(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
2016 年 6 月 30 日(30.06.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/104151 A1

(51) 国際特許分類:
H04B 15/00 (2006.01) *H01R 31/06* (2006.01)
B25J 15/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/084532

(22) 国際出願日: 2015 年 12 月 9 日(09.12.2015)

(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 2014-264306 2014 年 12 月 26 日(26.12.2014) JP

(71) 出願人: ニッタ株式会社(NITTA CORPORATION) [JP/JP]; 〒5560022 大阪府大阪市浪速区桜川４丁目４番２６号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 釣本 賢司(TSURIMOTO Kenji); 〒6391085 奈良県大和郡山市池沢町１７２ ニッタ株式会社奈良工場内 Nara (JP). 表 信宏(OMOTE Nobuhiro); 〒6391085 奈良県大和郡山市池沢町１７２ ニッタ株式会社奈良工場内 Nara (JP). 谷口 陽介(TANIGUCHI Yosuke); 〒6391085 奈良県大和郡山市池沢町１７２ ニッタ株式会社奈良工場内 Nara (JP).

(74) 代理人: 吉田 正義(YOSHIDA Tadanori); 〒1600023 東京都新宿区西新宿六丁目１５番１号 ラ・トゥール新宿３０４号 Tokyo (JP).

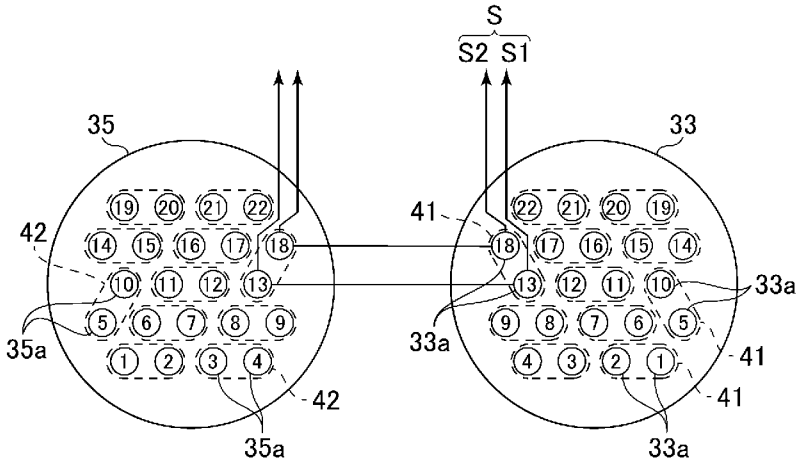
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

[続葉有]

(54) **Title**: SIGNAL MODULE AND SIGNAL RELAY DEVICE

(54) 発明の名称 : 信号モジュール及び信号中継装置



(57) **Abstract**: Provided are a signal module and a signal relay device that can suppress the influence of noise. The signal module is provided with signal relay connectors (33(35)) attached respectively to a first link member and a second link member of a tool replacement device, the first link member being detachably attached to the body side of an industrial robot and the second link member being detachably attached to the tool side, and the connectors forming a signal route between the first link member side and the second link member side by linking the first link member and the second link member. The signal module is characterized in that the signal relay connectors (33(35)) are provided with a plurality of terminal pairs (41(42)) used for communication by means of differential signals, wherein two terminals (33a(35a)) constituting each of the terminal pairs (41(42)) are disposed at mutually adjacent positions.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/104151 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

産業用ロボットの本体側に着脱自在に取り付けられる第１連結部材と、工具側に着脱自在に取り付けられる第２連結部材とを備える工具交換装置の、前記第１連結部材又は前記第２連結部材に取り付けられ、前記第１連結部材と前記第２連結部材との連結によって、前記第１連結部材側と前第２連結部材側の間の信号経路を形成する信号中継コネクタ（３３（３５））を備えた信号モジュールにおいて、前記信号中継コネクタ（３３（３５））は、差動信号による通信に用いる端子対（４１（４２））が複数設けられ、前記端子対（４１（４２））を構成する２本の端子（３３ａ（３５ａ））が互いに隣り合う位置に配置されていることを特徴とする、ノイズの影響を抑えることができる信号モジュール及び信号中継装置を提供する。

明　細　書

発明の名称 ： 信号モジュール及び信号中継装置

技術分野

[0001] 本発明は、信号モジュール及び信号中継装置に関するものである。

背景技術

[0002] 各種機器、例えば産業用ロボットに適用される工具交換装置として、ロボット側に取り付けられる雄型部材と、工具側に取り付けられる雌型部材とを備えるものが開示されている（例えば、特許文献１）。この工具交換装置は、雄型部材に設けた突起部が雌型部材の連結穴に挿入された状態で、雄型部材のカムが雌型部材の係合部品に係合することにより、雄型部材と雌型部材が連結する。またカムと係合部品の係合を解除することにより、雄型部材と雌型部材は分離し得る。このようにして工具交換装置は、産業用ロボットに取り付ける工具を交換することができる。

[0003] ロボットの使用目的や工具の種類に応じて、ロボット本体側に設けた制御装置などの回路と工具に内蔵された回路との間で制御用の信号等をそれら回路間で送受信する必要がある。工具交換装置を用いた場合に、ロボット本体と工具とが連結・分離されるから、これに応じて回路間の信号線の接続、切断を行う必要がある。このような信号線の接続、切断を行なう信号中継装置が知られている。信号中継装置は、雄型部材と雌型部材にそれぞれ取り付けた信号モジュールから構成されている。各信号モジュールは、雄型部材と雌型部材との連結によって、互いの端子同士を接触させて電気的に接続状態になり、雄型部材と雌型部材との分離によって、端子同士の接触を解除するコネクタを備えている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１２－２５０３２７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記のような信号中継装置を介在させた場合には、ケーブルだけで接続した場合と比べて、信号にノイズが重畳され易く、誤作動等を招く可能性が高いという問題があった。また、回路間での信号として差動信号を用いてもなおノイズの影響を受けることがあり、さらにノイズの影響を抑える必要があった。

[0006] 本発明は、ノイズの影響を抑えることができる信号モジュール及び信号中継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] 本発明の信号モジュールは、機器の本体側に着脱自在に取り付けられる第１連結部材と、工具側に着脱自在に取り付けられる第２連結部材とを備える工具交換装置の、前記第１連結部材又は前記第２連結部材に取り付けられ、前記第１連結部材と前記第２連結部材との連結によって、前記第１連結部材側と前第２連結部材側の間の信号経路を形成する信号中継コネクタを備えた信号モジュールにおいて、前記信号中継コネクタは、差動信号による通信に用いる端子対が複数設けられ、前記端子対を構成する２本の端子が互いに隣り合う位置に配置されていることを特徴とする。

[0008] また、本発明の信号中継装置は、前記信号モジュールを一対備えたことを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、差動信号とされた複数の回路間信号に対応してコネクタに複数の端子対を設け、各端子対の２本の端子を互いに隣り合う位置に配置したから、その端子対を通る各信号にノイズが重畳されても、両方の信号に同じノイズが重畳するので、差動信号としてノイズの影響を十分に抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]信号中継装置が取り付けられた工具交換装置を備える、産業用ロボット

の概略を示す斜視図である。

[図2]第１信号モジュールの接続面を示す説明図である。

[図3]第２信号モジュールの接続面を示す説明図である。

[図4]第１信号中継コネクタ及び第２信号中継コネクタの端子配置と差動信号の関係を示す説明図である。

[図5]第１回路側信号コネクタと第１信号中継コネクタとの各端子の接続状態を示す説明図である。

[図6]第１回路側信号コネクタの端子番号を示す説明図である。

[図7]第１信号モジュールを分解して示す分解斜視図である。

[図8]第１回路側信号コネクタの各差動信号に対応する端子を隣り合う位置に配した例における各端子の接続状態を示す説明図である。

[図9]図８の例における第１回路側信号コネクタの端子配置と差動信号の関係を示す説明図である。

[図10]矩形の第１信号中継コネクタを用いた例を示す説明図である。

[図11]図１０の例における各端子の接続状態を示す説明図である。

[図12]図１１の第１回路側信号コネクタの端子配置と差動信号の関係を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0011] 図１に示す工具交換装置１０は、産業用ロボットの本体としてのアーム１１の先端に固定される第１連結部材としての雄型部材１２と、工具１３に固定される第２連結部材としての雌型部材１４とを備える。アーム１１と雄型部材１２、及び工具１３と雌型部材１４は、図示しない締結具、例えばボルトにより、着脱自在に締結される。本図においては、工具１３としてスポット溶接ガンが図示されているが、雌型部材１４を取り付けた状態の異なる工具１３が複数用意されている。アーム１１と工具１３は、工具交換装置１０を介して連結されると共に分離可能であり、工具１３が交換自在になっている。

[0012] 雄型部材１２は、本体の装着面１２ａの中央に突起部１５が設けられてい

る。雌型部材１４は、本体の装着面１４ａに連結穴１６が設けられている。工具１３をアーム１１に連結する場合には、アーム１１の移動により、装着面１２ａと装着面１４ａとが当接し、かつ突起部１５を連結穴１６に挿入した状態で、カムなどで構成された係合機構を作動させることで雄型部材１２と雌型部材１４とを固定する。一方、係合機構による固定を解除してから、アーム１１を、雄型部材１２を雌型部材１４から離れる方向に移動させることによって、アーム１１から工具１３を分離することができる。

[0013] 雄型部材１２には、制御装置１８、電源装置１９が接続された第１信号モジュール２２が取り付けられている。また、雌型部材１４には、サーボモータ部１３ａに接続された第２信号モジュール２３が取り付けられている。これら第１信号モジュールと第２信号モジュール２３により信号中継装置が構成される。

[0014] 第１信号モジュール２２と第２信号モジュール２３とは、アーム１１と工具１３との連結・分離、すなわち雄型部材１２と雌型部材１４との連結・分離に伴って、後述する各コネクタを用いて電気的に接続され、また分離される。各信号モジュール２２，２３の電気的な接続により、工具１３のサーボモータ部１３ａに制御装置１８、電源装置１９が接続される。これにより、制御装置１８とサーボモータ部１３ａとの双方向で、例えばサーボモータをコントロールするための各種回路間信号の送受信を可能にし、また電源装置１９からサーボモータ部１３ａへの電力供給を可能にしている。

[0015] なお、第１信号モジュール２２と第２信号モジュール２３は、回路間信号の送受信を可能にする信号モジュールとしての機能の他、ロボット側から工具側への電力供給のためのモジュールの機能を併せて持つものである。また、制御装置１８は、雄型部材１２側の回路である。雄型部材１２側の回路は、産業用ロボットの本体に内蔵したものや別に設けたものでよい。サーボモータ部１３ａは、工具１３に内蔵されたサーボモータやその駆動回路、センサ等で構成された工具側すなわち雌型部材１４側の回路となっている。

[0016] 図２に示すように、第１信号モジュール２２の側面に第１回路側信号コネ

クタ３１と電力入力コネクタ３２とが設けられている。第１回路側信号コネクタ３１は、ケーブルＣ１（図１参照）を介して制御装置１８が接続され、電力入力コネクタ３２は、ケーブルＣ２（図１参照）を介して電源装置１９が接続される。また、第１信号モジュール２２は、埋め込み型の第１信号中継コネクタ３３と第１電力中継コネクタ３４とが設けられ、それらの接続端部が接続面２２ａに露呈している。接続面２２ａは、第１信号モジュール２２を雄型部材１２に取り付けたときに、装着面１２ａと同じ方向を向く面である。

[0017] 第１信号中継コネクタ３３の各端子３３ａは、第１信号モジュール２２の内部で第１回路側信号コネクタ３１の端子３１ａに電気的に接続されており、各端子３３ａは、互いに異なる端子３１ａに接続されている。これにより、第１信号中継コネクタ３３は、制御装置１８に接続された状態になっている。端子３１ａ及び端子３３ａの個数は、工具１３に必要な信号数に応じて決めればよいが、必要な信号数より多くてもよい。

[0018] 第１電力中継コネクタ３４には、複数の端子３４ａが設けられており、各端子３４ａが第１信号モジュール２２の内部で電力入力コネクタ３２の端子３２ａに電気的に接続されている。これにより、電源装置１９からの電力を第１電力中継コネクタ３４から供給可能になっている。

[0019] 図３に示すように、第２信号モジュール２３は、埋め込み型の第２信号中継コネクタ３５と第２電力中継コネクタ３６とが設けられ、それらの接続端部が接続面２３ａに露呈している。接続面２３ａは、第２信号モジュール２３を雌型部材１４に取り付けたときに、装着面１４ａと同じ方向を向く面である。第２信号モジュール２３の側面には、第２回路側信号コネクタ３７と電力出力コネクタ３８とを設けてある。第２回路側信号コネクタ３７、電力出力コネクタ３８は、それぞれＣ３、Ｃ４、工具１３のコネクタ１３ｂ，１３ｃを介して、サーボモータ部１３ａに接続される。

[0020] 第２信号中継コネクタ３５の各端子３５ａは、第２信号モジュール２３の内部で第２回路側信号コネクタ３７の端子３７ａに電気的に接続されており

、各端子３７ａは、互いに異なる端子３７ａに接続されている。これにより、第２信号中継コネクタ３５は、サーボモータ部１３ａに接続された状態になっている。

[0021] 第２電力中継コネクタ３６は、第１電力中継コネクタ３４からの電力を受けるものであり、端子３４ａと接続される複数の端子３６ａが設けられている。各端子３６ａは、第２信号モジュール２３の内部で電力出力コネクタ３８の端子３８ａに電気的に接続されている。これにより、第２電力中継コネクタ３６で受けた電力をサーボモータ部１３ａに供給する。

[0022] 第１信号中継コネクタ３３には、複数の端子３３ａが設けられている。第２信号中継コネクタ３５には、端子３３ａと同数の端子３５ａが設けられている。第１信号中継コネクタ３３と第２信号中継コネクタ３５は、雄型部材１２と雌型部材１４との連結により、端子３３ａと端子３５ａとが１対１で対応するもの同士で接触して電気的に接続された接続状態になる。これにより、制御装置１８とサーボモータ部１３ａとの間の信号経路を形成して回路間信号の送信または受信を許容する。また、雌型部材１４からの雄型部材１２の分離により、端子３３ａと端子３５ａとの接続が解除される。第１電力中継コネクタ３４と第２電力中継コネクタ３６についても同様であり、雄型部材１２と雌型部材１４との連結により、端子３４ａと端子３６ａとが接続された接続状態になり、分離によって接続が解除される。

[0023] なお、この例では、第１信号中継コネクタ３３と第２信号中継コネクタ３５として、例えばピンブロックと呼ばれるコネクタを用いているが、コネクタ及びその端子の形状や種類等は、これに限定されず、電気的な特性や信号の種類等に応じたものを利用することができる。

[0024] 制御装置１８とサーボモータ部１３ａとは、周囲からの電気的なノイズの影響を低減するために、複数の回路間信号をそれぞれ差動方式で送受信する。差動方式では、周知のように１つの送信すべき信号を差動信号、すなわち互いに極性の反転した一対の信号にして、これを一対の信号線を使って同時に送信し、受信側では信号線間の電圧によって信号を受け取るものである。

[0025] 図４に示すように、ノイズの影響をさらに抑えるために、第１信号中継コネクタ３３では、差動信号で送信または受信する各回路間信号を端子対４１に割り当てている。各端子対４１は、それぞれ差動信号の一対の信号に対応する一対の端子３１ａ、すなわち２本の端子３１ａからなり、いずれの端子対４１の２本の端子３１ａも互いに隣り合う位置に配置されている。例えば、端子番号１３，１８の各端子３３ａからなる端子対４１に対して、差動信号とされる１つの回路間信号Ｓが割り当てられている。その回路間信号Ｓの一対の信号Ｓ１，Ｓ２のうちの信号Ｓ１が端子番号１３の端子３３ａを通して、他方の信号Ｓ２が端子番号１８の端子３３ａを通して、制御装置１８からサーボモータ部１３ａに送られ、あるいは逆方向に送られる。第２信号中継コネクタ３５の各端子３５ａは、第１信号中継コネクタ３３の端子３３ａと１対１で接続される。このため、第１信号中継コネクタ３３と同じく、差動信号とされる各回路間信号は、それぞれ互いに隣り合う位置に配置された２本の端子３５ａからなる端子対４２に割り当てられる。なお、図４では、端子３３ａ，３５ａのそれぞれに端子番号「１，２・・・」を示してある。

[0026] 図５，図６に示すように、第１信号中継コネクタ３３の各端子対４１は、ツイストペアケーブルによって第１回路側信号コネクタ３１の一対の端子３１ａに接続されている。例えば、端子番号５，１０の各端子３３ａは、ツイストケーブルによって端子番号Ｊ，Ｋの各端子３１ａに接続されている。なお、図６では、端子３１ａのそれぞれに端子番号「Ａ，Ｂ，Ｃ・・・」を示してある。

[0027] 第２信号中継コネクタ３５の各端子３５ａと第２回路側信号コネクタ３７の端子３７ａとの接続は、上記第１信号中継コネクタ３３と第１回路側信号コネクタ３１との接続と同様であるので、その詳細な説明を省略する。この第２信号中継コネクタ３５についても、差動信号の一対の信号が割り当てられた一対の端子３５ａは、ツイストペアケーブルによって一対の端子３７ａに接続されている。

[0028] 図７に示すように、第１信号モジュール２２は、モジュール本体４５に第

１回路側信号コネクタ３１、電力入力コネクタ３２、第１信号中継コネクタ３３、第１電力中継コネクタ３４を組み付けてある。モジュール本体４５は、板状の基部４６、カバー部材４７、側板４８で構成されている。また、第１信号モジュール２２は、板状のシール部材４９を有している。

[0029] 側板４８には２個の取付穴（図示省略）が形成されており、これらの取付穴に第１回路側信号コネクタ３１、電力入力コネクタ３２が組み付けられる。この側板４８は、各コネクタ３１，３２を組み付けた状態で、カバー部材４７にねじ止めされる。カバー部材４７の装着面２２ａには、取付穴５１ａ，５１ｂが形成されており、これら取付穴５１ａ，５１ｂに第１信号中継コネクタ３３、第１電力中継コネクタ３４が組み付けられる。シール部材４９は、基部４６に重ねた状態でカバー部材４７にねじ止めされる。これにより、カバー部材４７と基部４６との間にシール部材４９の縁部を挟み込んだ状態に組み付けられる。

[0030] モジュール本体４５の内部で、上述のように第１回路側信号コネクタ３１の各端子３１ａと第１信号中継コネクタ３３の各端子３３ａとがツイストペアケーブル（図示しない）で電気的に接続されている。また、電力入力コネクタ３２と第１電力中継コネクタ３４についてもケーブル（図示しない）で接続されている。モジュール本体４５、すなわち基部４６、カバー部材４７、側板４８は、導電性材料、例えばアルミニウムで形成することができる。このようにモジュール本体４５が導電性を有することによって、モジュール本体４５内への電気的なノイズの侵入を抑制し、回路間信号へのノイズの重畳を低減している。第２信号モジュール２３についても、第１信号モジュール２２と同様な構成であり、そのモジュール本体は導電性材料製であり、内部への電気的なノイズの侵入を抑制している。

[0031] 次に上記構成の作用について説明する。工具１３をアーム１１に連結する場合には、アーム１１の移動により、雌型部材１４の装着面１４ａに雄型部材１２の装着面１２ａを対向させた状態にする。次に、装着面１２ａが装着面１４ａに当接するまで雄型部材１２を雌型部材１４に向けて移動して、突

起部１５を連結穴１６に挿入する。この後に係合機構を作動させて、雄型部材１２と雌型部材１４とを連結した状態に固定する。これにより、アーム１１に工具１３が連結される。

[0032] 上記のようにアーム１１に工具１３を連結する際には、第１信号モジュール２２の接続面２２ａが、第２信号モジュール２３の接続面２３ａに対向した状態で、第１信号モジュール２２が第２信号モジュール２３に向けて移動する。これにより、第１信号中継コネクタ３３が第２信号中継コネクタ３５に向けて移動し、アーム１１と工具１３とが連結された状態になると、双方の端子３３ａと端子３５ａとが接続された状態になる。同様に、第１電力中継コネクタ３４が第２電力中継コネクタ３６に向けて移動して、双方の端子３４ａと端子３６ａとが接続された状態になる。

[0033] 第１電力中継コネクタ３４と第２電力中継コネクタ３６が接続されることにより、電源装置１９からの電力がケーブルＣ２、電力入力コネクタ３２、第１電力中継コネクタ３４、第２電力中継コネクタ３６、電力出力コネクタ３８、ケーブルＣ４を介して工具１３のサーボモータ部１３ａに供給される。

[0034] 一方、第１信号中継コネクタ３３と第２信号中継コネクタ３５との接続により、ケーブルＣ１、第１回路側信号コネクタ３１、第１信号中継コネクタ３３、第２信号中継コネクタ３５、第２回路側信号コネクタ３７、ケーブルＣ３を介して、制御装置１８とサーボモータ部１３ａとが電気的に接続される。これにより、制御装置１８とサーボモータ部１３ａとの間の信号経路が形成されて、これらの間での回路間信号の送受信が許容される。そして、回路間信号は全て差動信号を用いて送受信される。

[0035] 例えば制御装置１８によって、アーム１１への工具１３の連結の完了と、サーボモータ部１３ａとの接続の完了が確認されると、工具１３を用いた作業が開始される。作業中には工具１３の作動や周囲の機器の作動等によって、電気的なノイズが発生し、このノイズが第１信号中継コネクタ３３や第２信号中継コネクタ３５に侵入すれば、端子３３ａや端子３５ａに通る回路間

信号にノイズが重畳されることがある。しかしながら、例えば第１信号中継コネクタ３３では、差動信号に対応する一対の端子３３ａは、隣り合う位置に配置されている。このため、一対の端子３３ａを通る信号のそれぞれにノイズが重畳され、しかも両方の信号に同じノイズが重畳する。したがって、制御装置１８やサーボモータ部１３ａが、ノイズが重畳した回路間信号を受けても、差動信号の一対の信号の差分には影響がほとんど出ない。これは第２信号中継コネクタ３５の端子３５ａでノイズが重畳される場合についても同様である。

[0036] また、各信号モジュール２２，２３のモジュール本体を導電材料製としてあるので、その内部への電気的なノイズの侵入が抑制されており、例えば樹脂製のモジュール本体のものに比べてノイズの影響がより低減されている。

[0037] 上記の例では、第１信号中継コネクタ３３と第２信号中継コネクタ３５について、差動信号とされた各回路間信号を、互いに隣り合う位置に配置された一対の端子からなる端子対にそれぞれ割り当てているが、第１回路側信号コネクタ３１，第２回路側信号コネクタ３７においても同様にすることが好ましい。

[0038] 第１回路側信号コネクタ３１，第２回路側信号コネクタ３７の各端子３１ａ，３７ａの配列、信号の割り当ては、制御装置１８及び工具１３側の仕様に基づいて決まるため、図５，図６に示された例では、第１信号中継コネクタ３３の端子番号５，１０の各端子３３ａに接続された第１回路側信号コネクタ３１の各端子３１（端子番号Ｊ，Ｋ）、端子番号１６，１７の各端子３３ａに接続された各端子３１ａ（端子番号Ｒ，Ｑ）は、互いに隣り合う位置ではない。そこで、例えば端子番号Ｋ，Ｑの各端子３１ａに接続されるケーブルＣ１側のコネクタ（図示せず）の各端子に対する信号の割り当ての入れ替えが可能な場合には、図８に示すように、第１信号中継コネクタ３３の端子番号５，１０の各端子３３ａを第１回路側信号コネクタ３１の端子番号Ｊ，Ｑの各端子３１ａに、端子番号１６，１７の各端子３３ａを端子番号Ｒ，Ｋの各端子３１ａに接続する。これにより、図９に示すように、第１回路側

信号コネクタ３１では、全ての差動信号となる回路間信号について、互いに隣り合う位置に配置された２本の端子３１ａからなる端子対５４にそれぞれ割り当てることができる。

[0039] 本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨の範囲内で適宜変更することが可能である。上記の例では、各信号中継コネクタ３３，３５として丸形のものを用いたが、例えば矩形のものであってもよい。図１０は、１５個の端子を持つ矩形の第１信号中継コネクタ５５の例を示している。端子番号１５の端子５５ａを除いた端子番号１～１４の各端子５５ａによって７個の端子対５６としてあり、差動信号の各回路間信号は、各端子対５６のそれぞれに割り当てられている。各端子対５６は、互いに隣り合う位置に配置された一対の端子５５ａから構成してある。端子番号１５の端子５５ａは、例えばグランドに使用している。図１１に示すように、第１信号中継コネクタ５５には、１７個の端子を持つ第１回路側信号コネクタ５７を接続してあり、各端子対５６の端子５５ａは、ツイストペアケーブルを用いて第１回路側信号コネクタ５７の端子５７ａに接続されている。図１２に示すように、第１回路側信号コネクタ５７についても、差動信号のそれぞれは、互いに隣り合う位置に配置された１対の端子５７ａから構成される７個の端子対５８に対して割り当てられている。

[0040] 上記各実施形態では、機器の一例として産業ロボットの場合を説明したが、信号モジュールを含め工具交換装置を取り付ける機器は、産業用ロボットに限定されるものではない。例えばアームに取付けられた工具、あるいはその工具で把持した物の移動や移動先での作業を容易にするバランスアームやハンドクレーンなどであってもよい。また、機器の本体側である産業ロボットのアームに第１連結部材を取り付けているが、その取り付け位置は、機器の構成や工具の種類などに応じて、機器の本体の任意の位置に決めることができる。

符号の説明

[0041] １０ 工具交換装置

１１　アーム

１２　雄型部材

１３　工具

１３ａ　サーボモータ部

１４　雌型部材

１８　制御装置

２２，２３　信号モジュール

３１，３７，５７　信号コネクタ

３３，３５，５５　信号中継コネクタ

３１ａ，３３ａ，３５ａ，３７ａ，５５ａ，５７ａ　端子

４１，４２，５４，５６，５８　端子対

請求の範囲

[請求項1] 機器の本体側に着脱自在に取り付けられる第１連結部材と、工具側に着脱自在に取り付けられる第２連結部材とを備える工具交換装置の、前記第１連結部材又は前記第２連結部材に取り付けられ、前記第１連結部材と前記第２連結部材との連結によって、前記第１連結部材側と前記第２連結部材側の間の信号経路を形成する信号中継コネクタを備えた信号モジュールにおいて、

前記信号中継コネクタは、差動信号による通信に用いる端子対が複数設けられ、前記端子対を構成する２本の端子が互いに隣り合う位置に配置されていることを特徴とする信号モジュール。

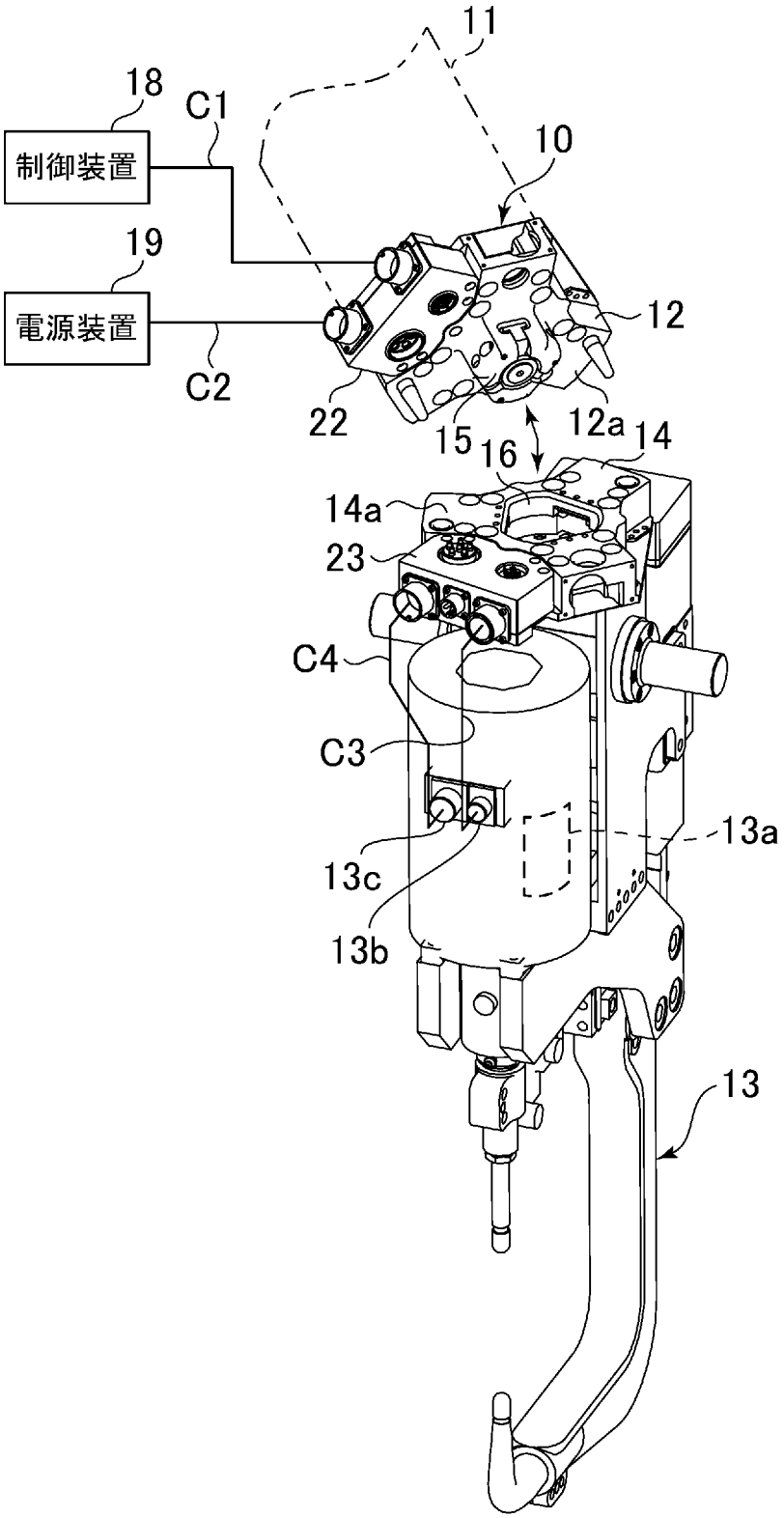
[請求項2] 前記信号中継コネクタが一側に形成されたモジュール本体を備え、前記モジュール本体の他側に前記信号中継コネクタの前記端子対と電気的に接続された回路側端子対を有する回路側信号コネクタが設けられており、

前記回路側端子対を構成する２本の端子が互いに隣り合う位置に配置されていることを特徴とする請求項１記載の信号モジュール。

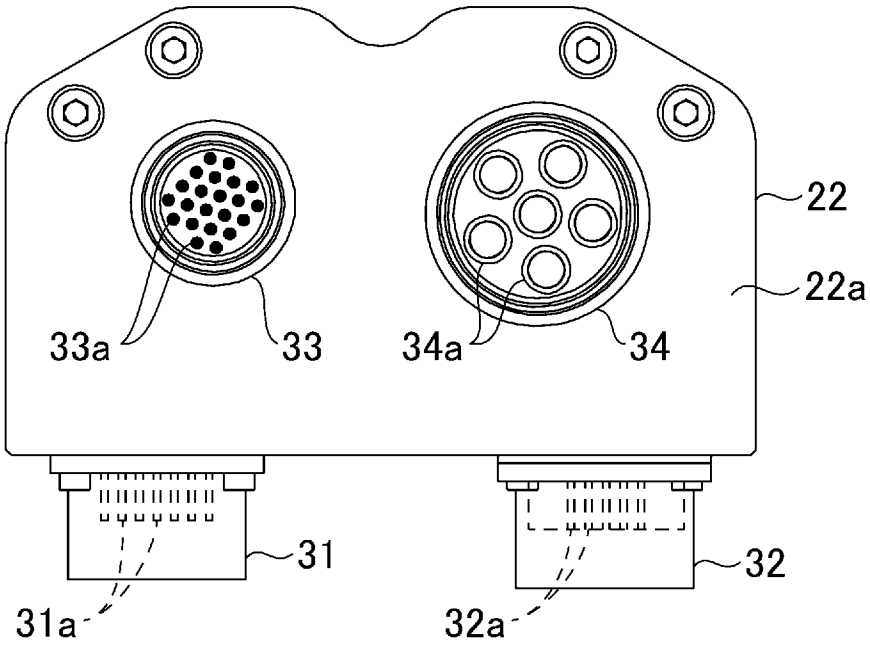
[請求項3] 前記モジュール本体は、導電性材料で形成されていることを特徴とする請求項２記載の信号モジュール。

[請求項4] 請求項１～３のいずれか１項記載の信号モジュールを一対備えたことを特徴とする信号中継装置。

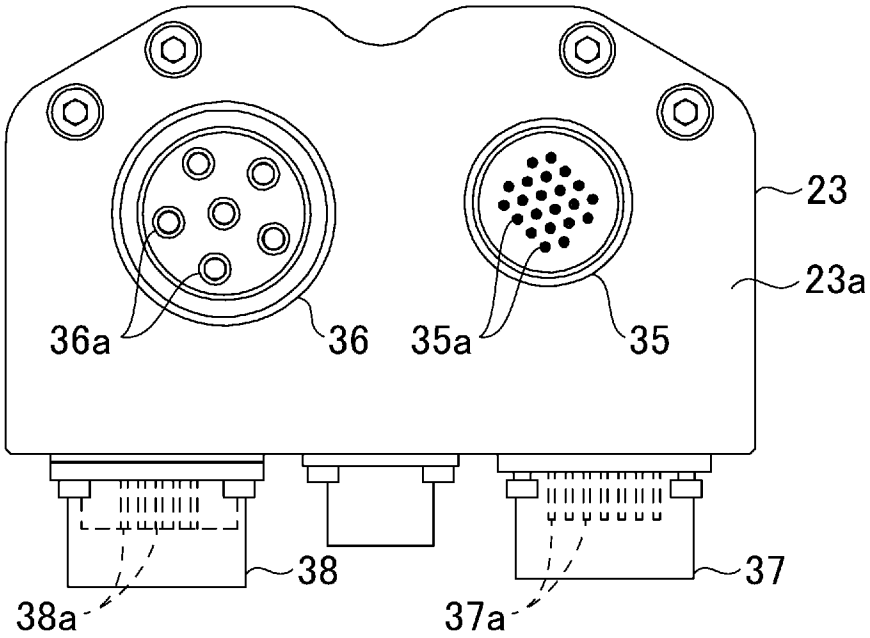
[図1]


11
18
C1
制御装置
10
19
電源装置
12
C2
22
15
16
12a
14
14a
23
C4
C3
13a
13c
13b
13

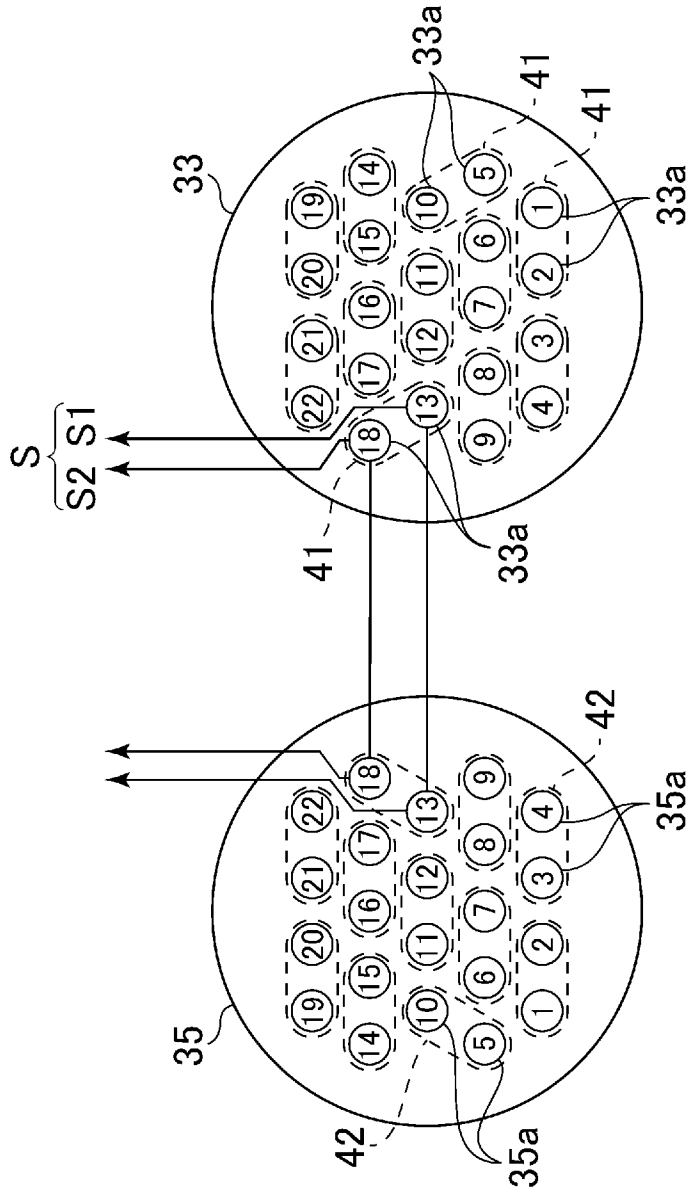
[図2]


22
22a
33a
33
34a
34
31
32
31a
32a

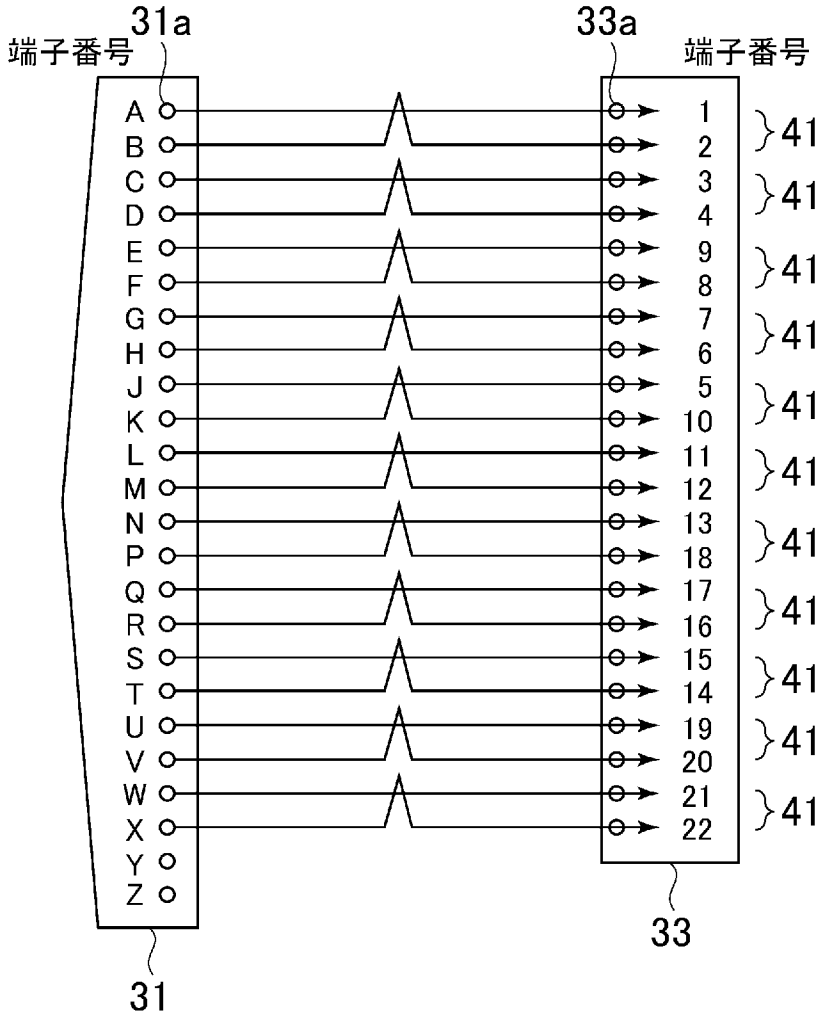
[図3]


23
23a
36a
36
35a
35
38
37
38a
37a

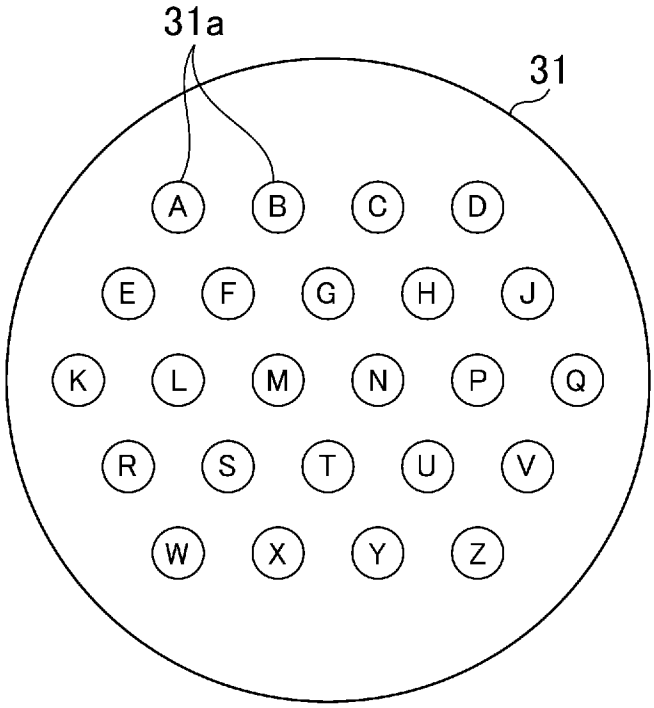
[図4]



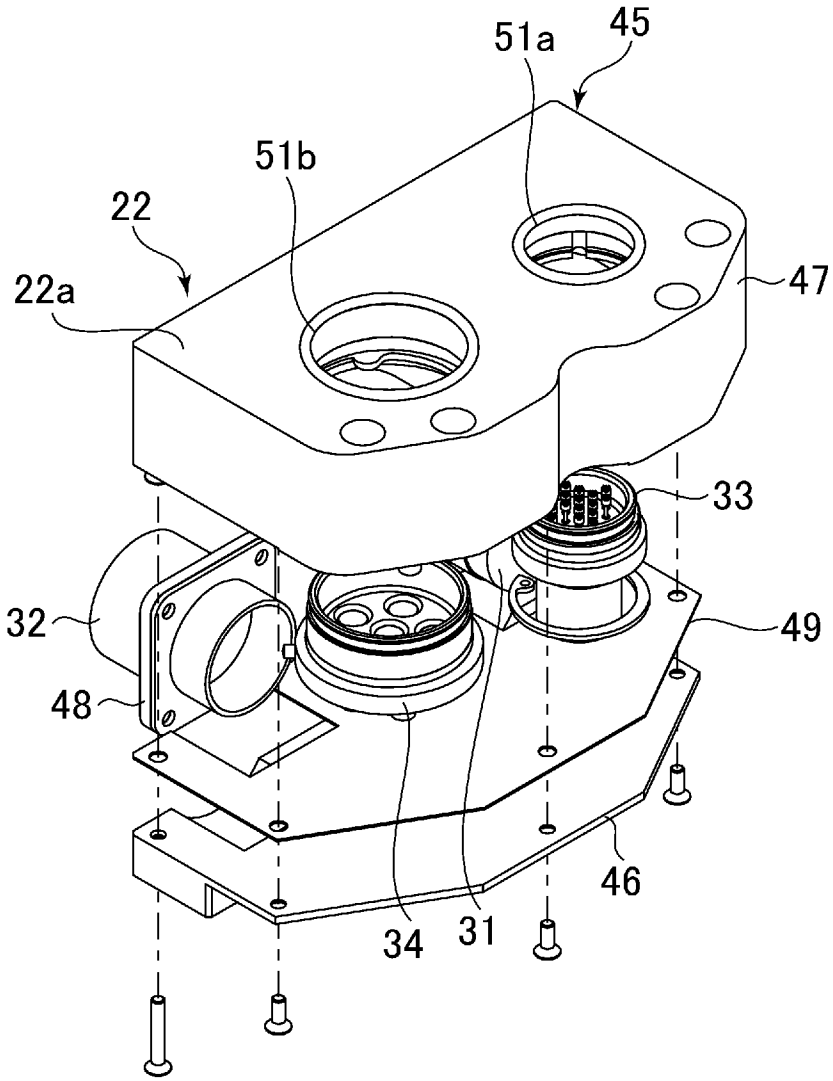
[図5]


31a
端子番号
33a
端子番号
A
B
C
D
E
F
G
H
J
K
L
M
N
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z
1
2
3
4
9
8
7
6
5
10
11
12
13
18
17
16
15
14
19
20
21
22
41
41
41
41
41
41
41
41
41
41
31
33

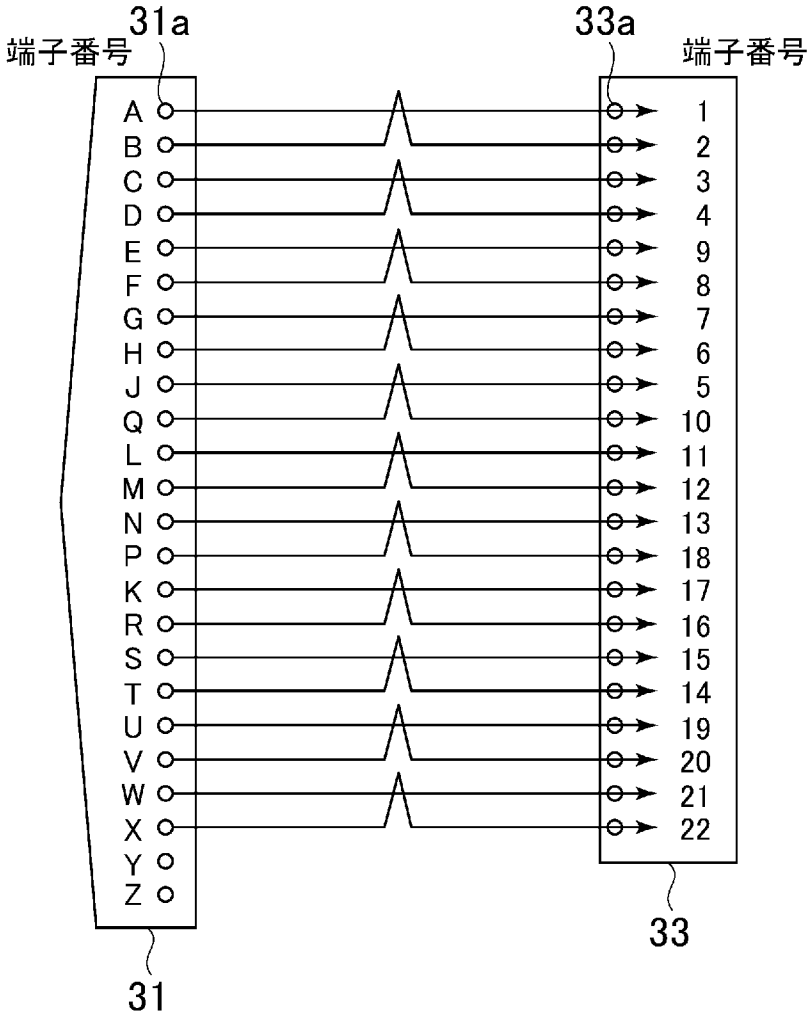
[図6]



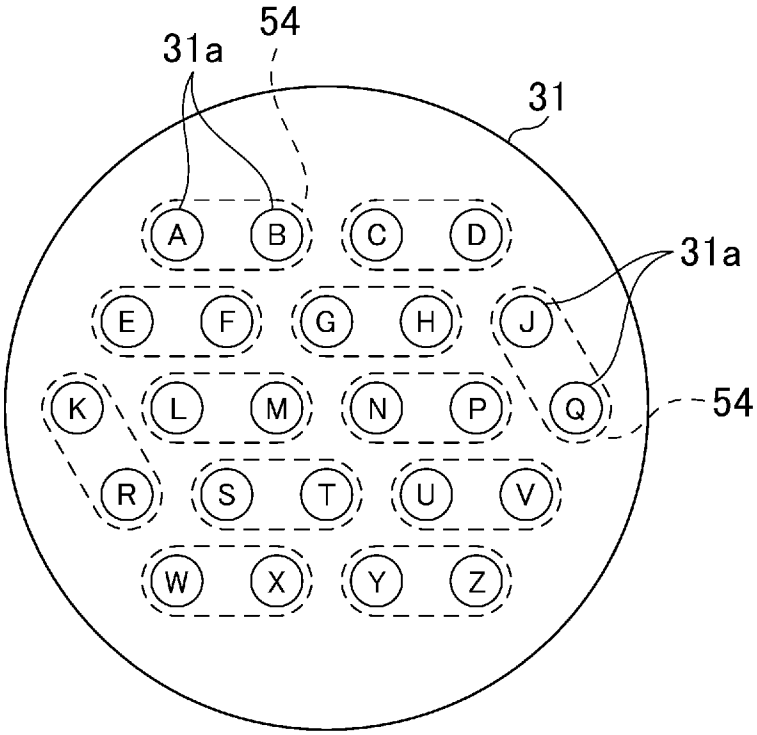
[図7]



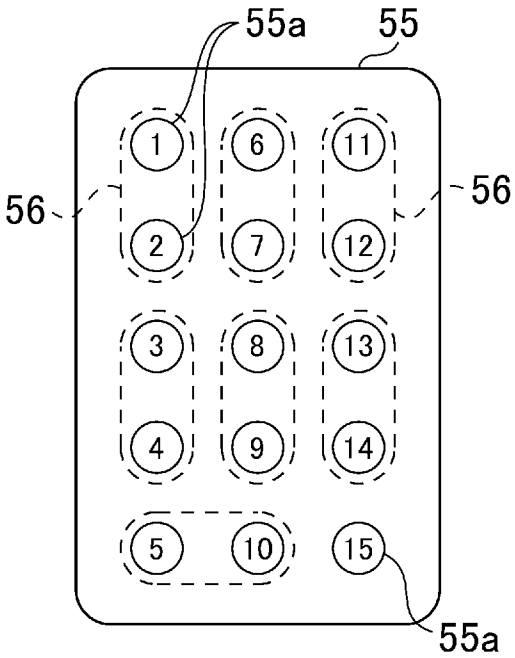
[図8]


31a
端子番号
A
B
C
D
E
F
G
H
J
Q
L
M
N
P
K
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z
31
33a
端子番号
1
2
3
4
9
8
7
6
5
10
11
12
13
18
17
16
15
14
19
20
21
22
33

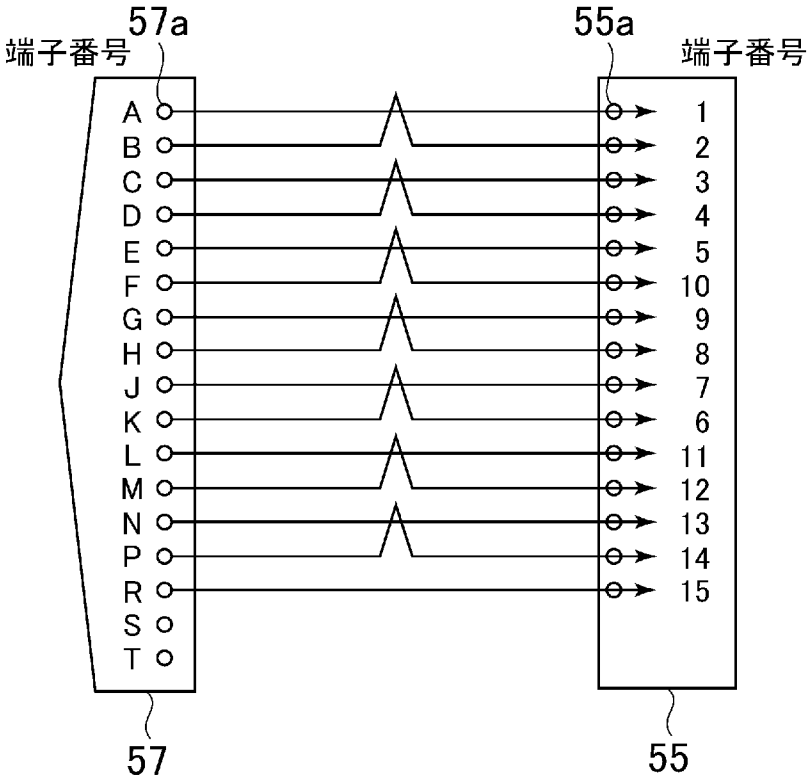
[図9]


54
31a
31
A
B
C
D
31a
E
F
G
H
J
K
L
M
N
P
Q
54
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z

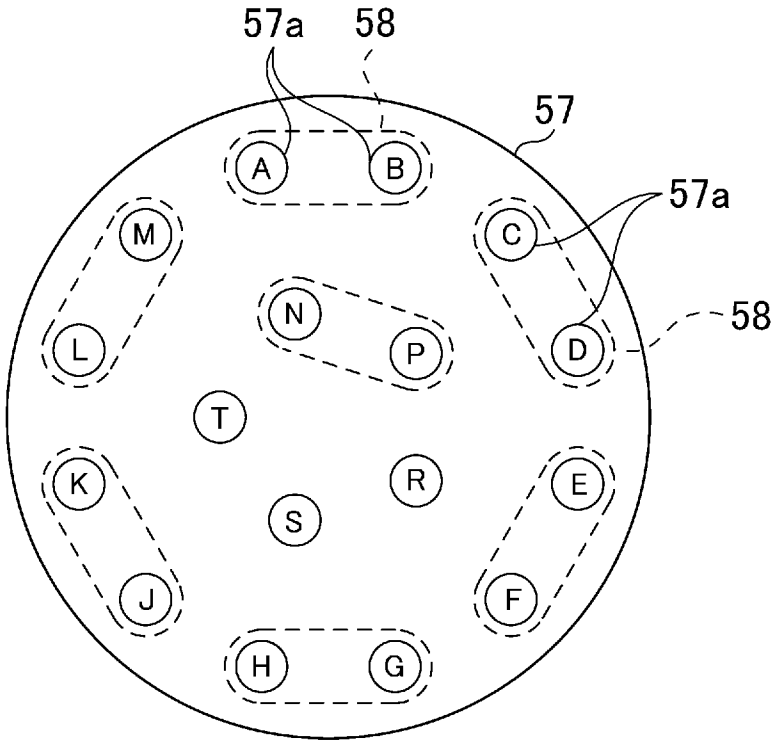
[図10]


55a
55
1
6
11
56
56
2
7
12
3
8
13
4
9
14
5
10
15
55a

[図11]


57a
端子番号
55a
端子番号
A
B
C
D
E
F
G
H
J
K
L
M
N
P
R
S
T
1
2
3
4
5
10
9
8
7
6
11
12
13
14
15
57
55

[図12]


57a
58
57
A
B
57a
C
M
N
58
L
P
D
T
K
R
E
S
J
F
H
G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/084532

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04B15/00(2006.01)i, *B25J15/04*(2006.01)i, *H01R31/06*(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)
H04B15/00, B25J15/04, H01R31/06

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 5-301187 A (Nitta Corp.), 16 November 1993 (16.11.1993), fig. 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 2010-245045 A (Tyco Electronics Corp.), 28 October 2010 (28.10.2010), fig. 5; paragraphs [0023] to [0025] & US 7736159 B1 & EP 2239820 A2 & CN 101872917 A	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	Date of mailing of the international search report
19 February 2016 (19.02.16)	01 March 2016 (01.03.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０８４５３２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04B15/00(2006.01)i, B25J15/04(2006.01)i, H01R31/06(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04B15/00, B25J15/04, H01R31/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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 5-301187 A（ニッタ株式会社）1993.11.16, 図２（ファミリーなし）	1-4
Y	JP 2010-245045 A（タイコ・エレクトロニクス・コーポレイション）2010.10.28, 図５,［００２３］－［００２５］ & US 7736159 B1 & EP 2239820 A2 & CN 101872917 A	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	国際調査報告の発送日
１９．０２．２０１６	０１．０３．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｗ　９１９６
佐藤　敬介
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５７６