

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7394375号
(P7394375)

(45)発行日 令和5年12月8日(2023.12.8)

(24)登録日 令和5年11月30日(2023.11.30)

(51)国際特許分類		F I			
B 2 5 F	5/00 (2006.01)	B 2 5 F	5/00	A	
B 2 5 F	5/02 (2006.01)	B 2 5 F	5/02		
		B 2 5 F	5/00	H	

請求項の数 5 (全14頁)

(21)出願番号	特願2019-155014(P2019-155014)	(73)特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府門真市元町2番6号
(22)出願日	令和1年8月27日(2019.8.27)	(74)代理人	110002527 弁理士法人北斗特許事務所
(65)公開番号	特開2021-30387(P2021-30387A)	(72)発明者	山根 剛志 大阪府門真市大字門真1006番地 パ ナソニック株式会社内
(43)公開日	令和3年3月1日(2021.3.1)	(72)発明者	中村 敦 大阪府門真市大字門真1006番地 パ ナソニック株式会社内
審査請求日	令和4年4月11日(2022.4.11)	(72)発明者	大川 敦司 大阪府大阪市北区曽根崎新地2丁目2番 16号 西梅田MIDビル5階 パーソル パナソニックHRパートナーズ株式会社 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電動工具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも一部に孔が形成された筐体内に收容される回路基板と、
前記回路基板に電氣的に接続されるケーブルと、
前記回路基板と前記ケーブルとを電氣的に接続するコネクタと、
前記コネクタにおける開口部を覆うカバーと、
を備え、
前記ケーブルはフレキシブルプリント基板であり、
前記カバーは、ヒンジ部で連結される一対の挟持部を有し、
前記一対の挟持部は、前記ヒンジ部を中心として互いに近づく方向及び離れる方向に移動
可能に形成され、
前記一対の挟持部が結合することにより、前記カバーは前記ケーブルの一部を挟み込んで
取り付けられ、
前記カバーに設けたピン部が、前記ケーブルに形成された孔部に差し込まれて前記カバ
ーが前記ケーブルの挿抜方向に位置決めされる、
電動工具。

【請求項2】

前記開口部は、前記孔に通じる空間側に向いている、
請求項1に記載の電動工具。

【請求項3】

前記コネクタは、前記回路基板に実装された固定側コネクタを含み、
前記カバーは、前記固定側コネクタの少なくとも一部まで覆う、
請求項 1 又は 2 に記載の電動工具。

【請求項 4】

前記ケーブルは前記コネクタに対して挿抜可能である、
請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の電動工具。

【請求項 5】

前記筐体は、前記孔を含む本体部と、前記回路基板が収容される電池パック取付部と、
前記本体部と前記電池パック取付部とをつなぐグリップ部とを含み、
前記本体部と前記電池パック取付部との内部空間は、前記グリップ部を介してつながる、
請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の電動工具。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般に電動工具に関し、より詳細には、回路基板と、ケーブルと、コネクタ及びカバーを備えている電動工具に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、電動工具が記載されている。この電動工具は、モータと、前記モータを収容するハウジングと、前記ハウジングの内部に配線される電線に対して設けられる電線中間電気構造と、を有している。前記ハウジングの内部には、前記電線中間電気構造を配置させておくための配置部位が設定されており、前記配置部位には、前記電線中間電気構造の周囲のうち前記電線が引き出される方向以外の 5 方向に、前記ハウジングの内部と該配置部位とを区画する区画部が設けられている。

20

【0003】

そして、特許文献 1 に記載された電動工具によれば、区画部がハウジングの内部と配置部位とを区画するので、電線中間電気構造の周囲のうち電線が引き出される方向以外の 5 方向を閉塞する。これによって、電線の中間部分の電線中間電気構造に対しての水や粉塵の浸入を抑えることができる。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2015 - 36167 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本開示は、上記事由に鑑みてなされており、回路基板とケーブルとを電氣的に接続するコネクタに異物の侵入を少なくすることができる電動工具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】

【0006】

40

本開示の一態様に係る電動工具は、回路基板と、ケーブルと、コネクタ及びカバーを備える。前記回路基板は、少なくとも一部に孔が形成された筐体内に収容される。前記ケーブルは前記回路基板に電氣的に接続される。前記コネクタは前記回路基板と前記ケーブルとを電氣的に接続する。前記カバーは前記コネクタにおける開口部を覆う。

【発明の効果】

【0007】

本開示によれば、回路基板とケーブルとを電氣的に接続するコネクタに異物の侵入を少なくすることができる、という利点がある。

【図面の簡単な説明】

【0008】

50

【図 1】図 1 は、本開示に係る電動工具の実施形態 1 を示す斜視図である。

【図 2】図 2 は、同上の概略図である。

【図 3】図 3 は、同上のコネクタとケーブル及びカバーを示す斜視図である。

【図 4】図 4 は、同上のコネクタとケーブル及びカバーを示す斜視図である。

【図 5】図 5 は、同上のコネクタとケーブル及びカバーを示す断面図である。

【図 6】図 6 は、同上のコネクタとケーブル及びカバーを示す分解斜視図である。

【図 7】図 7 A ~ C は、本開示に係る電動工具の実施形態 2 を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

(実施形態 1)

(1) 概要

図 1 に示すように、本実施形態に係る電動工具 1 は、手持ち型の電動工具であり、例えば、電動ドライバ、電動ドリル、電動レンチ及び電動グラインダ等が挙げられる。

【0010】

本実施形態に係る電動工具 1 は、回路基板 2 と、ケーブル 3 と、コネクタ 4 及びカバー 5 を備えている。回路基板 2 は筐体 11 内に收容されている。回路基板 2 は電動工具 1 の制御を行う制御回路を有している。筐体 11 は少なくとも一部に孔 12 が形成されている。孔 12 は、例えば、筐体 11 からの空気を排出する排気口として使用されている。また孔 12 は、例えば、筐体 11 へ空気を取り入れる吸気口として使用されている。ケーブル 3 は回路基板 2 に電氣的に接続されている。ケーブル 3 は、例えば、回路基板 2 から駆動部 101 の制御基板へ電気信号を送信する伝送路として使用されている。コネクタ 4 は回路基板 2 とケーブル 3 とを電氣的に接続している。カバー 5 はコネクタ 4 における開口部 41 を覆っている。開口部 41 は、例えば、ケーブル 3 を挿入する挿入口である。

【0011】

そして、本実施形態に係る電動工具 1 では、回路基板 2 とケーブル 3 とを電氣的に接続するコネクタ 4 に異物の侵入を少なくすることができる、という利点がある。例えば、孔 12 から筐体 11 内に入り込んだ鉄粉等の異物が、筐体 11 内を通じて回路基板 2 にまで達することがある。そして、異物がコネクタ 4 内に開口部 41 から入り込み、コネクタ 4 内の端子がショートすることによる誤動作が生じることがある。そこで、本実施形態に係る電動工具 1 では、コネクタ 4 の開口部 41 をカバー 5 で覆うことにより、異物がコネクタ 4 内に開口部 41 から入り込みにくくしている。これにより、コネクタ 4 内の端子がショートすることによる誤動作が生じにくくなる。

【0012】

(2) 詳細

(2.1) 全体構成

本実施形態に係る電動工具 1 は、回路基板 2 と、ケーブル 3 と、コネクタ 4 及びカバー 5 を備える。すなわち、回路基板 2 と、ケーブル 3 と、コネクタ 4 及びカバー 5 は電動工具 1 の構成要素である。

【0013】

電動工具 1 において、回路基板 2 は、少なくとも一部に孔 12 が形成された筐体 11 内に收容される。すなわち、筐体 11 の一部には厚み方向で貫通する孔 12 が形成されている。また筐体 11 は内部に回路基板 2 を收容している。

【0014】

図 1 のように、筐体 11 は、例えば、電氣的な絶縁性を有するプラスチックの成形品で形成されている。筐体 11 は、本体部 111 と、電池パック取付部 112 及びグリップ部 113 とを含む。すなわち、本体部 111 と、電池パック取付部 112 及びグリップ部 113 のそれぞれは、筐体 11 を部分的に構成している。

【0015】

本体部 111 は孔 12 を含む。すなわち、孔 12 は少なくとも本体部 111 に形成されている。したがって、孔 12 は電池パック取付部 112 及びグリップ部 113 に形成され

10

20

30

40

50

ていてもよい。孔 1 2 は一個であっても複数であってもよい。

【 0 0 1 6 】

電池パック取付部 1 1 2 には回路基板 2 が収容される。すなわち、電池パック取付部 1 1 2 は回路基板 2 を収容している。電池パック取付部 1 1 2 は電池パック 2 0 を取り付ける部分である。電池パック 2 0 は電動工具 1 が動作するための電源となる。電池パック 2 0 は、充電式である。例えば、電池パック 2 0 は、複数の二次電池（例えば、リチウムイオン電池）を直列接続して構成された組電池と、組電池を収容したケースと、を備えている。電池パック 2 0 は、電池パック 2 0 の情報を示す電池情報を通信するための通信用コネクタを備えていてもよい。電池パック 2 0 は、電動工具 1 の構成要素であってもよく、構成要素でなくてもよい。

10

【 0 0 1 7 】

グリップ部 1 1 3 は本体部 1 1 1 と電池パック取付部 1 1 2 とをつなぐ。すなわち、本体部 1 1 1 と電池パック取付部 1 1 2 とは、グリップ部 1 1 3 でつながれている。グリップ部 1 1 3 は、作業者が電動工具 1 を使用する際又は運搬する際に、手で握る部分である。本体部 1 1 1 と電池パック取付部 1 1 2 との内部空間 1 1 4 は、グリップ部 1 1 3 を介してつながる。すなわち、筐体 1 1 には内部空間 1 1 4 が形成されており、内部空間 1 1 4 が本体部 1 1 1 と電池パック取付部 1 1 2 及びグリップ部 1 1 3 にわたって形成されている。つまり、本体部 1 1 1 と電池パック取付部 1 1 2 及びグリップ部 1 1 3 は内部空間 1 1 4 によりつながっている。また本体部 1 1 1 に形成された孔 1 2 は内部空間 1 1 4 に通じている。したがって、内部空間 1 1 4 は筐体 1 1 の外部の空間と孔 1 2 により通じている。孔 1 2 は、内部空間 1 1 4 からの空気を排出する排気口として使用されている。また孔 1 2 は、内部空間 1 1 4 へ空気を取り入れる吸気口として使用されている。

20

【 0 0 1 8 】

グリップ部 1 1 3 は本体部 1 1 1 から下方に向かって延びている。また電池パック取付部 1 1 2 はグリップ部 1 1 3 の下方に設けられている。電池パック 2 0 は電池パック取付部 1 1 2 の下に取り付けられる。なお、本開示では、図 1 の状態において、本体部 1 1 1 からのグリップ部 1 1 3 が延びる方向を上下方向として本実施形態を説明する。また本開示では、図 1 の状態において、上下方向と直交し、本体部 1 1 1 が延びる方向を前後方向として本実施形態を説明する。また本開示では、図 1 の状態において、前後方向及び上下方向と直交する電動工具 1 の幅方向を左右方向として本実施形態を説明する。上下方向、前後方向及び左右方向は、本実施形態の説明のために、適宜設定したものであり、電動工具 1 の使用等が各方向に限定されるものではない。

30

【 0 0 1 9 】

電動工具 1 は、図 2 のように、筐体 1 1 の内部に、駆動部 1 0 1、駆動伝達部 1 0 2 と、出力部 1 0 3 と、チャック 1 0 4、先端工具 1 0 5、トリガ 1 0 6 及び制御部 1 0 7 とを更に備えている。本実施形態に係る駆動部 1 0 1 は、先端工具 1 0 5 を駆動するためのモータである。すなわち、先端工具（ビットとも言う）1 0 5 は、駆動部 1 0 1 であるモータの駆動力で駆動する工具である。つまり、駆動部 1 0 1 は、先端工具 1 0 5 を駆動する駆動源である。モータは、例えば、ブラシレスモータである。またモータは、正転と逆転の両方が可能に形成されている。

40

【 0 0 2 0 】

駆動伝達部 1 0 2 は、駆動部 1 0 1 の出力（駆動力）を調整して出力部 1 0 3 に出力する。出力部 1 0 3 は、駆動伝達部 1 0 2 から出力された駆動力で駆動（例えば回転）される部分である。チャック 1 0 4 は、出力部 1 0 3 に固定されており、先端工具 1 0 5 が着脱自在に取り付けられる部分である。先端工具 1 0 5 は、例えば、ドライバ、ソケット又はドリル等である。各種の先端工具 1 0 5 のうち用途に応じた先端工具 1 0 5 が、チャック 1 0 4 に取り付けられる。なお、本実施形態の電動工具 1 はチャック 1 0 4 を備えることで、先端工具 1 0 5 が、用途に応じて交換可能であるが、先端工具 1 0 5 が交換可能である必要は無い。例えば、本実施形態の電動工具 1 は、特定の先端工具 1 0 5 のみ用いることができる電動工具であってもよい。

50

【 0 0 2 1 】

駆動部 1 0 1、駆動伝達部 1 0 2 及び出力部 1 0 3 は、本体部 1 1 1 における内部空間 1 1 4 に收容されている。駆動伝達部 1 0 2 は駆動部 1 0 1 の前方に位置し、出力部 1 0 3 は駆動伝達部 1 0 2 の前方に位置している。チャック 1 0 4 は本体部 1 1 1 の前方に設けられている。

【 0 0 2 2 】

トリガ 1 0 6 は、駆動部 1 0 1 の回転を制御するために、使用者からの操作を受け付ける操作部である。トリガ 1 0 6 を引く操作により、駆動部 1 0 1 のオンオフが切替可能である。また、トリガ 1 0 6 を引き込む操作の操作量で、出力部 1 0 3 の回転速度、つまり駆動部 1 0 1 の回転速度が調整可能である。

10

【 0 0 2 3 】

トリガ 1 0 6 はグリップ部 1 1 3 の前方に設けられている。またトリガ 1 0 6 は本体部 1 1 1 の下方に設けられている。トリガ 1 0 6 は、主に、使用者がグリップ部 1 1 3 を握っている手の指で操作される。

【 0 0 2 4 】

電池パック取付部 1 1 2 はグリップ部 1 1 3 の下端に設けられている。電池パック取付部 1 1 2 はグリップ部 1 1 3 の周囲に略水平に突出するように形成されている。電池パック取付部 1 1 2 は操作パネル 1 1 5 を有している。操作パネル 1 1 5 は電池パック取付部 1 1 2 の上面に露出して設けられている。操作パネル 1 1 5 は、例えば、電動工具 1 のモード切り替えの操作が可能なスイッチで形成されている。操作パネル 1 1 5 は電池パック取付部 1 1 2 における内部空間 1 1 4 に收容されている制御部 1 0 7 の回路基板 2 に電氣的に接続されている。電池パック取付部 1 1 2 の下方（底面）には電池パック 2 0 が着脱可能に取り付けられる。電池パック取付部 1 1 2 の下方に取り付けられた電池パック 2 0 は電池パック取付部 1 1 2 における内部空間 1 1 4 に收容されている制御部 1 0 7 の回路基板 2 に電氣的に接続される。

20

【 0 0 2 5 】

(2 . 2) 制御部

電池パック取付部 1 1 2 における内部空間 1 1 4 には、制御部 1 0 7 が收容されている。制御部 1 0 7 は、トリガ 1 0 6 に入力された操作に応じて、駆動部 1 0 1 を回転又は停止させ、また、駆動部 1 0 1 の回転速度を制御する。本実施形態の電動工具 1 では、先端工具 1 0 5 がチャック 1 0 4 に取り付けられる。そして、トリガ 1 0 6 への操作によって駆動部 1 0 1 の回転速度が制御されることで、先端工具 1 0 5 の回転速度が制御される。制御部 1 0 7 は、回路基板 2、コネクタ 4 及びケース 6 を含んでいる。

30

【 0 0 2 6 】

回路基板 2 は、駆動部 1 0 1 を制御するための制御回路を備えている。回路基板 2 は、例えば、リジットなプリント配線に集積回路などの電気部品を実装して形成することができる。回路基板 2 は電池パック取付部 1 1 2 における内部空間 1 1 4 に略水平に配置されている。

【 0 0 2 7 】

図 6 に示すように、コネクタ 4 は、回路基板 2 に設けられている。コネクタ 4 は、回路基板 2 に実装された固定側コネクタ 4 2 を含む。すなわち、コネクタ 4 は、例えば、回路基板 2 の上面に固定されている。この場合、コネクタ 4 は、回路基板 2 の上面から立ち上がるような状態で固定されている。

40

【 0 0 2 8 】

コネクタ 4 はハウジング 4 5 と複数の端子部とを有している。ハウジング 4 5 は電氣的な絶縁性を有する成形品で形成され、例えば、プラスチックの成形品が用いられる。複数の端子部はハウジング 4 5 の内部に設けられている。すなわち、ハウジング 4 5 の内部には挿入空間 4 7 が設けられており、挿入空間 4 7 内に複数の端子部が配置されている。複数の端子部は回路基板 2 の制御回路に電氣的に接続されている。コネクタ 4 の外周には補強部材 4 8 が設けられている。補強部材 4 8 は電氣的な絶縁性を有する成形品で形成され

50

ている。補強部材 4 8 は例えばプラスチックで形成することができる。補強部材 4 8 はコネクタ 4 の下部を覆っている。

【 0 0 2 9 】

コネクタ 4 は開口部 4 1 を有する。開口部 4 1 はケーブル 3 をコネクタ 4 に挿抜する部分である。すなわち、開口部 4 1 は挿入空間 4 7に通じている。したがって、開口部 4 1 から挿入空間 4 7にケーブル 3 が挿入される。また開口部 4 1 と通じて挿入空間 4 7 からケーブル 3 が抜かれる。開口部 4 1 は、孔 1 2に通じる空間 1 3 側に向いている。すなわち、孔 1 2 と開口部 4 1 は空間 1 3 を介して配置されている。本実施形態においては、開口部 4 1 はコネクタ 4 の上面に形成されている。すなわち、開口部 4 1 は上向きで開口している。またグリップ部 1 1 3 における内部空間 1 1 4 である。すなわち、空間 1 3 は内部空間 1 1 4 の一部であって、空間 1 3 は本体部 1 1 1 における内部空間 1 1 4 を通じて孔 1 2 と通じている。

10

【 0 0 3 0 】

回路基板 2 はケース 6 に收容されている。ケース 6 は電氣的な絶縁性を有する成形品であり、例えば、プラスチックの成形品が用いられる。ケース 6 は、少なくとも回路基板 2 の上面を覆うように配置される。本実施の形態では、ケース 6 は回路基板 2 の全体を覆っている。コネクタ 4 は上端部がケース 6 よりも上方に位置している。この場合、ケース 6 の内部と外部に通じる孔を形成し、この孔にケース 6 の内部から外部に向かってコネクタ 4 の上端部を差し込んで、コネクタ 4 の上端部をケース 6 の外部に露出させることができる。またコネクタ 4 の開口部 4 1 はケース 6 の上方に位置している。

20

【 0 0 3 1 】

ケーブル 3 は回路基板 2 に電氣的に接続される。すなわち、回路基板 2 の制御回路とケーブル 3 とが電氣的に接続されている。ケーブル 3 は、例えば、回路基板 2 から制御信号を伝送するための信号線である。ケーブル 3 は、フレキシブルプリント基板である。すなわち、ケーブル 3 は、絶縁性を持った薄く柔らかいベースフィルム（例えば、ポリイミド等）と、銅箔等の導電性金属の導体とを貼り合わせて形成されている。ケーブル 3 は、装着部 3 1 と線状部 3 2 とを有している。装着部 3 1 は線状部 3 2 よりも幅広に形成されている。装着部 3 1 は線状部 3 2 の先端に設けられている。装着部 3 1 の先端には導体が露出する接続部 3 3 が形成されている。

【 0 0 3 2 】

コネクタ 4 は回路基板 2 とケーブル 3 とを電氣的に接続する。すなわち、回路基板 2 とケーブル 3 とは、コネクタ 4 を介して電氣的に接続される。ケーブル 3 は接続部 3 3 をコネクタ 4 の開口部 4 1 から挿入空間 4 7 内に差し込むようにする。挿入空間 4 7 に差し込まれた接続部 3 3 に露出する導体と、挿入空間 4 7 内に露出する端子部とが接触する。これにより、ケーブル 3 の導体と端子部とが電氣的に接続される。そして、端子部は回路基板 2 の制御回路と電氣的に接続されているため、ケーブル 3 の導体と回路基板 2 の制御回路と電氣的に接続される。

30

【 0 0 3 3 】

ケーブル 3 のもう一方の端部（接続部 3 3 と反対側の端部）は、駆動部 1 0 1 の制御基板に電氣的に接続されている。したがって、制御部 1 0 7 はケーブル 3 により駆動部 1 0 1 の制御基板に電氣的に接続されている。ケーブル 3 は電池パック取付部 1 1 2 の内部空間 1 1 4 からグリップ部 1 1 3 の内部空間 1 1 4 を通って本体部 1 1 1 の内部空間 1 1 4 にまで配置されている。また制御部 1 0 7 は、配線 4 9 により駆動部 1 0 1 の制御基板と電氣的に接続されている。ケーブル 3 は、例えば、制御信号等を送信する信号線であり、配線 4 9 は、例えば、電池パック 2 0 から電力を供給する電力線である。

40

【 0 0 3 4 】

図 3 及び図 4 に示すように、カバー 5 はコネクタ 4 における開口部 4 1 を覆う。すなわち、開口部 4 1 はカバー 5 により覆われている。カバー 5 は開口部 4 1 に接続部 3 3 を差し込んだ状態で、開口部 4 1 を覆う。カバー 5 はケーブル 3 の一部を挟み込んで取り付けられる。すなわち、カバー 5 はケーブル 3 の一部を挟み込んでコネクタ 4 に取り付けられ

50

る。

【 0 0 3 5 】

カバー 5 は電氣的な絶縁性を有する成形品で形成されている。カバー 5 は、例えば、プラスチックで形成することができる。カバー 5 は左右方向に延びるように形成されており、左右方向の寸法は開口部 4 1 の左右方向の寸法よりも大きい。カバー 5 は一对の挟持部 5 1 を有している。一对の挟持部 5 1 は左右方向の一方の側端部に設けたヒンジ部 5 3 により連結されている。一对の挟持部 5 1 はヒンジ部 5 3 を中心として回転可能に形成されている。すなわち、一对の挟持部 5 1 はヒンジ部 5 3 を中心として互いに近づく方向及び離れる方向に移動可能に形成されている。この場合、一对の挟持部 5 1 は左右方向の他方の側端部（ヒンジ部 5 3 と反対側の側端部）が互いに近づく方向及び離れる方向に移動可能に形成されている。

10

【 0 0 3 6 】

また一对の挟持部 5 1 には左右方向の他方の側端部には結合機構が設けられている。結合機構は係止突起 5 4 1 と係止孔部 5 4 2 とで構成されている。係止突起 5 4 1 は一对の挟持部 5 1 のうちの一方に設けられ、係止孔部 5 4 2 は一对の挟持部 5 1 のうちの他方に設けられている。そして、一对の挟持部 5 1 は互いに近づいた状態で結合機構により結合可能である。すなわち、一对の挟持部 5 1 は互いに近づいた状態で、係止突起 5 4 1 を係止孔部 5 4 2 に挿入して引っ掛けることにより、一对の挟持部 5 1 は結合される。この場合、一对の挟持部 5 1 は互いに近づいた状態を保持し、離れにくくなる。また一对の挟持部 5 1 が互いに近づいて結合された状態から、係止突起 5 4 1 と係止孔部 5 4 2 との引っ掛けた状態を解除すると、一对の挟持部 5 1 の結合が解かれて、一对の挟持部 5 1 は互いに離れた状態に移動することができる。

20

【 0 0 3 7 】

図 5 及び図 6 に示すように、ケーブル 3 はコネクタ 4 の上方から下方に移動させ、コネクタ 4 に近づけて接続される。すなわち、ケーブル 3 の接続部 3 3 をコネクタ 4 の開口部 4 1 に差し込んで挿入空間 4 7 まで挿入する。これにより、ケーブル 3 とコネクタ 4 とが電氣的及び機械的に接続される。またケーブル 3 はコネクタ 4 から上方に移動させ、コネクタ 4 から遠ざけて接続が解除される。すなわち、ケーブル 3 の接続部 3 3 をコネクタ 4 の挿入空間 4 7 から開口部 4 1 を通して引き抜く。これにより、ケーブル 3 とコネクタ 4 との電氣的及び機械的な接続が解除される。

30

【 0 0 3 8 】

このようにケーブル 3 はコネクタ 4 に対して挿抜可能である。すなわち、ケーブル 3 はコネクタ 4 に対して抜き差し可能である。ケーブル 3 は接続部 3 3 をコネクタ 4 の開口部 4 1 に差し込み可能である。またケーブル 3 は接続部 3 3 をコネクタ 4 の開口部 4 1 から引き抜き可能である。ケーブル 3 をコネクタ 4 に対して抜く場合又は差す場合、カバー 5 はケーブル 3 及びコネクタ 4 から外すことができる。またカバー 5 がコネクタ 4 の開口部 4 1 を覆う位置からずらした状態で、ケーブル 3 をコネクタ 4 に対して抜く又は差すようにしてもよい。このようにカバー 5 で接続部 3 3 及び開口部 4 1 が覆われない状態にすると、接続部 3 3 を開口部 4 1 に対して抜き差ししやすくなる。

【 0 0 3 9 】

カバー 5 はケーブル 3 が差し込まれた状態の開口部 4 1 を覆うように配置される。本実施形態に係る電動工具 1 では、カバー 5 は開口部 4 1 の上方に位置して覆っている。したがって、カバー 5 は開口部 4 1 が空間 1 3 と通じないように、開口部 4 1 をほとんど閉塞している。よって、空間 1 3 にある異物が開口部 4 1 からコネクタ 4 の内部に侵入しにくくすることができる。なお、異物は孔 1 2 などから内部空間 1 1 4 に入った鉄粉等であり、主に、電動工具 1 を使用することにより生じる切削粉である。

40

【 0 0 4 0 】

カバー 5 は、固定側コネクタ 4 2 の少なくとも一部まで覆う。すなわち、カバー 5 は固定側コネクタ 4 2 の一部を覆う突出部 5 1 1 を有している。一对の挟持部 5 1 は、各々、覆い部 5 1 0 と突出部 5 1 1 とを有している。突出部 5 1 1 は覆い部 5 1 0 の下に突出し

50

て設けられている。そして、一对の覆い部 5 1 0 が開口部 4 1 の上方を覆うようにして配置される。また一对の突出部 5 1 1 で固定側コネクタ 4 2 の上端部を前後方向で挟むことにより、一对の突出部 5 1 1 で固定側コネクタ 4 2 の上端部が覆われる。これにより、開口部 4 1 の周囲のコネクタ 4 の一部が突出部 5 1 1 で覆われることになり、開口部 4 1 からの異物の侵入がより少なくなる。

【 0 0 4 1 】

カバー 5 は、ケーブル 3 の挿抜方向に位置決めされる。すなわち、カバー 5 は開口部 4 1 を覆う状態で上下方向（ケーブル 3 の挿抜方向）の位置決めがされる。カバー 5 には位置決め機構が設けられている。位置決め機構は一对の円柱状のピン部 5 7 と、一对の凹部 5 8 とで構成されている。各ピン部 5 7 は各凹部 5 8 に挿入可能なように対向して形成されている。一对のピン部 5 7 は一方の挟持部 5 1 の対向面（他方の挟持部 5 1 に向き合う面）に突出されている。一对のピン部 5 7 は左右方向に並んで設けられている。一对の凹部 5 8 は他方の挟持部 5 1 の対向面（一方の挟持部 5 1 に向き合う面）に設けられている。またケーブル 3 には一对の孔部 3 4 が設けられている。各孔部 3 4 は装着部 3 1 を厚み方向で貫通して設けられている。

10

【 0 0 4 2 】

そして、ケーブル 3 をコネクタ 4 に接続した状態で、カバー 5 を取り付けると、一对の挟持部 5 1 が結合した状態となる。この場合、一对の挟持部 5 1 の間にケーブル 3 の装着部 3 1 が挟まれるが、ピン部 5 7 が孔部 3 4 を通るように差し込まれた状態となる。またピン部 5 7 は凹部 5 8 に差し込まれた状態となる。したがって、カバー 5 はピン部 5 7 が孔部 3 4 に内周部に引っ掛かることができ、カバー 5 は上下方向に動きにくくなって位置決めされる。

20

【 0 0 4 3 】

本実施形態に係る電動工具 1 は、孔 1 2 から内部空間 1 1 4 と通じて電池パック取付部 1 1 2 に流れ込んできた鉄粉等の異物が、制御部 1 0 7 に設けられたコネクタ 4 とケーブル 3 との間の隙間に入り込みにくくなり、コネクタ 4 内の端子がショートすることによる誤動作が生じにくくなる。

【 0 0 4 4 】

（ 3 ）変形例

実施形態 1 は、本開示の様々な実施形態の一つに過ぎない。実施形態 1 は、本開示の目的を達成できれば、設計等に応じて種々の変更が可能である。

30

【 0 0 4 5 】

上記では、電池パック 2 0 で動作する電動工具 1 について説明したが、これに限らず、外部の交流電源を電源として動作するように構成されていてもよい。この場合、電動工具 1 は、交流電源から供給された交流を直流に変換するように構成された変換器を備えることができる。

【 0 0 4 6 】

上記では、カバー 5 は回路基板 2 に固定された固定側コネクタ 4 2 の開口部 4 1 を覆うものであったが、これに限られない。例えば、カバー 5 は回路基板 2 に固定されていないコネクタ 4 の開口部 4 1 を覆ってもよい。またカバー 5 はケーブル 3 を挿抜する開口部 4 1 だけでなく、コネクタ 4 の内部に通じる他の開口部も覆うことが好ましい。

40

【 0 0 4 7 】

上記では、カバー 5 は、固定側コネクタ 4 2 の上端部を覆っていたが、これに限られず、カバー 5 はコネクタ 4 の全体を覆ってもよい。

【 0 0 4 8 】

上記では、ケーブル 3 はフレキシブルプリント基板で形成されていたが、これに限らず、同軸ケーブルなどの他の種類のケーブルであってもよい。

【 0 0 4 9 】

（実施形態 2）

本実施形態に係る電動工具 1 は、カバー 9 の構成が実施形態 1 に係るカバー 5 と相違す

50

る。

【 0 0 5 0 】

以下、実施形態 1 と同様の構成については、共通の符号を付して適宜説明を省略する。

【 0 0 5 1 】

実施形態 2 で説明した構成は、実施形態 1 で説明した構成（変形例を含む）と適宜組み合わせ適用可能である。

【 0 0 5 2 】

本実施形態に係る電動工具 1 に使用するカバー 9 は、筒状に形成されている。カバー 9 はカバー部 9 1 と通し部 9 2 とで構成されている。カバー部 9 1 は通し部 9 2 よりも内径が大きい筒状に形成されている。カバー部 9 1 の下端部は装着口 9 3 として開口している。また通し部 9 2 の上端部は引き出し口 9 4 として開口している。カバー 9 は電気的な絶縁性を有する成形品で形成されている。またカバー 9 は弾性変形可能な材料で形成されていることが好ましい。例えば、カバー 9 はゴムで形成される。

10

【 0 0 5 3 】

そして、図 7 A に示すように、回路基板 2 の上面に設けたコネクタ 4 に上方からケーブル 3 を近づける。ここで、ケーブル 3 にはカバー 9 が装着されている。すなわち、ケーブル 3 は引き出し口 9 4 から通し部 9 2 及びカバー部 9 1 の内側に差し込まれ、装着口 9 3 から突出している。

【 0 0 5 4 】

次に、図 7 B のように、コネクタ 4 の開口部 4 1 にケーブル 3 の接続部 3 3 を差し込んで、コネクタ 4 とケーブル 3 とを電氣的及び機械的に接続する。この後、ケーブル 3 の延びる方向に沿ってコネクタ 4 に近づくようにカバー 9 を移動させる。そして、装着口 9 3 からカバー部 9 1 の内側にケーブル 3 の装着部 3 1 を入れる。またコネクタ 4 を装着口 9 3 からカバー部 9 1 の内側に入れる。このようにして、コネクタ 4 の全体をカバー部 9 1 で覆って開口部 4 1 を覆う。

20

【 0 0 5 5 】

この後、図 7 C のように、閉塞部材 9 5 を用いて引き出し口 9 4 を閉じる。閉塞部材 9 5 としては粘着テープなどを使用することができる。また引き出し口 9 4 が閉じるように通し部 9 2 を変形させて閉塞部材 9 5 で変形状態を保持することができる。これにより、引き出し口 9 4 からの開口部 4 1 への異物の侵入を少なくすることができる。

30

【 0 0 5 6 】

（まとめ）

以上説明したように、第 1 の態様に係る電動工具（1）は、回路基板（2）と、ケーブル（3）と、コネクタ（4）と、カバー（5，9）と、を備える。回路基板（2）は、少なくとも一部に孔（12）が形成された筐体（11）内に収容される。ケーブル（3）は回路基板（2）に電氣的に接続される。コネクタ（4）は回路基板（2）とケーブル（3）とを電氣的に接続する。カバー（5，9）はコネクタ（4）における開口部（41）を覆う。

【 0 0 5 7 】

この態様によれば、カバー（5，9）で開口部（41）への異物の侵入を少なくすることができる、という利点がある。

40

【 0 0 5 8 】

第 2 の態様に係る電動工具（1）は、第 1 の態様において、ケーブル（3）は、フレキシブルプリント基板である。

【 0 0 5 9 】

この態様によれば、筐体（11）の内部空間（114）が狭くてもケーブル（3）を屈曲させながら配置しやすい、という利点がある。

【 0 0 6 0 】

第 3 の態様に係る電動工具（1）は、第 1 又は 2 の態様において、開口部（41）は、孔（12）に通じる空間（13）側に向いている。

50

【 0 0 6 1 】

この態様によれば、異物が侵入しやすい孔（ 1 2 ）の方に開口部（ 4 1 ）が向いていても、カバー（ 5 , 9 ）で開口部（ 4 1 ）への異物の侵入を少なくすることができる、という利点がある。

【 0 0 6 2 】

第 4 の態様に係る電動工具（ 1 ）は、第 1 ~ 3 のいずれか 1 つの態様において、カバー（ 5 , 9 ）はケーブル（ 3 ）の一部を挟み込んで取り付けられる。

【 0 0 6 3 】

この態様によれば、カバー（ 5 , 9 ）でケーブル（ 3 ）の一部も覆うことができ、開口部（ 4 1 ）への異物の侵入をさらに少なくすることができる、という利点がある。

10

【 0 0 6 4 】

第 5 の態様に係る電動工具（ 1 ）は、第 1 ~ 4 のいずれか 1 つの態様において、カバー（ 5 , 9 ）は、ケーブル（ 3 ）の挿抜方向に位置決めされる。

【 0 0 6 5 】

この態様によれば、カバー（ 5 , 9 ）がケーブル（ 3 ）の挿抜方向に位置ずれしにくくなる、という利点がある。

【 0 0 6 6 】

第 6 の態様に係る電動工具（ 1 ）は、第 1 ~ 5 のいずれか 1 つの態様において、コネクタ（ 4 ）は、回路基板（ 2 ）に実装された固定側コネクタ（ 4 2 ）を含む。カバー（ 5 , 9 ）は、固定側コネクタ（ 4 2 ）の少なくとも一部まで覆う。

20

【 0 0 6 7 】

この態様によれば、カバー（ 5 , 9 ）で固定側コネクタ（ 4 2 ）の一部まで覆って、開口部（ 4 1 ）の異物の侵入をさらに少なくすることができる、という利点がある。

【 0 0 6 8 】

第 7 の態様に係る電動工具（ 1 ）は、第 1 ~ 6 のいずれか 1 つの態様において、ケーブル（ 3 ）はコネクタ（ 4 ）に対して挿抜可能である。

【 0 0 6 9 】

この態様によれば、ケーブル（ 3 ）をコネクタ（ 4 ）に対して容易に接続することができる、また容易に接続を解除することができる、という利点がある。

【 0 0 7 0 】

第 8 の態様に係る電動工具（ 1 ）は、第 1 ~ 7 のいずれか 1 つの態様において、筐体（ 1 1 ）は、本体部（ 1 1 1 ）と、電池パック取付部（ 1 1 2 ）及びグリップ部（ 1 1 3 ）を含む。本体部（ 1 1 1 ）は孔（ 1 2 ）を含む。電池パック取付部（ 1 1 2 ）には回路基板（ 2 ）が収容される。グリップ部（ 1 1 3 ）は本体部（ 1 1 1 ）と電池パック取付部（ 1 1 2 ）とをつなぐ。本体部（ 1 1 1 ）と電池パック取付部（ 1 1 2 ）との内部空間（ 1 1 4 ）は、グリップ部（ 1 1 3 ）を介してつながる。

30

【 0 0 7 1 】

この態様によれば、本体部（ 1 1 1 ）からグリップ部（ 1 1 3 ）を通じて電池パック取付部（ 1 1 2 ）にまで達する異物であっても、カバー（ 5 , 9 ）で開口部（ 4 1 ）への侵入を少なくすることができる、という利点がある。

40

【符号の説明】

【 0 0 7 2 】

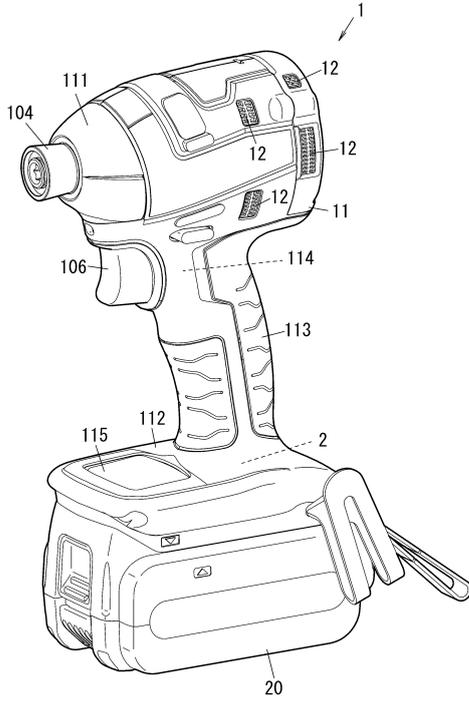
- 1 電動工具
- 1 1 筐体
- 1 1 1 本体部
- 1 1 2 電池パック取付部
- 1 1 3 グリップ部
- 1 1 4 内部空間
- 1 2 孔
- 1 3 空間

50

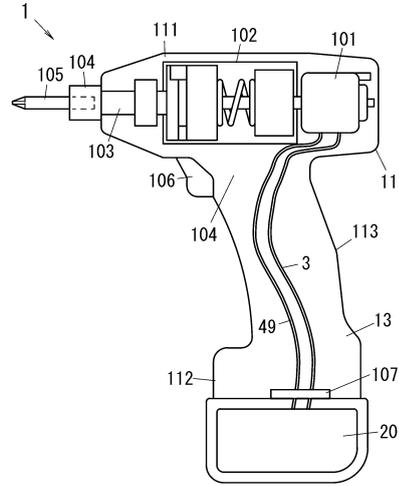
- 2 回路基板
- 3 ケーブル
- 4 コネクタ
- 4 1 開口部
- 4 2 固定側コネクタ
- 5 カバー
- 9 カバー

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

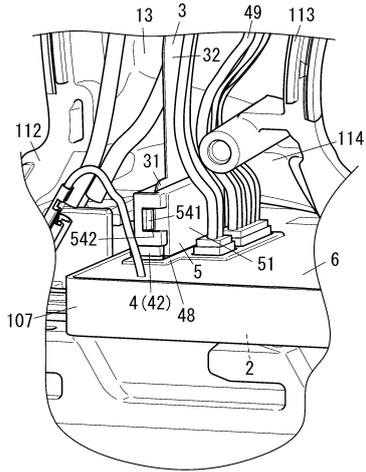
20

30

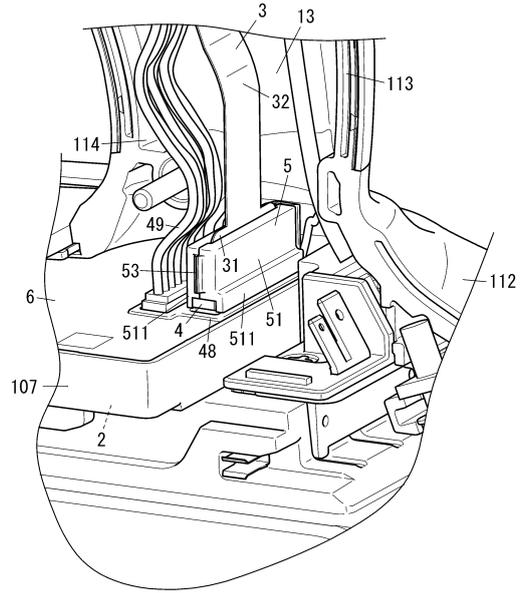
40

50

【 図 3 】

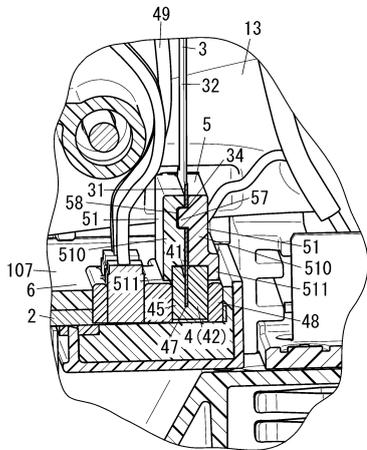


【 図 4 】

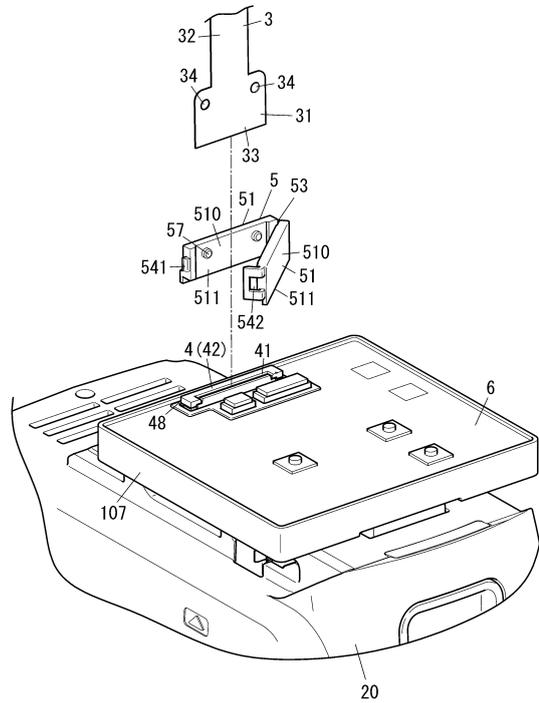


10

【 図 5 】



【 図 6 】



20

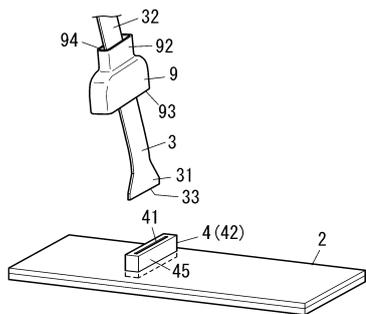
30

40

50

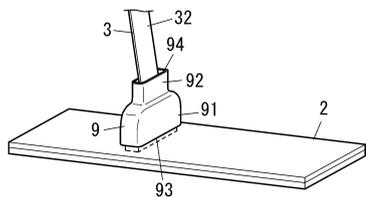
【 7 】

A



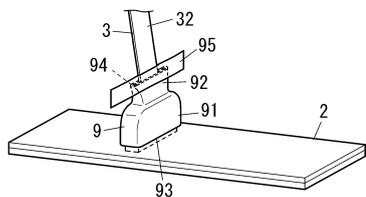
10

B



20

C



30

40

50

フロントページの続き

内

審査官 須中 栄治

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2017/0106490 (US, A1)
米国特許出願公開第2011/0143576 (US, A1)
中国実用新案第201887197 (CN, U)
中国特許出願公開第108346934 (CN, A)
特開2012-157932 (JP, A)
特開2003-017178 (JP, A)
特開2017-087330 (JP, A)
特開2009-196013 (JP, A)
特開2005-169532 (JP, A)
特開2012-190736 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B25F1/00-5/02
B23B1/00-51/14
B23D1/00-81/00
B24B1/00-57/04
B25B1/00-33/00
B25D1/00-17/32