

(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
2023年8月31日(31.08.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/162162 A1

(51) 国際特許分類:

B25J 15/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/007987

(22) 国際出願日: 2022年2月25日(25.02.2022)

(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: 株式会社ニコン (NIKON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 荒井 大(ARAI Dai); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 柳原 政光(YANAGIHARA Masamitsu); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 一條 翼(ICHJO Tsubasa); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 馬込 伸貴(MAGOME Nobutaka); 〒1086290 東京都港区港南二丁目

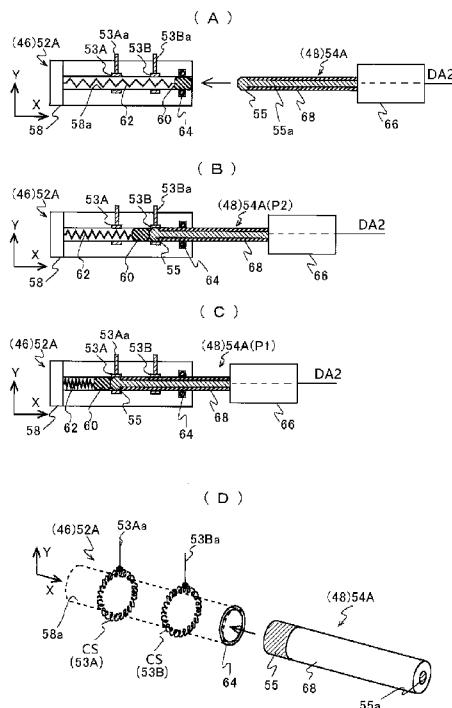
15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 坂田 晃一(SAKATA Koichi); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 林田 正太(HAYASHIDA Shota); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 山口 敦史(YAMAGUCHI Atsushi); 〒1400015 東京都品川区西大井一丁目6番3号 株式会社ニコン大井製作所内 株式会社ニコンエンジニアリング Tokyo (JP).

(74) 代理人: 大森 聡(OMORI Satoshi); 〒3380832 埼玉県さいたま市桜区西堀4丁目11番7号 627 大森特許事務所 Saitama (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: CONNECTION DEVICE, CONNECTION METHOD, ROBOT HAND DEVICE, AND ROBOT DEVICE

(54) 発明の名称: 接続装置及び方法、ロボットハンド装置、並びにロボット装置



(57) Abstract: This connection device is for connecting a second connection part provided on a second device side to a first connection part provided on a first device side, so as to electrically connect the second device to the first device. The first connection part has a first terminal which has a first contact point and a second contact point that are disposed at different positions along a first direction. The second connection part has a second terminal which has a third contact point and which can be mechanically connected to the first terminal as a result of being moved relative to the first terminal along the first direction. When the first terminal and the second terminal are set at first and second relative positions that are different from each other along the first direction, the third contact point becomes electrically connected to each of the first contact point and second contact point. With this configuration, it is possible to establish an electric connection safely and rapidly when a robot hand holds a sub-hand.

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 第1装置側に設けられる第1接続部に対して、第2装置側に設けられる第2接続部を接続することによって、その第1装置に対してその第2装置を電氣的に接続する接続装置であって、その第1接続部は、第1方向に沿って異なる位置にある第1接点及び第2接点を有する第1端子を有し、その第2接続部は、その第1端子に対してその第1方向に沿って相対移動させることによって、その第1端子に機械的に連結可能であるとともに、第3接点を有する第2端子を有し、その第1端子とその第2端子とをその第1方向に沿って互いに異なる第1及び第2の相対位置に設定したときに、その第3接点がそれぞれその第1接点及びその第2接点に電氣的に接続される。ロボットハンドで子ハンドを把持する際に、電氣的な接続を安全にかつ迅速に行うことができる。

明 細 書

発明の名称：

接続装置及び方法、ロボットハンド装置、並びにロボット装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば2つの装置を電氣的に接続する接続装置及び接続方法、その接続装置を用いるロボットハンド装置、並びにその接続装置を用いるロボット装置に関する。

背景技術

[0002] 様々な用途で使用されているロボットは、対象物の処理に応じて種々のロボットハンド（エンドエフェクタ）を交換して使用している。さらに、ロボットハンド（親ハンド）でより小さい子ハンドを把持し、子ハンドでワークを把持するようにしたロボットも開発されている（例えば、特許文献1参照）。かかる技術においては、種々の環境下で例えば親ハンドで子ハンドを把持する際の両ハンド間の電氣的な接続をより安全に、かつ迅速にできることが望まれている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開昭59-115185号公報

発明の概要

[0004] 本発明の第1の態様によれば、第1装置側に設けられる第1接続部に対して、第2装置側に設けられる第2接続部を接続することによって、その第1装置に対してその第2装置を電氣的に接続する接続装置であって、その第1接続部及びその第2接続部の一方の接続部は、第1方向に沿って異なる位置にある第1接点及び第2接点を有する第1端子を有し、その第1接続部及びその第2接続部の他方の接続部は、その第1端子に対してその第1方向に沿って相対移動させることによって、その第1端子に機械的に連結可能であるとするとともに、第3接点を有する第2端子を有し、その第1端子とその第2端

子とをその第1方向に沿って互いに異なる第1及び第2の相対位置に設定したときに、その第3接点がそれぞれその第1接点及びその第2接点に電氣的に接続される接続装置が提供される。

[0005] 第2の態様によれば、ロボットアームに接合可能なロボットハンド装置であって、そのロボットアームに接合可能なハンド部と、そのハンド部で保持可能な付属ハンド部と、第1の実施形態の接続装置と、そのハンド部及びその付属ハンド部の制御を行う制御部と、を備え、その接続装置のその第1端子を有するその一方の接続部がそのハンド側に設けられ、その第2端子を有するその他方の接続部がその付属ハンド部側に設けられた、ロボットハンド装置が提供される。

[0006] 第3の態様によれば、第2の実施形態のロボットハンド装置と、そのロボットハンド装置が接合されるロボットアームと、そのロボットアームを駆動する駆動部と、を備えるロボット装置が提供される。

第4の態様によれば、第1装置側に設けられる第1接続部に対して、第2装置側に設けられる第2接続部を接続することで、その第1装置に対してその第2装置を電氣的に接続する接続方法であって、その第1接続部及びその第2接続部の一方の接続部は、第1方向に沿って異なる位置にある第1接点及び第2接点を有する第1端子を有し、その第1接続部及びその第2接続部の他方の接続部は、その第1端子に対してその第1方向に沿って相対移動可能な第2端子を有し、その第2端子は、その第2端子とその第1端子とをその第1方向に沿って互いに異なる第1及び第2の相対位置に設定したときに、それぞれその第1接点及びその第2接点に電氣的に接続される第3接点を有し、その第1端子とその第2端子とをその第1方向に沿ってその第2の相対位置に設定して、その第3接点をその第2接点に電氣的に接続したときに、その第2接点に所定信号を供給して、その第1装置及びその第2装置の少なくとも一方の側の電氣的な異常の有無を検出することと、その第1装置及びその第2装置の側に電氣的な異常が無いときに、その第1端子とその第2端子とをその第1方向に沿ってその第1の相対位置に設定して、その第3接

点をその第1接点に電氣的に接続することと、を含む、接続方法が提供される。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]第1の実施形態のロボット装置を示す斜視図である。

[図2] (A) は第1の実施形態の複合ロボットハンドを示す斜視図、(B)、(C)、及び(D)はそれぞれ複合ロボットハンドを示す一部を断面で表した正面図である。

[図3]第1の実施形態の3つの制御装置を示す図である。

[図4] (A)、(B)、及び(C)はそれぞれ第1コネクタの1つの端子、及び対応する第2コネクタの1つの端子を示す断面図、(D)は第1コネクタの第1接点及び第2接点と、第2コネクタの第3接点とを示す斜視図である。

[図5] (A)、(B)、及び(C)はそれぞれ第1コネクタの3つの端子と、対応する第2コネクタの3つの端子とを示す断面図である。

[図6]接続方法の一例を示すフローチャートである。

[図7] (A) 及び (B) はそれぞれ第2の実施形態の第1コネクタ及び第2コネクタを示す断面図である。

[図8] (A) 及び (B) はそれぞれ第1コネクタ及び第2コネクタが接続される状態を示す断面図である。

[図9] (A) 及び (B) はそれぞれ第1コネクタ及び第2コネクタが接続されてから離脱する状態を示す断面図である。

[図10] (A)、(B)、及び(C)はそれぞれ第1変形例の第1コネクタ及び第2コネクタを示す断面図である。

[図11] (A) は第2変形例の第1コネクタ及び第2コネクタを示す断面図、(B) は第3変形例の第1コネクタ及び第2コネクタを示す断面図である。

[図12]第3の実施形態の3つの制御装置を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] [第1の実施形態]

第1の実施形態につき図1～図6を参照して説明する。

図1は本実施形態のロボット装置2を示す。図1においては、ロボット装置2の設置面に平行に直交するX軸及びY軸を取り、その設置面に垂直にZ軸を取って説明する。一例としてその設置面はほぼ水平面であり、設置面の上方（鉛直方向の逆方向）をZ軸の+方向とする。

[0009] 図1において、ロボット装置2は、ロボット本体部4と、ロボット本体部4に接合された2本の可動のフィンガー部40A、40Bを有するロボットハンド（以下、2指グリップと呼ぶ）6と、2指グリップ6のフィンガー部40A、40Bに把持された付属の小型のロボットハンド（以下、フィンガー・アタッチメントと呼ぶ）8とを備えている。さらに、ロボット装置2は、ロボット本体部4の動作を制御する制御装置10と、2指グリップ6の動作を制御する制御装置12と、フィンガー・アタッチメント8の動作を制御する制御装置26とを備えている。

[0010] ロボット本体部4は、ベース部BPと、ベース部BPに順に変位可能に連結された第1のロボットアーム18A、第2のロボットアーム18B、及び第3のロボットアーム18Cとを備えている。そして、第3のロボットアーム18Cの先端部20Aに2指グリップ6が接合されている。2指グリップ6は親ハンド又はエンドエフェクタとも呼ぶことができ、フィンガー・アタッチメント8は子ハンドとも呼ぶことができる。

[0011] 一例として、第1のロボットアーム18Aは、回転角 θ_1 及び旋回角 ϕ_1 が制御可能であり、第2のロボットアーム18Bは、回転角 θ_2 及び旋回角 ϕ_2 が制御可能であり、第3のロボットアーム18Cは、回転角 θ_3 及び旋回角 ϕ_3 が制御可能である。また、第3のロボットアーム18Cは、先端部20Aの回転角 θ_3 を変化させる回転部20B及び旋回角 ϕ_3 を変化させる傾斜駆動部20Cを有する。回転部20B及び傾斜駆動部20Cはそれぞれ駆動用モータ及び回転角を検出するエンコーダを有する。他のロボットアーム18A、18Bも同様の駆動部を有する。このため、第3のロボットアーム18Cに接合された2指グリップ6は、X方向、Y方向、Z方向の位置、

及び3軸の回りの回転角を含む6自由度の位置（角度を含む）が制御可能である。

[0012] また、本実施形態の2指グリップ6で把持されたフィンガー・アタッチメント8は、一例として電動ドリル28を有する。2指グリップ6とフィンガー・アタッチメント8とは、接続装置44（図2（A）参照）を介して着脱可能に電氣的に接続されている。フィンガー・アタッチメント8を用いることによって各種材料への穴開け加工を行うことができる。以下で、2指グリップ6とフィンガー・アタッチメント8とを接続装置44を介して接続した構造を複合ロボットハンド14と称する。

[0013] また、ベース部BPの近くの保管部24の架台24aに、例えばマイナスの電動ドライバ28Aを有するフィンガー・アタッチメント8A、プラスの電動ドライバ28B（不図示）を有するフィンガー・アタッチメント8B、例えば小さい電子部品等をつかむことができる小さい2つのフィンガー部28C（不図示）を有するフィンガー・アタッチメント8C、及び例えばL字型のフックを有するフィンガー・アタッチメント（不図示）等が保管されている。なお、フィンガー・アタッチメント8としては、この他の任意の構成を持ち任意の作業を行うことができるものを使用できる。そして、ロボットアーム18A～18Cを駆動してロボットアーム18Cの先端の2指グリップ6で把持されているフィンガー・アタッチメント8を架台24aに戻し、別のフィンガー・アタッチメント8A～8C等のいずれかを2指グリップ6で把持することもできる。フィンガー・アタッチメント8A～8C等を用いることで、ボルトの締め付けや取り外し、又は電子部品の選別や搬送等の種々の作業を行うことができる。2指グリップ6とフィンガー・アタッチメント8A～8C等とを接続装置44と同様の接続装置（不図示）で接続した構造も複合ロボットハンドとみなすことができる。

[0014] また、ベース部BPの近くの載物台22に、他の複数のロボットハンド、例えば4本の可動のフィンガー部を有するロボットハンド6A、及び溶接を行うための溶接部を有するロボットハンド6B等が用意されている。一例と

して、2指グリップ6で把持されているフィンガー・アタッチメント8を保管部24に戻し、ロボットアーム18A～18Cを駆動してロボットアーム18Cの先端の2指グリップ6を載物台22に戻し、ロボットハンド6A、6B等の他のロボットハンドをロボットアーム18Cの先端に接合することもできる。以下では、ロボットアーム18Cの先端に2指グリップ6が接合され、2指グリップ6がフィンガー・アタッチメント8を把持しているものとして説明する。

[0015] また、ロボット装置2は、撮像装置（不図示）を備えている。撮像装置は、2指グリップ6の一面、ロボットアーム18Cの先端部20A、ロボット装置2の設置面上の撮像位置、又は室内の壁等の任意の位置に設けることができる。

なお、ロボット装置2は垂直多関節型であるが、ロボット装置2の構成は図1の構成には限定されない。ロボット装置2としては、その他の水平多関節型（スカラ型）又はパラレルリンク型等の任意の構成のロボット装置を使用できる。

[0016] 次に、図2（A）は図1中の複合ロボットハンド14を示し、図2（B）～（D）は複合ロボットハンド14の一部を断面図で表している。

図2（A）において、複合ロボットハンド14は、2指グリップ6、フィンガー・アタッチメント8、及び2指グリップ6にフィンガー・アタッチメント8を電氣的に接続する接続装置44を有する。接続装置44は、2指グリップ6に設けられた第1コネクタ46に、フィンガー・アタッチメント8に設けられた第2コネクタ48を接続したものである。また、2指グリップ6は、ロボットアーム18Cの先端部20Aに接合される接合部30（ジョイント）と、接合部30に固定された本体部32と、本体部32に対して可動の2本のフィンガー部40A、40Bと、制御装置12とを有する。以下では、フィンガー部40A、40Bが開閉する方向に沿ってX軸（図2（B）参照）を取り、X軸に平行な方向をX方向として説明する。

[0017] 接合部30は、先端部20Aに対して例えば可動の爪機構20Aa（図2

(B) 参照) によって固定されている。なお、接合部 30 の接合方法は、他の機械的な方法 (ねじによる固定、板ばねによる固定等)、又は電氣的な方法 (電磁石による固定等) 等でもよい。さらに、接合部 30 には、必要に応じて電気配線、圧縮空気の配管、及び／又は真空吸着用の配管等の接続部 30a (図 2 (B) 参照) が設けられている。接合部 30 には先端部 20A に対する位置及び回転角が所定値になるように複数の凸部又は凹部等の位置決め部 (不図示) が設けられている。

[0018] 一方、フィンガー・アタッチメント 8 は、2 指グリップ 6 のフィンガー部 40A, 40B で把持される被把持部 42 と、被把持部 42 に固定された本体部 40 と、本体部 40 内のモータ (不図示) で駆動される電動ドリル 28 と、制御装置 26 とを有する。

図 2 (B) に示すように、2 指グリップ 6 の本体部 32 内には、X 方向に平行な駆動軸 38 と、駆動軸 38 を回転駆動するモータ 34 と、モータ 34 の回転角を検出する例えばロータリーエンコーダよりなるエンコーダ 36 と、駆動軸 38 に螺合された 2 つのフィンガー部 40A, 40B とが設けられている。一例として、駆動軸 38 の右半分及び左半分にはそれぞれ右ねじ 38a 及び左ねじ 38b が形成されている。そして、モータ 34 で駆動軸 38 を回転することによって、フィンガー部 40A, 40B が X 方向に沿って逆方向に移動して、フィンガー部 40A, 40B を開閉できる。また、制御装置 12 では、エンコーダ 36 の検出値からフィンガー部 40A, 40B の間隔 (又は位置) を求め、この間隔に基づいてモータ 34 を駆動することによって、フィンガー部 40A, 40B の間隔 (又は位置) を制御することができる。なお、フィンガー部 40A, 40B の駆動機構の構成は任意であり、例えばフィンガー部 40A, 40B を個別に互いに別のモータを用いて X 方向に駆動してもよい。

[0019] また、フィンガー部 40A, 40B の内側にはそれぞれ位置決め用の凹部 40Aa, 40Ba が設けられ、フィンガー・アタッチメント 8 の被把持部 42 の X 方向の 2 つの側面には対応する凸部 42a, 42b が設けられてい

る。さらに、2指グリップ6の-X方向側のフィンガー部40Aの+X方向の内面に第1コネクタ46が設けられ、フィンガー・アタッチメント8の被把持部42の-X方向の側面に第2コネクタ48が設けられている。フィンガー部40A、40Bでフィンガー・アタッチメント8を把持する際に、フィンガー部40A、40Bの凹部40Aa、40Baに被把持部42の凸部42a、42bに係合させることによって、第1コネクタ46と第2コネクタ48とを接続できるとともに、フィンガー部40A、40Bでフィンガー・アタッチメント8を安定に把持できる。

[0020] また、本実施形態では2指グリップ6の本体部32に制御装置12が設けられ、フィンガー・アタッチメント8の本体部40に制御装置26が設けられている。なお、制御装置12及び制御装置26はそれぞれ離れた位置（例えばロボット装置2の外部のサーバ内等）に設けてもよい。

図3は、本実施形態のロボット装置2の制御装置10、2指グリップ6の制御装置12、フィンガー・アタッチメント8の制御装置26、及び接続装置44を示す。図3において、制御装置10は、例えばオペレータとの間で制御情報（使用するフィンガー・アタッチメントの種類、処理対象の位置等）の入出力を行う制御情報入出力部11A、2指グリップ6の制御装置12及びフィンガー・アタッチメント8の制御装置26との間での制御情報の送受、及び装置全体の動作の制御を行う主制御部11Bと、ロボットアーム18A～18Cの動きを検出する少なくとも6軸のエンコーダの検出結果を処理して第3のロボットアーム18Cの先端の2指グリップ6で保持されているフィンガー・アタッチメント8の先端部（電動ドリル28）の座標及び回転角を算出する座標算出部11Cとを有する。

[0021] さらに、制御装置10は、撮像装置（不図示）の撮像信号を処理して例えば2指グリップ6で保持されているフィンガー・アタッチメント8の先端部と対象物との位置関係等を求める画像処理部11Dと、座標算出部11C及び画像処理部11Dの処理結果に基づいてロボットアーム18A～18Cの動きを制御するアーム制御部11Eと、記憶部11Fとを有する。記憶部1

1 Fは、例えば、HDD (Hard Disk Drive) やSSD (Solid State Drive) 等の記憶装置、及びUSB (Universal Serial Busメモリ) 等の不揮発性メモリのいずれかを含んでもよい。記憶部11Fは、制御装置10のプログラム及び各種設定値等を記憶する。本実施形態では、一例として主制御部11Bの制御のもとでアーム制御部11Eが、2指グリップ6の制御装置12及びフィンガー・アタッチメント8の制御装置26の動作も制御する。

[0022] 2指グリップ6の制御装置12は、装置全体の動作を制御するハンド制御部13Aと、図2(B)のエンコーダ36と、モータ34を駆動してフィンガー部40A、40Bの間隔を制御するフィンガー駆動部13Bと、フィンガー・アタッチメント8側の電氣的な異常等の状態を検出する状態検出部13Cと、記憶部13Dとを有する。記憶部13Dは記憶部11Fと同様の構成であり、制御装置12のプログラム及び各種設定値等を記憶する。状態検出部13Cにはフィンガー・アタッチメント8側に異常がある等のアラーム情報をオペレータ等に知らせるためのブザー12a及び発光部12b(例えば発光ダイオード)(図2(B)参照)が接続されている。なお、ブザー12a又は発光部12bを設けるだけでもよい。

[0023] また、制御装置10のアーム制御部11Eと制御装置12のハンド制御部13Aとは、接地されている接地ラインGND、電子回路駆動用の低い電圧(例えば3.3V又は5V)を供給する低電圧ラインDC1、モータ等を駆動するための高い電圧(例えば12V又は24V)を供給する高電圧ラインDC2、制御信号を供給するための制御ラインCN、アーム制御部11E側から制御装置26側に向かうコマンド等を伝送するためのデータラインDA1、及び制御装置26側からアーム制御部11E側に向かうデータ等を伝送するためのデータラインDA2とを介して電氣的に接続されている。なお、アーム制御部11Eとハンド制御部13Aとを接続する信号ラインはこの他にも複数(不図示)ある。

[0024] 一例として、アーム制御部11E側の接地ラインGND～データラインDA2が第1コネクタ56aの対応する端子に接続され、ハンド制御部13A

側の接地ラインGND～データラインDA2が第2コネクタ56bの対応する端子に接続され、第1コネクタ56aに第2コネクタ56bが接続されている。第1コネクタ56a及び第2コネクタ56bからアーム制御部11E（制御装置10）に制御装置12（2指グリッパ6）を接続する接続装置56が構成されている。

[0025] また、接地ラインGND、低電圧ラインDC1、高電圧ラインDC2、及び制御ラインCNは、アーム制御部11Eからフィンガー・アタッチメント8の制御装置26側にも伸びている。一方、データラインDA1、DA2は、ハンド制御部13Aから制御装置26側に伸びている。本実施形態では、データラインDA1、DA2は、一例としてデジチェーン方式でアーム制御部11E、ハンド制御部13A及び制御装置26を接続している。デジチェーン方式としては、一例としてEtherCAT（登録商標）の規格が使用できる。この場合、アーム制御部11Eがマスターとなり、ハンド制御部13A及び付属ハンド制御部27Aはそれぞれスレーブとなる。また、図1のロボットアーム18C～18Cの制御部（不図示）もそれぞれアーム制御部11Eとハンド制御部13Aとの間にデジチェーン方式で接続されるスレーブとなる。なお、デジチェーン方式としてはEtherNet/IP（登録商標）又はIEEE 1394等の規格も使用できる。ただし、データラインDA1、DA2は、デジチェーン方式以外の方式（例えばスター型接続）で接続することもできる。

[0026] また、フィンガー・アタッチメント8の制御装置26は、装置全体の動作を制御する付属ハンド制御部27Aと、ドリル用モータ27Cと、ドリル用モータ27Cを介して電動ドリル28を駆動するモータ駆動部27Bと、記憶部27Dとを有する。記憶部27Dは記憶部11Fと同様の構成であり、記憶部27Dは制御装置26のプログラム及び各種設定値等を記憶する。制御装置12と制御装置26とは接続装置44によって電氣的に接続されている。一例として、接続装置44の第1コネクタ46はメス型コネクタであり、第2コネクタ48はオス型コネクタである。ただし、第1コネクタ46を

オス型コネクタ、第2コネクタ48をメス型コネクタとしてもよい。

[0027] 本実施形態において、制御装置12を通過した接地ラインGND、低電圧ラインDC1、高電圧ラインDC2、及び制御ラインCNは、接続装置44の第1コネクタ46の端子52F、52E、52D、52Cの第1接点53Aに接続され、ハンド制御部13Aから伸びるデータラインDA1、DA2は第1コネクタ46の端子52B、52Aの第1接点53Aに接続されている。本実施形態では、2指グリップ6に対するフィンガー・アタッチメント8の着脱を行う際に、第1コネクタ46の端子52A～52Fの第1接点53Aには、対応する信号ラインDA2～GNDからフィンガー・アタッチメント8が正常に作動している場合と同じ信号又は電圧が供給されている。言い替えると、接続装置44を用いる接続は、例えばEtherCAT（登録商標）に規定されているホット・コネク（ホット・プラグ）又は活線挿抜方式で行われている。また、例えば雨天時にフィンガー・アタッチメント8の着脱を行うような場合、第2コネクタ48側又は制御装置26側で短絡又は漏電等の異常があると、データラインDA1等に誤ったデータ等が供給されて、制御装置12又は制御装置26側からアーム制御部11E側に誤ったデータ等が供給されるエラーが発生する恐れがある。

[0028] そのようなエラーの発生を抑制するために、本実施形態では第1コネクタ46の端子52A～52Fはそれぞれ第2接点53Bを有する。端子52A～52Fの第2接点53Bにはそれぞれ状態検出部13Cから状態検出用の信号（後述）が供給される。なお、第2接点53Bに信号を供給することは、状態検出部13C側で第2接点53Bに生じる信号（電圧）を検出することを含む。

[0029] また、制御装置26の付属ハンド制御部27Aに接続されているデータラインDA2、DA1、制御ラインCN、高電圧ラインDC2、低電圧ラインDC1、及び接地ラインGNDは、それぞれ第2コネクタ48の端子54A、54B、54C、54D、54E、54Fの第3接点55に接続されている。本実施形態において、第1コネクタ46に第2コネクタ48を接続する

場合、第1コネクタ46に対して第2コネクタ48を所定量押し込んだ状態で、第2コネクタ48の端子54A～54Fの第3接点55は、まず第1コネクタ46の対応する端子52A～52Fの第2接点53Bに接続される。この状態で状態検出部13Cから端子52A～52Fの第2接点53Bに状態検出用の信号を供給することで、第2コネクタ48又はフィンガー・アタッチメント8（制御装置26）側の電氣的な異常（例えば短絡）の有無が検出される。その異常がない場合には、第1コネクタ46に対して第2コネクタ48を更に押し込むことで、第2コネクタ48の端子54A～54Fの第3接点55は、第1コネクタ46の対応する端子52A～52Fの第1接点53Aに接続される。この際に一例として活線挿抜であるため、第2コネクタ48の端子54A～64Fの第3接点55には、アーム制御部11E及びハンド制御部13Aからデータ信号～接地レベルの信号が供給されている。このため、フィンガー・アタッチメント8はすぐに電動ドリル28を使用する作業等を開始することができる。なお、接続装置44は、必ずしも活線挿抜方式で使用する必要はない。

[0030] 次に、第1コネクタ46の第1接点53A及び第2接点53Bを有する端子52A～52Fの構成、及び第2コネクタ48の第3接点55を有する端子54A～54Fの構成の一例につき説明する。以下では端子52A及び端子54Aの構成につき説明するが、その構成は他の端子52B～52F及び単位54B～54Fも同様である。

図4（A）～（D）は第1コネクタ46の端子52A及び第2コネクタ48の端子54Aの構成を示す。図4（A）～（D）において、端子52A及び端子54Aの間隔が変化する方向に沿ってX軸を取り、図4（A）の紙面内でX軸に直交する方向に沿ってY軸を取って説明する。

[0031] 図4（A）において、端子52Aは、絶縁性のケース58に設けられたX方向（X軸に平行な方向）に細長い穴部58a（案内部）と、穴部58aの内面にX方向に沿って所定間隔で設けられた第1接点53A及び第2接点53Bとを有する。第1接点53A及び第2接点53Bは導電性材料（例えば

金属)から形成されている。さらに、端子52Aは、穴部58aの+X方向の先端に固定された可撓性を持ちリング状の防水シール64と、穴部58a内にX方向に移動可能に配置された絶縁性で円柱状のキャップ60と、キャップ60を+X方向に付勢するために穴部58a内に配置された圧縮コイルばね62とを有する。防水シール64は例えばOリングである。なお、圧縮コイルばね62の代わりに他の任意の弾性部材を使用できる。第1接点53AはY方向に伸びる信号ライン53Aaを介して図3のハンド制御部13Aから伸びるデータラインDA2に接続され、第2接点53BはY方向に伸びる信号ライン53Baを介して図3の状態検出部13Cに接続されている。

[0032] また、端子54Aは、絶縁性のケース66から-X方向に突き出たX方向に細長い円筒状の絶縁体68(係合部)と、絶縁体68の-X方向の先端に設けられた短い円柱状の第3接点55と、絶縁体68の中心部を通り第3接点55に接続されている信号ライン55aとを有する。絶縁体68は、実際には信号ライン55aの周囲に形成された絶縁被膜であってもよい。第3接点55は導電性材料(例えば金属)から形成されている。第3接点55及び絶縁体68の外径(直径)はほぼ同じである。キャップ60及び第3接点55の外径は穴部58aの内径よりもわずかに小さく設定されている。また、防水シール64の内径はキャップ60及び第3接点55の外径よりもわずかに小さく設定されている。信号ライン55aは、ケース66内の信号ラインを介して図3の付属ハンド制御部27Aから伸びるデータラインDA2に接続されている。

[0033] また、本実施形態の第1接点53A及び第2接点53Bは、一例として図4(D)に示すように、穴部58aの内面の凹部に配置されたリング状で導電性(例えば金属製)のコイルばねCSである。コイルばねCSの内径は第3接点55の外径よりもわずかに小さく設定されており、端子54Aを端子52A側に差し込むと、コイルばねCSのほぼ全周が第3接点55に接触するため、コイルばねCS(接点53A, 53B)はそれぞれ第3接点55と電氣的に安定に接続される。さらに、第3接点55はコイルばねCSに対し

て容易にX方向に相対移動できる。なお、第1接点53A及び第2接点53Bの構成は任意であり、例えば接点53A、53Bを導電性の板ばね等から形成してもよい。

[0034] また、図4(A)は、図2(D)に示すように、図1の保管部24の架台24aに載置されているフィンガー・アタッチメント8の被把持部42を挟むように2指グリップ6のフィンガー部40A、40Bを移動した状態を示す。この状態では図4(A)に示すように、端子52Aのキャップ60が穴部58aの先端の防水シール64内に、キャップ60と防水シール64との摩擦力で静止している。このため、例えば第1コネクタ46の外部で散水等をしていても穴部58a内に水滴等が侵入することが防止できる。

[0035] 次に、図2(C)に示すように、2指グリップ6のフィンガー部40A、40Bの間隔を狭くしていくと、図4(B)に示すように、端子54Aの第3接点55が端子52Aの穴部58a内に差し込まれる。そして、端子54Aの第3接点55が端子52Aの防水シール64内を通過して、第3接点55が端子52Aの第2接点53Bに接続されたときに、2指グリップ6のフィンガー部40A、40BのX方向の間隔が固定され、第3接点55が第2接点53Bに接触した状態が維持される。図3の2指グリップ6のハンド制御部13Aは、エンコーダ36の検出値からフィンガー部40A、40BのX方向の間隔、ひいては第3接点55が第2接点53Bに接続された状態を認識できる。

[0036] さらに、フィンガー部40A、40Bの間隔を狭くしていき、図2(B)に示すように、フィンガー部40A、40Bの凹部40Aa、40Baに被把持部42の凸部42a、42bが完全に収まったときに、フィンガー部40A、40Bの間隔が固定される。この状態で、図4(C)に示すように、端子54Aの第3接点55が端子52Aの第1接点53Aに接続されている。2指グリップ6のハンド制御部13Aは、エンコーダ36の検出値から求められるフィンガー部40A、40BのX方向の間隔から、第3接点55が第1接点53Aに接続された状態を認識できる。以下では、第3接点55が

第1接点53Aに接続（接触）している状態を、端子54Aと端子52AとがX方向で第1の相対位置P1にあると言い、第3接点55が第2接点53Bに接続（接触）している状態を、端子54Aと端子52AとがX方向で第2の相対位置P2にあると言う。図3の他の端子52B～52F及び端子54B～54Fの構成も端子52A及び端子54Aの構成と同様である。

[0037] 次に、図3の2指グリッパ6の状態検出部13Cで第2コネクタ48（フィンガー・アタッチメント8）側の電気的な異常を検出する動作の一例につき説明する。ここでは、第1コネクタ46の3つの端子52A、52B、52Cの第2接点53Bを用いるものとして説明する。本実施形態では、接続装置44は活線挿抜（ホット・コネク）で使用されるため、端子52A～52C（及び端子52D～52F。以下同様。）の第1接点53Aには常時、それぞれフィンガー・アタッチメント8を使用している場合と同じレベルの信号又は電圧が供給されている。また、端子52A～52Cの第2接点53Bはそれぞれプルダウン抵抗70を介して接地されている。なお、端子52A～52Cの第2接点53Bは必ずしもプルダウン抵抗70を介して接地する必要はない。

[0038] まず、図5（A）に示すように、第1コネクタ46と第2コネクタ48とが離れた状態では、状態検出部13Cから端子52A～52Cの第2接点53Bには特に検出用の信号を供給する必要はない。一例として、本実施形態の2指グリッパ6及びフィンガー・アタッチメント8が雨天の環境に置かれていたものとする、フィンガー・アタッチメント8の第2コネクタ48の端子54A、54B等には水滴RDが付着している恐れがある。

[0039] 次に、図5（B）に示すように、第1コネクタ46の端子52A～52Cに対して第2コネクタ48の端子54A～54Cを第2の相対位置P2に設定して、端子54A～54Cの第3接点55がそれぞれ端子52A～52Cの第2接点53Bに接続されたときに、状態検出部13Cでは、第1コネクタ46（2指グリッパ6）側及び第2コネクタ48（フィンガー・アタッチメント8）側の少なくとも一方の異常の有無を検出する。一例として、その

異常は端子 5 2 A～5 2 C 間及び／又は端子 5 4 A～5 4 C 間の短絡であるとする。この際に、端子 5 2 A～5 2 C には防水シール 6 4 があるため、防水シール 6 4 の機能が完全であれば、端子 5 4 A, 5 4 B の水滴 R D は第 1 コネクタ 4 6 のケース 5 8 の穴部 5 8 a には進入しない。しかしながら、防水シール 6 4 の摩耗や劣化、あるいは端子 5 4 A～5 4 C を防水シール 6 4 を通して第 1 コネクタ 4 6 に差し込む際等に、防水シール 6 4 の内面に異物を噛み込むことで防水シール 6 4 が所望の機能を果たせず、水滴 R D の一部がケース 5 8 の穴部 5 8 a 内に浸入してしまう恐れがある。この結果、ケース 5 8 内で、第 1 コネクタ 4 6 側の端子 5 2 A～5 2 C 間の短絡、及び／又は第 2 コネクタ 4 8 A 側の端子 5 4 A～5 4 C 間の短絡が生じる可能性がある。このような短絡が生じている場合には、図 3 のアーム制御部 1 1 E からデータライン D A 1 を介してフィンガー・アタッチメント 8 の付属ハンド制御部 2 7 A に制御用コマンドを正確に供給することができない。さらに、付属ハンド制御部 2 7 A からアーム制御部 1 1 E 側にデータライン D A 2 を介して応答情報等を正確に出力することもできない。

[0040] そこで、本実施形態では、第 1 コネクタ 4 6 の端子 5 2 A～5 2 C の第 1 接点 5 3 A に対する第 2 コネクタ 4 8 の端子 5 4 A～5 4 C の第 3 接点 5 5 の接続（すなわち本接続）の前に、そのような短絡の有無を検出する。その短絡の有無を検出するため、状態検出部 1 3 C は、まず端子 5 2 A の第 2 接点 5 3 B に、低電圧ライン D C 1 の電子回路用の低い電圧（例えば 3.3 V 又は 5 V）と同じレベル（以下、ハイレベルという）の信号 S 1 を供給し、他の端子 5 2 B, 5 2 C の第 2 接点 5 3 B に生じる信号 U 1, U 2 を検出する。このとき、端子 5 4 A と端子 5 4 B, 5 4 C との間に短絡がない場合には、端子 5 2 B, 5 2 C の第 2 接点 5 3 B に生じる信号 U 1, U 2 はそれぞれ 0 レベル（接地レベル）である。そこで、信号 U 1, U 2 が 0 レベルであれば、状態検出部 1 3 C は端子 5 4 A と端子 5 4 B, 5 4 C との間に短絡はないと判定できる。一方、端子 5 4 A～5 4 C 間に短絡がある場合には、端子 5 2 B, 5 2 C の第 2 接点 5 3 B に生じる信号 U 1, U 2 はそれぞれハイ

レベルである。そこで、信号U1、U2の少なくとも一方がハイレベルであれば、状態検出部13Cは端子54Aと端子54B、54C（又はこれらの一方）との間に短絡があると判定できる。

[0041] その短絡があると判定された場合、状態検出部13Cではブザー13aからアラーム音を発生させ、かつ発光部12bを点滅させて、ハンド制御部13Aに短絡が生じたことを示す情報を出力する。これに応じて一例として、ハンド制御部13Aは2指グリッパ6からフィンガー・アタッチメント8を離脱させる。この際に第1コネクタ46から第2コネクタ48が切り離される。そのアラーム音又は光の点滅に応じてオペレータ等が第2コネクタ48の端子54A～54Cの水滴を除去する等の処置を行うことができる。なお、ブザー13a及び発光部12bの一方を用いてアラーム情報を出力してもよい。さらに、ハンド制御部13Aはアーム制御部11E（主制御部11B）に、第1コネクタ46（2指グリッパ6）側、及び第2コネクタ48（フィンガー・アタッチメント8）側の少なくとも一方で短絡が生じていることを示す情報を供給する。その後、一例としてオペレータ等から制御情報入出力部11Aを介して主制御部11B（アーム制御部11E）に、短絡の原因が除去されて再びフィンガー・アタッチメント8を把持できることを示す制御情報が入力される。これに応じて、アーム制御部11Eはハンド制御部13Aにフィンガー・アタッチメント8を再び把持することを示す制御コマンドを送る。その後、2指グリッパ6は再びフィンガー・アタッチメント8を把持する動作を行う。

[0042] また、端子54Aと端子54B、54Cとの間に短絡がない（及び、端子52Aと端子52B、52Cとの間にも短絡がない）と判定された場合、状態検出部13Cでは、端子52Bの第2接点53Bにハイレベルの信号S1を供給し、他の端子52Cの第2接点53Bに生じる信号を検出する。そして、端子52Cの第2接点53Bに生じる信号がハイレベルであれば、端子54B、54C間に短絡があると判定でき、端子52Cの第2接点53Bに生じる信号が0レベルであれば、端子54B、54C間に短絡がないと判定

できる。同様に、全部の端子 5 4 A～5 4 F 間（及び全部の端子 5 2 A～5 2 F 間）の短絡の有無が検出できる。また、端子 5 4 A～5 4 F 間の漏電の有無に関しても、短絡の有無と同様に検出が可能である。

[0043] また、異常の有無としては、例えば端子 5 4 A～5 4 F の第 3 接点 5 5 から伸びる信号ライン 5 5 a 等の断線、又は制御装置 2 6 内の電子回路の動作の異常等も検出可能である。信号ラインの断線を検出する場合には、一例として低電圧ライン DC 1 に対応する端子 5 2 E の第 2 接点 5 3 B にハイレベルの信号を供給する期間と、その端子 5 2 E の第 2 接点 5 3 B に 0 レベルの信号を供給する期間とで、例えば端子 5 2 A～5 2 C の第 2 接点 5 3 B に生じる信号を連続的に検出してもよい。この際に、例えば端子 5 2 B の第 2 接点 5 3 B に生じる信号が連続的に 0 レベルであれば、対応する端子 5 4 B の第 3 接点 5 5 から伸びる信号ラインが断線していると判定してもよい。一方、端子 5 2 B の第 2 接点 5 3 B に生じる信号が 0 レベルとハイレベルとの間のあるレベルになるときがあれば、対応する端子 5 4 B の第 3 接点 5 5 から伸びる信号ラインが断線していないと判定してもよい。

[0044] その後、第 1 コネクタ 4 6 の全部の端子 5 2 A～5 2 F 側及び第 2 コネクタ 4 8 の全部の端子 5 4 A～5 4 F 側に異常がないと判定された場合には、図 5（C）に示すように、第 1 コネクタ 4 6 の端子 5 2 A～5 2 C に対して第 2 コネクタ 4 8 の端子 5 4 A～5 4 C を第 1 の相対位置 P 1 に設定して、端子 5 4 A～5 4 C の第 3 接点 5 5 をそれぞれ端子 5 2 A～5 2 C の第 1 接点 5 3 A に接続する。この状態で、端子 5 2 A～5 2 C（及び 5 2 D～5 2 F）の第 1 接点 5 3 A を介して、第 2 コネクタ 4 8 の端子 5 4 A～5 4 C（及び 5 4 D～5 4 F）の第 3 接点 5 5 にはそれぞれフィンガー・アタッチメント 8 を使用できる状態の信号又は電圧が供給される。

[0045] その後、例えばフィンガー・アタッチメント 8 を交換するために、第 1 コネクタ 4 6 から第 2 コネクタ 4 8 を引き抜く際には、図 5（A）に示すように、端子 5 2 A～5 2 C から端子 5 4 A～5 4 C が離脱される。この際に、端子 5 2 A～5 2 C では、コイルばね 6 2 によってキャップ 6 0 がケース 5

8の+X方向の先端側に押し戻され、キャップ60は防水シール64内で停止する。これによって、外部の水滴等がケース58内に進入することが防止できる。

[0046] 次に、本実施形態の複合ロボットハンド14における接続装置44の接続方法の一例につき図6のフローチャートを参照して説明する。一例として、以下の動作はロボット装置2の制御装置10の主制御部11Bの制御のもとでアーム制御部11Eによって制御される。初期状態では、図1のロボット装置2のロボットアーム18Cに2指グリップ6が接合され、2指グリップ6のフィンガー部40A、40B間には何も把持されていないものとする。この場合、フィンガー・アタッチメント8は、図1の保管部24の架台24aに保持されている。まず図6のステップ102において、活線挿抜（ホット・コネクト）を行うため、2指グリップ6側の第1コネクタ46の端子52A～52Fの第1接点53Aに対して、フィンガー・アタッチメント8を使用している状態と同じ信号又は電圧の供給を開始する。

[0047] 次のステップ104において、ロボット装置2のロボットアーム18A～18Cを駆動して、ロボットアーム18Cの先端部20Aの2指グリップ6を保管部24のフィンガー・アタッチメント8の保持位置に移動する。そして、図2（D）に示すように、2指グリップ6のフィンガー部40A、40Bの間隔を狭くして、フィンガー・アタッチメント8の被把持部42の保持を開始する。その後、ステップ108において、2指グリップ6のハンド制御部13Aは、エンコーダ36の検出値を所定のサンプリングレートで取り込み、第1コネクタ46に対して第2コネクタ48が第2の相対位置P2になったかどうか、即ち第2コネクタ48の端子54A～54Fの第3接点55が、第1コネクタ46の端子52A～52Fの第2接点53Bに接続されたかどうかを判定する。

[0048] 第3接点55が第2接点53Bに接続されたと判定された場合、ステップ110に移行し、ハンド制御部13Aはフィンガー部40A、40Bの間隔をそのまま維持し、状態検出部13Cに異常の有無を検出させる。これに応

じて、状態検出部 13 C は、上述のように第 1 コネクタ 46 の端子 52 A～52 F の第 2 接点 53 B に状態検出用の信号を供給して、第 1 コネクタ 46 の端子 52 A～52 F 及び第 2 コネクタ 48 の端子 54 A～54 F の短絡の有無を検出する。

[0049] そして、ステップ 112 において、端子 52 A～52 F 及び端子 54 A～54 F の全部の側で短絡がないと判定された場合、動作はステップ 114 に移行して、状態検出部 13 C はハンド制御部 13 A に第 2 コネクタ 48（フィンガー・アタッチメント 8）側に異常がないことを示す情報を出力する。これに応じてハンド制御部 13 A はフィンガー部 40 A、40 B の間隔を狭くしていき、第 1 コネクタ 46 に対して第 2 コネクタ 48 を第 1 の相対位置 P1 に設定する。この状態でフィンガー部 40 A、40 B の間隔が固定される。そして、2 指グリッパ 6 のフィンガー部 40 A、40 B によってフィンガー・アタッチメント 8 は安定に把持され、第 2 コネクタ 48 の端子 54 A～54 F の第 3 接点 55 は、第 1 コネクタ 46 の端子 52 A～52 F の第 1 接点 53 A に接続され、アーム制御部 11 E 及びハンド制御部 13 A を介した信号又は電圧がフィンガー・アタッチメント 8 の付属ハンド制御部 27 A に供給される。ハンド制御部 13 A からアーム制御部 11 E に、2 指グリッパ 6 がフィンガー・アタッチメント 8 を確実に把持したことを示す情報が出力される。

[0050] これに応じてステップ 116 で、アーム制御部 11 E がロボットアーム 18 A～18 C を駆動して複合ロボットハンド 14 を作業位置へ移動させて、フィンガー・アタッチメント 8 の付属ハンド制御部 27 A に電動ドリル 28 を作動させるように制御情報を送る。そして、付属ハンド制御部 27 A が電動ドリル 28 を駆動することによって、作業位置で穴開け等の作業が実施される。

[0051] 一方、ステップ 112 において、端子 54 A～54 F の少なくとも一部で短絡があると判定された場合、動作はステップ 118 に移行して、状態検出部 13 C ではブザー 12 a 及び発光部 12 b（又はこれらの一方）を用いて

、第2コネクタ48（フィンガー・アタッチメント8）側で異常（短絡）が生じていることを示す情報を示す。この情報はハンド制御部13Aにも伝えられる。そして、ステップ120において、ハンド制御部13Aはフィンガー部40A、40Bの間隔を開いて、図2（D）に示すように、2指グリップ6からフィンガー・アタッチメント8を離脱させる。また、ステップ122において、例えばオペレータはフィンガー・アタッチメント8の第2コネクタ48の端子54A～54Fに付着している水滴RDの除去等を行う。この際に、例えば2指グリップ6の本体部32に送風部（不図示）を設けておき、この送付部から第2コネクタ48側に送風して水滴RDの除去等を自動で行うようにしてもよい。

[0052] その後、例えばオペレータが図3の制御情報入出力部11Aに、フィンガー・アタッチメント8側の異常の原因が除去されたことを示す情報を入力する。これに応じて動作はステップ106に戻り、アーム制御部11Eがハンド制御部13Aに2指グリップ6でフィンガー・アタッチメント8を把持することを示す情報を送る。そして、2指グリップ6によるフィンガー・アタッチメント8の把持（接続装置44の接続）が開始される。なお、例えばステップ106から122の動作を所定回数実行してもステップ112で短絡があると判定される場合には、一例としてオペレータはフィンガー・アタッチメント8の交換等を行うようにしてもよい。また、例えばステップ106から122の動作を所定回数実行してもステップ112で短絡があると判定される場合には、別の例として、第1コネクタ46から第2コネクタ48が離れた状態で、状態検出部13Cから第1コネクタ46の端子52A～52Fの第2接点53Bに異常検出用の信号を供給して、第1コネクタ46の端子52A～52F間の短絡の有無を検出してもよい。この際に、第1コネクタ46の端子52A～52F間の短絡があると判定されたときには、一例として第1コネクタ46のケース58内に吸水性材料からなるダミーの端子を差し込んで、ケース58内の水分を除去してもよい。なお、第1コネクタ46の端子52A～52Fの第2接点53Bは、第1接点53Aに比べてケー

ス58の防水シール64の設置位置、又は穴部58aの出口（水滴の浸入可能性の高い部分）に近い位置にある。このため、第1接点53Aに関して短絡が生じる前に、第2接点53Bを用いて短絡の有無を検出できる。

[0053] このように本実施形態の接続方法によれば、2指グリッパ6側の第1コネクタ46の端子52A～52Fに本来の駆動用の第1接点53Aと、異常確認用の第2接点53Bとが設けられている。そして、フィンガー・アタッチメント8側の第2コネクタ48の端子54A～54Fの第3接点55が第2接点53Bに接続されたときに、第2接点53Bに異常確認用の信号を供給して第2コネクタ48側の異常の有無を検出している。このため、接続装置44に活線挿抜（ホット・コネク）を適用して第1接点53Aに駆動用の信号を常時供給していても、第2コネクタ48側に異常がある場合には第2コネクタ48の第3接点55は第1コネクタ46の第1接点53Aには接続されない。したがって、2指グリッパ6に対するフィンガー・アタッチメント8の電氣的な接続を安全にかつ迅速に行うことができる。

[0054] 上述のように本実施形態の接続装置44は、2指グリッパ6（第1装置）側に設けられる第1コネクタ46（第1接続部）に対して、フィンガー・アタッチメント8（第2装置）側に設けられる第2コネクタ48（第2接続部）を接続することによって、2指グリッパ6に対してフィンガー・アタッチメント8を電氣的に接続する接続装置である。接続装置44において、一方の第1コネクタ46は、X方向（第1方向）に沿って異なる位置にある第1接点53A及び第2接点53Bを有する端子52A（第1端子）を有し、他方の第2コネクタ48は、第1端子53Aに対してX方向に沿って相対移動させることによって、端子53Aに機械的に連結可能であるとともに、第3接点55を有する端子54A（第2端子）を有し、端子53Aと端子54AとをX方向に沿って互いに異なる第1及び第2の相対位置P1，P2に設定したときに、第3接点55がそれぞれ第1接点53A及び第2接点53Bに電氣的に接続されるものである。

[0055] また、本実施形態の複合ロボットハンド14（ロボットハンド装置）は、

ロボットアーム 18 C に接合可能であって、ロボットアーム 18 C に接合可能な 2 指グリッパ 6（ハンド部）と、2 指グリッパ 6 で保持可能なフィンガー・アタッチメント 8（付属ハンド部）と、接続装置 44 と、2 指グリッパ 6 及びフィンガー・アタッチメント 8 の制御を行う制御装置 12 及び 26 とを備え、接続装置 44 の端子 52 A を有する第 1 コネクタ 46 が 2 指グリッパ 6 側に設けられ、端子 54 A を有する第 2 コネクタ 48 がフィンガー・アタッチメント 8 側に設けられたものである。

[0056] また、本実施形態のロボット装置 2 は、複合ロボットハンド 14 と、複合ロボットハンド 14 が接合されるロボットアーム 18 C と、ロボットアーム 18 C を駆動する駆動部（ロボットアーム 18 A、18 B、回転部 20 B 及び傾斜駆動部 20 C）と、を備えている。

本実施形態によれば、第 1 コネクタ 46 の端子 52 A の第 1 接点 53 A にはフィンガー・アタッチメント 8 が接続されているときと同じ信号又は電圧を供給しておく。そして、第 2 コネクタ 48 の端子 54 A の第 3 接点 55 が第 1 コネクタ 46 の端子 52 A の第 2 接点 53 B に接続されたときに、第 2 接点 53 B に状態確認用の信号を供給することによって、第 2 コネクタ 48（フィンガー・アタッチメント 8）側の電気的な短絡等の異常を検出できる。そして、電気的な異常がないときに、第 3 接点 55 を第 1 コネクタ 46 の第 1 接点 53 A に接続することで、フィンガー・アタッチメント 8 をそのまま作動させることができる。このため、接続装置 44 を活線挿抜（ホット・コネクト）で安全に使用でき、2 指グリッパ 6 に対するフィンガー・アタッチメント 8 の電気的な接続を安全に、かつ迅速に行うことができる。

[0057] また、本実施形態の接続方法は、2 指グリッパ 6 側に設けられる第 1 コネクタ 46 に対して、フィンガー・アタッチメント 8 側に設けられる第 2 コネクタ 48 を接続することで、2 指グリッパ 6 に対してフィンガー・アタッチメント 8 を電気的に接続する接続方法である。その接続方法は、端子 52 A と第 2 端子 54 A とを X 方向に沿ってその第 2 の相対位置 P2 に設定して、第 3 接点 55 を第 2 接点 53 B に電気的に接続したときに、第 2 接点 53 B

に所定信号を供給して、フィンガー・アタッチメント 8（第 2 コネクタ 4 8）の電氣的な異常の有無を検出するステップ 1 1 0 と、フィンガー・アタッチメント 8（第 2 コネクタ 4 8）に電氣的な異常が無いときに、端子 5 2 A と端子 5 4 A とを X 方向に沿って第 1 の相対位置 P 1 に設定して、第 3 接点 5 5 を第 1 接点 5 3 A に電氣的に接続するステップ 1 1 4 とを含んでいる。

[0058] この接続方法によれば、第 1 コネクタ 4 6 の端子 5 2 A の第 1 接点 5 3 A にはフィンガー・アタッチメント 8 が接続されているときと同じ信号又は電圧を供給しておく。そして、第 2 コネクタ 4 8 の端子 5 4 A の第 3 接点 5 5 を端子 5 2 A の第 2 接点 5 3 B に接続して第 2 コネクタ 4 8 側の異常が無いときに、第 3 接点 5 5 を第 1 接点 5 3 A に接続することで、そのままフィンガー・アタッチメント 8 を作動させることができる。このため、安全にかつ迅速に 2 指グリッパ 6 にフィンガー・アタッチメント 8 を電氣的に接続できる。

[0059] なお、上述の実施形態において、2 指グリッパ 6 側に第 2 コネクタ 4 8 を設け、フィンガー・アタッチメント 8 側に第 1 コネクタ 4 6 を設けてもよい。この場合、フィンガー・アタッチメント 8（付属ハンド制御部 2 7 A）側で 2 指グリッパ 6（第 2 コネクタ 4 8）側の電氣的な異常の有無を検出することができる。

また、2 指グリッパ 6 側に第 2 コネクタ 4 8 を設け、フィンガー・アタッチメント 8 側に第 1 コネクタ 4 6 を設けた場合、図 4（A）において、端子 5 4 A の絶縁体 6 8 に沿って第 1 接点 5 3 A 及び第 2 接点 5 3 B を設け、端子 5 2 A の穴部 5 8 a 内に第 3 接点 5 5 を設けてもよい。この構成においても、上述の実施形態と同様に穴部 5 8 a 内の第 3 接点 5 5 が絶縁体 6 8 の第 2 接点 5 3 B に接続されているときに、の第 2 接点 5 3 B に異常検出用の信号を供給することによって第 1 コネクタ 4 6（フィンガー・アタッチメント 8）側の電氣的な異常の有無を検出できる。

[0060] また、上述の実施形態では、第 1 コネクタ 4 6 の全部の端子 5 2 A ～ 5 2 F に第 1 接点 5 3 A 及び第 2 接点 5 3 B を設けているため、第 2 コネクタ 4

8の全部の端子54A～54F側の異常の有無を検出できる。別の構成として、例えば接地ラインGND、低電圧ラインDC1、及び高電圧ラインDC2が接続される端子52D～52Fのみに第1接点53A及び第2接点53Bを設け、他の端子52A～52Cには第1接点53Aのみを設けてもよい。この変形例では、第2コネクタ48側の接地ラインGND、低電圧ラインDC1、及び高電圧ラインDC2が接続される端子54D～54Fのみの異常（例えば短絡）の有無を検出できる。短絡の影響が大きいのは特に接地ラインGND、低電圧ラインDC1、及び高電圧ラインDC2であるため、これらに接続される3つの端子54D～54Fのみの異常の有無を検出するのみでも、比較的安全に第1コネクタ46に第2コネクタ48を接続できる。

[0061] また、上述の実施形態では、接続装置44は活線挿抜方式で使用されているため、2指グリッパ6でフィンガー・アタッチメント8を把持した直後からフィンガー・アタッチメント8を作動させることができる。しかしながら、接続装置44は必ずしも活線挿抜方式で使用する必要はない。接続装置44を活線挿抜で使用しない場合、例えば図6のステップ112で第2コネクタ48側に異常がないことが確認され、ステップ114で第2コネクタ48の端子54A～54Fの第3接点55を第1コネクタ46の端子52A～52Fの第1接点53Aに接続した後で、図3のアーム制御部11Eにおいて接地ラインGND、低電圧ラインDC1、及び高電圧ラインDC2をそれぞれ接地レベル、低電圧、及び高電圧に設定してもよい。

[0062] [第2の実施形態]

第2の実施形態につき図7（A）～図9（B）を参照して説明する。なお、図7（A）～図9（B）において、図4（A）～（D）、及び図5（A）～（C）に対応する部分には同一又は類似の符号を付してその詳細な説明を省略する。本実施形態の接続装置44Aも図1の複合ロボットハンド14において、2指グリッパ6にフィンガー・アタッチメント8を電氣的に接続するために使用される。

[0063] 図7（A）、（B）は本実施形態の接続装置44Aを示す。図7（A）に

において、接続装置44Aは、2指グリッパ6に設けられる第1コネクタ46Aと、フィンガー・アタッチメント8に設けられる第2コネクタ48Aとを備えている。

一例として、第1コネクタ46Aはメス型コネクタであり、第2コネクタ48Aはオス型コネクタである。すなわち、第1コネクタ46Aは、X方向に連結された第1ケース58A及び第2ケース58Bと、第1ケース58A内にX方向に移動可能に配置された緩衝部材58Cと、第2ケース58B内の第1の穴部58Bc(案内部)にX方向に沿って設けられた端子52A用の第1接点53A及び第2接点53Bと、第2ケース58B内の第2の穴部58BdにX方向に沿って設けられた端子52B用の第1接点53A及び第2接点53Bとを有する。

[0064] 第1接点53A及び第2接点53Bが配置された2つの穴部58Bc, 58Bd内にX方向に細長い絶縁性のロッド状部材72A, 72BがX方向に移動可能に配置され、ロッド状部材72A, 72Bの-X方向の端部に緩衝部材58Cが固定されている。緩衝部材58Cは第1ケース58A内でX軸に平行な2本の案内軸74A, 74Bに沿って移動可能であり、案内軸74A, 74Bを囲むように第1ケース58A内で緩衝部材58Cを+X方向に付勢する圧縮コイルばね76A, 76Bが設けられている。なお、圧縮コイルばね76A, 76Bの代わりに他の任意の弾性部材を使用できる。また、緩衝部材58Cの中央に永久磁石78A(磁性部材)が設けられている。本実施形態では、第2ケース58Bが強磁性体(例えば鉄)より形成され、永久磁石78Aによって緩衝部材58Cは第2ケース58B側に吸引されている。第2ケース58Bの中央の穴部58Bc, 58Bdの内面には絶縁被膜が形成されている。また、第2ケース58Bの穴部58Bc, 58Bdの内面の+X方向の端部にリング状の防水シール64A, 64Bが設けられ、第2ケース58Bの周縁部にX軸に平行に2つのガイド穴58Ba, 58Bb(付加案内部)が設けられ、第2ケース58Bの+X方向の端部のガイド穴58Ba, 58Bbの内側にリング状の防水シール64Cが設置されている。

。一例として防水シール 6 4 A, 6 4 B は小型の O リング、防水シール 6 4 C は大型の O リングである。

[0065] また、第 2 コネクタ 4 8 A は、円板状の第 1 ケース 6 6 A と、第 1 ケース 6 6 A の - X 方向側に X 方向に相対移動可能に配置された円板状の第 2 ケース 6 6 B と、第 1 ケース 6 6 A の中央部に - X 方向に突き出るように設けられた第 1 端子 5 4 A 及び第 2 端子 5 4 B と、第 1 ケース 6 6 A の周縁部に端子 5 4 A, 5 4 B に平行に設けられた 2 つの位置決めピン 8 0 A, 8 0 B (移動部) と、位置決めピン 8 0 A, 8 0 B の周囲に設けられて第 1 ケース 6 6 A に対して第 2 ケース 6 6 B を - X 方向に付勢する圧縮コイルばね 8 2 A, 8 2 B とを有する。端子 5 4 A 及び 5 4 B はそれぞれ第 1 ケース 6 6 A に固定されて X 方向に細長い円柱状の絶縁体 6 8 と、絶縁体 6 8 の - X 方向の先端に設けられた導電性の第 3 接点 5 5 と、絶縁体 6 8 の中心を通り第 3 接点 5 5 に接続された信号ライン 5 5 a とを有する。端子 5 4 A 及び 5 4 B の先端部と位置決めピン 8 0 A 及び 8 0 B の先端部とは、それぞれ第 2 ケース 6 6 B に設けられた対応する開口に挿通されている。また、第 2 コネクタ 4 8 A の位置決めピン 8 0 A, 8 0 B は、第 1 コネクタ 4 6 A の第 2 ケース 5 8 B に設けられたガイド穴 5 8 B a, 5 8 B b に収容可能である。

[0066] さらに、第 2 ケース 6 6 B に端子 5 4 A 及び 5 4 B の外側面を覆うようにリング状の防水シール 6 4 D が設けられ、第 2 ケース 6 6 B の周縁部の第 1 コネクタ 4 6 A の防水シール 6 4 C に対向する位置、もしくはその位置の近傍に 2 つ (3 つ以上の複数でもよい) の永久磁石 7 8 B, 7 8 C が設けられている。一例として防水シール 6 4 D は大型の O リングである。第 1 コネクタ 4 6 A の第 2 ケース 5 8 B の + X 方向の端部に第 2 コネクタ 4 8 A の第 2 ケース 6 6 B の - X 方向の端部を密着させたときに、防水シール 6 4 C 及び永久磁石 7 8 B, 7 8 C によってケース 5 8 B 及びケース 6 6 B 間の密着度 (ひいては防水性能) を高めることができる。この他の構成は第 1 の実施形態と同様である。本実施形態においても図 3 の制御装置を使用できる。

[0067] 次に、本実施形態の接続装置 4 4 A の接続方法の一例につき説明する。本

実施形態においても、接続装置44Aは活線挿抜（ホット・コネク）ができるものとする。このため、第1コネクタ46Aの端子52A、52Bの第1接点53Aにはフィンガー・アタッチメント8を使用する状態と同様の信号又は電圧が供給されている。まず図7（A）の状態から第1コネクタ46Aに第2コネクタ48Aを近づけていくと、図7（B）に示すように、第2コネクタ48Aの位置決めピン80A、80Bの先端が第1コネクタ46Aのガイド穴58Ba、58Bbに収まるようになる。

[0068] さらに、第1コネクタ46Aに対して-X方向に第2コネクタ48Aを押し込むと、図8（A）に示すように、第2コネクタ48Aの第2ケース66Bが第1コネクタ46Aの第2ケース58Bに接触し、第2ケース66Bが第1ケース66A側に相対移動する。この際に、第1コネクタ46Aの端子52A、52Bのロッド状部材72A、72Bの+X方向の先端に、それぞれ第2コネクタ48Aの端子54A及び54Bの先端の第3接点55が接触する。

[0069] さらに、第1コネクタ46Aに第2コネクタ48Aを-X方向に押し込むと、図8（B）に示すように、第2コネクタ48Aの端子54A及び54Bが第1コネクタ46Aのロッド状部材72A、72Bを-X方向に押し込む。このため、第1コネクタ46Aの第1ケース58A内で、ロッド状部材72A、72Bとともに緩衝部材58Cが-X方向に移動し、第2コネクタ48Aの端子54A、54Bの第3接点55が、第1コネクタ46Aの端子52A、52Bの第2接点53Bに接続される。この場合、端子52A、52Bに対して端子54A、54BはX方向に関して第2の相対位置P2にある。この状態で第1コネクタ46Aの端子52A、52Bの第2接点53Bに図3の状態検出部13Cから異常確認用の信号を供給することによって、第2コネクタ48A側の短絡又は漏電等の異常の有無を検出できる。

[0070] そして、第2コネクタ48A側の異常がない場合には、図9（A）に示すように、さらに第1コネクタ46Aに対して第2コネクタ48Aを-X方向に押し込むと、第2コネクタ48Aの端子54A、54Bの第3接点55が

、第1コネクタ46Aの端子52A、52Bの第1接点53Aに接続される。この場合、端子52A、52Bに対して端子54A、54BはX方向に関して第1の相対位置P1にある。この状態で第1コネクタ46Aの端子52A、52Bの第1接点53Aには通常の信号又は電圧が供給されているため、そのままフィンガー・アタッチメント8を使用できる。

[0071] その後、フィンガー・アタッチメント8を取り外す場合には、図9（B）に示すように、第1コネクタ46Aから第2コネクタ48Aを+X方向に離脱させる。この際に、第1コネクタ46A側の圧縮コイルばね76A、76Bはほぼ伸びきっていて、しかもロッド状部材72A、72Bは防水シール64A、64B内を、防水シール64A、64Bとの摩擦力に対抗して+X方向に移動する必要がある。本実施形態では緩衝部材58C内に永久磁石78Aが設けてあるため、永久磁石78Aの第2ケース58B側への吸引力によってロッド状部材72A、72Bは防水シール64A、64B内を+X方向に移動できる。

[0072] 本実施形態によれば、第1コネクタ46Aの端子52A、52Bの第1接点53Aにはフィンガー・アタッチメント8が接続されているときと同じ信号又は電圧を供給しておく。そして、第2コネクタ48Aの端子54A、54Bの第3接点55が第1コネクタ46Aの端子52A、52Bの第2接点53Bに接続されたときに、第2接点53Bに状態確認用の信号を供給することによって、第2コネクタ48（フィンガー・アタッチメント8）側の電氣的な短絡、漏電等の異常を検出できる。そして、電氣的な異常がないときに、第3接点55を第1コネクタ46Aの第1接点53Aに接続することで、フィンガー・アタッチメント8をそのまま作動させることができる。このため、接続装置44Aを活線挿抜（ホット・コネクト）で安全に使用でき、2指グリップ6に対するフィンガー・アタッチメント8の電氣的な接続を安全に、かつ迅速に行うことができる。

[0073] 次に、上述の実施形態の第1変形例につき図10（A）～（C）を参照して説明する。図10（A）～（C）において図4（A）～（D）、及び図5

(A) ～ (C) に対応する部分には同一又は類似の符号を付してその詳細な説明を省略する。本変形例の接続装置 4 4 B も図 1 の複合ロボットハンド 1 4 において、2 指グリップ 6 にフィンガー・アタッチメント 8 を電氣的に接続するために使用される。

[0074] 図 1 0 (A) はこの第 1 変形例の接続装置 4 4 B を示す。図 1 0 (A) において、接続装置 4 4 B は、2 指グリップ 6 側の第 1 コネクタ 4 6 B とフィンガー・アタッチメント 8 側の第 2 コネクタ 4 8 B とを備えている。第 1 コネクタ 4 6 B は、ケース 5 8 と、端子群 5 2 A 1 と、ケース 5 8 の穴部 5 8 a の内面の凹部に配置された防水シール 6 4 と、穴部 5 8 a 内に X 方向に移動可能に配置されたキャップ 6 0 とを有する。端子群 5 2 A 1 は、ケース 5 8 の穴部 5 8 a に沿って X 方向に交互に設けられた 3 組の接点である第 1 接点 5 3 A、第 2 接点 5 3 B、第 1 接点 5 3 A、第 2 接点 5 3 B、第 1 接点 5 3 A、第 2 接点 5 3 B と、これらの接点から伸びる信号ラインとを有する。キャップ 6 0 の −X 方向側に案内軸 7 4 が固定され、キャップ 6 0 と不図示の別のケースとの間に圧縮コイルばね 6 2 が設けられ、案内軸 7 4 の −X 方向の端部はその不図示の別のケースの穴部に収容可能である。コイルばね 6 2 によってキャップ 6 0 は +X 方向に付勢されている。

[0075] また、第 2 コネクタ 4 8 B は、絶縁性のケース 6 6 と、ケース 6 6 から −X 方向に突き出た X 方向に細長い端子群 5 4 A 1 とを有する。端子群 5 4 A 1 は、X 方向に細長い円柱状の絶縁体 6 8 と、絶縁体 6 8 の −X 方向の先端に埋め込まれた円筒状の第 3 接点 5 5 A と、絶縁体 6 8 の側面に +X 方向に順に埋め込まれた円筒状の第 3 接点 5 5 B 及び 5 5 C と、第 3 接点 5 5 A、5 5 B、5 5 C から伸びる信号ライン 5 5 A a、5 5 B a、5 5 C a とを有する。第 3 接点 5 5 A、5 5 B、5 5 C の X 方向の間隔は、第 1 コネクタ 4 6 B 側の 3 つの第 1 接点 5 3 A の X 方向の間隔、及び 3 つの第 2 接点 5 3 B の X 方向の間隔と同じである。この変形例では、第 1 コネクタ 4 6 B の 1 つの端子群 5 2 A 1 に、図 5 (A) の 3 つの端子 5 2 A ～ 5 2 C と等価の 3 組の第 1 接点 5 3 A 及び第 2 接点 5 3 B が含まれ、第 2 コネクタ 4 8 B の 1 つ

の端子群5 4 A 1に、図5 (A)の3つの端子5 4 A～5 4 Cの3つの第3接点5 5と等価の3つの端子5 5 A～5 5 Cが含まれている。

[0076] この第1変形例において、第1コネクタ4 6 Bに第2コネクタ4 8 Bを差し込むと、図10 (B)に示すように、第1コネクタ4 6 Bの端子群5 2 A 1の3つの第2接点5 3 Bにそれぞれ第2コネクタ4 8 Bの端子群5 4 A 1の3つの第3接点5 5 A, 5 5 B, 5 5 Cが接続される。このとき、端子群5 2 A 1に対して端子群5 4 A 1はX方向に第2の相対位置P 2にある。この状態で、第1コネクタ4 6 Bの3つの第2接点5 3 Bに第2コネクタ4 8 B側の異常を検出するための信号を供給することで、第2コネクタ4 8 B側の短絡等の異常の有無を検出できる。

[0077] そして、第2コネクタ4 8 B側に異常がない場合には、さらに第1コネクタ4 6 Bに第2コネクタ4 8 Bを差し込むと、図10 (C)に示すように、第1コネクタ4 6 Bの端子群5 2 A 1の3つの第1接点5 3 Aにそれぞれ第2コネクタ4 8 Bの3つの第3接点5 5 A, 5 5 B, 5 5 Cが接続される。このとき、端子群5 2 A 1に対して端子群5 4 A 1はX方向に第1の相対位置P 1にある。端子群5 2 A 1の3つの第1接点5 3 Aにはフィンガー・アタッチメント8を使用している状態と同じレベルの信号又は電圧が供給されているため、この状態でフィンガー・アタッチメント8を作動させることができる。

[0078] この第1変形例によれば、第1コネクタ4 6 B側の1つの端子群5 2 A 1に3組の第1接点5 3 A及び第2接点5 3 Bが設けられ、第2コネクタ4 8 B側の1つの端子群5 4 A 1に3つの第3接点5 5 A～5 5 Cが設けられているため、接続装置4 4 B中の端子（端子群）の数を減らすことができる。このため、接続装置4 4 Bを小型化しながら、接続装置4 4 Bを活線挿抜で利用できる。

[0079] 次に、図11 (A)は第2変形例の接続装置4 4 Cを示す。図11 (A)において、接続装置4 4 Cは、2指グリッパ6に設けられる第1コネクタ4 6 Cと、フィンガー・アタッチメント8に設けられる第2コネクタ4 8 Cと

を備えている。第1コネクタ46Cは、ケース58と、ケース58に設けられた端子52D（図4（A）の第1接点53A及び第2接点53Bが設けられている）と、ケース58の一部に、端子52Dの延長上に設けられた開口58aと、ケース58の凹部58cにY方向に移動可能に配置されて、開口84aを有するスライドカバー84と、凹部58c内でスライドカバー84を-Y方向に付勢する圧縮コイルばね88と、スライドカバー84の近くでケース58に設けられた凹部58bとを有する。

[0080] 第2コネクタ48Cは、ケース66と、ケース66に設けられた端子54D（図4（A）の第3接点55が設けられている）と、ケース66に設けられて、第1コネクタ46Cのケース58の凹部58bに係合可能で、先端部に傾斜部が設けられた位置決めピン86とを有する。この変形例の接続装置44Cを使用する場合、第1コネクタ46Cに第2コネクタ48Cを差し込むと、図11（A）の右側の図に示すように、ケース66の位置決めピン86によってスライドカバー84が+Y方向に押されて、端子52D上にスライドカバー84の開口84aが移動する。この開口84a上にケース58の開口58aも設けられている。このため、第2コネクタ48C側の端子54Dは、開口58a及び84aを通過して第1コネクタ46Cの端子52Dに係合できる。この変形例によれば、第1コネクタ46Cと第2コネクタ48Cとが離れている状態では、第1コネクタ46C側のケース58内の端子52Dはスライドカバー84で覆われている。このため、例えば雨天等の環境下で接続装置44Cを使用する場合でも、水滴が第1コネクタ46Cの端子52Dに進入することをより確実に防止できる。

[0081] 次に、図11（B）は第3変形例の接続装置44Dを示す。この接続装置44Dは図7（A）の接続装置44Aにおいて、第2コネクタ48Aのケース66Bに設けられた端子54A及び54Bの回りの1つの防水シール64Dの代わりに、図11（B）に示すように、端子54A及び54Bのそれぞれの回りに防水シール64E及び66Fを設けたものである。防水シール64E及び66Fは例えばOリングである。この変形例によれば、第2コネク

タ 4 8 A の端子 5 4 A 及び 5 4 B に個別に防水シール 6 4 E 及び 6 4 F が設けられているため、第 2 コネクタ 4 8 A を第 1 コネクタ 4 6 A に接続する際に、第 2 コネクタ 4 8 A 側の防水効果を高めることができる。

[0082] [第 3 の実施形態]

第 3 の実施形態につき図 1 2 を参照して説明する。本実施形態においても、図 1 及び図 2 (A) に示す複合ロボットハンド 1 4 (2 指グリッパ 6、フィンガー・アタッチメント 8、及び接続装置 4 4) が接合されたロボット装置 2 を使用するものとする。ただし、本実施形態のロボット装置 2 では図 1 2 の 3 つの制御装置 1 0, 1 2 A, 2 6 A を使用する。図 1 2 において図 3 に対応する部分には同一又は類似の符号を付してその詳細な説明を省略する。

[0083] 図 1 2 において、2 指グリッパ 6 の制御装置 1 2 A は、ハンド制御部 1 3 A と、エンコーダ 3 6 と、フィンガー駆動部 1 3 B と、状態検出部 1 3 C と、記憶部 1 3 D と、フィンガー・アタッチメント 8 の動作を制御する付属ハンド制御部 1 3 E とを有する。記憶部 1 3 D には、フィンガー・アタッチメント 8 (又は図 1 の他のフィンガー・アタッチメント 8 A ~ 8 C 等) を駆動するための付属ハンド制御部 1 3 E の複数のプログラムも記憶されている。また、フィンガー・アタッチメント 8 の制御装置 2 6 A は、図 2 (A) の電動ドリル 2 8 を駆動するドリル用モータ 2 7 C と、ドリル用モータ 2 7 C のトルクを検出するトルクセンサ 2 7 E と、後述の中継部 2 7 F からの制御情報を用いてドリル用モータ 2 7 C を駆動するモータ駆動部 2 7 B と、記憶部 2 7 D と、制御装置 1 2 A 中の付属ハンド制御部 1 3 E との間で制御情報の受け渡しを行う中継部 2 7 F とを有する。制御装置 2 6 A の中継部 2 7 F は第 2 コネクタ 4 8 の端子 5 4 A ~ 5 4 F に接続され、制御装置 1 2 A の付属ハンド制御部 1 3 E は、ハンド制御部 1 3 A を介して第 1 コネクタ 4 6 の端子 5 2 A ~ 5 2 F に接続され、第 1 コネクタ 4 6 と第 2 コネクタ 4 8 とから接続装置 4 4 が構成されている。本実施形態の他の構成は第 1 の実施形態と同様である。

[0084] 本実施形態において、第2コネクタ48の端子54A～54Fの第3接点55は、第1コネクタ46の端子52A～52Fの第1接点53Aに接続されているものとする。この場合、制御装置26Aの中継部27Fは、トルクセンサ27Eの検出値を接続装置44及びハンド制御部13Aを介して付属ハンド制御部13Eに出力する。付属ハンド制御部13Eには、制御装置10のアーム制御部11Eからの制御情報がハンド制御部13Aを介して供給されている。アーム制御部11Eから付属ハンド制御部13Eに、フィンガー・アタッチメント8の電動ドリル28を設定されたトルクの範囲内で、設定された時間だけ駆動するようにとの制御情報が供給されたものとする。

[0085] このとき、付属ハンド制御部13Eは、ハンド制御部13A及び接続装置44を介して制御装置26Aの中継部27Fに、モータ駆動部27Bを介してドリル用モータ27Cを駆動するように制御情報を出力する。なお、付属ハンド制御部13Eがフィンガー・アタッチメント8の動作を制御する場合、ハンド制御部13Aは、付属ハンド制御部13Eと中継部27Fとの間でデータ又は制御情報の入出力を行う入出力部として機能する。これに応じて、中継部27Fは、モータ駆動部27Bを介してドリル用モータ27Cの駆動を開始し、トルクセンサ27Eの検出値を所定のサンプリングレートで中継部27Fから付属ハンド制御部13Eに出力する。そして、付属ハンド制御部13Eは中継部27Fから送られるトルクセンサ27Eの検出値が設定値以下となるように、設定された時間だけ中継部27F及びモータ駆動部27Bを介してドリル用モータ27Cを駆動する。

[0086] また、本実施形態において、接続装置44の短絡又は漏電等の異常を検出する場合には、第2コネクタ48の端子54A～54Fの第3接点55を、第1コネクタ46の端子52A～62Fの第2接点53Bに接続した状態で、状態検出部13Cから端子52A～62Fの第2接点53Bに状態検出用の信号を供給すればよい。本実施形態によれば、フィンガー・アタッチメント8の動作を制御する付属ハンド制御部13Eが2指グリップ6の制御装置12A内に設けられているため、フィンガー・アタッチメント8側の制御装

置 2 6 A の構成が簡素化でき、フィンガー・アタッチメント 8 を小型化できる。

[0087] なお、本実施形態において、中継部 2 7 F の代わりに、付属ハンド制御部 1 3 E からの制御情報に応じてモータ駆動部 2 7 B を介してドリル用モータ 2 7 C を駆動する簡易的な制御部を用いてもよい。その簡易的な制御部は、付属ハンド制御部 1 3 E から供給されるトルクの設定値、及び電動ドリル 2 8 の駆動時間の情報を用いて、トルクセンサ 2 7 E で検出されるトルクが設定値以下となる範囲で、かつ設定された時間だけモータ駆動部 2 7 B を介してドリル用モータ 2 7 C を駆動することになる。

[0088] また、上述の実施形態では、複合ロボットハンド 1 4 は、垂直多関節型のロボット装置 2 のロボットアーム 1 8 C に接合されている。しかしながら、上述の複合ロボットハンド 1 4 は、各種ロボット装置のアームにも接合できる。例えば複合ロボットハンド 1 4 は、水平多関節型（スカラ型）のロボット装置、パラレルリンク型のロボット装置、又は直交型のロボット装置等のアームにも接合できる。

[0089] また、上述の実施形態の接続装置 4 4, 4 4 A 等は、複合ロボットハンド 1 4 の 2 指グリップ 6 とフィンガー・アタッチメント 8 との接続に限られず、他の任意の 2 つの装置間の電気的な接続を行うために使用できる。

例えば、接続装置 4 4, 4 4 A 等は、無人搬送車 A G V (Automatic Guided Vehicle) 又は自律走行搬送ロボット A M R (Autonomous Mobile Robot) において、本体部と付属装置（例えば牽引部）との電気的な接続等にも使用することができる。特に無人搬送車 A G V は雨天の環境で使用されることがある。このように雨天環境で使用される無人搬送車 A G V に接続装置 4 4, 4 4 A 等を適用し、水滴等を起因とする付属装置側の短絡等の異常を検出し、異常が検出された場合には、水滴等を除いて付属装置を再接続することによって、接続装置 4 4, 4 4 A を活線挿抜でも安全に使用可能である。

[0090] また、上述の実施形態の複合ロボットハンドは、上述のロボット装置に限定されず、他のロボットアームのような関節構造を備える各種ロボット装置

(例えば組立ロボット、人間協調型ロボット等)にも適用できる。

符号の説明

[0091] 2…ロボット装置、6…2指グリッパ(ロボットハンド)、8, 8A~8C…フィンガー・アタッチメント、10…ロボット装置の制御装置、12…2指グリッパの制御装置、18A~18C…ロボットアーム、26…フィンガー・アタッチメントの制御装置、28…電動ドリル、30…接合部、32…本体部、40A, 40B…フィンガー部、42…被把持部、44, 44A~44D…接続装置、46, 46A~46C…第1コネクタ、48, 48A~48C…第2コネクタ、52A~52F…第1コネクタの端子、53A…第1接点、53B…第2接点、54A~54F…第2コネクタ側の端子、55…第3接点

請求の範囲

- [請求項1] 第1装置側に設けられる第1接続部に対して、第2装置側に設けられる第2接続部を接続することによって、前記第1装置に対して前記第2装置を電氣的に接続する接続装置であって、
- 前記第1接続部及び前記第2接続部の一方の接続部は、第1方向に沿って異なる位置にある第1接点及び第2接点を有する第1端子を有し、
- 前記第1接続部及び前記第2接続部の他方の接続部は、前記第1端子に対して前記第1方向に沿って相対移動させることによって、前記第1端子に機械的に連結可能であるとともに、第3接点を有する第2端子を有し、
- 前記第1端子と前記第2端子とを前記第1方向に沿って互いに異なる第1及び第2の相対位置に設定したときに、前記第3接点がそれぞれ前記第1接点及び前記第2接点に電氣的に接続される、接続装置。
- [請求項2] 前記第1端子は、前記第1接続部に前記第1方向に沿って設けられた案内部を有し、前記案内部に前記第1方向に沿って前記第1接点及び前記第2接点のそれぞれの少なくとも一部が設けられ、
- 前記第2端子は、前記第1方向を長手方向として前記案内部に係合可能な係合部を有し、前記係合部の一部に前記第3接点が設けられた、請求項1に記載の接続装置。
- [請求項3] 前記第1端子の前記案内部の内面の前記第1接点及び前記第2接点のそれぞれの少なくとも一部から、それぞれ前記第1方向に交差する第2方向に伸びる信号ラインが設けられた、請求項2に記載の接続装置。
- [請求項4] 前記第1端子の前記案内部内に、前記案内部と前記係合部の側面との間を気密化する第1シール部材が設けられた、請求項2又は3に記載の接続装置。

- [請求項5] 前記他方の接続部に前記第1端子の前記係合部の側面との間を気密化する第2シール部材が設けられた、請求項2から4のいずれか一項に記載の接続装置。
- [請求項6] 前記第1端子の前記案内部に係合した前記係合部を前記他方の接続部側に付勢する弾性部材が設けられた請求項2から5のいずれか一項に記載の接続装置。
- [請求項7] 前記弾性部材とともに、前記第1端子の前記案内部に係合した前記係合部を前記他方の接続部側に付勢する第1磁性部材が設けられた請求項6に記載の接続装置。
- [請求項8] 前記第1接続部及び前記第2接続部の一方に、前記第1方向に沿って設けられた付加案内部と、
前記第1接続部及び前記第2接続部の他方に設けられて、前記付加案内部に沿って前記第1方向に移動可能な移動部と、を有する、請求項2から7のいずれか一項に記載の接続装置。
- [請求項9] 前記第1接続部と前記第2接続部との間を気密化する第3シール部材が設けられた、請求項2から8のいずれか一項に記載の接続装置。
- [請求項10] 前記第1接続部に対して相対的に前記第2接続部を吸引する第2磁性部材が設けられた、請求項9に記載の接続装置。
- [請求項11] 前記一方の接続部は、前記第1端子の前記案内部を開閉する窓部を有し、
前記他方の接続部は、前記第1端子の前記案内部に前記第2端子の前記係合部が係合する前に前記窓部を開く開閉部を有する、請求項2から10のいずれか一項に記載の接続装置。
- [請求項12] 前記第1端子の前記案内部に、前記第1方向に沿って前記第1接点及び前記第2接点が複数組設けられ、
前記第2端子の前記係合部に、前記第3接点が複数個設けられた、請求項2から11のいずれか一項に記載の接続装置。
- [請求項13] 前記一方の接続部は、複数個の前記第1端子を有し、

前記他方の接続部は、複数個の前記第 2 端子を有する、請求項 1 から 1 2 のいずれか一項に記載の接続装置。

[請求項14] 前記第 1 端子と前記第 2 端子とが前記第 1 方向に沿って前記第 2 の相対位置に設定されたときに、前記第 2 接点に所定信号を供給して、前記一方の装置及び前記他方の装置の少なくとも 1 つの装置側の電氣的な異常の有無を検出する検出部が設けられた、請求項 1 から 1 3 のいずれか一項に記載の接続装置。

[請求項15] 前記検出部は、前記第 1 端子と前記第 2 端子とが離れているときに、前記第 2 接点に所定信号を供給して、前記一方の装置側の電氣的な異常の有無を検出する、請求項 1 4 に記載の接続装置。

[請求項16] ロボットアームに接合可能なロボットハンド装置であって、
前記ロボットアームに接合可能なハンド部と、
前記ハンド部で保持可能な付属ハンド部と、
請求項 1 から 1 5 のいずれか一項に記載の接続装置と、
前記ハンド部及び前記付属ハンド部の制御を行う制御部と、を備え、
前記接続装置の前記第 1 端子を有する前記一方の接続部が前記ハンド側に設けられ、
前記第 2 端子を有する前記他方の接続部が前記付属ハンド部側に設けられた、ロボットハンド装置。

[請求項17] 前記ハンド部は、
前記第 1 端子と前記第 2 端子とを前記第 1 方向に相対移動させて、前記第 1 端子と前記第 2 端子とを連結するように前記付属ハンド部を保持するフィンガー部と、
前記フィンガー部の移動量を検出するセンサと、を有し、
前記制御部は、
前記センサの検出結果より、前記第 1 端子と前記第 2 端子とが前記第 1 方向に沿って前記第 1 の相対位置又は前記第 2 の相対位置に設定

されたことを検出し、

前記第1端子と前記第2端子とが前記第2の相対位置に設定されたときに、前記第2接点に所定信号を供給して、前記ハンド側及び前記付属ハンド側の少なくとも一方の電氣的な異常の有無を検出する、請求項16に記載のロボットハンド装置。

[請求項18] 前記制御部は、前記ハンド側及び前記付属ハンド側の電氣的な異常が無いときには、前記フィンガー部を駆動して、前記第1端子と前記第2端子とを前記第1方向に沿って前記第1の相対位置に設定して、前記第2端子の前記第3接点を前記第1端子の前記第1接点に接続する、請求項17に記載のロボットハンド装置。

[請求項19] 前記制御部は、前記ハンド側及び前記付属ハンド側の少なくとも一方の電氣的な異常が検出されたときには、

アラーム情報を出力する、請求項17に記載のロボットハンド装置。

[請求項20] 前記第1接続部と前記第2接続部との連結及び離脱を行う際に、前記第1端子の前記第1接点には前記付属ハンド部を使用する際と同じレベルの信号が供給されている、請求項17から19のいずれか一項に記載のロボットハンド装置。

[請求項21] 請求項16から20のいずれか一項に記載のロボットハンド装置と、

前記ロボットハンド装置が接合されるロボットアームと、
前記ロボットアームを駆動する駆動部と、
を備えるロボット装置。

[請求項22] 第1装置側に設けられる第1接続部に対して、第2装置側に設けられる第2接続部を接続することで、前記第1装置に対して前記第2装置を電氣的に接続する接続方法であって、

前記第1接続部及び前記第2接続部の一方の接続部は、第1方向に沿って異なる位置にある第1接点及び第2接点を有する第1端子を有

し、

前記第 1 接続部及び前記第 2 接続部の他方の接続部は、前記第 1 端子に対して前記第 1 方向に沿って相対移動可能な第 2 端子を有し、前記第 2 端子は、前記第 2 端子と前記第 1 端子とを前記第 1 方向に沿って互いに異なる第 1 及び第 2 の相対位置に設定したときに、それぞれ前記第 1 接点及び前記第 2 接点に電氣的に接続される第 3 接点を有し、

前記第 1 端子と前記第 2 端子とを前記第 1 方向に沿って前記第 2 の相対位置に設定して、前記第 3 接点を前記第 2 接点に電氣的に接続したときに、前記第 2 接点に所定信号を供給して、前記第 1 装置及び前記第 2 装置の少なくとも一方の側の電氣的な異常の有無を検出することと、

前記第 1 装置側及び前記第 2 装置側に電氣的な異常が無いときに、前記第 1 端子と前記第 2 端子とを前記第 2 の相対位置に設定して、前記第 3 接点を前記第 1 接点に電氣的に接続することと、を含む接続方法。

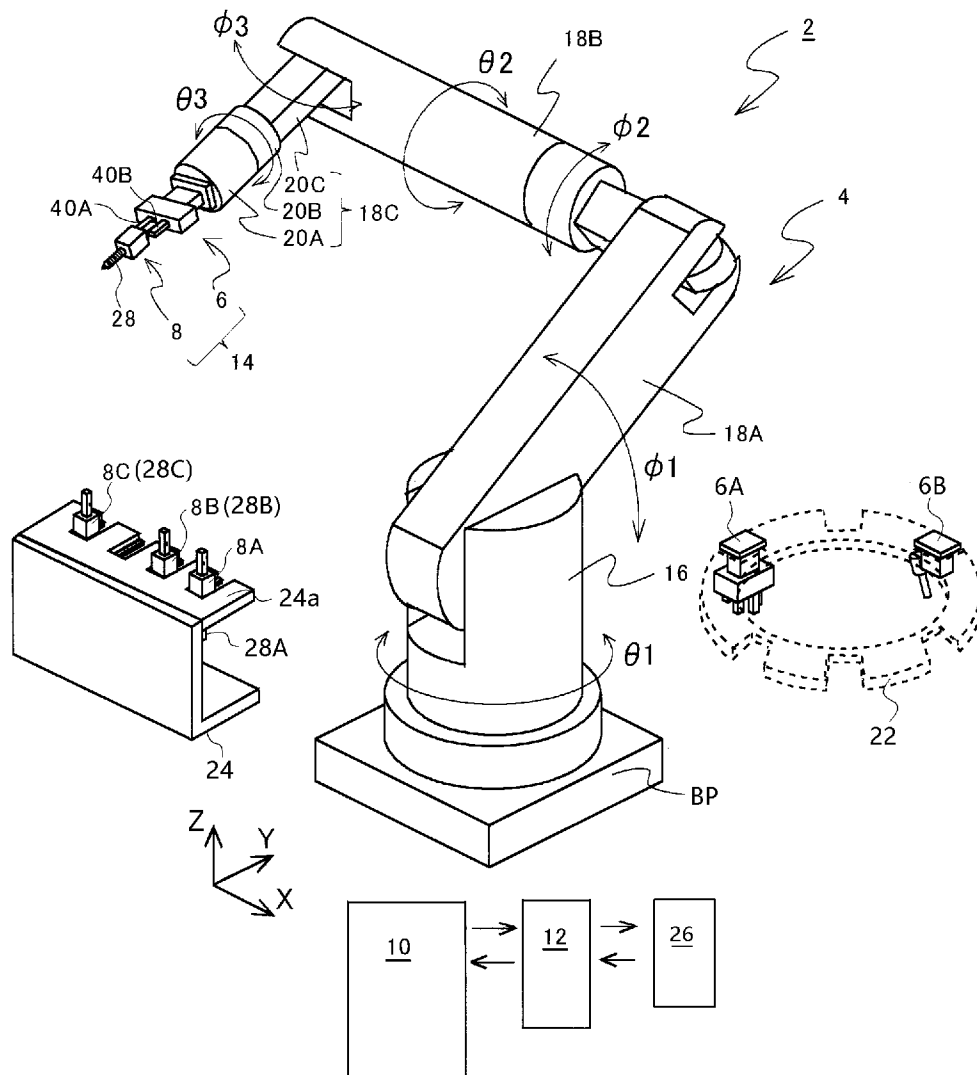
[請求項23] 前記第 1 装置及び前記第 2 装置の少なくとも一方の側の電氣的な異常が検出されたときに、

アラーム情報を出力することを含む、請求項 2 2 に記載の接続方法。

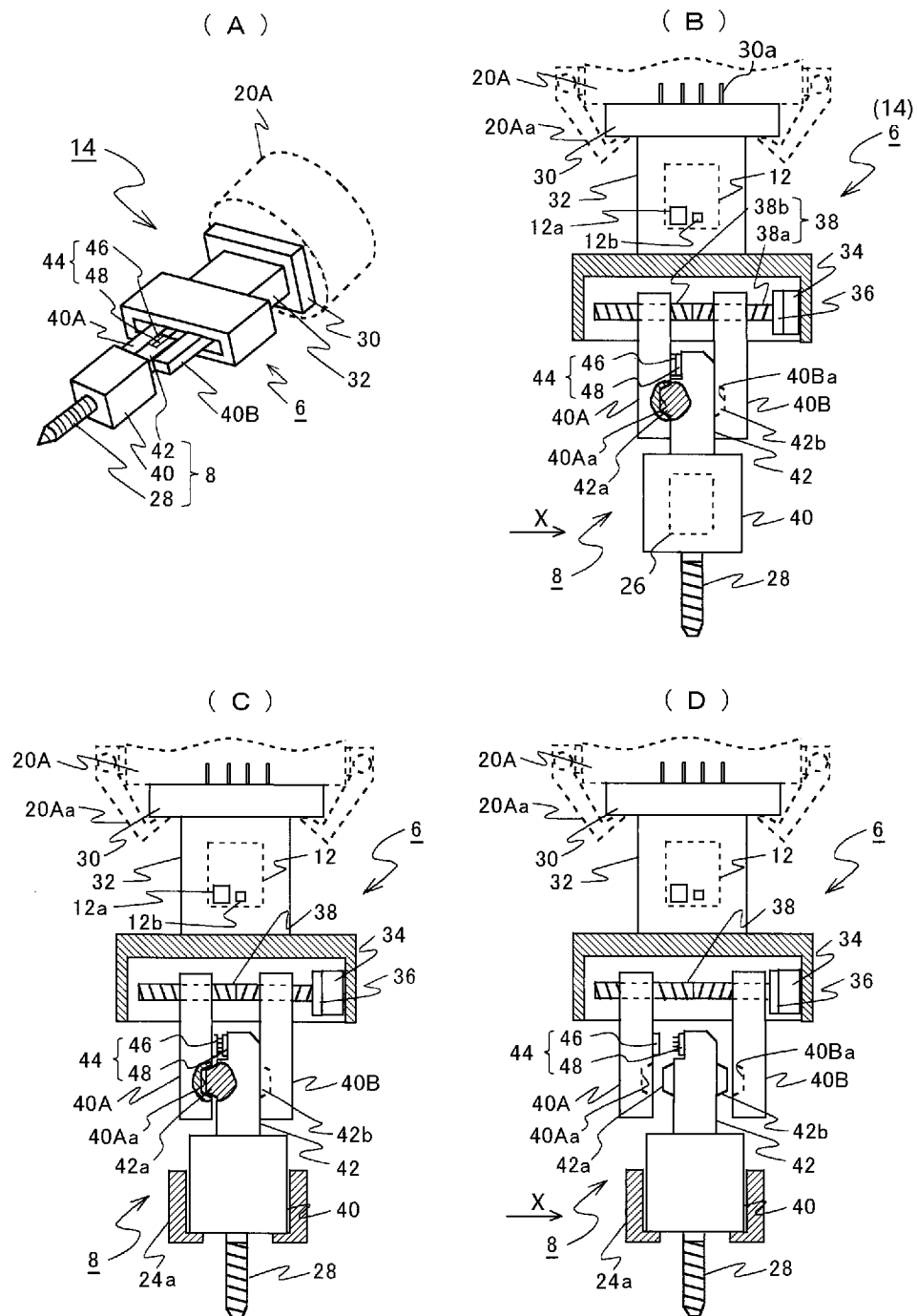
[請求項24] 前記第 1 端子と前記第 2 端子とが離れているときに、前記第 2 接点に所定信号を供給して、前記一方の装置側の電氣的な異常の有無を検出することを含む、請求項 2 2 又は 2 3 に記載の接続方法。

[請求項25] 前記第 1 端子と前記第 2 端子との連結及び離脱を行う際に、前記第 1 端子の前記第 1 接点には前記第 2 装置を使用する際と同じレベルの信号が供給されている、請求項 2 2 から 2 4 のいずれか一項に記載の接続方法。

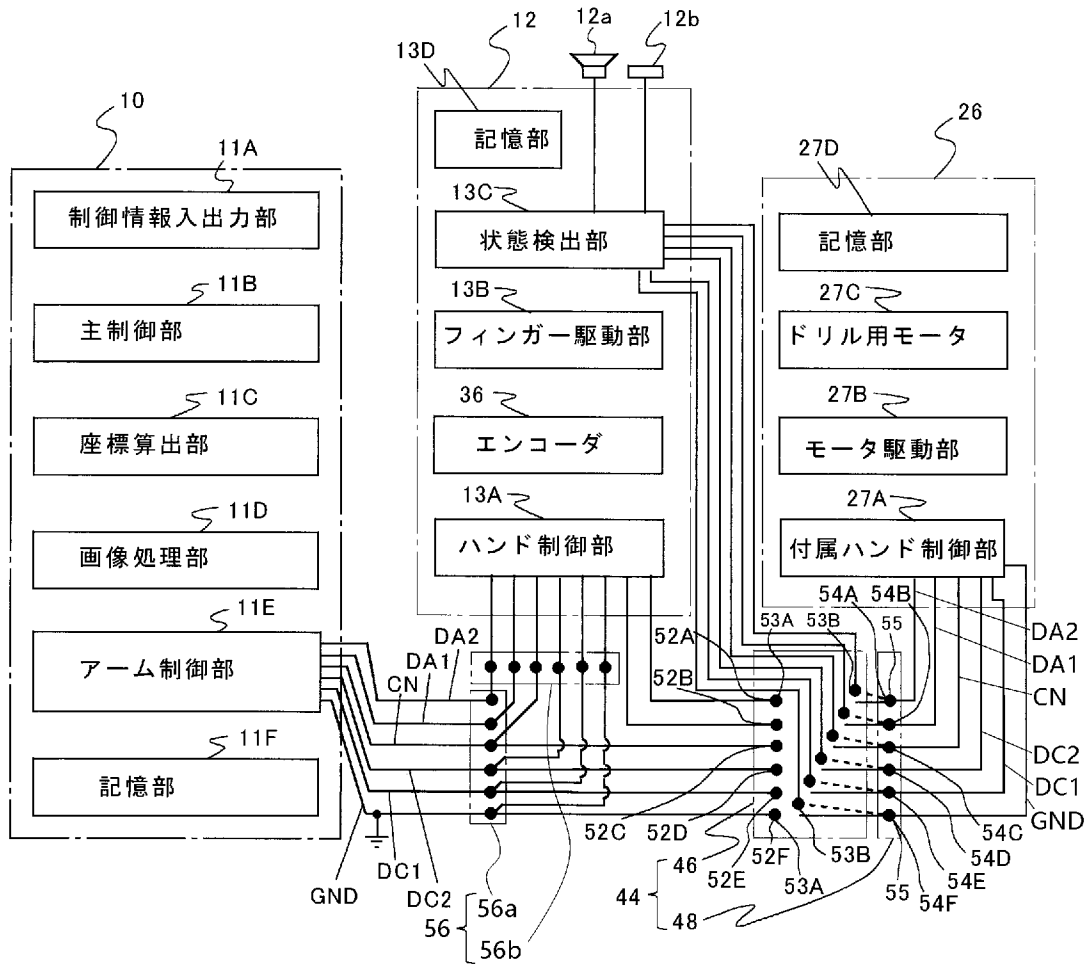
[図1]



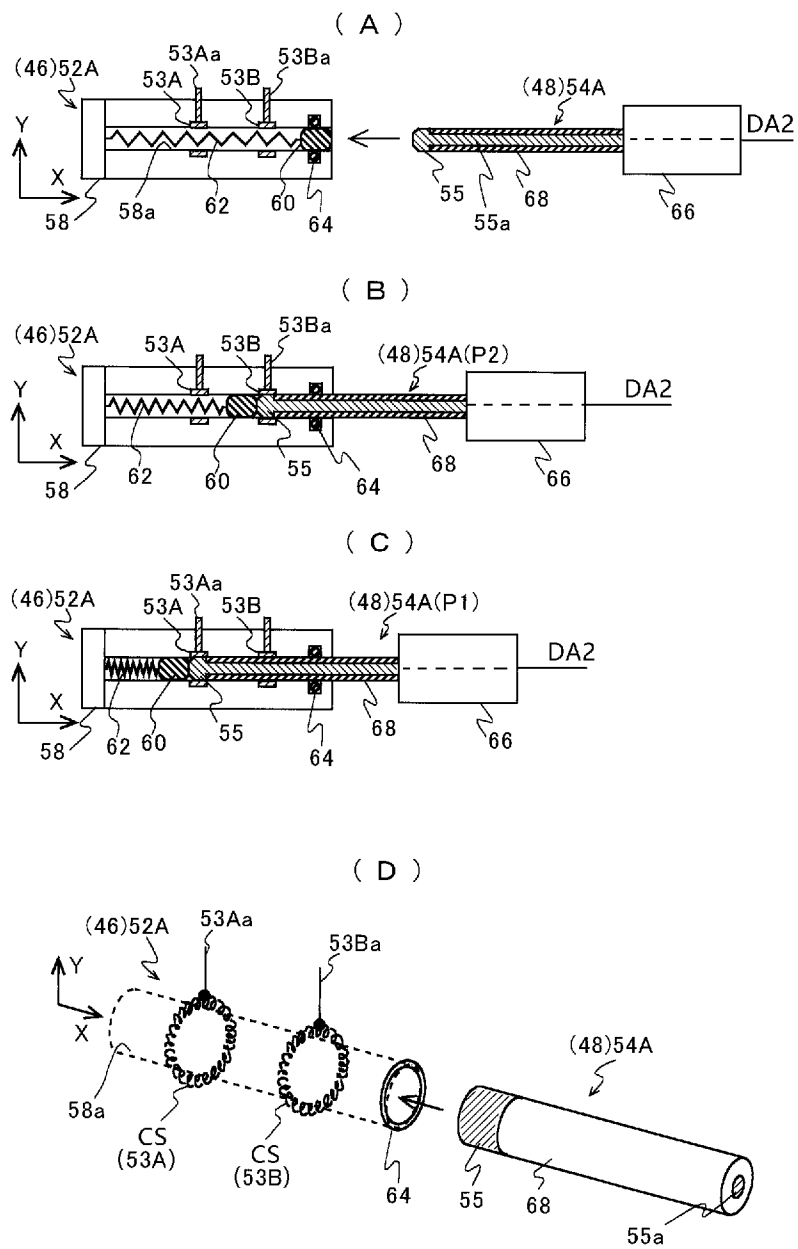
[図2]



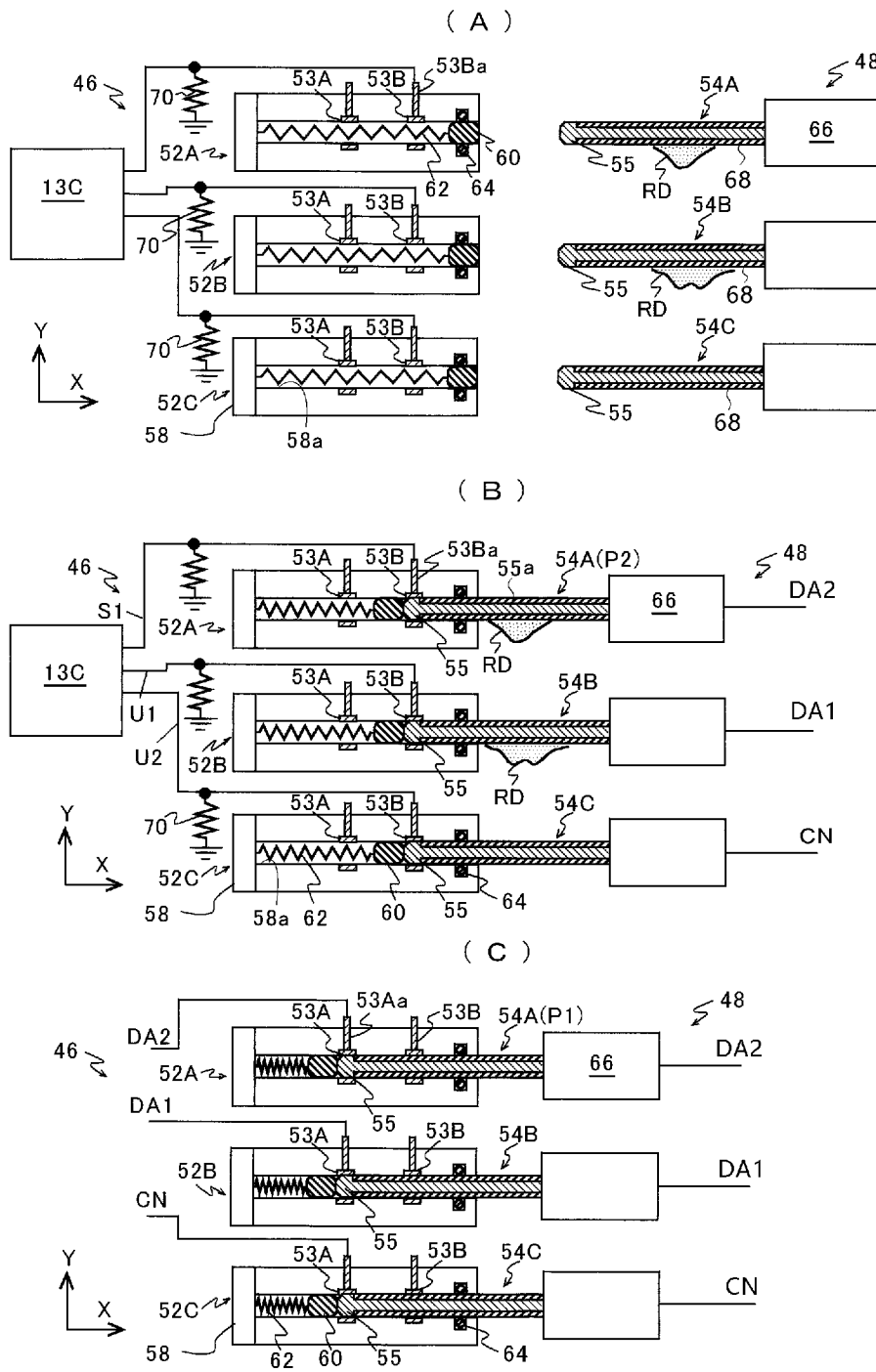
[図3]



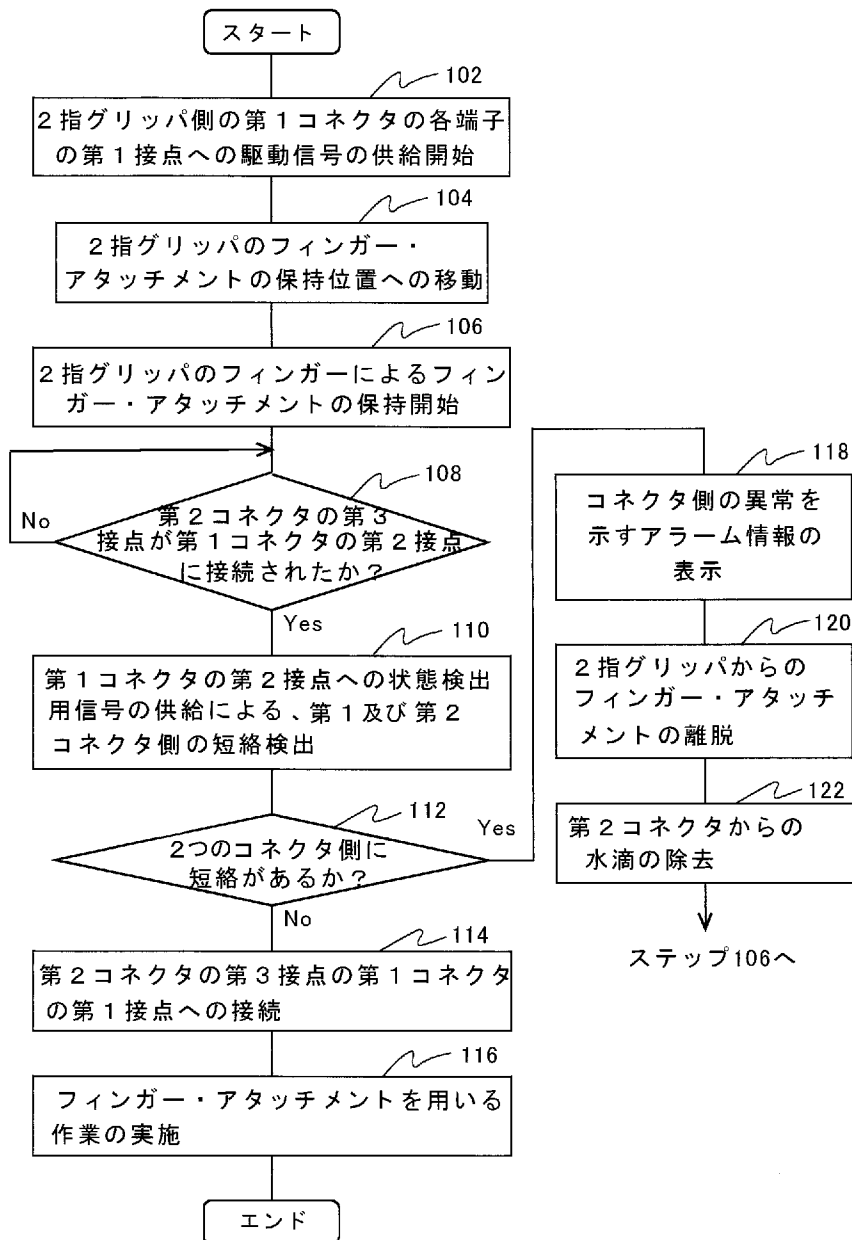
[図4]



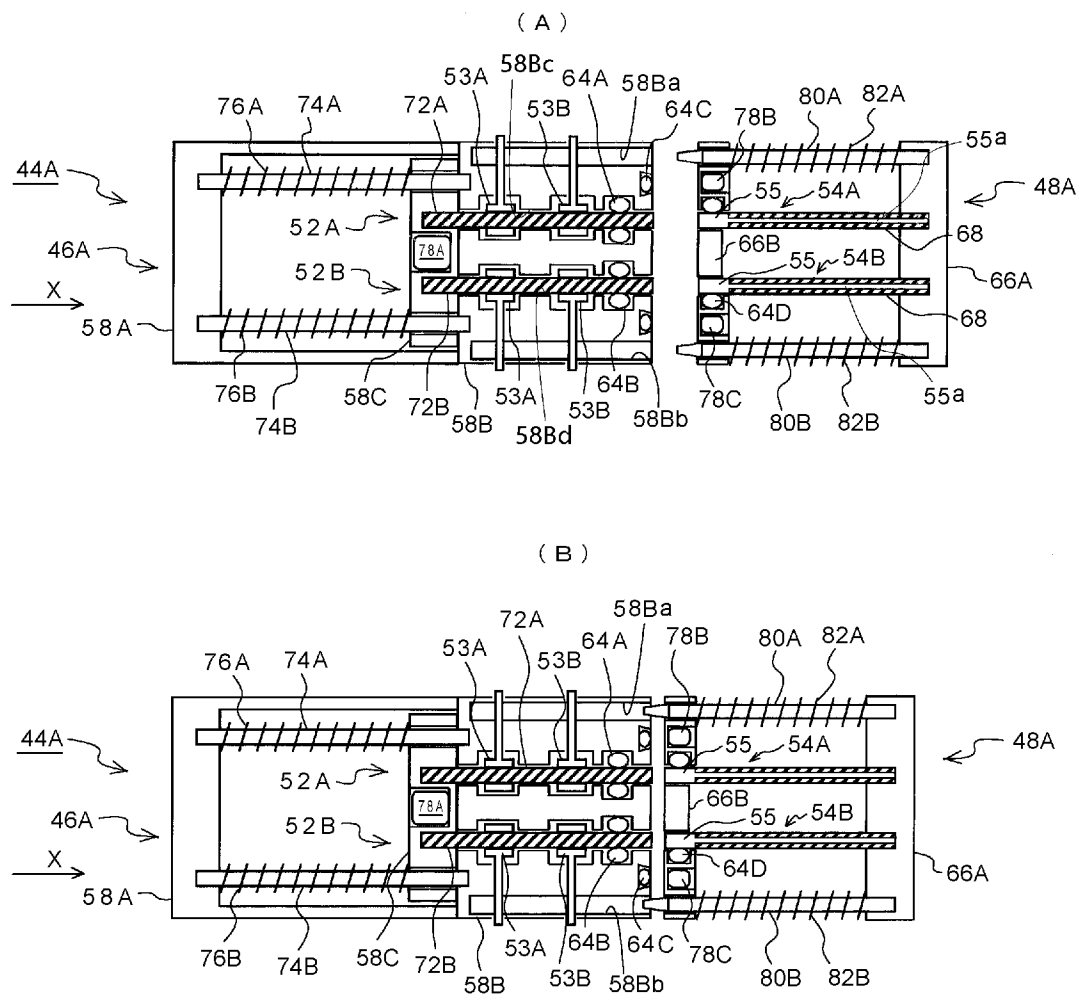
[図5]



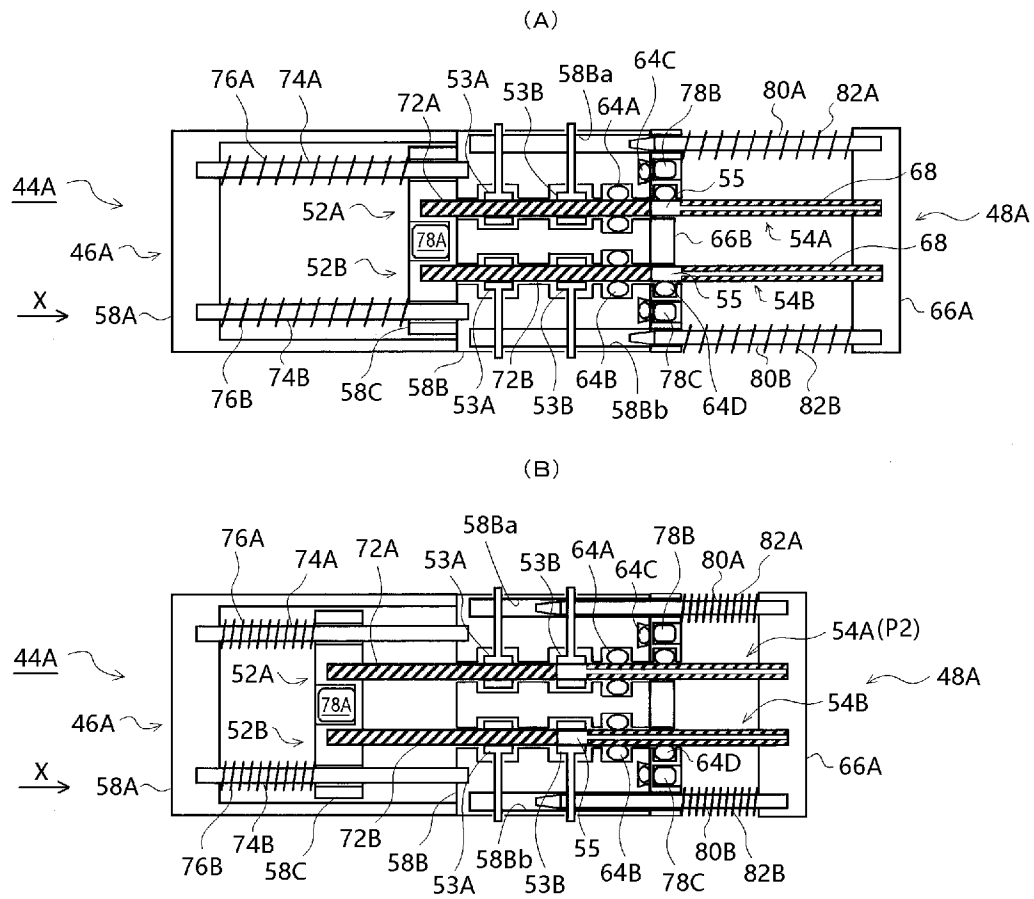
[図6]



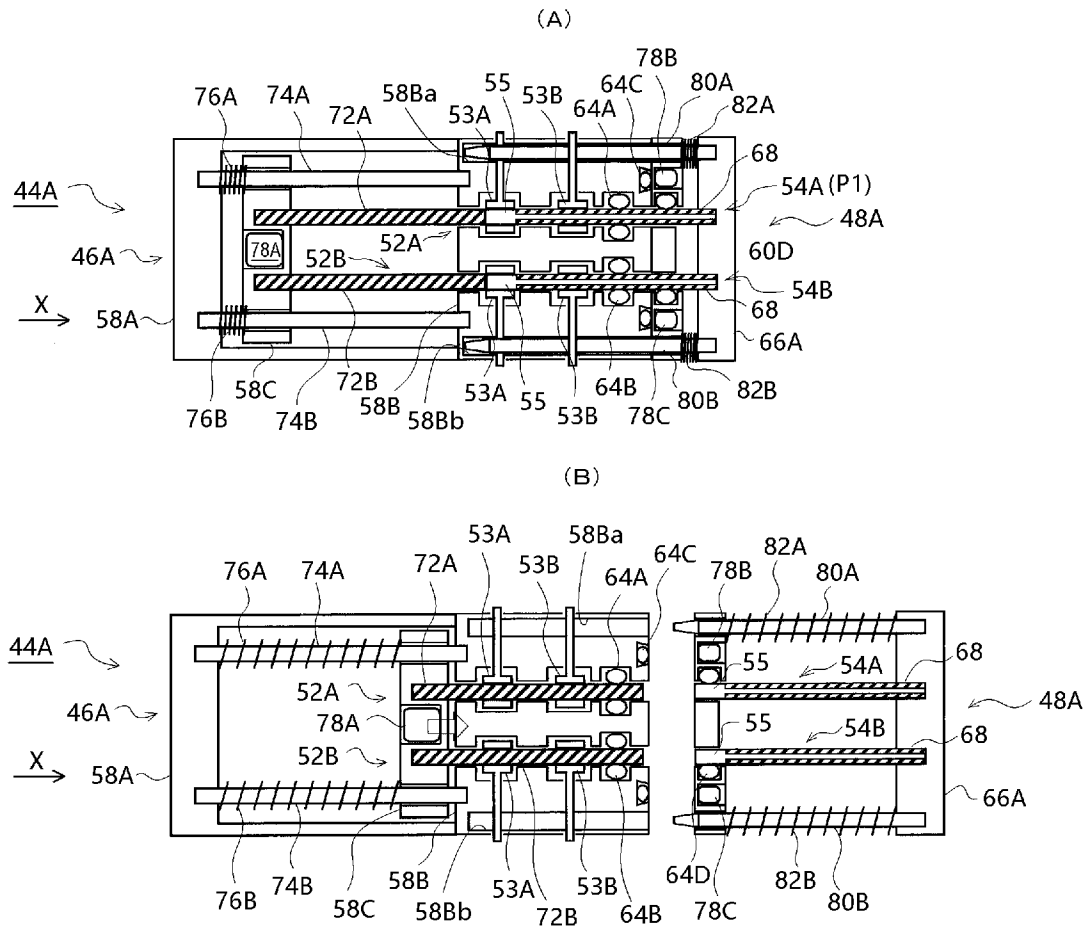
[図7]



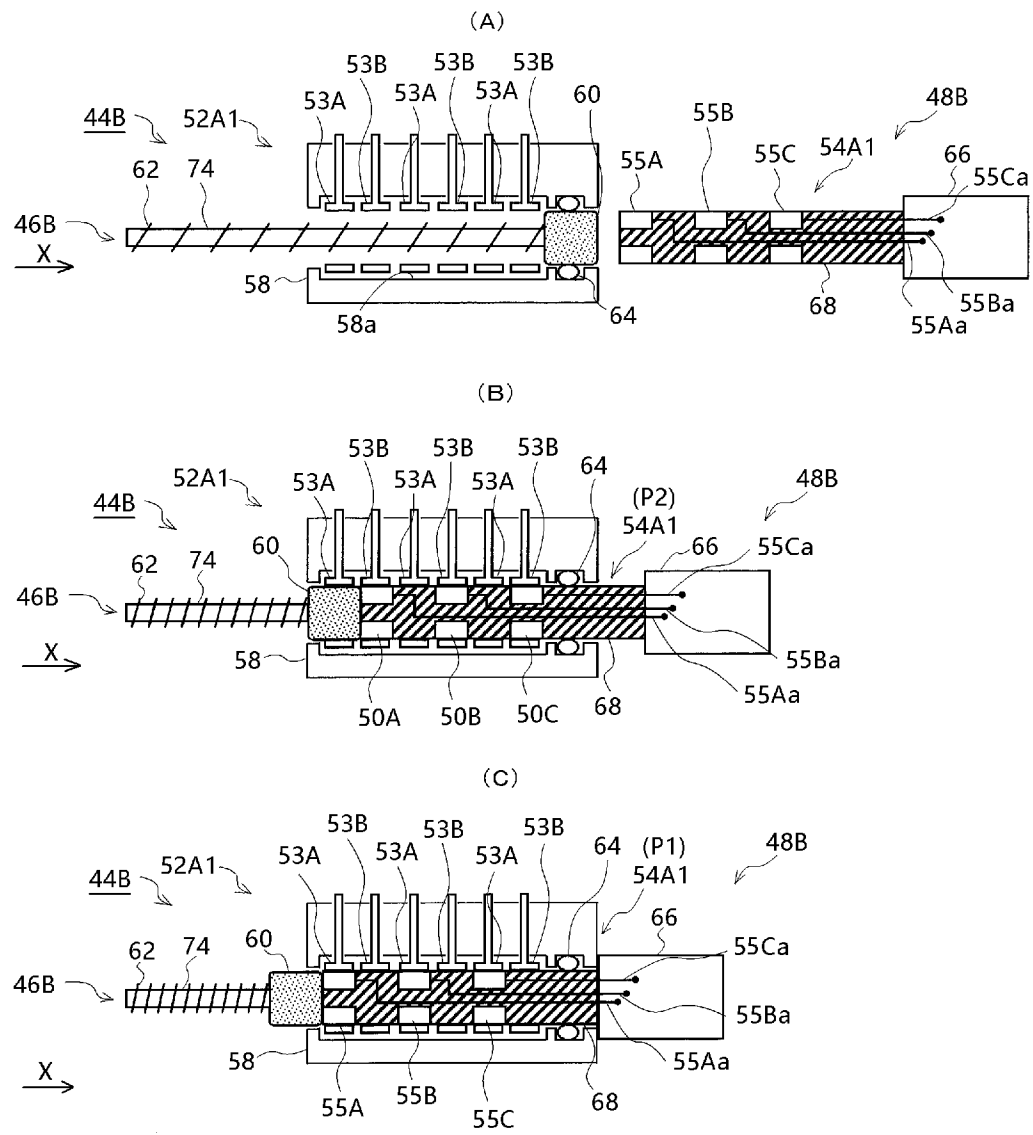
[図8]



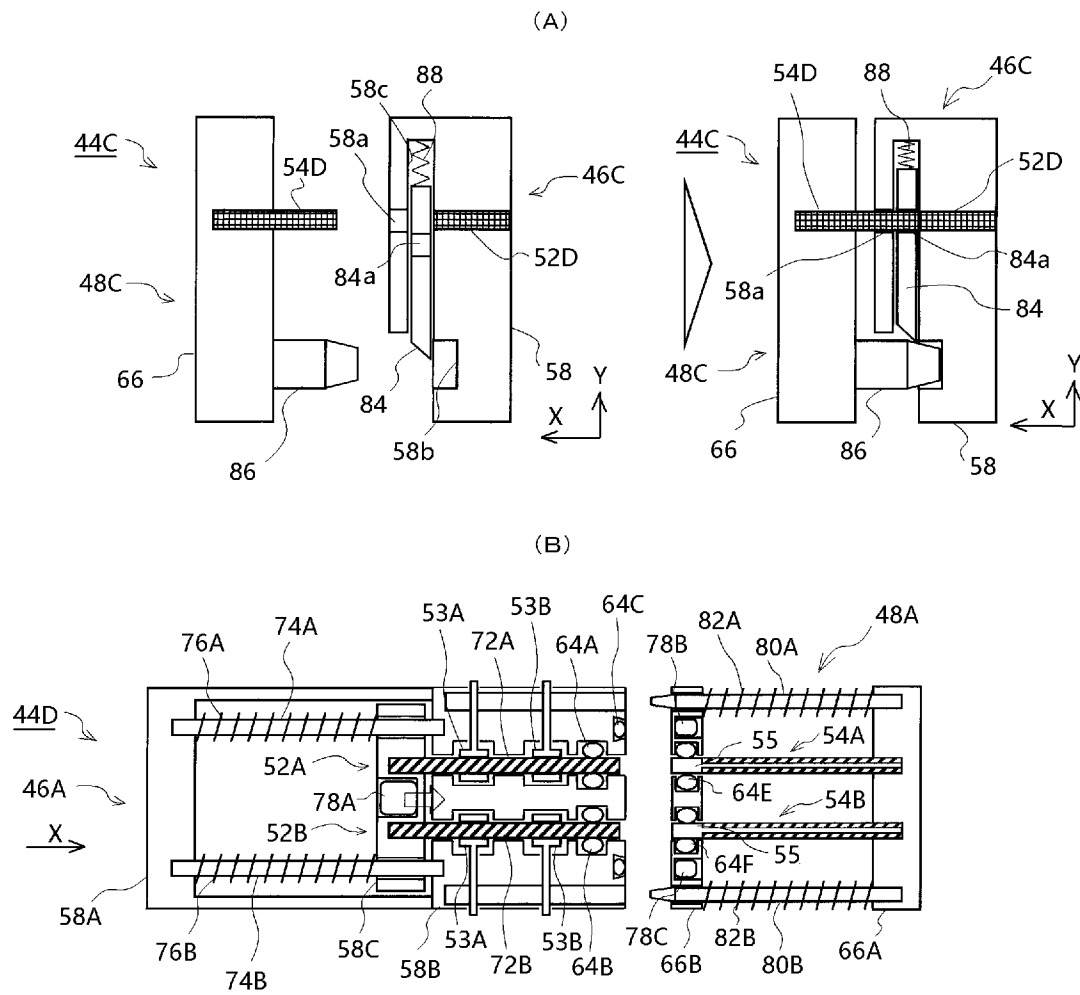
[図9]



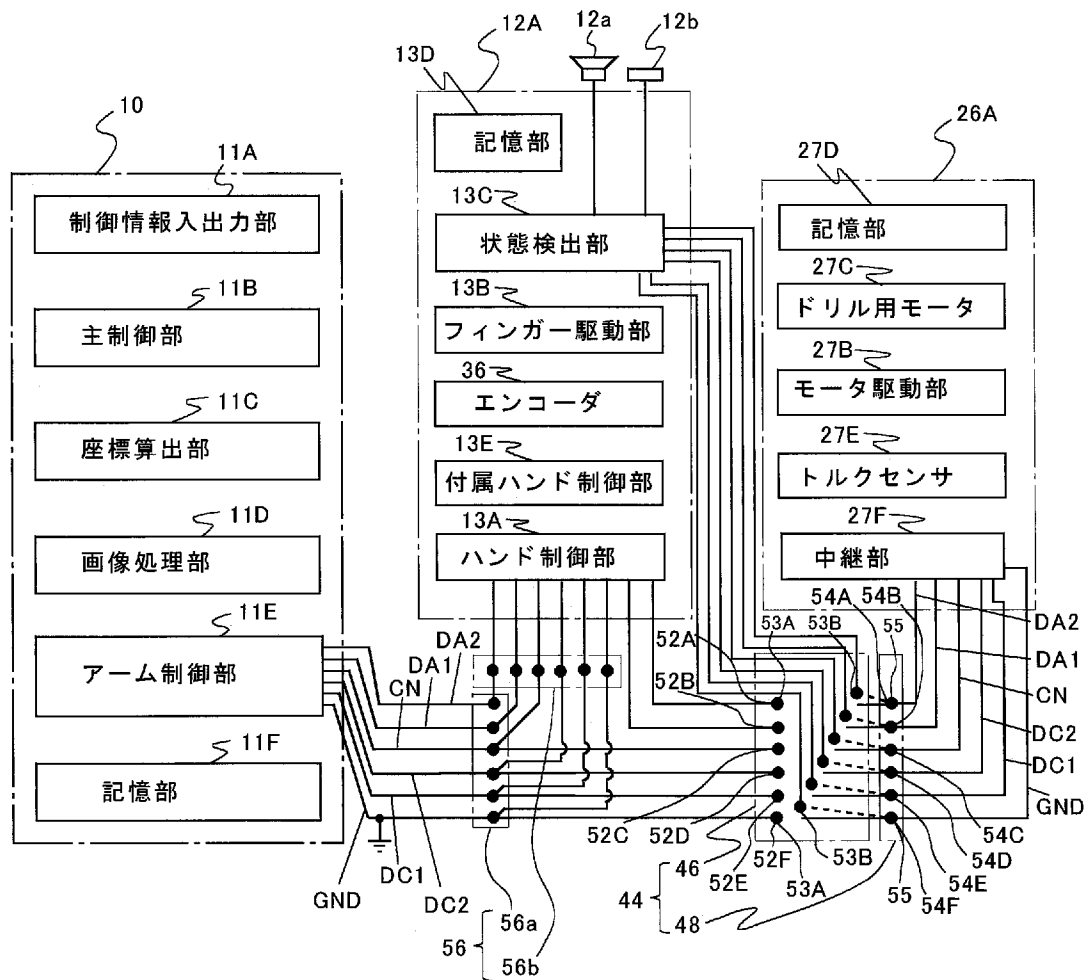
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/007987

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B25J 15/04**(2006.01)i

FI: B25J15/04 A

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)

B25J15/04

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
X	JP 60-34282 A (HITACHI LTD) 21 February 1985 (1985-02-21)	1, 13, 16, 21
A	fig. 1-15	2-12, 14-15, 17-20, 22-25
A	JP 2011-238450 A (YASKAWA ELECTRIC CORP) 24 November 2011 (2011-11-24) entire text, all drawings	1-25

☐ 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

03 June 2022

Date of mailing of the international search report

14 June 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/007987

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	60-34282	A	21 February 1985	(Family: none)	
JP	2011-238450	A	24 November 2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B25J 15/04(2006.01)i FI: B25J15/04 A														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B25J15/04 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> 国際調査で使用了電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年													
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												
X A	JP 60-34282 A（株式会社日立製作所）21.02.1985（1985 - 02 - 21） 第1-15図	1, 13, 16, 21 2-12, 14-15, 17-20, 22-25												
A	JP 2011-238450 A（株式会社安川電機）24.11.2011（2011 - 11 - 24） 全文、全図	1-25												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 03.06.2022	国際調査報告の発送日 14.06.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 杉山 悟史 3U 3322 電話番号 03-3581-1101 内線 3364													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/007987

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	60-34282	A	21.02.1985	(ファミリーなし)	
JP	2011-238450	A	24.11.2011	(ファミリーなし)	