

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6436279号
(P6436279)

(45) 発行日 平成30年12月12日(2018.12.12)

(24) 登録日 平成30年11月22日(2018.11.22)

(51) Int. Cl.	F I					
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M	2/10		J		
B 2 5 F 5/00 (2006.01)	HO 1 M	2/10		F		
B 2 5 F 5/02 (2006.01)	HO 1 M	2/10		U		
HO 1 M 10/613 (2014.01)	HO 1 M	2/10		E		
HO 1 M 10/6235 (2014.01)	B 2 5 F	5/00		H		
請求項の数 14 (全 14 頁) 最終頁に続く						

(21) 出願番号 特願2014-16235 (P2014-16235)
 (22) 出願日 平成26年1月30日(2014.1.30)
 (65) 公開番号 特開2015-141890 (P2015-141890A)
 (43) 公開日 平成27年8月3日(2015.8.3)
 審査請求日 平成28年7月29日(2016.7.29)

(73) 特許権者 000005094
 工機ホールディングス株式会社
 東京都港区港南二丁目15番1号
 (74) 代理人 100079290
 弁理士 村井 隆
 (74) 代理人 100136375
 弁理士 村井 弘実
 (72) 発明者 菅野 翔太
 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
 立工機株式会社内
 (72) 発明者 鈴木 利幸
 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
 立工機株式会社内
 審査官 松本 陶子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動工具及び電動工具システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の電池セルを有する第1の電池パックの電池セルよりも少ない数の電池セルを収容する電池ケースを有する第2の電池パックと、

前記第1の電池パックと前記第2の電池パックのいずれかを択一的に接続可能な電動工具本体と、を備え、

前記第2の電池パックは、複数の電池セル及び前記複数の電池セルを収容するセパレータを有する電池セル組を、前記電池ケースの内側底面よりも高い位置で支える支持部を有する介在部材を備え、

前記介在部材は前記セパレータと前記電池ケースとの間に位置し前記セパレータの上下方向の位置を調整するよう設けられ、

前記電動工具本体に前記第1の電池パックと前記第2の電池パックのどちらを装着した状態であっても、略水平な設置面に置いた際に、前記電動工具本体に装着した電池パックの電池ケースの底面と前記電動工具本体の底面とが前記設置面に接触して前記電動工具本体が転倒しないように構成したことを特徴とする電動工具。

【請求項2】

前記電池ケースの底面と前記電動工具本体の底面が略同一平面内に位置することを特徴とする請求項1に記載の電動工具。

【請求項3】

前記介在部材は前記電池セル組を前記電池ケースの内側底面よりも高い位置で支える前

記支持部を有し、

前記支持部は前記電池ケースの下側ケース部の底面から上方に又は前記セパレータの底面から下方に突出していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電動工具。

【請求項 4】

前記支持部が前記電池ケースの下側ケース部の側壁面に接続していることを特徴とする請求項 3 に記載の電動工具。

【請求項 5】

前記側壁面から離れた位置で前記支持部を支持する補強部が形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の電動工具。

【請求項 6】

前記セパレータの底面部は半円筒面同士の間には谷間があり、
前記谷間の底面は平坦面であり、前記支持部はクッションを介して前記平坦面を支えることを特徴とする請求項 3 乃至 5 のいずれか一項に記載の電動工具。

【請求項 7】

前記支持部が形成されていない部分が冷却風路となっていることを特徴とする請求項 3 乃至 6 のいずれか一項に記載の電動工具。

【請求項 8】

前記電池ケースの上側ケース部に冷却風の取入口が、前記下側ケース部に前記冷却風の排出口がそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の電動工具。

【請求項 9】

前記支持部は前記電池ケースの下側ケース部の底面から上方に突出する、又は前記セパレータの底部側から前記底面側に突出するリブであり、
前記リブは、前記電池セルの略 1 つ分、前記底面よりも中央側で前記電池セル組を支持することを特徴とする請求項 3 乃至 8 のいずれか一項に記載の電動工具。

【請求項 10】

前記電池セル組は前記セパレータの上側に接続端子を有していることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の電動工具。

【請求項 11】

前記接続端子は前記セパレータの上側に設けられた基板上に配置されていることを特徴とする請求項 10 に記載の電動工具。

【請求項 12】

前記第 1 の電池パックと前記第 2 の電池パックは供給電圧が同一である一方、容量が異なることを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の電動工具。

【請求項 13】

前記第 1 の電池パックは前記電池セルを直列接続及び並列接続して構成される一方、前記第 2 の電池パックは前記電池セルの直列接続のみで構成されることを特徴とする請求項 12 に記載の電動工具。

【請求項 14】

複数の電池セルと、前記電池セルを収容する第 1 の電池ケースと、を有する第 1 の電池パックと、

前記第 1 の電池パックよりも少ない数の電池セルと、前記電池セルを収容する第 2 の電池ケースと、を有する第 2 の電池パックと、

前記第 1 の電池パックと前記第 2 の電池パックとを択一的に接続可能な電動工具本体と、を備え、

前記第 2 の電池パックは、複数の電池セル及び前記複数の電池セルを収容するセパレータを有する電池セル組を、前記第 2 の電池ケースの内側底面よりも高い位置で支える支持部を有する介在部材を備え、

前記介在部材は前記セパレータと前記第 2 の電池ケースとの間に位置し前記セパレータの上下方向の位置を調整するよう設けられ、

前記電動工具本体に前記第 1 の電池パックと前記第 2 の電池パックのどちらを装着した

10

20

30

40

50

状態であっても、略水平な設置面に置いた際に、前記電動工具本体に装着した電池パックの電池ケースの底面と前記電動工具本体の底面とが前記設置面に接触して前記電動工具本体が転倒しないように構成したことを特徴とする電動工具システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の電池セル及びこれらを収納するセパレータを有する電池セル組と、前記電池セル組を収納する外殻となる電池ケースとを備えた、コードレス電動工具等に使用する電池パックを備える電動工具及び電動工具システムに関する。

【背景技術】

【0002】

図10にコードレス電動工具等に使用する従来の電池パックを示す。この図において、電池パック1は、充放電可能な複数の電池セル2、これらを収納するセパレータ3、及びクッション6等を有する電池セル組4と、電池セル組4を収納する外殻となる電池ケース5とを備えている。電池ケース5は、上側ケース部5a及び下側ケース部5bの組合せ構造であり、下側ケース部5bとセパレータ3間にはクッション6が介在している。

【0003】

図10の電池パック1の場合、電池セル2は全部で14個であり、7個の電池セル2の直列接続が2個並列に接続されている。例えば、電池パック1の供給電圧は25.2Vであり、7個の電池セル2の直列接続が1.5Ahで、これが2個並列であるから3.0Ahである。

【0004】

図11は電動工具本体11（ここでは、電動工具から電池パックを外したものを電動工具本体という）に電池パック1を着脱自在に装着した電動工具10を示す。電動工具本体11はハウジング12内に駆動源となる電動機を収納しており、先端工具を取り付ける出力部13（チャック等）を回転駆動する構成を備える。ハウジング12のハンドル部12aにはトリガスイッチ14が設けられ、電動機のオン、オフ等を行えるようになっている。電池パック1を装着した電動工具10は、電池パック1の底面及び電動工具本体11の底面が水平な設置面Pに対して前後方向及び幅方向に充分な広さで接して転倒しないようになっている。

【0005】

ところで、近年、充放電可能な電池セルの高容量化により、電池パックに収納される電池セルの個数減少等から、電池パックの小型化と軽量化が進んでいるが、小型化した電池パックを装着可能な互換性のある電動工具本体に、小型化した電池パックを装着して電動工具を水平面上に設置した場合、図10の従来の電池パックよりも電池パックの大きさが小型化されているため、電動工具が転倒してしまう懸念がある。具体的に言えば、図11において、電動工具本体11の底面よりも電池パックの底面が高くなって不安定となる。このことは電動工具の操作性を悪くしてしまう。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2011-136407号公報 特許文献1は電池パック駆動式のハンマドリルの公知例である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述のように、従来の電池パックを装着可能な互換性のある電動工具本体に、従来の電池パックを装着した電動工具を水平な設置面に設置すると、従来の電池パックの底面と、電動工具本体の底面の両方が接することにより、従来の電池パックを装着した電動工具はほぼ水平を保ちつつ起立状態を維持できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

しかし、小型化した電池パックを前記互換性のある電動工具本体に装着し、設置すると小型化した電池パック底面が電動工具本体の底面よりも高くなってしまいうため、傾く、または転倒してしまう問題があった。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記した課題を解決するために、電池セルの個数を減らし小型、軽量化した電池セル組を収容する場合であっても、従来の電池パックと同様の外殻形状（電池ケースの外形）を保ち、電動工具本体に装着したときの電動工具の姿勢安定性を確保可能な電池パックを備えた電動工具及び電動工具システム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】

10

【 0 0 1 0 】

本発明の第1の態様は電動工具である。この電動工具は、複数の電池セルを有する第1の電池パックの電池セルよりも少ない数の電池セルを収容する電池ケースを有する第2の電池パックと、

前記第1の電池パックと前記第2の電池パックのいずれかを択一的に接続可能な電動工具本体と、を備え、

前記第2の電池パックは、複数の電池セル及び前記複数の電池セルを収容するセパレータを有する電池セル組を、前記電池ケースの内側底面よりも高い位置で支える支持部を有する介在部材を備え、

前記介在部材は前記セパレータと前記電池ケースとの間に位置し前記セパレータの上下方向の位置を調整するよう設けられ、

20

前記電動工具本体に前記第1の電池パックと前記第2の電池パックのどちらを装着した状態であっても、略水平な設置面に置いた際に、前記電動工具本体に装着した電池パックの電池ケースの底面と前記電動工具本体の底面とが前記設置面に接触して前記電動工具本体が転倒しないように構成したことを特徴とする。

前記電池ケースの底面と前記電動工具本体の底面が略同一平面内に位置するとよい。

【 0 0 1 1 】

前記介在部材は前記電池セル組を前記電池ケースの内側底面よりも高い位置で支える前記支持部を有し、前記支持部は前記電池ケースの下側ケース部の底面から上方に又は前記セパレータの底面から下方に突出しているとよい。

30

【 0 0 1 2 】

前記支持部が前記電池ケースの下側ケース部の側壁面に接続しているとよい。

【 0 0 1 3 】

前記側壁面から離れた位置で前記支持部を支持する補強部が形成されているとよい。

【 0 0 1 4 】

前記セパレータの底面部は半円筒面同士の間谷間があり、前記谷間の底面は平坦面であり、前記支持部はクッションを介して前記平坦面を支えるとよい。

【 0 0 1 5 】

前記支持部が形成されていない部分が冷却風路となっているとよい。

【 0 0 1 6 】

40

前記電池ケースの上側ケース部に冷却風の取入口が、前記下側ケース部に前記冷却風の排出口がそれぞれ設けられているとよい。

【 0 0 1 7 】

前記電池セル組は前記セパレータの上側に接続端子を有しているとよい。また、前記接続端子は前記セパレータの上側に設けられた基板上に配置されているとよい。

【 0 0 1 8 】

前記支持部は前記電池ケースの下側ケース部の底面から上方に突出する、又は前記セパレータの底部側から前記底面側に突出するリブであり、前記リブは、前記電池セルの略1つ分、前記底面よりも中央側で前記電池セル組を支持するとよい。

【 0 0 1 9 】

50

前記第 1 の電池パックと前記第 2 の電池パックは供給電圧が同一である一方、容量が異なるものであるとよい。

【0020】

前記第 1 の電池パックは前記電池セルを直列接続及び並列接続して構成される一方、前記第 2 の電池パックは前記電池セルの直列接続のみで構成されるとよい。

【0026】

本発明の第 2 の態様は電動工具システムである。この電動工具システムは、複数の電池セルと、前記電池セルを収容する第 1 の電池ケースと、を有する第 1 の電池パックと、前記第 1 の電池パックよりも少ない数の電池セルと、前記電池セルを収容する第 2 の電池ケースと、を有する第 2 の電池パックと、

10

前記第 1 の電池パックと前記第 2 の電池パックとを択一的に接続可能な電動工具本体と、を備え、

前記第 2 の電池パックは、複数の電池セル及び前記複数の電池セルを収容するセパレータを有する電池セル組を、前記第 2 の電池ケースの内側底面よりも高い位置で支える支持部を有する介在部材を備え、

前記介在部材は前記セパレータと前記第 2 の電池ケースとの間に位置し前記セパレータの上下方向の位置を調整するよう設けられ、

前記電動工具本体に前記第 1 の電池パックと前記第 2 の電池パックのどちらを装着した状態であっても、略水平な設置面に置いた際に、前記電動工具本体に装着した電池パックの電池ケースの底面と前記電動工具本体の底面とが前記設置面に接触して前記電動工具本体が転倒しないように構成したことを特徴とする。

20

【0028】

なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法やシステム等の間で変換したのもまた、本発明の態様として有効である。

【発明の効果】

【0029】

本発明によれば、電池セルの個数を減らし小型、軽量化した電池セル組を収容する場合であっても、従来の電池パックと同様の電池ケースの外形とすることができる。このため、従来の電池パックとの互換性を保つことができ、電動工具本体に装着したときの電動工具の姿勢の安定性を損なわない。つまり、電動工具を水平な設置面に立てて載置したときに、転倒せずにバランスを保つことができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図 1】本発明に係る電池パックの第 1 の実施の形態であって、電池パック全体の構成を示す分解斜視図。

【図 2】同じく側断面図。

【図 3】第 1 の実施の形態における電池ケースの下側ケース部の斜視図。

【図 4】同じく電池ケースの下側ケース部の側断面図。

【図 5】第 1 の実施の形態の要部拡大側断面図。

【図 6】第 1 の実施の形態における冷却風経路を示す側断面図。

40

【図 7】本発明に係る電池パックの第 2 の実施の形態であって、一部の部材を省略した側断面図。

【図 8】第 2 の実施の形態におけるセパレータの斜視図。

【図 9】第 2 の実施の形態におけるセパレータの正面図。

【図 10】従来の電池パックの側断面図。

【図 11】電池パックを用いるコードレス電動工具の一例を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態を詳述する。なお、各図面に示される同一または同等の構成要素、部材、処理等には同一の符号を付し、適宜重複した説明

50

は省略する。また、実施の形態は発明を限定するものではなく例示であり、実施の形態に記述されるすべての特徴やその組み合わせは必ずしも発明の本質的なものであるとは限らない。

【0032】

図1及び図2は本発明に係る電池パックの第1の実施の形態であって、全体構成を示す。これらの図に示すように、電池パック20は、複数の電池セル30と、それらの電池セル30を収納するセパレータ40とを有する電池セル組21と、電池セル組21を収納する電池ケース50とを有している。なお、図2において、電池パック20の上下方向及び前後方向を定義している。上下方向及び前後方向の両方に直交する方向を幅方向(左右方向)とする。

10

【0033】

電池セル30は充放電可能な円柱形状の二次電池であり、例えばリチウムイオン電池である。電池セル30は従来品に比して性能が向上し、高容量となっているものである。セパレータ40は絶縁樹脂の成形品であって、電池セル30を配置、保持するために円筒状凹部41(部分的に半円筒状となってもよい)を有している。図示の例では、セパレータ40の上段に5個の凹部41が、下段にも5個の凹部41が形成されており、上段に4個の電池セル30が、下段に3個の電池セル30がそれぞれ配設されている。そして、隣り合う電池セル30同士を溶接等で直列に接続するタブ(金属板)31及びリード配線によって合計7個の電池セル30は電気的に直列接続される。さらに、電池セル30の両端面及び前記タブ31を覆うように絶縁板42を両面接着テープ等で貼り付けることで電池セル組21が構成される。電池セル組21のセパレータ40の上面に電池セル30を保護する保護回路等を搭載した基板22が配置固定され、セパレータ40の下側略半分に弾性材のクッション43が設けられている(貼り付けられている)。

20

【0034】

なお、基板22には図11の電動工具本体11と電気接続するための接続端子23が固定され、接続端子23のいずれかに電池セル30を7個直列接続した供給電圧が導出されている。残りの接続端子23は基板22上の保護回路等に接続されている。基板22上には、電池セル30の電圧を個別に検出し、電池セル30に流れる電流を検出する保護手段(例えば保護IC)が設けられている。接続端子23の一つは、保護手段からの信号、具体的には電池セル30の少なくとも1つが過放電、過充電或いは過電流となったことを保護手段が検出した際に保護手段から出力される保護信号を電動工具本体11或いは充電器に出力するための異常信号端子である。また接続端子23の一つは、電池セル30の温度を検出し、その温度信号を充電器に出力するための温度信号端子である。さらに接続端子23の一つは、電池パック20の種類、具体的には、電池セル30の個数や容量の信号を充電器に出力するための識別信号端子である。

30

【0035】

電池セル組21は7個の電池セル30の直列接続の一つのみで、例えば供給電圧は25.2V、2.0Ahを実現している。このため、図10の従来の電池パック1に比較して電池セルの個数が1/2となり、電池セル組21自体は軽量化され、形状もかなり小さくなっている。これを従来の図10の電池パック1と同様の外形の電池ケース50に収納する場合、内部に余分な空間が生じるため、電池セル組21をがたつきなく安定的に保持するための工夫が必要となる。

40

【0036】

電池ケース50は絶縁樹脂成形品(モールド品)であり、相互に嵌合する下側ケース部60と上側ケース部70とからなり、外形は図10の電池パック1の電池ケース5と同様である。そして、図3乃至図5に示すように、電池セル組21をがたつきなく安定的に保持するために下側ケース部60の内側には電池セル組21を所定高さで支える高さ調整リップ61(支持部)が形成されている(図示の例では左右4個ずつ)。各々の高さ調整リップ61は下側ケース部60の底面から突出し、かつ下側ケース部60の側壁面に接続している。また、側壁面から離れた位置(底面中央寄り位置)で高さ調整リップ61を支持する補

50

強部62が下側ケース部60の底面から立ち上がり高さ調整リブ61と直交する向きに形成されている。高さ調整リブ61は従来の電池パック1のセパレータ3の最も下側に位置する円筒状凹部41の縦方向で略1つ分(言い換えると電池セル30の略1つ分)の高さに形成されている。この結果、各々の高さ調整リブ61は電池セル組21を下側ケース部60の内側底面よりも高い位置で安定的に支えることができる。更に、高さ調整リブ61はセパレータ40(3)の縦寸法で略1つ分の高さのため、従来のセパレータ3の最も下側に位置する円筒状凹部の一列分を削除した2列構成のセパレータ40を確実に支持することができる。

【0037】

図5に示すように、セパレータ40の底面部には半円筒面間に谷間があり、高さ調整リブ61はクッション43を介して谷間に形成された平坦面45を支えている。平坦面45は下側ケース部60を樹脂成形する際の金型からの排出ピン跡として形成されるものである。

10

【0038】

図1及び図3に示すように、下側ケース部60の底面の幅方向中央には高さ調整リブ61は形成されておらず、図6で後述する冷却風Wの通り道となる冷却風路65を構成している。従来、2つの電池セル30を並列に接続していたものを直列接続のみで構成するため、1つの電池セル30に流れる電流が大きくなる。それにより電池セル30の発熱も大きくなる可能性があるため、電池セル30の冷却が必要となる。そこで、高さ調整リブ61を下側ケース部60の幅方向(左右方向)全体に亘って形成するのではなく、冷却風路65を構成することで、電池セル30の高容量化に伴う発熱も抑制することができる。また、電池セル組21の幅方向の位置決め、及びがたつき防止のために、先端部が幅広となった凸部63が下側ケース部60の両側の側壁面から突出する向きに形成されている。

20

【0039】

図1及び図2に示すように、上側ケース部70は下側ケース部60内に電池セル組21を収納した状態でその上部開口を塞ぐように下側ケース部60に嵌合、ビス止め等で固着されるものであり、電池セル組21側の基板22を上から押さえて、電池セル組21を下側ケース部60と共に保持する。また、上側ケース部70には幅方向両側にスライドレール71が形成され、図11の電動工具本体11のスライドレール受と摺動自在に嵌合可能となっている。さらに、上側ケース部70には、基板22上に固定された接続端子23に対応したスリット状開口72が形成されており、図11の電動工具本体11のスライドレール受に電池パック20のスライドレール71を嵌合し、摺動させて電池パック20を電動工具本体11に装着したときに、電動工具本体側の接続端子がスリット状開口72を貫通して基板22上の接続端子23に接続可能である(周知構造なので詳細は省略する)。

30

【0040】

なお、下側ケース部60の内側底面とセパレータ40外面との距離である第1の距離は、上側ケース部70の天井面とセパレータ40外面との距離である第2の距離よりも大きく設定されている。

【0041】

図1及び図6に示すように、下側ケース部60の前面(図1の手前側)には冷却風排出口66が形成され、上側ケース部70の上面には冷却風取入口76が形成されている。このため、電池パック20を充電器に装着して充電する際に、図6に示すように充電器から送られる冷却風Wが冷却風取入口76から電池パック20の内部に入り、電池セル組21と上側ケース部70及び下側ケース部60との隙間を通過して冷却風排出口66から排出される。このとき、下側ケース部60の底面中央部は高さ調整リブ61が設けられていない空間、つまり冷却風路65となっており、冷却風Wが円滑に通過できる。なお、電動工具本体11と接続して使用する際に冷却風を流すようにすれば、放電時の発熱も抑制することができる。例えば、冷却風取入口76と対向する電動工具本体11内に冷却ファンを設ける構成や、電動機を冷却するファンの風を冷却風取入口76に導くように電動工具本体11にリブ等で風路を形成すればよい。

40

50

【 0 0 4 2 】

電池パック 2 0 は図 1 0 に示した従来の電池パック 1 と外形が同様であるため、図 1 1 のように電池パック 2 0 を電動工具本体 1 1 に装着した電動工具 1 0 は電池パック 2 0 の底面及び電動工具本体 1 1 の底面が略同一平面内に位置するため、電池パック 2 0 の底面及び電動工具本体 1 1 の底面が水平な設置面 P に対して前後方向及び幅方向に十分な広さで接して転倒せず、十分な姿勢の安定性を確保することができる。

【 0 0 4 3 】

本実施の形態によれば、下記の効果を奏することができる。

【 0 0 4 4 】

(1) 電池セル 3 0 の個数を減らし小型、軽量化した電池セル組 2 1 を収容する場合であっても、下側ケース部 6 0 に高さ調整リブ 6 1 を設けておくことで、従来の電池パックと同様の電池ケース 5 0 の外形とすることができる。このため、従来の電池パックとの互換性を保つことができ、既存の多様な電動工具に使用可能である。また、図 1 1 のように電動工具本体 1 1 に装着したときの電動工具 1 0 の姿勢の安定性を損なわない。つまり、電動工具 1 0 を水平な設置面 P に立てて載置したときに、転倒せずにバランスを保つことができる。また、電池パック 2 0 に衝撃が加わった際に、電池ケース 5 0 から電池セル組 2 1 が離間しているため、電池セル組 2 1 に加わる衝撃を緩和することができる。

10

【 0 0 4 5 】

(2) 電池ケース 5 0 は絶縁樹脂成形品であるから、電池ケース 5 0 の外側形状を従来の電池パック 1 と完全一致させることで、電池ケースの外側形状を規定する金型を共通にすることが可能であり、電池ケースの金型製作費用を抑えることができ、ユーザーに対してより安価な電池パックを供給可能である。

20

【 0 0 4 6 】

(3) 下側ケース部 6 0 に設けた高さ調整リブ 6 1 により、下側ケース部 6 0 と電池セル組 2 1 間の空間が広がることによって、充電時に充電器から送られる冷却風 W の冷却効果を高めることができる。

【 0 0 4 7 】

(4) 下側ケース部 6 0 の底面の幅方向中央部は高さ調整リブ 6 1 が設けられていない冷却風路 6 5 となっており、冷却風が円滑に通過でき、冷却効果を高めることができる。

【 0 0 4 8 】

(5) 高さ調整リブ 6 1 は下側ケース部 6 0 の側壁面に接続し、かつ前記側壁面から離れた位置で補強部 6 2 で補強されているから、十分な強度を発揮できる。

30

【 0 0 4 9 】

(6) 電池セル組 2 1 のセパレータ 4 0 の底面部は半円筒面同士の間には谷間があり、この谷間の底面の平坦面 4 5 (金型の排出ピン跡) を高さ調整リブ 6 1 でクッション 4 3 を介して支えることにより、電池セル組 2 1 の位置ずれを防止して安定支持可能である。セパレータ 4 0 の曲面を支えることになると、クッション 4 3 があるため、前後にずれ易いが、これを防止できる。また、電池セル組 2 1 の左右方向の位置ずれは、下側ケース部 6 0 の両側の側壁面から突出する先端部が幅広となった凸部 6 3 で防止できる。このため、基板 2 2 上の接続端子 2 3 の位置を、上側ケース部 7 0 のスリット状開口 7 2 に合わせて正しく規定できる。

40

【 0 0 5 0 】

(7) 下側ケース部 6 0 に高さ調整リブ 6 1 を設けたことで、セパレータ 4 0 の上側の接続端子 2 3 の位置を従来の電池パックから変更しないで済む。このため、従来の電池パックとの互換性を維持できる。

【 0 0 5 1 】

(8) 高さ調整リブ 6 1 が、電池セル 3 0 の略 1 つ分、下側ケース部 6 0 の内側底面から突出するように設定することで、セパレータ 4 0 の円筒状凹部 4 1 を従来の 3 列から 2 列に減らした場合であっても、接続端子 2 3 の上下方向の位置を維持しつつ電池セル組 2 1 を安定して支持できる。

50

【0052】

本発明に係る第1の実施の形態では、支持部としての高さ調整リブ61を電池ケース50の下側ケース部60に設けたが、その代わりに電池セル組21のセパレータ40側に支持部としてのリブを形成して同様の効果を得ることも可能であり、この場合を図7乃至図9に本発明の第2の実施の形態として説明する。

【0053】

図7乃至図9の第2の実施の形態において、電池セル組21のセパレータ40には、セパレータ40の底部側から下側ケース部60の内側底面に向かって延びる高さ調整リブ61が設けられている。高さ調整リブ61の先端は下側ケース部60の内側底面に当接しており、それにより電池セル組21の下側ケース部60内における上下方向の位置が規定されている。その他の構成は第1の実施の形態と同様に構成可能である。

10

【0054】

なお、高さ調整リブ61の先端と下側ケース部60の内側底面との間にクッションを設ければ電池セル30への衝撃を緩和することができる。

【0055】

高さ調整リブ61は、第1の実施の形態と同様、セパレータ幅方向に沿って全体に設けられているのではなく、電池セル30の両端側のみには設けられているため、電池セル30の長手方向に位置する高さ調整リブ61間に冷却風路65を形成することができ、電池セル30を効率良く冷却することができる。

【0056】

また、高さ調整リブ61の根元或いは先端に高さ調整リブ61と直交する向きに補強部を設けてもよい。

20

【0057】

高容量の電池セル30の場合、上記したように電池セルの個数を減らすことができるため、セパレータ40の構造を変更することになる。この際にセパレータ40に高さ調整リブ61を設ければ、電池ケース50側の構造を変更しなくても既存の電池パック1の電池ケース50を利用でき共通化を図ることができる。

【0058】

また、セパレータ40の上側に高さ調整リブ61を設けても良いが、この場合にはセパレータ40の上側に配置する図1の基板22や接続端子23の形状や配置を変更する必要があるため、セパレータ40の下側に高さ調整リブ61を設けることが最適である。

30

【0059】

なお、第1又は第2の実施の形態において、高さ調整リブ61が設けられた側の電池ケース50の第1内面と前記第1内面と対向する側の電池セル30の第1外面との第1距離(図7のH1)は、電池セル組21を挟んで高さ調整リブ61が設けられていない側の電池ケース50の第2内面と前記第2内面と対向する側の電池セル30の第2外面との第2距離(図7のH2)より大きくする。あるいは、前記第1距離は下側ケース部60の内面とセパレータ40外面との距離(図7のH1')であり、前記第2距離は前記上側ケース部70の内面とセパレータ40外面との距離(図7のH2')であるとして、 $H1' > H2'$ に設定してもよい。これにより、電池ケース50の中央部に電池セル組21を安定支持できる。

40

【0060】

以上、実施の形態を例に本発明を説明したが、実施の形態の各構成要素や各処理プロセスには請求項に記載の範囲で種々の変形が可能であることは当業者に理解されるところである。以下、変形例について触れる。

【0061】

本発明に係る電池パックは、図11に示した電動工具以外の既存の多様な電動工具に着脱自在に装着できる。

【0062】

本発明に係る各実施の形態では、セパレータに配置する電池セルの個数は7個としたが

50

、用途に応じて増減可能である。

【 0 0 6 3 】

本発明に係る第 1 の実施の形態では、高さ調整リブ 6 1 を下側ケース部 6 0 に設け、第 2 の実施の形態では高さ調整リブ 6 1 をセパレータ 4 0 の下側に設けたが、上側ケース部 7 0 に設けることもできる。或いは、下側ケース部 6 0 と上側ケース部 7 0 の夫々に高さ調整リブ 6 1 を設けることもできる。すなわち、電池セル組 2 1 を電池ケース 5 0 の中央側で支持する構成であればよい。この場合も、高さ調整リブ 6 1 が設けられた側の電池ケース 5 0 の第 1 内面と前記第 1 内面と対向する側の電池セル 3 0 の第 1 外面との第 1 距離（例えば図 7 の H 1 ）は、電池セル組 2 1 を挟んで高さ調整リブ 6 1 が設けられていない側の電池ケース 5 0 の第 2 内面と前記第 2 内面と対向する側の電池セル 3 0 の第 2 外面との第 2 距離（例えば図 7 の H 2 ）より大きくするとよい。あるいは、前記第 1 距離は下側ケース部 6 0 の内面とセパレータ 4 0 外面との距離（図 7 の H 1 ' ）であり、前記第 2 距離は前記上側ケース部 7 0 の内面とセパレータ 4 0 外面との距離（図 7 の H 2 ' ）であるとして、 $H 1 ' > H 2 '$ に設定してもよい。

10

【 0 0 6 4 】

しかしながら、これらの構成の場合、図 1 に示した電池セル組 2 1 の基板 2 2 や電池セル 3 0 等の位置関係を従来と同じ位置に維持する場合には、基板 2 2 及び接続端子 2 3 が電池セル 3 0 の上側に配置されているため、接続端子 2 3 をスリット状開口 7 2 までリード線等で延ばす必要があり電池セル組 2 1 の構造を変更する必要がある。従って、第 1 又は第 2 の実施の形態のように、下側ケース部 6 0 の高さ調整リブ 6 1 の上側に電池セル 3 0 を配置し、その上側に基板 2 2（接続端子 2 3）を配置する構成とすることで、電池セル組 2 1 の構成を維持したまま既存の電動工具との互換性を保つことができる。

20

【 0 0 6 5 】

また、図 6 に示すように電池パック 2 0 のバランスを考慮した電池セル 3 0 の配置ではなく、電池セル 3 0 の冷却を重視する場合には、図 6 に示すセパレータ 4 0 内に收容する電池セル 3 0 の配置を変えることもできる。具体的には、冷却風 W（冷却風路 6 5）と対向するセパレータ 4 0 の凹部 4 1（図 6 のセパレータ 4 0 の下側に位置する 5 つの凹部 4 1）に電池セル 3 0 を配置し、残り 2 つを左上の 2 つの凹部 4 1 に收容すれば、電池セル 3 0 を効果的に冷却することができる。

【 0 0 6 6 】

また、高さ調整リブ 6 1 は電池ケース 5 0 から突出するリブでなく、セパレータ 4 0 と電池ケース 5 0 との間に位置しセパレータの上下方向の位置を調整できるものであれば、電池ケース 5 0 と別部材の介在部材であっても良い。

30

【 0 0 6 7 】

また、電池ケース 5 0 を上下方向に分割する構成としたが、左右方向に分割する構成或いは 2 分割以上の構成でも良く、電池ケース 5 0 内で電池セル組 2 1 を上下方向で位置決めできればよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 8 】

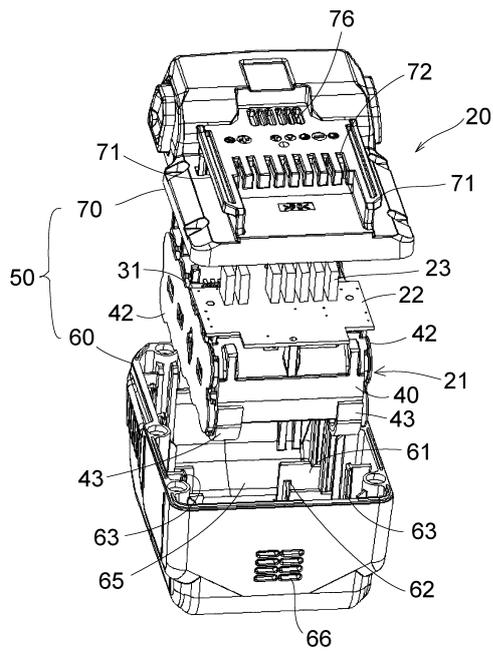
- 1, 2 0 電池パック
- 2, 3 0 電池セル
- 3, 4 0 セパレータ
- 4, 2 1 電池セル組
- 5, 5 0 電池ケース
- 1 0 電動工具
- 1 1 電動工具本体
- 2 2 基板
- 2 3 接続端子
- 4 1 円筒状凹部
- 4 2 絶縁板

40

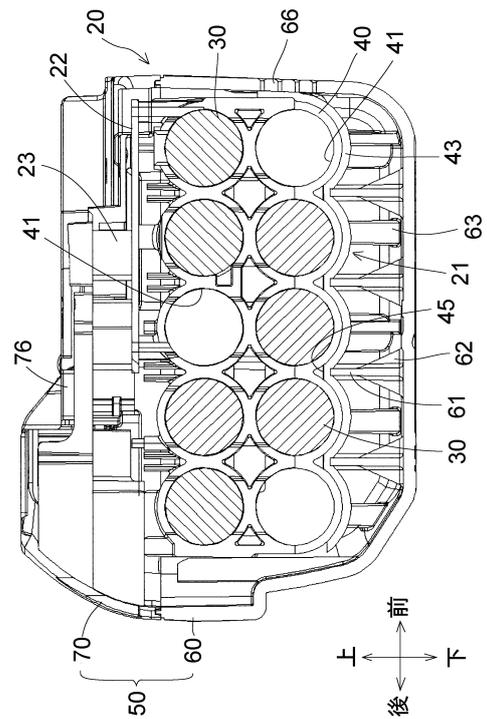
50

- 4 3 クッション
- 4 5 平坦面
- 6 0 下側ケース部
- 6 1 高さ調整リブ
- 6 2 補強部
- 6 5 冷却風路
- 6 6 冷却風排出口
- 7 0 上側ケース部
- 7 1 スライドレール
- 7 2 スリット状開口
- 7 6 冷却風取入口
- W 冷却風

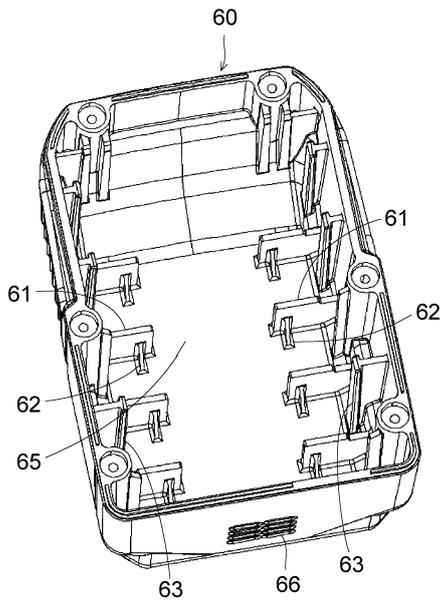
【図1】



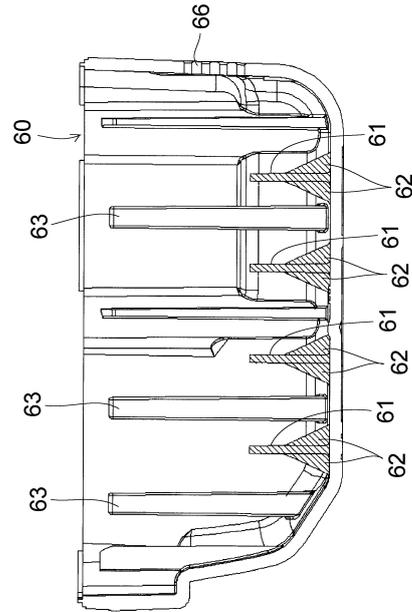
【図2】



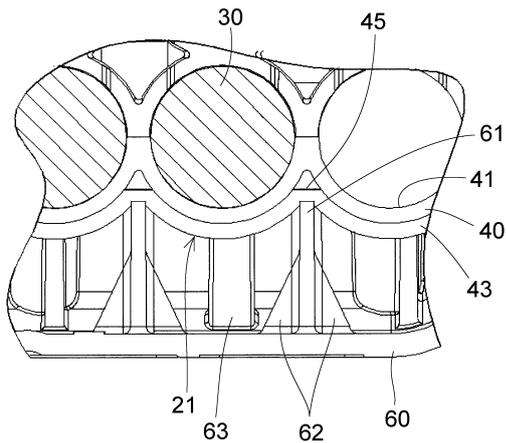
【 図 3 】



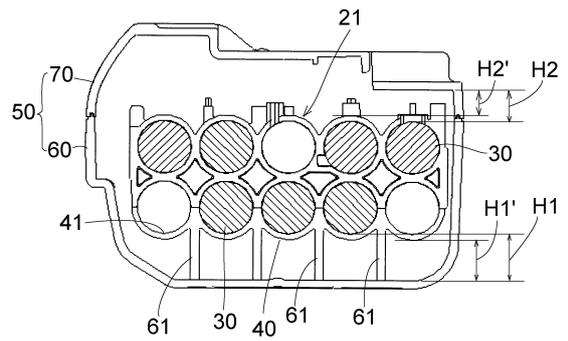
【 図 4 】



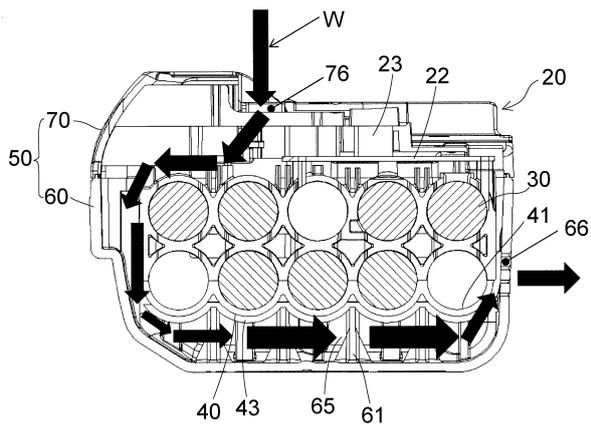
【 図 5 】



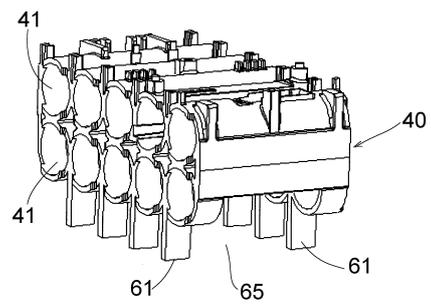
【 図 7 】



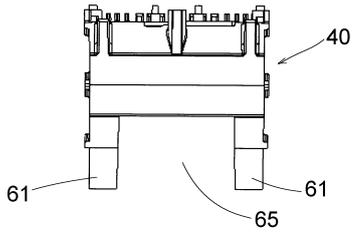
【 図 6 】



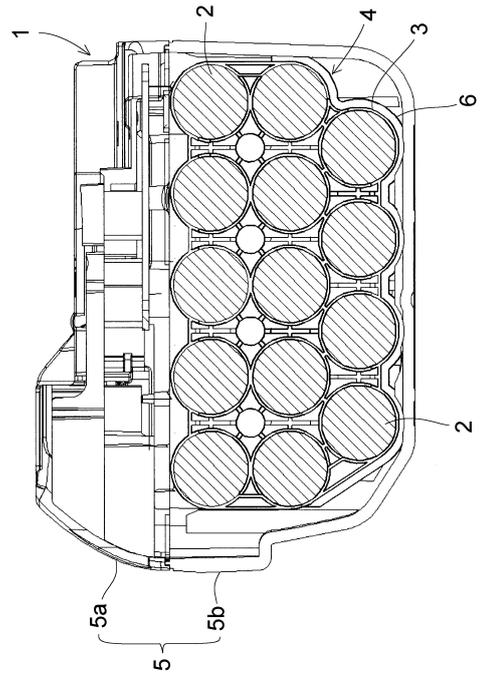
【 図 8 】



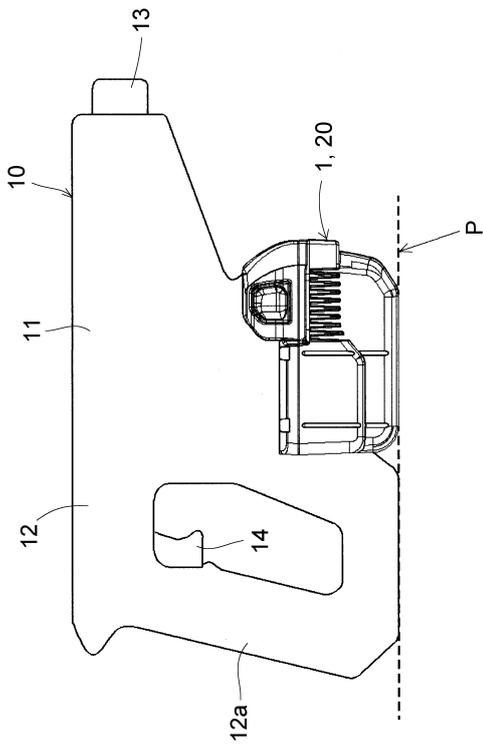
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
H 0 1 M 10/6561 (2014.01) B 2 5 F 5/02
H 0 1 M 10/613
H 0 1 M 10/6235
H 0 1 M 10/6561

(56) 参考文献 特開2010-129188(JP, A)
特開2012-190578(JP, A)
特開2009-117167(JP, A)
特開2013-073845(JP, A)
特開2006-196277(JP, A)
米国特許出願公開第2012/0251848(US, A1)
特開2003-142051(JP, A)
実開昭51-090418(JP, U)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 2 / 1 0
B 2 5 F 5 / 0 0
B 2 5 F 5 / 0 2
H 0 1 M 1 0 / 6 1 3
H 0 1 M 1 0 / 6 2 3 5
H 0 1 M 1 0 / 6 5 6 1