

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年6月6日(06.06.2019)



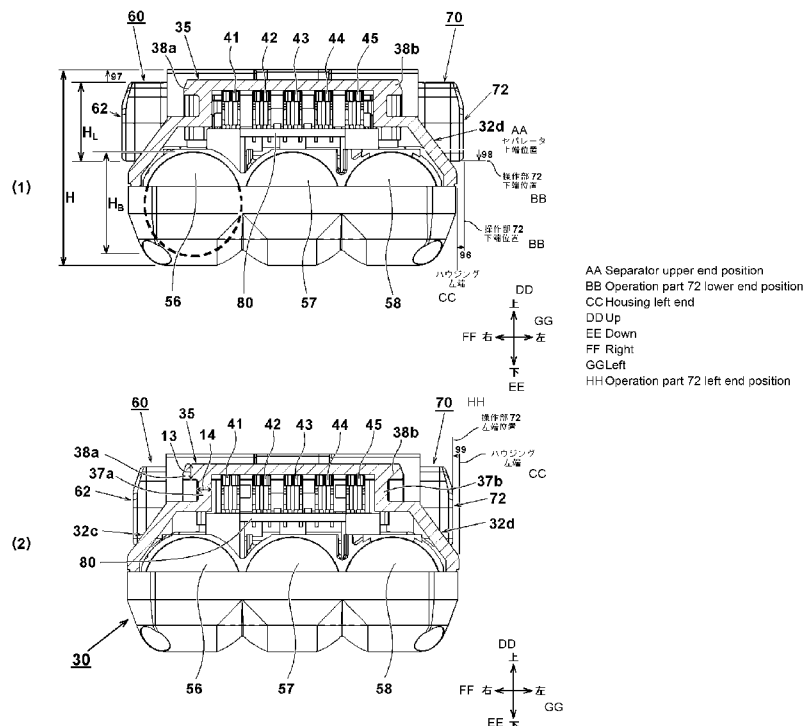
(10) 国際公開番号

WO 2019/106932 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/10 (2006.01) H01M 10/48 (2006.01)
B25F 5/00 (2006.01)
- (72) 発明者: 西河 智雅 (NISHIKAWA Tomomasa);
〒3128502 茨城県ひたちなか市武田 1
060番地 Ibaraki (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/036308
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
- (22) 国際出願日: 2018年9月28日(28.09.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-227777 2017年11月28日(28.11.2017) JP
- (71) 出願人: 工機ホールディングス株式会社(KOKI HOLDINGS CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒1086020 東京都港区港南二丁目15番1号 Tokyo (JP).

(54) Title: BATTERY PACK, AND ELECTRIC APPARATUS USING BATTERY PACK

(54) 発明の名称: 電池パック及び電池パックを用いた電気機器



(57) Abstract: Provided is a battery pack that has an efficient arrangement of latch mechanisms provided on both the left and right sides by changing the arrangement direction of battery cells relative to a rail direction. A battery pack 30 has two parallel rails 38a, 38b provided in the front-rear direction in an upper case, the battery pack being attached/detached by being guided by rail grooves formed in an electric apparatus main body, and accommodating battery cells 56-58 inside a case such that the longitudinal axes of the battery cells match with a



WO 2019/106932 A1

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

slide direction. Two latch buttons 60, 70 are provided on both the left and right sides of the upper case 31 and move in a direction that intersects with the slide direction. A height H_L occupied by operation parts 62, 72 of the latch buttons 60, 70 is configured to partially overlap a height H_B occupied by the battery cells 56-58 at a position in the up-down direction, thereby realizing a compact battery pack with a reduced total height H while keeping the size of the operation parts 62, 72 the same as conventional battery packs.

(57) 要約 : レール方向に対する電池セルの配置方向を変更することによって、左右両側に設けられるラッチ機構を効率良く配置した電池パックを提供する。上ケースには前後方向に2本の平行なレール38a、38bが設けられ、電気機器本体に形成されるレール溝に案内されることにより着脱される電池パック30であって、スライド方向と電池セル56~58の長手軸が一致するようにケース内に電池セルを收容する。上ケース31の左右両側にはスライド方向と交差する方向に移動する2つのラッチボタン60、70を備える。ラッチボタン60、70の操作部62、72の占める高さ H_L は、電池セル56~58の占める高さ H_B と上下方向に占める位置が部分的にオーバーラップするようにして、操作部62、72の大きさを従来と同様にしながら全体高さ H を抑えたコンパクトな電池パックを実現した。

明 細 書

発明の名称：電池パック及び電池パックを用いた電気機器

技術分野

[0001] 本発明はモータ、照明等の負荷装置を備えた電気機器本体に対して電源を供給する電池パックに関するものである。また、電池パックを装着することにより作業機器を作動させる電池パックを用いた電気機器に関するものである。

背景技術

[0002] 商用電源を用いる電気機器が、リチウムイオン電池等の二次電池を用いた電池パックにて駆動されるようになり、電気機器のコードレス化が進んでいる。例えば、モータにより先端工具を駆動する手持ち式の電動工具においては、複数の二次電池セルを収容した電池パックが電源として用いられ、電池パックに蓄電された電気エネルギーにてモータ等の負荷装置を駆動する。電池パックは電動工具本体に着脱可能に構成され、電池パックは放電によって電圧が低下したら電動工具本体から取り外されて、外部充電器を用いて充電される。このような電池パックの例として特許文献1の技術が知られている。特許文献1の電池パックでは、定格電圧3.6Vのリチウムイオン二次電池のセルを4本直列に接続し、それらを二組準備して並列接続することにより定格電圧14.4Vの電池パックを実現している。電池パックの上ケースの左右両側には、電池パックの装着方向に向けて平行に延びる2本のレール部が設けられ、レール部の後方側の左右には電池パックが電動工具から脱落しないように保持するラッチ機構が設けられる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-216284号公報
特許文献2：特開2013-105726号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] コードレス型の電気機器においては所定の稼働時間の確保や、所定の出力が要求され、二次電池の性能向上に伴い高電圧化や高出力化が図られてきた。一方で、高い出力よりもコンパクトで軽量の電気機器の電源用途の要求も高まっている。コンパクトで軽量の電気機器では、定格電圧7.2Vや10.8V程度で動作するため、二次電池としてリチウム電池のセルを用いる場合は、18650サイズ等の電池セルを2本又は3本直列接続すれば良い。電位セルを3本収容する電池パックを実現する際には、電池セルをどのように配置するかが問題になる。出願人による従来の10.8Vの電池パックでは、特許文献2に示すように2本の電池セルを水平方向に配置し、1本を鉛直方向に配置するようにし、電動工具の下方から上方に、即ち鉛直方向に電池パックを移動して電動工具に装着するようにしていた。この際、鉛直方向に配置される電池セルの収容部分を電池パックの装着をガイドするためのガイド部として利用していた。しかしながら、電動工具の小型・軽量化の要求に伴い、特許文献2のような電池パックを更に小型化したいという要望があった。

[0005] 本発明は上記背景に鑑みてなされたもので、その目的は、電池パックの電池セル及びラッチ部の配置を工夫して寸法を抑えてコンパクトな形状とした電池パック及びその電池パックを用いた電気機器を提供することにある。

本発明の他の目的は、レール方向に対する電池セルの配置方向を変更することによって、左右両側に設けられるラッチ機構を効率良く配置した電池パック及びそれを用いた電気機器を提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、電池パック内に収容される回路基板の形状を改良して実装効率を向上させた電池パック及びそれを用いた電気機器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本願において開示される発明のうち代表的な特徴を説明すれば次のとおりである。

本発明の一つの特徴によれば、上ケースと下ケースによって構成されるハウジングを有し、ハウジングには前後方向に2本の略平行なレール部が設けられ、電気機器本体に形成されるレール溝に案内されることにより電気機器本体に対して前後方向にスライドして着脱される電池パックにおいて、長手軸が前後方向と一致するようにハウジング内に並べて収容される複数の円柱状の電池セルと、ハウジングの左右両側に配置される2つのラッチ部とを備え、ラッチ部はそれぞれ、電気機器本体に形成される係合部に係合する爪部と、爪部を操作するよう前後方向と交差する左右方向に移動する操作部を備える。ラッチ部の爪部は、上下方向において電池セルより上側に位置し、操作部は上下方向において電池セルの上側から電池セルの側方に亘って延びるように形成される。ラッチ部を左右方向からみた際には、その操作部の一部は電池セルと重なるように位置するように配置される。つまり、電池セルと操作部の上下方向における位置が部分的に重なることになる。また、操作部は操作された状態においてハウジングの左右両端位置から左右方向外側に突出しないように配置される。

[0007] 本発明の他の特徴によれば、レール部は左右両端に配置される電池セルの上側領域内に配置され、爪部は左右両端に配置される電池セルの上側領域内で左右方向に移動し、操作部は上側領域よりも左右方向外側部分にて移動するように構成される。また、操作部はバネ手段によって左右方向外側に向けて付勢され、レール部の近傍に設けられる爪部はバネ手段によってハウジングの開口から外側に突出する。操作部が作業者によってバネ手段の付勢力に抗して押されている状態では、爪部は下側に位置する電池セルの径方向中心より内側にまで移動可能とされる。操作部の下側部分には電池セルの外周面を避けた回避部が形成される。

[0008] 本発明のさらに他の特徴によれば、電池セルは合成樹脂製のセパレータによって固定され、セパレータの上側には制御回路を搭載する回路基板が固定され、回路基板は左右両端に配置される電池セルの左右中心位置よりも内側部分に配置される。回路基板は電子素子やセンサー等を搭載するものであって

、前後方向にみてラッチ部の前方側から後方側にまで延び、ラッチ部の可動範囲を避けるように左右両側に切り欠き部を設けることによって、回路基板とラッチ部を上下方向に重なるように配置される。また、回路基板の切り欠き部を設けた幅狭部よりも前側部分に、電気機器本体の端子に接続される複数の接続端子が固定され、幅狭部に電池セルの負荷状態を監視するマイコンを配置し、幅狭部よりも後側部分に電池電圧の表示部を設けた。接続端子の数は例えば5つであって、左右に配置されるレール部に挟まれる領域内に配置すると良い。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、電池パックの電池セル及びラッチ部の配置を工夫して寸法を抑えてコンパクトな形状とした電池パック及びその電池パックを用いた電気機器を提供することができる。

本発明によれば、レール方向に対する電池セルの配置方向を変更することによって、左右両側に設けられるラッチ機構を効率良く配置した電池パック及びそれを用いた電気機器を提供することができる。

本発明によれば、電池パック内に収容される回路基板の形状を改良して実装効率を向上させた電池パック及びそれを用いた電気機器を提供することができる。

本発明によれば、少ない本数の電池セルにて電池パックを構成し、電池セルの向きをレール部と同じ向きにすると共に、電池セルの円柱面の傾斜を利用してその左右2箇所部分にラッチボタンの操作部を配置したので、小型でありながら安定して電気機器本体に保持可能な電池パックを実現できる。

本発明によれば、ラッチ機構の操作部が、上下方向に見て電池セルと重なる（オーバーラップ）するように構成したので、ラッチ機構の操作性を従来の電池パックと同等に保ちながら、電池パックの高さを小さくすることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施例に係る電池パック30を有する電動工具の側面図である

。

[図2]図1の電池パック30の斜視図である。

[図3]図2の電池パック30の分解斜視図である。

[図4]図2の斜視図であって、上ケース31の一部を省略して透視図としたものである。

[図5]図4の透視図を前方側からみた図であって、(1)はラッチボタン60、70が操作されていない通常状態の状態を示し、(2)はラッチボタン60、70が操作されている状態を示す。

[図6]ラッチボタン60、70と電池セル56~58の左右及び上下方向の位置関係を説明するための図であって、電池パック30の後方側から見た図に相当し、(1)はラッチボタン60、70の非操作時(通常状態)の図であり、(2)はラッチボタン60、70の操作時の図である。

[図7]ラッチボタン60、70単体の形状を示す図であり、(1)は底面図、(2)は前面図、(3)は上面図、(4)は側面図である。

[図8]ラッチボタン60、70を取り付けた後の上ケース31の内側を示す底面図であって、(1)はラッチボタン60、70の非操作時(通常状態)の図であり、(2)はラッチボタン60、70の操作時の図である。

[図9]回路基板80の形状とラッチボタン60、70との位置関係を示す部分図であって、(1)は回路基板80の上面図であり、(2)は回路基板80の底面図である。

[図10]本実施例の変形例に係る電池パックの電池セルの配置を示す正面図(一部透視図)であって、(1)は21700サイズの電池セルを用いた場合の配置を示し、(2)は電池セルを6本用いた場合の配置を示している。

発明を実施するための形態

実施例 1

[0011] 以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。以下の図において、同一の部分には同一の符号を付し、繰り返しの説明は省略する。本明細書においては、電気機器の一例として電池パックにて動作する電動工具を用いて説明

するものとする。電動工具本体側の前後左右の方向は図 1 に示す方向とし、電池パックの単体で見た際の前後左右、上下の方向は、図 2 に示す方向であるとして説明する。尚、電池パックの装着方向は、説明の都合上、電動工具本体側を動かさずに電池パック側を移動させる状況を基準とした方向として説明するが、どちら側を移動しても良いことは言うまでも無い。

[0012] 図 1 は本発明の実施例に係る電池パック 30 を有する電動工具の側面図である。電気機器の一形態である電動工具は、定格電圧 10.8V の電池パック 30 を電源としてモータを駆動し、モータの回転駆動力を用いて先端工具や作業機器を駆動する。電動工具は種々の種類の製品が実現されているが、図 1 で示す電動工具本体 1 は先端工具保持部 8 に装着される図示しないビットやソケットレンチ等の先端工具に回転力や軸方向の打撃力を加えることにより締め付け作業を行うインパクト工具と呼ばれるものである。電動工具本体 1 は、外形を形成するハウジング 2 を備える。ハウジング 2 には、電池パックから供給される電力を消費するモータ（図示せず）とモータの動力を先端工具保持部 8 に伝達する動力伝達機構を収容する円筒状の胴体部 2a と、胴体部 2a の中心軸方向から略直交方向下方に延在するハンドル部 2b と、ハンドル部 2b の先端に拡径部 2c が形成される。ハンドル部 2b の一部であって作業者が把持した際に人差し指があたる付近には、トリガ状の動作スイッチ 6 が設けられる。動作スイッチ 6 の上方には、モータの回転方向を正方向又は逆方向に切り換えるための正逆切替えレバー 7 が設けられる。拡径部 2c は、電池パック 30 を装着する為にハンドル部 2b よりも径を大きく形成した部分であって、拡径部 2c の下方には電池パック 30 を装着するための電池パック装着部 10 が形成される。拡径部 2c は電池パック 30 を保持するために前後方向にある程度の長さを有し、左右方向に対しても電池パック 30 の上面の左右方向幅に対応した程度の大きさを有する。電池パック装着部 10 であって、電池パック 30 と対向する位置には、電池パック 30 側に設けられる装着用のレール（後述）と係合するレール溝（図示せず）と電池パック 30 側からの電力経路や信号経路を確立するための電気機器側接続

端子（図示せず）が形成される。胴体部 2 a の前方には動力伝達機構を収容するとともに先端工具保持部 8 の後部を収容するハンマケース 3 が設けられる。

[0013] 電池パック 30 の内部には、定格電圧 3.6 V のリチウムイオン電池のセル 3 本が直列接続された状態で収容される。電池パック 30 の充電は、電動工具本体 1 から取り外し、外部充電装置（図示せず）に装着して行なわれる。電池パック 30 の電動工具本体 1 に対する装着は、電池パック 30 のレールを、電動工具本体 1 のレール溝に係合させた状態にて、矢印に示す電池パック装着方向に電池パック 30 をスライドさせて相対移動させる。電池パック 30 が電動工具本体 1 の規定位置まで移動されると、後述するラッチ機構が動作して電池パック 30 と電動工具本体 1 が相対移動しないように固定される。電池パック 30 を電動工具本体 1 から取り外すには、作業者は左右両側に位置するラッチボタンの操作部 62、72（図 1 では 72 は見えない）を挟むようにして内側に押し込み、その押し込んだ状態を維持しながら、電池パック 30 を装着方向と反対向きに移動させる。

[0014] 図 2 は本発明の実施例に係る電池パック 30 の斜視図である。電池パック 30 の筐体は、上下方向に分割可能な下ケース 51 と上ケース 31 により形成される。下ケース 51 と上ケース 31 は電気を通さない部材、例えばプラスチック等の合成樹脂製とし、下ケース 51 側から上側に向けて挿入される 4 本の図示しないネジによってお互いが固定される。上ケース 31 の上側部分には、電池パック装着部 10 に取り付けるためにレール部、即ち 2 本のレール 38 a、38 b が形成された電池パックの装着機構が形成される。レール 38 a、38 b は、それらの長手方向が電池パック 30 の装着方向と同方向に配置され、上ケース 31 の下段面 33 から上側に延在する鉛直面 37 a、37 b の上端付近から左右方向に突出するように形成される。長手方向に見てレール 38 a、38 b の前方側端部は開放端となり、後方側の端部は隆起部 36 の前側壁面と接続された閉鎖端となる。レール 38 a、38 b は、電動工具本体 1 の電池パック装着部 10 に形成されたレール溝（図示せず）と

対応した形状に形成され、レール38a、38bがレール溝と嵌合した状態で、ラッチの爪となる爪部65（右側の係止部であり図2では見えない）、75が電動工具本体1側の係止爪（図示せず）等の係合部と係合することにより電池パック30が電動工具本体1の装着方向に移動できないように固定される。作業者が左右両側にあるラッチボタン60、70の操作部62、72を押すと、ラッチボタン60、70に連動して移動する爪部65、75が鉛直面37a、37bよりも内側に移動して電動工具本体1側に形成された係止爪（図示せず）との係止状態が解除されるので、その係止状態が解除されたまま電池パック30を装着方向と反対側に移動させれば電池パック30を電動工具本体1から取り外すことができる。

[0015] 上ケース31の前方側には平らな下段面33が形成され、下段面33から前側には略鉛直方向に延びる前面32aが形成される。下段面33から外側に向かう左右両側には、斜め下方に向かう右斜面32cと左斜面32dが形成される。前面32a（図1参照）はほぼ鉛直面に近いように形成されるが、右斜面32cと左斜面32dの傾斜角は大きめに構成される。この形状は、レール38a、38bの左右方向の幅 W_R （後述する図8参照）が電池パック30の幅 W （後述する図8参照）よりも十分狭く構成したためである。下段面33の内側部分には下段面33よりも高く形成された上段面35が形成される。レール38a、38bに挟まれる領域における下段面33と上段面35の境界は階段状に形成され、それらの接続部分は鉛直面を有する段差部34となっている。段差部34から上段面35の前方部分に渡ってスロット群配置領域40（後述する図3参照）になり、段差部34の鉛直面から後方側に延びる複数のスロット41～45が形成される。スロット41～45は電池パック装着方向に所定の長さを有するように切り欠かれた部分であって、この切り欠かれた部分から内側部分には、電動工具本体1又は外部の充電装置（図示せず）の機器側端子と嵌合可能な複数の接続端子（図3にて後述）が配設される。スロット41～45は下段面33側に沿って移動される電動工具本体側の板状のターミナルが、挿入可能なような形状とされる。

[0016] スロット41～45は、電池パック30の右側のレール38aに近い側のスロット41が正極端子（+端子）の挿入口となる。また、電池パック30の左側のレール38bに近い側のスロット45が負極端子（-端子）の挿入口となる。電池パック30では通常、電力を伝達するための電力端子の正極側と負極側を十分離すようにして配置するもので、一番右側に正極端子を設けて、一番左側に負極端子を設ける。正極端子と負極端子の間には、電池パック30と電動工具本体1や外部の充電装置（図示せず）への制御に用いる信号伝達用の複数の信号端子が配置され、ここでは信号端子用の3つのスロット42～44が電力端子群の間に設けられる。スロット42は電池パック30の識別情報となる信号を電動工具本体又は充電装置に出力するためのT端子用の挿入口である。スロット43は外部の充電装置（図示せず）からの制御信号が入力されるためのV端子用の挿入口である。スロット44は電池パック30内に含まれる後述する電池保護回路による異常停止信号を出力するLD端子用の挿入口である。

[0017] 上段面35の後方側には、上段面35よりもわずかに上側に隆起するように形成された隆起部36が形成される。隆起部36は、左右方向に平行移動するラッチ機構（ラッチ部）のラッチボタン60、70の移動空間をその内部に確保するために形成され、ラッチボタン60、70の移動空間と干渉しない隆起部36の左右中央付近には、窪み状とされたストッパ部46が形成される。ストッパ部46は、電池パック30を、電池パック装着部10に装着した際に、電池パック装着部10に形成された突起部（図示せず）が突き当たる突き当て面となるもので、突起部がストッパ部46に当接するまで電池パック30が電動工具本体1に挿入されると、電動工具本体1に配設された複数の端子（機器側端子）と電池パック30に配設された複数の接続端子（図3にて後述）が良好に接触して導通状態となる。また、電池パック30のラッチ機構が作用して、電池パック30が脱落しないようにロックする。ストッパ部46の内側には、電池パック30の内部とつながる冷却風取入口たるスリット47が設けられる。スリット47は、電池パック30を図示せぬ

充電装置に連結して充電を行う際に、電池パック30の内部に冷却用の空気を強制的に流すために用いられる風窓であって、電池パック30内に取り込まれた冷却風は下ケース51の前方壁に設けられた排気用の風窓たるスリット（図2では図示していない）から外部に排出される。

[0018] 図3は電池パック30の分解斜視図である。電池パック30は3本の電池セル56～58の長手軸B1方向が同じ方向となるように左右方向に並べた状態で、上ケース31と下ケース51によって構成されるハウジング内に収容したものである。電池セル56～58は直径18mm、長さ650mmのいわゆる“18650サイズ”と呼ばれる円柱形のリチウムイオン2次電池である。ここでは電極の形状や隣接する電極との接続用の接続タブの図示を省略しているが、隣接する電池セル56と57、電池セル57と58は正極と負極の配置が前後方向に逆になるようにして、隣接する電極間を金属プレート等で接続することによって、電池セル56～58を直列接続する。電池セル56～58は、合成樹脂等の不導体で構成されたセパレータ90にて固定される。セパレータ90は電池セルの両端部となる前後両側だけが開口するようにして電池セルを保持すると共に、上部に回路基板80を固定するための基台として機能する。セパレータ90は、高さ方向の略半分程度が下ケース51の内部空間に収容される。

[0019] 下ケース51は上側に開口面を有する合成樹脂製であって、電池セル56～57が前後方向及び左右方向に移動しないように、底面側には隆起部53a、53bが形成される。隆起部53a、53bを設ける目的は、セパレータ90を安定的に保持して電動工具の使用時の振動によって電池セル56～57やセパレータ90ががたつかないように保持するためである。従って、本実施例の下ケース51のような底面外側から内側に山状に形成された窪みを形成することにより実現しても、外面（底面）はフラットな形状で構成して内壁面にリブ状の部材を設けるようにして形成しても良い。上ケース31の周囲の4箇所にはネジボス48a～48d（但し48cは見えない）が形成され、下ケース51の周囲の4箇所にはネジ穴54a～54d（但し54c

は見えない) が形成される。これらネジによって下向きに開口を有する上ケース 31 と上向きに開口を有する下ケース 51 が図示しないネジによって固定される。

[0020] 回路基板 80 は、装着される電気機器本体側の端子と接続するための金属製の接続端子 81 ~ 85 を固定するためと、電池セル 56 ~ 58 の放電状態及び充電状態を監視する制御部 (制御回路) を構成する電子素子やセンサーを搭載するためと、電池の残量表示のための電池電圧チェック部品を搭載するために主に用いられる。電池電圧チェック部品は、回路基板 80 の後方の左右方向に細長い面に搭載されるもので、プッシュ式のスイッチ 87 と、4つの発光手段 88 a ~ 88 d からなる表示部で構成される。ここでは発光手段 88 a ~ 88 d として発光ダイオード (LED) が用いられ、電池パック 30 の外側から操作可能とされるスイッチ 87 が押下されたら、電池セル 56 ~ 58 の残量に応じた数の発光ダイオード (LED) が点灯する。これらの点灯は、制御部に含まれる後述するマイコンによって制御される。スイッチ 87 は上ケース 31 の外部から操作可能であり、上ケース 31 の後面 32 b の上方には、スイッチ 87 のプランジャ 87 b を押圧可能とする可動片 39 a が設けられる。また、発光手段 88 a ~ 88 d の点灯状況を外部から容易に視認できるようにするための貫通穴 39 b ~ 39 e が上ケース 31 に形成される。

[0021] 電池パック 30 の小型・軽量化のために、回路基板 80 はできるだけ小さく設計される。回路基板 80 の中央付近の左右両側には、大きく内側に切り欠いた切り欠き部たる凹部 80 d、80 e が形成される。凹部 80 d、80 e を設けたのは、ラッチボタン 60、70 の移動範囲と干渉しないようにするためである。回路基板 80 には 2 つのネジ穴 80 f、80 g (但し 80 f は図 3 では見えない) が形成され、図示しない 2 本のネジによって回路基板 80 はセパレータ 90 のネジボス 93 a、93 b に固定される。セパレータ 90 には、さらに回路基板 80 の一部を安定的に固定するために、セパレータ 90 の壁面から上方に延びて、凹状の段差部を有する固定基台 91 a、91

b、92 a、92 bが形成される。固定基台91 a、91 b、92 a、92 bはセパレータ90とともに合成樹脂の一体成形で製造される。回路基板80の凹部80 d、80 eに挟まれた幅狭部の前方側には、略長方形の前方側領域が配置され、左右方向に5つの接続端子81～85が配置される。

[0022] 上ケース31の左斜面32 dから隆起部36の左側側面にかけて、ラッチボタン70が貫通するための大きな開口穴31 bが形成される。同様にして上ケース31の右斜面32 cから隆起部36の右側側面にかけて、ラッチボタン60が貫通するための大きな開口穴（図では見えない）が形成される。隆起部36の前方側に位置する上段面35の点線で囲む部分にはスロット群配置領域40が形成される。本実施例の電池パック30ではスロット群配置領域40の前端部分と、レール38 a、38 bの前端部分を一致又は近接させるのではなく、スロット群配置領域40の前端部分から前方側に大きくレール38 a、38 bが延在するように構成した。このようにレール38 a、38 bの長さを長くすることによって、18650サイズの電池セルを3本だけ収容するという小型の電池パック30でありながら、レール部分の有効長を大きくすることが可能となり、電池パック30の装着安定性を向上できる。レール38 bを保持する鉛直面37 bの後端付近には、ラッチ機構の爪部75が上ケース31の鉛直面37 bより外側に突出することができるように貫通穴38 cが設けられる。同様にしてレール38 a側にも、鉛直面37 aの後端付近に貫通穴が形成される。

[0023] ラッチ機構は、ラッチボタン60、70と、ラッチボタン60、70を所定範囲内で移動できるようにして上ケース31の内壁に固定する為の取付部品66、76と、ラッチボタン60、70を、上ケース31の内側から外側方向に付勢するためのバネ手段たるスプリング68、78と、取付部品66、76を上ケース31にネジ止めするための図示しないネジによって構成される。ラッチ機構を上ケース31の内側に固定し、電池セル56～58を収容して回路基板80を固定したセパレータ90を下ケース51の内部に収容したあとに、上ケース31と下ケース51を合わせるようにして電池パック3

0は組み立てられる。取付部品66、76はスプリング68、78の内側端部の突き当て面を形成すると共に、スプリング68、78を保持するために円弧面67a、77aを有する摺動保持面67、77が接続される。取付部品66、76にはネジ穴66a、76aが形成される。

[0024] 図4は電池パック30の斜視図であり、上ケース31の一部を省略して透視状態としたものである。回路基板80の前端の左右両側の角部は、固定基台91a、91bによって安定的に保持される。回路基板80の上側には5つの接続端子81~85が固定される。接続端子81~85は、導電性の金属からなる平板をプレス加工によって切り抜いたのちに、U字形に曲げて形成したものである。U字状の底となる部分が後方の鉛直面となり、右側側面と左側側壁の上方から前方側に延びる腕部が形成される。左右の一对の腕部は、板状の電気機器側端子を左右から挟み込むように嵌合する。接続端子81~85の右側側面と左側側壁の下側には、回路基板を貫通して回路基板の裏側に延びる脚部が形成され、脚部を回路基板80の裏面（下側面）にて半田付けすることによって接続端子81~85が回路基板80に固定されると共に配線パターンへ接続される。ここで接続端子81~85が占める範囲が、右側に位置する電池セル56の中心軸線B1（図3参照）よりも内側（左側）に位置し、左側に位置する電池セル58の中心軸線B1（図3参照）よりも内側（右側）に位置する。本実施例では接続端子数を従来の7つから5つに削減したので、接続端子81~85の構成部品の大きさを変更すること無く、レール38aと38bの間隔を狭くすることができ、その結果、ラッチボタン60、70の配置に要する左右方向の幅も小さくできる。上ケース31の右斜面32cと左斜面32dは、その傾斜が電池セル56、57の円筒面に沿うようにして形成されるので、電池セル56~58の上側に配置されるレール機構部から下ケース51への外形の角部を従来よりも滑らかな形状とすることができる。

[0025] 図5は図4を前方側からみた図であって、(1)はラッチボタン60、70が操作されていない通常状態の状態を示す。ここでレール38aは右側に配

置される電池セル56の上側領域内に配置され、レール38bは左側に配置される電池セル58の上側領域内に配置される。爪部65、75は、左右両端に配置される電池セル56、58の上側領域内で左右方向に移動し、ラッチボタン60、70の操作部62、72は、電池セル56、58の上側領域よりも左右方向外側部分にて移動する。ラッチボタン70は作業者によって操作されていない通常状態では上ケース31、下ケース51の左端部（図では右端）よりも矢印96に示すようにわずかに左方向に突出する。一方、ラッチボタン70の下端位置は、矢印98の向きにセパレータ90の上面よりも下方に突出する。つまり、電池セル58の円筒面を利用して左斜面32dを鉛直で無くて傾斜面とし、傾斜面によって確保できた空間にラッチボタン70の下端部分が到達するようにした。図5（2）はラッチボタン60、70が操作されている状態を示す。ラッチボタン70の左端位置（図では右端）は上ケース31、下ケース51の左端部よりも矢印99に示すように内側に退避する。この際、ラッチボタン70の下端の位置は、電池セル58に接近する。尚、図5ではラッチボタン70側と、上ケース31及び下ケース51との位置関係だけを説明したが、右側のラッチボタン60と、上ケース31及び下ケース51との位置関係も同じとなる。本実施例ではレール38a、38bの上下方向の厚さ13は、鉛直面37a、37bの左右方向厚さ14と同じに形成した。従来の電池パックでは厚さ13を厚さ14に比べて厚くすることによりレールの強度を確保していたが、本実施例ではレール38a、38bの前後長を比較的長く構成した上に収容する電池セル数が減ったため、厚さ13を従来よりも薄くでき、これにより電池パックの高さHをわずかながら低くすることができた。

[0026] ラッチボタン60、70の取り付け位置を、下方に向け電池セル56～58に接近するように配置したことによって、隆起部36の上側の位置が従来よりも低くできる。隆起部36を設けるのはラッチボタン60、70の移動空間を確保するためであるが、ここでは上段面35と隆起部36の上端位置の差が矢印97だけですむ。ここで電池セル56～58の高さ H_B は18mmで

あり、ラッチボタン60、70の上下方向の幅、即ち操作部62、72の占める高さ H_L は15.5mmである。ここでは操作部の収容部分の上下方向に占める部分たる高さ H_L と電池セルの配置部分たる高さ H_B が、上下方向に見て部分的にオーバーラップするような配置関係なので、電池パック30の高さ H を38mmと低く構成できた。尚、従来の電池セルを4~5本使う電池パックにおいては、電池セルをレール38a、38bと交差する方向、即ち左右方向に向けて配置する。そのため、ラッチボタン60、70を設ける上下方向位置は、電池セルの上端位置よりも上側、即ち図5で言えば高さ H_L と高さ H_B を上下方向にオーバーラップさせることはできない。その場合は電池パックの高さ H' が最低でも41mmとなり、本実施例よりも大きくなってしまう。一方、電池パックの高さ H' を減らすためにラッチボタン60、70の上下方向を小さくするという事も考えられる。しかしながら、ラッチボタン60、70の大きさを小さくすると操作部62、72の面積が小さくなり、指で把持する際の突き当て面が小さくなって操作性が悪化し、把持した際の触感も悪くなる。本実施例では、従来から用いられている電池パックと同等の大きさの操作部62、72としながら小型化した電池パック30を実現できた。

[0027] 図6はラッチボタン60、70と電池セル56~58の左右及び上下方向の位置関係を説明するための図であって、電池パック30の後方側から見た図に相当する。図6(1)はラッチボタン60、70の非操作時(通常状態)であり、(2)はラッチボタン60、70の操作時である。(1)からわかるように、ラッチボタン60、70の操作部62、72は、上下方向において電池セル56~58の上側から電池セル56、58の側方に亘って下方に延び、左右方向からみた際に操作部62、72の下側の一部は、電池セル56、58と重なるように配置される。このように、電池セル56~58及びセパレータ90の上面位置よりも下側にまで操作部62、72が到達するように配置するため、ラッチボタン60、70の下側には、円柱状の電池セル56、58の外周面に沿って湾曲した円弧面61a、71aが形成される。

円弧面61a、71aは、電池セル56、58の外周面との接触を避ける回避部でもある。図6(1)のようにラッチボタン60、70の非操作時にはセパレータ90との外面との間に隙間を有する。一方、作業者がラッチボタン60、70を把持して図6(2)の矢印15a、15bの方向に押すことによって、ラッチボタン60は電池パック30の左右中心の鉛直仮想面A1に接近する。この際、円弧面61aはセパレータ90との外面と当接するか、又は、当接しないまでも接近することになる。ラッチボタン70側の移動も同様であって、ラッチボタン70は電池パック30の左右中心の鉛直仮想面A1に接近する。以上のように、電池セル56~58を従来のような横置き(軸線方向が左右向き)でなくて、縦置き(軸線B1方向が前後方向)とした上で、上下方向に見て電池セル56~58とラッチボタン60、70の占める上下方向位置をオーバーラップさせたので、ラッチ機構の操作性を従来の電池パックと同等に保ちながら、電池パック30のサイズ、特に高さ方向をコンパクトに構成できた。

[0028] 図7はラッチボタン60、70単体の形状を示す図であり、(1)は下面図、(2)は前面図、(3)は上面図、(4)は側面図である。図7(1)の下面図において、ラッチボタン60と70は左右対称の形状であって、左右中心(図6の鉛直面A1)よりも近い側にスプリング68、78の一方の端部が当接するための凹部61、71が形成され、左右中心よりも遠い部分に作業者が指で把持するための操作部62、72が形成される。ラッチボタン60、70の後方側には、上ケース31の内壁面に沿ってスムーズに摺動可能なように案内面63、73が形成される。案内面63、73には後方側に突出する鉛直リブ63a、73aが形成され、上ケース31の内側壁面に形成された凹部(図示せず)に係合することによって、ラッチボタン60、70の摺動を案内する。ラッチボタン60、70の前辺部から前方側に連結アーム64、74が延在し、連結アーム64、74の前端部付近から左右方向両側に延びる爪部65、75が形成される。連結アーム64、74は、アーム部64a、74aと、水平方向内側に延びる水平リブ64b、74bによ

って形成される。水平リブ64b、74bは、回路基板80の上面と上ケース31の内壁面の上に配置されるもので、連結アーム64の変形抑制のための補強部分として機能する。また、案内面63、73、鉛直リブ63a、73a及びそれらと凹部61、71を介して前方側で対向する部分が上ケース31の内壁面と接触しながら摺動することによってラッチボタン60、70の摺動時の姿勢を安定させることができる。爪部65、75は、連結アーム64、74と共に上面視でかぎ状になっており、爪部65、75の後方面65a、75aが電動工具本体1側、又は、図示しない電気機器本体や外部充電器の爪部、凹部、穴部等に掛止される当接面となる。

[0029] 図7(2)はラッチボタン60、70単体の前面図である。ラッチボタン60、70はプラスチック等の合成樹脂の一体成形で製造され、押しボタンとして機能する本体部分に、本体部分と共に移動する爪部65、75を連結したものである。ラッチボタン60、70の下側は、左右両側に配置される電池セル56及び58の外周円筒面に沿うように円弧部61a、71aが形成される。水平リブ64b、74bの上下方向位置は上寄りに配置され、水平リブ64b、74bの下側に回路基板80が位置することになる。

[0030] 図7(3)はラッチボタン60、70単体の上面図である。ラッチボタン60、70の上側であってスプリング68、78の外側端部が位置する付近の上側は、上壁面61b、71bにてスプリング68、78の端部付近を覆うように形成される。図7(4)はラッチボタン70の側面図である。ラッチボタン70の操作部72の側面視は完全な長方形状ではなくて、レール38bに近い部分の角部71cが斜めに切り落とされたような形状とされる。これは、電池パック30の上段面35から隆起部36に至る上ケース31の形状に沿うような形状とするためである。

[0031] 図8はラッチボタン60、70を取り付けた後の上ケース31の内壁部分を示す底面図であって、(1)はラッチボタン60、70の非操作時(通常状態)であり、(2)はラッチボタン60、70の操作時である。レール38a、38bの前後方向の長さ L_R は、上ケース31の長さ、即ち電池パック3

0の前後長さLの約半分の長さを占める。一方で、電池パック30の左右方向幅Wに比べてレール38a、38bの幅を比較的小さくして、幅 W_R が小さくてコンパクトなレール機構となるようにした。この結果、電動工具本体1側のレール溝の間隔も狭くすることができ、結果として電池パック装着部10をコンパクトに形成できたので、電池パック30の小型化のみならず、電動工具本体側のハンドル部2bより下側のサイズを小さくできた。非操作時（通常状態）においてはラッチボタン60、70の外側位置（操作部62、72の位置）は、上ケース31の左右両辺よりも外側にわずかに突出する。ラッチボタン60、70は、それぞれ上ケース31にネジ69、79によって固定される取付部品66、76によって上ケース31の内壁面側にて保持される。この際、取付部品66、76の摺動保持面67、77がスプリング68、78とラッチボタン60、70を保持するので、ラッチボタン60、70は左右方向にスムーズに移動することができる。図8（2）に示すように作業者がラッチボタン60、70を把持することにより双方をスプリング68、78の付勢力に抗して内側に押し込むと、連結アーム64、74にて固定される爪部65、75も連動して内側に平行移動する。その結果、爪部65、75の端部がレール38a、38bの内側よりも内部に退避するので、爪部65、75と電動工具本体1側の係止爪（図示せず）との係合状態が解除される。この後、作業者がラッチボタン60、70の把持による押下状態を解除した際には、圧縮式のスプリング68、78の復元力によって（1）に示す元の位置にラッチボタン60、70が復帰する。

[0032] 上ケース31の後方には、上ケース31の外側表面からスイッチ87のプランジャ87b（後述する図9参照）を押圧することができるように片持ち式の可動片39aが形成される。可動片39aは上ケース31の一部を切り抜くことによってケース外面より突出する凸状の部材を細い支持アームにて上ケース31と接続したものであるが、これらは上ケース31と一体に製造される。貫通穴39b～39eは上面視で長方形の切り抜きであり、これら貫通穴39b～39eを介して発光手段88a～88dからの光が外部に到達

する。尚、可動片39aと貫通穴39b~39eの外表面（上ケース31の外側面）には、可撓性の透明窓を有するフィルムにて覆われる。

[0033] 図9は回路基板80の形状とラッチボタン60、70との位置関係を示す部分図であって、(1)は回路基板80の上面図であり、(2)は回路基板80の底面図である。ここでは回路基板80に加えて操作されていない通常状態時のラッチ機構の位置も合わせて図示している。回路基板80の形状は、図3にて示したように、長方形の前方側領域80a内に、5つの接続端子81~85が配置され、左右に細長い後方側領域80c内に、電池電圧チェック部品、即ち、プッシュ式のスイッチ87と、4つの発光手段88a~88dが設けられる。スイッチ87は、本体部87aから上方に円柱状のプランジャ87bが突出するもので、押下している時だけON状態となるプッシュスイッチである。前方側領域80aと後方側領域80cの間は左右方向に切り欠くような凹部80d、80eが形成される。凹部80d、80eは、ラッチボタン60、70の左右方向の摺動空間と干渉しないように構成されるものである。凹部80d、80eに挟まれる領域であって、前方側領域80aと後方側領域80cを連結するものであって左右方向の幅が狭く形成された連結領域（幅狭部）80bには、図9(1)に示すようにマイコン95が搭載される。マイコン95は、CPU (central processing unit) やメモリ等を、小型のチップに集積した集積回路であって、樹脂パッケージに封入され、複数の端子を有する。

[0034] 回路基板80の幅狭部80bよりも前側部分の前方側領域80aのうち、接続端子81、85は定格電圧10.8Vの電力供給用に用いられる。この接続端子81、85への電力伝達用の配線パターンが前方側領域80a内に配置されることになる。また、接続端子82~84を介して電池パック30が接続される外部装置（電動工具本体1や図示しない電気機器本体、図示しない外部充電器等）との制御信号の伝達用の配線パターンが設けられる。一方、後方側領域80cには、点灯用に電力を必要とする電池電圧チェック部品を搭載している。本実施例では電池パック30内における電池セルの電圧監

視及び制御と、発光手段 88 a ~ 88 d の点灯制御を行うマイコン 95 を連結領域 80 b に配置するようにした。このように連結領域 80 b にマイコン 95 を配置すれば、前方側領域 80 a 側への配線と、後方側領域 80 c 側への配線が短くて済んで効率的である。また、マイコン 95 を搭載するに十分な横方向幅を確保しても、ラッチボタン 60、70 の移動及び取り付け空間を確保でき、凹部 80 d、80 e の領域内において、ラッチボタン 60、70 の取付部品 66、76 を配置できる。

[0035] 図 10 は本実施例の変形例に係る電池パック 130 の電池セルの配置を示す正面図（一部透視図）であって、(1) は 21700 サイズの電池セルを用いた場合の配置を示す。ここでは本実施例の電池パック 30 に、点線にて示すように横方向に 3 本の 21700 サイズの電池セル 156 ~ 157 を収容する場合の配置位置を図示している。この図から理解できるように、上ケースの形状は、右斜面 32 c、左斜面 32 d の傾斜をかえて、さらに後面 32 b を後方側に位置をずらすようにすれば、18650 用の電池パック 30 とレール機構やラッチ機構、回路基板 80 をそのまま用いながら 21700 サイズ用の電池パックを実現できる。尚、ラッチボタン 60、70 だけの形状をわずかに変えて、左右方向への突出量を増やしても良いが、レール 38 a、38 b の位置、接続端子 81 ~ 85 の位置、スロット群配置領域 40（図 3 参照）の形状を図 2 ~ 図 9 で示した実施例と同様にすれば、18650 サイズの電池セルを用いた電池パック 30 と互換性がある大容量の電池パック 130 を容易に実現できる。

[0036] 図 10 (2) は、電池セル 56 A ~ 58 A に加えて、56 B ~ 58 B を 6 本用いた場合の電池パック 230 の配置を示している。セパレータ 190 は上下 2 段になるように電池セルを保持するように構成する。図 10 (2) では上ケースの図示を省略しているが、上ケース 31 は図 2 ~ 図 9 で示した実施例と全く同じものを用いることができ、下ケースだけをセパレータ 190 を収容できる程度の大きさとするれば良い。電池セル 256 ~ 258 の 3 本が直列接続されて第一のセルユニットを構成し、電池セル 259 ~ 261 の 3 本

が直列接続されて第二のセルユニットを構成し、第一のセルユニットと第二のセルユニットが並列接続されることにより、定格電圧10.8Vの電池パックとなる。

[0037] 以上、本発明を実施例に基づいて説明したが、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で種々の変更が可能である。例えば、使用する電池セルの本数は任意であり、円柱状の電池セルの軸線が前後方向になるように電池セルを並べる電池パックあれば、左右両端の電池セルの外面を利用して使いやすい大きさのラッチボタンを上下方向にオーバーラップさせるように配置することができる。また、レールの横方向位置も、左右両端の電池セルの中心位置よりも内側に配置すれば、レール機構部がコンパクトな電池パックを実現できる。

符号の説明

[0038] 1…電動工具本体、2…ハウジング、2a…胴体部、2b…ハンドル部、2c…拡径部、3…ハンマケース、6…動作スイッチ、7…正逆切替えレバー、8…先端工具保持部、10…電池パック装着部、30…電池パック、31…上ケース、31b…開口穴、32a…前面、32b…後面、32c…右斜面、32d…左斜面、33…下段面、34…段差部、35…上段面、36…隆起部、37a, 37b…鉛直面、38a, 38b…レール、38c…貫通穴、39a…可動片、39b~39e…貫通穴、40…スロット群配置領域、41~45…スロット、46…ストッパ部、47…スリット、48a~48d…ネジボス、51…下ケース、53a, 53b…隆起部、54a~54d…ネジ穴、56~58…電池セル、56A~56C…電池セル、60, 70…ラッチボタン、61, 71…凹部、61a, 71a…円弧部、61b, 71b…上壁面、71c…角部、62, 72…操作部、63, 73…案内面、63a, 73a…鉛直リブ、64, 74…連結アーム、64a, 74a…アーム部、64b, 75b…水平リブ、65, 75…爪部、66, 76…取付部品、66a, 76a…ネジ穴、67, 77…摺動保持面、67a, 77b…円弧面、68, 78…スプリング、69, 79…ネジ、80…回路基板

、 80 a …前方側領域、 80 b …連結領域（幅狭部）、 80 c …後方側領域、 80 d, 80 e …凹部、 80 f, 80 g …ネジ穴、 81 ~ 85 …接続端子、 87 …スイッチ、 87 a …本体部、 87 b …プランジャ、 88 a ~ 88 d …発光手段、 90 …セパレータ、 91 a, 91 b, 92 a, 92 b …固定基台、 93 a, 93 b …ネジボス、 95 …マイコン、 130 …電池パック、 156 …電池セル、 190 …セパレータ、 230 …電池パック、 256 ~ 261 …電池セル、 A1 …鉛直面（仮想面）、 B1 …（電池セルの）軸線、 W …電池パックの幅、 W_R …レールの幅

請求の範囲

- [請求項1] ハウジングを有し、
前記ハウジングには前後方向に2本の略平行なレール部が設けられ、
電気機器本体に形成されるレール溝に案内されることにより電気機器
本体に対して前記前後方向にスライドして着脱される電池パックであ
って、
長手軸が前記前後方向と一致するように前記ハウジング内に並べて収
容される複数の円柱状の電池セルと、
前記ハウジングの左右両側に配置される2つのラッチ部と、を備え、
前記ラッチ部はそれぞれ、前記電気機器本体に形成される係合部に係
合する爪部と、前記爪部を操作するよう前記前後方向と交差する左右
方向に移動する操作部を備え、
前記爪部は、上下方向において前記電池セルより上側に位置し、
前記操作部は、上下方向において前記電池セルの上側から前記電池セ
ルの側方に亘って延び、左右方向からみた際に前記操作部の一部は前
記電池セルと重なるように位置することを特徴とする電池パック。
- [請求項2] 前記電池セルと前記操作部の上下方向における位置が部分的に重なる
ように配置したことを特徴とする請求項1に記載の電池パック。
- [請求項3] 前記操作部は作業者によって操作された状態において、前記ハウジン
グの左右両端位置から左右方向外側に突出しないように配置したこと
を特徴とする請求項1又は2に記載の電池パック。
- [請求項4] 前記レール部は、左右両端に配置される前記電池セルの上側領域内に
配置され、
前記爪部は、左右両端に配置される前記電池セルの上側領域内で左右
方向に移動し、
前記操作部は、前記上側領域よりも左右方向外側部分にて移動するこ
とを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の電池パック。
- [請求項5] 前記操作部は、バネ手段によって左右方向外側に向けて付勢され、

前記レール部の近傍に設けられる前記爪部は、前記バネ手段によって前記ハウジングの開口から外側に突出するように配置され、前記操作部が作業者によって前記バネ手段の付勢力に抗して押されている状態において、前記爪部は下側に位置する前記電池セルの径方向中心より内側にまで移動可能としたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の電池パック。

[請求項6] 前記操作部は、前記電池セルの外周面を避けた回避部を有することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の電池パック。

[請求項7] 前記電池セルは、合成樹脂製のセパレータによって固定され、前記セパレータの上側には制御回路を搭載する回路基板が固定され、前記回路基板は左右両端に配置される前記電池セルの左右中心位置よりも内側部分に配置されることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の電池パック。

[請求項8] 前記回路基板は電子素子やセンサー等を搭載するものであって、前後方向にみて前記ラッチ部の前方側から後方側にまで延び、前記ラッチ部の可動範囲を避けるように左右両側に切り欠き部を設けることによって、前記回路基板と前記ラッチ部を上下方向に重なるように配置されることを特徴とする請求項 7 に記載の電池パック。

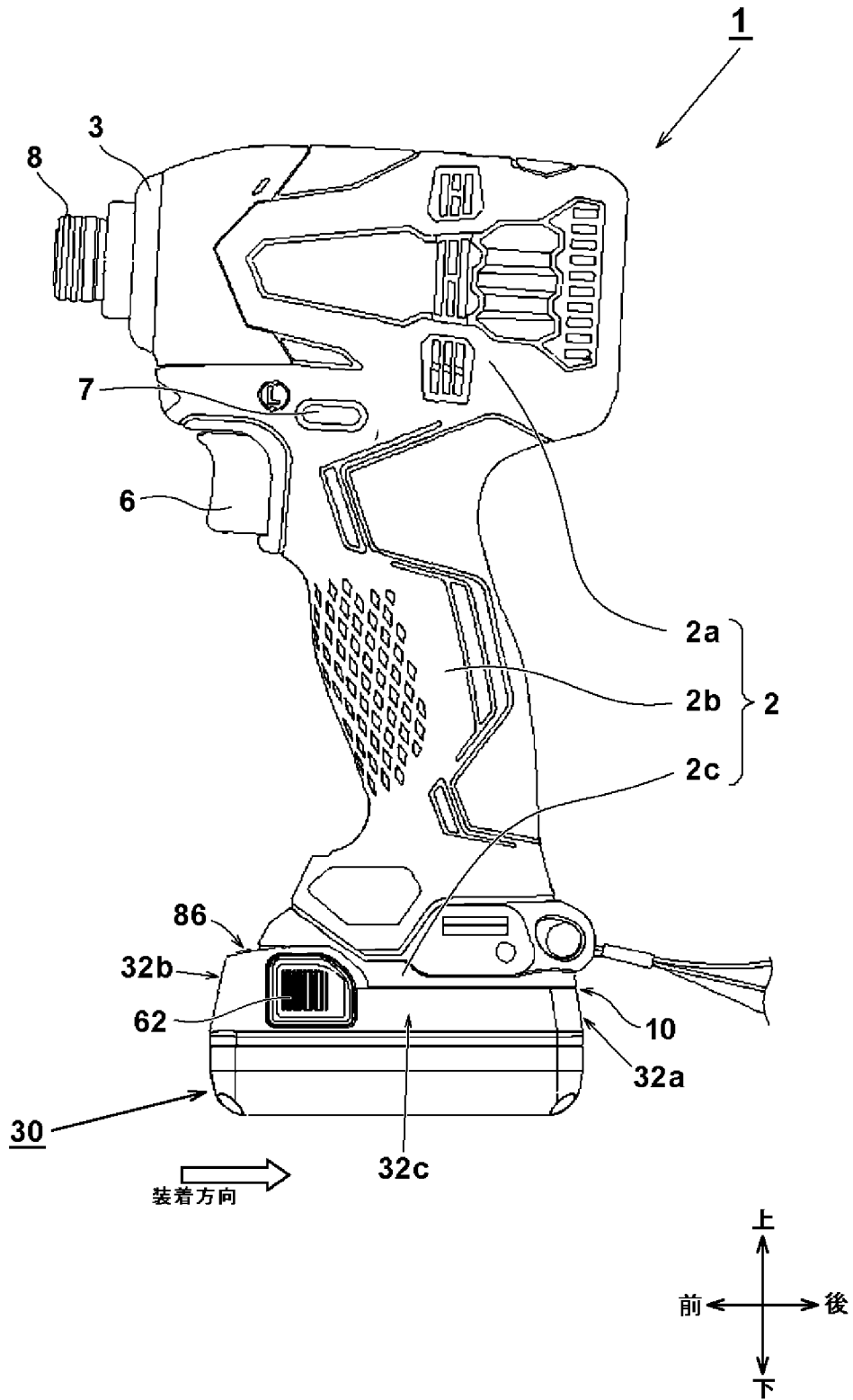
[請求項9] 前記回路基板の切り欠き部を設けた幅狭部よりも前側部分に、前記電気機器本体の端子に接続される複数の接続端子が固定され、前記幅狭部に前記電池セルの負荷状態を監視するマイコンを配置し、前記幅狭部よりも後側部分に電池電圧の表示部を設けたことを特徴とする請求項 8 に記載の電池パック。

[請求項10] 前記接続端子の数は 5 であって、左右に配置される前記レール部に挟まれる領域内に配置されることを特徴とする請求項 9 に記載の電池パック。

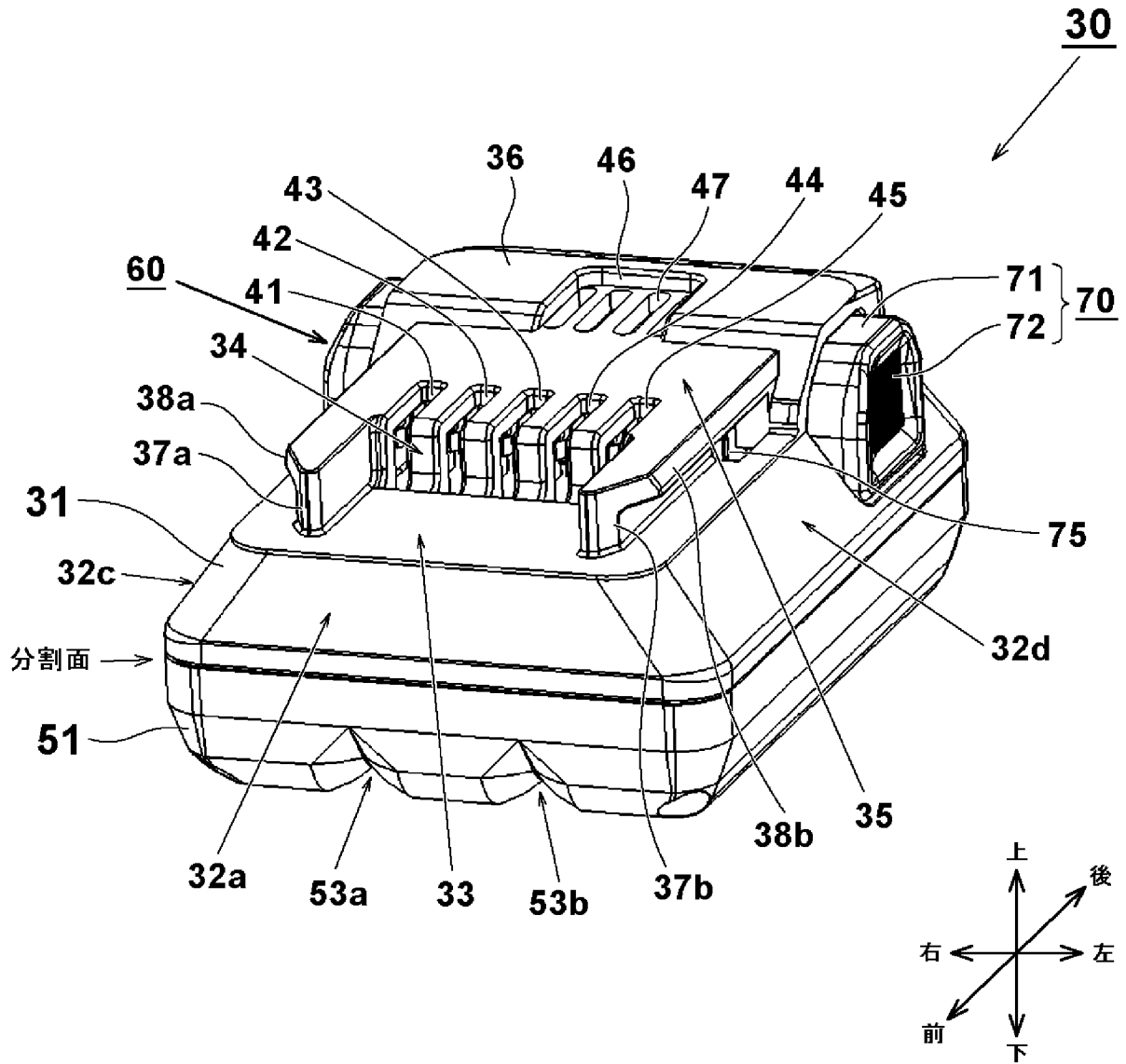
[請求項11] 前記請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の電池パックと、前記電池パックを装着可能なレール溝と前記爪部に係止される係止爪

を有する電池パック装着部を備えた前記電気機器本体を有し、
前記電気機器本体には前記電池パックから供給される電力を消費する
負荷部が内蔵されることを特徴とする電気機器。

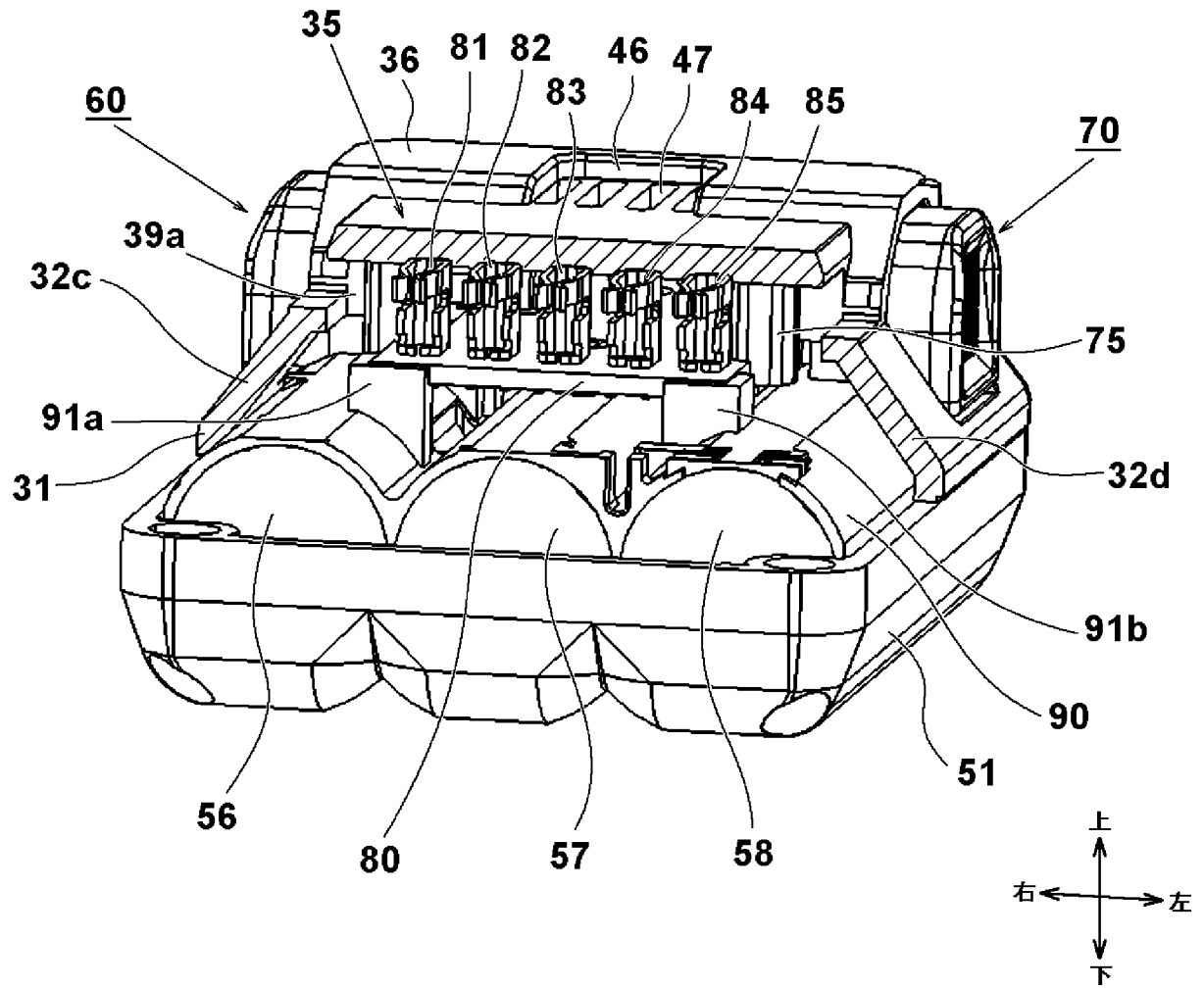
[図1]



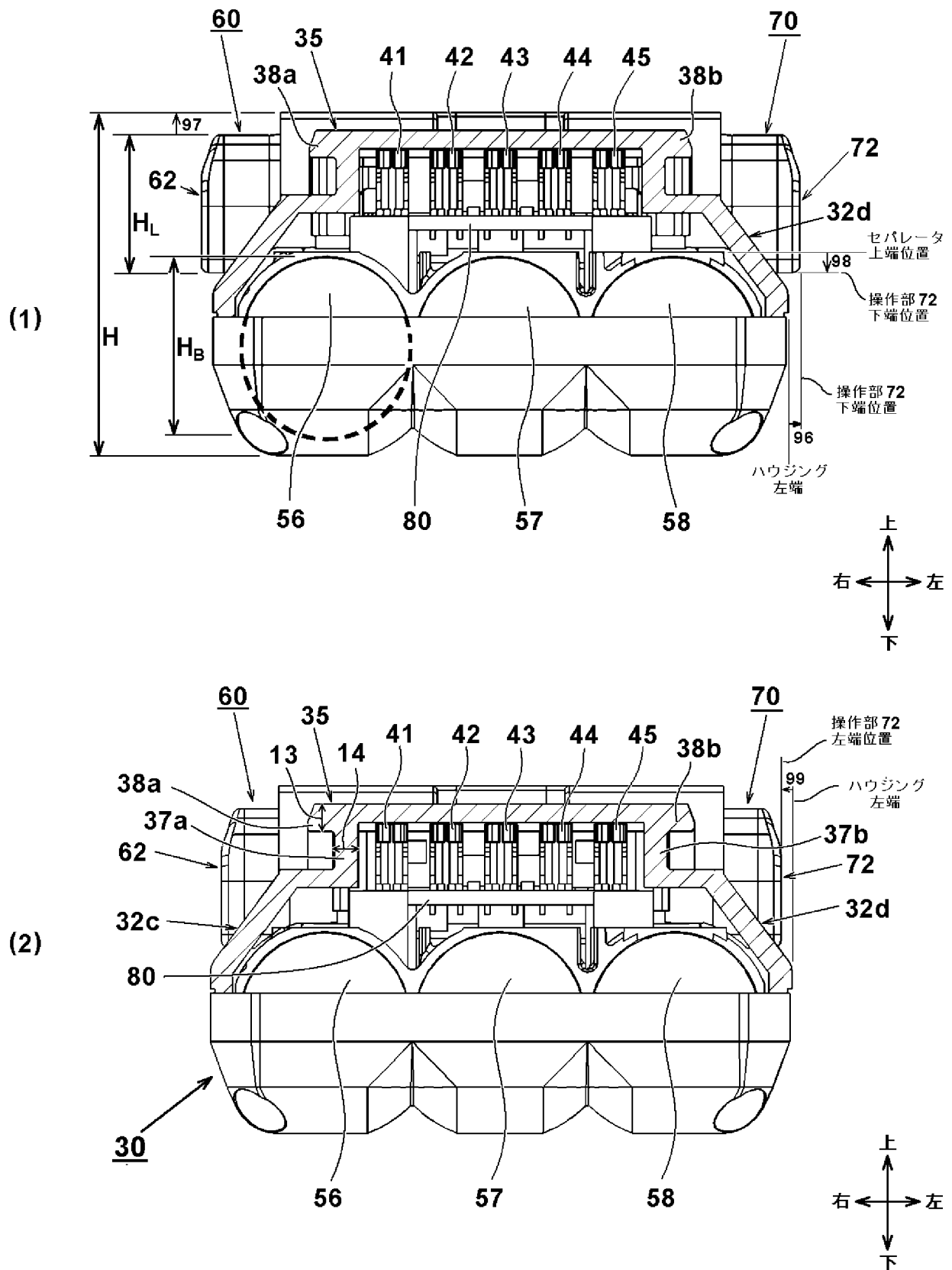
[図2]



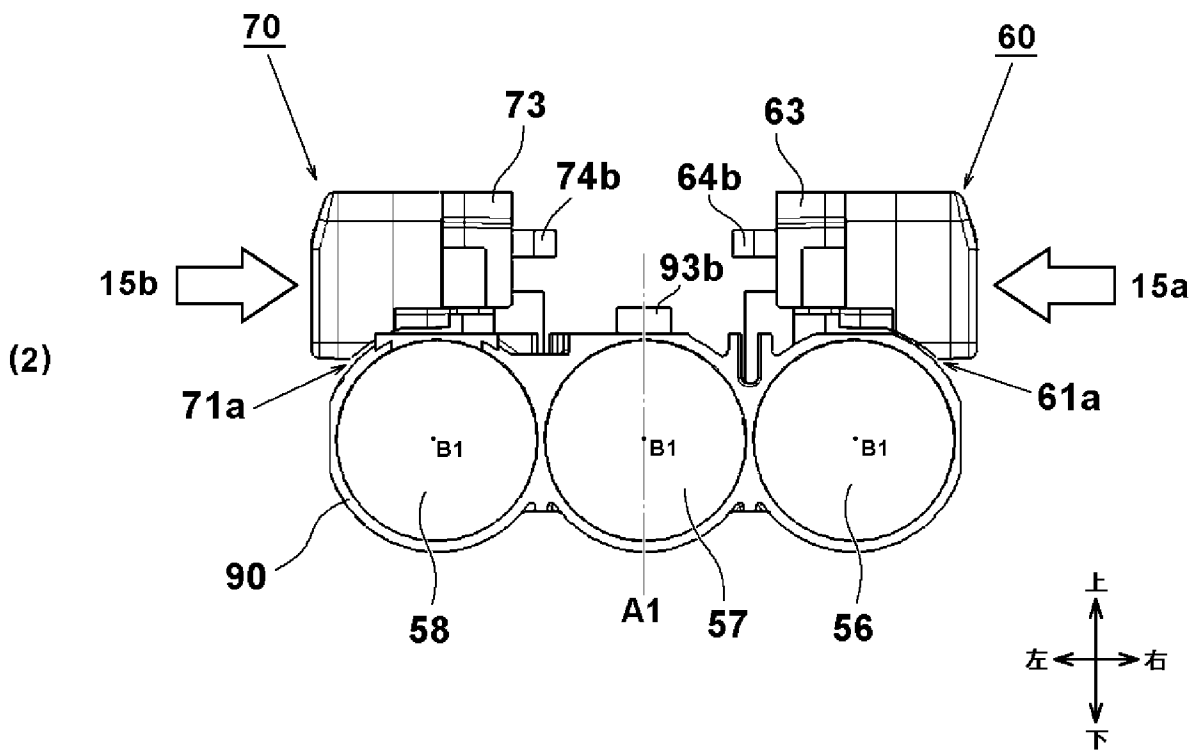
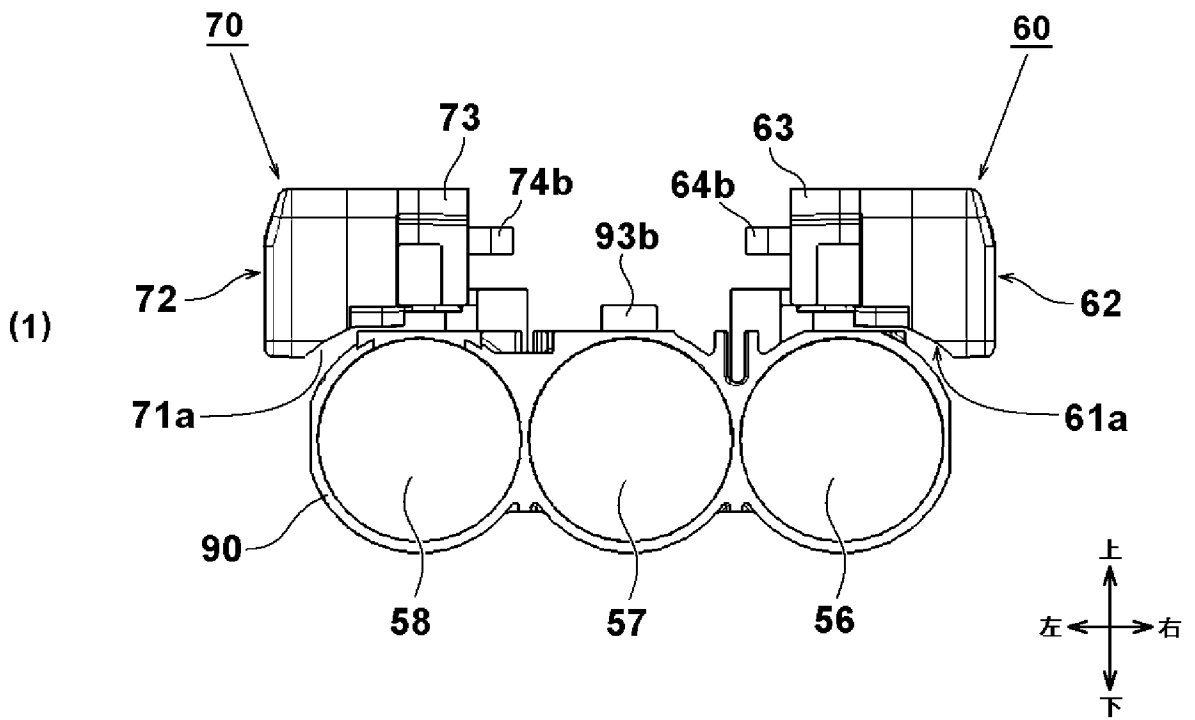
[図4]



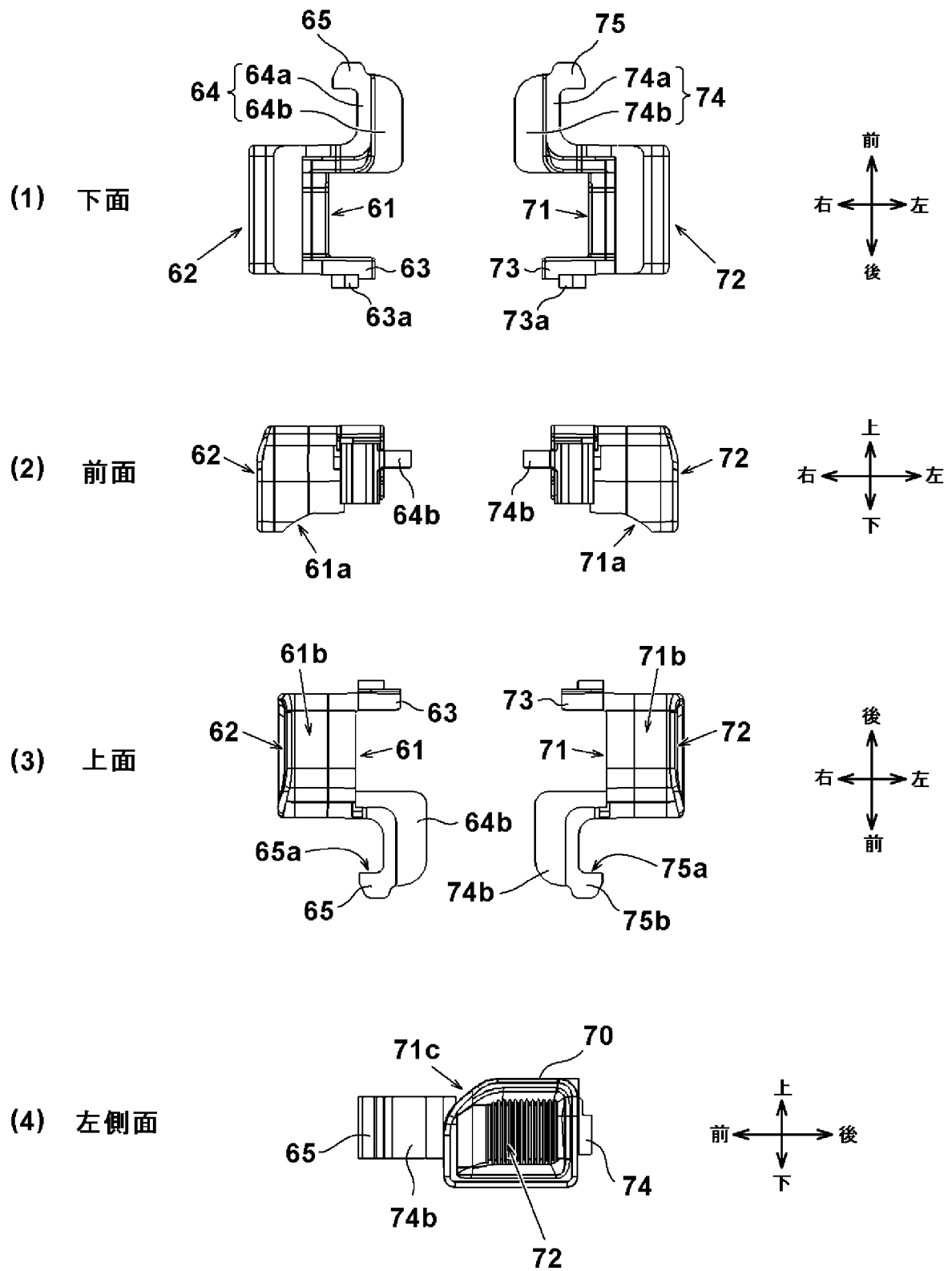
[図5]



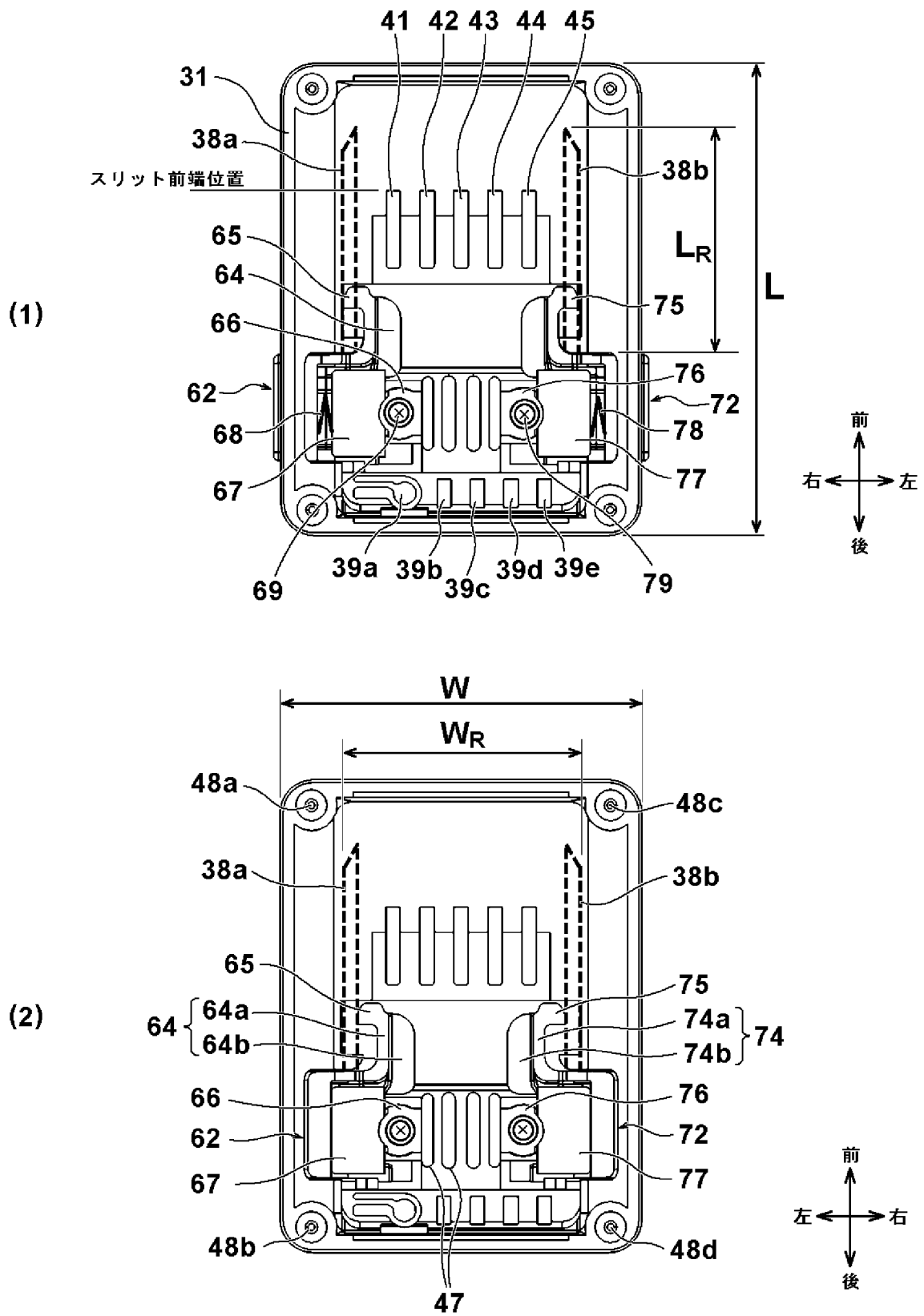
[図6]



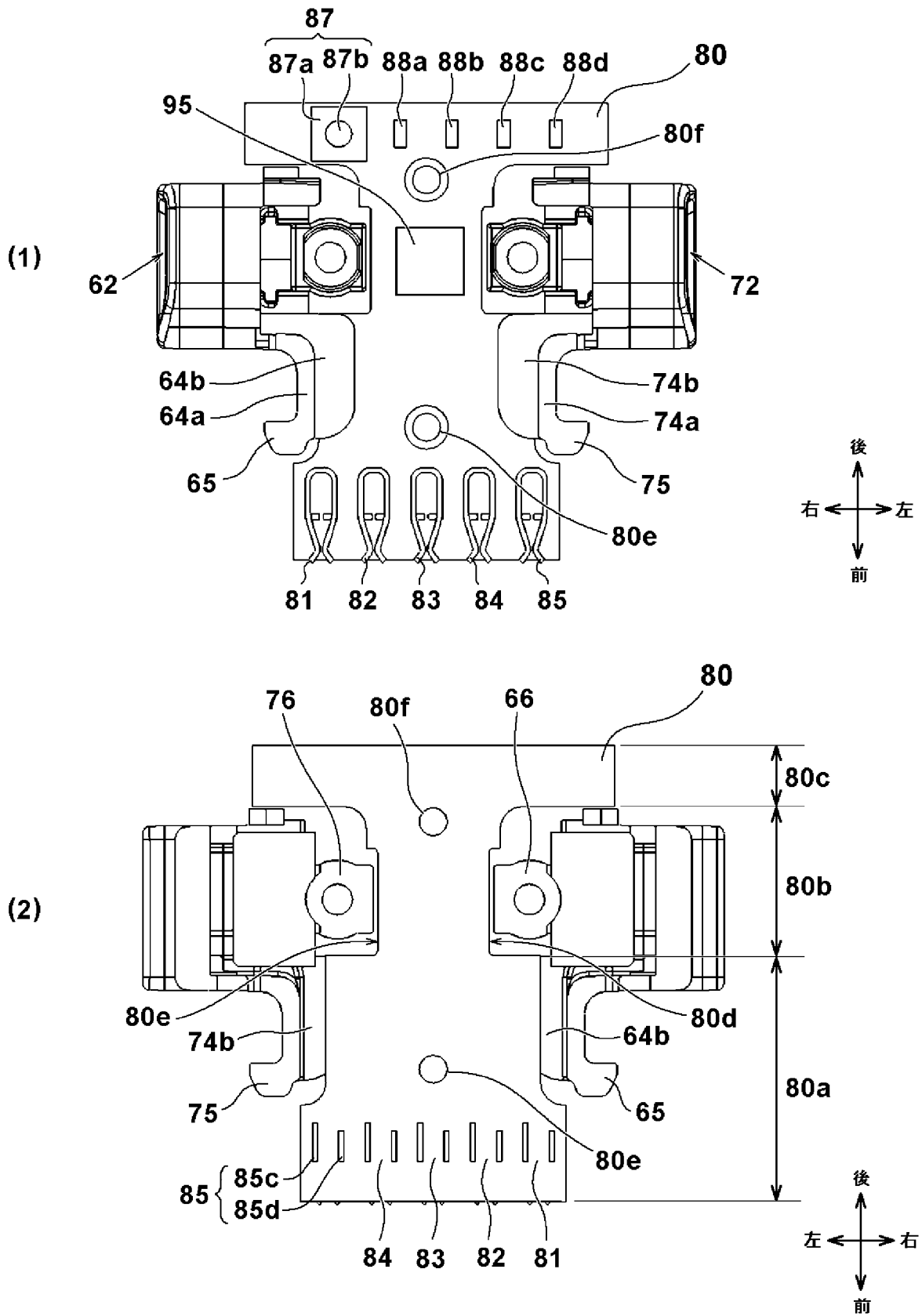
[図7]



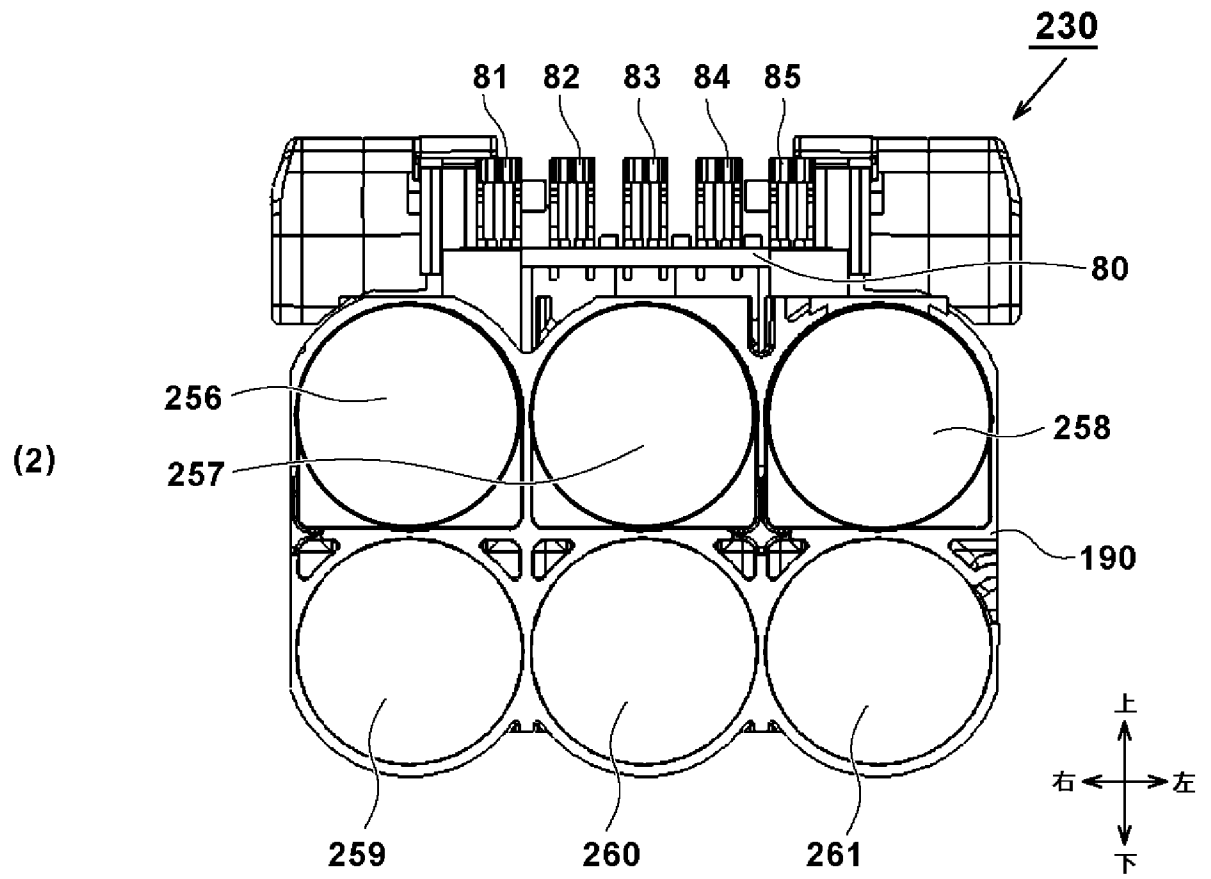
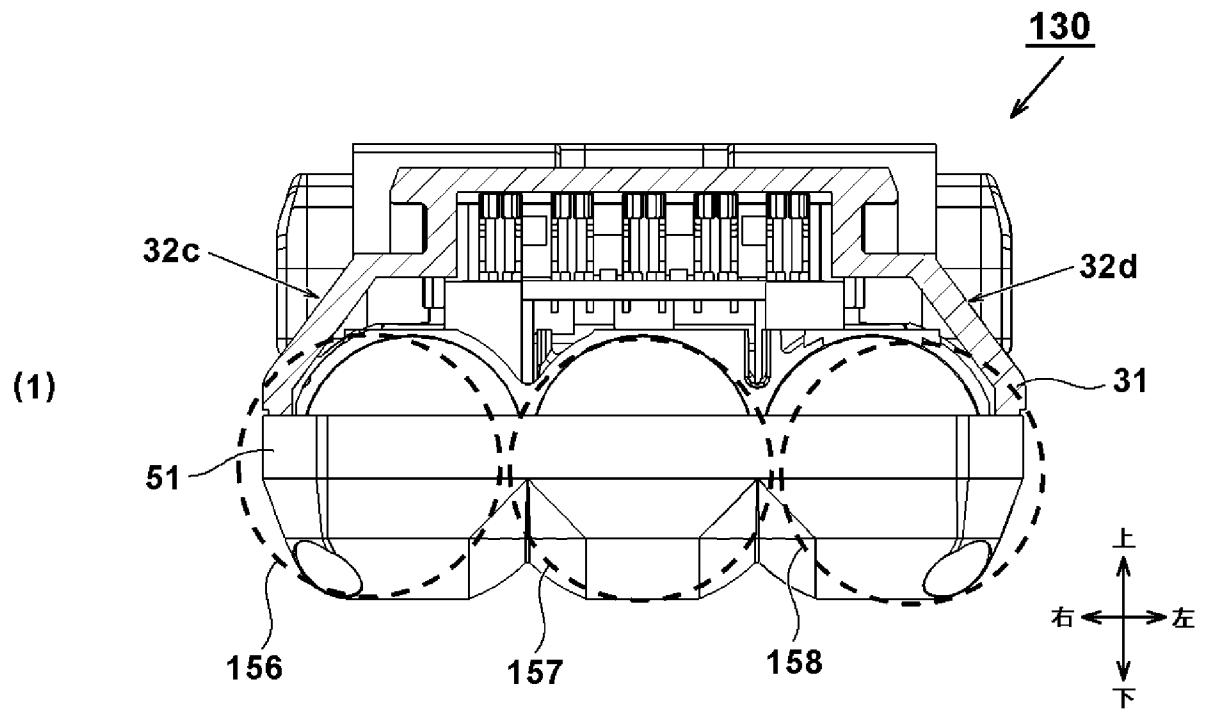
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/036308

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01M2/10 (2006.01) i, B25F5/00 (2006.01) i, H01M10/48 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H01M2/10, B25F1/00-5/02, H01M10/42-10/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-192308 A (GS YUASA INTERNATIONAL LTD.) 10 November 2016 (Family: none)	1-11
A	JP 2012-221780 A (MAX CO., LTD.) 12 November 2012 & US 2012/0256590 A1 & EP 2511970 A1	1-11
A	JP 2013-175482 A (RYOBI LTD.) 05 September 2013 (Family: none)	1-11
A	JP 2014-197515 A (HITACHI KOKI CO., LTD.) 16 October 2014 & US 2014/0295257 A1	1-11
A	JP 2014-193500 A (HITACHI KOKI CO., LTD.) 09 October 2014 & US 2014/0294483 A1	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
- “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14.12.2018

Date of mailing of the international search report
25.12.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/JP2018/036308

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-107188 A (HITACHI KOKI CO., LTD.) 09 June 2014 & US 2015/0214520 A1	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H01M2/10(2006.01)i, B25F5/00(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H01M2/10, B25F1/00-5/02, H01M10/42-10/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2018年
 日本国実用新案登録公報 1996-2018年
 日本国登録実用新案公報 1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2016-192308 A（株式会社GSユアサ）2016.11.10（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2012-221780 A（マックス株式会社）2012.11.12 & US 2012/0256590 A1 & EP 2511970 A1	1-11
A	JP 2013-175482 A（リョービ株式会社）2013.09.05（ファミリーなし）	1-11

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 14.12.2018	国際調査報告の発送日 25.12.2018
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 太田 一平 電話番号 03-3581-1101 内線 3477	4 X	3 8 4 1
--	---	-----	---------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-197515 A (日立工機株式会社) 2014. 10. 16 & US 2014/0295257 A1	1-11
A	JP 2014-193500 A (日立工機株式会社) 2014. 10. 09 & US 2014/0294483 A1	1-11
A	JP 2014-107188 A (日立工機株式会社) 2014. 06. 09 & US 2015/0214520 A1	1-11