

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-191774

(P2017-191774A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017.10.19)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)		
H01B	7/18	(2006.01)	H01B	7/18	E	5G313
H02J	7/00	(2006.01)	H02J	7/00	301B	5G503
B25F	5/00	(2006.01)	B25F	5/00	H	
			H01B	7/18	G	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2017-75622 (P2017-75622)
 (22) 出願日 平成29年4月6日 (2017.4.6)
 (31) 優先権主張番号 特願2016-78918 (P2016-78918)
 (32) 優先日 平成28年4月11日 (2016.4.11)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000156307
 株式会社TJMデザイン
 東京都板橋区小豆沢3丁目4番3号
 (74) 代理人 110002044
 特許業務法人ブライタス
 (72) 発明者 田嶋 昭仁
 東京都板橋区小豆沢3-4-3 株式会社
 TJMデザイン内
 (72) 発明者 伊藤 浩彰
 東京都板橋区小豆沢3-4-3 株式会社
 TJMデザイン内
 Fターム(参考) 5G313 AB01 AB02 AC03 AC04 AD06
 AD08 AE01
 5G503 FA03

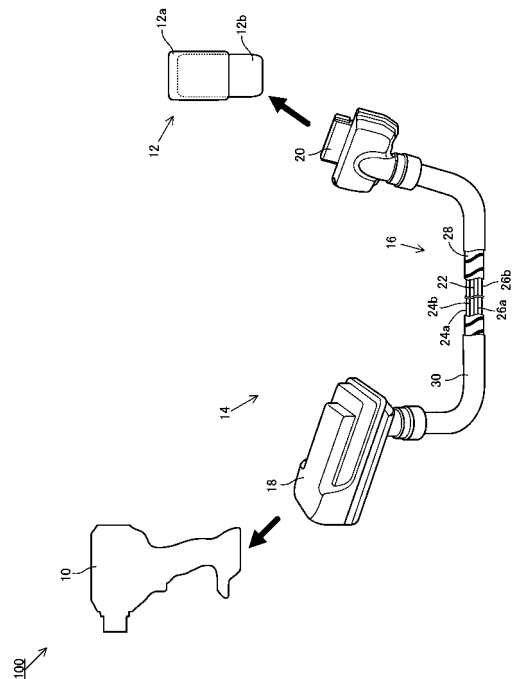
(54) 【発明の名称】 接続コードおよび電動工具

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 電動工具本体を電池ユニットに接続するための接続コードにおいて、接続コードに長手方向の衝撃が加わった際に電源線が切断されることを防止可能な構成を提供する。

【解決手段】 電動工具本体10と電池ユニット12とを電気的に接続するための接続コード14は、電動工具本体に取り付けられる第1コネクタ18と、電池ユニットに取り付けられる第2コネクタ20と、第1コネクタと第2コネクタとを接続する線状部材22と、第1コネクタと第2コネクタとを接続し、電池ユニットから電動工具本体に供給される電源電流が流れる電源線24a, 24bと、第1コネクタと第2コネクタとを接続し、かつ線状部材および電源線を覆う管状部材30と、を備える。電源線の長さは、線状部材の長さおよび管状部材の長さよりも大きい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電動工具本体と電池ユニットとを電氣的に接続するための接続コードであって、
前記電動工具本体に取り付けられる第 1 コネクタと、
前記電池ユニットに取り付けられる第 2 コネクタと、
前記第 1 コネクタと前記第 2 コネクタとを接続する線状部材と、
前記第 1 コネクタと前記第 2 コネクタとを接続し、前記電池ユニットから前記電動工具
本体に供給される電源電流が流れる電源線と、
前記第 1 コネクタと前記第 2 コネクタとを接続し、かつ前記線状部材および前記電源線
を覆う管状部材と、を備え、
前記電源線の長さは、前記線状部材の長さおよび前記管状部材の長さよりも大きい、接
続コード。

10

【請求項 2】

前記管状部材は、管軸方向に伸縮可能に構成されており、
前記線状部材の長さは、前記管状部材の最大長さよりも小さく、
前記電源線の長さは、前記管状部材の最大長さよりも大きい、請求項 1 に記載の接続コ
ード。

【請求項 3】

前記第 1 コネクタと前記第 2 コネクタとを接続し、前記電動工具本体と前記電池ユニッ
トとの間で電気信号を伝える信号線をさらに備え、
前記信号線は、前記第 1 コネクタと前記第 2 コネクタとの間において前記管状部材に覆
われており、
前記信号線の長さは、前記線状部材の長さよりも大きく、前記管状部材の最大長さより
も小さい、請求項 2 に記載の接続コード。

20

【請求項 4】

前記信号線と前記電源線とは、前記第 1 コネクタおよび前記第 2 コネクタ以外の少なく
とも 1 箇所て連結されている、請求項 3 に記載の接続コード。

【請求項 5】

電動工具本体および請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載の接続コードを備える、電動
工具。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電動工具本体と電池ユニットとを電氣的に接続するための接続コード、およ
びそれを備えた電動工具に関する。

【背景技術】**【0002】**

作業現場において、種々の充電式の電動工具が使用されている。特に、手持ち式の電動
工具（例えば、インパクト工具）は、取り扱いが容易である。そのため、高所での作業等
において重用されている。

40

【0003】

手持ち式の電動工具としては、例えば、電動工具本体に電池が取り付けられた電動工具
が知られている。このような電動工具では、電池が電動工具本体に対して取り外し可能に
設けられている。このため、電池を充電する際には、電動工具から電池を取り外すことが
できる。これにより、充電作業が容易になる。

【0004】

一方、作業効率の観点からは、電動工具の重量を小さくすることが好ましい。しかしなが
ら、電池が電動工具本体に取り付けられた上記のような構成では、電池の重量が大きい
。そのため、電動工具の重量を小さくすることが難しい。

【0005】

50

そこで、従来、電池が電動工具本体とは別体に構成された電動工具が提案されている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に記載された手持ち式電動工具では、電動工具本体と電池（電源部）とがそれぞれ独立して設けられている。電動工具本体と電池とは、伸縮性のある電気コードによって繋がれている。

【0006】

特許文献1の手持ち式電動工具では、上記のように電動工具本体と電池とを別体にすることによって、従来の電池一体型の電動工具に比べて、電動工具本体を小型化及び軽量化することができる。また、上記のように伸縮性のある電気コードを用いることによって、電気コードが作業の邪魔になることを防止できる。

【0007】

ところで、日本国内の工事現場等において上記のような電動工具を使用する場合には、落下を防止するための紐等を電動工具に取り付けることが義務付けられている。このため、特許文献1に記載された電動工具を使用する場合には、電気コードに加えて、落下防止用の紐等を電動工具本体に取り付ける必要がある。しかしながら、作業時に電気コードと紐等とが絡まることによって、作業効率が低下する場合がある。

【0008】

一方、特許文献2には、本体とバッテリーとを、ワイヤー入りの電気コードで繋いだ充電式電動工具が開示されている。特許文献2に開示された充電式電動工具では、電気コードが落下防止機能を果たす。よって、電気コードによって本体の落下を防止できる。また、電気コード内にワイヤーが設けられているため、電気コードとワイヤーとが絡まるという問題が生じない。これにより、電気コードが絡まることによる上記のような作業効率の低下を防止できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】実用新案登録第3109342号公報

【特許文献2】特開2007-111857号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、本発明者らの検討の結果、電気コード内にワイヤーが設けられた構成では、電動工具本体が落下した際に、電気コード内の電源線が切断されやすいことが分かった。この場合、電気コード内において短絡が生じるおそれがあり、好ましくない。

【0011】

本発明の目的は、電動工具本体を電池ユニットに接続するための接続コードにおいて、接続コードの長手方向に衝撃が加わった際に電源線が切断されることを防止可能な構成を得ることにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

(1)本発明の一実施形態に係る接続コードは、電動工具本体と電池ユニットとを電氣的に接続するための接続コードである。本実施形態に係る接続コードは、前記電動工具本体に取り付けられる第1コネクタと、前記電池ユニットに取り付けられる第2コネクタと、前記第1コネクタと前記第2コネクタとを接続する線状部材と、前記第1コネクタと前記第2コネクタとを接続し、前記電池ユニットから前記電動工具本体に供給される電源電流が流れる電源線と、前記第1コネクタと前記第2コネクタとを接続し、かつ前記線状部材および前記電源線を覆う管状部材と、を備えている。前記電源線の長さは、前記線状部材の長さおよび前記管状部材の長さよりも大きい。

【0013】

上記の構成により、例えば、電動工具本体が落下して接続コードに長手方向の衝撃が加わった際に、電源線よりも先に、線状部材および管状部材に引張力が加わる。これにより

10

20

30

40

50

、電源線に大きな引張力が加わることを防止できる。その結果、電源線が切断されることを防止できる。

【0014】

(2) 前記管状部材は、管軸方向に伸縮可能に構成されており、前記線状部材の長さは、前記管状部材の最大長さよりも小さく、前記電源線の長さは、前記管状部材の最大長さよりも大きくてもよい。

【0015】

線状部材の長さは管状部材の最大長さよりも小さい。そのため、接続コードに長手方向の衝撃が加わった場合には、まず線状部材に大きな引張力が加わる。よって、線状部材が管状部材よりも先に切断される。このように、線状部材が管状部材よりも先に切断されるように接続コードを構成することによって、接続コードに長手方向の衝撃が加わった際に、管状部材に大きな引張力が加わることを抑制できる。これにより、管状部材が切断されることを防止できる。さらに、電源線の長さは、管状部材の最大長さよりも大きい。この構成により、線状部材が切断された後に、例えば、電動工具本体の荷重によって管状部材が最大長さまで伸びた状態でも、電源線に大きな引張力が加わることを防止できる。これらの結果、電源線が切断されることをより確実に防止できる。

10

【0016】

(3) 前記接続コードは、前記第1コネクタと前記第2コネクタとを接続し、前記電動工具本体と前記電池ユニットとの間で電気信号を伝える信号線をさらに備えていてもよい。前記信号線は、前記第1コネクタと前記第2コネクタとの間において前記管状部材に覆われており、前記信号線の長さは、前記線状部材の長さよりも大きく、前記管状部材の最大長さよりも小さくてもよい。

20

【0017】

上記の構成により、接続コードに長手方向の衝撃が加わって線状部材が切断された場合、管状部材よりも先に、信号線に大きな引張力が加わる。これにより、例えば、信号線が切断されると、電動工具本体と電池ユニットとの間で、電気信号の送受信ができなくなる。この場合、例えば、電動工具の制御部は、電動工具に故障が発生したと判断し、電動工具本体の駆動を停止できる。このように、信号線を敢えて切断させることによって、電動工具本体が落下した後に電動工具本体が使用されることを防止できる。なお、長手方向の衝撃が加えられた接続コードであっても、信号線が切断されていないければ、深刻なダメージを受けていないと判断される。この場合、作業者は、電動工具本体を引き続き不安無く使用できる。

30

【0018】

(4) 前記信号線と前記電源線とは、前記第1コネクタおよび前記第2コネクタ以外の少なくとも1箇所で連結されていてもよい。

【0019】

これにより、信号線および電源線の連結部分と、第1コネクタまたは第2コネクタとの間の信号線の長さは、信号線全体よりも短い。よって、接続コードに長手方向の衝撃が加わった場合、前記連結部分と第1コネクタまたは第2コネクタとの間の信号線が切断されるまでの信号線の伸び量は、信号線が切断されるまでの信号線全体の伸び量に比べて小さい。そのため、接続コードに長手方向の衝撃が加わった場合、信号線および電源線を連結しない構成に比べて、信号線が容易に切断される。よって、接続コードに長手方向の衝撃が加わって線状部材が切断された後、管状部材及び電源線に大きな引張力が加わる前に、信号線を切断させることができる。したがって、電源線が切断されることをより確実に防止できる。

40

【0020】

(5) 前記電源線における前記連結部分と前記第1コネクタおよび前記第2コネクタの一方との間の長さは、前記信号線における前記連結部分と前記一方のコネクタとの間の長さよりも大きくてもよい。

【0021】

50

これにより、接続コードに長手方向の衝撃が加わった場合、信号線および電源線の連結部分と第1コネクタおよび第2コネクタの一方との間の電源線に大きな引張力が生じる前に、前記連結部分と前記一方のコネクタとの間の信号線を切断させることができる。よって、電源線が切断されることをより確実に防止できる。

【0022】

(6) 前記電源線は、長手方向に折り返された折り返し部を有する。前記電源線において、前記折り返し部と前記第1コネクタとの間の部分、または、前記折り返し部と前記第2コネクタとの間の部分が、前記信号線に連結されてもよい。

【0023】

これにより、電源線において、信号線および電源線の連結部分と第1コネクタとの間の部分、または、前記連結部分と第2コネクタとの間の部分のうち、折り返し部を含む部分の長さは、当該部分に対応する信号線の長さ比べて、折り返し部の分だけ大きい。よって、接続コードに長手方向の衝撃が加わった場合、信号線をより容易に切断させることができる。したがって、電源線が切断されることをより確実に防止できる。

10

【0024】

(7) 前記信号線は、長手方向にループ状に曲げられたループ部を有し、前記ループ部の内側が固定具によって前記電源線に連結されてもよい。

【0025】

これにより、固定具によって、電源線に信号線をより確実に固定できる。よって、接続コードに長手方向の衝撃が加わった場合、信号線をより容易に切断させることができる。

20

【0026】

(8) 前記折り返し部は、前記管状部材内において前記電源線が少なくとも2箇所折り返された部分であってもよい。この場合、線状部材、電源線および管状部材のうちで最も長い電源線を、管状部材内に容易に収容できる。

【0027】

(9) 前記管状部材は、組紐からなってもよい。この場合、接続コードを軽量化できる。

【0028】

(10) 線状部材は、金属からなってもよい。この場合、小さな荷重によって線状部材が簡単に切断されることを防止できる。

【0029】

(11) 前記接続コードは、少なくとも前記電源線を覆うように前記管状部材内に設けられたスパイラルチューブをさらに備えていてもよい。この場合、電源線を保護できる。

30

【0030】

(12) 本発明の他の実施形態に係る電動工具は、電動工具本体および上記の接続コードを備えている。本実施形態に係る電動工具は、上記の接続コードを備えている。よって、接続コードに長手方向の衝撃が加わった際に、電源線が切断されることを防止できる。

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば、電動工具本体を電池に接続するための接続コードにおいて、接続コードに長手方向の衝撃が加わった際に電源線が切断されることを防止できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に係る電動工具の概略構成を示す図である。

【図2】図2は、接続コードを示す図である。

【図3】図3は、コード本体の一端部、連結部材、および取付ユニットを示す図である。

【図4】図4は、図3のIV-IV線断面図である。

【図5】図5は、連結部材および分解した取付ユニットを示す図である。

【図6】図6は、ケース部および分解した取付ユニットを示す図である。

【図7】図7は、図2のVII-VII線断面図である。

【図8】図8は、電源線を示す図である。

50

【図 9】図 9 は、電源線と信号線とを固定具によって連結した状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

以下、図面を用いて本発明の実施の形態に付いて説明する。なお、各図中の構成部材の寸法は、実際の構成部材の寸法および各構成部材の寸法比率等を忠実に表したものではない。

【0034】

(電動工具の全体構成)

図 1 は、本発明の一実施形態に係る電動工具 100 の概略構成を示す図である。図 1 を参照して、電動工具 100 は、電動工具本体 10、電池ユニット 12、および接続コード 14 を備える。なお、図 1 では、接続コード 14 の内部構造を示すために、後述するスパイラルチューブ 28 および管状部材 30 の一部を取り除いている。

10

【0035】

電動工具本体 10 は、例えば、電池ユニットが取り外し可能に構成された従来のインパクト工具（インパクトレンチ等）と同様の構成を有する。なお、電動工具本体 10 の構成としては、公知の種々の電動工具の電動工具本体の構成を利用できる。よって、電動工具本体 10 の詳細な説明は省略する。

【0036】

電池ユニット 12 は、電池パック 12a および保持具 12b を備える。本実施形態では、電池パック 12a と保持具 12b とは、互いに着脱可能に構成されている。なお、電池ユニット 12 の構成は、図 1 に示した例に限定されず、公知の種々の電池ユニットの構成を利用できる。

20

【0037】

電動工具本体 10 と電池ユニット 12 とは、接続コード 14 を介して接続される。電池ユニット 12 は、例えば、作業者の作業服、ベルト等に固定される。以下、接続コード 14 について詳細に説明する。

【0038】

(接続コードの構成)

図 2 は、接続コード 14 を示す図である。図 1 および図 2 を参照して、接続コード 14 は、コード本体 16、第 1 コネクタ 18、および第 2 コネクタ 20 を備えている。第 1 コネクタ 18 と第 2 コネクタ 20 とは、コード本体 16 によって接続されている。第 1 コネクタ 18 は、電動工具本体 10 に取り付け可能に構成され、第 2 コネクタ 20 は、電池ユニット 12 に取り付け可能に構成されている。

30

【0039】

図 1 を参照して、コード本体 16 は、線状部材 22、一对の電源線 24a, 24b、複数（本実施形態では 2 本）の信号線 26a, 26b、スパイラルチューブ 28、および管状部材 30 を有する。詳細は後述するが、本実施形態では、線状部材 22、電源線 24a, 24b、信号線 26a, 26b および管状部材 30 がそれぞれ、第 1 コネクタ 18 と第 2 コネクタ 20 とを接続している。

【0040】

線状部材 22 は、例えば、ステンレス鋼等の金属からなる。本実施形態では、線状部材 22 として、例えば、針金を撚り合わせて形成されたワイヤーロープを用いることができる。詳細は後述するが、線状部材 22 の一端部は、第 1 コネクタ 18 に接続され、線状部材 22 の他端部は、第 2 コネクタ 20 に接続されている。

40

【0041】

電源線 24a, 24b には、電池ユニット 12 から電動工具本体 10 に供給される電源電流が流れる。電源線 24a, 24b の一端部はそれぞれ、第 1 コネクタ 18 の後述する回路基板 34（図 2 参照）に接続され、電源線 24a, 24b の他端部はそれぞれ、第 2 コネクタ 20 の後述する回路基板 58（図 2 参照）に接続されている。

【0042】

50

信号線 26 a , 26 b は、電動工具本体 10 と電池ユニット 12 との間で電気信号を伝える。電動工具本体 10 と電池ユニット 12 との間で伝えられる電気信号とは、例えば、電池パック 12 a の異常を示す信号、電池パック 12 a の温度を示す信号、電池パック 12 a の充放電回数を示す信号、および電池パック 12 a の劣化度を示す信号等である。信号線 26 a , 26 b の一端部はそれぞれ、第 1 コネクタ 18 の回路基板 34 (図 2 参照) に接続され、信号線 26 a , 26 b の他端部はそれぞれ、第 2 コネクタ 20 の回路基板 58 (図 2 参照) に接続されている。

【 0043 】

スパイラルチューブ 28 は、例えば、樹脂からなる。スパイラルチューブ 28 は、第 1 コネクタ 18 と第 2 コネクタ 20 との間において、線状部材 22、電源線 24 a , 24 b および信号線 26 a , 26 b を覆うように設けられている。本実施形態では、スパイラルチューブ 28 は、電源線 24 a , 24 b および信号線 26 a , 26 b を保護するために設けられている。

10

【 0044 】

管状部材 30 は、管軸方向に伸縮可能に構成されている。本実施形態では、管状部材 30 は、電動工具 100 の全重量が管状部材 30 に作用しても切断されない強度を有するように構成されている。管状部材 30 としては、例えば、管状に形成された組紐を用いることができる。管状部材 30 は、線状部材 22、電源線 24 a , 24 b、信号線 26 a , 26 b およびスパイラルチューブ 28 を覆うように設けられている。詳細は後述するが、管状部材 30 の一端部は、第 1 コネクタ 18 に接続され、管状部材 30 の他端部は、第 2 コネクタ 20 に接続されている。

20

【 0045 】

図 2 を参照して、第 1 コネクタ 18 は、ケース部 32、回路基板 34、連結部材 36 および取付ユニット 38 を備えている。ケース部 32 は、内部に空洞部 32 a が形成されるように、例えば、複数の部材を組み合わせることによって構成されている。本実施形態では、回路基板 34 は、空洞部 32 a 内に配置され、かつケース部 32 に固定されている。ケース部 32 は、電動工具本体 10 (図 1 参照) に取り付け可能に構成されている。ケース部 32 は、例えば、樹脂からなる。

【 0046 】

図 3 は、コード本体 16 の一端部、連結部材 36、および取付ユニット 38 を図 2 に矢印 A で示す方向に見た図である。図 4 は、図 3 の I V - I V 線断面図である。また、図 5 は、連結部材 36 および分解した取付ユニット 38 を示す図である。なお、図 3 においては、第 1 コネクタ 18 のケース部 32 の一部を一点鎖線で示している。

30

【 0047 】

図 3 ~ 図 5 を参照して、連結部材 36 は、全体として T 字形状を有する。本実施形態では、連結部材 36 は、第 1 筒状部 40、第 2 筒状部 42、一对の摺動部 44 a , 44 b および係止部 46 を有する。連結部材 36 は、例えば、樹脂からなる。

【 0048 】

第 1 筒状部 40 は、互いに対向するように設けられた円板状の一对の底壁部 40 a , 40 b と、底壁部 40 a , 40 b を接続するように設けられた円筒状の側壁部 40 c とを有する。図 4 を参照して、側壁部 40 c において互いに対向する位置に、一对の開口部 40 d , 40 e が形成されている。

40

【 0049 】

図 3 ~ 図 5 を参照して、第 2 筒状部 42 は両端開口の中空円筒形状を有し、第 1 筒状部 40 の径方向に延びるように設けられている。図 4 を参照して、本実施形態では、第 1 筒状部 40 の内部と第 2 筒状部 42 の内部とが開口部 40 e を介して接続されるように、第 2 筒状部 42 の一端部が側壁部 40 c に接続されている。図 4 および図 5 を参照して、第 2 筒状部 42 の他端部の外周面には、雄ねじ 42 a が形成されている。

【 0050 】

図 3 および図 5 を参照して、摺動部 44 a , 44 b はそれぞれ、円柱形状を有する。本

50

実施形態では、摺動部 44a は、底壁部 40a から第 1 筒状部 40 の軸方向の外方に向かって突出し、摺動部 44b は、底壁部 40b から第 1 筒状部 40 の軸方向の外方に向かって突出している。本実施形態では、図 3 を参照して、摺動部 44a, 44b の外周面は、摺動部 44a, 44b の周方向に摺動可能にケース部 32 に支持されている。これにより、連結部材 36 は、図 2 に矢印 B で示す方向に揺動できるように、ケース部 32 に支持されている。

【0051】

図 3 ~ 図 5 を参照して、係止部 46 は、円柱形状を有する。係止部 46 は、側壁部 40c 内において第 1 筒状部 40 の軸方向に延びて、底壁部 40a と底壁部 40b とを接続している。なお、詳細な説明は省略するが、連結部材 36 は、複数の部材を組み合わせることによって構成することができる。

10

【0052】

図 4 および図 5 を参照して、取付ユニット 38 は、有底円筒状の固定部材 48、円筒状の嵌合部材 50 および中空円板状のワッシャ 52 を有する。取付ユニット 38 は、例えば、樹脂からなる。

【0053】

図 4 を参照して、固定部材 48 は、円筒状の側壁部 48a と、側壁部 48a の一端部に設けられた底壁部 48b とを有する。側壁部 48a の他端部の内周面には、雌ねじ 48c が形成されている。本実施形態では、雌ねじ 48c は、第 2 筒状部 42 の雄ねじ 42a に対応するように形成されている。底壁部 48b には、貫通孔 48d が形成されている。すなわち、底壁部 48b は、円環形状を有する。

20

【0054】

図 4 および図 5 を参照して、嵌合部材 50 は、円筒状の差込部 50a と、差込部 50a の筒軸方向一端部から径方向外方に突出するフランジ部 50b とを有する。差込部 50a の外径は、前記筒軸方向にフランジ部 50b から離れるほど小さい。すなわち、差込部 50a は、テーパ形状を有する。

【0055】

図 4 を参照して、本実施形態では、差込部 50a の最大径は、側壁部 48a の内径および底壁部 48b の内径よりも小さい。フランジ部 50b の外径は、側壁部 48a の内径よりも小さく、貫通孔 48d の直径（底壁部 48b の内径）よりも大きい。ワッシャ 52 の外径は、側壁部 48a の内径よりも小さく、フランジ部 50b の外径よりも大きい。また、ワッシャ 52 の内径は、フランジ部 50b の外径よりも小さい。

30

【0056】

図 4 を参照して、本実施形態では、固定部材 48 の底壁部 48b 上に、嵌合部材 50 およびワッシャ 52 が順に配置されている。嵌合部材 50 の外周面上には、管状部材 30 の一端部が位置付けられている。本実施形態では、嵌合部材 50 に管状部材 30 の一端部が位置付けられた状態で、差込部 50a が底壁部 48b の貫通孔 48d に差し込まれている。ワッシャ 52 と管状部材 30 の一端部が外周面上に位置付けられた嵌合部材 50 とを間に挟むようにして、第 2 筒状部 42 と固定部材 48 とが接続されている。具体的には、第 2 筒状部 42 の雄ねじ 42a が、固定部材 48 の雌ねじ 48c にねじ込まれている。これにより、嵌合部材 50 が底壁部 48b 側に押し込まれ、嵌合部材 50 と底壁部 48b との間に管状部材 30 の一端部が挟まれる。その結果、管状部材 30 の一端部が取付ユニット 38 に固定されている。すなわち、管状部材 30 の一端部が第 1 コネクタ 18（図 2 参照）に固定されている。

40

【0057】

線状部材 22 の一端部によって、輪 22a が形成されている。本実施形態では、カシメ部材 54 によって線状部材 22 の一端部に輪 22a が形成されている。輪 22a は、係止部 46 に引っ掛けられている。これにより、線状部材 22 の一端部が、係止部 46 に取り付けられている。すなわち、線状部材 22 の一端部が、第 1 コネクタ 18 に取り付けられている。

50

【 0 0 5 8 】

図 3 および図 4 を参照して、電源線 2 4 a , 2 4 b および信号線 2 6 a , 2 6 b は、管状部材 3 0 内から、取付ユニット 3 8 内および連結部材 3 6 内を通過して、ケース部 3 2 の空洞部 3 2 a (図 2 参照) まで延びている。電源線 2 4 a , 2 4 b および信号線 2 6 a , 2 6 b の一端部はそれぞれ、空洞部 3 2 a (図 2 参照) 内で回路基板 3 4 (図 2 参照) に接続されている。図 2 を参照して、上述したように、回路基板 3 4 は、ケース部 3 2 に固定されている。これにより、電源線 2 4 a , 2 4 b および信号線 2 6 a , 2 6 b の一端部が、第 1 コネクタ 1 8 に固定されている。

【 0 0 5 9 】

図 2 を参照して、第 2 コネクタ 2 0 は、ケース部 5 6 、回路基板 5 8 および取付ユニット 6 0 を備えている。ケース部 5 6 は、内部に空洞部 5 6 a が形成されるように、例えば、複数の部材を組み合わせて構成されている。本実施形態では、回路基板 5 8 は、空洞部 5 6 a 内に配置され、かつケース部 5 6 に固定されている。ケース部 5 6 は、電池ユニット 1 2 (図 1 参照) に取り付け可能に構成されている。

10

【 0 0 6 0 】

図 6 は、ケース部 5 6 および分解した取付ユニット 6 0 を示す図であり、図 7 は、図 2 の V I I - V I I 線断面図である。図 6 および図 7 を参照して、ケース部 5 6 は、略直方体状の本体部 5 6 b 、円筒状の連結部 5 6 c および円柱状の係止部 5 6 d を有する。本体部 5 6 b および連結部 5 6 c は、例えば、樹脂からなり、係止部 5 6 d は、例えば、金属からなる。

20

【 0 0 6 1 】

図 6 を参照して、本実施形態では、本体部 5 6 b 内に空洞部 5 6 a が形成されている。連結部 5 6 c は本体部 5 6 b の側面から突出するように形成されている。本実施形態では、連結部 5 6 c は本体部 5 6 b と一体に形成されている。空洞部 5 6 a は、連結部 5 6 c の内部に連通している。連結部 5 6 c の外周面には、雄ねじ 5 6 e が形成されている。

【 0 0 6 2 】

図 6 および図 7 を参照して、連結部 5 6 c を径方向に貫通するように、かつ互いに対向するように、一对の貫通孔 5 6 f , 5 6 g が形成されている。係止部 5 6 d は、連結部 5 6 c を径方向に貫通するように、貫通孔 5 6 f , 5 6 g に差し込まれている。本実施形態では、係止部 5 6 d は、例えば、貫通孔 5 6 f , 5 6 g に圧入されることによって、連結部 5 6 c に固定されている。

30

【 0 0 6 3 】

取付ユニット 6 0 は、取付ユニット 3 8 の固定部材 4 8 、嵌合部材 5 0 およびワッシャ 5 2 とそれぞれ同様の構成を有する、固定部材 6 2 、嵌合部材 6 4 およびワッシャ 6 6 を有する。すなわち、取付ユニット 6 0 は、取付ユニット 3 8 と同様の構成を有する。したがって、取付ユニット 6 0 の詳細な説明は省略する。

【 0 0 6 4 】

図 7 を参照して、本実施形態では、嵌合部材 6 4 の外周面に管状部材 3 0 の他端部が位置付けられた状態で、嵌合部材 6 4 およびワッシャ 6 6 を間に挟むようにして、連結部 5 6 c と固定部材 6 2 とが接続されている。具体的には、連結部 5 6 c の雄ねじ 5 6 e が、固定部材 6 2 の雌ねじ 6 2 a にねじ込まれている。これにより、嵌合部材 6 4 と固定部材 6 2 との間に管状部材 3 0 の他端部が挟まれる。その結果、管状部材 3 0 の他端部が取付ユニット 6 0 に固定されている。すなわち、管状部材 3 0 の他端部が第 2 コネクタ 2 0 (図 2 参照) に固定されている。

40

【 0 0 6 5 】

線状部材 2 2 の他端部によって、輪 2 2 b が形成されている。本実施形態では、カシメ部材 6 8 によって線状部材 2 2 の他端部に輪 2 2 b が形成されている。輪 2 2 b は、係止部 5 6 d に引っ掛けられている。これにより、線状部材 2 2 の他端部が、係止部 5 6 d に取り付けられている。すなわち、線状部材 2 2 の他端部が、第 2 コネクタ 2 0 に取り付けられている。

50

【 0 0 6 6 】

図7を参照して、電源線24a, 24bおよび信号線26a, 26bは、管状部材30内から、取付ユニット60内および連結部56c内を通過して、空洞部56a(図2参照)まで延びている。電源線24a, 24bおよび信号線26a, 26bの他端部はそれぞれ、空洞部56a(図2参照)において回路基板58(図2参照)に接続されている。図2を参照して、上述したように、回路基板58は、ケース部56に固定されている。これにより、電源線24a, 24bおよび信号線26a, 26bの他端部が、第2コネクタ20に固定されている。また、電源線24a, 24bおよび信号線26a, 26bによって、回路基板34と回路基板58とが電氣的に接続されている。

【 0 0 6 7 】

(電源線の寸法等)

図1を参照して、本実施形態では、電源線24a, 24bのそれぞれの長さは、線状部材22および管状部材30のいずれの長さよりも大きい。電源線24a, 24bのそれぞれの長さは、管状部材30の最大長さよりも大きい。電源線24a, 24bのそれぞれの長さは、信号線26a, 26bのいずれの長さよりも大きい。線状部材22の長さは、管状部材30の最大長さよりも小さい。線状部材22の長さは、信号線26a, 26bのそれぞれの長さよりも小さい。すなわち、信号線26a, 26bのそれぞれの長さは、線状部材22の長さよりも大きい。信号線26a, 26bのそれぞれの長さは、管状部材30の最大長さよりも小さい。

【 0 0 6 8 】

なお、本実施形態において線状部材22の長さとは、線状部材22が第1コネクタ18と第2コネクタ20とによって引っ張られたときに、第1コネクタ18(係止部46)との接触部から第2コネクタ20(係止部56d)との接触部までの、線状部材22の長さである。なお、本実施形態では、線状部材22が第1コネクタ18と第2コネクタ20とによって引っ張られたときには、輪22aが係止部46と接触し、輪22bが係止部56dと接触する。

【 0 0 6 9 】

本実施形態において電源線24aの長さとは、第1コネクタ18(回路基板34)との接続部から第2コネクタ20(回路基板58)との接続部までの、電源線24aの長さである。同様に、電源線24bの長さとは、第1コネクタ18(回路基板34)との接続部から第2コネクタ20(回路基板58)との接続部までの、電源線24bの長さである。また、信号線26aの長さとは、第1コネクタ18(回路基板34)との接続部から第2コネクタ20(回路基板58)との接続部までの、信号線26aの長さである。同様に、信号線26bの長さとは、第1コネクタ18(回路基板34)との接続部から第2コネクタ20(回路基板58)との接続部までの、信号線26bの長さである。

【 0 0 7 0 】

本実施形態において管状部材30の長さとは、第1コネクタ18(取付ユニット38)との接続部から第2コネクタ20(取付ユニット60)との接続部までの、管状部材30の長さである。また、管状部材30の最大長さとは、管状部材30を引っ張った際に、管状部材30が切断される直前または管状部材30が塑性変形する直前の管状部材30の長さである。

【 0 0 7 1 】

なお、上記のように、本実施形態では、電源線24a, 24bのそれぞれの長さは、線状部材22、信号線26a, 26bおよび管状部材30のいずれの長さよりも大きい。本実施形態では、電源線24a, 24bはそれぞれ、図8に示すように、管状部材30内において少なくとも2箇所折り返された折り返し部24c, 24dを有する。これにより、電源線24a, 24bを管状部材30内に容易に収容できる。なお、本実施形態では、電源線24a, 24bは、管状部材30の長手方向の中央部(図8においては、一点鎖線で示す位置)よりも第2コネクタ20側に折り返し部24c, 24dを有する。

【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

50

ここで、折り返し部 2 4 c , 2 4 d は、電源線 2 4 a , 2 4 b が複数個所で連続して折り返されている場合、複数個所の折り返し部分のうち電源線 2 4 a , 2 4 b の長手方向の一方側に位置する折り返し部分から、電源線 2 4 a , 2 4 b の長手方向の他方側に位置する折り返し部分までの範囲を意味する。

【 0 0 7 3 】

信号線 2 6 a , 2 6 b と電源線 2 4 a , 2 4 b とは、固定具 7 0 によって連結されていてもよい。図 9 に、信号線 2 6 a と電源線 2 4 a とが固定具 7 0 によって連結された例を示す。

【 0 0 7 4 】

なお、以下では、信号線 2 6 a と電源線 2 4 a とが固定具 7 0 によって連結された場合について説明するが、信号線 2 6 b および電源線 2 4 b も、信号線 2 6 a および電源線 2 4 a と同様に、固定具 7 0 によって連結されていてもよい。すなわち、以下の構成は、信号線 2 6 a および電源線 2 4 a に限らず、信号線 2 6 b および電源線 2 4 b に適用してもよい。

【 0 0 7 5 】

図 9 を参照して、信号線 2 6 a は、長手方向の一部がループ状に曲げられたループ部 2 6 c を有する。信号線 2 6 a のループ部 2 6 c において信号線 2 6 a 同士が交差する基端側と、電源線 2 4 a とが、固定具 7 0 によって固定されている。すなわち、ループ部 2 6 c の内側が、固定具 7 0 によって、電源線 2 4 a と連結されている。固定具 7 0 は、例えば、線同士を結束するために用いられる樹脂製の結束部材である。

【 0 0 7 6 】

なお、固定具 7 0 は、信号線 2 6 a と電源線 2 4 a とを連結可能な部材であれば、どのような部材であってもよい。また、固定具 7 0 の材料は、樹脂以外であってもよい。

【 0 0 7 7 】

上述のように信号線 2 6 a と電源線 2 4 a とを固定具 7 0 によって連結することにより、固定具 7 0 と第 2 コネクタ 2 0 との間の信号線 2 6 a の長さは、第 1 コネクタ 1 8 と第 2 コネクタ 2 0 との間の信号線 2 6 a 全体の長さよりも小さい。よって、接続コード 1 4 に長手方向の衝撃が加わった場合、信号線 2 6 a において固定具 7 0 と第 2 コネクタ 2 0 との間の部分が切断されるまでの当該部分の伸び量は、信号線 2 6 a が切断されるまでの信号線 2 6 a 全体の伸び量に比べて小さい。そのため、接続コード 1 4 に長手方向の衝撃が加わった場合、固定具 7 0 によって信号線 2 6 a と電源線 2 4 a とを接続しない構成に比べて、信号線 2 6 a を容易に切断させることができる。よって、接続コード 1 4 に長手方向の衝撃が加わって線状部材 2 2 が切断された後、管状部材 3 0 及び電源線 2 4 a に大きな引張力が加わる前に、信号線 2 6 a を切断させることができる。したがって、電源線 2 4 a が切断されることをより確実に防止できる。

【 0 0 7 8 】

また、上述のように、信号線 2 6 a のループ部 2 6 c の内側が固定具 7 0 によって電源線 2 4 a に連結されることにより、電源線 2 4 a に対して信号線 2 6 a をより確実に固定できる。よって、接続コード 1 4 に長手方向の衝撃が加わった場合、信号線 2 6 a をより容易に切断させることができる。

【 0 0 7 9 】

本実施形態では、信号線 2 6 a と電源線 2 4 a とは、電源線 2 4 a の折り返し部 2 4 c よりも第 1 コネクタ 1 8 側で、固定具 7 0 によって連結されている。すなわち、電源線 2 4 a は、折り返し部 2 4 c と第 1 コネクタ 1 8 との間の部分で、固定具 7 0 によって信号線 2 6 a に連結されている。

【 0 0 8 0 】

なお、信号線 2 6 a のループ部 2 6 c は、管状部材 3 0 の中央部よりも電源線 2 4 a の折り返し部 2 4 c に近い位置に形成されている。よって、信号線 2 6 a と電源線 2 4 a とは、固定具 7 0 によって、管状部材 3 0 の中央部よりも電源線 2 4 a の折り返し部 2 4 c に近い位置で連結されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

上述の構成により、電源線 2 4 a において、折り返し部 2 4 c を含む、固定具 7 0 と第 2 コネクタ 2 0 との間の部分の長さは、当該部分に対応する信号線 2 6 a の長さに比べて、折り返し部 2 4 c の長さの分だけ大きい。これにより、接続コード 1 4 に長手方向の衝撃が加わった場合、固定具 7 0 と第 2 コネクタ 2 0 との間の電源線 2 4 a に大きな引張力が生じる前に、固定具 7 0 と第 2 コネクタ 2 0 との間の信号線 2 6 a を切断させることができる。したがって、電源線 2 4 a が切断されることをより確実に防止できる。

【 0 0 8 2 】

(本実施形態の作用効果)

本実施形態に係る接続コード 1 4 では、電源線 2 4 a , 2 4 b の長さは、線状部材 2 2 の長さおよび管状部材 3 0 の長さよりも大きい。この構成により、例えば、電動工具本体 1 0 が落下して接続コード 1 4 に長手方向の衝撃が加わった際に、電源線 2 4 a , 2 4 b よりも先に、線状部材 2 2 および管状部材 3 0 に引張力が加わる。これにより、電源線 2 4 a , 2 4 b に大きな引張力が加わることを防止できる。その結果、電源線 2 4 a , 2 4 b が切断されることを防止できる。

10

【 0 0 8 3 】

また、本実施形態では、線状部材 2 2 および電源線 2 4 a , 2 4 b が管状部材 3 0 によって覆われている。この構成により、電動工具 1 0 0 の使用中に、線状部材 2 2 と電源線 2 4 a , 2 4 b とが絡まることを防止できる。また、管状部材 3 0 と線状部材 2 2 とが絡まること、および管状部材 3 0 と電源線 2 4 a , 2 4 b とが絡まることも防止できる。

20

【 0 0 8 4 】

管状部材 3 0 は、管軸方向に伸縮可能に構成されており、線状部材 2 2 の長さは、管状部材 3 0 の最大長さよりも小さい。この構成により、接続コード 1 4 に長手方向の衝撃が加わった場合には、まず線状部材 2 2 に大きな引張力が加わる。よって、線状部材 2 2 が管状部材 3 0 よりも先に切断される。本実施形態では、線状部材 2 2 は、例えば、カシメ部材 5 4 とカシメ部材 6 8 との間で切断される。このように、線状部材 2 2 が管状部材 3 0 よりも先に切断されるように接続コード 1 4 を構成することによって、接続コード 1 4 に長手方向の衝撃が加わった際（例えば、電動工具本体 1 0 が落下した際に）、管状部材 3 0 に大きな引張力が加わることを抑制できる。これにより、管状部材 3 0 が切断されることを防止できる。さらに、接続コード 1 4 では、電源線 2 4 a , 2 4 b の長さは、管状部材 3 0 の最大長さよりも大きい。この構成により、線状部材 2 2 が切断された後に、例えば、電動工具本体 1 0 の荷重によって管状部材 3 0 が伸びきった状態でも、電源線 2 4 a , 2 4 b に大きな引張力が加わることを防止できる。これらの結果、電源線 2 4 a , 2 4 b が切断されることをより確実に防止できる。

30

【 0 0 8 5 】

信号線 2 6 a , 2 6 b のそれぞれの長さは、線状部材 2 2 の長さよりも大きく、管状部材 3 0 の最大長さよりも小さい。この構成により、接続コード 1 4 に長手方向の衝撃が加わって線状部材 2 2 が切断された場合、管状部材 3 0 よりも先に、信号線 2 6 a , 2 6 b に大きな引張力が加わる。これにより、例えば、信号線 2 6 a , 2 6 b が切断されると、電動工具本体 1 0 と電池ユニット 1 2 との間で、電気信号の送受信ができなくなる。この場合、例えば、電動工具 1 0 0 の制御部（図示せず）は、電動工具 1 0 0 に故障が発生したと判断し、電動工具本体 1 0 の駆動を停止できる。このように、信号線 2 6 a , 2 6 b を敢えて切断させることによって、電動工具本体 1 0 が落下した後に電動工具本体 1 0 が使用されることを防止できる。

40

【 0 0 8 6 】

管状部材 3 0 は、組紐によって構成することができる。この場合、接続コード 1 4 を軽量化できる。

【 0 0 8 7 】

線状部材 2 2 は、金属によって構成することができる。この場合、小さな荷重によって線状部材 2 2 が簡単に切断されることを防止できる。

50

【 0 0 8 8 】

(変 形 例)

上述の実施形態では、管状部材 3 0 として、組紐を用いる場合について説明したが、管状部材 3 0 として、樹脂製のチューブ等の他の部材を用いてもよい。

【 0 0 8 9 】

上述の実施形態では、接続コード 1 4 が 2 本の信号線 2 6 a , 2 6 b を有する場合について説明したが、信号線の本数は、1 本であってもよく、3 本以上であってもよい。また、接続コードは、信号線を有しなくてもよい。

【 0 0 9 0 】

上述の実施形態では、線状部材 2 2 が管状部材 3 0 の最大長さよりも小さい場合について説明したが、線状部材 2 2 が管状部材 3 0 の最大長さよりも大きくてもよい。

10

【 0 0 9 1 】

上述の実施形態では、信号線 2 6 a , 2 6 b の長さは、線状部材 2 2 の長さよりも大きく、管状部材 3 0 の最大長さよりも小さい場合について説明した。しかしながら、信号線 2 6 a , 2 6 b の長さは、線状部材 2 2 の長さよりも小さくてもよい。また、信号線 2 6 a , 2 6 b の長さは、管状部材 3 0 の最大長さよりも大きくてもよい。信号線 2 6 a , 2 6 b の長さは、異なってもよい。

【 0 0 9 2 】

上述の実施形態では、電源線 2 4 a , 2 4 b がそれぞれ、管状部材 3 0 内において少なくとも 2 箇所を折り返された折り返し部 2 4 c , 2 4 d を有する場合について説明した。しかしながら、電源線 2 4 a , 2 4 b は折り返し部を有しなくてもよい。また、電源線 2 4 a , 2 4 b の一方のみが折り返し部を有してもよい。

20

【 0 0 9 3 】

上述の実施形態では、電源線 2 4 a , 2 4 b の折り返し部 2 4 c , 2 4 d が管状部材 3 0 の長手方向の中央部よりも第 2 コネクタ 2 0 側に設けられている場合について説明した。しかしながら、折り返し部 2 4 c , 2 4 d は、管状部材 3 0 の長手方向の中央部よりも第 1 コネクタ 1 8 側に設けられていてもよい。また、折り返し部 2 4 c , 2 4 d のうち一方が管状部材 3 0 の長手方向の中央部よりも第 2 コネクタ 2 0 側に設けられ、折り返し部 2 4 c , 2 4 d のうち他方が管状部材 3 0 の長手方向の中央部よりも第 1 コネクタ 1 8 側に設けられていてもよい。

30

【 0 0 9 4 】

上述の実施形態では、電源線 2 4 a と信号線 2 6 a とを、固定具 7 0 によって 1 箇所を連結する場合について説明したが、電源線 2 4 a と信号線 2 6 a とを、固定具 7 0 によって複数箇所を連結してもよい。この場合、接続コード 1 4 に長手方向の衝撃が加わった際に、信号線 2 6 a は、固定具 7 0 同士の間、固定具 7 0 と第 1 コネクタ 1 8 との間及び固定具 7 0 と第 2 コネクタ 2 0 との間のうち、信号線 2 6 a と電源線 2 4 a との長さの差が最も大きい部分で、切断される。

【 0 0 9 5 】

上述の実施形態では、信号線 2 6 a のループ部 2 6 c の内側が、固定具 7 0 によって電源線 2 4 a に連結される場合について説明した。しかしながら、信号線 2 6 a にループ部 2 6 c を設けることなく、固定具 7 0 によって信号線 2 6 a と電源線 2 4 a とを接続してもよい。

40

【 0 0 9 6 】

上述の実施形態では、電源線 2 4 a において、折り返し部 2 4 c と第 1 コネクタ 1 8 との間の部分が、固定具 7 0 によって、信号線 2 6 a に連結されている場合について説明した。しかしながら、折り返し部 2 4 c と第 2 コネクタ 2 0 との間の電源線 2 4 a が、固定具 7 0 によって、信号線 2 6 a に連結されていてもよい。この場合、電源線 2 4 a の折り返し部 2 4 c が第 1 コネクタ 1 8 と固定具 7 0 との間に位置するため、接続コード 1 4 に長手方向の衝撃が加わった際に、信号線 2 6 a は、第 1 コネクタ 1 8 と固定具 7 0 との間で切断される。

50

【 0 0 9 7 】

上述の実施形態では、信号線 2 6 a と電源線 2 4 a とが、固定具 7 0 によって、管状部材 3 0 の中央部よりも電源線 2 4 a の折り返し部 2 4 c に近い位置で連結された場合について説明した。しかしながら、信号線 2 6 a と電源線 2 4 a とは、固定具 7 0 によって、どの位置で連結されてもよい。なお、電源線 2 4 a と信号線 2 6 a との長さの差をできるだけ大きくするという観点から、電源線 2 4 a は、折り返し部 2 4 c 以外で、信号線 2 6 a と連結されることが好ましい。

【 0 0 9 8 】

上述の実施形態では、信号線 2 6 a と電源線 2 4 a とが、固定具 7 0 によって連結された場合について説明した。しかしながら、信号線 2 6 a と電源線 2 4 a とは、接着剤やテープ等によって連結されてもよい。すなわち、信号線 2 6 a と電源線 2 4 a とは、固定具 7 0 以外の構成によって連結されてもよい。また、電源線 2 4 a と信号線 2 6 a とは、第 1 コネクタ 1 8 及び第 2 コネクタ 2 0 以外に少なくとも 1 箇所て連結されていれればよい。

10

【 0 0 9 9 】

上述の実施形態では、線状部材 2 2 が金属からなる場合について説明したが、線状部材 2 2 の材料としてナイロン等の他の材料を用いてもよい。

【 0 1 0 0 】

また、詳細な説明は省略するが、第 1 コネクタの構成は上述の構成に限定されず、回路基板を電動工具本体に電気的に接続可能な構成であればよい。同様に、第 2 コネクタの構成も上述の構成に限定されず、回路基板を電池ユニットに電気的に接続可能な構成であればよい。

20

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 0 1 】

本発明は、電動工具本体と電池ユニットとを接続する種々の接続コードに好適に利用できる。

【 符号の説明 】

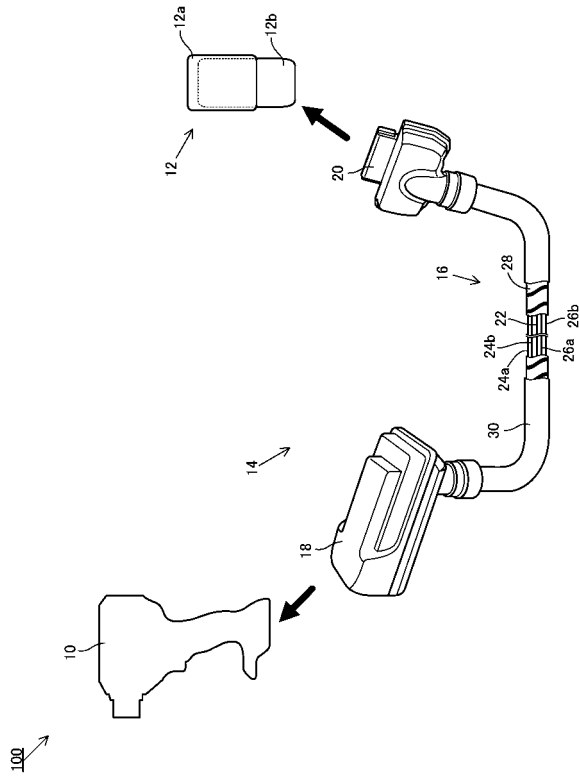
【 0 1 0 2 】

- 1 0 電動工具本体
- 1 2 電池ユニット
- 1 4 接続コード
- 1 6 コード本体
- 1 8 第 1 コネクタ
- 2 0 第 2 コネクタ
- 2 2 線状部材
- 2 4 a , 2 4 b 電源線
- 2 4 c , 2 4 d 折り返し部
- 2 6 a , 2 6 b 信号線
- 2 6 c ループ部
- 2 8 スパイラルチューブ
- 3 0 管状部材
- 3 2 ケース部
- 3 4 回路基板
- 3 6 連結部材
- 3 8 , 6 0 取付ユニット
- 7 0 固定具
- 1 0 0 電動工具

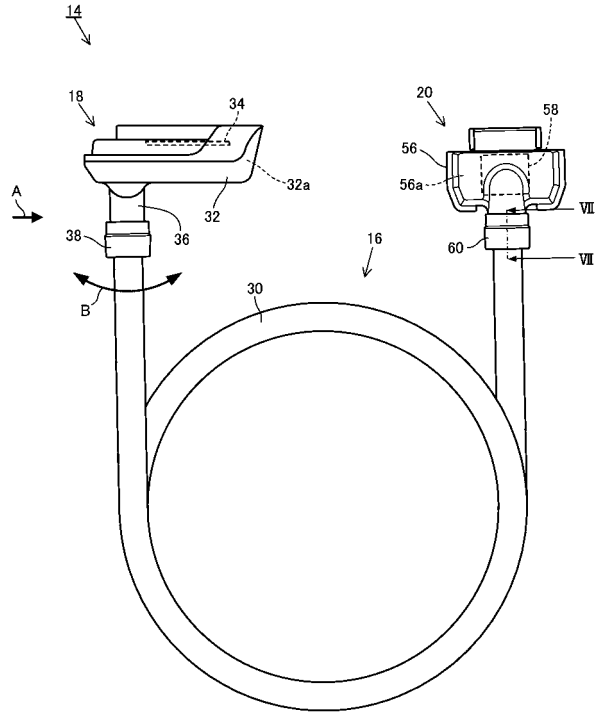
30

40

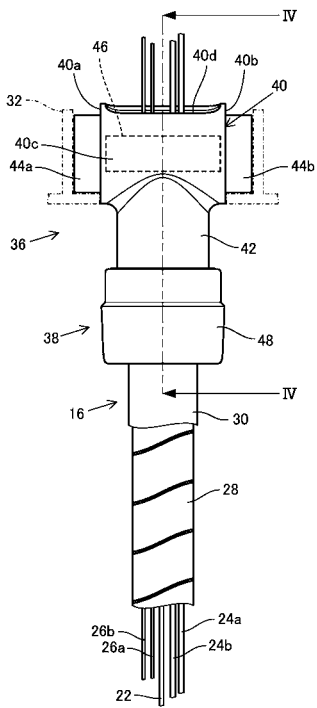
【 図 1 】



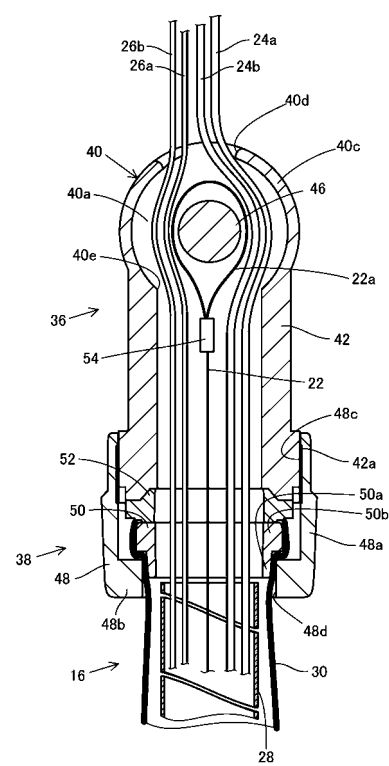
【 図 2 】



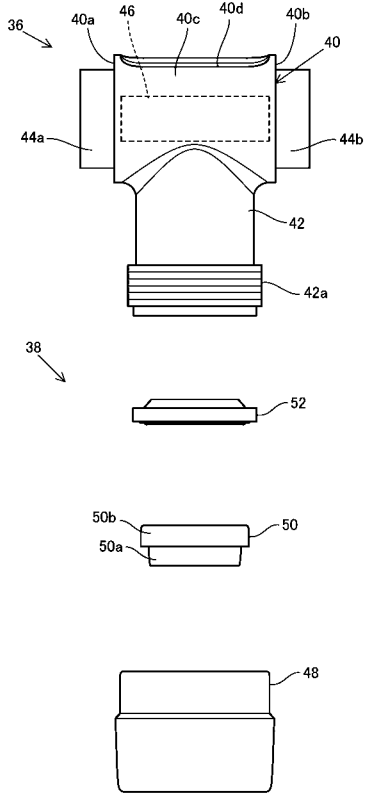
【 図 3 】



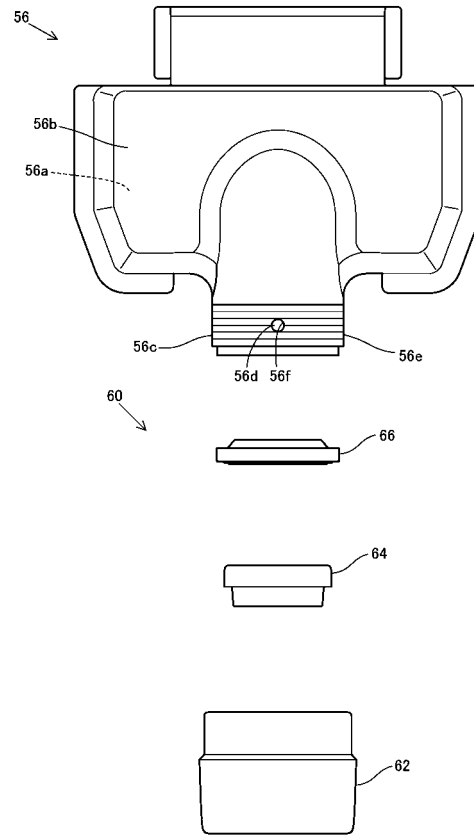
【 図 4 】



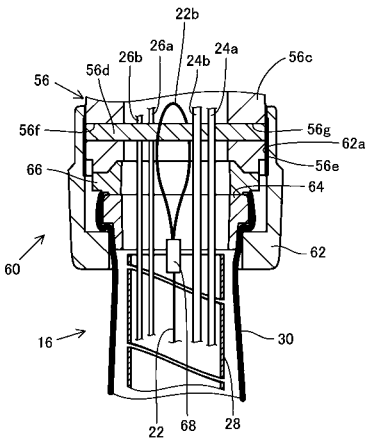
【図5】



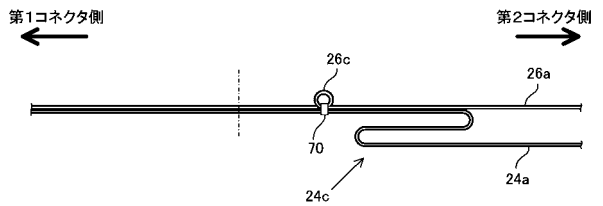
【図6】



【図7】



【図9】



【図8】

