

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6408870号
(P6408870)

(45) 発行日 平成30年10月17日(2018.10.17)

(24) 登録日 平成30年9月28日(2018.9.28)

(51) Int.Cl.	F 1
B 25 F 5/00 (2006.01)	B 25 F 5/00
B 24 B 23/02 (2006.01)	B 24 B 23/02
B 25 F 5/02 (2006.01)	B 25 F 5/02

請求項の数 9 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2014-224954 (P2014-224954)
 (22) 出願日 平成26年11月5日 (2014.11.5)
 (65) 公開番号 特開2016-87740 (P2016-87740A)
 (43) 公開日 平成28年5月23日 (2016.5.23)
 審査請求日 平成29年6月7日 (2017.6.7)

(73) 特許権者 000137292
 株式会社マキタ
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
 (74) 代理人 110000394
 特許業務法人岡田国際特許事務所
 (72) 発明者 川上 高弘
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
 (72) 発明者 青木 陽之介
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
 審査官 須中 栄治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電動工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

縦置きされ、上下方向に延びるモータ軸(25)を有するモータ(22)と、前記モータを収容するモータハウジング(21')と、前記モータハウジングに繋がるハンドルハウジング(41')と、前記モータハウジングと、前記ハンドルハウジングの間に配置される防振構造(80)と、を有する電動工具であって、

前記モータのモータ軸の回転駆動は、減速部により減速されて出力軸(35)に伝達され、前記減速部はケースに収容されており、該ケースは前記モータハウジングの下側に連結されており、かつ該ケースは、前記モータハウジングに対して前側へはみ出して配置されるとともに、前記防振構造よりも下方に配置されている電動工具。

10

【請求項 2】

前記ハンドルハウジングと、前記モータハウジングは、相互に回り止めされている請求項1記載の電動工具。

【請求項 3】

前記モータハウジングは、凹部(85, 86)を有し、前記ハンドルハウジングは、凸部(441, 442)を有しており、前記凹部と前記凸部の間に、防振ゴム(83, 84)が配置されている請求項1又は2記載の電動工具。

【請求項 4】

20

前記減速部は、減速ギヤユニットであり、
前記ケースは、ギヤハウジング（31）である請求項1～3の何れか1項に記載の電動工具。

【請求項5】

前記ハンドルハウジングと、前記ギヤハウジングが連結された前記モータハウジングの下面との間に防振ゴム（82）が配置されている請求項4記載の電動工具。

【請求項6】

前記ハンドルハウジングは、前記モータハウジングの少なくとも一部を覆っており、
前記ハンドルハウジングは、前記ギヤハウジングを覆わない様に構成されている請求項
4又は5記載の電動工具。 10

【請求項7】

前記出力軸は、前記モータの回転軸の前方に配置され、
防振ゴム（81，82）は、前記モータの前方上部及び後方下部に配置される請求項1～6の何れか1項に記載の電動工具。

【請求項8】

前記出力軸の上方に、防振ゴム（81）が配置されており、
前記モータの回転軸の後方に、防振ゴム（82）が配置されている請求項1～7の何れか1項に記載の電動工具。

【請求項9】

縦置きされ、上下方向に延びるモータ軸（25）を有するモータ（22）と、
前記モータを収容するモータハウジング（21'）と、
前記モータハウジングに繋がるハンドルハウジング（41'）と、
前記モータハウジングに繋がり、前記ハンドルハウジングから下方に露出するギヤハウジング（31）と、
前記ギヤハウジングに収容される減速ギヤユニットと、
前記減速ギヤユニットに繋がる出力軸と、
前記モータハウジングと、前記ハンドルハウジングの間に配置される防振構造（80）
と、を有し、
前記減速ギヤユニットは、前記防振構造よりも下方に配置され、
前記モータ軸は、前記出力軸よりも後方に配置される電動工具。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、手で持つて作業を行う電動工具に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、手で持つて作業を行う電動工具として、下記特許文献1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。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2014-148020号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

30

40

50

【0004】

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。

【0005】

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。

10

【課題を解決するための手段】**【0006】**

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の発明に係る電動工具は、充電式バッテリがスライドさせて装着されるバッテリ装着部と、前記充電式バッテリ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。

【0007】

この第1の発明によれば、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て、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。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。

20

【0008】

また、本発明の第2の発明に係る電動工具は、充電式バッテリがスライドさせて装着されるバッテリ装着部と、前記充電式バッテリ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。

30

【0009】

この第2の発明によれば、電動モータは出力軸に対してバッテリ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装着部に装着された充電式バッテリ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、バッテリ装着部に装着された充電式バッテリ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。これによって、電動モータの重心位置と充電式バッテリ重心位置とを、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て、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。

40

【図面の簡単な説明】**【0010】**

【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。

50

【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。 10

【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。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、バッテリ装着部17とを有して構成される。 20

【0012】

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にアウタ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。 30

【0013】

モータ軸25は、上側ベアリング241と下側ベアリング242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。

【0014】

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に支持されるアウタロータ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。アウタロータ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。アウタロータ27の下側には、アウタロータ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と一緒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 40

50

ータハウジング 2 1 に設けられる排気口 2 1 1 から外部に排気される。

【0015】

ギヤ部 3 0 は、ギヤハウジング 3 1 に減速ギヤユニット 3 2 を内装して構成される。ギヤハウジング 3 1 は、モータハウジング 2 1 の下側で、螺子部材 1 9 を介してモータハウジング 2 1 と連結される。ギヤハウジング 3 1 は、減速ギヤユニット 3 2 を収容しながらモータ軸 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。減速ギヤユニット 3 2 は、平歯車（ヘリカルギヤ）にて互いに噛合するモータギヤ 3 3 1 と減速ギヤ 3 3 2 とを有する。この減速ギヤユニット 3 2 は、毎分 1 2 0 0 0 回転のモータ軸 2 5 の回転を、毎分 6 0 0 0 ~ 8 0 0 0 回転に減速している。モータギヤ 3 3 1 は、モータ軸 2 5 と一体回転するようにモータ軸 2 5 に一体に取り付けられている。

10

【0016】

減速ギヤ 3 3 2 は、出力軸 3 5 と一体回転するように出力軸 3 5 に一体に取り付けられている。減速ギヤ 3 3 2 は、モータギヤ 3 3 1 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 3 3 1 の回転駆動は、減速ギヤ 3 3 2 に対して減速して伝達される。つまり、減速ギヤ 3 3 2 は、モータギヤ 3 3 1 と噛合してモータ軸 2 5 の回転駆動を出力軸 3 5 に減速して伝達する。回転駆動が伝達された出力軸 3 5 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。

【0017】

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。

20

【0018】

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。つまり、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。

30

【0019】

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 3 1 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 3 1 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 3 3 2 の回転をギヤハウジング 3 1 にて相対的にロックし、砥石 B の把持する把持機構 3 7 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 2 1 の左右両側には、サブグリップ（例えば図 5 における符号 4 0 ）を取付け可能とするサブグリップ装着部 3 6 が設けられている。つまり、このディスクグラインダ 1 0 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。

40

50

【0020】

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。

【0021】

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、オン入力が可能な接点スイッチにて構成される。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。

10

【0022】

ハンドル部15の後部には、充電式バッテリ90を装着させるためのバッテリ装着部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。バッテリ装着部17は、スライド装着式の2つ充電式バッテリ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。

20

【0023】

なお、このバッテリ装着部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。

30

【0024】

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90が装着されるものとなっている。逆に、充電式バッテリ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となっている。

40

【0025】

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

50

軸 2 5 と出力軸 3 5 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 3 5 に対してモータ軸 2 5 を近づけることができて、ブラシレス DC モータ 2 2 の重心位置を出力軸 3 5 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 1 0 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 1 0 によれば、モータギヤ 3 3 1 と減速ギヤ 3 3 2 とが平歯車（ヘリカルギヤ）にて噛合されて出力軸 3 5 に駆動伝達されている。これによって、減速ギヤユニット 3 2 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 3 2 の耐久性も向上させることができる。

【 0 0 2 6 】

また、上記した第 1 の実施の形態のディスクグラインダ 1 0 によれば、充電式バッテリ 9 0 は工具本体 1 1 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、バッテリ装着部 1 7 が設けられる幅拡大部 4 8 にコントローラ 4 7 が収容されている。ここで、これらバッテリ装着部 1 7 やコントローラ 4 7 が配置される部分の前側にハンドル部 1 5 が設定される。これによって、ディスクグラインダ 1 0 の前後長を短くすることができて、工具操作性を高めることができる。また、このディスクグラインダ 1 0 にあっては、前部にはモータ部 2 0 とギヤ部 3 0 とが配置され、後部には充電式バッテリ 9 0 とコントローラ 4 7 とが配置される。これによって、このディスクグラインダ 1 0 によれば、ディスクグラインダ 1 0 の前後の中間に配置されるハンドル部 1 5 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 1 0 とすることができる。10

【 0 0 2 7 】

また、ハンドル部 1 5 は、バッテリ装着部 1 7 やコントローラ 4 7 が設けられない簡素な構成とすることができます。つまり、ハンドル部 1 5 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 1 0 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ます。また同様に、充電式バッテリ 9 0 やコントローラ 4 7 が工具本体 1 1 の後部に配置され、且つモータ軸 2 5 が出力軸 3 5 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 3 5 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て、研削作業時の工具操作性を高めることができます。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 1 0 によれば、ハンドル部 1 5 の嵩張りが減らされているので、ハンドル部 1 5 の上下位置はディスクグラインダ 1 0 の下端から図 2 に示す S 1 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ます。20

【 0 0 2 8 】

また、上記した第 1 の実施の形態のディスクグラインダ 1 0 によれば、駆動部 1 3 に、モータ部 2 0 とギヤ部 3 0 とを集約させたことにより、ハンドル部 1 5 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 4 1 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 2 2 が無くされ、操作スイッチ 4 5 のみだけが装置されることとなる。これによって、ハンドルハウジング 4 1 を小さくすることができて、ハンドル部 1 5 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 1 5 とすることができます、操作性に優れたディスクグラインダ 1 0 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 1 0 にあっては、ハンドル部 1 5 の内部に装置される構成を減らしているので、次に説明する第 2 の実施の形態のような防振構造 8 0 を採用することができる。30

【 0 0 2 9 】

[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ンダ 1 0 の変形例となる第 2 の実施

40

50

の形態のディスクグラインダ 10'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ンダ 10'を示している。この第2の実施の形態のディスクグラインダ 10'は、上記した第1の実施の形態のディスクグラインダ 10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ンダ 10と同様に構成される。このため、このディスクグラインダ 10'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ンダ 10'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と同類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。

10

【0030】

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。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'の上面形状を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'の下面形状を沿った形状を有して成形される。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、アウタロータ27の回転位置を検出するセンサ基板28については、アウタロータ27の上側に設けられている。

20

【0031】

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。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。

40

【0032】

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。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

50

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。

【0033】

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。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'と一緒に設けられ、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'と一緒に設けられている。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。

【0034】

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83は、右側凹部85と右側凸部441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84は、左側凹部86と左側凸部442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81, 82, 83, 84が介装されていると、駆動部13に生ずる振動がハンドル部15に伝達されるにあたって、この振動が抑えられて駆動部13からハンドル部15に伝達されることとなる。

【0035】

[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10A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10Aは、第1の実施の形態のディスクグラインダ10と比較して、ハンドル部15の配置位置とバッテリ装着部17との配置位置とが入れ違いになっている。

【0036】

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10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10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10において、第1の実施の形態のディスクグラインダ10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。

【0037】

すなわち、第3の実施の形態のディスクグラインダ10Aは、駆動部13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10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10Aでは、駆動部13の後側にはバッテリ装着部17Aが設けられており、このバッテリ装着部17Aの後側にはハンドル部15Aが設けられている。これらバッテリ装着部17Aとハンドル部15Aとの両者は、共にハンドルハウジング41Aにて構成される。すなわち、ハンドルハウジング41Aの前部下面にはバッテリ装着部17Aが設けられており、ハンドルハウジング41Aの後部にはハンドル部15Aが設けられている。

【 0 0 3 8 】

第3の実施の形態のバッテリ装着部17A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48A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49Aが前後に並列して設けられている。

【 0 0 3 9 】

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90が装着されるものとなっている。逆に、充電式バッテリ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49Aに装着される2つの充電式バッテリ90は、上記した第1の実施の形態の充電式バッテリ90と同様、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となっている。

10

【 0 0 4 0 】

この2つのスライド装着部49Aの後側にハンドル部15Aが設けられている。ハンドル部15Aは、ハンドルハウジング41Aの後部にて構成される。つまり、ハンドル部15Aは、工具本体11の最後部に設けられている。ハンドル部15Aは、バッテリ装着部17A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15A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。

20

【 0 0 4 1 】

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。スイッチ本体55は、オン入力が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。

30

【 0 0 4 2 】

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。

40

【 0 0 4 3 】

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装着部17Aに装着された充電式バッテリ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ことができる。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

50

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。

【 0 0 4 4 】

また、バッテリ装着部 17A についても、出力軸 35 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ので、バッテリ装着部 17A に装着された充電式バッテリ 90 の重心位置をハンドル部 15A よりも出力軸 35 に近づけることができる。これによつて、ブラシレス DC モータ 22 の重心位置と充電式バッテリ 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。したがつて、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て、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。また、上記した第 3 の実施の形態のディスクグラインダ 10A によれば、装着される充電式バッテリ 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。これによつて、工具本体 11 の後部に設定されるハンドル部 15A 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 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 90 の着脱操作も行い易いものとなつてゐる。

【 0 0 4 5 】

[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 10B 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 10B は、第 3 の実施の形態のディスクグラインダ 10A の変形例となつてゐる。すなわち、この第 4 の実施の形態のディスクグラインダ 10B は、第 3 の実施の形態のディスクグラインダ 10A 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ンダ 10B を説明するにあたつては、第 3 の実施の形態のディスクグラインダ 10 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。

【 0 0 4 6 】

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 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。

【 0 0 4 7 】

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。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 と一緒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。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

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742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。

【0049】

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。

【0050】

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。

【0051】

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、バッテリ装着部17Aに装着された充電式バッテリ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、プラスレスDCモータ62の重心位置と充電式バッテリ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て、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。また、上記した第4の実施の形態のディスクグラインダ10Bによれば、装着される充電式バッテリ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15A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。

【0052】

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。また、本発明に係る充電式バッテリとしては、上記した実施の形態における充電式バッテリ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。

【符号の説明】

【0053】

10

20

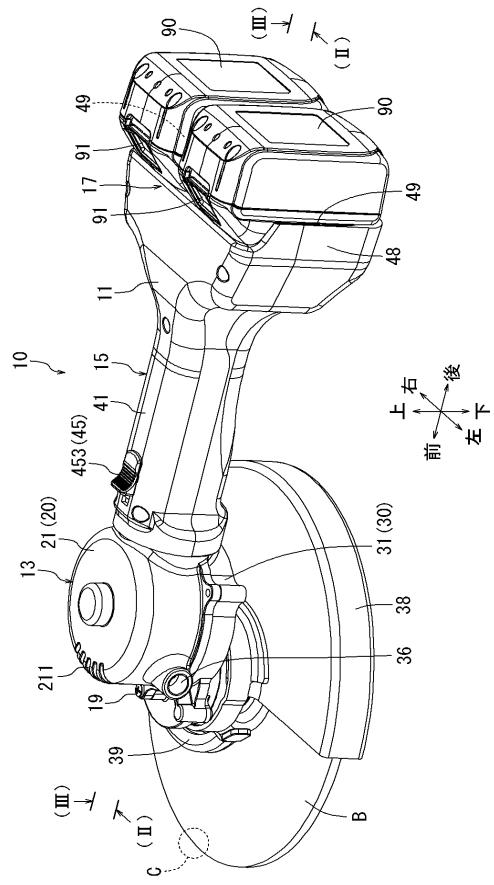
30

40

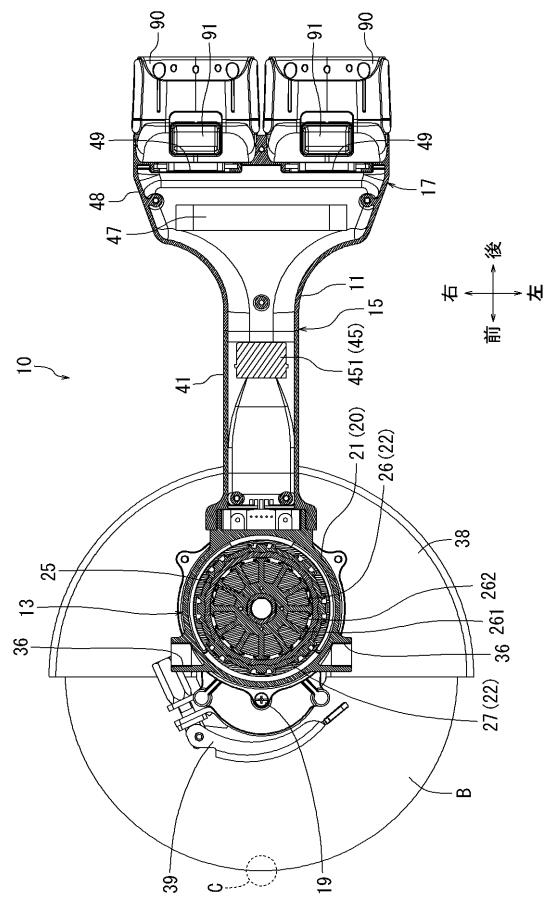
50

1 0 , 1 0 A	ディスクグラインダ(電動工具)	
1 1	工具本体	
1 3	駆動部	
1 5 , 1 5 A	ハンドル部	
1 7 , 1 7 A	バッテリ装着部	
1 9	螺子部材	
2 0	モータ部	
2 1	モータハウジング	
2 1 1	排気口	
2 2	プラスレスDCモータ(電動モータ)	10
2 4 1	上側ペアリング	
2 4 2	下側ペアリング	
2 5	モータ軸	
2 6	ステータ	
2 6 1	ステータコア	
2 6 2	ステータコイル	
2 7	アウタローラ	
2 8	センサ基板	
2 9	冷却ファン	
3 0	ギヤ部	20
3 1	ギヤハウジング	
3 2	減速ギヤユニット	
3 3 1	モータギヤ	
3 3 2	減速ギヤ	
3 4 1	上側ペアリング	
3 4 2	下側ペアリング	
3 5	出力軸	
3 6	サブグリップ装着部	
3 7	把持機構	
3 8	ホイールカバー	30
3 9	クランプ機構	
4 1 , 4 1 A	ハンドルハウジング	
4 5	操作スイッチ	
4 5 1	スイッチ本体	
4 5 2	スライド体	
4 5 3	操作ノブ	
4 7	コントローラ	
4 8 , 4 8 A	幅拡大部	
4 9 , 4 9 A	スライド装着部	
5 1	柱状部	40
5 2	グリップエンド部	
5 3	操作スイッチ	
5 5	スイッチ本体	
5 6	ロックオフボタン	
5 7	操作トリガ	
9 0	充電式バッテリ	
9 1	ロックオフボタン	
B	砥石	
X	回転軸線	
Y	回転軸線	50

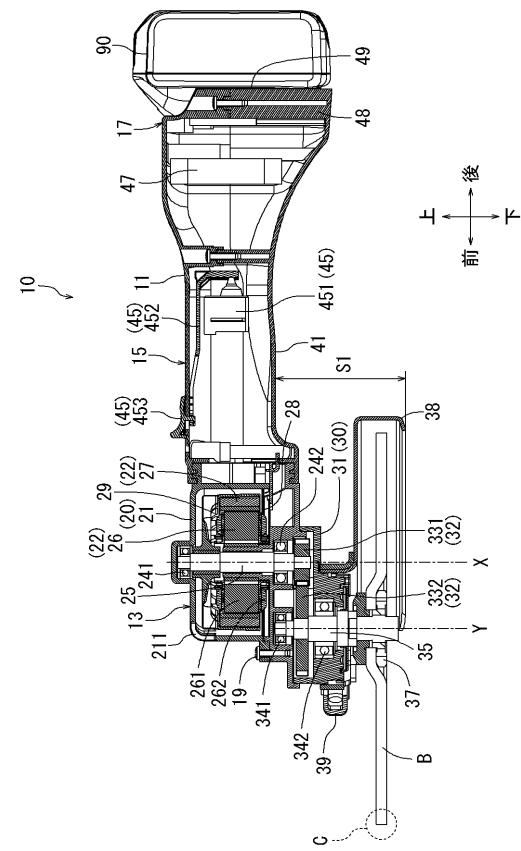
【 义 1 】



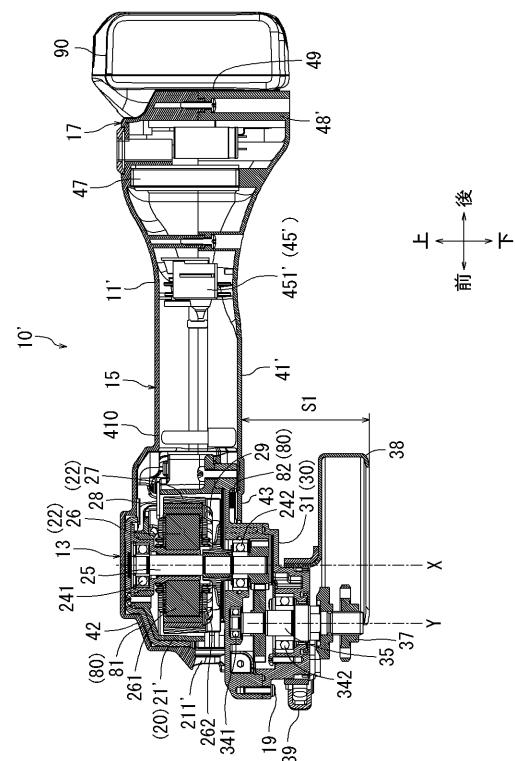
【 义 3 】



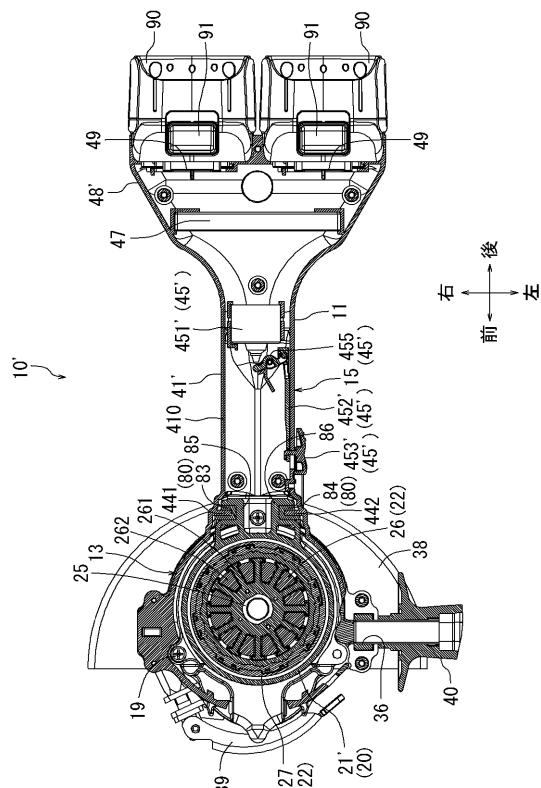
【 図 2 】



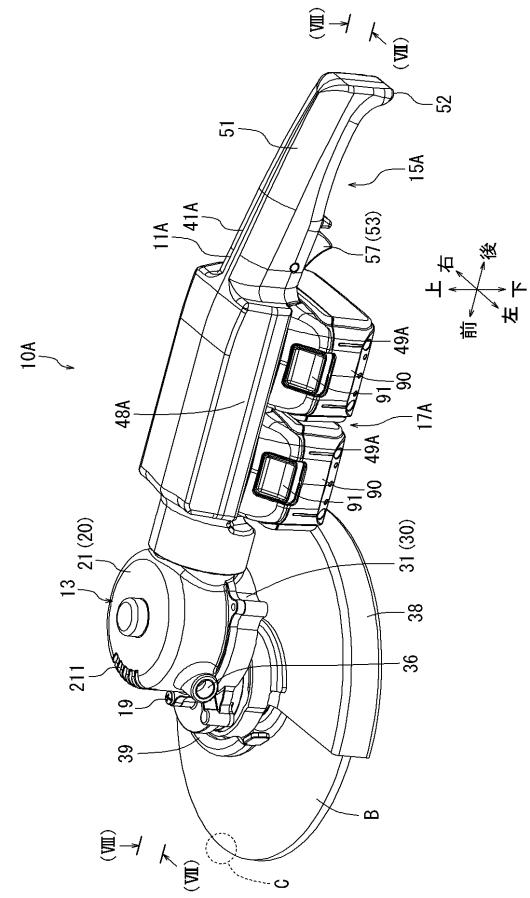
【 図 4 】



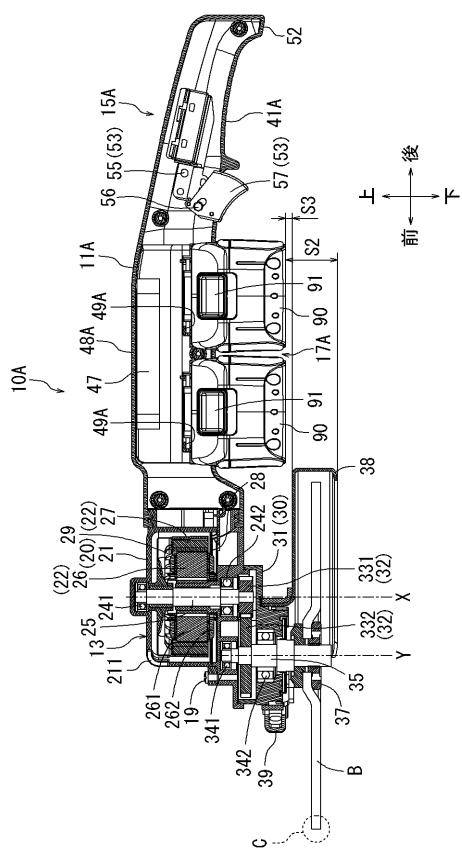
【 図 5 】



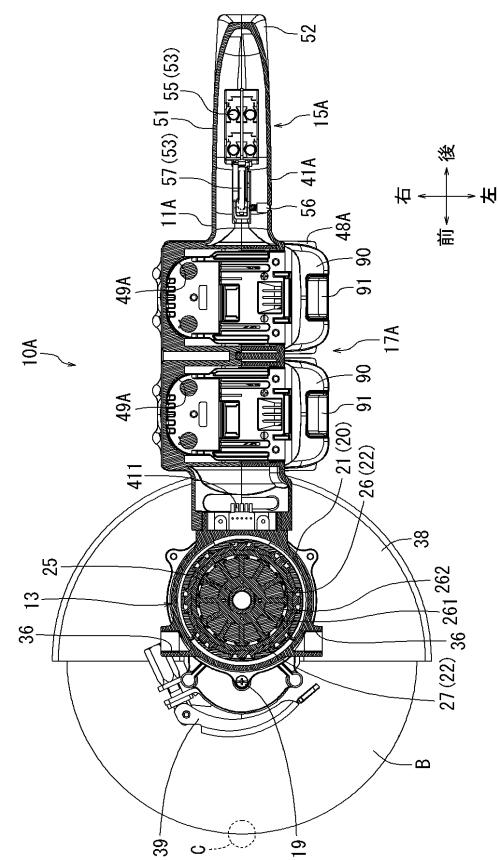
【 四 6 】



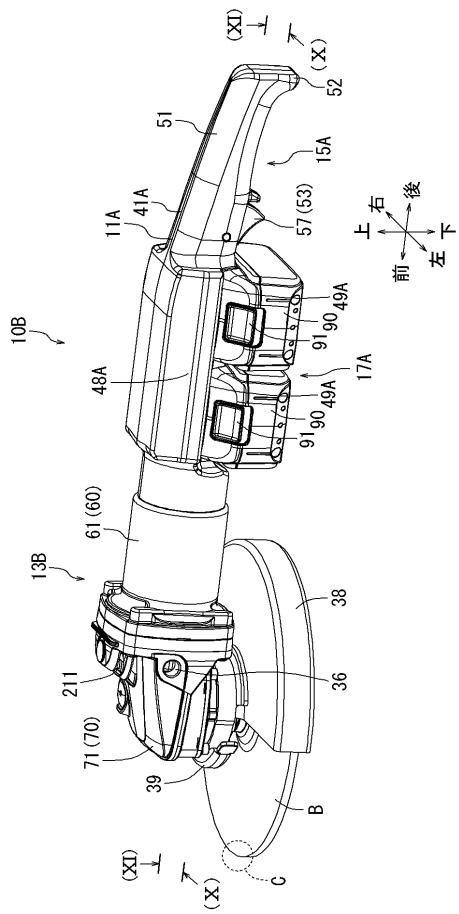
【図7】



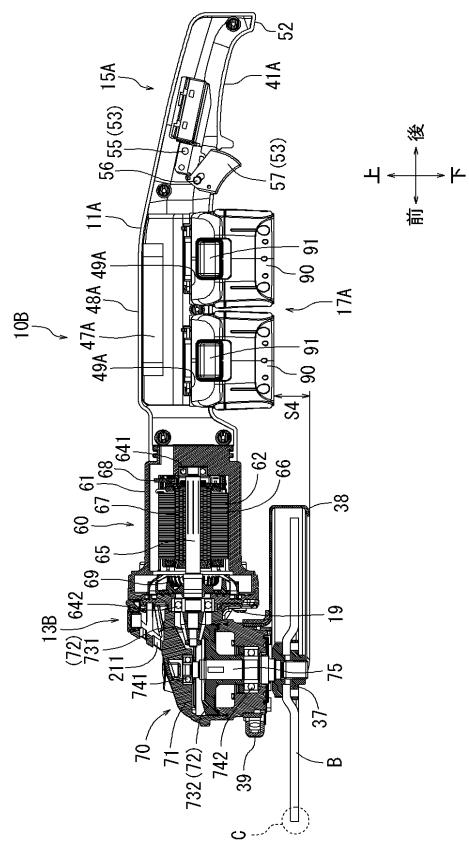
【図8】



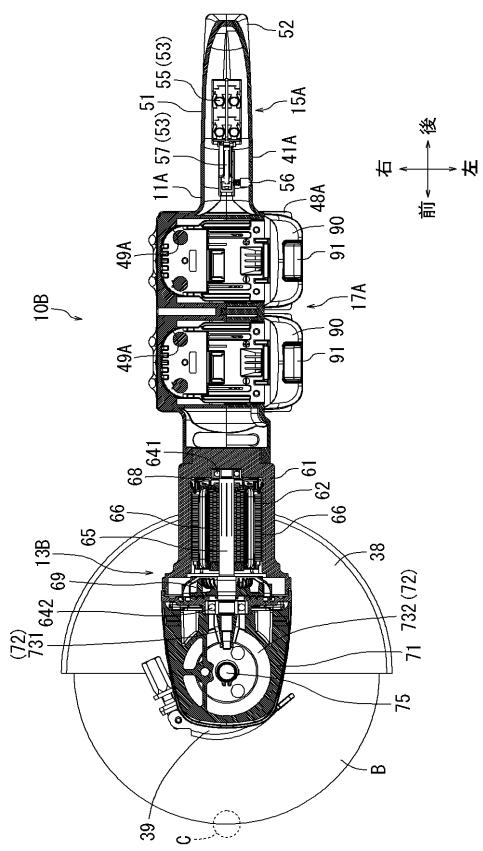
【図9】



【図10】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-119129(JP,A)
特開2013-086220(JP,A)
国際公開第2009/102257(WO,A1)
米国特許出願公開第2011/0081847(US,A1)
特開2014-148020(JP,A)
特開2014-148022(JP,A)
特開2014-113664(JP,A)
国際公開第2012/073889(WO,A1)
特開2010-274384(JP,A)
特開2013-224652(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25F5/00-5/02
B24B23/02