

(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
2017年7月20日(20.07.2017)



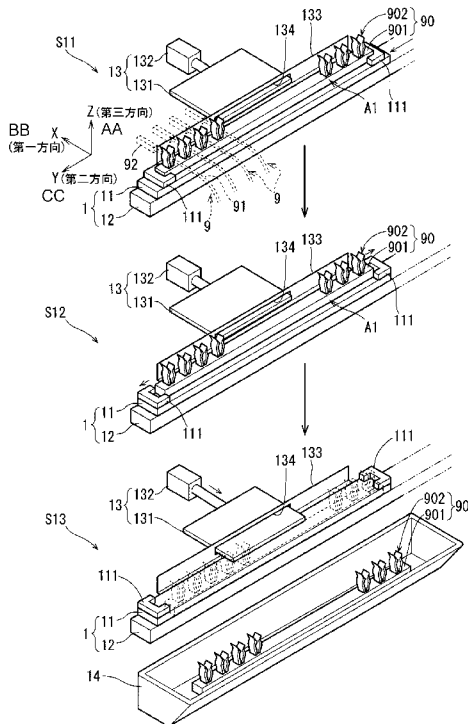
(10) 国際公開番号
WO 2017/122708 A1

- (51) 国際特許分類:
H01R 43/20 (2006.01) H01B 13/012 (2006.01)
H01B 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/000737
- (22) 国際出願日: 2017年1月12日(12.01.2017)
- (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 2016-005835 2016年1月15日(15.01.2016) 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14号 Mie (JP).
- (72) 発明者: 服部 誠(HATTORI Makoto); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14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70号住友生命OBPプラザビル10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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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),

[続葉有]

(54) Title: TERMINAL INSERTING DEVICE, TERMINAL INSERTING METHOD AND WIRING MODULE PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 端子挿入装置、端子挿入方法及び配線モジュール製造方法



AA Third direction
BB First direction
CC Second direction

(57) Abstract: Provided is a technique for inserting terminals into a connector adequately. The terminal inserting device (100) is a device whereby a terminal (92) at a forward extremity of a terminal-equipped wire (9) is inserted into a cavity (81) formed in a connector (8). The terminal inserting device (100) comprises: a holder (82) holding the connector (8); a wire alignment member (90) whereby the plurality of terminal-equipped wires (9) are held aligned in one direction; a wire alignment member transport mechanism (1) holding the wire alignment member (90) while transporting the wire alignment member (90) between a first retreat position (A1) and a first operating position (A2) along a second direction; a terminal inserting mechanism (2, 3, 5) whereby the terminal-equipped wire (9) is received from the terminal-equipped wire (9) disposed at the first retreat position (A1), and inserted into the cavity (81) of the connector (8); and a removal mechanism (13) whereby the wire alignment member (90) moved from the first operating position (A2) to the first retreat position (A1) is removed from the wire alignment member transport mechanism (1).

(57) 要約: コネクタに対する端子挿入を良好に行う技術を提供する。端子挿入装置(100)は、コネクタ(8)に形成されたキャビティ(81)に、端子付電線(9)における先端の端子(92)を挿入する装置である。端子挿入装置(100)は、コネクタ(8)を保持するホルダ(82)と、複数の端子付電線(9)を一方向に並べて保持する電線配列部材(90)と、電線配列部材(90)を保持しつつ、電線配列部材(90)を第二方向に沿って第一待避位置(A1)と第一作動位置(A2)との間で移送する電線配列部材移送機構(1)と、第一待避位置(A1)に配された端子付電線(9)から、端子付電線(9)を受け取り、コネクタ(8)のキャビティ(81)に挿入する端子挿入機構(2、3、5)と、第一作動位置(A2)から第一待避位置(A1)に移動した電線配列部材(90)を電線配列部材移送機構(1)から排出する排出機構(13)とを備える。

WO 2017/122708 A1

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))

明 細 書

発明の名称：

端子挿入装置、端子挿入方法及び配線モジュール製造方法

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] 特許文献1に記載の挿入装置では、端子付電線の端子の先端部が一对の案内爪及び端子押さえの間で把持され、端子の中間部が一对の端子把持爪で把持され、さらに、端子付電線の電線が一对の電線挟持爪で挟持される。そして、コネクタハウジングの端子収容室に対して、端子付電線を位置決めされた後、一对の案内爪及び端子押さへの把持力が緩和された状態で、端子爪と電線挟持爪がコネクタハウジングに向けて移動させ、端子の先端部が端子収容室に挿入される。次いで、端子保持爪を端子収容室から隔離し、さらに電線挟持爪を移動させることによって、端子が端子収容室内に完全に挿入される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-043267号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記従来技術の場合、端子保持爪及び電線挟持爪を個別に移動させるため、これらの駆動部を同期させて動作させる必要があった。このため、同期が適切に行われなかった場合、端子収容室内に端子付電線の先端部が進入するまでに、端子の姿勢が変化することによって、端子をコネクタに挿入することが困難となるおそれがあった。

[0006] そこで、本発明は、コネクタに対する端子挿入を良好に行う技術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] 上記の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、端子付電線における先端の端子を挿入する端子挿入装置であって、コネクタを保持するホルダと、複数の端子付電線を一方向に並べて保持する電線配列部材と、前記電線配列部材を保持しつつ、前記電線配列部材を規定の移送方向に沿って供給位置と待避位置との間で移送する移送機構と、前記供給位置に配された前記電線配列部材から、前記端子付電線を受け取り、前記コネクタのキャビティに挿入する端子挿入機構と、前記供給位置から前記待避位置に移動した前記電線配列部材を前記移送機構から排出する排出機構とを備える。

[0008] また、第2の態様は、第1の態様に係る端子挿入装置であって、前記移送機構は、前記電線配列部材の両端部を挟んで前記電線配列部材を保持する電線配列保持部を含み、前記排出機構は、前記電線配列部材を前記移送方向に交差する方向に押圧する押圧部材を含み、前記押圧部材は、前記電線配列保持部による保持が解除された状態の前記電線配列部材を押圧することによって、前記電線配列部材を前記移送機構から排出する。

[0009] また、第3の態様は、第1または第2の態様に係る端子挿入装置であって、前記排出機構によって前記電線配列移送機構から排出された前記電線配列部材を受け取るトレイ部、をさらに備える。

[0010] また、第4の態様は、コネクタに形成されたキャビティに、端子付電線における先端の端子を挿入する端子挿入方法であって、(A) 電線配列部材移動機構が、複数の端子付電線を一列に並べて保持した電線配列部材を、規定の移送方向に沿って供給位置に移動させる供給位置移動工程と、(B) 端子挿入機構が、供給位置にある前記電線配列部材から端子付電線を受け取って、ホルダに保持されたコネクタのキャビティに前記端子付電線の先端の端子を挿入する端子挿入工程と、(C) 前記端子挿入工程の後、前記電線配列部

材を、前記電線配列部材移動機構が前記移送方向に沿って前記供給位置から待避位置に移動させる待避位置移動工程と、（D）前記待避位置移動工程にて前記待避位置に移動した前記電線配列部材を、前記電線配列機構から排出する排出工程とを含む。

- [0011] また、第5の態様は、コネクタのキャビティに、端子付電線の先端の端子が挿入された配線モジュールを製造する配線モジュール製造方法であって、（A）電線配列部材移動機構が、複数の端子付電線を一列に並べて保持した電線配列部材を、規定の移送方向に沿って供給位置に移動させる供給位置移動工程と、（B）端子挿入機構が、供給位置にある前記電線配列部材から端子付電線を受け取って、ホルダに保持されたコネクタのキャビティに前記端子付電線の先端の端子を挿入する端子挿入工程と、（C）前記端子挿入工程の後、前記電線配列部材を、前記電線配列部材移動機構が前記移送方向に沿って前記供給位置から待避位置に移動させる待避位置移動工程と、（D）前記待避位置移動工程にて前記待避位置に移動した前記電線配列部材を、前記電線配列機構から排出する排出工程とを含む。

発明の効果

- [0012] 第1から第3の態様に係る端子挿入装置によると、使用済の電線配列部材を取り出す作業をすることなく、新たな電線配列部材を迅速に設置できる。このため、端子挿入装置の稼働効率を向上できるため、端子挿入を効率的に行うことができる。
- [0013] 第2の態様に係る端子挿入装置によると、電線配列部材を押圧する押圧部材を設けることによって、電線配列部材を電線配列移送機構から容易に排出できる。
- [0014] 第3の態様に係る端子挿入装置によると、排出された電線配列部材をトレイ部に放置しておくことができる。これによって、作業者が適宜のタイミングで排出された電線配列部材を回収できる。
- [0015] 第4の態様に係る端子挿入方法によると、使用済の電線配列部材を取り出す作業をすることなく、新たな電線配列部材を迅速に設置できる。このため

、効率的に端子挿入を行うことができる。

[0016] 第5の態様に係る配線モジュール製造方法によると、使用済の電線配列部材を取り出す作業をすることなく、新たな電線配列部材を迅速に設置できる。このため、効率的に端子挿入を行うことができる。

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]実施形態に係る端子挿入装置の概略平面図である。
[図3]起点・端子挿入位置決め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]ホルダ移動工程を行う端子挿入装置の概略平面図である。
[図12]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13]第四移送行程を行う端子挿入装置の概略平面図である。
[図14]戻し工程を行う端子挿入装置の概略平面図である。
[図15]端子挿入を行う端子挿入装置の概略斜視図である。
[図16]排出機構の動作を説明するための概略斜視図である。
[図17]配線モジュールを示す概略図である。

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 17 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 100 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。

[0020] 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。

[0021] 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、形状及び大きさ等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。

[0022] 端子挿入装置 100 は、電線配列部材移送機構 1、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、第四挟持部関連機構 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。以下の説明では、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 をまとめて、端子挿入機構と称する。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。

[0023] <端子付電線>

端子付電線 9 の各々は、電線 91 及び端子 92 を備えている。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、金属等の導電性の部材である。端子 92 は、電線 91 の端部に接続されている。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）等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おそれ等があり、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 92 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 91 を挟んで留めている。電線留め部 902 の配列方向は、端子付電線 9 各々の端子 92 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 902 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 91 を挟んで留める。或いは、電線留め部 902 の一对の部材は、不図示のバネ等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 90 に留められた端子付電線 9 の各々は、その両端部の各々に端子 92 が接続されている。そして、電線配列部材 90 は、複数の端子付電線 9 の両端部各々における電線 91 の部分を電線留め部 902 で支持している。従って、電線配列部材 90 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 902 によって電線 91 を挟んでいる。

[0032] 電線配列部材移送機構 1 は、固定座 11 とリニアアクチュエータ 12 とを備えている。固定座 11 は、電線配列部材 90 を取り外し可能に保持する部分である。固定座 11 には、電線配列部材 90 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 111 が設けられている。電線配列部材ロック機構 111 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 111 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 90 が固定座 11 に保持された状態において電線配列部材 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 90 が固定座 11 に保持された状況下において電線留め部 902 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って、固定座11に固定された電線配列部材90を、規定の移送方向（ここでは、第二方向）に移動させる。そして、リニアアクチュエータ12は、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等である。

[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列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こと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を第一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、手作業によって、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] 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。

[0043] <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。

[0044] 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。

[0045] 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。

- [0046] なお、ホルダ82は、保持凹部83を有する形状に限定されるものではない。コネクタ8を一定姿勢で保持することが可能であれば、どのように構成されていてもよい。
- [0047] コネクタ配列部材移送機構6は、固定座61とリニアアクチュエータ62、63とを備えている。固定座61は、コネクタ配列部材80を取り外し可能に保持する部分である。固定座61には、コネクタ配列部材80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611が設けられている。コネクタ配列部材ロック機構611は、例えば、電線配列部材ロック機構111と同様のロック機構が採用される。
- [0048] 固定座61は、コネクタ配列部材80に支持された複数のコネクタ8が電線留め部902の配列方向に平行に並ぶ状態で、コネクタ配列部材80を取り外し可能に保持する。この場合、固定座61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81各々の入口が第一方向とは逆方向（X軸負方向）に向く状態でコネクタ配列部材80を保持する。
- [0049] リニアアクチュエータ62は、例えば、周知のボールネジ式の電動アクチュエータ等である。リニアアクチュエータ62は、固定座61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62は、固定座61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80が支持するコネクタ8各々のキャビティ81各々を選択的に予め定められた端子挿入位置P10に位置決めする。
- [0050] 端子挿入位置P10は、第二方向において後述する第三中継位置P3及び挿入完了位置P4に揃う位置である。即ち、端子挿入位置P10を表す第二方向における座標P10yは、第三中継位置P3及び挿入完了位置P4の第二方向における座標と一致する。
- [0051] リニアアクチュエータ62が、各キャビティ81を位置決めすることによって、複数のホルダ82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62は、複数のホルダ82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。

[0052] リニアアクチュエータ63は、例えば周知のボールネジ式の電動アクチュエータ等である。リニアアクチュエータ63は、リニアアクチュエータ62を第一方向に沿って、即ち、X軸方向に沿って移動させることによって、固定座61を第一方向に沿って移動させる。リニアアクチュエータ63は、固定座61を第一方向に沿って移動させることによって、第二挟持部31（第一保持部）に保持された端子付電線9の端子92の先端を進入させる。リニアアクチュエータ63は、ホルダ82に保持されたコネクタ8における既定のキャビティ81に、端子付電線9の端子92の先端部を進入させるホルダ移動機構の一例である。

[0053] なお、コネクタ配列部材移送機構6のZ軸負方向の下側に第三挟持部4が配されている。このため、リニアアクチュエータ63によって、コネクタ配列部材移送機構6及びコネクタ配列部材80がX軸負方向に移動させても、これらが第三挟持部4に干渉することが抑制されている。

[0054] コネクタ配列部材80が固定座61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。

[0055] 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P10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。

[0056] 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 P 1 0 において、複数のキャビティ 8 1 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 8 1 は第三方向に沿って並ぶ複数のキャビティ 8 1 のうちの 1 つである。

[0057] 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 8 0 全体が端子挿入位置 P 1 0 から外れる第二待避位置 A 3 とコネクタ配列部材 8 0 の一部が端子挿入位置 P 1 0 に位置する第二作動位置 A 4 とに亘る範囲で、コネクタ配列部材 8 0 を第一方向に沿って移動させることができる。

[0058] 図 2 が示すように、第一作動位置 A 2 から見た第一待避位置 A 1 の方向は、第二作動位置 A 4 から見た第二待避位置 A 3 の方向と同じである。本実施形態では、第二待避位置 A 3 は、第一待避位置 A 1 から見て第一方向（X 軸正方向）に位置している。

[0059] 複数のコネクタ 8 を支持するコネクタ配列部材 8 0、即ち、コネクタ配列部材 8 0 のモジュールは、例えば、1 組の配線モジュール 2 0 0 ごとに用意される。

[0060] 端子挿入装置 1 0 0 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依って予め作製されたコネクタ配列部材 8 0 に取り付けられる。そして、コネクタ配列部材 8 0 のモジュールは、他の工程の場所から端子挿入装置 1 0 0 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。

[0061] <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 7 1 及び受光部 7 2 を有している。発光部 7 1 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 P 0 を通る直線経路 R 0 に直交する平面に沿って検出光 7 3 を出力する。図 1 に示す例では、検出光 7 3 は、平面に沿うシート状に広がる光である。

[0062] 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。

[0063] 光センサ 7 の受光部 7 2 は、検出光 7 3 を受光する。光センサ 7 は、受光

部 7 2 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 7 3 を遮る物体を検知するセンサである。端子挿入装置 1 0 0 において、光センサ 7 は、検出光 7 3 を遮る端子付電線 9 の端子 9 2 の先端部分を検知する。

[0064] <端子挿入機構>

端子挿入機構は、端子付電線 9 の端子 9 2 を端子挿入位置 P 1 0 に位置する目的のキャビティ 8 1 に挿入する機構である。端子挿入機構は、端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 の一部を挟み持って移動させることにより、起点位置 P 0 の電線留め部 9 0 2 から端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 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 9 0 0 の端子 9 2 を、端子挿入位置 P 1 0 に位置する目的のキャビティ 8 1 に挿入する。

[0065] なお、図 2 においては、便宜上、端子挿入機構に関し、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。

[0066] この端子挿入機構は、後述する移動用電線端部保持部としての第一挟持部 2 1 と、前記電線端部移動機構としての第三方向移送機構 2 2 とを含み、端子付電線 9 の端部を、前記第一挟持部 2 1 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。

[0067] <第一挟持部関連機構>

端子挿入機構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。

[0068] 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。

[0069] 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 の端部領域 9 0 0 の一部を、第二方向に沿って両側から挟み持つ。

[0070] 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

11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212とを有している。

[0071] 一对の第一対向部材211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211の分岐部が、端子付電線9の電線91における電線留め部902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902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21は、端子付電線9の端部のうち電線留め部902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211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。

[0072] 第一離接アクチュエータ212は、一对の第一対向部材211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212は、一对の第一対向部材211の状態を、電線91を挟み持つ状態と電線91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212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等である。

[0073] 第一挟持部関連機構2の第三方向移送機構22は、第一挟持部21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23は、第一挟持部21を第一方向に沿って移動させる機構である。

[0074] 第三方向移送機構22及び第一方向移送機構23は、起点位置P0を通り、かつ、第一方向及び第三方向に沿う平面（XZ平面）に沿って第一挟持部21を移動させる。従って、第一中継位置P1は、起点位置P0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。

[0075] 本実施形態においては、第三方向移送機構22が第一挟持部21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23が第三方向移送機構22を支持しつつ第一方向に沿って移動させる。

[0076] 例えば、第一方向移送機構 23 は、第三方向移送機構 22 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 231 と、第三方向移送機構 22 を第三方向に沿って移動させるリニアアクチュエータ 232 とを備えている。第三方向移送機構 22 及びリニアアクチュエータ 232 は、例えば、周知のボールネジ式の電動アクチュエータ等である。

[0077] 第三方向移送機構 22 及び第一方向移送機構 23 が端子付電線 9 の端部領域 900 を起点位置 P0 から第一中継位置 P1 まで移動させる途中で、第一方向移送機構 23 は、直線経路 R0 に沿って端子付電線 9 の端部領域 900 を移動させる。第三方向移送機構 22 及び第一方向移送機構 23 のより具体的な動作については後述する。

[0078] なお、第一挟持部関連機構 2 の第三方向移送機構 22 及び第一方向移送機構 23 は、第一挟持部 21 を移動させることによって端子付電線 9 の端部領域 900 を第一中継位置 P1 へ移動させる第一挟持部移送機構の一例である。

[0079] 上記第三方向移送機構 22 は、第一挟持部 21 を、電線留め部 902 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、X 軸方向に直交する 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、第一挟持部 21 を上記 Z 軸方向に対して傾く方向に進退移動させてもよい。

[0080] <第二挟持部関連機構>

端子挿入機構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 9 2 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。

[0081] 第二挟持部関連機構 3 は、第二挟持部 3 1、第二方向移送機構 3 3 及び第三方向移送機構 3 4 を含む。

[0082] 第二挟持部 3 1 は、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（Y 軸方向）に沿って両側から挟み持つ。そして、第二挟持部 3 1 は、第一中継位置 P 1 において第一挟持部 2 1 から端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 の支持を受け継ぐ。

[0083] 第二挟持部 3 1 は、前第二挟持部 3 1 a と後第二挟持部 3 1 b とを含む。前第二挟持部 3 1 a 及び後第二挟持部 3 1 b の各々は、一对の第二対向部材 3 1 1 と、一对の第二対向部材 3 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二離接アクチュエータ 3 1 2 とを有している。

[0084] 前第二挟持部 3 1 a の一对の第二対向部材 3 1 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。一方、後第二挟持部 3 1 b の一对の第二対向部材 3 1 1 は、端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 における電線 9 1 の一部を挟んで支持する。

[0085] 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。

[0086] 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等である。

[0087] 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。

[0088] さらに、本実施形態において、第二方向移送機構 33 は、第二挟持部 31 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 331 と、スライド支持部 331 を第二方向に沿って移動させるリニアアクチュエータ 332 とを備えている。

[0089] 第三方向移送機構 34 は、第二方向移送機構 33 を第三方向（Z 軸方向）に移動可能に支持する。第三方向移送機構 34 は、例えばボールネジ式の電動アクチュエータ等で構成される。

[0090] <第三挟持部>

端子挿入機構の第三挟持部 4 は、予め定められた第一中継位置 P1 に配された端部領域 900 における端子 92 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 92 の支持を、第二挟持部 31 から一時的に受け継いだ後、再び第二挟持部 31 へ引き渡す。

[0091] 第三挟持部 4 は、一对の第三対向部材 41 と、一对の第三対向部材 41 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 42 と、第三対向部材 41 及び第三離接アクチュエータ 42 を第一方向に沿って移動させる第一方向移送機構 43 を有している。

[0092] 一对の第三対向部材 41 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。

[0093] 第三離接アクチュエータ 42 は、一对の第三対向部材 41 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 42 は、一对の第三対向部材 41 の状態を、端子付電線 9 の端子 92 を挟み持つ状態と端子 92 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 42 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等である。

[0094] 第一方向移送機構 43 は、第三対向部材 41 及び第三離接アクチュエータ 42 を第一方向に沿って移動させることで、第一中継位置 P1 に存在する端部領域 900 に対して、第三対向部材 41 を相対的に接近及び離隔させる。

[0095] 即ち、第一方向移送機構 4 3 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。

[0096] なお、第二挟持部 3 1 を第一方向に沿って移動させる第一方向移送機構を設けてもよい。当該第一方向移送機構が第二挟持部 3 1 を移動させることによって、第二挟持部 3 1 が保持した端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 を、第三対向部材 4 1 に対して接近及び離隔させてもよい。

[0097] <第四挟持部関連機構>

端子挿入機構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 9 0 0 の支持を第二挟持部 3 1 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 9 0 0 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 9 2 を端子挿入位置 P 1 0 に位置するコネクタ 8 のキャビティ 8 1 に挿入する。

[0098] 第四挟持部関連機構 5 は、第四挟持部 5 1、第三方向移送機構 5 2 及び第一方向移送機構 5 3 を含む。

[0099] 第四挟持部 5 1 は、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 の一部及び電線 9 1 の一部の各々を挟み持つ。そして、第四挟持部 5 1 は、第二挟持部 3 1 から端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 の支持を受け継ぐ。

[0100] 第四挟持部 5 1 は、一对の第四対向部材 5 1 1 と、一对の第四対向部材 5 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四離接アクチュエータ 5 1 2 とを有している。

[0101] 第四挟持部 5 1 の一对の第四対向部材 5 1 1 は、端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 における電線 9 1 の一部を挟んで支持する。

[0102] 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 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

512は、一对の第四対向部材511の状態を、端子付電線9の端部領域900を挟み持つ状態と端部領域900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512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等である。

[0103] 第四挟持部51は、端子92をコネクタ8のキャビティ81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の第一保持部である。

[0104] 第四挟持部関連機構5の第三方向移送機構52は、第四挟持部51を第三方向に沿って移動させる機構である。ここでは、第三方向移送機構52は、端子付電線9の電線91を保持する。

[0105] 第四挟持部関連機構5において、第三方向移送機構52は、それぞれ既知の第三中継位置P3と端子挿入位置P10に存在する目的のキャビティ81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51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52は第四挟持部51を移動させなくてもよい。

[0106] 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53は、目的のキャビティ81の奥行き寸法に応じた距離だけ第四挟持部51を第一方向（X軸正方向）へ移動させる。

[0107] この第一方向移送機構53は、挿入用の第二保持部である第四挟持部51を、コネクタ8を保持するホルダ82に対して相対的に近接させる方向に移動させる相対移動機構を構成する。

[0108] 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、端子挿入位置P10に存在する目的のキャビティ81に挿入される。

[0109] 本実施形態においては、第三方向移送機構52が第四挟持部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。

[0110] 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

第三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等である。

[0111] なお、第四挟持部関連機構5の第三方向移送機構52及び第一方向移送機構53は、第四挟持部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に挿入する第四挟持部移送機構の一例である。

[0112] また、第二挟持部関連機構3の第二方向移送機構33は、第二挟持部31を第二方向に沿って移動させる第二挟持部移送機構を構成する。第二方向移送機構33は、第二挟持部31を移動させることによって、第二挟持部31が支持した端子付電線9の端部領域900を、第三挟持部4から端子92の支持を受け継ぐ第一中継位置P1と、第二中継位置P2との間で移動させる。

[0113] また、第二挟持部関連機構3の第三方向移送機構34は、第二挟持部31を第三方向に沿って移動させる第二挟持部移送機構を構成する。第三方向移送機構34は、第二挟持部31を移動させることによって、第二挟持部31が支持した端子付電線9の端部領域900を第二中継位置P2と、第四挟持部51へ端子付電線9を引き渡す第三中継位置P3との間で移動させる。

[0114] 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P10に移動すると、当該端子挿入位置P10で、第四挟持部関連機構5によってコネクタ8のキャビティ81に端子92が挿入される。

[0115] <制御部>

制御部10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10の表示は省略されている。

[0116] 制御部10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。

[0117] 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。

[0118] 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-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等のデータを記憶している。

[0119] 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、及び、挿入完了位置P4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。

[0120] 端子-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-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。

[0121] 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。

[0122] 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81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。

[0123] 即ち、キャビティ位置データにおけるキャビティ81各々の第二方向の位置のデータは、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各々を端子挿入位置P10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62の動作量を特定するためのデータである。

[0124] また、キャビティ位置データにおけるキャビティ81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92を第三中継位置P3から目的のキャビティ81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52及び第一方向移送機構53の動作量を特定するためのデータである。

[0125] 信号インターフェースは、光センサ7の受光部72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。

[0126] <配線モジュールの製造工程>

次に、図3～図15を参照しつつ、端子挿入装置100が実行する処理の一例について説明する。端子挿入装置100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200の製造工程のうち、端子付電線9各々の端子92をコネクタ8各々のキャビティ81各々に挿入する端子挿入工程を実行する。

[0127] なお、便宜上、図3～図14において、端子挿入機構に関し、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。さらに、図5～図14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21、第二挟持部31、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 9 0 0 の挟持を解除している状態を白抜きで示している。また、図 1 5 は、端子挿入を行う端子挿入装置 1 0 0 の概略斜視図であり、端子挿入装置 1 0 0 の構成要素のうち、主に第二挟持部 3 1、第三挟持部 4、第四挟持部 5 1、ホルダ 8 2、及び端子付電線 9 のみを概略的に示している。

[0128] 端子挿入工程は、起点・端子挿入位置決め工程（図 3）、挟持開始工程（図 4）、第一移送一次工程（図 5）、第一移送二次工程（図 6）、第一受け渡し工程（図 7）、第二移送工程（図 8）、第二受け渡し工程（図 9）、第三移送工程（図 1 0）、ホルダ移動工程（図 1 1）、第三受け渡し工程（図 1 2）、第四移送工程（図 1 3）、及び、戻し工程（図 1 4）を含む。

[0129] なお、各工程において動作する機構は、制御部 1 0 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 1 0 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。

[0130] 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 1 1 を第一待避位置 A 1 に配置させた状態で、電線配列部材 9 0 のモジュールが固定座 1 1 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 6 1 を第二待避位置 A 3 に配置させた状態で、コネクタ配列部材 8 0 のモジュールが固定座 6 1 に固定される。

[0131] <起点・端子挿入位置決め工程>

図 3 は、起点・端子挿入位置決め工程を行う端子挿入装置 1 0 0 の概略平面図である。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。

[0132] 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 9 0 の電線留め部 9 0 2 各々を選択的に起点位置 P 0 に位置決めする工程である。本工程において、制御部 1 0 は、記憶部の端子キャビテ

ィ対応データに基づいて、起点位置 P 0 に移動させるべき目的の電線留め部 9 0 2 を順次特定する。

[0133] そして、電線配列部材移送機構 1 が、電線配列部材 9 0 を第二方向に沿って移動させることにより、制御部 1 0 が特定した目的の電線留め部 9 0 2 を起点位置 P 0 に位置させる。

[0134] 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 8 0 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 8 1 各々を選択的に第二方向の端子挿入位置 P 1 0 に位置決めする工程である。本工程において、制御部 1 0 は、記憶部の端子-キャビティ対応データに基づいて、端子挿入位置 P 1 0 に移動させるべき目的のキャビティ 8 1 を順次特定する。

[0135] 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 8 0 を第二方向に沿って移動させることにより、制御部 1 0 が特定した目的のキャビティ 8 1 を端子挿入位置 P 1 0 に位置させる。なお、前回の目的のキャビティ 8 1 と今回の目的のキャビティ 8 1 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 8 0 を移動させない。

[0136] 例えば、起点位置決め工程及び端子挿入位置決め工程は、並行して行われてもよいし、あるいは、適宜の順番で行われてもよい。

[0137] 制御部 1 0 が目的の電線留め部 9 0 2 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、ホルダ移動工程、第三受け渡し工程、及び、第四移送工程が行われる。

[0138] 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。

[0139] 図 3 が示すように、作動位置移行工程は、第一作動位置移行工程を含む。第一作動位置移行工程では、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。

[0140] さらに、作動位置移行工程は、第二作動位置移行工程も含む。第二作動位置移行工程では、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。

[0141] 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、並行して行われてもよいし、あるいは、適宜の順番で行われてもよい。

[0142] <挟持開始工程>

図4は、挟持開始工程を行う端子挿入装置100の概略平面図である。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。

[0143] 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。

[0144] <第一移送一次工程>

図5は、第一移送一次工程を行う端子挿入装置100の概略平面図である。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。

[0145] 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。

[0146] 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 2 3 は、第一挟持部 2 1 を既定の直線経路 R 0 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 9 2 が検出光 7 3 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 2 3 は、光センサ 7 が端子 9 2 の先端部を検出するまで第一挟持部 2 1 を既定の直線経路 R 0 に沿って第一速度よりも遅い第二速度で移動させる。

[0147] 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 2 3 を制御するフィードバック制御の遅れに起因して、端子 9 2 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。

[0148] 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。

[0149] <第一移送二次工程>

図 6 は、第一移送二次工程を行う端子挿入装置 1 0 0 の概略平面図である。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とは逆方向（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。

[0150] <第一受け渡し工程>

図 7 は、第一受け渡し工程を行う端子挿入装置 1 0 0 の概略平面図である。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。

[0151] 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。このように、第一受け渡し工程において、第二挟持部 3 1 が端子付電線 9 を保持する工程は、第一保持工程に相当する。

[0152] 図 8 は、第二移送工程を行う端子挿入装置 1 0 0 の概略平面図である。図 8 が示すように、第二移送工程は、第三挟持部 4 の第一方向移送機構 4 3 が、予め定められた距離だけ第三対向部材 4 1 を第一方向の逆方向（X 軸負方向）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 4 3 は、第一中継位置 P 1 にある端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 に対して離れている第三対向部材 4 1 を、第三対向部材 4 1 の挟み位置まで移動させる。

[0153] <第二受け渡し工程>

図 9 は、第二受け渡し工程を行う端子挿入装置 1 0 0 の概略平面図である。図 9 が示すように、第二受け渡し工程は、第一中継位置 P 1 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。

[0154] 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。

[0155] 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。

[0156] また、上記第二移送工程にて、端子付電線 9 に第三挟持部 4 を接近させる代わりに、第二挟持部 3 1 が端子付電線 9 を移動させ、そして本第二受け渡し工程が行われてもよい。この場合、第三挟持部 4 を第一方向に沿って移動

が不要となるため、第一方向移送機構 4 3 を省略するとともに、第二挟持部 3 1 を第一方向に沿って移動させる移動機構を設ければよい。

[0157] <第三移送工程>

図 1 0 は、第三移送工程を行う端子挿入装置 1 0 0 の概略平面図である。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、端部領域 9 0 0 を、既定の第一中継位置 P 1 から既定の第二中継位置 P 2 へ移動させる。さらに、第三方向移送機構 3 4 は、端部領域 9 0 0 を、第二中継位置 P 2 から第三中継位置 P 3 へ移動させる。ここで第一中継位置 P 1 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る。また、第二中継位置 P 2 は、図 1 5 に示すように、第二挟持部 3 1 が、移動の向きを、第二方向から第三方向へ転換する位置である。さらに、第三中継位置 P 3 は、端子付電線 9 の先端部（端子 9 2 の先端部）を目的のキャビティ 8 1 に挿入する位置であり、かつ、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。

[0158] <ホルダ移動工程>

図 1 1 は、ホルダ移動工程を行う端子挿入装置 1 0 0 の概略平面図である。図 1 1 が示すように、ホルダ移動工程は、リニアアクチュエータ 6 3 が、ホルダ 8 2 を第一ホルダ位置 P 8 1 から第二ホルダ位置 P 8 2 まで、第一方向に沿って移動させて、第二挟持部 3 1（第一保持部）に保持された端子付電線 9 の先端部のみを、目的のキャビティ 8 1 に進入させる工程である。このように、リニアアクチュエータ 6 3 は、第二挟持部 3 1 に保持された端子付電線 9 の端子 9 2 の先端部に向けて、ホルダ 8 2 を移動させるホルダ移動機構の一例である。ホルダ移動工程では、端子付電線 9 は、第三中継位置 P 3 に配されたまま、その先端部がキャビティ 8 1 に進入する。即ち、第三中継位置 P 3 は、端子付電線 9 の先端部のみが、第二ホルダ位置 P 8 2 のホルダ 8 2 に保持されたコネクタ 8 のキャビティ 8 1 に入った状態の端子付電線

9の端子92の位置（第一端子位置）でもある。

[0159] 第一ホルダ位置P81は、目的のキャビティ81が端子挿入位置P10に配されたコネクタ8を保持するホルダ82の位置である。このため、第一ホルダ位置P81は、第二挟持部31（第一保持部）に保持された端子付電線9の先端部が、目的のキャビティ81に対向するときの、ホルダ82の位置である。

[0160] また、第二ホルダ位置P82は、第一ホルダ位置P81から第一方向に沿って（詳細には、X軸負方向に）移動したホルダ82の位置である。この第一ホルダ位置P81から第二ホルダ位置P82までの距離は、端部領域900が第三中継位置P3にある状態の端子付電線9の先端位置から、端子挿入位置P10のキャビティ81の入口の位置までの距離に相当する。

[0161] ホルダ移動工程は、端子付電線9の先端部をキャビティ81に進入させる第一挿入工程に相当する。ホルダ移動工程が実行された後、次に説明する第三受け渡し工程が実行される。

[0162] <第三受け渡し工程>

図12は、第三受け渡し工程を行う端子挿入装置100の概略平面図である。図12が示すように、第三受け渡し工程は、端部領域900が第三中継位置P3にある状態で、第四挟持部51が、第二挟持部31が支持する端子付電線9の端部領域900における電線91の一部を挟み持つ工程である。

[0163] さらに、本工程においては、第四挟持部51が電線91を挟み持った状態で、第二挟持部31が、端部領域900の挟持を解除する。また、第三受け渡し工程が行われることによって、第四挟持部51は、第二挟持部31から端子付電線9の支持を受け継ぐ。

[0164] このように、第三受け渡し工程は、第一保持部である第二挟持部31によって保持された端子付電線9の一部（ここでは、電線91）を、第二保持部である第四挟持部51で保持する第二保持工程に相当する。また、第二挟持部31による端子付電線9の支持の解除は、第二離接アクチュエータ312が、前第二挟持部31a、後第二挟持部31bの一对の第二対向部材311

各々を、端子付電線 9 から隔離する方向（第二方向に沿う方向）に移動させることによって行われる。このように、第三受け渡し工程は、第二挟持部 3 1 を端子付電線 9 から隔離する方向へ移動させる隔離工程を含む。また、第二離接アクチュエータ 3 1 2 は、第一保持部移動機構の一構成例である。

[0165] なお、ホルダ移動工程が行われている最中に、第二挟持部 3 1 が保持する端部領域 9 0 0 を、第四挟持部 5 1 も端部領域 9 0 0 を挟み持つようにしてもよい。この場合、ホルダ移送工程が終わった直後に、隔離工程が行われることによって、第四挟持部 5 1 への受け渡しを迅速に行うことができる。

[0166] <第四移送工程>

図 1 3 は、第四移送行程を行う端子挿入装置 1 0 0 の概略平面図である。図 1 3 が示すように、第四移送工程は、第四挟持部関連機構 5 の第一方向移送機構 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 の先端部を、端子挿入位置 P 1 0 にあるキャビティ 8 1 の奥へ移動させる工程である。第四移送工程は、端子 9 2 がキャビティ 8 1 内に挿入される第二挿入工程に相当する。

[0167] 第四移送工程では、端子付電線 9 の先端部のみがキャビティ 8 1 の入口に進入した状態から（図 1 2 参照）、第一方向移送機構 5 3 が、第四挟持部 5 1 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、第一方向へ移動させる工程である。これによって、端子付電線 9 の端部領域 9 0 0 が、第三中継位置 P 3 から、目的のキャビティ 8 1 の奥側の挿入完了位置 P 4 に移動する。この挿入完了位置 P 4 は、端子付電線 9 の先端部がキャビティ 8 1 の奥に挿入された状態である端子 9 2 の位置（第二端子位置）に相当する。第四移送工程が実行されることによって、目的のキャビティ 8 1 に対する端子 9 2 の挿入が完了する。

[0168] なお、第四移送工程は、第四挟持部 5 1 が端子付電線 9 を第三中継位置 P 3 に固定した状態で、リニアアクチュエータ 6 3 がホルダ 8 2 を第一方向に沿って移動させて、キャビティ 8 1 に端子付電線 9 の先端部を挿入する工程であってもよい。すなわち、第四移送工程は、端子付電線 9 の端部領域 9 0

0をコネクタ8に対して相対的に移動させる工程であればよい。

[0169] <戻し工程>

図14は、戻し工程を行う端子挿入装置100の概略平面図である。図14が示すように、戻し工程は、リニアアクチュエータ63が、第二ホルダ位置P82にあるホルダ82を、第一ホルダ位置P81（図11参照）に移動させる工程である。ホルダ82が第一ホルダ位置P81に移動すると、先の第四移送工程で挿入が完了した端子付電線9も一緒に移動する。なお、第一ホルダ位置P81に移動したホルダ82の別のキャビティ81に、端子挿入を行う場合には、リニアアクチュエータ62が、当該ホルダ82を第二方向に沿って移動させ、目的のキャビティ81を端子挿入位置P10に移動させる。

[0170] 端子挿入装置100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92がコネクタ8のキャビティ81に挿入される。そして、端子挿入装置100は、コネクタ配列部材80に支持された複数のコネクタ8各々のキャビティ81に対する端子92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。

[0171] コネクタ配列部材80に支持された複数のコネクタ8各々のキャビティ81に対する端子92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80を第二作動位置A4から第二待避位置A3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90を第一作動位置A2から第一待避位置A1へ移動させる。

[0172] そして、第一待避位置A1及び第二待避位置A3において、電線配列部材90及びコネクタ配列部材80の取り替えが行われる。第二待避位置A3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80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92が挿入された状態で一括して支持している。

[0173] 第二待避位置A3において取り外されたコネクタ配列部材80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。

[0174] 上記を繰返すことで、図 1 7 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。

[0175] <排出機構による電線配列部材の排出動作について>

図 1 6 は、排出機構の動作を説明するための概略斜視図である。図 1 6 に示すように、電線配列部材移送機構 1 の第一待避位置 A 1 付近には、排出機構 1 3 及びトレイ部 1 4 が設けられている。

[0176] 排出機構 1 3 は、押圧部材 1 3 1、リニアアクチュエータ 1 3 2、長板部 1 3 3 を備えている。排出機構 1 3 のこれらの構成要素の各々は、電線配列部材移送機構 1 の第一方向側（X 軸正方向側）に設けられている。

[0177] 押圧部材 1 3 1 は、板状に形成された所定の剛性を有する部材である。リニアアクチュエータ 1 3 2 は、周知のボールネジ式の電動アクチュエータ等で構成される。押圧部材 1 3 1 は、リニアアクチュエータ 1 3 2 によって、第一方向に沿って進退移動する。この押圧部材 1 3 1 の進退移動の方向（第一方向）は、リニアアクチュエータ 1 2 による電線配列部材 9 0 の移送方向（第二方向）に交差する方向（ここでは、直交する方向）である。押圧部材 1 3 1 は、第一方向とは逆方向に移動することで、電線配列部材ロック機構 1 1 1 によるロック保持が解除された電線配列部材 9 0 を、第一方向とは逆方向に押圧する。これによって、第一待避位置 A 1 に移送された電線配列部材 9 0 が、電線配列部材移送機構 1 から排出される。

[0178] なお、「電線配列部材 9 0 を電線配列部材移送機構 1 から排出する」とは、使用済の電線配列部材 9 0 を電線配列部材移送機構 1 から取り除いた状態とすることをいう。また、「取り除いた状態」とは、少なくとも、電線留め部 9 0 2 各々に端子付電線 9 を保持した新たな電線配列部材 9 0 を、電線配列部材移送機構 1 の第一待避位置 A 1 に設置できる状態をいい、より好まし

くは、当該新たな電線配列部材 90 を電線配列部材ロック機構 111 で保持できる状態いう。

[0179] 長板部 133 は、リニアアクチュエータ 12 に沿って延びる板状部材である。長板部 133 は、リニアアクチュエータ 12 等に固定されている。長板部 133 は、電線配列部材 90 の電線配列部材ロック機構 111 によるロック保持が解除された際に、電線配列部材 90 が第一方向側（X 軸正方向側）に転落することを抑制する。なお、長板部 133 の上端（第三方向側の端部）の位置は、電線留め部 902 にセットされる端子付電線 9 の端子 92 の下端（第三方向とは反対側の端部）よりも下側に配されている。このため、電線留め部 902 各々に端子付電線 9 が保持された電線配列部材 90 を電線配列部材移送機構 1 の第一待避位置 A1 にセットした際、端子付電線 9 の端子 92 と長板部 133 とが干渉することが抑制されている。

[0180] 長板部 133 の中央部には、押圧部材 131 が第一方向に沿って貫通することができるように、第二方向に延びる細長い貫通孔 134 が形成されている。ここでは、押圧部材 131 は、当該貫通孔 134 に挿通された状態でリニアアクチュエータ 132 に保持されている。押圧部材 131 は、貫通孔 134 を通じて、電線配列部材 90 に対して接近または離隔する方向に移動する。なお、長板部 133 に貫通孔 134 が形成される代わりに、長板部 133 の中央上端部または中央下端部に、押圧部材 131 の移動を可能とする凹状の切欠きが形成されていてもよい。また、長板部 133 が、押圧部材 131 に対して第二方向の両隣に各々設けられた複数の板状の部材で構成されていてもよい。

[0181] トレイ部 14 は、電線配列部材移送機構 1 の第一方向とは反対側（X 軸負方向側）の位置であって、かつ、電線配列部材移送機構 1 から第三方向とは逆方向（Z 軸負方向）に所定の距離だけ離隔した位置に配されている。トレイ部 14 は、第三方向側に開口した筐状に形成された部材である。トレイ部 14 は、排出機構 13 の押圧部材 131 によって押圧されることで、電線配列部材移送機構 1 から排出された電線配列部材 90 を受け止める。

- [0182] 次に、排出機構 13 の排出動作について説明する。まず、電線留め部 902 各々に端子付電線 9 を保持した電線配列部材 90 が、電線配列部材移送機構 1 の第一待避位置 A1 に設置された後、電線配列部材移送機構 1 によって、第一作動位置 A2（供給位置）に移送される（供給位置移動工程、図 3 参照）。そして、電線留め部 902 各々に保持された複数の端子付電線 9 が、端挿入機構の第一挟持部関連機構 2 に順次に取り外される。そして、順次に取り外された端子付電線 9 各々は、端子挿入機構によって移送され、その先端の端子 92 がホルダ 82 に保持されたコネクタ 8 の目的のキャビティ 81 に挿入される（端子挿入工程、図 4～図 15 参照）。
- [0183] 続いて、全ての端子付電線 9 が取り外されること等によって、端子挿入機構に対する端子付電線 9 の供給が完了した電線配列部材 90 は、電線配列部材移送機構 1 によって、第一作動位置 A2 から第一待避位置 A1（待避位置）へ移送される（図 16：待避位置移動工程 S11）。
- [0184] 続いて、電線配列部材ロック機構 111 による電線配列部材 90 のロック保持が解除される（図 16：保持解除工程 S12）。ここでは、電線配列部材ロック機構 111 が、電線配列部材 90 を第二方向の両側から挟む U 字状のロック部材で構成されている。これらのロック部材が電線配列部材 90 から離隔する方向に移動することで、電線配列部材 90 の保持が解除される。
- [0185] 保持解除工程 S12 が完了すると、電線配列部材 90 を電線配列部材移送機構 1 から排出される（図 16：排出工程 S13）。具体的には、リニアアクチュエータ 132 が、押圧部材 131 を第一方向とは逆方向に移動させる。具体的には、押圧部材 131 の電線配列部材 90 に当接する端部（端部第一方向反対側の端部）が固定座 11 の第一方向中央部を超える位置まで、リニアアクチュエータ 132 が押圧部材 131 を移動させる。ただし、電線配列部材 90 を電線配列部材移送機構 1 から排出可能であれば、押圧部材 131 の移動範囲は特に限定されない。これによって、電線配列部材ロック機構 111 の保持が解除された電線配列部材 90 が、第一方向とは逆方向に押圧され、電線配列部材移送機構 1 から排出される。そして、排出された電線配

列部材 90 は、下方に落下して、トレイ部 14 内に受け止められる。なお、図示を省略するが、排出工程 S 13 が完了すると、リニアアクチュエータ 132 が押圧部材 131 を第一方向に移動させて、元の待機位置に復帰させる。

[0186] <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、図 16 が示すように、第一待避位置 A 1 に移送された使用済の電線配列部材 90 を電線配列部材移送機構 1 から自動的に排出することができる。このため、作業者が、新たな電線配列部材 90 を電線配列部材移送機構 1 に設置するために、使用済の電線配列部材 90 を取り出すとともに、取り出した電線配列部材 90 を所定の保管場所まで運ぶ必要がなくなる。このため、端子挿入装置 100 を効率的に稼働させることが可能となり、効率的に端子挿入を行うことができる。

[0187] また、押圧部材 131 及び押圧部材 131 を移動させるリニアアクチュエータ 132 で構成することによって、電線配列部材 90 の排出を簡単な構成で容易に実現することができる。

[0188] また、トレイ部 14 を設けることによって、適宜のタイミングでトレイ部 14 内に放置された電線配列部材 90 を回収することが可能となる。これによって、作業性を向上することができる。

[0189] また、図 10 及び図 11 が示すように、リニアアクチュエータ 63 がホルダ 82 を第二ホルダ位置 P 82 に移動させることによって、第二挟持部 31 に保持された端子付電線 9 の先端部をホルダ 82 に保持されたコネクタ 8 のキャビティ 81 に進入させることができる。このように、端子付電線 9 の端子 92 を第二挟持部 31 が保持してから、端子 92 の先端部がキャビティ 81 に進入するまで、端子 92 における端部領域 900 の持ち替えを行わないことによって、端子 92 の姿勢が変わってしまうことを抑制できる。したがって、端子 92 の先端部をキャビティ 81 の奥側へ良好に挿入できる。

[0190] 特に、上記実施形態では、第二挟持部 31 がスライド支持部 331 に一体

的に設けられた前第二挟持部 3 1 a 及び後第二挟持部 3 1 b で構成されている。このため、前第二挟持部 3 1 a 及び後第二挟持部 3 1 b は、第三挟持部 4 から端子付電線 9 の保持を受け継いだ後、第二方向移送機構 3 3 及び第三方向移送機構 3 4 によって、第二方向及び第三方向に一体的に移動する。このため、端子 9 2 の先端部がキャビティ 8 1 に挿入されるまで、前第二挟持部 3 1 a 及び後第二挟持部 3 1 b の相対的な位置関係は変わらない。したがって、端子付電線 9 の支持を確実に行いつつ、かつ、端子 9 2 の姿勢が変化することを抑制できる。これによって、端子 9 2 の挿入を良好に行うことができる。

[0191] なお、上記実施形態では、第一保持部に相当する第二挟持部 3 1 (前第二挟持部 3 1 a, 後第二挟持部 3 1 b) は、端子付電線 9 の電線 9 1 及び端子 9 2 を保持するように構成されている。しかしながら、第一保持部が電線 9 1 及び端子 9 2 の双方を保持することは必須ではなく、少なくとも端子 9 2 を保持するように構成されておればよい。

[0192] また、上記実施形態では、第二保持部に相当する第四挟持部 5 1 は、電線 9 1 に接触して、これを保持するように構成されている。しかしながら、第二保持部が電線 9 1 を保持することは必須ではなく、例えば、端子 9 2 に接触して、これを保持するように構成されていてもよい。

[0193] 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

- [0194] 1 0 0 端子挿入装置
2 0 0 配線モジュール
1 電線配列部材移送機構 (移送機構)
1 1 固定材
1 1 1 電線配列部材ロック機構 (保持部)

- 1 2 リニアアクチュエータ
- 1 3 排出機構
 - 1 3 1 押圧部材
 - 1 3 2 リニアアクチュエータ
- 1 4 トレイ部
- 2 第一挟持部関連機構（端子挿入機構）
- 3 第二挟持部関連機構（端子挿入機構）
- 5 第四挟持部関連機構（端子挿入機構）
- 8 コネクタ
 - 8 1 キャビティ
 - 8 2 ホルダ
- 9 端子付電線
 - 9 1 電線
 - 9 2 端子
- 1 0 制御部
- A 1 第一退避位置（待避位置）
- A 2 第一作動位置（供給位置）

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、端子付電線における先端の端子を挿入する端子挿入装置であって、
- コネクタを保持するホルダと、
- 複数の端子付電線を一方向に並べて保持する電線配列部材と、
- 前記電線配列部材を保持しつつ、前記電線配列部材を規定の移送方向に沿って供給位置と待避位置との間で移送する移送機構と、
- 前記供給位置に配された前記電線配列部材から、前記端子付電線を受け取り、前記コネクタのキャビティに挿入する端子挿入機構と、
- 前記供給位置から前記待避位置に移動した前記電線配列部材を前記移送機構から排出する排出機構と、
- 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、
- 前記移送機構は、
- 前記電線配列部材の両端部を挟んで前記電線配列部材を保持する電線配列保持部を含み、
- 前記排出機構は、前記電線配列部材を前記移送方向に交差する方向に押圧する押圧部材を含み、
- 前記押圧部材は、前記電線配列保持部による保持が解除された状態の前記電線配列部材を押圧することによって、前記電線配列部材を前記移送機構から排出する、端子挿入装置。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の端子挿入装置であって、
- 前記排出機構によって前記電線配列移送機構から排出された前記電線配列部材を受け取るトレイ部、
- をさらに備える、端子挿入装置。
- [請求項4] コネクタに形成されたキャビティに、端子付電線における先端の端子を挿入する端子挿入方法であって、
- (A) 電線配列部材移動機構が、複数の端子付電線を一列に並べて保

持した電線配列部材を、規定の移送方向に沿って供給位置に移動させる供給位置移動工程と、

(B) 端子挿入機構が、供給位置にある前記電線配列部材から端子付電線を受け取って、ホルダに保持されたコネクタのキャビティに前記端子付電線の先端の端子を挿入する端子挿入工程と、

(C) 前記端子挿入工程の後、前記電線配列部材を、前記電線配列部材移動機構が前記移送方向に沿って前記供給位置から待避位置に移動させる待避位置移動工程と、

(D) 前記待避位置移動工程にて前記待避位置に移動した前記電線配列部材を、前記電線配列機構から排出する排出工程と、
を含む、端子挿入方法。

[請求項5]

コネクタのキャビティに、端子付電線の先端の端子が挿入された配線モジュールを製造する配線モジュール製造方法であって、

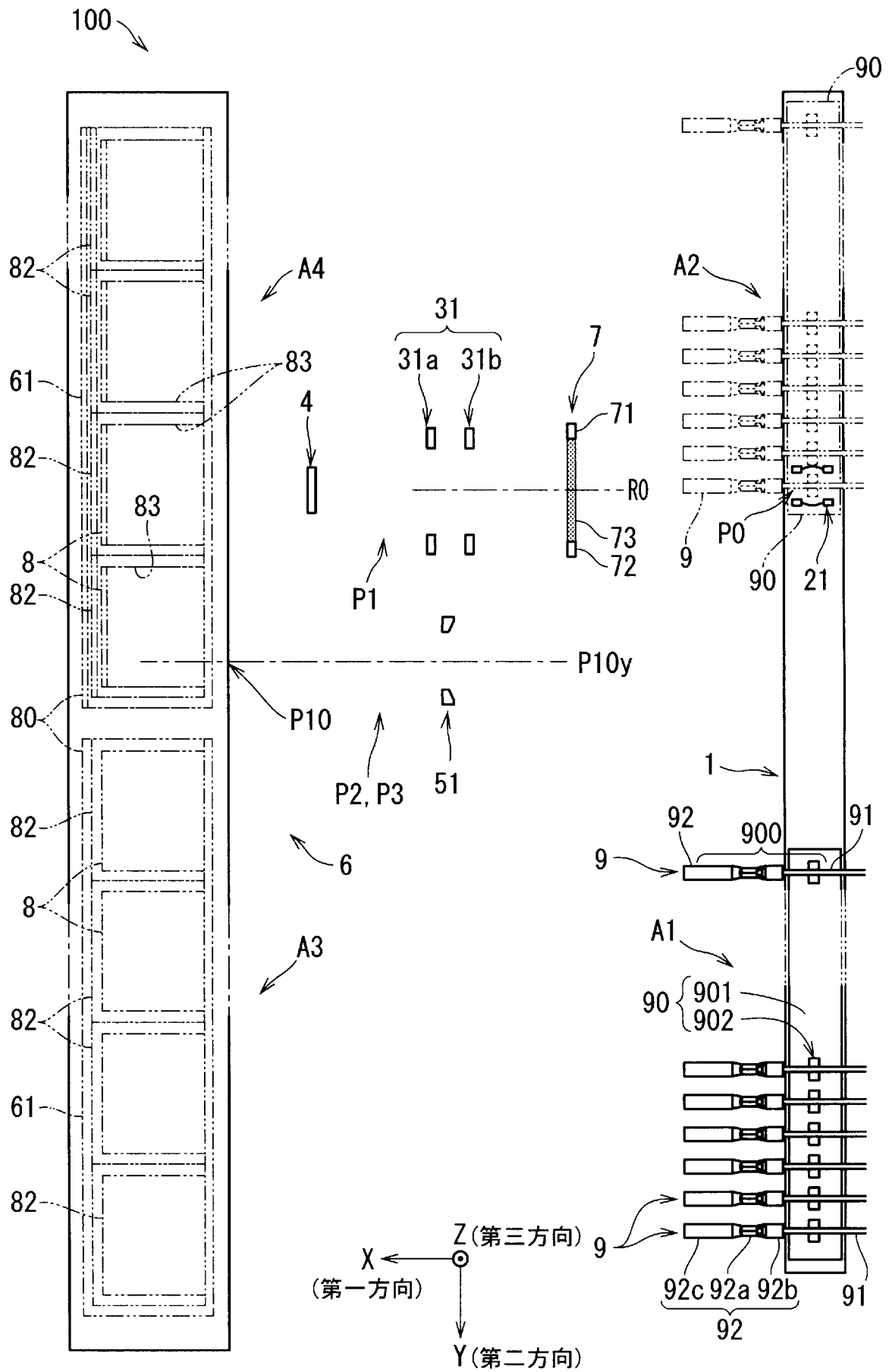
(A) 電線配列部材移動機構が、複数の端子付電線を一列に並べて保持した電線配列部材を、規定の移送方向に沿って供給位置に移動させる供給位置移動工程と、

(B) 端子挿入機構が、供給位置にある前記電線配列部材から端子付電線を受け取って、ホルダに保持されたコネクタのキャビティに前記端子付電線の先端の端子を挿入する端子挿入工程と、

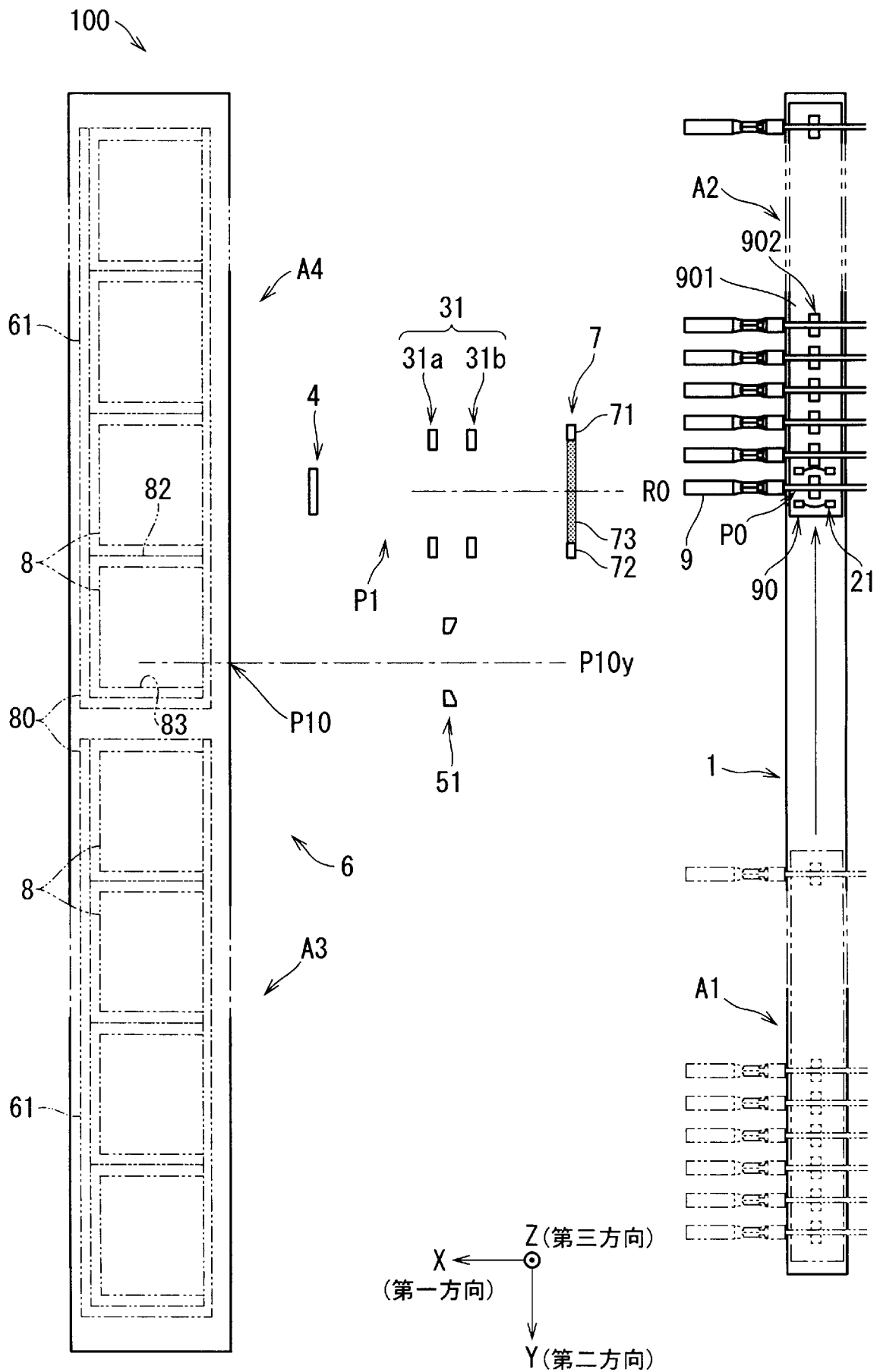
(C) 前記端子挿入工程の後、前記電線配列部材を、前記電線配列部材移動機構が前記移送方向に沿って前記供給位置から待避位置に移動させる待避位置移動工程と、

(D) 前記待避位置移動工程にて前記待避位置に移動した前記電線配列部材を、前記電線配列機構から排出する排出工程と、
を含む、配線モジュール製造方法。

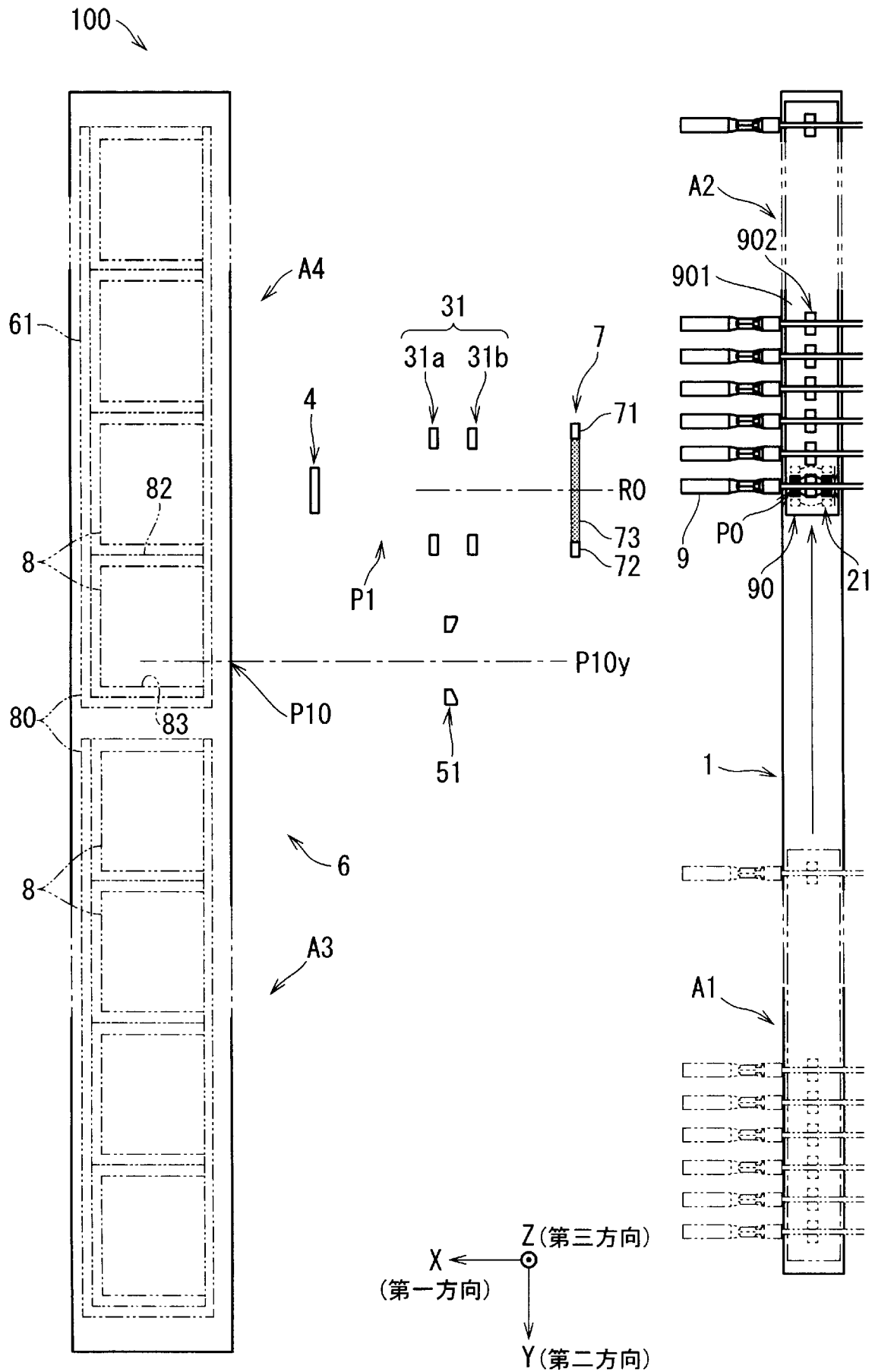
[図2]



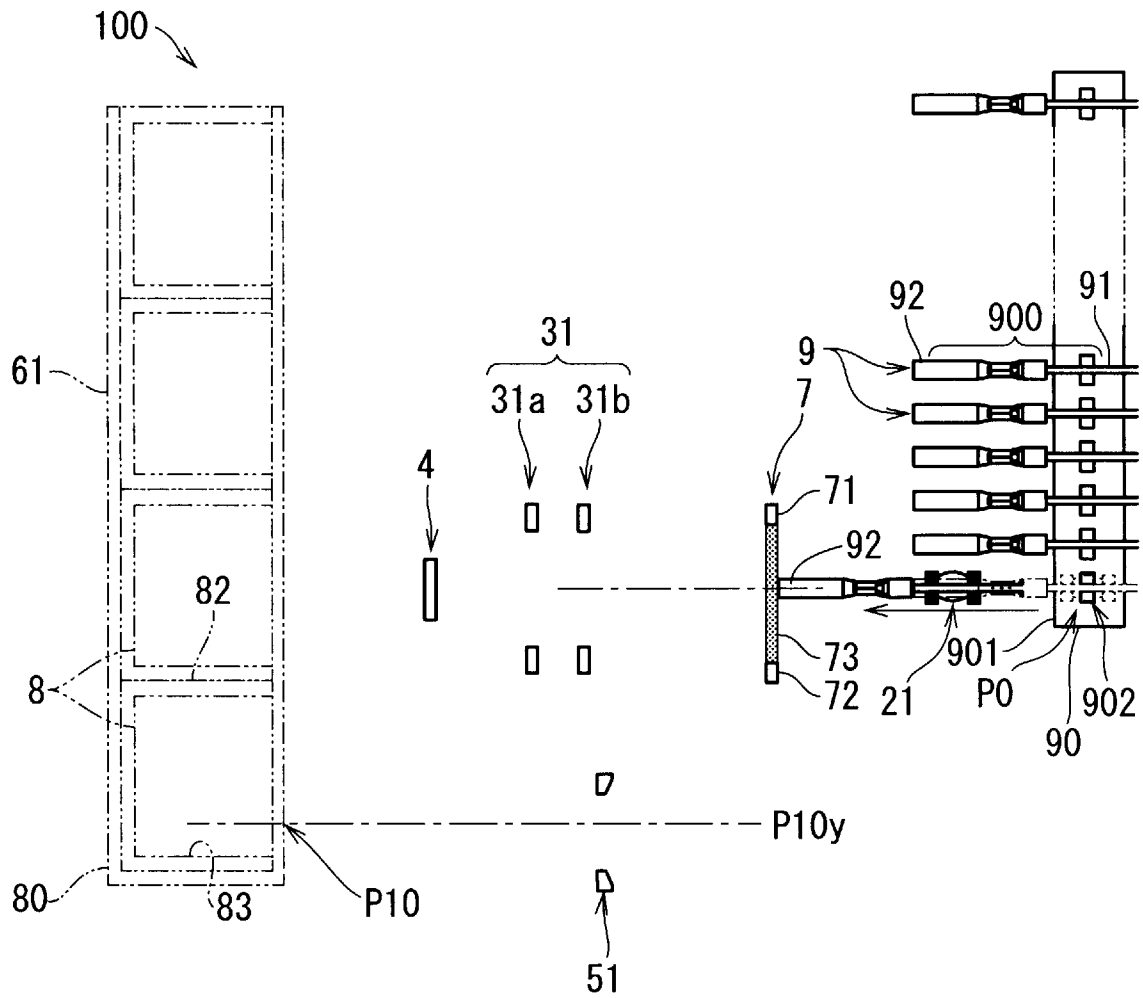
[図3]



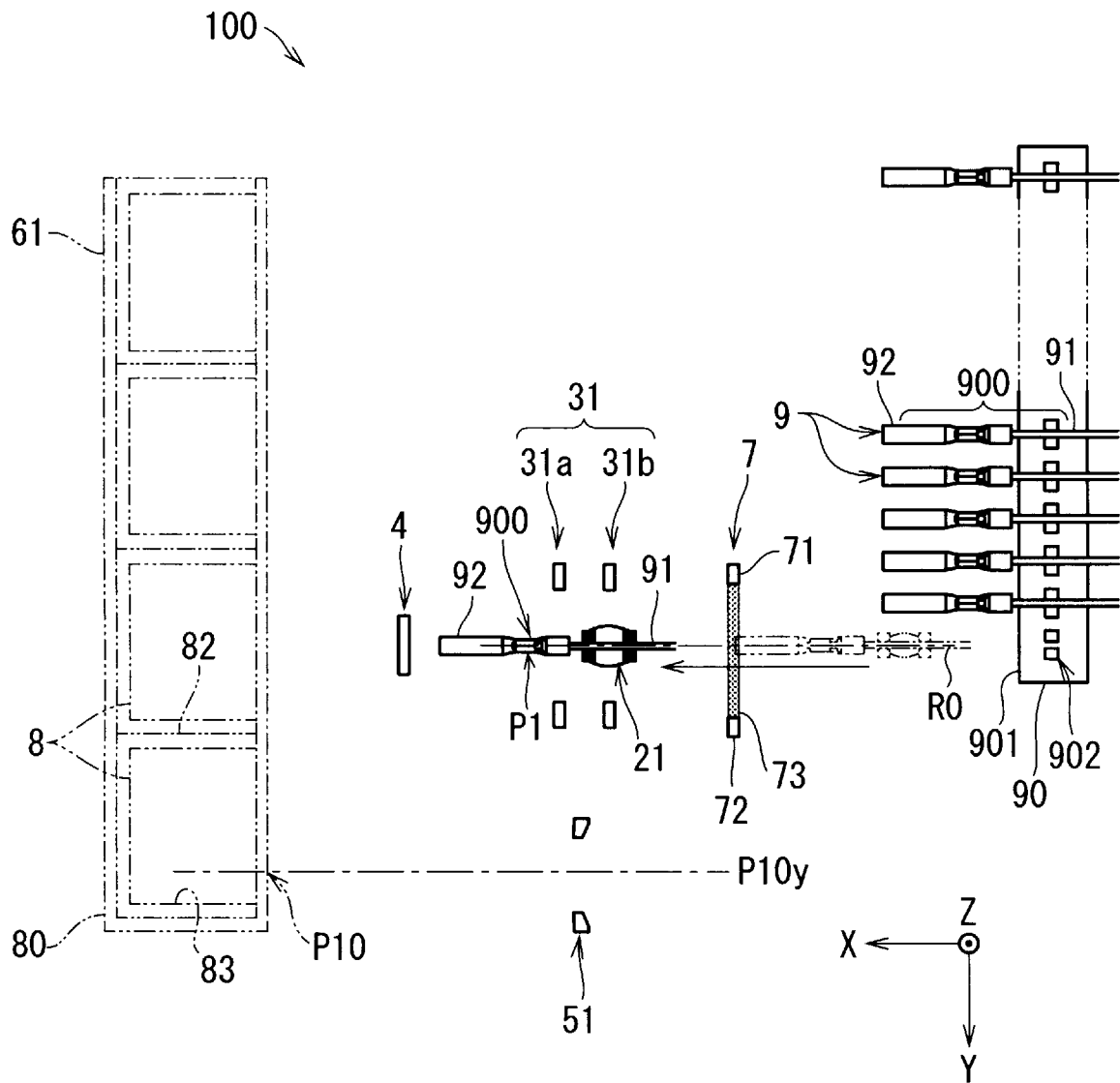
[図4]



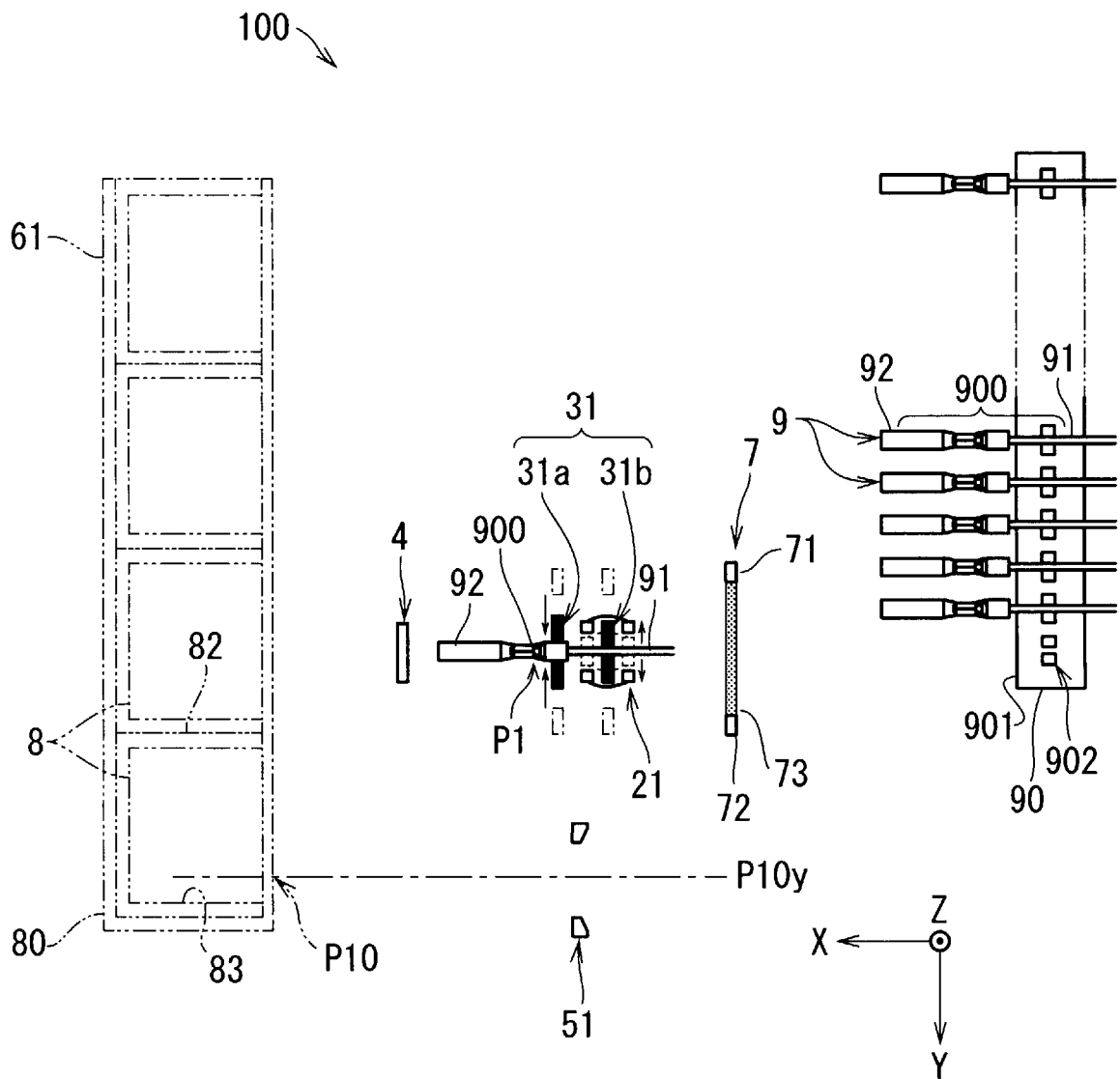
[図5]



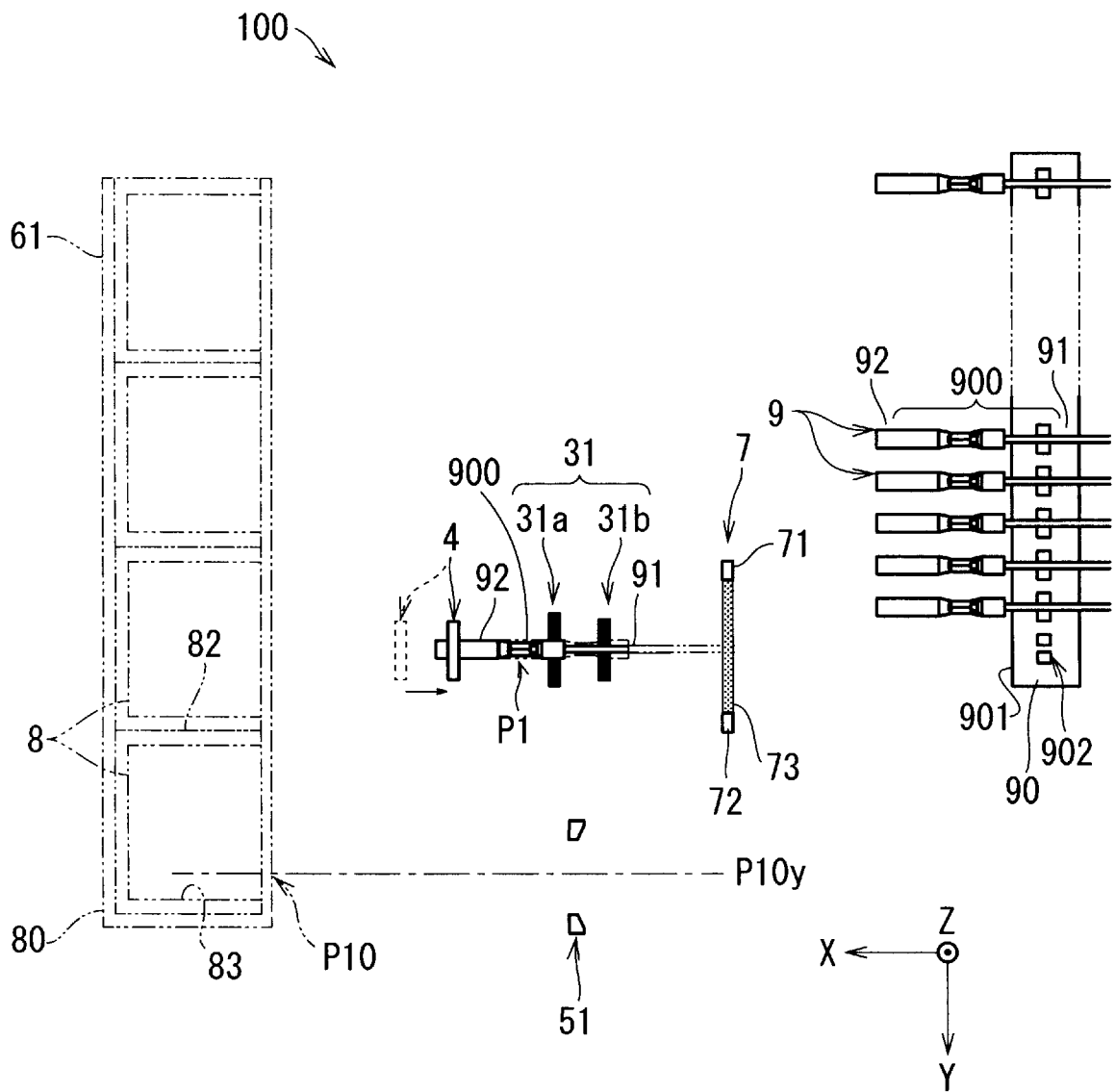
[図6]



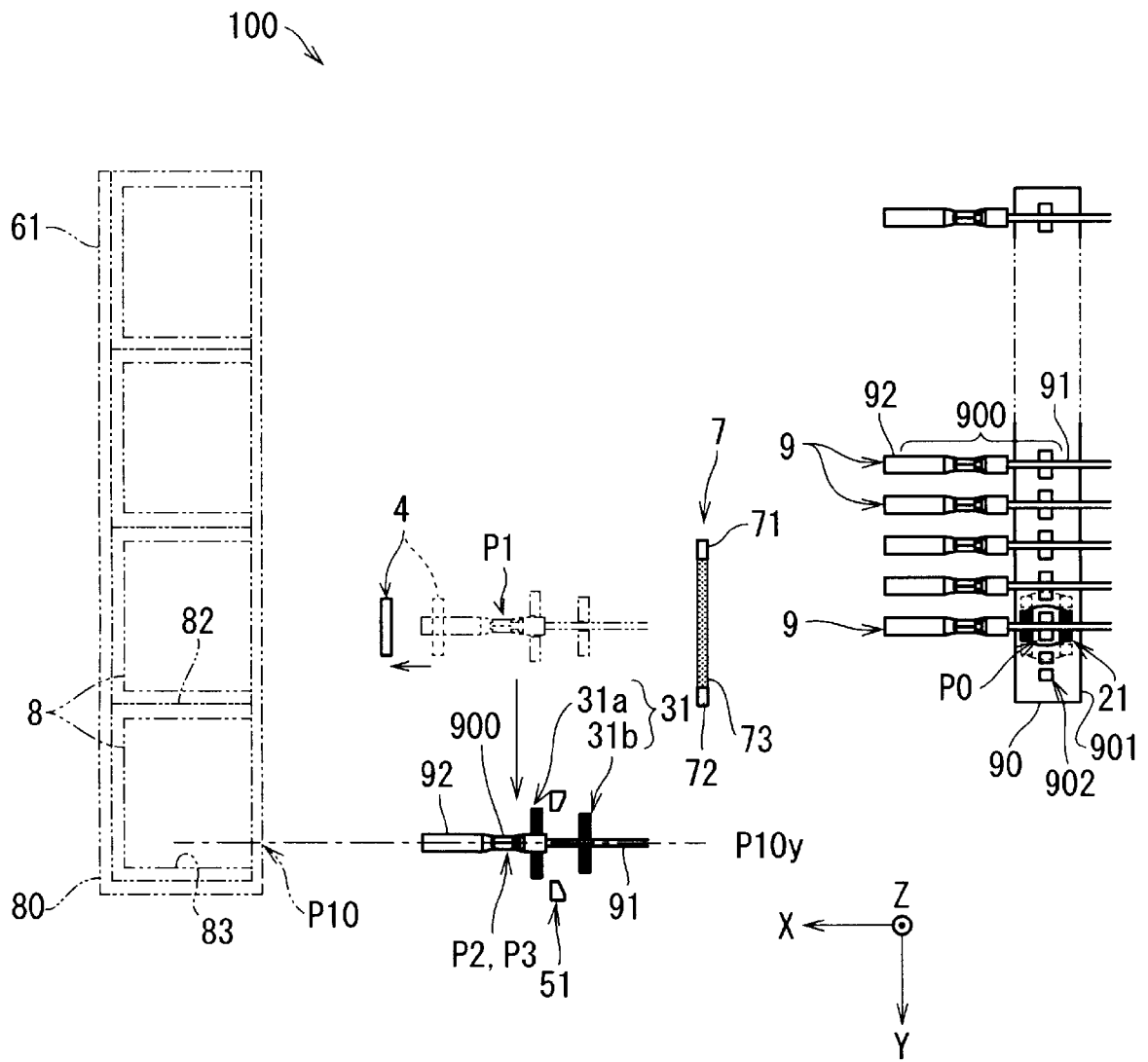
[図7]



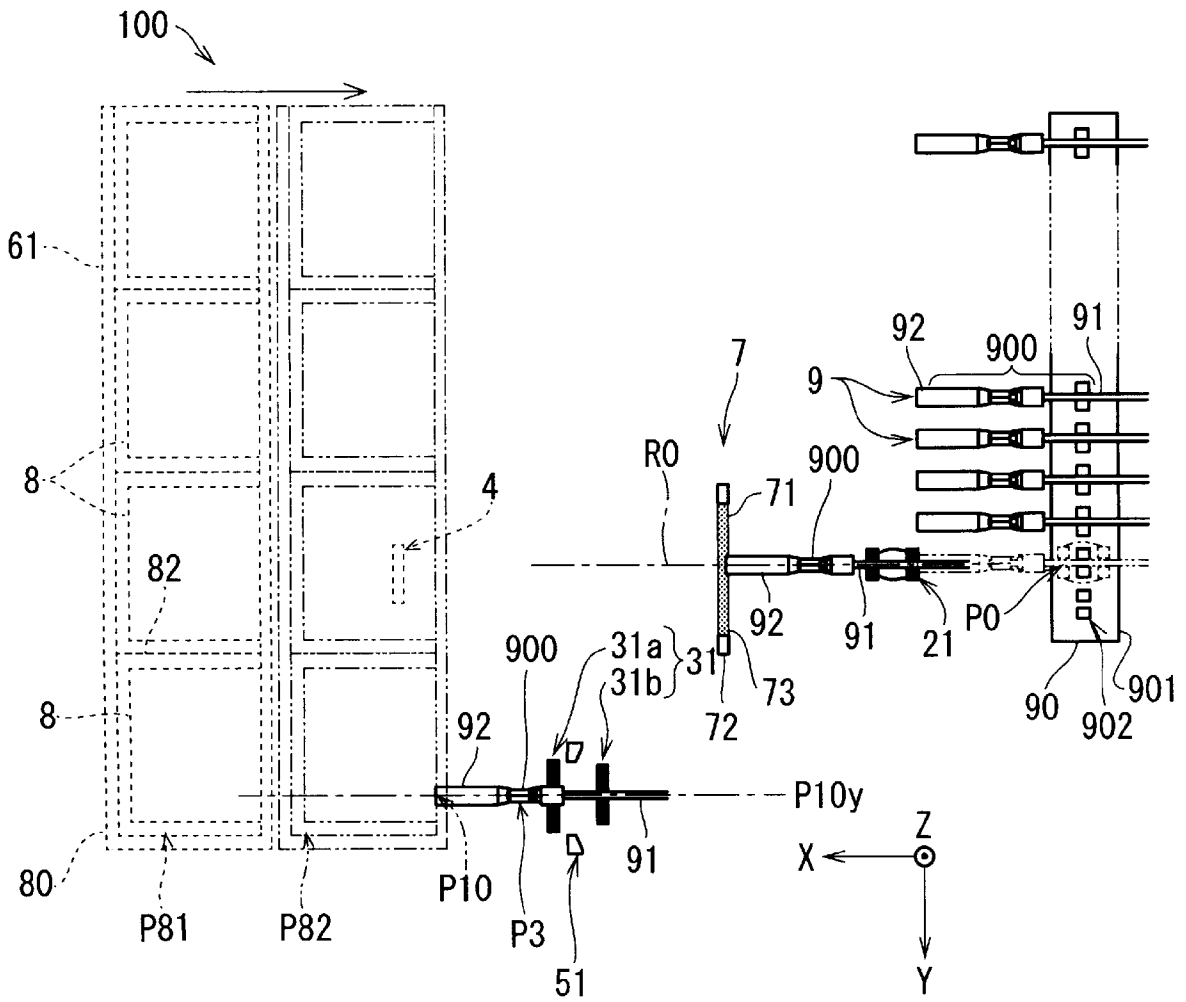
[図8]



[図10]

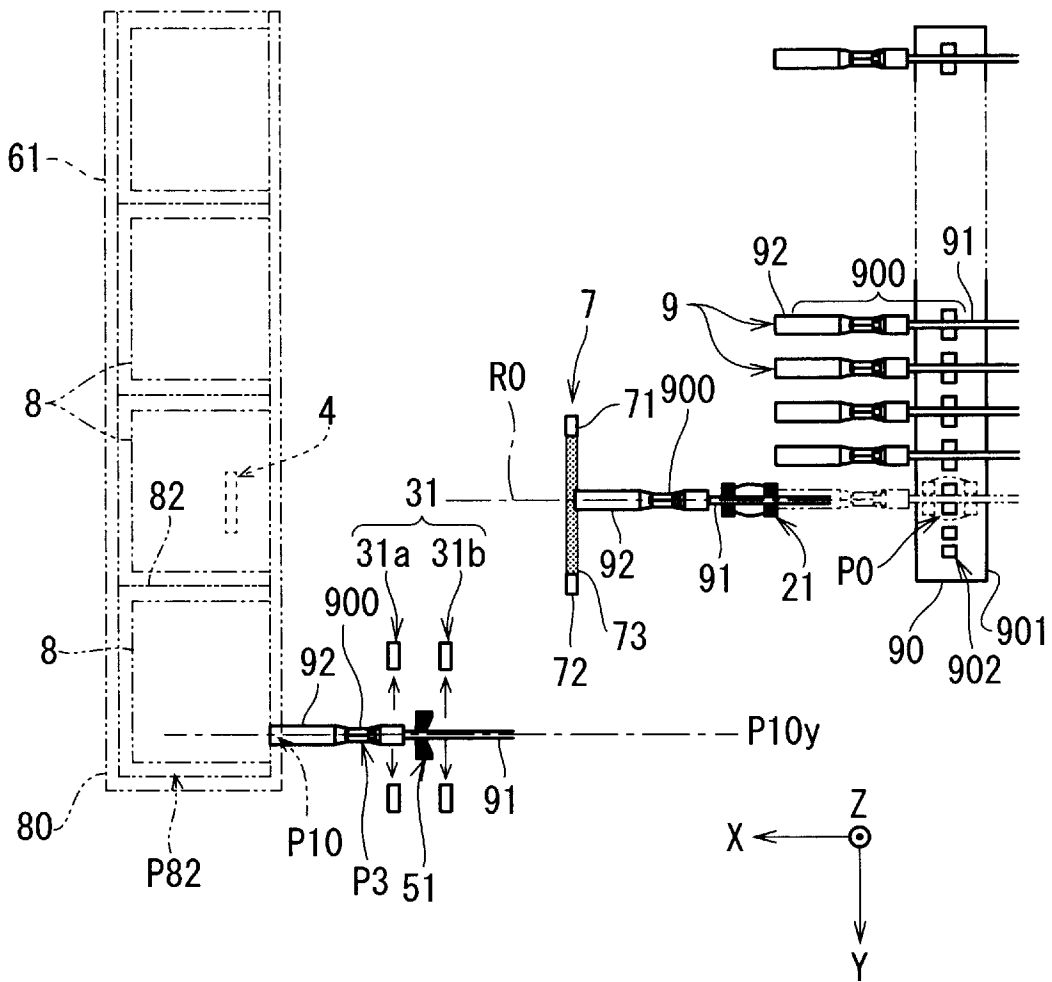


[図11]



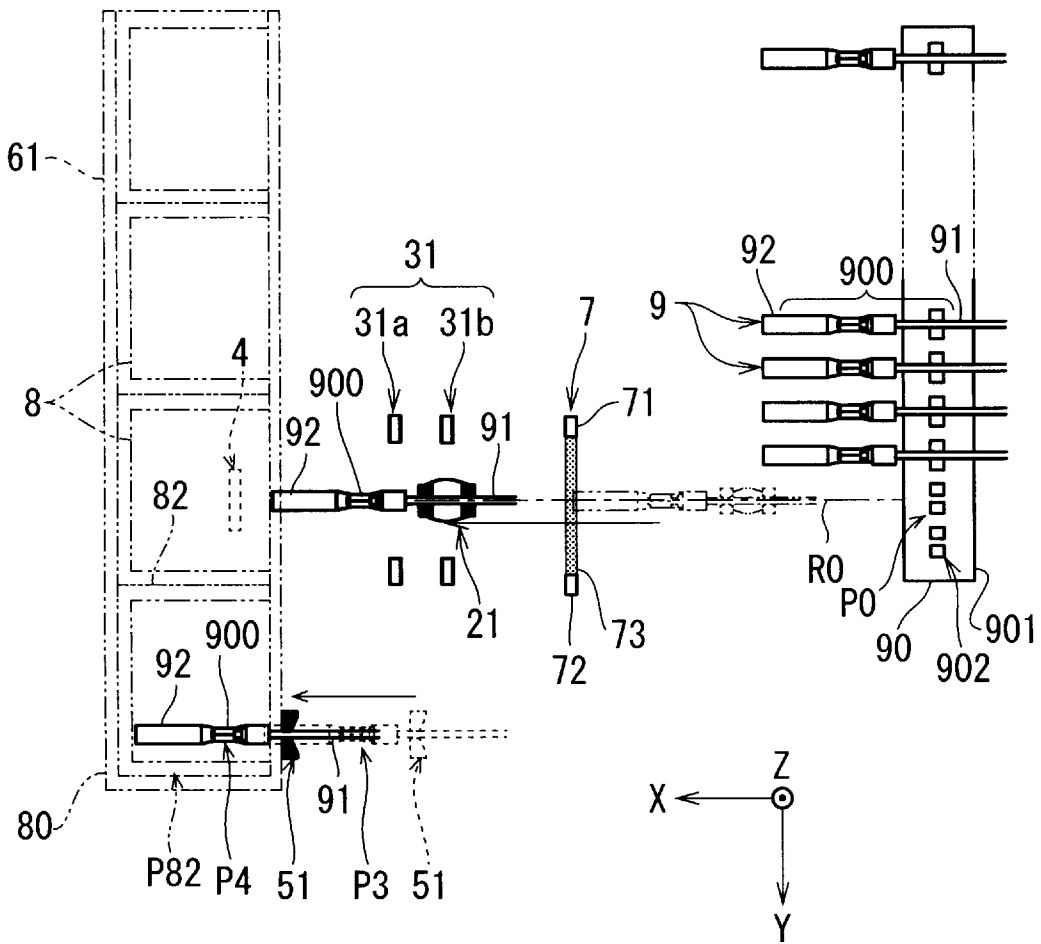
[図12]

100

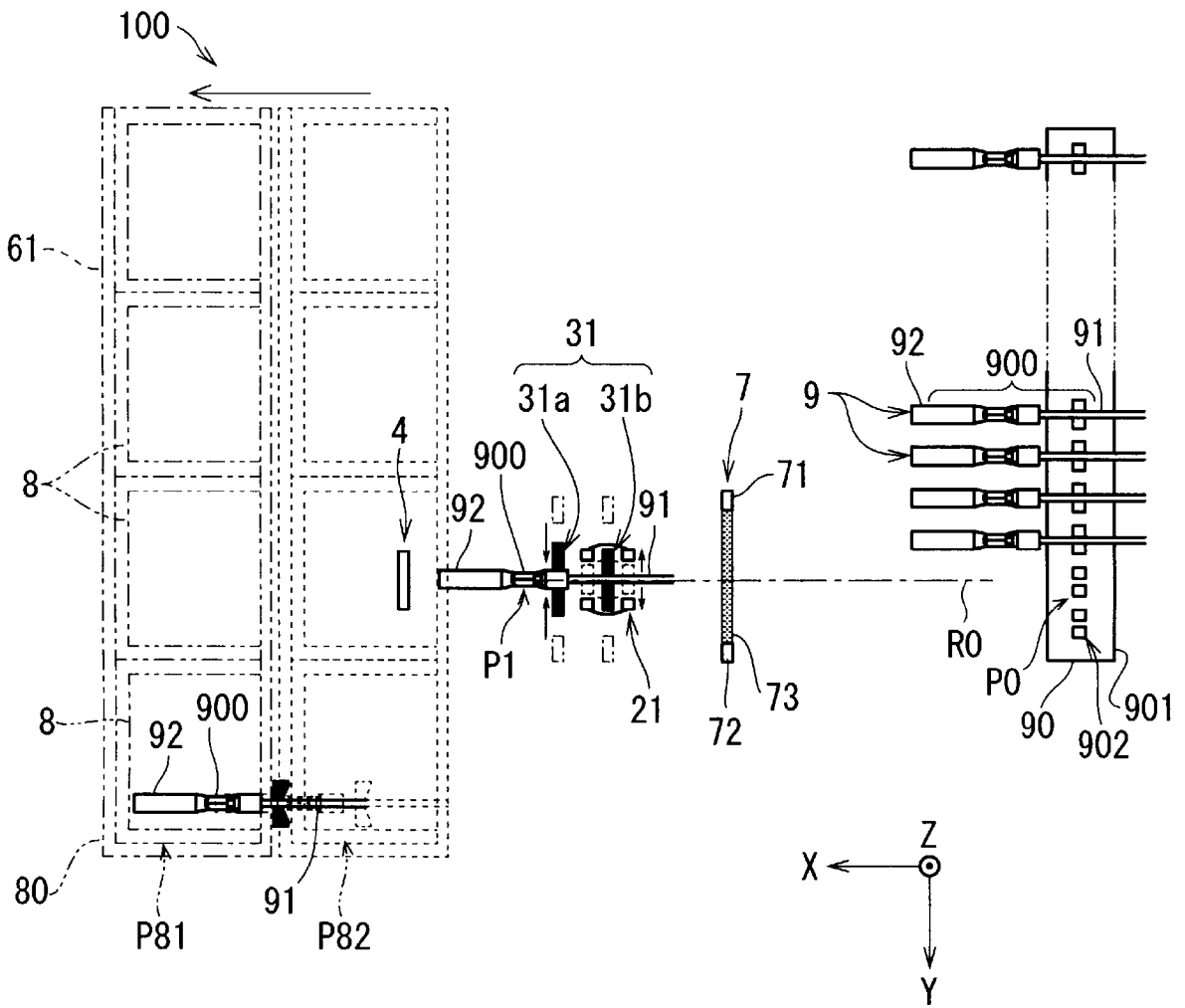


[図13]

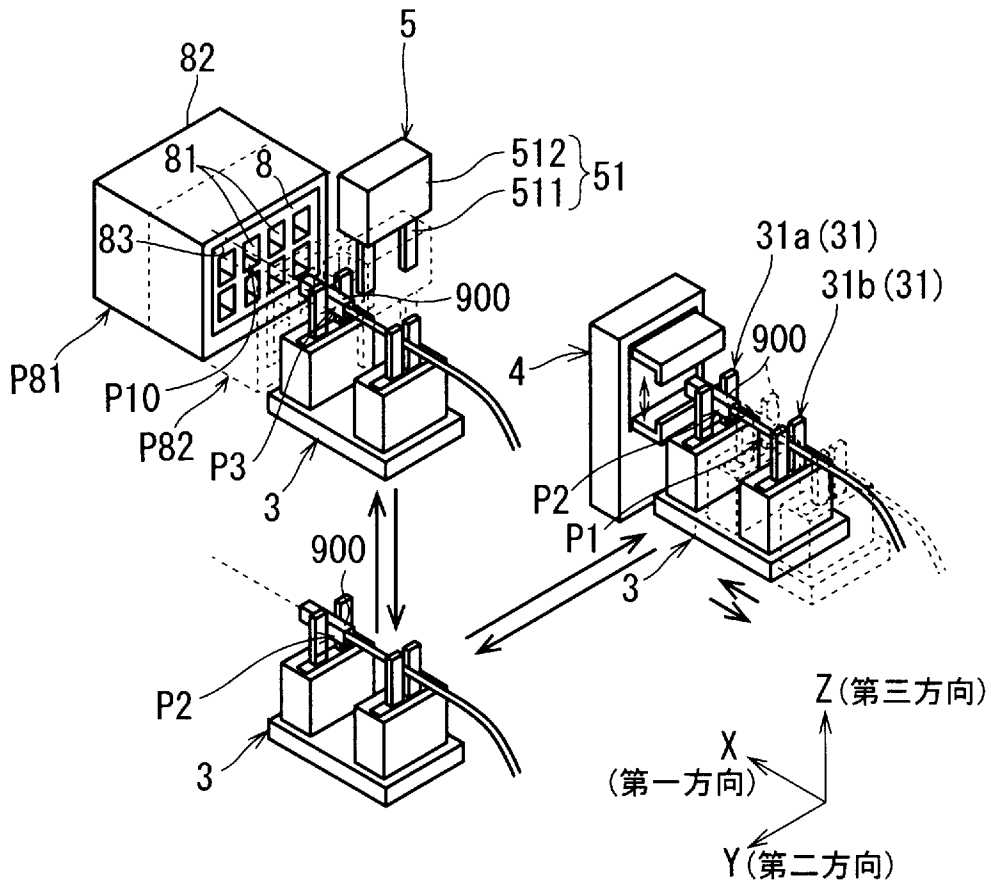
100



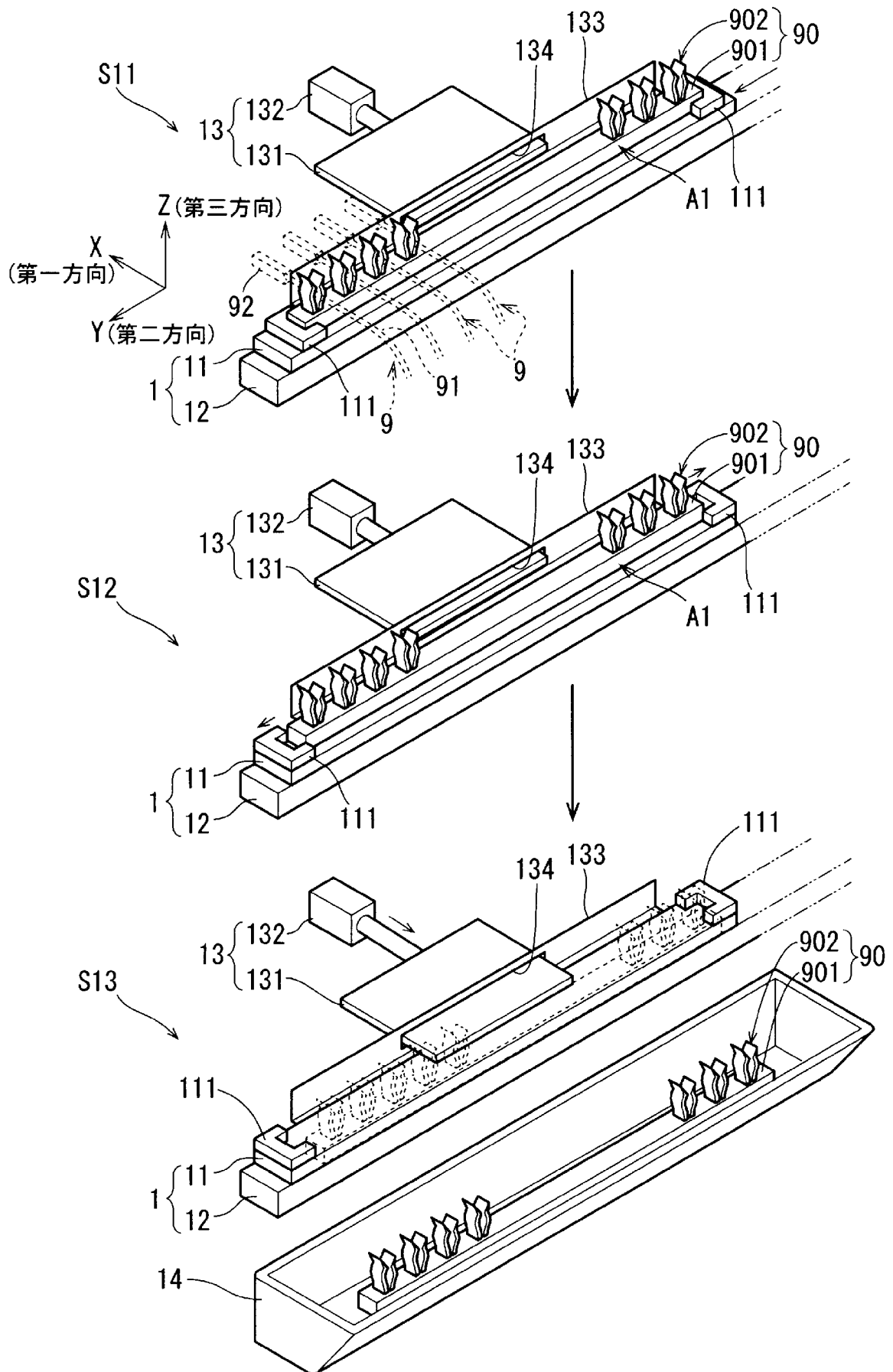
[図14]



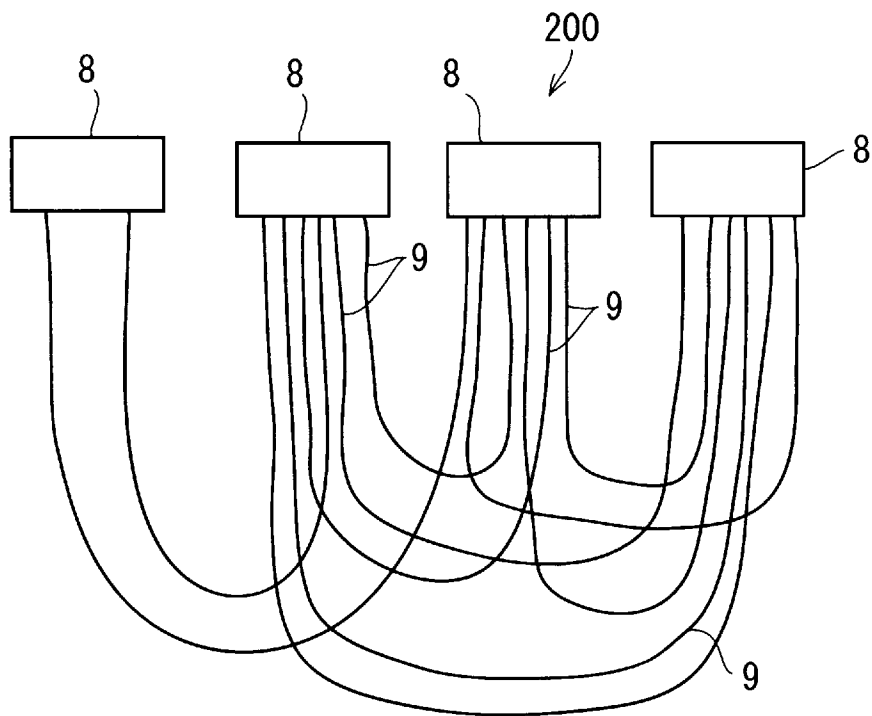
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/000737

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01R43/20(2006.01)i, H01B13/00(2006.01)i, H01B13/012(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, H01B13/00, H01B13/012

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	JP 2007-123190 A (Yazaki Corp.), 17 May 2007 (17.05.2007), entire text; all drawings & US 2008/113555 A1	1-5
A	JP 61-104578 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd., Toyo Harness Co., Ltd., Tokai Electric Wire Co., Ltd.), 22 May 1986 (22.05.1986), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 06 March 2017 (06.03.17)	Date of mailing of the international search report 21 March 2017 (21.03.17)
---	--

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

International application No.

PCT/JP2017/000737

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-043267 A (Sumitomo Wiring Systems, Ltd.), 05 March 2015 (05.03.2015), entire text; all drawings & WO 2015/029710 A1 & US 2016/203890 A1 & EP 3021430 A1 & TW 201524051 A & KR 10-2016-0035020 A & CN 105493357 A	1-5

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, H01B13/00(2006.01)i, H01B13/012(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, H01B13/00, H01B13/012

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 1971-2017年
 日本国実用新案登録公報 1996-2017年
 日本国登録実用新案公報 1994-2017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	JP 2007-123190 A(矢崎総業株式会社)2007.05.17, 全文、全図 & US 2008/113555 A1	1-5
A	JP 61-104578 A(住友電気工業株式会社、東洋ハーネス株式会社、東海電線株式会社)1986.05.22, 全文、全図(ファミリーなし)	1-5
A	JP 2015-043267 A(住友電装株式会社)2015.03.05, 全文、全図 & WO 2015/029710 A1 & US 2016/203890 A1 & EP 3021430 A1 & TW 201524051 A & KR 10-2016-0035020 A & CN 105493357 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
 06.03.2017

国際調査報告の発送日
 21.03.2017

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) 片岡 弘之	3 T	9 5 2 1
電話番号 03-3581-1101 内線 3368		