

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6629263号
(P6629263)

(45) 発行日 令和2年1月15日(2020.1.15)

(24) 登録日 令和1年12月13日(2019.12.13)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 R 43/20 (2006.01) HO 1 R 43/20 A
 HO 1 R 43/00 (2006.01) HO 1 R 43/00 Z

請求項の数 17 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2017-111656 (P2017-111656)	(73) 特許権者	000006895
(22) 出願日	平成29年6月6日(2017.6.6)		矢崎総業株式会社
(65) 公開番号	特開2018-206631 (P2018-206631A)		東京都港区三田1丁目4番28号
(43) 公開日	平成30年12月27日(2018.12.27)	(74) 代理人	100134832
審査請求日	平成30年8月10日(2018.8.10)		弁理士 瀧野 文雄
		(74) 代理人	100165308
			弁理士 津田 俊明
		(74) 代理人	100115048
			弁理士 福田 康弘
		(72) 発明者	間瀬 実良
			静岡県牧之原市布引原206-1 矢崎総業株式会社内
		審査官	山本 裕太

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 端子ズレ量検知方法、端子挿入方法、端子ズレ量検知装置、及び端子挿入装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

各々が電線の端部に圧着接続された複数のコネクタ端子を、互いに平行に一列に配列して保持した保持部を、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端を進行方向に向けて、前記保持部の移動距離を測定しながら直進移動させる移動工程と、

前記複数のコネクタ端子それぞれの進路を当該複数のコネクタ端子の配列方向に見た側面視で互いに一致する、当該進路における目標点の、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端の通過を検知する通過検知工程と、

前記複数のコネクタ端子それぞれの先端について前記通過が検知されたときの前記移動距離に基づいて、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端相互間のズレ量を求めるズレ量取得工程と、
 を備えることを特徴とする端子ズレ量検知方法。

【請求項2】

前記通過検知工程が、前記複数のコネクタ端子それぞれの前記進路における前記目標点を各々が通る複数のセンサ光それぞれを、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端が遮ったことを以て前記通過を検知する工程であることを特徴とする請求項1に記載の端子ズレ量検知方法。

【請求項3】

前記移動距離の測定が、前記保持部の移動につれて、当該保持部、又は当該保持部の進行方向の前方に配置された物体、によって押圧されることにより前記保持部の移動距離を

測定する接触方式の計測器を用いて行われることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の端子ズレ量検知方法。

【請求項 4】

各々が電線の端部に圧着接続された複数のコネクタ端子を、互いに平行に一列に配列して保持した保持部を、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端を進行方向に向けて、前記保持部の移動距離を測定しながら直進移動させる移動工程と、

前記複数のコネクタ端子それぞれの進路を当該複数のコネクタ端子の配列方向に見た側面視で互いに一致する、当該進路における目標点の、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端の通過を検知する通過検知工程と、

前記複数のコネクタ端子それぞれの先端について前記通過が検知されたときの前記移動距離に基づいて、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端相互間のズレ量を求めるズレ量取得工程と、

前記ズレ量が所定の閾値未満の場合に、前記保持部を更に直進移動させて、前記複数のコネクタ端子それぞれの前記進路に複数の端子収容室が一对一に位置するように配置されたコネクタハウジングの前記複数の端子収容室に前記複数のコネクタ端子を同時挿入する挿入工程と、

を備えることを特徴とする端子挿入方法。

【請求項 5】

前記挿入工程が、前記移動距離を測定しつつ、その測定結果が、予め求めておいた、前記複数のコネクタ端子の全てを前記複数の端子収容室に挿入するに足る挿入完了距離に達するまで直進移動させる工程であることを特徴とする請求項 4 に記載の端子挿入方法。

【請求項 6】

前記挿入完了距離が、各々の先端が前記目標点に位置する前記複数のコネクタ端子の全てを前記複数の端子収容室に挿入するに足る前記保持部の移動距離であり、

前記挿入工程が、前記閾値未満の前記ズレ量が求められた場合に前記複数のコネクタ端子それぞれの先端のうち何れか 1 つの前記通過が検知されたときの前記保持部の位置をゼロ位置とし、当該ゼロ位置からの前記移動距離が、前記挿入完了距離に達するまで直進移動させる工程であることを特徴とする請求項 5 に記載の端子挿入方法。

【請求項 7】

前記コネクタハウジングが、前記保持部の進行方向の前方に配置されたハウジング保持部によって保持されており、

前記移動距離の測定が、前記保持部の移動につれて、前記保持部又は前記ハウジング保持部によって押圧されることにより前記保持部の移動距離を測定する接触方式の計測器を用いて行われることを特徴とする請求項 4 ~ 6 のうち何れか一項に記載の端子挿入方法。

【請求項 8】

各々が電線の端部に圧着接続された複数のコネクタ端子を、互いに平行に一列に配列して保持する保持部と、

前記保持部を、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端を進行方向に向けて直進移動させる移動部と、

前記保持部の前記進行方向への移動距離を測定する距離測定部と、

前記複数のコネクタ端子それぞれの進路を当該複数のコネクタ端子の配列方向に見た側面視で互いに一致する、当該進路における目標点の、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端の通過を検知する通過検知部と、

前記複数のコネクタ端子それぞれの先端について前記通過が検知されたときの前記移動距離に基づいて、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端相互間のズレ量を求めるズレ量取得部と、

を備えたことを特徴とする端子ズレ量検知装置。

【請求項 9】

前記通過検知部が、前記複数のコネクタ端子それぞれの前記進路における前記目標点を各々が通る複数のセンサ光を発する発光部と、前記センサ光を受光する受光部と、を備え

10

20

30

40

50

、当該受光部で前記センサ光が受光状態から非受光状態となったことを以て前記通過を検知するものであることを特徴とする請求項 8 に記載の端子ズレ量検知装置。

【請求項 10】

前記複数のコネクタ端子それぞれの先端について前記通過が検知されたときの前記移動距離を出力する出力部を更に備える、又は、当該出力部を前記ズレ量取得部に代えて備えることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の端子ズレ量検知装置。

【請求項 11】

前記保持部が、前記複数のコネクタ端子それぞれにおける前記電線との圧着部を、前記進路及び前記配列方向の双方と交差する方向から挟持するものであることを特徴とする請求項 8 ~ 10 のうち何れか一項に記載の端子ズレ量検知装置。

10

【請求項 12】

前記距離測定部が、前記保持部の移動につれて、当該保持部、又は当該保持部の進行方向の前方に配置された物体、によって押圧されることにより前記保持部の移動距離を測定する接触方式の計測器であることを特徴とする請求項 8 ~ 11 のうち何れか一項に記載の端子ズレ量検知装置。

【請求項 13】

各々が電線の端部に圧着接続された複数のコネクタ端子を、互いに平行に一列に配列して保持する保持部と、

前記保持部を、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端を進行方向に向けて直進移動させる移動部と、

20

前記保持部の前記進行方向への移動距離を測定する距離測定部と、

前記複数のコネクタ端子それぞれの進路を当該複数のコネクタ端子の配列方向に見た側面視で互いに一致する、当該進路における目標点の、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端の通過を検知する通過検知部と、

コネクタハウジングを、前記複数のコネクタ端子それぞれの前記進路に複数の端子収容室が一对一に位置するように保持するハウジング保持部と、

前記複数のコネクタ端子それぞれの先端について前記通過が検知されたときの前記移動距離に基づいて、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端相互間のズレ量を求めるズレ量取得部と、

前記ズレ量が所定の閾値未満であることを表す情報を取得する情報取得部と、

30

前記情報取得部における前記情報の取得を受けて、前記移動部に前記保持部を更に直進移動させて、前記複数の端子収容室に前記複数のコネクタ端子を同時挿入する挿入制御部と、を備えることを特徴とする端子挿入装置。

【請求項 14】

前記挿入制御部は、前記複数の端子収容室に前記複数のコネクタ端子を同時挿入するために前記保持部を更に直進移動させる際には、前記距離測定部での測定結果が、予め求めておいた、前記複数のコネクタ端子の全てを前記複数の端子収容室に挿入するに足る挿入完了距離に達するまで直進移動させるものであることを特徴とする請求項 13 に記載の端子挿入装置。

【請求項 15】

40

前記挿入完了距離が、各々の先端が前記目標点に位置する前記複数のコネクタ端子の全てを前記複数の端子収容室に挿入するに足る前記保持部の移動距離であり、

前記挿入制御部が、前記閾値未満の前記ズレ量が求められた場合に前記複数のコネクタ端子それぞれの先端のうち何れか 1 つの前記通過が検知されたときの前記距離測定部の測定結果をゼロにセットし、そのセット以降の前記距離測定部の測定結果が、前記挿入完了距離に達するまで直進移動させる工程であることを特徴とする請求項 14 に記載の端子挿入装置。

【請求項 16】

前記情報取得部が、前記ズレ量が前記閾値未満であるか否かの判定を行うことで前記情報を自己取得するものであることを特徴とする請求項 13 ~ 15 のうち何れか一項に記載

50

の端子挿入装置。

【請求項 17】

前記距離測定部が、前記保持部の移動につれて、当該保持部又は前記ハウジング保持部によって押圧されることにより前記保持部の移動距離を測定する接触方式の計測器であることを特徴とする請求項 13 ~ 16 のうち何れか一項に記載の端子挿入装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、各々が電線の端部に圧着接続された複数のコネクタ端子それぞれの先端相互間のズレ量を求める端子ズレ量検知方法、及び、そのように求めたズレ量に基づいて複数のコネクタ端子の挿入を行う端子挿入方法に関する。また、本発明は、上記の端子ズレ量検知方法に用いられる端子ズレ量検知装置、及び、上記の端子挿入方法に用いられる端子挿入装置に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来、高周波信号の伝送に、複数の電線をより合わせたツイストケーブルや、ツイスト電線に更にシールドを施したツイストシールドケーブル等が用いられている。そして、このようなケーブルをなす複数の電線それぞれの端部に圧着接続された複数のコネクタ端子をコネクタハウジングにおける複数の端子収容室に挿入する作業がしばしば行われている。このとき、コネクタ端子を一つずつ端子収容室に挿入するためには、コネクタハウジングの近傍におけるコネクタ端子の自由な取り回しのために、ツイストを解したり、シールド部材を除去したりして、個別にばらす電線の余長が長くなる場合がある。このような余長が長くなるとシールド効果が低減する恐れがある。

20

【0003】

そこで、複数のコネクタ端子を、一括して治具に保持し、その状態のまま複数の端子収容室に同時挿入する技術が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。この技術によれば、端子収容室への挿入時にコネクタ端子を個別に取回す必要が無いので、上記のような電線の余長を抑えることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0004】

【特許文献 1】特開 2010 - 3432 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、特許文献 1 の技術では、複数のコネクタ端子の先端相互間にズレが生じた状態で、複数の端子収容室に同時挿入される可能性がある。例えば、何れかのコネクタ端子の先端が、他のコネクタ端子の先端よりも、挿入方向の後方に大きくズレている場合には、そのズレているコネクタ端子の端子収容室への挿入が不十分となる恐れがある。このため、複数のコネクタ端子の先端相互間のズレ量を挿入前に把握することができる技術が求められている。

40

【0006】

従って、本発明は、上記のような問題に着目し、複数のコネクタ端子について、先端相互間のズレ量を挿入前に把握することができる端子ズレ量検知方法、端子挿入方法、端子ズレ量検知装置、及び端子挿入装置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】

上記課題を解決するために、本発明の端子ズレ量検知方法は、各々が電線の端部に圧着接続された複数のコネクタ端子を、互いに平行に一列に配列して保持した保持部を、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端を進行方向に向けて、前記保持部の移動距離を測定し

50

ながら直進移動させる移動工程と、前記複数のコネクタ端子それぞれの進路を当該複数のコネクタ端子の配列方向に見た側面視で互いに一致する、当該進路における目標点の、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端の通過を検知する通過検知工程と、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端について前記通過が検知されたときの前記移動距離に基づいて、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端相互間のズレ量を求めるズレ量取得工程と、を備えることを特徴とする。

【0008】

また、上記課題を解決するために、本発明の端子挿入方法は、各々が電線の端部に圧着接続された複数のコネクタ端子を、互いに平行に一行に配列して保持した保持部を、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端を進行方向に向けて、前記保持部の移動距離を測定しながら直進移動させる移動工程と、前記複数のコネクタ端子それぞれの進路を当該複数のコネクタ端子の配列方向に見た側面視で互いに一致する、当該進路における目標点の、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端の通過を検知する通過検知工程と、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端について前記通過が検知されたときの前記移動距離に基づいて、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端相互間のズレ量を求めるズレ量取得工程と、前記ズレ量が所定の閾値未満の場合に、前記保持部を更に直進移動させて、前記複数のコネクタ端子それぞれの前記進路に複数の端子収容室が一对一に位置するように配置されたコネクタハウジングの前記複数の端子収容室に前記複数のコネクタ端子を同時挿入する挿入工程と、を備えることを特徴とする。

【0009】

また、上記課題を解決するために、本発明の端子ズレ量検知装置は、各々が電線の端部に圧着接続された複数のコネクタ端子を、互いに平行に一行に配列して保持する保持部と、前記保持部を、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端を進行方向に向けて直進移動させる移動部と、前記保持部の前記進行方向への移動距離を測定する距離測定部と、前記複数のコネクタ端子それぞれの進路を当該複数のコネクタ端子の配列方向に見た側面視で互いに一致する、当該進路における目標点の、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端の通過を検知する通過検知部と、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端について前記通過が検知されたときの前記移動距離に基づいて、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端相互間のズレ量を求めるズレ量取得部と、を備えたことを特徴とする。

【0010】

また、上記課題を解決するために、本発明の端子挿入装置は、各々が電線の端部に圧着接続された複数のコネクタ端子を、互いに平行に一行に配列して保持する保持部と、前記保持部を、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端を進行方向に向けて直進移動させる移動部と、前記保持部の前記進行方向への移動距離を測定する距離測定部と、前記複数のコネクタ端子それぞれの進路を当該複数のコネクタ端子の配列方向に見た側面視で互いに一致する、当該進路における目標点の、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端の通過を検知する通過検知部と、コネクタハウジングを、前記複数のコネクタ端子それぞれの前記進路に複数の端子収容室が一对一に位置するように保持するハウジング保持部と、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端について前記通過が検知されたときの前記移動距離に基づいて、前記複数のコネクタ端子それぞれの先端相互間のズレ量を求めるズレ量取得部と、前記ズレ量が所定の閾値未満であることを表す情報を取得する情報取得部と、前記情報取得部における前記情報の取得を受けて、前記移動部に前記保持部を更に直進移動させて、前記複数の端子収容室に前記複数のコネクタ端子を同時挿入する挿入制御部と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明の端子ズレ量検知方法では、複数のコネクタ端子それぞれの先端について上記の目標点の通過が検知されたときの保持部の移動距離に基づいて、複数のコネクタ端子それぞれの先端相互間のズレ量が取得される。具体的には、例えば、各先端について目標点の通過が検知されたときの移動距離の差異を算出すること等でズレ量を求めることができる

10

20

30

40

50

。このズレ量の取得は、作業者が計算して行ってもよく、あるいは、コンピュータに移動距離の計測結果が入力されるように構成しておき、このコンピュータに自動で計算させてもよい。このように、本発明の端子ズレ量検知方法によれば、複数のコネクタ端子について、先端相互間のズレ量を挿入前に把握することができる。

【0012】

また、本発明の端子挿入方法によれば、上述した本発明の端子ズレ量検知方法と同様の手法により、複数のコネクタ端子について、先端相互間のズレ量を挿入前に把握することができる。そして、そのように把握されたズレ量に基づいて、保持部での保持状態を矯正する等して、ズレ量が所定の閾値未満となった場合にコネクタ端子の挿入が行われる。これにより、複数のコネクタ端子を複数の端子収容室に十分に挿入することができる。

10

【0013】

また、本発明の端子ズレ量検知装置によれば、複数のコネクタ端子それぞれの先端について上記の目標点の通過が検知されたときの保持部の移動距離に基づいて、ズレ量取得部において、複数のコネクタ端子それぞれの先端相互間のズレ量が取得される。尚、本発明の端子ズレ量検知装置は、ズレ量取得部に代えて、複数のコネクタ端子それぞれの先端について上記の目標点の通過が検知されたときの保持部の移動距離を出力する出力部をそなえたものであってもよい。この場合には、例えば、作業者は、出力された移動距離の差異を算出すること等でズレ量を求めることができる。何れにしても、本発明の端子ズレ量検知装置によれば、複数のコネクタ端子について、先端相互間のズレ量を挿入前に把握することができる。

20

【0014】

本発明の端子挿入装置によれば、上述した本発明の端子ズレ量検知装置と同様の手法により、複数のコネクタ端子について、先端相互間のズレ量を挿入前に把握することができる。そして、そのように把握されたズレ量に基づいた保持部での保持状態の矯正等の結果、ズレ量が所定の閾値未満となった旨の情報が取得されると、コネクタ端子の挿入が行われる。これにより、複数のコネクタ端子を複数の端子収容室に十分に挿入することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態にかかる端子挿入装置を示す図である。

30

【図2】図1に示されている保持部を示す図である。

【図3】図1に示されている通過検知部を示す図である。

【図4】図1に示されている端子挿入装置で行われるコネクタ端子の挿入工程を示す図である。

【図5】1つの端子収容室に1個のコネクタ端子が収容される様子を、収容の各段階に分けて示す模式図である。

【図6】図5に示されているコネクタ端子の収容が行われるときに表示される、保持部の移動距離に対する圧力の変化の一例を表したグラフである。

【図7】2個のコネクタ端子の先端相互間にズレがなく揃っている場合の圧力変化の一例を表すグラフである。

40

【図8】2個のコネクタ端子の先端相互間に0.5(mm)程度のズレが生じている場合の圧力変化の一例を表すグラフである。

【図9】2個のコネクタ端子の先端相互間に1.0(mm)程度のズレが生じている場合の圧力変化の一例を表すグラフである。

【図10】2個のコネクタ端子の先端相互間に2.0(mm)程度のズレが生じている場合の圧力変化の一例を表すグラフである。

【図11】コネクタ端子の数が3個以上であることの一例として3個のコネクタ端子の収容を例に挙げ、そのときの収容判断工程について説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

50

以下、端子ズレ量検知方法、端子挿入方法、端子ズレ量検知装置、及び端子挿入装置の一実施形態について説明する。

【0017】

図1は、本発明の一実施形態にかかる端子挿入装置を示す図である。

【0018】

図1に示されている端挿入装置1は、2芯のツイストケーブル5における2本の電線51それぞれの端部に圧着接続された2個のコネクタ端子52を、コネクタハウジング6における2つの端子収容室61に同時挿入する装置である。この端子挿入装置1は、保持部11と、移動部12と、距離測定部13と、通過検知部14と、出力部15と、ハウジング保持部16と、電線色検知部17と、制御部18と、入力部19と、圧力測定部20と

10

【0019】

保持部11は、各々が電線51の端部に圧着接続された2個のコネクタ端子52を、互いに平行に一列に配列して保持する。そして、移動部12が、保持部11を、2個のコネクタ端子52それぞれの先端を進行方向D11に向けて直進移動させる。この移動部12は、制御部18の制御の下で駆動するモータと、そのモータの回転駆動力を保持部11の直進駆動力に変換する機構部とで構成されている。本実施形態では、入力部19に対する作業による操作を受けて、制御部18が、移動部12に保持部11の直進移動を開始させる(移動工程)。直進移動の停止は、制御部18の後述の判断により行われる。

【0020】

20

図2は、図1に示されている保持部を示す図である。

【0021】

この図2に示されているように、保持部11は、各々が矩形板形状に形成された2枚の保持板111が、各々の一辺でヒンジ結合されたものである。各保持板111には、ツイストケーブル5における2個のコネクタ端子52の側が嵌め込まれる保持溝111aが形成されている。この保持溝111aには、コネクタ端子52、電線51、及びツイストケーブル5における最外被覆部分53が嵌め込まれる。この状態で、一方の保持板111が矢印D12方向に閉じられると、2個のコネクタ端子52が、配列方向D13に、互いに平行に一列に配列された状態で保持される。

【0022】

30

このとき、本実施形態では、保持部111には、2個のコネクタ端子52それぞれにおける電線51との圧着部521を、この圧着部521の近傍の電線51と共に挟持する挟持部111bが設けられている。この挟持部111bは、2個のコネクタ端子52それぞれにおける圧着部521及びその近傍の電線51を、直進方向D11に沿った各コネクタ端子52の進路522及び、コネクタ端子52の配列方向D13の双方と交差する方向D14から挟持する。これにより、保持部111は、コネクタ端子52のローリング等を抑えて一層安定した姿勢で保持することができる。また、本実施形態では、この挟持部111bが、着脱自在に構成されている。

【0023】

図1に示されている距離測定部13は、保持部11に設けられている距離測定用の突起112によって進行方向D11に押されて直進する直進部131と、この直進部131をスライド移動自在に保持する受け部132と、を備えている。本実施形態では、この距離測定部13として、磁気式の検出原理を利用したマグネスケール(登録商標)が採用されている。距離測定部13では、直進部131の移動距離が、保持部11の移動距離として制御部18に出力される。保持部11が直進移動する移動工程の際には、この距離測定部13によって保持部11の移動距離が測定される。

40

【0024】

通過検知部14は、センサ光14aを発する発光部141と、センサ光14aを受光する受光部142と、を備えている。

【0025】

50

図3は、図1に示されている通過検知部を示す図である。

【0026】

この図3に示されているように、通過検知部14では、各コネクタ端子52の進路522における目標点522aを通るように、発光部141と受光部142とが2セット配置されている。ここで、各進路522における目標点522aは、2本の進路522を2個のコネクタ端子52の配列方向D13に見た側面視で互いに一致する、当該進路522における点である。各セットの発光部141を発したセンサ光14aは、目標点522aを通過して受光部142で受光されている。

【0027】

保持部11が、2個のコネクタ端子52それぞれの先端を進行方向D11に向けて直進移動し、やがて各コネクタ端子52の先端が各目標点522aに達すると、その先端によってセンサ光14aが遮られる。通過検知部14では、各セットにおける受光部142でセンサ光14aが受光状態から非受光状態となったことを以て対応するコネクタ端子52の先端の目標点522aの通過を検知する(通過検知工程)。検知結果は、図1に示されている制御部18に送られる。

【0028】

他方、距離測定部13では、2個のコネクタ端子52を保持した保持部11の進行方向D11への移動距離が測定されて制御部18に送られている。本実施形態では、2個のコネクタ端子52それぞれの先端について、目標点522aの通過が通過検知部14で検知されたときの距離測定部13での測定結果が、制御部18での制御の下で、出力部15によって出力される。本実施形態では、出力部15が表示画面を有しており、この出力部15によって距離測定部13での測定結果が出力表示される。また、制御部18は、2個のコネクタ端子52の全てについて先端の目標点522aの通過が検知されたタイミングで、移動部12による保持部11の直進移動を停止させる。

【0029】

本実施形態では、制御部18によって、2個のコネクタ端子52それぞれについての測定結果(移動距離)に基づいて、2個のコネクタ端子52それぞれの先端相互間のズレ量 g_{11} が求められる。このズレ量 g_{11} は、各先端について目標点522aの通過が検知されたときの移動距離の差異を算出することで求められる(ズレ量取得工程)。算出結果としてのズレ量 g_{11} は、制御部18での制御の下で、出力部15に出力表示される。このように、制御部18は、2個のコネクタ端子52それぞれの先端について目標点522aの通過が検知されたときの移動距離に基づいて、2個のコネクタ端子52それぞれの先端相互間のズレ量を求めるズレ量取得部の一例に相当する。

【0030】

また、本実施形態の端子挿入装置1には、電線色検知部17が設けられており、2個のコネクタ端子52それぞれが圧着接続されている電線51の色が検知される。検知結果は制御部18に送られ、この制御部18の制御の下、出力部15は、距離測定部13での測定結果を、対応する電線51の色とともに出力表示する。これにより、作業者は、2個のコネクタ端子52のうち、何れの色電線51に圧着接続されているコネクタ端子52が、進行方向D11の前方側にズレているかを判断することができる。

【0031】

以上に説明した、保持部11の移動工程、各コネクタ端子52の先端の目標点522aの通過検知工程、及びズレ量 g_{11} を求めるズレ量取得工程、からなる一連の作業が、端子ズレ量検知方法の一例に相当する。また、本実施形態の端子挿入装置1において、保持部11、移動部12、距離測定部13、通過検知部14、出力部15、電線色検知部17、制御部18、及び入力部19の組合せが、端子ズレ量検知装置の一例に相当する。

【0032】

本実施形態では、上記のようなズレ量 g_{11} の取得に続いて、制御部18が、ズレ量 g_{11} を、所定の閾値と比較することで、そのズレ量 g_{11} が許容できるか否かを判断する。このように、本実施形態では、制御部18は、上記の判断により、ズレ量 g_{11} が閾値

10

20

30

40

50

未満であることを表す情報 I 1 1 を自己取得する情報取得部の一例にも相当している。

【 0 0 3 3 】

そして、ズレ量 g 1 1 が閾値を上回っていた場合には、移動部 1 2 を逆向きに動作させて、保持部 1 1 を進行方向 D 1 1 の後方側の初期位置に下げる。

【 0 0 3 4 】

作業者は、保持部 1 1 が初期位置に下がると、進行方向 D 1 1 の前方側にズレているコネクタ端子 5 2 を後方側に下げるといった保持部 1 1 での矯正作業を行う。その矯正作業の後、再度、入力部 1 9 を操作して、保持部 1 1 を進行方向 D 1 1 に直進移動させる。この直進移動において、上述したズレ量の取得と閾値との比較が制御部 1 8 によって行われる。このような一連の作業が、ズレ量 g 1 1 が閾値未満になるまで繰り返される。

10

【 0 0 3 5 】

そして、ズレ量 g 1 1 が閾値未満になると、制御部 1 8 の制御の下で、引き続いてコネクタ端子 5 2 の、コネクタハウジング 6 の端子収容室 6 1 への挿入が行われる。

【 0 0 3 6 】

図 1 に示されている端子挿入装置 1 では、コネクタハウジング 6 を保持するハウジング保持部 1 6 が設けられている。ハウジング保持部 1 6 は、コネクタハウジング 6 を、2 個のコネクタ端子 5 2 それぞれの進路 5 2 2 に 2 つの端子収容室 6 1 が一対一に位置するように保持する。そして、本実施形態では、ハウジング保持部 1 6 における各端子収容室 6 1 への挿入口 1 6 a の近傍に上述した通過検知部 1 4 が配置されている。このため、上記のように保持部 1 1 の直進移動が繰り返されてズレ量 g 1 1 が閾値未満になった段階では、2 個のコネクタ端子 5 2 の先端が、ハウジング保持部 1 6 における各端子収容室 6 1 への挿入口 1 6 a の近傍に位置することとなる。

20

【 0 0 3 7 】

コネクタ端子 5 2 の、コネクタハウジング 6 の端子収容室 6 1 への挿入（挿入工程）は、この状態で、制御部 1 8 が引き続いて移動部 1 2 を制御して、保持部 1 1 を、進行方向 D 1 1 に更に直進移動させることで行われる。この直進移動により、2 つの端子収容室 6 1 に 2 個のコネクタ端子 5 2 が同時挿入される。このように、本実施形態では、制御部 1 8 は、ズレ量 g 1 1 が閾値未満であることを表す情報 I 1 1 の取得を受けて、移動部 1 2 に保持部 1 1 を更に直進移動させて、2 つの端子収容室 6 1 に 2 個のコネクタ端子 5 2 を同時挿入する挿入制御部の一例にも相当している。

30

【 0 0 3 8 】

図 4 は、図 1 に示されている端子挿入装置で行われるコネクタ端子の挿入工程を示す図である。

【 0 0 3 9 】

この挿入工程の初期段階（ステップ S 1 1）では、上述したように、2 個のコネクタ端子 5 2 の先端が、ハウジング保持部 1 6 におけるコネクタハウジング 6 の各端子収容室 6 1 への挿入口 1 6 a の近傍に位置する。即ち、2 個のコネクタ端子 5 2 のうち、先行するコネクタ端子 5 2 の先端が目標点 5 2 2 a よりも、上記の閾値未満のズレ量だけ進行方向 D 1 1 の前方に位置している。そして、後続のコネクタ端子 5 2 の先端が目標点 5 2 2 a に位置している。保持部 1 1 は、制御部 1 8 の制御によって、2 個のコネクタ端子 5 2 の先端のそれぞれがこのように位置した状態で停止している。ステップ S 1 1 では、制御部 1 8 において上記の情報 I 1 1 が自己取得されると、まず、制御部 1 8 が、このときの距離測定部 1 3 の測定結果をゼロにセットする。そして、この制御部 1 8 の制御の下、保持部 1 1 が、進行方向 D 1 1 更に直進移動する。このとき、保持部 1 1 に設けられている距離測定用の突起 1 1 2 によって、距離測定部 1 3 の直進部 1 3 1 が進行方向 D 1 1 に押されて保持部 1 1 の移動距離が測定される。このときの測定結果は、上記のように制御部に 1 8 によるゼロへのセット以降の保持部 1 1 の移動距離になる。この測定結果が制御部 1 8 に送られる。

40

【 0 0 4 0 】

更に保持部 1 1 が進行方向 D 1 1 に直進移動すると、距離測定部 1 3 によって移動距離

50

が測定されつつ2個のコネクタ端子52がコネクタハウジング6の2つの端子収容室61に同時に進入する(ステップS12)。本実施形態では、このステップS12での直進移動は、保持部11における進行方向D11の前方側に位置する上述の挟持部111bがハウジング保持部16に近接するまで行われる。挟持部111bが近接するまでの保持部11の移動距離は予め算出されている。この移動距離は、2個のコネクタ端子52それぞれの先端が両方とも上記の目標点522aに位置すると仮定した場合の保持部11の位置から、挟持部111bが近接するまでの移動距離である。制御部18は、距離測定部13での測定結果が、この予め算出された移動距離に達すると保持部11の移動を停止させる。保持部11が停止すると、作業者は、着脱自在に構成されている挟持部111bを保持部11から取り外す。その後、入力部19を操作して、保持部11の移動を再開させる。

10

【0041】

挟持部111bが取り外された後の保持部11の直進移動は、距離測定部13での測定結果が、予め求めておいた、2個のコネクタ端子52の全てを2つの端子収容室61に挿入するに足る挿入完了距離に達するまで、制御部18での制御の下で行われる。挿入完了距離は、各々の先端が目標点522aに位置する2個のコネクタ端子52の全てを2つの端子収容室61に挿入するに足る保持部11の移動距離である。そして、測定結果が挿入完了距離に達すると、制御部18は、保持部11の移動を停止させてこの挿入工程を終了させる(ステップS13)。上述したズレ量g11の検知における保持部11の移動工程から、この挿入工程におけるステップS13に至るまでの一連の作業が、端子挿入方法の一例に相当する。

20

【0042】

以上に説明した本実施形態の端子挿入装置1、この端子挿入装置1の一部をなす端子ズレ量検知装置、この端子挿入装置1を用いて行われる端子ズレ量検知方法、及び端子挿入方法によれば、以下のような効果を奏することができる。

【0043】

即ち、本実施形態では、2個のコネクタ端子52それぞれの先端について上記の目標点522aの通過が検知されたときの保持部11の移動距離に基づいて、2個のコネクタ端子52それぞれの先端相互間のズレ量g11が取得される。具体的には、例えば、各先端について目標点522aの通過が検知されたときの移動距離の差異を算出すること等でズレ量g11を求めることができる。このように、本実施形態によれば、2個のコネクタ端子52について、先端相互間のズレ量g11を挿入前に把握することができる。そして、そのように把握されたズレ量g11に基づいた保持部11での保持状態の矯正等の結果、ズレ量g11が所定の閾値未満となった旨の情報I11が取得されると、コネクタ端子52の挿入が行われる。これにより、2個のコネクタ端子52を2つの端子収容室61に十分に挿入することができる。

30

【0044】

また、本実施形態では、2個のコネクタ端子52それぞれの進路522の目標点522aを各々が通る2本のセンサ光14aを、2個のコネクタ端子52それぞれの先端が遮ったことを以て目標点522aの通過が検知される。このようなセンサ光14aを利用することで、各先端の目標点522aの通過を容易かつ正確に検知することができる。

40

【0045】

また、本実施形態では、保持部11における挟持部111bが、2個のコネクタ端子52それぞれにおける電線51との圧着部521を挟持する。このように挟持することで、コネクタ端子52のローリング等を抑えて一層安定した姿勢で保持することができる。これにより、各先端の目標点522aの通過を一層正確に検知することができる。

【0046】

また、本実施形態では、距離測定部13が、保持部11の移動につれて、保持部11によって押圧されることにより保持部11の移動距離を測定する接触方式の計測器としてのマグネスケール(登録商標)である。このような接触方式の計測器では移動距離が直に測定されるので、計測結果としてのデータの取扱い等が容易であり、良好な作業性のもとで

50

移動距離を測定することができる。

【0047】

また、本実施形態では、保持部11の移動距離の測定結果が、予め求めておいた、2個のコネクタ端子52の全てを2つの端子収容室61に挿入するに足る挿入完了距離に達するまで保持部11が直進移動する。このような簡単な挿入の管理により、高い確度で、2個のコネクタ端子52を複数の端子収容室61に十分に挿入することができる。

【0048】

また、本実施形態では、制御部18によってズレ量g11の取得と、そのズレ量g11が閾値未満であるか否かの判断と、が行われ、制御部18の制御の下、閾値未満である場合には自動的にコネクタ端子52の挿入が行われる。このように略自動的に作業が行われるので、作業者の負担が軽減され、良好な作業性を得ることができる。

10

【0049】

ここで、図1に示されているように、本実施形態では、移動部12が保持部11を移動させるに当たって要した荷重負荷(N)を、保持部11の移動中に、この保持部11に掛かる圧力として測定する圧力測定部20が設けられている。本実施形態では、図4に示されているコネクタ端子52の挿入工程における保持部11の移動中に、圧力測定部20による圧力測定が行われる。この挿入工程において保持部11に掛かる圧力は、コネクタ端子52が端子収容室61に挿入される際に、この端子収容室61の各部からコネクタ端子52を介して保持部11が受ける反発力に相当する。圧力測定部20での測定結果は、制御部18に送られる。

20

【0050】

また、本実施形態の端子挿入装置1では、出力部15が、制御部18の制御の下、圧力測定部20で測定された圧力を、この圧力の、保持部11の移動に伴う変化が確認可能な形式で出力する。具体的には、距離測定部13で測定された移動距離に対する圧力の変化を、グラフ形式にて画面表示する。この画面表示は保持部11の移動中にリアルタイムに表示される。また、移動の終了とともに、それまでの表示内容が制御部18によって記憶され、後での画面表示も可能となっている。

【0051】

本実施形態では、以上に説明した端子挿入装置1を用いて、図4の挿入工程において、次のような端子挿入方法が実施される。以下、この端子挿入方法について、圧力測定部20による圧力測定に注目した観点から、再度、説明する。

30

【0052】

この端子収容方法では、まず、2つの端子収容室61に2個のコネクタ端子52を同時挿入する収容工程と、圧力測定工程と、距離測定工程と、が行われる。

【0053】

収容工程は、作業者が入力部19を操作し、その操作を受けた制御部18の制御の下で、移動部12が、保持部11を進行方向D11に直進移動させる工程である。これにより、2個のコネクタ端子52が2つの端子収容室61に同時挿入して収容される。圧力測定工程は、この収容工程における保持部11の移動中に、この保持部11に掛かる圧力を上述したように圧力測定部20が測定して制御部18に測定結果を送る工程である。距離測定工程は、収容工程における保持部11の移動中の、この保持部11の移動距離を上述したように距離測定部13が測定して制御部18に測定結果を送る工程である。制御部18では、圧力測定部20の測定結果と、距離測定部13の測定結果と、の対応付けが、出力部15でのグラフ表示のために行われる。上述したように、出力部15では、距離測定部13で測定された移動距離に対する圧力の変化が、保持部11の移動中にリアルタイムに表示される。

40

【0054】

ここで、出力部15での表示内容について、端子収容室61へのコネクタ端子52の収容の各段階と、そのときの圧力の変化と、を対応付けて説明する。尚、以下では、説明を簡単なものとするために、1つの端子収容室61に1個のコネクタ端子52が収容される

50

ものとして説明を行う。

【 0 0 5 5 】

図 5 は、1 つの端子収容室に 1 個のコネクタ端子が収容される様子を、収容の各段階に分けて示す模式図である。また、図 6 は、図 5 に示されているコネクタ端子の収容が行われるときに表示される、保持部の移動距離に対する圧力の変化の一例を表したグラフである。尚、図 5 では、コネクタハウジング 6 及びコネクタ端子 5 2 が、図 1 や図 4 とは上下逆向きに示されている。図 6 に示されているグラフ G 1 では、横軸に保持部 1 1 の移動距離 (mm) がとられ、縦軸に保持部 1 1 に掛かる圧力 (N) がとられている。このグラフ G 1 において圧力の変化が実線 L 1 で示されている。

【 0 0 5 6 】

まず、コネクタ端子 5 2 がコネクタハウジング 6 の端子収容室 6 1 に挿入される前 (ステップ S 2 1) では、グラフ G 1 に示されているように、保持部 1 1 に掛かる圧力は略ゼロである。この圧力状態は、コネクタ端子 5 2 の先端が、端子収容室 6 1 の内部におけるランス 6 1 1 に接触するまで続く (ステップ S 2 2)。

【 0 0 5 7 】

ランス 6 1 1 は片持ち梁状の係止部であり、コネクタ端子 5 2 の挿入が進むと、このランス 6 1 1 がコネクタ端子 5 2 に押されて撓む (ステップ S 2 3)。コネクタ端子 5 2 には、ランス 6 1 1 の先端が進入することで、コネクタ端子 5 2 の戻りを抑える進入孔が設けられている。コネクタ端子 5 2 の挿入が進むにつれランス 6 1 1 の先端がこの進入孔の縁を乗り越えて復位して進入孔の内部に進入する (ステップ S 2 4)。

【 0 0 5 8 】

図 6 のグラフ G 1 に示されているように、ステップ S 2 3 からステップ S 2 4 の段階では、コネクタ端子 5 2 の先端に押されてランス 6 1 1 が撓むと、このランス 6 1 1 からの反発力を受けて圧力が急上昇する。ランス 6 1 1 の先端が進入孔の内部に進入したタイミングが圧力変化のピークとなり (S 2 4 - 1)、ここを過ぎると、ランス 6 1 1 が撓みからやや開放されるので圧力が低下する。ピークを過ぎてしばらくは、ランス 6 1 1 の上をコネクタ端子 5 2 の進入孔の縁が通過して徐々にランス 6 1 1 が進入しつつ復位する。この復位により徐々に圧力が低下する。やがて、ランス 6 1 1 の上をコネクタ端子 5 2 の進入孔の縁が通り過ぎることで、ランス 6 1 1 の復位が一気に進み進入孔への進入が完了する (S 2 4 - 2)。

【 0 0 5 9 】

ランス 6 1 1 の先端が進入孔に進入した後もコネクタ端子 5 2 は若干進み、その先端が、端子収容室 6 1 の奥側の壁 6 1 2 に当接すると止まる (ステップ S 2 5)。そして、コネクタ端子 5 2 の先端が奥側の壁 6 1 2 に当接したタイミングで、その当接による反発力で圧力が再び急上昇する。この急上昇は、制御部 1 8 が、移動部 1 2 に保持部 1 1 の移動を停止させるまで続く。

【 0 0 6 0 】

ここで、本実施形態では、このようにグラフ表示される圧力の変化に基づいて、作業者が、コネクタ端子 5 2 が端子収容室 6 1 に正常に収容されたか否かを判断する収容判断工程を行う。

【 0 0 6 1 】

この収容判断工程は、圧力測定工程で測定される圧力の変化が、次のような正常変化となっているか否かを判断するものである。この正常変化とは、圧力が、第 1 閾値 d 1 1 を超えた後、この第 1 閾値 d 1 1 よりも低い第 2 閾値 d 1 2 未満となってから再度第 1 閾値 d 1 1 を超えてコネクタ端子 5 2 の収容が終わるといふ変化のことである。第 1 閾値 d 1 1 は、ランス 6 1 1 がコネクタ端子 5 2 の進入孔に進入する際に生じる圧力上昇の閾値である。収容判断工程では、この第 1 閾値 d 1 1 が、コネクタ端子 5 2 の先端が端子収容室 6 1 の奥側の壁 6 1 2 に当接したことの確認にも使われる。上述したように、ランス 6 1 1 がコネクタ端子 5 2 の進入孔に進入してしまうと圧力が低下するが、第 2 閾値 d 1 2 は、ランス 6 1 1 が進入孔に十分に進入したことの目安となる、低下した圧力値である。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

このように、上記の正常変化は、コネクタ端子 5 2 が、ランス 6 1 1 が進入孔に十分に進入して端子収容室 6 1 の奥に達したことを表す圧力変化となっている。

【 0 0 6 3 】

ここで、本実施形態では、2つの端子収容室 6 1 に2個のコネクタ端子 5 2 を挿入させることとなる。基本的には、挿入させるコネクタ端子 5 2 の数が増えても、コネクタ端子 5 2 の先端相互間にズレがなく揃っていれば、挿入時の圧力変化は、図 6 に示されている1個のコネクタ端子 5 2 を挿入するときの圧力変化と同様の变化となる。

【 0 0 6 4 】

図 7 は、2個のコネクタ端子の先端相互間にズレがなく揃っている場合の圧力変化の一例を表すグラフである。

10

【 0 0 6 5 】

この図 7 に示されているグラフ G 2 でも横軸に保持部 1 1 の移動距離がとられ、縦軸に保持部 1 1 に掛かる圧力がとられている。そして、圧力変化が実線 L 2 で示されている。

【 0 0 6 6 】

このグラフ G 2 において実線 L 2 で示されているように、2個のコネクタ端子 5 2 の先端相互間にズレがなく揃っている場合の圧力変化は、図 6 に示されている1個のコネクタ端子 5 2 の挿入時の圧力変化と略同形状の変化となる。即ち、2つの端子収容室 6 1 のランス 6 1 1 には、2個のコネクタ端子 5 2 の先端が略同時に接触して圧力が急上昇して第 1 閾値 $d 2 1$ を超えてピークに至る。やがて、2つのランス 6 1 1 が、略同時に2個のコネクタ端子 5 2 の進入孔に進入して圧力が低下し、第 2 閾値 $d 2 2$ 未満となる。そして、2個のコネクタ端子 5 2 の先端が2つの端子収容室 6 1 の奥側の壁 6 1 2 に略同時に接触して圧力が急上昇して第 1 閾値 $d 2 1$ を超えて挿入が終了する。

20

【 0 0 6 7 】

従って、2つの端子収容室 6 1 に2個のコネクタ端子 5 2 を挿入させる本実施形態でも、コネクタ端子 5 2 が1個の場合と同様の収容判断工程によって、圧力の変化が正常変化となっているか否かを判断することができる。そして、その判断結果を以て、2個のコネクタ端子 5 2 が端子収容室 6 1 に正常に収容されたか否かを判断することができる。

【 0 0 6 8 】

このとき、2個のコネクタ端子 5 2 の先端相互間にズレが生じると、そのズレの程度に応じて、圧力の変化が図 7 に示されている正常変化から次のようにずれてくる。即ち、ズレが生じると、2個のコネクタ端子 5 2 の相互間で、ランス 6 1 1 が各コネクタ端子 5 2 の進入孔に進入するタイミングがずれてくる。ランス 6 1 1 がこの進入孔に進入するタイミングで圧力の変化にピークが現れることから、ズレが生じると、2個のコネクタ端子 5 2 の相互間でピークの出現位置にズレが生じることとなる。そして、ピーク的位置ズレは、2個のコネクタ端子 5 2 の先端相互間のズレが大きくなるほど大きくなる。

30

【 0 0 6 9 】

図 8 は、2個のコネクタ端子の先端相互間に 0 . 5 (mm) 程度のズレが生じている場合の圧力変化の一例を表すグラフであり、図 9 は、2個のコネクタ端子の先端相互間に 1 . 0 (mm) 程度のズレが生じている場合の圧力変化の一例を表すグラフである。

40

【 0 0 7 0 】

この図 8 に示されているグラフ G 3 でも横軸に保持部 1 1 の移動距離がとられ、縦軸に保持部 1 1 に掛かる圧力がとられ、圧力変化が実線 L 3 で示されている。同様に、図 9 に示されているグラフ G 4 でも横軸に保持部 1 1 の移動距離がとられ、縦軸に保持部 1 1 に掛かる圧力がとられ、圧力変化が実線 L 4 で示されている。

【 0 0 7 1 】

図 8 の例では、グラフ G 3 において実線 L 3 で示されているように、2個のコネクタ端子 5 2 の先端相互間のズレが 0 . 5 (mm) 程度である場合には、ランス 6 1 1 が各コネクタ端子 5 2 の進入孔に進入するタイミングにそれほど大きなズレは生じない。このため、測定される圧力の変化も、図 7 に示されている正常変化に対して大差ない変化となる。

50

つまり、この図 8 の例でも、圧力の変化は、正常変化であって、2 個のコネクタ端子 5 2 が端子収容室 6 1 に正常に收容されたと判断されることとなる。また、先端相互間のズレが、この程度の微小なものである場合には、ランス 6 1 1 の進入孔への進入によって出現するピークにもほとんどズレが生じていないので、実質的に先端相互間のズレは生じていないと判断される。

【 0 0 7 2 】

これに対し、図 9 の例では、グラフ G 4 において実線 L 4 で示されているように、2 個のコネクタ端子 5 2 の先端相互間のズレが 1 . 0 (m m) 程度になると、ピークのズレが明確となる。即ち、先行するコネクタ端子 5 2 の進入孔にランス 6 1 1 が進入したタイミングで第 1 ピーク P 1 が出現し、次のコネクタ端子 5 2 の進入孔にランス 6 1 1 が進入したタイミングで第 2 ピーク P 2 が出現するようになる。

10

【 0 0 7 3 】

ただし、この図 9 の例では、2 つのピークが現れる場合であっても、圧力の変化は、第 1 閾値 d 2 1 を超えた後、第 2 閾値 d 2 2 未満となってから再度第 1 閾値 d 2 1 を超えるものとなっており、まだ正常変化の範囲内であるといえる。この変化は、タイミングにズレはあっても、2 個のコネクタ端子 5 2 の何れについても、ランス 6 1 1 が十分に進入孔への進入を果たした後に、各コネクタ端子 5 2 の先端が、端子収容室 6 1 の奥側の壁 6 1 2 に達したことを意味している。一方で、ランス 6 1 1 の進入孔への進入によって出現するピークについては、明確に認識され得る第 1 ピーク P 1 と第 2 ピーク P 2 の 2 つが現れている。このため、図 9 の例では、2 個のコネクタ端子 5 2 の先端相互間にズレが生じている旨が判断される。ただし、上述したように、図 9 の例では、2 つのピークの出現から先端相互間のズレが判断されるものの、上記のように圧力の変化は正常変化であって、2 個のコネクタ端子 5 2 が端子収容室 6 1 に正常に收容されたと判断されることとなる。

20

【 0 0 7 4 】

ところが、2 個のコネクタ端子 5 2 の先端相互間のズレが更に大きくなると、次のような状況が生じることがある。即ち、先行してランス 6 1 1 が進入孔に進入したコネクタ端子 5 2 の先端が、後続のコネクタ端子 5 2 の進入孔にランス 6 1 1 が十分に進入しきる前に、端子収容室 6 1 の奥の壁 6 1 2 に当接してしまうという状況が生じることがある。この場合、後続のコネクタ端子 5 2 については、ランス 6 1 1 の係止が不十分な状態となり、端子収容室 6 1 への收容が正常ではないということとなる。本実施形態では、このように端子収容室 6 1 への收容が正常ではないことが、收容判断工程によって、以下に説明するように見いだされることとなる。

30

【 0 0 7 5 】

図 1 0 は、2 個のコネクタ端子の先端相互間に 2 . 0 (m m) 程度のズレが生じている場合の圧力変化の一例を表すグラフである。

【 0 0 7 6 】

この図 1 0 に示されているグラフ G 5 でも横軸に保持部 1 1 の移動距離がとられ、縦軸に保持部 1 1 に掛かる圧力がとられ、圧力変化が実線 L 5 で示されている。

【 0 0 7 7 】

図 1 0 の例では、グラフ G 5 において実線 L 5 で示されているように、圧力の変化に、第 1 ピーク P 3 と第 2 ピーク P 4 が生じており、2 個のコネクタ端子 5 2 の先端相互間にズレが生じていると判断される。更に、この圧力の変化は、第 1 閾値 d 2 1 を超えた後、第 2 閾値 d 2 2 未満となる前に再度第 1 閾値 d 2 1 を超えるものとなっており、正常変化ではないと判断される。この変化は、上述したように、先行するコネクタ端子 5 2 の先端が、後続のコネクタ端子 5 2 の進入孔にランス 6 1 1 が十分に進入しきる前に、端子収容室 6 1 の奥の壁 6 1 2 に当接したことを表している。つまり、この図 1 0 の例については、2 つのピークの出現から先端相互間のズレが判断され、かつ、2 個のコネクタ端子 5 2 が端子収容室 6 1 に正常に收容されていないと判断されることとなる。

40

【 0 0 7 8 】

尚、本実施形態では、收容判断工程の一例として、2 個のコネクタ端子 5 2 について収

50

容を行い、正常に收容されたか否かを判断する形態が例示されている。しかしながら、この收容判断工程は、図6を参照して説明したように、コネクタ端子52が1個であっても、その收容が正常に行われたか否かを判断することができる。また、コネクタ端子52が3個以上であっても、それらの收容が正常に行われたか否かを判断することができる。

【0079】

図11は、コネクタ端子の数が3個以上であることの一例として3個のコネクタ端子の收容を例に挙げ、そのときの收容判断工程について説明する図である。この図11には、3個のコネクタ端子52の先端相互間に、1.0(mm)程度と2.0(mm)程度との2種類のズレが生じている場合の圧力変化の一例を表すグラフG6が示されている。

【0080】

この図11に示されているグラフG6でも横軸に保持部11の移動距離がとられ、縦軸に保持部11に掛かる圧力がとられ、圧力変化が実線L6で示されている。

【0081】

図11の例では、グラフG6において実線L6で示されているように、3個のコネクタ端子52の先端相互間にズレが生じていることから、圧力の変化に、第1ピークP5と第2ピークP6と第3ピークP7との3つのピークが現れている。そして、ズレが大きいことから、この図11の例でも、後続のコネクタ端子52にランス611が十分に進入しきる前に、先行するコネクタ端子52の先端が端子收容室61の奥の壁612に当接してしまっている。これを受けて、実線L6が表わす圧力の変化は、第1閾値d31を超えた後、第2閾値d32未満となる前に再度第1閾値d31を超えるものとなっており、正常変化ではないと判断される。つまり、この図11の例については、3つのピークの出現から先端相互間のズレが判断され、かつ、3個のコネクタ端子52が端子收容室61に正常に收容されていないと判断されることとなる。

【0082】

以上に説明した本実施形態の端子挿入方法では、コネクタ端子52の挿入中に、そのコネクタ端子52を保持した保持部11に掛かる圧力の変化形状に基づいて、コネクタ端子52が端子收容室61に正常に收容されたか否かが判断される。このため、この判断において正常に收容されたと判断されたコネクタ端子52については、その後に各コネクタ端子52に対する引張り検査等を行わなくても十分な挿入が保障される。そして、上記の判断は、保持部11が保持したコネクタ端子52から最外被覆部分53までの間に露出した電線の長さ(首下長)とは無関係に行われる。首下長が短い場合には引張り検査を行うためのストロークを確保できず、引張り検査による挿入保障が困難となることがある。しかしながら、本実施形態の端子挿入方法によれば、コネクタ端子52が圧着接続された電線51の首下長に関わらず、コネクタ端子52の十分な挿入を保障することができる。

【0083】

また、本実施形態の端子挿入方法では、2個のコネクタ端子52の同時挿入中に保持部11に掛かる圧力の変化形状に基づいて、2個のコネクタ端子52の先端相互間におけるズレの有無も判断される。このようなズレは、図10を参照して説明したように、あるいは図11を参照してコネクタ端子52の数が3個である別例について説明したように、複数のコネクタ端子52の挿入不良の発生原因となることがある。本実施形態の端子挿入方法によれば、このような発生原因の有無も含めて複数のコネクタ端子52の十分な挿入を保障することができる。

【0084】

また、本実施形態の端子挿入方法では、收容工程における保持部11の移動中に、距離測定部13により保持部11の移動距離を測定する距離測定工程が行われる。收容判断工程は、図6～図11を参照して説明したように、移動距離に対する圧力の変化に基づいて判断が行われる。保持部11の移動距離は、挿入中のコネクタ端子52が、端子收容室61に対して相対的にどのような位置にあるのかを示している。本実施形態の端子挿入方法によれば、仮に挿入不良が生じた場合に、端子收容室61におけるどのような箇所です挿入不良が生じたのかを判断することもできる。

10

20

30

40

50

【0085】

また、本実施形態の端子挿入方法では、保持部11の移動につれて、保持部11の一部である突起112によって押圧されることにより保持部11の移動距離を測定する接触方式の計測器としてマグネスケール（登録商標）が採用されている。このような接触方式の計測器では移動距離が直に測定されるので、計測結果としてのデータの取扱い等が容易であり、良好な作業性のもとで移動距離を測定することができる。

【0086】

また、このような端子挿入方法に用いられる本実施形態の端子挿入装置1によれば、コネクタ端子52を保持した保持部11に掛かる圧力が、保持部11の移動に伴う変化が確認可能なグラフ形式で出力される。これにより、出力された圧力に基づいて、上述した2つの閾値を用いた判断により、コネクタ端子52が端子収容室61に正常に収容されたか否かを判断するという運用を行うことができる。このような運用は、上述したように保持部11が保持したコネクタ端子52が圧着接続された電線51の首下長とは無関係に行われる。従って、本実施形態の端子挿入装置1によれば、コネクタ端子52が圧着接続された電線51の首下長に関わらず、コネクタ端子52の十分な挿入を保障することができる。

10

【0087】

また、本実施形態の端子挿入装置1によれば、2個のコネクタ端子52を同時挿入できるとともに、それら2個のコネクタ端子52に対して、上述したようにコネクタ端子52の十分な挿入を保障することができる。

20

【0088】

また、本実施形態の端子挿入装置1では、出力部15が、保持部11の移動距離に対する圧力の変化が確認可能なグラフ形式で出力する。これにより、上述したように、挿入不良が生じた場合に、端子収容室61におけるどのような箇所でもコネクタ端子52の挿入不良が生じたのかを判断することもできる。

【0089】

また、本実施形態の端子挿入装置1では、距離測定部13に、接触方式の計測器としてマグネスケール（登録商標）が採用されている。これにより、上述したように良好な作業性のもとで移動距離を測定することができる。

【0090】

尚、以上に説明した実施形態は本発明の代表的な形態を示したに過ぎず、本発明は、これらの実施形態に限定されるものではない。即ち、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。かかる変形によってもなお本発明の端子ズレ量検知方法、端子挿入方法、端子ズレ量検知装置、及び端子挿入装置の構成を具備する限り、勿論、本発明の範疇に含まれるものである。

30

【0091】

例えば、上述した実施形態では、ズレ量g11の取得や、ズレ量g11が閾値未満であるか否かの判断が制御部18によって自動的に行われる形態が例示されている。しかしながら、ズレ量g11の取得や上記の判断は、例えば出力部15に出力表示される移動距離に基づいて作業者が計算して行ってもよい。

40

【0092】

また、上述した実施形態や別例では、本発明にいう複数のコネクタ端子の一例として、2芯のツイストケーブル5における2本の電線51それぞれの端部に圧着接続された2個のコネクタ端子52が例示されている。しかしながら、本発明にいう複数のコネクタ端子は、これに限るものではなく、その具体的な個数を問うものではない。

【0093】

また、上述した実施形態や別例では、本発明にいう通過検知部の一例として、発光部141と受光部142とを備える光学的な通過検知部14が例示されている。しかしながら、本発明にいう通過検知部は、これらに限るものではなく、例えばコネクタ端子の先端の接触圧を検知する等といった光学以外の手法を用いたもの等であってもよい。

50

【 0 0 9 4 】

また、上述した実施形態や別例では、保持部 1 1 の移動を、制御部 1 8 の制御の下で、モータを有する移動部 1 2 で行う形態が例示されている。しかしながら、本発明はこれらに限るものではなく、手動の移動機構を有する移動部を設け、作業者が例えばハンドル操作等の手作業で移動部を操作して保持部を直進移動させるもの等であってもよい。

【 0 0 9 5 】

また、上述した実施形態では、本発明にいう距離測定部の一例として、ハウジング保持部 1 6 に取り付けられたマグネスケール（登録商標）を採用した距離測定部 1 3 が例示されている。しかしながら、本発明にいう距離測定部は、これに限るものではなく、コネクタ端子の保持部に、直進部の先端をハウジング保持部に向けて取り付けられたマグネスケール（登録商標）を採用したもの等であってもよい。この場合、ハウジング保持部が、保持部の進行方向の前方に配置されて、計測器としてのマグネスケール（登録商標）を押圧する物体の一例に相当する。

10

【 0 0 9 6 】

また、本発明にいう距離測定部は、マグネスケール（登録商標）に限るものではなく、例えばスピンドルの直進移動を歯車によって機械的に拡大して指針を旋回させてスピンドルの移動距離を指針で指し示すダイヤルゲージ等であってもよい。ダイヤルゲージを用いる場合でも、その設置場所は、コネクタ端子の保持部でもよく、あるいはハウジング保持部であってもよい。

【 0 0 9 7 】

また、本発明にいう距離測定部は、マグネスケール（登録商標）やダイヤルゲージのような接触式の計測器に限るものでもない。本発明にいう距離測定部は、例えば超音波やレーザ光を対象物に当ててその反射を検知することで対象物までの距離を測定する非接触式の計測器であってもよい。この場合も、ハウジング保持部を対象物として計測器をコネクタ端子の保持部に設けてもよく、あるいは、コネクタ端子の保持部を対象物として計測器をハウジング保持部に設けてもよい。また、本発明にいう距離測定部は、コネクタ端子の保持部やハウジング保持部とは離れて配置された撮影装置で保持部の動きを撮影し、撮影された画像に対する画像解析により保持部の移動距離を求める撮影システム等であってもよい。

20

【 0 0 9 8 】

また、上述した実施形態では、コネクタ端子 5 2 の挿入に当たって、設計段階で予め求めておいた挿入完了距離をそのまま用い、保持部 1 1 の移動距離がその挿入完了距離に達するまで保持部 1 1 を直進移動させる形態が例示されている。しかしながら、保持部 1 1 に対する移動制御はこれに限るものではない。例えば、閾値未満となったズレ量 $g 1 1$ に基づいて挿入完了距離を補正し、その補正済みの挿入完了距離を用いて保持部 1 1 に対する移動制御を行うこととしてもよい。具体的には、次のような補正に基づく移動制御が挙げられる。上述した実施形態では端子挿入に係る保持部 1 1 の移動が後続のコネクタ端子 5 2 が目標点 5 2 2 a に達した位置からスタートするので、挿入完了距離をそのまま用いると先行するコネクタ端子 5 2 が許容範囲内ではあるもののやや挿入過多となりがちである。そこで、例えば挿入完了距離からズレ量 $g 1 1$ の半値を差し引く補正を行ない、補正済みの挿入完了距離を用いて保持部 1 1 に対する移動制御を行うこととしてもよい。これにより、後続のコネクタ端子 5 2 の挿入不足を抑えつつ先行するコネクタ端子 5 2 についての挿入過多も抑制することができる。この場合、補正済みの挿入完了距離が、本発明にいう「予め求めておいた」挿入完了距離の一例に相当する。ここにいう「予め求めておいた」とは、コネクタ端子 5 2 の挿入開始までであれば、設計段階であっても、開始直前の補正段階であっても何れのタイミングをも含んでいる。

30

40

【 符号の説明 】

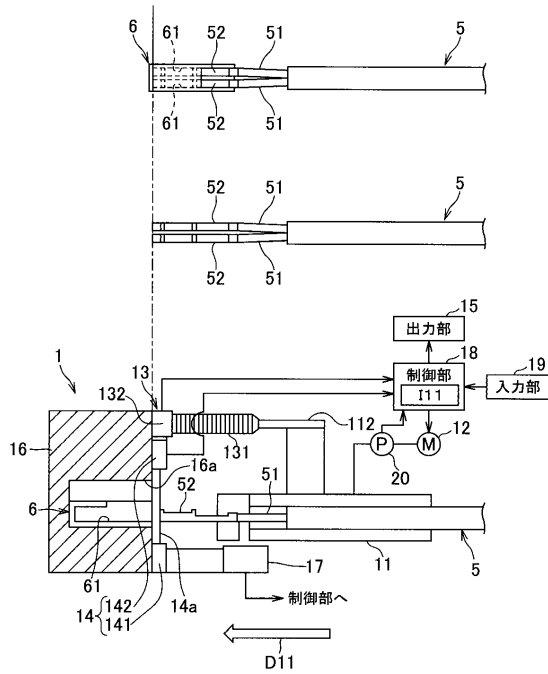
【 0 0 9 9 】

- 1 端子挿入装置
- 5 ツイストケーブル

50

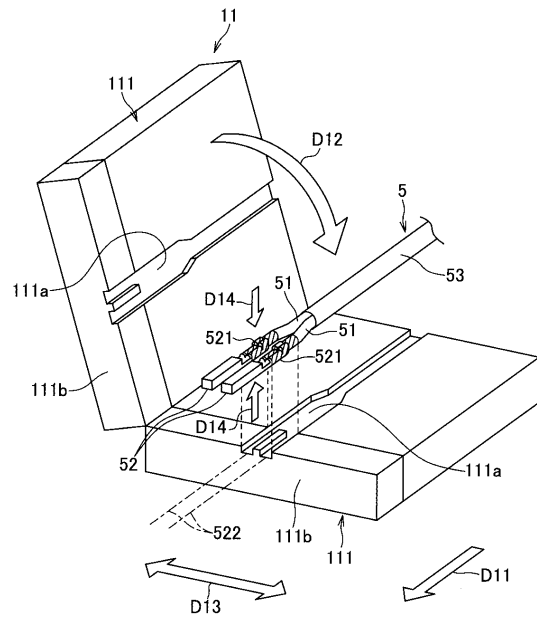
6	コネクタハウジング	
1 1	保持部	
1 2	移動部	
1 3	距離測定部	
1 4	通過検知部	
1 4 a	センサ光	
1 5	出力部	
1 6	ハウジング保持部	
1 6 a	挿入口	
1 7	電線色検知部	10
1 8	制御部	
1 9	入力部	
2 0	圧力測定部	
5 1	電線	
5 2	コネクタ端子	
5 3	最外被覆部分	
6 1	端子収容室	
1 1 1	保持板	
1 1 1 a	保持溝	
1 1 1 b	挟持部	20
1 3 1	直進部	
1 3 2	受け部	
1 4 1	発光部	
1 4 2	受光部	
5 2 1	圧着部	
5 2 2	進路	
5 2 2 a	目標点	
6 1 1	ランス	
6 1 2	壁	
d 1 1 , d 2 1 , d 3 1	第 1 閾値	30
d 1 2 , d 2 2 , d 3 2	第 2 閾値	
g 1 1	ズレ量	
D 1 1	進行方向	
D 1 2	矢印	
D 1 3	配列方向	
D 1 4	方向	
I 1 1	情報	
P 1 , P 3 , P 5	第 1 ピーク	
P 2 , P 4 , P 6	第 2 ピーク	
P 7	第 3 ピーク	40

【図1】

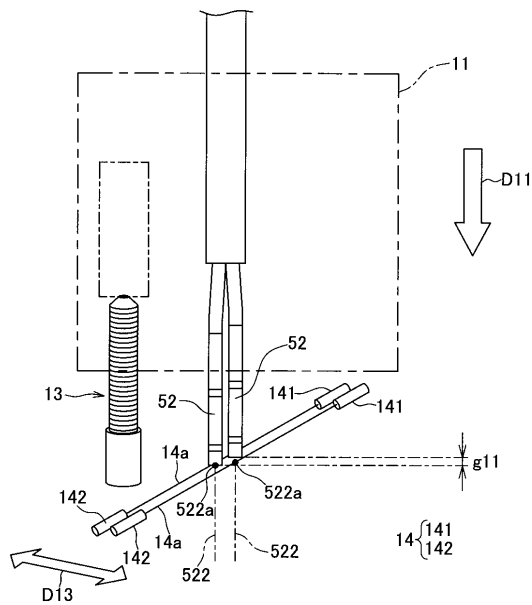


- | | | |
|-------------|-------------|----------|
| 1…端子挿入装置 | 15…出力部 | 141…発光部 |
| 5…ツイステープル | 16…ハウジング保持部 | 142…受光部 |
| 6…コネクタハウジング | 17…電線色検知部 | D11…進行方向 |
| 11…保持部 | 18…制御部 | 111…情報 |
| 13…距離測定部 | 19…入力部 | |
| 14…通過検知部 | 20…圧力測定部 | |
| 14a…センサ光 | 51…電線 | |
| | 52…コネクタ端子 | |
| | 61…端子収容室 | |

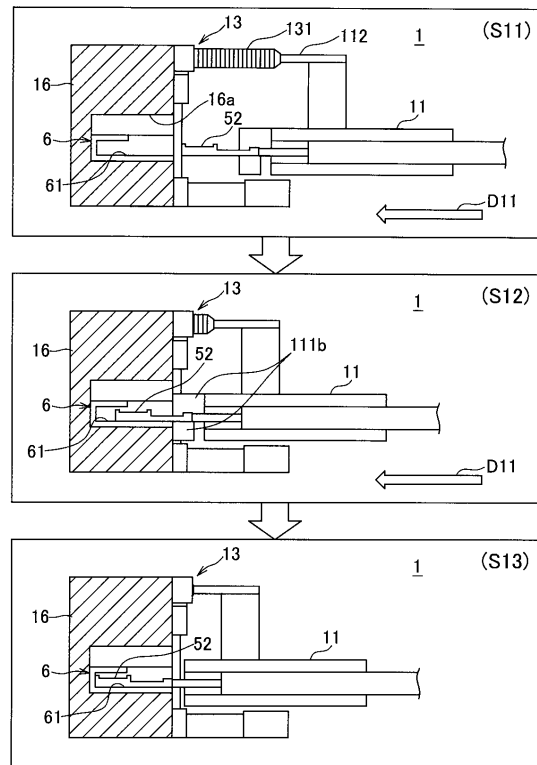
【図2】



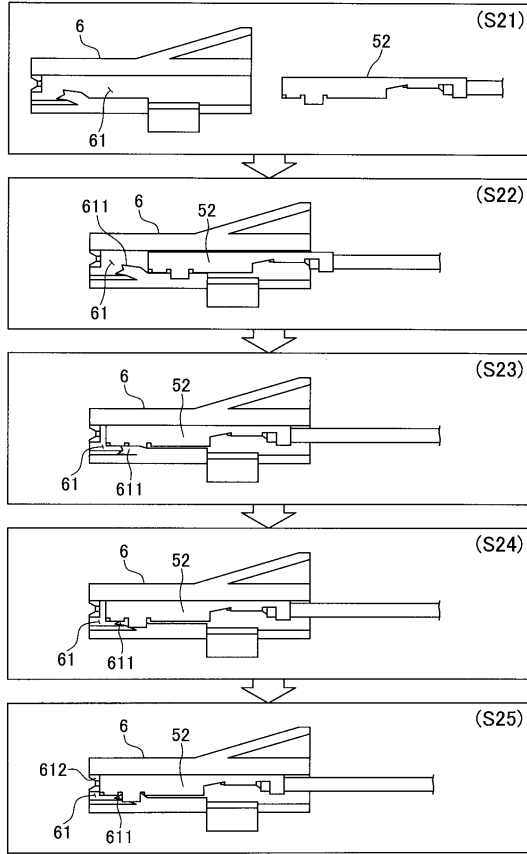
【図3】



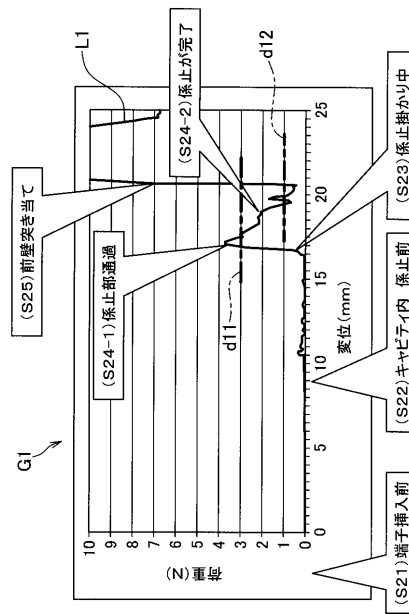
【図4】



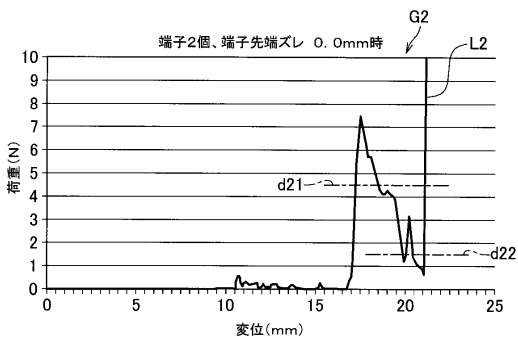
【図5】



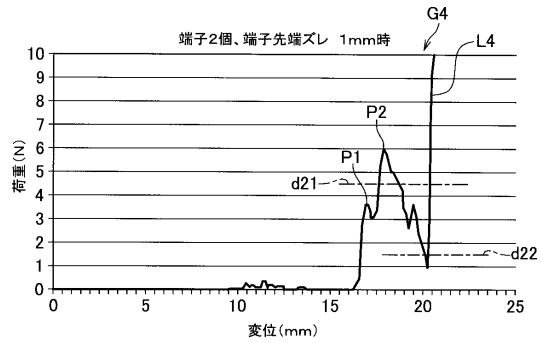
【図6】



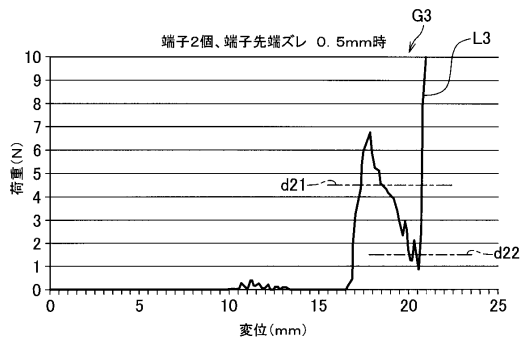
【図7】



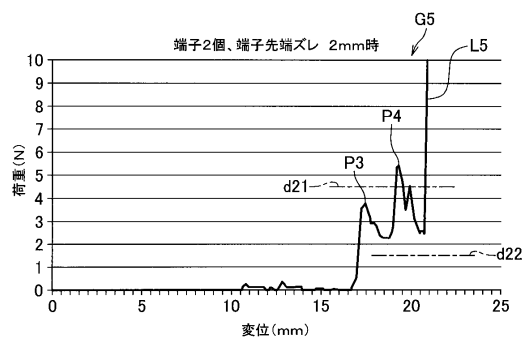
【図9】



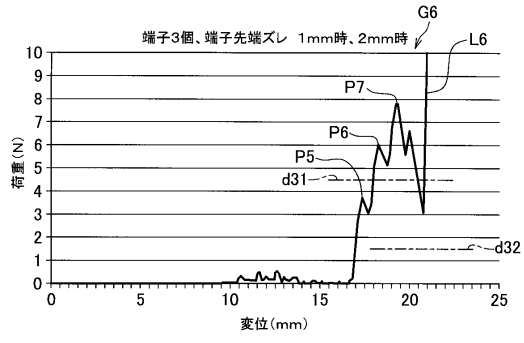
【図8】



【図10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-003432(JP,A)
特許第5670667(JP,B2)
特許第5595572(JP,B2)
特開平11-260526(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01R 43/20
H01R 43/00