

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-148021

(P2014-148021A)

(43) 公開日 平成26年8月21日(2014.8.21)

(51) Int.Cl.  
B25F 5/00 (2006.01)

F I  
B25F 5/00 H

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2013-18881 (P2013-18881)  
(22) 出願日 平成25年2月1日(2013.2.1)

(71) 出願人 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 伊藤 雅  
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 熊谷 竜之助  
愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内

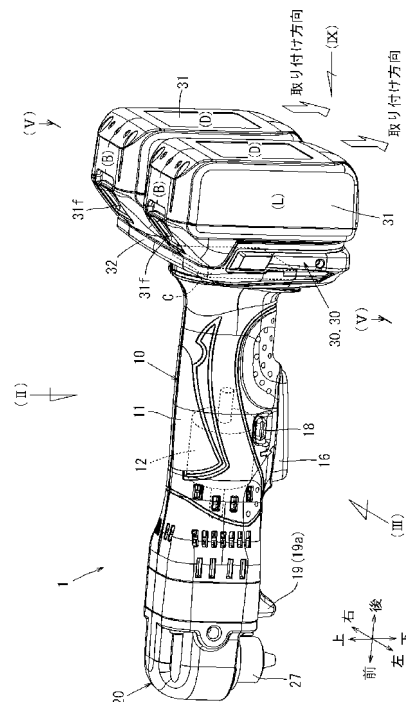
(54) 【発明の名称】 電動工具

(57) 【要約】

【課題】駆動源としての電動モータのモータ軸線に対してドリルビット等の先端刃具を取り付けたスピンドルの回転軸線が直交するアングルドリルにおいて、定格電圧36Vの電動モータを駆動源とする場合には、出力電圧36Vのバッテリーを電源として取り付ける必要があった。本発明では、出力電圧18Vのバッテリーを2個取り付けることにより36V仕様のアングルドリルを利用できるようにする。

【解決手段】アングルドリル1の後部にバッテリーベース32を設け、このバッテリーベース32にバッテリー31、31を取り付けるためのバッテリー取り付け部30、30を複数箇所備えた構成とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

駆動源としての電動モータを内装した工具本体部と、該工具本体部の前部に結合され、先端刃具が装着されるスピンドルをかさ歯車の噛み合いを経て前記電動モータのモータ軸線に直交する軸線回りに回転可能に備えたギヤヘッド部を備えた電動工具であって、

前記工具本体部の後部に、電源としてのバッテリーを取り付け可能なバッテリー取り付け部を複数箇所備えた電動工具。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の電動工具であって、前記バッテリー取り付け部を 2 箇所備えた電動工具。

**【請求項 3】**

請求項 1 又は 2 記載の電動工具であって、前記複数箇所のバッテリー取り付け部に対してそれぞれバッテリーをその長手方向を前記スピンドル軸線に沿った上下方向に沿わせた縦向きで取り付け可能な電動工具。

**【請求項 4】**

請求項 3 記載の電動工具であって、前記複数箇所のバッテリー取り付け部に対してそれぞれバッテリーを前記モータ軸線に対して左右横並び状態で取り付け可能な電動工具。

**【請求項 5】**

請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載した電動工具であって、前記複数箇所のバッテリー取り付け部に対してそれぞれバッテリーを前記スピンドル軸線に沿った上下方向にスライドさせて取り付け、取り外し可能な電動工具。

**【請求項 6】**

請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載した電動工具であって、前記バッテリー取り付け部に対する取り付け面を相互に対向させて前記複数箇所のバッテリー取り付け部にバッテリーを取り付け可能な電動工具。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えばアングルドリルと称される穴明け作業用の電動ドリル等の手持ち式の電動工具に関する。

**【背景技術】****【0002】**

アングルドリルと称される電動工具は、使用者のグリップ部を兼ねた円筒形状のモータハウジングに駆動源としての電動モータを内装した工具本体部と、工具本体部の前部に、かさ歯車（ベベルギヤ）の噛み合いによりモータ軸線に直交（交差）する軸線回りにスピンドルを回転可能に支持したギヤヘッド部を備え、スピンドルの先端に設けたチャックを介してドリルビット等の先端刃具を取り付けた手持ち工具で、上下に狭小なスペース内に進入させて穴明け作業やねじ締め作業を行う場合を想定してスピンドル軸線方向の高さ寸法がコンパクトに構成されている。係るアングルドリルに関する技術が下記の特許文献に開示されている。

近年、ねじ締め機等の他の電動工具と同様、アングルドリルについてもコードレス化が図られており、充電可能なバッテリーを電源として利用できるものが提供されている。バッテリーには、駆動源として工具本体部に内装した電動モータの定格電圧に適合した出力電圧のものが用いられている。このため、例えば電動モータの定格電圧が 36V であれば、その電源としては出力電圧が 36V のバッテリーが取り付けられる。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2004 - 34197 号公報

**【発明の概要】**

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、36Vバッテリーは対応機種が比較的少なく高価であることもあって普及度は低いのが現状である。これに対して、18Vバッテリーは対応機種が多いこともあり、また使用者は予備バッテリー等として複数個を所有しているため、36Vバッテリーよりも広く普及しているのが現状である。

本発明は、例えば18Vバッテリーを電源として取り付けて36V仕様のアングルドリルを利用できるようにすることで、バッテリーコストを低減しつつ当該電動工具の使い勝手を高めることを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

上記した課題は、以下の各発明によって解決される。

第1の発明は、駆動源としての電動モータを内装した工具本体部と、工具本体部の前部に結合され、先端刃具が装着されるスピンドルをかさ歯車の噛み合いを経て電動モータのモータ軸線に直交する軸線回りに回転可能に備えたギヤヘッド部を備えた電動工具であって、工具本体部の後部に、電源としてのバッテリーを取り付け可能なバッテリー取り付け部を複数箇所備えた電動工具である。

第1の発明によれば、複数箇所のバッテリー取り付け部に取り付けた複数個のバッテリーの合計電圧を定格電圧とする電動モータを駆動させて電動工具を利用することができる。例えば、出力電圧が18Vのバッテリー(18Vバッテリー)を2個取り付けて、定格電圧が36Vの電動モータを駆動源とする36V仕様の電動工具を駆動させることができる。

使用者が予備バッテリー等として複数個所有している18Vバッテリーを流用して、専用の36Vバッテリーを用意することなく36V仕様の電動工具を利用することができるので、バッテリーコストを低減しつつより高出力の電動工具を利用することができ、これにより当該高出力の電動工具の取り扱い性(使い勝手)を高めることができる。

第2の発明は、第1の発明において、バッテリー取り付け部を2箇所備えた電動工具である。

第2の発明によれば、バッテリーの出力電圧の2倍の定格電圧の電動モータを駆動源とする高出力仕様の電動工具を利用することができる。

第3の発明は、第2の発明において、第1又は第2の発明において、複数箇所のバッテリー取り付け部に対してそれぞれバッテリーをその長手方向をスピンドル軸線に沿った上下方向に沿わせた縦向きで取り付け可能な電動工具である。

第3の発明によれば、複数箇所のバッテリー取り付け部に対してそれぞれバッテリーを上下にスライドさせることにより取り付け、取り外しすることができる。また、バッテリーがその長手方向を上下にした縦向きで取り付けられることから、バッテリー取り付け状態において当該電動工具の左右幅方向のコンパクト性を確保することができる。

第4の発明は、第3の発明において、複数箇所のバッテリー取り付け部に対してそれぞれバッテリーをモータ軸線に対して左右横並び状態で取り付け可能な電動工具である。

第4の発明によれば、バッテリーがその長手方向を上下にした縦向きで左右横並び状態に取り付けられることから、上下縦並び状態に比して当該電動工具の上下方向のコンパクト性を確保することができる。

第5の発明は、第1～第4の何れか一つの発明において、複数箇所のバッテリー取り付け部に対してそれぞれバッテリーをスピンドル軸線に沿った上下方向にスライドさせて取り付け、取り外し可能な電動工具である。

第5の発明によれば、各バッテリー取り付け部に対してバッテリーを簡単に取り付け、取り外しことができ、この点で当該電動工具の良好な操作性及び使い勝手を確保することができる。

第6の発明は、第1～第5の何れか一つの発明において、バッテリー取り付け部に対する取り付け面を相互に対向させて前記複数箇所のバッテリー取り付け部にバッテリーを取り付け可能な電動工具である。

10

20

30

40

50

第6の発明によれば、複数箇所のバッテリー取り付け部に対して左右又は上下に勝手違いの操作によりバッテリーを取り付けることができ、この点でバッテリー取り付け、取り外しの操作性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】第1実施形態の電動工具の斜視図である。

【図2】第1実施形態の電動工具を図1中矢印(II)方向から見た平面図である。

【図3】第1実施形態の電動工具を図1中矢印(III)方向から見た左側面図である。

【図4】第1実施形態の電動工具の縦断面図であって、図2中(IV)-(IV)線断面矢視図である。

10

【図5】バッテリー取り付け部の横断面図であって、図1中(V)-(V)線断面矢視図である。

【図6】バッテリー単品の斜視図である。

【図7】バッテリー単品を図6中矢印(VII)方向から見た平面図である。

【図8】バッテリー単品を図6中矢印(VIII)方向から見た後面図である。

【図9】バッテリー取り付け部を図1中矢印(IX)方向から見た後面図である。

【図10】電源回路のブロック図である。

【図11】第2実施形態の電動工具の斜視図である。

【図12】第2実施形態の電動工具を図11中矢印(XII)方向から見た平面図である。

【図13】第2実施形態の電動工具を図11中矢印(XIII)方向から見た右側面図である。

【図14】第2実施形態の電動工具を図11中矢印(XIV)方向から見た後面図である。

20

【図15】第3実施形態の電動工具の斜視図である。

【図16】第3実施形態の電動工具を図15中矢印(XVI)方向から見た平面図である。

【図17】第3実施形態の電動工具を図15中矢印(XVII)方向から見た右側面図である。

【図18】第3実施形態の電動工具を図15中矢印(XVIII)方向から見た後面図である。

【図19】第4実施形態の電動工具の斜視図である。

【図20】第4実施形態の電動工具を図19中矢印(XX)方向から見た平面図である。

【図21】第4実施形態の電動工具を図19中矢印(XXI)方向から見た右側面図である。

【図22】第4実施形態の電動工具を図19中矢印(XXII)方向から見た後面図である。

【図23】第5実施形態の電動工具の斜視図である。

【図24】第5実施形態の電動工具を図23中矢印(XXIV)方向から見た平面図である。

30

【図25】第5実施形態の電動工具を図23中矢印(XXV)方向から見た右側面図である。

【図26】第5実施形態の電動工具を図23中矢印(XXVI)方向から見た後面図である。

【図27】第6実施形態の電動工具の斜視図である。

【図28】第6実施形態の電動工具を図27中矢印(XXVIII)方向から見た平面図である。

【図29】第6実施形態の電動工具を図27中矢印(XXIX)方向から見た右側面図である。

【図30】第6実施形態の電動工具を図27中矢印(XXX)方向から見た後面図である。

【図31】第7実施形態の電動工具の斜視図である。

【図32】第7実施形態の電動工具を図31中矢印(XXXII)方向から見た平面図である。

【図33】第7実施形態の電動工具を図31中矢印(XXXIII)方向から見た右側面図である。

40

【図34】第7実施形態の電動工具を図31中矢印(XXXIV)方向から見た後面図である。

【図35】第8実施形態の電動工具の斜視図である。

【図36】第8実施形態の電動工具を図35中矢印(XXXVI)方向から見た平面図である。

【図37】第8実施形態の電動工具を図35中矢印(XXXVII)方向から見た右側面図である。

【図38】第8実施形態の電動工具を図35中矢印(XXXVIII)方向から見た後面図である。

【図39】第9実施形態の電動工具の斜視図である。本図は、工具本体部に対して脚部を直立位置に位置させた状態を示している。

【図40】第9実施形態の電動工具の斜視図である。本図は、工具本体部に対して脚部を

50

屈曲位置に位置させた状態を示している。

【図 4 1】第 9 実施形態の電動工具の平面図である。本図は、工具本体部に対して脚部を直立位置に位置させた状態を示している。

【図 4 2】図 4 1 中(XXXXII)-(XXXXII)線断面矢視図であって、脚部の傾動支持部の縦断面図である。

【図 4 3】第 9 実施形態の電動工具の側面図である。本図は、工具本体部に対して脚部を直立位置に位置させた状態を示している。

【図 4 4】第 9 実施形態の電動工具の縦断面図である。本図は、工具本体部に対して脚部を直立位置に位置させた状態を示している。

【図 4 5】図 4 4 中(XXXXV)-(XXXXV)線断面矢視図であって、脚部の傾動支持部の横断面図である。

【図 4 6】図 4 4 中(XXXXVI)-(XXXXVI)線断面矢視図であって、バッテリーベースの前面図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

次に、本発明の第 1～第 9 実施形態を図 1～図 4 6 に基づいて説明する。以下説明する第 1～第 8 実施形態では、手持ち式の電動工具 1 として、スピンドル軸線（出力軸線）がモータ軸線に交差する形態のアングルドリルを例示する。図 1～図 4 に示すようには第 1 実施形態の電動工具 1 は、本体ハウジング 11 内に駆動源として定格電圧 36V の電動モータ 12 を内装した工具本体部 10 と、工具本体部 10 の前部に結合したギヤヘッド部 20 と、工具本体部 10 の後部に設けた 2 箇所のバッテリー取り付け部 30, 30 を備えている。両バッテリー取り付け部 30, 30 には、それぞれバッテリー 31 が取り付けられている。工具本体部 10 の本体ハウジング 11 は使用者が把持しやすい太さの円筒形状を有している。これにより、工具本体部 10 は使用者が把持するグリップ部として機能する。使用者は、図 1～図 4 において右側に位置して工具本体部 10 を把持する。以下、この明細書で用いる部材や構成等の前後左右方向及び上下方向については使用者を基準として用いる。

図 4 に示すように電動モータ 12 の回転出力は、出力軸 12a に取り付けられた駆動ギヤ 13 と中間ギヤ 14 の噛み合いを経て駆動軸 15 に伝達される。図 4 中符号 12b はカーボンブラシを示している。駆動軸 15 の先端には駆動側のかさ歯車 21 が一体に設けられている。駆動側のかさ歯車 21 は、従動側のかさ歯車 22 に噛み合わされている。従動側のかさ歯車 22 は、スピンドル 23 に固定されている。スピンドル 23 は、軸受け 24, 25 を介してギヤヘッドハウジング 26 に回転自在に支持されている。駆動側のかさ歯車 21 と従動側のかさ歯車 22 の噛み合いを経てスピンドル 23 の回転軸線（スピンドル軸線）は、電動モータ 12 の出力軸 12a の回転軸線（モータ軸線）に対して直交している。スピンドル 23 の先端にはドリルビット等の先端刃具（図示省略）を取り付けるためのチャック 27 が一体に取り付けられている。チャック 27 の下部側はギヤヘッドハウジング 26 から下方へ突き出されている。電動モータ 12 の起動によりチャック 27 を介してスピンドル 23 に取り付けられた先端刃具がスピンドル軸回りに回転して穴明け作業を行うことができる。アングルドリルと称されるこの電気工具 1 によれば、先端刃具の先端からギヤヘッド部 20 の上面までの高さ寸法 H がコンパクトであるので、図示上下方向の高さが狭小なスペースでの穴明け作業を効率よく行うことができる。

【0008】

本体ハウジング 11 の後部には概ね平板形状のバッテリーベース 32 が一体に設けられている。第 1 実施形態の場合このバッテリーベース 32 は主として左右方向に均等に張り出す状態に設けられている。このバッテリーベース 32 は、以下説明するように 2 個のバッテリー 31, 31 を取り付けるための取り付け台座部としての機能と、工具本体部 10 を把持した使用者の手の滑り止め機能を併せ持っている。また、このバッテリーベース 32 には、主として電動モータ 12 の動作制御をするためのコントローラ基板 C が内装されている。

このバッテリーベース 32 の後面に 2 箇所のバッテリー取り付け部 30, 30 が設けられて

10

20

30

40

50

いる。バッテリー取り付け部 30, 30 の詳細が図 9 に示されている。左右 2 箇所のバッテリー取り付け部 30, 30 は相互に同一の構成を備えている。このバッテリー取り付け部 30 は、左右一対のレール部 30a, 30a を備えている。両レール部 30a, 30a は、上下方向に沿って相互に平行に配置されている。両レール部 30a, 30a 間には、正負の接続端子 30b, 30c が配置されている。正負の接続端子 30b, 30c も上下に長く相互に平行に設けられている。また、このバッテリー取り付け部 30 の上部には、バッテリー 31 のロック爪部 31e が嵌り込む係合凹部 30d が設けられている。

図 6 ~ 図 8 には 1 個のバッテリー 31 が示されている。上記左右 2 箇所のバッテリー取り付け部 30, 30 には、それぞれ同じバッテリー 31 が取り付けられる。このバッテリー 31 は、長さ X > 幅 Y > 高さ Z の概ね直方体形状を有するバッテリーケース内に複数本のバッテリーセルを内装した出力電圧が 18V のリチウムイオンバッテリーで、バッテリー取り付け部 30 から取り外して別途用意した充電器で充電することにより繰り返し使用することができる。

この 18V バッテリー 31 は、その上面に設けた左右一対のレール受け部 31a, 31a を介してスライドさせることによりバッテリー取り付け部 30 に対して取り付け、取り外し可能で、取り付け状態ではその上面をバッテリー取り付け部 30 に対して重ね合わせ状態に結合させた状態となるスライド取り付け形式のバッテリーとなっている。

#### 【0009】

図 6 及び図 7 に示すようにこの 18V バッテリー 31 の上面には、上記した左右一対のレール受け部 31a, 31a と、正負の端子受け部 31b, 31c が配置されている。左右一対のレール受け部 31a, 31a は、当該バッテリー 31 単体で見ると前後方向（長手方向、取り付け状態では上下方向）に沿って相互に平行に設けられている。両端子受け部 31b, 31c は左右のレール受け部 31a, 31a の内側に沿って配置されている。両端子受け部 31c, 31c 間であって、当該バッテリー 31 の上面ほぼ中央には、充電器に対して接続されるコネクタ 31d が設けられている。このコネクタ 31d を経て、当該バッテリー 31 と充電器との間で、充電時における各種の制御信号が送受信される。

バッテリー 31 の上面後部には、ロック爪部 31e が設けられている。このロック爪部 31e は、バッテリーケース内に組み込まれたばねにより上方へ突き出す側に付勢されている。このロック爪部 31e がバッテリー取り付け部 30 の係合凹部 30d 内に弾性的に嵌り込むことにより、当該バッテリー取り付け部 30 に対するバッテリー 31 の取り付け状態がロックされる。

図 7 及び図 8 に示すようにバッテリー 31 の後面には、アンロックボタン 31f が設けられている。このアンロックボタン 31f はロック爪部 31e と一体に設けられている。このため、このアンロックボタン 31f を指先で押し下げ操作するとロック爪部 31e がばね付勢力に抗して下方へ退避する。ロック爪部 31e が下方のアンロック位置に退避して係合凹部 30d 内から抜き出されることにより、当該バッテリー 31 を取り外し方向にスライドさせてバッテリー取り付け部 30 から取り外すことができる。

#### 【0010】

工具本体部 10 の下面には、大形のスイッチレバー 16 が設けられている。使用者が工具本体部 10 を把持した手の指先でこのスイッチレバー 16 を引き操作すると、スイッチロッド 17a が上方へ押し込まれてメインスイッチ 17 がオンする。スイッチレバー 16 の上側には、電動モータ 12 の回転方向を切り換える正逆切り換えレバー 18 が配置されている。

メインスイッチ 17 がオンすると電源回路 40 が通電されて電動モータ 12 がオンする。図 10 には、電源回路 40 が示されている。図 10 に示すように左右のバッテリー取り付け部 30, 30 に取り付けられた 2 個のバッテリー 31, 31 は、電氣的に直列に接続されている。従って、2 個の 18V バッテリー 31, 31 は、合計出力電圧 36V の電源として電源回路 40 に接続される。電源回路 40 には、主として電動モータ 12 の動作制御を行うためのコントローラ基板 C が組み込まれている。このコントローラ基板 C には、制御用のマイコン（マイクロプロセッサ）42 と FET（スイッチング素子）43 等が搭載され

10

20

30

40

50

ている。

このように駆動源としての定格36Vの電動モータ12は、出力電圧が18Vである2個のバッテリー31, 31が直列に接続されて給電される合計電圧36Vの電源により駆動され、従って36V仕様の電動工具1が2個の18Vバッテリー31, 31を電源として利用される。

本体ハウジング11の下面前部には、下方へ盛り上がる凸部19が設けられている。この凸部19には照明具(LED)19aが内装されている。この照明具19は、スイッチレバー16の引き操作により電動モータ12を起動させると同時に点灯し、スイッチレバー16の引き操作を解除して電動モータ12を停止させると同時に消灯する。この照明具19aにより、先端刃具周辺(加工部位)が明るく照らされて暗所における穴明け作業等を効率よく行うことができるようになっている。また、この凸部19によっても当該電動工具1を作業台上等に置いた際にスイッチレバー16の不用意なオン操作が防止される。

10

#### 【0011】

以下説明する第1~第8実施形態では、2個のバッテリー31, 31の取り付け位置、取り付け姿勢(取り付け向き)及び取り付け方向(取り外し方向)について異なっており、工具本体部10及びギヤヘッド部20等の電動工具1としての基本的な構成については同様であるので同位の符号を用いてその説明を省略する。また、各図では取り付けたバッテリー31の前後左右上下のどの面が見えているのかを明確にするために、前面に(F)、後面に(B)、左側面に(L)、右側面に(R)、上面(取り付け面)に(U)、下面に(D)の各符号が付されている。これにより、各図において2個のバッテリー31, 31の取り付け姿勢(向き)、取り付け、取り外し方向及び配置状態が明確になっている。

20

[第1実施形態(下縦向き姿勢と下縦向き姿勢、相互に左右で横並び)]

図1~図5に示すように、第1実施形態において、2個のバッテリー31, 31は、それぞれ上下方向に長手方向(バッテリー単体で見ると前後方向)を沿わせた縦向きで、相互に左右方向に横並び状態に取り付けられている。両バッテリー31, 31の取付け方向は、図1, 3中白抜き矢印で示すように下向きとなっている。バッテリー31, 31は、それぞれその前面(F)を下向きにして左右のレール受け部31a, 31aにバッテリー取付け部30のレール部30a, 30aを進入させつつ下方へスライドさせて当該バッテリー取付け部30に取付けることができる。バッテリー31はバッテリー取付け部30aに対してスライド下降端に至ると、上記したようにロック爪部31eが係合凹部30d内に弾性的に嵌り込んで当該取り付け位置がロックされる。

30

第1実施形態では、両バッテリー31, 31はその長手方向を上下方向に沿わせた縦向き姿勢で、かつ後面(B)をそれぞれ上方に向けた向きで取り付けられる。

取り付けたバッテリー31をバッテリー取付け部30から取り外すには、指先でアンロックボタン31fを押し下げ操作してロック爪部31eを係合凹部30d内から退出させれば、上方へスライド可能となってバッテリー取付け部30から取り外すことができる。

#### 【0012】

[第2実施形態(上縦向き姿勢と上縦向き姿勢、相互に左右に横並び)]

図11~図14には、第2実施形態の電動工具2が示されている。第2実施形態では、2個のバッテリー31, 31は、その取り付け方向が第1実施形態とは逆になっている。第2実施形態では、バッテリーベース33に設けた2箇所のバッテリー取付け部30, 30に対してそれぞれバッテリー31をその前面(F)を上向きにして上方へスライドさせることにより取り付けられる。第2実施形態では、2個のバッテリー31, 31は、その長手方向を上下方向に沿わせた縦向き姿勢で、かつその前面(F)を上方へ向けた上縦向き姿勢で、相互に左右横並び状態に取り付けられている。このため、第2実施形態では、工具本体部10の後部にバッテリーベース33が左右側方へ張り出す状態に設けられている。このバッテリーベース33の後面に、2箇所のバッテリー取付け部30, 30が第1実施形態(図9に示す向き)とは上下逆向きに配置されている。これにより、2個のバッテリー31, 31は、図11, 13, 14に示すようにその取り付け方向は上向きになっており、取り付け状態ではその前面(F)が上方へ向けられている。この第2実施形態におけるバッテリーベ

40

50

ース 3 3 内にも、主として電動モータ 1 2 の動作制御を行うためのコントローラ基板 C が内装されている。

上記した第 1 及び第 2 実施形態によれば、2 個のバッテリー 3 1 , 3 1 がその長手方向（長さ X 方向）を上下方向に沿わせて左右に横並び状態（幅 Y × 2 個）に取り付けられる構成であるので、幅 Y 方向を上下方向に沿わせて左右に横並び状態（長さ X × 2 個）に取り付ける構成に比して、当該取り付け状態の左右方向のコンパクト化を図ることができる。また、2 個のバッテリー 3 1 , 3 1 を左右横並び状態に取り付ける構成であり、図 3 及び図 1 3 に示すように上下方向及び長手方向の取り付けスペースについては 1 個分のスペースで足りることから、上下方向（ドリルビットの軸方向）若しくは後方への狭小なスペースでの穴明け作業を効率よく行うことができる。

10

#### 【 0 0 1 3 】

[ 第 3 実施形態（下縦向き姿勢と上縦向き姿勢、相互に上下に縦並び） ]

図 1 5 ~ 図 1 8 には、第 3 実施形態の電動工具 3 が示されている。この第 3 実施形態の電動工具 3 では、2 個のバッテリー 3 1 , 3 1 はそれぞれの長手方向を上下方向に沿わせた縦向きで、かつ相互に上下に縦並び状態に取り付けられている。第 3 実施形態では、工具本体部 1 0 の後部に設けたバッテリーベース 3 4 が左右方向よりも上下方向に張り出す状態に設けられている。このバッテリーベース 3 4 の後面上下に 2 箇所のバッテリー取り付け部 3 0 , 3 0 が配置されている。上側のバッテリー取り付け部 3 0 のバッテリー取り付け方向は下向き（図 9 に示す向き）であり、下側のバッテリー取り付け部 3 0 のバッテリー取り付け方向は上向き（図 9 に示す向きとは上下逆向き）になっている。このため、図中白抜き矢印で示すように上側のバッテリー 3 1 の取り付け方向は下向きであり、下側のバッテリー 3 1 の取り付け方向は上向きになっている。

20

図示するように上側のバッテリー取り付け部 3 0 に対して一方のバッテリー 3 1 がその前面（F）を下方へ向けた下縦向き姿勢で取り付けられ、下側のバッテリー取り付け部 3 0 に対して他方のバッテリー 3 1 がその前面（F）を上方へ向けた上縦向き姿勢で取り付けられており、しかも当該上下 2 個のバッテリー 3 1 , 3 1 はそれぞれの前面（F）,（F）を相互に上下で向かい合わせた縦並び状態に取り付けられている。

この第 3 実施形態におけるバッテリーベース 3 4 内にも、主として電動モータ 1 2 の動作制御を行うためのコントローラ基板 C が内装されている。

第 3 実施形態によれば、2 個のバッテリー 3 1 , 3 1 がそれぞれその幅 Y 方向を左右方向にして上下に縦並び状態に取り付けられる構成であり、図 1 6 に示すように左右方向の取り付けスペースについては 1 個分のスペースで足りることから、左右方向の狭小なスペースでの穴明け作業を効率よく行うことができる。

30

#### 【 0 0 1 4 】

[ 第 4 実施形態（上縦向き姿勢と上縦向き姿勢、相互に上面（U）向かい合わせ） ]

図 1 9 ~ 図 2 2 には、第 4 実施形態の電動工具 4 が示されている。第 4 実施形態では、2 個のバッテリー 3 1 , 3 1 が左右で相互に向かい合う縦向き姿勢で取り付けられている。第 4 実施形態では、工具本体部 1 0 の後部にバッテリーベース 3 5 が後方へ張り出す状態に設けられている。このバッテリーベース 3 5 の左右両側部に沿ってバッテリー取り付け部 3 0 , 3 0 が配置されている。両バッテリー取り付け部 3 0 , 3 0 はバッテリー取り付け方向を上向きとする向き（図 9 に示す向きとは上下逆向き）で配置されており、係合凹部 3 0 d , 3 0 d を下側に位置させた向きで配置されている。このため、図中白抜き矢印で示すように両バッテリー取り付け部 3 0 , 3 0 に対するバッテリー 3 1 , 3 1 の取り付け方向は上向きになっている。両バッテリー取り付け部 3 0 , 3 0 に対してバッテリー 3 1 , 3 1 を上方へスライドさせることより当該両バッテリー 3 1 , 3 1 をバッテリー取り付け部 3 0 , 3 0 に対して取り付けることができる。図示するように両バッテリー 3 1 , 3 1 は、その長手方向を上下方向に沿わせた縦向き姿勢で、かつその前面（F）を上方へ向けた上縦向き姿勢で取り付けられる。

40

また、左右 2 個のバッテリー 3 1 , 3 1 は、その上面（U）,（U）を相互に向かい合わせた縦向き姿勢で取り付けられている。

50



[ 第5実施形態（上縦向き姿勢と下縦向き姿勢、相互に上面（U）向かい合わせ）]

図23～図26には、第5実施形態の電動工具5が示されている。この第5実施形態では、2個のバッテリー31，31の取り付け方向が相互に逆になっている点で第4実施形態とは異なっている。工具本体部10の後部にバッテリーベース36が第4実施形態と同じく後方へ張り出す状態に設けられている。このバッテリーベース36の左右両側部に沿ってバッテリー取り付け部30，30が配置されている。左右のバッテリー取り付け部30，30は相互に上下逆向きに配置されている。このため、図中白抜き矢印で示すように左側のバッテリー31の取り付け方向は下向きであり、右側のバッテリー31の取り付け方向は上向きになっている。左側のバッテリー取り付け部30に取り付けられたバッテリー31は、その後面（B）を上方へ向けた下縦向き姿勢で取り付けられている。右側のバッテリー取り付け部30に取り付けられたバッテリー31はその前面（F）を上方へ向けた上縦向き姿勢で取り付けられている。しかも左右2個のバッテリー31，31は、その上面（U），（U）を相互に向かい合わせた縦向き姿勢で取り付けられている。

10

第4及び第5実施形態によれば、2個のバッテリー31，31をそれぞれその高さZ方向を左右方向に沿わせて相互に左右向かい合わせ状態に取り付ける構成であるので、上下方向、左右方向及び前後方向の取り付けスペースについてバランスよくコンパクトに取り付けることができる。

【0015】

[ 第6実施形態（前横向き姿勢、相互に左右で上面（U）向かい合わせ）]

図27～図30には、第6実施形態の電動工具6が示されている。第6実施形態では、工具本体部10の後部に設けたバッテリーベース37の左右両側部にバッテリー取り付け部30，30がその取り付け、取り外し方向を当該工具本体部10の前後方向に沿わせて横向きに配置されている。このため、2個のバッテリー31，31は、その長手方向を工具本体部10の前後方向に沿わせ、かつその前面（F）を工具本体部10の前方へ向けた前横向き姿勢で取り付けられている。しかも、2個のバッテリー31，31は、その上面（U）を相互に向かい合わせた横向き姿勢で取り付けられている。

20

図中白抜き矢印で示すように左右2個のバッテリー31，31の取り付け方向は何れも前向きになっている。このため、左右のバッテリー取り付け部30，30に取り付けられた2個のバッテリー31，31は、何れもその後面（B）を後方へ向けた状態に取り付けられている。

30

第6実施形態によれば、2個のバッテリー31，31がその長手方向（長さX方向）を前後方向に沿わせて相互に左右向かい合わせ状態に取り付けられる構成であり、図29に示すように上下方向の取り付けスペースとしては1個分の取り付けスペースで足りることから、上下方向の狭小なスペースでの穴明け作業を効率よく行うことができる。

【0016】

[ 第7実施形態（前横向き姿勢、相互に上下で上面（U）向かい合わせ）]

図31～図34には、第7実施形態の電動工具7が示されている。上記第6実施形態では、2個のバッテリー31，31がそれぞれ前横向き姿勢で上面（U），（U）を相互に向かい合わせた状態で左右に取り付けられる構成であるのに対して、第7実施形態では2個のバッテリー31，31が同じく前横向き姿勢で上面（U），（U）を相互に向かい合わせた状態に取り付けられるが、この2個のバッテリー31，31が上下に取り付けられる点で第6実施形態とは異なっている。

40

工具本体部10の後部に設けたバッテリーベース38の上面と下面にそれぞれバッテリー取り付け部30が配置されている。両バッテリー取り付け部30，30は、第6実施形態と同じくバッテリー31の取り付け方向を前方とする向きに配置されている。従って第7実施形態は、第6実施形態におけるバッテリーベース37をモータ軸線回りに90°だけ向きを変位させた構成に相当する。

2個のバッテリー31，31は、それぞれその長手方向を前後方向に沿わせて姿勢で図中白抜き矢印で示すように前方へスライドさせることにより、バッテリー取り付け部30に取り付けられる。このため、取り付け状態では、上下のバッテリー31，31の後面（B）が

50

後方へ向けられた状態となる。

第7実施形態によれば、2個のバッテリー31, 31がその長手方向(長さX方向)を前後方向に沿わせて相互に上下向かい合わせ状態に取り付けられる構成であり、図32に示すように左右幅方向の取り付けスペースとしては1個分のスペースで足りることから、左右幅方向の狭小な作業スペースでの穴明け作業を効率よく行うことができる。

以上説明した第4～第7実施形態におけるバッテリーベース35～38内にも、主として電動モータ12の動作制御を行うためのコントローラ基板Cが内装されている。第4～第7実施形態におけるバッテリーベース35～38の後面には、図31に示す第7実施形態で例示するように吸気口38a～38aが設けられている。この吸気口38a～38aから外気が導入される。導入された外気は、図中破線の矢印で示すように工具本体部10側に流れて電動モータ12の冷却がなされる。コントローラ基板Cはこのモータ冷却風の導入経路の途中に配置されており、これによりコントローラ基板Cも導入した外気により冷却されるようになっている。

#### 【0017】

[第8実施形態(下縦向き姿勢と上縦向き姿勢、相互に左右で横並び)]

図35～図38には第8実施形態の電動工具8が示されている。第8実施形態は、第1実施形態と第2実施形態の中間の実施形態に相当するもので、2個のバッテリー31, 31が何れもその長手方向(長さX方向)を上下方向に沿わせて縦向き姿勢で左右に横並び状態に取り付けられる構成であるが、その取り付け方向について、第1実施形態では2個とも下向きであり、第2実施形態では2個とも上向きであるのに対して第8実施形態では一方が上向きで、他方が下向きである構成となっている。

第8実施形態では、左右2個のバッテリー31, 31のうち左側のバッテリー31が下方に向けてスライドさせることにより取り付けられる下縦向き姿勢に取り付けられ、右側のバッテリー31が上方に向けてスライドさせることにより取り付けられる上縦向き姿勢に取り付けられる。従って、図中白抜き矢印で示すように左側のバッテリー31の取り付け方向は下向きであり、右側のバッテリー31の取り付け方向は上向きになっている。このため、それぞれ取り付けた状態では、左側のバッテリー31の後面(B)と、右側のバッテリー31の前面(F)が上方へ向けられた状態となる。

工具本体部10の後部には、第1、第2実施形態と同じくバッテリーベース39が左右両方向に張り出す状態に設けられている。このバッテリーベース39の内部にも、主として電動モータ12の動作制御を行うためのコントローラ基板Cが内装されている。このバッテリーベース39の後面に、2箇所のバッテリー取り付け部30, 30が左右に横並び状態で配置されている。図示は省略したが左側のバッテリー取り付け部30はその係合凹部30dを上側にした向き(図9に示す向き)に配置され、右側のバッテリー取り付け部30は左側とは反対に係合凹部30dを下側にした向きに配置されている。

第8実施形態によれば、第1及び第2実施形態と同じく、2個のバッテリー31, 31がその長手方向(長さX方向)を上下方向に沿わせて左右に横並び状態(幅Y×2個)に取り付けられる構成であるので、幅Y方向を上下方向に沿わせて横向き姿勢で左右に横並び状態(長さX×2個)に取り付ける構成に比して、当該取り付け状態の左右方向のコンパクト化を図ることができる。また、第1及び第2実施形態と同じく2個のバッテリー31, 31を左右横並び状態に取り付ける構成であり、図37に示すように上下方向及び長手方向の取り付けスペースについては1個分のスペースで足りることから、上下方向(ドリルビットの軸方向)若しくは後方への狭小なスペースでの穴明け作業を効率よく行うことができる。

#### 【0018】

[第9実施形態]

図39～図46には第9実施形態の電動工具9が示されている。第9実施形態の電動工具9は、工具本体部10の後部に傾動可能な脚部50を設け、この脚部50の後部に2個のバッテリー31, 31を取り付けるためのバッテリーベース32を設けた点で第1実施形態の電動工具1とは異なっている。工具本体部10及びギヤヘッド部20は第1実施形態と

10

20

30

40

50

同様の構成を備えている。第1実施形態と同じ部材及び構成等については同位の符号を用いてその説明を省略する。

図41に示すように本体ハウジング11の後部には、支持凸部52が後方へ張り出す状態で一体に設けられている。この支持凸部52を介して脚部50が傾動可能に連結されている。脚部50の前部には、相互に平行な二股形状の連結縁部50a, 50aが一体に設けられている。この連結縁部50a, 50a間に支持凸部52を進入させた状態で、当該支持凸部52が連結縁部50a, 50a間に設けた連結軸部50bを介して相対的に回動可能に結合されることにより、工具本体部10の後部に脚部50が上下に傾倒可能に結合されている。結合部の詳細が図42, 45, 46に示されている。

支持凸部52の中央には、支持孔52bがその板厚方向(左右方向)に貫通して設けられている。この支持孔52b内に連結軸部50bが挿通されている。この連結軸部50bは、円筒形状を有しており、その内周側に締め込まれたねじ53を介して両連結縁部50a, 50a間に跨った状態で両端支持されている。

支持凸部52の左右両側面には、それぞれ2個の鋼球52a, 52aが保持されている。図42に示すように左右両側面において、それぞれ2個の鋼球52a, 52aは、同一円周上で相互に180°反対側の位置に保持されている。合計4個の鋼球52a~52aは、当該支持凸部52の側面からはみ出した状態に保持されている。支持凸部52の左右両側面には、円環形状の係合板54がそれぞれ重ね合わせられている。両係合板54, 54は、その板厚方向に適度な弾性を有する状態で連結縁部50a側に固定されている。

#### 【0019】

両係合板54, 54には、それぞれ4つの円形孔(第1~第4係合孔54a~54d)が同一円周上に沿って四等分位置に設けられている。片側4つの係合孔54a~54dのうち相互に180°反対側に位置する2つの係合孔54a, 54c(または、54b, 54d)内に支持凸部52側の2つの鋼球52a, 52aが嵌り込む。係合板54の弾性により各鋼球52aは相対的に係合孔54a~54d内に弾性的に嵌り込む方向に付勢されている。

図39, 41~44は、工具本体部10に対して脚部50が真っ直ぐに位置する直立位置に保持された状態を示している。脚部50の工具本体部10に対する直立位置は、図42に示すように4つの係合孔54a~54dのうち、前上側の第1係合孔54aと後下側の第3係合孔54c内にそれぞれ鋼球52aが弾性的に嵌り込むことにより保持される。

これに対して図40に示すように工具本体部10に対して脚部50を上方(図示時計回り方向)へ90°回動させた屈曲位置に折り曲げると、当該脚部50と一体で両係合板54, 54が同方向へ90°だけ回転する。図42に示す状態から両係合板54, 54が時計回り方向へ90°回転することにより、2つの鋼球52a, 52aが後下側に移動した第2係合孔54bと前上側に移動した第4係合孔54d内に弾性的に嵌り込む。2つの鋼球52a, 52aが第2、第4係合孔54b, 54d内に弾性的に嵌り込むことにより、工具本体部10に対する脚部50の屈曲位置が保持される。

このように、第9実施形態の電動工具9は、工具本体部10の後部に脚部50を直立位置から屈曲位置に折り曲げ可能に備えている。この脚部50の後部に、第1実施形態と同じくバッテリーベース32が主として左右側方へ張り出す状態に設けられている。このバッテリーベース32の後面に、図9に示すように2箇所のバッテリー取り付け部30, 30が左右横並び状態に配置されている。この2箇所のバッテリー取り付け部30, 30は、図示省略した配線により工具本体部10側と電氣的に接続されている。この2箇所のバッテリー取り付け部30, 30にそれぞれ18Vバッテリー31が取り付けられている。両18Vバッテリー31, 31の取り付け方向は第1実施形態と同様、下向きになっている。取り付けられた両18Vバッテリー31, 31は、直列に接続されて出力電圧36Vの電源として機能する。

また、図44に示すように脚部50の後部には、前記各実施形態と同様電動モータ12の動作制御を行うためのコントローラ基板Cが内装されている。

このように構成した第9実施形態の電動工具9によれば、特に工具本体部10の後部に直立位置と屈曲位置との間に回動可能に脚部50を設け、この脚部50の後部に2個の18Vバッテリー31, 31を取り付ける構成であるので、脚部50を屈曲位置に折り曲げておくことにより、当該電動工具9の前後方向(機長方向)の寸法を短くすることができ、これによりその収納スペースをコンパクトにすることができる。

また、脚部50を屈曲位置に折り曲げて機長方向をコンパクトにした状態で、同方向により狭小なスペース内に当該電動工具9を進入させて穴明け作業を行うことができ、この点で当該電動工具9の使い勝手及び作業性を一層高めることができる。

#### 【0020】

以上説明した各実施形態によれば、充電可能な18Vバッテリーを2個直列に接続して合計出力電圧36Vの電源として利用することができ、これにより定格電圧36Vの電動工具1~8を利用することができる。このことから、専用かつ効果な出力電圧36Vのバッテリーを用意することなく、既に所有している18Vバッテリー31を流用することにより、高出力の電気工具1~8を利用することができ、この点でバッテリーコストの低減を図りながら当該36V出力の電動工具1~8を利用することができる。

以上説明した実施形態にはさらに変更を加えて実施することができる。例えば、工具本体部10の把持性を損なわない範囲で、2個のバッテリー31, 31を当該工具本体部10の左右両側部やギヤヘッド部20の左右両側部に取り付け可能な構成とすることもできる。

また、18Vバッテリー31, 31を2個の取り付ける構成を例示したが、3個以上取り付ける構成とすることができる。さらに、概ね直方体形を有するスライド取り付け形式(上面(U)の一面のみをバッテリー取り付け部30側に結合させて取り付け形式)のリチウムイオンバッテリーを例示したが、概ねスティック形を有する差し込み形式(奥部にバッテリー接続端子を配置したバッテリー孔内に差し込んで取り付ける形式)のリチウムイオンバッテリーについて同様に適用することができ、またリチウムイオンバッテリーに限らず、ニッケルカドミウムバッテリー等その他のバッテリーについて同様に適用することができる。

また、2個の18Vバッテリー31, 31を定格電圧36Vの電動モータ12の電源とする構成を例示したが、より定電圧のバッテリーを複数個直列に接続してその合計個数分の出力電圧を定格電圧とする電動モータを動作させる構成としてもよい。

さらに、電動モータ12を定格電圧18Vに変更し、2個のバッテリー31, 31を電気的に並列に接続させることにより、電源としての連続使用可能時間を大幅に長くすることができる。

また、電動工具としてアングルドリルと称される穴明け作業用の電気ドリルを例示したが、ねじ締め作業用のねじ締め機であってねじ締め付け方向の衝撃を付加するインパクト機構を内装したアングルインパクトねじ締め機(インパクトドライバ、インパクトレンチ)についても同様に適用することができる。

#### 【符号の説明】

#### 【0021】

- 1 ... 電動工具(第1実施形態)
- 2 ... 電動工具(第2実施形態)
- 3 ... 電動工具(第3実施形態)
- 4 ... 電動工具(第4実施形態)
- 5 ... 電動工具(第5実施形態)
- 6 ... 電動工具(第6実施形態)
- 7 ... 電動工具(第7実施形態)
- 8 ... 電動工具(第8実施形態)
- 9 ... 電動工具(第9実施形態)
- 10 ... 工具本体部
- 11 ... 本体ハウジング
- 12 ... 電動モータ(定格電圧36V)、12a ... 出力軸

10

20

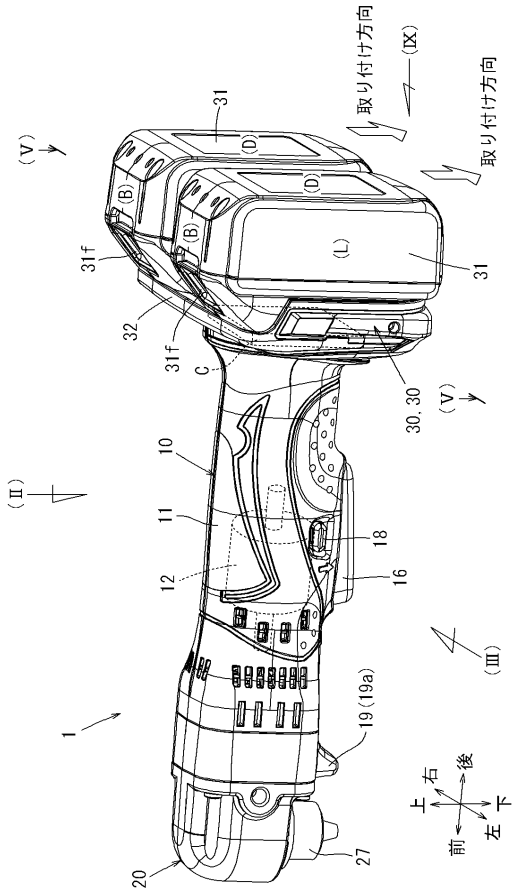
30

40

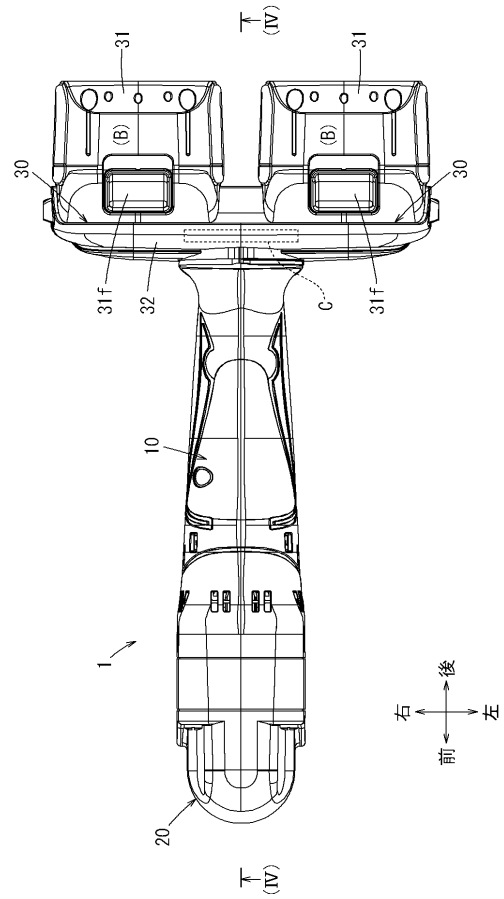
50

1 3 ... 駆動ギヤ	
1 4 ... 中間ギヤ	
1 5 ... 駆動軸	
1 6 ... スイッチレバー	
1 7 ... メインスイッチ、1 7 a ... スイッチロッド	
1 8 ... 正逆切り換えレバー	
1 9 ... 凸部、1 9 a ... 照明具 ( L E D )	
2 0 ... ギヤヘッド部	
2 1 ... かさ歯車 ( 駆動側 )	
2 2 ... かさ歯車 ( 従動側 )	10
2 3 ... スピンドル	
2 4 , 2 5 ... 軸受け	
2 6 ... ギヤヘッドハウジング	
2 7 ... チャック	
3 0 ... バッテリ取り付け部	
3 0 a ... レール部、3 0 b ... 接続端子 ( 正 )、3 0 c ... 接続端子 ( 負 )	
3 0 d ... 係合凹部	
3 1 ... バッテリ ( 1 8 V リチウムイオンバッテリー )	
3 1 a ... レール受け部、3 1 b ... 端子受け部 ( 正 )、3 1 c ... 端子受け部 ( 負 )	
3 1 d ... コネクタ受け部、3 1 e ... ロック爪部、3 1 f ... アンロックボタン	20
X ... バッテリの長さ寸法、Y ... バッテリの幅寸法、Z ... バッテリの高さ寸法	
( F ) ... 前面、( B ) ... 後面、( L ) ... 左側面、( R ) ... 右側面	
( U ) ... 上面 ( 取り付け面 )、( D ) ... 下面	
3 2 ... バッテリベース ( 第 1 実施形態 )	
3 3 ... バッテリベース ( 第 2 実施形態 )	
3 4 ... バッテリベース ( 第 3 実施形態 )	
3 5 ... バッテリベース ( 第 4 実施形態 )	
3 6 ... バッテリベース ( 第 5 実施形態 )	
3 7 ... バッテリベース ( 第 6 実施形態 )	
3 8 ... バッテリベース ( 第 7 実施形態 )、3 8 a ... 吸気孔	30
3 9 ... バッテリベース ( 第 8 実施形態 )	
4 0 ... 電源回路	
C ... コントローラ基板	
4 2 ... マイコン ( マイクロプロセッサ )	
4 3 ... F E T 回路	
5 0 ... 脚部、5 0 a ... 連結縁部、5 0 b ... 連結軸部	
5 2 ... 支持凸部、5 2 a ... 鋼球、5 2 b ... 支持孔	
5 3 ... ねじ	
5 4 ... 係合板、5 4 a ~ 5 4 d ... 第 1 ~ 第 4 係合孔	40

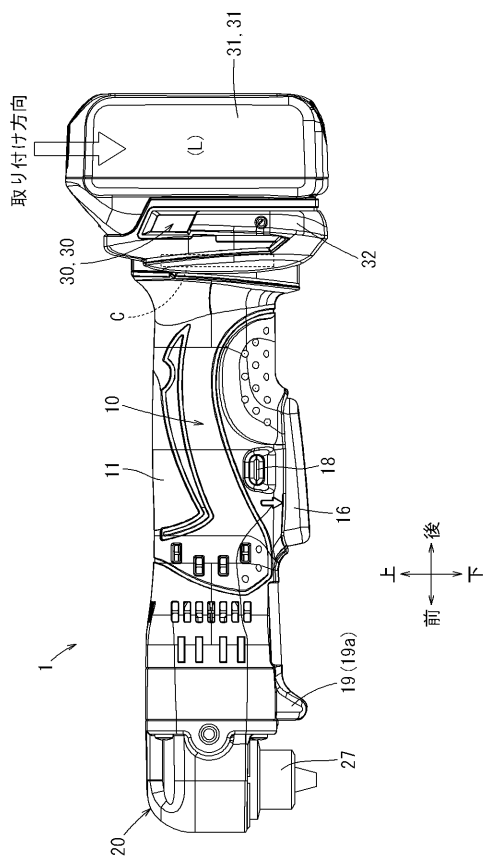
【図 1】



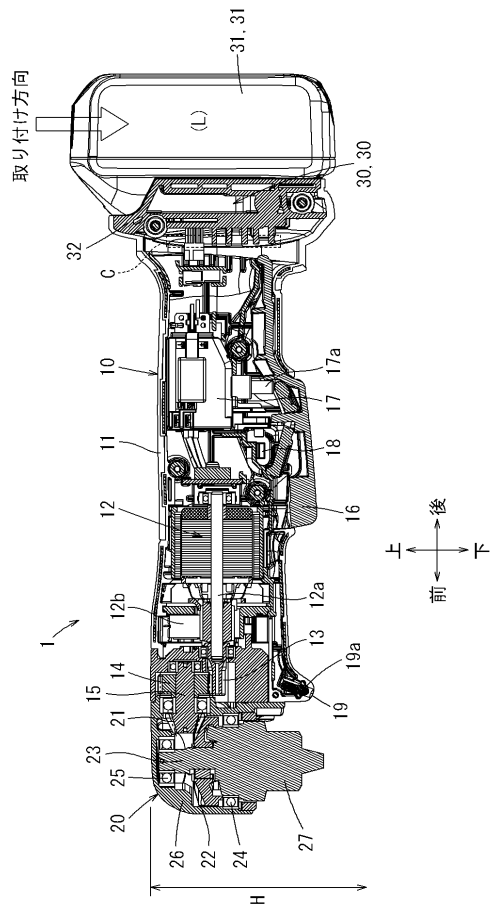
【図 2】



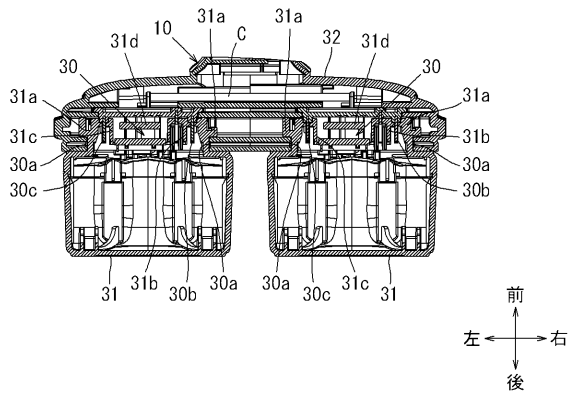
【図 3】



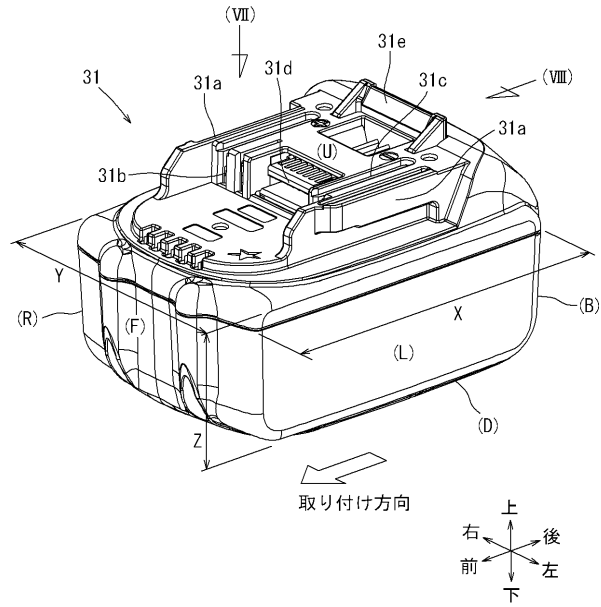
【図 4】



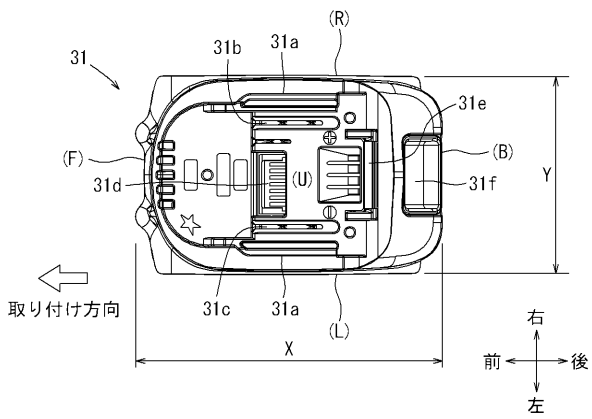
【 図 5 】



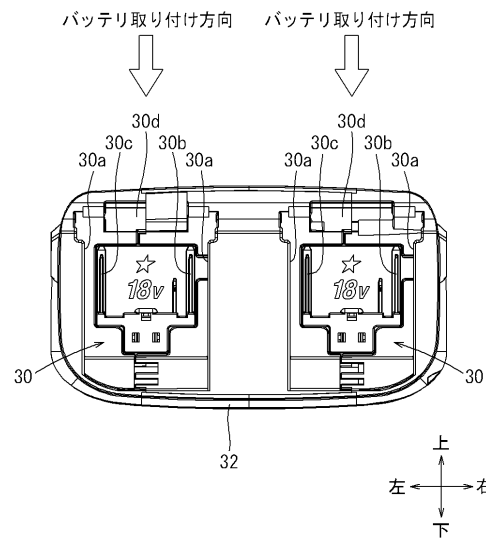
【 図 6 】



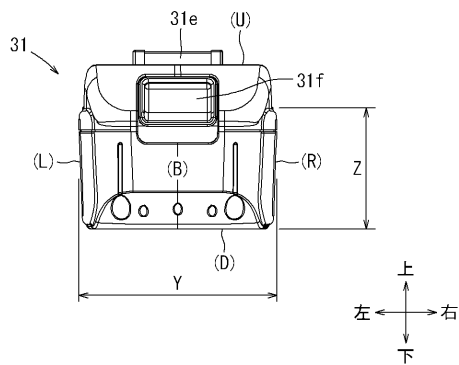
【 図 7 】



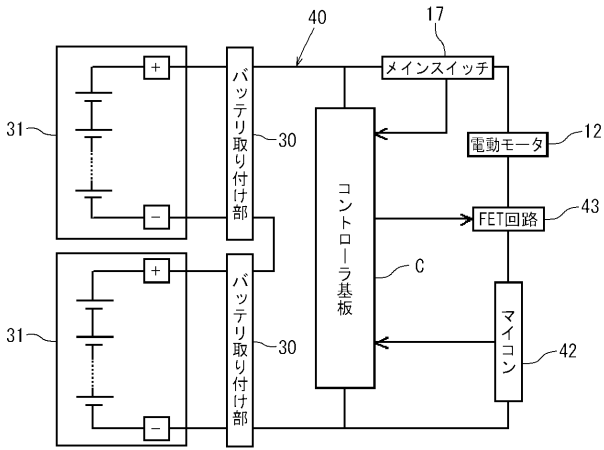
【 図 9 】



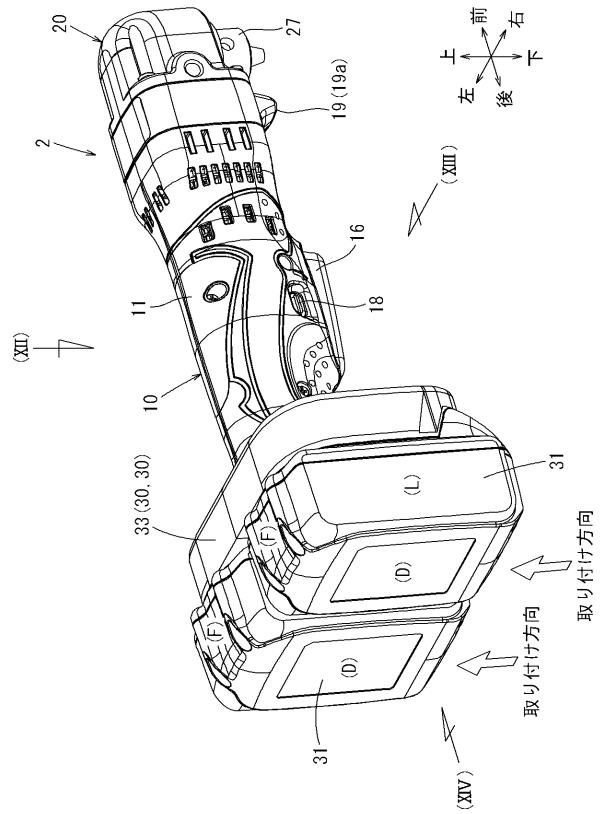
【 図 8 】



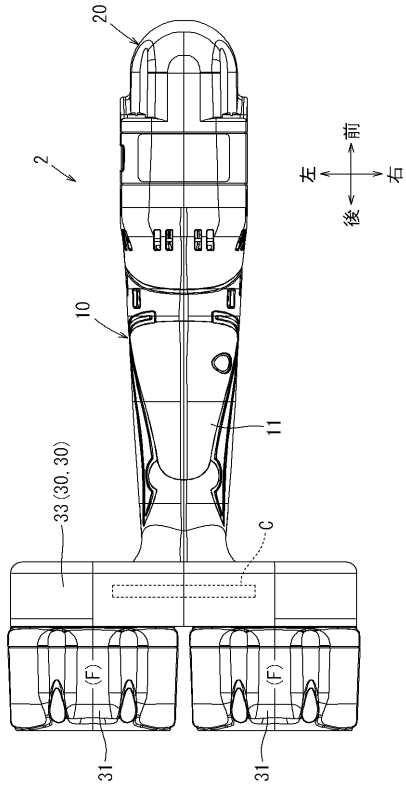
【図10】



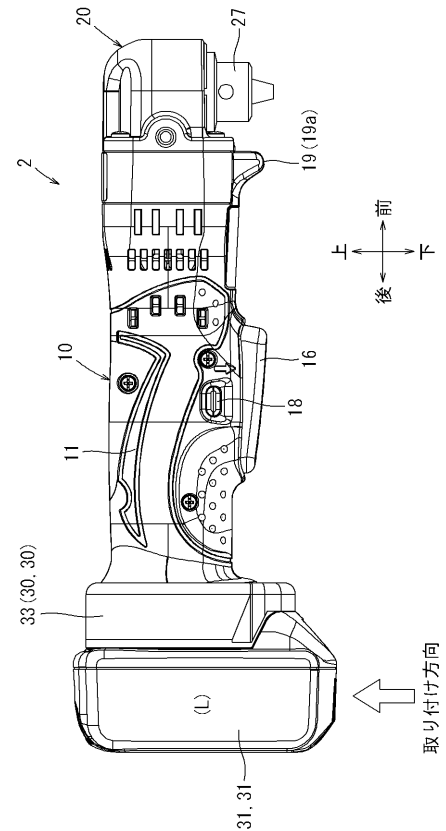
【図11】



【図12】

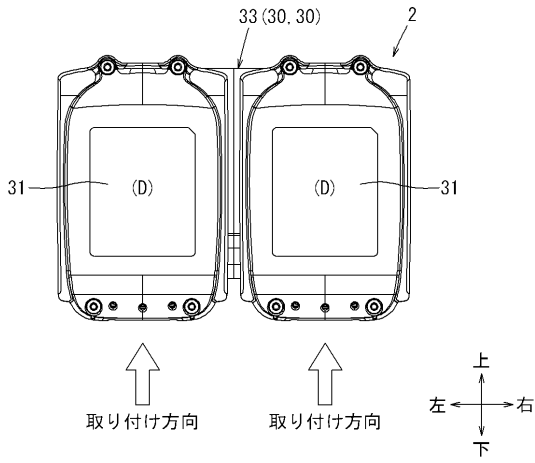


【図13】

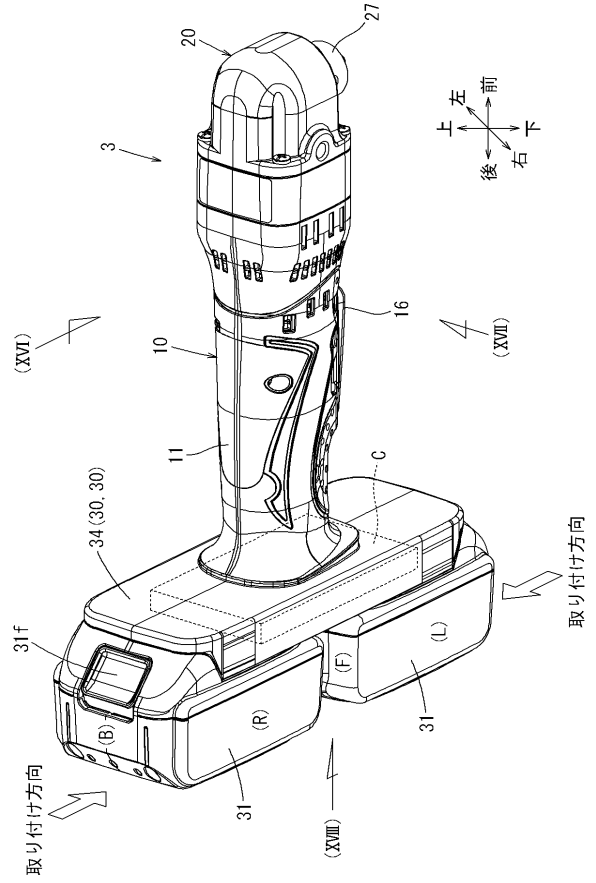




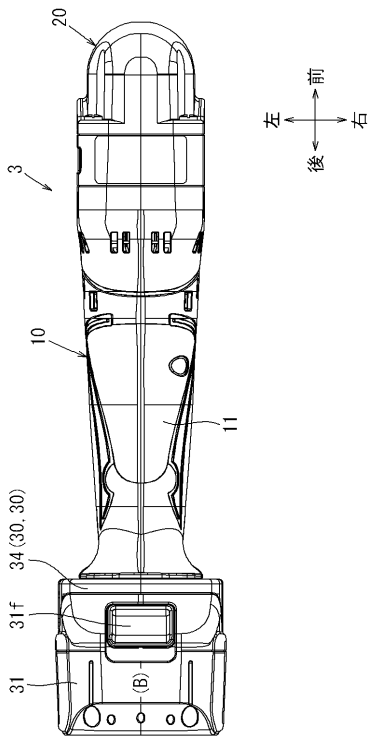
【図14】



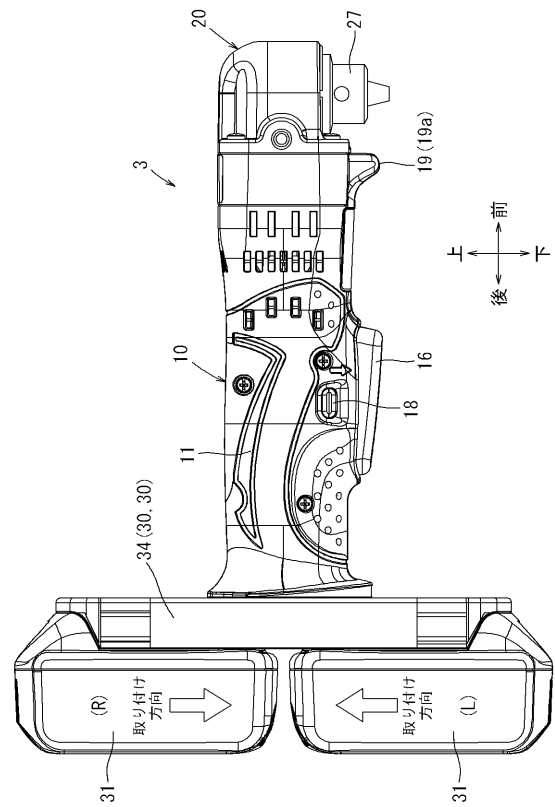
【図15】



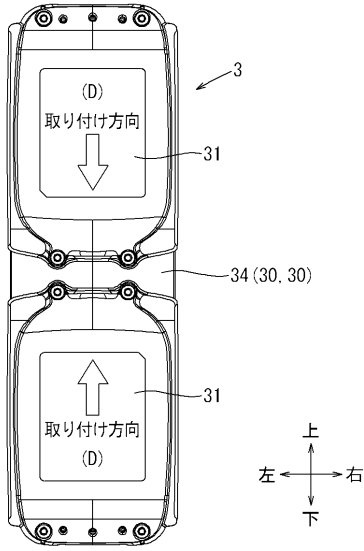
【図16】



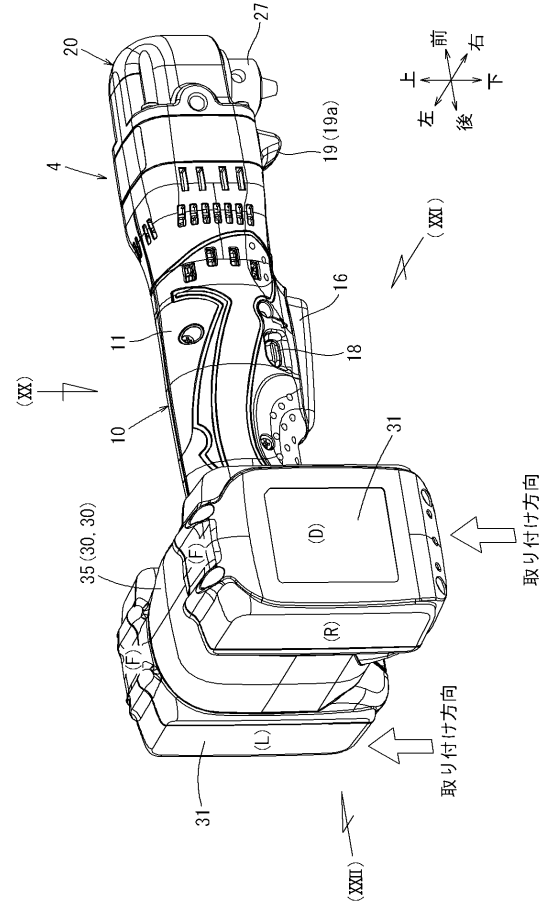
【図17】



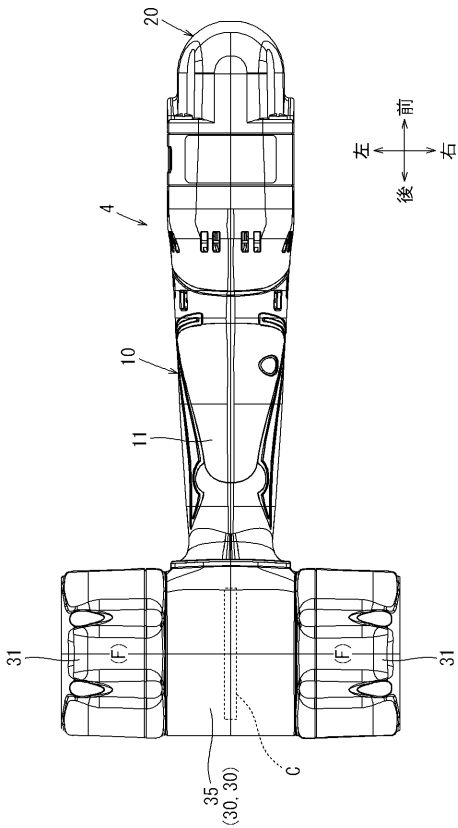
【図18】



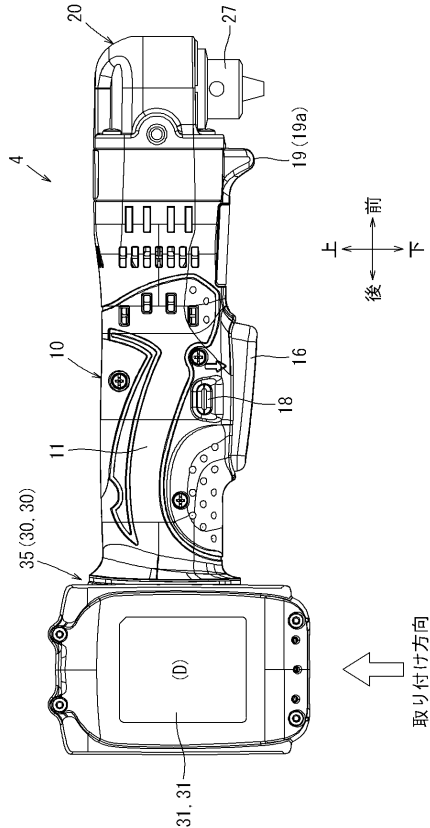
【図19】



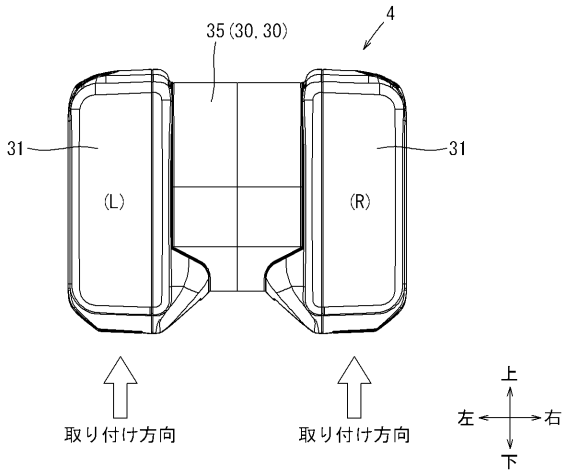
【図20】



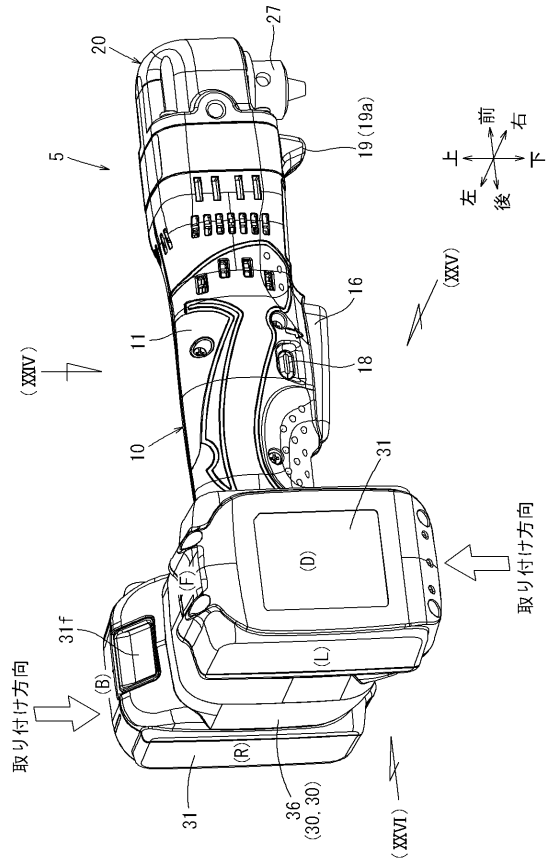
【図21】



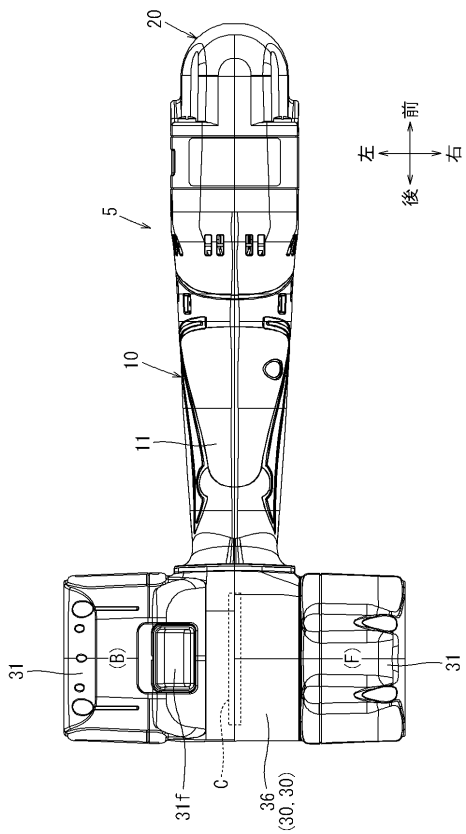
【図 2 2】



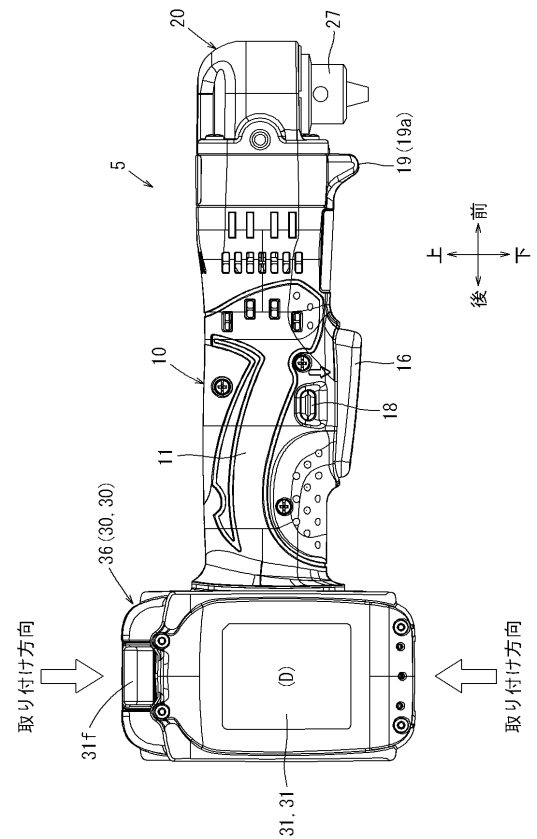
【図 2 3】



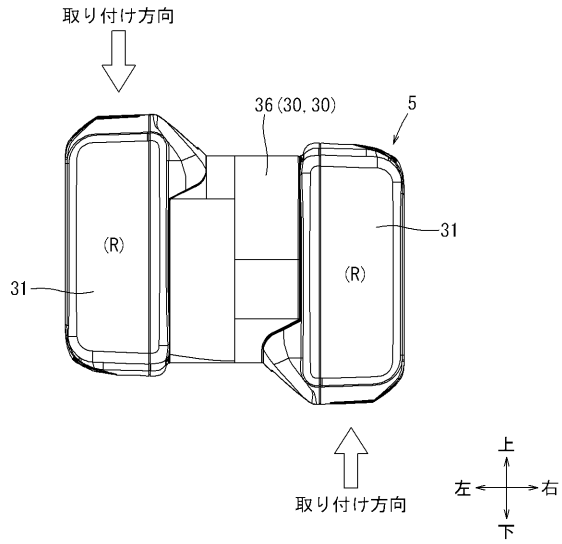
【図 2 4】



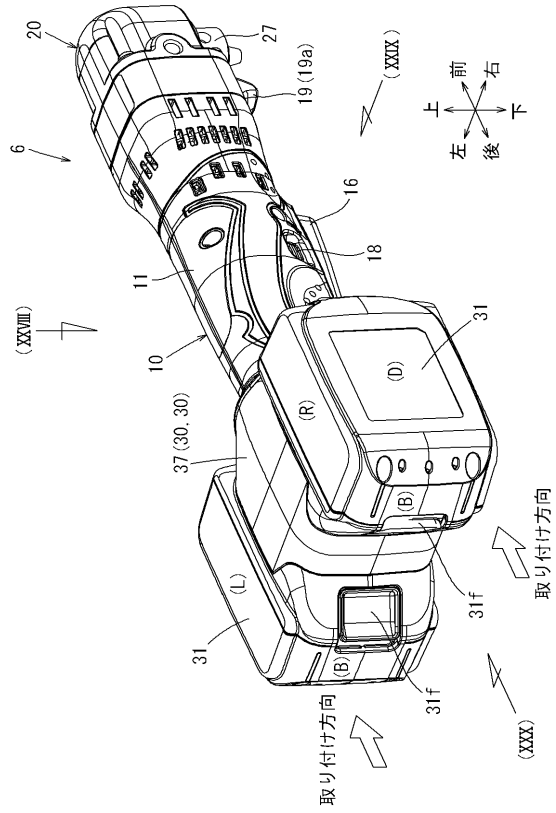
【図 2 5】



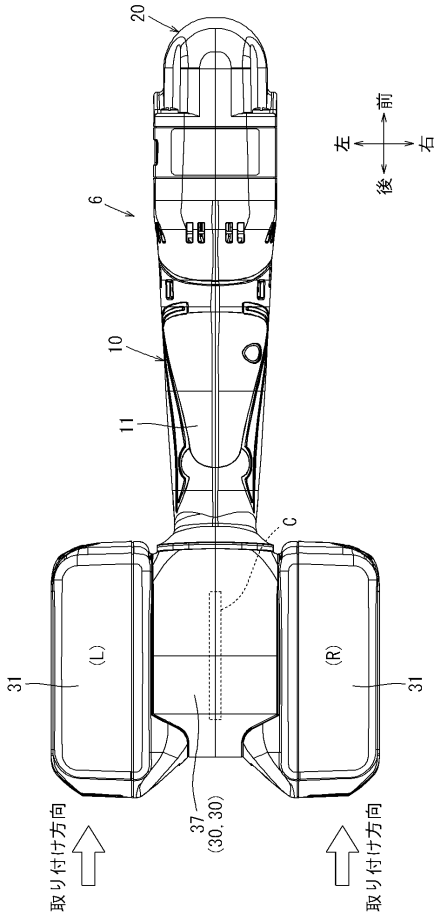
【図 26】



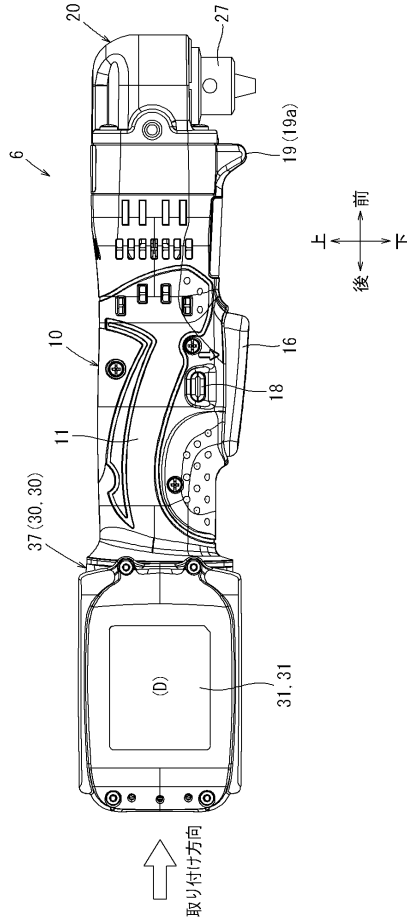
【図 27】



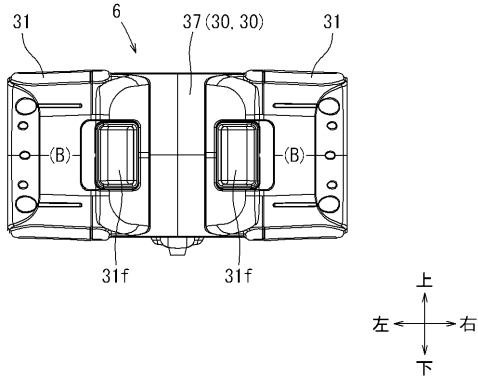
【図 28】



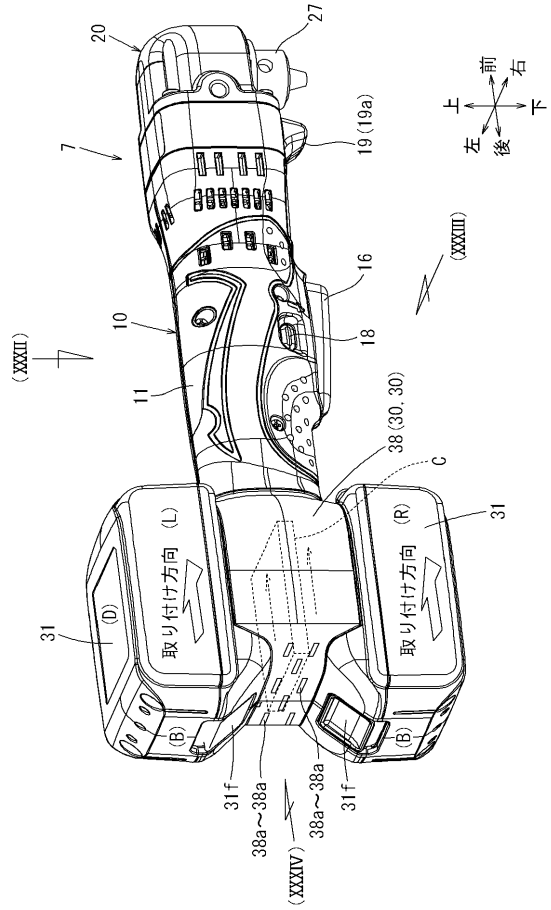
【図 29】



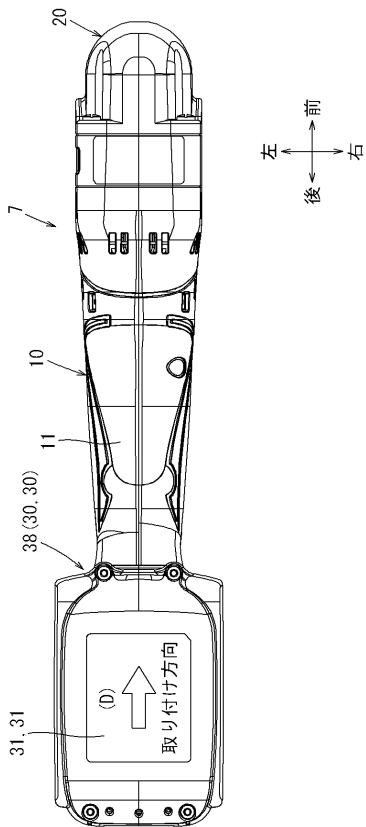
【図30】



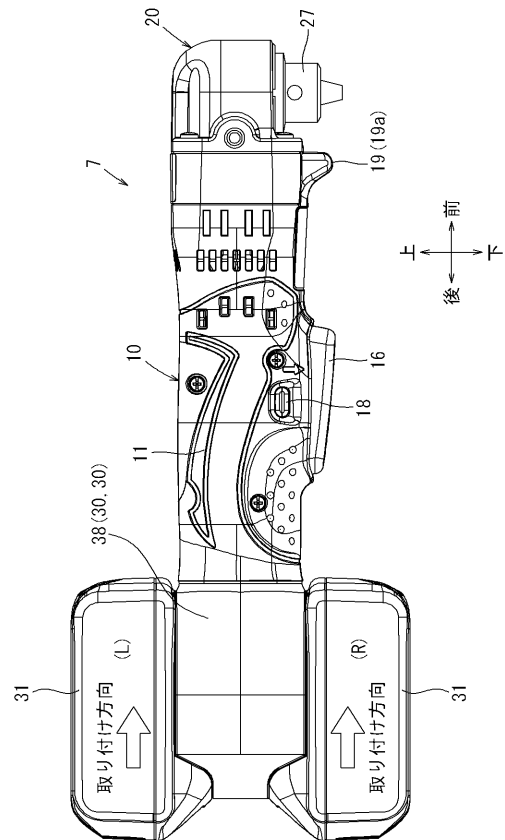
【図31】



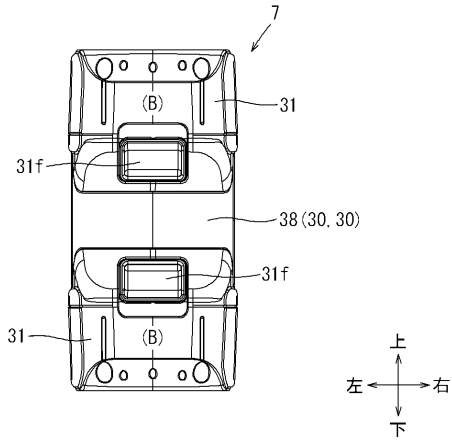
【図32】



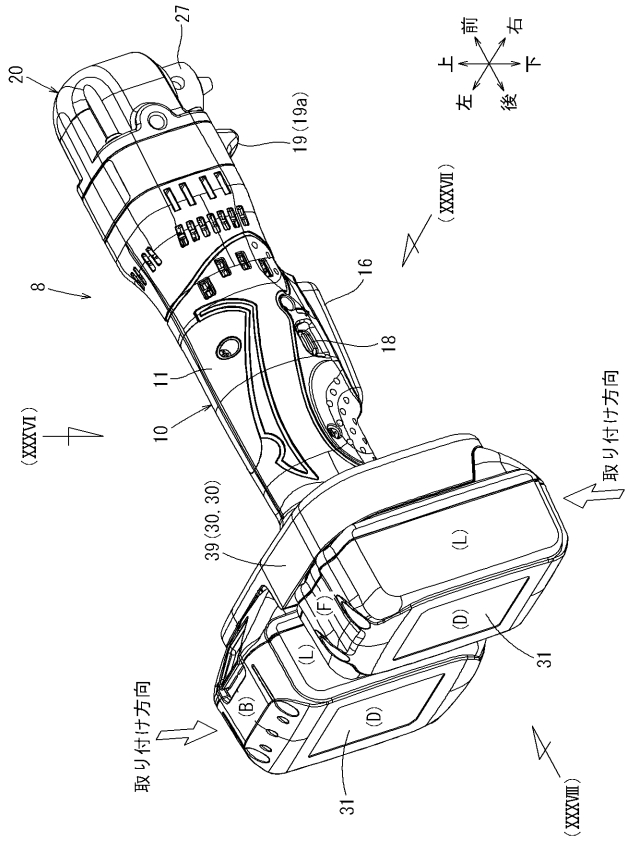
【図33】



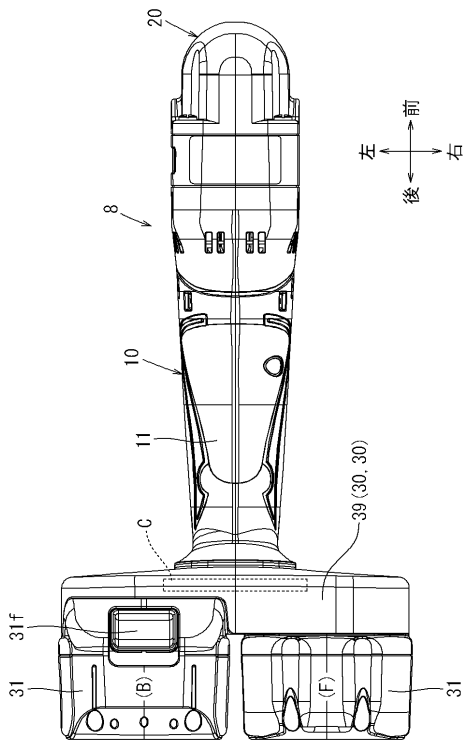
【図34】



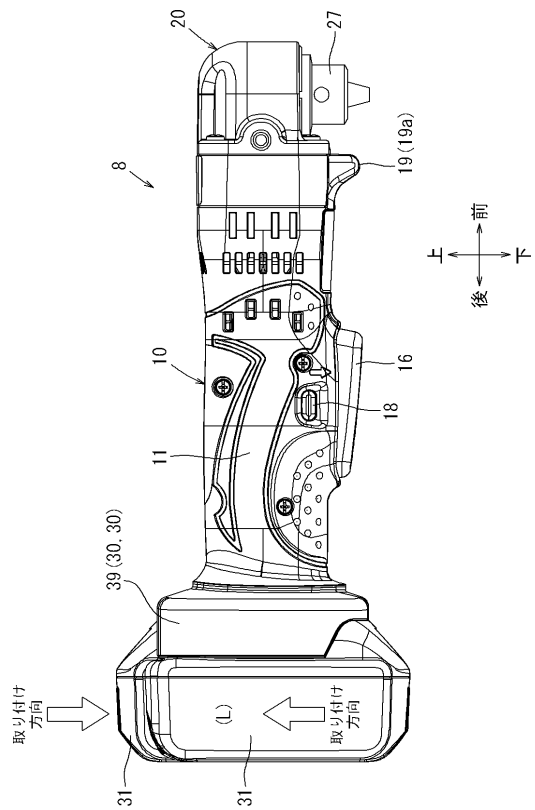
【図35】



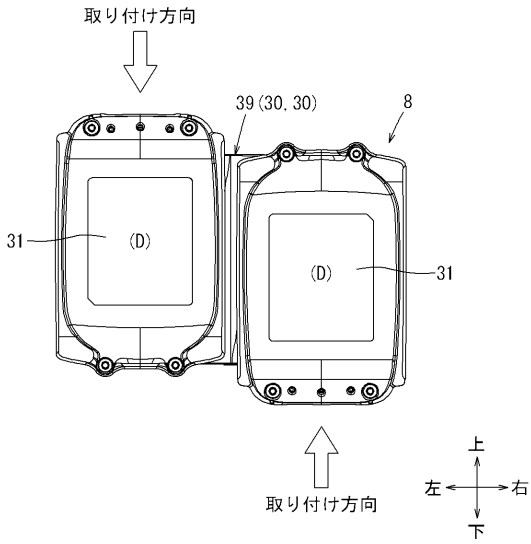
【図36】



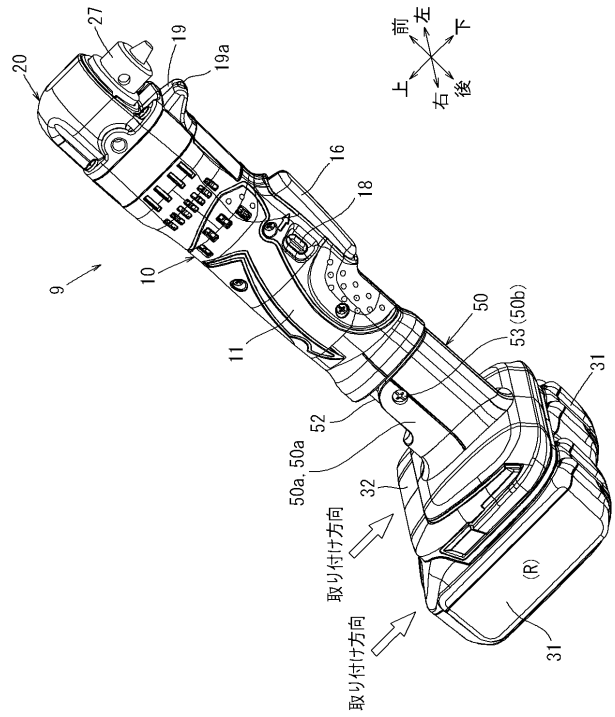
【図37】



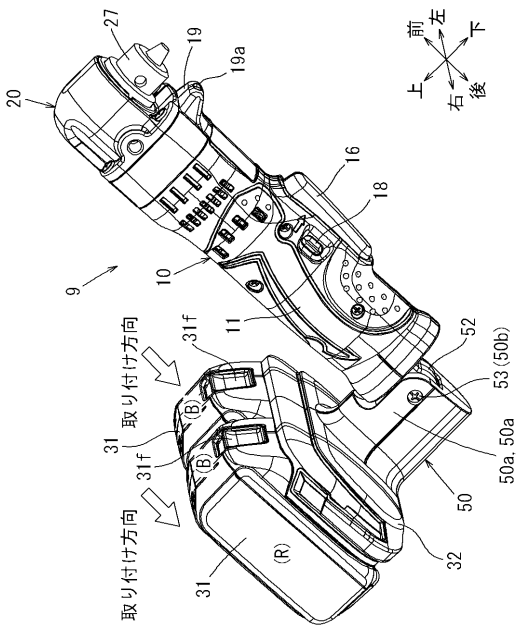
【図 38】



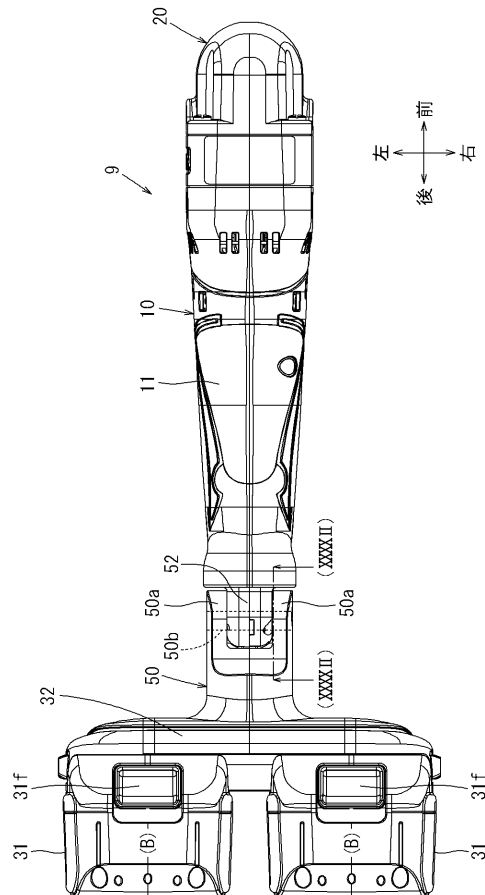
【図 39】



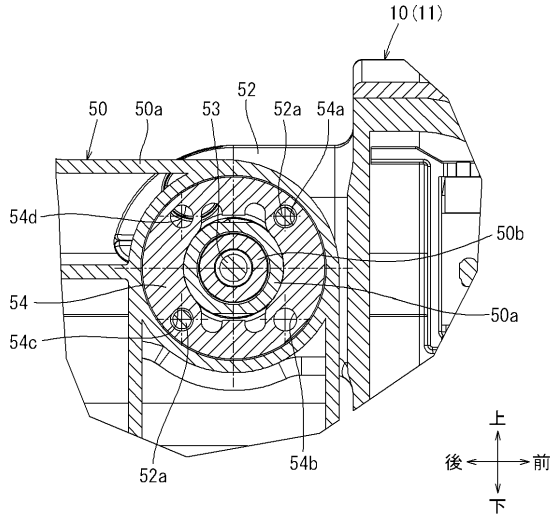
【図 40】



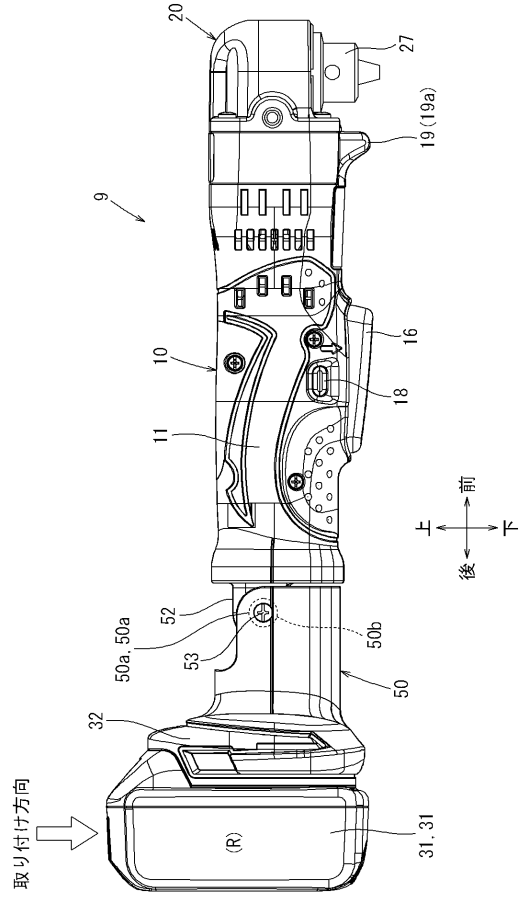
【図 41】



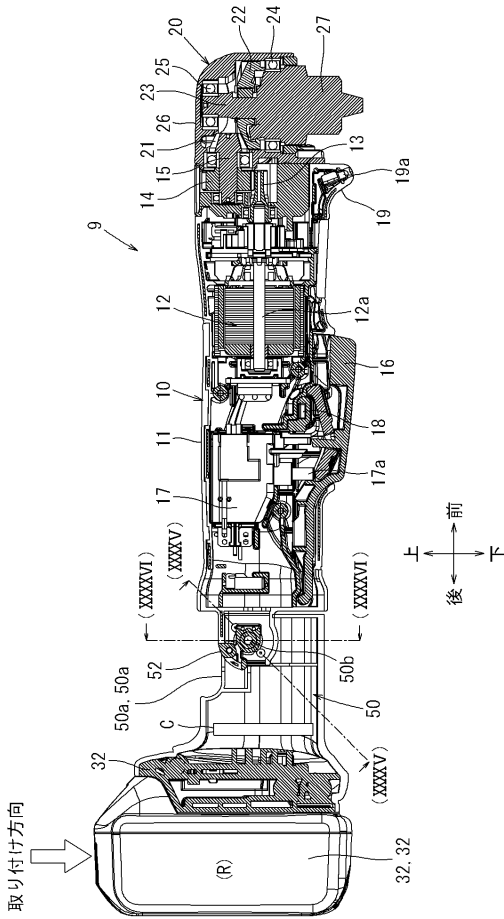
【 図 4 2 】



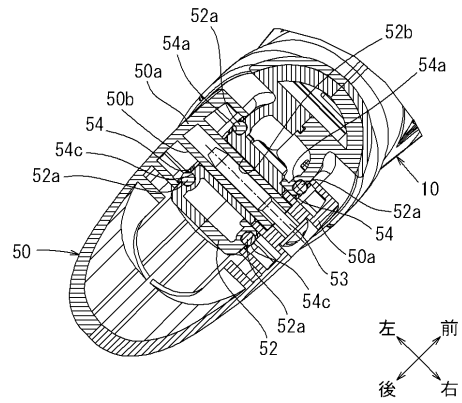
【 図 4 3 】



【 図 4 4 】



【 図 4 5 】





【 図 4 6 】

