

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5722638号
(P5722638)

(45) 発行日 平成27年5月27日(2015.5.27)

(24) 登録日 平成27年4月3日(2015.4.3)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 5 F 5/00 (2006.01)

B 2 5 F 5/00

H

B 2 5 F 5/02 (2006.01)

B 2 5 F 5/02

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2011-2143 (P2011-2143)
 (22) 出願日 平成23年1月7日(2011.1.7)
 (65) 公開番号 特開2012-91309 (P2012-91309A)
 (43) 公開日 平成24年5月17日(2012.5.17)
 審査請求日 平成25年7月29日(2013.7.29)
 (31) 優先権主張番号 特願2010-217589 (P2010-217589)
 (32) 優先日 平成22年9月28日(2010.9.28)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

前置審査

(73) 特許権者 000137292
 株式会社マキタ
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
 (74) 代理人 100078721
 弁理士 石田 喜樹
 (74) 代理人 100121142
 弁理士 上田 恭一
 (72) 発明者 長坂 英紀
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
 式会社マキタ内
 (72) 発明者 熊谷 電之助
 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 大山 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 充電式電動工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

雨水が浸入可能な開口部を備えたハウジングの前記開口部よりも下方に形成した装着部に、電源となるバッテリーパックを着脱自在に装着する充電式電動工具であって、

前記ハウジング内に、前記開口部と前記装着部に装着したバッテリーパックとの間をシールするシール部材を保持させ、前記シール部材に、前記開口部側へ突出する突出部を設けて、前記突出部と前記シール部材とを貫通して、前記開口部側の前記ハウジング内に收容された電気部品と前記バッテリーパックとを接続するリード線を挿通可能な挿通孔を形成したことを特徴とする充電式電動工具。

【請求項2】

雨水が浸入可能な開口部を備えたハウジングの前記開口部よりも下方に形成した装着部に、電源となるバッテリーパックを着脱自在に装着する充電式電動工具であって、

前記ハウジング内に、前記開口部と前記装着部に装着したバッテリーパックとの間をシールするシール部材を、前記バッテリーパックの底面に対して傾斜した状態で保持させて

前記シール部材の傾斜下端際で前記開口部側の前記ハウジングに、該ハウジングの内と外とを連通させる排水口を開設したことを特徴とする充電式電動工具。

【請求項3】

前記開口部側の前記ハウジング内に電気部品が收容されて、

前記シール部材は、前記電気部品と前記バッテリーパックとを接続して前記シール部材

を貫通するリード線に密着して該リード線を被覆する被覆部材と、該被覆部材に圧接する弾性部材と、を備えることを特徴とする請求項2に記載の充電式電動工具。

【請求項4】

前記ハウジングは2つの分割ハウジングを組み付けてなり、前記2つの分割ハウジングのそれぞれの内面に、前記シール部材を押圧可能なリブを対向状に突設し、前記ハウジングの組み付け状態で、前記リブ同士によって前記シール部材を前記ハウジング内に保持することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の充電式電動工具。

【請求項5】

前記リード線を、一端が前記電気部品と接続されて他端が第1のコネクタと接続された第1のリード線と、一端が前記バッテリーパックと接続されて他端が第2のコネクタと接続された第2のリード線と、で構成して、

10

前記ハウジング内であって前記シール部材よりも前記装着部側に、前記第1のコネクタと前記第2のコネクタとが結合された状態で配置されたことを特徴とする請求項1又は3に記載の充電式電動工具。

【請求項6】

前後方向に延設された胴体部と、前記胴体部から該胴体部の下方に延びるハンドル部と、前記ハンドル部の下端に形成されて電源となるバッテリーパックを着脱自在に装着するバッテリー装着部と、を有する本体ハウジングと、

前記胴体部の内部に収容されたモータと、

前記胴体部に設けられて、前記モータの冷却風を吸気する吸気口と、

20

前記胴体部に設けられて、前記冷却風を前記胴体部の外部へ排出する排気口と、

前記ハンドル部の内部に収容されて、前記バッテリーパックから前記モータへの電力供給を制御するスイッチと、

前記ハンドル部の内部であって前記スイッチよりも前記バッテリー装着部側に配置されて、前記スイッチと前記バッテリー装着部に装着した前記バッテリーパックとの間をシールするシール部材と、を有し、

前記シール部材に、前記スイッチ側へ突出する突出部を設けて、前記突出部と前記シール部材とを貫通して、前記スイッチと前記バッテリーパックとを接続するリード線を挿通可能な挿通孔を形成したことを特徴とする充電式電動工具。

【請求項7】

30

前後方向に延設された胴体部と、前記胴体部から該胴体部の下方に延びるハンドル部と、前記ハンドル部の下端に形成されて電源となるバッテリーパックを着脱自在に装着するバッテリー装着部と、を有する本体ハウジングと、

前記胴体部の内部に収容されたモータと、

前記胴体部に設けられて、前記モータの冷却風を吸気する吸気口と、

前記胴体部に設けられて、前記冷却風を前記胴体部の外部へ排出する排気口と、

前記ハンドル部の内部に収容されて、前記バッテリーパックから前記モータへの電力供給を制御するスイッチと、

前記ハンドル部の内部であって前記スイッチよりも前記バッテリー装着部側に配置されて、前記スイッチと前記バッテリー装着部に装着した前記バッテリーパックとの間をシールするシール部材と、を有し、

40

前記シール部材は、前記バッテリー装着部に装着した前記バッテリーパックの底面に対して傾斜した状態で前記ハンドル部の内部に配置されて、

前記シール部材の傾斜下端際で前記スイッチ側の前記ハンドル部に、該ハンドル部の内部と外部とを連通させる排水口を開設したことを特徴とする充電式電動工具。

【請求項8】

前記シール部材は、前記スイッチと前記バッテリーパックとを接続して前記シール部材を貫通するリード線に密着して該リード線を被覆する被覆部材と、該被覆部材に圧接する弾性部材と、を備えることを特徴とする請求項7に記載の充電式電動工具。

【請求項9】

50

前記本体ハウジングは、前記胴体部と前記ハンドル部と前記バッテリー装着部とをそれぞれ2つに分割する2つの分割ハウジングを組み付けてなり、

前記2つの分割ハウジングにおけるそれぞれの前記ハンドル部の内面に、前記シール部材を押圧可能なリップを対向状に突設し、前記本体ハウジングの組み付け状態で、前記リップ同士によって前記シール部材を前記ハンドル部に保持することを特徴とする請求項6ないし8のいずれかに記載の充電式電動工具。

【請求項10】

前記リード線を、一端が前記スイッチと接続されて他端が第1のコネクタと接続された第1のリード線と、一端が前記バッテリーパックと接続されて他端が第2のコネクタと接続された第2のリード線と、で構成して、

前記ハンドル部の内部であって前記シール部材よりも前記バッテリー装着部側に、前記第1のコネクタと前記第2のコネクタとが結合された状態で配置されたことを特徴とする請求項6又は8に記載の充電式電動工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、開口部を備えたハウジングの前記開口部よりも下方に形成した装着部に、電源となるバッテリーパックを着脱自在に装着する充電式電動工具に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば特許文献1には、モータや駆動機構等を収容したハウジングに連設されたグリップ部を備えて、グリップ部の底部に開口形成したバッテリー装着部に、バッテリーパックを着脱可能な充電式電動工具が開示されている。

【0003】

一般に、特許文献1の充電式電動工具等では、ハウジングに開口を設けて、電気的な操作を行うために必要なスイッチのトリガを露出させたり、ハウジングに通気口を設けてモータの冷却を行っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-78322号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、例えば上記の充電式電動工具を屋外に放置した状態で雨が降り出した場合等には、上記の開口や通気口等の開口部から、雨水等がハウジング内に浸入することがあった。このような場合には、ハウジング内に浸入した雨水等が、グリップ部やバッテリー装着部を通過した後に、バッテリー装着部とバッテリーパックとの隙間やバッテリーパックに浸入することになり、前記隙間やバッテリーパックに対する防水性が十分であるとは言い難かった。

【0006】

この発明は、このような状況に鑑み提案されたものであって、バッテリーパックの装着部とバッテリーパックとの隙間やバッテリーパックに対する防水性を向上させた充電式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】

【0007】

請求項1の発明に係る充電式電動工具は、雨水が浸入可能な開口部を備えたハウジングの前記開口部よりも下方に形成した装着部に、電源となるバッテリーパックを着脱自在に装着する充電式電動工具であって、前記ハウジング内に、前記開口部と前記装着部に装着したバッテリーパックとの間をシールするシール部材を保持させ、前記シール部材に、前

10

20

30

40

50

記開口部側へ突出する突出部を設けて、前記突出部と前記シール部材とを貫通して、前記開口部側の前記ハウジング内に收容された電気部品と前記バッテリーパックとを接続するリード線を挿通可能な挿通孔を形成したことを特徴とする。

【0008】

請求項2の発明に係る充電式電動工具は、雨水が浸入可能な開口部を備えたハウジングの前記開口部よりも下方に形成した装着部に、電源となるバッテリーパックを着脱自在に装着する充電式電動工具であって、前記ハウジング内に、前記開口部と前記装着部に装着したバッテリーパックとの間をシールするシール部材を、前記バッテリーパックの底面に対して傾斜した状態で保持させて、前記シール部材の傾斜下端際で前記開口部側の前記ハウジングに、該ハウジングの内と外とを連通させる排水口を開設したことを特徴とする。

10

請求項3の発明は、請求項2において、前記開口部側の前記ハウジング内に電気部品が收容されて、前記シール部材は、前記電気部品と前記バッテリーパックとを接続して前記シール部材を貫通するリード線に密着して該リード線を被覆する被覆部材と、該被覆部材に圧接する弾性部材と、を備えることを特徴とする。

【0009】

請求項4の発明は、請求項1ないし3のいずれかにおいて、前記ハウジングは2つの分割ハウジングを組み付けてなり、前記2つの分割ハウジングのそれぞれの内面に、前記シール部材を押圧可能なリブを対向状に突設し、前記ハウジングの組み付け状態で、前記リブ同士によって前記シール部材を前記ハウジング内に保持することを特徴とする。

【0010】

20

請求項5の発明は、請求項1又は3において、前記リード線を、一端が前記電気部品と接続されて他端が第1のコネクタと接続された第1のリード線と、一端が前記バッテリーパックと接続されて他端が第2のコネクタと接続された第2のリード線と、で構成して、前記ハウジング内であって前記シール部材よりも前記装着部側に、前記第1のコネクタと前記第2のコネクタとが結合された状態で配置されたことを特徴とする。

【0012】

請求項6の発明に係る充電式電動工具は、前後方向に延設された胴体部と、前記胴体部から該胴体部の下方に延びるハンドル部と、前記ハンドル部の下端に形成されて電源となるバッテリーパックを着脱自在に装着するバッテリー装着部と、を有する本体ハウジングと、前記胴体部の内部に收容されたモータと、前記胴体部に設けられて、前記モータの冷却風を吸気する吸気口と、前記胴体部に設けられて、前記冷却風を前記胴体部の外部へ排出する排気口と、前記ハンドル部の内部に收容されて、前記バッテリーパックから前記モータへの電力供給を制御するスイッチと、前記ハンドル部の内部であって前記スイッチよりも前記バッテリー装着部側に配置されて、前記スイッチと前記バッテリー装着部に装着した前記バッテリーパックとの間をシールするシール部材と、を有し、前記シール部材に、前記スイッチ側へ突出する突出部を設けて、前記突出部と前記シール部材とを貫通して、前記スイッチと前記バッテリーパックとを接続するリード線を挿通可能な挿通孔を形成したことを特徴とする。

30

【0013】

請求項7の発明に係る充電式電動工具は、前後方向に延設された胴体部と、前記胴体部から該胴体部の下方に延びるハンドル部と、前記ハンドル部の下端に形成されて電源となるバッテリーパックを着脱自在に装着するバッテリー装着部と、を有する本体ハウジングと、前記胴体部の内部に收容されたモータと、前記胴体部に設けられて、前記モータの冷却風を吸気する吸気口と、前記胴体部に設けられて、前記冷却風を前記胴体部の外部へ排出する排気口と、前記ハンドル部の内部に收容されて、前記バッテリーパックから前記モータへの電力供給を制御するスイッチと、前記ハンドル部の内部であって前記スイッチよりも前記バッテリー装着部側に配置されて、前記スイッチと前記バッテリー装着部に装着した前記バッテリーパックとの間をシールするシール部材と、を有し、前記シール部材は、前記バッテリー装着部に装着した前記バッテリーパックの底面に対して傾斜した状態で前記ハンドル部の内部に配置されて、前記シール部材の傾斜下端際で前記スイッチ側の前

40

50

記ハンドル部に、該ハンドル部の内部と外部とを連通させる排水口を開設したことを特徴とする。

請求項 8 の発明は、請求項 7 において、前記シール部材は、前記スイッチと前記バッテリーパックとを接続して前記シール部材を貫通するリード線に密着して該リード線を被覆する被覆部材と、該被覆部材に圧接する弾性部材と、を備えることを特徴とする。

請求項 9 の発明は、請求項 6 ないし 8 のいずれかにおいて、前記本体ハウジングは、前記胴体部と前記ハンドル部と前記バッテリー装着部とをそれぞれ 2 つに分割する 2 つの分割ハウジングを組み付けてなり、前記 2 つの分割ハウジングにおけるそれぞれの前記ハンドル部の内面に、前記シール部材を押圧可能なリブを対向状に突設し、前記本体ハウジングの組み付け状態で、前記リブ同士によって前記シール部材を前記ハンドル部に保持することを特徴とする。

10

請求項 10 の発明は、請求項 6 又は 8 において、前記リード線を、一端が前記スイッチと接続されて他端が第 1 のコネクタと接続された第 1 のリード線と、一端が前記バッテリーパックと接続されて他端が第 2 のコネクタと接続された第 2 のリード線と、で構成して、前記ハンドル部の内部であって前記シール部材よりも前記バッテリー装着部側に、前記第 1 のコネクタと前記第 2 のコネクタとが結合された状態で配置されたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

請求項 1 , 2 の発明によれば、ハウジングの開口部からハウジング内に雨水等が浸入しても、シール部材によって、バッテリーパックの装着部とバッテリーパックとの隙間やバッテリーパックに雨水等が浸入することを防止できる。これにより、前記隙間やバッテリーパックに対する防水性を向上させることができる。

20

特に、請求項 1 の発明によれば、前記開口部からハウジング内に浸入した雨水等が、ハウジングの内面と電気部品との間を通過してシール部材に向けて流れたとしても、シール部材の突出部によって、雨水等が開口部側へ逆流することを妨げて挿通孔に向かうことを防止できる。これにより、前記雨水等が、挿通孔に挿通されたリード線を伝ってバッテリーパックの装着部とバッテリーパックとの隙間、バッテリーパックに向けて流れることを防止できる。

特に、請求項 2 の発明によれば、開口部からハウジング内に浸入した雨水等が、ハウジング内を通過してシール部材に向けて流れたとしても、シール部材に到達した雨水等を、シール部材の傾斜に沿って排水口へ導くことができる。これにより、前記雨水等が、ハウジングの外に排出されて、前記隙間やバッテリーパックに浸入することを防止できる。

30

特に、請求項 3 の発明によれば、被覆部材はリード線に密着してリード線を被覆することで被覆部材とリード線との間に隙間がなくなって、前記開口部からハウジング内に浸入した雨水等がリード線を伝ってバッテリーパックに向けて流れることを防止できる。

これに加えて、弾性部材は被覆部材に圧接して被覆部材と弾性部材との対向面をシールすることで、被覆部材と弾性部材との間にも隙間がなくなって、前記雨水等が被覆部材を伝ってバッテリーパックに向けて流れることも防止できる。

特に、請求項 4 の発明によれば、シール部材がリブ同士の間に押さえ付けられてがたつくことがなく、ハウジング内でシール部材が移動することを防止できる。これにより、ハウジング内でのシール部材の位置決めが良好になる。

40

請求項 6 , 7 の発明によれば、胴体部に設けた吸気口や排気口から胴体部に雨水等が浸入しても、シール部材によって、バッテリー装着部とバッテリーパックとの隙間やバッテリーパックに雨水等が浸入することを防止できる。これにより、前記隙間やバッテリーパックに対する防水性を向上させることができる。

特に、請求項 6 の発明によれば、前記吸気口や排気口から胴体部に浸入した雨水等が、ハンドル部の内面とスイッチとの間を通過してシール部材に向けて流れたとしても、シール部材の突出部によって、雨水等がスイッチ側へ逆流することを妨げて挿通孔に向かうことを防止できる。これにより、前記雨水等が、挿通孔に挿通されたリード線を伝ってバ

50

ッテリー装着部とバッテリーパックとの隙間、バッテリーパックに向けて流れることを防止できる。

特に、請求項 7 の発明によれば、前記吸気口や排気口から胴体部内に浸入した雨水等が、ハンドル部内を通過してシール部材に向けて流れたとしても、シール部材に到達した雨水等を、シール部材の傾斜に沿って排水口へ導くことができる。これにより、前記雨水等が、ハンドル部の外部に排出されて、前記隙間やバッテリーパックに浸入することを防止できる。

特に、請求項 8 の発明によれば、被覆部材はリード線に密着してリード線を被覆することで被覆部材とリード線との間に隙間がなくなって、前記吸気口や排気口から胴体部内に浸入した雨水等がリード線を伝ってバッテリーパックに向けて流れることを防止できる。

10

これに加えて、弾性部材は被覆部材に圧接して被覆部材と弾性部材との対向面をシールすることで、被覆部材と弾性部材との間にも隙間がなくなって、前記雨水等が被覆部材を伝ってバッテリーパックに向けて流れることも防止できる。

特に、請求項 9 の発明によれば、シール部材がリブ同士の間を押さえ付けられてがたつくことがなく、ハンドル部内でシール部材が移動することを防止できる。これにより、ハンドル部内でのシール部材の位置決めが良好になる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】本発明の実施形態 1 のインパクトドライバの要部側面断面図である。

【図 2】実施形態 1 のインパクトドライバの要部背面断面図である。

20

【図 3】実施形態 1 のインパクトドライバを形成する左右の半割ハウジング、シール部材の分解斜視図である。

【図 4】実施形態 2 のインパクトドライバの要部側面断面図である。

【図 5】図 4 の A - A 線断面図である。

【図 6】図 4 の B - B 線断面図である。

【図 7】実施形態 3 のインパクトドライバの要部側面断面図である。

【図 8】図 7 の C - C 線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

< 実施形態 1 >

30

本発明の実施形態 1 を、図 1 ないし図 3 を参照しつつ説明する。図 1 に示すように、インパクトドライバ 1 は、本体ハウジング 10、ハンマケース 20、シール部材 50 等を備えている。

【0017】

図 1 及び図 2 に示すように、本体ハウジング 10 は、樹脂製の左右の半割ハウジング 10L、10R を組み付けて形成されて、胴体部 11 と、ハンドル部 12 と、バッテリー装着部 13 と、リアカバー R とを有する。胴体部 11 は、筒状に形成されてインパクトドライバ 1 の前後方向（図 1 の左右方向）に延設されている。この胴体部 11 の内部には、モータ M が収容されている。また、胴体部 11 には、モータ M の近傍位置に吸気口 14A 及び排気口 14B（図 3 参照。）がそれぞれ複数設けられている。また、胴体部 11 の後端部にはリアカバー R が連設されている。このリアカバー R は、胴体部 11 側を開口させた筒状とされて胴体部 11 にねじ止めされる。リアカバー R にも吸気口 R1（図 3 参照。）が複数設けられている。これらの吸気口 14A、R1 は、胴体部 11 内にモータ M の冷却風を吸気するために用いられる。複数の排気口 14B は、前記冷却風を胴体部 11 外へ排出するために用いられる。なお、本体ハウジング 10 は本発明のハウジングの一例であり、両半割ハウジング 10L、10R は本発明の 2 つの分割ハウジングの一例であり、吸気口 14A、R1 は本発明の開口部の一例である。

40

【0018】

ハンドル部 12 は、図 1 ないし図 3 に示すように、左半割ハウジング 10L の左ハンドル部 12L と、右半割ハウジング 10R の右ハンドル部 12R とを組み付けて形成されて

50

いる。ハンドル部 12 は、インパクトドライバ 1 の側面視で略 T 字形状となるように胴体部 11 から連設されている。ハンドル部 12 の内部には、後述のシール部材 50 よりもインパクトドライバ 1 の上下方向の上側に当たる位置に、トリガ 15 を有する箱状のスイッチ S が収容されている。このハンドル部 12 には、ハンドル部 12 の根元に当たるバッテリー装着部 13 との境界付近に当たる位置に排水口 17 が開設されている。この排水口 17 はハンドル部 12 の内部を外部と連通させる。ハンドル部 12 において、スイッチ S が収容された位置や排水口 17 が開設された位置は、シール部材 50 を境として前記吸気口 14 A、R 1 側に当たる。なお、ハンドル部 12 の内部で吸気口 14 A、R 1 側に当たる位置は、本発明の開口部側のハウジング内の一例である。

【0019】

図 2 及び図 3 に示すように、左ハンドル部 12 L の内面にはリブ 18 L が突設されて、右ハンドル部 12 R の内面にはリブ 18 R が突設されている。両リブ 18 L、18 R は、シール部材 50 の側面形状に合わせた緩やかな S 字形状に成形されている。左右の半割ハウジング 10 L、10 R の組み付け状態では、リブ 18 L とリブ 18 R とは、ハンドル部 12 の左右方向（図 2 の左右方向）で対向する。リブ 18 R には、シール部材 50 と対向する面で S 字形状の上側湾曲部 50 A の上端側位置に円柱状の突起部 19 A が突出する。加えて、リブ 18 R には、シール部材 50 と対向する面で S 字形状の下側湾曲部 50 B の下端側位置に円柱状の突起部 19 B が突出する。

【0020】

バッテリー装着部 13 は、左半割ハウジング 10 L の左バッテリー装着部 13 L と、右半割ハウジング 10 R の右バッテリー装着部 13 R とを組み付けて形成されて、吸気口 14 A、R 1 よりも上記の上下方向の下側に当たるハンドル部 12 の下端に形成されている。バッテリー装着部 13 には端子台が収容されて、この端子台に略直方体形状のバッテリーパック 16 が着脱自在に装着される。バッテリーパック 16 は、充電可能な電源であってトリガ 15 をハンドル部 12 内に押し込むことでスイッチ S がオン状態になるとモータ M へ給電する。また、バッテリー装着部 13 の背面視左側面には、インパクトドライバ 1 を作業者のベルトに吊り下げるフック F（図 2 参照。）が螺着されている。なお、インパクトドライバ 1 は、本発明の充電式電動工具の一例であり、バッテリー装着部 13 は本発明の装着部の一例である。またトリガ 15 は本発明の操作部の一例である。

【0021】

ハンマケース 20 は、金属（例えばアルミニウム）によって形成されて胴体部 11 の前方（図 1 の右方向）に組み付けられている。ハンマケース 20 の内部には、打撃機構やアンビル 21 が収容されている。ハンマケース 20 の先端面からはアンビル 21 が突出する。アンビル 21 は、軸受によってハンマケース 20 の内部で回転可能に軸支されている。アンビル 21 の先端には、先端工具を装着可能なチャック 22 が設けられている。前記打撃機構は、モータ M の回転を回転打撃力に変換して前記先端工具に伝達する。なお、アンビル 21 は本発明の出力軸の一例である。

【0022】

カバー 30 は、ハンマケース 20 の前方外周で胴体部 11 から露出する部分に装着されている。バンパー 40 は、カバー 30 の前端に組み付けられて前記露出する部分に装着される。カバー 30 及びバンパー 40 は、ハンマケース 20 の前方外周が露出することを防止する。

【0023】

シール部材 50 は、ハンドル部 12 内でスイッチ S とバッテリーパック 16 との間に当たる位置に嵌められることで、吸気口 14 A、R 1、ハンドル部 12 からトリガ 15 を露出させる開口 H とバッテリーパック 16 との間に位置する。これにより、ハンドル部 12 の吸気口 14 A、R 1、開口 H 側とハンドル部 12 のバッテリーパック 16 側との間をシールできる。このシール部材 50 は、ゴム等の弾性材料によって形成されてハンドル部 12 の左右方向に厚みを有する。シール部材 50 の側面形状は緩やかな S 字形状とした。

【0024】

図 1 及び図 3 に示すように、シール部材 50 では、S 字形状を形成する上側湾曲部 50 A の上面が、バッテリー装着部 13 に装着されたバッテリーパック 16 の底面 16 A に対して前方へ上り傾斜した傾斜面（上側傾斜面）S1 となる。この上側傾斜面 S1 の上端部（前方側端部）には突出部 51 が形成されている。この突出部 51 は、上側傾斜面 S1 に連続して上方（吸気口 14 A、R1、開口 H が位置する側）へ向けて突出する。シール部材 50 の上下方向には、突出部 51 と上側湾曲部 50 A とを貫通するリード線通し孔 52 が形成されている。加えて、突出部 51 には、上側湾曲部 50 A の上端側位置（前方側位置）に貫通孔 53 A が形成されている。この貫通孔 53 A は突出部 51（シール部材 50）の厚み方向に形成されており、貫通孔 53 A には突起部 19 A が挿入可能である。

【0025】

10

一方、S 字形状を形成する下側湾曲部 50 B の上面は、バッテリー装着部 13 に装着されたバッテリーパック 16 の底面 16 A に対して後方へ下り傾斜した傾斜面（下側傾斜面）S2 となる。図 1 に示すように、この下側傾斜面 S2 の下端の際に排水口 17 が位置する。加えて、下側湾曲部 50 B の下端側位置（後方側位置）には貫通孔 53 B が形成されている。この貫通孔 53 B は貫通孔 53 A と同様の方向に形成されており、貫通孔 53 B には突起部 19 B が挿入可能である。

【0026】

図 2 に示す左右の半割ハウジング 10 L、10 R の組み付け状態では、突起部 19 A が貫通孔 53 A に、突起部 19 B が貫通孔 53 B にそれぞれ挿入された上で、シール部材 50 の左側面にリップ 18 L、シール部材 50 の右側面にリップ 18 R がそれぞれ押し付けられる。これにより、シール部材 50 の左右の側面が弾性変形して両リップ 18 L、18 R に密着しながら、シール部材 50 は、ハンドル部 12 内に嵌められた状態で両リップ 18 L、18 R 間に挟まれながら保持される。シール部材 50 は、ハンドル部 12 内に保持された状態では上側傾斜面 S1 及び下側傾斜面 S2 を有することで、バッテリーパック 16 の底面 16 A に対してバッテリーパック 16 の後方へ下り傾斜した状態になる。

20

【0027】

図 1 に示すように、ハンドル部 12 のバッテリーパック 16 側には雌型コネクタ C1 が收容されている。雌型コネクタ C1 に接続されたリード線 L は、リード線通し孔 52 に挿通されて、ハンドル部 12 のバッテリーパック 16 側からハンドル部 12 の吸気口 14 A、R1、開口 H 側へ延長される。ハンドル部 12 の吸気口 14 A、R1、開口 H 側では、スイッチ S にリード線 L が電氣的に接続されている。スイッチ S とモータ M との間には、モータ M へ給電するためのリード線（図示せず。）が電氣的に接続されている。リード線通し孔 52 には、リード線 L に加えて通信線（図示せず。）等が隙間なく挿通される。

30

【0028】

雄型コネクタ C2 は、雌型コネクタ C1 と結合された状態で、ハンドル部 12 のバッテリーパック 16 側に收容されている。雄型コネクタ C2 に接続されたリード線（図示せず。）は、ハンドル部 12 の下端側（バッテリー装着部 13）へ延長されて端子台と電氣的に接続されている。図示のインパクトドライバ 1 では、両コネクタ C1、C2 及びリード線 L 等を介して、スイッチ S とバッテリーパック 16 とが電氣的に接続される。本実施形態では、両コネクタ C1、C2 として非防水構造のコネクタを使用した。これにより、両コネクタ C1、C2 の大きさは、防水構造のコネクタに比べて小さい。このため、シール部材 50、ハンドル部 12 のバッテリーパック 16 側の内面、バッテリー装着部 13 で囲まれたハンドル部 12 内の狭い空間に、両コネクタ C1、C2 が收容可能である。なお、スイッチ S は本発明の電気部品の一例であり、リード線通し孔 52 は本発明の挿通孔の一例である。

40

【0029】

本実施形態のインパクトドライバ 1 では、バッテリーパック 16 の底面 16 A を例えば地面に接して立てた状態で置き忘れたために上記の吸気口 14 A、R1 や開口 H（図 1 参照。）から雨水等が浸入した場合であっても、次のようにしてバッテリーパック 16 等に雨水等が浸入することを防止できる。吸気口 14 A、R1 から浸入した雨水等は、胴体部

50

１１内からハンドル部１２の内面とスイッチＳとの間の隙間等を通じてシール部材５０やリブ１８Ｌ、１８Ｒに向けて流下する。このとき、シール部材５０によって、ハンドル部１２の吸気口１４Ａ、Ｒ１側とバッテリーパック１６側との間に隙間が生じることがないため、雨水等が吸気口１４Ａ、Ｒ１側からバッテリーパック１６側へ浸入することが防がれる。

【００３０】

これに加えて、シール部材５０に到達した雨水等は、上側傾斜面Ｓ１や下側傾斜面Ｓ２を流下することで排水口１７に導かれる。また、リブ１８Ｌ、１８Ｒに到達した雨水等は、リブ１８Ｌ、１８Ｒの上面に沿って排水口１７に導かれる。その後、これらの雨水等は、ハンドル部１２の内部から排水口１７を通過してハンドル部１２の外部に排出される。その上、シール部材５０に到達した雨水等は、上側傾斜面Ｓ１の上り傾斜によって吸気口１４Ａ、Ｒ１側へ逆流し難くなることに加え、突出部５１が逆流の障壁になる。よって、雨水等がリード線通し孔５２に向かうことを防止する。また、突出部５１がリブ１８Ｌ、１８Ｒの上面よりも上方へ突出しているため、リブ１８Ｌ、１８Ｒの上面を流れる雨水等は、突出部５１が障壁となってリード線通し孔５２に向かうことが阻止される。このため、リード線通し孔５２に挿通されたリード線Ｌ等を伝って雨水等がハンドル部１２のバッテリーパック１６側へ浸入することも防止できる。よって、雨水等がリード線Ｌに接続された雌型コネクタＣ１や雄型コネクタＣ２に向けて流れることを防止することで、両コネクタＣ１、Ｃ２に対する防水性が向上する。

【００３１】

一方、開口Ｈから浸入した雨水等も、吸気口１４Ａ、Ｒ１から浸入した雨水等と同様に、吸気口１４Ａ、Ｒ１、開口Ｈ側からバッテリーパック１６側へ浸入することが防がれる。これに加えて、開口Ｈから浸入した雨水等は、吸気口１４Ａ、Ｒ１から浸入した雨水等と同様にして排水口１７に導かれる。その後、前記雨水等はハンドル部１２の外部に排出される。その上、開口Ｈから浸入した雨水等は、吸気口１４Ａ、Ｒ１から浸入した雨水等と同様に、リード線通し孔５２に向かうことが阻止される。よって、開口Ｈから浸入した雨水等は、吸気口１４Ａ、Ｒ１から浸入した雨水等と同様に、バッテリーパック１６側へ浸入することを防止できる。なお、開口Ｈは本発明の開口部の一例である。

【００３２】

<実施形態１の効果>

本実施形態のインパクトドライバ１では、ハンドル部１２内で、シール部材５０が、吸気口１４Ａ、Ｒ１、開口Ｈと、吸気口１４Ａ、Ｒ１、開口Ｈよりもインパクトドライバ１の上下方向の下側に位置するバッテリー装着部１３に装着したバッテリーパック１６との間をシールする。このため、雨水等が吸気口１４Ａ、Ｒ１から胴体部１１を通じてハンドル部１２に向って流下したり、雨水等が開口Ｈから浸入してハンドル部１２の内面に沿って流下しても、シール部材５０によって、バッテリー装着部１３とバッテリーパック１６との隙間やバッテリーパック１６に雨水等が浸入することを防止できる。これにより、前記隙間やバッテリーパック１６に対する防水性を向上させることができる。

【００３３】

また、吸気口１４Ａ、Ｒ１から浸入した雨水等は、胴体部１１内からハンドル部１２の内面とスイッチＳとの間の隙間等を通じてシール部材５０に流下しても、突出部５１によって、雨水等が吸気口１４Ａ、Ｒ１側へ逆流することを妨げてリード通し孔５２に向かうことを防止できる。加えて、上述したように、開口Ｈから浸入した雨水等も、突出部５１によって、吸気口１４Ａ、Ｒ１、開口Ｈ側へ逆流することを妨げてリード通し孔５２に向かうことを防止できる。これにより、雨水等がリード線通し孔５２に挿通されたリード線Ｌ等を伝ってバッテリーパック１６側へ浸入することを防止できる。

【００３４】

さらに、左右の半割ハウジング１０Ｌ、１０Ｒの組み付け状態では、シール部材５０は、ハンドル部１２内に両リブ１８Ｌ、１８Ｒ間に挟まれながら保持される。このため、シール部材５０が両リブ１８Ｌ、１８Ｒ間に押さえられてがたつくことがなく、ハンドル部

１２内でシール部材５０が移動することを防止できる。これにより、ハンドル部１２内のシール部材５０の位置決めが良好になる。

【００３５】

さらに加えて、ハンドル部１２の吸気口１４Ａ、Ｒ１、開口Ｈ側に当たる位置に排水口１７を開設し、シール部材５０の下側傾斜面Ｓ２の下端の際に排水口１７が位置する。このため、吸気口１４Ａ、Ｒ１や開口Ｈから浸入した雨水等がハンドル部１２内を流下しても、シール部材５０に到達した雨水等は、上側傾斜面Ｓ１や下側傾斜面Ｓ２を流下することで、排水口１７からハンドル部１２の外部に排出される。これにより、吸気口１４Ａ、Ｒ１や開口Ｈから浸入した雨水等が、前記隙間やバッテリーパック１６に浸入することを防止できる。

10

【００３６】

<実施形態２>

本発明の実施形態２を、図４ないし図６を参照しつつ説明する。ここでは実施形態１と同一の構成は同一の符号を付しその説明を省略し、実施形態１と同じ効果についてもその記載を省略する。また図４にはリード線Ｌの図示を省略したが、本実施形態のインパクトドライバ１Ａでも、実施形態１と同様のリード線Ｌを備えている。インパクトドライバ１Ａは、熱収縮チューブ５５と、単泡スポンジ５６（５６Ａ、５６Ｂ）と、シール部材６０とを備えている。熱収縮チューブ５５の内周面には接着剤が塗布されている。熱収縮チューブ５５は、リード線Ｌや通信線Ｌ１に装着された後に加熱されることで収縮してリード線Ｌ等に密着する。これにより、図５及び図６に示すように、熱収縮チューブ５５はリード線Ｌや通信線Ｌ１を被覆する。これと同時に接着剤が溶けてリード線Ｌや通信線Ｌ１との間に流れ込む。そして、この接着剤が冷却後に硬化することで、熱収縮チューブ５５とリード線Ｌや通信線Ｌ１との間が密閉される。

20

【００３７】

単泡スポンジ５６Ａは、その上下方向に延設された上で側面側に開口する凹溝５７を備えている。シール部材６０の突出部５１には、シール部材６０の上下方向へ延設された凹溝６１が形成されている。単泡スポンジ５６Ａは、左右方向において先端部分を凹溝６１から突出させた状態で凹溝６１に嵌合されている。図６に示すように、単泡スポンジ５６Ｂは、ハンドル部１２Ｌの内面に向けて開口する凹溝５８が形成されたコ字型の断面形状を有する。単泡スポンジ５６Ｂは、平面視が略長形状で単泡スポンジ５６Ｂの基端側から凹溝５７内に嵌め入れられている。

30

【００３８】

左右の半割ハウジング１０Ｌ、１０Ｒを組み付ける前に、熱収縮チューブ５５で被覆されたリード線Ｌや通信線Ｌ１を、単泡スポンジ５６Ａの凹溝５７内を通してシール部材６０を貫通させて、スイッチＳと雌型コネクタＣ１との間を電氣的に接続する。図５及び図６に示すように、左右の半割ハウジング１０Ｌ、１０Ｒを組み付けると、リブ１８Ｒがシール部材６０の右側面に押し付けられる。これと共に、リブ１８Ｌが単泡スポンジ５６Ｂの凹溝５８に嵌り込んだ状態で単泡スポンジ５６Ｂを熱収縮チューブ５５に押し付ける。このとき、リブ１８Ｌは単泡スポンジ５６Ａを変形させて単泡スポンジ５６Ａに密着する。その結果、単泡スポンジ５６Ａと単泡スポンジ５６Ｂとが熱収縮チューブ５５の外周面に圧接することで、熱収縮チューブ５５が単泡スポンジ５６Ａや単泡スポンジ５６Ｂと対向する面はシールされる。なお、熱収縮チューブ５５は本発明の被覆部材の一例であり、単泡スポンジ５６Ａ、５６Ｂは本発明の弾性部材の一例である。

40

【００３９】

本実施形態では、雨水等が吸気口１４Ａ、Ｒ１や開口Ｈを通じて仮にリード線Ｌや通信線Ｌ１に到達した場合でも、次のようにしてバッテリーパック１６側へ雨水等が浸入することを防止できる。熱収縮チューブ５５とリード線Ｌや通信線Ｌ１との間には隙間がないため、リード線Ｌや通信線Ｌ１を伝って熱収縮チューブ５５に向かう雨水等は、熱収縮チューブ５５とリード線Ｌ等との間を通過できず、ハンドル部１２のバッテリーパック１６側へ浸入することができない。さらに、熱収縮チューブ５５が単泡スポンジ５６Ａや単泡

50

スポンジ５６Ｂと対向する面はシールされているため、熱収縮チューブ５５と各単泡スポンジ５６Ａ、５６Ｂとの間にも隙間がない。したがって、リード線Ｌや通信線Ｌ１を伝う雨水等は、熱収縮チューブ５５と各単泡スポンジ５６Ａ、５６Ｂとの間も通過できず、ハンドル部１２のバッテリーパック１６側へ浸入することができない。

【００４０】

<実施形態２の効果>

本実施形態のインパクトドライバ１Ａでは、熱収縮チューブ５５はリード線Ｌや通信線Ｌ１に密着してリード線Ｌ等を被覆することで熱収縮チューブ５５とリード線Ｌ等との間に隙間がなくなる。このため、吸気口１４Ａ、Ｒ１や開口Ｈから浸入した雨水等が、熱収縮チューブ５５とリード線Ｌ等との間からバッテリー装着部１３とバッテリーパック１６との隙間やバッテリーパック１６に向けて流れることを防止できる。

10

これに加えて、熱収縮チューブ５５が単泡スポンジ５６Ａや単泡スポンジ５６Ｂと対向する面をシールすることで、熱収縮チューブ５５と各単泡スポンジ５６Ａ、５６Ｂとの間にも隙間がなくなる。このため、前記雨水等が熱収縮チューブ５５と各単泡スポンジ５６Ａ、５６Ｂとの間からバッテリー装着部１３とバッテリーパック１６との隙間やバッテリーパック１６に向けて流れることも防止できる。

【００４１】

<実施形態３>

本発明の実施形態３を、図７及び図８を参照しつつ説明する。ここでは、実施形態１、２と同一の構成は同一の符号を付しその説明を省略する。本実施形態のインパクトドライバ１Ｂは、実施形態１、２とは異なりリアカバーＲを設けることなく胴体部１１Ａを筒状に形成した。インパクトドライバ１Ｂはシール部材７０を備えている。シール部材７０はゴム等の弾性材料によって形成されている。図７に示すように、シール部材７０は、ハンドル部１２内でスイッチＳの外周面に巻き付けた状態で吸気口１４Ａ、開口Ｈとバッテリーパック１６との間に当たる位置に嵌められている。これにより、ハンドル部１２の吸気口１４Ａ、開口Ｈ側とハンドル部１２のバッテリーパック１６側との間をシールする。このシール部材７０は、バッテリーパック１６の底面１６Ａに対してバッテリーパック１６の前方へ下り傾斜した状態で前記外周面に巻き付けられている。シール部材７０の全周にはリブ案内溝７１が設けられている。また図８に示すように、左ハンドル部１２Ｌの内面の全周に亘って薄板状のリブ１８Ｌ１が突設されて、右ハンドル部１２Ｒの内面の全周に亘って薄板状のリブ１８Ｒ１が突設されている。各リブ１８Ｌ１、１８Ｒ１は、前記底面１６Ａに対して前方へ下り傾斜した平面上に配置されている。

20

30

【００４２】

左右の半割ハウジング１０Ｌ、１０Ｒを組み付けるときに、シール部材７０をスイッチＳの外周面に巻き付けた状態でトリガ１５を開口Ｈから露出させながら、リブ１８Ｌ１、１８Ｒ１をリブ案内溝７１に係合することで、スイッチＳをハンドル部１２内に収容する。これに伴って、シール部材７０はハンドル部１２内に位置決めされた上で保持される。このとき、シール部材７０の傾斜下端側が開口Ｈに向かうように配置される。

【００４３】

本実施形態では、雨水等が吸気口１４Ａ、開口Ｈを通じてハンドル部１２内に浸入した場合でも、次のようにしてバッテリーパック１６側へ雨水等が浸入することを防止できる。シール部材７０によって、吸気口１４Ａ、開口Ｈ側とハンドル部１２のバッテリーパック１６側との間に隙間がないため、雨水等は吸気口１４Ａ、開口Ｈ側からバッテリーパック１６側へ浸入することができない。これに加えて、シール部材７０に到達した雨水等は、シール部材７０の上面を流下することで開口Ｈに導かれた後に開口Ｈを通過してハンドル部１２の外部に排出される。これにより、前記雨水等はハンドル部１２のバッテリーパック１６側へ浸入することができない。

40

【００４４】

<実施形態３の効果>

本実施形態のインパクトドライバ１Ｂでは、シール部材７０をスイッチＳの外周面に巻

50

き付けて、シール部材 70 をリブ案内溝 71 を用いてリブ 18 L 1、18 R 1 に係合させながらスイッチ S をハンドル部 12 内に收容するだけで、シール部材 70 をハンドル部 12 内に位置決め可能となる。よって、シール部材 70 の位置決め作業が容易になる。

【0045】

さらに、実施形態 1、2 とは異なり排水口 17 を新たにハンドル部 12 に開設しなくても開口 H を利用することで、吸気口 14 A、開口 H を通じてハンドル部 12 内に浸入した雨水等が、開口 H からハンドル部 12 の外部に排出されてバッテリー装着部 13 とバッテリーパック 16 との隙間やバッテリーパック 16 に浸入することを防止できる。

【0046】

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内において構成の一部を適宜変更して実施できる。実施形態 1、2 とは異なり、シール部材は、S 字状の側面形状を有するものに限らず、例えば、吸気口 14 A、R 1、開口 H 側からバッテリーパック 16 側に向けて直線状に傾斜した側面形状等を有するものであってもよい。

【0047】

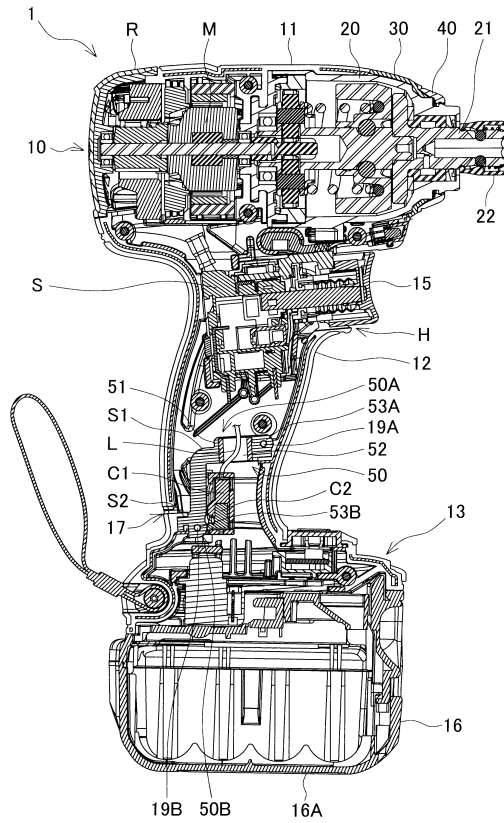
また、シール部材が直線状に傾斜した側面形状等を有する場合には、上述した実施形態とは異なり、各ハンドル部 12 L、12 R に突設するリブの形状を、直線状に傾斜した側面等をそれぞれ押圧可能な適宜の形状に変更してもよい。加えて、上述した実施形態とは異なり、シール部材 70 の全周に設けた凸部を両ハンドル部 12 L、12 R の全周に設けた凹部に係合させることで、スイッチ S をハンドル部 12 内に收容してもよい。これ以外にも、シール部材 70 に凸部を設けることなく、シール部材 70 を両ハンドル部 12 L、12 R の全周に設けた凹部に直接嵌合させることで、スイッチ S をハンドル部 12 内に收容してもよい。さらに、上述したインパクトドライバ 1、1 A、1 B に限らず、充電式のハンマドリル等の電動工具に本発明を適用してもよい。

【符号の説明】

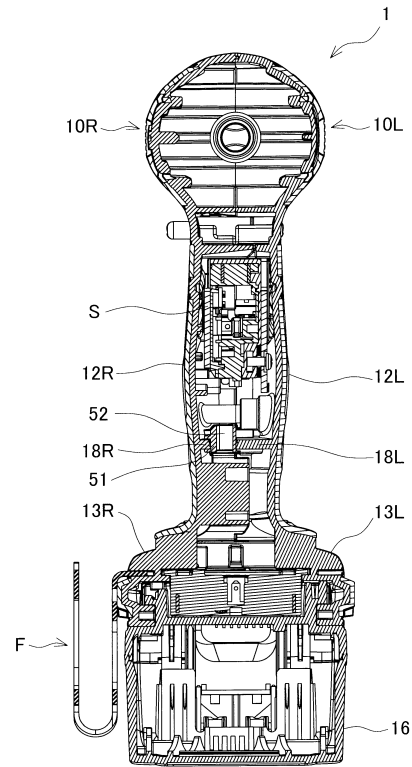
【0048】

1、1 A、1 B・・・インパクトドライバ、10・・・本体ハウジング、10 L・・・左半割ハウジング、10 R・・・右半割ハウジング、13・・・バッテリー装着部、14 A、R 1・・・吸気口、15・・・トリガ、16・・・バッテリーパック、16 A・・・バッテリーパックの底面、17・・・排水口、18 L、18 R・・・リブ、21・・・アンビル、50、60、70・・・シール部材、51・・・突出部、52・・・リード線通し孔、55・・・熱収縮チューブ、56 A、56 B・・・単泡スポンジ、H・・・開口、L・・・リード線、R・・・リアカバー、S・・・スイッチ。

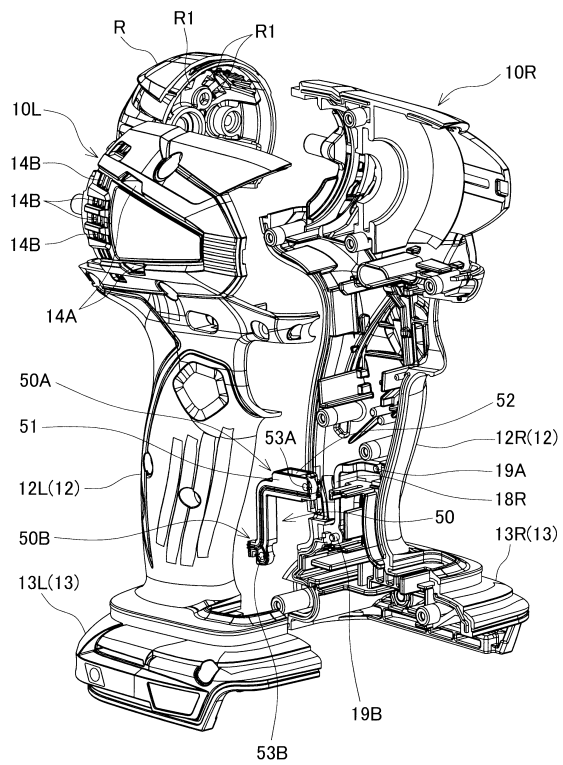
【図 1】



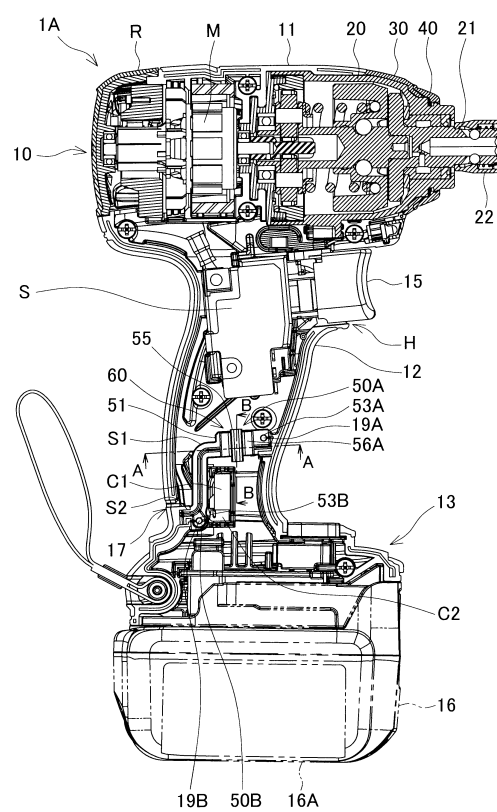
【図 2】



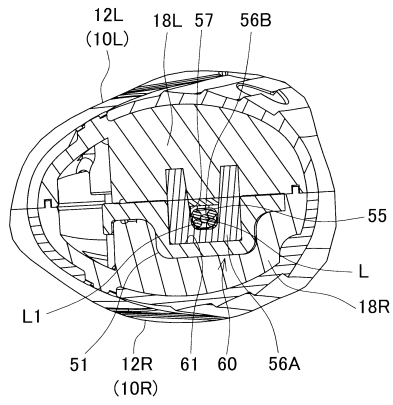
【図 3】



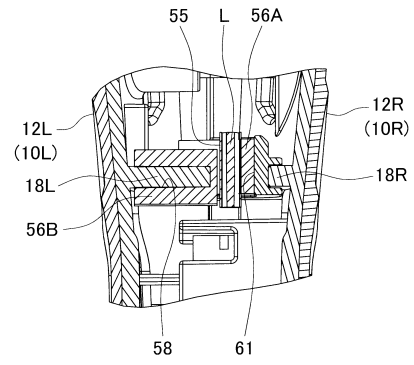
【図 4】



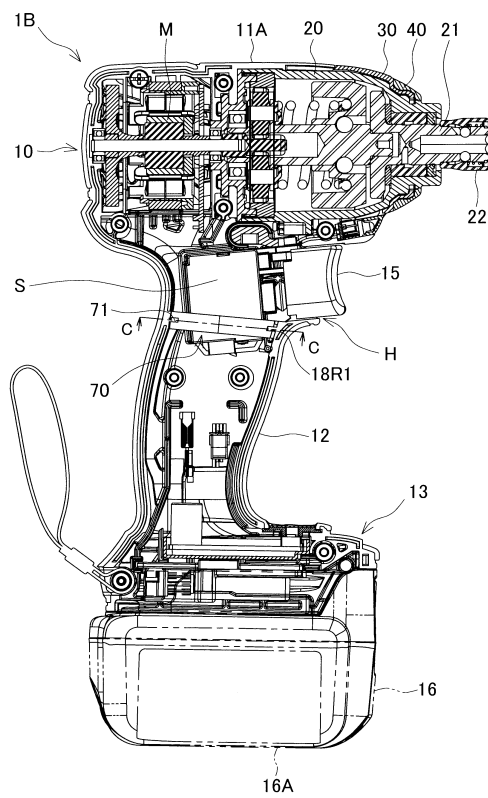
【図 5】



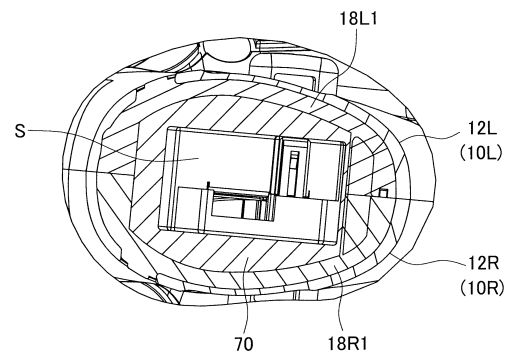
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-169532(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25F 5/00 - 5/02

B25B 23/00 - 23/18

B25B 21/00 - 21/02

B25C 1/00 - 13/00