

(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
2014 年 8 月 7 日(07.08.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/119210 A1

- (51) 国際特許分類:
B25F 5/00 (2006.01) **B24B 23/02** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/084841
- (22) 国際出願日: 2013 年 12 月 26 日(26.12.2013)
- (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 2013-018868 2013 年 2 月 1 日(01.02.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社マキタ (MAKITA CORPORATION) [JP/JP]; 〒4468502 愛知県安城市住吉町 3 丁目 1 1 番 8 号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 杉浦 伸(SUGIURA Shin); 〒4468502 愛知県安城市住吉町 3 丁目 1 1 番 8 号 株式会社マキタ内 Aichi (JP). 水谷 彰良(MIZUTANI Akira); 〒4468502 愛知県安城市住吉町 3 丁目 1 1 番 8 号 株式会社マキタ内 Aichi (JP). 川上 高弘(KAWAKAMI Takahiro); 〒4468502 愛知県安城市住吉町 3 丁目 1 1 番 8 号 株式会社マキタ内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人岡田国際特許事務所 (OKADA PATENT & TRADEMARK OFFICE, P. C.);

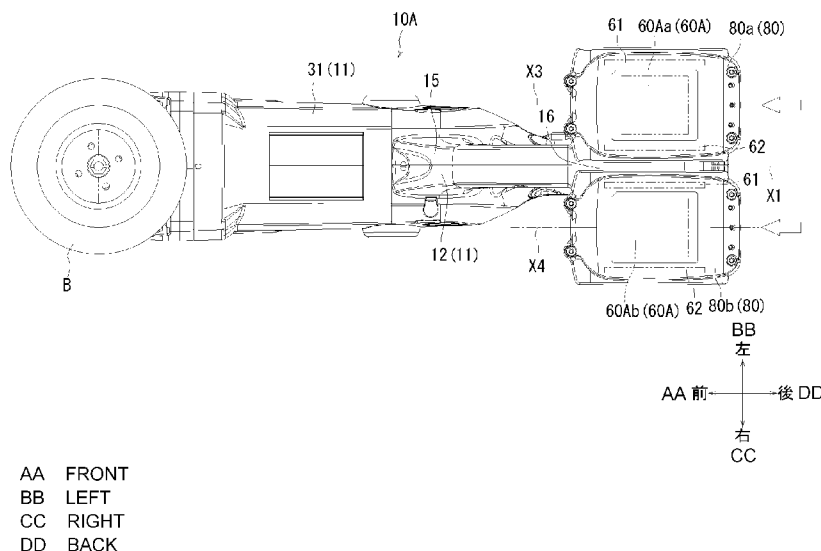
〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目 1 0 番 1 9 号 名古屋商工会議所ビル Aichi (JP).

- (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC-POWERED TOOL

(54) 発明の名称: 電動工具



(57) Abstract: Since two battery mounting parts (60Aa, 60Ab) are provided, two rechargeable batteries (80a, 80b) can be mounted. Using the two rechargeable batteries (80a, 80b) that are widely used and each have a voltage of 18 V, the voltage of supplied electric power can become 36 V. The two battery mounting parts (60Aa, 60Ab) are respectively disposed at positions symmetrical with respect to the axis (X1) of a motor shaft in relation to a grip housing (12), and therefore the weight increased by mounting the rechargeable batteries (80a, 80b) can be balanced. These first and second battery mounting parts (60Aa, 60Ab) are provided to a lower connection part (16) of the grip housing (12).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/119210 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

バッテリー装着部 (60A a, 60A b) は 2 つ設けられているので、充電式バッテリー (80 a, 80 b) を 2 つ装着できるようになる。汎用される電圧が 18 V となる充電式バッテリー (80 a, 80 b) を 2 つ使って、供給される電力の電圧を 36 V とすることができる。2 つのバッテリー装着部 (60A a, 60A b) は、グリップハウジング (12) に対してモータ軸の軸線 (X1) で対称となる位置にそれぞれ 1 つずつ配置されるので、充電式バッテリー (80 a, 80 b) が装着されることによって増加する重量をバランスさせることができる。これら第 1 および第 2 のバッテリー装着部 (60A a, 60A b) は、グリップハウジング (12) の下側接続部 (16) に対して設けられている。

明 細 書

発明の名称 : 電動工具

技術分野

[0001] この発明は、ディスクグラインダに代表される、手で持って加工作業を行うための手持ち式の電動工具に関する。

背景技術

[0002] 従来、手持ち式の電動工具としてディスクグラインダが知られている（例えば、特開 2012-213820 号公報）。このディスクグラインダは、工具本体に駆動源としての電動モータが内装される。外装ハウジングには、作業者により把持されるグリップ部が形成される。この工具本体の前部にはギヤヘッドが組み付けられる。ギヤヘッドには、ベベルギヤ（傘歯車）等が内装されて構成される。このベベルギヤのスピンドルは、出力スピンドルとして構成される。この出力スピンドルの出力軸線（砥石の回転軸線）は、電動モータのモータ駆動軸の軸線と直交する関係にある。ベベルギヤのギヤヘッドから突き出された出力スピンドルには、先端工具としての円形の砥石が取り付けられる。この円形の砥石の周囲には、研削粉等の粉塵飛散の防止を図るためのカバーが設けられている。一方、この種のディスクグラインダにあつては、供給電源として一般にバッテリーパックと称される充電式バッテリーが装着されている。この充電式バッテリーは、専用の充電器にて充電されて工具本体に装着されるようになっている。このようなディスクグラインダにあつては、一般に工具本体の最後部に充電式バッテリーが装着される。

発明の概要

[0003] 他方、上記したディスクグラインダにあつては、充電式バッテリーから供給される電力について、電圧を高く設定したいとの要請や、供給容量を大きく設定したいとの要請がある。このような要請に対し、汎用される充電式バッテリーを 2 つ装着できるようにした構成等が創案される。しかしながら、このような要請に応じて、単純に工具本体に充電式バッテリーを 2 つ装着しようと

すると、ディスクグラインダの重量バランスが崩れてしまって工具使用の取回しの良さを損なわせてしまいかねない。

[0004] 本発明は、このような事情に鑑みなされたものであって、本発明が解決しようとする課題は、手で持って加工作業を行うための手持ち式の電動工具において、電動工具としての取回しの良さが損なわれるのを抑えつつ、電動工具として利用するにあたって電圧を高く設定したり供給容量を大きく設定したりする要請に応じることにある。

[0005] 上記した課題を解決するために、本発明に係る電動工具は次の手段をとる。本発明の第1の側面とする電動工具は、充電式バッテリーがスライドさせて装着されるバッテリー装着部と、該充電式バッテリーから供給される電力によりモータ軸を回転駆動させる電動モータと、該モータ軸により駆動される先端工具保持部と、を有する電動工具であって、前記バッテリー装着部は、外装をなすハウジングに対して前記モータ軸の軸線に対称となる位置にそれぞれ1つずつ配置されるように2つ設けられている。

[0006] この第1の側面とする電動工具によれば、バッテリー装着部は2つ設けられているので、充電式バッテリーを2つ装着できるようになる。これによって、電動工具として利用するにあたって電圧を高く設定したり供給容量を大きく設定したりする要請に応じることができる。また、この第1の側面とする電動工具によれば、2つのバッテリー装着部は、外装をなすハウジングに対してモータ軸の軸線に対称となる位置にそれぞれ1つずつ配置されるので、充電式バッテリーが装着されることによって増加する重量をバランスさせることができる。これによって、手で持って加工作業を行うにあたっての、電動工具としての取回しの良さが損なわれるのを抑えることができる。

[0007] 本発明の第2の側面とする電動工具は、充電式バッテリーがスライドさせて装着されるバッテリー装着部と、該充電式バッテリーから供給される電力によりモータ軸を回転駆動させる電動モータと、該モータ軸により駆動される先端工具保持部と、を有する電動工具であって、前記バッテリー装着部は、前記電動モータを支持するモータハウジングに対して設けられている。

[0008] 本発明の第3の側面とする電動工具は、充電式バッテリーがスライドさせて装着されるバッテリー装着部と、該充電式バッテリーから供給される電力によりモータ軸を回転駆動させる電動モータと、該モータ軸により駆動される先端工具保持部と、を有する電動工具であって、前記バッテリー装着部は、前記充電式バッテリーのスライド装着させる方向の軸線が互いに平行となるように、外装をなすハウジングに対して2つ設けられている。

[0009] 本発明の第4の側面とする電動工具は、充電式バッテリーがスライドさせて装着されるバッテリー装着部と、該充電式バッテリーから供給される電力によりモータ軸を回転駆動させる電動モータと、該モータ軸により駆動される先端工具保持部と、を有する電動工具であって、外装をなすハウジングには、ループ形状をなすことにより形成されるハンドル部が設けられており、前記バッテリー装着部は、前記ループ形状の一部に対して設けられている。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]ディスクグラインダを一部切欠いて外観の略全体を示す側面図である。

[図2]図1に示すディスクグラインダの半割り内部構造を示す内部構造図である。

[図3]図1に示すディスクグラインダを下側から見た平面図である。

[図4]図1に示すディスクグラインダを後側から見た平面図である。

[図5]バッテリー装着部にスライドさせて装着される充電式バッテリーの斜視図である。

[図6]図3の(VI)部分となるバッテリー端子接続部を拡大して示す平面図である。

[図7]電動モータの回路構造を模式化して概念的に示す概念回路図である。

[図8]第2の実施の形態のディスクグラインダの外観全体を示す側面図である。

[図9]図8に示すディスクグラインダを下側から見た平面図である。

[図10]図8に示すディスクグラインダを後側から見た平面図である。

[図11]第3の実施の形態のディスクグラインダの外観全体を示す側面図であ

る。

[図12]図 1 1 に示すディスクグラインダを下側から見た平面図である。

[図13]図 1 1 に示すディスクグラインダを後側から見た平面図である。

[図14]第 4 の実施の形態のディスクグラインダの外観全体を示す側面図である。

[図15]図 1 4 に示すディスクグラインダを下側から見た平面図である。

[図16]図 1 4 に示すディスクグラインダを後側から見た平面図である。

[図17]第 5 の実施の形態のディスクグラインダの外観全体を示す側面図である。

[図18]図 1 7 に示すディスクグラインダを上側から見た平面図である。

[図19]図 1 7 に示すディスクグラインダを後側から見た平面図である。

発明を実施するための形態

[0011] [第 1 の実施の形態]

次に、本発明に係る第 1 の実施の形態を図 1 ～図 7 を参照しながら説明する。図 1 に示す符号 1 0 は、本発明に係る電動工具に相当するディスクグラインダである。また、図 2 の内部構造図では、図 1 に示すディスクグラインダ 1 0 の半割り内部構造を示している。図 3 の平面図では、図 1 に示すディスクグラインダを下側から視ている。図 4 の平面図では、図 1 に示すディスクグラインダを後側から視ている。図 5 に示す斜視図では、バッテリー装着部にスライドさせて装着される充電式バッテリー 8 0 を示している。図 6 の平面図では、図 3 の (VI) 部分となるバッテリー端子接続部を拡大して示している。図 7 に示す概念回路図では、電動モータの回路構造を模式化して概念的に示している。なお、以下の説明では、図中に記載される方向を用いてディスクグラインダ 1 0 を説明する。

[0012] このディスクグラインダ 1 0 は、ユーザが手で持って加工作業を行うための手持ち式の電動工具であり、供給電力の電圧が 3 6 V に設定されるハイパワータイプのディスクグラインダである。このディスクグラインダ 1 0 は、電源としての充電式バッテリー 8 0 がスライドさせて装着されて駆動するよう

になっている。また、このディスクグラインダ１０は、作業者が現場で両手を使って使用する、いわゆるツーハンドルタイプのディスクグラインダである。すなわち、このディスクグラインダ１０は、２つのハンドルとして、グリップハウジング１２の一部として設けられるハンドル部１３と、ギヤヘッド５１（ヘッドハウジング５２）の取付用雌螺子部５２１に取り付けられるヘッド側グリップ１９と、を有する。グリップハウジング１２は、２つ割りにされた左グリップハウジング１２Ａと右グリップハウジング１２Ｂとを合体させることによりハウジングをなす。

[0013] このディスクグラインダ１０は、概略、ハウジング１１と、電動モータ３２と、ギヤ機構５３とを備える。ハウジング１１は、後側から順に、グリップハウジング１２と、モータハウジング３１とを備える。これらグリップハウジング１２とモータハウジング３１とは互いに連結され、ディスクグラインダ１０の外装の一部をなす。また、このように連結されたグリップハウジング１２とモータハウジング３１との前端には、ギヤハウジングカバー４７を介して、ギヤヘッド５１が取り付けられる。グリップハウジング１２は、樹脂製の半割り成形部品として形成されている。操作スイッチ２０と、駆動コントローラ１７と、電力コントローラ１８と、バッテリー装着部６０（６０ａ，６０ｂ）とは、グリップハウジング１２をなす半割り成形部品に左右から挟み込まれて、グリップハウジング１２の内部に収容されている。このグリップハウジング１２をなす左右の半割り成形部品は、螺子ボス６９によって互いに固定されている。

[0014] このグリップハウジング１２は、図示するようにループ形状をなして形成されている。すなわち、このグリップハウジング１２には、このループ形状をなすことにより形成されるハンドル部１３が設けられている。具体的には、図１～図３に示すように、グリップハウジング１２は前後に延びる輪状（ループ形状）をなしている。このグリップハウジング１２の上部は、ハンドル部１３として形成されている。このハンドル部１３の外周面には、適宜のエラストマが取り付けられている。このエラストマは、ハンドル部１３を手

握りした際の滑り止め等の機能を確保する。このハンドル部 13 の後側には、下側に突き出される後側接続部 14 が形成されている。また、ハンドル部 13 の前側にも、下側に突き出される前側接続部 15 が形成されている。これら後側接続部 14 の下部と前側接続部 15 の下部とは、下側接続部 16 として接続されている。この下側接続部 16 は、ループ形状をなすグリップハウジング 12 の下部をなす。この下側接続部 16 は、アーチ形状をなして形成されている。この下側接続部 16 には、後に詳述する 2 つのバッテリー装着部 60 (60a, 60b) が設けられる。

[0015] グリップハウジング 12 の前側部分には、駆動コントローラ 17 が設けられている。この駆動コントローラ 17 は、シャント抵抗や FET (field-effect transistor) 回路 (駆動コントローラ 17 の一部) 等の各種の電材部品を装備して構成される。この駆動コントローラ 17 は、電動モータ 32 のブラシに電氣的に接続されており、このディスクグラインダ 10 の主たる制御を行う基板である。また、下側接続部 16 には、電力コントローラ 18 が設けられている。この電力コントローラ 18 は、バッテリー装着部 60 (60a, 60b) に装着される充電式バッテリー 80 (80a, 80b) から供給される電力の電圧等の制御を行う基板である。上記したハンドル部 13 には、操作スイッチ 20 が設けられている。

[0016] この操作スイッチ 20 は、スイッチ本体 21 と、操作ボタン部 22 とを備える。スイッチ本体 21 は、グリップハウジング 12 に内装されグリップハウジング 12 に支持されている。このスイッチ本体 21 は、広く利用される接点スイッチにて構成される。操作ボタン部 22 は、上下方向に移動可能にグリップハウジング 12 に支持されている。操作ボタン部 22 のハンドル部 13 の握り方向に沿った押込み操作によりスイッチ本体 21 の接点をオンとする。接点がオンとされたスイッチ本体 21 は、スイッチオンとする旨の信号を駆動コントローラ 17 に入力する。なお、操作ボタン部 22 が押込み操作されていない場合には、不図示の付勢ばねにより押込みが解除され、接点がオフとされたスイッチオフとする状態となる。

[0017] ハンドル部 1 3 の前側であり、ハンドル部 1 3 の上部には、変速ダイヤル 2 3 が設けられている。この変速ダイヤル 2 3 は、ダイヤル回しすることにより電動モータの回転速度を設定することができる。この変速ダイヤル 2 3 は、操作された回転速度とする旨の信号を駆動コントローラ 1 7 に入力する。なお、このグリップハウジング 1 2 の前端部分には、次に説明する電動モータ 3 2 のモータ軸 3 3 を支持する後側ベアリング 4 1 が設けられている。後側ベアリング 4 1 はグリップハウジング 1 2 にて支持されている。

[0018] グリップハウジング 1 2 の前側にはモータハウジング 3 1 が連結されている。このモータハウジング 3 1 は、樹脂製の成形部品として形成されている。このモータハウジング 3 1 は、このモータハウジング 3 1 の内部に配設される電動モータ 3 2 を支持する。電動モータ 3 2 は、供給電力によりモータ軸 3 3 を回転駆動させる。この電動モータ 3 2 は、所謂ブラシモータで構成され、ステータ 3 4 と、ロータ 3 5 と、コンミテータ 3 6 とを備える。ステータ 3 4 は、モータハウジング 3 1 にて支持される永久磁石となっている。ロータ 3 5 は、コイルが巻回されることにより形成される。このロータ 3 5 の回転軸としてモータ軸 3 3 が設定されている。このモータ軸 3 3 は、後端側の後側ベアリング 4 1 と前端側の前側ベアリング 4 2 とにより、回転可能に支持されている。モータ軸 3 3 のうちロータ 3 5 の前側には、冷却ファン 3 8 が取り付けられている。

[0019] この前側ベアリング 4 2 は、ギヤハウジングカバー 4 7 に支持されている。また、このモータ軸 3 3 の前端には、このモータ軸 3 3 を回転軸とするピニオンギヤ 4 5 が設けられている。このピニオンギヤ 4 5 は、次に説明するギヤ機構 5 3 のベベルギヤ 5 4 と噛合する先細ったベベルギヤとしての形状を有して形成されている。また、図示符号 X 1 にて示す仮想線は、モータ軸 3 3 の回転軸線を示している。このモータハウジング 3 1 の前側には、ギヤヘッド 5 1 が連結されている。ギヤヘッド 5 1 は、ヘッドハウジング 5 2 とギヤ機構 5 3 とを備える。ヘッドハウジング 5 2 は、アルミ鋳物製となっている。ヘッドハウジング 5 2 には、モータ軸 3 3 の回転駆動の駆動態様を変

換するギヤ機構 5 3 が内装されている。

[0020] このギヤ機構 5 3 は、ベベルギヤ 5 4 を備える。このベベルギヤ 5 4 は、上記したモータ軸 3 3 の前端に取り付けられたピニオンギヤ 4 5 と噛合する。このベベルギヤ 5 4 は、このベベルギヤ 5 4 の回転軸となる出力軸 5 5 に設けられている。出力軸 5 5 は、上側ベアリング 5 7 と下側ベアリング 5 8 とにより回転可能に支持されている。また、これら上側ベアリング 5 7 と下側ベアリング 5 8 とはヘッドハウジング 5 2 に支持されている。出力軸 5 5 の下端は、砥石等の先端工具 B を取付可能とする取付部 5 6 として構成される。すなわち、取付部 5 6 が本発明に係る先端工具保持部に相当する。

[0021] 図示符号 5 9 は、出力軸を回りを規制するギヤストップパである。また、図示符号 X 2 にて示す仮想線は、出力軸 5 5 の回転軸線を示している。なお、ヘッドハウジング 5 2 の左右の両側面には、ヘッド側グリップ 1 9 を取り付けるための取付用雌螺子部 5 2 1 が設けられている。この取付用雌螺子部 5 2 1 には、ヘッド側グリップ 1 9 に設けられる不図示の取付用雄螺子部を螺子込むことができる。これによって、ギヤヘッド 5 1 にヘッド側グリップ 1 9 を取り付けることができる。

[0022] 次に、上記したグリップハウジング 1 2 の下側接続部 1 6 に設けられる 2 つのバッテリー装着部 6 0 (6 0 a, 6 0 b) について説明する。すなわち、グリップハウジング 1 2 の下側接続部 1 6 には、2 つのバッテリー装着部 6 0 a, 6 0 b が設けられている。つまり、2 つのバッテリー装着部 6 0 a, 6 0 b は、ハンドル部 1 3 が設けられるグリップハウジング 1 2 のループ形状の一部に対して設けられている。また、このループ形状の一部は、グリップハウジング 1 2 の下側接続部 1 6 に設定されている。このバッテリー装着部 6 0 a, 6 0 b のそれぞれには、スライドさせることにより装着される充電式バッテリー 8 0 a, 8 0 b が取り付けられる。

[0023] この充電式バッテリー 8 0 a, 8 0 b は、図 5 に示すように、広く汎用される供給電力の電圧が 1 8 V に設定される充電式バッテリー 8 0 である。この充電式バッテリー 8 0 は、スライドさせることによってバッテリー装着部 6 0 に装

着されるいわゆるスライド式装着型の充電式バッテリーとなっている。このため、この充電式バッテリー 80 の図示上面（接続端子配置面）側には、スライド装着させるための構造および電氣的接続がなされる構造が設けられている。すなわち、図 5 に示すように、充電式バッテリー 80 の図示上面側には、スライド装着させるための構造として、対をなすスライドガイド部 81, 82 が設けられている。また、この充電式バッテリー 80 の図示上面側には、電氣的接続がなされる構造として、正極側端子 83 と負極側端子 84 と信号側端子 85 とが設けられている。また、この充電式バッテリー 80 の図示上面側には、充電式バッテリー 80 をスライド装着させて電氣的接続がなされた際に、この状態にて充電式バッテリー 80 をバッテリー装着部 60 に対して係合させた状態とする雄フック 87 が設けられている。

[0024] この充電式バッテリー 80 の取り外し方向側には、上記した雄フック 87 を操作するための押しボタン 88 が設けられている（図 4 等参照）。この押しボタン 88 は雄フック 87 と連結している。この押しボタン 88 を押し操作することで、雄フック 87 が動作して充電式バッテリー 80 の内部に収納される。これにより、充電式バッテリー 80 がバッテリー装着部 60 に対して係合しない状態となり、充電式バッテリー 80 をバッテリー装着部 60 から取り外せるようになる。なお、図 5 に記載される符号 L は、この充電式バッテリー 80 の長手方向の長さを示している。また、図 5 に記載される符号 W は、この充電式バッテリー 80 の幅方向の長さを示している。また、図 5 に記載される符号 H は、この充電式バッテリー 80 の高さ方向の長さを示している。つまり、この充電式バッテリー 80 の外形寸法は、長手方向の長さ $L >$ 幅方向の長さ $W >$ 高さ方向の長さ H 、という大小関係にある略直方体形状を有して形成されている。

[0025] 次に、上記した充電式バッテリー 80 をスライドさせて装着させるバッテリー装着部 60 について説明する。図 3 および図 6 に示すように、このバッテリー装着部 60 は、上記した充電式バッテリー 80 をスライドさせて装着される構造を有する。このため、上記した充電式バッテリー 80 に対応する装着構造を

有して構成される。すなわち、バッテリー装着部 60 は、図 3 および図 6 に示すように、上記した充電式バッテリー 80 をスライド装着させるための構造、および上記した充電式バッテリー 80 を電氣的接続をする構造が設けられている。

[0026] 図 3 に示すように、このバッテリー装着部 60 には、スライド装着させるための構造として、対をなすスライドガイド受部 61, 62 が設けられている。また、図 6 に示すように、このバッテリー装着部 60 には、電氣的接続がなされる構造として、正極側端子 63 と負極側端子 64 と信号側端子 65 とを備えるバッテリー端子接続部 600 が設けられている。また、図 3 に示すように、このバッテリー装着部 60 には、充電式バッテリー 80 をスライド装着させて電氣的接続がなされた際に、この状態の充電式バッテリー 80 がバッテリー装着部 60 にロックされる。つまり、バッテリー装着部 60 には、この状態の充電式バッテリー 80 の雄フック 87 が係合する雌部（凹み）66 が設けられている。

[0027] ところで、図 3 の符号 X3 にて示す仮想線は、第 1 バッテリー装着部 60a に対して充電式バッテリー 80a がスライド装着される軸線を示している。また、図 3 の符号 X4 にて示す仮想線は、第 2 バッテリー装着部 60b に対して充電式バッテリー 80b がスライド装着される軸線を示している。なお、これら第 1 および第 2 のバッテリー装着部 60a, 60b は、上記したバッテリー装着部 60 の構造にて構成されている。これら軸線 X3 と軸線 X4 とは、互いに平行となるように設定されている。つまり、第 1 の実施の形態のバッテリー装着部 60a, 60b は、2 つの充電式バッテリー 80a, 80b が並列にスライドさせて装着できるように、グリップハウジング 12 の下側接続部 16 に対して設けられている。

[0028] 具体的には、第 1 バッテリー装着部 60a と第 2 バッテリー装着部 60b とは、下側接続部 16 に対して前後にずらされた並列配置関係で設けられている。これら第 1 および第 2 のバッテリー装着部 60a, 60b に対しての充電式バッテリー 80a, 80b のスライド装着方向は、両方とも右から左に向けて

スライドさせることにより取り付けられるように設定されている。つまり、これら第1および第2のバッテリー装着部60a, 60bに対しての充電式バッテリー80a, 80bのスライド装着は、互いに同一の平行となる方向に設定されている。このように第1および第2のバッテリー装着部60a, 60bに装着された充電式バッテリー80a, 80bは、コントローラ17, 18により制御される。すなわち、ディスクグラインダ10の電動モータ32の回転駆動は、図7に示す概念回路図のように駆動コントローラ17および電力コントローラ18により制御されている。

[0029] すなわち、駆動コントローラ17および電力コントローラ18は、操作スイッチ20およびシャント抵抗171（駆動コントローラ17の一部）からの入力信号を受けて、FET回路172（駆動コントローラ17の一部）に出力信号を送る。これにより、駆動コントローラ17および電力コントローラ18は、電動モータ32の回転駆動を制御している。この際、第1および第2のバッテリー装着部60a, 60bに装着される充電式バッテリー80a, 80bは、直列方向の接続となるように回路設計されている。このため、充電式バッテリー80a, 80bから供給される電力は、第1および第2のバッテリー装着部60a, 60bを介して電圧が『 $18V + 18V = 36V$ 』となるように設定されている。

[0030] この第1の実施の形態のディスクグラインダ10によれば、次の作用効果を奏することができる。すなわち、このディスクグラインダ10によれば、バッテリー装着部60（60a, 60b）は2つ設けられているので、充電式バッテリー80（80a, 80b）を2つ装着できるようになる。これによって、ディスクグラインダ10として利用するにあたって電圧を高く設定したり供給容量を大きく設定したりする要請に応じることができる。つまり、汎用される電圧が18Vとなる充電式バッテリー80を2つ使って、供給される電力の電圧を36Vとすることができる。したがって、広く汎用される充電式バッテリー80を用いながらも、高電圧が求められるハイパワー型のディスクグラインダ10として機能させることができる。

[0031] この第1の実施の形態のディスクグラインダ10によれば、第1および第2のバッテリー装着部60a, 60bは、ループ形状をなすことによりハンドル部13を形成するグリップハウジング12の下側接続部16に対して設けられている。これによって、第1および第2のバッテリー装着部60a, 60bに装着される充電式バッテリー80a, 80bの重量が、この装着位置上側に設けられるハンドル部13に対してかかることとなる。したがって、ディスクグラインダ10を手で持って加工作業を行うにあたって、先端工具Bに荷重をかけたい加工作業を行う場合には、工具本体の最後部に充電式バッテリーが装着される従来のディスクグラインダと比較して取り回し易くなっている。

[0032] バッテリー装着部60a, 60bは、充電式バッテリー80a, 80bのスライド装着させる方向の軸線X3, X4が互いに平行となるように設定されている。これによって、並べられた充電式バッテリー80a, 80bの並び方向の長さは、この充電式バッテリー80の幅方向の長さWを2つ合わせた長さとすることができる。つまり、この充電式バッテリー80の外形寸法の中でも短手方向となる長さを合わせることである。これによって、2つ並列された充電式バッテリー80a, 80bの嵩張りも抑えることができ、ディスクグラインダ10を手で持って加工作業を行うにあたって取回しの良さが損なわれるのを抑えることができる。

[0033] この第1の実施の形態にあつては、第1および第2のバッテリー装着部60a, 60bに対して充電式バッテリー80a, 80bを取り付けるためのスライド装着方向は、互いに同一となる右から左に設定されるものであった。しかしながら、この第1および第2のバッテリー装着部60a, 60bにあつては、スライド装着される軸線X3, X4が互いに平行となるように設定されていればよいものであり、この取り付け方向は適宜に組み合わせるようにしてもよい。つまり、第1および第2のバッテリー装着部60a, 60bに対しての充電式バッテリー80a, 80bの取り付け方向は、互いに同一となる左から右に設定されるものであってもよい。

[0034] 第1バッテリー装着部60aに対しての充電式バッテリー80aの取り付け方向が左から右に設定され、かつ第2バッテリー装着部60bに対しての充電式バッテリー80bの取り付け方向が右から左に設定されるものであってもよい。また逆に、第1バッテリー装着部60aに対しての充電式バッテリー80aの取り付け方向が右から左に設定され、かつ第2バッテリー装着部60bに対しての充電式バッテリー80bの取り付け方向が左から右に設定されるものであってもよい。

[0035] [第2の実施の形態]

次に、上記した第1の実施の形態の変形例となる第2および第3の実施の形態について図8～図13を参照しながら説明する。なお、これら第2および第3の実施の形態にあつては、上記した第1の実施の形態のディスクグライнда10のうちバッテリー装着部60の配設構成のみが相違するものとなっている。このため、上記した第1の実施の形態と略同様に構成される箇所については、上記した第1の実施の形態にて付した符号と同一の符号を図面に付し、その説明については省略するものとする。

[0036] まず、第2の実施の形態のディスクグライнда10Aについて説明する。図8の側面図では、第2の実施の形態のディスクグライнда10Aの外観全体を示している。図9の平面図では、図8に示すディスクグライнда10Aを下側から視ている。図10の平面図では、図8に示すディスクグライнда10Aを後側から視ている。図8～図10に示すように、第2の実施の形態のバッテリー装着部60Aにあつても、上記した第1の実施の形態のバッテリー装着部60と同様に、グリップハウジング12の下側接続部16に配設されている。

[0037] 具体的には、第1バッテリー装着部60Aaと第2バッテリー装着部60Abとは、下側接続部16に対して左右にずらされた並列配置関係で設けられている。これら第1および第2のバッテリー装着部60Aa, 60Abに対しての充電式バッテリー80a, 80bのスライド装着方向は、両方とも後から前に向けてスライドさせることにより取り付けられるように設定されている。

つまり、これら第1および第2のバッテリー装着部60Aa, 60Abに対しての充電式バッテリー80a, 80bのスライド装着は、互いに同一の平行となる方向に設定されている。なお、これら第1および第2のバッテリー装着部60Aa, 60Abは、グリップハウジング12に対してモータ軸33の延在方向を中心にした軸線X1に対して、互いに左右対称位置にそれぞれ1つずつ配置されるように設けられている。なお、図示符号18Aは、電力コントローラである。

[0038] この第2の実施の形態のディスクグラインダ10Aによれば、上記した第1の実施の形態のディスクグラインダ10と略同様の作用効果を奏することができる。すなわち、このディスクグラインダ10Aによっても、バッテリー装着部60A(60Aa, 60Ab)は2つ設けられているので、充電式バッテリー80(80a, 80b)を2つ装着できるようになる。これによって、ディスクグラインダ10Aとして利用するにあたって電圧を高く設定したり供給容量を大きく設定したりする要請に応じることができる。つまり、汎用される電圧が18Vとなる充電式バッテリー80を2つ使って、供給される電力の電圧を36Vとすることができる。したがって、広く汎用される充電式バッテリー80を用いながらも、高電圧が求められるハイパワー型のディスクグラインダ10Aとして機能させることができる。

[0039] さらに、この第2の実施の形態のディスクグラインダ10Aによれば、2つのバッテリー装着部60Aa, 60Abは、グリップハウジング12に対して不図示のモータ軸の軸線X1で対称となる位置にそれぞれ1つずつ配置されるので、充電式バッテリー80a, 80bが装着されることによって増加する重量をバランスさせることができる。これによって、手で持って加工作業を行うにあたっての、ディスクグラインダ10Aとしての取回しの良さが損なわれるのを抑えることができる。

[0040] この第2の実施の形態のディスクグラインダ10Aによっても、第1および第2のバッテリー装着部60Aa, 60Abは、グリップハウジング12の下側接続部16に対して設けられている。これによって、第1および第2の

バッテリー装着部60Aa, 60Abに装着される充電式バッテリー80a, 80bの重量が、この装着位置上側に設けられるハンドル部13に対してかかることとなる。したがって、ディスクグラインダ10Aを手で持って加工作業を行うにあたって、充電式バッテリー80a, 80bの重量をハンドル部13に直接的に掛けることができ、取回しの良さが損なわれるのを抑えることができる。

[0041] バッテリー装着部60Aa, 60Abは、充電式バッテリー80a, 80bのスライド装着させる方向の軸線X3, X4が互いに平行となるように設定されている。これによって、並べられた充電式バッテリー80a, 80bの並び方向の長さは、この充電式バッテリー80の幅方向の長さWを2つ合わせた長さとすることができる。つまり、この充電式バッテリー80の外形寸法の中でも短手方向となる長さを合わせるることとなる。これによって、2つ並列された充電式バッテリー80a, 80bの嵩張りも抑えることができ、ディスクグラインダ10を手で持って加工作業を行うにあたって取回しの良さが損なわれるのを抑えることができる。

[0042] この第2の実施の形態のディスクグラインダ10Aによれば、第1の実施の形態のディスクグラインダ10と比較すると、バッテリー装着部60Aa, 60Abの配設位置が僅かに後側に配置されている。このため、先端工具Bに荷重をかけたい加工作業を行う場合には、第1の実施の形態のディスクグラインダ10の方が好ましいこととなる。逆に言えば、先端工具Bに余り荷重をかけたくない加工作業を行う場合には、第2の実施の形態のディスクグラインダ10Aの方が好ましいこととなる。なお、この第2の実施の形態にあっても、第1および第2のバッテリー装着部60Aa, 60Abに対して充電式バッテリー80a, 80bを取り付けるためのスライド装着方向としては、図示されている方向とは逆方向の構成としてもよく、互いに同一となる方向あるいは互いに逆になる方向の、いずれの方向の組合せで設定されるものであってもよい。

[0043] [第3の実施の形態]

次に、第3の実施の形態のディスクグライнда10Bについて説明する。図11の側面図では、第3の実施の形態のディスクグライнда10Bの外観全体を示している。図12の平面図では、図11に示すディスクグライнда10Bを下側から視ている。図13の平面図では、図11に示すディスクグライнда10Bを後側から視ている。図11～図13に示すように、第3の実施の形態のバッテリー装着部60Bにあっても、上記した第1の実施の形態のバッテリー装着部60と同様に、グリップハウジング12の下側接続部16に配設されている。

[0044] 具体的には、第1バッテリー装着部60Baと第2バッテリー装着部60Bbとは、下側接続部16に対して左右にずらされた並列配置関係で設けられている。ただ、これら第1バッテリー装着部60Baと第2バッテリー装着部60Bbとは、充電式バッテリー80a、80bの接続端子配置面同士を互いに向き合わせるように設けられている。詳しく言えば、第1バッテリー装着部60Baと第2バッテリー装着部60Bbとは、不図示のモータ軸の延在方向を中心にした軸線X1に対して、互いに左右対称位置にそれぞれ1つずつ配置されるように設けられている。つまり、これら第1バッテリー装着部60Baと第2バッテリー装着部60Bbとは、充電式バッテリー80a、80bの接続端子配置面同士で、グリップハウジング12の下側接続部16を挟み込むように設けられている。

[0045] これら第1および第2のバッテリー装着部60Ba、60Bbは、互いに反対側となる両側面に面して設けられる。このため、これら第1および第2のバッテリー装着部60Ba、60Bb装着された充電式バッテリー80a、80bは横置きにされている。また、これら第1バッテリー装着部60Baと第2バッテリー装着部60Bbとの間には、介在接続部位67Bが設定されている。この介在接続部位67Bには、電力コントローラ18Bが内装されている。また、これら第1および第2のバッテリー装着部60Ba、60Bbに対しての充電式バッテリー80a、80bのスライド装着方向は、両方とも後から前に向けてスライドさせることにより取り付けられるように設定されている。

。

[0046] この第3の実施の形態のディスクグライнда10Bによれば、上記した第2の実施の形態のディスクグライнда10Aと略同一の作用効果を奏することができる。なお、この第3の実施の形態のディスクグライнда10Bでは、並べられた充電式バッテリー80a, 80bの並び方向の長さは、この充電式バッテリー80の高さ方向の長さHを2つ合わせた長さとするすることができる。つまり、この充電式バッテリー80の外形寸法の中でも最も短手方向となる長さを合わせる事となる。これによって、2つ並列された充電式バッテリー80a, 80bの嵩張りも抑えることができる。なお、この第3の実施の形態のディスクグライнда10Bによれば、第1バッテリー装着部60Baと第2バッテリー装着部60Bbとの間に介在接続部位67Bが設定され、この介在接続部位67Bには電力コントローラ18Bが内装されているので、このディスクグライнда10B全体の大きさを抑えることができる。

[0047] なお、この第3の実施の形態のディスクグライнда10Bによれば、第2の実施の形態のディスクグライнда10Aと比較すると、バッテリー装着部60Ba, 60Bbの配設位置が僅かに前側に配置されているため、先端工具Bに荷重をかけたい加工作業を行う場合には、第2の実施の形態のディスクグライнда10Aよりも好ましいこととなる。なお、この第3の実施の形態にあっても、第1および第2のバッテリー装着部60Ba, 60Bbに対して充電式バッテリー80a, 80bを取り付けるためのスライド装着方向としては、図示されている方向とは逆方向の構成としてもよく、互いに同一となる方向あるいは互いに逆になる方向の、いずれの方向の組合せで設定されるものであってもよい。

[0048] [第4の実施の形態]

次に、第4の実施の形態のディスクグライнда10Cについて説明する。図14の側面図では、第4の実施の形態のディスクグライнда10Cの外観全体を示している。図15の平面図では、図14に示すディスクグライнда10Cを下側から視ている。図16の平面図では、図14に示すディスクグ

ラインダ１０Ｃを後側から視ている。ところで、この第４の実施の形態のバッテリー装着部６０Ｃが配設される箇所は、上記した第１～第３の実施の形態のバッテリー装着部６０、６０Ａ、６０Ｂの配設される箇所と相違する。このため、以下の説明においては、これまで説明したディスクグライнда１０、１０Ａ、１０Ｂの構成と相違する箇所についてのみを重点的に説明する。上記した実施の形態と略同様に構成される箇所については、上記した実施の形態にて付した符号と同一の符号を図面に付し、その説明については省略するものとする。

[0049] すなわち、上記した第１～第３の実施の形態のバッテリー装着部６０、６０Ａ、６０Ｂにあっては、グリップハウジング１２の下側接続部１６に配設されるものとなっていた。しかしながら、この第４の実施の形態のバッテリー装着部６０Ｃは、図１４～図１６に示すように電動モータ３２を支持するモータハウジング３１に対して設けられている。具体的には、バッテリー装着部６０Ｃは、図１５および図１６に示すように、モータハウジング３１の外周面に設けられた介在接続部位６７Ｃに対して配設されている。これに応じて、この第４の実施の形態のディスクグライнда１０Ｃにあっては、上記したグリップハウジング１２から下側接続部１６が削除されたグリップハウジング１２Ｃの構成となっている。

[0050] 第１バッテリー装着部６０Ｃａと第２バッテリー装着部６０Ｃｂとは、モータハウジング３１に対して左右にずらされた並列配置関係で設けられている。ただ、これら第１バッテリー装着部６０Ｃａと第２バッテリー装着部６０Ｃｂとは、充電式バッテリー８０ａ、８０ｂの接続端子配置面同士を互いに向き合わせるように介在接続部位６７Ｃに設けられている。詳しく言えば、第１バッテリー装着部６０Ｃａと第２バッテリー装着部６０Ｃｂとは、不図示のモータ軸の延在方向を中心にした軸線Ｘ１に対して、互いに左右対称位置にそれぞれ１つずつ配置されるように設けられている。つまり、これら第１バッテリー装着部６０Ｃａと第２バッテリー装着部６０Ｃｂとは、充電式バッテリー８０ａ、８０ｂの接続端子配置面同士で、モータハウジング３１を挟み込むように設

けられている。

[0051] このため、これら第1および第2のバッテリー装着部60Ca, 60Cbに対して充電式バッテリー80a, 80bを装着する場合には、この充電式バッテリー80a, 80b同士が互いに向き合うように逆立ち置きにされている。また、介在接続部位67Cには、電力コントローラ18Cが内装されている。また、これら第1および第2のバッテリー装着部60Ca, 60Cbに対しての充電式バッテリー80a, 80bのスライド装着方向は、両方とも上から下に向けてスライドさせることにより取り付けられるように設定されている。

[0052] この第4の実施の形態のディスクグライнда10Cによれば、上記した第3の実施の形態のディスクグライнда10Bと同様の作用効果を奏することができる上、さらに次のような作用効果を奏することができる。すなわち、この第4の実施の形態のディスクグライнда10Cによれば、第1および第2のバッテリー装着部60Ca, 60Cbが、モータハウジング31に隣接して設けている。これによって、充電式バッテリー80a, 80bを装着した際のディスクグライнда10Cの重量バランスは、第1～第3の実施の形態のディスクグライнда10, 10A, 10Bと比較して前側に荷重がかけられたものとなる。したがって、このディスクグライнда10Cによれば、先端工具Bに荷重をかけたい加工作業を行う場合に特に有利に加工作業を行うことができる。

[0053] 第1および第2のバッテリー装着部60Ca, 60Cbに装着される充電式バッテリー80a, 80bは、重量が重い電動モータ32に近接配置される。これによって、重量がかかる位置を纏めた位置にすることができて操作性に優れることとなる。加えて、上記した第3の実施の形態のディスクグライнда10Bと同様に、この第4の実施の形態のディスクグライнда10Cでは、並べられた充電式バッテリー80a, 80bの並び方向の長さは、この充電式バッテリー80の高さ方向の長さHを2つ合わせた長さとすることができる。つまり、この充電式バッテリー80の外形寸法の中でも最も短手方向となる

長さを合わせる事となる。これによって、2つ並列された充電式バッテリー80a, 80bの嵩張りも抑えることができる。

[0054] この介在接続部位67Cには電力コントローラ18Cが配置されているので、このディスクグラインダ10C全体の大きさを抑えることができる。なお、この第4の実施の形態にあっても、第1および第2のバッテリー装着部60Ca, 60Cbに対して充電式バッテリー80a, 80bを取り付けるためのスライド装着方向としては、図示されている方向とは逆方向の構成としてもよく、互いに同一となる方向あるいは互いに逆になる方向の、いずれの方向の組合せで設定されるものであってもよい。

[0055] [第5の実施の形態]

次に、第5の実施の形態のディスクグラインダ10Dについて説明する。図17の側面図では、第5の実施の形態のディスクグラインダ10Dの外観全体を示している。図18の平面図では、図17に示すディスクグラインダ10Dを上側から視ている。図19の平面図では、図17に示すディスクグラインダ10Dを後側から視ている。図示するディスクグラインダ10Dは、適宜の先端工具Bを取り付けて、切断や剥離等の加工作業を行う工具である。

[0056] このディスクグラインダ10Dは、上記したディスクグラインダ10, 10A, 10B, 10Cとは相違し、現場で作業者が片手で使用する、いわゆるワンハンドルタイプのディスクグラインダである。このため、上記したディスクグラインダ10, 10A, 10B, 10Cとは異なり、片手でハンドル部13Dを握って加工作業が行えるようになっている。このディスクグラインダ10Dは、上記した実施の形態のグリップハウジング12の構成を廃止して、モータハウジング31Dの外周部分をハンドル部13Dとして構成している。このハンドル部13Dはストレート形をなしている。

[0057] これら第5の形態のディスクグラインダ10Dにおいて上記した第1の実施の形態のディスクグラインダ10と略同様の機能を奏する構成については、数字番号の末尾に‘D’を付した、上記した第1の実施の形態にて付した

数字番号と同一の数字番号を図面に付している。すなわち、図示符号 20D は操作スイッチであり、図示符号 22D は操作ボタンであり、図示符号 52D はヘッドハウジングであり、図示符号 B は先端工具である。ところで、この第5の実施の形態のバッテリー装着部 60D が配設される箇所は、このディスクグラインダ 10D の後端に設定されている。具体的には、第1バッテリー装着部 60D a と第2バッテリー装着部 60D b とは、後端延在部位 67D に対して左右にずらされた並列配置関係で設けられている。

[0058] これら第1および第2のバッテリー装着部 60D a, 60D b に対しての充電式バッテリー 80 a, 80 b のスライド装着方向は、両方とも上から下に向けてスライドさせることにより取り付けられるように設定されている。つまり、これら第1および第2のバッテリー装着部 60D a, 60D b に対しての充電式バッテリー 80 a, 80 b のスライド装着は、互いに同一の平行となる方向に設定されている。なお、これら第1および第2のバッテリー装着部 60D a, 60D b は、モータ軸 33D の延在方向を中心にした軸線 X1 に対して、互いに左右対称位置にそれぞれ1つずつ配置されるように設けられている。なお、図示符号 18D は、電力コントローラである。なお、このディスクグラインダ 10D にあっても、図7の概念回路図より上記した内容に基づいて充電式バッテリー 80 a, 80 b から供給される電力が、第1および第2のバッテリー装着部 60D a, 60D b を介して電圧が『 $18V + 18V = 36V$ 』となるように設定されている。

[0059] この第5の実施の形態のディスクグラインダ 10D によれば、次のような作用効果を奏することができる。すなわち、このディスクグラインダ 10D によっても、バッテリー装着部 60D (60D a, 60D b) は2つ設けられているので、充電式バッテリー 80 (80 a, 80 b) を2つ装着できるようになる。これによって、ディスクグラインダ 10D として利用するにあたって電圧を高く設定したり供給容量を大きく設定したりする要請に応じることができる。つまり、汎用される電圧が 18V となる充電式バッテリー 80 を2つ使って、供給される電力の電圧を 36V とすることができる。したがって

、広く汎用される充電式バッテリー 80 を用いながらも、高電圧が求められるハイパワー型のディスクグラインダ 10D として機能させることができる。さらに、この第 5 の実施の形態のディスクグラインダ 10D によれば、2 つのバッテリー装着部 60Da, 60Db は、モータ軸 33D の軸線 X1 で対称となる位置にそれぞれ 1 つずつ配置されるので、充電式バッテリー 80a, 80b が装着されることによって増加する重量をバランスさせることができる。これによって、手で持って加工作業を行うにあたっての、ディスクグラインダ 10D としての取回しの良さが損なわれるのを抑えることができる。

[0060] この第 5 の実施の形態のディスクグラインダ 10D によっても、並べられた充電式バッテリー 80a, 80b の並び方向の長さは、この充電式バッテリー 80 の幅方向の長さ W を 2 つ合わせた長さとするすることができる。つまり、この充電式バッテリー 80 の外形寸法の中でも短手方向となる長さを合わせることでとなる。これによって、2 つ並列された充電式バッテリー 80a, 80b の嵩張りも抑えることができ、ディスクグラインダ 10D を手で持って加工作業を行うにあたって取回しの良さが損なわれるのを抑えることができる。なお、この第 5 の実施の形態にあっても、第 1 および第 2 のバッテリー装着部 60Da, 60Db に対して充電式バッテリー 80a, 80b を取り付けるためのスライド装着方向としては、図示されている方向とは逆方向の構成としてもよく、互いに同一となる方向あるいは互いに逆になる方向の、いずれの方向の組合せで設定されるものであってもよい。

[0061] なお、本発明に係る電動工具としては、上記したディスクグラインダの例に限定されるものではなく、手で持って加工作業を行うための手持ち式の電動工具であれば、上記した実施の形態の構成についてを適宜応用するようにして組み込まれるものであってよい。つまり、手持ち式の電動工具としては、例えばディスクサンダ、ポリッシャ、マルチツール等の研削、研磨、磨き、つや出し等の各種作業を行う各種の手持ち式の電動工具を、上記した実施の形態の例として応用することができる。また、上記した実施の形態における充電式バッテリー 80a, 80b は、電圧 18V に設定されるものとなって

いた。しかしながら、本発明に係る充電式バッテリーの電圧としては、これに限定されることなく、10Vや14V等の適宜の電圧にて設計される充電式バッテリー（二次電池）を利用することができる。

[0062] これら2つの充電式バッテリー80a, 80bから供給される電力は、電圧を上げることのみならず、供給容量（全ての充電量）を高めるものであってもよい。つまり、充電式バッテリー80から供給される電力の電圧を上げるための構成に限定されることなく、充電式バッテリー80から供給される電力の供給容量を上げるための適宜の構成としてもよい。また、充電式バッテリーの電圧としては、この例に限定されることなく、10Vや14V等の適宜の電圧にて設定されるものであってもよい。

[0063] 上記した実施の形態にあっては、モータ軸33に固定されたピニオンギヤ45により、ベベルギヤ54が回転するように構成されるものとなっていた。この際、ピニオンギヤ45の回転軸となすモータ軸33と、ベベルギヤ54の回転軸をなす出力軸55とは、固定された90度角度をに設定されるものであった。しかしながら、本発明に係る電動工具にあっては、これに限定されるものではなく、モータ軸33から複数の軸を介して出力軸55を駆動するように構成してもよい。さらに言えば、モータ軸33と出力軸55との間に適宜の揺動機構が設けて出力軸55を駆動するように構成してもよい。すなわち、本発明に係る電動工具にあっては、モータ軸33が出力軸55を何らかの形で駆動するように構成されていればよいものであり、適宜の態様を採用することができる。つまり、この駆動には、回転・揺動・往復動・その他の駆動が含まれることとなる。

請求の範囲

[請求項1] 充電式バッテリーがスライドさせて装着されるバッテリー装着部と、該充電式バッテリーから供給される電力によりモータ軸を回転駆動させる電動モータと、該モータ軸が延びる方向に沿って延びる外周形状によりハンドル部を形成するハウジングと、該モータ軸により駆動される先端工具保持部と、を有する電動工具であって、

前記バッテリー装着部は、前記ハウジングに対して、前記モータ軸が延びる軸線に対称となる位置にそれぞれ1つずつ配置されるように2つ設けられている、電動工具。

[請求項2] 充電式バッテリーがスライドさせて装着されるバッテリー装着部と、該充電式バッテリーから供給される電力によりモータ軸を回転駆動させる電動モータと、該モータ軸が延びる方向に沿って延びる外周形状によりハンドル部を形成するハウジングと、該モータ軸により駆動される先端工具保持部と、を有する電動工具であって、

前記バッテリー装着部は、前記ハウジングに対して、前記出力軸が突き出される突出し側と、該突出し側とは前記モータ軸を挟んで対称位置となる反対側とに、それぞれ1つずつ配置されるように2つ設けられている、電動工具。

[請求項3] 充電式バッテリーがスライドさせて装着されるバッテリー装着部と、該充電式バッテリーから供給される電力によりモータ軸を回転駆動させる電動モータと、該モータ軸が延びる方向に沿って延びる外周形状によりハンドル部を形成するハウジングと、該モータ軸により駆動される先端工具保持部と、を有する電動工具であって、

前記バッテリー装着部は、前記ハウジングに対して、前記出力軸が突き出される突出し側とは前記モータ軸を挟んで対称位置となる反対側に配置されるように設けられている、電動工具。

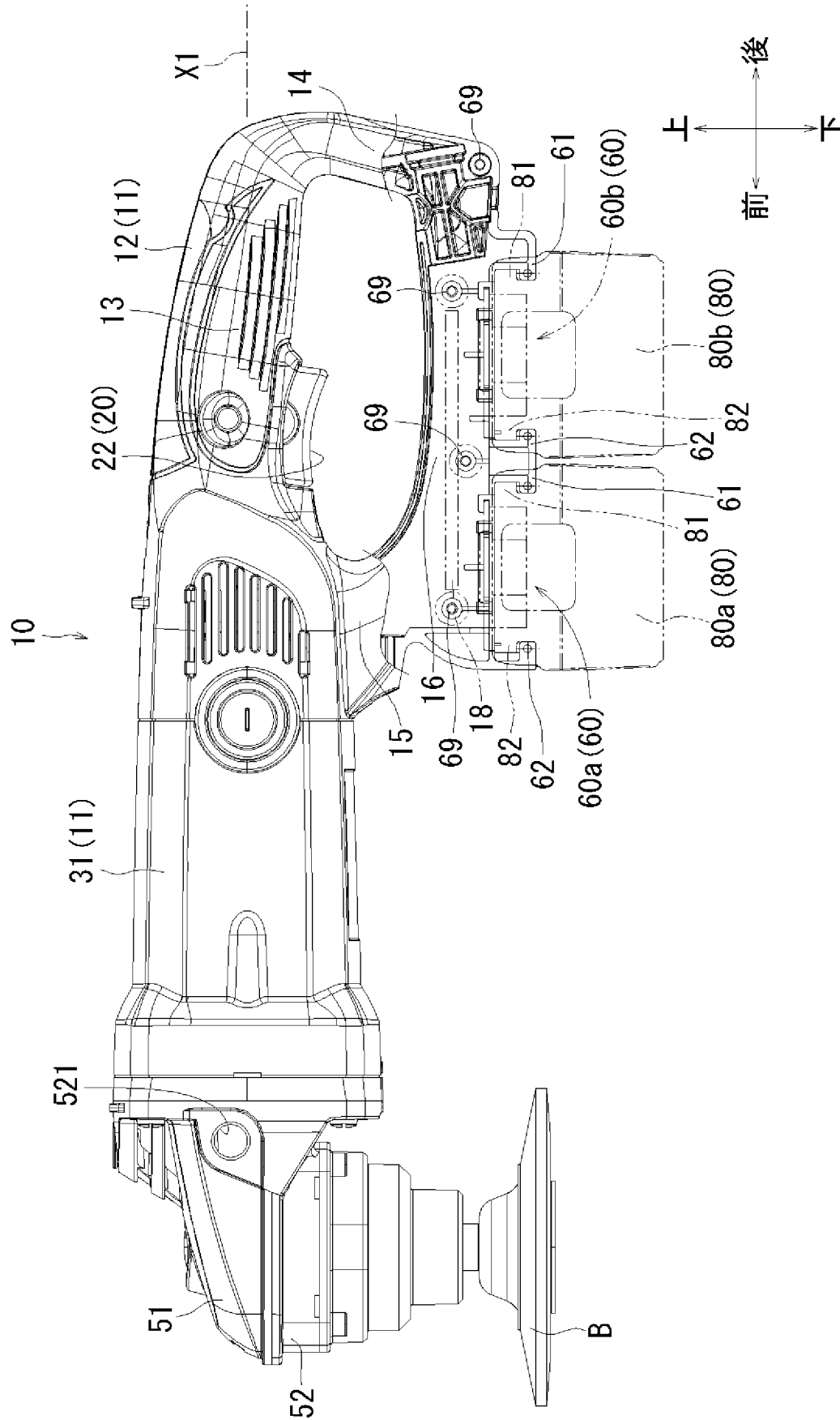
[請求項4] 充電式バッテリーがスライドさせて装着されるバッテリー装着部と、該充電式バッテリーから供給される電力によりモータ軸を回転駆動させる

電動モータと、該モータ軸が延びる方向に沿って延びる外周形状によりハンドル部を形成するハウジングと、該モータ軸により駆動される先端工具保持部と、を有する電動工具であって、

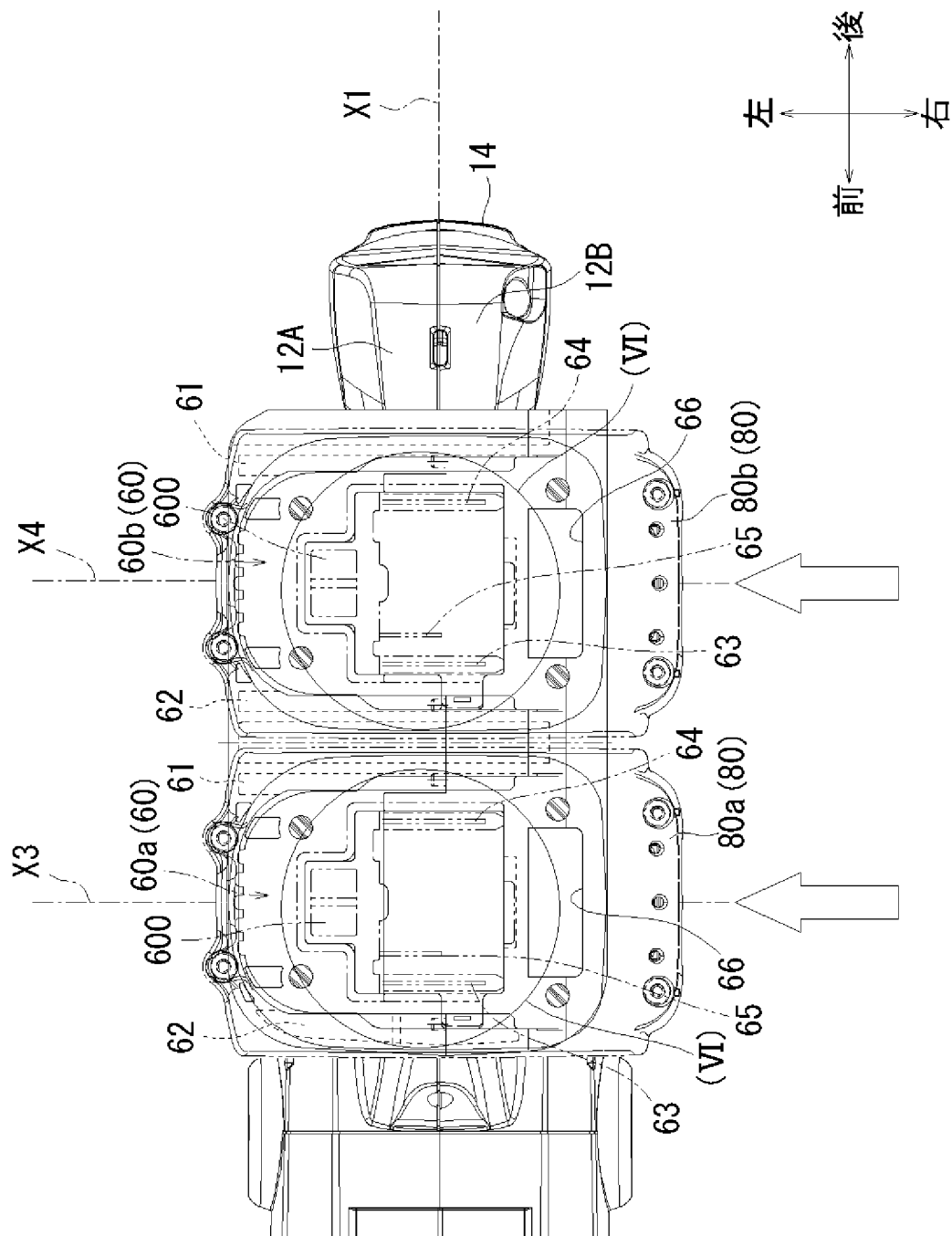
前記ハウジングには、前記バッテリー装着部に装着された充電式バッテリーからの電力供給を制御する電力コントローラと、前記電動モータの回転駆動に対して操作入力をする操作スイッチとが、設けられており、

前記ハウジングの後側から前側に向かって、前記バッテリー装着部、前記電力コントローラ、前記操作スイッチ、という順番で配置されている、電動工具。

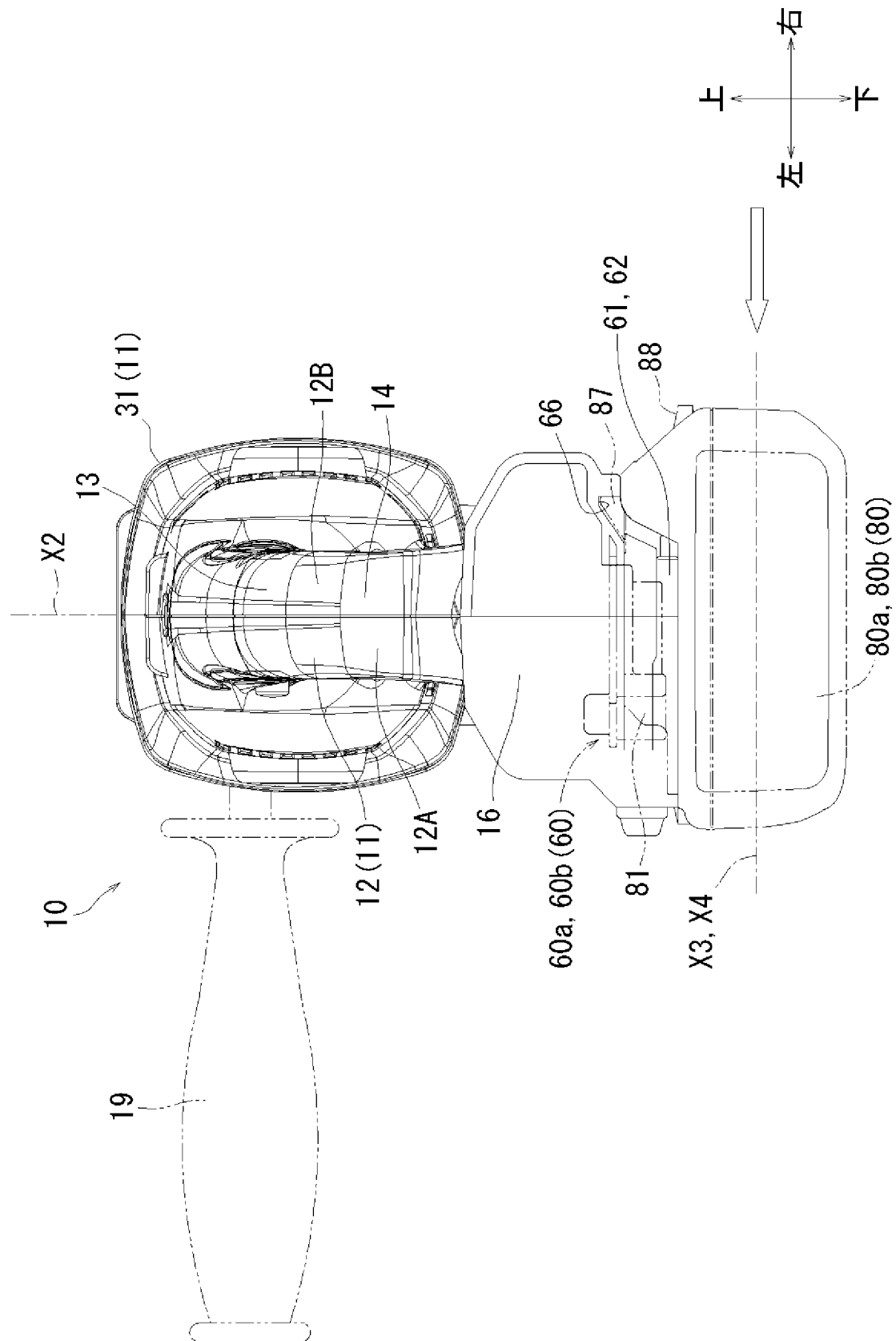
[図1]



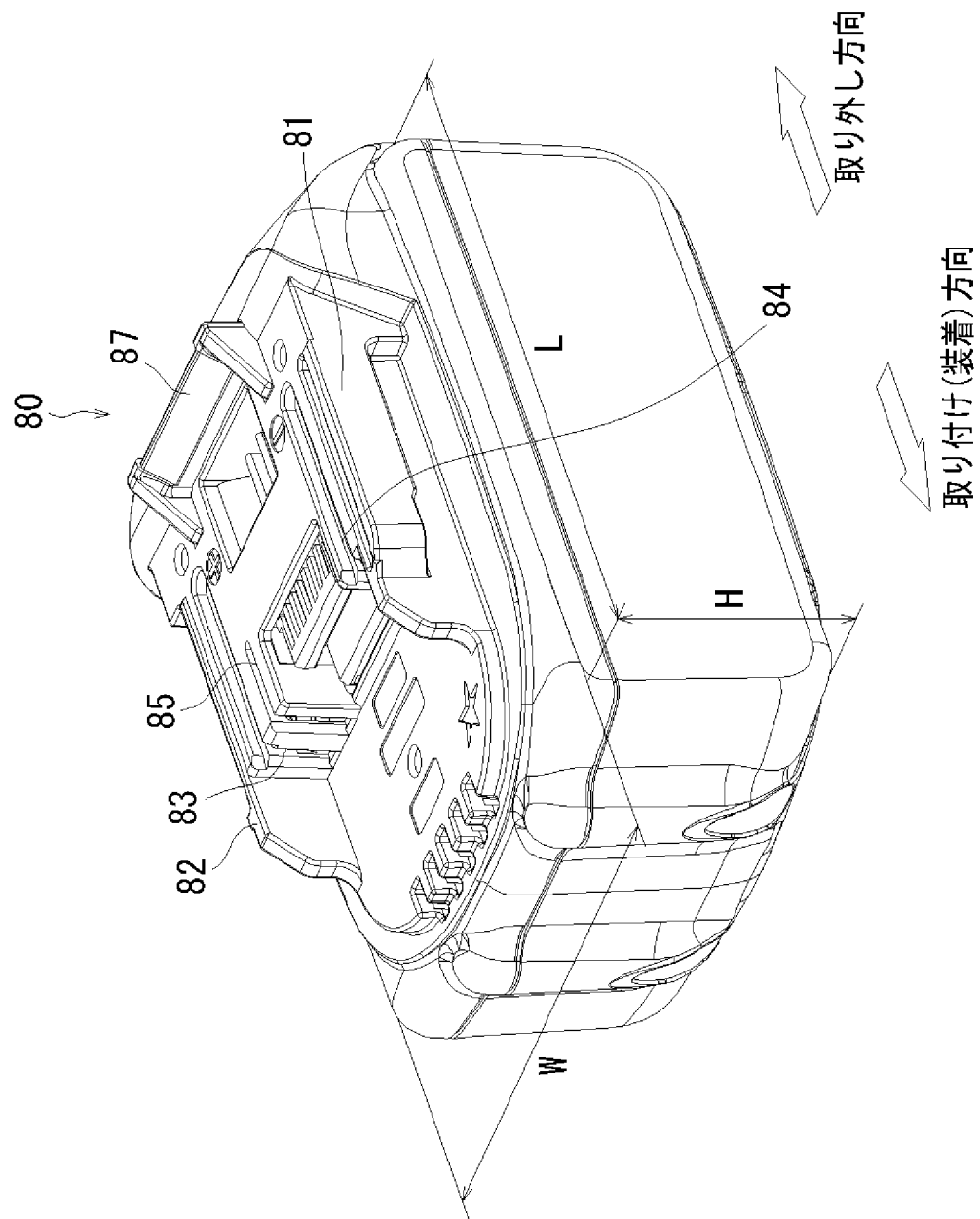
[図3]



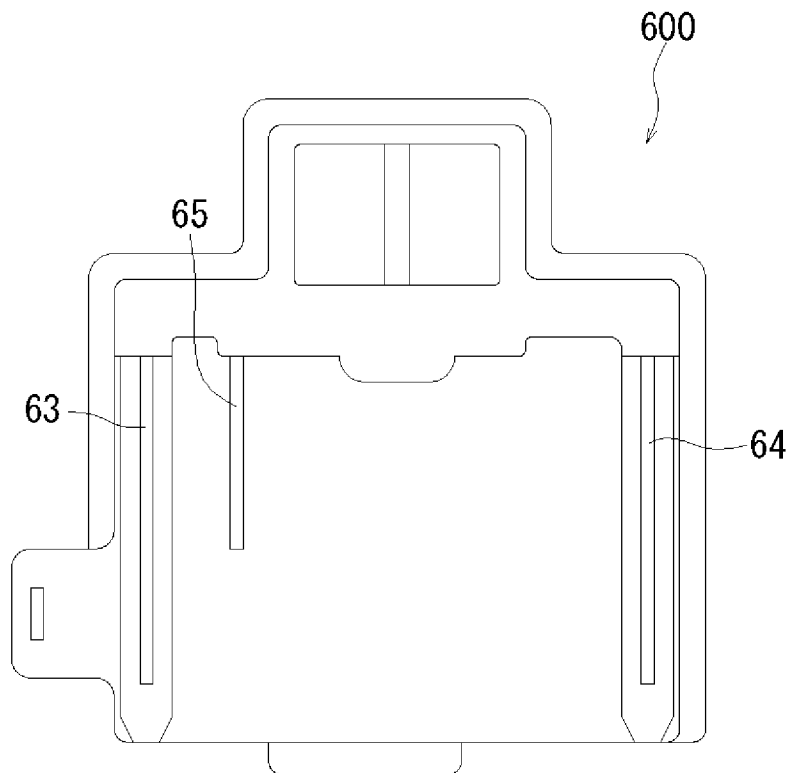
[図4]



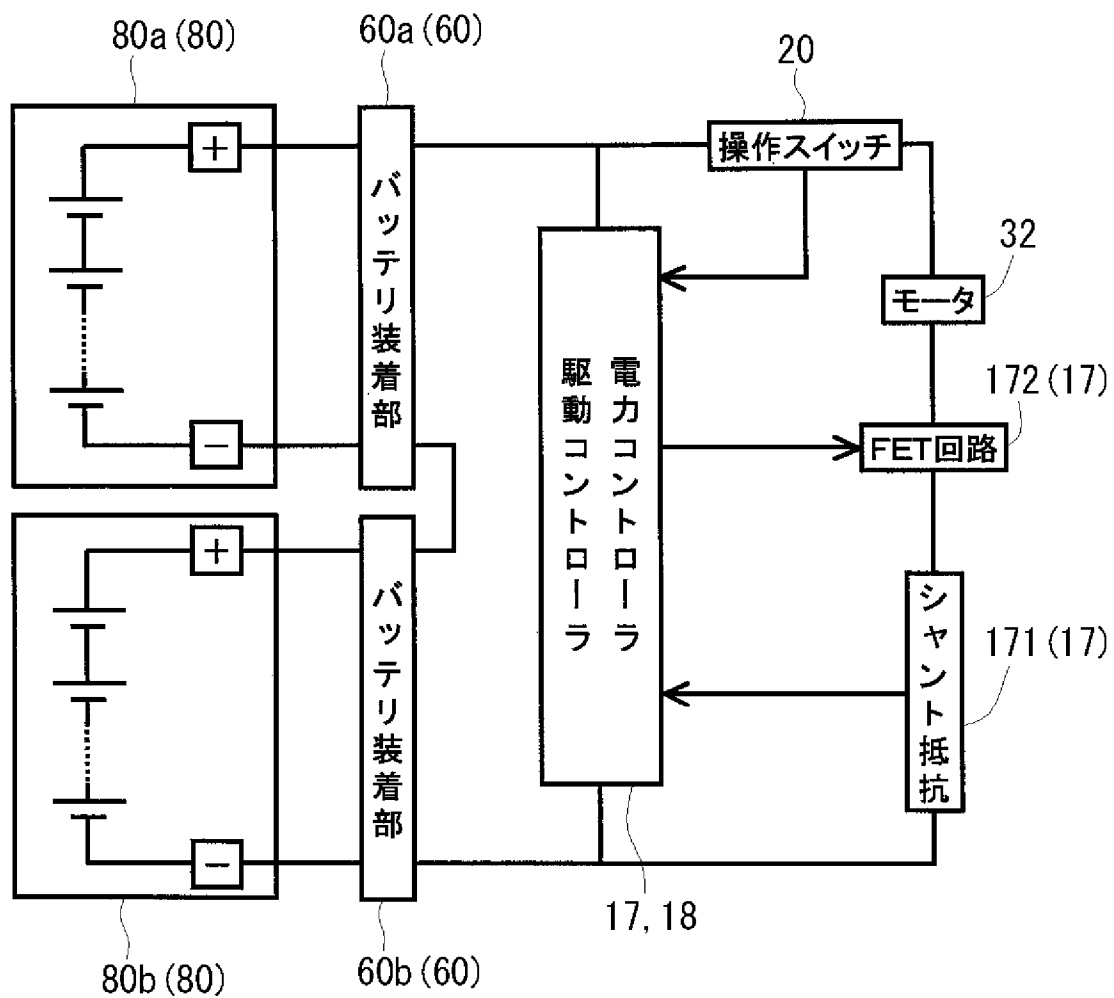
[図5]



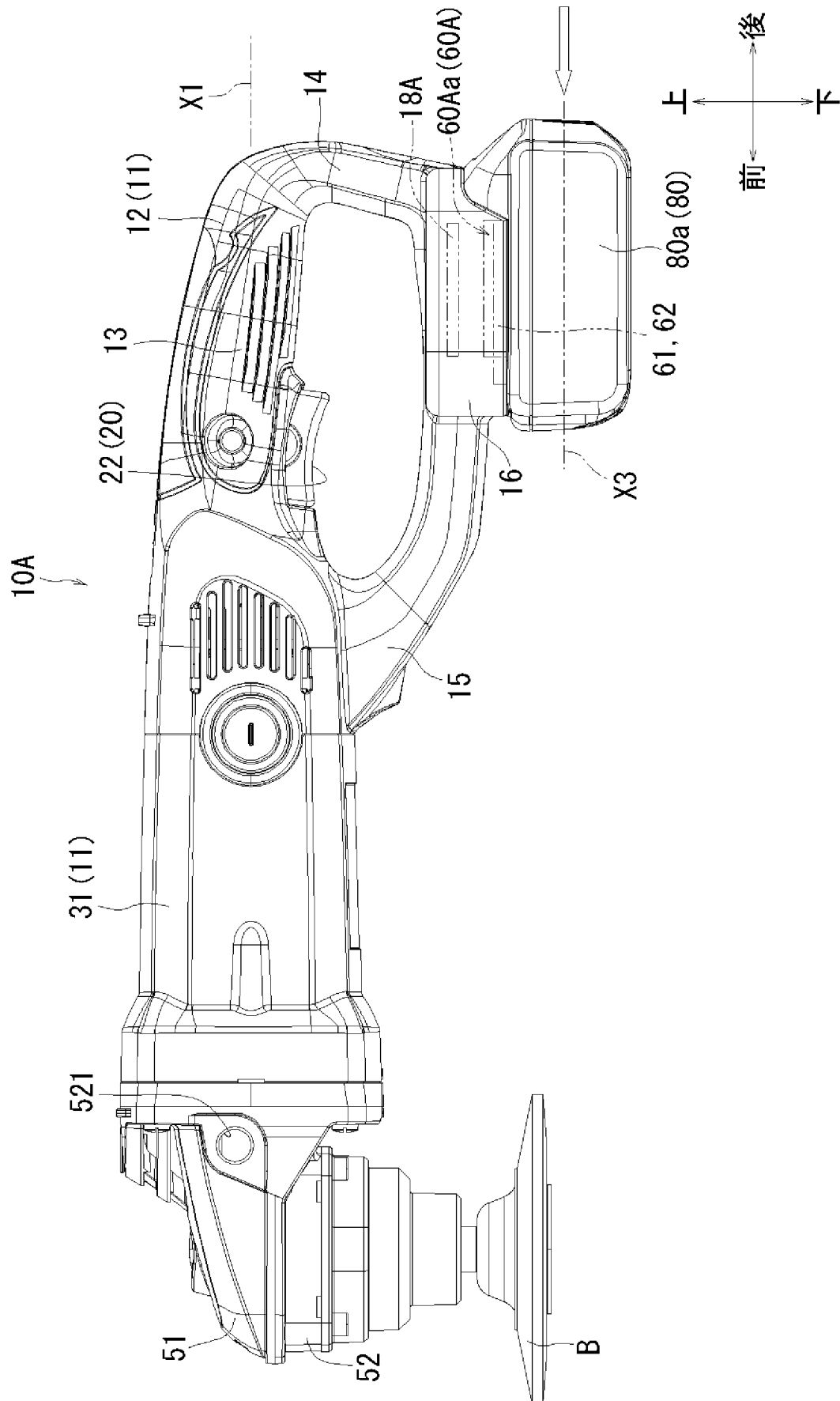
[図6]



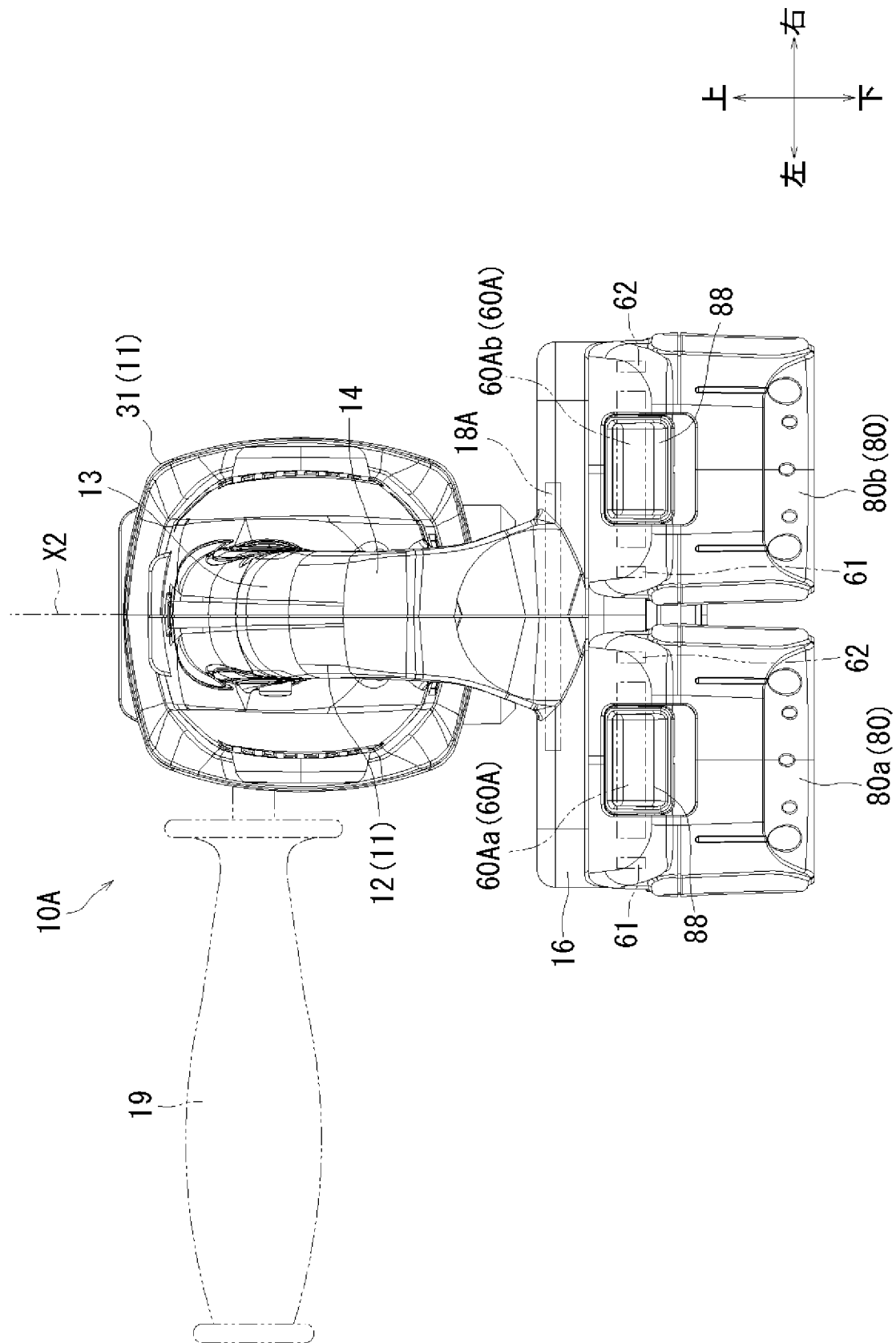
[図7]



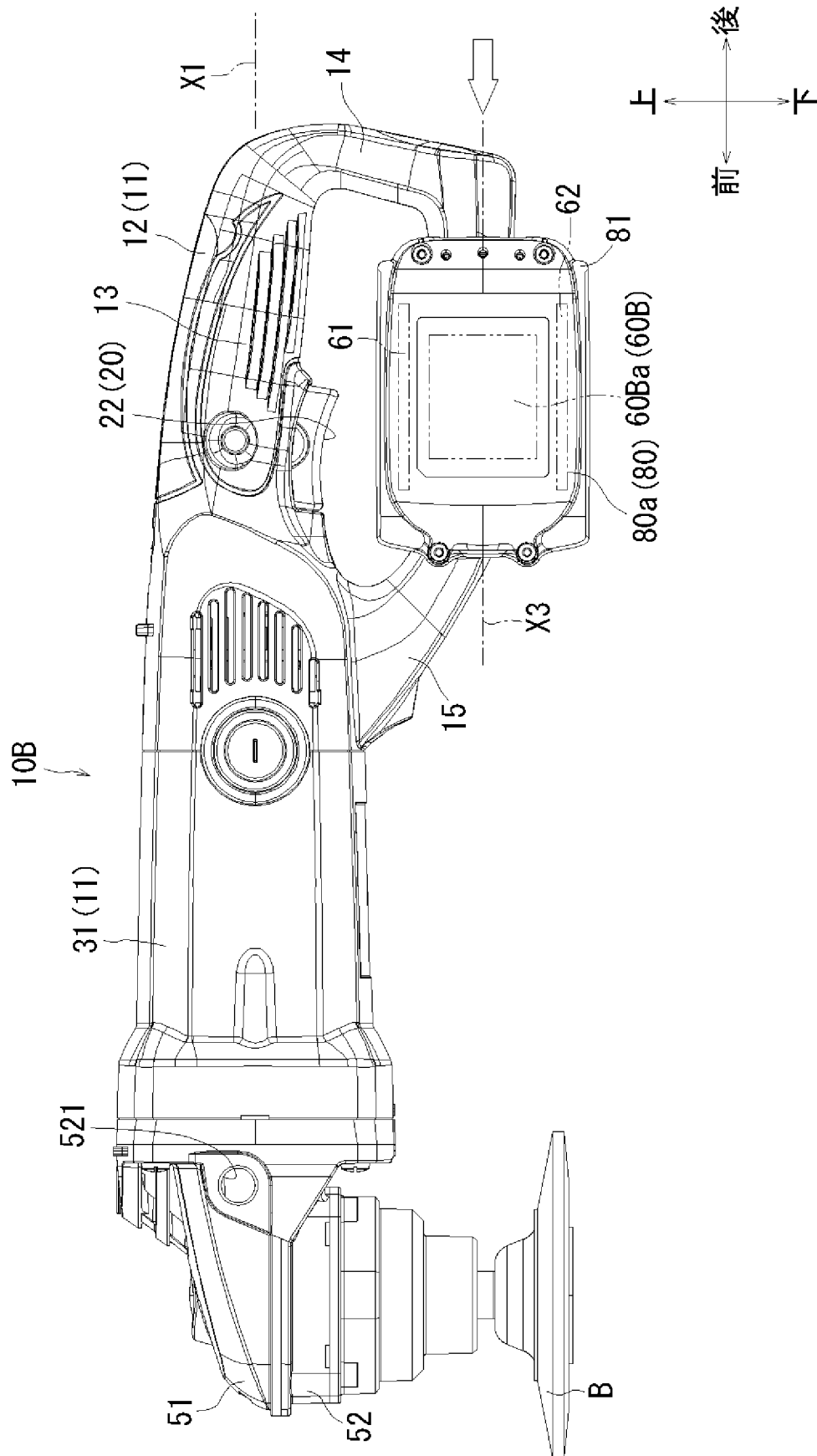
[図8]



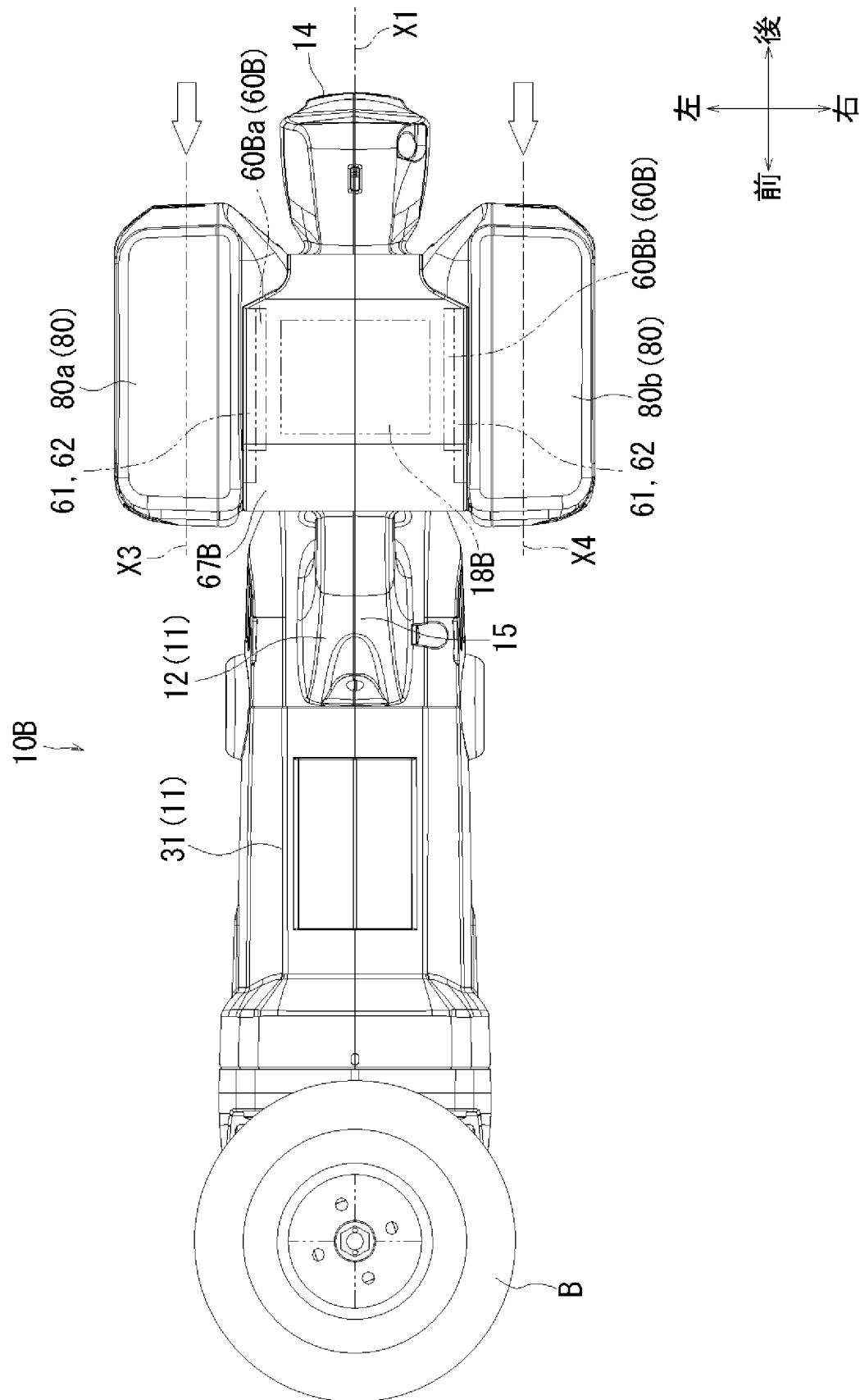
[図10]



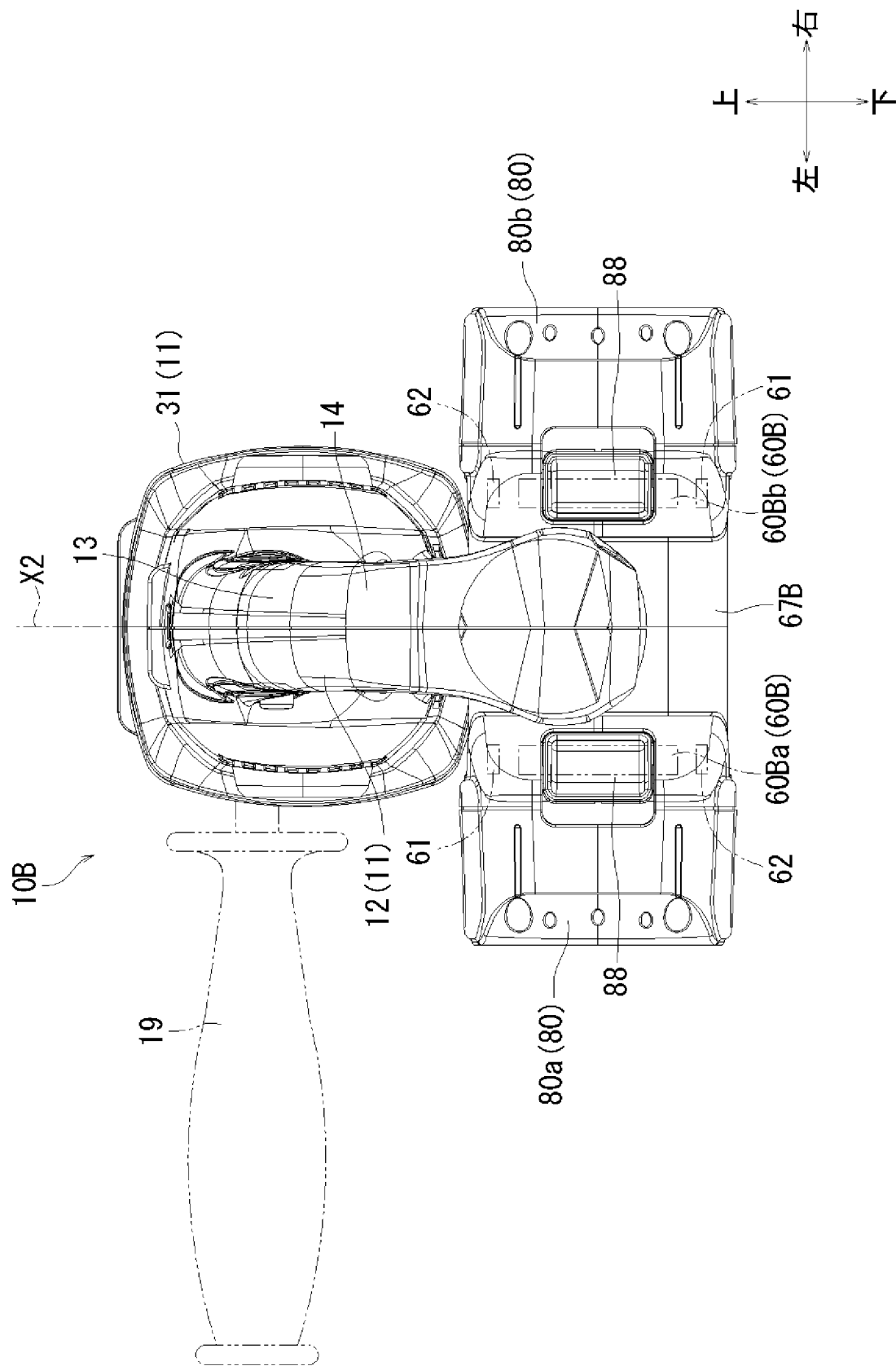
[図11]



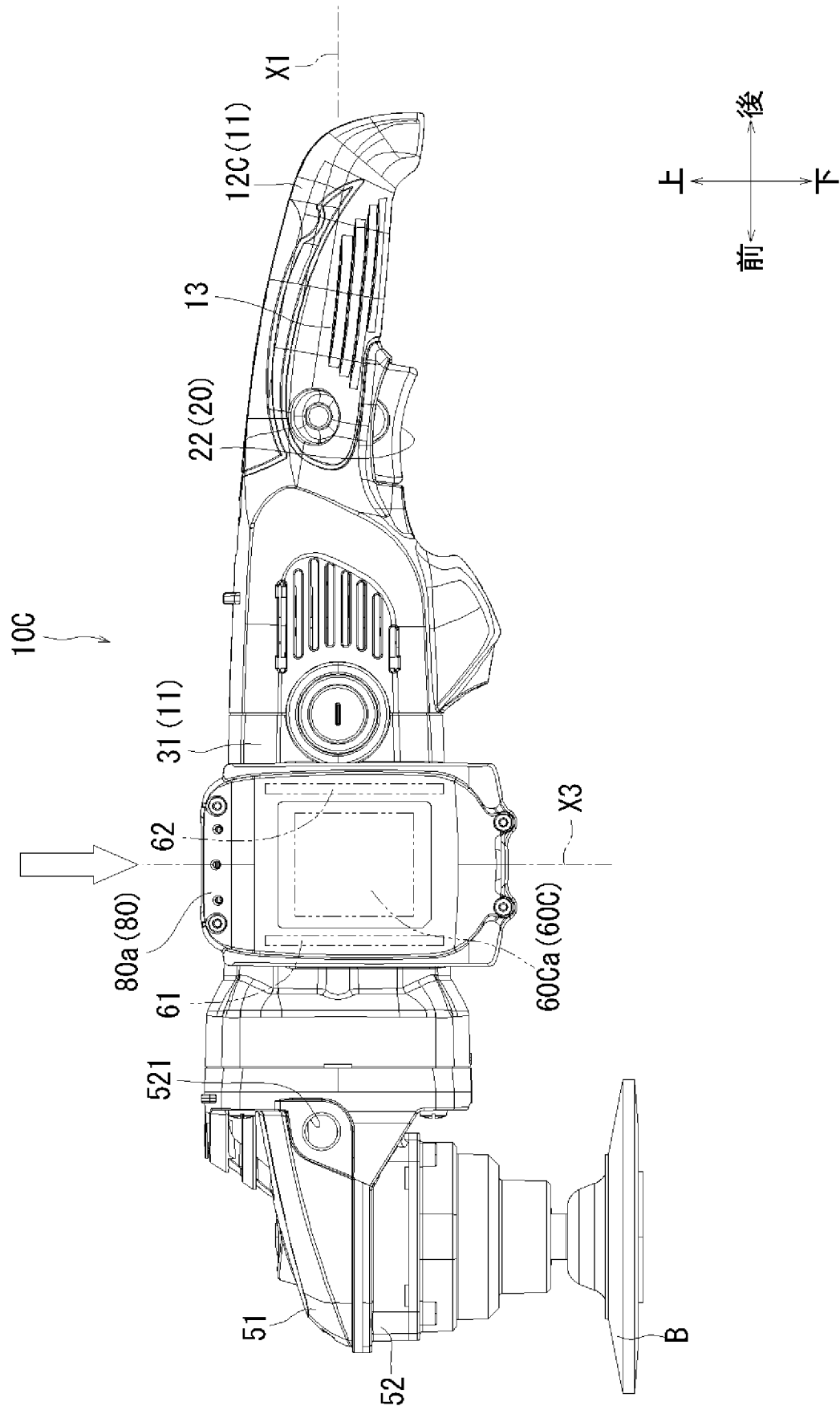
[図12]



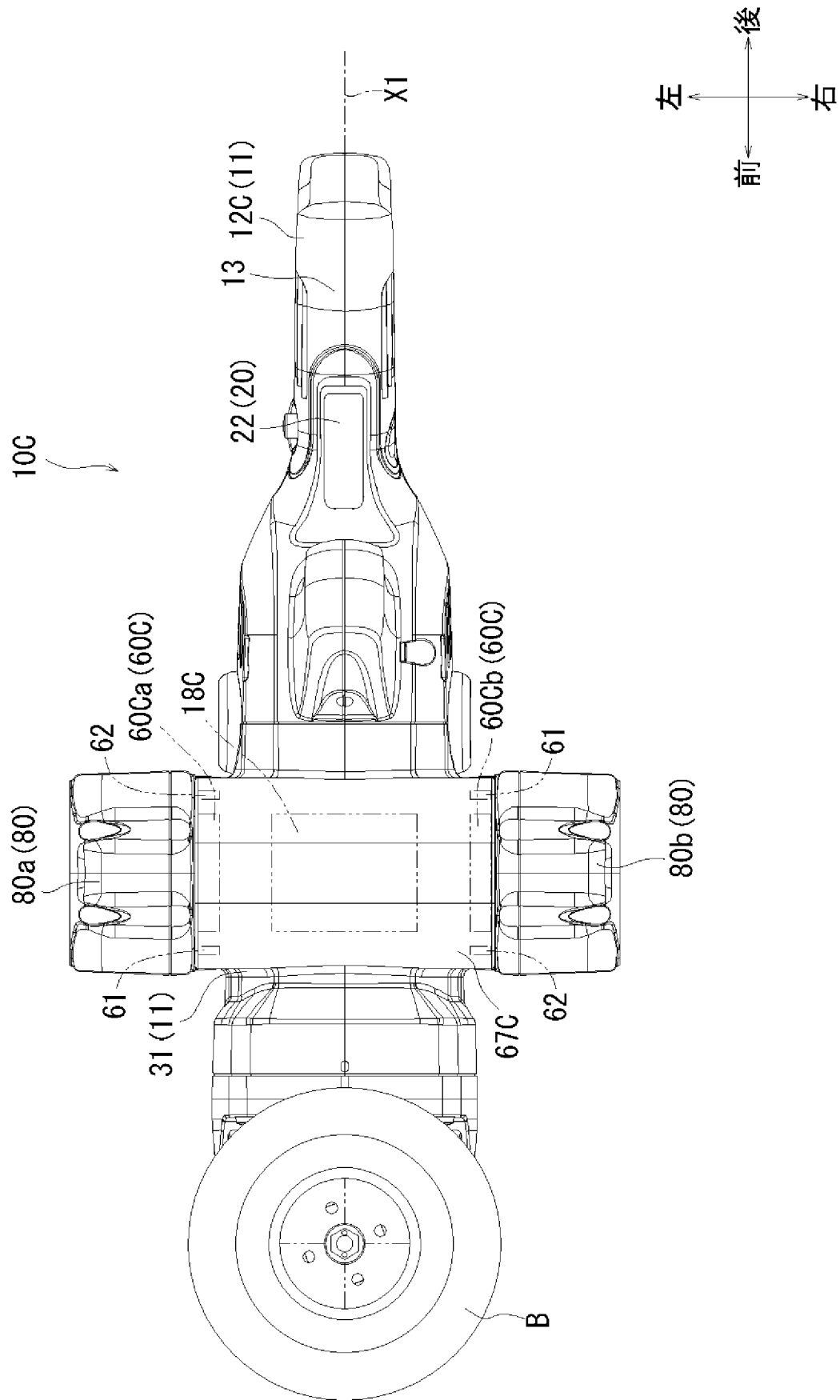
[図13]



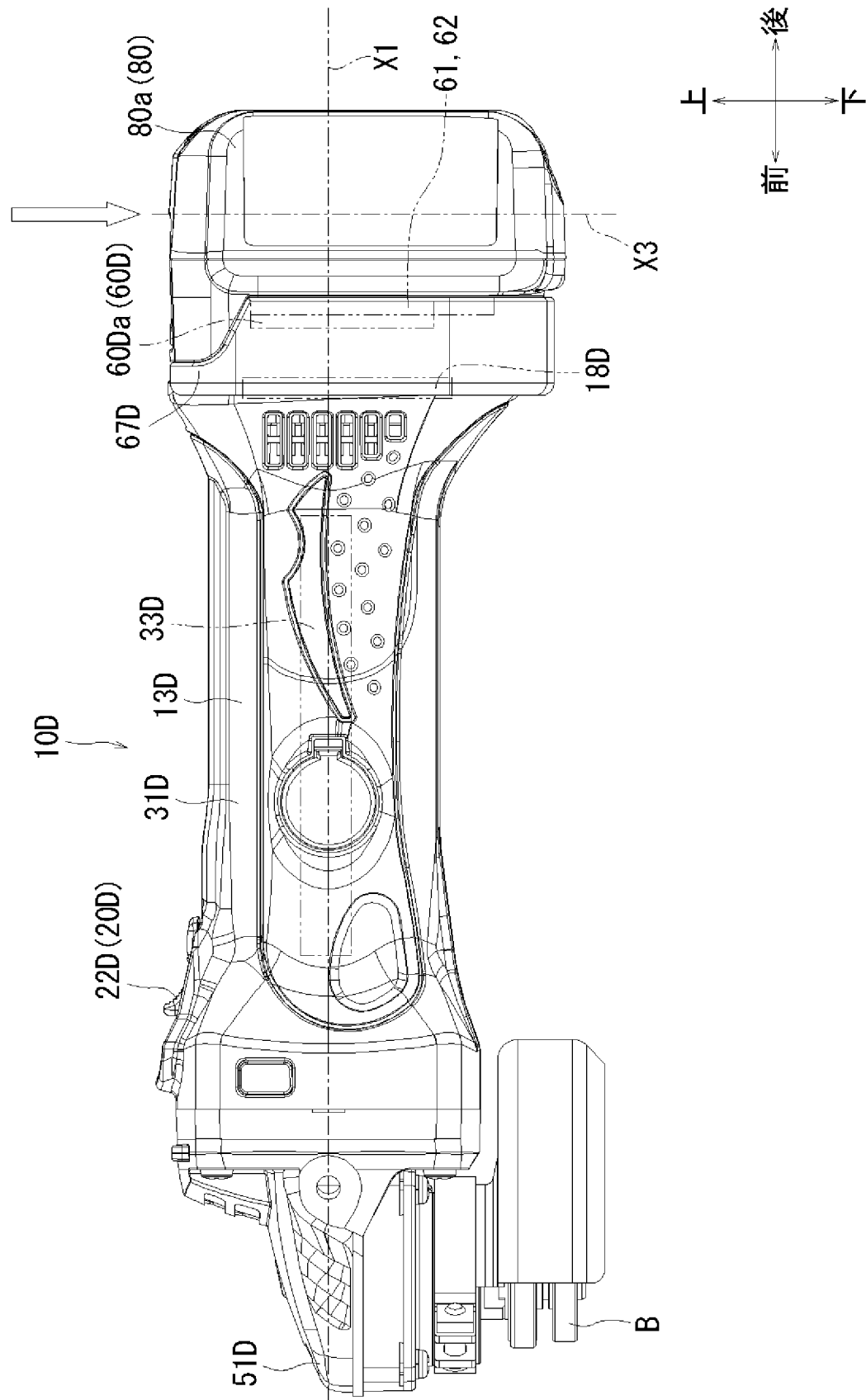
[図14]



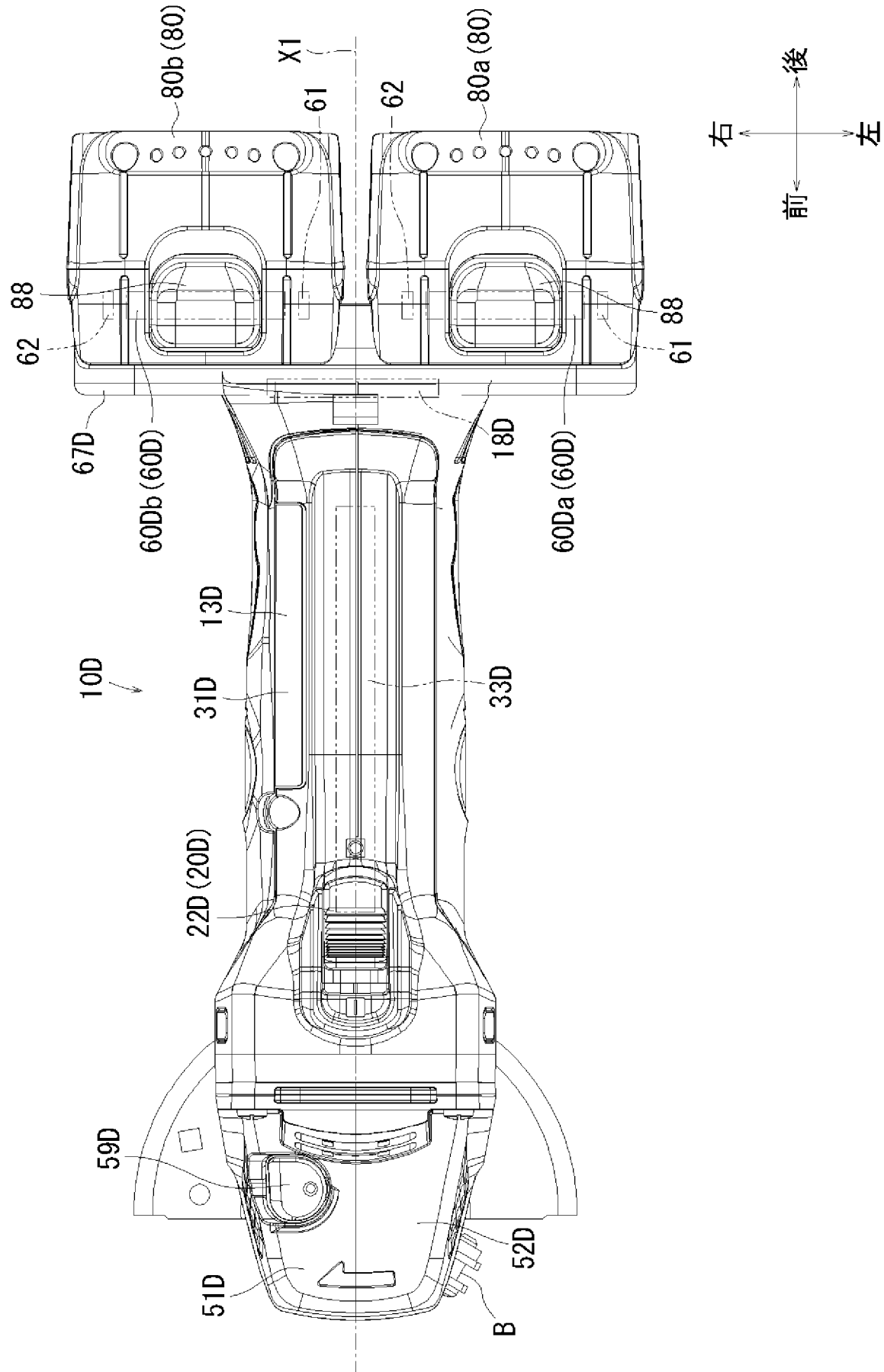
[図15]



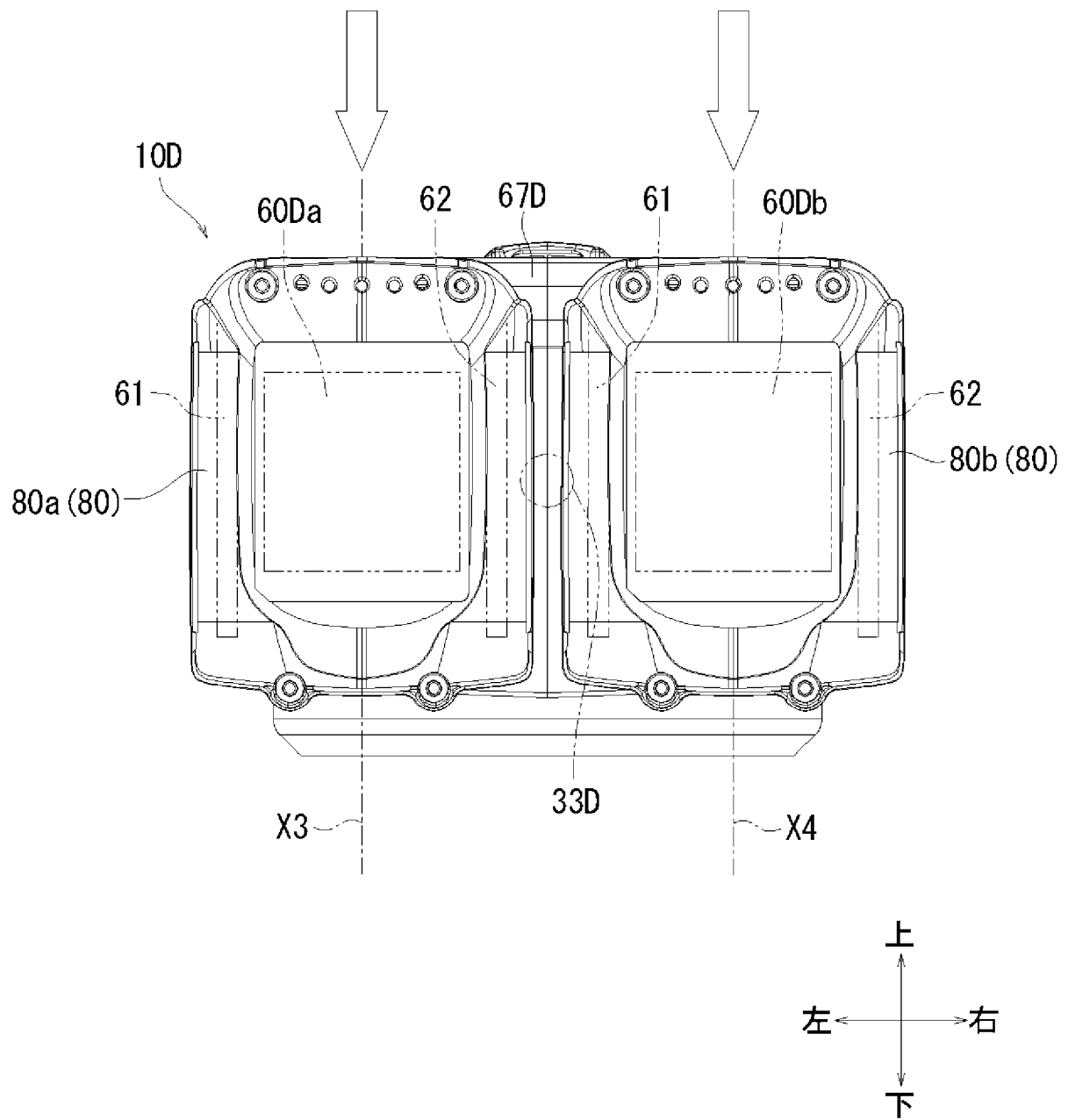
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/084841

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25F5/00(2006.01)i, B24B23/02(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)

B25F5/00, B24B23/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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

ECLA

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011-045975 A (Makita Corp.),	4
Y	10 March 2011 (10.03.2011), paragraphs [0010] to [0012]; fig. 4 to 5 & US 2012/0165152 A1 & EP 2471632 A1 & WO 2011/024697 A1 & CN 102574263 A	1
Y	JP 2011-161603 A (Makita Corp.), 25 August 2011 (25.08.2011), paragraphs [0011], [0028] to [0043]; all drawings & US 2011/0198103 A1 & WO 2011/099348 A1 & CN 102763304 A	1



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

"I" 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

05 February, 2014 (05.02.14)

Date of mailing of the international search report

18 February, 2014 (18.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/084841

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 2011-526217 A (Robert Bosch GmbH), 06 October 2011 (06.10.2011), entire text; all drawings & US 2011/0147031 A1 & WO 2010/000535 A1 & DE 102008040061 A1 & CN 102083595 A	1, 4
A	US 5028858 A (METABOWERKE GmbH & Co.), 02 July 1991 (02.07.1991), entire text; all drawings & GB 2226716 A & DE 3844093 A1 & FR 2645363 A1	1, 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/084841

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: 2-3
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
See extra sheet.

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/084841

Continuation of Box No.II-2 of continuation of first sheet(2)

In claim 2, "two of said battery attachment parts are provided so as to be disposed, with respect to said housing, one apiece on a protruding side on which said output shaft protrudes and on a side opposite to the protruding side so as to form a symmetrical position sandwiching said motor shaft" is recited, and in claim 3 "said battery attachment part is disposed, with respect to said housing, on a side opposite to the protruding side from which the output shaft protrudes so as to form symmetrical position sandwiching said motor shaft" is recited.

However, the locations indicated by the phrases "protruding side" and "side opposite" that are recited are both unclear. The positional relationship of this "protruding side" and "side opposite" is recited as "a side opposite to the protruding side so as to form a symmetrical position sandwiching said motor shaft," but in what manner the "protruding side" and the "side opposite" sandwich the motor shaft is unclear, and on what basis the "protruding side" and "side opposite" are symmetrical is unclear.

In addition, even assuming an interpretation in which the "side opposite" described above means the opposite side to the side from which the output shaft protrudes with the shaft direction of the motor shaft as a basis, that is, means, for example in FIG. 2, the lower side of the axial line of the motor shaft being the "protruding side" and the upper side being the "side opposite," the attachment of a charging type battery on the "side opposite," that is, the upper side of the axial line of the motor shaft, is not described in the specification and is not sufficiently supported.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B25F5/00(2006.01)i, B24B23/02(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（I P C））

Int.Cl. B25F5/00, B24B23/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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）

ECLA

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
X	JP 2011-045975 A（株式会社マキタ）2011.03.10, 段落【0010】	4
Y	— 【0012】, 図4-5 & US 2012/0165152 A1 & EP 2471632 A1 & WO 2011/024697 A1 & CN 102574263 A	1
Y	JP 2011-161603 A（株式会社マキタ）2011.08.25, 段落【0011】, 【0028】— 【0043】, 全図 & US 2011/0198103 A1 & WO 2011/099348 A1 & CN 102763304 A	1

☒ 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

「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

「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

「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）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 5 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

中野 裕之

3 C

4 4 1 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4

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 2011-526217 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミツ ト ベシユレンクテル ハフツング) 2011.10.06, 全文, 全図 & US 2011/0147031 A1 & WO 2010/000535 A1 & DE 102008040061 A1 & CN 102083595 A	1, 4
A	US 5028858 A (METABOWERKE GmbH & Co.) 1991.07.02, 全文, 全図 & GB 2226716 A & DE 3844093 A1 & FR 2645363 A1	1, 4

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☒ 請求項 2-3 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
特別ページ参照。
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

請求項2には「前記バッテリー装着部は、前記ハウジングに対して、前記出力軸が突き出される突出し側と、該突出し側とは前記モータ軸を挟んで対称位置となる反対側とに、それぞれ1つずつ配置されるように2つ設けられている」、請求項3には「前記バッテリー装着部は、前記ハウジングに対して、前記出力軸が突き出される突出し側とは前記モータ軸を挟んで対称位置となる反対側に配置されるように設けられている」と記載されている。

しかしながら、当該記載における「突出し側」及び「反対側」なる文言が示す箇所がいずれであるか不明である。当該「突出し側」と「反対側」との位置関係については、「該突出し側とは前記モータ軸を挟んで対称位置となる反対側」と記載されるが、「突出し側」と「反対側」とがどのようにしてモータ軸を挟むか不明であるし、当該「突出し側」と「反対側」とは何を基準にして対称であるかも不明である。

また、仮に、上記「反対側」とは、モータ軸の軸方向を基準として、出力軸が突出している側と反対側を意味する、すなわち、例えば図2において、モータ軸の軸線よりも下側が「突出し側」、上側が「反対側」を意味するものと解したとしても、当該「反対側」、すなわちモータ軸の軸線よりも上側に充電式バッテリーを装着することは、明細書に記載されておらず、十分に裏付けられていない。