)	
JP	2018-12183	A	25.01.2018	US 2018/0021950 A1	
				段落 [0050] - [0081], 第1-3図	
JP	2011-96659	A	12.05.2011	US 2011/0097185 A1	
				段落 [0020] - [0073], 第1-5C図	
				EP 2317613 A1	
JP	8-31538	A	02.02.1996	US 5157830 A	
				第9-15図	
				EP 440955 A1	
DE	102016107270	A1	26.10.2017	EP 3236544 A1	
				第3図	
JP	2010-58242	A	18.03.2010	(ファミリーなし)	