

(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
2016 年 9 月 22 日(22.09.2016)

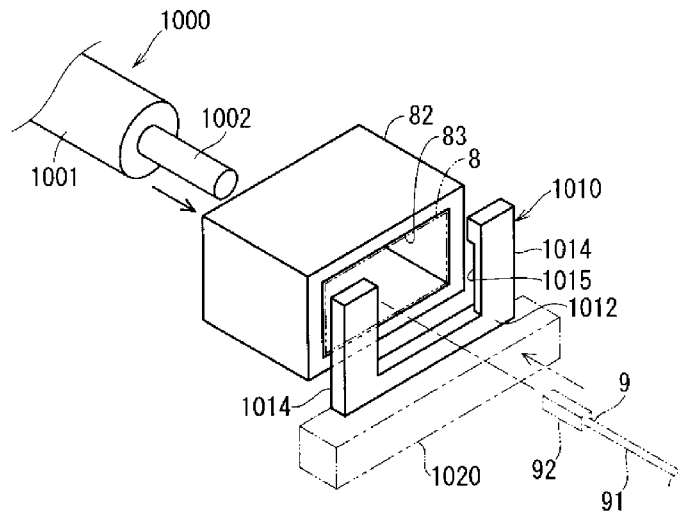


(10) 国際公開番号
WO 2016/147876 A1

- (51) 国際特許分類:
H01R 43/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/056535
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 3 日(03.03.2016)
- (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 2015-055833 2015 年 3 月 19 日(19.03.2015) JP
- (71) 出願人: 住友電装株式会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 Mie (JP).
- (72) 発明者: 堀木 秀興(HORIKI Hideoki); 〒5108503 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 住友電装株式会社内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 吉竹 英俊, 外(YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見 1 丁目 4 番 7 0 号 住友生命 O B P プラザビル 1 0 階 Osaka (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TERMINAL INSERTION DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING WIRING MODULE

(54) 発明の名称: 端子挿入装置及び配線モジュールの製造方法



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to make it possible to inexpensively manufacture a holder for holding a connector in order to insert a terminal. A terminal insertion device for inserting a terminal into a cavity formed in a connector. The terminal insertion device is provided with a holder having a holding recess part formed therein, a pushing mechanism for pushing the connector held in the holding recess part so as to project from an opening, a positioning part for receiving and positioning the connector at a position in front of the opening, and a terminal insertion mechanism for inserting the terminal into the cavity in the connector positioned by the positioning part.

(57) 要約: 端子を挿入するためにコネクタを保持するホルダを安価に製造できるようにすることを目的とする。端子挿入装置は、コネクタに形成されたキャビティに端子を挿入する。端子挿入装置は、保持凹部が形成されたホルダと、保持凹部内に保持されたコネクタを、開口から突出するように押動する押動機構と、開口の前方位置で、コネクタを受けて位置決めする位置決め部と、位置決め部によって位置決めされたコネクタのキャビティに端子を挿入する端子挿入機構とを備える。

WO 2016/147876 A1

明 細 書

発明の名称： 端子挿入装置及び配線モジュールの製造方法

技術分野

[0001] この発明は、電線端部の端子をコネクタに挿入するための技術に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1は、固定具によって保持されたコネクタハウジングに、端子を挿入する装置を開示している。

[0003] その他、コネクタハウジングに端子を挿入する技術が、特許文献2～5に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平6－52962号公報

特許文献2：特開平5－82231号公報

特許文献3：特開平7－106044号公報

特許文献4：特開平7－240267号公報

特許文献5：特開2007－59286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、コネクタのキャビティに対し端子を安定して挿入するためには、コネクタを位置精度よく保持する必要がある。そのためには、コネクタを保持する固定具を高精度で加工する必要がある。そうすると、固定具の製造コストが高くなってしまう。

[0006] そこで、本発明は、端子を挿入するためにコネクタを保持するホルダを安価に製造できるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するため、第1の態様は、コネクタに形成されたキャビティに端子を挿入するための端子挿入装置であって、一方側に開口すると共に

コネクタをキャビティに対する端子の挿入方向に沿って移動可能に保持する保持凹部が形成されたホルダと、前記保持凹部内に保持されたコネクタを、前記開口から突出するように押動する押動機構と、前記開口の前方位置で、コネクタを受けて位置決めする位置決め部と、前記位置決め部によって位置決めされたコネクタのキャビティに端子を挿入する端子挿入機構とを備える。

[0008] 第2の態様は、第1の態様に係る端子挿入装置であって、前記ホルダのうち前記開口とは反対側の部分に押動用孔部が形成され、前記押動機構が、前記押動用孔部を通じて前記保持凹部内に挿入されて前記コネクタを押動する押動部を含むものである。

[0009] 第3の態様は、第1又は第2の態様に係る端子挿入装置であって、複数の前記ホルダを並べた状態でコネクタ搬送路に沿って搬送するホルダ搬送機構をさらに備え、前記コネクタ搬送路における、前記端子挿入機構が前記ホルダに保持されたコネクタのキャビティに対して端子を挿入する位置に、前記押動機構及び前記位置決め部が設けられているものである。

[0010] 第4の態様は、第1～第3のいずれか1つの態様に係る端子挿入装置であって、前記位置決め部は、コネクタのうち端子が挿入される側の部分に当接する第一位置決め部と、コネクタの両側部に当接する第二位置決め部とを含み、前記第二位置決め部のうち前記ホルダ側の縁部が前記ホルダ側に向けて順次外側に広がるガイド部に形成されているものである。

[0011] 第5の態様は、端子付電線の端部の端子を、コネクタのキャビティに挿入する、配線モジュールの製造方法であって、(a)ホルダによって保持されたコネクタを、前記ホルダから突出させるように移動させて、位置決め部に押し当てるステップと、(b)前記位置決め部によって位置決めされたコネクタのキャビティに端子を挿入するステップと、を備える。

発明の効果

[0012] 第1の態様によると、ホルダの開口の前方位置で、位置決め部によってコネクタを受けて位置決めした状態で、そのコネクタのキャビティに端子を挿

入できる。このため、コネクタを正確に位置決めした状態で、端子を安定して挿入できる。この際、コネクタのうちホルダの開口から突出した部分を位置決め部によって位置決めしているため、ホルダをそれ程精度よく製造する必要は無い。このため、コネクタを保持するホルダを安価に製造できる。

[0013] 第2の態様によると、コネクタを保持凹部内に保持した状態で、押動部を、押動用孔部を通じて保持凹部内に挿入してコネクタを押動することができる。

[0014] 第3の態様によると、ホルダ搬送機構によって搬送される複数のホルダについては、それ程精度よく製造する必要は無い。また、位置決め部及び押動機構についても、端子挿入機構に対応する位置に設ければよい。このため、端子挿入装置を比較的安価に製造できる。

[0015] 第4の態様によると、コネクタを円滑に第一位置決め部及び第二位置決め部に当接させて位置決めすることができる。また、ガイド部によって、コネクタが第二位置決め部に当接するように案内することができる。

[0016] 第5の態様によると、コネクタをホルダから突出させて位置決め部に押し当てて位置決めした状態で、そのコネクタのキャビティに端子を挿入できる。このため、コネクタを正確に位置決めした状態で、端子を安定して挿入できる。この際、コネクタのうちホルダから突出した部分を位置決め部によって位置決めしているため、ホルダをそれ程精度よく製造する必要は無い。このため、端子を挿入するためにコネクタを保持するホルダを安価に製造できる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]実施形態に係る端子挿入装置の概略斜視図である。

[図2]端子挿入装置の概略平面図である。

[図3]作動位置移行工程を行う端子挿入装置の概略平面図である。

[図4]挟持開始工程を行う端子挿入装置の概略平面図である。

[図5]第一移送一次工程を行う端子挿入装置の概略平面図である。

[図6]第一移送二次工程を行う端子挿入装置の概略平面図である。

- [図7]第一受け渡し工程を行う端子挿入装置の概略平面図である。
- [図8]第二移送工程を行う端子挿入装置の概略平面図である。
- [図9]第二受け渡し工程を行う端子挿入装置の概略平面図である。
- [図10]第三移送工程を行う端子挿入装置の概略平面図である。
- [図11]第三受け渡し工程を行う端子挿入装置の概略平面図である。
- [図12]第四移送一次工程を行う端子挿入装置の概略平面図である。
- [図13]第四移送二次工程を行う端子挿入装置の概略平面図である。
- [図14]電線配列部材に留められた端子付電線の端部の平面図である。
- [図15]配線モジュールを示す概略図である。
- [図16]ホルダと押動機構と位置決め部とを示す概略斜視図である。
- [図17]ホルダと押動機構と位置決め部とを示す概略断面図である。
- [図18]位置決め部をホルダ側から見た概略図である。
- [図19]位置決め部をホルダの反対側から見た概略図である。
- [図20]図18のX X - X X線概略断面図である。
- [図21]図20の部分拡大図である。
- [図22]位置決め動作を示す説明図である。
- [図23]位置決め動作を示す説明図である。
- [図24]位置決め動作を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、添付の図面を参照しながら、実施形態について説明する。以下の実施形態は、本発明を具体化した一例であり、本発明の技術的範囲を限定する事例ではない。

[0019] <端子挿入装置>

まず、図1、2を参照しつつ、実施形態に係る端子挿入装置100の全体構成について説明する。端子挿入装置100は、端子付電線9の端部の端子92をコネクタ8のキャビティ81に挿入して、少なくとも1つの端子付電線9と少なくとも1つのコネクタ8とを備える配線モジュール200（図15参照）を製造する装置である。特に、本実施形態における端子挿入装置1

〇〇は、複数の端子付電線 9 と複数のコネクタ 8 とを備える配線モジュール 200 を製造する装置である。なお、上記配線モジュール 200 は、それ単独で、車両等における配線経路に沿った形態で束ねられ、車両における電気配線用のワイヤハーネスとして構成される。或は、上記配線モジュール 200 が他の配線モジュール及び電線のうちの少なくとも 1 以上と組合わされて、車両等における配線経路に沿った形態で束ねられ、車両における電気配線用のワイヤハーネスとして構成される。

[0020] なお、便宜上、図 1 及び図 2 の相互間において、各構成要素の表示は、形状及び大きさなどの詳細については必ずしも整合していない。また、図 2 において、図 1 に示される一部の機構の表示が省略されている。

[0021] 端子挿入装置 100 は、電線配列部材移送機構 1、端子挿入機構 2～5、コネクタ配列部材移送機構 6、光センサ 7 及び制御部 10 を備えている。また、端子挿入機構 2～5 は、第一挟持部関連機構 2、第二挟持部関連機構 3、第三挟持部 4 及び第四挟持部関連機構 5 を含む。なお、端子挿入装置 100 がこれらの構成全てを備えることは必須ではない。例えば、端子挿入装置は、ホルダ 82 と、押動機構 1000 と、位置決め部 1010 と、端子挿入機構 2～5 のうちの第四挟持部関連機構のみを備えた構成であってもよい。

[0022] 以下では、端子挿入装置 100 の全体構成について説明してから、端子 92 をコネクタ 8 に挿入する際にコネクタ 8 を位置決めするための構成に着目して説明する。

[0023] <端子付電線>

端子付電線 9 各々は、電線 91 及び電線 91 の端部に接続された端子 92 を有する。電線 91 は、線状の導体及びその導体の周囲を覆う絶縁被覆を有する絶縁電線である。端子 92 は、金属などの導電性の部材である。本実施形態における端子 92 は、圧着端子であり、電線 91 の端部に露出する導体に圧着された導体圧着部 92a と、電線 91 の絶縁被覆の部分に圧着された被覆圧着部 92b と、相手側端子との接続に供される接続部 92c を有する（図 2 参照）。

[0024] なお、接続部 92c は、多くの場合、筒状（例えば、角筒状）のオス端子形状、若しくは、平板状又はピン状のオス端子形状を呈している。

[0025] <コネクタ>

コネクタ 8 各々は、端子付電線 9 各々の端子 92 を収容する複数のキャビティ 81 が形成された部材である。コネクタ 8 の外形をなす本体は非導電性の部材であり、例えば、ポリプロピレン（PP）、ポリエチレン（PE）、ポリ塩化ビニル（PVC）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、又はポリアミド（PA）などの合成樹脂の部材である。また、コネクタ 8 が、キャビティ 81 に挿入された端子付電線 9 の端子 92 と接触する不図示のバスバーを本体内に内包している場合もある。

[0026] コネクタ 8 には、所定の配列形態で、端子 92 を挿入可能なキャビティ 81 が形成される。キャビティ 81 内には、端子 92 を抜止め係止可能な係止構造としてランス等が設けられており、端子 92 がキャビティ 81 内に挿入されると、ランス等が端子 92 に抜止め係止することで、当該端子 92 がキャビティ 81 内に保持される。

[0027] 端子 92 をコネクタ 8 に挿入する際に、コネクタ 8 ががたつくと、キャビティ 81 の軸方向に対して端子 92 の軸方向が傾いてしまう。このため、端子 92 がキャビティ 81 内で引っ掛かってしまう恐れ等があり、端子 92 の挿入動作が安定しない。このため、コネクタ 8 をなるべく一定姿勢で保持することが好ましい。

[0028] <電線配列部材移送機構>

電線配列部材移送機構 1 は、電線配列部材 90 を取り外し可能に保持しつつ移動させる機構である。電線配列部材 90 は、長尺な基部 901 と、基部 901 から起立して形成された複数の電線留め部 902 とを有している。電線留め部 902 各々は、端子付電線 9 の電線 91 における端子 92 寄りの部分を弾性力によって挟んで留める一对の部材を含む。

[0029] 複数の電線留め部 902 は、基部 901 において一列に並んで形成されている。また、電線配列部材 90 において、電線留め部 902 各々は、端子付

電線 9 各々の端子 9 2 の先端が同じ方向を向く状態で、端子付電線 9 各々の電線 9 1 を挟んで留めている。電線留め部 9 0 2 の配列方向は、端子付電線 9 各々の端子 9 2 の先端が向く方向に直交する方向である。

[0030] 例えば、電線留め部 9 0 2 の一对の部材は、それら自体が弾性変形可能な部材であり、弾性変形により生じる弾性力によって電線 9 1 を挟んで留める。或いは、電線留め部 9 0 2 の一对の部材は、不図示のバネなどの弾性体によって相互に近接する方向への弾性力が加えられていてもよい。

[0031] 通常、電線配列部材 9 0 に留められた端子付電線 9 各々は、その両端部各々に端子 9 2 が接続されている。そして、電線配列部材 9 0 は、複数の端子付電線 9 の両端部各々における電線 9 1 の部分を電線留め部 9 0 2 で支持している。従って、電線配列部材 9 0 は、端子付電線 9 の本数の 2 倍の箇所において、電線留め部 9 0 2 によって電線 9 1 を挟んでいる。

[0032] 電線配列部材移送機構 1 は、固定座 1 1 とリニアアクチュエータ 1 2 とを備えている。固定座 1 1 は、電線配列部材 9 0 を取り外し可能に保持する部分である。固定座 1 1 には、電線配列部材 9 0 を保持するとともに、その保持を解除可能な構造を有する電線配列部材ロック機構 1 1 1 が設けられている。電線配列部材ロック機構 1 1 1 としては、例えば係り合い構造によって相手部材を保持すること、及びその保持を解除することが可能な周知のロック機構が採用され得る。

[0033] なお、図 2 においては、電線配列部材ロック機構 1 1 1 の表示は省略されている。

[0034] 以下の説明において、電線配列部材 9 0 が固定座 1 1 に保持された状態において電線配列部材 9 0 に支持された端子付電線 9 各々の端子 9 2 の先端が向く方向を第一方向と称する。本実施形態では、第一方向は水平方向である。

[0035] また、電線配列部材 9 0 が固定座 1 1 に保持された状況下において電線留め部 9 0 2 の配列方向に沿う一方向のことを第二方向と称する。第二方向は第一方向に直交する。本実施形態では、第二方向も水平方向である。各図

に示される座標軸において、X軸正方向が第一方向であり、Y軸正方向が第二方向である。

[0036] 従って、固定座11は、電線配列部材90に支持された端子付電線9各々の端子92の先端が第一方向を向くとともに電線留め部902の配列方向が第一方向に直交する第二方向に沿う状態で保持する。

[0037] リニアアクチュエータ12は、固定座11を第二方向に沿って、即ち、Y軸方向に沿って移動させる。リニアアクチュエータ12は、固定座11を第二方向に沿って移動させることにより、電線配列部材90の電線留め部902各々を選択的に予め定められた起点位置P0に位置決めする。リニアアクチュエータ12は、例えば、周知のボールネジ式の電動アクチュエータなどである。

[0038] 電線配列部材90が固定座11に保持された状態において、電線留め部902各々の位置、即ち、電線留め部902に留められた電線91各々の位置は既知である。例えば、複数の電線留め部902が固定座11の基準位置から等間隔で一行に並んでいることが考えられる。この場合、目的の電線留め部902が端から何番目であるかを示す番号が指定されれば、目的の電線留め部902及びそれに留められている電線91を起点位置P0へ移動させるためのリニアアクチュエータ12の動作量（固定座11の移送方向及び移送距離）が定まる。

[0039] 図2が示すように、電線配列部材移送機構1は、電線配列部材90全体が起点位置P0から外れる第一待避位置A1と電線配列部材90の一部が起点位置P0に位置する第一作動位置A2とに亘る範囲で、電線配列部材90を第二方向に沿って移動させることができる。

[0040] 複数の端子付電線9の端部を支持する電線配列部材90、即ち、電線配列部材90のモジュールは、例えば、1つの配線モジュール200ごとに用意される。

[0041] 端子挿入装置100が実行する工程よりも前の工程において、端子付電線9各々の端部が、手作業により、又は他の装置によって電線配列部材90の

電線留め部 902 各々に留められる。そして、電線配列部材 90 のモジュールは、他の工程の場所から端子挿入装置 100 の場所まで搬送され、電線配列部材移送機構 1 に装着される。

[0042] 図 14 は、電線配列部材 90 に留められた端子付電線 9 の端部の平面図である。図 14 が示すように、電線配列部材 90 のモジュールにおいて、電線留め部 902 各々が端子付電線 9 の電線 91 を挟む位置のばらつきが生じ得る。図 14 における $\Delta \times 1$ 及び $\Delta \times 2$ は、端子付電線 9 の端部における電線留め部 902 から張り出した部分の長さのばらつきを表す。

[0043] 電線留め部 902 各々が端子付電線 9 の電線 91 を挟む位置のばらつきの原因は、例えば、端子付電線 9 の端部を電線留め部 902 に留める工程のばらつき、或いは電線配列部材 90 の搬送中に端子付電線 9 に加わる外力による位置ずれなどである。

[0044] 電線留め部 902 各々が電線 91 を挟む位置のばらつきは、電線配列部材移送機構 1 によって起点位置 P0 に配置された端子付電線 9 の端部の位置のばらつきとなる。また、電線留め部 902 の深さ方向における電線 91 の位置のばらつきも考えられる。さらに、電線 91 の端部に対する端子 92 の接続精度のばらつきにより、端子 92 が電線 91 の長手方向に対してわずかに傾斜している場合がある。その傾斜のばらつきも、端子 92 の位置のばらつきとなり得る。

[0045] 後述するように、端子挿入装置 100 は、そのような端子付電線 9 の端部の位置のばらつきを、端子付電線 9 の端子 92 がコネクタ 8 のキャビティ 81 に到達する前に修正する機能を備えている。

[0046] 以下の説明において、端子付電線 9 における端子 92 から電線 91 の端子 92 寄りの部分に亘る領域のことを端部領域 900 と称する。

[0047] <コネクタ配列部材移送機構>

コネクタ配列部材移送機構 6 は、コネクタ配列部材 80 を取り外し可能に保持しつつ移動させる機構である。コネクタ配列部材 80 は、保持対象となる複数のコネクタ 8 それぞれに対応する複数のホルダ 82 を有する。ホルダ

８２は、一列に並ぶ状態で支持されている。

[0048] ホルダ８２は、樹脂等で形成された部材であり、底部を有する四角筒状に形成されている。ホルダ８２には、ホルダ８２の一方側に開口する保持凹部８３が形成されている。保持凹部８３は、コネクタ８の外形状に対応する形状に形成されている。コネクタ８は、そのキャビティ８１の入口を保持凹部８３の開口側に向けた状態で、保持凹部８３内に収容及び保持される。この状態で、コネクタ８は、キャビティ８１に対する端子９２の挿入方向（キャビティ８１の延在方向でもある）に沿って移動可能に保持される。なお、コネクタ８の全体が保持凹部８３内に収容されてもよいし、コネクタ８のうちキャビティ８１の入口側の部分が保持凹部８３の開口から外方に突出していてもよい。

[0049] そして、上記複数のホルダ８２にそれぞれにコネクタ８が収容保持されることで、複数のコネクタが、一列に並び、かつ、それらのキャビティ８１の入口が同じ方向を向く状態で支持される。より具体的には、コネクタ配列部材８０は、複数のコネクタ８各々のキャビティ８１の入口が同じ方向を向くとともに、コネクタ８の配列方向がキャビティ８１各々の入口が向く方向に対して直交する状態で、複数のコネクタ８を支持している。

[0050] 上記したように、端子９２をキャビティ８１に対して安定して挿入するためには、コネクタ８をがたつきなく一定位置で精度よく保持することが好ましい。そのためには、ホルダ８２の保持凹部８３の形状を、コネクタ８の外形状に合わせて精度よく製造する必要がある。しかしながら、ホルダ８２の製造コストは、ホルダ８２に要求される精度と正の相関関係にある。このため、ホルダ８２を精度よく製造しようとする、ホルダ８２の製造コストが高くなってしまふ。特に、本端子挿入装置１００では、多数のホルダ８２が用いられるため、個々のホルダ８２の製造コストが高いと、端子挿入装置１００の製造コストもかなり高くなってしまふ。本端子挿入装置１００は、ホルダ８２の精度に依存せずに、コネクタ８を精度よく位置決めするための構成として、後で説明する押動機構１０００と、位置決め部１０１０とを含む

。

- [0051] コネクタ配列部材移送機構 6 は、固定座 6 1 とリニアアクチュエータ 6 2 とを備えている。固定座 6 1 は、コネクタ配列部材 8 0 を取り外し可能に保持する部分である。固定座 6 1 には、コネクタ配列部材 8 0 を保持するとともに、その保持を解除可能な構造を有するコネクタ配列部材ロック機構 6 1 1 が設けられている。コネクタ配列部材ロック機構 6 1 1 は、例えば、電線配列部材ロック機構 1 1 1 と同様のロック機構が採用される。
- [0052] 固定座 6 1 は、コネクタ配列部材 8 0 に支持された複数のコネクタ 8 が電線留め部 9 0 2 の配列方向に平行に並ぶ状態で、コネクタ配列部材 8 0 を取り外し可能に保持する。この場合、固定座 6 1 は、複数のコネクタ 8 が第二方向に沿って並び、かつ、複数のコネクタ 8 のキャビティ 8 1 各々の入口が第一方向の反対方向（X 軸負方向）に向く状態でコネクタ配列部材 8 0 を保持する。
- [0053] リニアアクチュエータ 6 2 は、固定座 6 1 を第二方向に沿って、即ち、Y 軸方向に沿って移動させる。リニアアクチュエータ 6 2 は、固定座 6 1 を第二方向に沿って移動させることにより、コネクタ配列部材 8 0 が支持するコネクタ 8 各々のキャビティ 8 1 各々を選択的に予め定められた端子挿入位置 P 4 に位置決めする。リニアアクチュエータ 6 2 は、例えば、周知のボールネジ式の電動アクチュエータなどである。
- [0054] これにより、複数のホルダ 8 2 が並べられた状態で、第二方向に沿ったコネクタ搬送路に沿って搬送される。つまり、コネクタ配列部材移送機構 6 の固定座 6 1、リニアアクチュエータ 6 2 は、複数のホルダ 8 2 を並べた状態でコネクタ搬送路に沿って搬送するホルダ搬送機構の一例である。
- [0055] 端子挿入位置 P 4 は、第二方向における位置である。端子挿入位置 P 4 は、第二方向において後述する第三中継位置 P 3 に揃う位置である。即ち、端子挿入位置 P 4 を表す第二方向における座標 P 4 y は、第三中継位置 P 3 の第二方向における座標と一致する。
- [0056] コネクタ配列部材 8 0 が固定座 6 1 に保持された状態において、コネクタ

８各々のキャビティ８１各々の位置は既知である。コネクタ配列部材８０上におけるキャビティ８１各々の位置は、固定座６１におけるコネクタ８各々が保持された位置と、コネクタ８各々の形状の仕様とによって定まる。

[0057] 例えば、制御部１０において、コネクタ８各々におけるキャビティ８１各々の識別コードと識別コード各々に対応した固定座６１上の位置データとが予め設定されている。この場合、目的のキャビティ８１の識別コードが指定されれば、識別コードに対応するキャビティ８１の第二方向における位置データを参照することにより、目的のキャビティ８１を端子挿入位置Ｐ４へ移動させるためのリニアアクチュエータ６２の動作量（固定座６１の移送方向及び移送距離）が定まる。

[0058] なお、目的のキャビティ８１は、端子９２の挿入先であり、コネクタ配列部材８０に支持された複数のコネクタ８各々の複数のキャビティ８１から順次選択される。端子挿入位置Ｐ４において、複数のキャビティ８１が第三方向に沿って並んで形成されている場合、目的のキャビティ８１は第三方向に沿って並ぶ複数のキャビティ８１のうちの１つである。

[0059] 図２が示すように、コネクタ配列部材移送機構６は、コネクタ配列部材８０全体が端子挿入位置Ｐ４から外れる第二待避位置Ａ３とコネクタ配列部材８０の一部が端子挿入位置Ｐ４に位置する第二作動位置Ａ４とに亘る範囲で、コネクタ配列部材８０を第二方向に沿って移動させることができる。

[0060] 図２が示すように、第一作動位置Ａ２から見た第一待避位置Ａ１の方向は、第二作動位置Ａ４から見た第二待避位置Ａ３の方向と同じである。本実施形態では、第二待避位置Ａ３は、第一待避位置Ａ１から見て第一方向（Ｘ軸正方向）に位置している。

[0061] 複数のコネクタ８を支持するコネクタ配列部材８０、即ち、コネクタ配列部材８０のモジュールは、例えば、１組の配線モジュール２００ごとに用意される。

[0062] 端子挿入装置１００が実行する工程よりも前の工程において、複数のコネクタ８が、コネクタ８各々の形状の仕様に応じて予め作製されたコネクタ配

列部材 80 に取り付けられる。そして、コネクタ配列部材 80 のモジュールは、他の工程の場所から端子挿入装置 100 の場所まで搬送され、コネクタ配列部材移送機構 6 に装着される。

[0063] <光センサ>

光センサ 7 は、透過型の光学センサであり、発光部 71 及び受光部 72 を有している。発光部 71 は、第一方向及び第二方向に直交する第三方向から見て起点位置 P0 を通る直線経路 R0 に直交する平面に沿って検出光 73 を出力する。検出光 73 は、平面に沿うシート状に広がる光である。

[0064] なお、各図に示される座標軸において、Z 軸正方向が第三方向である。本実施形態では、第三方向は鉛直上方向である。

[0065] 光センサ 7 の受光部 72 は、検出光 73 を受光する。光センサ 7 は、受光部 72 の受光レベルが予め設定されたレベルを下回るか否かを検知することにより、検出光 73 を遮る物体を検知するセンサである。端子挿入装置 100 において、光センサ 7 は、検出光 73 を遮る端子付電線 9 の端子 92 の先端部分を検知する。

[0066] <端子挿入機構>

端子挿入機構 2～5 は、端子付電線 9 の端子 92 を端子挿入位置 P4 に位置する目的のキャビティ 81 に挿入する機構である。端子挿入機構 2～5 は、端子付電線 9 の端部領域 900 の一部を挟み持って移動させることにより、起点位置 P0 の電線留め部 902 から端子付電線 9 の端部領域 900 を取り外すとともに、取り外した端子付電線 9 の端部領域 900 の端子 92 を、端子挿入位置 P4 に位置する目的のキャビティ 81 に挿入する。

[0067] なお、図 2 においては、便宜上、端子挿入機構 2～5 に関し、端子付電線 9 の端部領域 900 の一部を挟み持つ部分のみが模式的に表示され、その他の機構の表示は省略されている。

[0068] この端子挿入機構 2～5 は、後述する移動用電線端部保持部としての第一挟持部 21 と、前記電線端部移動機構としての第三方向移送機構 22 とを含み、端子付電線 9 の端部を、前記第一挟持部 21 を経由して移動して、コネ

クタ 8 のキャビティ 8 1 に挿入する機構として用いられる。

[0069] <第一挟持部関連機構>

端子挿入機構 2 ～ 5 の第一挟持部関連機構 2 は、端子付電線 9 における端部領域 9 0 0 の一部を挟み持って移動させることにより、端部領域 9 0 0 を起点位置 P 0 から予め定められた第一中継位置 P 1 へ移動させる機構である。

[0070] 第一挟持部関連機構 2 は、第一挟持部 2 1、第三方向移送機構 2 2 及び第一方向移送機構 2 3 を含む。

[0071] 第一挟持部 2 1 は、起点位置 P 0 において、端子 9 2 の先端が第一方向を向く状態の端子付電線 9 における端部領域 9 0 0 の一部を、第二方向に沿って両側から挟み持つ機構である。

[0072] 第一挟持部 2 1 は、一对の第一対向部材 2 1 1 と、一对の第一対向部材 2 1 1 を第二方向（Y 軸方向）に沿って相互に近接及び離隔させる第一離接アクチュエータ 2 1 2 とを有している。

[0073] 一对の第一対向部材 2 1 1 各々は、根元部から 2 分岐した分岐部を有している。そして、一对の第一対向部材 2 1 1 の分岐部が、端子付電線 9 の電線 9 1 における電線留め部 9 0 2 が挟む部分の両側の 2 箇所（つまり、端子付電線 9 の端部のうち電線留め部 9 0 2 によって保持された部分を除く部分）を挟んで支持する。第一挟持部 2 1 は、端子付電線 9 の端部のうち電線留め部 9 0 2 によって保持される部分と、後述する一对の挟込部による挟込み部分との間の部分を挟んで支持することが好ましく、ここでは、一对の第一対向部材 2 1 1 各々の 2 つの分岐部のうち X 軸正方向にあるものが、当該部分を挟んで支持する。

[0074] 第一離接アクチュエータ 2 1 2 は、一对の第一対向部材 2 1 1 を第二方向に沿って相互に近接又は離隔させる。これにより、第一離接アクチュエータ 2 1 2 は、一对の第一対向部材 2 1 1 の状態を、電線 9 1 を挟み持つ状態と電線 9 1 の挟持を解除する状態とのいずれかに切り替える。第一離接アクチュエータ 2 1 2 は、例えばソレノイドアクチュエータ又はボールネジ式の電

動アクチュエータなどである。

[0075] 第一挟持部関連機構 2 の第三方向移送機構 2 2 は、第一挟持部 2 1 を第三方向に沿って移動させる機構である。また、第一挟持部関連機構 2 の第一方向移送機構 2 3 は、第一挟持部 2 1 を第一方向に沿って移動させる機構である。

[0076] 第三方向移送機構 2 2 及び第一方向移送機構 2 3 は、起点位置 P 0 を通り、かつ、第一方向及び第三方向に沿う平面に沿って第一挟持部 2 1 を移動させる。従って、第一中継位置 P 1 は、起点位置 P 0 を通り、かつ、第一方向及び第三方向に沿う平面内に存在する。

[0077] 本実施形態においては、第三方向移送機構 2 2 が第一挟持部 2 1 を直接支持しつつ第三方向に沿って移動させ、第一方向移送機構 2 3 が第三方向移送機構 2 2 を支持しつつ第一方向に沿って移動させる。

[0078] 例えば、第一方向移送機構 2 3 は、第三方向移送機構 2 2 を第一方向に沿って移動可能に支持するスライド支持部 2 3 1 と、第三方向移送機構 2 2 を第一方向に沿って移動させるリニアアクチュエータ 2 3 2 とを備えている。第三方向移送機構 2 2 及びリニアアクチュエータ 2 3 2 は、例えば、周知のボールネジ式の電動アクチュエータなどである。

[0079] 第三方向移送機構 2 2 及び第一方向移送機構 2 3 が端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 を起点位置 P 0 から第一中継位置 P 1 まで移動させる途中で、第一方向移送機構 2 3 は、直線経路 R 0 に沿って端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 を移動させる。第三方向移送機構 2 2 及び第一方向移送機構 2 3 のより具体的な動作については後述する。

[0080] なお、第一挟持部関連機構 2 の第三方向移送機構 2 2 及び第一方向移送機構 2 3 は、第一挟持部 2 1 を移動させることによって端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 を第一中継位置 P 1 へ移動させる第一挟持部移送機構の一例である。

[0081] 上記第三方向移送機構 2 2 は、第一挟持部 2 1 を、電線留め部 9 0 2 によって保持された端子付電線 9 の端部を保持可能な位置（下降させた位置）と

、別の位置（上昇させた位置）との間で移動させる電線端部移動機構として用いられる。特に、第三方向移送機構 22 は、第一挟持部 21 を第 1 方向（Z 軸方向）、つまり、電線留め部 902 によって保持された端子付電線 9 の延在方向（X 軸方向）に対して交差する方向（ここでは直交する方向である Z 軸方向）に沿って、第一挟持部 21 を電線留め部 902 に向けて進退移動させる。もっとも、電線端部移動機構は、X 軸方向に対して交差する方向に第一挟持部 21 を進退移動させるものであればよく、上記 Z 軸方向に対して傾いていてもよい。

[0082] <第二挟持部関連機構>

端子挿入機構 2～5 の第二挟持部関連機構 3 は、第一中継位置 P1 において端子付電線 9 の端部領域 900 の支持を第一挟持部 21 から受け継ぐ機構である。さらに、第二挟持部関連機構 3 は、第三挟持部 4 との間で一時的に端子付電線 9 の端子 92 の支持の受け渡しを行った後に、第四挟持部関連機構 5 へ端子付電線 9 を引き渡す。

[0083] 第二挟持部関連機構 3 は、第二挟持部 31、第一方向移送機構 32 及び第二方向移送機構 33 を含む。

[0084] 第二挟持部 31 は、第一中継位置 P1 において第一挟持部 21 が挟み持つ端子付電線 9 の端部領域 900 における端子 92 の一部及び電線 91 の一部の各々を第二方向（Y 軸方向）に沿って両側から挟み持つ。そして、第二挟持部 31 は、第一中継位置 P1 において第一挟持部 21 から端子付電線 9 の端部領域 900 の支持を受け継ぐ。

[0085] 第二挟持部 31 は、前第二挟持部 31a と後第二挟持部 31b とを含む。前第二挟持部 31a 及び後第二挟持部 31b の各々は、一对の第二対向部材 311 と、一对の第二対向部材 311 を第二方向（Y 軸方向）に沿って相互に近接及び離隔させる第二離接アクチュエータ 312 とを有している。

[0086] 前第二挟持部 31a の一对の第二対向部材 311 は、端子付電線 9 の端部領域 900 における端子 92 の一部を挟んで支持する。一方、後第二挟持部 31b の一对の第二対向部材 311 は、端子付電線 9 の端部領域 900 にお

ける電線 9 1 の一部を挟んで支持する。

- [0087] 第二挟持部 3 1 は、前第二挟持部 3 1 a 及び後第二挟持部 3 1 b を有しているため、端子付電線 9 の端子 9 2 を挟み持つ動作及びその挟持を解除する動作と、端子付電線 9 の電線 9 1 を挟み持つ動作及びその挟持を解除する動作とを個別に行うことができる。
- [0088] 第二離接アクチュエータ 3 1 2 は、一对の第二対向部材 3 1 1 を第二方向に沿って相互に近接又は離隔させる。これにより、第二離接アクチュエータ 3 1 2 は、一对の第二対向部材 3 1 1 の状態を、端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 を挟み持つ状態と端部領域 9 0 0 の挟持を解除する状態とのいずれかに切り替える。第二離接アクチュエータ 3 1 2 は、例えばソレノイドアクチュエータ又はボールネジ式の電動アクチュエータなどである。
- [0089] 第二挟持部関連機構 3 の第一方向移送機構 3 2 は、第二挟持部 3 1 を第一方向に沿って移動させる機構である。また、第二挟持部関連機構 3 の第二方向移送機構 3 3 は、第二挟持部 3 1 を第二方向に沿って移動させる機構である。
- [0090] 第一方向移送機構 3 2 は、第二挟持部 3 1 を第一中継位置 P 1 から予め定められた第二中継位置 P 2 へ移動させる。また、第二方向移送機構 3 3 は、第二挟持部 3 1 を第二中継位置 P 2 から予め定められた第三中継位置 P 3 へ移動させる。さらに、第一方向移送機構 3 2 及び第二方向移送機構 3 3 は、第二挟持部 3 1 を第三中継位置 P 3 から第一中継位置 P 1 へ移動させる。
- [0091] 本実施形態においては、第一方向移送機構 3 2 は、第二挟持部 3 1 を第一方向に沿って移動可能に支持するスライド支持部 3 2 1 と、スライド支持部 3 2 1 を第一方向に沿って移動させるリニアアクチュエータ 3 2 2 とを備えている。
- [0092] さらに、本実施形態において、第二方向移送機構 3 3 は、第二挟持部 3 1 及び第一方向移送機構 3 2 を第二方向に沿って移動可能に支持するスライド支持部 3 3 1 と、スライド支持部 3 3 1 を第二方向に沿って移動させるリニアアクチュエータ 3 3 2 とを備えている。

[0093] <第三挟持部>

端子挿入機構 2 ～ 5 の第三挟持部 4 は、予め定められた第二中継位置 P 2 において、第二挟持部 3 1 が挟み持つ端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 における端子 9 2 の一部を第三方向に沿って両側から挟み持つ。この第三挟持部 4 は、端子付電線 9 の端子 9 2 の支持を、第二挟持部 3 1 から一時的に受け継いだ後に第二挟持部 3 1 へ引き渡す。

[0094] 第三挟持部 4 は、一对の第三対向部材 4 1 と、一对の第三対向部材 4 1 を第三方向（Z 軸方向）に沿って相互に近接及び離隔させる第三離接アクチュエータ 4 2 とを有している。本実施形態においては、第三挟持部 4 は固定されている。

[0095] 一对の第三対向部材 4 1 は、端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 における端子 9 2 の一部を挟んで支持する。

[0096] 第三離接アクチュエータ 4 2 は、一对の第三対向部材 4 1 を第三方向に沿って相互に近接又は離隔させる。これにより、第三離接アクチュエータ 4 2 は、一对の第三対向部材 4 1 の状態を、端子付電線 9 の端子 9 2 を挟み持つ状態と端子 9 2 の挟持を解除する状態とのいずれかに切り替える。第三離接アクチュエータ 4 2 は、例えばソレノイドアクチュエータ又はボールネジ式の電動アクチュエータなどである。

[0097] なお、第二挟持部関連機構 3 の第一方向移送機構 3 2 は、第二挟持部 3 1 及び第三挟持部 4 の少なくとも一方を第一方向に沿って移動させる第二第三挟持部位置関係変更機構の一例である。

[0098] 即ち、第一方向移送機構 3 2 は、第二挟持部 3 1 が挟み持つ端子付電線 9 の端子 9 2 と第三挟持部 4 との位置関係を、第一位置関係と第二位置関係との間で変化させる。第一位置関係は、第三挟持部 4 が第一方向において端子 9 2 から離れている位置関係である。第二位置関係は、端子 9 2 が第三挟持部 4 の挟み位置に位置する位置関係である。

[0099] 本実施形態においては、端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 が第一中継位置 P 1 に位置するときに、端子 9 2 と第三挟持部 4 との位置関係が第一位置関係

となる。また、端子付電線 9 の端部領域 900 が第二中継位置 P 2 に位置するときに、端子 92 と第三挟持部 4 との位置関係が第二位置関係となる。

[0100] <第四挟持部関連機構>

端子挿入機構 2 ～ 5 の第四挟持部関連機構 5 は、予め定められた第三中継位置 P 3 において端子付電線 9 の端部領域 900 の支持を第二挟持部 31 から受け継ぐ機構である。さらに、第四挟持部関連機構 5 は、端子付電線 9 の端部領域 900 を挟み持って移動させることにより、端子付電線 9 の端子 92 を端子挿入位置 P 4 に位置するコネクタ 8 のキャビティ 81 に挿入する。

[0101] 第四挟持部関連機構 5 は、第四挟持部 51、第三方向移送機構 52 及び第一方向移送機構 53 を含む。

[0102] 第四挟持部 51 は、第三中継位置 P 3 において、第二挟持部 31 が第三挟持部 4 から受け継いで挟み持つ端子付電線 9 の端部領域 900 における端子 92 の一部及び電線 91 の一部の各々を挟み持つ。そして、第四挟持部 51 は、第三中継位置 P 3 において第二挟持部 31 から端子付電線 9 の端部領域 900 の支持を受け継ぐ。

[0103] 第四挟持部 51 は、前第四挟持部 51a と後第四挟持部 51b とを含む。前第四挟持部 51a 及び後第四挟持部 51b の各々は、一对の第四対向部材 511 と、一对の第四対向部材 511 を第二方向（Y 軸方向）に沿って相互に近接及び離隔させる第四離接アクチュエータ 512 とを有している。

[0104] 前第四挟持部 51a の一对の第四対向部材 511 は、端子付電線 9 の端部領域 900 における端子 92 の一部を挟んで支持する。一方、後第四挟持部 51b の一对の第四対向部材 511 は、端子付電線 9 の端部領域 900 における電線 91 の一部を挟んで支持する。

[0105] 第四挟持部 51 は、前第四挟持部 51a 及び後第四挟持部 51b を有しているため、端子付電線 9 の端子 92 を挟み持つ動作及びその挟持を解除する動作と、端子付電線 9 の電線 91 を挟み持つ動作及びその挟持を解除する動作とを個別に行うことができる。

[0106] 第四離接アクチュエータ 512 は、一对の第四対向部材 511 を第二方向

に沿って相互に近接又は離隔させる。これにより、第四離接アクチュエータ 5 1 2 は、一对の第四対向部材 5 1 1 の状態を、端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 を挟み持つ状態と端部領域 9 0 0 の挟持を解除する状態とのいずれかに切り替える。第四離接アクチュエータ 5 1 2 は、例えばソレノイドアクチュエータ又はボールネジ式の電動アクチュエータなどである。

[0107] これらの前第四挟持部 5 1 a 及び後第四挟持部 5 1 b は、端子 9 2 をコネクタ 8 のキャビティ 8 1 に挿入する際に、端子付電線 9 の端部を保持可能な挿入用電線端部保持部である。

[0108] 第四挟持部関連機構 5 の第三方向移送機構 5 2 は、第四挟持部 5 1 を第三方向に沿って移動させる機構である。第三方向移送機構 5 2 は、前第四挟持部 5 1 a を第三方向に沿って移動させる前第三方向移送機構 5 2 a と、後第四挟持部 5 1 b を第三方向に沿って移動させる後第三方向移送機構 5 2 b とを含む。

[0109] 第四挟持部関連機構 5 の第三方向移送機構 5 2 は、前第三方向移送機構 5 2 a 及び後第三方向移送機構 5 2 b を有しているため、前第四挟持部 5 1 a を第三方向に沿って移動させる動作と、後第四挟持部 5 1 b を第三方向に沿って移動させる動作とを個別に行うことができる。

[0110] 第四挟持部関連機構 5 において、第三方向移送機構 5 2 は、それぞれ既知の第三中継位置 P 3 と端子挿入位置 P 4 に存在する目的のキャビティ 8 1 の位置との間の第三方向における距離差の分だけ第四挟持部 5 1 を第三方向（Z 軸正方向）へ移動させる。もちろん、距離差がゼロの場合、第三方向移送機構 5 2 は第四挟持部 5 1 を移動させない。

[0111] さらに、第四挟持部関連機構 5 において、第一方向移送機構 5 3 は、それぞれ既知の第三中継位置 P 3 及び端子挿入位置 P 4 に存在する目的のキャビティ 8 1 の入口の位置との間の第一方向における距離差と、目的のキャビティ 8 1 の奥行き寸法との和に応じた距離だけ第四挟持部 5 1 を第一方向（X 軸正方向）へ移動させる。

[0112] この第一方向移送機構 5 3 は、挿入用電線端部保持部である前第四挟持部

５１ａ及び後第四挾持部５１ｂを、キャビティ８１に向けて進退移動させる挿入用進退駆動部である。

[0113] 以上に示された第三方向移送機構５２及び第一方向移送機構５３の動作により、端子付電線９の端子９２は、第三中継位置Ｐ３から移動して端子挿入位置Ｐ４に存在する目的のキャビティ８１に挿入される。

[0114] 本実施形態においては、第三方向移送機構５２は、第二挾持部３１を第一方向に沿って移動可能に支持するスライド支持部３２１と、スライド支持部３２１を第一方向に沿って移動させるリニアアクチュエータ３２２とを備えている。

[0115] 本実施形態においては、第三方向移送機構５２が第四挾持部５１を直接支持しつつ第三方向に沿って移動させ、第一方向移送機構５３が第三方向移送機構５２を支持しつつ第一方向に沿って移動させる。

[0116] 例えば、第一方向移送機構５３は、第三方向移送機構５２を第一方向に沿って移動可能に支持するスライド支持部５３１と、第三方向移送機構５２を第一方向に沿って移動させるリニアアクチュエータ５３２とを備えている。第三方向移送機構５２及びリニアアクチュエータ５３２は、例えば、周知のボールネジ式の電動アクチュエータなどである。

[0117] なお、第四挾持部関連機構５の第三方向移送機構５２及び第一方向移送機構５３は、第四挾持部５１を移動させることによって端子付電線９の端子９２をコネクタ８各々のキャビティ８１に挿入する第四挾持部移送機構の一例である。

[0118] また、第二挾持部関連機構３の第二方向移送機構３３は、第二挾持部３１を第二方向に沿って移動させる第二挾持部移送機構の一例である。第二方向移送機構３３は、第二挾持部３１を、第三挾持部４から端子９２の支持を受け継ぐ第二中継位置Ｐ２と、第四挾持部５１へ端子付電線９の支持を引き渡す第三中継位置Ｐ３との間で移動させる。

[0119] なお、ホルダ８２及びコネクタ８が、コネクタ配列部材移送機構６によって端子挿入位置Ｐ４に移動すると、当該端子挿入位置Ｐ４で、第四挾持部関

連機構 5 によってコネクタ 8 のキャビティ 8 1 に端子 9 2 が挿入される。

[0120] このように、本実施形態では、コネクタ搬送路における端子挿入位置 P 4 が、端子挿入機構 2 ～ 5 がホルダ 8 2 に保持されたコネクタ 8 のキャビティ 8 1 に対して端子を挿入する位置である。そして、この端子挿入位置 P 4 に、押動機構 1 0 0 0 及び位置決め部 1 0 1 0 が設けられている。

[0121] 押動機構 1 0 0 0 は、端子挿入位置 P 4 において、ホルダ 8 2 に対して端子挿入機構 2 ～ 5 の反対側に設けられている。押動機構 1 0 0 0 は、ホルダ 8 2 の保持凹部 8 3 内に保持されたコネクタ 8 を、その開口から突出するように押動可能に構成されている。

[0122] 位置決め部 1 0 1 0 は、端子挿入位置 P 4 において、ホルダ 8 2 に対して端子挿入機構 2 ～ 5 側に設けられている。位置決め部 1 0 1 0 は、保持凹部 8 3 の開口の前方位で、コネクタ 8 を受けて位置決め可能に構成されている。

[0123] そして、端子挿入位置 P 4 において、ホルダ 8 2 の保持凹部 8 3 内に保持されたコネクタ 8 が押動機構 1 0 0 0 によって押動されると、コネクタ 8 のうちキャビティ 8 1 の入口側の部分が保持凹部 8 3 の開口から突出し、位置決め部 1 0 1 0 に押し当てられる。これにより、コネクタ 8 が精度よく位置決めされる。このように、位置決め部 1 0 1 0 によって位置決めされたコネクタ 8 のキャビティ 8 1 に、端子挿入機構 2 ～ 5 によって端子が挿入される。これらの押動機構 1 0 0 0、位置決め部 1 0 1 0 の構成については、後でさらに詳述する。

[0124] <制御部>

制御部 1 0 は、光センサ 7 の検出信号を参照しつつ、電線配列部材移送機構 1、端子挿入機構 2 ～ 5 及びコネクタ配列部材移送機構 6 における各アクチュエータを制御する装置である。なお、図 2 においては、制御部 1 0 の表示は省略されている。

[0125] 制御部 1 0 は、演算部と記憶部と信号インターフェースとを備えている。演算部と記憶部及び信号インターフェースの各々とは電氣的に接続されてい

る。

- [0126] 演算部は、予め記憶部に記録された制御プログラムに従って、各アクチュエータに対する制御指令を導出する処理を実行するCPU (Central Processing Unit) を含む素子又は回路である。
- [0127] 記憶部は、演算部が参照する制御プログラム及びその他のデータを記憶する不揮発性メモリである。例えば、記憶部は、制御プログラムに加え、既定経路移送データ、端子ーキャビティ対応データ、電線位置データ及びキャビティ位置データなどのデータを記憶している。
- [0128] 既定経路移送データは、端子付電線9の端部領域900を既定の経路に沿って起点位置P0から直線経路R0まで移動させるための第一挟持部関連機構2のアクチュエータの作動手順を表すデータを含む。さらに、既定経路移送データは、端部領域900を光センサ7で端子92が検出されたときの位置から第一中継位置P1及び第二中継位置P2を経て第三中継位置P3まで既定の経路に沿って移動させるための第二挟持部関連機構3のアクチュエータの作動手順を表すデータも含む。
- [0129] 端子ーキャビティ対応データは、電線配列部材90における電線91を挟む電線留め部902各々の識別コードと端子92の挿入先を表すキャビティ81各々の識別コードとの対応関係を表すデータである。さらに、端子ーキャビティ対応データは、起点位置P0への位置決めの対象となる電線留め部902の順番も表す。
- [0130] 電線位置データは、電線配列部材90における電線留め部902各々の位置を特定するために必要なデータを含む。即ち、電線位置データは、電線留め部902各々を起点位置P0に移動させるときに電線配列部材移送機構1のリニアアクチュエータ12の動作量を特定するために必要なデータを含む。
- [0131] また、キャビティ位置データは、コネクタ配列部材80に支持されたコネクタ8各々のキャビティ81各々の第二方向(Y軸方向)及び第三方向(Z軸方向)の各々における位置及び奥行き寸法を特定するために必要なデータ

を含む。この場合、キャビティ 8 1 各々の入口の第一方向（X 軸方向）における位置は全て同じ既知の位置である。

[0132] 即ち、キャビティ位置データにおけるキャビティ 8 1 各々の第二方向の位置のデータは、コネクタ配列部材 8 0 に支持されたコネクタ 8 各々のキャビティ 8 1 各々を端子挿入位置 P 4 に移動させるときにコネクタ配列部材移送機構 6 のリニアアクチュエータ 6 2 の動作量を特定するために必要なデータである。

[0133] また、キャビティ位置データにおけるキャビティ 8 1 各々の第三方向の位置及び奥行き寸法のデータは、端子付電線 9 の端子 9 2 を第三中継位置 P 3 から目的のキャビティ 8 1 内へ移動させるときに第四挟持部関連機構 5 の第三方向移送機構 5 2 及び第一方向移送機構 5 3 の動作量を特定するために必要なデータである。

[0134] 信号インターフェースは、光センサ 7 の受光部 7 2 から検出信号が入力されると、その検出信号を演算部へ伝送する。さらに、信号インターフェースは、演算部が導出した各アクチュエータに対する制御指令が入力されると、その制御指令を各アクチュエータの駆動信号へ変換して出力する。

[0135] <配線モジュールの製造工程>

次に、図 3～図 1 3 を参照しつつ、端子挿入装置 1 0 0 が実行する処理の一例について説明する。端子挿入装置 1 0 0 は、複数の端子付電線 9 とそれらの端部に接続された複数のコネクタ 8 とを含む配線モジュール 2 0 0 の製造工程のうち、端子付電線 9 各々の端子 9 2 をコネクタ 8 各々のキャビティ 8 1 各々に挿入する端子挿入工程を実行する。

[0136] なお、便宜上、図 3～図 1 3 において、端子挿入機構 2～5 に関し、端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 の一部を挟み持つ部分のみが模式的に表示され、その他の機構の表示は省略されている。さらに、図 4～1 2 において、電線配列部材移送機構 1 及びコネクタ配列部材移送機構 6 の表示は省略されている。また、便宜上、第一挟持部 2 1、第二挟持部 3 1、第三挟持部 4 及び第四挟持部 5 1 に関し、端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 を挟み持っている状態

を黒塗りで示し、端子付電線 9 の端部領域 900 の挟持を解除している状態を白抜きで示している。

[0137] 端子挿入工程は、起点・端子挿入位置決め工程、挟持開始工程、第一移送一次工程、第一移送二次工程、第一受け渡し工程、第二移送工程、第二受け渡し工程、第三移送工程、第三受け渡し工程、第四移送一次工程及び第四移送二次工程を含む。

[0138] なお、各工程において動作する機構は、制御部 10 において記憶部に記憶された制御プログラムを実行する演算部の制御指令に従って動作する。その際、制御部 10 の演算部は、記憶部に記憶された各種データ及び光センサ 7 の検出結果を参照しつつ信号インターフェースを通じて各機構に制御信号を出力することにより、各機構に上記の各工程を実行させる。

[0139] また、上記の各工程が実行される前に、電線配列部材移送機構 1 が固定座 11 を第一待避位置 A1 に配置させた状態で、電線配列部材 90 のモジュールが固定座 11 に固定される。さらに、コネクタ配列部材移送機構 6 が固定座 61 を第二待避位置 A3 に配置させた状態で、コネクタ配列部材 80 のモジュールが固定座 61 に固定される。

[0140] <起点・端子挿入位置決め工程>

起点・端子挿入位置決め工程は、起点位置決め工程と端子挿入位置決め工程とを含む。

[0141] 図 3 が示すように、起点位置決め工程は、電線配列部材移送機構 1 が、電線配列部材 90 の電線留め部 902 各々を選択的に起点位置 P0 に位置決める工程である。本工程において、制御部 10 は、記憶部の端子一キャビティ対応データに基づいて、起点位置 P0 に移動させるべき目的の電線留め部 902 を順次特定する。

[0142] そして、電線配列部材移送機構 1 が、電線配列部材 90 を第二方向に沿って移動させることにより、制御部 10 が特定した目的の電線留め部 902 を起点位置 P0 に位置させる。

[0143] 一方、端子挿入位置決め工程は、コネクタ配列部材移送機構 6 が、コネク

タ配列部材 80 を第二方向に沿って移動させることにより、コネクタ 8 各々のキャビティ 81 各々を選択的に第二方向の端子挿入位置 P 4 に位置決めする工程である。本工程において、制御部 10 は、記憶部の端子ーキャビティ対応データに基づいて、端子挿入位置 P 4 に移動させるべき目的のキャビティ 81 を順次特定する。

[0144] そして、コネクタ配列部材移送機構 6 が、コネクタ配列部材 80 を第二方向に沿って移動させることにより、制御部 10 が特定した目的のキャビティ 81 を端子挿入位置 P 4 に位置させる。なお、前回の目的のキャビティ 81 と今回の目的のキャビティ 81 とが第三方向に沿って並んでいる場合、コネクタ配列部材移送機構 6 は、本工程においてコネクタ配列部材 80 を移動させない。

[0145] 例えば、起点位置決め工程及び端子挿入位置決め工程は並行して行われる。また、それらの工程が順次行われてもよい。

[0146] 制御部 10 が目的の電線留め部 902 を順次特定するごとに、起点・端子挿入位置決め工程が実行される。そして、起点・端子挿入位置決め工程が実行されるごとに、後述する挟持開始工程、第一移送一次工程、第一移送二次工程、第一受け渡し工程、第二移送工程、第二受け渡し工程、第三移送工程、第三受け渡し工程、第四移送一次工程及び第四移送二次工程が行われる。

[0147] 図 3 が示す工程は、1 回目の起点・端子挿入位置決め工程であり、この工程は、作動位置移行工程でもある。

[0148] 図 3 が示すように、作動位置移行工程は、電線配列部材移送機構 1 が複数の端子付電線 9 の端部領域 900 を支持する電線配列部材 90 を第一待避位置 A1 から第一作動位置 A2 へ移動させる第一作動位置移行工程を含む。

[0149] さらに、作動位置移行工程は、コネクタ配列部材移送機構 6 が複数のコネクタ 8 を支持するコネクタ配列部材 80 を第二待避位置 A3 から第二作動位置 A4 へ移動させる第二作動位置移行工程も含む。

[0150] 例えば、第一作動位置移行工程及び第二作動位置移行工程は並行して行われる。また、それらの工程が順次行われてもよい。

[0151] <挟持開始工程>

図4が示すように、挟持開始工程は、第一挟持部21が、予め定められた起点位置P0において、端子92の先端が第一方向を向く状態の端子付電線9における端部領域900の一部を挟み持つ工程である。本実施形態においては、第一挟持部21は、端子付電線9の端部領域900における電線91の2箇所を、第二方向に沿って両側から挟み持つ。

[0152] 第一挟持部21が挟み持つ電線91の2箇所は、電線留め部902が挟む部分の両側の2箇所である。これにより、電線91を挟み持つ第一挟持部21が第三方向へ移動した際に、電線91は、曲がることなく電線留め部902から円滑に外れやすい。

[0153] <第一移送一次工程>

図5が示すように、第一移送一次工程は、第一挟持部関連機構2の第三方向移送機構22が、第一挟持部21を第三方向へ予め定められた距離だけ移動させた後に、第一挟持部関連機構2の第一方向移送機構23が直線経路R0に沿って第一方向へ移動させる工程である。

[0154] 本工程において、第一方向移送機構23が第一挟持部21を既定の直線経路R0に沿って第一方向へ移動させ、その移動の途中で光センサ7が端子92の先端部を検知すると、第一方向移送機構23及び第三方向移送機構22が実行する工程は、次の第一移送二次工程へ移行する。

[0155] 例えば、本工程において、第一挟持部関連機構2の第一方向移送機構23は、第一挟持部21を既定の直線経路R0に沿って予め定められた第一距離だけ第一速度で移動させる。ここで第一距離は、端子付電線9の初期位置のばらつきに関わらず、端子92が検出光73に到達しない範囲で設定される。続いて、第一方向移送機構23は、光センサ7が端子92の先端部を検出するまで第一挟持部21を既定の直線経路R0に沿って第一速度よりも遅い第二速度で移動させる。

[0156] 上記の動作は、光センサ7の検出結果に応じて第一方向移送機構23を制御するフィードバック制御の遅れに起因して、端子92の位置決め誤差が無

視できないほど大きくなることを防ぐ。さらに、上記の動作は、端子 9 2 の位置決め誤差を抑制しつつ、端子付電線 9 の移送速度を速め、工程の実行時間を短縮する。

[0157] なお、少なくとも第一移送一次工程が実行されているときに、光センサ 7 が検出光 7 3 を遮る物体（端子 9 2 の先端部）を検知する工程が実行されている。

[0158] <第一移送二次工程>

図 6 が示すように、第一移送二次工程は、第一挟持部関連機構 2 の第一方向移送機構 2 3 が、光センサ 7 が端子 9 2 を検出した時点から第一挟持部 2 1 を直線経路 R 0 に沿って第一方向へ予め定められた距離だけ移動させた後に、第一挟持部関連機構 2 の第三方向移送機構 2 2 が予め定められた距離だけ第三方向の反対方向（Z 軸負方向）へ移動させる工程である。本工程により、端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 が第一中継位置 P 1 へ移動する。

[0159] <第一受け渡し工程>

図 7 が示すように、第一受け渡し工程は、第二挟持部 3 1 が、第一中継位置 P 1 において、第一挟持部 2 1 が挟み持つ端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 における端子 9 2 の一部及び電線 9 1 の一部の各々を、第二方向に沿って両側から挟み持つ工程である。

[0160] さらに、本工程において、第一挟持部 2 1 は、電線 9 1 の挟持を解除する。これにより、第二挟持部 3 1 は、第一挟持部 2 1 から端子付電線 9 の支持を受け継ぐ。

[0161] 図 8 が示すように、第二移送工程は、第二挟持部関連機構 3 の第一方向移送機構 3 2 が、予め定められた距離だけ第二挟持部 3 1 を第一方向へ移動させる工程である。本工程において、第一方向移送機構 3 2 は、端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 を、第三挟持部 4 から離れている第一中継位置 P 1 から第三挟持部 4 の挟み位置である第二中継位置 P 2 へ移動させる。

[0162] <第二受け渡し工程>

図 9 が示すように、第二受け渡し工程は、第二中継位置 P 2 において、第

三挟持部 4 が、第二挟持部 3 1 が挟み持つ端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 における端子 9 2 の一部を、第三方向に沿って両側から一時的に挟み持つ工程である。

[0163] さらに、本工程において、前第二挟持部 3 1 a は、第三挟持部 4 が端子 9 2 を挟み持ったときに一時的に端子 9 2 の挟持を解除し、再び端子 9 2 を挟み持つ。即ち、第三挟持部 4 は、端子付電線 9 の端子 9 2 の支持を第二挟持部 3 1 から一時的に受け継いだ後に第二挟持部 3 1 へ引き渡す。

[0164] なお、本工程において、後第二挟持部 3 1 b が、前第二挟持部 3 1 a と同様に、第三挟持部 4 が端子 9 2 を挟み持ったときに一時的に電線 9 1 の挟持を解除し、再び電線 9 1 を挟み持つことも考えられる。

[0165] <第三移送工程>

図 1 0 が示すように、第三移送工程は、第二挟持部関連機構 3 の第二方向移送機構 3 3 が、第二挟持部 3 1 を第二方向へ予め定められた距離だけ移動させる工程である。これにより、第二方向移送機構 3 3 は、第二挟持部 3 1 を既定の第二中継位置 P 2 から既定の第三中継位置 P 3 へ移動させる。前述したように、第二中継位置 P 2 は、第二挟持部 3 1 が第三挟持部 4 から端子 9 2 の支持を受け継ぐ位置であり、第三中継位置 P 3 は、第二挟持部 3 1 が第四挟持部 5 1 へ端子付電線 9 の支持を引き渡す位置である。

[0166] <第三受け渡し工程>

図 1 1 が示すように、第三受け渡し工程は、第三中継位置 P 3 において、第四挟持部 5 1 が、第二挟持部 3 1 が第三挟持部 4 から受け継いで挟み持つ端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 における端子 9 2 の一部及び電線 9 1 の一部の各々を挟み持つ工程である。

[0167] さらに、本工程において、第二挟持部 3 1 は、第四挟持部 5 1 が端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 を挟み持ったときに端部領域 9 0 0 の挟持を解除する。これにより、第四挟持部 5 1 は、第二挟持部 3 1 から端子付電線 9 の支持を受け継ぐ。

[0168] <第四移送一次工程>

図 1 2 が示すように、第四移送一次工程は、第四挟持部関連機構 5 の第三方向移送機構 5 2 及び第一方向移送機構 5 3 が、第四挟持部 5 1 を移動させることによって端子付電線 9 の端子 9 2 の先端部を第三中継位置 P 3 から端子挿入位置 P 4 のキャビティ 8 1 内へ移動させる工程である。

[0169] 本工程において、第三方向移送機構 5 2 は、それぞれ既知の第三中継位置 P 3 と目的のキャビティ 8 1 の位置との間の第三方向における距離差の分だけ第四挟持部 5 1 を第三方向（Z 軸正方向）へ移動させる。もちろん、距離差がゼロの場合、第三方向移送機構 5 2 は第四挟持部 5 1 を移動させない。

[0170] さらに、本工程において、第四挟持部関連機構 5 の第一方向移送機構 5 3 は、それぞれ既知の第三中継位置 P 3 及び端子挿入位置 P 4 に存在する目的のキャビティ 8 1 の入口の位置（但し、コネクタ 8 が位置決め部 1 0 1 0 側へ移動した状態での位置）との間の第一方向における距離差に応じた距離だけ第四挟持部 5 1 を第一方向（X 軸正方向）へ移動させる。これにより、端子 9 2 の先端部が目的のキャビティ 8 1 内に挿入される。

[0171] 以上に示したように、第四移送一次工程において、第四挟持部関連機構 5 の第三方向移送機構 5 2 及び第一方向移送機構 5 3 は、第四挟持部 5 1 が第二挟持部 3 1 から端子付電線 9 の支持を受け継いだ第三中継位置 P 3 と予め設定されたコネクタ 8 各々のキャビティ 8 1 の位置との比較により定まる移動手順に従って第四挟持部 5 1 を移動させる。

[0172] <第四移送二次工程>

図 1 3 が示すように、第四移送二次工程は、後第四挟持部 5 1 b が端部領域 9 0 0 の電線 9 1 を挟み持つ状態で、第四挟持部関連機構 5 の第一方向移送機構 5 3 が、後第四挟持部 5 1 b を目的のキャビティ 8 1 の奥行き寸法に応じた距離だけさらに第一方向へ移動させる工程である。

[0173] 本工程において、前第四挟持部 5 1 a は端子 9 2 の挟持を解除し、第四挟持部関連機構 5 の前第三方向移送機構 5 2 a は、前第四挟持部 5 1 a をコネクタ 8 と干渉しない位置まで第三方向へ移動させる。

[0174] <位置決め工程>

上記第四移送一次工程及び第四移送二次工程を含む第四移送工程において、位置決め工程が実施される。

[0175] すなわち、端子挿入位置 P 4 において、コネクタ 8 はホルダ 8 2 によって保持されている。そして、押動機構 1 0 0 0 によって、ホルダ 8 2 内のコネクタ 8 を押動する。これにより、コネクタ 8 を第四挟持部関連機構 5 側に移動させ、コネクタ 8 がホルダ 8 2 の開口側に突出するようにする。すると、コネクタ 8 のうちキャビティ 8 1 の入口側の周縁部が位置決め部 1 0 1 0 に押し当てられる。これにより、コネクタ 8 は、ホルダ 8 2 の保持凹部 8 3 の加工精度に係わらず、精度よく一定位置に位置決めされる。このように、位置決め部 1 0 1 0 によって位置決めされたコネクタ 8 のキャビティ 8 1 に対して、第四移送一次工程及び第四移送二次工程による、端子 9 2 の挿入が実施される。

[0176] 端子挿入装置 1 0 0 が、以上に示された各工程を実行することにより、端子付電線 9 の 1 つの端子 9 2 がコネクタ 8 のキャビティ 8 1 に挿入される。そして、端子挿入装置 1 0 0 は、コネクタ配列部材 8 0 に支持された複数のコネクタ 8 各々のキャビティ 8 1 に対する端子 9 2 の挿入が完了するまで、以上に示された各工程の実行を繰り返す。

[0177] コネクタ配列部材 8 0 に支持された複数のコネクタ 8 各々のキャビティ 8 1 に対する端子 9 2 の挿入が完了すると、コネクタ配列部材移送機構 6 は、コネクタ配列部材 8 0 を第二作動位置 A 4 から第二待避位置 A 3 へ移動させる。さらに、電線配列部材移送機構 1 が、電線配列部材 9 0 を第一作動位置 A 2 から第一待避位置 A 1 へ移動させる。

[0178] そして、第一待避位置 A 1 及び第二待避位置 A 3 において、電線配列部材 9 0 及びコネクタ配列部材 8 0 の取り替えが行われる。第二待避位置 A 3 においてコネクタ配列部材移送機構 6 から取り外されたコネクタ配列部材 8 0 は、1 組のワイヤハーネス又は 1 組のサブワイヤハーネスを構成する複数のコネクタ 8 を、端子付電線 9 の端子 9 2 が挿入された状態で一括して支持している。

[0179] 第二待避位置 A 3 において取り外されたコネクタ配列部材 8 0 は、それぞれ端子付電線 9 の端子 9 2 が挿入された複数のコネクタ 8 を支持した状態のまま、次の工程の場所へ搬送される。

[0180] 上記を繰返すことで、図 1 5 に示すように、複数の端子付電線 9 と複数のコネクタ 8 とを備え、複数の端子付電線 9 の端子 9 2 がコネクタ 8 のキャビティ 8 1 に挿入された状態で一体化された配線モジュール 2 0 0 が製造される。

[0181] <コネクタの位置決めに関する詳細について>

コネクタ 8 を位置決めするための構成についてより詳細に説明する。本端子挿入装置 1 0 0 は、端子挿入位置 P 4 において、コネクタ 8 をより精度よく位置決めするための構成として、押動機構 1 0 0 0 と、位置決め部 1 0 1 0 とを備える。図 1 6 は、端子挿入位置 P 4 に位置するホルダ 8 2 と押動機構 1 0 0 0 と位置決め部 1 0 1 0 とを示す概略斜視図であり、図 1 7 はこれらの概略断面図である。

[0182] ホルダ 8 2 は、底部 8 2 B を有する四角筒状に形成されている。ホルダ 8 2 には、底部 8 2 B と反対側で開口する保持凹部 8 3 が形成されている。保持凹部 8 3 は、コネクタ 8 のうち複数のキャビティ 8 1 を囲む外周形状と同形状に形成されている。このため、キャビティ 8 1 の延在方向を、保持凹部 8 3 の深さ方向と一致させた状態で、コネクタ 8 を保持凹部 8 3 内に収容できる。また、保持凹部 8 3 の深さ寸法は、キャビティ 8 1 の延在方向におけるコネクタ 8 の長さ寸法と同じかこれよりも小さく設定されている。このため、少なくともコネクタ 8 のうちキャビティ 8 1 の入口とは反対側の部分を、保持凹部 8 3 内に収容できる。好ましくは、コネクタ 8 の全体が保持凹部 8 3 内に収容される。保持凹部 8 3 の内周形状は、例えば、その開口から底部 8 2 B に向けて同一形状で連続する構成とされている。このため、コネクタ 8 を保持凹部 8 3 内に収容した状態で、コネクタ 8 は、キャビティ 8 1 の延在方向（キャビティ 8 1 に対する端子 9 2 の挿入方向と一致する）に沿って移動することができる。

- [0183] ホルダ 8 2 が端子挿入位置 P 4 に位置する状態で、保持凹部 8 3 の開口は、座標 P 4 y において第四挟持部関連機構 5 側を向いている。このため、保持凹部 8 3 内に保持されたコネクタ 8 のいずれかのキャビティ 8 1 の入口も、座標 P 4 y において第四挟持部関連機構 5 側を向いている。
- [0184] また、ホルダ 8 2 のうち開口とは反対側の部分、即ち、底部 8 2 B には、押動用孔部 8 2 B h が形成されている。押動用孔部 8 2 B h は、底部 8 2 B の中央に形成されていることが好ましいがこれは必須ではない。押動用孔部 8 2 B h は、押動機構 1 0 0 0 の押動部 1 0 0 2 を挿入可能な大きさに形成されている。
- [0185] 端子挿入位置 P 4 に位置するホルダ 8 2 を挟む位置に、押動機構 1 0 0 0 及び位置決め部 1 0 1 0 が配設されている。押動機構 1 0 0 0 は、端子挿入位置 P 4 に位置するホルダ 8 2 に対して、第四挟持部関連機構 5 の反対側に設けられており、位置決め部 1 0 1 0 は、第四挟持部関連機構 5 側に設けられている。
- [0186] 押動機構 1 0 0 0 は、エアシリンダ、油圧シリンダ、ボールネジ式の電動アクチュエータ等によって構成されている。押動機構 1 0 0 0 は、押動本体部 1 0 0 1 と、押動本体部 1 0 0 1 から進退可能な押動部 1 0 0 2 とを備える。押動部 1 0 0 2 は、棒状に形成されている。この押動部 1 0 0 2 の中心軸を押動用孔部 8 2 B h の中心軸に一致させると共に、押動部 1 0 0 2 の先端部を端子挿入位置 P 4 に位置するホルダ 8 2 の押動用孔部 8 2 B h に向けた姿勢で、押動本体部 1 0 0 1 が一定位置に支持されている。この押動機構 1 0 0 0 は、制御部 1 0 による制御下、押動部 1 0 0 2 を進退駆動させる。押動部 1 0 0 2 の進出量は、コネクタ 8 のうちキャビティ 8 1 の入口側部分を、位置決め部 1 0 1 0 に押し当てることが可能な大きさに設定されている。そして、押動部 1 0 0 2 を進出駆動させると、押動部 1 0 0 2 の先端部が押動用孔部 8 2 B h を通って保持凹部 8 3 の底部 8 2 B より突出して保持凹部 8 3 内のコネクタ 8 に押し当てられる。これにより、コネクタ 8 が保持凹部 8 3 の開口よりも突出するように押し動かされ、そのキャビティ 8 1 の入

口側部分が位置決め部 1010 に押し当てられる。また、この状態から押動部 1002 を退避駆動させると、コネクタ 8 は、保持凹部 83 内の底部 82B に当接する迄、保持凹部 83 内に戻ることができるようになる。

[0187] 押動部 1002 を進出駆動させるタイミング及び退避駆動させるタイミングとしては、例えば、次の 2 つの態様が考えられる。

[0188] 1 つ目の態様は、押動部 1002 を進出駆動させるタイミングが、第四挟持部関連機構 5 がそれぞれのキャビティ 81 に端子を挿入する前の各タイミングであり、押動部 1002 を退避駆動させるタイミングが、第四挟持部関連機構 5 がそれぞれのキャビティ 81 に端子を挿入完了した後の各タイミングである場合である。つまり、各キャビティ 81 に対して端子 92 を挿入するごとに、押動部 1002 を進退駆動させる態様である。

[0189] 2 つ目の態様は、押動部 1002 を進出駆動させるタイミングが、第四挟持部関連機構 5 があるコネクタ 8 の複数のキャビティ 81 に対して最初に端子 92 を挿入する前のタイミングであり、押動部 1002 を退避駆動させるタイミングが、第四挟持部関連機構 5 が、あるコネクタ 8 の複数のキャビティ 81 のうち挿入対象となるもの全てに対して端子 92 を挿入完了した後のタイミングである場合である。つまり、あるコネクタ 8 ごとに、押動部 1002 を進退駆動させる態様である。

[0190] 図 18 は位置決め部 1010 をホルダ 82 側から見た概略図であり、図 19 は位置決め部 1010 をホルダ 82 の反対側から見た概略図であり、図 20 は図 18 の X X - X X 線概略断面図であり、図 21 は図 20 の部分拡大図である。

[0191] 位置決め部 1010 は、ホルダ 82 の保持凹部 83 の開口の前方位で、コネクタ 8 を受けて位置決め可能に構成されている。

[0192] 位置決め部 1010 は、金属等によって形成された部材であり、コネクタ 8 のうち端子 92 が挿入される側の部分（キャビティ 81 の入口側の面）に当接する第一位置決め部 1016 と、コネクタ 8 の両側部に当接する第二位置決め部 1017 とを含む。

- [0193] より具体的には、位置決め部 1010 は、金属板を切削加工等することによって形成された部材であり、底側連結部 1012 と、一对の側部 1014 とを備える。
- [0194] 底側連結部 1012 は、コネクタ 8 の幅寸法よりも長い長尺形状に形成されている。側部 1014 は、コネクタ 8 の上下方向寸法よりも長い長尺形状に形成されている。一对の側部 1014 は、底側連結部 1012 の両側部より上方に向けて突出している。
- [0195] 底側連結部 1012 の上面は、平坦な面に形成されており、この上面にコネクタ 8 の底部が載置状に支持される。
- [0196] 側部 1014 の内向き部分には、コネクタ 8 のうち端子 92 が挿入される側の部分の側部を嵌め込み可能な位置決め凹部 1015 が形成されている。位置決め凹部 1015 は、ホルダ 82 側から見て凹むように形成されている。この位置決め部 1010 の長さ寸法は、コネクタ 8 の高さ寸法と同じ程度に設定されている。位置決め凹部 1015 のうちホルダ 82 側を向く面が第一位置決め部 1016 であり、位置決め凹部 1015 のうち位置決め部 1010 の幅方向中央を向く面が第二位置決め部 1017 である。
- [0197] 一对の側部 1014 に形成された第一位置決め部 1016 は、押動部 1002 によるコネクタ 8 の移動方向において同一位置に設けられている。従って、コネクタ 8 を押動部 1002 によって押動すると、コネクタ 8 のうち端子 92 が挿入される側の端面が、2 つの第一位置決め部 1016 に同時に当接して受止められるようになる。
- [0198] また、一对の側部 1014 に形成された第二位置決め部 1017 間の距離寸法は、コネクタ 8 のうち端子 92 が挿入される側の端部の側面間の距離と同じに設定されている。このため、コネクタ 8 を押動部 1002 によって押動し、コネクタ 8 のうち端子 92 が挿入される側の端部の両側部を第二位置決め部 1017 間に配設すると、当該両側部の外向き側面が一对の第二位置決め部 1017 に接触する。これにより、コネクタ 8 のうち端子 92 が挿入される側の端部がその幅方向（第二方向）において一定位置に位置決めされ

るようになる。

[0199] また、第二位置決め部 1017 のうちホルダ 82 側の縁部は、ホルダ 82 側に向けて順次外側に広がるガイド部 1017g に形成されている。ここでは、第二位置決め部 1017 のうちホルダ 82 側の縁部を丸め加工（R 加工）することによって、ガイド部 1017g が形成されている。このため、コネクタ 8 を一对の第二位置決め部 1017 の間に配設する際に、コネクタ 8 の両側部の位置と第二位置決め部 1017 との位置がコネクタ 8 の幅方向にずれていると、図 21 に示すように、コネクタ 8 の両側部がガイド部 1017g に接触し、第二位置決め部 1017 の間の正確な位置に向けて案内されるようになっていく。なお、ガイド部は、第二位置決め部 1017 のうちホルダ 82 側の縁部を斜面に形成することによって形成されていてもよい。

[0200] なお、本実施形態では、1つのコネクタ 8 の複数のキャビティ 81 に対して順次端子 92 を挿入する際に、そのキャビティ 81 の位置が幅方向に異なると、コネクタ配列部材移送機構 6 によってホルダ 82 及びコネクタ 8 を第二方向に沿って移動させることにより、挿入対象となるキャビティ 81 の位置調整を行う。

[0201] このため、上記位置決め部 1010 を、位置決め部移動機構 1020 によって第二方向に沿って移動可能に支持している。位置決め部移動機構 1020 としては、ボールネジ式の電動アクチュエータ等のリニアアクチュエータが用いられる。そして、制御部 10 による制御下、挿入対象となるキャビティ 81 の位置に応じて、コネクタ配列部材移送機構 6 によってホルダ 82 及びコネクタ 8 を移動させる際に、その移動方向及び移動量と同様で、位置決め部移動機構 1020 によって位置決め部 1010 を移動させる。これにより、コネクタ 8 のいずれのキャビティ 81 に端子を挿入する際にも、位置決め部 1010 をホルダ 82 の開口の前方位置に移動させ、もって、当該ホルダ 82 から突出するコネクタ 8 を受止めることができる。

[0202] なお、第四挟持部関連機構 5 によって、端子 92 の挿入位置をキャビティ 81 の位置に合わせて、第二方向に移動させる場合には、コネクタ 8 を第二方

向に移動させる必要はない。この際には、位置決め部１０１０は、一定位置に固定されていてもよい。

[0203] いずれにせよ、端子挿入位置Ｐ４に押動部１００２及び位置決め部１０１０を設ければよく、全てのホルダ８２に対して位置決め部１０１０を設ける必要はない。

[0204] また、位置決め部１０１０を固定座６１のうち各ホルダ８２に対向する各位置に固定すれば、ホルダ８２及びコネクタ８の第二方向の移動と共に位置決め部１０１０が移動するため、位置決め部１０１０を第二方向に移動させるための専用機構を組込む必要はない。この場合でも、コネクタ配列部材８０が固定座６１から取外され、配線モジュール２００の回収作業、新たなコネクタ８のセット作業等に従事されることを考慮すると、本端子挿入装置１００の全体の運用に用いられるホルダ８２の全数と比較すると、位置決め部１０１０の数を少なくできる。

[0205] 押動部１００２及び位置決め部１０１０による位置決め動作をより詳細に説明する。

[0206] まず、ホルダ８２及びコネクタ８が端子挿入位置Ｐ４に移動した初期状態では、押動部１００２はホルダ８２から退避した位置にある。また、位置決め部１０１０は、ホルダの保持凹部８３の開口前方位置にある。

[0207] この状態で、第四挟持部関連機構５が端子９２の挿入を行う前に、図２２に示すように、押動部１００２が進出駆動される。これにより、押動部１００２が押動用孔部８２Ｂｈを通して保持凹部８３内に進出し、その内部のコネクタ８を押し動かす。すると、コネクタ８が保持凹部８３の開口から突出し、コネクタ８のうち端子９２が挿入される側の部分が位置決め部１０１０によって受止められ、位置決めされる。この際、コネクタ８のうち端子９２が挿入される側の端面は、第一位置決め部１０１６に当接するので、コネクタ８は第一方向において正確に位置決めされる。また、コネクタ８のうち端子９２が挿入される側の端部の両側面が一对の第二位置決め部１０１７によって挟み込まれた状態で当接するので、コネクタ８は第二方向においても正

確に位置決めされる。

[0208] この状態で、図 23 及び図 24 に示すように、第四挟持部関連機構 5 がキャビティ 81 に端子 92 の挿入を行う。この際、コネクタ 8 は、位置決め部 1010 によって上記のように正確に位置決めされ、がたつきを抑制された状態で保持されている。このため、端子 92 を安定してキャビティ 81 に挿入することができる。

[0209] なお、コネクタ 8 を位置決め部 1010 から離して保持凹部 83 内に戻す際には、端子 92 をキャビティ 81 に完全に挿入した後、押動部 1002 を退避移動させ、この状態で、さらに第四挟持部関連機構 5 によって端子 92 を押込むように移動させるとよい。その他、コネクタ 8 をホルダ 82 内に押込む別の押動機構を設けてもよい。

[0210] <効果等>

以上のように構成された端子挿入装置 100 及び配線モジュールの製造方法によると、ホルダ 82 の保持凹部 83 の開口の前方位置で、位置決め部 1010 によってコネクタ 8 を受止めて位置決めした状態で、そのコネクタ 8 のキャビティ 81 に端子 92 を挿入できる。このため、コネクタ 8 を正確かつがたつきを抑制した状態で、端子 92 を安定して挿入できる。この際、コネクタ 8 のうちホルダ 82 の開口から突出した部分を位置決め部 1010 によって位置決めしているため、ホルダ 82 をそれ程精度よく製造する必要はない。このため、コネクタ 8 を保持するホルダ 82 を安価に製造できる。

[0211] より具体的には、コネクタ 8 を保持凹部 83 内に保持した状態で、押動部 1002 を、押動用孔部 82Bh を通じて保持凹部 83 内に挿入してコネクタ 8 を押動することができる。これにより、保持凹部 83 内にコネクタ 8 が保持された状態から、コネクタ 8 を位置決め部 1010 によって位置決め保持した状態へと円滑に移行することができる。

[0212] また、押動機構 1000 及び位置決め部 1010 は、端子挿入位置 P4 に儲けられている。このため、押動機構 1000 及び位置決め部 1010 の配設数を少なくでき、端子挿入装置 100 を比較的安価に製造できる。

[0213] また、位置決め部 1010 は、コネクタ 8 のうち端子 92 が挿入される側の端面を第一位置決め部 1016 によって位置決めし、コネクタ 8 のうち端子 92 が挿入される側の端部の両面を、一对の第二位置決め部 1017 によって位置決めする。そして、コネクタ 8 を一对の第二位置決め部 1017 間に配設する際には、ガイド部 1017g によってコネクタ 8 を一对の第二位置決め部 1017 間に案内することができる。

[0214] なお、本実施形態では、各ホルダ 82 に保持されるコネクタ 8 の形状が同一であることを前提として説明したが、各ホルダ 82 に保持されるコネクタ 8 の形状が異なる場合には、当該複数形状のコネクタ 8 に応じた位置決め部を準備しておき、端子挿入対象となるコネクタに応じた位置決め部を、選択的に端子挿入位置 P4 に移動させるようにするとよい。この場合の移動は、例えば、複数の位置決め部を第二方向に沿って並列状に支持した部材を第二方向に沿って移動させること等によって実現できる。

[0215] 以上のようにこの発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての局面において、例示であって、この発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

符号の説明

- [0216] 2～5 端子挿入機構
- 6 コネクタ配列部材移送機構
- 8 コネクタ
- 9 端子付電線
- 51 第四挟持部
- 51a 前第四挟持部
- 51b 後第四挟持部
- 80 コネクタ配列部材
- 81 キャビティ
- 82 ホルダ

8 2 B 底部
8 2 B h 押動用孔部
8 3 保持凹部
9 1 電線
9 2 端子
1 0 0 端子挿入装置
2 0 0 配線モジュール
1 0 0 0 押動機構
1 0 0 1 押動本体部
1 0 0 2 押動部
1 0 1 0 位置決め部
1 0 1 6 第一位置決め部
1 0 1 7 第二位置決め部
1 0 1 7 g ガイド部

請求の範囲

- [請求項1] コネクタに形成されたキャビティに端子を挿入するための端子挿入装置であって、
- 一方側に開口すると共にコネクタをキャビティに対する端子の挿入方向に沿って移動可能に保持する保持凹部が形成されたホルダと、
- 前記保持凹部内に保持されたコネクタを、前記開口から突出するように押動する押動機構と、
- 前記開口の前方位置で、コネクタを受けて位置決めする位置決め部と、
- 前記位置決め部によって位置決めされたコネクタのキャビティに端子を挿入する端子挿入機構と、
- を備える端子挿入装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の端子挿入装置であって、
- 前記ホルダのうち前記開口とは反対側の部分に押動用孔部が形成され、
- 前記押動機構が、前記押動用孔部を通じて前記保持凹部内に挿入されて前記コネクタを押動する押動部を含む、端子挿入装置。
- [請求項3] 請求項1又は請求項2に記載の端子挿入装置であって、
- 複数の前記ホルダを並べた状態でコネクタ搬送路に沿って搬送するホルダ搬送機構をさらに備え、
- 前記コネクタ搬送路における、前記端子挿入機構が前記ホルダに保持されたコネクタのキャビティに対して端子を挿入する位置に、前記押動機構及び前記位置決め部が設けられている、端子挿入装置。
- [請求項4] 請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の端子挿入装置であって、
- 、
- 前記位置決め部は、コネクタのうち端子が挿入される側の部分に当接する第一位置決め部と、コネクタの両側部に当接する第二位置決め部とを含み、前記第二位置決め部のうち前記ホルダ側の縁部が前記ホ

ホルダ側に向けて順次外側に広がるガイド部に形成されている、端子挿入装置。

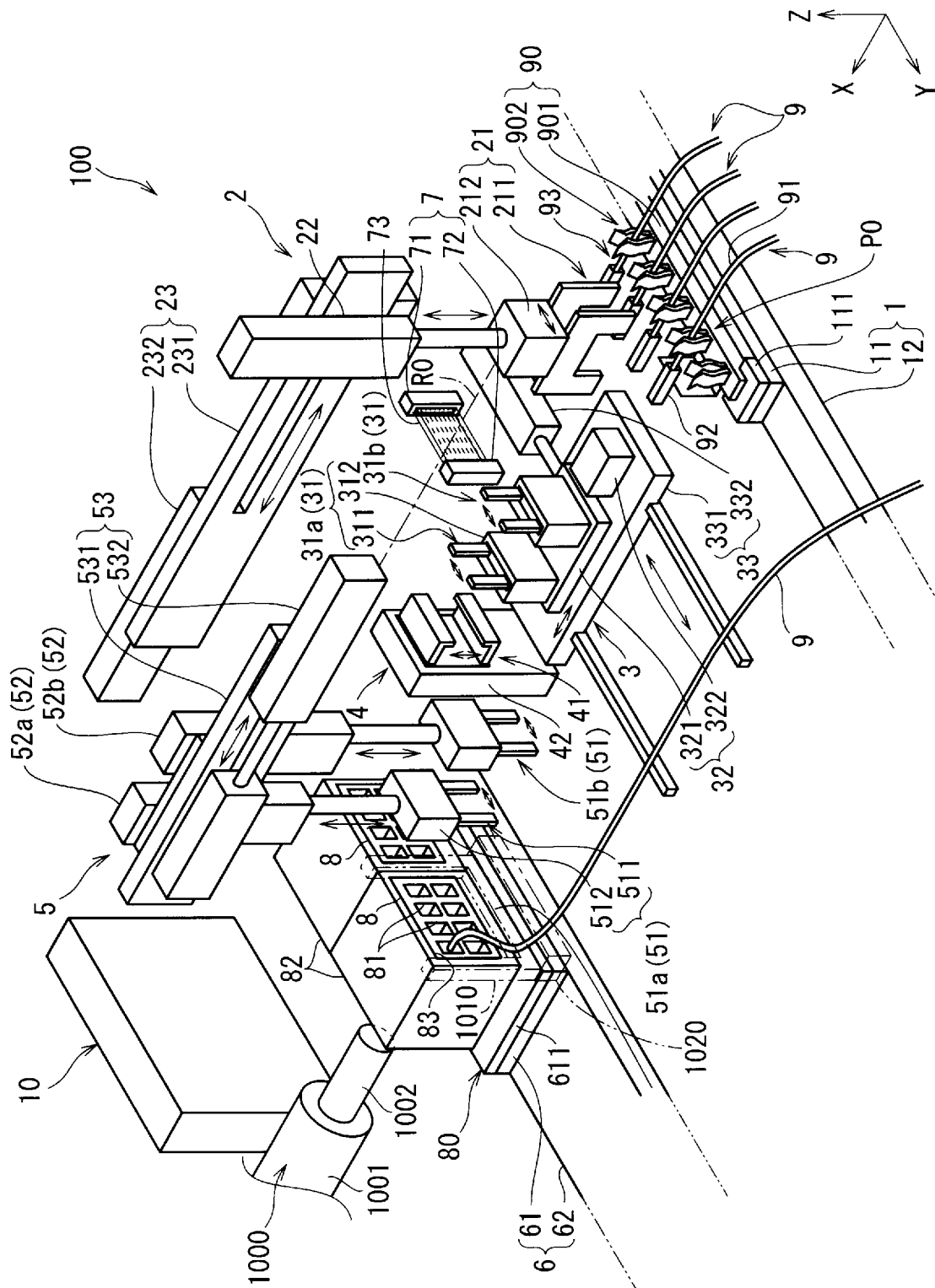
[請求項5] 端子付電線の端部の端子を、コネクタのキャビティに挿入する、配線モジュールの製造方法であって、

 (a) ホルダによって保持されたコネクタを、前記ホルダから突出させるように移動させて、位置決め部に押し当てるステップと、

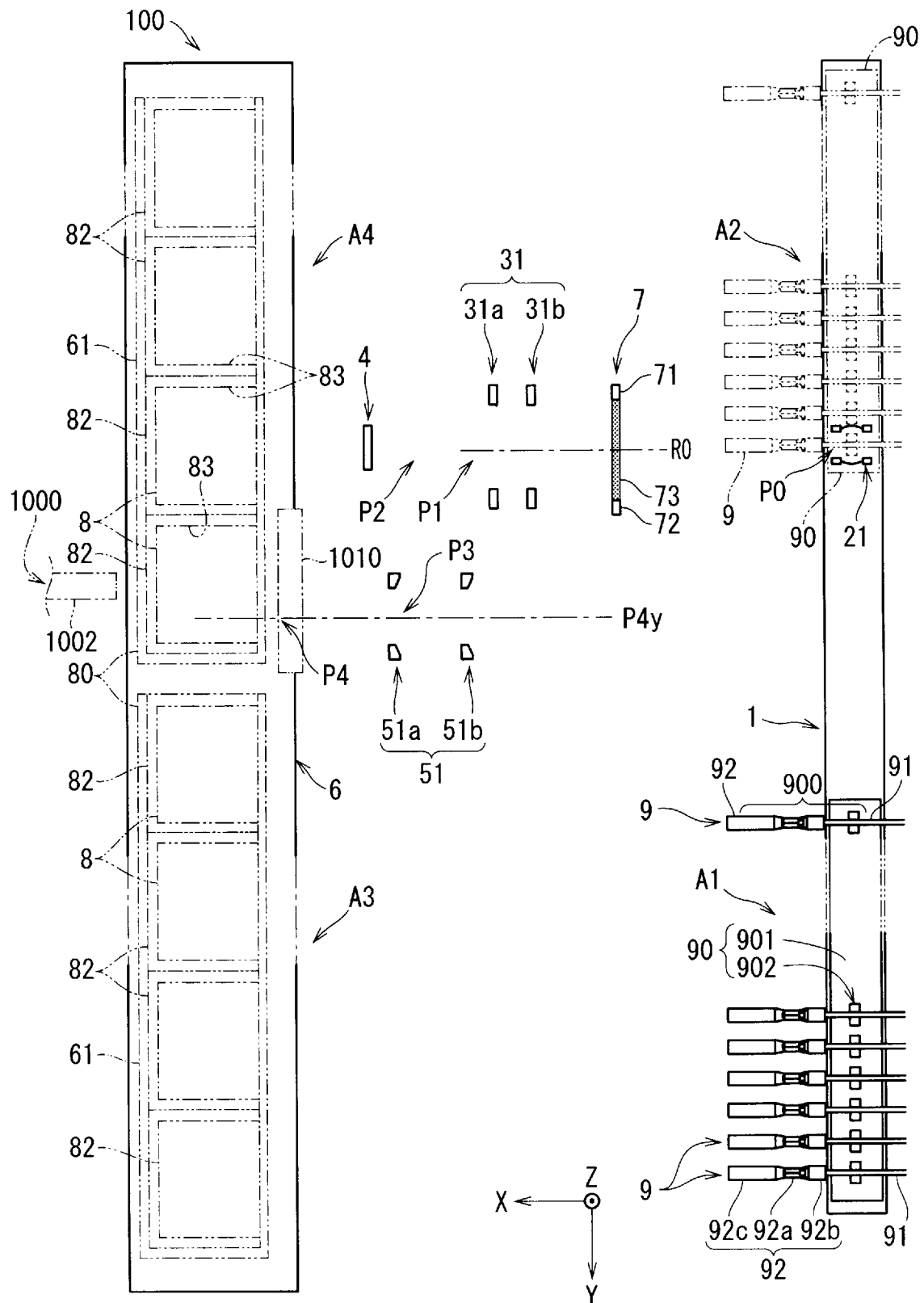
 (b) 前記位置決め部によって位置決めされたコネクタのキャビティに端子を挿入するステップと、

 を備える配線モジュールの製造方法。

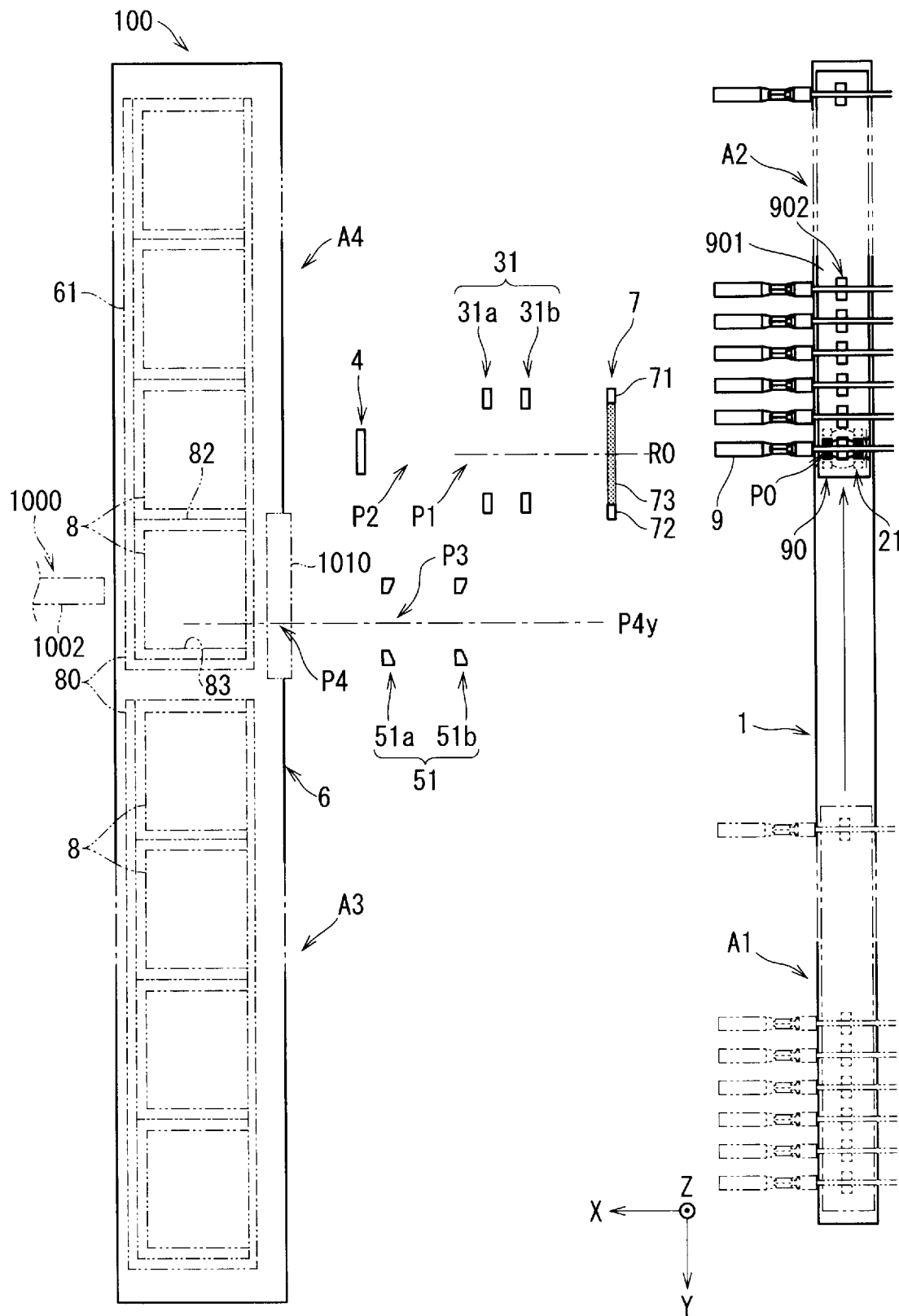
[図1]



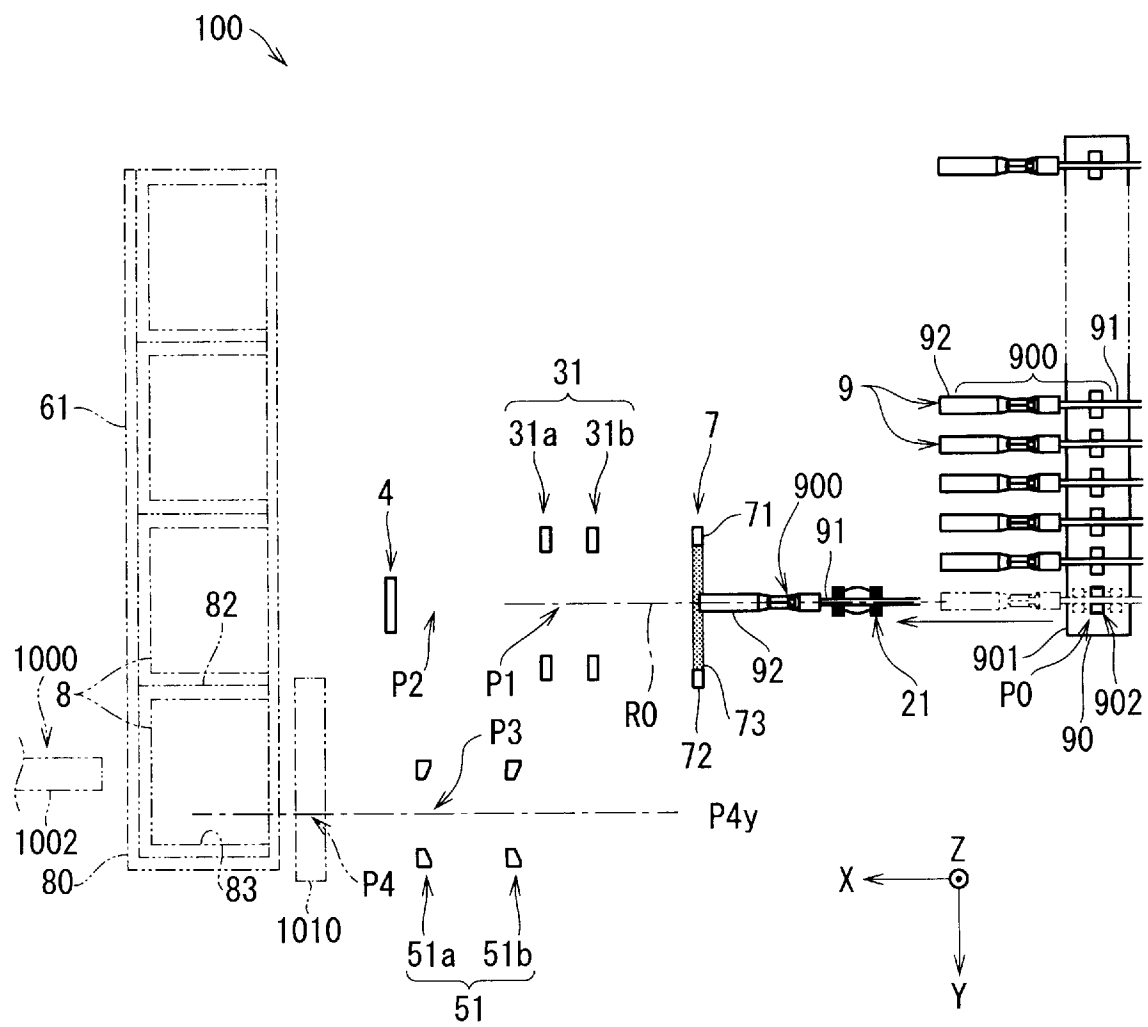
[図2]



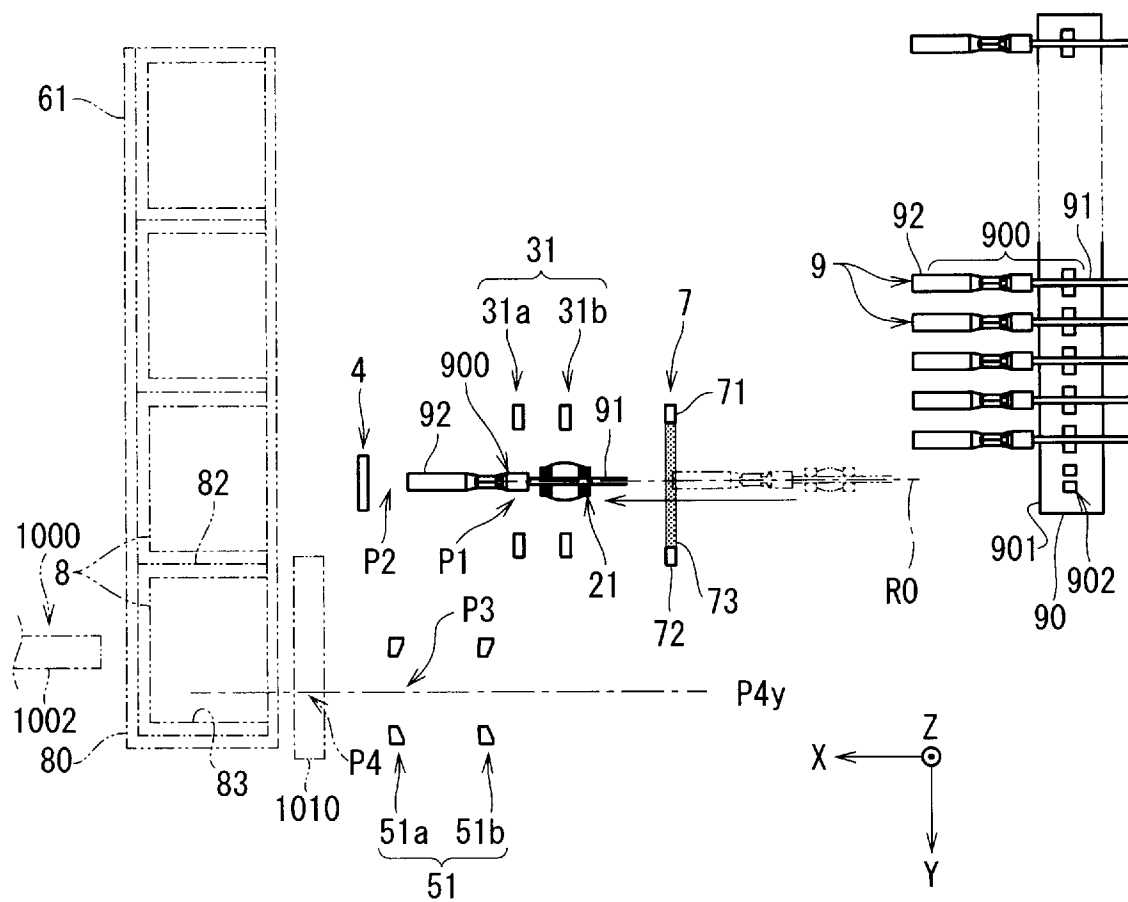
[図4]



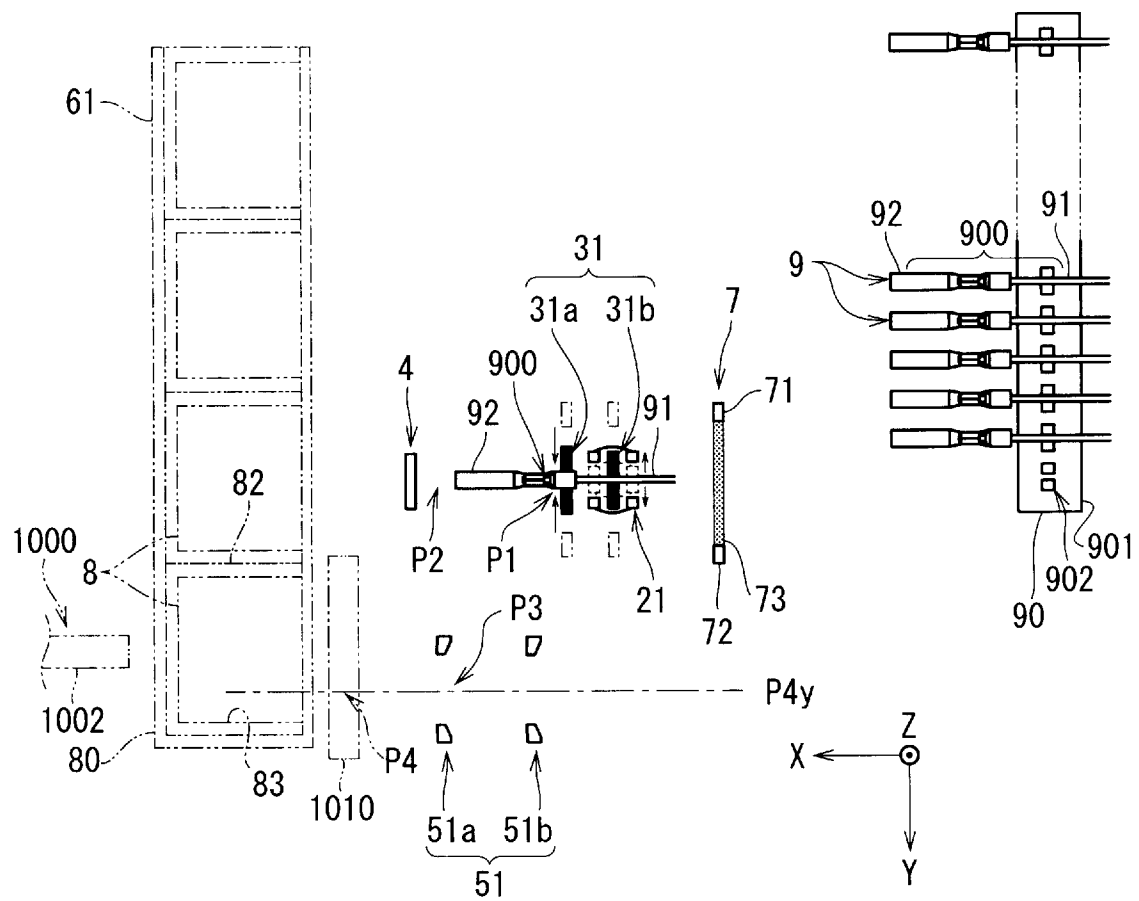
[図5]



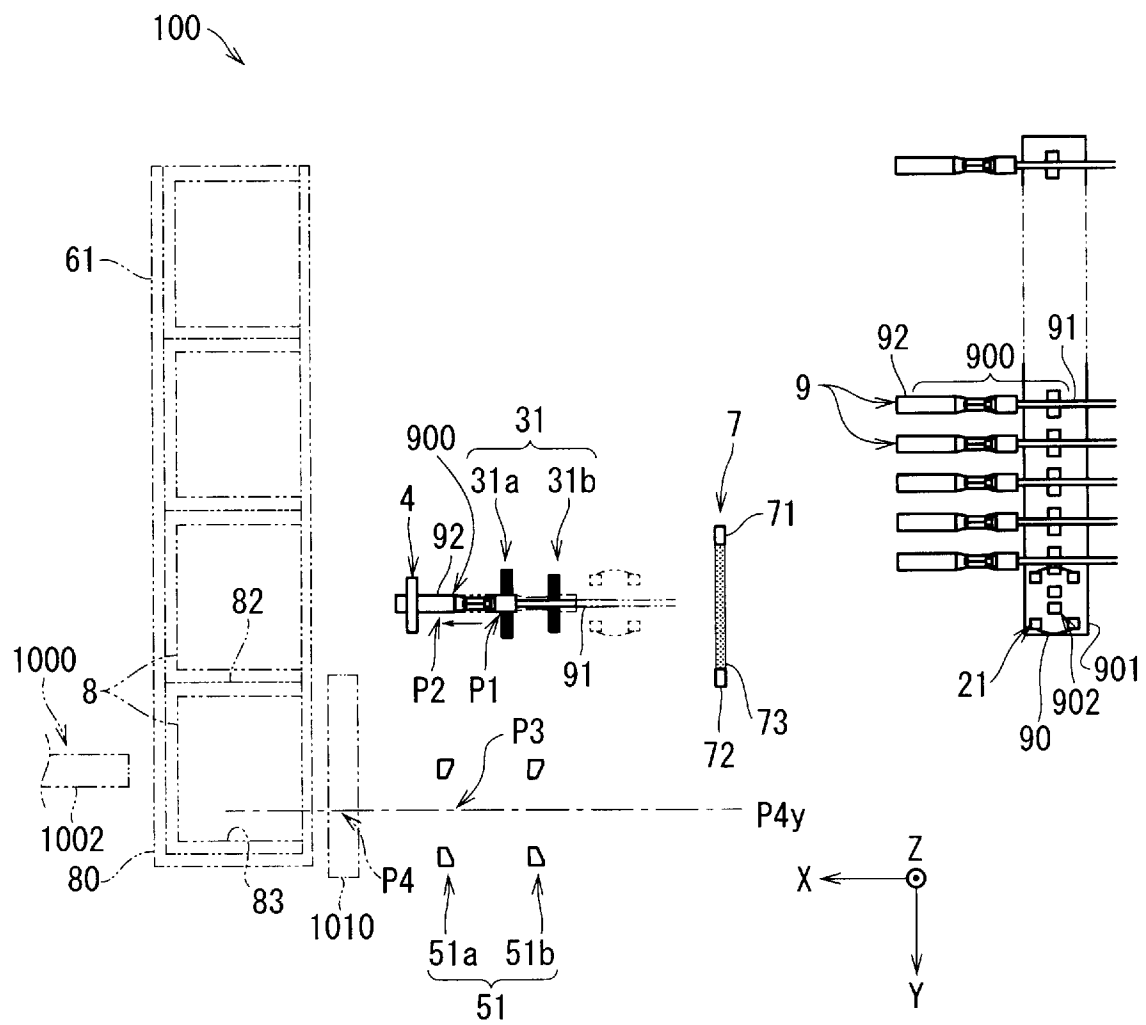
100 



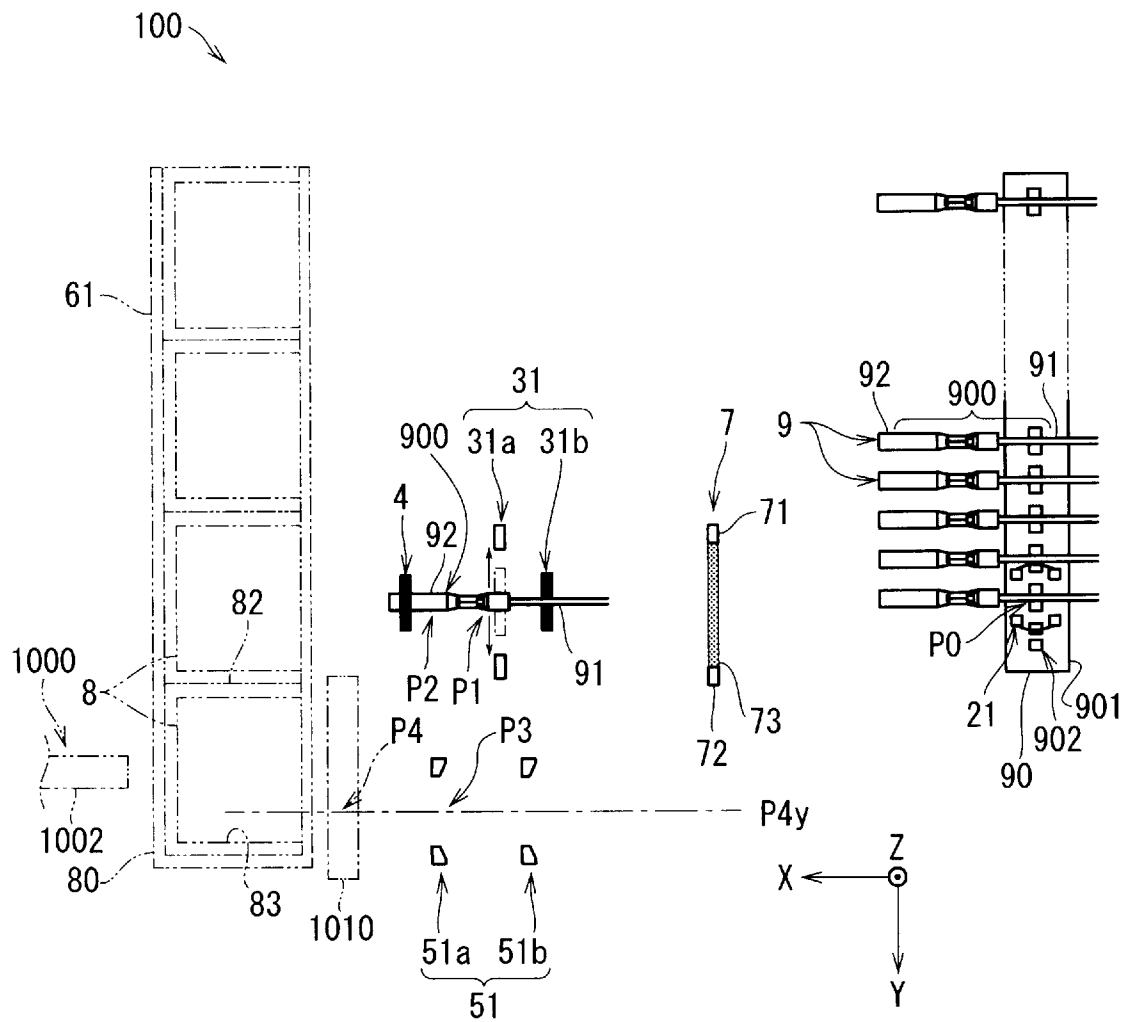
100 



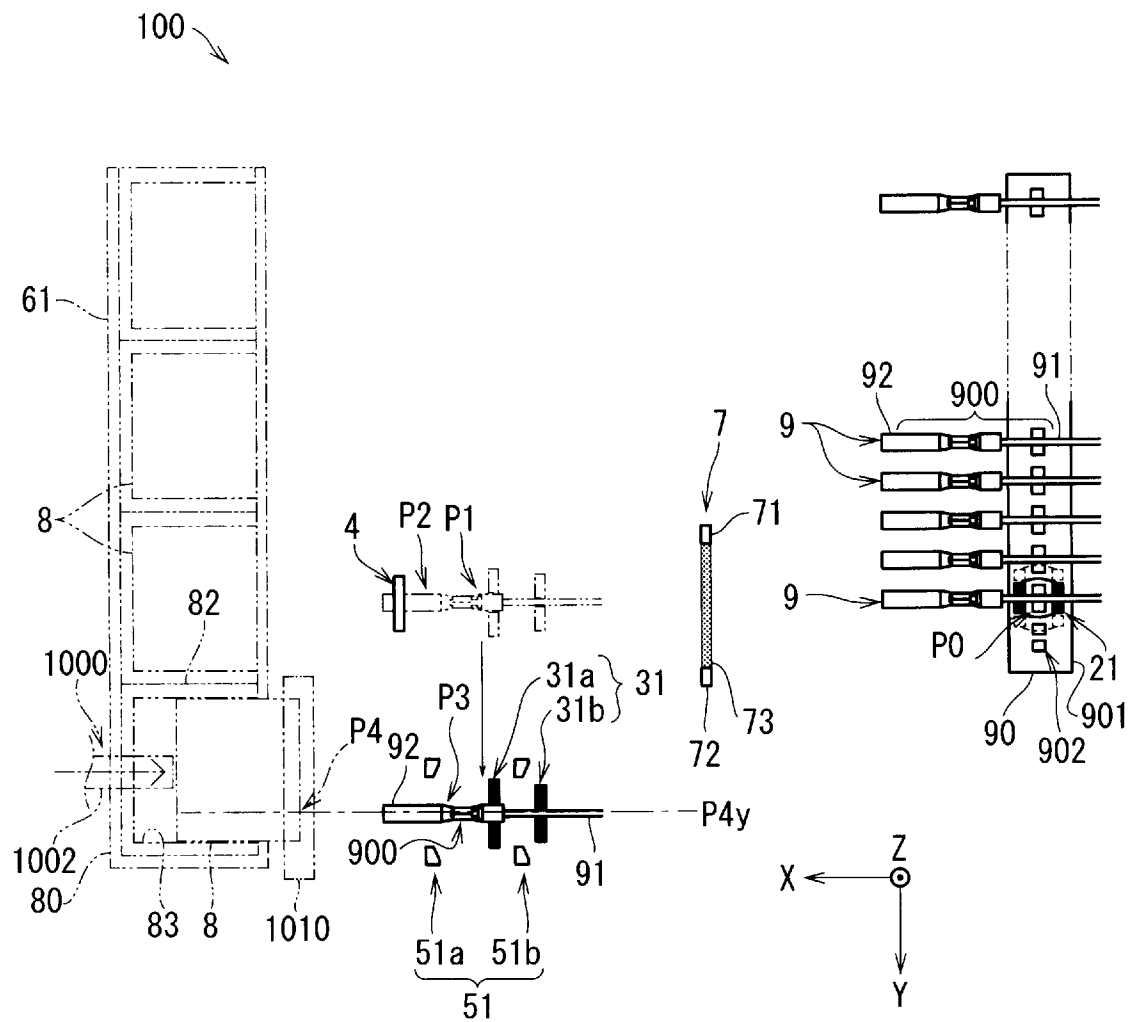
[図8]



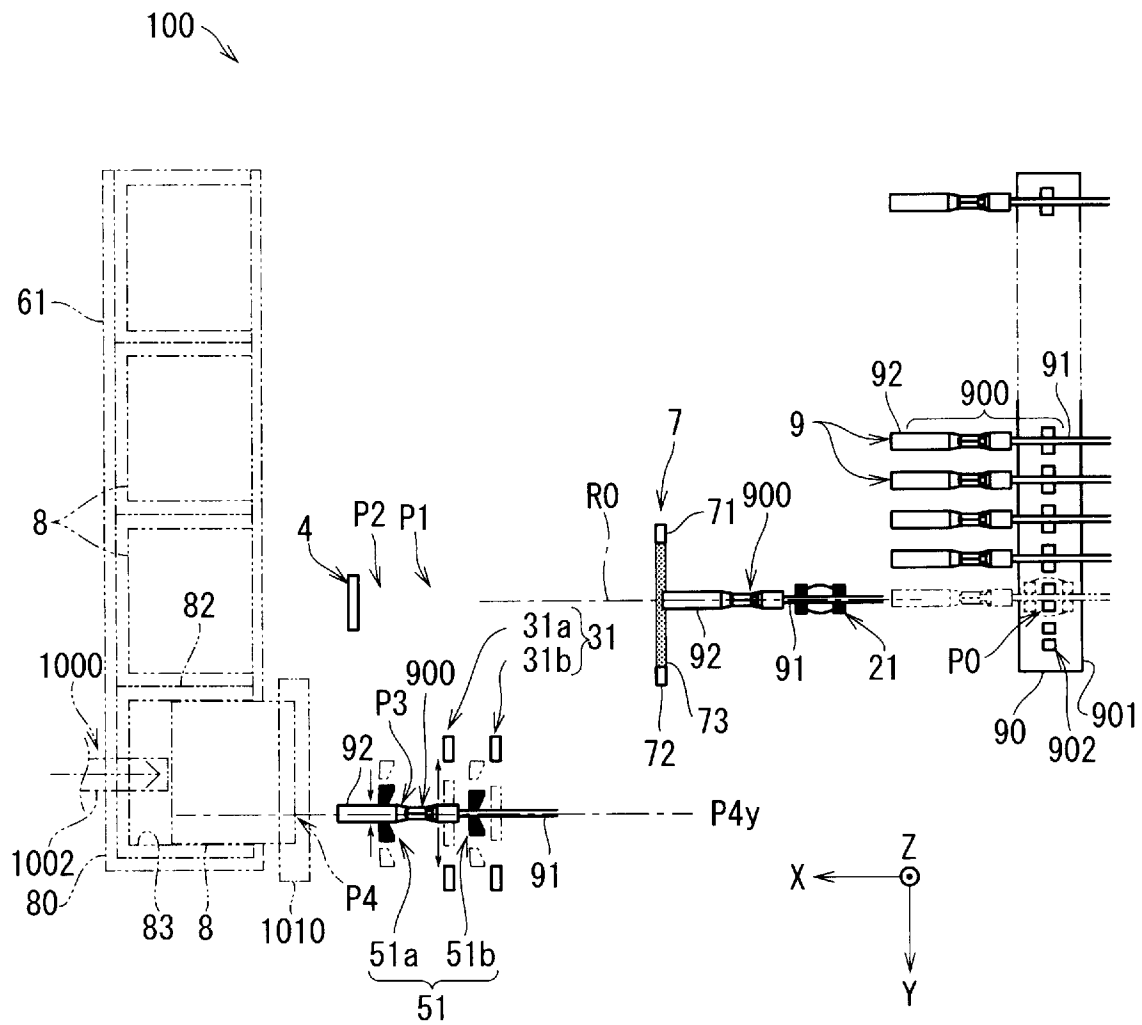
[図9]



[図10]

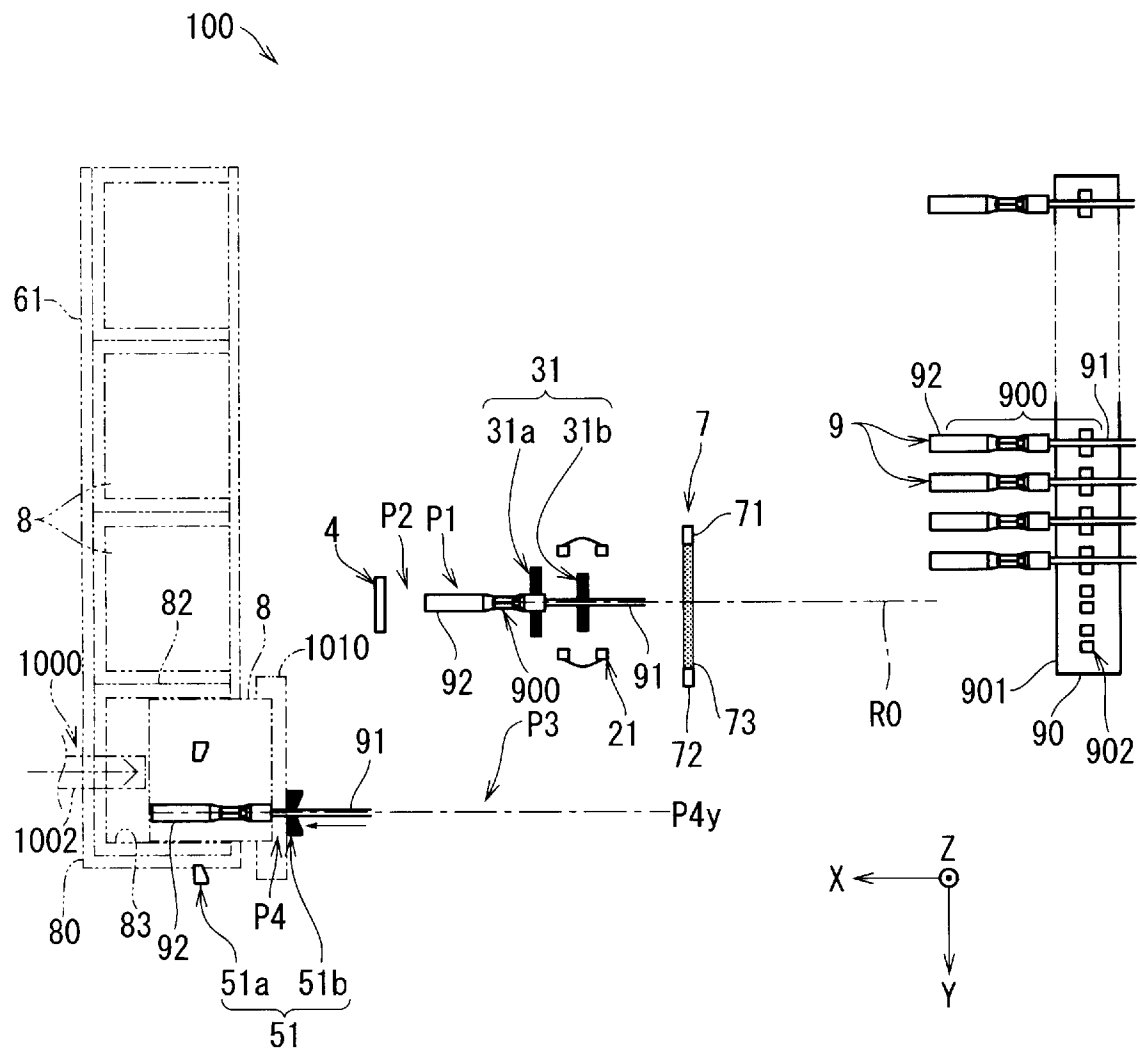


[図11]

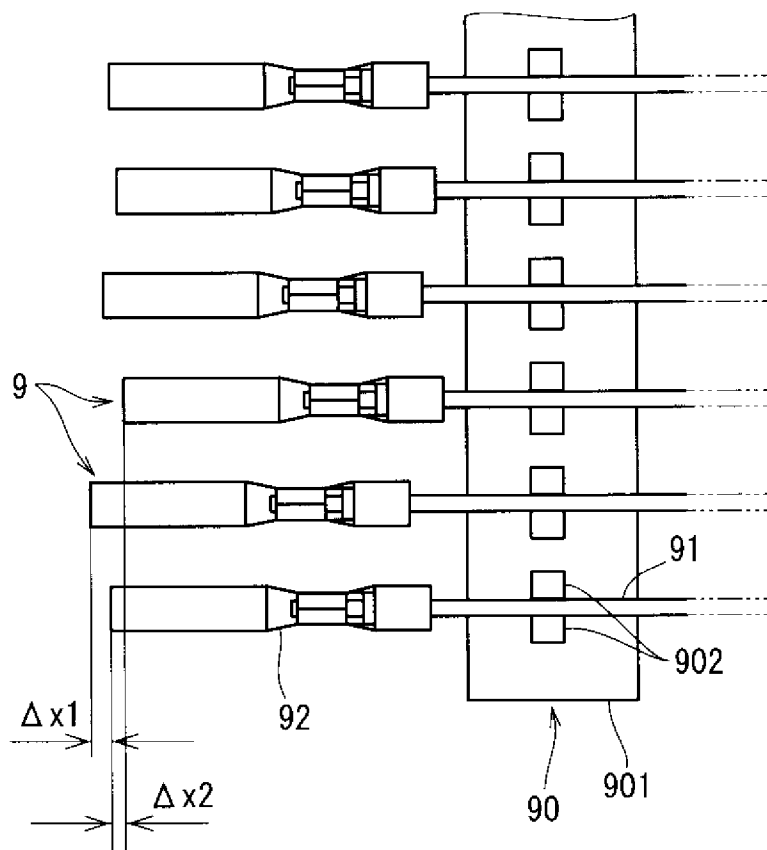


The diagram illustrates a complex system architecture. On the left, a vertical stack of components is shown, including a top section labeled 61, followed by three sections labeled 8, a large middle section labeled 82, and a bottom section labeled 1000. Below these are components 1002, 80, 83, and another section labeled 8. At the bottom left, a component labeled 1010 is connected to a horizontal assembly. This assembly includes a series of components: 900, 91, 92, 901, 90, and 902. These are connected to a central horizontal line or bus. Various other components are connected to this bus, including 7, 71, 72, 73, 31, 31a, 31b, R0, 21, P2, P1, P3, P4y, P4, 51a, 51b, and 51. A coordinate system is shown at the bottom right with X, Y, and Z axes.

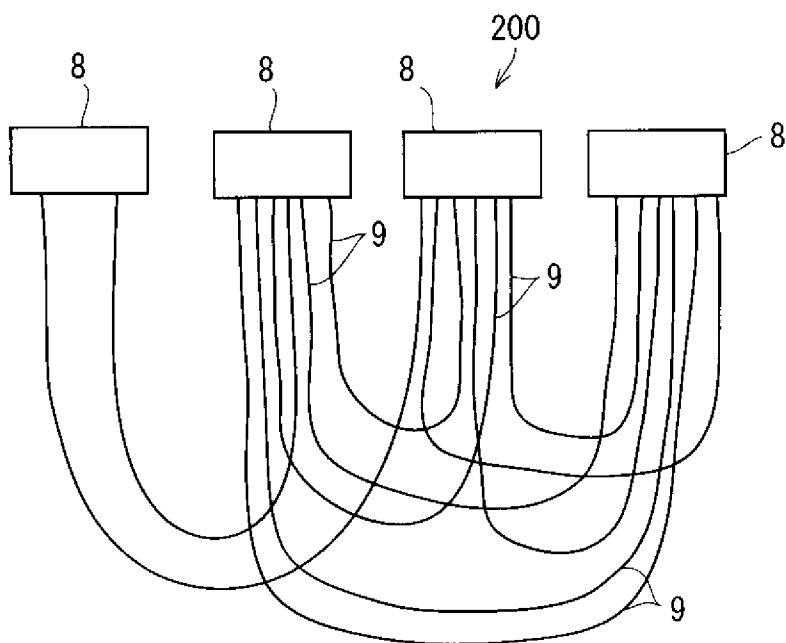
[図13]



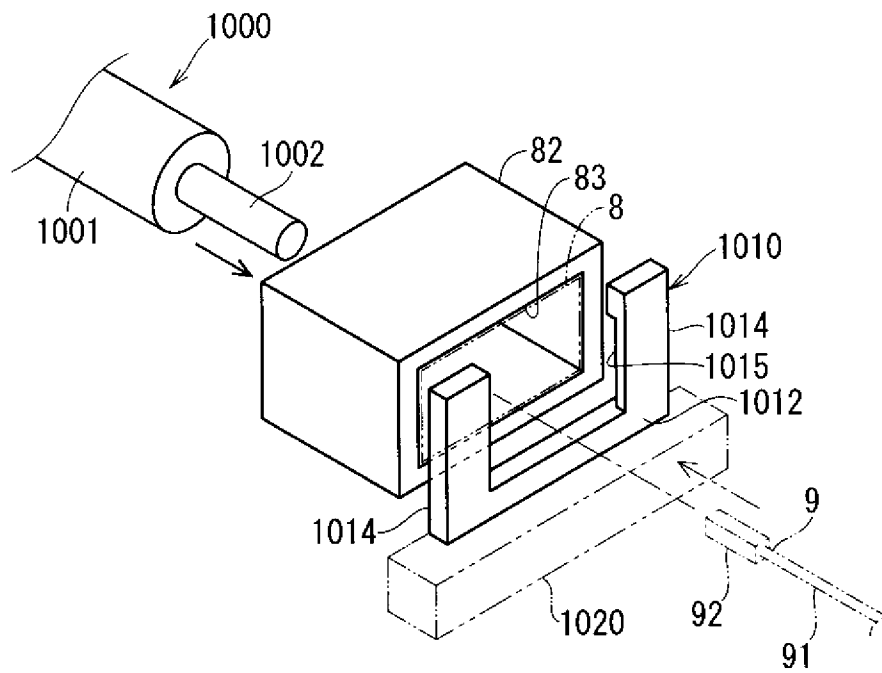
[図14]



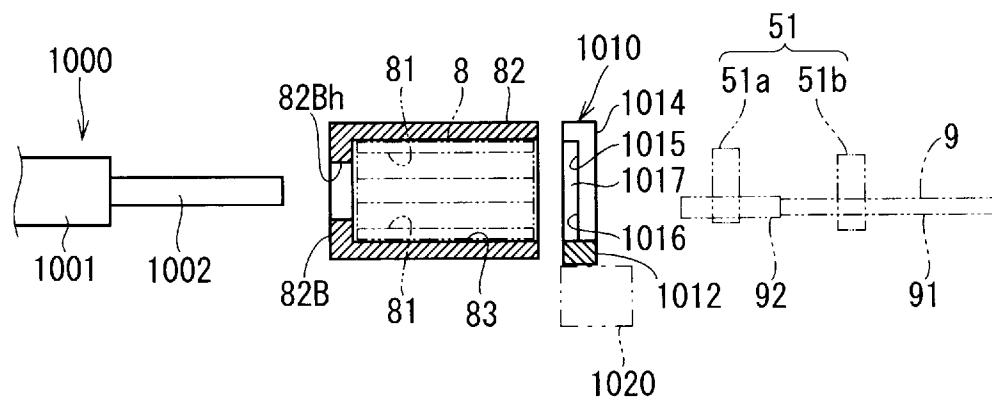
[図15]



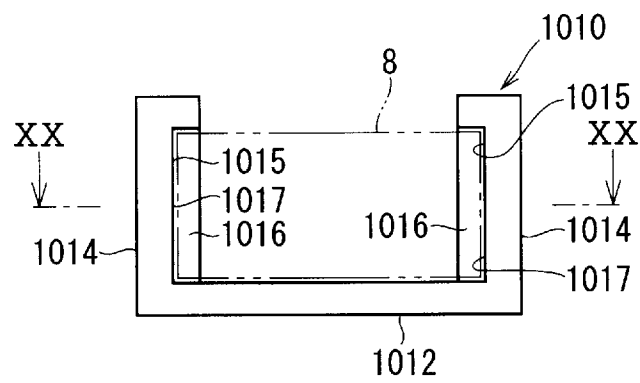
[図16]



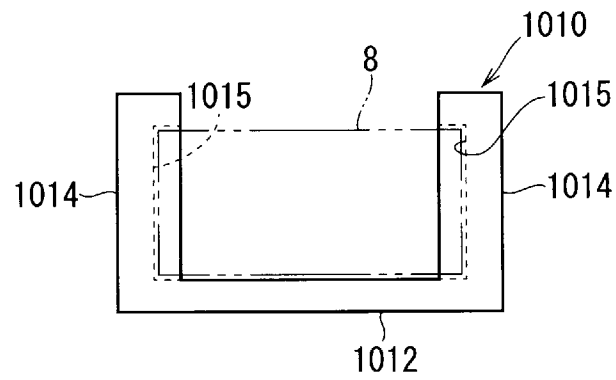
[図17]



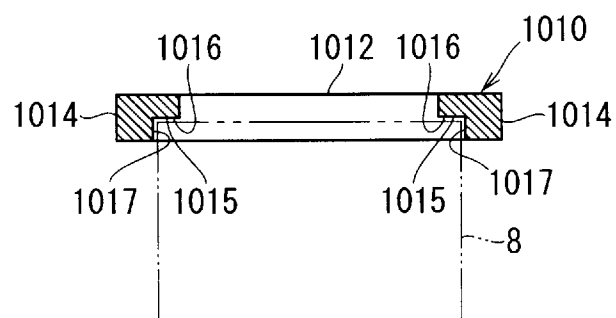
[図18]



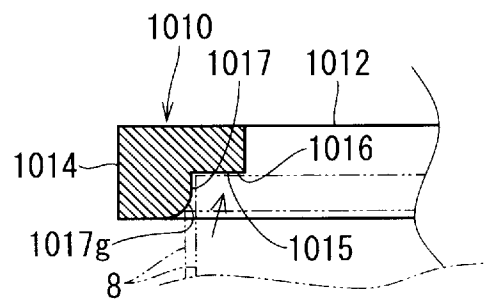
[図19]



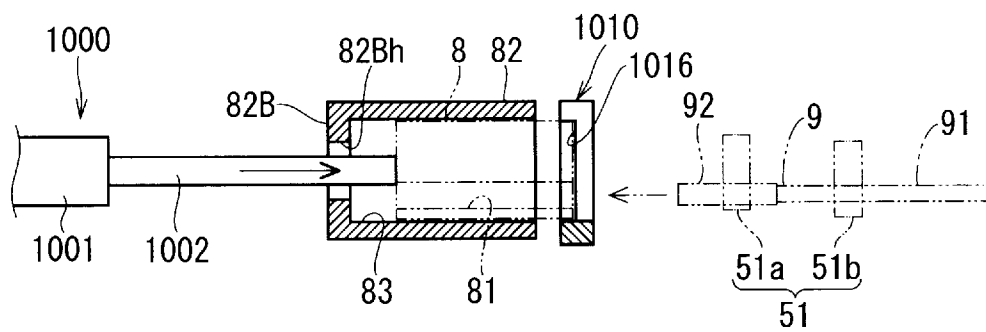
[図20]



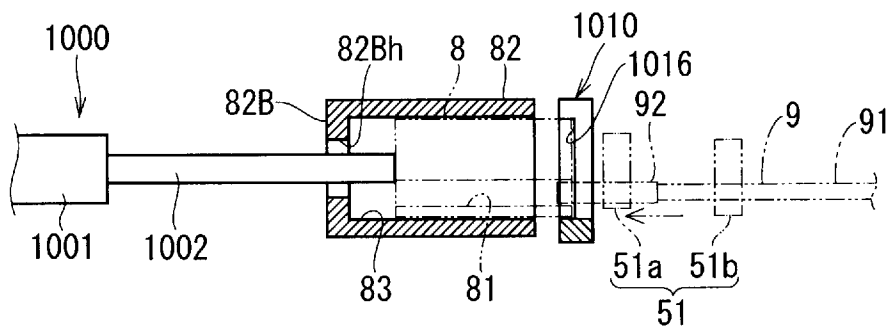
[図21]



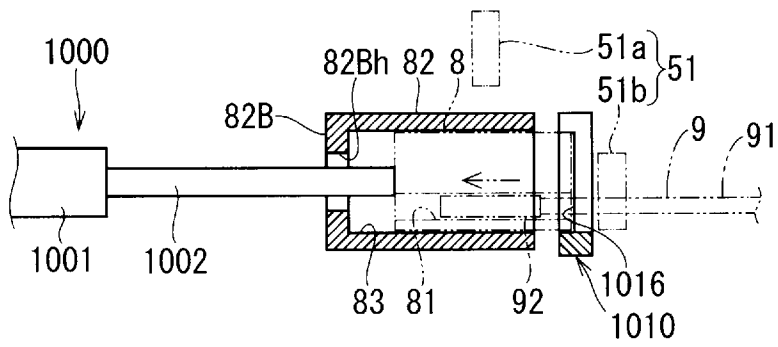
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056535

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01R43/20(2006.01) i

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)

H01R43/20

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	WO 2010/137196 A1 (Sumitomo Wiring Systems, Ltd.), 02 December 2010 (02.12.2010), paragraphs [0042] to [0045]; fig. 1 to 6 & JP 2010-277885 A & CN 102449861 A	1-5
A	WO 2015/029711 A1 (Sumitomo Wiring Systems, Ltd.), 05 March 2015 (05.03.2015), paragraphs [0056] to [0070]; fig. 1 to 14 & JP 2015-43268 A & TW 201524052 A	1-5

☐ 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
17 May 2016 (17.05.16)

Date of mailing of the international search report
31 May 2016 (31.05.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01R43/20(2006.01)i

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））

Int.Cl. 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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	WO 2010/137196 A1（住友電装株式会社）2010.12.02, 段落 0042-0045, 図 1-6 & JP 2010-277885 A & CN 102449861 A	1-5
A	WO 2015/029711 A1（住友電装株式会社）2015.03.05, 段落 0056-0070, 図 1-14 & JP 2015-43268 A & TW 201524052 A	1-5

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矛盾するものではなく、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

17.05.2016

国際調査報告の発送日

31.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

竹下 晋司

3 T

3 2 2 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3368