

(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
2011 年 1 月 20 日(20.01.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/007601 A1

- (51) 国際特許分類:
H01R 43/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/055050
- (22) 国際出願日: 2010 年 3 月 24 日(24.03.2010)
- (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 2009-166823 2009 年 7 月 15 日(15.07.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友電装株式会社 (Sumitomo Wiring Systems, Ltd.) [JP/JP]; 〒5100058 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 Mie (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 服部 誠 (HATTORI Makoto) [JP/JP]; 〒5100058 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 住友電装株式会社内 Mie (JP). 鄭 吉国 (TEI Kichikoku) [CN/JP]; 〒5100058 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 住友電装株式会社内 Mie (JP). 江間 英幸 (EMA

Hideyuki) [JP/JP]; 〒5100058 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 住友電装株式会社内 Mie (JP).

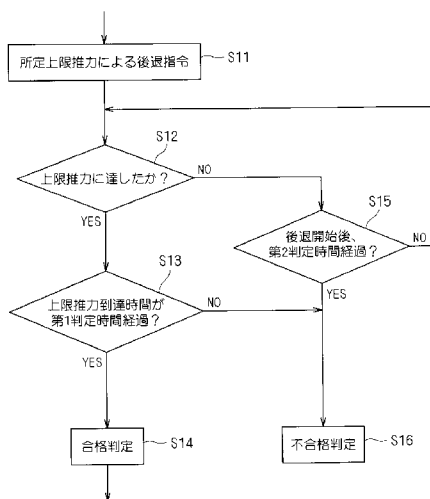
- (74) 代理人: 吉竹 英俊, 外 (YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見 1 丁目 4 番 7 0 号 住友生命 O B P ブラザビル 1 0 階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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), ヨーロッパ (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,

[続葉有]

(54) Title: TERMINAL INSERTION DEVICE

(54) 発明の名称: 端子挿入装置

[図17]



- S11 Instruction to perform retraction using a prescribed upper-limit driving force
S12 Has the upper-limit driving force been reached?
S13 Has the time taken to achieve the upper-limit driving force exceeded a first evaluation time?
S14 Test passed
S15 Has a second evaluation time elapsed after commencement of retraction?
S16 Test failed

(57) Abstract: Disclosed is a terminal insertion device for insertion of the terminal of a terminal-equipped wire into a cavity formed in a terminal insertion housing, comprising: a housing retention unit for retaining the terminal insertion housing; a holding unit capable of holding and releasing the terminal of the terminal-equipped wire; and an advancing/retracting drive unit for insertion purposes capable of advancing/retracting drive of the holding unit with respect to the cavity. The holding unit is advanced towards the cavity so as to insert the terminal of the wire provided with the terminal held by the holding unit into the cavity. In a state in which the terminal of the terminal-equipped wire held by the holding unit is inserted into the cavity, the holding unit is retracted from the cavity with an upper-limit driving force corresponding to the required extraction force. An evaluation is then made as to whether a terminal extraction test has been passed or not, on the basis of the duration of the action of the upper-limit driving force corresponding to the required extraction force.

(57) 要約: 端子付電線の端子を、端子挿入ハウジングに形成されたキャビティに挿入するための端子挿入装置であって、前記端子挿入ハウジングを保持するハウジング保持部と、前記端子付電線の端部を把持及び把持解除可能な把持部と、前記把持部を前記キャビティに対して進退駆動可能な挿入用進退駆動部とを備える。把持部により把持された端子付電線の端子をキャビティ内に挿入するように把持部をキャビティに向けて進出移動させ、把持部により把持された端子付電線の端子が前記キャビティ内に挿入された状態で、必要とされる引抜き力に応じた上限推力で把持部をキャビティから後退移動させる。その際、必要とされる引抜き力に応じた上限推力による動作の継続時間に基づいて、端子の引抜きテストの可否を判定する。

WO 2011/007601 A1

WO 2011/007601 A1



NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, 添付公開書類:

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

明 細 書

発明の名称： 端子挿入装置

技術分野

[0001] この発明は、電線端部に接続された端子を端子挿入ハウジングのキャビティ内に挿入する技術に関する。

背景技術

[0002] 従来、端子をキャビティ内に挿入する技術として、特許文献１に開示のものがある。

[0003] 特許文献１では、コネクタハウジングの端子収容室に電線付端子を挿入した後、電線挟持部を後退させて、電線付端子に引抜き力を作用させ、引抜き力をセンサで検出して、電線付端子の挿入状態の良否を確認する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００５－１４２０３１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、電線挟持部を後退移動させる際の速度によっては、電線付端子に作用する引抜き力は必ずしも安定しない。このため、狙いとする引抜き力を得ることができるかどうかのテストを、正確に行えない恐れがある。

[0006] 例えば、電線挟持部を速い速度で移動させると、引抜き力作用時の初期に過大な引抜き力が作用し、狙いとする引抜き力を越えてしまう恐れがある。これを回避するため、電線挟持部を遅い速度で移動させると、外力の影響が大となって、電線付端子に作用する引抜き力が不安定となる。

[0007] 特に、近年、端子の小型化等により、小さな力での引抜き力テストが必要とされているため、引抜き力テストを正確に行えるようにとの要請は高い。

[0008] そこで、本発明は、引抜き力テストをより正確に行えるようにすることを

目的とする。

課題を解決するための手段

- [0009] 第1の態様に係る端子挿入装置は、端子付電線の端子を、端子挿入ハウジングに形成されたキャビティに挿入するための端子挿入装置であって、前記端子挿入ハウジングを保持するハウジング保持部と、前記端子付電線の端部を把持及び把持解除可能な把持部と、前記把持部を前記キャビティに対して進退駆動可能な挿入用進退駆動部と、前記把持部により把持された前記端子付電線の端子を前記キャビティ内に挿入するように前記把持部を前記キャビティに向けて進出移動させ、前記把持部により把持された前記端子付電線の端子が前記キャビティ内に挿入された状態で、必要とされる引抜き力に応じた上限推力で前記把持部を前記キャビティから後退移動させる挿入動作制御部と、前記把持部を前記キャビティから後退移動させる際に、前記必要とされる引抜き力に応じた上限推力による動作の継続時間に基づいて、端子の引抜きテストの合否を判定する判定部とを備える。
- [0010] また、第2の態様に係る端子挿入装置は、第1の態様に係る端子挿入装置であって、前記判定部は、前記必要とされる引抜き力に応じた上限推力による動作の継続時間が予め設定された判定時間経過したか否かを判定し、前記継続時間が前記判定時間を経過したと判定されたときに、端子の引抜きテスト合格と判定するものである。
- [0011] 第3の態様に係る端子挿入装置は、第1又は第2の態様に係る端子挿入装置であって、前記キャビティに対する前記端子付電線の挿入方向に対して略直交する方向に、前記ハウジング保持部を移動させるハウジング移動駆動機構部をさらに備えるものである。
- [0012] 第4の態様に係る端子挿入装置は、第1～第3のいずれか1つの態様に係る端子挿入装置であって、前記挿入用進退駆動部は、前記把持部を支持した状態で進退駆動可能に構成され、前記キャビティに対する前記端子付電線の挿入方向に対して略直交する方向に、前記挿入用駆動部を前記把持部と共に移動させる挿入用駆動部側移動駆動機構部をさらに備えるものである。

発明の効果

- [0013] 第1の態様に係る端子挿入装置によると、前記必要とされる引抜き力に応じた上限推力による動作の継続時間に基づいて、端子の引抜きテストの合否を判定するため、外力による影響がある程度除去されて安定した期間を含めて、端子の引抜きテストの合否を判定することができる。このため、引抜き力テストをより正確に行える。
- [0014] 第2の態様に係る端子挿入装置によると、前記継続時間が前記判定時間時間を経過したと判定されたときに、端子の引抜きテスト合格と判定できる。
- [0015] 第3の態様によると、ハウジングを移動させることで、端子挿入ハウジングに形成された複数のキャビティそれぞれに対する端子付電線の端子の挿入作業を実施できる。この際、挿入用進退駆動部は、比較的軽量の把持部を進退移動させればよいので、実際に端子に作用する引抜き力を、挿入用進退駆動部の上限推力により正確に反映させることができ、引抜き力テストをより正確に行える。
- [0016] 第4の態様によると、前記挿入用駆動部を前記把持部と共に移動させることで、端子挿入ハウジングに形成された複数のキャビティそれぞれに対する端子付電線の端子の挿入作業を実施できる。この際、挿入用進退駆動部は、比較的軽量の把持部を進退移動させればよいので、実際に端子に作用する引抜き力を、挿入用進退駆動部の上限推力により正確に反映させることができ、引抜き力テストをより正確に行える。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]端子挿入ハウジング及び端子付電線を示す斜視図である。
- [図2]実施形態に係る端子挿入装置を示す正面図である。
- [図3]端子挿入装置を示す側面図である。
- [図4]端子挿入装置を示す平面図である。
- [図5]端子挿入装置に係る端子挿入ガイド部及び端子挿入駆動機構部の要部を示す斜視図である。
- [図6]端子挿入ガイド部によって位置決めされた端子を示す説明図である。

[図7]端子挿入装置の機能ブロック図である。

[図8]全体制御部における端子挿入処理を示すフローチャートである。

[図9]端子挿入装置による端子挿入動作を示す説明図である。

[図10]端子挿入装置による端子挿入動作を示す説明図である。

[図11]端子挿入装置による端子挿入動作を示す説明図である。

[図12]端子挿入装置による端子挿入動作を示す説明図である。

[図13]端子挿入装置による端子挿入動作を示す説明図である。

[図14]端子挿入装置による端子挿入動作を示す説明図である。

[図15]端子挿入装置による端子挿入動作を示す説明図である。

[図16]端子挿入装置による端子挿入動作を示す説明図である。

[図17]引抜きテスト処理を示すフローチャートである。

[図18]後退開始後の経過時間 t と挿入用進退駆動部による推力との関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、実施形態に係る端子挿入装置について説明する。説明の便宜上、まず、対象となる端子挿入ハウジング及び端子付電線に係る構成を説明する。

図1は端子挿入ハウジング10及び端子付電線20を示す斜視図である。端子挿入ハウジング10は、樹脂等の絶縁材料により略直方体状に形成されている。端子挿入ハウジング10には、少なくとも1つのキャビティ12, 14が形成されている。ここでは、端子挿入ハウジング10の一主面の一側領域に所定の配列で並ぶように複数のキャビティ12が形成され、当該一主面の他側領域に所定の配列で並ぶように複数のキャビティ14が形成されている。なお、端子挿入ハウジング10の一主面には、複数のキャビティ12, 14を囲む周壁部11が形成されている。

[0019] 各キャビティ12, 14は、端子挿入ハウジング10の一主面側に開口している。ここでは、キャビティ12, 14は、異なる開口及び孔形状に形成されている。

[0020] 端子付電線20は、電線22の端部に端子26が接続された構成とされて

いる。端子 26 は、挿入先となるキャビティ 12、14 に対応する径又は幅及び高さに形成されている。なお、ここでは、キャビティ 12 はキャビティ 14 よりも小さく、従って、キャビティ 12 に挿入される端子 26 はキャビティ 14 に挿入される端子よりも小さい。以下では、主として端子 26 が挿入先となるキャビティ 12 に対応する径又は幅及び高さに形成されている場合を想定し、当該端子 26 をキャビティ 12 に挿入する例で説明する。電線 22 は、単線又は撚り合せ素線等の芯線周囲に、樹脂等を被覆した一般的な被覆付電線である。端子 26 と電線 22 との接続は、圧着接続、ハンダ付け接続、溶接接続、それらの併用等によりなされる。ここでは、端子 26 と電線 22 とは、圧着接続されている。

[0021] そして、各キャビティ 12 内に、それぞれ対応する大きさの端子 26 を前記開口側から挿入すると、当該端子 26 がキャビティ 12 内の所定位置に位置決めされた状態で挿入保持されるようになっている。この状態では、端子 26 の先端側の筒状部分、或は、当該筒状部分等に形成されたランス部分等が、キャビティ 12 内に形成された凹部に係止することで、当該端子 26 がキャビティ 12 内に抜止め状に保持される。

[0022] 上記のように各キャビティ 12、14 内に端子 26 等が挿入された端子挿入ハウジング 10 に対しては、前記一主面とは反対側から、相手方端子を有する相手方コネクタがコネクタ接続可能とされる。つまり、本端子挿入ハウジング 10 は、一種のコネクタとして用いられる。

[0023] 本実施形態に係る端子挿入装置は、上記端子 26 等をキャビティ 12、14 内に挿入すると共に、端子 26 等を引抜きテストして当該端子 26 等が正常な状態でキャビティ 12 内に挿入されたか否かを判定する装置である。以下、本端子挿入装置の全体構成、特に、端子 26 等をキャビティ 12、14 内に挿入する動作を中心に説明してから、引抜きテストを行うための構成について説明する。図 2 は端子挿入装置 40 を示す正面図であり、図 3 は端子挿入装置 40 を示す側面図であり、図 4 は端子挿入装置 40 を示す平面図であり、図 5 は端子挿入装置 40 に係る端子挿入ガイド部 76 及び端子挿入駆

動機構部 80 の要部を示す斜視図であり、図 6 は端子挿入ガイド部 76 によって位置決めされた端子 26 を示す説明図である。

[0024] この端子挿入装置 40 は、ハウジング支持機構部 50 と、端子挿入ガイド機構部 60 と、全体制御部 92 とを備えている。

[0025] ハウジング支持機構部 50 は、上記端子挿入ハウジング 10 を一定姿勢で保持するハウジング保持部 52 を有しており、当該ハウジング保持部 52 を昇降移動させるように構成されている。

[0026] また、端子挿入ガイド機構部 60 は、端子 26 をキャビティ 12, 14 に向けて案内する端子ガイド機構部 70 と、端子 26 をキャビティ 12, 14 内に向けて挿入駆動する挿入用進退駆動部としての端子挿入駆動機構部 80 と、これら端子ガイド機構部 70 及び端子挿入駆動機構部 80 を水平方向（図 2 の左右方向）に沿って移動させる共通駆動機構部 62 とを有している。

[0027] そして、ハウジング支持機構部 50 により端子挿入ハウジング 10 を昇降移動させると共に、共通駆動機構部 62 により端子ガイド機構部 70 及び端子挿入駆動機構部 80 を水平方向に沿って移動させることで、端子ガイド機構部 70 及び端子挿入駆動機構部 80 を複数のキャビティ 12, 14 のうちのいずれか 1 つの開口前方に対向配置可能とされている。また、この状態で、端子付電線 20 を上記端子ガイド機構部 70 及び端子挿入駆動機構部 80 にセットすることで、端子 26 等の先端部をキャビティ 12, 14 内に挿入した状態とすることができる（図 6 参照）。この後、端子挿入駆動機構部 80 の駆動により端子 26 等をキャビティ 12, 14 内に挿入できるようになっている。さらに、この後、端子挿入駆動機構部 80 の駆動により端子 26 等に対してキャビティ 12, 14 から引抜く方向に力を作用させることで、引抜きテストを行えるようになっている。

[0028] 以下、各部構成についてより具体的に説明する。

[0029] ハウジング支持機構部 50 は、ハウジング保持部 52 と、ハウジング昇降駆動機構部 56 とを有している。

[0030] ハウジング昇降駆動機構部 56 は、リニアモータ、ネジ軸とネジ軸を回転

駆動するモータとネジ軸に螺合されたナット部等を有する直線駆動機構、或はエアシリンダ、油圧シリンダ等のリニアアクチュエータによって構成されており、略鉛直姿勢で配設されたハウジング昇降駆動本体部 5 6 a と、当該ハウジング昇降駆動本体部 5 6 a によって昇降駆動可能に支持されたハウジング昇降可動部 5 6 b とを有している。ここでは、ハウジング昇降駆動本体部 5 6 a は、ベース板 3 2 上に立設固定されている。

[0031] ハウジング保持部 5 2 は、上記端子挿入ハウジング 1 0 を一定姿勢で保持可能に構成されており、上記ハウジング昇降可動部 5 6 b に取付固定されている。ここでは、ハウジング保持部 5 2 は、端子挿入ハウジング 1 0 の一主面を略鉛直姿勢に配設した姿勢（図 3 で左側を向く姿勢）で、当該端子挿入ハウジング 1 0 を保持可能に構成されている。かかるハウジング保持部 5 2 としては、端子挿入ハウジング 1 0 の外周部を嵌め込み可能な凹部を有する構成、又は、端子挿入ハウジング 1 0 を両側から或は上下側から挟込み可能な構成等を用いることができる。

[0032] そして、ハウジング昇降駆動機構部 5 6 によって、キャビティ 1 2, 1 4 に対する端子 2 6 の挿入方向に対して略直交する略鉛直方向に沿って、ハウジング保持部 5 2 が昇降移動駆動されるように構成されている。

[0033] 共通駆動機構部 6 2 は、支柱部 6 4 と、共通水平駆動機構部 6 6 とを有している。

[0034] 支柱部 6 4 は、共通水平駆動機構部 6 6 を略水平姿勢で支持するように構成されている。ここでは、支柱部 6 4 は、ベース板 3 2 上に、上記ハウジング昇降駆動機構部 5 6 を挟むようにして間隔を有して一対立設されている。また、支柱部 6 4 の高さ寸法は、上記ハウジング昇降駆動機構部 5 6 を越えるように設定されている。

[0035] 共通水平駆動機構部 6 6 は、上記と同様にリニアアクチュエータによって構成されており、共通水平駆動本体部 6 6 a と、共通水平可動部 6 6 b とを有している。共通水平駆動本体部 6 6 a は、一対の支柱部 6 4 の上端部間に掛渡すようにして当該一対の支柱部 6 4 の上端部に取付固定されている。こ

れにより、共通水平駆動機構部 6 6 は、ハウジング昇降駆動機構部 5 6 の上方位置で略水平姿勢で配設され、また、共通水平可動部 6 6 b は、ハウジング昇降駆動機構部 5 6 の上方位置で、略水平方向に沿って移動可能とされる。そして、この共通水平駆動機構部 6 6 の駆動によって、キャビティ 1 2, 1 4 に対する端子 2 6 の挿入方向に対して略直交する略水平方向に沿って、上記端子ガイド機構部 7 0 及び端子挿入駆動機構部 8 0 が後述する一对の把持部 8 6, 8 7 及び端子挿入ガイド部 7 6 と共に移動駆動されるように構成されている。

[0036] 端子ガイド機構部 7 0 は、端子 2 6 をキャビティ 1 2, 1 4 内に本挿入する前の状態で、端子 2 6 等の先端部がキャビティ 1 2, 1 4 内に仮挿入されるように、端子付電線 2 0 をガイドする役割を有している。

[0037] より具体的には、端子ガイド機構部 7 0 は、ガイド進退駆動機構部 7 1 と、ガイド水平駆動機構部 7 2 と、一对のガイド昇降駆動機構部 7 3 と、一对のガイドヘッド部 7 4 とを有している。

[0038] ガイド進退駆動機構部 7 1 は、上記と同様にリニアアクチュエータによって構成されており、ガイド進退駆動本体部 7 1 a と、ガイド進退可動部 7 1 b とを有している。ガイド進退駆動本体部 7 1 a は、上記共通水平可動部 6 6 b の一側部（図 2 及び図 4 では右側部分）上に取付固定されている。ガイド進退可動部 7 1 b は、ガイド進退駆動本体部 7 1 a により、当該ガイド進退駆動本体部 7 1 a の一端部側（図 3 では左端部側）でキャビティ 1 2, 1 4 の延在方向に沿って進退駆動可能に構成されている。そして、このガイド進退駆動機構部 7 1 の駆動によって、一对のガイドヘッド部 7 4 が所定のキャビティ 1 2, 1 4 の開口前方に近接した位置及び当該開口前方から離間した位置との間で進退駆動されるように構成されている。このガイド進退駆動機構部 7 1 は、次述するガイド水平駆動機構部 7 2 によって一对のガイドヘッド部 7 4 を移動させる際に、ガイドヘッド部 7 4 が端子挿入ハウジング 1 0 の周壁部分等に干渉しないように、ガイドヘッド部 7 4 をキャビティ 1 2, 1 4 の開口から後退移動させる。

- [0039] ガイド水平駆動機構部 7 2 は、上記と同様にリニアアクチュエータによって構成されており、ガイド水平駆動本体部 7 2 a と、ガイド水平可動部 7 2 b とを有している。ガイド水平駆動本体部 7 2 a は、上記ガイド進退可動部 7 1 b の外向き面（キャビティ 1 2, 1 4 の開口が指向する向きと同じ側の面）側に固定されている。ガイド水平可動部 7 2 b は、ガイド水平駆動本体部 7 2 a によって、上記共通水平可動部 6 6 b の移動方向と略同じ水平方向に沿って移動駆動可能に支持されている。そして、このガイド水平駆動機構部 7 2 の駆動によって、一对のガイドヘッド部 7 4 が、選択的に挿入対象となるキャビティ 1 2, 1 4 の開口前方位置に配設されるように、水平移動駆動されるようになっている。即ち、ガイド水平駆動機構部 7 2 は、端子 2 6 のガイドに用いられる一对のガイドヘッド部 7 4 を交換すべく、一对のガイドヘッド部 7 4 を移動させる。
- [0040] 一对のガイド昇降駆動機構部 7 3 は、それぞれ、上記と同様のリニアアクチュエータによって構成されており、ガイド昇降駆動本体部 7 3 a とガイド昇降可動部 7 3 b とを有している。一对のガイド昇降駆動本体部 7 3 a は、上記ガイド水平可動部 7 2 b の外向き面（キャビティ 1 2, 1 4 の開口が指向する向きと同じ側の面）側に、水平方向に間隔を有して取付固定されている。一对のガイド昇降可動部 7 3 b は、それぞれガイド昇降駆動本体部 7 3 a によって、昇降移動可能に支持されている。そして、一对のガイド昇降駆動機構部 7 3 のそれぞれによって、一对のガイドヘッド部 7 4 が個別に昇降駆動されるように構成されている。
- [0041] 一对のガイドヘッド部 7 4 のうちの一方は、端子 2 6 をキャビティ 1 2 に案内するものであり、他方は他の端子をキャビティ 1 4 に案内するためのものである。以下では、キャビティ 1 2 に挿入される端子 2 6 を案内するための構成を例にして説明する。
- [0042] 一对のガイドヘッド部 7 4 は、一对の分割ガイド部 7 8 を有する端子挿入ガイド部 7 6 と、分割ガイド部離間駆動部 7 5 とをそれぞれ有している。
- [0043] 分割ガイド部離間駆動部 7 5 は、外部からのエア圧或は電磁的な力等によ

って一对の可動片 7 5 b を接近及び離間駆動させるように構成されている。この一对の分割ガイド部離間駆動部 7 5 は、一对の可動片 7 5 b を下向きにした姿勢で、それぞれガイド昇降可動部 7 3 b の外向き面（キャビティ 1 2 の開口が指向する向きと同じ側の面）側に取付固定されている。

[0044] 端子挿入ガイド部 7 6 は、上記したように一对の分割ガイド部 7 8 を有している。一对の分割ガイド部 7 8 は、それぞれ長尺棒状部材に形成されており、それぞれの基端部が上記一对の可動片 7 5 b に垂下状に取付固定されている。なお、各分割ガイド部 7 8 は、各可動片 7 5 b に対してねじ止等によって着脱可能に固定されていることが好ましい。これにより、端子の形状、大きさ等が変わった場合にも、当該端子の形状、大きさ等に応じた分割ガイド部 7 8 に容易に交換対応できるからである。そして、一对の可動片 7 5 b を接近離間駆動することによって、一对の分割ガイド部 7 8 が相互接触するようにして閉じられた閉状態及び一对の分割ガイド部 7 8 間に所定の隙間が形成された開状態とに切替えられる。これにより、後述する挿入ガイド面 7 7 による端子 2 6 等のガイド及び規制状態を、一对の分割ガイド部 7 8 を開くことによって解除できるように構成されている。

[0045] また、一对の分割ガイド部 7 8 の先端部は、キャビティ 1 2 側に向けて屈曲する略 L 字状に形成されており、その内向き面部分に、分割挿入ガイド面 7 9 が形成されている。分割挿入ガイド面 7 9 は、キャビティ 1 2 の延在方向に沿って延びると共に端子 2 6 等の一側部分を配設可能なガイド溝部 7 9 a と、ガイド溝部 7 9 a に対して前記キャビティ 1 2 とは反対側に向けて順次拡開するテーパ部 7 9 b とを有している（図 5 及び図 6 参照）。

[0046] そして、一对の分割ガイド部 7 8 が閉じられた状態では、一对の分割挿入ガイド面 7 9 によって、端子 2 6 を挿入配置可能なガイド孔本体部 7 7 a と、当該ガイド孔本体部 7 7 a からキャビティ 1 2 とは反対側に向けて拡開するテーパ孔部 7 7 b とを形成する挿入ガイド面 7 7 が形成されるようになっている。換言すれば、端子挿入ガイド部 7 6 は、挿入ガイド面 7 7 を複数（ここでは 2 つ）の分割挿入ガイド面 7 9 に分割するように、分割された複数

（ここでは２つ）の分割ガイド部７８を有する構成とされている。

[0047] そして、上記挿入ガイド面７７に対してキャビティ１２とは反対側から端子２６を挿入すると、端子２６の先端部がテーパ孔部７７ｂに摺接してガイド孔本体部７７ａ内に導かれ、当該ガイド孔本体部７７ａを通してキャビティ１２の開口に向けて導かれる。この際、端子２６は上下方向及び左右方向に位置決めされ、かつ、キャビティ１２、１４の延在方向に沿った姿勢で配設されるようにその進行方向がガイドされる。また、端子２６の先端部がキャビティ１２の開口内に配設された状態で、端子２６の長手方向中間部又は基端部側にある突出部分２６ａ（ここでは、端子２６の基端部にある電線２２への圧着部分（いわゆる圧着バレル、圧着片等と呼ばれる部分））がテーパ孔部７７ｂの周面に当接して、キャビティ１２への挿入方向への位置決めが図られる。このようにして、挿入ガイド面７７は、端子２６をキャビティ１２の開口に向けて導くと共に、端子２６の先端部をキャビティ１２の開口内に配設した状態で端子付電線２０の端部を位置決めする構成とされている。また、端子２６の長手方向中間部が、孔状のガイド孔本体部７７ａ内に挿入されることで、端子２６がキャビティ１２の開口側において当該キャビティ１２の延在方向延長上に位置するように、端子２６の姿勢が規制されるようになっている。また、一対の分割ガイド部７８を開状態にすることで、端子２６の圧着部分２６ａとテーパ孔部７７ｂの周面との当接が解除されて上記挿入方向への位置決めが解除され、端子２６をキャビティ１２に挿入可能な状態となる。

[0048] なお、端子の挿入方向への位置決めは、上記のように圧着部分２６ａを利用して行う他、端子の長手方向中間部及び基端部の各種突出部分を利用して行うことができる。例えば、端子にキャビティ内での位置決め用の突出片（いわゆるスタビライザと呼ばれるもの）が形成されている場合、端子の基端部にゴム栓等が外嵌めされている場合には、当該突出片或はゴム栓等を利用して挿入方向への位置決めを図るようにしてもよい。

[0049] なお、キャビティ１４に挿入される端子を案内するためのガイドヘッド部

74についても、上記挿入ガイド面77の大きさを変えれば同様に実現できる。ここでは、図2の左側のガイドヘッド部74がキャビティ12挿入用の端子26を案内するためのものであり、図2の右側のガイドヘッド部74がキャビティ14挿入用の端子を案内するためのものである場合を想定している。

[0050] 端子挿入駆動機構部80は、端子挿入ガイド部76によって位置決めされた端子26等をキャビティ12, 14に向けて挿入駆動可能に構成されている。

[0051] より具体的には、端子挿入駆動機構部80は、挿入用進退駆動部82と、端子把持駆動部84と、一对の把持部86, 87を有している。

[0052] 挿入用進退駆動部82は、挿入用進退駆動本体部82aと、挿入用進退可動部82bとを有している。挿入用進退駆動本体部82aは、キャビティ12, 14の延在方向に沿った姿勢で、上記共通水平可動部66bの他側部（図2及び図4では左側部分）上にブラケット等を介して取付固定されている。挿入用進退可動部82bは、挿入用進退駆動本体部82aにより、当該挿入用進退駆動本体部82aの一側部にキャビティ12, 14の延在方向に沿って進退駆動可能に支持されている。そして、本端子挿入駆動機構部80によって端子把持駆動部84及び一对の把持部86, 87を支持した状態で、挿入用進退駆動本体部82aの駆動によって、端子把持駆動部84及び一对の把持部86, 87がキャビティ12, 14の開口に対して進退駆動される構成とされている。この挿入用進退駆動部82については、全体制御部92との関係で、後にさらに具体的に説明する。

[0053] 一对の把持部86, 87のうちの一方の把持部86は、先端部が略L字状に形成された略棒状部材に形成されている。この把持部86は、上記挿入用進退可動部82bのうちキャビティ12, 14の開口方向側の端部に、垂下状に支持されており、当該把持部86の先端部が挿入対象となるキャビティ12, 14の開口前方に配設されるようになっている。また、把持部86の先端部は、その手前側部分からキャビティ12, 14の延在方向に対して略

直交して略水平に延出するように形成された把持端部 8 6 a に形成されている。また、把持端部 8 6 a の先端上部には、略 L 字切欠状の把持凹部 8 6 b が形成されている。端子付電線 2 0 の電線 2 2 は、当該把持凹部 8 6 b 上に配設されるようになっている。

[0054] また、把持部 8 6 の長手方向中間部に、端子把持駆動部 8 4 が設けられている。端子把持駆動部 8 4 は、上記と同様にリニアアクチュエータによって構成されており、端子把持駆動本体部 8 4 a と当該端子把持駆動本体部 8 4 a に対して進退駆動される進退ロッド部 8 4 b とを有している。端子把持駆動本体部 8 4 a は、把持部 8 6 の長手方向中間部の一側部に、進退ロッド部 8 4 b を下方に向けた姿勢で取付固定されている。

[0055] また、他方の把持部 8 7 は、前記一方の把持部 8 6 の上下方向延在部分の一側部分に沿って延びる部分と、当該部分の下端部から上記把持凹部 8 6 b に向けて略 L 字状に延在する中間連結部分と、当該中間連結部分の先端部から下方に突出する把持凸部 8 7 a とを有している。そして、把持凸部 8 7 a を上記把持凹部 8 6 b の上方に対向配置する姿勢で、当該他方の把持部 8 7 の基端部が上記進退ロッド部 8 4 b の先端部に連結されている。

[0056] そして、上記支持状態下、把持凹部 8 6 b 及び把持凸部 8 7 a が近接離間駆動可能に構成されると共に、それらの間に端子付電線 2 0 の電線 2 2 が配設可能な構成とされている。さらに、上記端子把持駆動部 8 4 の駆動により、他方の把持部 8 7 を上下方向に駆動させることによって、把持凹部 8 6 b と把持凸部 8 7 a とが、それらの間に電線 2 2 を配設及び把持解除可能な状態に開いた非把持状態と、それらの間に電線 2 2 を把持した把持状態との間で切替駆動されるように構成されている。

[0057] なお、上記ベース板 3 2 上のうちキャビティ 1 2, 1 4 の開口前方に位置する部分には、電線保持バー 3 8 をセット可能なバーセット部 3 4 が設けられている（図 2 参照）。電線保持バー 3 8 は、棒状のバー本体部 3 8 a に、電線 2 2 を挟持可能な電線クリップ部 3 8 b を複数突設した構成とされている。バーセット部 3 4 は、バー本体部 3 8 a の端部を嵌め込み可能な凹部を

形成した構成とされ、電線保持バー 38 の両端部をバーセット部 34 の凹部に嵌め込むことで、当該電線保持バー 38 がキャビティ 12, 14 の開口前方位置で着脱可能に保持される構成とされている。

[0058] そして、各電線クリップ部 38 b に端子付電線 20 の端部を挟持した状態で、当該電線保持バー 38 をバーセット部 34 にセットすることで、挿入対象となる端子付電線 20 複数を、一对の把持部 86, 87 及び端子挿入ガイド部 76 の近傍位置で待機させることができる。

[0059] 図 7 は本端子挿入装置 40 の機能ブロック図である。この端子挿入装置 40 は、入力部 90 a 及びセット完了スイッチ 90 b を有すると共に、全体制御部 92 を有している。入力部 90 a は、複数のスイッチ或はタッチパネル等により構成され、全体制御部 92 に対して挿入動作、引抜きテスト処理に係る諸指示、諸設定の入力を受け付け可能に構成されている。セット完了スイッチ 90 b は、一对の把持部 86, 87 及び端子挿入ガイド部 76 の近傍位置に配設されたプッシュスイッチ等により構成されており、作業者が手によって一对の把持部 86, 87 及び端子挿入ガイド部 76 に端子付電線 20 をセットした後、セット完了した旨の指示を受け付け可能に構成されている。

[0060] 全体制御部 92 は、CPU、フラッシュメモリ等の ROM および RAM 等を備える一般的なプログラム可能なマイクロコンピュータによって構成されている。そして、後述する端子挿入処理及び引抜きテストを行うためのプログラムが入力部 90 a からの入力等に基づいて作成されてフラッシュメモリ等の ROM に記憶される。本全体制御部 92 は、当該プログラムに従って、ハウジング昇降駆動機構部 56、共通水平駆動機構部 66、ガイド進退駆動機構部 71、ガイド水平駆動機構部 72、一对のガイド昇降駆動機構部 73、挿入用進退駆動部 82 及び端子把持駆動部 84 の駆動制御を行って、本端子挿入装置 40 に後述する端子挿入処理及び端子引抜きテスト処理を行わせる。特に、本全体制御部 92 は、把持部 86, 87 をキャビティ 12, 14 に対して進退移動させる制御を行う挿入動作制御部 93 と、その際に引抜きテストを行う判定部 94 としての機能を有しており、この挿入動作制御部 9

3 及び判定部 9 4 としての処理については後で詳述する。

[0061] また、挿入用進退駆動部 8 2 は、予め設定された上限推力で端子把持駆動部 8 4 及び一对の把持部 8 6, 8 7 を移動駆動可能に構成されている。より具体的には、挿入用進退駆動部 8 2 は、移動駆動方向に沿って延びるネジ軸と、当該ネジ軸に螺合され挿入用進退可動部 8 2 b と一体化されたナット部と、前記ネジ軸を回転駆動するモータ 8 3 a とを有しており、モータ 8 3 a の正逆両方向への回転駆動によって挿入用進退可動部 8 2 b を移動させる一種のボールネジ機構を組み込んだ構成とされている。

[0062] また、モータ 8 3 a は、ステッピングモータ等により構成されており、モータコントローラ 8 3 b による制御下、図示省略の駆動回路を介して駆動制御される。すなわち、上記全体制御部 9 2 が、モータコントローラ 8 3 b に挿入用進退駆動部 8 2 の進退方向、進退移動位置及び移動速度等を指令すると、モータコントローラ 8 3 b は、当該指令に基づいて駆動回路を通じてモータ 8 3 a の回転方向（つまり、挿入用進退駆動部 8 2 の進退方向）、回転量（つまり、挿入用進退駆動部 8 2 の位置）、回転速度（つまり、挿入用進退駆動部 8 2 の移動速度）等を駆動制御する構成とされている。

[0063] また、上記モータコントローラ 8 3 b は、モータ 8 3 a の駆動電流等に基づいて該モータ 8 3 a をフィードバック制御することでモータ 8 3 a のトルク制御可能に構成されている。また、モータ 8 3 a のトルク制御を行う際、モータコントローラ 8 3 b は、所定の上限トルク（つまり、挿入用進退駆動部 8 2 の上限推力）でモータ 8 3 a を駆動制御可能に構成されている。そして、上記全体制御部 9 2 が、所定の上限推力条件下での挿入用進退駆動部 8 2 の動作指令をモータコントローラ 8 3 b に与えると、モータコントローラ 8 3 b は、当該指令に基づいて上限推力に応じた所定の上限トルク条件でモータ 8 3 a を駆動制御する。これにより、挿入用進退駆動部 8 2 が把持部 8 6, 8 7 を移動駆動させる際に、把持部 8 6, 8 7 を停止させる力が作用して挿入用進退駆動部 8 2 に大きな負荷が加わると、所定の上限推力で挿入用進退駆動部 8 2 を動作させるように制御するようになっている。なお、モ-

タコントローラ 83b は、挿入用進退駆動部 82 の推力が所定の上限推力に達している期間中、その旨の信号を全体制御部 92 に出力する。

[0064] 本端子挿入装置 40 による動作について説明する。まず、端子挿入動作について説明してから、当該引抜きテストに係る処理について説明する。図 8 は全体制御部 92 における端子挿入処理を示すフローチャートであり、図 9 ～図 16 は本端子挿入装置 40 による端子挿入動作を示す説明図である。

[0065] まず、端子挿入を行うための初期状態では、図 9 及び図 10 に示すように、挿入対象となるキャビティ 12、14 の開口前方位置で、一对の把持部 86、87 の把持凹部 86b 及び把持凸部 87a が開かれると共に、一对の分割ガイド部 78 が閉じられて孔状の挿入ガイド面 77 が形成された状態となっている。

[0066] なお、一对の把持部 86、87 の把持凹部 86b 及び把持凸部 87a と端子挿入ガイド部 76 の挿入ガイド面 77 が挿入対象となるキャビティ 12、14 の開口前方位置に配設されるように、一对の把持部 86、87 及び端子挿入ガイド部 76 と端子挿入ハウジング 10 とを相対移動させる動作は、ハウジング支持機構部 50 のハウジング昇降駆動機構部 56 による端子挿入ハウジング 10 の上下方向移動動作と、共通駆動機構部 62 の共通水平駆動機構部 66 による一对の把持部 86、87 及び端子挿入ガイド部 76 による水平方向移動動作によってなされる。

[0067] 上記初期状態を前提として、ステップ S1 では、全体制御部 92 は、セット完了スイッチ 90b からのセット完了指示の有無を判定する。そして、セット完了指示無しと判断されると、ステップ S1 の処理が繰返され、セット完了指示有りとは判断されると、ステップ S2 に進む。

[0068] すなわち、初期状態において、図 11 に示すように、端子付電線 20 を所持した作業者が、その端子付電線 20 の端部の端子 26 を挿入ガイド面 77 内にキャビティ 12 とは反対側から挿入すると共に、端子 26 よりも手前側の電線 22 部分を把持凹部 86b 及び把持凸部 87a 間に配設する。そして、端子 26 の基端部の圧着部分 26a がテーパ孔部 77b の周面に当接する

まで、当該端子 26 を挿入ガイド面 77 内に挿入すると、端子 26 の先端部がキャビティ 12 の開口内に配設された状態となる。このように端子付電線 20 をセットした後、作業者が、手でセット完了スイッチ 90b を押込操作してセット完了を指示すると、ステップ S1 からステップ S2 に進む。

[0069] ステップ S2 では、全体制御部 92 は、分割ガイド部離間駆動部 75 に対して一対の分割ガイド部 78 を開くように駆動指令を与えると共に、端子把持駆動部 84 に対して一対の把持部 86, 87 を閉じて把持を行わせるように駆動指令を与える。これにより、図 12 及び図 13 に示すように、一対の把持部 86, 87 により電線 22 が把持されると共に、端子挿入ガイド部 76 による端子 26 の位置及び姿勢規制が解除された状態となる。

[0070] 次ステップ S3 では、全体制御部 92 は、端子挿入ガイド部 76 を上昇させるようにガイド昇降駆動機構部 73 に駆動指令を与えると共に、一対の把持部 86, 87 をキャビティ 12, 14 に向けて進出移動させるように挿入用進退駆動部 82 に駆動指令を与える。これにより、図 14 に示すように、端子挿入ガイド部 76 が上方に退避移動すると共に、一対の把持部 86, 87 により把持された端子付電線 20 がキャビティ 12, 14 に向けて押され、端子 26 がキャビティ 12, 14 内の所定位置まで押込まれた状態となる。

[0071] ステップ S3 後のステップ S4 では、図 5 に示すように、全体制御部 92 は、一対の把持部 86, 87 をキャビティ 12, 14 から所定の上限推力条件下で後退移動させるように挿入用進退駆動部 82 に駆動指令を与える。なお、上記所定の上限推力は、端子の形状、大きさ等に応じて予め設定された値である。つまり、通常、コネクタに挿入保持される端子については、使用中等に抜けてしまわないように、所定の耐引抜き力が規定されている。上記所定の上限推力は、当該耐引抜き力をクリアすることができる値として、各種の端子に対して予め全体制御部 92 に設定された値であり、全体制御部 92 は、現在挿入作業中の端子に応じて設定された上限推力条件で一対の把持部 86, 87 を後退させるように、挿入用進退駆動部 82 に駆動指令を与

える。そして、端子２６がキャビティ１２から抜けてしまわないか否かのテストを行う。通常、上限推力は、端子２６の形状、大きさ等に応じて、上記端子２６を挿入する際の定格推力よりも小さい推力（例えば、定格推力の数割の推力）として設定されている。この引抜きテストについては後でさらに説明する。

[0072] 次ステップＳ５では、全体制御部９２は、端子把持駆動部８４に対して一対の把持部８６，８７を開いて把持を解除させるように駆動指令を与える。これにより、図１６に示すように、一対の把持部８６，８７による電線２２の把持が解除される。

[0073] 次ステップＳ６では、全体制御部９２は、一対の把持部８６，８７をキャビティ１２，１４から退避移動させるように挿入用進退駆動部８２に駆動指令を与える。これにより、端子２６をキャビティ１２，１４内に挿入配置したままの状態、一対の把持部８６，８７が元位置に退避移動する。

[0074] 次ステップＳ７では、全体制御部９２は、ハウジング支持機構部５０のハウジング昇降駆動機構部５６及び共通駆動機構部６２の共通水平駆動機構部６６に対して、一対の把持部８６，８７及び端子挿入ガイド部７６が次の挿入対象となるキャビティ１２，１４の開口前方に位置するように、駆動指令を与える。なお、挿入対象となるキャビティ１２，１４の位置、挿入順等は予め作業等により設定記憶されており、全体制御部９２は当該設定に従って、ハウジング昇降駆動機構部５６及び共通水平駆動機構部６６を駆動制御する。これにより、当該次の挿入対象となるキャビティ１２，１４に対して、上記初期状態に復帰する。なお、初期状態に戻る前の適宜段階で、一対の分割ガイド部７８が閉じられると共に、端子挿入ガイド部７６が下降される。

[0075] 図１７は図８のステップＳ４の引抜きテスト処理を示すフローチャートである。

[0076] 引抜きテスト処理開始後、つまり、把持部８６により把持された端子付電線２０の端子２６がキャビティ１２内に挿入された状態で、ステップＳ１１

において、全体制御部 92 は、モータコントローラ 83 b を介して挿入用進退駆動部 82 に所定の上限推力による後退指令を与える。この際の後退移動の条件は、たとえば、移動速度 70 mm/sec 、上限推力 8 N である。これにより、挿入用進退駆動部 82 は、所定の上限推力条件で一对の把持部 86, 87 を後退移動させることになり、結果、キャビティ 12 に挿入された端子 26 に対して引抜き力が作用する。

[0077] 次ステップ S 12 では、全体制御部 92 は、モータコントローラ 83 b からの出力に基づいて、上限推力に達したか否かを判定し、上限推力に達したと判定された場合には、ステップ S 13 に進む。

[0078] ステップ S 13 では、全体制御部 92 は、上限推力到達時間が第 1 判定時間経過 T_1 経過したか否かを判定する。この第 1 判定時間 T_1 は、引抜きテストのための後退移動開始後、外力による影響がある程度解消されると想定される時間（たとえば、 100 msec ）であり、実験的、経験的に求められて予め全体制御部 92 に入力設定されている。つまり、上限推力到達後直後では、一对の把持部 86, 87 が揺れる等するため、モータ 83 a に対しては当該揺れ等による外力の影響が比較的大きい。この外力等による影響分、モータ 83 a のトルクに応じた推力として検出される値は、端子 26 に実際に作用する引抜き力を必ずしも正確に反映した値となっていない。そこで、上限推力に到達してから外力等による影響がなるべく排除された時間まで、当該上限推力に達した状態が維持されるかどうかを判定することで、可及的に所定の引抜き力が得られるように担保している。そして、本ステップ S 13 において、上限推力到達時間が第 1 判定時間経過 T_1 経過したと判定されると、ステップ S 14 に進み、引抜きテストは合格であると判定される。この後、図 8 に示すステップ S 6 に進んで移行の処理を続行する。一方、ステップ S 13 において、上限推力到達時間が第 1 判定時間経過 T_1 経過しなかった（経過前に上限推力到達状態が解除された）と判断されると、ステップ S 16 に進み、引抜きテストは不合格と判断される。ステップ S 16 で引抜きテストは不合格と判断された場合、本装置 40 の動作を停止させ、視覚

的或は聴覚的な警告等を発し、作業者による挿入不良品の排除、手直し作業等を促すとよい。なお、上限推力到達後の経過時間が第1判定時間経過 T_1 と同じである場合、ステップ S_{14} 、 S_{16} いずれのステップに進んでもよい。

- [0079] 一方、ステップ S_{12} において、上限推力に達しないと判断された場合、ステップ S_{15} に進む。
- [0080] ステップ S_{15} では、全体制御部92は、把持部86、87の後退開始後、第2判定時間 T_2 経過したか否かを判定する。そして、第2判定時間 T_2 経過前と判定されると、ステップ S_{12} に戻り、ステップ S_{12} の判定処理を繰返す。一方、ステップ S_{15} において、第2判定時間 T_2 経過したと判定されると、ステップ S_{16} に進み、引抜きテストは不合格と判断される。なお、把持部86、87の後退開始からの経過時間が第2判定時間 T_2 と同じである場合、ステップ S_{12} 、 S_{16} いずれのステップに進んでもよい。
- [0081] 図18は挿入用進退駆動部82による把持部86、87の後退開始後の経過時間 t と挿入用進退駆動部82による推力（モータ83aのトルク）との関係を示す図である。
- [0082] 端子26が正常にキャビティ12内に挿入されている場合、引抜きテストを行っても、端子26はキャビティ12内に挿入された状態が維持されるので、図18において実線で示す線 L_1 のように、推力が徐々に上昇して上限推力 F_1 に達する（時刻 t_1 ）。そして、当該上限推力 F_1 に達した状態が第1判定時間 T_1 維持され、時刻 t_2 に達すると、引抜きテストは合格であると判断されることになる（ステップ S_{12} 、 S_{13} 、 S_{13} 参照）。一方、端子26が不正常な状態でキャビティ12内に挿入されている状態としては、例えば、次の2通りが考えられる。1つ目は、端子26が後退開始後直ぐにキャビティ12から抜けてしまう場合であり、二つ目は端子26が後退開始後大きな引抜き力が作用した後にキャビティ12から抜けてしまう場合である。1つ目の場合、図18において二点鎖線で示す線 L_2 のように、推力がある程度上昇すると、端子26が抜けてしまうため、推力は上限推力に

達しない。そして、第2判定時間 T_2 経過後の時刻 t_3 において、引抜きテスト不合格判定が下される（ステップ S_{15} 、 S_{16} 参照）。また、二つ目の場合、図18において一点鎖線で示す線 L_3 のように、推力が上限推力に達した後間もなく、端子26が抜けてしまい、時刻 t_3 に至る前に推力は上限推力から低下してしまう。このため、上限推力に到達した時間が第1判定時間 T_1 維持されないことになり、引抜きテストは不合格であると判定される（ステップ S_{12} 、 S_{13} 、 S_{16} 参照）。

[0083] 以上のように構成された端子挿入装置40によると、把持部86、87をキャビティ12、14から後退移動させる際に、必要とされる引抜き力に応じた上限推力による引抜き動作の継続時間に基づいて、より具体的には、上記継続時間が所定の第1判定時間 T_1 経過したか否かにより端子26等の引抜きテストの合否を判定するため、外力等による影響がある程度除去されて安定した期間を含めて、端子26等の引抜きテストの合否を判定することができ、引抜き力テストをより正確に行える。

[0084] 特に、端子26等の挿入動作に用いた挿入用進退駆動部82を用い、端子26挿入時に用いる定格推力（定格トルク）よりも小さい値として上限推力を設定して引抜きテストを実施すればよい。また、構成の簡易化に貢献する。また、挿入用進退駆動部82のモータ83a等に、所定のトルク制限及びトルク制限時の出力機能が備わっている場合、当該機能を用いて上記引抜きテストを行えるという点で便利である。

[0085] また、ハウジング保持部52を昇降移動させるハウジング昇降駆動機構部56を有しているため、このハウジング昇降駆動機構部56の駆動によりハウジング保持部52で保持された端子挿入ハウジング10を昇降移動させることで、複数のキャビティ12、14と把持部86、87を相対的に上下移動させて、上下方向の複数のキャビティ12、14に対する端子付電線20の端子26等の挿入作業を実施できる。

[0086] また、端子ガイド機構部70及び端子挿入駆動機構部80を水平方向に沿って移動させる共通駆動機構部62を有しているため、この共通駆動機構部

62の駆動により把持部86、87を水平方向に移動させることで、複数のキャビティ12、14と把持部86、87を相対的に水平移動させて、水平方向の複数のキャビティ12、14に対する端子付電線20の端子26等の挿入作業を実施できる。

[0087] この際、挿入用進退駆動部82は、主として比較的軽量の把持部86、87をキャビティ12に対して進退移動させればよいので、実際に端子26等に作用する引抜き力を、挿入用進退駆動部82の推力（モータ83aのトルク）により正確に反映させることができ、引抜き力テストをより正確に行える。

[0088] もっとも、端子挿入ハウジング10を保持するハウジング保持部を水平方向のみに移動させる構成、或は、鉛直方向及び水平方向の両方向に移動させる構成、または、端子挿入駆動機構部80を鉛直方向のみに移動させる構成、或は、鉛直方向及び水平方向の両方向に移動させる構成等を採用してもよい。つまり、キャビティ12、14に対する端子付電線20の挿入方向に対して略直交する少なくとも一方向に、ハウジング保持部及び把持部を相対移動させる構成が、ハウジング保持部を移動させる構成及び挿入用進退駆動部82を移動させる構成の少なくとも一つとして組込まれていればよい。

[0089] 以上のようにこの端子挿入装置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。

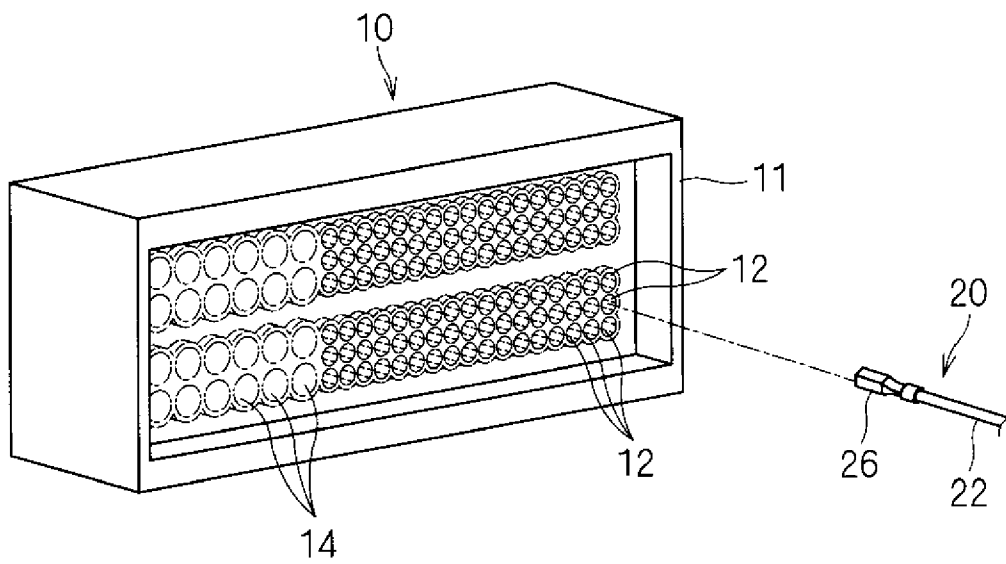
請求の範囲

- [請求項1] 端子付電線の端子を、端子挿入ハウジングに形成されたキャビティに挿入するための端子挿入装置であって、
- 前記端子挿入ハウジングを保持するハウジング保持部と、
- 前記端子付電線の端部を把持及び把持解除可能な把持部と、
- 前記把持部を前記キャビティに対して進退駆動可能な挿入用進退駆動部と、
- 前記把持部により把持された前記端子付電線の端子を前記キャビティ内に挿入するように前記把持部を前記キャビティに向けて進出移動させ、前記把持部により把持された前記端子付電線の端子が前記キャビティ内に挿入された状態で、必要とされる引抜き力に応じた上限推力で前記把持部を前記キャビティから後退移動させる挿入動作制御部と、
- 前記把持部を前記キャビティから後退移動させる際に、前記必要とされる引抜き力に応じた上限推力による動作の継続時間に基づいて、端子の引抜きテストの可否を判定する判定部と、
- を備える端子挿入装置。
- [請求項2] 請求項 1 記載の端子挿入装置であって、
- 前記判定部は、前記必要とされる引抜き力に応じた上限推力による動作の継続時間が予め設定された判定時間経過したか否かを判定し、前記継続時間が前記判定時間を経過したと判定されたときに、端子の引抜きテスト合格と判定する、端子挿入装置。
- [請求項3] 請求項 1 記載の端子挿入装置であって、
- 前記キャビティに対する前記端子付電線の挿入方向に対して略直交する方向に、前記ハウジング保持部を移動させるハウジング移動駆動機構部をさらに備える端子挿入装置。
- [請求項4] 請求項 1 記載の端子挿入装置であって、
- 前記挿入用進退駆動部は、前記把持部を支持した状態で進退駆動可

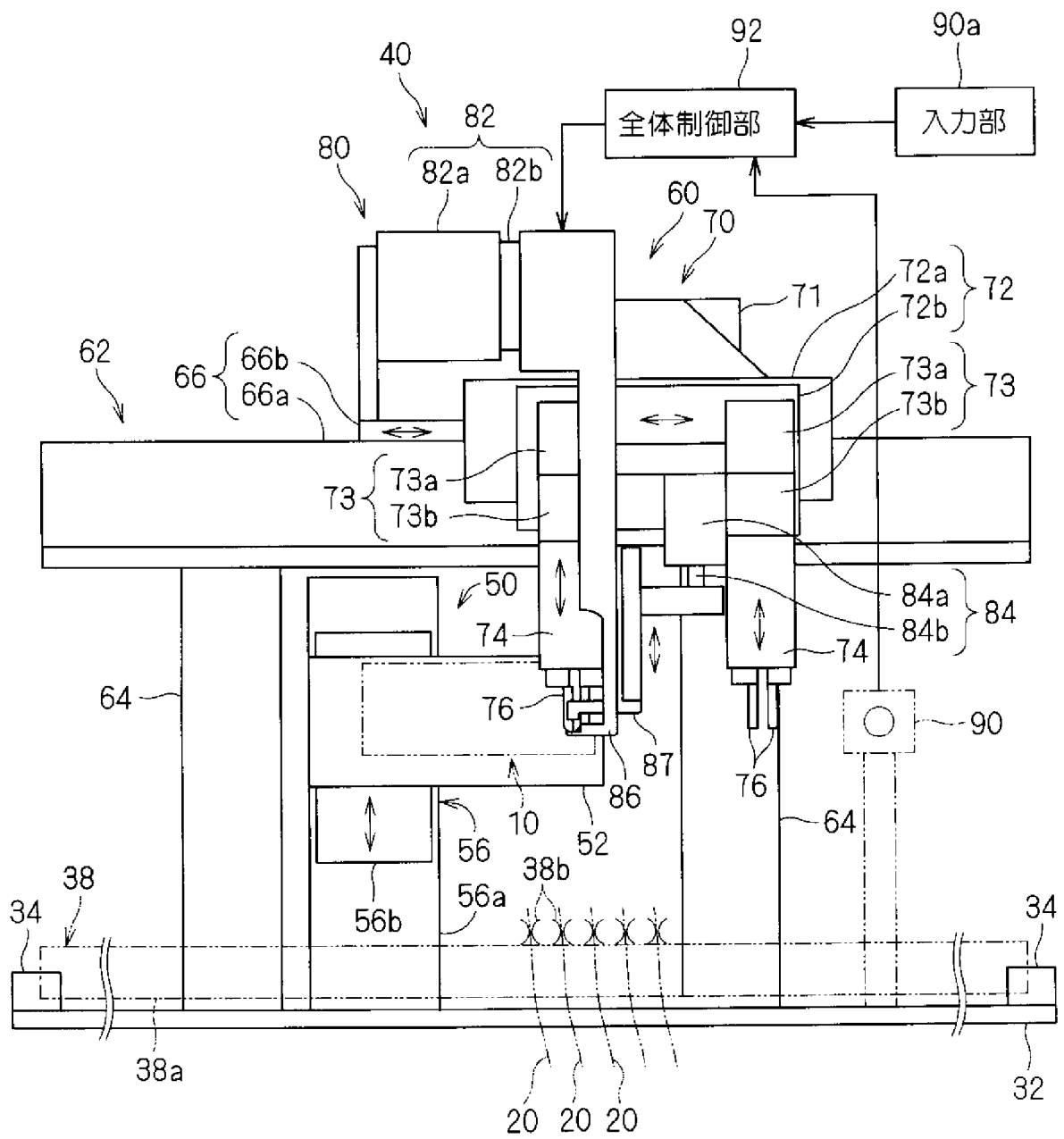
能に構成され、

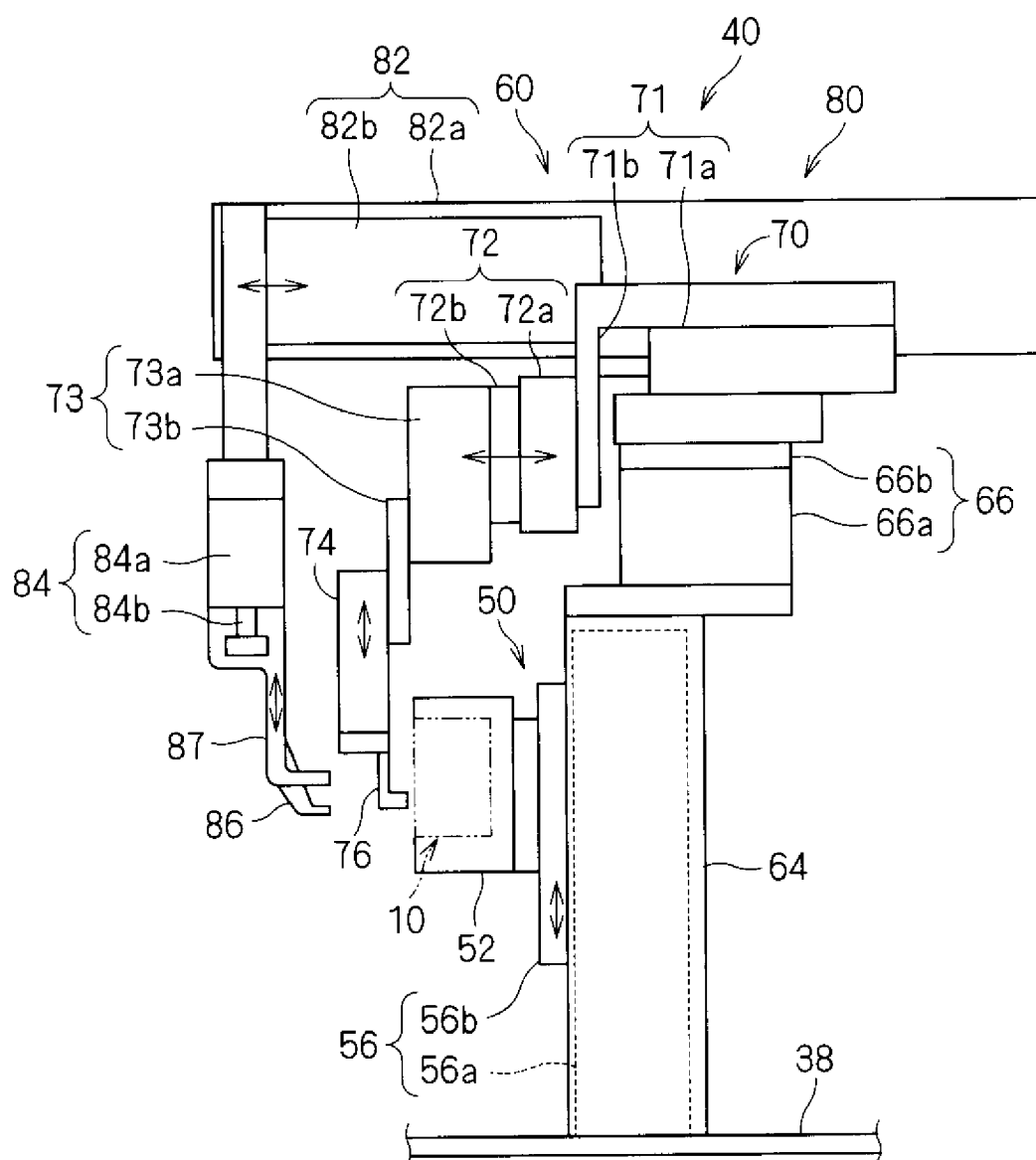
前記キャビティに対する前記端子付電線の挿入方向に対して略直交する方向に、前記挿入用駆動部を前記把持部と共に移動させる挿入用駆動部側移動駆動機構部をさらに備える端子挿入装置。

[図1]

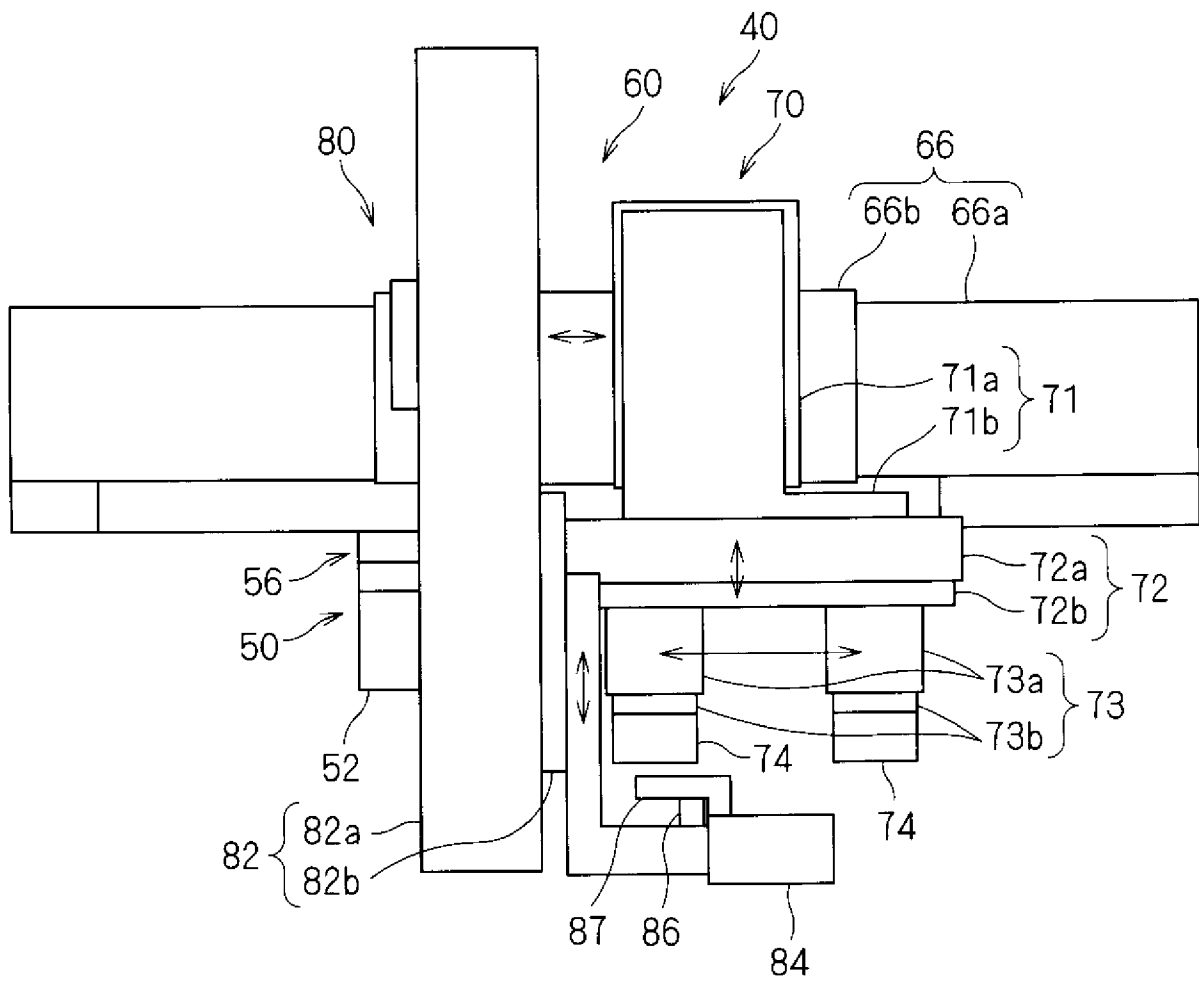


[図2]

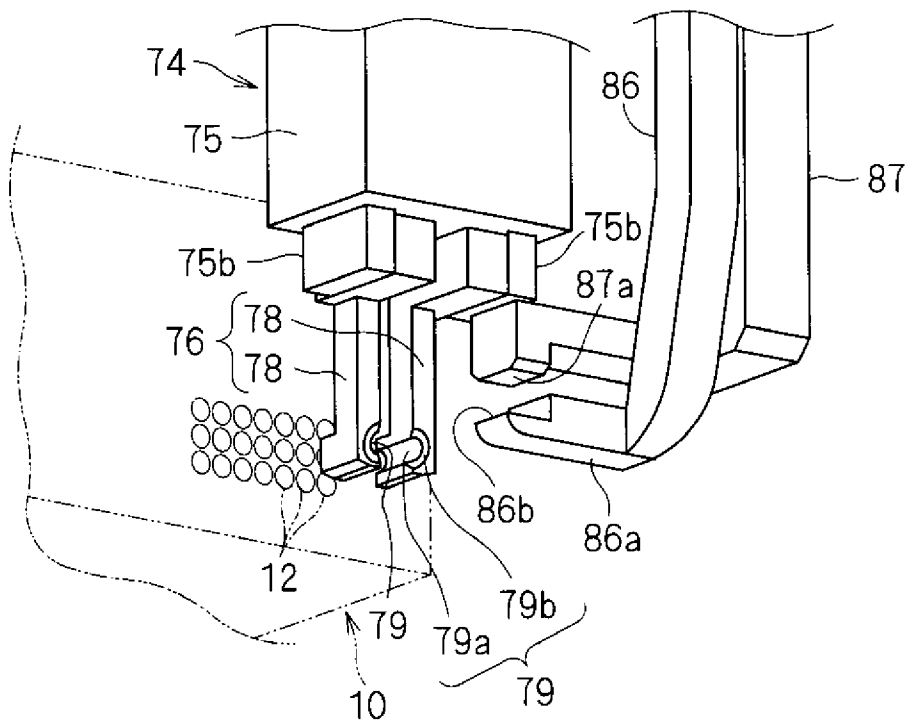




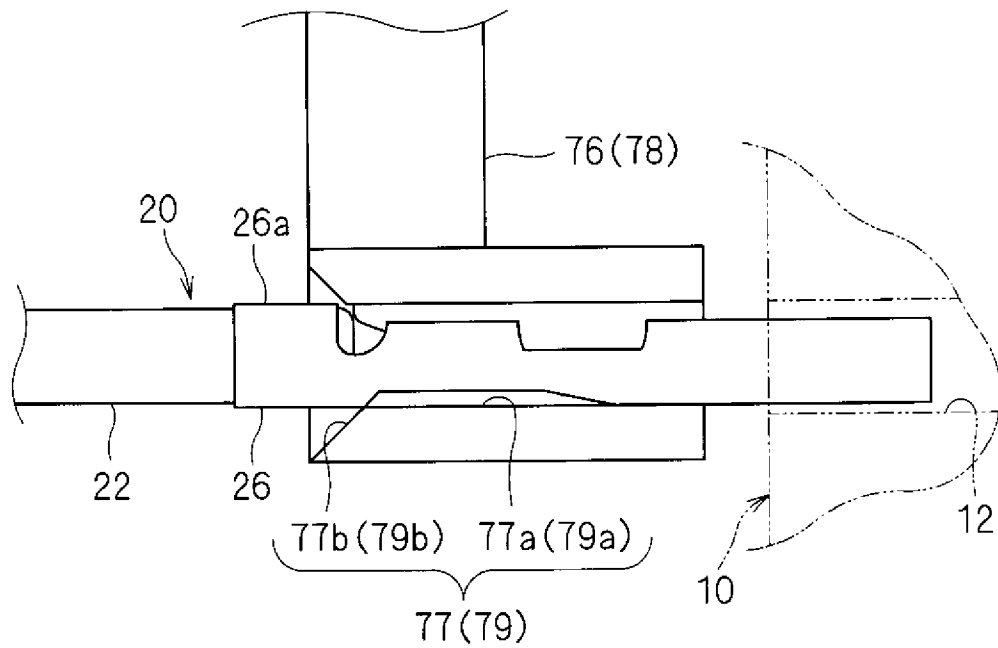
[図4]



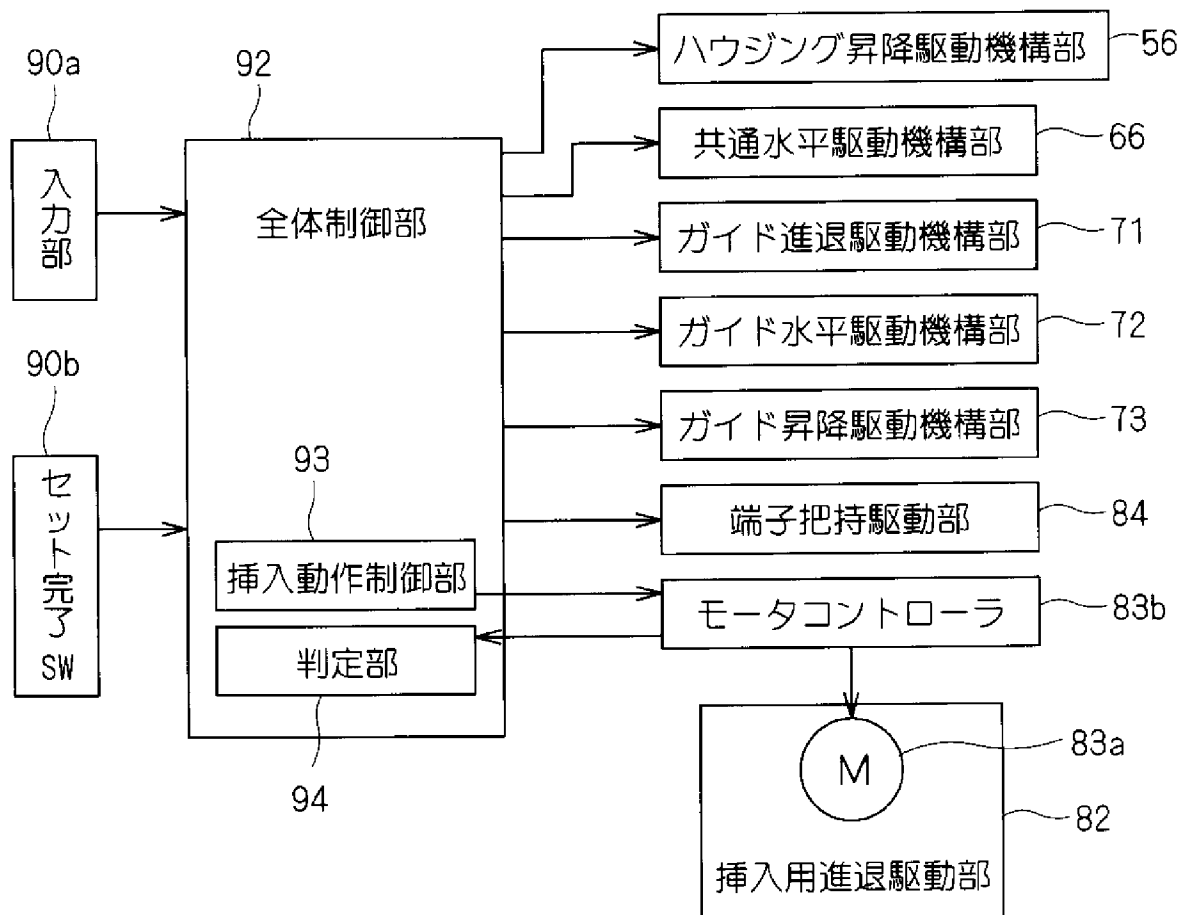
[図5]



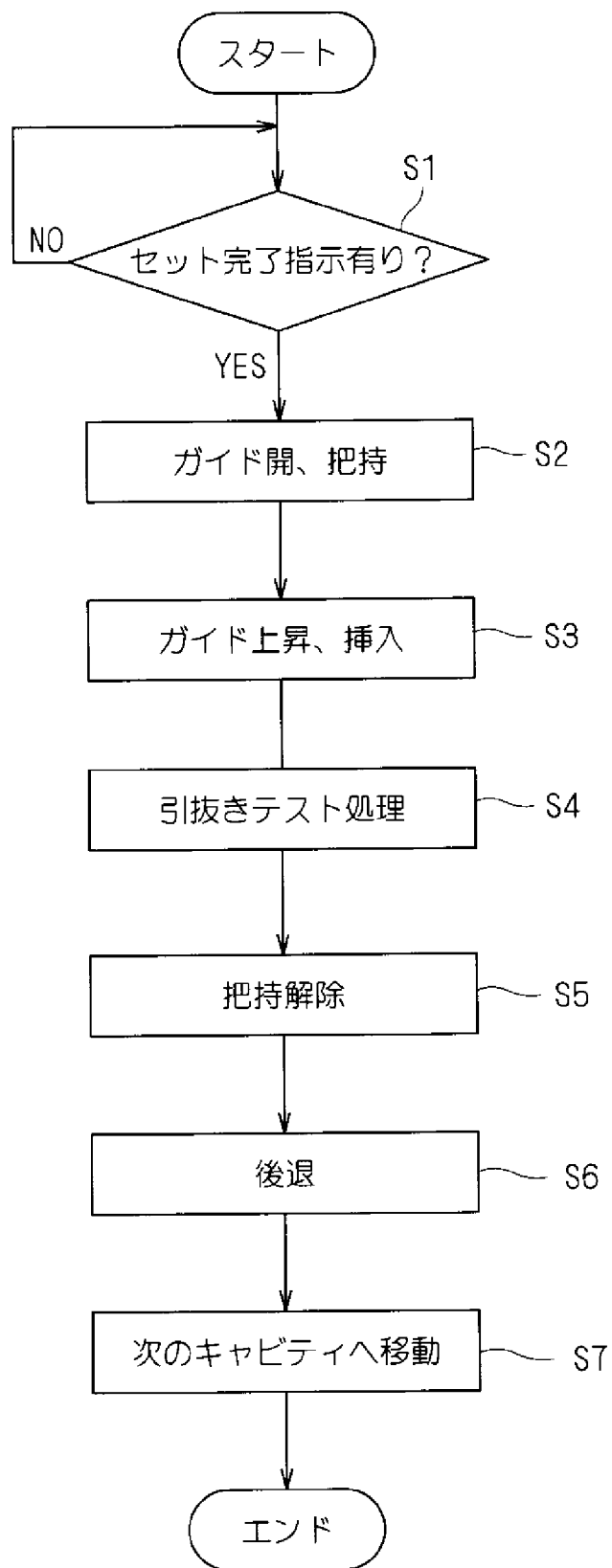
[図6]



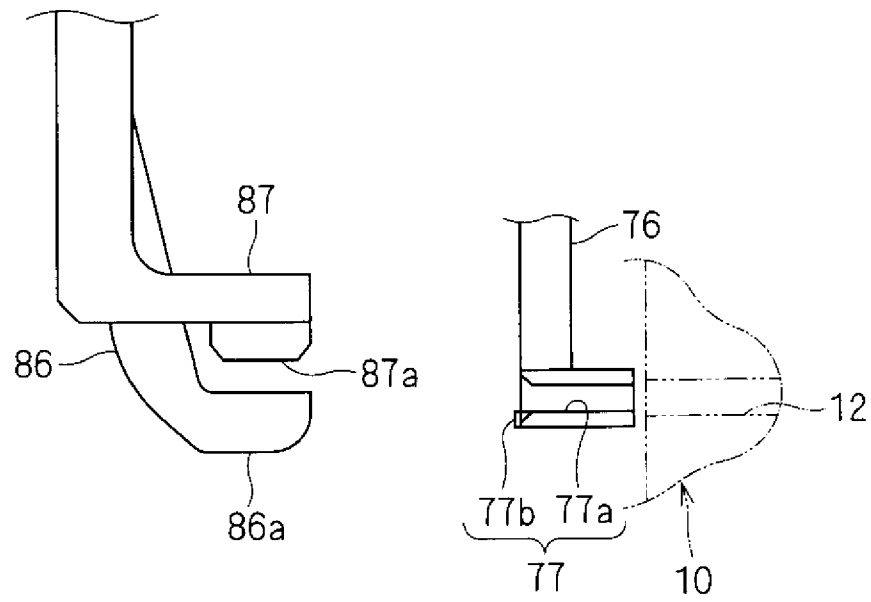
[図7]



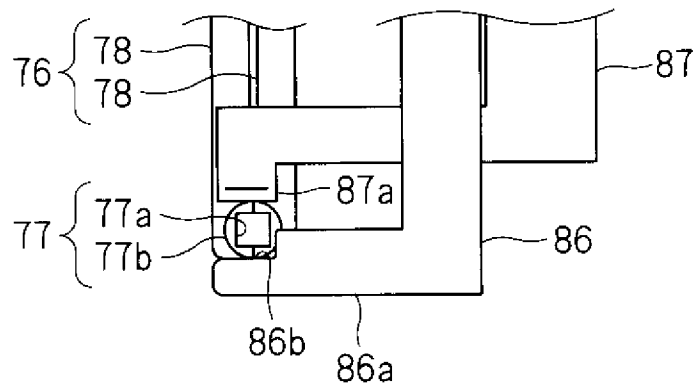
[図8]



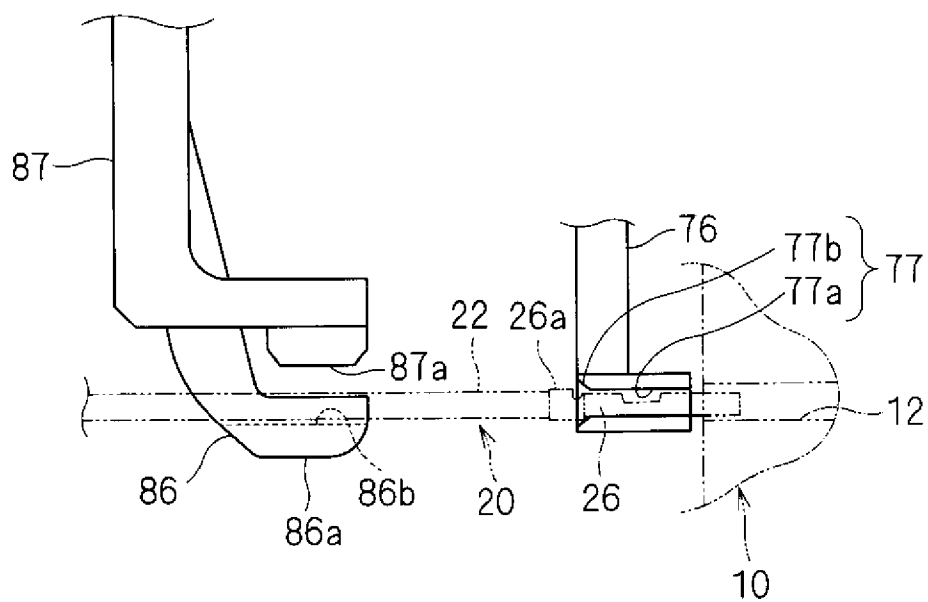
[図9]



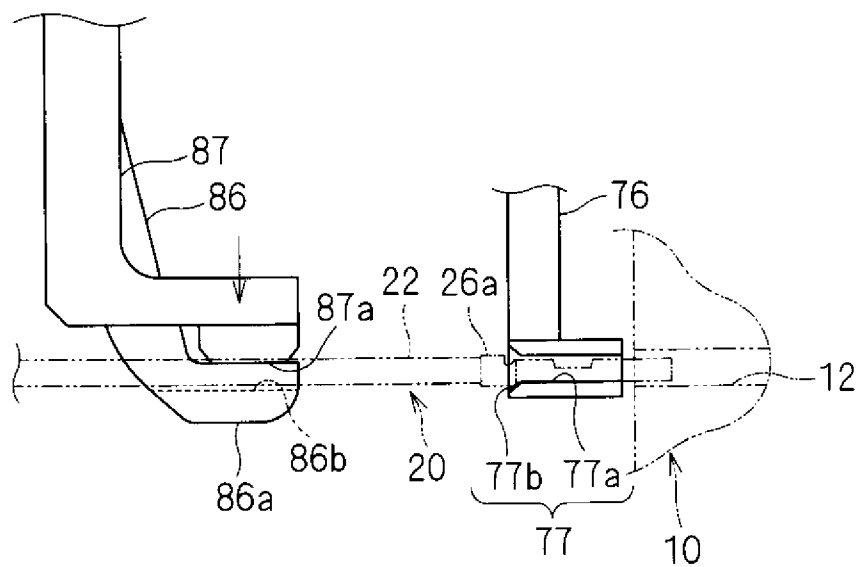
[図10]



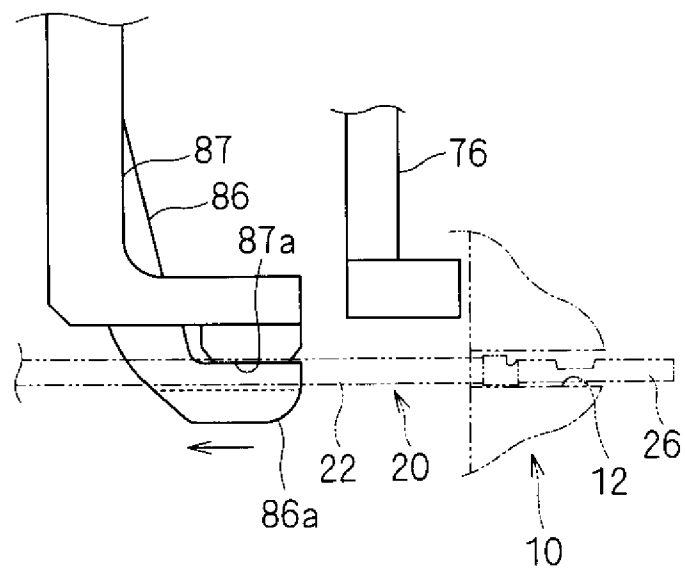
[図11]



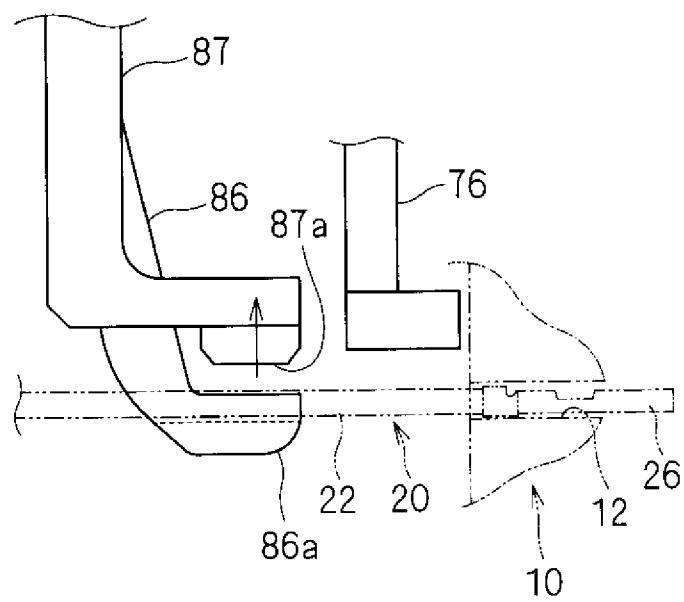
[図12]



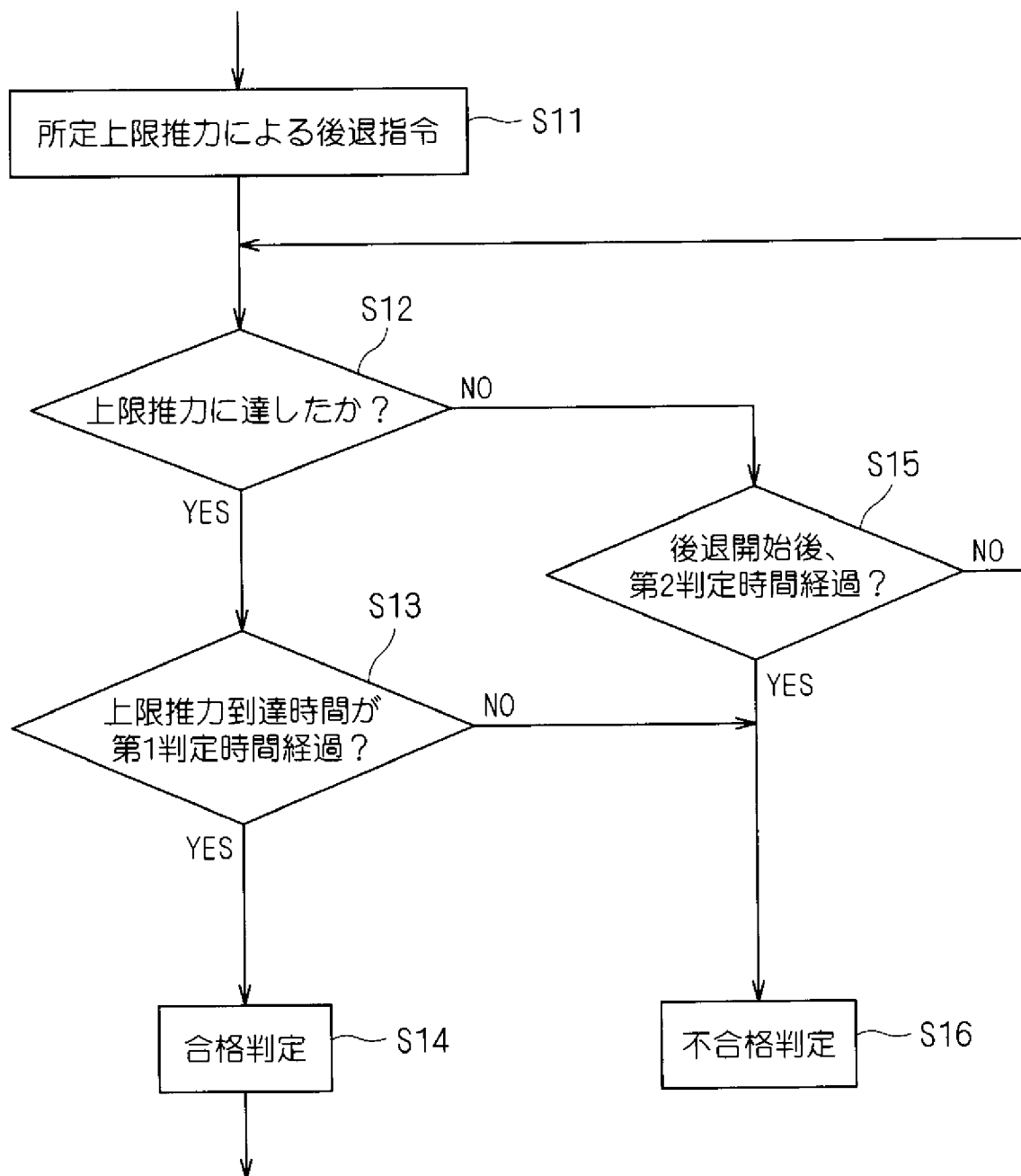
[図15]



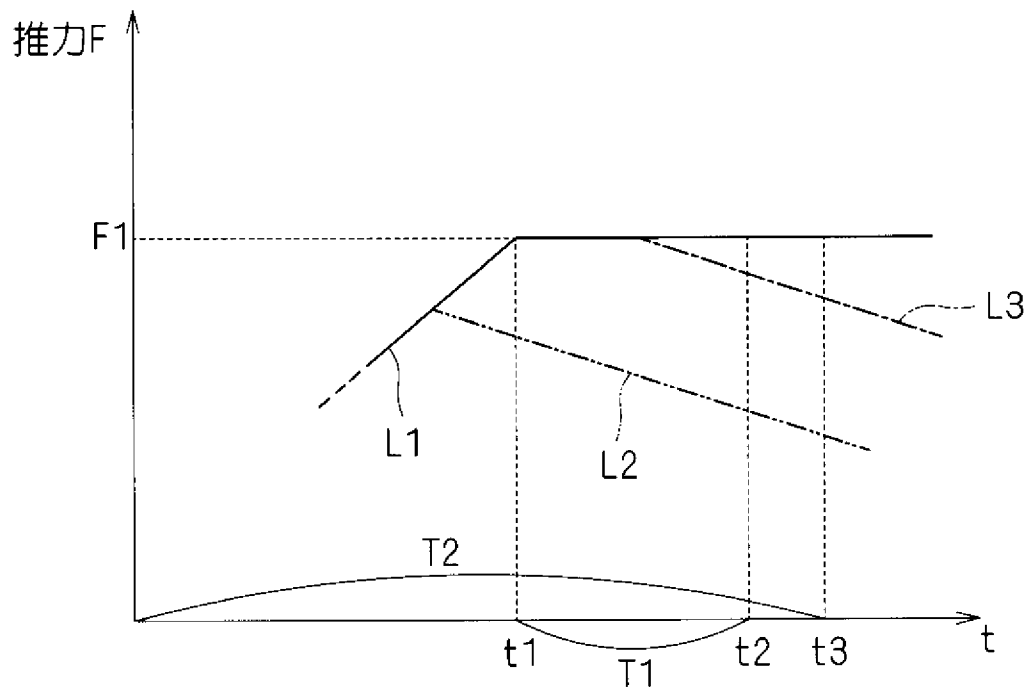
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/055050

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2005-142031 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 02 June 2005 (02.06.2005), paragraphs [0015] to [0043]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-4
Y	JP 5-299150 A (Hirakawa Hewtech Corp.), 12 November 1993 (12.11.1993), paragraphs [0011] to [0027]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-4



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
11 May, 2010 (11.05.10)

Date of mailing of the international search report
18 May, 2010 (18.05.10)

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 2005-142031 A（古河電気工業株式会社）2005.06.02, 段落【0015】－【0043】，第1－5図（ファミリーなし）	1－4
Y	JP 5-299150 A（平河ヒューテック株式会社）1993.11.12, 段落【0011】－【0027】，第1－6図（ファミリーなし）	1－4

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

1 1 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 5 . 2 0 1 0

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）

岡本 健太郎

3 K

3 8 3 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3332