

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6215088号
(P6215088)

(45) 発行日 平成29年10月18日 (2017.10.18)

(24) 登録日 平成29年9月29日 (2017.9.29)

| | | | | | |
|----------------|-------------|------------------|---------|------|---|
| (51) Int.Cl. | | F I | | | |
| H O 1 M | 2/10 | (2006.01) | H O 1 M | 2/10 | U |
| B 2 5 F | 5/00 | (2006.01) | H O 1 M | 2/10 | M |
| | | | B 2 5 F | 5/00 | H |

請求項の数 18 (全 32 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2014-40355 (P2014-40355) | (73) 特許権者 | 000137292 |
| (22) 出願日 | 平成26年3月3日 (2014.3.3) | | 株式会社マキタ |
| (65) 公開番号 | 特開2015-165466 (P2015-165466A) | | 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 |
| (43) 公開日 | 平成27年9月17日 (2015.9.17) | (74) 代理人 | 110000394 |
| 審査請求日 | 平成28年10月3日 (2016.10.3) | | 特許業務法人岡田国際特許事務所 |
| | | (72) 発明者 | 内藤 晃 |
| | | | 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株 |
| | | | 式会社マキタ内 |
| | | 審査官 | 小森 重樹 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動工具用電池パック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動工具の電源として該電動工具の工具本体に対してスライドさせることにより着脱可能にされる電動工具用電池パックであって、

電池本体と、該電池本体を収容するケースとを有し、

前記電池本体は、スライドさせて装着される相手側の雄形端子を内側に挟み込み電氣的に接続する雌形端子を有し、

前記ケースは、前記電池本体の主要部分を収容するケース本体と、該ケース本体と組み付け可能にされるケース蓋部とを有し、

前記ケース蓋部は、前記雄形端子を内部に受け入れ可能とする雌開口部と、前記雄形端子の挟み込み方向で前記雌形端子を外側から挟み込む挟込壁部とを有し、

前記雌形端子と前記挟込壁部とは、少なくとも該雌形端子が前記雄形端子を挟み込んでいる場合に、該挟込壁部と対面する該雌形端子の一部を当接支持部として該挟込壁部に対して接触させるように構成されており、

前記雌形端子と前記挟込壁部とは、該雌形端子が前記雄形端子を挟み込んでいない場合に、該雌形端子と該挟込壁部とを非接触で離間させるように構成されている、電動工具用電池パック。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電動工具用電池パックにおいて、

前記雌形端子は、前記電池本体に結合される支持座部と、前記雄形端子を挟み込む端子

10

20

部と、該支持座部と該端子部との間を接続する支持架部とを有し、

前記雌形端子の前記当接支持部は、前記支持架部に設けられている、電動工具用電池パック。

【請求項 3】

電動工具の電源として該電動工具の工具本体に対してスライドさせることにより着脱可能にされる電動工具用電池パックであって、

電池本体と、該電池本体を収容するケースとを有し、

前記電池本体は、スライドさせて装着される相手側の雄形端子を内側に挟み込み電氣的に接続する雌形端子を有し、

前記ケースは、前記電池本体の主要部分を収容するケース本体と、該ケース本体と組み付け可能にされるケース蓋部とを有し、

前記ケース蓋部は、前記雄形端子を内部に受け入れ可能とする雌開口部と、前記雄形端子の挟み込み方向で前記雌形端子を外側から挟み込む挟込壁部とを有し、

前記雌形端子と前記挟込壁部とは、少なくとも該雌形端子が前記雄形端子を挟み込んでいる場合に、該挟込壁部と対面する該雌形端子の一部を当接支持部として該挟込壁部に対して接触させるように構成されており、

前記雌形端子は、前記電池本体に結合される支持座部と、前記雄形端子を挟み込む端子部と、該支持座部と該端子部との間を接続する支持架部とを有し、

前記雌形端子の前記当接支持部は、前記支持架部に設けられており、

前記当接支持部は、前記支持座部に近接される箇所を該支持座部の延在範囲に対応させてある、電動工具用電池パック。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の電動工具用電池パックにおいて、

前記当接支持部は、前記端子部よりも対面する前記挟込壁部に向かって膨らまされている、電動工具用電池パック。

【請求項 5】

電動工具の電源として該電動工具の工具本体に対してスライドさせることにより着脱可能にされる電動工具用電池パックであって、

電池本体と、該電池本体を収容するケースとを有し、

前記電池本体は、スライドさせて装着される相手側の雄形端子を内側に挟み込み電氣的に接続する雌形端子を有し、

前記ケースは、前記電池本体の主要部分を収容するケース本体と、該ケース本体と組み付け可能にされるケース蓋部とを有し、

前記ケース蓋部は、前記雄形端子を内部に受け入れ可能とする雌開口部と、前記雄形端子の挟み込み方向で前記雌形端子を外側から挟み込む挟込壁部とを有し、

前記雌形端子と前記挟込壁部とは、少なくとも該雌形端子が前記雄形端子を挟み込んでいる場合に、該挟込壁部と対面する該雌形端子の一部を当接支持部として該挟込壁部に対して接触させるように構成されており、

前記雌形端子は、前記電池本体に結合される支持座部と、前記雄形端子を挟み込む端子部と、該支持座部と該端子部との間を接続する支持架部とを有し、

前記雌形端子の前記当接支持部は、前記支持架部に設けられており、

前記当接支持部は、前記端子部よりも対面する前記挟込壁部に向かって膨らまされている、電動工具用電池パック。

【請求項 6】

請求項 2 から請求項 5 のいずれかに記載の電動工具用電池パックにおいて、

前記電池本体は、電池セルと、回路基板とを有し、

前記回路基板は、着脱スライド方向に延びるように配置され、

前記雌形端子の前記端子部は、着脱スライド方向に延びるように配置され、

前記雌形端子の前記支持架部は、着脱スライド方向と直交する方向に延びるように配置されている、電動工具用電池パック。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

請求項 2 から請求項 6 のいずれかに記載の電動工具用電池パックにおいて、
前記支持架部のうち前記支持座部と隣接する箇所は、着脱スライド方向に延びるように構成されており、

前記当接支持部のうち前記支持座部と隣接する箇所も、着脱スライド方向に延びるように構成されている、電動工具用電池パック。

【請求項 8】

電動工具の電源として該電動工具の工具本体に対してスライドさせることにより着脱可能にされる電動工具用電池パックであって、

電池本体と、該電池本体を収容するケースとを有し、

前記電池本体は、スライドさせて装着される相手側の雄形端子を内側に挟み込み電氣的に接続する雌形端子を有し、

前記ケースは、前記電池本体の主要部分を収容するケース本体と、該ケース本体と組み付け可能にされるケース蓋部とを有し、

前記ケース蓋部は、前記雄形端子を内部に受け入れ可能とする雌開口部と、前記雄形端子の挟み込み方向で前記雌形端子を外側から挟み込む挟込壁部とを有し、

前記雌形端子と前記挟込壁部とは、少なくとも該雌形端子が前記雄形端子を挟み込んでいる場合に、該挟込壁部と対面する該雌形端子の一部を当接支持部として該挟込壁部に対して接触させるように構成されており、

前記雌形端子は、前記電池本体に結合される支持座部と、前記雄形端子を挟み込む端子部と、該支持座部と該端子部との間を接続する支持架部とを有し、

前記雌形端子の前記当接支持部は、前記支持架部に設けられており、

前記支持架部のうち前記支持座部と隣接する箇所は、着脱スライド方向に延びるように構成されており、

前記当接支持部のうち前記支持座部と隣接する箇所も、着脱スライド方向に延びるように構成されている、電動工具用電池パック。

【請求項 9】

請求項 2 から請求項 8 のいずれかに記載の電動工具用電池パックにおいて、
前記支持架部の端縁が、着脱スライド方向と交差する方向に折り曲げられている、電動工具用電池パック。

【請求項 10】

電動工具の電源として該電動工具の工具本体に対してスライドさせることにより着脱可能にされる電動工具用電池パックであって、

電池本体と、該電池本体を収容するケースとを有し、

前記電池本体は、スライドさせて装着される相手側の雄形端子を内側に挟み込み電氣的に接続する雌形端子を有し、

前記ケースは、前記電池本体の主要部分を収容するケース本体と、該ケース本体と組み付け可能にされるケース蓋部とを有し、

前記ケース蓋部は、前記雄形端子を内部に受け入れ可能とする雌開口部と、前記雄形端子の挟み込み方向で前記雌形端子を外側から挟み込む挟込壁部とを有し、

前記雌形端子と前記挟込壁部とは、少なくとも該雌形端子が前記雄形端子を挟み込んでいる場合に、該挟込壁部と対面する該雌形端子の一部を当接支持部として該挟込壁部に対して接触させるように構成されており、

前記雌形端子は、前記電池本体に結合される支持座部と、前記雄形端子を挟み込む端子部と、該支持座部と該端子部との間を接続する支持架部とを有し、

前記雌形端子の前記当接支持部は、前記支持架部に設けられており、

前記支持架部の端縁が、着脱スライド方向と交差する方向に折り曲げられている、電動工具用電池パック。

【請求項 11】

請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載の電動工具用電池パックにおいて、

10

20

30

40

50

前記挟込壁部は、前記雌形端子の外周を区画するように着脱スライド方向に延在されている、電動工具用電池パック。

【請求項 1 2】

請求項 1 から請求項 1 1 のいずれかに記載の電動工具用電池パックにおいて、

前記挟込壁部の前記当接支持部が接触される箇所には、前記雌形端子に向かって膨らまされる接触リブ部が設けられている、電動工具用電池パック。

【請求項 1 3】

電動工具の電源として該電動工具の工具本体に対してスライドさせることにより着脱可能にされる電動工具用電池パックであって、

電池本体と、該電池本体を収容するケースとを有し、

前記電池本体は、スライドさせて装着される相手側の雄形端子を内側に挟み込み電氣的に接続する雌形端子を有し、

前記ケースは、前記電池本体の主要部分を収容するケース本体と、該ケース本体と組み付け可能にされるケース蓋部とを有し、

前記ケース蓋部は、前記雄形端子を内部に受け入れ可能とする雌開口部と、前記雄形端子の挟み込み方向で前記雌形端子を外側から挟み込む挟込壁部とを有し、

前記雌形端子と前記挟込壁部とは、少なくとも該雌形端子が前記雄形端子を挟み込んでいる場合に、該挟込壁部と対面する該雌形端子の一部を当接支持部として該挟込壁部に対して接触させるように構成されており、

前記挟込壁部の前記当接支持部が接触される箇所には、前記雌形端子に向かって膨らまされる接触リブ部が設けられている、電動工具用電池パック。

【請求項 1 4】

請求項 1 から請求項 1 0 のいずれかに記載の電動工具用電池パックにおいて、

前記雌形端子は、挟み込む前記雄形端子に対して対称に対をなして構成されている、電動工具用電池パック。

【請求項 1 5】

電動工具の電源として該電動工具の工具本体に対してスライドさせることにより着脱可能にされる電動工具用電池パックであって、

電池本体と、該電池本体を収容するケースとを有し、

前記電池本体は、スライドさせて装着される相手側の雄形端子を内側に挟み込み電氣的に接続する雌形端子を有し、

前記雌形端子は、第 1 端子部と第 2 端子部とで前記雄形端子を挟み込むようになっており、

前記ケースは、前記電池本体の主要部分を収容するケース本体と、該ケース本体と組み付け可能にされるケース蓋部とを有し、

前記ケース蓋部は、前記雄形端子を内部に受け入れ可能とする雌開口部と、前記雄形端子の挟み込み方向で前記雌形端子を外側から挟み込む挟込壁部とを有し、

前記第 1 端子部と前記第 2 端子部とは、前記雄形端子が挟み込まれていない第 1 の形状と前記雄形端子が挟み込まれる第 2 の形状との間で変形可能に設定されており、

前記第 1 の形状では、前記挟込壁部と対面する前記雌形端子の当接支持部は、該挟込壁部に対して非接触に離間しており、

前記第 2 の形状では、前記当接支持部は前記挟込壁部に対して接触している、電動工具用電池パック。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載の電動工具用電池パックにおいて、

前記雌形端子は、前記電池本体に結合される支持座部を有しており、

前記第 1 端子部および前記第 2 端子部は、支持架部を介して前記支持座部に連接されており、

前記雌形端子の前記当接支持部は、前記支持架部に設けられている、電動工具用電池パック。

10

20

30

40

50

【請求項 17】

請求項 16 に記載の電動工具用電池パックにおいて、

前記当接支持部が前記挟込壁部から隔てられる距離は、前記第 1 端子部および前記第 2 端子部が該挟込壁部から隔てられる距離よりも短く設定されている、電動工具用電池パック。

【請求項 18】

請求項 16 または請求項 17 に記載の電動工具用電池パックにおいて、

前記当接支持部は、前記第 1 端子部および第 2 端子部よりも対面する前記挟込壁部に向かって膨らまされている、電動工具用電池パック。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動工具の電源として該電動工具の工具本体に着脱可能にされる電動工具用電池パックに関する。

【背景技術】

【0002】

近年の電動工具は、電源として工具本体に着脱可能にされる電動工具用電池パックが利用されている。このような電動工具用電池パックは、一般に、電池本体と、この電池本体を収容するケースとを備える。電池本体は、充放電可能な複数の電池セルと、これら複数の電池セルの充放電に関して電氣的に接続する回路基板とを備える。このような電動工具用電池パックは、充電量が少なくなると工具本体から取り外されて専用充電器にて充電される。また、専用充電器で充電された後には再び工具本体に装着されて電源として利用される。この種の電動工具用電池パックには、工具本体や専用充電器に対して相対的にスライドさせることによって装着されるものが知られている。このような電動工具用電池パックには、スライド装着のためのスライドガイド構造や、スライド装着により相手側と電氣的接続がされる接続端子が設けられている（例えば特許文献 1 参照）。具体的には、工具本体や専用充電器には電氣的接続される板状の雄形端子が設けられており、電動工具用電池パックには、この雄形端子をスライド装着により挟み込むようにして電氣的接続を可能とする雌形端子が設けられている。

20

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2001 - 57204 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、電動工具用電池パックの内部構造は、各種のニーズに応じて適宜の変更が加えられることがある。このため、電動工具用電池パックの雌形端子にあっても、内部構造に対応して僅かに設計変更を加えることがある。具体的には、雌形端子の大きさや形状を僅かに変更することがある。他方、これら雄形端子と雌形端子との電氣的接続は、雌形端子が雄形端子を挟み込むことによる。このため、雌形端子による雄形端子の挟み込みについては、好ましい電氣的接続が得られつつ挟み込みによる雌形端子の磨耗を抑えるように、適切な荷重で挟み込むことが望まれている。

40

【0005】

本発明は、このような事情に鑑みなされたものであって、本発明が解決しようとする課題は、電動工具の電源として該電動工具の工具本体に着脱可能にされる電動工具用電池パックにおいて、雌形端子に僅かな設計変更が加えられる場合であっても、この僅かな設計変更を許容可能に雄形端子を挟み込む雌形端子の挟み込み荷重を適切な荷重に維持することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 6 】

上記した課題を解決するにあたって、本発明に係る電動工具用電池パックは次の手段をとる。すなわち、本発明の第1の発明に係る電動工具用電池パックは、電動工具の電源として該電動工具の工具本体に対してスライドさせることにより着脱可能にされる電動工具用電池パックであって、電池本体と、該電池本体を収容するケースとを有し、前記電池本体は、スライドさせて装着される相手側の雄形端子を内側に挟み込み電氣的に接続する雌形端子を有し、前記ケースは、前記電池本体の主要部分を収容するケース本体と、該ケース本体と合体可能にされるケース蓋部とを有し、前記ケース蓋部は、前記雄形端子を内部に受け入れ可能とする雌開口部と、前記雄形端子の挟み込み方向で前記雌形端子を外側から挟み込む挟込壁部とを有し、前記雌形端子と前記挟込壁部とは、少なくとも該雌形端子が前記雄形端子を挟み込んでいる場合に、該挟込壁部と対面する該雌形端子の一部を当接支持部として該挟込壁部に対して接触させるように構成されている、ことを特徴とする。

10

【 0 0 0 7 】

この第1の発明に係る電動工具用電池パックによれば、ケース蓋部に雄形端子の挟み込み方向で雌形端子を外側から挟み込む挟込壁部が設けられている。ここで、雌形端子と挟込壁部とは、雌形端子が雄形端子を挟み込んでいる場合に、挟込壁部と対面する雌形端子の一部を当接支持部として挟込壁部に対して接触させるように構成されている。これによって、雌形端子が雄形端子を挟み込んでいる場合には、当接支持部は挟込壁部に接触されて挟込壁部からの支持を受けることができる。したがって、雌形端子に僅かな設計変更が加えられる場合であっても、この僅かな設計変更を許容可能に雄形端子を挟み込む雌形端子の挟み込み荷重を適切な荷重に維持することができる。

20

【 0 0 0 8 】

また、第2の発明に係る電動工具用電池パックは、前記第1の発明に係る電動工具用電池パックにおいて、前記雌形端子と前記挟込壁部とは、該雌形端子が前記雄形端子を挟み込んでいない場合に、該雌形端子と該挟込壁部とを非接触で離間させるように構成されている、ことを特徴とする。この第2の発明に係る電動工具用電池パックによれば、雌形端子と挟込壁部とは、雌形端子が雄形端子を挟み込んでいない場合に、雌形端子と挟込壁部とを非接触で離間させるように構成されている。これによって、ケース蓋部をケース本体に合体させる際に雌形端子をケース蓋部の挟込壁部に当てさせずに組み付けて合体させることができる。したがって、ケース本体とケース蓋部との組付け易さを確保し、製造上の利便性を高めることができる。

30

【 0 0 0 9 】

また、第3の発明に係る電動工具用電池パックは、前記第1または前記第2の発明に係る電動工具用電池パックにおいて、前記雌形端子は、前記電池本体に結合される支持座部と、前記雄形端子を挟み込む端子部と、該支持座部と該端子部との間を接続する支持架部とを有し、前記雌形端子の前記当接支持部は、前記支持架部に設けられている、ことを特徴とする。この第3の発明に係る電動工具用電池パックによれば、支持座部と端子部との間を接続する支持架部に当接支持部が設けられているので、雄形端子を挟み込んだ端子部を好ましく支持しながらも、支持架部を介した端子部の支持により雄形端子の端子部への挟み込みに余裕を持たせることができる。これによって、雌形端子に雄形端子を差し込むにあたっての差し込み易さを確保することができて、電動工具用電池パックの工具本体に装着させる際の装着させ易さを維持することができる。

40

【 0 0 1 0 】

また、第4の発明に係る電動工具用電池パックは、前記第3の発明に係る電動工具用電池パックにおいて、前記当接支持部は、前記支持座部に近接される箇所を該支持座部の延在範囲に対応させてある、ことを特徴とする。この第4の発明に係る電動工具用電池パックによれば、当接支持部は支持座部に近接される箇所を支持座部の延在範囲に対応させてある。逆に言えば端子部に近づくにつれて当接支持部の配設範囲は小さく設定されている。これによって、端子部における内外への動きをより確保することができ、雌形端子に雄形端子を差し込むにあたっての差し込み易さをより確保することができる。したがって、

50

電動工具用電池パックを工具本体に装着させる際の装着させ易さについて高く維持することができる。

【 0 0 1 1 】

また、第 5 の発明に係る電動工具用電池パックは、前記第 3 または前記第 4 の発明に係る電動工具用電池パックにおいて、前記当接支持部は、前記端子部よりも対面する前記挟込壁部に向かって膨らまされている、ことを特徴とする。この第 5 の発明に係る電動工具用電池パックによれば、当接支持部は端子部よりも対面する挟込壁部に向かって膨らまされているので、当接支持部のみを挟込壁部に接触させ易くすることができる。これによって、新たな部材を設けることなく、当接支持部を挟込壁部に接触させることができ雄形端子を挟み込む雌形端子の挟み込み荷重を適切な荷重に維持することができる。

10

【 0 0 1 2 】

また、第 6 の発明に係る電動工具用電池パックは、前記第 1 から前記第 5 のいずれかの発明に係る電動工具用電池パックにおいて、前記挟込壁部は、前記雌形端子の外周を区画するように着脱スライド方向に延在されている、ことを特徴とする。この第 6 の発明に係る電動工具用電池パックによれば、挟込壁部は雌形端子の外周を区画するように着脱スライド方向に延在されているので、この雌形端子の外周の電氣的絶縁性を高めることができる。これによって、より短絡防止を図る電動工具用電池パックとすることができる。

【 0 0 1 3 】

また、第 7 の発明に係る電動工具用電池パックは、前記第 1 から前記第 6 のいずれかの発明に係る電動工具用電池パックにおいて、前記挟込壁部の前記当接支持部が接触される箇所には、前記雌形端子に向かって膨らまされる接触リップ部が設けられている、ことを特徴とする。この第 7 の発明に係る電動工具用電池パックによれば、挟込壁部の当接支持部が接触される箇所には接触リップ部が設けられている。この接触リップ部は雌形端子に向かって膨らまされているので、よりの確に当接支持部のみを挟込壁部に接触させ易くすることができる。これによって、新たな部材を設けることなく、よりの確に当接支持部を挟込壁部に接触させることができる。

20

【 0 0 1 4 】

また、第 8 の発明に係る電動工具用電池パックは、前記第 3 から前記第 7 のいずれかの発明に係る電動工具用電池パックにおいて、前記電池本体は、電池セルと、回路基板とを有し、前記回路基板は、着脱スライド方向に延びるように配置され、前記雌形端子の前記端子部は、着脱スライド方向に延びるように配置され、前記雌形端子の前記支持架部は、着脱スライド方向と直交する方向に延びるように配置されている、ことを特徴とする。この第 8 の発明に係る電動工具用電池パックによれば、端子部については着脱スライドに応じて雄形端子の挟み込みに追従させるように曲がり易くすることができ、さらに支持架部については雄形端子の挟み込みに対しての曲がりを抑えて雌形端子の雄形端子に対する接触荷重を高めることができる。これによって、雌形端子に僅かな設計変更を許容可能に雄形端子を挟み込む雌形端子の挟み込み荷重を適切な荷重に維持することができる。

30

【 0 0 1 5 】

また、第 9 の発明に係る電動工具用電池パックは、前記第 3 から前記第 8 のいずれかの発明に係る電動工具用電池パックにおいて、前記支持架部のうち前記支持座部と隣接する箇所は、着脱スライド方向に延びるように構成されており、前記当接支持部のうち前記支持座部と隣接する箇所も、着脱スライド方向に延びるように構成されている、ことを特徴とする。この第 9 の発明に係る電動工具用電池パックによれば、支持架部が着脱スライド方向に延びているので支持架部の支持座部からの支持力を高めることができる。また、当接支持部も着脱スライド方向に延びているので、当接支持部が挟込壁部からの支持力を高めることができる。

40

【 0 0 1 6 】

また、第 10 の発明に係る電動工具用電池パックは、前記第 1 から前記第 9 のいずれかの発明に係る電動工具用電池パックにおいて、前記雌形端子は、挟み込む前記雄形端子に対して対称に対をなして構成されている、ことを特徴とする。この第 10 の発明に係る電

50

動工具用電池パックによれば、雌形端子は挟み込む雄形端子に対して対称に対をなして構成されているので、雌形端子の雄形端子への挟み込みを両側で釣り合わせてバランスさせることができる。これによって、雌形端子の雄形端子に対する接触荷重をバランスさせて高めることができる。

【 0 0 1 7 】

また、第 1 1 の発明に係る電動工具用電池パックは、前記第 3 から前記第 1 0 のいずれかの発明に係る電動工具用電池パックにおいて、前記支持架部の端縁が、着脱スライド方向と交差する方向に折り曲げられている、ことを特徴とする。この第 1 1 の発明に係る電動工具用電池パックによれば、支持架部の端縁が着脱スライド方向と交差する方向に折り曲げられているので支持架部の剛性を高めることができる。これによって、雌形端子の雄形端子に対する接触荷重をより高めることができ、雌形端子に僅かな設計変更を許容可能に雄形端子を挟み込む雌形端子の挟み込み荷重を適切な荷重に維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】電池パックが装着されたインパクトドライバの斜視外観を示す斜視図である。

【図 2】図 1 の工具本体から電池パックを取り外した斜視外観を示す斜視図である。

【図 3】電池パックの斜視外観を示す斜視図である。

【図 4】電池パックの上面を示す平面図である。

【図 5】電池パックの側面を示す平面図である。

【図 6】電池パックの内部構造を示す分解斜視図である。

【図 7】図 4 における(VII)-(VII)断面矢視を示す断面図である。

【図 8】図 5 における(VIII)-(VIII)断面矢視を示す断面図である。

【図 9】工具本体に装着された際の図 8 の電池パックを示す断面図である。

【図 1 0】図 8 におけるグランド端子 4 4 1 箇所を拡大して示す断面図である。

【図 1 1】図 9 におけるグランド端子 4 4 1 箇所を拡大して示す断面図である。

【図 1 2】端子部品の前側を斜視にて示す斜視図である。

【図 1 3】端子部品の側面視にて示す平面図である。

【図 1 4】端子部品の上面視にて示す平面図である。

【図 1 5】端子部品の前面視にて示す平面図である。

【図 1 6】端子部品の後面視にて示す平面図である。

【図 1 7】端子部品の下面視にて示す平面図である。

【図 1 8】図 5 における(XVII)-(XVII)断面矢視を示す断面図である。

【図 1 9】ケース蓋部の内部を示す斜視図である。

【図 2 0】図 7 とは違う方向で見たケース蓋部の内部を示す斜視図である。

【図 2 1】ケース蓋部の内部面視を示す平面図である。

【図 2 2】第 2 の実施の形態の端子部品の前側を斜視にて示す斜視図である。

【図 2 3】第 2 の実施の形態の端子部品の側面視にて示す平面図である。

【図 2 4】第 2 の実施の形態の端子部品の上面視にて示す平面図である。

【図 2 5】第 2 の実施の形態の端子部品の前面視にて示す平面図である。

【図 2 6】第 3 の実施の形態の端子部品の前側を斜視にて示す斜視図である。

【図 2 7】第 3 の実施の形態の端子部品の側面視にて示す平面図である。

【図 2 8】第 3 の実施の形態の端子部品の上面視にて示す平面図である。

【図 2 9】第 3 の実施の形態の端子部品の前面視にて示す平面図である。

【図 3 0】第 4 の実施の形態の端子部品の後側を斜視にて示す斜視図である。

【図 3 1】第 4 の実施の形態の端子部品の側面視にて示す平面図である。

【図 3 2】第 4 の実施の形態の端子部品の上面視にて示す平面図である。

【図 3 3】第 4 の実施の形態の端子部品の後面視にて示す平面図である。

【図 3 4】第 5 の実施の形態の端子部品の前側を斜視にて示す斜視図である。

【図 3 5】第 5 の実施の形態の端子部品の上面視にて示す平面図である。

【図 3 6】図 3 5 に示す端子部品に接続端子を差し込んだ平面図である。

10

20

30

40

50

【図 3 7】図 3 4 の端子部品の比較例として挙げる従来の端子部品の斜視図である。

【図 3 8】図 3 6 の端子部品の比較例として挙げる従来の端子部品の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

[第 1 の実施の形態]

以下に、本発明に係る電動工具用電池パックを実施するための各種の実施の形態について図面を参照しながら説明する。まず、第 1 の実施の形態について説明する。図 1 に示す符号 1 0 は、本発明に係る電動工具に相当するインパクトドライバである。このインパクトドライバ 1 0 は、工具本体 1 1 に電池パック 2 0 が装着されて駆動可能となっている。この電池パック 2 0 は、本発明に係る電動工具用電池パックに相当し、インパクトドライバ 1 0 の電源としてインパクトドライバ 1 0 の工具本体 1 1 に着脱可能にされる。つまり、この電池パック 2 0 は、充電量が少なくなると工具本体 1 1 から取り外されて専用充電器に装着されて充電される。また、専用充電器にて充電が完了した電池パック 2 0 は、インパクトドライバ 1 0 のような電動工具の電源として再び工具本体 1 1 に装着される。なお、工具本体 1 1 には、駆動部 1 3 とグリップ部 1 4 とを有すると共に、次に詳述するバッテリー装着部 1 5 を備える。

【 0 0 2 0 】

図 2 の斜視図は、この工具本体 1 1 から電池パック 2 0 が取り外された工具本体 1 1 の裏側を示している。この工具本体 1 1 の下部裏側には、バッテリー装着部 1 5 が設けられている。バッテリー装着部 1 5 は、スライド装着タイプの電池パック 2 0 に対応して構成されている。つまり、バッテリー装着部 1 5 は、工具本体 1 1 に対して電池パック 2 0 をスライドさせて装着あるいは取外し可能とする構造を有する。具体的には、バッテリー装着部 1 5 には、電池パック 2 0 のスライドをガイドするレール 1 7 と、スライドにより接続される接続端子 1 8 1 と、スライドにより接続される通信端子 1 8 2 と、フック部 5 7 を嵌合させる嵌合雌部 1 9 と、が設けられている。次に、バッテリー装着部 1 5 に装着される電池パック 2 0 について説明する。なお、この接続端子 1 8 1 は、本発明に係る雄形端子に相当する。つまり、接続端子 1 8 1 は、電池パック 2 0 がスライドさせて装着される相手側の工具本体 1 1 の雄形端子である。この接続端子 1 8 1 は、スライドさせる方向に延びる平板形に形成されている。

【 0 0 2 1 】

図 3 の斜視図は、電池パック 2 0 の斜視外観を示している。図 4 の平面図は、電池パック 2 0 の上面を示している。図 5 の平面図は、電池パック 2 0 の側面を示している。図 6 の分解斜視図は、電池パック 2 0 の内部構造を示している。図 7 の断面図は、図 4 における (VII)-(VII) 断面矢視を示している。なお、電池パック 2 0 を説明するにあたり、バッテリー装着部 1 5 に装着された際にバッテリー装着部 1 5 に対面する方向を上側と規定し、バッテリー装着部 1 5 にスライド装着させる際のスライド方向を前側と規定する。図 3 ~ 図 7 に示すように、電池パック 2 0 は、概略、ケース 2 1 と、ケース 2 1 内に装置される電池本体 3 0 と、スライド装着のための雄フック機構 5 5 と、を有する。ケース 2 1 は、電池パック 2 0 の外装をなしつつ電池本体 3 0 を収容する筐体として機能する。このケース 2 1 は、上下の 2 つ割り構造を有して構成される。ケース 2 1 は、ケース本体 2 3 とケース蓋部 2 5 とを上下方向に合体して構成される。合体されたケース本体 2 3 とケース蓋部 2 5 とは、螺子部材 2 2 を介して合体状態が保持される。このように合体されてなるケース 2 1 は、内部に電池本体 3 0 を装置可能な箱形空間を形成する。

【 0 0 2 2 】

ケース本体 2 3 は、図 6 および図 7 に示すように、上面が開口された略箱形にて形成される。ケース本体 2 3 は、電池本体 3 0 の主要部分を収容する。ケース本体 2 3 は、後に説明する電池本体 3 0 の電池部 3 1 を主として収容する略箱形をなしている。具体的には、ケース本体 2 3 は、上下 2 段で前後 5 本並列された合計 1 0 本の電池セル 3 3 を収容可能な前後左右上下方向の寸法を有して形成される。なお、電池本体 3 0 の回路基板 4 2 については、ケース本体 2 3 のから上側に食み出されてケース蓋部 2 5 の内部に収容可能に

される。ケース蓋部 25 は、電池パック 20 を機器本体（インパクトドライバ 10 の工具本体 11 や専用充電器）にスライド装着させる際の接続側の外装をなす。ケース蓋部 25 の中間部分には、レール 17 にガイドされるスライドガイド部 26 が設けられている。電池パック 20 の工具本体 11 のバッテリー装着部 15 に対してのスライド装着は、レール 17 にガイドされるスライドガイド部 26 によりガイドされる。

【0023】

また、ケース蓋部 25 には、後に詳述するグラウンド端子 441 と放電端子 442 とに、バッテリー装着部 15 側の接続端子 181 とを電氣的接続を可能とするためのスリット 27 が設けられている。このスリット 27 は、本発明に係る雌開口部に相当し、上記した接続端子 181 をケース 21 の内部に向けて受け入れ可能とする。このケース蓋部 25 には、後に説明する通信コネクタ 45 や充電端子 461 および通信端子 462 を、不図示の専用充電器側の通信端子および充電端子や工具本体 11 の通信端子 182 に対して電氣的接続を可能とするための開口部 281 およびスリット 282 が設けられている。また、ケース蓋部 25 には、雄フック機構 55 のためのフック用開口部 291 および操作用開口部 292 が設けられている。また、ケース蓋部 25 には、不図示の専用充電器に装着して充電する際に、ケース 21 の内部の電池セル 33 を冷却するための通風口 293, 294 が設けられている。なお、このケース本体 23 とケース蓋部 25 とは、螺子部材 22 により一体に螺子締結されてケース 21 をなす。

【0024】

また、雄フック機構 55 は、電池パック 20 をバッテリー装着部 15 に対してスライド装着させた場合に、このバッテリー装着部 15 に対して取外し可能に嵌合する構造を有している。すなわち、雄フック機構 55 は、図 6 および図 7 に示すように、フック形構造体 56 と、このフック形構造体 56 を係止方向に付勢する圧縮ばね 59 とを備える。このフック形構造体 56 は、嵌合雌部 19 に嵌合されるフック形状のフック部 57 と、操作可能な指掛かり形状の操作部 58 とを備える。このように構成される雄フック機構 55 は、圧縮ばね 59 の付勢力により自動的にフック部 57 をバッテリー装着部 15 の嵌合雌部 19 に嵌合させるようになっている。また、圧縮ばね 59 の付勢力に抗して操作部 58 を引下げ操作をすると、バッテリー装着部 15 の嵌合雌部 19 に対してのフック部 57 の嵌合を解除することができ、電池パック 20 をスライドさせて工具本体 11 から取り外すことができる。なお、この圧縮ばね 59 は、セルホルダ 50 の上面に突出して設けられる凸柱部 51 に嵌められて保持されている。

【0025】

次に、上記したケース 21 の内部に装置される電池本体 30 について説明する。電池本体 30 は、図 6 に示すように、電池部 31 と制御部 41 とを備える。電池部 31 は、上下 2 段で前後 5 本並列された合計 10 本の電池セル 33 を有する。この電池セル 33 は、広く利用される充放電可能な電池セルであり、具体的にはリチウムイオン電池として形成される。これら 10 本の電池セル 33 は、左右方向に延びる横置きで前後方向で並列されている。また、上下 2 段の 5 本ずつの電池セル 33 同士の間にはセパレータ 54 が介装されている。このようにセルホルダ 50 およびセパレータ 54 により保持される 10 本の電池セル 33 のそれぞれの電極 34 は、左右両側端に位置されるようになっている。

【0026】

これらの電極 34 のうちプラス電極には、不要な通電を避けるための絶縁シート 35 が取り付けられている。これらの電池セル 33 の電極 34 には、同電位の電極同士を連ねるリード板 36 が取り付けられている。このリード板 36 のうち前左側と後右側のリード板 36 には、回路基板 42 に接続するための接続端部 37 が設けられている。この接続端部 37 は、回路基板 42 の接続部 47 に接続される。また、このリード板 36 の外側には、不要な通電を避けるための絶縁シート 39 が取り付けられている。

【0027】

制御部 41 は、上記した電池セル 33（電池部 31）の上側に配置される。この制御部 41 は、各種の制御処理を行う回路基板 42 を有する。回路基板 42 は、マイコンが搭載

10

20

30

40

50

されてリード板 3 6 を介して電池セル 3 3 の状態を監視して充放電に関する制御を行う。このため、回路基板 4 2 には、リード線 4 8 を介してリード板 3 6 の上端部分 3 6 1 が電氣的に接続されている。この回路基板 4 2 は、電池パック 2 0 がバッテリー装着部 1 5 に対して着脱される着脱スライド方向に延びるように配置されている。また、回路基板 4 2 の上面には、グランド端子 4 4 1、放電端子 4 4 2、通信コネクタ 4 5、充電端子 4 6 1 および通信端子 4 6 2 が設けられている。これらグランド端子 4 4 1、放電端子 4 4 2、通信コネクタ 4 5、充電端子 4 6 1 および通信端子 4 6 2 は、工具本体 1 1 (バッテリー装着部 1 5) や専用充電器に対して電氣的に接続される端子として構成される。なお、通信コネクタ 4 5 および通信端子 4 6 2 を介して送受信される信号は、回路基板 4 2 の制御処理に基づくものとなっている。なお、このような回路基板 4 2 にあっては、電池セル 3 3 の充放電を制御するマイコンを搭載せずに構成されるものであってもよい。

10

【 0 0 2 8 】

この回路基板 4 2 は、次に説明するセルホルダ 5 0 に対して螺子部材 4 3 を介して一体に螺子締結されている。つまり、螺子部材 4 3 は、回路基板 4 2 を挟み込むようにセルホルダ 5 0 の雌螺子 5 3 に螺子留めされている。また、図 6 に示す符号 3 8 1 は、電池セル 3 3 をケース 2 1 に収容させておくためにケース本体 2 3 の内部に敷かれる緩衝シートである。この緩衝シート 3 8 1 は、ケース本体 2 3 の内部の底面に設けられる対面配置で対をなす保持円弧リブ 2 3 1 によって保持される。また、この保持円弧リブ 2 3 1 同士の間には、電池セル 3 3 の配置を前後で区画する区画リブ 2 3 2 が設けられている。保持円弧リブ 2 3 1 は、電池セル 3 3 の外周に対応した内周を有して形成されている。また、図示

20

【 0 0 2 9 】

上記したグランド端子 4 4 1 と放電端子 4 4 2 とは、配設される箇所や目的こそは相違するが、同一の端子部品 6 0 を回路基板 4 2 に取り付けることにより構成される。このグランド端子 4 4 1 と放電端子 4 4 2 をなす端子部品 6 0 について説明する。図 8 の断面図は、図 5 における (VIII)-(VIII) 断面矢視を示している。図 9 の断面図は、工具本体 1 1 に装着された際の図 8 の電池パック 2 0 を示している。図 1 0 の断面図は、図 8 におけるグランド端子 4 4 1 箇所を拡大して示している。図 1 1 の断面図は、図 9 におけるグランド

30

【 0 0 3 0 】

図 8 ~ 図 1 7 に示すように、端子部品 6 0 は、適宜に切り抜かれた金属板を折り曲げることにより加工される。端子部品 6 0 は、雄形端子を構成する接続端子 1 8 1 と接続される雌形端子をなしている。具体的には、端子部品 6 0 は、雄形の接続端子 1 8 1 を左右両側から挟み込む雌形をなしている。なお、図 1 0 および図 1 1 に示すように、雌形の端子部品 6 0 は、前から後に向けてスライドされる雄形の接続端子 1 8 1 を受け入れる。端子部品 6 0 に受け入れられた接続端子 1 8 1 は、端子部品 6 0 (グランド端子 4 4 1、放電端子 4 4 2) に挟み込まれて電氣的に接続されている。この端子部品 6 0 は、図 1 2 ~ 図 1 7 に示すように、支持座部 6 1 と、端子部 6 3 と、支持架部 7 0 とを備える。これら支持座部 6 1 と端子部 6 3 と支持架部 7 0 とは、一体に接続されて成形されている。なお、端子部品 6 0 の端子部 6 3 については、前側と後側とに分岐された 2 箇所接続端子 1 8 1 を挟み込むことができるように、前側端子部 6 3 1 と後側端子部 6 3 5 とを有する。なお、これらの前側端子部 6 3 1 と後側端子部 6 3 5 とは、挟み込む接続端子 1 8 1 に対して対称に対をなして形成されている。

40

【 0 0 3 1 】

50

支持座部 6 1 は、電池本体 3 0 の回路基板 4 2 に結合され、端子部 6 3 へと連なる支持架部 7 0 を支持する。この支持座部 6 1 は、概略、座体 6 1 1 と基板結合部 6 1 5 , 6 1 7 とが接続されて形成される。座体 6 1 1 は、回路基板 4 2 と対面した平板にて形成される。座体 6 1 1 は、端子部 6 3 へと連なる支持架部 7 0 を支持する。座体 6 1 1 は、前後に並列される前側端子部 6 3 1 および後側端子部 6 3 5 を支持するように、前後方向で延びる長板形にて形成されている。座体 6 1 1 の前端および後端には、基板結合部 6 1 5 , 6 1 7 が下側に向けて折り曲げられるようにして設けられている。これら基板結合部 6 1 5 , 6 1 7 のそれぞれは、回路基板 4 2 に対して突き刺し可能な突出形状となっている。回路基板 4 2 に突き刺された基板結合部 6 1 5 , 6 1 7 は、回路基板 4 2 に結合されて支持されるとともに、回路基板 4 2 と電氣的に接合される。

10

【 0 0 3 2 】

支持架部 7 0 は、支持座部 6 1 と端子部 6 3 とを接続する。この支持架部 7 0 は、回路基板 4 2 に支持される支持座部 6 1 からの支持を受けつつ端子部 6 3 を支持する。支持架部 7 0 は、左右で対をなす端子部 6 3 と同様に左右で対をなしている。具体的には、支持座部 6 1 の右側端縁に沿って右側支持架部 7 0 1 が設けられており、支持座部 6 1 の左側端縁に沿って左側支持架部 7 0 2 が設けられている。なお、この支持架部 7 0 は、端子部品 6 0 を回路基板 4 2 に取り付けた場合に、電池パック 2 0 がバッテリー装着部 1 5 に対して着脱される着脱スライド方向と直交する方向に延ばされて形成されている。この支持架部 7 0 は、概略、縁体 7 1 と 2 つの柱部 7 3 (7 3 1 , 7 3 2) とが接続されて形成される。縁体 7 1 は、上記した座体 6 1 1 の左右の両側の端縁をなす部分に対して設けられている。縁体 7 1 は、座体 6 1 1 の端縁をなす部分から上側に突き出され、且つ前後方向に延びて設けられている。縁体 7 1 には、前後の端子部 6 3 のそれぞれに対応して分岐するように前側柱部 7 3 1 と後側柱部 7 3 2 とが設けられている。前側柱部 7 3 1 と後側柱部 7 3 2 とは、縁体 7 1 に対して前後に並列されて上側に延びるように形成されている。これら前側柱部 7 3 1 と後側柱部 7 3 2 とは、互いに略同一の形状を有している。このため、これら前側柱部 7 3 1 および後側柱部 7 3 2 を説明するにあたっては、柱部 7 3 としての同一の符号を双方に付して説明する。

20

【 0 0 3 3 】

柱部 7 3 は、端子部 6 3 と同様に対面配置される対をなしている。柱部 7 3 は、縁体 7 1 に接続して上側に延びる柱本体 7 4 と、柱本体 7 4 の上端部分から端子部 6 3 を支持する端子支持部 7 5 とを備える。柱本体 7 4 は、縁体に接続される下部から端子支持部 7 5 に接続される上部に向かうにしたがって窄むように形成されている。具体的に説明すると、柱本体 7 4 の前側の端縁部 7 4 1 は鉛直方向に延ばされているのに対し、柱本体 7 4 の後側の端縁部 7 4 2 は下側から上側に向かうにしたがって前側に向かって傾斜するように延ばされている。このため、側面視した柱本体 7 4 は略直角三角形をなすように形成されている。この柱本体 7 4 の上側には、端子支持部 7 5 が設けられている。端子支持部 7 5 は、柱本体 7 4 からの支持を受け、さらに次に説明する端子部 6 3 を支持する。この端子支持部 7 5 は、柱本体 7 4 から上側に側面視略矩形をなすように延びて設けられる。なお、対をなす柱部 7 3 (柱本体 7 4 、端子支持部 7 5) は、互いに平行配置されている。

30

【 0 0 3 4 】

端子部 6 3 は、端子支持部 7 5 に接続され、上下 2 段で並列にて分割された形状を有する。なお、このように分割された形状の端子部 6 3 は、互いに同一の形状を有しているので、図示符号は分割された形状の上側部分のみに付して下側部分に付すべき符号の一部を省略してある。端子部 6 3 は、端子支持部 7 5 から後側に向けて延ばされるようにして形成されている。この端子部 6 3 は、前側柱部 7 3 1 および後側柱部 7 3 2 のそれぞれに対して、前側端子部 6 3 1 および後側端子部 6 3 5 が設けられている。これら前側端子部 6 3 1 および後側端子部 6 3 5 は、前後に並列して設けられており、互いに略同一の形状を有している。このため、これら前側端子部 6 3 1 および後側端子部 6 3 5 を説明するにあたっては、端子部 6 3 としての同一の符号を双方に付して説明する。この端子部 6 3 も、支持架部 7 0 と同様に左右で対をなしている。

40

50

【 0 0 3 5 】

ところで、端子部 6 3 の前側部分は、端子支持部 7 5 を含む支持架部 7 0 に接続されて支持架部 7 0 に支持される。逆に、端子部 6 3 の後側部分は、接続されるものは無く支持されていない。つまり、端子部 6 3 は、前側のみ片側支持の構成となっている。このため、端子部 6 3 は、支持されていない後側部分を左右方向で揺動され易くなっている。言い換えれば、端子部 6 3 は、片側となる前側支持により後側が柔軟なばね力を有するように形成されている。このように端子部 6 3 は、工具本体 1 1 の接続端子 1 8 1 を挟み込むにあたって、自身のばね力を活かして接続端子 1 8 1 を挟み込むことが可能となっている。さらに、端子部 6 3 は、端子部品 6 0 が回路基板 4 2 に取り付けられてグランド端子 4 4 1 および放電端子 4 4 2 をなす場合に、電池パック 2 0 のバッテリー装着部 1 5 に対する着脱スライド方向に延ばされて形成されている。つまり、端子部 6 3 は、着脱スライド方向に直交して延ばされる支持架部 7 0 に対して直交する着脱スライド方向に延ばされて形成されている。

10

【 0 0 3 6 】

端子部 6 3 は、概略、端子支持部 7 5 に接続して後側に延びる挟込傾斜部 6 4 と、挟込傾斜部 6 4 の後端から更に後側に接続される折曲端部 6 5 とを備える。挟込傾斜部 6 4 は、前側から後側に向かうにしたがって互いが対面する距離を狭めるように形成されている。具体的には、右側挟込傾斜部 6 4 1 は、右側支持架部 7 0 1 に支持されて右側配置される。この右側挟込傾斜部 6 4 1 は、後側に向かうにしたがって左側に向かって傾斜するように形成されている。また、左側挟込傾斜部 6 4 2 は、左側支持架部 7 0 2 に支持されて左側配置される。この左側挟込傾斜部 6 4 2 は、後側に向かうにしたがって右側に向かって傾斜するように形成されている。このようにして対面する挟込傾斜部 6 4 1 , 6 4 2 同士は、後側に向かうにしたがって互いに接近する内側（対面側）に向かって傾斜されている。また、挟込傾斜部 6 4 1 , 6 4 2 の後端部分は、接点部 6 7 (6 7 1 , 6 7 2) として設定されている。この接点部 6 7 (6 7 1 , 6 7 2) は、接続端子 1 8 1 を挟み込んだ際の電氣的接点として機能する。接点部 6 7 1 , 6 7 2 同士の対面される距離は、互いに接触するくらいまで近接されたものとなっている。

20

【 0 0 3 7 】

折曲端部 6 5 (6 5 1 , 6 5 2) は、接点部 6 7 (6 7 1 , 6 7 2) を境界とした挟込傾斜部 6 4 の後側に接続されている。この折曲端部 6 5 は、接点部 6 7 1 , 6 7 2 同士の接触範囲を滑らかな曲面とするように形成されている。具体的には、折曲端部 6 5 は、挟込傾斜部 6 4 の傾斜方向とは逆側の傾斜方向となるように緩やかに折り曲げられている。つまり、折曲端部 6 5 は、前側から後側に向かうにしたがって互いが対面距離を拡げられるように形成されている。右側配置される右側折曲端部 6 5 1 は、後側に向かうにしたがって右側に向かって円弧（R 形状）を描くように折曲されている。また、左側配置される左側折曲端部 6 5 2 は、後側に向かうにしたがって左側に向かって円弧（R 形状）を描くように折曲されている。このように対面される挟込傾斜部 6 4 1 , 6 4 2 および折曲端部 6 5 1 , 6 5 2 は、挟み込む接続端子 1 8 1 に対して互いに対称をなしている。このように挟込傾斜部 6 4 1 , 6 4 2 同士の後端部分に設けられた接点部 6 7 (6 7 1 , 6 7 2) は、ばね力を有して接続端子 1 8 1 を挟み込むこととなる。このように接点部 6 7 1 , 6 7 2 が接続端子 1 8 1 を挟み込んでいる場合には、挟込傾斜部 6 4 1 , 6 4 2 同士は、互いが離されているように僅かであるが外側に歪曲するように設定されている。

30

40

【 0 0 3 8 】

ところで、上記した支持架部 7 0 の外側に面する箇所に、当接支持部 8 0 が設けられている。この当接支持部 8 0 は、後に説明するが、ケース蓋部 2 5 の挟込壁部 9 4 と対面する端子部品 6 0 の一部として設定される。この当接支持部 8 0 は、接続端子 1 8 1 が端子部 6 3 に挟み込まれている場合に、ケース蓋部 2 5 の挟込壁部 9 4 に接触可能にされる端子部品 6 0 の一部として設定されている。なお、端子部品 6 0 と挟込壁部 9 4 とは、端子部品 6 0 が接続端子 1 8 1 を挟み込んでいない場合には、端子部品 6 0 と挟込壁部 9 4 とを非接触で離間させるように構成されている。つまり、端子部品 6 0 が接続端子 1 8 1 を

50

挟み込んでいない場合には、支持架部 7 0 に設けられる当接支持部 8 0 は、挟込壁部 9 4 とを非接触で離間させるようになっている。具体的には、端子部品 6 0 が接続端子 1 8 1 を挟み込んでいない場合には、当接支持部 8 0 は、対面される挟込壁部 9 4 と間に適宜のクリアランスが設けられて対面される。

【 0 0 3 9 】

当接支持部 8 0 は、支持架部 7 0 を構成する柱部 7 3 に対して設けられている。具体的には、当接支持部 8 0 は、柱本体 7 4 および端子支持部 7 5 の双方に対して設けられている。この当接支持部 8 0 は、外側に向かって膨らませることにより形成されている。つまり、当接支持部 8 0 は、対面する挟込壁部 9 4 に向かって膨らんでいる。図 1 8 は、図 5 における (XVIII)-(XVIII) 断面矢視を示す断面図であり、ケース蓋部 2 5 をケース本体 2 3 に組み付けた際の電池パック 2 0 の内部を図示している。この図 2 0 では、端子部 6 3 と、この端子部 6 3 外側に配置される挟込壁部 9 4 との相対構造が分かる。すなわち、当接支持部 8 0 は、上記した端子部 6 3 よりも挟込壁部 9 4 に接近するように外側に向かった膨らみ量を有する。当接支持部 8 0 は、外側に面する柱部 7 3 の柱本体 7 4 および端子支持部 7 5 の双方に対して設けられている。

【 0 0 4 0 】

当接支持部 8 0 は、柱本体 7 4 の外周形状および端子支持部 7 5 の外周形状に沿った形状を有して形成されている。この当接支持部 8 0 のうち柱本体 7 4 に設けられる下側当接支持部 8 1 は、側面視が略直角三角形にされる柱本体 7 4 の略直角三角形に対応した略直角三角形形状を外側に膨らませるようにして形成される。また、当接支持部 8 0 のうち端子支持部 7 5 に設けられる上側当接支持部 8 2 は、側面視が略矩形にされる端子支持部 7 5 の略矩形に対応した略矩形形状を外側に膨らませるようにして形成される。これらの膨らませる当接支持部 8 0 の加工は、適宜のプレス加工により形成される。なお、この外側面が凸とされる形状の当接支持部 8 0 は、内側面が凹とされる形状になっている。つまり、当接支持部 8 0 は、柱本体 7 4 および端子支持部 7 5 の外側面の外縁に対して一段段差が設けられるように一段外側に膨らまされるようにして形成されている。このため、後に説明する端子部 6 3 よりも当然に外側に膨らまされている。なお、これら下側当接支持部 8 1 と上側当接支持部 8 2 とは、互いに分断されることなく、互いに連なって外側に膨らまされている。なお、下側当接支持部 8 1 は、上側当接支持部 8 2 と比べて配設範囲が拡げられている。言い換えれば、当接支持部 8 0 は、支持架部 7 0 のうち支持座部 6 1 に近接される箇所を支持座部 6 1 の延在範囲に対応させて拡大して形成されている。

【 0 0 4 1 】

上記した柱部 7 3 の前側の端縁部 7 4 1 には、柱部 7 3 の曲がりを規制する前曲げ規制リブ 8 5 が設けられている。この前曲げ規制リブ 8 5 は、鉛直方向で延びる柱部 7 3 の前側の端縁部 7 4 1 を、互いに向き合う内側に向けて折り曲げることにより形成されている。この前曲げ規制リブ 8 5 の折り曲げられる方向は、柱部 7 3 (柱本体 7 4、端子支持部 7 5) の延在方向となる前後方向に対して直交する左右方向に設定されている。つまり、この前曲げ規制リブ 8 5 の折り曲げられる方向は、電池パック 2 0 の着脱スライド方向と直交する方向に設定されている。詳しく言えば、前曲げ規制リブ 8 5 は、柱本体 7 4 の前側の端縁部 7 4 1 の全範囲と、端子支持部 7 5 の前側の端縁部 7 4 1 の下側半分範囲とに連なって形成されている。このような前曲げ規制リブ 8 5 の柱部 7 3 に対する直交方向の曲げにより、柱部 7 3 自体の曲がりを規制するように突っ張る作用を有する。つまり、前曲げ規制リブ 8 5 は、柱部 7 3 の左右方向への歪曲を抑えるように作用する。

【 0 0 4 2 】

次に、挟込壁部 9 4 が設けられるケース蓋部 2 5 を説明する。図 1 9 および図 2 0 の斜視図は、ケース蓋部 2 5 の内部を見る角度を変えて示している。図 2 1 の平面図は、ケース蓋部 2 5 の内部面視を示している。図 1 9 ~ 図 2 1 に示すケース蓋部 2 5 は、上記したとおりで符号が付してある。また、図示される符号 2 9 5 は、ケース蓋部 2 5 をケース本体 2 3 に螺子留めする際の雌螺子孔である。ケース蓋部 2 5 の内部には、区画構造 9 0 が設けられている。この区画構造 9 0 は、回路基板 4 2 に取り付けられた端子部品 6 0 が電

氣的に他の部材を接触しないように端子部品 60 の周囲を区画するものである。この区画構造 90 は、グランド端子 441 と放電端子 442 とのそれぞれに対応して設けられている。このため、この区画構造 90 の中心近くには、取り付けられる端子部品 60 に対して接続端子 181 を接続させることを可能とするスリット 27 が設けられている。逆に言えば、区画構造 90 は、ケース蓋部 25 のうち、グランド端子 441 に対応するスリット 27 の周囲と、放電端子 442 に対応するスリット 27 の周囲と、に設定されている。

【0043】

区画構造 90 は、概略、前壁部 91 と、上壁部 92 と、区画リブ部 93 と、挟込壁部 94 とを備える。前壁部 91 は、区画構造 90 の前側の区画壁を形成する。この前壁部 91 には、接続端子 181 を挿入するためのスリット 27 が設けられている。この前壁部 91 は、ケース 21 の内部と外部とを区画する。上壁部 92 は、区画構造 90 の上側の区画壁を形成する。この上壁部 92 にも、接続端子 181 を挿入するためのスリット 27 が設けられている。この上壁部 92 は、ケース 21 の内部と外部とを区画する。区画リブ部 93 は、区画構造 90 の後側の区画壁を形成する。この区画リブ部 93 は、内部側に突き出されるリブ形状をケース蓋部 25 に設けることにより形成される。この区画リブ部 93 は、ケース 21 の内部に配設される電気部品同士の通電可能性をより抑える隔壁としての機能を有し、ケース 21 の内部を区画するように設けられている。

【0044】

挟込壁部 94 は、上記した区画リブ部 93 と同様の機能を有する。すなわち、挟込壁部 94 も、ケース 21 の内部に配設される電気部品同士の通電可能性をより抑える隔壁としての機能を有し、ケース 21 の内部を区画するように設けられている。この挟込壁部 94 は、ケース蓋部 25 のうち接続端子 181 の挟み込み方向となる左右両側箇所に設けられている。このため、挟込壁部 94 は、回路基板 42 に取り付けられた端子部品 60 を左右両側となる外側から挟み込むように配置される。この挟込壁部 94 は、グランド端子 441 の配設箇所と放電端子 442 の配設箇所の双方が互いに対称となる構造を有して形成されている。つまり、グランド端子 441 の配設箇所に対応して設けられるグランド側挟込壁部 941 と、放電端子 442 の配設箇所に対応して設けられる放電側挟込壁部 942 とは、電池パック 20 の前後に延びる中心軸線 X を軸にして左右で対称をなしている。このため、対称となる構造により略同一に構成される箇所は、互いに同一の符号を付して次に説明する。具体的には、グランド側挟込壁部 941 と放電側挟込壁部 942 のうち、中心軸線 X と離れた挟込壁部 94 を外側挟込壁部 95 と設定している。また、グランド側挟込壁部 941 と放電側挟込壁部 942 のうち、中心軸線 X に近接する挟込壁部 94 を内側挟込壁部 97 と設定している。外側挟込壁部 95 と内側挟込壁部 97 とは、互いに対面して、互いに同様の構造をなす鏡面構造となっている。

【0045】

外側挟込壁部 95 について説明する。図 19 および図 20 に示すように、外側挟込壁部 95 は、大まかに、区画壁体 951 と接触リブ部 961 とを備える。区画壁体 951 は、端子部品 60 の配設範囲を区画する壁構造をなしている。この区画壁体 951 は、前後方向に延びる壁面 952 を有する。この壁面 952 は、回路基板 42 に取り付けられた端子部品 60 (グランド端子 441、放電端子 442) が延びる方向と一致する前後上下平面を有する。この壁面 952 は、取り付けられた端子部品 60 と対面する。この壁面 952 には、壁面 952 から端子部品 60 に向かって膨らまされる接触リブ部 961 が設けられている。この接触リブ部 961 は、端子部品 60 の支持架部 70 に対応して設けられている。詳しくは、接触リブ部 961 の配設箇所は、上記した柱部 73 の当接支持部 80 に対して接触される箇所に設定されている。この接触リブ部 961 は、当接支持部 80 が接触される箇所に端子部品 60 に向かって膨らまされるようにして設けられている。

【0046】

接触リブ部 961 は、前側端子部 631 および後側端子部 635 のそれぞれ 2 箇所の当接支持部 80 に対面して設けられている。このため、接触リブ部 961 は、区画壁体 951 の壁面 952 に対して前後方向で並列されて 2 箇所設けられている。この 2 箇所それぞれ

れの接触リブ部 961 は、互いに同一の形状にて形成されている。接触リブ部 961 は、上壁部 92 と区画壁体 951 との双方に連なって、端子部品 60 配置側に突き出されるリブとして形成される。接触リブ部 961 は、概略、支持矩形部 963 と組付傾斜部 965 とを備える。支持矩形部 963 は、区画壁体 951 の壁面 952 から端子部品 60 配置側となるスリット 27 配置側に向けて突き出されるようにして形成される。この支持矩形部 963 のうち端子部品 60 と対面する座面 964 は、前後上下方向に延びる平面にて形成される。なお、この支持矩形部 963 の座面 964 の範囲は、上記した柱部 73 の端子支持部 75 の範囲にかかるように設定されている。

【0047】

この支持矩形部 963 は、接続端子 181 を挟み込むことにより変形した端子部品 60 に当接して支持するように形成されている。すなわち、端子部 63 が接続端子 181 を挟み込んだ場合には、挟み込んだ端子部 63 は接続端子 181 の挟み込み量だけ歪曲することとなる。詳しく言えば、端子部 63 は、接続端子 181 の厚み分だけ左右両外側に拡げられるように変形する。このため、端子部 63 の変形に依存して、端子部 63 を支持する端子支持部 75 も変形作用を受ける。詳しく言えば、端子部 63 の左右両外側への拡がりに依存して、端子支持部 75 も左右両外側に拡げられる変形作用を受ける。この変形作用を受けた端子支持部 75 は、ほんの僅かな変形で、端子支持部 75 に設けられる上側当接支持部 82 (当接支持部 80) が支持矩形部 963 の座面 964 に当てられるようになっている。この上側当接支持部 82 の座面 964 への当たりにより、支持矩形部 963 は端子支持部 75 の変形が抑えられるように端子支持部 75 を支持する。このような端子支持部 75 を支持する作用は、端子部 63 の接続端子 181 を挟み込む力を高める作用に繋がるものである。なお、端子部 63 が接続端子 181 を挟み込んでいない場合には、この上側当接支持部 82 と支持矩形部 963 の座面 964 との間には、ほんの僅かながらもクリアランスが生ずるように、端子部品 60 の上側当接支持部 82 と支持矩形部 963 の座面 964 との間が設定されている。

【0048】

これに対して組付傾斜部 965 は、支持矩形部 963 の下側にて、この支持矩形部 963 と接続されるように設けられている。組付傾斜部 965 は、支持矩形部 963 の座面 964 と交差する平面となる傾斜平面 966 を有する。この傾斜平面 966 は、上側から下側に向かうにしたがって端子部品 60 から離れる方向に傾斜している。このため、上記した当接支持部 80 と組付傾斜部 965 との間に生ずるクリアランスは、この組付傾斜部 965 の下側にいくにしたがって大きくなるように設定されている。このようにして回路基板 42 に取り付けられた端子部品 60 と挟込壁部 94 との間にはクリアランスが適切に設けられるようになっている。つまり、ケース本体 23 にケース蓋部 25 を組み付けるに際しては、回路基板 42 に取り付けられた端子部品 60 からの衝突や摩擦による干渉が避けられるように設定されている。つまり、ケース本体 23 に対するケース蓋部 25 の組付け性の良好さは、端子部品 60 と挟込壁部 94 との間に設けられるクリアランスにより確保されるものとなっている。

【0049】

なお、この組付傾斜部 965 にあっても、接続端子 181 を挟み込むことにより変形した端子部品 60 に当接するようになっている。すなわち、端子部 63 が接続端子 181 を挟み込んだ場合には、端子部 63 は接続端子 181 の厚み分だけ左右両外側に拡げられるように変形し、端子支持部 75 も左右両外側に拡げられるように変形する。ここで、柱部 73 の柱本体 74 も、端子支持部 75 も左右両外側の拡がりに依存して左右両外側に拡げられるように変形する。この際、変形した後の柱本体 74 に設けられる下側当接支持部 81 (当接支持部 80) は、組付傾斜部 965 の傾斜平面 966 に当たるようになっている。この下側当接支持部 81 の傾斜平面 966 への当たりにより、組付傾斜部 965 は柱本体 74 の変形を抑えるように柱本体 74 を支持することができる。なお、このような柱本体 74 の支持は、端子部 63 の接続端子 181 を挟み込む力を高めるものとなっている。

【0050】

外側挟込壁部 9 5 に対して内側挟込壁部 9 7 は、接触リブ部 9 6 1 に関する膨らみ量については相違するが、この外側挟込壁部 9 5 と略同様の対称位置に略同様の構造が設けられている。つまり、内側挟込壁部 9 7 は、スリット 2 7 を対称中心線として外側挟込壁部 9 5 と略対称構造をなしている。このため、この内側挟込壁部 9 7 において、上記した外側挟込壁部 9 5 と略同様に構成される箇所については、上記した外側挟込壁部 9 5 を説明する際に付した符号と同一の符号を内側挟込壁部 9 7 に対して付してある。なお、図示されているように、この内側挟込壁部 9 7 に設けられる接触リブ部 9 6 1 の膨らみ量および高さ長は、上記した外側挟込壁部 9 5 に設けられる接触リブ部 9 6 1 よりも小さく設定されている。つまり、内側挟込壁部 9 7 に設けられる接触リブ部 9 6 1 は、このケース蓋部 2 5 の内部の構造に対応して設定されている。詳しく言えば、壁面 9 5 2 から端子部品 6 0 に向かって膨らまされる接触リブ部 9 6 1 の膨らみ量は、外側挟込壁部 9 5 に設けられる接触リブ部 9 6 1 よりも小さく設定されている。また、並列される接触リブ部 9 6 1 の背丈長は、内部の構造に対応して適宜にバラつきのある長さに設定されている。

【 0 0 5 1 】

また、前壁部 9 1 と上壁部 9 2 の境界部分には、ガイド部 9 1 5 が設けられている。このガイド部 9 1 5 は、前壁部 9 1 および上壁部 9 2 の双方に設けられるスリット 2 7 に面して設けられる。具体的には、ガイド部 9 1 5 は、前壁部 9 1 に設けられるスリット 2 7 の端縁部分と接続されて内部側に突き出されつつ、上壁部 9 2 に設けられるスリット 2 7 の端縁部分と接続されて内部側に突き出されるように形成されている。このガイド部 9 1 5 は、上記した接続端子 1 8 1 をスリット 2 7 の内部に差し込むにあたって、この接続端子 1 8 1 の差込をガイドする機能を有する。また、スリット 2 8 2 の近くには、充電端子 4 6 1 および通信端子 4 6 2 を支持するための支持片部 9 8 が設けられている。

【 0 0 5 2 】

上記したように構成される電池パック 2 0 によれば、次のような作用効果を奏することができる。すなわち、上記した電池パック 2 0 によれば、ケース蓋部 2 5 に接続端子 1 8 1 の挟み込み方向で端子部品 6 0 を外側から挟み込む挟込壁部 9 4 が設けられている。ここで、端子部品 6 0 と挟込壁部 9 4 とは、端子部 6 3 が接続端子 1 8 1 を挟み込んでいる場合に、挟込壁部 9 4 と対面する端子部品 6 0 の支持架部 7 0 に設けられる当接支持部 8 0 が挟込壁部 9 4 に対して接触させるように構成されている。これによって、端子部品 6 0 が接続端子 1 8 1 を挟み込んでいる場合には、当接支持部 8 0 は挟込壁部 9 4 に接触されて挟込壁部 9 4 からの支持を受けることができる。したがって、端子部品 6 0 に僅かな設計変更が加えられる場合であっても、この僅かな設計変更を許容可能に、接続端子 1 8 1 を挟み込む端子部品 6 0 の挟み込み荷重を適切な荷重に維持することができる。

【 0 0 5 3 】

また、上記した電池パック 2 0 によれば、端子部品 6 0 と挟込壁部 9 4 とは、端子部 6 3 が接続端子 1 8 1 を挟み込んでいない場合に、端子部品 6 0 と挟込壁部 9 4 とを非接触で離間させるように構成されている。これによって、ケース蓋部 2 5 をケース本体 2 3 に合体させる際に端子部品 6 0 をケース蓋部 2 5 の挟込壁部 9 4 に当てさせずに組み付けて合体させることができる。したがって、ケース本体 2 3 とケース蓋部 2 5 との組付け易さを確保し、製造上の利便性を高めることができる。また、上記した電池パック 2 0 によれば、支持座部 6 1 と端子部 6 3 との間を接続する支持架部 7 0 に当接支持部 8 0 が設けられているので、接続端子 1 8 1 を挟み込んだ端子部 6 3 を好ましく支持しながらも、支持架部 7 0 を介した端子部 6 3 の支持により接続端子 1 8 1 の端子部 6 3 への挟み込みに余裕を持たせることができる。これによって、端子部 6 3 に接続端子 1 8 1 を差し込むにあたっての差し込み易さを確保することができて、電池パック 2 0 の工具本体 1 1 に装着させる際の装着させ易さを維持することができる。

【 0 0 5 4 】

また、上記した電池パック 2 0 によれば、下側当接支持部 8 1 は支持座部 6 1 に近接される箇所を支持座部 6 1 の延在範囲に対応させて拡大されている。逆に言えば端子部 6 3 に近づくにつれて下側当接支持部 8 1 の配設範囲は小さく設定されている。これによって

10

20

30

40

50

、端子部 6 3 における内外への動きをより確保することができ、端子部 6 3 に接続端子 1 8 1 を差し込むにあたっての差し込み易さをより確保することができる。したがって、電池パック 2 0 を工具本体 1 1 に装着させる際の装着させ易さについて高く維持することができる。また、上記した電池パック 2 0 によれば、当接支持部 8 0 は端子部 6 3 よりも対面する挟込壁部 9 4 に向かって膨らまされているので、当接支持部 8 0 のみを挟込壁部 9 4 に接触させ易くすることができる。これによって、新たな部材を設けることなく、当接支持部 8 0 を挟込壁部 9 4 に接触させることができ、接続端子 1 8 1 を挟み込む端子部品 6 0 の挟み込み荷重を適切な荷重に維持することができる。また、上記した電池パック 2 0 によれば、挟込壁部 9 4 は端子部品 6 0 の外周を区画するように着脱スライド方向に延在されているので、この端子部品 6 0 の外周の電氣的絶縁性を高めることができる。これによって、より短絡防止を図る電池パック 2 0 とすることができる。

10

【 0 0 5 5 】

また、上記した電池パック 2 0 によれば、挟込壁部 9 4 の当接支持部 8 0 が接触される箇所には接触リブ部 9 6 1 が設けられている。この接触リブ部 9 6 1 は端子部品 6 0 に向かって膨らまされているので、よりの確に当接支持部 8 0 のみを挟込壁部 9 4 に接触させ易くすることができる。これによって、新たな部材を設けることなく、よりの確に当接支持部 8 0 を挟込壁部 9 4 に接触させることができる。また、上記した電池パック 2 0 によれば、端子部 6 3 については着脱スライドに応じて接続端子 1 8 1 の挟み込みに追従させるように曲がり易くすることができ、さらに支持架部 7 0 については接続端子 1 8 1 の挟み込みに対しての曲がりを抑えて端子部品 6 0 の接続端子 1 8 1 に対する接触荷重を高めることができる。また、当接支持部 8 0 も着脱スライド方向に延びているので、当接支持部 8 0 が挟込壁部 9 4 からの支持力を高めることができる。また、上記した電池パック 2 0 によれば、端子部品 6 0 は挟み込む接続端子 1 8 1 に対して対称に対をなして構成されているので、端子部品 6 0 の接続端子 1 8 1 への挟み込みを両側で釣り合わせてバランスさせることができる。これによって、端子部品 6 0 の接続端子 1 8 1 に対する接触荷重をバランスさせて高めることができる。また、上記した電池パック 2 0 によれば、支持架部 7 0 の端縁部 7 4 1 が着脱スライド方向と交差する方向に折り曲げられて前曲げ規制リブ 8 5 が設けられているので、支持架部 7 0 の剛性を高めることができる。これによって、端子部品 6 0 の接続端子 1 8 1 に対する接触荷重をより高めることができる。

20

【 0 0 5 6 】

30

[第 2 の実施の形態]

次に、上記した第 1 の実施の形態の電池パック 2 0 の変形例となる各種の実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、この第 2 の実施の形態以降の実施の形態の説明は、上記した第 1 の実施の形態の電池パック 2 0 のうち、端子部品 6 0 の構成のみが相違する構成の例である。このため、この第 2 の実施の形態以降の実施の形態の説明では、上記した端子部品 6 0 の変形例として各種の端子部品 6 0 A , 6 0 B , 6 0 C を図示して説明する。なお、この第 2 の実施の形態以降の実施の形態において上記した第 1 の実施の形態の端子部品 6 0 と同一に構成される箇所については、上記した第 1 の実施の形態の端子部品 6 0 を説明する際に用いた符号を図面に付して説明を省略する場合がある。また、これ以降の実施の形態において上記した第 1 の実施の形態の端子部品 6 0 と同等に構成される箇所については、上記した第 1 の実施の形態の端子部品 6 0 を説明する際に用いた符号の末尾などを適宜に変更して説明するものとする。

40

【 0 0 5 7 】

第 2 の実施の形態の端子部品 6 0 A は、図 2 2 ~ 図 2 5 に図示されるとおりとなっている。すなわち、図 2 2 の斜視図は、端子部品 6 0 A の前側を斜視にて示している。図 2 3 の平面図は、端子部品 6 0 A を側面視にて示している。図 2 4 の平面図は、端子部品 6 0 A を上面視にて示している。図 2 5 の平面図は、端子部品 6 0 A を前面視にて示している。この第 2 の実施の形態の端子部品 6 0 A は、上記した第 1 の実施の形態の端子部品 6 0 と比較して前曲げ規制リブ 8 5 が設けられていない点で相違する。なお、図示されるとおり、この端子部品 6 0 A のうち前曲げ規制リブ 8 5 が設けられていないこと以外の構成に

50

については、上記した第 1 の実施の形態の端子部品 6 0 と同一に構成される。このため、図 2 2 ~ 図 2 5 では、第 1 の実施の形態の端子部品 6 0 にて付した符号が付されている。

【 0 0 5 8 】

この第 2 の実施の形態の端子部品 6 0 A によれば、上記した端子部品 6 0 から前曲げ規制リブ 8 5 が無くされているので、端子部品 6 0 A として製造する際の加工作業が相対的に簡単になる。つまり、第 1 の実施の形態の端子部品 6 0 よりも製造の簡単化を図ることができて製造の観点から有利となる。ただ、この第 2 の実施の形態の端子部品 6 0 A では、支持架部 7 0 の曲げ強度が上記した第 1 の実施の形態の端子部品 6 0 よりも弱まることとなる。このため、この第 2 の実施の形態の端子部品 6 0 A では、製造するための金属板の材質の硬度を高めることなどにより、支持架部 7 0 の曲げ強度を強めることが考えられる。なお、このような第 2 の実施の形態の端子部品 6 0 A にあっても、上記した第 1 の実施の形態の端子部品 6 0 と同様の作用効果を奏することができる。

【 0 0 5 9 】

[第 3 の実施の形態]

図 2 6 ~ 図 2 9 に図示される符号 6 0 B は、上記した第 2 の実施の形態の端子部品 6 0 A の変形例である。なお、図 2 6 の斜視図は、端子部品 6 0 B の前側を斜視にて示している。図 2 7 の平面図は、端子部品 6 0 B を側面視にて示している。図 2 8 の平面図は、端子部品 6 0 B を上面視にて示している。図 2 9 の平面図は、端子部品 6 0 B を前面視にて示している。この第 3 の実施の形態の端子部品 6 0 B は、上記した第 2 の実施の形態の端子部品 6 0 A と比較して当接支持部 8 0 B のみの構成が相違する。このため、この当接支持部 8 0 B についてのみを説明する。すなわち、この第 3 の実施の形態の端子部品 6 0 B の当接支持部 8 0 B も、上記した実施の形態と同様、外側に面する柱部 7 3 の柱本体 7 4 および端子支持部 7 5 の双方に対して設けられる。ここで、この当接支持部 8 0 B は、上記した当接支持部 8 0 と比較して柱本体 7 4 に設けられる下側当接支持部 8 1 B の形状が、柱本体 7 4 に設けられる下側当接支持部 8 1 の形状が相違する。なお、図示されるとおり、この端子部品 6 0 B のうち下側当接支持部 8 1 B 以外の構成については、上記した第 2 の実施の形態の端子部品 6 0 A と同一に構成される。このため、図 2 6 ~ 図 2 9 では、第 1 の実施の形態の端子部品 6 0 を流用した第 2 の実施の形態の端子部品 6 0 A にて付した符号が付されている。

【 0 0 6 0 】

このような当接支持部 8 0 B を有する第 3 の実施の形態の端子部品 6 0 B によれば、下側当接支持部 8 1 B の形状の簡単化が図られているので、端子部品 6 0 B として製造する際の加工作業が相対的に簡単になる。つまり、第 2 の実施の形態の端子部品 6 0 A よりも製造の簡単化を図ることができて製造の観点から有利となる。ただ、この第 3 の実施の形態の端子部品 6 0 B では、支持架部 7 0 の曲げ強度が上記した第 2 の実施の形態の端子部品 6 0 A よりも弱まることとなる。このため、この第 3 の実施の形態の端子部品 6 0 B では、製造するための金属板の材質の硬度を高めることなどにより、支持架部 7 0 の曲げ強度を強めることが考えられる。なお、このような第 3 の実施の形態の端子部品 6 0 B にあっても、上記した第 1 の実施の形態の端子部品 6 0 と同様の作用効果を奏することができる。

【 0 0 6 1 】

[第 4 の実施の形態]

図 3 0 ~ 図 3 3 に図示される符号 6 0 C は、上記した第 3 の実施の形態の端子部品 6 0 B の変形例である。すなわち、図 3 0 の斜視図は、端子部品 6 0 C の後側を斜視にて示している。図 3 1 の平面図は、端子部品 6 0 C を側面視にて示している。図 3 2 の平面図は、端子部品 6 0 C を上面視にて示している。図 3 3 の平面図は、端子部品 6 0 C を後面視にて示している。この第 4 の実施の形態の端子部品 6 0 C は、上記した第 2 の実施の形態の端子部品 6 0 A と比較して、前曲げ規制リブ 8 5 および後曲げ規制リブ 8 7 C が設けられている点で相違する。なお、図示されるとおり、この端子部品 6 0 C のうち前曲げ規制リブ 8 5 の構成については上記した第 1 の実施の形態の端子部品 6 0 と同一に構成される

。これに対して、後曲げ規制リブ 87C の構成については、上記した第 1 ～ 3 の実施の形態の端子部品 60 , 60A , 60B と相違して新規に設けられている。このため、図 30 ～ 図 33 では、第 1 および第 2 の実施の形態の端子部品 60 , 60A を流用した第 3 の実施の形態の端子部品 60C にて付した符号が付されている。

【 0062 】

すなわち、柱部 73 の後側の端縁部 742 には、柱部 73 の曲がりを規制する後曲げ規制リブ 87C が設けられている。この後曲げ規制リブ 87C は、前後傾斜方向で延びる柱部 73 の後側の端縁部 742 を、互いに向き合う内側に向けて折り曲げることにより形成されている。この後曲げ規制リブ 87C の折り曲げられる方向は、後側の端縁部 742 の傾斜方向に沿いつつ、柱部 73 (柱本体 74、端子支持部 75) の延在方向となる前後方向に対して直交する左右方向に設定されている。つまり、この後曲げ規制リブ 87C の折り曲げられる方向は、電池パック 20 の着脱スライド方向と交差する方向に設定されている。詳しく言えば、後曲げ規制リブ 87C は、柱本体 74 の後側の端縁の全範囲に形成されている。このような後曲げ規制リブ 87C の柱部 73 に対する交差方向の曲げにより、柱部 73 自体の曲がりを規制するように突っ張る作用を有する。つまり、後曲げ規制リブ 87C は、柱部 73 の左右方向への歪曲を抑えるように作用する。

【 0063 】

このような前曲げ規制リブ 85 および後曲げ規制リブ 87C を有する第 4 の実施の形態の端子部品 60C によれば、支持架部 70 の剛性を高めることができる。これによって、端子部品 60C の接続端子 181 に対する接触荷重をより高めることができる。ただ、この第 4 の実施の形態の端子部品 60C では、支持架部 70 の曲げ強度が上記した実施の形態の端子部品 60 , 60A , 60B よりも強まる反面、端子部品 60C として製造する際の加工作業が相対的に煩雑になる。つまり、第 1 の実施の形態の端子部品 60 よりも製造の簡単化を図ることができて製造の観点から有利となる。このため、この第 4 の実施の形態の端子部品 60C では、製造するための金属板の材質を加工し易い材質に変更することも可能である。例えば、端子部品 60C を製造するための金属板を薄くしても、接続端子 181 に対する接触荷重を維持することができる。なお、このような第 4 の実施の形態の端子部品 60C にあっても、上記した第 1 の実施の形態の端子部品 60 と同様の作用効果を奏することができる。

【 0064 】

[第 5 の実施の形態]

次に上記した第 1 ～ 4 の実施の形態と相違する第 5 の実施の形態の端子部品 60D について説明する。すなわち、図 34 の斜視図は、端子部品 60D の後側を斜視にて示している。図 31 の平面図は、端子部品 60C を側面視にて示している。図 32 の平面図は、端子部品 60C を上面視にて示している。図 33 の平面図は、端子部品 60C を後面視にて示している。この第 4 の実施の形態の端子部品 60C は、上記した第 2 の実施の形態の端子部品 60A と比較して、前曲げ規制リブ 85 および後曲げ規制リブ 87C が設けられている点で相違する。なお、図示されるとおり、この端子部品 60C のうち前曲げ規制リブ 85 の構成については上記した第 1 の実施の形態の端子部品 60 と同一に構成される。これに対して、後曲げ規制リブ 87C の構成については、上記した第 1 ～ 3 の実施の形態の端子部品 60 , 60A , 60B と相違して新規に設けられている。このため、図 30 ～ 図 33 では、第 1 および第 2 の実施の形態の端子部品 60 , 60A を流用した第 3 の実施の形態の端子部品 60C にて付した符号が付されている。

【 0065 】

すなわち、柱部 73 の後側の端縁部 742 には、柱部 73 の曲がりを規制する後曲げ規制リブ 87C が設けられている。この後曲げ規制リブ 87C は、前後傾斜方向で延びる柱部 73 の後側の端縁部 742 を、互いに向き合う内側に向けて折り曲げることにより形成されている。この後曲げ規制リブ 87C の折り曲げられる方向は、後側の端縁部 742 の傾斜方向に沿いつつ、柱部 73 (柱本体 74、端子支持部 75) の延在方向となる前後方向に対して直交する左右方向に設定されている。つまり、この後曲げ規制リブ 87C の折

り曲げられる方向は、電池パック 20 の着脱スライド方向と交差する方向に設定されている。詳しく言えば、後曲げ規制リブ 87C は、柱本体 74 の後側の端縁の全範囲に形成されている。このような後曲げ規制リブ 87C の柱部 73 に対する交差方向の曲げにより、柱部 73 自体の曲がりを規制するように突っ張る作用を有する。つまり、後曲げ規制リブ 87C は、柱部 73 の左右方向への歪曲を抑えるように作用する。

【0066】

このような前曲げ規制リブ 85 および後曲げ規制リブ 87C を有する第 4 の実施の形態の端子部品 60C によれば、支持架部 70 の剛性を高めることができる。これによって、端子部品 60C の接続端子 181 に対する接触荷重をより高めることができる。ただ、この第 4 の実施の形態の端子部品 60C では、支持架部 70 の曲げ強度が上記した実施の形態の端子部品 60、60A、60B よりも強まる反面、端子部品 60C として製造する際の加工作業が相対的に煩雑になる。つまり、第 1 の実施の形態の端子部品 60 よりも製造の簡単化を図ることができて製造の観点から有利となる。このため、この第 4 の実施の形態の端子部品 60C では、製造するための金属板の材質を加工し易い材質に変更することも可能である。例えば、端子部品 60C を製造するための金属板を薄くしても、接続端子 181 に対する接触荷重を維持することができる。なお、このような第 4 の実施の形態の端子部品 60C にあっても、上記した第 1 の実施の形態の端子部品 60 と同様の作用効果を奏することができる。

【0067】

[第 5 の実施の形態]

次に上記した第 1 ~ 4 の実施の形態の端子部品 60、60A、60B、60C と相違する第 5 の実施の形態の端子部品 60D について説明する。すなわち、図 34 の斜視図は、端子部品 60D の前側を斜視にて示している。図 35 の平面図は、端子部品 60D を上面視にて示している。図 36 の平面図は、図 35 に示す端子部品 60D に接続端子 181 を差し込んでいるのを示している。図 37 の斜視図は、図 34 の端子部品 60D の比較例として挙げる従来の端子部品 60Z を示している。図 38 の平面図は、図 36 の端子部品 60D の比較例として挙げる従来の端子部品 60Z を示している。なお、第 5 の実施の形態の端子部品 60D も、雄形端子を構成する接続端子 181 と接続される雌形端子である。

【0068】

図 34 ~ 図 36 に示す端子部品 60D は、図 37 および図 38 に示す従来の端子部品 60Z と比較して端子部 63D の構成のみが相違する。具体的には、第 5 の実施の形態の端子部品 60D は、上記した端子部品 60 と略同様に、支持座部 61D と、端子部 63D と、支持架部 70D とを備える。図 34 ~ 図 36 に示す第 5 の実施の形態の端子部品 60D については、第 1 の実施の形態の端子部品 60 と同等に構成される箇所についてを、上記した第 1 の実施の形態の端子部品 60 を説明する際に用いた符号末尾に 'D' を付加した符号を図面に付して説明を省略するものとする。また、図 37 および図 38 に示す従来の端子部品 60Z についても、第 1 の実施の形態の端子部品 60 と同等に構成される箇所についてを、上記した第 1 の実施の形態の端子部品 60 を説明する際に用いた符号末尾に 'Z' を付加した符号を図面に付して説明を省略するものとする。

【0069】

図 34 と図 37 との比較や図 36 と図 38 との比較からも分かるように、第 5 の実施の形態の端子部品 60D の端子部 63D は、従来の端子部品 60Z の端子部 63Z よりも前後方向の長さが短くなるように設定されている。この端子部 63D も、端子支持部 75D に接続され、上下 2 段で並列にて分割された形状を有する。端子部 63D は、概略、端子支持部 75D に接続して後側に延びる挟込傾斜部 64D と、挟込傾斜部 64D の後端から更に後側に接続される折曲端部 65D とを備える。挟込傾斜部 64D は、前側から後側に向かうにしたがって互いが対面する距離を狭めるように形成されている。具体的には、右側挟込傾斜部 641D と左側挟込傾斜部 642D とは、後側に向かうにしたがって互い接近するように前後方向に対して傾斜している。ここで、これら右側挟込傾斜部 641D と左側挟込傾斜部 642D とが接近するための前後方向に対する傾斜角度が、従来の右側挟

込傾斜部 6 4 1 Z と左側挟込傾斜部 6 4 2 Z とが接近するための前後方向に対する傾斜角度よりも大きく設定されている。このため、端子部 6 3 D の前後方向の長さは、従来の端子部 6 3 Z の前後方向の長さよりも短くなっている。なお、この端子部 6 3 D の接点部 6 7 D および折曲端部 6 5 D は、従来の接点部 6 7 Z および折曲端部 6 5 Z と略同一に形成されている。

【 0 0 7 0 】

上記したように端子部 6 3 D は、図 3 8 と図 4 0 との比較から分かるように、端子部 6 3 D により接続端子 1 8 1 を挟み込んだ場合に、右側挟込傾斜部 6 4 1 D と左側挟込傾斜部 6 4 2 D との歪曲率が高まることとなる。これによって、第 5 の実施の形態の端子部品 6 0 D の端子部 6 3 D は、従来の端子部品 6 0 Z の端子部 6 3 Z と比較して、挟み込む接続端子 1 8 1 に対しての接触荷重が高まることとなる。つまり、このように端子部 6 3 D が設定される第 5 の実施の形態の端子部品 6 0 D にあっては、簡単かつ単純に接続端子 1 8 1 を挟み込んでいる場合の接続端子 1 8 1 に対する電氣的接点の接触荷重を高めることができる。したがって、端子部品 6 0 に僅かな設計変更が加えられる場合であっても、この僅かな設計変更を許容可能に、接続端子 1 8 1 を挟み込む端子部品 6 0 の挟み込み荷重を適切な荷重に維持することができる。

【 0 0 7 1 】

なお、本発明に係る電動工具用電池パックにあっては、上記した実施の形態に限定されるものではなく、適宜箇所が変更されて構成されるものであってもよい。すなわち、雌形端子を構成する端子部品 6 0 の形状としては、図示して説明した例に限定されることなく、適宜の構成を選択することができる。つまり、本発明に係る雌形端子としては、雄形端子を挟み込んでいる場合に、挟込壁部と対面する雌形端子の一部を当接支持部として挟込壁部に対して接触させるように構成されていればよいものであり、支持座部、支持架部、端子部、等の具体的な構成については上記した実施の形態における例示に縛られるものではない。例えば、雌形端子を端子部品 6 0 の端子部 6 3 の数や端子部 6 3 の形状などについては、適宜な数や形状に設定して形成することが可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 2 】

1 0 インパクトドライバ（電動工具）

1 1 工具本体

1 3 駆動部

1 4 グリップ部

1 5 バッテリ装着部

1 7 レール

1 8 1 接続端子（雄形端子）

1 8 2 通信端子

1 9 嵌合雌部

2 0 電池パック（電動工具用電池パック）

2 1 ケース

2 2 螺子部材

2 3 ケース本体

2 3 1 保持円弧リブ

2 3 2 区画リブ

2 5 ケース蓋部

2 6 スライドガイド部

2 7 スリット（雌開口部）

2 8 1 開口部

2 8 2 スリット

2 9 1 フック用開口部

2 9 2 操作用開口部

10

20

30

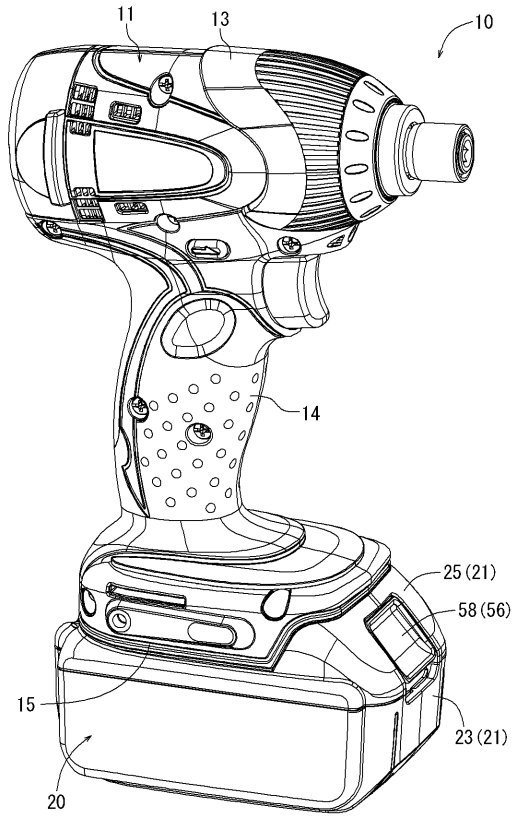
40

50

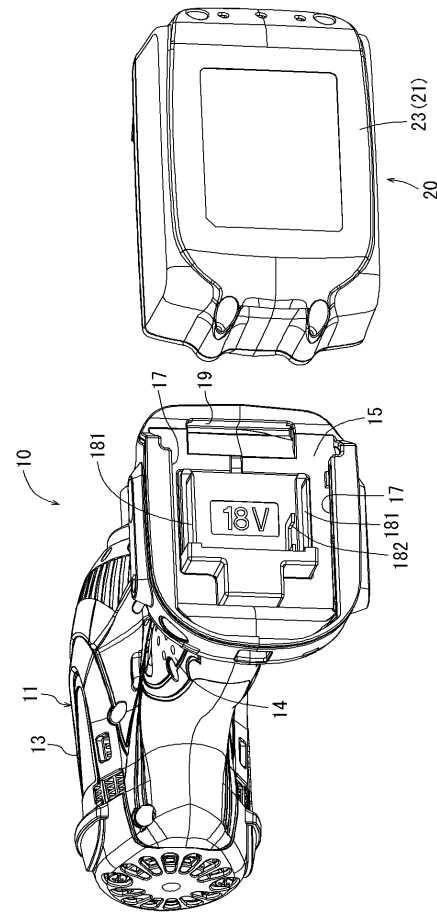
| | | |
|-----------------------|---------|----|
| 2 9 3 , 2 9 4 | 通風口 | |
| 2 9 5 | 雌螺子孔 | |
| 3 0 | 電池本体 | |
| 3 1 | 電池部 | |
| 3 3 | 電池セル | |
| 3 4 | 電極 | |
| 3 5 | 絶縁シート | |
| 3 6 | リード板 | |
| 3 6 1 | 上端部分 | |
| 3 7 | 接続端部 | 10 |
| 3 8 1 | 緩衝シート | |
| 3 8 3 | フロープレート | |
| 3 8 5 | 両面テープ | |
| 3 9 | 絶縁シート | |
| 4 1 | 制御部 | |
| 4 2 | 回路基板 | |
| 4 3 | 螺子部材 | |
| 4 4 1 | グラウンド端子 | |
| 4 4 2 | 放電端子 | |
| 4 5 | 通信コネクタ | 20 |
| 4 6 1 | 充電端子 | |
| 4 6 2 | 通信端子 | |
| 4 7 | 接続部 | |
| 4 8 | リード線 | |
| 5 0 | セルホルダ | |
| 5 1 | 凸柱部 | |
| 5 3 | 雌螺子 | |
| 5 4 | セパレータ | |
| 5 5 | 雄フック機構 | |
| 5 6 | フック形構造体 | 30 |
| 5 7 | フック部 | |
| 5 8 | 操作部 | |
| 5 9 | 圧縮ばね | |
| 6 0 | 端子部品 | |
| 6 1 | 支持座部 | |
| 6 1 1 | 座体 | |
| 6 1 5 , 6 1 7 | 基板結合部 | |
| 6 3 | 端子部 | |
| 6 3 1 | 前側端子部 | |
| 6 3 5 | 後側端子部 | 40 |
| 6 4 | 挟込傾斜部 | |
| 6 4 1 | 右側挟込傾斜部 | |
| 6 4 2 | 左側挟込傾斜部 | |
| 6 5 | 折曲端部 | |
| 6 5 1 | 右側折曲端部 | |
| 6 5 2 | 左側折曲端部 | |
| 6 7 (6 7 1 , 6 7 2) | 接点部 | |
| 7 0 | 支持架部 | |
| 7 0 1 | 右側支持架部 | |
| 7 0 2 | 左側支持架部 | 50 |

| | | |
|-------|-----------|----|
| 7 1 | 縁体 | |
| 7 3 | 柱部 | |
| 7 3 1 | 前側柱部 | |
| 7 3 2 | 後側柱部 | |
| 7 4 | 柱本体 | |
| 7 4 1 | 前端縁 | |
| 7 4 2 | 後端縁 | |
| 7 5 | 端子支持部 | |
| 8 0 | 当接支持部 | |
| 8 1 | 下側当接支持部 | 10 |
| 8 2 | 上側当接支持部 | |
| 8 5 | 曲げ規制リブ | |
| 9 0 | 区画構造 | |
| 9 1 | 前壁部 | |
| 9 1 5 | ガイド部 | |
| 9 2 | 上壁部 | |
| 9 3 | 区画リブ部 | |
| 9 4 | 挟込壁部 | |
| 9 4 1 | グランド側挟込壁部 | |
| 9 4 2 | 放電側挟込壁部 | 20 |
| 9 5 | 外側挟込壁部 | |
| 9 5 1 | 区画壁体 | |
| 9 5 2 | 壁面 | |
| 9 6 1 | 接触リブ部 | |
| 9 6 3 | 支持矩形部 | |
| 9 6 4 | 座面 | |
| 9 6 5 | 組付傾斜部 | |
| 9 6 6 | 傾斜平面 | |
| 9 7 | 内側挟込壁部 | |
| 9 8 | 支持片部 | 30 |
| X | 中心軸線 | |

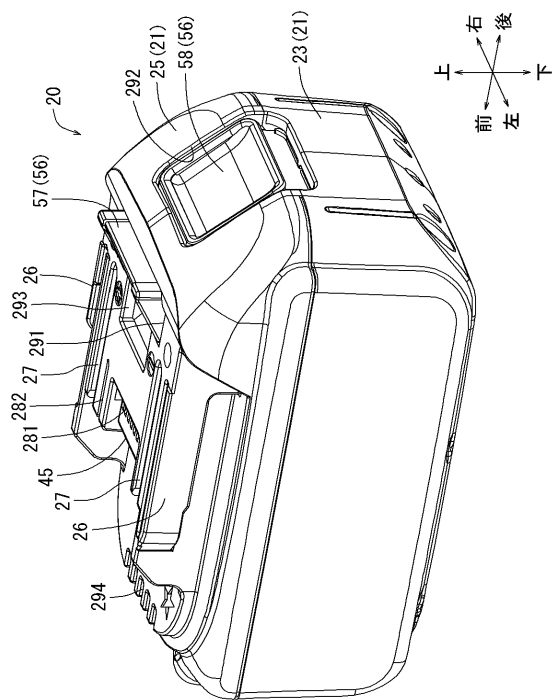
【図 1】



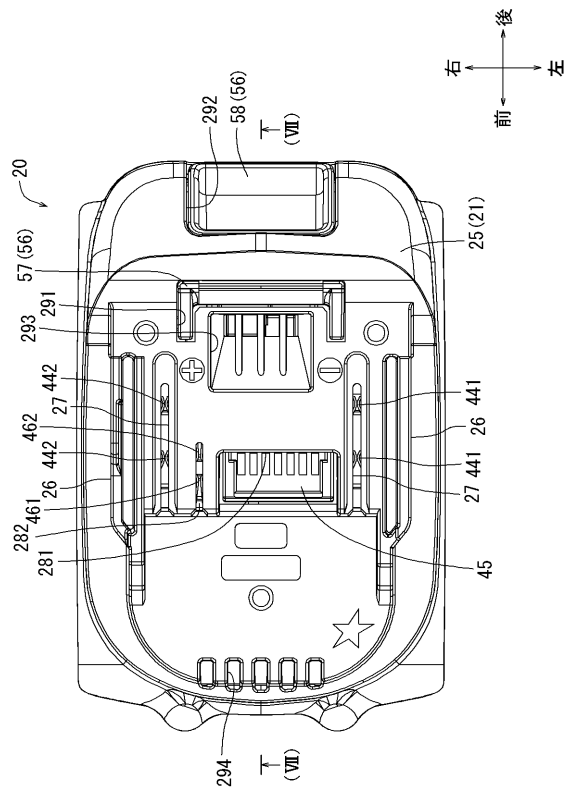
【図 2】



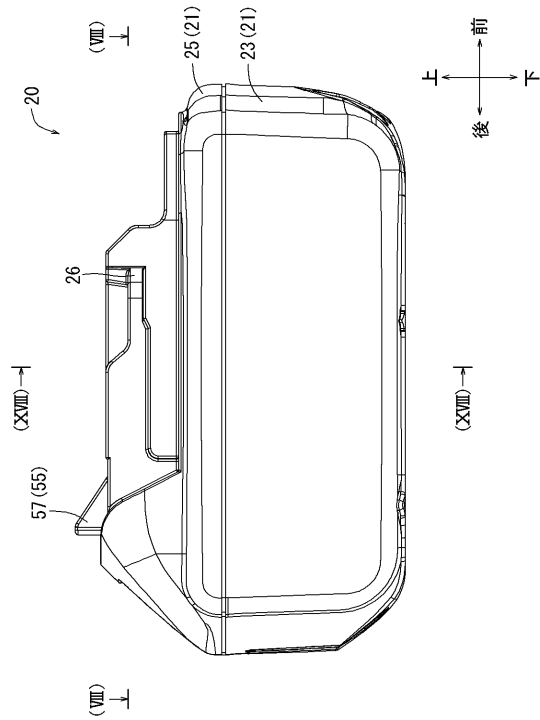
【図 3】



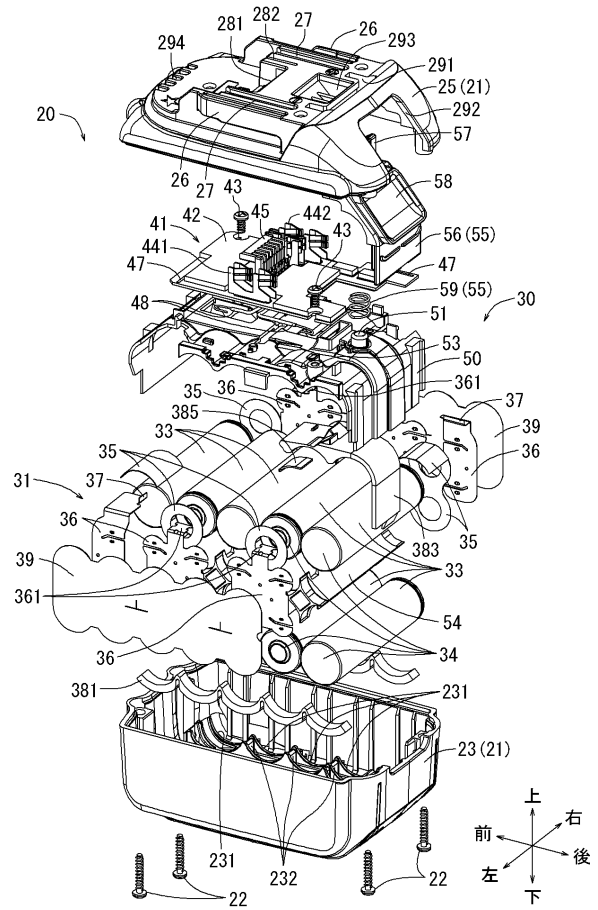
【図 4】



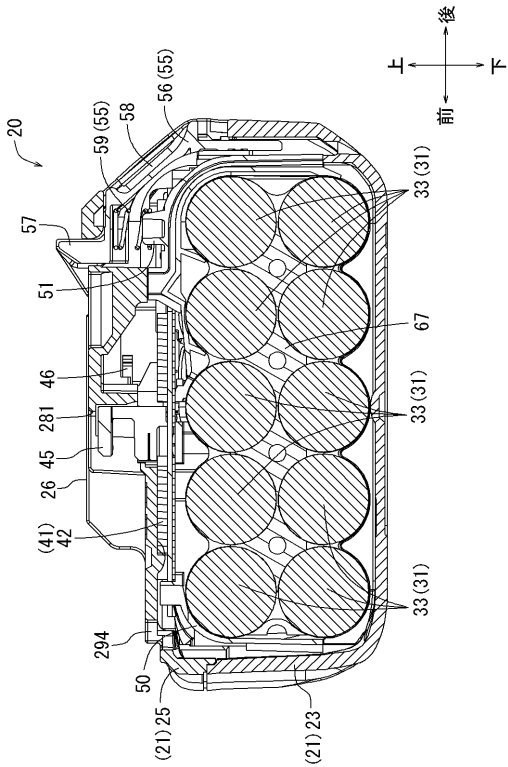
【図 5】



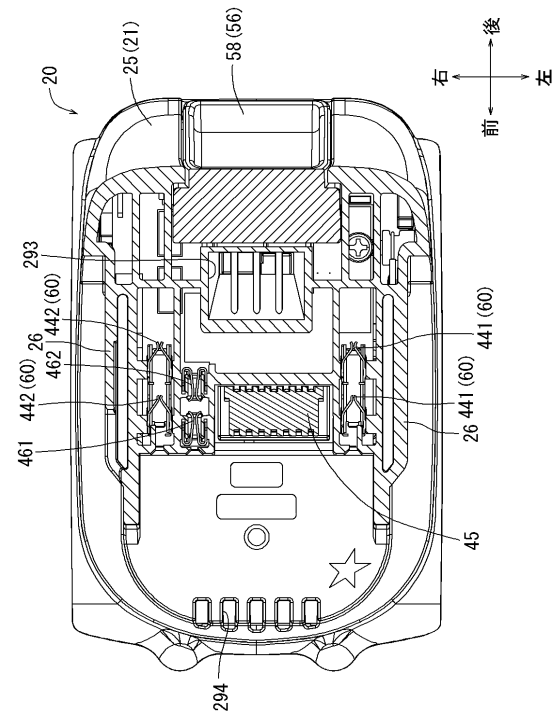
【図 6】



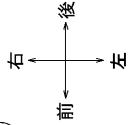
【図 7】



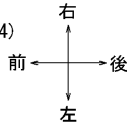
【図 8】



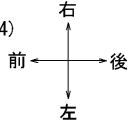
【 図 9 】



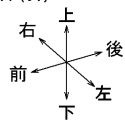
【 図 1 0 】



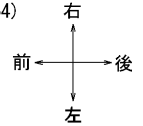
【 図 1 1 】



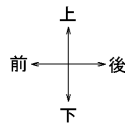
【圖 1 2】



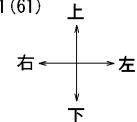
【 図 1 4 】



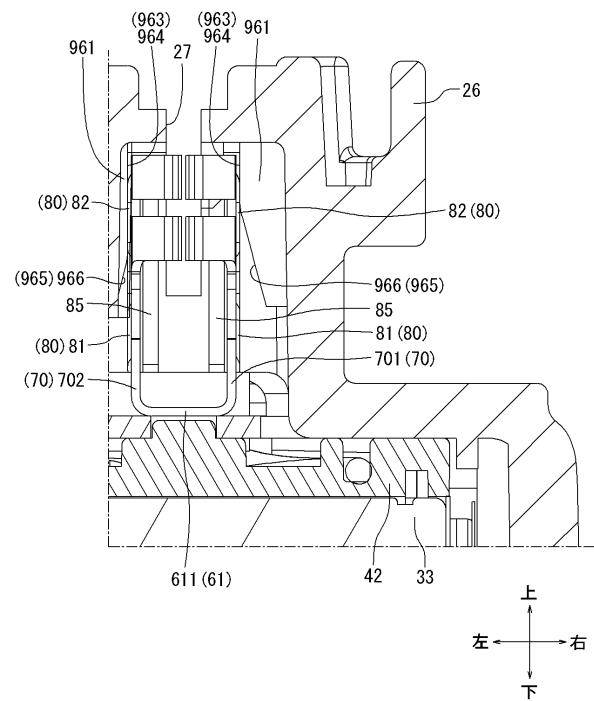
【 图 1 3 】



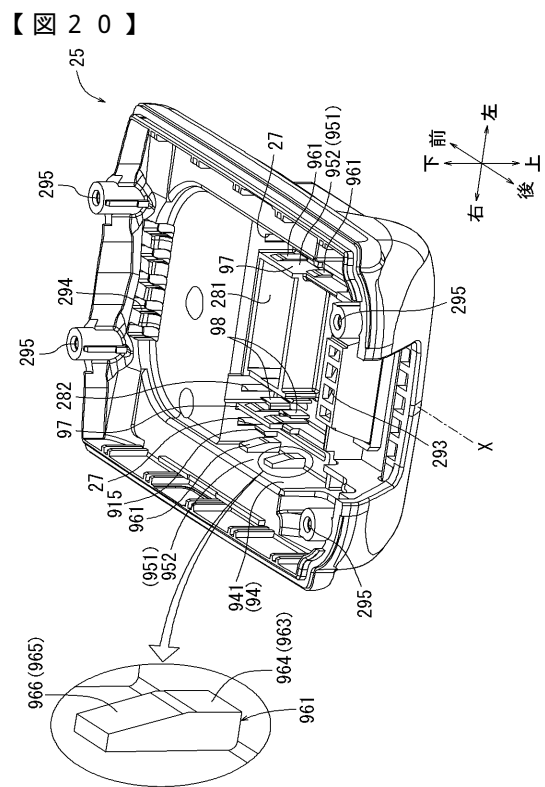
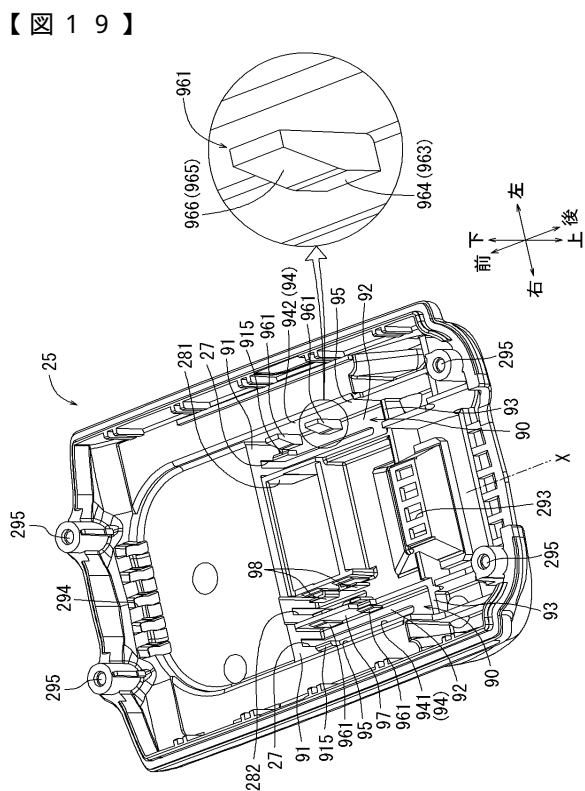
【 図 1 5 】



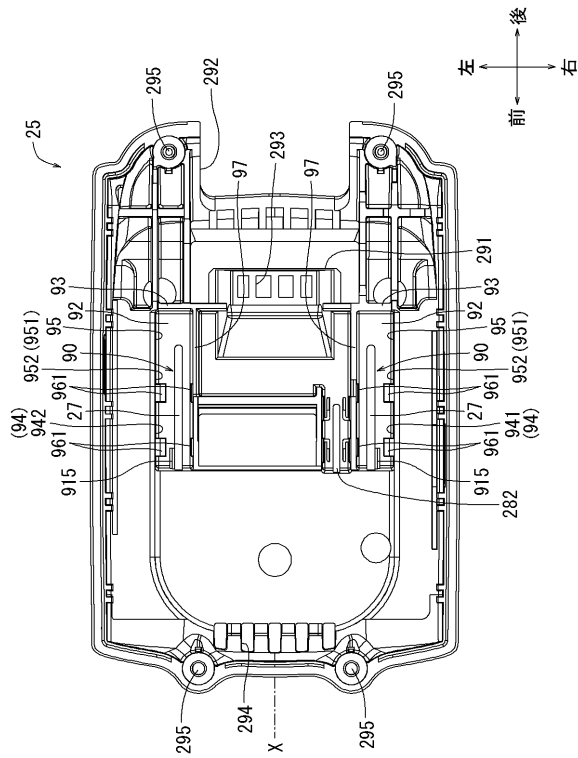
【 図 1 8 】



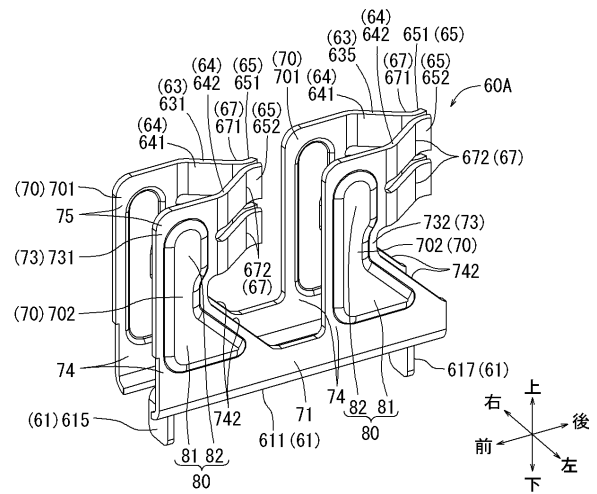
【 図 2 0 】



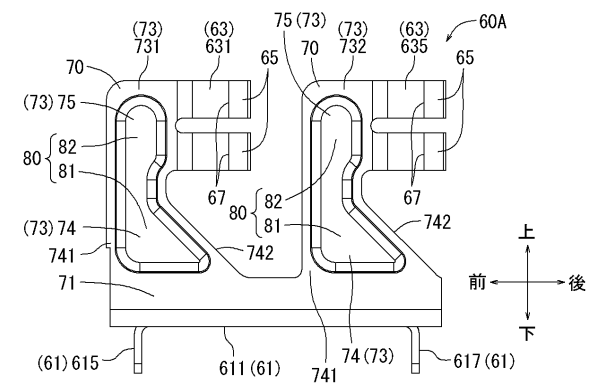
【図 2 1】



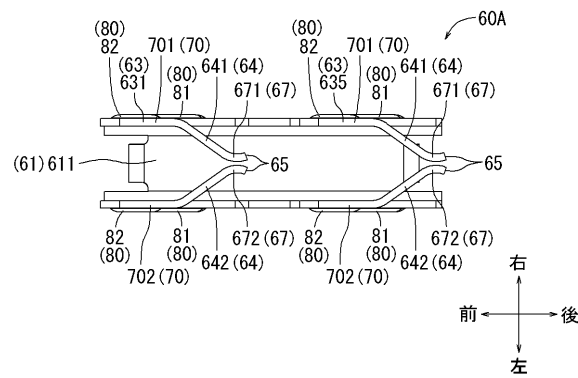
【図 2 2】



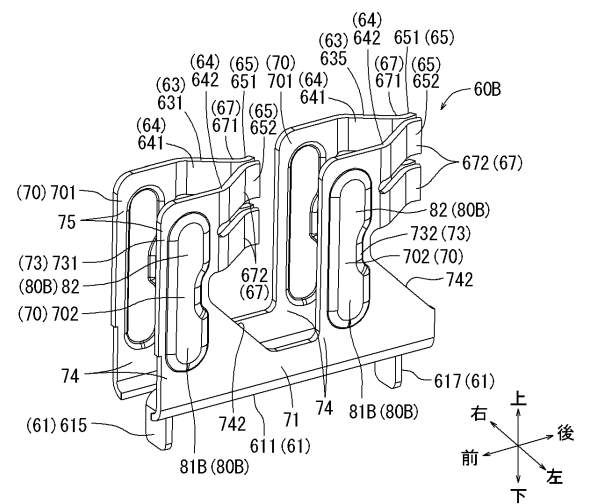
【図 2 3】



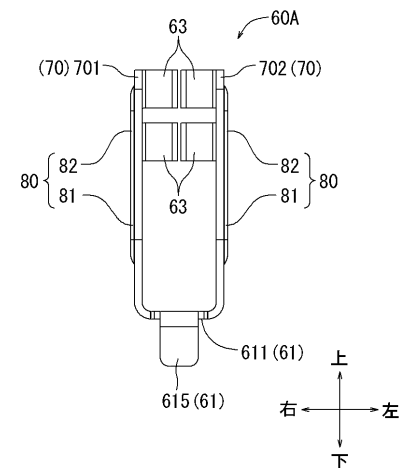
【図 2 4】



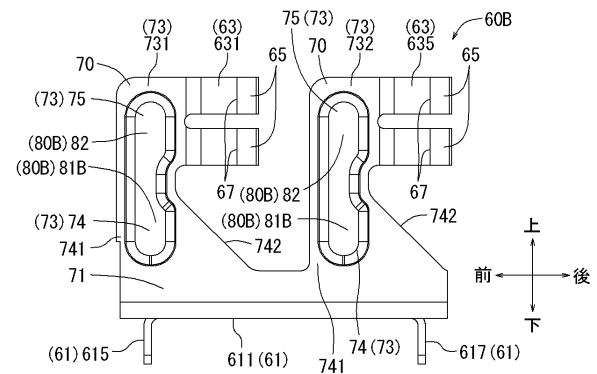
【図 2 6】



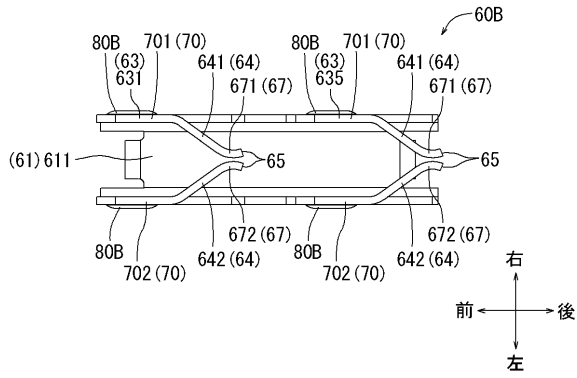
【図 2 5】



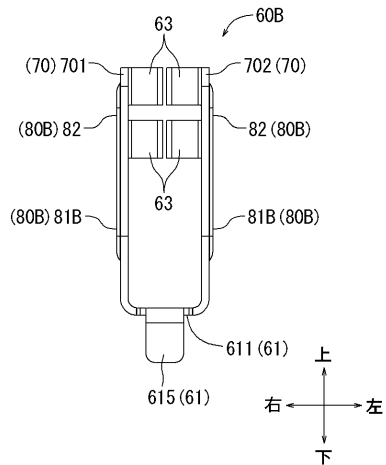
【図 2 7】



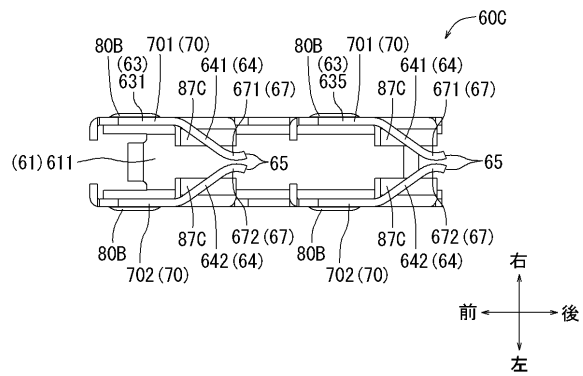
【 図 2 8 】



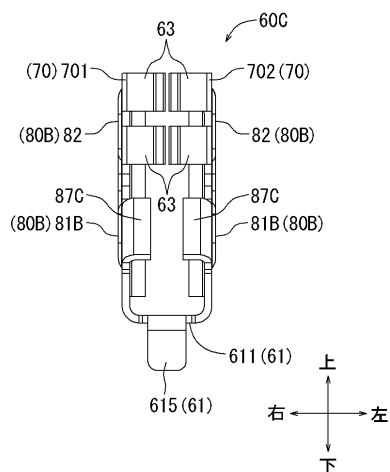
【 図 2 9 】



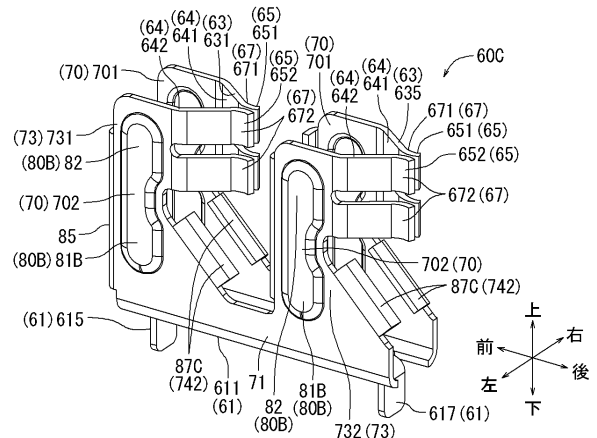
【 図 3 2 】



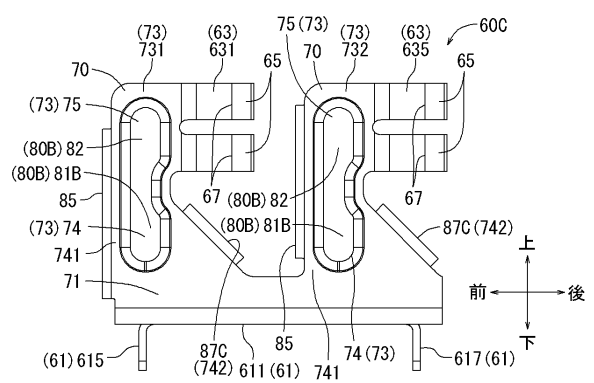
【 ㊦ 3 3 】



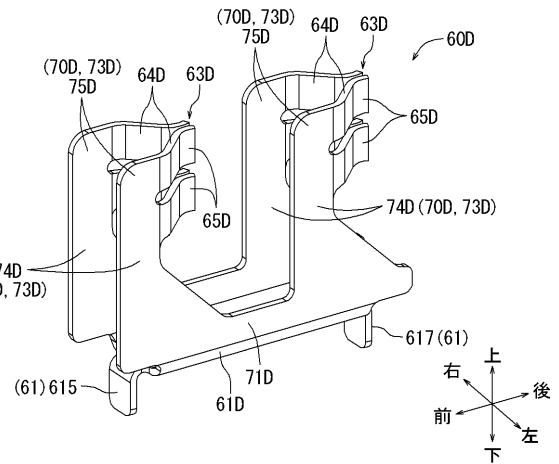
【 図 3 0 】



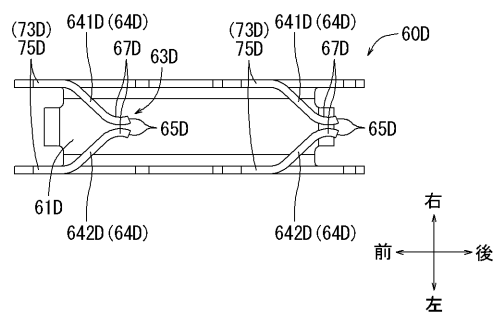
【 図 3 1 】



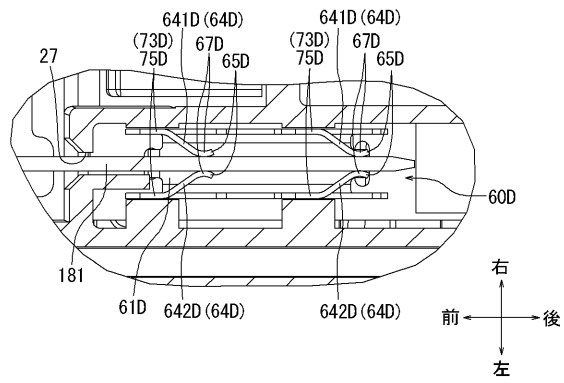
【 図 3 4 】



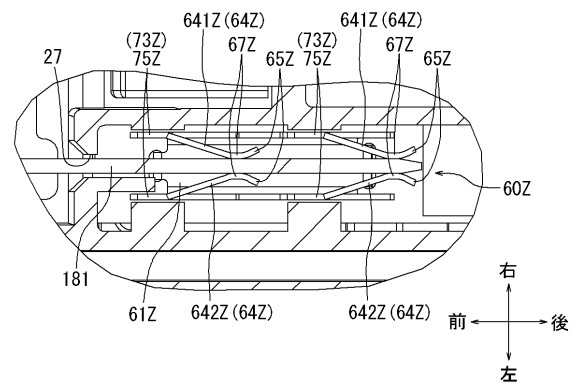
【 図 3 5 】



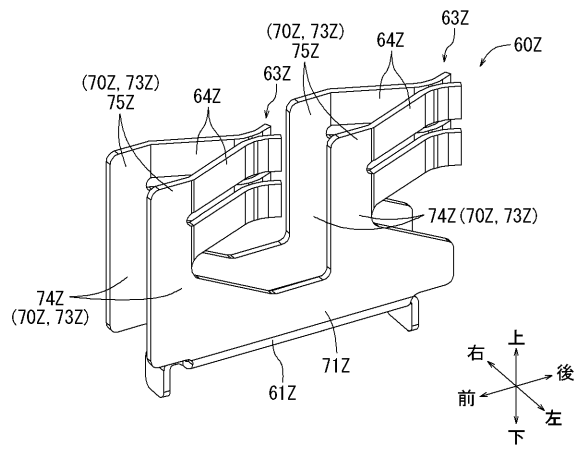
【図 3 6】



【図 3 8】



【図 3 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 0 4 3 6 8 4 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 2 / 0 2 9 8 5 0 (W O , A 1)
特開 2 0 1 3 - 1 2 0 6 5 3 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 0 3 6 8 3 7 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 4 / 0 1 5 2 3 6 5 (U S , A 1)
特開 2 0 1 3 - 1 9 1 2 8 8 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 2 8 8 3 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 M 2 / 1 0
B 2 5 F 5 / 0 0