

(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
2016年5月12日(12.05.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/072306 A1

- (51) 国際特許分類:
B25F 5/00 (2006.01) *B25F 5/02* (2006.01)
B24B 23/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/080095
- (22) 国際出願日: 2015年10月26日(26.10.2015)
- (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 2014-224954 2014年11月5日(05.11.2014) 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11番8号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 川上 高弘(KAWAKAMI Takahiro); 〒4468502 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内 Aichi (JP). 青木 陽之介(AOKI Yonosuke); 〒4468502 愛知県安城市住吉町3丁目11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10番19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, 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.

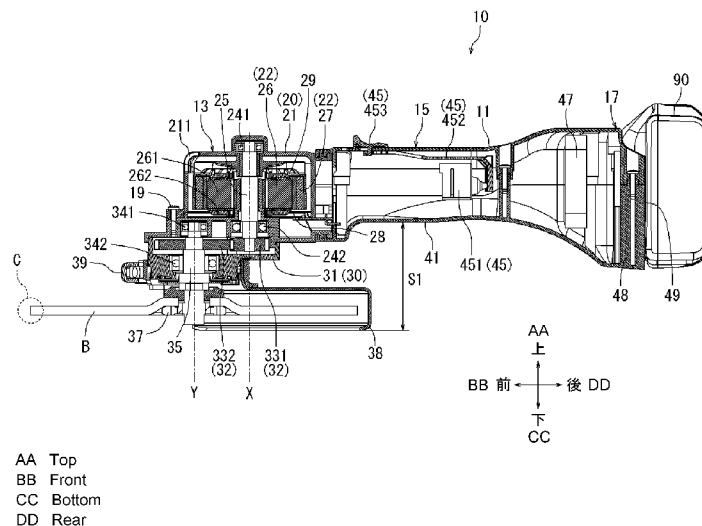
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ELECTRIC TOOL

(54) 発明の名称: 電動工具



(57) Abstract: A tool body (11) is configured having, in order from the front side thereof, a drive part (13), a handle part (15), and a battery mounting part (17). A rechargeable battery (90) is mounted to the battery mounting part (17) in sliding fashion. A brushless DC motor (22) rotatably drives a motor shaft (25) using electric power from the rechargeable battery (90). A reduction gear unit (32) is provided for reducing the speed of rotational driving of the motor shaft (25) and transmitting the rotational driving of the motor shaft (25) to an output shaft (35) to which a grindstone (B) is attached. The relationship in which the brushless DC motor (22) and a reduction gear (332) of the reduction gear unit (32) are arranged is due to a configuration whereby the rotational axis (X) of the motor shaft (25) and the rotation axis (Y) of the output shaft (35) are parallel to each other. A disc grinder (10) thus configured makes it possible to precisely apply the rotating grindstone (B) to an object to be processed.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/072306 A1



工具本体（１１）は、前側から、駆動部（１３）とハンドル部（１５）とバッテリー装着部（１７）とを有して構成される。バッテリー装着部（１７）には、充電式バッテリー（９０）がスライドさせて装着される。ブラシレスＤＣモータ（２２）は、充電式バッテリー（９０）からの電力によりモータ軸（２５）を回転駆動させる。砥石（Ｂ）が取り付けられる出力軸（３５）にモータ軸（２５）の回転駆動を減速して伝達する減速ギヤユニット（３２）が設けられている。ブラシレスＤＣモータ（２２）と減速ギヤユニット（３２）の減速ギヤ（３３２）との配置関係は、モータ軸（２５）の回転軸線（Ｘ）と出力軸（３５）の回転軸線（Ｙ）とが互いに平行となる設定によるものとなっている。このように設定されるディスクグラインダ（１０）は、回転される砥石（Ｂ）を加工対象に的確に当てることができる。

明 細 書

発明の名称 : 電動工具

技術分野

[0001] 本発明は、手で持って作業を行う電動工具に関する。

背景技術

[0002] 従来、手で持って作業を行う電動工具として、例えば特開 2014-148020 号公報に参照されるようなディスクグラインダが知られている。このディスクグラインダは、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。工具前部にはベベルギヤ（傘歯車）を内装するギヤヘッドが配置され、工具後部には供給電源として着脱可能な充電式バッテリーが装着される。ベベルギヤには、電動モータからの回転駆動力が伝達される出力軸が設定される。出力軸の出力軸線（砥石の回転軸線）は、電動モータのモータ駆動軸の軸線とは直交する関係にある。

発明の概要

[0003] 上記した出力軸の先端には、先端工具としての円形の砥石が取り付けられる。出力軸により回転される砥石は、研削対象に当てられることにより研削対象を研削する。この際、回転される砥石は、研削対象に的確に当てられることが望まれている。つまり、この種のディスクグラインダにあっては、回転される砥石が研削対象に的確に当てられるように、工具操作性が考慮されて工具重心位置が決められることが望ましい。

[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、手で持って作業を行う電動工具において、回転される先端工具が加工対象に的確に当てられるように工具操作性を高めるようにすることにある。

課題を解決するための手段

[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

。すなわち、本発明の第１の側面に係る電動工具は、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、前記充電式バッテリーからの電力によりモータ軸を回転駆動させる電動モータと、先端工具が取り付けられる出力軸に該モータ軸の回転駆動を減速して伝達する減速ギヤと、を有し、前記電動モータと前記減速ギヤとは、前記モータ軸の回転軸線が延びる方向と同じ方向で前記出力軸の回転軸線が延ばされるように、互いの配置関係が設定されている、という構成である。

[0006] この第１の側面に係る電動工具によれば、モータ軸の回転軸線が延びる方向と同じ方向で出力軸の回転軸線が延ばされるように電動モータと減速ギヤとの互いの配置関係が設定されているので、モータ軸と出力軸との間の距離を縮め易くすることができる。これによって、先端工具が取り付けられる出力軸に対してモータ軸を近づけることができ、電動モータの重心位置を出力軸に近づけることができる。したがって、回転される先端工具を加工対象に当て易くして、電動工具としての工具操作性を高めることができる。

[0007] なお、モータ軸の回転軸線は鉛直方向と一致していると、電動モータの水平方向の重心位置は、モータ軸の回転軸線の線上に位置されることとなる。なお、上記した『同じ方向』とは、上記した『モータ軸と出力軸との間の距離を縮め易くすることができる』ように設定される方向であり、互いの交差角度が例えば５～１０度を有するように設定される方向であってもよい。

[0008] 本発明の第２の側面に係る電動工具は、前記第１の側面に係る電動工具において、前記電動モータはアウトロータ式のモータである、という構成である。本発明の第３の側面に係る電動工具は、前記第１または前記第２の側面に係る電動工具において、前記電動モータはブラシレスモータである、という構成である。

[0009] 本発明の第４の側面に係る電動工具は、前記第１から前記第３のいずれかの側面に係る電動工具において、前記バッテリー装着部は、並列して複数設けられ、複数の前記バッテリー装着部は、ともに前記モータ軸の延びる方向と平行方向で前記充電式バッテリーをスライドさせて装着させる構成である、とい

う構成である。

[0010] 本発明の第5の側面に係る電動工具は、前記第1から前記第4のいずれかの側面に係る電動工具において、前記電動モータと前記バッテリー装着部との間にはハンドル部が設けられており、前記電動モータを支持するハウジングと、前記ハンドル部を設定するハンドルハウジングとの間には、防振ゴムが介装されている、という構成である。

[0011] 本発明の第6の側面に係る電動工具は、前記第1から前記第5のいずれかの側面に係る電動工具において、前記モータ軸および前記出力軸は、一側同士がベアリングを介してモータハウジングに支持され、且つ、他側同士がベアリングを介してギヤハウジングに支持されている、という構成である。

[0012] 本発明の第7の側面に係る電動工具は、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、前記充電式バッテリーからの電力によりモータ軸を回転駆動させる電動モータと、前記電動モータの回転駆動を操作可能とするハンドル部と、を有し、前記電動モータは、先端工具が取り付けられる出力軸に対して前記バッテリー装着部よりも近づいた位置に設定されており、前記バッテリー装着部は、先端工具が取り付けられる出力軸に対して前記ハンドル部よりも近づいた位置に設定されている、という構成である。

[0013] この第7の側面に係る電動工具によれば、電動モータは出力軸に対してバッテリー装着部よりも近づいた位置に設定されているので、電動モータの重心位置をバッテリー装着部に装着された充電式バッテリーの重心位置よりも出力軸に近づけることができる。また、バッテリー装着部についても、出力軸に対してハンドル部よりも近づいた位置に設定されているので、バッテリー装着部に装着された充電式バッテリーの重心位置をハンドル部よりも出力軸に近づけることができる。

[0014] これによって、電動モータの重心位置と充電式バッテリー重心位置とを、この順で出力軸に近づけることができる。したがって、工具重心位置を回転される先端工具の加工位置に近づけることができ、加工対象に回転される先端工具を当て易くして工具操作性を高めることができる。

- [0015] 本発明の第 8 の側面に係る電動工具は、前記第 7 の側面に係る電動工具において、前記バッテリー装着部は、並列して複数設けられ、複数の前記バッテリー装着部は、ともに前記モータ軸の延びる方向と直交方向で前記充電式バッテリーをスライドさせて装着させる構成である、という構成である。
- [0016] 本発明の第 9 の側面に係る電動工具は、前記第 7 または前記第 8 の側面に係る電動工具において、複数の前記バッテリー装着部は、ともに前記ハンドル部の延びる方向と直交方向で前記充電式バッテリーをスライドさせて装着させる構成である、という構成である。
- [0017] 本発明の第 10 の側面に係る電動工具は、前記第 7 から前記第 9 のいずれかの側面に係る電動工具において、前記ハンドル部には、操作スイッチが設けられており、前記操作スイッチは、前記ハンドル部を握ったままで引き操作可能なトリガ形式である、という構成である。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1]第 1 の実施の形態のディスクグラインダの斜視図である。
- [図2]図 1 の(II)-(II)断面矢視を示す内部構造断面図である。
- [図3]図 1 の(III)-(III)断面矢視を示す内部構造断面図である。
- [図4]図 2 の変形例を示す内部構造断面図である。
- [図5]図 3 の変形例を示す内部構造断面図である。
- [図6]第 3 の実施の形態のディスクグラインダの斜視図である。
- [図7]図 6 の(VII)-(VII)断面矢視を示す内部構造断面図である。
- [図8]図 6 の(VIII)-(VIII)断面矢視を示す内部構造断面図である。
- [図9]第 4 の実施の形態のディスクグラインダの斜視図である。
- [図10]図 9 の(X)-(X)断面矢視を示す内部構造断面図である。
- [図11]図 9 の(XI)-(XI)断面矢視を示す内部構造断面図である。

発明を実施するための形態

- [0019] [第 1 の実施の形態]

次に、本発明に係る電動工具としてのディスクグラインダの第 1 の実施の形態について、図 1 ～図 3 を参照しながら説明する。図 1 ～図 3 に示すディ

スクグラインダ１０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ディスクグラインダである。図１の斜視図は、第１の実施の形態のディスクグラインダ１０を斜視にて示している。また、図２の内部構造断面図は、図１の(II)-(II)断面矢視を示している。また、図３の内部構造断面図は、図１の(III)-(III)断面矢視を示している。

[0020] なお、このディスクグラインダ１０を説明するにあたっては、図中に記載される方向を用いて説明する。このディスクグラインダ１０は、概略、工具本体１１と２つの充電式バッテリー９０とを有して構成される。この工具本体１１は、図１～図３に示すように前側から、駆動部１３と、ハンドル部１５と、バッテリー装着部１７とを有して構成される。

[0021] 駆動部１３は、モータ部２０とギヤ部３０とを有する。モータ部２０は、モータハウジング２１にアウトロータ式のブラシレスＤＣモータ２２を内装して構成される。モータハウジング２１は、ブラシレスＤＣモータ２２を収容する金属製の椀形にて形成される。具体的には、モータハウジング２１は、アルミニウムを材料にして成形されている。モータハウジング２１は、ブラシレスＤＣモータ２２を支持すると共に、ギヤハウジング３１やハンドルハウジング４１と連結される。ブラシレスＤＣモータ２２は、本発明に係る電動モータに相当する。ブラシレスＤＣモータ２２は、充電式バッテリー９０から供給される電力によりモータ軸２５を回転駆動させる。

[0022] モータ軸２５は、上側ベアリング２４１と下側ベアリング２４２とにより回転可能に支持される。これら上側ベアリング２４１と下側ベアリング２４２とはボールベアリングにて構成される。モータハウジング２１は、モータ軸２５の上側ベアリング２４１と、次に説明する出力軸３５の上側ベアリング３４１とを支持する。これに対し、次に説明するギヤハウジング３１は、モータ軸２５の下側ベアリング２４２と、出力軸３５の下側ベアリング３４２を支持する。

[0023] ブラシレスＤＣモータ２２は、概略、モータハウジング２１に支持されるステータ２６と、モータ軸２５に支持されるアウトロータ２７とを有する。

ステータ２６は、ステータコア２６１とステータコイル２６２とを有する。ステータコア２６１は、モータハウジング２１にて支持される。ステータコイル２６２は、電力が供給されて磁界を発生させる巻線にて構成されてステータコア２６１にて支持される。アウトロータ２７は、ステータ２６の外周側に配置され、ステータコア２６１の上側でモータ軸２５と一体となっている。

[0024] アウトロータ２７の下側には、アウトロータ２７の回転位置を検出するセンサ基板２８が設けられている。モータ軸２５の上部には、冷却ファン２９が取り付けられている。冷却ファン２９は、モータ軸２５と一体に回転することにより、ステータ２６が配置される下側から吸気してモータ軸２５の遠心方向に排気する。この冷却ファン２９の排気風は、モータハウジング２１に設けられる排気口２１１から外部に排気される。

[0025] ギヤ部３０は、ギヤハウジング３１に減速ギヤユニット３２を内装して構成される。ギヤハウジング３１は、モータハウジング２１の下側で、螺子部材１９を介してモータハウジング２１と連結される。ギヤハウジング３１は、減速ギヤユニット３２を収容しながらモータ軸２５の下側ベアリング２４２と出力軸３５の下側ベアリング３４２とを支持する。減速ギヤユニット３２は、平歯車（ヘリカルギヤ）にて互いに噛合するモータギヤ３３１と減速ギヤ３３２とを有する。この減速ギヤユニット３２は、毎分１２０００回転のモータ軸２５の回転を、毎分６０００～８０００回転に減速している。モータギヤ３３１は、モータ軸２５と一体回転するようにモータ軸２５に一体に取り付けられている。

[0026] 減速ギヤ３３２は、出力軸３５と一体回転するように出力軸３５に一体に取り付けられている。減速ギヤ３３２は、モータギヤ３３１に比して歯数が多い大径にて構成される。このため、モータギヤ３３１の回転駆動は、減速ギヤ３３２に対して減速して伝達される。つまり、減速ギヤ３３２は、モータギヤ３３１と噛合してモータ軸２５の回転駆動を出力軸３５に減速して伝達する。回転駆動が伝達された出力軸３５は、取り付けられた円形の砥石Ｂ

を回転させて回転出力する。

[0027] 出力軸 3 5 は、上側ベアリング 3 4 1 と下側ベアリング 3 4 2 とにより回転可能に支持される。これら上側ベアリング 3 4 1 と下側ベアリング 3 4 2 とはボールベアリングにて構成される。ギヤハウジング 3 1 は、モータ軸 2 5 の下側ベアリング 2 4 2 と、出力軸 3 5 の下側ベアリング 3 4 2 とを支持する。出力軸 3 5 の下端には、先端工具としての円形の砥石 B が取り付けられる。この砥石 B は、把持機構 3 7 を介して出力軸 3 5 に取り付けられている。この砥石 B は、出力軸 3 5 と一体回転する。この砥石 B は、前側部 C を研削対象に押し付けることにより研削対象を研削する。なお、モータ軸 2 5 の回転軸線 X は鉛直方向となる上下方向と一致しているので、ブラシレス DC モータ 2 2 の水平方向の重心位置は、モータ軸 2 5 の回転軸線 X の線上に位置されることとなる。

[0028] ここで、モータギヤ 3 3 1 と減速ギヤ 3 3 2 とは、互いに平歯車にて構成されて互いに噛合される。すなわち、モータギヤ 3 3 1 はモータ軸 2 5 に対して平行に歯が切られており、減速ギヤ 3 3 2 は出力軸 3 5 に対して平行に歯が切られている。このため、モータギヤ 3 3 1 と減速ギヤ 3 3 2 とが互いに噛合している状態では、互いの回転軸となるモータ軸 2 5 と出力軸 3 5 とは、互いに平行方向となる上下方向に延びるように配置されている。

[0029] モータ軸 2 5 の回転軸線 X と出力軸 3 5 の回転軸線 Y とは互いに平行に配置されるように、ブラシレス DC モータ 2 2 と減速ギヤユニット 3 2 との配置が設定されている。つまり、モータ軸 2 5 の回転軸線 X が延びる方向と同じ方向で出力軸 3 5 の回転軸線 Y が延ばされるように、ブラシレス DC モータ 2 2 と減速ギヤ 3 3 2 との互いの配置関係が設定されている。また、ブラシレス DC モータ 2 2 は、砥石 B が取り付けられる出力軸 3 5 に対して、バッテリー装着部 1 7 A およびハンドル部 1 5 A よりも近づいた位置に設定されている。

[0030] 図示符号 3 8 は、加工対象から生ずる粉塵の飛散を抑えるホイールカバーである。このホイールカバー 3 8 は、クランプ機構 3 9 を介してギヤハウジ

ング３１に取り付けられている。なお、今回では図示を省略したが、ギヤハウジング３１には、砥石Ｂを交換するためのシャフトロック機構が設けられている。このシャフトロック機構は、減速ギヤ３３２の回転をギヤハウジング３１にて相対的にロックし、砥石Ｂの把持する把持機構３７を緩ませ操作や締付け操作を行えるようにする。また、上記したモータハウジング２１の左右両側には、サブグリップ（例えば図５における符号４０）を取付け可能とするサブグリップ装着部３６が設けられている。つまり、このディスクグラインダ１０は、いわゆるツーハンドルタイプのディスクグラインダとなっている。

[0031] 上記したブラシレスＤＣモータ２２と減速ギヤユニット３２との配置関係は、相対的に上下の関係で並べられるように配置されている。つまり、減速ギヤユニット３２は、出力軸３５に対して相対的に上側の位置に配置されている。また、ブラシレスＤＣモータ２２は、減速ギヤユニット３２に対して相対的に上側の位置に配置されている。ただ、モータギヤ３３１と減速ギヤ３３２とは前後方向で噛合している。このため、モータギヤ３３１の回転軸であるモータ軸２５と、減速ギヤ３３２の回転軸である出力軸３５とは、後ろ前の関係でずらされている。つまり、ブラシレスＤＣモータ２２と減速ギヤユニット３２とは、後ろ前の関係でずらされて配置されている。

[0032] 駆動部１３の後側には、ハンドル部１５が連結されている。ハンドル部１５は、ハンドルハウジング４１を有する。ハンドルハウジング４１は、前後方向に延びる略筒形をなしている。ハンドルハウジング４１は、半割り筒形に成形された半割り樹脂部材を合体させることにより形成される。このハンドル部１５には、ブラシレスＤＣモータ２２の回転駆動を操作可能とする操作スイッチ４５が設けられている。操作スイッチ４５は、スイッチ本体４５１と、スライド体４５２と、操作ノブ４５３とを有する。スイッチ本体４５１は、オン入力可能な接点スイッチにて構成される。

[0033] スライド体４５２は、操作ノブ４５３の前方向のスライドに応じてスイッチ本体４５１に対してオン入力可能に設定される。また、操作ノブ４５３は

、ハンドルハウジング４１の上面外部に配置される。つまり、この操作スイッチ４５は、ユーザが工具本体１１の上側でスイッチ操作できるように設定されている。なお、ハンドル部１５として設定されるハンドルハウジング４１の内部は、この操作スイッチ４５に関する構造のみが装置されるものとなっている。

[0034] ハンドル部１５の後部には、充電式バッテリー９０を装着させるためのバッテリー装着部１７が設けられている。なお、このハンドル部１５の後部は、工具本体１１の後部と一致する。バッテリー装着部１７は、スライド装着式の２つ充電式バッテリー９０を並列してスライド装着させることができるように設定されている。すなわち、ハンドルハウジング４１の後部は、左右方向に幅が拡大された幅拡大部４８が設けられている。この幅拡大部４８の後面には、２つのスライド装着部４９が左右に並列して設けられている。

[0035] なお、このバッテリー装着部１７が設けられる幅拡大部４８の内部には、装着された充電式バッテリー９０からブラシレスＤＣモータ２２に電力を供給するためのコントローラ４７が設けられている。このコントローラ４７は、シャント抵抗や例えば６個のＦＥＴ(field-effect transistor)回路等、各種の電気部品を装備して構成され、充電式バッテリー９０から供給される電力の電圧等の制御を行う。なお、このコントローラ４７の下側のハンドルハウジング４１には不図示の吸気口が設けられている。つまり、上記した冷却ファン２９の排気風（吸引風）により、吸気口４１１を通じてハンドルハウジング４１の内部に外気が吸気される。吸気された外気は、コントローラ４７を冷却すると共に、ステータ２６（ステータコイル２６２）も冷却する。

[0036] この２つのスライド装着部４９のそれぞれは、充電式バッテリー９０を上から下へスライドさせることによって充電式バッテリー９０が装着されるものとなっている。逆に、充電式バッテリー９０のロックオフボタン９１を押さえながら、下から上へ充電式バッテリー９０をスライドさせると、このスライド装着部４９から充電式バッテリー９０を取り外すことができるようになっている。２つのスライド装着部４９に装着される２つの充電式バッテリー９０は、デ

ィスクグラインダ１０の電源として機能する。この２つの充電式バッテリー９０は、供給電力電圧が１８Ｖに設定されるスライド装着式の充電式バッテリーとなっている。

[0037] 上記した第１の実施の形態のディスクグラインダ１０によれば、モータ軸２５の回転軸線Ｘと出力軸３５の回転軸線Ｙとが互いに平行となるように設定されているので、モータ軸２５と出力軸３５との間の距離を縮め易くすることができる。これによって、砥石Ｂが取り付けられる出力軸３５に対してモータ軸２５を近づけることができ、ブラシレスＤＣモータ２２の重心位置を出力軸３５に近づけることができる。したがって、回転される砥石Ｂの前側部Ｃを研削対象に当て易くして、ディスクグラインダ１０としての工具操作性を高めることができる。また、上記した第１の実施の形態のディスクグラインダ１０によれば、モータギヤ３３１と減速ギヤ３３２とが平歯車（ヘリカルギヤ）にて噛合されて出力軸３５に駆動伝達されている。これによって、減速ギヤユニット３２を安価に構成することができると共に減速ギヤユニット３２の耐久性も向上させることができる。

[0038] また、上記した第１の実施の形態のディスクグラインダ１０によれば、充電式バッテリー９０は工具本体１１の後部にて上から下へスライドさせることによって装着される。また、バッテリー装着部１７が設けられる幅拡大部４８にコントローラ４７が収容されている。ここで、これらバッテリー装着部１７やコントローラ４７が配置される部分の前側にハンドル部１５が設定される。これによって、ディスクグラインダ１０の前後長を短くすることができ、工具操作性を高めることができる。

[0039] また、このディスクグラインダ１０にあつては、前部にはモータ部２０とギヤ部３０とが配置され、後部には充電式バッテリー９０とコントローラ４７とが配置される。これによって、このディスクグラインダ１０によれば、ディスクグラインダ１０の前後の中間に配置されるハンドル部１５をユーザが持つことによって、まるで鉄アレイのように前後で重量がバランスされることとなる。これによって、前後に重量がバランスされた工具操作性が高めら

れたディスクグラインダ１０とすることができる。

[0040] また、ハンドル部１５は、バッテリー装着部１７やコントローラ４７が設けられない簡素な構成とすることができる。つまり、ハンドル部１５の外形は、例えば単純に細く形成するなど、ユーザの手で握られ易くなる形状に設定することができる。したがって、上記した第１の実施の形態のディスクグラインダ１０によれば、ユーザにグリップが握り易くされて工具操作性を高めることができる。

[0041] また同様に、充電式バッテリー９０やコントローラ４７が工具本体１１の後部に配置され、且つモータ軸２５が出力軸３５の近くで縦置きにされているので、ユーザの手握り位置を出力軸３５により近くすることができる。これによって、ユーザの手握り位置が砥石Ｂの前側部Ｃに近くなり、この前側部Ｃの操作精度を高めることができ、研削作業時の工具操作性を高めることができる。更に言えば、上記した第１の実施の形態のディスクグラインダ１０によれば、ハンドル部１５の嵩張りが減らされているので、ハンドル部１５の上下位置はディスクグラインダ１０の下端から図２に示すＳ１の距離が隔てられて設定されることとなる。これによって、砥石Ｂの前側部Ｃとユーザの手握り位置との間で角度が付け易くなって、研削作業時の工具操作性を高めることができる。

[0042] また、上記した第１の実施の形態のディスクグラインダ１０によれば、駆動部１３に、モータ部２０とギヤ部３０とを集約させたことにより、ハンドル部１５の内部に装置される構成が減らされる。具体的に言えば、ハンドルハウジング４１の内部には、これまで装置されていたブラシレスＤＣモータ２２が無くされ、操作スイッチ４５のみだけが装置されることとなる。

[0043] これによって、ハンドルハウジング４１を小さくすることができて、ハンドル部１５の外周径を細くすることができる。したがって、ユーザにとって細く握り易くされたハンドル部１５とすることができ、操作性に優れたディスクグラインダ１０とすることができる。また、このようなディスクグラインダ１０にあっては、ハンドル部１５の内部に装置される構成を減らされて

いるので、次に説明する第2の実施の形態のような防振構造80を採用することができる。

[0044] [第2の実施の形態]

次に、上記した第1の実施の形態のディスクグライнда10の変形例となる第2の実施の形態のディスクグライнда10'について説明する。すなわち、図4および図5の内部構造断面図は、図2および図3の変形例となるディスクグライнда10'を示している。この第2の実施の形態のディスクグライнда10'は、上記した第1の実施の形態のディスクグライнда10と比較して、大まかにハンドルハウジング41'に関しての構造が相違する例であり、その他の構造については上記した第1の実施の形態のディスクグライнда10と同様に構成される。

[0045] このため、このディスクグライнда10'において、上記した第1の実施の形態のディスクグライнда10と同様に構成される箇所については、図面に同一符号を付して、その説明を省略するものとする。また、このディスクグライнда10'において、上記した第1の実施の形態のディスクグライнда10と同様に機能される箇所については、上記と同一符号に末尾に『'』が付して説明するものとする。

[0046] この第2の実施の形態の工具本体11'は、上記した第1の実施の形態のハンドルハウジング41とは相違するハンドルハウジング41'を有する。すなわち、この第2の実施の形態のハンドルハウジング41'は、モータハウジング21'を覆う形状を有して成形される。具体的には、ハンドルハウジング41'には、第1の実施の形態のハンドルハウジング41と比較して、ハウジング本体410から前方に延出される延出上側部42および延出下側部43が設けられている。

[0047] これら延出上側部42および延出下側部43は、モータハウジング21'の外周形状に合わせて成形される。具体的には、延出上側部42は、モータハウジング21'を上側から覆うように、モータハウジング21'の上面形状に沿った形状を有して成形される。また、延出下側部43も、モータハウ

ジング２１´を下側から覆うように、モータハウジング２１´の下面形状に沿った形状を有して成形される。

[0048] また、ハンドルハウジング４１´は、モータハウジング２１´の前面および左右両側面も覆う形状を有しており、延出上側部４２および延出下側部４３と連なって成形されている。なお、このハンドルハウジング４１´の前面には、冷却ファン２９からの排気風を外部に排気するための排気口２１１´が設けられている。ちなみに、この冷却ファン２９は、モータ軸２５の下部に取り付けられている。また、アウトロータ２７の回転位置を検出するセンサ基板２８については、アウトロータ２７の上側に設けられている。

[0049] ハンドルハウジング４１´に設けられる操作スイッチ４５´は、ユーザが工具本体１１の左側でスイッチ操作できるように設定されている。すなわち、操作スイッチ４５´は、スイッチ本体４５１´と、スライド体４５２´と、操作ノブ４５３´と、回動入力部材４５５とを有する。この第２の実施の形態の操作ノブ４５３´は、ハンドルハウジング４１´の左側面外部に配置される。回動入力部材４５５は、スライド体４５２のスライドを受けて回動され、この回動により回動入力部材４５５はスイッチ本体４５１にオン入力をするように構成される。

[0050] なお、スイッチ本体４５１´およびスライド体４５２´は、上記した第１の実施の形態と同様に構成される。ハンドル部１５として設定されるハンドルハウジング４１´の内部にあっても、この操作スイッチ４５´に関する構造のみが装置されるものとなっている。また、ハンドルハウジング４１´の後部にも、バッテリー装着部１７が設けられる幅拡大部４８´が設けられている。この幅拡大部４８´は、上記した第１の実施の形態の幅拡大部４８よりも、滑らかに左右方向に幅が拡大されている。

[0051] ところで、この工具本体１１´には、手で握られるハンドル部１５への振動伝達を減らす防振構造８０が設けられる。この防振構造８０は、上記したモータハウジング２１´とハンドルハウジング４１´との間に、防振ゴム８１，８２，８３，８４が介装されることにより構成される。これら防振ゴム

８１，８２，８３，８４は、同一の素材となる弾性を有する樹脂シートにて形成される。具体的には、図４に示すように、モータハウジング２１'の上面とハンドルハウジング４１'の延出上側部４２との間には、上側防振ゴム８１が介装される。

[0052] また、モータハウジング２１'の下面とハンドルハウジング４１'の延出下側部４３との間にも、下側防振ゴム８２が介装される。これら上側防振ゴム８１および下側防振ゴム８２は、モータハウジング２１'の外周形状と、このモータハウジング２１'の外周形状に沿って成形されるハンドルハウジング４１'の形状とに挟み込まれるようにして両者の間に介装される。この上側防振ゴム８１および下側防振ゴム８２は、モータハウジング２１'とハンドルハウジング４１'との両者に押圧されるようにして両者の間に介装される。

[0053] また、図５に示すように、モータハウジング２１'の後部には、ハンドルハウジング４１'との間に右側防振ゴム８３および左側防振ゴム８４を介装されてある。なお、これら右側防振ゴム８３と左側防振ゴム８４とが介装される箇所は、ハンドルハウジング４１'が延びる中心軸線に対して、左右対称で構成される。

[0054] モータハウジング２１'の後部には、右側凹部８５および左側凹部８６がモータハウジング２１'と一体に設けられ、これら右側凹部８５および左側凹部８６と対面するハンドルハウジング４１'の内周面には、右側凸部４４１および左側凸部４４２がハンドルハウジング４１'と一体に設けられている。右側凹部８５は、右側に向いて凹んだ形状を有して形成され、右側凸部４４１は、右側凹部８５に入り込むように突出されたリブ形状を有して形成される。また、左側凹部８６は、左側に向いて凹んだ形状を有して形成され、左側凸部４４２は、左側凹部８６に入り込むように突出されたリブ形状を有して形成される。

[0055] ここで、右側凹部８５と右側凸部４４１との間には右側防振ゴム８３が介装されており、左側凹部８６と左側凸部４４２との間には左側防振ゴム８４

が介装されている。右側防振ゴム 8 3 は、右側凹部 8 5 と右側凸部 4 4 1 との間で両者に押圧されるようにして両者に密着しながら介装される。左側防振ゴム 8 4 は、左側凹部 8 6 と左側凸部 4 4 2 との間で、両者に押圧されるようにして両者に密着しながら介装される。このように、防振ゴム 8 1, 8 2, 8 3, 8 4 が介装されていると、駆動部 1 3 に生ずる振動がハンドル部 1 5 に伝達されるにあたって、この振動が抑えられて駆動部 1 3 からハンドル部 1 5 に伝達されることとなる。

[0056] [第 3 の実施の形態]

次に、本発明に係る電動工具としてのディスクグラインダの第 3 の実施の形態について、図 6 ～図 8 を参照しながら説明する。図 6 の斜視図は、第 3 の実施の形態のディスクグラインダ 1 0 A を斜視にて示している。また、図 7 の内部構造断面図は、図 6 の(VII)-(VII)断面矢視を示している。また、図 8 の内部構造断面図は、図 6 の(VIII)-(VIII)断面矢視を示している。この第 3 の実施の形態のディスクグラインダ 1 0 A は、第 1 の実施の形態のディスクグラインダ 1 0 と比較して、ハンドル部 1 5 の配置位置とバッテリー装着部 1 7 との配置位置とが入れ違いになっている。

[0057] このため、以下に第 3 の実施の形態のディスクグラインダ 1 0 を説明するにあたっては、第 1 の実施の形態のディスクグラインダ 1 0 と同一に構成される箇所については、第 1 の実施の形態を説明した際に用いた符号を図面に付して説明を省略する。また、第 3 の実施の形態のディスクグラインダ 1 0 において、第 1 の実施の形態のディスクグラインダ 1 0 に類して構成される箇所については、第 1 の実施の形態を説明した際に用いた符号末尾に ‘A’ を追加して以下に説明するものとする。

[0058] すなわち、第 3 の実施の形態のディスクグラインダ 1 0 A は、駆動部 1 3 に関する構成については、第 1 の実施の形態のディスクグラインダ 1 0 と同一に構成される。この第 3 の実施の形態のディスクグラインダ 1 0 A では、駆動部 1 3 の後側にはバッテリー装着部 1 7 A が設けられており、このバッテリー装着部 1 7 A の後側にはハンドル部 1 5 A が設けられている。これらバッ

テリ装着部 17 A とハンドル部 15 A との両者は、共にハンドルハウジング 41 A にて構成される。すなわち、ハンドルハウジング 41 A の前部下面にはバッテリー装着部 17 A が設けられており、ハンドルハウジング 41 A の後部にはハンドル部 15 A が設けられている。

[0059] 第 3 の実施の形態のバッテリー装着部 17 A にあっても、上記した第 1 の実施の形態と同様に、スライド装着式の 2 つ充電式バッテリー 90 を並列してスライド装着させることができるように設定されている。すなわち、ハンドルハウジング 41 の前部下面には、左右方向に幅が拡大された幅拡大部 48 A が設けられている。この幅拡大部 48 の下面には、2 つのスライド装着部 49 A が前後に並列して設けられている。

[0060] この 2 つのスライド装着部 49 のそれぞれは、充電式バッテリー 90 を左から右へスライドさせることによって充電式バッテリー 90 が装着されるものとなっている。逆に、充電式バッテリー 90 のロックオフボタン 91 を押さえながら、右から左へ充電式バッテリー 90 をスライドさせると、このスライド装着部 49 から充電式バッテリー 90 を取り外すことができるようになっている。これら 2 つのスライド装着部 49 A に装着される 2 つの充電式バッテリー 90 は、上記した第 1 の実施の形態の充電式バッテリー 90 と同様、供給電力電圧が 18 V に設定されるスライド装着式の充電式バッテリーとなっている。

[0061] この 2 つのスライド装着部 49 A の後側にハンドル部 15 A が設けられている。ハンドル部 15 A は、ハンドルハウジング 41 A の後部にて構成される。つまり、ハンドル部 15 A は、工具本体 11 の最後部に設けられている。ハンドル部 15 A は、バッテリー装着部 17 A から後側に、手で握ることが可能なグリップ形状を有して延びている。具体的には、ハンドル部 15 A は、バットグリップのように手で握ることが可能な柱状部 51 を有して延びている。この柱状部 51 の後端には、下側に向けて張り出されてグリップエンド部 52 が設けられている。このグリップエンド部 52 は、柱状部 51 を握る手の抜けを抑える作用を奏する。

[0062] 柱状部 51 の前側には、操作スイッチ 53 が設けられている。この操作ス

スイッチ５３は、ブラシレスＤＣモータ２２の回転駆動を操作可能とするスイッチである。操作スイッチ５３は、柱状部５１を握った手の人差し指や中指で、引き操作を可能とする配置位置および操作構造を有する。操作スイッチ５３は、スイッチ本体５５と、操作トリガ５７とを有する。

[0063] スwitch本体５５は、オン入力可能な接点スイッチにて構成される。操作トリガ５７には、ロックオフボタン５６が設けられている。このため、柱状部５１を握った手の親指でロックオフボタン５６を押さえ込み、人差し指や中指で操作トリガ５７を引き操作すると、操作トリガ５７は引き回動される。引き回動された操作トリガ５７は、スイッチ本体５５にオン入力するものとなっている。

[0064] なお、第３の実施の形態のディスクグラインダ１０Ａにあっても、上記した第１の実施の形態のディスクグラインダ１０と同様に、モータ軸２５の回転軸線Ｘと出力軸３５の回転軸線Ｙとは互いに平行に配置されるように、ブラシレスＤＣモータ２２と減速ギヤユニット３２との配置が設定されている。また、ブラシレスＤＣモータ２２は、砥石Ｂが取り付けられる出力軸３５に対して、バッテリー装着部１７Ａおよびハンドル部１５Ａよりも近づいた位置に設定されている。

[0065] この第３の実施の形態のディスクグラインダ１０Ａによれば、ブラシレスＤＣモータ２２は出力軸３５に対してバッテリー装着部１７Ａよりも近づいた位置に設定されているので、ブラシレスＤＣモータ２２の重心位置をバッテリー装着部１７Ａに装着された充電式バッテリー９０の重心位置よりも出力軸３５に近づけることができる。また、この第３の実施の形態のディスクグラインダ１０Ａによれば、ハンドル部１５Ａは工具本体１１の後部に設定されているので、サブグリップ装着部３６にサブグリップ（不図示）を取り付けた場合に、ハンドル部１５Ａとサブグリップとの間隔を長く設けて従来どおりの持ち方をする事ができる。

[0066] 加えて、ハンドル部１５Ａとサブグリップとの間に２つ充電式バッテリー９０が配置されるので、ユーザが両手で持った場合の重量がバランスされ易い

。更に、モータ軸 25 が出力軸 35 の近くで縦置きにされているので、工具本体 11 の前部がコンパクトになっている。これによって、従来どおりのツールハンドルの使用感を有しながらも、さらに砥石 B の前側部 C の位置を細やかに操作し易くなり工具操作性を高めることができる。

[0067] また、バッテリー装着部 17 A についても、出力軸 35 に対してハンドル部 15 A よりも近づいた位置に設定されているので、バッテリー装着部 17 A に装着された充電式バッテリー 90 の重心位置をハンドル部 15 A よりも出力軸 35 に近づけることができる。これによって、ブラシレス DC モータ 22 の重心位置と充電式バッテリー 90 の重心位置とを、この順で出力軸 35 に近づけることができる。したがって、工具重心位置を回転される砥石 B の研削位置に近づけることができ、研削対象に回転される砥石 B の前側部 C を当て易くして工具操作性を高めることができる。

[0068] また、上記した第 3 の実施の形態のディスクグラインダ 10 A によれば、装着される充電式バッテリー 90 の下端は、ディスクグラインダ 10 の下端と図 7 に示す S2 の距離を有している。これによって、工具本体 11 の後部に設定されるハンドル部 15 A の上下方向の位置を変え易くして、研削作業時の工具操作性を高めることができる。また、充電式バッテリー 90 の下端は、ホイールカバー 38 の上端と図 7 に示す S3 の距離を有しているので、充電式バッテリー 90 の着脱操作も行い易いものとなっている。

[0069] [第 4 の実施の形態]

次に、本発明に係る電動工具としてのディスクグラインダの第 4 の実施の形態について、図 9 ～図 11 を参照しながら説明する。図 9 の斜視図は、第 4 の実施の形態のディスクグラインダ 10 B を斜視にて示している。また、図 10 の内部構造断面図は、図 9 の (X) - (X) 断面矢視を示している。また、図 11 の内部構造断面図は、図 9 の (XI) - (XI) 断面矢視を示している。この第 4 の実施の形態のディスクグラインダ 10 B は、第 3 の実施の形態のディスクグラインダ 10 A の変形例となっている。

[0070] この第 4 の実施の形態のディスクグラインダ 10 B は、第 3 の実施の形態

のディスクグライнда１０Ａと比較して駆動部１３Ｂの構成が相違する。このため、以下に第４の実施の形態のディスクグライнда１０Ｂを説明するにあたっては、第３の実施の形態のディスクグライнда１０と同一に構成される箇所については、第３の実施の形態を説明した際に用いた符号を図面に付して説明を省略する。

[0071] すなわち、この第４の実施の形態の駆動部１３Ｂも、モータ部６０とギヤ部７０とを有する。モータ部６０は、モータハウジング６１にインナロータ式のブラシレスＤＣモータ６２を内装して構成される。モータハウジング６１は、ブラシレスＤＣモータ２２を収容する金属製の筒形にて形成される。モータハウジング６１は、ブラシレスＤＣモータ６２を支持すると共に、ギヤハウジング７１やハンドルハウジング４１Ａと連結される。ブラシレスＤＣモータ６２は、本発明に係る電動モータに相当する。ブラシレスＤＣモータ６２は、充電式バッテリー９０から供給される電力によりモータ軸６５を回転駆動させる。

[0072] モータ軸６５は、後側ベアリング６４１と前側ベアリング６４２とにより回転可能に支持される。これら後側ベアリング６４１と前側ベアリング６４２とはボールベアリングにて構成される。なお、後側ベアリング６４１はモータハウジング６１に支持されており、前側ベアリング６４２はギヤハウジング７１に支持されている。ブラシレスＤＣモータ６２は、概略、モータハウジング６１に支持されるステータ６６と、モータ軸６５に支持されるインナロータ６７とを有する。

[0073] インナロータ６７は、ステータ６６の内周側に配置されている。インナロータ６７の後側には、インナロータ６７の回転位置を検出するセンサ基板６８が設けられている。モータ軸６５の前部には、冷却ファン６９が取り付けられている。冷却ファン６９は、モータ軸６５と一体に回転することにより、ステータ６６を冷却し、ギヤハウジング７１に設けられる排気口２１１から外部に排気される。

[0074] ギヤ部７０は、ギヤハウジング７１に減速ギヤユニット７２を内装して構

成される。ギヤハウジング71は、モータハウジング61の前側で、螺子部材19を介してモータハウジング61と連結される。ギヤハウジング71は、減速ギヤユニット72を収容しながらモータ軸65の前側ベアリング642を支持する。また、ギヤハウジング71は、出力軸75の上側ベアリング741および下側ベアリング742を支持する。減速ギヤユニット72は、かさ歯車（ベベルギヤ）により互いに噛合するモータギヤ731と減速ギヤ732とを有する。モータギヤ731は、モータ軸65と一体回転するようにモータ軸65に一体に取り付けられている。

[0075] 減速ギヤ732は、出力軸75と一体回転するように出力軸75に一体に取り付けられている。これらモータギヤ731と減速ギヤ732とは、互いに、はすば歯車として構成される。減速ギヤ732は、モータギヤ731に比して歯数が多く構成される。このため、モータギヤ731の回転駆動は、減速ギヤ732に対して減速して伝達される。つまり、減速ギヤ732は、モータギヤ731と噛合してモータ軸65の回転駆動を出力軸75に減速して伝達する。回転駆動が伝達された出力軸75は、取り付けられた円形の砥石Bを回転させて回転出力する。

[0076] 出力軸75は、上側ベアリング741と下側ベアリング742とにより回転可能に支持される。これら上側ベアリング741と下側ベアリング742とはボールベアリングにて構成される。出力軸75の下端には、先端工具としての円形の砥石Bが取り付けられる。この砥石Bは、把持機構37を介して出力軸75に取り付けられている。この砥石Bは、出力軸75と一体回転する。この砥石Bは、前側部Cを研削対象に押し付けることにより研削対象を研削する。なお、この第4の実施の形態のディスクグラインダ10Bにあっても、バッテリー装着部17Aが出力軸75に対してハンドル部15Aよりも近づいた位置に設定されている。

[0077] この第4の実施の形態のディスクグラインダ10Bによれば、バッテリー装着部17Aに装着された充電式バッテリー90の重心位置をハンドル部15Aよりも出力軸75に近づけることができる。これによって、ブラシレスDC

モータ 62 の重心位置と充電式バッテリー 90 の重心位置とを、この順で出力軸 35 に近づけることができる。したがって、工具重心位置を、回転される砥石 B の研削位置に近づけることができ、研削対象に回転される砥石 B の前側部 C を当て易くして工具操作性を高めることができる。

[0078] また、上記した第 4 の実施の形態のディスクグラインダ 10 B によれば、装着される充電式バッテリー 90 の下端は、ディスクグラインダ 10 の下端と図 10 に示す S4 の距離を有している。これによって、工具本体 11 の後部に設定されるハンドル部 15 A の上下方向の位置を変え易くして、研削作業時の工具操作性を高めることができる。

[0079] 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、手で持って作業を行う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を適宜に応用して構成することができる。すなわち、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に限定されることなく、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に応用することができる。

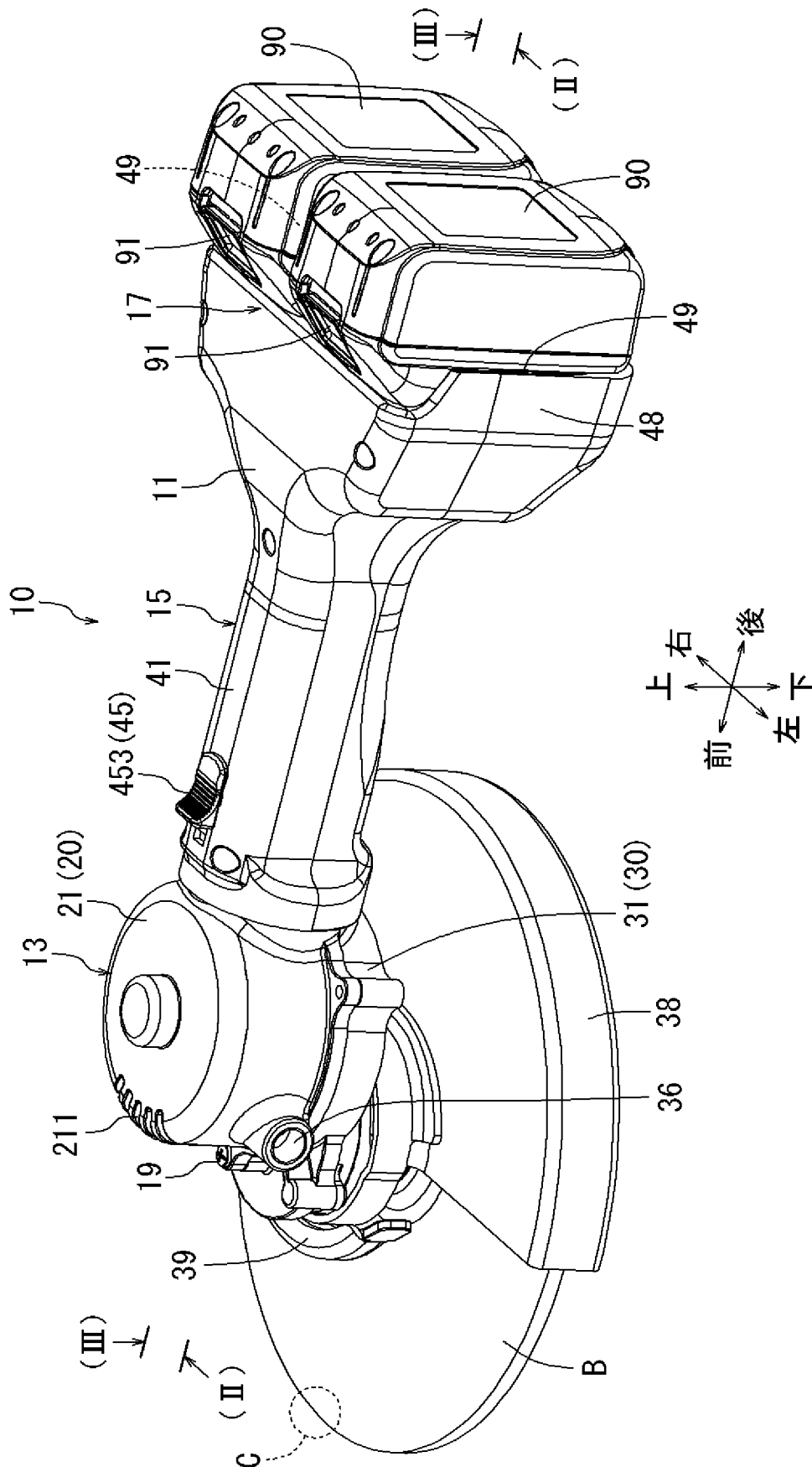
[0080] また、本発明に係る充電式バッテリーとしては、上記した実施の形態における充電式バッテリー 90 の例に限定されることなく、適宜の電圧にて設計される充電式バッテリーに置き換えることができる。また、上記した実施の形態にあっては充電式バッテリー 90 が 2 つ設定される例を説明するものであったが、本発明に係る充電式バッテリーとしては、これに限定されることなく、1 つのみや 3 つ 4 つで設定されるものであってもよい。

請求の範囲

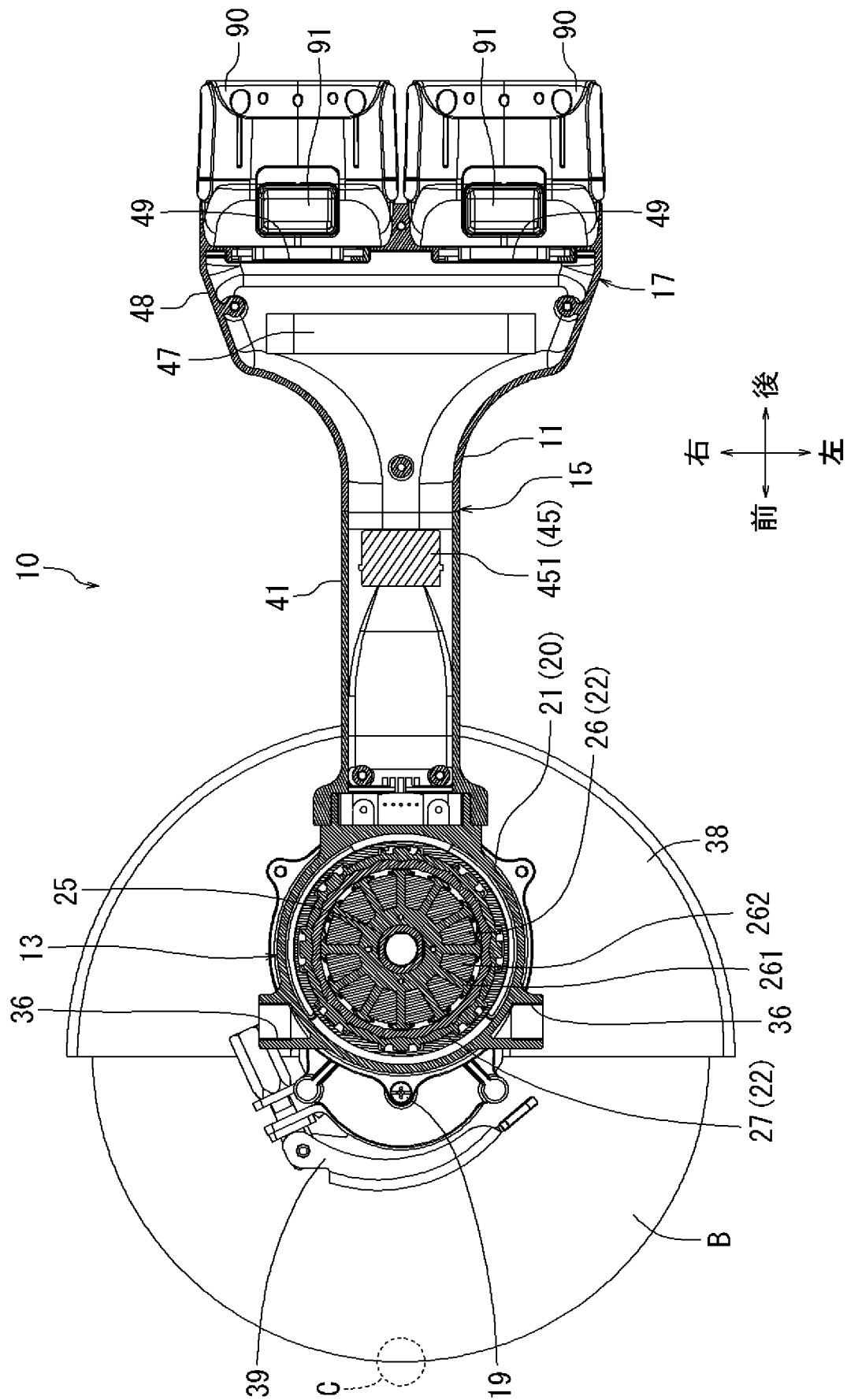
- [請求項1] 充電式バッテリーがスライドさせて装着されるバッテリー装着部と、
前記充電式バッテリーからの電力によりモータ軸を回転駆動させる電動モータと、
先端工具が取り付けられる出力軸に該モータ軸の回転駆動を減速して伝達する減速ギヤと、を有し、
前記電動モータと前記減速ギヤとは、前記モータ軸の回転軸線が延びる方向と同じ方向で前記出力軸の回転軸線が延ばされるように、互いの配置関係が設定されている、電動工具。
- [請求項2] 請求項1に記載の電動工具において、
前記電動モータは、アウトロータ式のモータである、電動工具。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の電動工具において、
前記電動モータは、ブラシレスモータである、電動工具。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれかに記載の電動工具において、
前記バッテリー装着部は、並列して複数設けられ、
複数の前記バッテリー装着部は、ともに前記モータ軸の延びる方向と平行方向で前記充電式バッテリーをスライドさせて装着させる構成である、電動工具。
- [請求項5] 請求項1から請求項4のいずれかに記載の電動工具において、
前記電動モータと前記バッテリー装着部との間にはハンドル部が設けられており、
前記電動モータを支持するハウジングと、前記ハンドル部を設定するハンドルハウジングとの間には、防振ゴムが介装されている、電動工具。
- [請求項6] 請求項1から請求項5のいずれかに記載の電動工具において、
前記モータ軸および前記出力軸は、一側同士がベアリングを介してモータハウジングに支持され、且つ、他側同士がベアリングを介してギヤハウジングに支持されている、電動工具。

- [請求項7] 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、
前記充電式バッテリーからの電力によりモータ軸を回転駆動させる電動モータと、
前記電動モータの回転駆動を操作可能とするハンドル部と、を有し、
前記電動モータは、先端工具が取り付けられる出力軸に対して、前記バッテリー装着部よりも近づいた位置に設定されており、
前記バッテリー装着部は、先端工具が取り付けられる出力軸に対して、前記ハンドル部よりも近づいた位置に設定されている、電動工具。
- [請求項8] 請求項7に記載の電動工具において、
前記バッテリー装着部は、並列して複数設けられ、
複数の前記バッテリー装着部は、ともに前記モータ軸の延びる方向と直交方向で前記充電式バッテリーをスライドさせて装着させる構成である、電動工具。
- [請求項9] 請求項7または請求項8に記載の電動工具において、
複数の前記バッテリー装着部は、ともに前記ハンドル部の延びる方向と直交方向で前記充電式バッテリーをスライドさせて装着させる構成である、電動工具。
- [請求項10] 請求項7から請求項9のいずれかに記載の電動工具において、
前記ハンドル部には、操作スイッチが設けられており、
前記操作スイッチは、前記ハンドル部を握ったままで引き操作可能なトリガ形式である、電動工具。

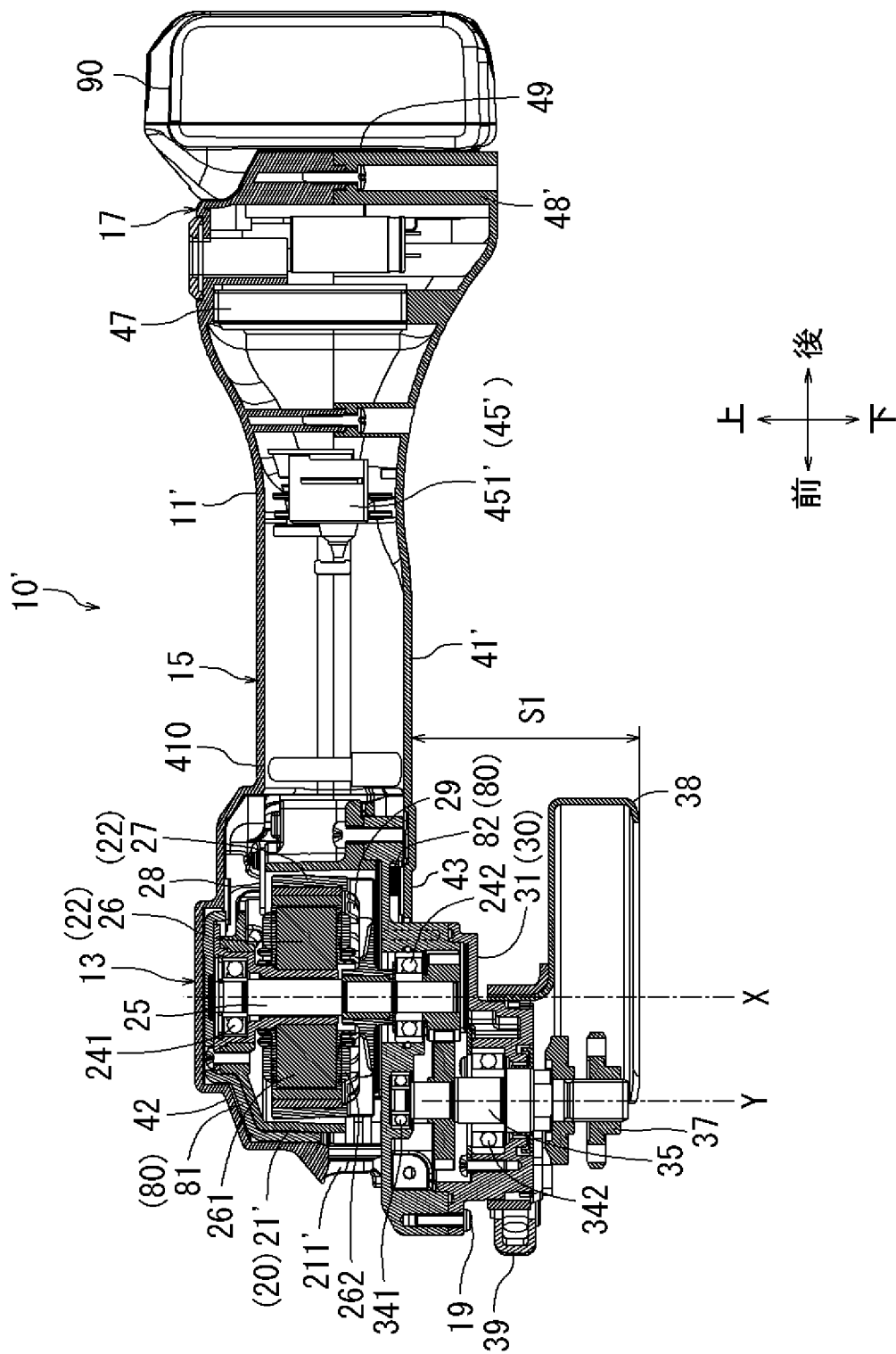
[図1]



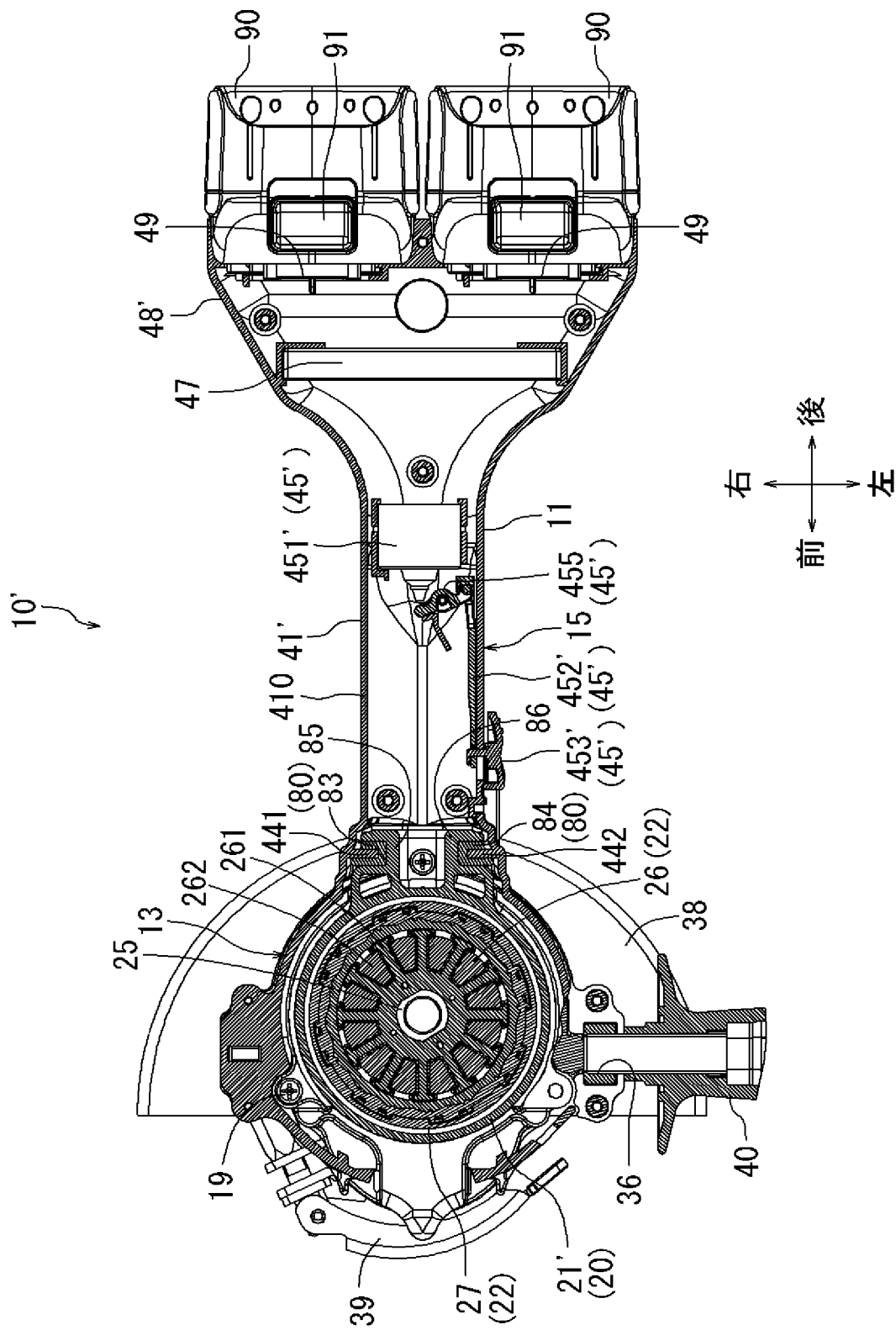
[図3]



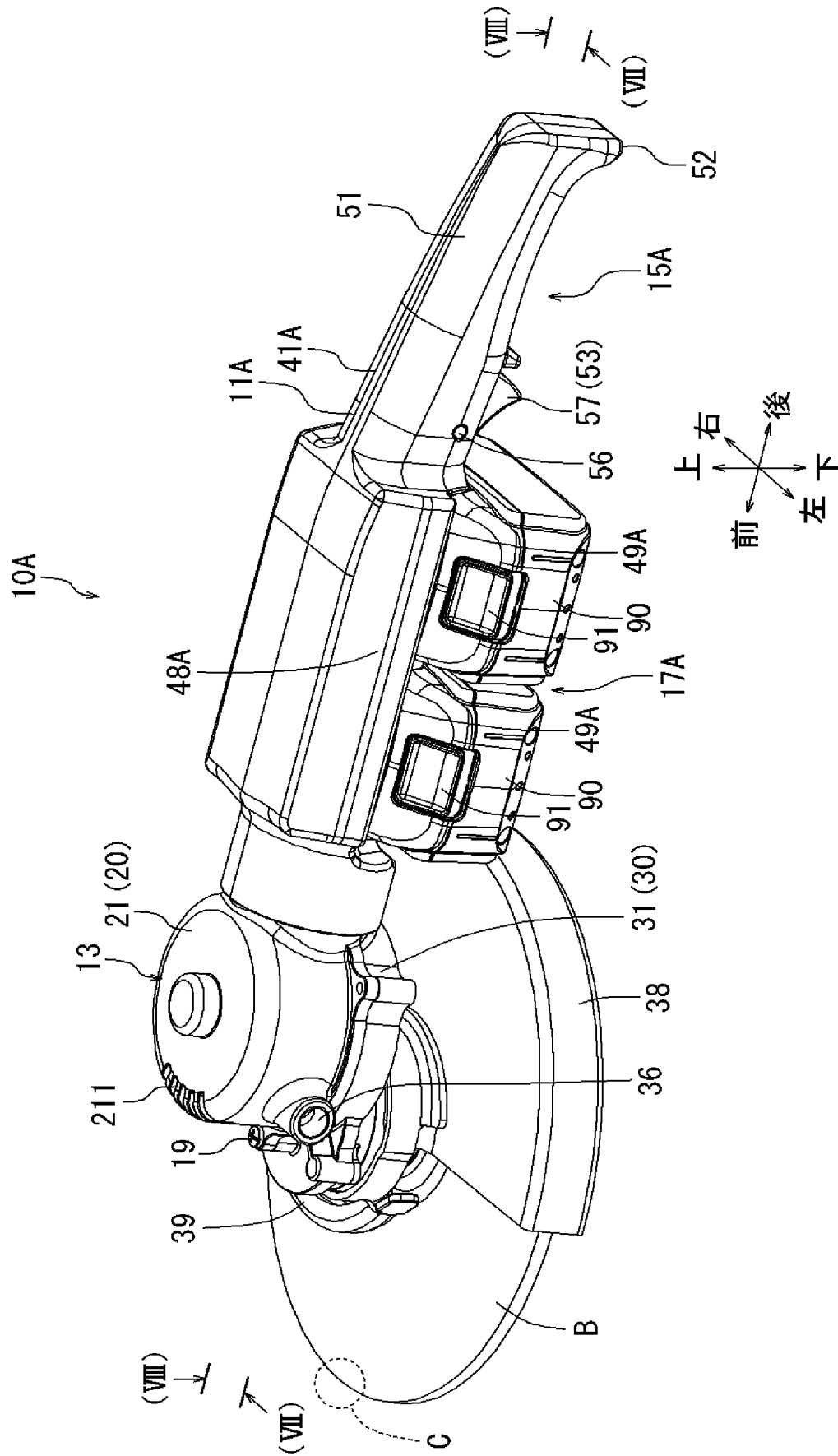
[図4]



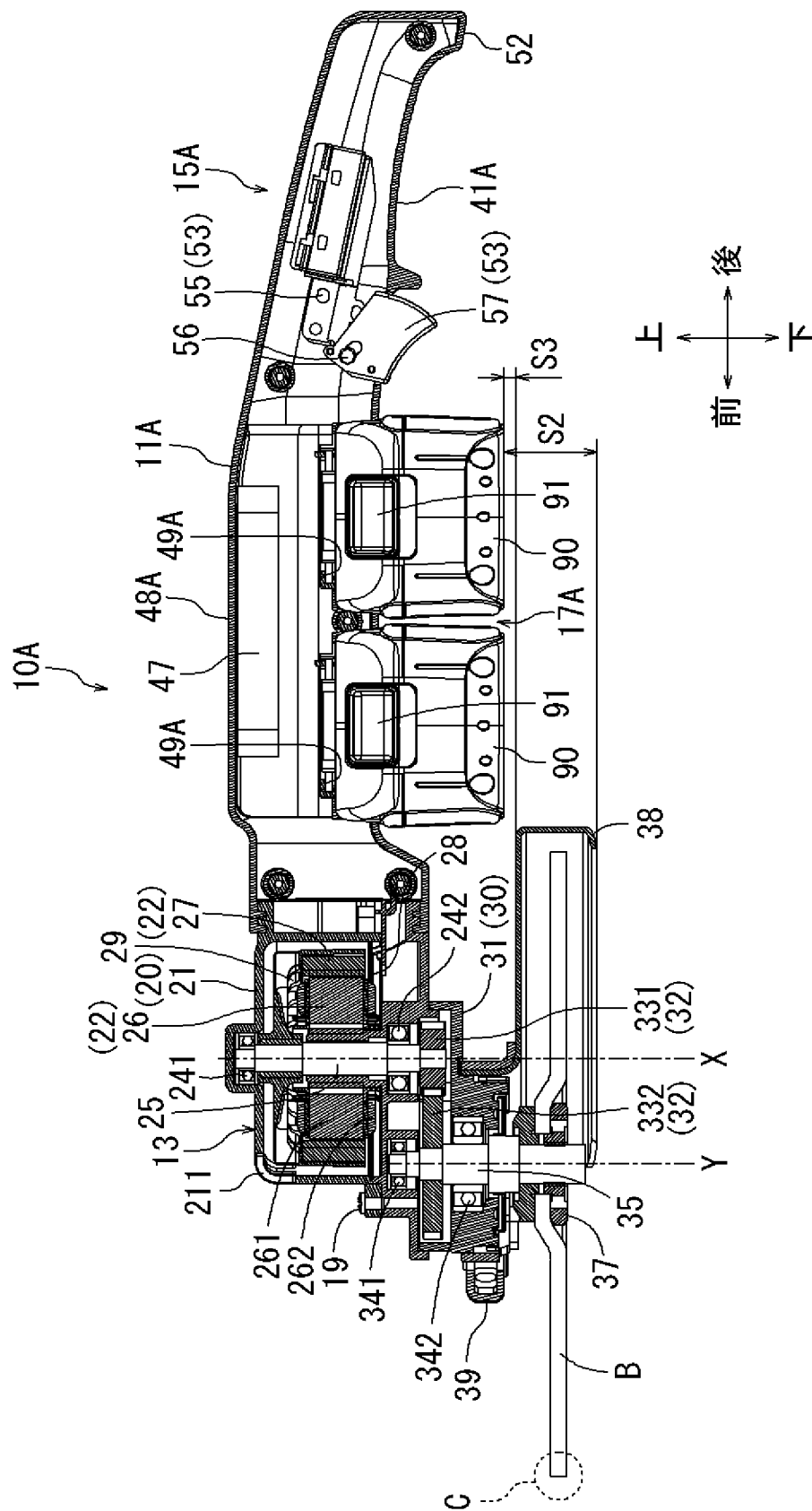
[図5]



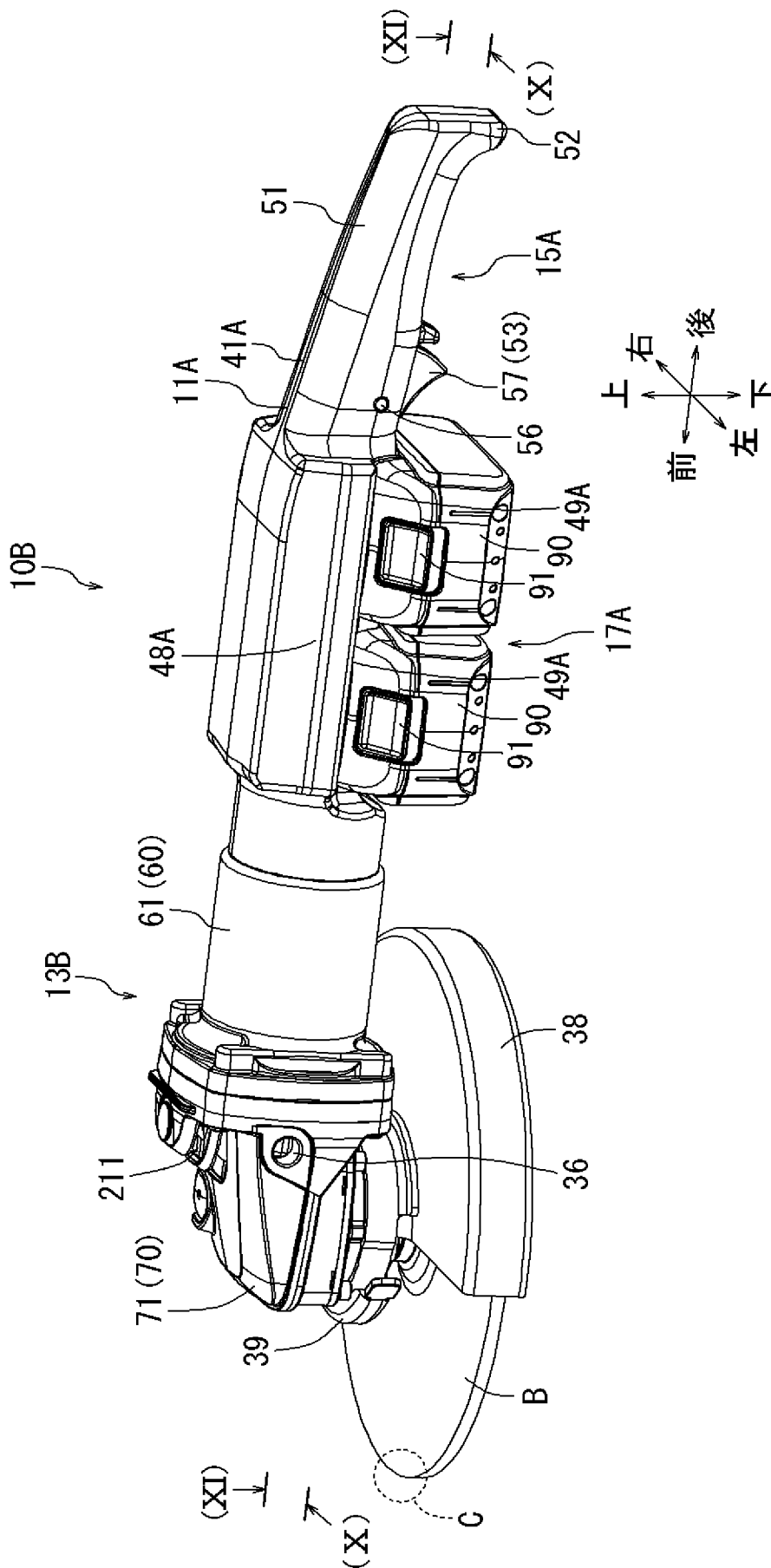
[図6]



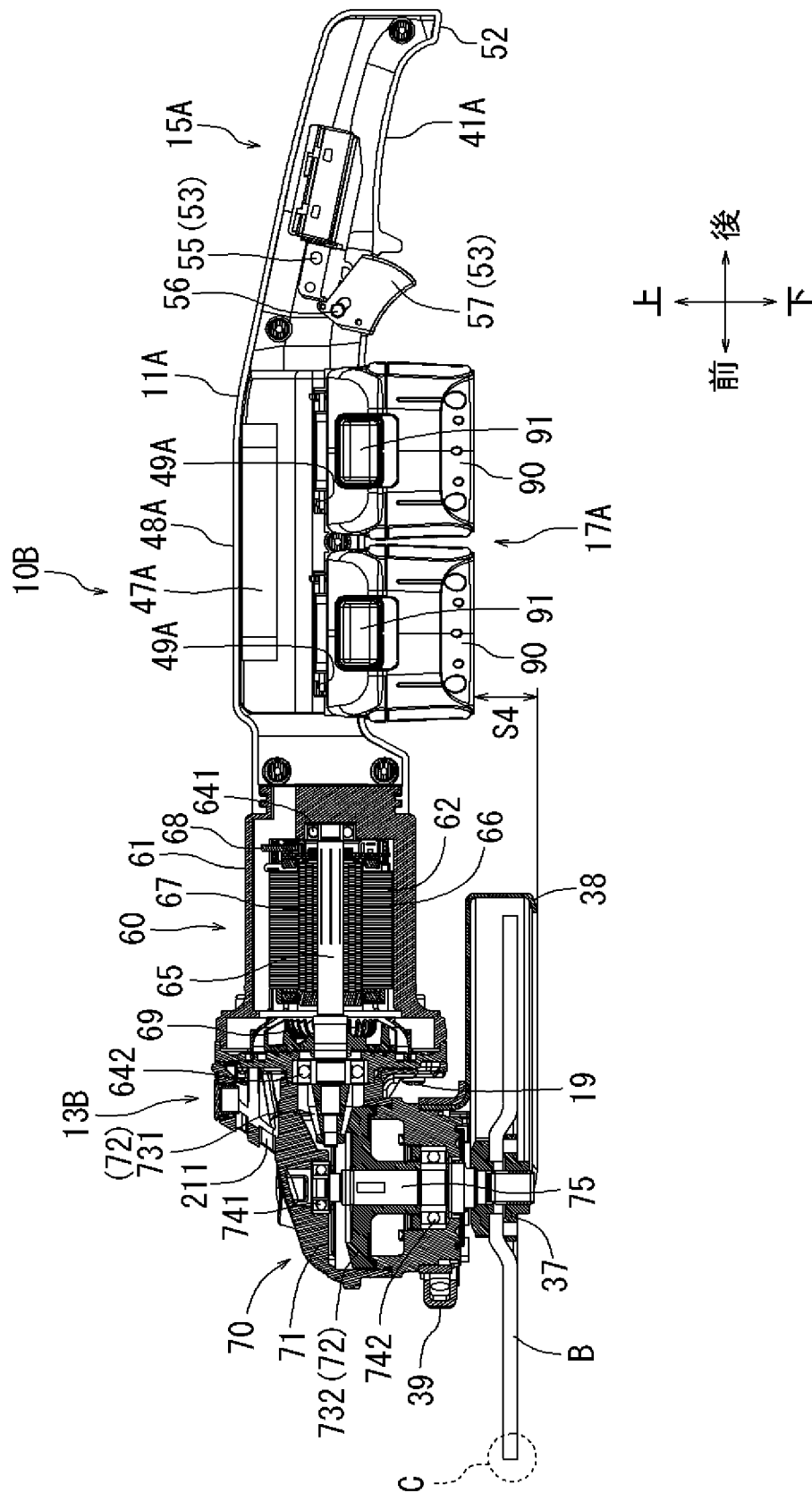
[図7]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/080095

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y A	JP 2013-119129 A (Makita Corp.), 17 June 2013 (17.06.2013), paragraphs [0017] to [0036]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6 7-10
Y A	WO 2009/102257 A1 (ATLAS COPCO TOOLS AB), 20 August 2009 (20.08.2009), page 3, lines 19 to 30; fig. 1 & WO 2009/102257 A1	1-6 7-10
Y A	US 2011/0081847 A1 (Tai-Her YANG), 07 April 2011 (07.04.2011), paragraph [0045]; fig. 2 & CN 102029564 A	1-6 7-10

☒ 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
10 December 2015 (10.12.15)

Date of mailing of the international search report
22 December 2015 (22.12.15)

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 REPORT

International application No.

PCT/JP2015/080095

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2014-148020 A (Makita Corp.), 21 August 2014 (21.08.2014), paragraphs [0009] to [0026]; fig. 1 to 19 & WO 2014/119210 A1	7-10 1-6
A	JP 2014-148022 A (Makita Corp.), 21 August 2014 (21.08.2014), entire text; fig. 1 to 53 & WO 2014/119188 A1	1-10
A	JP 2014-113664 A (Makita Corp.), 26 June 2014 (26.06.2014), entire text; fig. 1 to 14 (Family: none)	1-10
A	WO 2012/073889 A1 (Makita Corp.), 07 June 2012 (07.06.2012), entire text; fig. 1 to 30 & US 2013/0284475 A1	1-10

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, B25F5/02(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, B25F5/02

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
Y A	JP 2013-119129 A（株式会社マキタ）2013.06.17, 段落【0017】 - 【0036】, 図 1-3（ファミリーなし）	1-6 7-10
Y A	WO 2009/102257 A1（ATLAS COPCO TOOLS AB）2009.08.20, 第 3 頁第 19-30 行, 図 1 & WO 2009/102257 A1	1-6 7-10
Y A	US 2011/0081847 A1（Tai-Her YANG）2011.04.07, 段落[0045], 図 2 & CN 102029564 A	1-6 7-10

☒ 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

1 0 . 1 2 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 2 . 2 0 1 5

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

須中 栄治

3 C

3 7 1 4

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

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
X Y	JP 2014-148020 A (株式会社マキタ) 2014.08.21, 段落【0009】 - 【0026】, 図 1-19 & WO 2014/119210 A1	7-10 1-6
A	JP 2014-148022 A (株式会社マキタ) 2014.08.21, 全文, 図 1-53 & WO 2014/119188 A1	1-10
A	JP 2014-113664 A (株式会社マキタ) 2014.06.26, 全文, 図 1-14 (フ ァミリーなし)	1-10
A	WO 2012/073889 A1 (株式会社マキタ) 2012.06.07, 全文, 図 1-30 & US 2013/0284475 A1	1-10