

(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
2012 年 9 月 13 日(13.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/120611 A1

- (51) 国際特許分類:
H01R 43/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/055213
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 7 日(07.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本オートマチックマシン株式会社 (JAPAN AUTOMATIC MACHINE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1460092 東京都大田区下丸子 3 丁目 2 8 番 4 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大隅 士郎 (OSUMI, Shirou) [JP/JP]; 〒9750037 福島県南相馬市原町区北原字木戸脇 1 8 日本オートマチックマシン株式会社内 Fukushima (JP). 小沢 亮一 (KOZAWA, Ryoichi) [JP/JP]; 〒9750037 福島県南相馬市原町区北原字木戸脇 1 8 日本オートマチックマシン株式会社内 Fukushima (JP). 金山 清重 (KANEYAMA, Kiyoshige) [JP/JP]; 〒9750037 福島県南相馬市原町区北原字木戸脇 1 8 日本

オートマチックマシン株式会社内 Fukushima (JP).

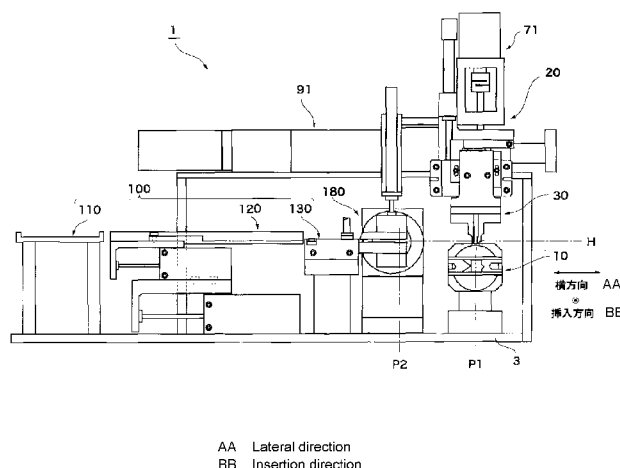
- (74) 代理人: 渡部 温, 外 (WATANABE, Atsushi et al.); 〒1690075 東京都新宿区高田馬場 1 - 2 0 - 1 0 - 2 0 3 進歩国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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,

[続葉有]

(54) Title: TERMINAL INSERTION DEVICE, WIRE HARNESS MANUFACTURING DEVICE, ARTICLE DETECTION DEVICE, AND TERMINAL INSERTION METHOD, WIRE HARNESS MANUFACTURING METHOD, ARTICLE DETECTION METHOD

(54) 発明の名称: 端子挿入装置、ワイヤーハーネス製造装置、物品検出装置、及び、端子挿入方法、ワイヤーハーネス製造方法、物品検出方法

[図1]



(57) Abstract: [Problem] To provide a terminal insertion device or the like that is capable of providing wire harnesses of various forms, or enabling terminal installation quality checking and reliable and quick feeding of a housing. [Solution] The terminal insertion device (1) has a terminal holding-inserting means (20) for holding and inserting terminals into cavities of a housing, a housing retaining means (180), and a means (10) for adjusting the angle of the terminals with respect to the axial direction of electric wires when the terminal holding-inserting means (20) holds the terminals. Because the angle of the terminals with respect to the axial direction of the electric wires (twisting direction of the electric wires) is adjusted by the terminal angle adjusting means (10), the terminals can be inserted with the crimping plane tilted at 90°, 180°, or 270° with respect to the housing.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/120611 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

【課題】様々な形態のワイヤーハーネスを提供すること、あるいは、端子装着の良否の確認や、ハウジングの正確かつ迅速な供給などを可能にした端子挿入装置などを提供する。【解決手段】端子挿入装置(1)は、端子を把持してハウジングのキャビティに挿入する端子把持・挿入手段(20)と、ハウジングの保持手段(180)と、さらに、端子把持・挿入手段(20)が端子を把持する際における、端子の電線軸方向回りの角度を調整する手段(10)と、を具備する。端子角度調整手段(10)で、端子の電線軸方向回り(電線ねじり方向)の角度を調整するので、端子の圧着面をハウジングに対して90°、180°あるいは270°傾けて挿入することができる。

明 細 書

発明の名称：

端子挿入装置、ワイヤーハーネス製造装置、物品検出装置、及び、端子挿入方法、ワイヤーハーネス製造方法、物品検出方法

技術分野

[0001] 本発明は、電線の端部に圧着された端子を、コネクタハウジングのキャビティに挿入する装置あるいは方法等に関する。さらには、同装置を使用して、端子圧着電線がコネクタハウジングに装着されたワイヤーハーネスを製造する装置等に関する。

背景技術

[0002] ワイヤーハーネスの製造には、電線の端部（一方の端部あるいは両端）に圧着された端子を、コネクタハウジングのキャビティに挿入する端子挿入装置が使用されている。このような装置の一つとして、電線の両端に圧着された端子を、それぞれコネクタハウジングに挿入する装置において、電線にねじれを生じさせることなく端子を挿入できる装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 一方、ワイヤーハーネスの製造効率を上げる点で、ハウジングを正確にかつ迅速に挿入位置に供給することも必要になる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-10375号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであって、様々な形態のワイヤーハーネスを提供すること、あるいは、端子装着の良否の確認や、ハウジングの正確かつ迅速な供給などを可能にした端子挿入装置などを提供すること

を目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の第1の態様の端子挿入装置は、電線の端部に圧着された端子を、コネクタハウジングのキャビティに挿入する装置であって、前記端子を把持する端子把持手段と、前記ハウジングの保持手段と、前記端子を前記キャビティに位置決めして挿入する手段と、前記端子把持手段が前記端子を把持する際における、該端子の電線軸方向回りの角度を調整する手段と、を具備することを特徴とする。
- [0007] 本発明のこの態様によれば、端子把持手段が端子を把持する前に、端子角度調整手段で、端子の電線軸方向回り（電線ねじり方向）の角度を調整する。一般には、端子圧着電線は、端子圧着装置で端子が圧着されたままの姿勢（上開きU字型の端子の両側が内側に押しつぶされた姿勢、圧着面が上側の姿勢）で、ハウジングのキャビティに挿入される場合が多い。しかし、製造されるワイヤーハーネスの種類や、端子圧着電線を挿入する順番、キャビティの位置などによっては、圧着面をハウジングに対して90°、180°あるいは270°傾けて挿入の方が好ましい場合もある。そこで、端子角度調整手段で、所望の角度だけ端子圧着電線を回転させる。これにより、多様な挿入作業が可能になる。また、ねじれくせの強い電線の場合は、電線のねじれ分を補正するため、ハウジングに対して圧着面の角度を微調整することができる。
- [0008] 本発明のこの態様においては、前記端子角度調整手段が、前記電線の端子圧着側の端部を把持する手段と、該把持手段を、前記電線軸方向回りに回転させる手段と、を備えることとできる。
- [0009] 本発明の第2の態様の端子圧着装置は、電線の端部に圧着された端子を、コネクタハウジングのキャビティに挿入する装置であって、前記端子を把持する端子把持手段と、前記ハウジングの保持手段と、前記端子を前記キャビティに位置決めして挿入する手段と、を具備し、さらに、前記端子の挿入後に、該端子に反挿入方向への力を加えて該端子と前記ハウジング

との間の変位を検出することにより、該端子とハウジングとの係合の良否を判定する手段と、を具備することを特徴とする。

[0010] 特に、電線の本数が多いワイヤーハーネスの場合は、1本でも挿入不備があれば不良品となる。そこで、いったんハウジングのキャビティに挿入された端子を反挿入方向に引いて、端子が確実にハウジングに係合しているかどうかを確認する。この端子を引く作業を、端子を挿入させる機構と独立させて、かつ、低い摺動抵抗で安定して作動するアクチュエータを使用することにより、適宜な大きさの引抜力を与えることができる。

さらに、端子を反挿入方向に引き抜く力を与えて端子とハウジングとの変位を検出する方法として、精度が $3\mu\text{m}$ 程度、分解能が $1\mu\text{m}$ 程度以下の性能を有する接触式の変位センサを使用すれば、微細な変位の検出が可能となる。

[0011] 本発明のこの態様においては、前記判定手段の、端子を引き抜く力を与えるアクチュエータとして、端子挿入機構と独立した低摺動抵抗アクチュエータを有することが好ましい。

[0012] 摺動抵抗の低いアクチュエータを使用することにより、 0.01N 単位程度の出力コントロールが可能となる。

[0013] さらに、前記判定手段の、端子とハウジングとの間の変位を検出する手段が、精度が $3\mu\text{m}$ 程度、分解能が $1\mu\text{m}$ 程度以下の性能を有する接触式の変位センサであることが好ましい。

[0014] 本発明の第3の態様の端子挿入装置は、電線の端部に圧着された端子を、コネクタハウジングのキャビティに挿入する装置であって、前記端子を把持する端子把持手段と、前記ハウジングの供給手段及び保持手段と、前記端子を前記キャビティに位置決めして挿入する手段と、を具備し、さらに、前記ハウジングが所定位置にあることを確認する手段を具備し、該ハウジング位置確認手段が、前記所定位置において前記ハウジングが当接する部材に形成された空所、該空所の空気を吸引する吸引機構、該空所又はそれに連通する部位の圧力を検出する圧力センサ、及び、該センサで

検出された圧力に応じて前記ハウジングが所定位置にあるか否かを判定する判定手段と、を有することを特徴とする。

[0015] 本発明のこの態様によれば、ハウジングが所定位置に搬送された、あるいは保持されたことを確認した後で挿入作業を行うので、挿入ミスを防ぐことができる。なお、ハウジング位置確認を行う適切な位置の一つとしてハウジングを搬送するパーツフィーダの終端部で行うことが好ましい。この場合、次工程におけるハウジング送り機構の動作開始信号として活用できる利点がある。

[0016] また、ハウジングの確認を圧力によって検出するので、ハウジングの所定の部分（面）が、当接部材の空所近傍の面に当たっていないと「所定位置にない」との判定となる。そのため、ハウジングが所定の位置・姿勢にあることを厳密に確認できる。

[0017] 本発明の物品検出装置は、物品が所定位置にあることを検出する装置であって、前記所定位置において前記物品が当接する部材に形成された空所、該空所の空気を吸引する吸引機構、該空所又はそれに連通する部位の圧力を検出する圧力センサ、該センサで検出された圧力に応じて前記物品が所定位置にあるか否かを判定する判定手段と、を有することを特徴とする。

[0018] 本発明の第3の態様の端子挿入装置及び本発明の物品検出装置においては、前記ハウジング又は物品がパーツフィーダにより搬送される終端位置において、前記ハウジング又は物品を確認するものであることが好ましい。

[0019] 本発明の第4の態様の端子挿入装置は、電線の端部に圧着された端子を、コネクタハウジングのキャビティに挿入する装置であって、前記端子を把持する端子把持手段と、前記ハウジングの保持手段と、該ハウジング保持手段に、ハウジングを次々と供給するハウジング供給手段と、前記端子を前記キャビティに位置決めして挿入する手段と、を具備し、前記ハウジング供給手段が、ハウジングがばらばらの状態で平置きされるトレイと、該トレイの側辺に形成された、ハウジングが一定の姿勢でのみ係合する

ガイドと、該ガイドから前記ハウジング保持手段へ延びる、ハウジングを前記姿勢のままで送るフィーダと、を有することを特徴とする。

[0020] この態様の端子挿入装置においては、トレイに收容されているハウジングは、作業者の手作業によりトレイからフィーダに送られる。その際、ハウジングは、トレイのガイドに合わせて装着される。ガイドは、ハウジングが一定の姿勢の場合のみにしか係合しないので、言い換えれば、この姿勢以外ではガイドに装着できないので、特に神経を使わなくとも、ハウジングを所定の姿勢で並べることができる。そして、ガイドに沿って並んだ一連のハウジングの列をフィーダに向かって押し込めば、ハウジングをトレイからフィーダに移行することができる。このように、作業者の手間を取らせることなく、ハウジングを確実に所定の姿勢でハウジング保持手段に移行させることができる。

[0021] 本発明の上記の態様においては、前記端子把持手段が、端子圧着電線の、端子側の電線の端部を把持する電線爪と、該端子圧着電線の端子を把持する端子爪と、を有し、前記電線爪と端子爪とが独立して開閉可能であるととともに、前記端子爪が前記電線爪に対して上下方向に移動可能であることが好ましい。

[0022] 本発明のこの形態によれば、端子をハウジングのキャビティに挿入する際に、端子の前端部をキャビティに挿入した後、端子の全体をキャビティに挿入するという、２段階の過程を経て端子をキャビティに挿入することもできる。一段階目は、電線爪及び端子爪で電線及び端子を把持して、端子の前端部をキャビティに挿入する。二段階目は、端子爪を解放するとともに電線爪に対して上方に移動させて、電線爪のみで把持された電線の端子の全体をキャビティに挿入する。このような二段階の作業によって、挿入時に電線が折れ曲がったり、端子の位置がずれたりする不具合を低減できる。

[0023] 本発明の上記の態様においては、前記ハウジング保持手段が、ハウジングを上下方向から挟む一对のガイド部材と、該ガイド部材を水平方向から垂直方向に回動させる回動手段と、を備えることが好ましい。

- [0024] 本発明によれば、ガイド部材を垂直方向に回動させることによって、ガイド部材で挟まれたハウジングを自重によってガイド部材から落下させることができる。
- [0025] さらに、前記ハウジング保持手段が、該ハウジング保持手段で保持されている、ワイヤーハーネスの電線束を落とす送出ヘッドを備えることとすれば、製造されたワイヤーハーネスを払い出す際に、より確実にハウジング保持手段から離脱させることができる。
- [0026] 本発明のワイヤーハーネス製造装置は、電線を送給する電線送給装置と、送給された電線を任意の長さに切断する電線切断装置と、該電線の両端部の被覆を皮むきする皮むき装置と、皮むきされた前記電線の一方の端部に端子を圧着する端子圧着装置と、皮むきされた前記電線のもう一方の端部に端処理を施す端処理装置と、前記電線端部に圧着された端子をハウジングに挿入する前記に記載の端子挿入装置と、を、備えることを特徴とする。
- [0027] 本発明の第1の態様の端子挿入方法は、電線の端部に圧着された端子を、コネクタハウジングのキャビティに挿入する方法であって、前記端子を端子把持手段で把持し、前記ハウジングを保持手段で保持し、前記端子を前記キャビティに位置決めして挿入し、前記端子把持手段で前記端子を把持する際に、該端子の電線軸方向回りの角度を調整することを特徴とする。
- [0028] 本発明の第2の態様の端子挿入方法は、電線の端部に圧着された端子を、コネクタハウジングのキャビティに挿入する方法であって、前記端子を端子把持手段で把持し、前記ハウジングを保持手段で保持し、前記端子を前記キャビティに位置決めして挿入し、前記端子の挿入後に、該端子に反挿入方向への力を加えて該端子と前記ハウジングとの間の変位を検出することにより、該端子とハウジングとの係合の良否を判定することを特徴とする。
- [0029] 本発明の第3の態様の端子挿入方法は、電線の端部に圧着された端子を

、コネクタハウジングのキャビティに挿入する方法であって、 前記端子を端子把持手段で把持し、 前記ハウジングを供給手段で供給した後に保持手段で保持し、 前記端子を前記キャビティに位置決めして挿入し、 前記ハウジングが所定位置にあることを確認する際に、 前記所定位置において前記ハウジングを当接部材に当接し、 前記当接部材に空所を形成しておき、 該空所の空気を吸引した状態で該空所又はそれに連通する部位の圧力を検出し、 検出した圧力が所定値以下の場合に、 前記ハウジングが所定位置にあると判定することを特徴とする。

[0030] 本発明の物品検出方法は、 物品が所定位置にあることを検出する方法であって、 前記所定位置において前記物品が当接する部材に空所を形成しておき、 該空所の空気を吸引した状態で該空所又はそれに連通する部位の圧力を検出し、 検出した圧力が所定値以下の場合に、 前記物品が所定位置にあると判定することを特徴とする。

[0031] 本発明の第4の態様の端子挿入方法は、 電線の端部に圧着された端子を、コネクタハウジングのキャビティに挿入する方法であって、 前記端子を端子把持手段で把持し、 前記ハウジングを保持手段で保持し、 該ハウジング保持手段に、ハウジング供給手段でハウジングを次々と供給し、 前記端子を前記キャビティに位置決めして挿入し、 前記ハウジングを供給する際に、 ハウジングをばらばらの状態でトレイに平置きし、 該トレイの側辺に、ハウジングが一定の姿勢でのみ係合するガイドを形成しておき、 該ガイドから前記ハウジング保持手段へフィーダでハウジングを前記姿勢のまままで送ることを特徴とする。

発明の効果

[0032] 以上の説明から明らかなように、本発明によれば、端子把持手段が端子を把持する前に、端子角度調整手段で、端子の電線軸方向回り（電線ねじり方向）の角度の調整が可能であるので、ハウジングのキャビティに対する端子の圧着面の角度を選定できる。

[0033] また、端子の挿入後に、端子に反挿入方向への力を加えて端子とハウジン

グとの間の変位を検出して、端子とハウジングとの係合の良否を判定する手段を備えれば、係合不良品の製造を防ぐことができる。

さらに、ハウジングが所定位置に送られたこと確認する手段を備えれば、ハウジングが所定位置に搬送された、あるいは保持されたことを確認した後で挿入作業を行うので、挿入ミスを防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0034] [図1] 本発明の実施の形態に係る端子挿入装置の全体の構成を示す正面図である。

[図2] 図 1 の端子挿入装置の側面図である。

[図3] 製造されるワイヤーハーネスの一例を示す図であり、図 3 (A) はワイヤーハーネスの斜視図、図 3 (B) は端子圧着電線の正面図、図 3 (C) はハウジングの斜視図である。

[図4] 端子角度調整手段を示す図であり、図 4 (A) は全体の斜視図、図 4 (B) は端子把持状態を示す平面図である。

[図5] 端子・電線把持機構を説明する分解斜視図である。

[図6] 端子・電線把持機構を示す側面図である。

[図7] 電線を端子角度調整手段から端子・電線把持機構へ移行する状態を説明する図であり、図 7 (A) は正面図、図 7 (B) は側面図である。

[図8] 係合確認手段を説明する側面図である。

[図9] ハウジング供給手段を示す正面図である。

[図10] トレイを示す図であり、図 10 (A) は全体の斜視図、図 10 (B) はトレイのガイドにハウジングを装着した状態を示す斜視図、図 10 (C) はガイドの側断面図である。

[図11] ハウジング供給手段によるハウジング供給動作を説明する図である。

[図12] ハウジング供給手段によるハウジング供給動作を説明する図である。

[図13] ハウジング供給手段におけるハウジング検知手段を説明する分解斜視図である。

[図14] ハウジング保持手段を示す斜視図である。

[図15] 端子挿入動作を説明する側面図である。

[図16] ワイヤーハーネス払い出し動作を説明する正面図である。

[図17] 本発明のワイヤーハーネス製造装置の構成を模式的に示す平面図である。

発明を実施するための良好な形態

[0035] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

まず、図3を参照して、本発明の端子製造装置で製造されるワイヤーハーネスの一例を説明する。

本発明の端子挿入装置で製造されるワイヤーハーネスPは、図3（A）に示すものであって、図3（B）に示す、電線Wの一方の端部に端子Tが圧着された端子圧着電線の端子Tを、図3（C）に示すコネクタハウジングHに挿入したものである。

この例では、端子圧着電線は、図3（B）に示すように、電線Wの一方の端部に端子Tが圧着され、もう一方の端部は半田Sが付けられたものである。また、ハウジングHには、図3（C）に示すように、複数個（この例では11個）のキャビティCが形成されている。この例では、11本の端子圧着電線Wの各端子Tが、ハウジングHのキャビティCに挿入される。正常に挿入された状態では、端子Tの係合片とキャビティCの係合片とが係合して、多少の力で端子TをキャビティCから引き抜いても、専用の器具を使用しない限り、端子TをキャビティCから外せなくなっている。ワイヤーハーネスPは、11本の端子圧着電線Wの各端子Tを、ハウジングHのキャビティCに挿入して製造される。

[0036] 図1、図2を参照して、本発明の実施の形態に係る端子挿入装置の全体の構造を説明する。図1は、端子挿入装置を端子挿入方向から見た図（正面図）、図2は、端子挿入装置を端子挿入方向と直交する方向から見た図（側面図）である。

端子挿入装置1は、搬送装置（図示されず）により搬送された端子圧着電

線の端子の電線軸周りの角度を調整する端子角度調整手段 10 と、同手段 10 で端子角度が調整された後で、電線の端部及び該端部に圧着された端子を把持するとともに、端子をハウジングのキャビティに挿入する端子把持・挿入手段 20 と、ハウジングを挿入位置に保持するハウジング保持手段 180 と、を備える。

さらに、ハウジングをハウジング保持手段 180 に供給するハウジング供給手段 100 と、端子がキャビティに挿入された後で、端子とハウジングとの係合を確認する手段 80（図 2 参照）と、を、備える。これらの各手段は、機台 3 上に配置されている。

図 1 において、紙面に垂直な方向が電線挿入方向（電線軸方向）を示し、左右方向が電線挿入方向に直交する方向（横方向）を示す。図 2 においては、左右方向が電線挿入方向を示し、紙面に直交する方向が電線挿入方向に直交する方向（横方向）を示す。電線挿入方向においては、端子側（図の右側）を前方向（挿入方向、前進方向）、反端子側（図の左側）を後方向（後退方向）という。

[0037] まず、この端子挿入装置 1 の動作を簡単に説明する。

まず、端部に端子が圧着された電線（図 3（B）参照）が、図示せぬ搬送装置により、端子角度調整手段 10 に送られて、同手段 10 で電線の端部が保持される。この位置を電線把持位置 P1 という。端子角度調整手段 10 では、必要に応じて電線を軸方向において所定の角度だけ回転させる。電線は、その後、端子把持・挿入手段 20 に移行され、電線の端部と端子とが把持される。この高さを、電線挿入高さ H という。

一方、ハウジング供給手段 100 から、ハウジングがハウジング保持手段 180 に送られる。ハウジングはハウジング保持手段 180 において、挿入位置 P2 かつ電線挿入高さ H に保持されている。そして、端子把持・挿入手段 20 が、挿入位置 P2 まで移動し、端子がハウジングの所定の位置のキャビティに挿入される。挿入後、係合確認手段 80 によって、ハウジングと端子との係合の良否が確認される。所定の数の端子圧着電線がハウジングに挿

入された後、ハウジング保持手段 180 から、端子圧着電線が挿入されたハウジング（ワイヤーハーネス）が排出される。

[0038] まず、図 4 を参照して、端子角度調整手段 10 を説明する。

端子角度調整手段 10 は、図 4（A）に示すように、電線 W の端部を電線軸方向と直交する方向から把持する一対の爪部材 11、12 と、爪部材 11、12 を互いに接近する方向及び離間する方向に移動させるアクチュエータ 15 と、アクチュエータ 15 を電線軸方向の回りに回転させるポジショナー 17 とを有する。

[0039] 各爪部材 11、12 は、全体の平面形状がコの字型の部材であり、コの字の開口が向かい合って、先端面 11a、12a が対向するように配置される。一方の爪部材 11 の先端面 11a には凸部 11b が形成されており、もう一方の爪部材 12 の先端面 12a には、この凸部 11b が嵌合する凹部 12b が形成されている。さらに、両先端面 11a、12a の高さ方向中央には、切り欠きが形成されている。図 4（B）に示すように、両先端面 11a、12a の切り欠き間に、電線 W の端子側の端部が把持される。

[0040] アクチュエータ 15 は、例えば、平行ハンドと呼ばれるアクチュエータを使用できる。このアクチュエータ 15 は、リニアガイドと、同ガイドに係合してスライドする 2 個のスライダを有し、各スライダが中心に対して同期して接近あるいは離間する。各爪部材 11、12 の基部は、各々スライダに固定されている。両スライダが接近すると、各爪部材 11、12 の先端面 11a、12a が接触して電線 W を把持し、離間すると、先端面 11a、12a 間にスキマが開き電線 W を解放する。

[0041] アクチュエータ 15 は、ポジショナー 17 の回転軸に連結されており、把持された電線 W の軸周りに回転する。つまり、爪部材 11、12 に把持されている電線 W を軸周りに回転させる。一般に、端子圧着電線 W は、図 4（B）に示すように、端子圧着装置で端子 T が圧着されたままの姿勢（一般には、上開き U 字型の端子の両側が内側に押しつぶされた姿勢、圧着面が上側の姿勢）で、ハウジングのキャビティに挿入される場合が多い。本発明の端子

挿入装置 1 においても、この姿勢で端子角度調整手段 10 に搬送される。しかし、製造されるワイヤーハーネスの種類によっては、圧着面をハウジングに対して 90° 、 180° あるいは 270° 傾けて挿入する場合もある。そこで、端子角度調整手段 10 で、所望の角度だけ電線 W を回転させる。

[0042] 次に、図 5 と、図 1、図 2 を参照して、端子把持・挿入手段 20 を説明する。

端子把持・挿入手段 20 は、図 1、図 2 に示すように、電線把持位置 P 1 の、端子角度調整手段 10 の上方に配置されている。同手段 20 は、電線 W の端部及び端子 T を把持する電線・端子把持機構 30 を備える。この電線・端子把持機構 30 は、上下方向、挿入方向、及び、横方向に移動可能に支持されている。

[0043] 端子把持・挿入手段 20 の動作を簡単に説明する。

まず、電線・端子把持機構 30 が端子角度調整手段 10 まで下降して、同手段 10 に把持されている電線 W を把持する。その後、電線・端子把持機構 30 により電線 W を電線挿入高さ H まで上昇させた後、挿入位置 P 2 まで横方向に搬送される。その後、電線・端子把持機構 30 がハウジング保持手段 180 に保持されているハウジングに向かって前進し、これにより、端子がハウジングに挿入される。

[0044] 図 5、図 6 を参照して、電線・端子把持機構 30 を説明する。図 5 は、電線・端子把持機構の分解斜視図、図 6 は側面図である。

電線・端子把持機構 30 は、端子角度調整手段 10 で把持されている電線 W の圧着端子 T を把持する端子爪 31 と、電線 W の端部を把持する電線爪 61 と、を有する。電線挿入方向において、端子爪 31 は前側、電線爪 61 は後側に配置されている。

[0045] 端子爪 31 は、固定爪部材 32 と、固定爪部材 32 に対して開閉する可動爪部材 33 とを有し、端子 T を電線軸方向と直交する方向の両側から把持する。

固定爪部材 32 は、ある程度の厚さを有するプレート状の部材であり、可

動爪部材側の内面が平坦な把持面となっている。固定爪部材 3 2 は、基部が縦長の中間ベース 4 1 に固定されている。

可動爪部材 3 3 も、ある程度の厚さを有するプレート状の部材であり、固定爪部材 3 2 の把持面と対向する平坦な把持面となっている。可動爪部材 3 3 は、基部がリンク部材 3 4 に固定されている。リンク部材 3 4 は、可動爪部材 3 3 の基部から略水平に延びる部材であり、可動爪部材 3 3 が固定されている側の端部が、ピン 3 6 で可動ベース 3 5 に回動可能に連結されている。一方、リンク部材 3 4 のもう一方の端部には、シリンダ 3 8 のロッド 3 9 の先端が連結されている。シリンダ 3 8 は、ロッド 3 9 が下方に延びるように、中間ベース 4 1 に配置されている。ロッド 3 9 が伸長すると、リンク部材 3 4 の先端が下方に押され、リンク部材 3 4 はピン 3 6 を中心にして図 5 の反時計方向に回動する。そして、可動爪部材 3 3 もリンク部材 3 4 とともにピン 3 6 を中心として図 5 の反時計方向に回動する。この結果、両爪部材 3 2、3 3 の把持面間が開く。逆にロッド 3 9 が収縮すると、リンク部材 3 4 の先端が引き上げられ、可動爪部材 3 3 はピン 3 6 を中心にして図の時計方向に回動し、両爪部材 3 2、3 3 の把持面が接触する。

[0046] 可動ベース 3 5 は、中間ベース 4 1 に対して上下にスライド可能に取り付けられている。中間ベース 4 1 には、上下方向に延びる調整ネジ 4 3 が取り付けられており、可動ベース 3 5 の背面には、同調整ネジ 4 3 に係合するスライダ（図示されず）が取り付けられている。調整ネジ 4 3 を回転させると、スライダが上下方向に移動して、可動ベース 3 5 が中間ベース 4 1 に対して上下に移動する。なお、可動ベース 3 5 の上限高さは、中間ベース 4 1 に取り付けられたロックネジ 4 4 で規制される。可動ベース 3 5 を上方に移動させると、同ベース 3 5 に連結されているリンク部材 3 4 の可動爪 3 3 が取り付けられている側の端部が上方に移動する。一方、リンク部材 3 4 のもう一方の端部はシリンダ 3 8 のロッド 3 9 の先端に連結されているため移動しない。このため、可動ベース 3 5 が上方に移動すると、リンク部材 3 4 は、ロッド 3 9 の先端との連結点を中心として回動し、可動爪部材 3 3 が固定爪

部材 3 2 に対して開く方向に回転する。この機構により、両爪部材 3 2、3 3 が閉じた状態における開き度合いを微調整できる。

[0047] さらに、中間ベース 4 1 は、主ベース 4 7 に対して上下にスライド可能に取り付けられている。図 6 にも示すように、主ベース 4 7 の前面には、上下方向に延びるシリンダ 5 1 が、ロッド 5 2 が下方に延びるように取り付けられている。図 6 に示すように、主ベース 4 7 には、上下方向に延びるガイド 5 4 が取り付けられている。一方、中間ベース 4 1 の背面には、ガイド 5 4 に係合するスライダ 5 5 が取り付けられている。このスライダ 5 5 に、シリンダ 5 1 のロッド 5 2 の先端が連結している。シリンダ 5 1 のロッド 5 2 を伸縮すると、スライダ 5 5 はガイド 5 4 に沿って上下し、中間ベース 4 1 が主ベース 4 7 に対して上下に移動する。これにより、端子爪 3 1 を上下方向に移動できる。

[0048] 電線爪 6 1 は、電線 W の端部を電線軸方向と直交する方向から把持する一対の爪部材 6 2、6 3 と、同爪部材 6 2、6 3 を互いに接近する方向及び離間する方向に移動させるアクチュエータ 6 5 と、を備える。

各爪部材 6 2、6 3 は、図 6 に示すように、電線軸方向にある程度のスペースを開けて前後に並んだ 2 か所の把持部 6 2 a と 6 2 b、6 3 a と 6 3 b を有する。

アクチュエータ 6 5 は、前述の端子角度調整手段 1 0 と同様に、平行ハンドと呼ばれるアクチュエータを使用できる。つまり、アクチュエータ 6 5 は、リニアガイドと、同ガイドに係合してスライドする 2 個のスライダを有し、各スライダが中心に対して同期に接近あるいは離間する。各爪部材 6 2、6 3 の基部は、各々スライダに固定されている。両スライダが接近すると、各爪部材 6 2、6 3 の各把持部の内面が接触して電線 W を把持し、離間すると、各把持部の内面間にスキマが開き電線 W を解放する。

[0049] アクチュエータ 6 5 は、背面が取付板 6 7 に高さ調整可能に取り付けられている。この取付板 6 7 は、左右の側板 6 8、6 9 によって主ベース 4 7 に固定されている。つまり、アクチュエータ 6 5 及び電線爪 6 1 が主ベース 4

7に固定されることになる。したがって、端子爪31は、前述のような構成により主ベース47に対して上下方向に移動可能であるが、電線爪61は、主ベース47に対して上下方向に移動不能となっている。

このような構成により、端子爪31と電線爪61とは独立して開閉可能であるとともに、端子爪31は電線爪61に対して上下に移動可能である。端子爪31は、把持面が電線爪61の把持面の高さと同じ下位置と、同位置から上方の上位置との間を移動する。

[0050] 図2に示すように、電線・端子把持機構30は、昇降用リニアアクチュエータ71によって上下方向に移動可能に支持されている。

昇降用リニアアクチュエータ71は、例えば、モータで回転するボールネジと、同ネジに係合するスライダと、スライダを直線上に案内するガイドとから構成される。

昇降用リニアアクチュエータ71は、ボールネジが上下方向に延びるように配置され、スライダに、電線・端子把持機構30の主ベース47の背面が固定されている。ボールネジがモータによって回転させられると、スライダはボールネジに沿って上下に移動する。すなわち、電線・端子把持機構30の全体、つまり、端子爪31と電線爪61とが同時に上下に移動する。具体的には、端子爪31と電線爪61の把持部の高さが、端子角度調整機構10の端子把持高さと同じ下位置と、ハウジング保持手段180の挿入位置高さHと同じ上位置とを移動する。下位置では、電線Wが端子角度調整手段10から電線・端子把持機構30に移し替えられる。なお、挿入位置高さHは、ハウジングのキャビティの段数によって変更する場合がある。この場合は、昇降用リニアアクチュエータ71によって挿入位置高さHを任意に設定することができる。

[0051] 図7を参照して、電線が端子角度調整手段10から電線・端子把持機構30に移し替えられる状態を説明する。図7(A)は正面図、図7(B)は側面図である。

昇降用アクチュエータ71によって電線・端子把持機構30が下降した下

位置においては、図 6 (B) に示すように、電線軸方向において、端子角度調整手段 10 の爪部材 11、12 の先端面が、電線・端子把持機構 30 の爪部材 61 の前側把持部 62 a、63 a と後側把持部 62 b、63 b との間に位置する。これにより、電線 W は、前後方向の 2 か所で電線・端子把持機構 30 の電線爪 61 に把持され、端子 T は端子爪 31 に把持される。なお、端子角度調整手段 10 の爪部材 11、12 が回転しても、図 7 (A) に示すように、電線・端子把持手段 30 の各爪 31、61 は、端子角度調整手段 10 の両爪部材 11、12 の間の空間内を上下するので、爪部材 11、12 の回転を妨げない。

[0052] 図 2 に示すように、電線・端子把持機構 30 と昇降用リニアアクチュエータ 71 は、挿入用リニアアクチュエータ 77 により挿入方向（電線軸方向）に進退可能に支持されている。ここで、進行方向（前方）は、図 2 の右方向を示し、端子をハウジングのキャビティに挿入する方向である。後退方向（後方）は、図 2 の左方向を示し、電線をハウジングに対して引き抜く方向である。

さらに、挿入用リニアアクチュエータ 77 には、端子がキャビティに挿入された後で、端子とハウジングとの係合を確認する機構 80（詳細後述）が含まれる。

[0053] この挿入用リニアアクチュエータ 77 も、モータで回転するボールネジと、同ネジに係合するスライダと、主スライダを直線上に案内するガイドとから構成され、挿入方向に延びるように配置されている。

[0054] 昇降用リニアアクチュエータ 71 の背面には、垂直片 73 a と水平片 73 b とを有する、略 L 字型のプレート 73 が固定されている。プレート 73 の垂直片 73 a は同アクチュエータ 71 に固定され、水平片 73 b は挿入方向の前方に延びている。この水平片 73 b と、挿入用リニアアクチュエータ 77 のスライダとの間に、係合確認機構 80 が配置される。

[0055] 電線・端子把持機構 30 の進退動作を説明する。

挿入用リニアアクチュエータ 77 が駆動されてスライダが前進又は後退す

ると、係合確認機構 80 を介して、プレート 73 と、プレート 73 に固定されている昇降用リニアアクチュエータ 71 と、昇降用リニアアクチュエータ 71 に支持されている電線・端子把持機構 30 が前後方向に進退する。

[0056] 図 8 を参照して、係合確認機構 80 を説明する。

係合確認機構 80 は、挿入方向に延びるベース 81 と、ベース 81 に係合してスライドする小スライダ 82 と、スライダ 82 を相対的に挿入方向に進退させるシリンダ 83 等から構成される。

小スライダ 82 は、プレート 73 の水平片 73 b の下面に固定されている。また、挿入用アクチュエータ 77 のスライダ 77 a には、小スライダ 82 が係合するベース 81 が固定されている。シリンダ 83 は、ロッド 84 が前方に延びるように配置されて、水平片 73 b の下面に固定されている。ロッド 84 の先端には、ベース 81 の端部が連結している。

[0057] さらに、プレート 73 の水平片 73 b の上面には、接触式の変位センサ 86（例えば接触式デジタルセンサ（精度 $3\mu\text{m}$ 、分解能 1m ））が配置されている。変位センサ 86 は、本体部 86 a と、本体部 86 a に対してバネで前方に付勢された接触子 86 b を有する。変位センサ 86 は、接触子 86 b が前方を向くように配置されている。そして、この接触子 86 b に対向して、基準プレート 88 がベース 81 から立設している。センサ 86 の接触子 86 b はバネが収縮した状態（接触子 86 b が基準プレート 88 に押されて本体部 86 b に押し込まれた状態）で基準プレート 88 の表面に接触している。センサ 86 の本体 86 a と基準プレート 88 との間隔が変わると、同間隔に応じてバネが伸縮し、センサ 86 の接触子 86 b と本体 86 a との間隔が変わる。

[0058] シリンダ 83（低摩擦シリンダ）は、前述のようにプレート 73 の水平片 73 b の下面に取り付けられている。この例では、摺動抵抗の低い（0.01 N 単位程度の出力コントロールが可能）低摩擦シリンダを使用することが好ましい。シリンダ 83 のロッド 84 が延びると、ベース 81 に前方への力が加わる。しかし、ベース 81 が固定されている、挿入用リニアアクチュエ

ータ 77 のスライダ 77 a は、ボールネジに対して移動不能であるため、逆にシリンダ 83 に後方への力がかかる。つまり、シリンダ 83 が固定されているプレート 73 が、挿入用リニアアクチュエータ 77 に対して後方へ動くとする。すると、プレート 73 の水平片 73 b に固定されているセンサ 86 の本体部 86 a も後方へ動く。一方、センサ 86 の接触子 86 b が接触している基準プレート 88 は、移動しないスライダ 77 a に固定されたベース 81 に立設されているので、図の想像線で示すように、センサ 86 の本体部 86 a が後方へ動くと、本体部 86 a と基準プレート 88 との間隔が開くことになる。ここで、接触子 86 b は常に基準プレート 88 に接触するように付勢されているので、接触子 86 b と本体部 86 a の間隔が開く。そこで、本体部 86 a の変位 D が所定の値以上の場合に警報が発せられる。

詳しくは後述するが、端子 T がハウジングに挿入された後に、この機構 80 により電線 W を把持した電線・端子把持機構 30 に対して、ある一定の後方への力（電線 W をハウジングから引き抜こうとする力）をかけて、ハウジングに電線 W が完全に挿入（係合）されていることを確認する。この際、引き抜こうとする力が大きすぎると、正常に挿入された端子を無理に引き抜いてしまうような事態も起こりうるので、引き抜こうとする力は、できるだけ小さく、かつ、小さい範囲内で安定していることが好ましい。このため、引き抜こうとする力を与えるシリンダ 83 は、前述のように低摩擦シリンダとし、引き抜こうとする力を任意に安定して設定する必要がある。

[0059] 図 2 に示すように、挿入用リニアアクチュエータ 77 は、横方向（電線搬送方向）に延びる搬送用リニアアクチュエータ 91 により、横方向に移動可能に支持されている。

搬送用リニアアクチュエータ 91 も、モータで回転するボールネジと、同ネジに係合するスライダと、主スライダを直線上に案内するガイドとから構成される。挿入用リニアアクチュエータ 77 の下面にはプレート 78 が固定されており、同プレート 78 が搬送用リニアアクチュエータ 91 のスライダに固定されている。

搬送用アクチュエータ 91 は、挿入用リニアアクチュエータ 77 を、つまり、電線・端子保持手段 20 を、電線把持位置 P1（端子角度調整手段）から、図 1 の左方向に向かって、電線挿入位置 P2（ハウジング保持手段）まで搬送する。

[0060] 次に、ハウジング供給手段 100 とハウジング保持手段 180 を説明する。

ハウジング保持手段 180 は、図 1 に示すように、端子角度調整手段 10 の側方（端子角度調整手段 10 に端子圧着電線が搬送される方向と逆の方向）に配置され、ハウジング供給手段 100 は、ハウジング保持手段 180 の、端子角度調整手段 10 の反対側に配置されている。

[0061] まず、ハウジング供給手段 100 を、図 9 ～図 13 を参照して説明する。

ハウジング供給手段 100 は、図 9 に示すように、多数のハウジングが収容されるトレイ 110 と、トレイ 110 に連続する直進型のパーツフィーダ 120 と、パーツフィーダ 120 からハウジングが供給されたことを確認した後で、ハウジングをハウジング保持手段に搬送する送り機構 130 と、を有する。

[0062] 図 10（A）に示すように、トレイ 110 は、平たい形状であり、多数のハウジング H がばらばらの状態で平面に拡がるように収容される。図 10（B）に示すように、トレイ 110 の一側辺（手前側の辺）には、ガイド 111 が形成されている。ガイド 111 の側面形状は、ハウジング H の挿入姿勢における側面形状に合う形状を有する。図 3（C）に示すように、本実施例の挿入装置に適用されるハウジング H は、キャビティ C が形成された前面 H1 と、前面 H1 の上縁から前方に張り出す張り出し片 H2 と、前面 H1 から連続して下方に突き出る前突部 H3 と、後面から連続して下方に突き出す後突部 H4 とを有する。したがって、ガイド 111 は、図 10（C）に示すように、張り出し片 H2 が載せられる段部 112 と、前面 H1 が当てられる壁部 113 と、前突部 H3 が嵌り込む溝部 114 とを有する。

[0063] トレイ 110 に収容されているハウジング H を適宜取り出してこのガイド

11に位置決めする場合、ハウジングHは、張り出し片H2が段部112に
乗るように前面H1を壁部113に当て、さらに、前突部H3が溝部114
に嵌り込んだ姿勢（前面H1が、挿入方向において後を向いた姿勢、以降後
ろ向きという）でしかこのガイド111に係合しない。つまり、ハウジング
Hを常に同じ姿勢でガイド111に装着することができる。

[0064] 直進型パーツフィーダ120は、図9に示すように、トレイ110のガイ
ド111の出口111aに連続して配置されている。ガイド111に配列さ
れたハウジングHをパーツフィーダ120に向かって押し込めば、ハウジ
ングHがトレイ110のガイド111の出口111aからパーツフィーダ12
0の入り口に挿入される。パーツフィーダ120は、ハウジングHを反トレ
イ方向（図の右方向）に向かって搬送する。

[0065] パーツフィーダ120の出口には、ハウジング送り機構130が配置され
ている。ハウジング送り機構130を図11、図12、図13を参照して説
明する。図11、図12はハウジング送り機構130の構造を示す平面図で
ある。図13は、分解斜視図である。

ハウジング送り機構130では、ハウジングHが確実に供給されているこ
とを確認した後、ハウジングHをハウジング保持手段180に供給する。ハ
ウジング送り機構130は、ハウジングHが前記の姿勢（後ろ向き姿勢）の
ままで搬送される通路が形成された送り台131と、ハウジングを通路に沿
って送り出す2本のロッド151、153を有する。

[0066] 図13に示すように、送り台131は、直方体状のブロックであり、外壁
132で囲まれた平らな上面133を有する。上面133の高さは、パー
ツフィーダ120の出口の高さと等しい。上面133の外壁132よりもやや
内側には、送り台131の平面形状よりも一回り小さいサイズの、平たい直
方体状のブロック135が配置されている。このブロック135により、図
11に示すように、送り台131のパーツフィーダ側の側辺と、手前側の側
辺とには、ブロック135の側面と送り台131の側壁132とで画された
ハウジング通路が形成される。通路はL字型で、挿入方向に延びる縦通路1

４６と、同縦通路１４６と略直交して横方向に延びる横通路１４７とを有する。縦通路１４６の幅はハウジングＨの横方向長さとはほぼ等しく、横通路１４７の幅はハウジングＨの奥行き方向長さとはほぼ等しい。横通路１４７の出口は、ハウジング保持手段１８０に向かっている。

[0067] 図１１、図１３に示すように、パーツフィーダ１２０の出口に対向する部分の側壁１３２には、ハウジングの入口となる切り欠き１３２ａが形成されており、ハウジングＨは、パーツフィーダ１２０の通路から切り欠き１３２ａを通過して縦通路１４６に供給される。このとき、ハウジングＨは、トレイ１１０のガイド１１１に装着されたままの姿勢であって、キャビティＣが形成された前面Ｈ１が後向きの姿勢である。ハウジングＨはこの姿勢のまま、縦通路１４６を前方に進み、次に、横通路１４７を右方向に進む。

[0068] 図１１に示すように、縦通路１４６には、ハウジングＨを送る縦押しロッド１５１が、伸縮可能に配置されている。縦押しロッド１５１の先端部の下面には、ハウジングＨが収容される溝１５１ａが形成されている。縦押しロッド１５１は、この溝１５１ａが、側壁１３２の切り欠き１３２ａに対向する待機位置と、縦通路１４６の最も先端に達する伸長位置との間を、図示せぬシリンダで駆動されて伸縮する。

[0069] 横通路１４７にも、ハウジングＨを送る横押しロッド１５３が、伸縮可能に配置されている。この横通路１４７の、ハウジング保持手段１８０と反対側の側壁１３２には、切り欠き１３２ｂが形成されている。横押しロッド１５３は、送り台１３１の横通路１４７の側方に配置されて、切り欠き１３２ｂを通過して通路１４７内に入り込む。横押しロッド１５３は、先端が、側壁１３２の切り欠き１３２ｂの外に位置する待機位置と、横通路１４７を突き抜けてハウジング保持手段１８０に達する伸長位置との間を伸縮する。このように横押しロッド１５３の伸縮距離は比較的長く、さらに、送り台１３１の横通路１４７を貫通した後に、後述するように、ハウジング保持手段１８０のガイド溝１８１ａ、１８２ａ間（図１４参照）を通過するので、図９に示すように、２個のシリンダ１５５、１５７によって２段階で伸縮するように構

成されている。つまり、いずれかのシリンダで送り台 131 の横通路 147 を貫通させ、もう一方のシリンダでハウジング保持手段 180 のガイド溝間を通すという 2 段の動作を、各々のシリンダで行うことが、ストローク距離の調整が容易等の点で好ましい。

[0070] このような構成により、パーツフィーダ 120 から供給されたハウジング H は以下のように搬送される。

まず、図 11 (A) に示すように、縦ロッド 151 は縦通路 146 内で待機位置に待機し、横ロッド 153 も側壁 132 の外の待機位置に待機している。この状態で、パーツフィーダ 120 から側壁 132 の切り欠き 132a を通ってハウジング H (図のハッチングで示す) が送り台 131 に送られると、ハウジング H は縦通路 146 内の縦ロッド 151 の溝 151a 内に収容される。次に、図 11 (B) に示すように、縦ロッド 151 が伸長位置まで伸長して、ハウジング H が縦通路 146 の先端まで搬送される。その後、図 12 (A) に示すように、横ロッド 153 が横通路 147 内に伸長する。これにより、縦ロッド 151 の溝 151a 内のハウジング H は、側面が横ロッド 153 で押されて、後向き姿勢のまま横通路 147 内を進み、最終的に、図 12 (B) に示すように、横通路 147 からハウジング保持手段 180 に送られる。

[0071] このハウジング送り機構 130 には、パーツフィーダ 120 から供給されたハウジング H を検出するハウジング検出機構 140 が備えられている。図 13 を参照して、ハウジング検出機構 140 を説明する。

ブロック 135 は、図 13 に示すように平たい直方体状であり、パーツフィーダ側の側面には、外方に突き出た段部 136 が形成されている。段部 136 の高さは、ブロック 135 の高さの半分程度である。この段部 136 の、外側の面の、送り台 131 の外壁 132 の切り欠き 132a に面する位置には、小径の貫通孔 137 が開けられている。一方、ブロック 135 の下面には、下面からえぐられた溝 138 がブロック 135 を横切るように形成されている。小径貫通孔 137 は、この溝 138 に連通している。ブロック 1

35が送り台131の上面133に固定された状態において、溝138と送り台131の上面133との間には、トンネル状の通路が形成される。溝138の末端は、送り台131に開けられた貫通孔141に連通している。この貫通孔141には、負圧発生器160（例えば真空エジェクタ）から延びるパイプ161が接続されている。負圧発生器160が作動すると、パイプ161を介して、送り台131の貫通孔141、トンネル状通路（溝138）、及び、小径貫通孔137内が負圧となる。この際、小径貫通孔137の外側にハウジングHが存在していれば、ハウジングHで小径貫通孔137の出口が塞がれ、これらの貫通孔内は負圧が保たれる。一方、ハウジングが存在していなければ、小径貫通孔137の出口は解放されたままであり、貫通孔内は大気圧のままである。

[0072] つまり、これらの貫通孔内の圧力を検出することにより、小径貫通孔137の外側にハウジングが存在するかどうかを検知できる。そこで、負圧発生器160には、負圧用圧力センサ162（例えばデジタル圧力センサ）が取り付けられており、貫通孔内の圧力が検出される。一例として、この例の圧力センサ162の検知範囲は、 $-101.3\text{ kPa} \sim 1\text{ MPa}$ である。検出された圧力は、図示せぬ制御部で判定され、任意に設定された圧力以下（例えば -10 kPa 以下）であれば、ハウジングが所定位置に供給されたことを検知できる。

この検知方法においては、ハウジングHが小径貫通孔137の出口を塞ぐように段部136の外面に接触している必要があり、両者のスキマが大きすぎると負圧が保たれないので、より正確にハウジングHの存在を検知できる。

[0073] このように、ハウジング検知手段140は、パーツフィーダ120の終端部でハウジングの存在を検出するものである。このように、パーツフィーダ120の終端部で検出することにより、次工程におけるハウジング送り機構の動作開始信号として活用できる。

[0074] 次に、図14を参照して、ハウジング保持手段180を説明する。

ハウジング保持手段 180 は、ハウジング H を上下方向から挟む一対のガイド部材 181、182 と、ガイド部材 181、182 を互いに接近する方向及び離間する方向に移動させるアクチュエータ 185 と、アクチュエータ 185 を端子挿入方向の回りに回転させるポジショナー 187 とを有する。ハウジング保持手段 180 の下方には、製造されたワイヤーハーネスを搬出するコンベア（図示されず）が配置されている。

[0075] 各ガイド部材 181、182 は、平らな直方体状の部材であり、対向する内面には、ハウジング H をガイドする、横方向に延びるガイド溝 181a、182a が形成されている。ガイド溝 181a、182a の一方の端部（図 14（A）の左側）は、送り台 131 の横通路 147 の出口に連続するように配置されている。このガイド溝 181a、182a の最も先端（図の右端）がハウジング保持位置（端子挿入位置 P2）となる。

[0076] このアクチュエータ 185 も、平行ハンドと呼ばれるアクチュエータを使用できる。このアクチュエータは、リニアガイドと、同ガイドに係合してスライドする 2 個のスライダを有し、各スライダが中心に対して同期に接近あるいは離間する。各ガイド部材 181、182 は、各々スライダに固定されている。両スライダが接近すると、各ガイド部材 181、182 のガイド溝 181a、182a 間にハウジング H が保持される。ただし、各ガイド部材 181、182 の前面は完全に接触せず、両前面間には、ハウジング H のキャビティ C が露出するだけのスキマがあく。各ガイド部材 181、182 が離間すると、各ガイド部材のガイド溝 181a、182a 間にスキマが開きハウジング H を解放する。

[0077] アクチュエータ 185 は、ポジショナー 187 の回転軸に連結されており、電線の軸周りに例えば 90° 回転する。つまり、ガイド溝 181a、182a の方向を水平方向から垂直方向に向けることができる。ガイド溝 181a、182a が垂直方向になるとなるように回転した後、各ガイド部材 181、182 が離間すると、端子挿入後のハウジング H（ワイヤーハーネス）はガイド部材 181、182 から離れて自重により下方のコンベア上へ落下する

。

[0078] このように、端子挿入作業終了後は、ハウジング保持手段 180 が 90° 回転してガイド部材 181、182 が開き、ハウジング H が自重で落下する。しかし、より確実にハウジング H をハウジング保持手段 180 から離脱させるために、ハウジング保持手段 180 の上方には、送出ヘッド 191 が、上下に移動可能に支持されている。送出ヘッド 191 は、図 14 (B) に示すように、上下方向に配設されたシリンダ 192 のロッド 193 の先端に取り付けられており、シリンダ 192 の伸縮に伴って、ハウジング保持手段 180 の後方の下位置 (図 14 (B) の想像線で示す) と、同手段の上方の上位置 (図 14 (B) の実線で示す) との間を上下に移動する。この送出ヘッド 191 により、ハウジング H に挿入されている電線束がハウジング保持手段 180 から下方に押し出されるので、ハウジング保持手段 180 が 90° 回転しても何らかの影響でハウジング H が同手段 180 から離脱しない場合も、確実に押し出すことができる。

[0079] 次に、本発明の端子挿入装置の端子挿入動作をまとめて説明する。

まず、ハウジング H の供給から説明する。

図 10 (A) に示すトレイ 110 に收容されているハウジング H は、作業者の手作業により、トレイ 110 のガイド 111 に合わせて装着される。この際、前述のように、ハウジング H は前面が、挿入方向における後向きの姿勢でガイド 111 に装着される。言い換えれば、この姿勢以外の姿勢ではガイド 111 に装着できないので、特に神経を使わなくとも、ハウジング H を所定の姿勢で並べることができる。そして、ガイド 111 に沿って並んだハウジング連をパーツフィーダ 120 に向かって押すと、ハウジング H はトレイ 110 からパーツフィーダ 120 に移行される。

[0080] パーツフィーダ 120 ではハウジング H は、送り機構 130 に向かって送られる。そして、最終的に、図 11 に示すように、パーツフィーダ 120 から、送り機構 130 の縦通路 146 に待機している縦押しロッド 151 の溝 151 a に嵌り込む。同溝 151 a 内においては、図 13 で説明したように

、ブロック 135 の小径貫通孔 137 から空気が吸引されており、溝 151 a 内にハウジング H が存在すると小径貫通孔 137 の開口が塞がれて同孔 137、及び、同孔に連通しているトンネル状の孔 138 等の内部が負圧になる。この圧力はパイプ 161 を通して負圧センサ 162 で検出され、検出された圧力が所定の圧力以下であれば、ハウジング H が存在していると判定される。

[0081] ハウジング H が存在していると判定されると、縦ロッド 151 が縦通路 146 内を先端まで伸長する。ハウジング H は、前面 H1 が後向きの姿勢のまま、縦通路 146 内を前進する。その後、横ロッド 153 が伸長して、ハウジング H を縦ロッド 151 の溝 151 a から横通路 147 内に押し出し、そのまま横通路 147 内を搬送する。ハウジング H は、後向き姿勢のまま、横通路 147 内を移動する。横ロッド 153 はさらに伸長し、ハウジング H を送り台 131 からハウジング保持手段 180 のガイド部材 181、182 のガイド溝 181 a、181 b 内を最奥部（挿入位置 P2）まで搬送する。その後、横ロッド 153 が収縮し、ハウジング保持手段 180 の各ガイド部材 181、182 が接近して、ハウジング H を挿入位置 P2 で移動不能に保持する。

[0082] 次に、電線 W の供給を説明する。

図示せぬ搬送装置（図 17 の符号 370）により、電線 W が端子角度調整手段 10 に搬送される。電線 W は、圧着された端子 T が後方向を向き、かつ、一般には、圧着面が上向きの姿勢で搬送される。端子角度調整手段 10 では、図 4 に示すように、圧着端子側の端部の電線 W が両爪部材 11、12 間に把持される。この例では、端子 T はこのままの姿勢でハウジングのキャビティに挿入されるので、端子角度調整手段 10 で端子角度を調整する必要はない。ただし、製造されるワイヤーハーネスの種類によって、圧着面をキャビティに対して 90°、180°あるいは 270°傾けて挿入する場合は、端子角度調整手段 10 で、所望の角度だけ電線を回転させる。

[0083] 次に、昇降用リニアアクチュエータ 71 が駆動されて、電線・端子把持機

構 30 が下降し、端子角度調整手段 10 に把持されている電線 W の、端子 T と、電線端部の 2 か所とを把持する。この際、図 7 に示すように、電線爪 61 は、端子角度調整手段 10 の爪部材 11、12 の前後で、電線 W を把持する。電線・端子把持機構 30 が、電線 W と端子 T とを把持した後、端子角度調整手段 10 の爪部材 11、12 が開き、電線 W が電線・端子把持機構 30 に移し替えられる。その後、昇降用リニアアクチュエータ 71 が駆動されて、電線・端子把持機構 30 が上昇して、電線を挿入高さ H に保持する。次に、搬送用アクチュエータ 91 が駆動されて、電線・端子把持機構 30 が、挿入位置 P2（ハウジング保持手段 180）に搬送される。

[0084] 図 15 を参照して、端子挿入動作を説明する。

挿入位置 P2 では、図 15（A）に示すように、電線・端子把持機構 30 の電線爪 61 及び端子爪 31 で把持されている電線の端子 T と、ハウジング H のキャビティ位置とが位置決めされる。そして、挿入用アクチュエータ 77 が駆動されて、電線・端子把持機構 30 が進退方向において前進し、図 15（B）に示すように、まず、端子 T の前端部がハウジング H のキャビティに挿入される。次に、図 15（C）に示すように、電線・端子把持機構 30 の端子爪 31 が開き、端子爪 31 のみが上昇する。この状態では、電線 W が電線爪 61 のみに把持されている。そして、挿入用アクチュエータ 77 がさらに駆動されて、図 14（D）に示すように、電線・端子把持機構 30 が進退方向においてさらに前進し、これにより、端子 T の全体がハウジング H のキャビティに挿入される。端子爪 31 も、開いて上昇した状態のまま前進する。これにより、端子 T はハウジング H のキャビティに挿入されて、キャビティに係合することになる。

[0085] その後、係合確認手段 80 により端子 T が確実にキャビティに係合したかどうかの判定が行われる（図 8 参照）。

まず、係合確認手段 80 のシリンダ 83 のロッド 84 が伸長して、小ガイド 82 に後方への力を加える。小ガイド 82 が固定されている、挿入用リニアアクチュエータ 77 のスライダは、ボールネジに対して移動不能であるた

め、逆にシリンダ 8 3 に前方への力がかかる。つまり、シリンダ 8 3 が固定されているプレート 7 3、すなわち、同プレート 7 3 に固定されている電線・端子把持機構 3 0 に後方への力がかかり、図 1 5 (E) に示すように、電線爪 6 1 が後方へ移動しようとして、ハウジング H に係合した端子 T を引き抜こうとする。引抜力は、正常な係合状態において、端子がハウジングから引き抜かれる力以下に設定されている。端子とキャビティとの係合が十分であれば、このような力がかかっても、プレート 7 3 は移動しない。しかし、この係合が不十分の場合は、端子がキャビティから外れてプレート 7 3 が前方に移動してしまう。すると、プレート 7 3 に取り付けられているセンサ 8 6 の本体部 8 6 a が初期状態から変位し、変位が所定の間隔以上（例えば 0.1 mm 以上）となると音声や表示装置で警報が発せられる。本発明では、前述のような接触式のセンサ 8 6 を使用したので、微細な変位を検出することができる。

[0086] このように、端子の引き抜きによる係合確認機構は、端子挿入機構と別に設けられている。端子挿入機構では、端子をハウジングに挿入するために比較的強い力が必要になるが、係合確認作業における引き抜こうとする力は、できるだけ小さく、かつ、小さい範囲内で安定していることが好ましい。このように、挿入作業と係合確認作業とでは、端子を電線の軸方向に挿入又は引き抜こうとするので、反対方向への駆動が可能な一つのアクチュエータを使用することもできるが、挿入作業と係合確認作業とでは端子に与える力が大きく異なるので、これらの機構を別々とするのが好ましい。

[0087] この端子挿入作業を、この例では、ハウジングのキャビティの数である 11 回行う。なお、ハウジングのキャビティの位置毎に、搬送用アクチュエータ 9 1 や挿入用アクチュエータ 7 7 によって、端子が位置決めされる。そして、11 本の端子圧着電線の端子 T がハウジング H のキャビティ C に挿入された後、図 1 6 (A) に示すように、ハウジング保持手段が 90° 回転する。これにより、図 1 6 (B) に示すように、ガイド溝 1 8 1 a、1 8 2 a が垂直を向く。そして、アクチュエータ 1 8 5 が駆動されて両ガイド部材 1 8

１、１８２が離間し、ハウジングを解放する。さらに、図１５（Ｃ）に示すように、シリンダ１９２のロッド１９３が延びて送出ヘッド１９１が下降し、両ガイド部材１８１、１８２間に挟まれたハウジングから延びる電線束を下方に押し出す。押し出されたハウジング（ワイヤーハーネスＰ）は、コンベアに落下して回収される。

[0088] 次に、図１７を参照して本発明の実施の形態に係るワイヤーハーネス製造装置を説明する。図１７は、ワイヤーハーネス製造装置の構成を模式的に示す平面図である。この装置は、図３（Ａ）に示すワイヤーハーネスを製造する。

ワイヤーハーネス製造装置３００は、電線束から電線を送給するとともにクランプする電線送給装置３１０と、電線の切断及び被覆を皮むきするカット・ストリップ装置３２０と、切断された電線（切断電線）の基端側（挿入方向における前側）の端部をクランプするテールクランプ装置３３０と、電線送給装置３１０にクランプされている電線（残留電線）の先端側（挿入方向における後側）の端部を半田付けする半田槽３４０と、テールクランプ装置３３０にクランプされている切断電線の基端側端部に端子を圧着する端子圧着装置３５０と、両端が加工された電線の払い出し装置３６０と、電線の基端側端部に圧着された端子をハウジングに挿入する端子挿入装置１と、払い出し装置３６０から端子挿入装置１へ電線を搬送する搬送装置３７０と、を備える。

図１７の上下方向が電線軸方向を示し、電線をハウジングに挿入する際の挿入方向を示す。挿入方向において、図の上方向が前進方向（前方向）、下方向が後退方向（後方向）を示す。

電線送給装置、クランプ装置、端子圧着装置、半田槽などは、通常のワイヤーハーネス製造装置に使用されているものを使用できるので、各装置の詳細な説明を省略する。

[0089] このワイヤーハーネス製造装置３００の動きを説明する。

まず、電線送給装置３１０から所定の長さだけ電線がテールクランプ装置

に向って送り込まれて、同装置でクランプされる。ここで、この電線の先端に、前の工程において半田付けされている。カット・ストリップ装置 320 で、電線が切断される。電線送給装置 310 に残った電線（残留電線）は電線送給装置 310 にクランプされ、切断された電線（切断電線）はテールクランプ装置 330 にクランプされる。

[0090] 次に、電線送給装置 310 が旋回して、カット・ストリップ装置 320 で残留電線の先端部の被覆が剥ぎ取られ、さらに、半田槽 340 まで旋回して、被覆が剥ぎ取られた先端部が半田付けされる。その後、電線送給装置 310 は元の位置に戻る。

[0091] この作業と同時に、テールクランプ装置 330 が旋回して、カット・ストリップ装置 320 で切断電線の前端部の被覆が剥ぎ取られ、さらに、端子圧着装置 350 まで旋回して、被覆が剥ぎ取られた前端部に端子が圧着される。その後、電線はテールクランプ装置 330 から払い出し装置 360 に移し替えられる。つまり、この段階では、図 3（B）に示した、一方の端部に端子が圧着され、もう一方の端部が半田付けされた端子圧着電線が製造される。

[0092] 次に、この端子圧着電線が、搬送装置 370 により、図 1 等で説明した端子挿入装置 1 に搬送される。そして、同装置 1 によって、端子がハウジングに挿入されて、図 3（A）に示すワイヤーハーネス P（一方の端部がハウジングに挿入され、もう一方の端部が半田付けされたワイヤーハーネス）が製造される。

[0093] なお、半田槽 340 の代わりに、端子圧着装置を備えることもできる。この場合、残留電線の先端部に端子が圧着される。つまり、払い出し装置 370 で払い出される段階では、両端に端子が圧着された端子圧着電線が製造される。そして、一方の端子が挿入装置でハウジングに挿入される。これにより、一方の端部がハウジングに挿入され、もう一方の端部には端子が圧着されたワイヤーハーネスが製造される。

符号の説明

[0094] P	ワイヤーハーネス	H	コネクタハウジング
C	キャビティ	W	電線（端子圧着電線）
T	端子		
1	端子挿入装置	1 0	端子角度調整手段
2 0	端子把持・挿入手段		
3 0	電線・端子把持機構		
3 1	端子爪	3 2	固定爪部材
3 3	可動爪部材	4 1	中間ベース
4 7	主ベース	6 1	電線爪
7 1	昇降用リニアアクチュエータ	7 7	挿入用リニアアクチュエータ
8 0	係合確認機構	8 6	変位センサ
9 1	搬送用リニアアクチュエータ		
1 0 0	ハウジング供給手段	1 1 0	トレイ
1 1 1	ガイド	1 2 0	パーツフィーダ
1 3 0	ハウジング送り機構	1 3 1	送り台
1 3 5	ブロック	1 3 7	小径貫通孔
1 4 0	ハウジング検知手段	1 5 1、1 5 3	ロッド
1 6 0	負圧発生器	1 6 2	圧力センサ
1 8 0	ハウジング保持手段	1 8 1、1 8 2	ガイド部材
1 9 1	送出ヘッド		
3 0 0	ワイヤーハーネス製造装置	3 1 0	電線供給装置
3 2 0	カット・ストリップ装置	3 3 0	テールクランプ装置
3 4 0	半田槽	3 5 0	端子圧着装置
3 6 0	払い出し装置	3 7 0	搬送装置

請求の範囲

- [請求項1] 電線の端部に圧着された端子を、コネクタハウジングのキャビティに挿入する装置であって、
- 前記端子を把持する端子把持手段と、
- 前記ハウジングの保持手段と、
- 前記端子を前記キャビティに位置決めして挿入する手段と、
- 前記端子把持手段が前記端子を把持する際における、該端子の電線軸方向回りの角度を調整する手段と、
- を具備することを特徴とする端子挿入装置。
- [請求項2] 前記端子角度調整手段が、
- 前記電線の端子圧着側の端部を把持する手段と、
- 該把持手段を、前記電線軸方向回りに回転させる手段と、
- を備えることを特徴とする請求項1に記載の端子挿入装置。
- [請求項3] 電線の端部に圧着された端子を、コネクタハウジングのキャビティに挿入する装置であって、
- 前記端子を把持する端子把持手段と、
- 前記ハウジングの保持手段と、
- 前記端子を前記キャビティに位置決めして挿入する手段と、
- を具備し、
- さらに、前記端子の挿入後に、該端子に反挿入方向への力を加えて該端子と前記ハウジングとの間の変位を検出することにより、該端子とハウジングとの係合の良否を判定する手段と、
- を具備することを特徴とする端子挿入装置。
- [請求項4] 前記判定手段の、端子を引き抜く力を与えるアクチュエータとして、端子挿入機構と独立した低摺動抵抗アクチュエータを有することを特徴とする請求項3に記載の端子挿入装置。
- [請求項5] 前記判定手段の、端子とハウジングとの間の変位を検出する手段が、精度が $3\text{ }\mu\text{m}$ 程度、分解能が $1\text{ }\mu\text{m}$ 程度以下の性能を有する接触式

の変位センサであることを特徴とする請求項3又は4に記載の端子挿入装置。

[請求項6] 電線の端部に圧着された端子を、コネクタハウジングのキャビティに挿入する装置であって、
前記端子を把持する端子把持手段と、
前記ハウジングの供給手段及び保持手段と、
前記端子を前記キャビティに位置決めして挿入する手段と、
を具備し、
さらに、前記ハウジングが所定位置にあることを確認する手段を具備し、
該ハウジング位置確認手段が、
前記所定位置において前記ハウジングが当接する部材に形成された空所、
該空所の空気を吸引する吸引機構、
該空所又はそれに連通する部位の圧力を検出する圧力センサ、及び
、
該センサで検出された圧力に応じて前記ハウジングが所定位置にあるか否かを判定する判定手段と、
を有することを特徴とする端子挿入装置。

[請求項7] 物品が所定位置にあることを検出する装置であって、
前記所定位置において前記物品が当接する部材に形成された空所、
該空所の空気を吸引する吸引機構、
該空所又はそれに連通する部位の圧力を検出する圧力センサ、
該センサで検出された圧力に応じて前記物品が所定位置にあるか否かを判定する判定手段と、
を有することを特徴とする物品検出装置。

[請求項8] 前記ハウジング又は物品がパーツフィーダにより搬送される終端位置において、前記ハウジング又は物品を確認するものであることを特

徴とする請求項 7 に記載の端子挿入装置又は請求項 8 に記載の物品検出装置。

[請求項 9] 電線の端部に圧着された端子を、コネクタハウジングのキャビティに挿入する装置であって、

 前記端子を把持する端子把持手段と、

 前記ハウジングの保持手段と、

 該ハウジング保持手段に、ハウジングを次々と供給するハウジング供給手段と、

 前記端子を前記キャビティに位置決めして挿入する手段と、を具備し、

 前記ハウジング供給手段が、

 ハウジングがばらばらの状態で平置きされるトレイと、

 該トレイの側辺に形成された、ハウジングが一定の姿勢でのみ係合するガイドと、

 該ガイドから前記ハウジング保持手段へ延びる、ハウジングを前記姿勢のままで送るフィーダと、

 を有することを特徴とする端子挿入装置。

[請求項 10] 前記端子把持手段が、

 端子圧着電線の、端子側の電線の端部を把持する電線爪と、

 該端子圧着電線の端子を把持する端子爪と、

 を有し、

 前記電線爪と端子爪とが独立して開閉可能であるとともに、前記端子爪が前記電線爪に対して上下方向に移動可能であることを特徴とする請求項 1、3、6、9 のいずれか 1 項に記載の端子挿入装置。

[請求項 11] 前記ハウジング保持手段が、

 ハウジングを上下方向から挟む一対のガイド部材と、

 該ガイド部材を水平方向から垂直方向に回動させる回動手段と、

 を備えることを特徴とする請求項 1、3、6、9 のいずれか 1 項に記

載の端子挿入装置。

[請求項12]

前記ハウジング保持手段が、

該ハウジング保持手段で保持されている、ワイヤーハーネスの電線束を落とす送出ヘッドを備えることを特徴とする請求項1、3、6、9のいずれか1項に記載の端子挿入装置。

[請求項13]

電線を送給する電線送給装置と、

送給された電線を任意の長さに切断する電線切断装置と、

該電線の両端部の被覆を皮むきする皮むき装置と、

皮むきされた前記電線の一方の端部に端子を圧着する端子圧着装置と、

皮むきされた前記電線のもう一方の端部に端処理を施す端処理装置と、

前記電線端部に圧着された端子をハウジングに挿入する請求項1、3、6、9のいずれか1項に記載の端子挿入装置と、
を、備えることを特徴とするワイヤーハーネス製造装置。

[請求項14]

電線の端部に圧着された端子を、コネクタハウジングのキャビティに挿入する方法であって、

前記端子を端子把持手段で把持し、

前記ハウジングを保持手段で保持し、

前記端子を前記キャビティに位置決めして挿入し、

前記端子把持手段で前記端子を把持する際に、該端子の電線軸方向回りの角度を調整することを特徴とする端子挿入方法。

[請求項15]

電線の端部に圧着された端子を、コネクタハウジングのキャビティに挿入する方法であって、

前記端子を端子把持手段で把持し、

前記ハウジングを保持手段で保持し、

前記端子を前記キャビティに位置決めして挿入し、

前記端子の挿入後に、該端子に反挿入方向への力を加えて該端子と

前記ハウジングとの間の変位を検出することにより、該端子とハウジングとの係合の良否を判定することを特徴とする端子挿入方法。

[請求項16] 電線の端部に圧着された端子を、コネクタハウジングのキャビティに挿入する方法であって、

前記端子を端子把持手段で把持し、

前記ハウジングを供給手段で供給した後に保持手段で保持し、

前記端子を前記キャビティに位置決めして挿入し、

前記ハウジングが所定位置にあることを確認する際に、

前記所定位置において前記ハウジングを当接部材に当接し、

前記当接部材に空所を形成しておき、該空所の空気を吸引した状態で該空所又はそれに連通する部位の圧力を検出し、検出した圧力が所定値以下の場合に、前記ハウジングが所定位置にあると判定することを特徴とする端子挿入方法。

[請求項17] 物品が所定位置にあることを検出する方法であって、

前記所定位置において前記物品が当接する部材に空所を形成しておき、

該空所の空気を吸引した状態で該空所又はそれに連通する部位の圧力を検出し、検出した圧力が所定値以下の場合に、前記物品が所定位置にあると判定することを特徴とする物品検出方法。

[請求項18] 電線の端部に圧着された端子を、コネクタハウジングのキャビティに挿入する方法であって、

前記端子を端子把持手段で把持し、

前記ハウジングを保持手段で保持し、

該ハウジング保持手段に、ハウジング供給手段でハウジングを次々と供給し、

前記端子を前記キャビティに位置決めして挿入し、

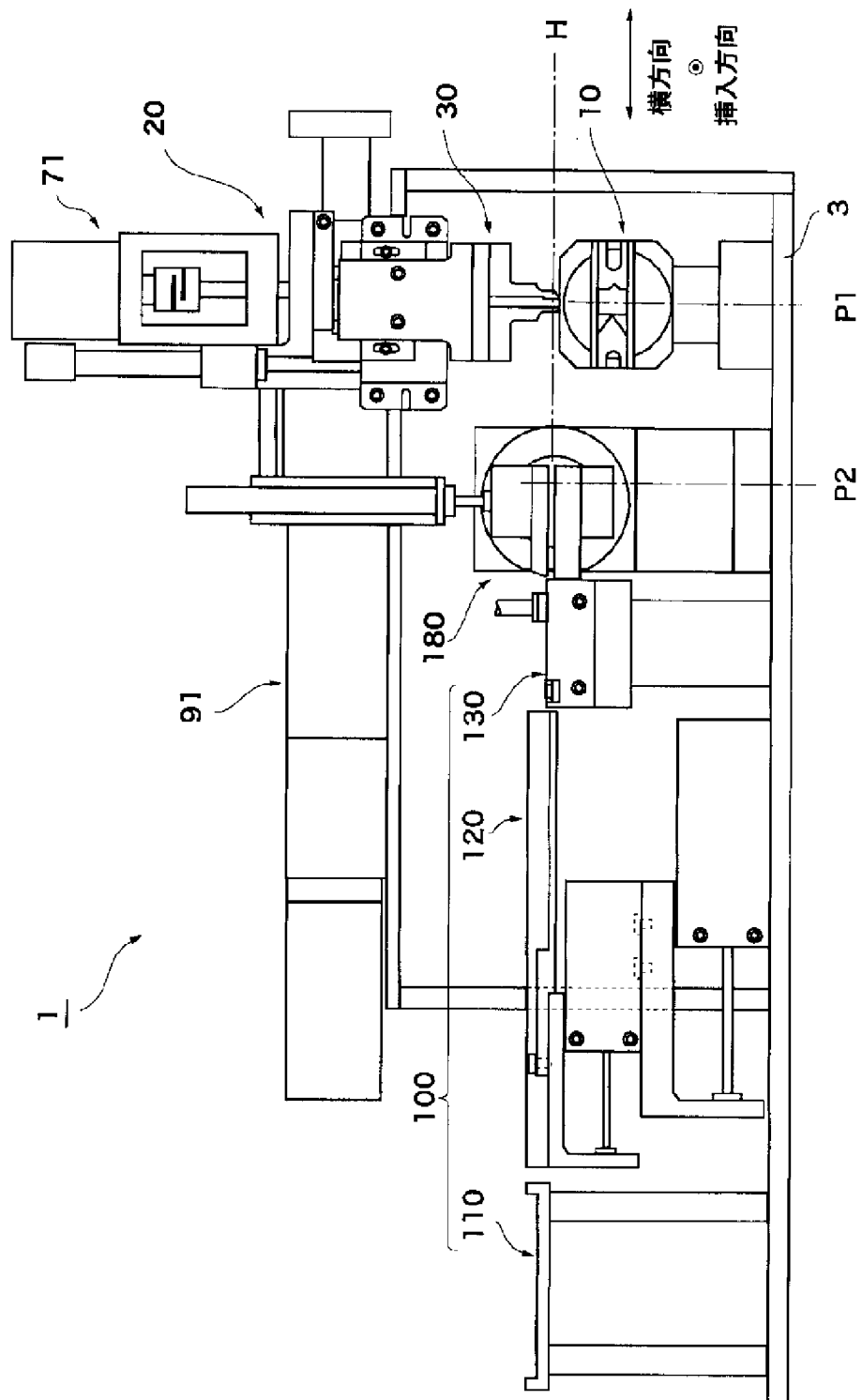
前記ハウジングを供給する際に、

ハウジングをばらばらの状態でトレイに平置きし、

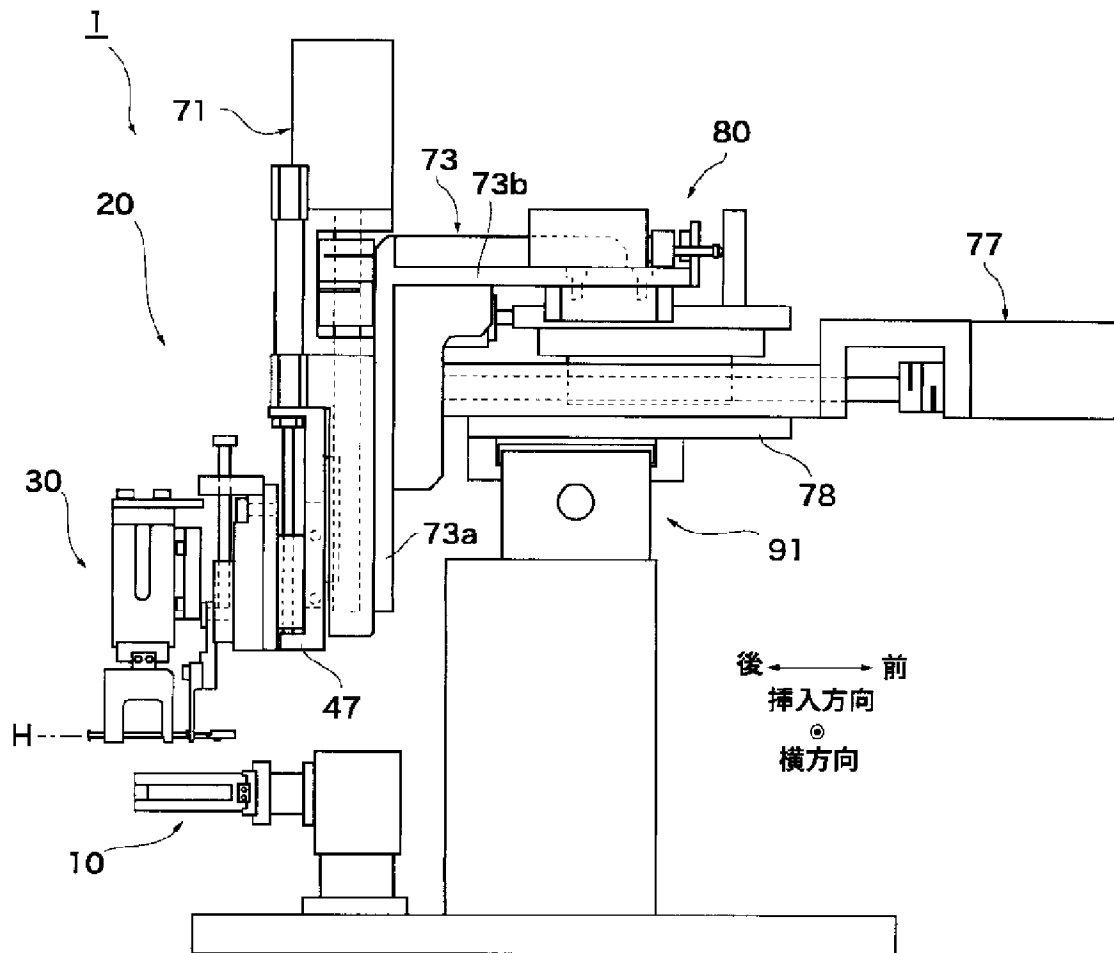
該トレイの側辺に、ハウジングが一定の姿勢でのみ係合するガイドを形成しておき、

該ガイドから前記ハウジング保持手段へフィーダでハウジングを前記姿勢のままで送ることを特徴とする端子挿入方法。

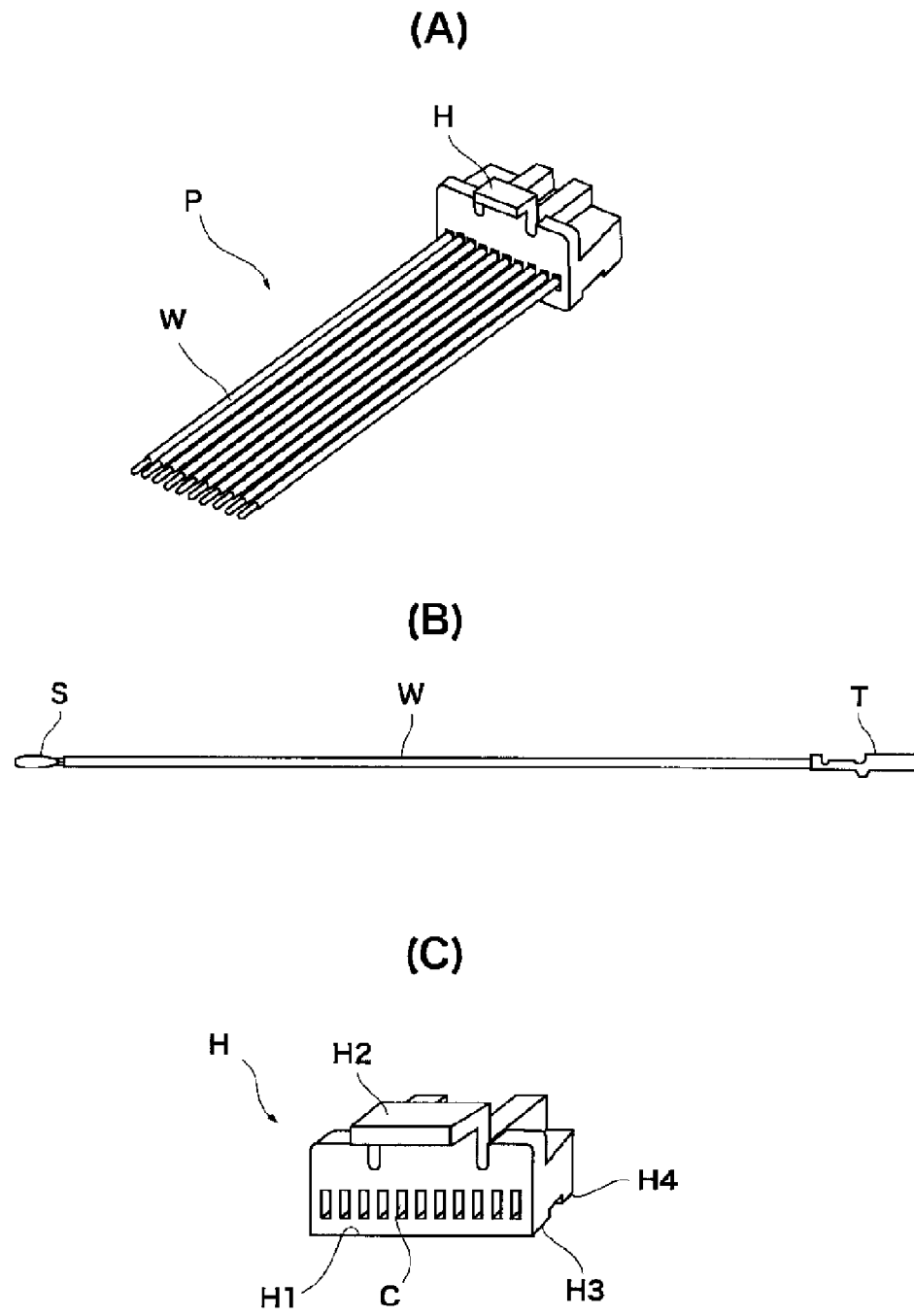
[図1]



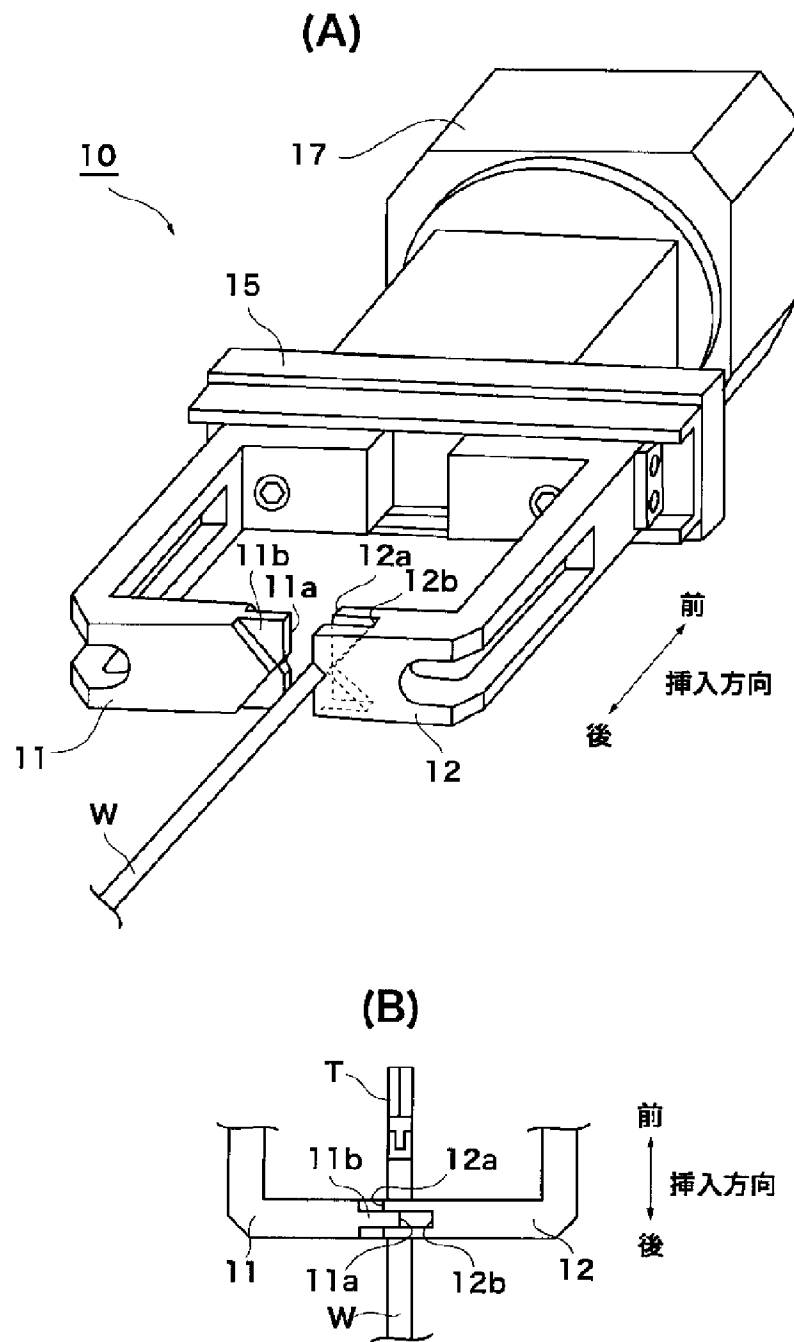
[図2]



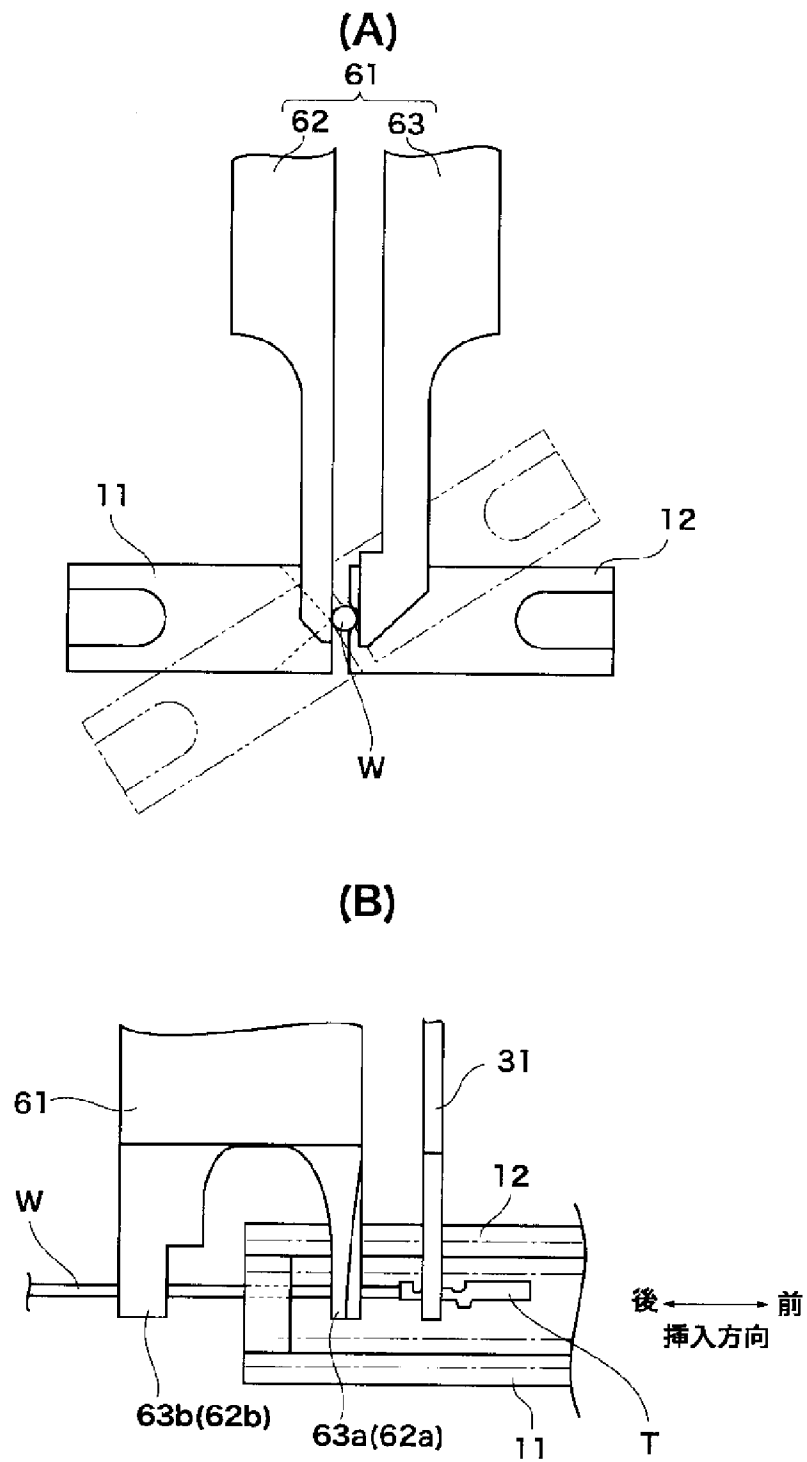
[図3]



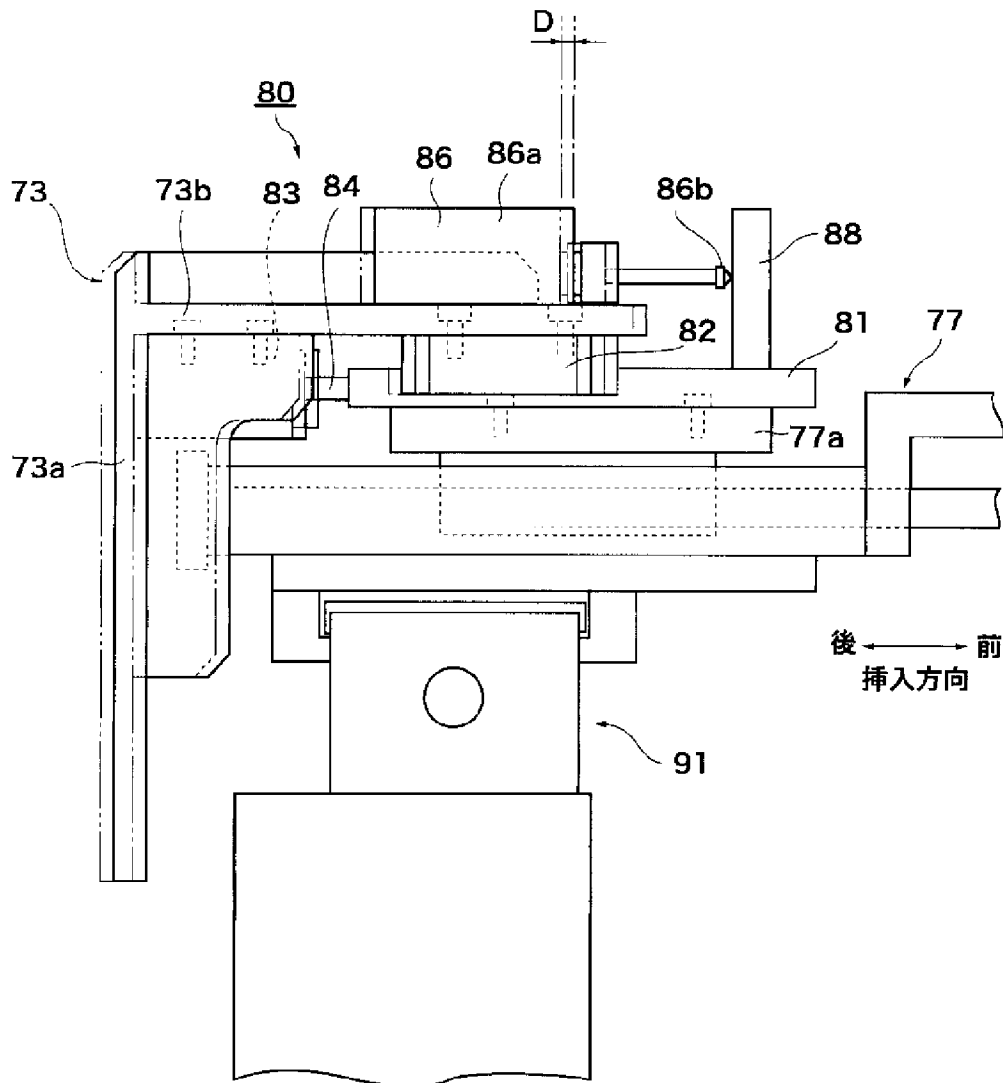
[図4]



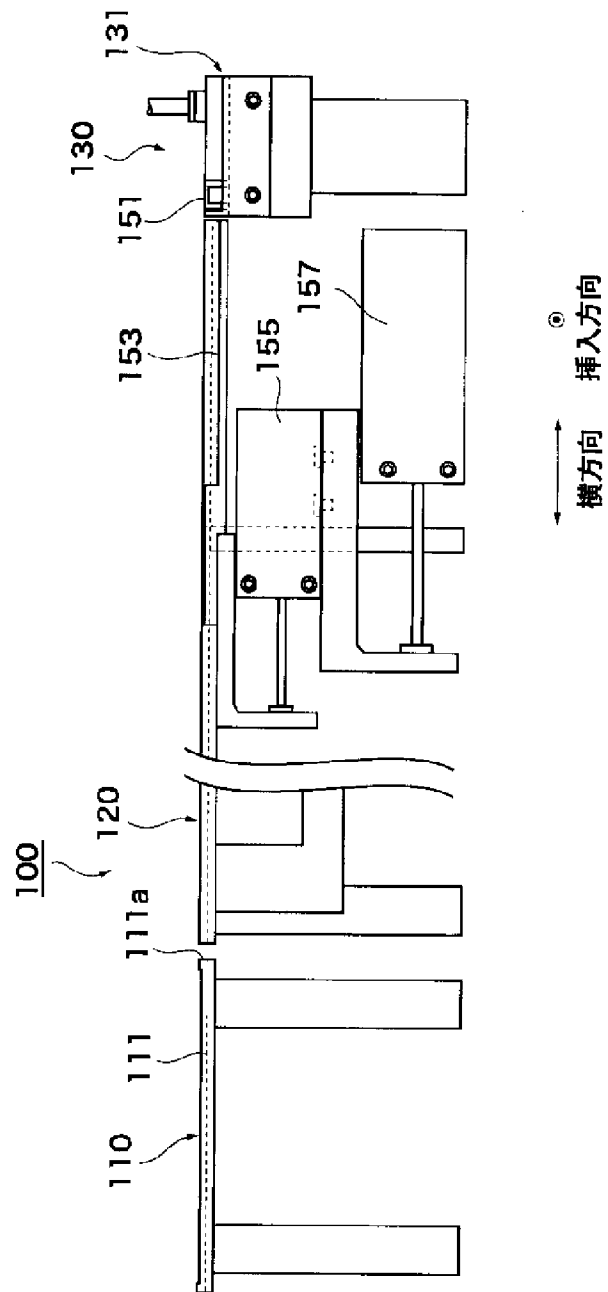
[図7]



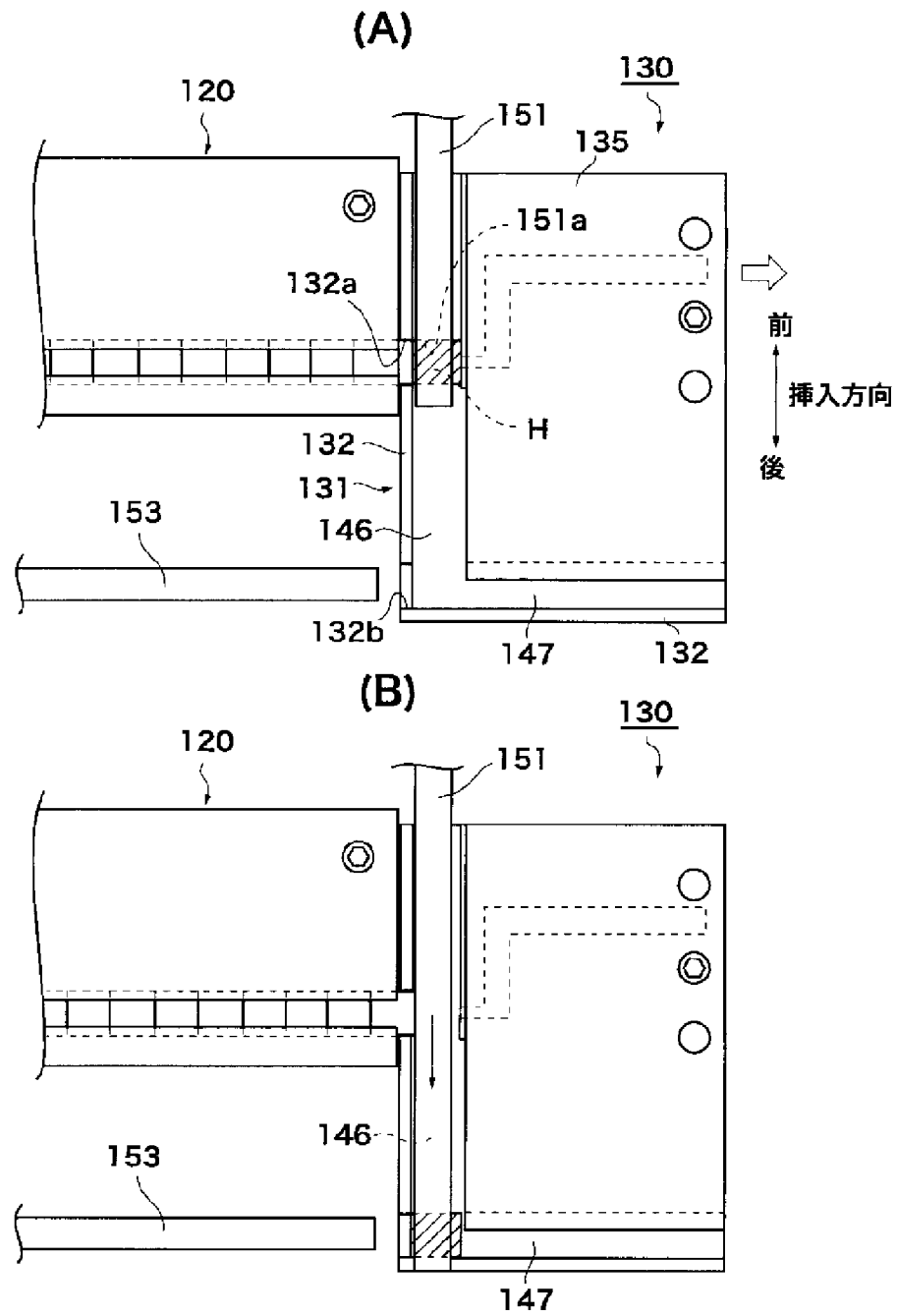
[図8]



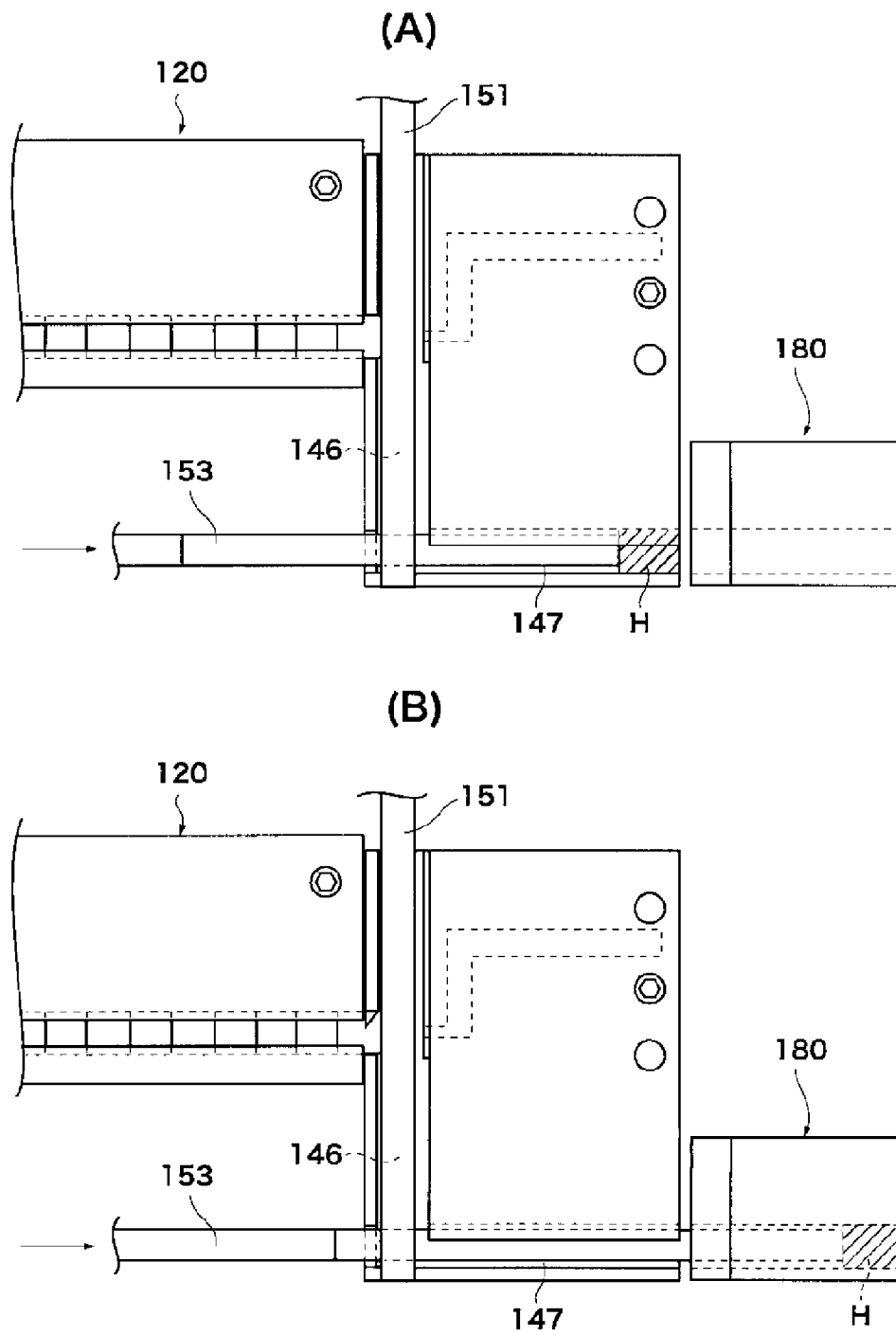
[図9]



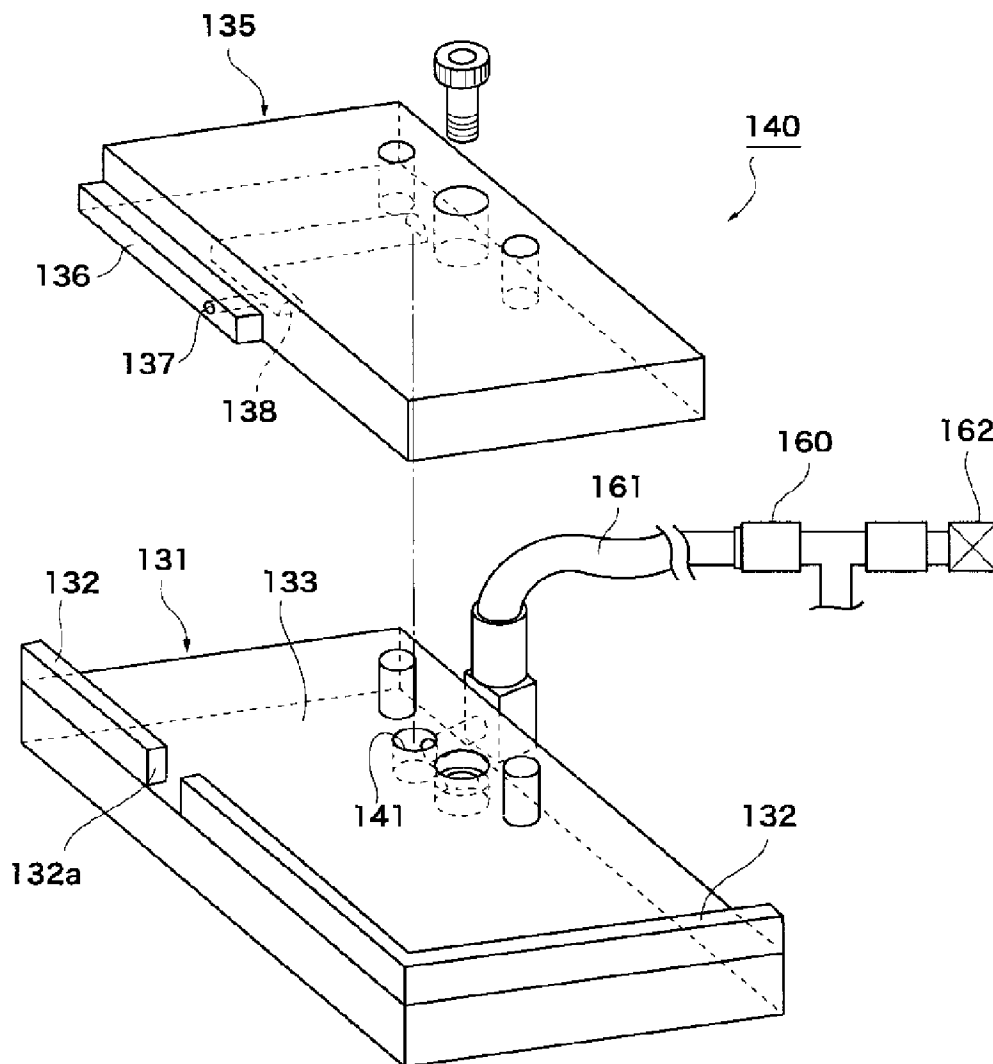
[図11]



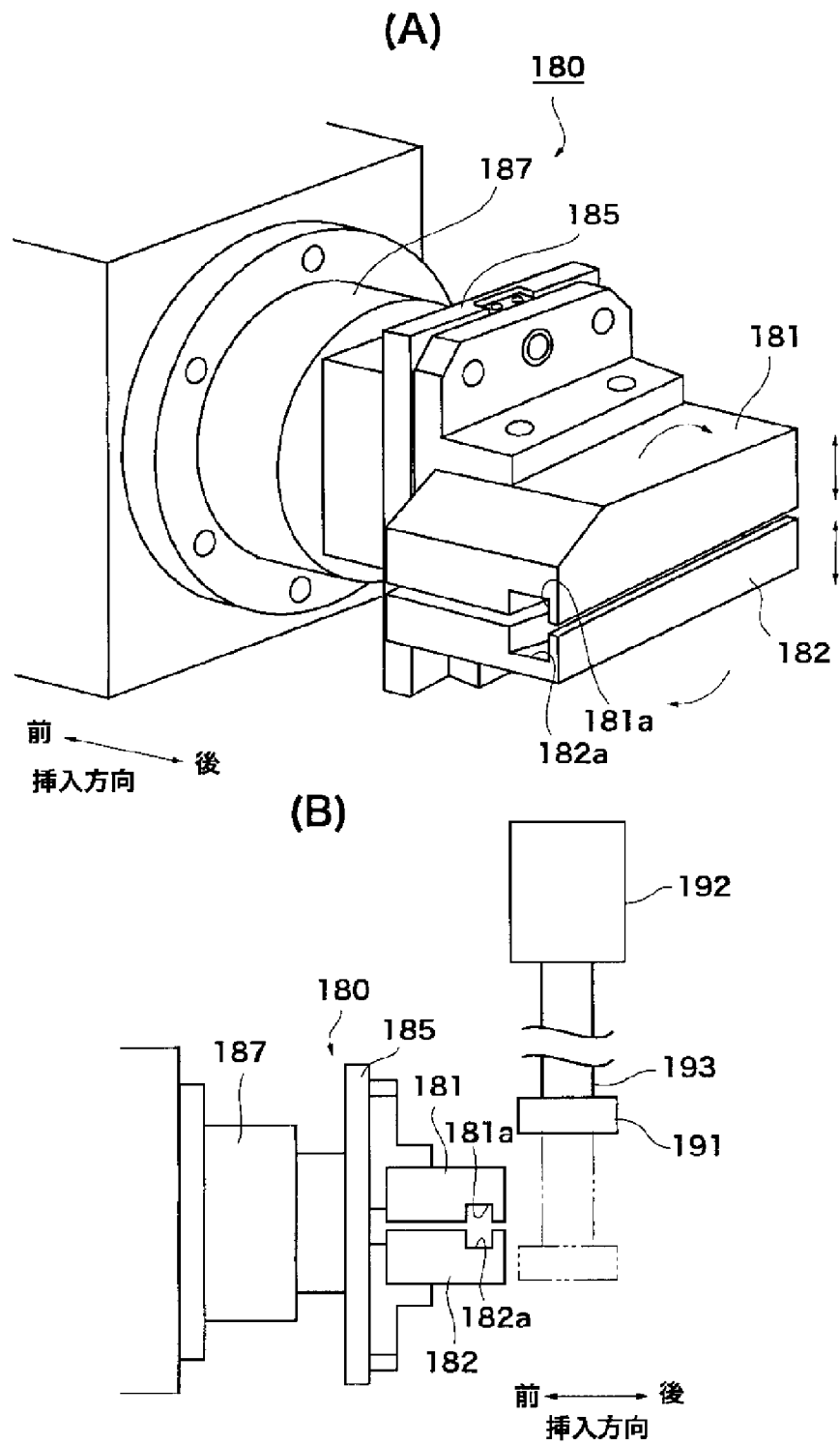
[図12]



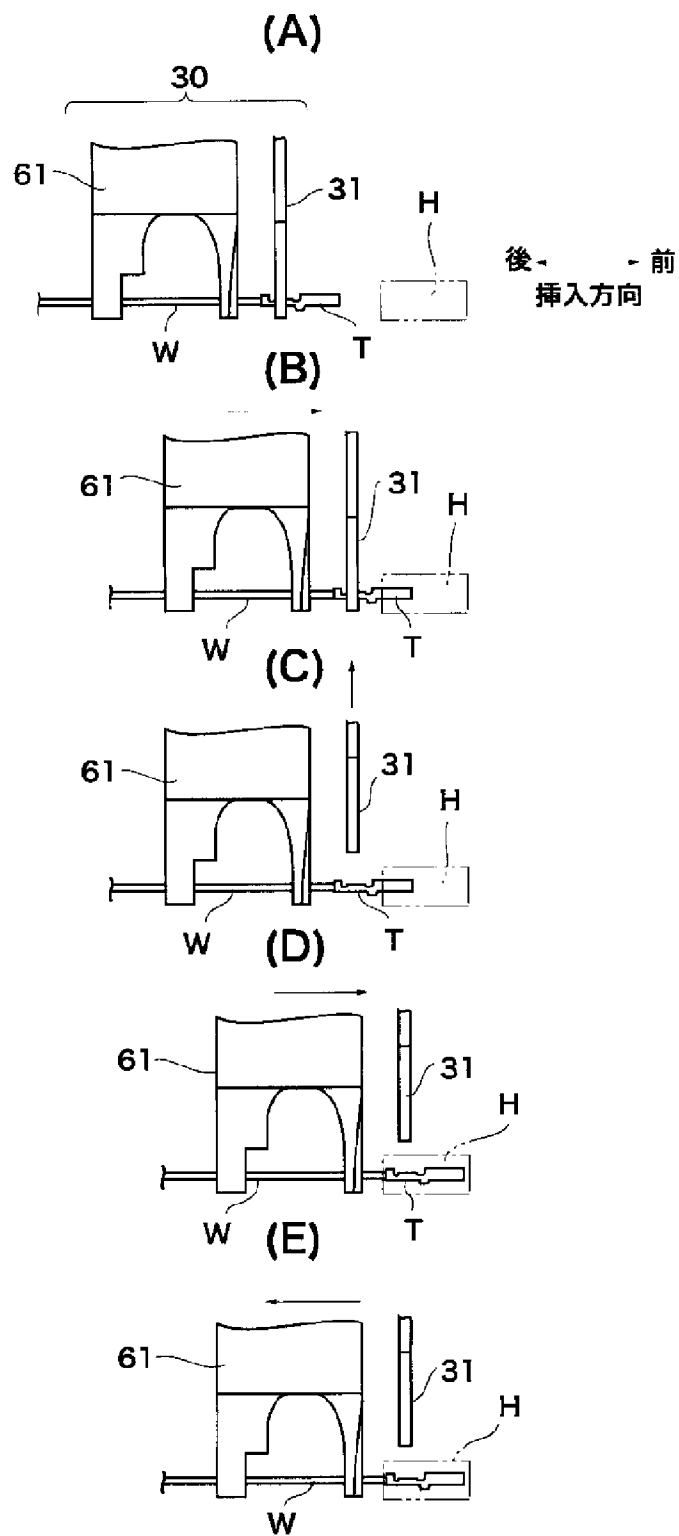
[図13]



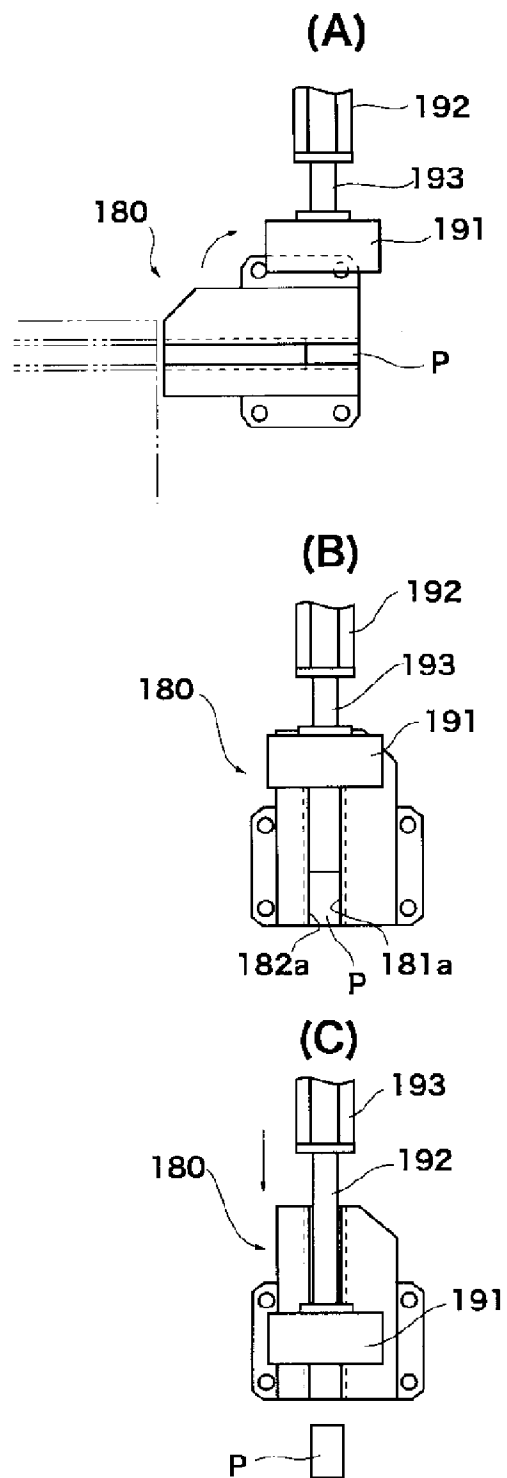
[図14]



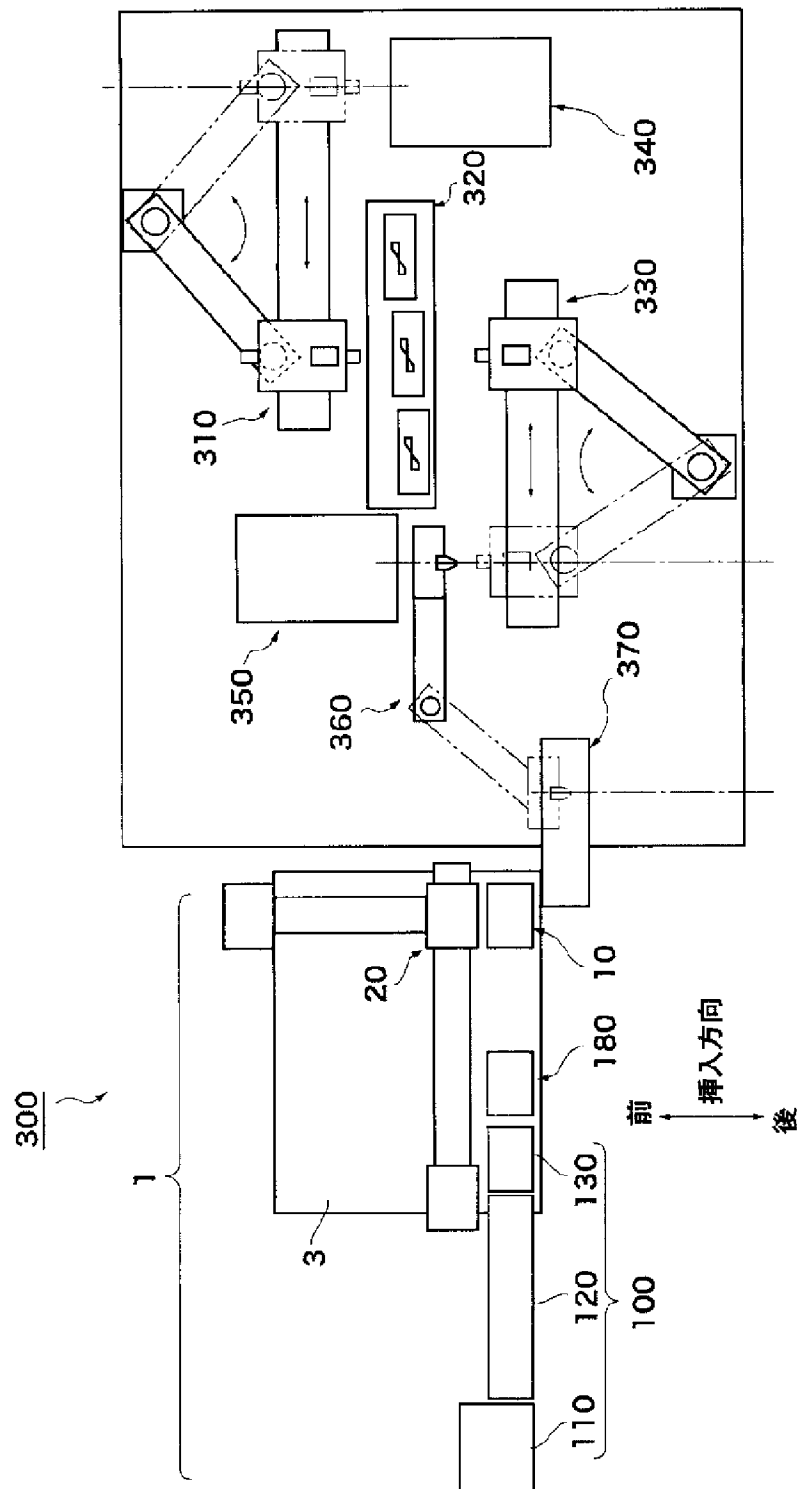
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/055213

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
Y	JP 2008-10375 A (Japan Automatic Machine Co., Ltd.), 17 January 2008 (17.01.2008), paragraphs [0021] to [0051]; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-18
Y	JP 8-31542 A (Yazaki Corp.), 02 February 1996 (02.02.1996), paragraphs [0019] to [0033]; fig. 1 to 14 (Family: none)	1-18
Y	JP 2004-158347 A (Sumitomo Wiring Systems, Ltd.), 03 June 2004 (03.06.2004), paragraphs [0029] to [0106]; fig. 1 to 18 (Family: none)	3-8, 10-13, 15-17



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
23 March, 2011 (23.03.11)

Date of mailing of the international search report
05 April, 2011 (05.04.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

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 (I P C))

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
Y	JP 2008-10375 A (日本オートマチックマシン株式会社) 2008.01.17, 段落【0021】-【0051】, 第1-10図 (ファミリーなし)	1-18
Y	JP 8-31542 A (矢崎総業株式会社) 1996.02.02, 段落【0019】-【0033】, 第1-14図 (ファミリーなし)	1-18
Y	JP 2004-158347 A (住友電装株式会社) 2004.06.03, 段落【0029】-【0106】, 第1-18図 (ファミリーなし)	3-8、10-13、15-17

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

2 3 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

岡本 健太郎

3 K

3 8 3 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 2