

(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2014-140909

(P2014-140909A)

(43) 公開日 平成26年8月7日(2014.8.7)

|                                |               |             |
|--------------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                   | F 1           | テーマコード (参考) |
| <b>B 2 5 F 5/02 (2006.01)</b>  | B 2 5 F 5/02  | 3 C 0 3 8   |
| <b>B 2 5 F 5/00 (2006.01)</b>  | B 2 5 F 5/00  | Z           |
| <b>B 2 5 B 23/18 (2006.01)</b> | B 2 5 B 23/18 |             |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 28 頁)

|           |                          |          |                     |
|-----------|--------------------------|----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2013-9262 (P2013-9262) | (71) 出願人 | 000137292           |
| (22) 出願日  | 平成25年1月22日 (2013.1.22)   |          | 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 | 梅村 新吾               |
|           |                          |          | 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             |
|           |                          | Fターム(参考) | 3C038 DA06          |

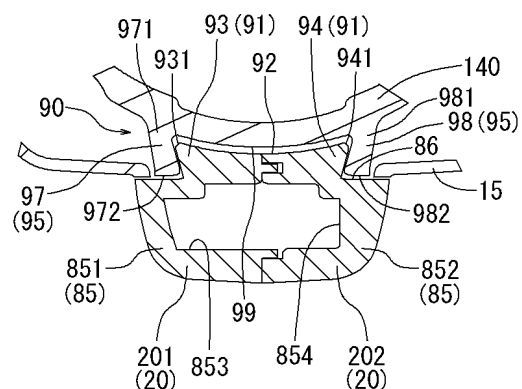
(54) 【発明の名称】 電動工具

## (57) 【要約】

【課題】 モータハウジングから出力側のギヤケースに向けて延ばされることによって形成される保持構造を、螺子止め等の支持部材を用いることなく、この出力側のギヤケースの近くで安定的に配置させられるようにする。

【解決手段】 モータハウジング120に対して相対的にギヤケース140を前側から後側にスライドさせる。この際、左右両側の端縁931、941に対して左右両側の挟み込み部97、98を摺接させて、左右両側の端縁931、941に対して左右両側の挟み込み部97、98を配置させる。左右両側の端縁931、941に対する左右両側の挟み込み部97、98は、この合体状態となる左装置収容保持部851と右装置収容保持部852とを支持する。このギヤケース140の挟み込み部97、98は、この合体した左装置収容保持部851と右装置収容保持部852との合体状態を支持する。

【選択図】 図13



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

モータと、

半割り成形部品の合体により形成され且つ前記モータが収容されるハウジングと、  
前記モータの回転駆動力が伝達される動力伝達機構を収容し且つ前記ハウジングのモータ出力側に配置されるギヤケースと、

前記ギヤケースより出力側の外部に突き出され且つ前記動力伝達機構を介した回転駆動力を出力する出力駆動部と、を有する電動工具であって、

前記ギヤケースは、前記半割り成形部品同士を合体させる方向で挟み込み且つ該合体した該半割り成形部品同士の合体状態を支持する、ことを特徴とする電動工具。

10

## 【請求項 2】

モータと、

半割り成形部品の合体により形成され且つ前記モータが収容されるハウジングと、  
前記モータの回転駆動力が伝達されるギヤを収容し且つ前記ハウジングのモータ出力側に配置されるギヤケースと、

前記ギヤケースより出力側の外部に突き出され且つ前記動力伝達機構を介した回転駆動力により回転する回転軸と、を有する電動工具であって、

前記ハウジングは、出力側の外部を照らし出す点灯装置を前記半割り成形部品同士を合体させる方向で挟み込むことにより収容し、

前記ギヤケースは、合体した前記半割り成形部品同士のうちの前記点灯装置を収容する箇所の合体状態の少なくとも一部を、該半割り成形部品同士を合体させる方向で挟み込むことにより該点灯装置を収容する箇所の該合体状態を支持する、ことを特徴とする電動工具。

20

## 【請求項 3】

モータと、

半割り成形部品の合体により形成され且つ前記モータが収容されるハウジングと、  
前記モータの回転駆動力が伝達されるギヤを収容し且つ前記ハウジングのモータ出力側に配置されるギヤケースと、

前記ギヤケースより出力側の外部に突き出され且つ前記動力伝達機構を介した回転駆動力により回転する回転軸と、を有する電動工具であって、

30

前記ハウジングは、出力側の外部を照らし出す点灯装置を前記半割り成形部品同士を合体させる方向で挟み込むことにより収容し、

前記ギヤケースは、合体した前記半割り成形部品同士のうちの前記点灯装置を収容する箇所の合体状態の少なくとも一部を、該半割り成形部品同士を合体させる方向で挟み込むことにより該点灯装置を収容する箇所を該ギヤケースに向けて近接させる、ことを特徴とする電動工具。

## 【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、

前記ハウジングから出力側に向けて延ばされ且つ前記点灯装置を収容して保持する装置収容保持部は、前記ギヤケースの出力側の先端に向かって前記ハウジングから該ギヤケースの外周範囲に亘るよう延びている、ことを特徴とする電動工具。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、駆動源としてモータが内装される電動工具に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

例えばインパクトドライバのように、駆動源としてモータが内装される電動工具が知られている。この種の電動工具にあっては、外装をなすモータハウジングにモータが内装されて構成される。このモータハウジングは、半割りにされる樹脂製の成形部材を合体させ

50

るように一体化させる。ここで、このモータハウジングの合体状態は、螺子止めにより保持されている。この半割りにされる樹脂製の成形部材の螺子止めは、突き合わされて合体される半割りの成形部材同士の対面方向に沿って螺子を配置させて互いを螺子止めする。つまり、モータハウジングの螺子止めは、モータハウジングの長さ方向と直交する方向に沿って螺子を配置させて螺子止めされるようになっている。

一方、上記した電動工具の前側部分には、回転駆動の作動態様を変換する動力伝達機構が設けられることがある。なお、この動力伝達機構としては、打撃力を加えた回転駆動に作動変換するハンマー機構や、トルクを向上させた回転駆動に変換する減速機構等が挙げられる。この動力伝達機構は、モータハウジング前端から前側に延びるように、モータハウジングに取り付けられる。

10

他方、上記した電動工具にあっては、施工対象を照らし出すために点灯装置が設けられることある。この種の点灯装置は、例えば点灯可能に構成されるLED (light emitting diode) 等の点灯部材を備えて構成される。このような点灯装置は、施工対照を照らし出す故に、上記した動力伝達機構の下側に配置しておくことが望ましい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】実開平7-007876号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

ところで、点灯装置を保持する保持構造は、点灯装置を組み付ける際の観点からモータハウジングの一部にて形成されることが望ましい。また、上記した点灯装置にあっては、施工対照の照らし出し易さから、なるべく電動工具の前端の近くに配置させておくことが望ましい。このような観点から、この種の点灯装置を保持する保持構造は、モータハウジングの前端の一部分を上記した動力伝達機構の下部の範囲まで延ばすようにして成形しなくてはならない。

【0005】

上記したような観点から、点灯装置を保持する保持構造は、モータハウジングの前端の一部を動力伝達機構の下部の前端側の近くまで延ばされるように形成されるようにしておきたい。しかしながら、モータハウジングは、半割りにされる樹脂製の成形部材を合体させることにより形成されるので、このように延ばされた箇所については半割りにされる樹脂製の成形部材を合体させている螺子止め力が及ばなくなってしまう易い。そうすると、このように設けられた保持構造は、動力伝達機構の外周から離れて配置されてしまうこともあり、これを解消したい。なお、螺子止め等の支持部材を用いて電動工具の前端近くの大きさが大きくなってしまうと、電動工具としての施工作業時の扱い易さが損なわれてしまう。このため、螺子止め等の支持部材を用いることなく、この保持構造が動力伝達機構の外周から離れて配置されてしまうこと抑えるようにしておきたい。

30

【0006】

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、駆動源としてモータが内装される電動工具において、モータハウジングから出力側のギヤケースに向けて延ばされることによって形成される保持構造を、螺子止め等の支持部材を用いることなく、この出力側のギヤケースの近くで安定的に配置させられるようにすることにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記した課題を解決するにあたって、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、モータと、半割り成形部品の合体により形成され且つ前記モータが収容されるハウジングと、前記モータの回転駆動力が伝達される動力伝達機構を収容し且つ前記ハウジングのモータ出力側に配置されるギヤケース

50

と、前記ギヤケースより出力側の外部に突き出され且つ前記動力伝達機構を介した回転駆動力を出力する出力駆動部と、を有する電動工具であって、前記ギヤケースは、前記半割り成形部品同士を合体させる方向で挟み込み且つ該合体した該半割り成形部品同士の合体状態を支持する、ことを特徴とする。

この第1の発明に係る電動工具によれば、ギヤケースは、半割り成形部品同士を半割り成形部品同士を合体させる方向に挟み込んで合体状態の半割り成形部品同士をを支持するので、この挟み込みによる支持力によって螺子止め等の支持部材を用いることなく、この挟み込み箇所の半割りの成形部材同士の離れを規制することができる。また、ギヤケースは半割り成形部品同士を合体させる方向で挟み込み且つ合体した半割り成形部品同士の合体状態を支持するので、この挟み込み箇所の挟み込み支持力によりギヤケースの近くに安定的に配置させておくことができる。

10

#### 【0008】

また、第2の発明に係る電動工具は、モータと、半割り成形部品の合体により形成され且つ前記モータが収容されるハウジングと、前記モータの回転駆動力が伝達されるギヤを収容し且つ前記ハウジングのモータ出力側に配置されるギヤケースと、前記ギヤケースより出力側の外部に突き出され且つ前記動力伝達機構を介した回転駆動力により回転する回転軸と、を有する電動工具であって、前記ハウジングは、出力側の外部を照らし出す点灯装置を前記半割り成形部品同士を合体させる方向で挟み込むことにより収容し、前記ギヤケースは、合体した前記半割り成形部品同士のうちの前記点灯装置を収容する箇所の合体状態の少なくとも一部を、該半割り成形部品同士を合体させる方向で挟み込むことにより該点灯装置を収容する箇所の該合体状態を支持する、ことを特徴とする。

20

また、第3の発明に係る電動工具は、モータと、半割り成形部品の合体により形成され且つ前記モータが収容されるハウジングと、前記モータの回転駆動力が伝達されるギヤを収容し且つ前記ハウジングのモータ出力側に配置されるギヤケースと、前記ギヤケースより出力側の外部に突き出され且つ前記動力伝達機構を介した回転駆動力により回転する回転軸と、を有する電動工具であって、前記ハウジングは、出力側の外部を照らし出す点灯装置を前記半割り成形部品同士を合体させる方向で挟み込むことにより収容し、前記ギヤケースは、合体した前記半割り成形部品同士のうちの前記点灯装置を収容する箇所の合体状態の少なくとも一部を、該半割り成形部品同士を合体させる方向で挟み込むことにより該点灯装置を収容する箇所を該ギヤケースに向けて近接させる、ことを特徴とする。

30

また、第4の発明に係る電動工具は、前記第1から前記第3のいずれかの発明において、前記ハウジングから出力側に向けて延ばされ且つ前記点灯装置を収容して保持する装置収容保持部は、前記ギヤケースの出力側の先端に向かって前記ハウジングから該ギヤケースの外周範囲に亘るように延びている、ことを特徴とする。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0009】

【図1】インパクトドライバの右上斜視の外観を示す外観斜視図である。

【図2】インパクトドライバの右側の側面視外観を示す右側面図である。

【図3】インパクトドライバの上面視外観を示す上面図である。

【図4】インパクトドライバの前面視外観を示す前面図である。

40

【図5】インパクトドライバの後面視外観を示す後面図である。

【図6】カバーを取り外したインパクトドライバの外観を示す外観斜視図である。

【図7】左右半割りのインパクトドライバの断面を示す断面図である。

【図8】図7の断面図のうちモータ駆動部に関して拡大して示す拡大図である。

【図9】図7の断面図のうち駆動変換機構部に関して拡大して示す拡大図である。

【図10】図2の(X)-(X)断面矢視を示す断面図である。

【図11】ギヤケースを取り外してLED照射装置を斜視にして示す斜視図である。

【図12】図2の(XII)-(XII)断面矢視を示す断面図である。

【図13】図12における丸抜き(XIII)部分を拡大して示す拡大断面図である。

【図14】図12の第1変形例を示す断面図である。

50

【図 15】図 12 の第 2 変形例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明に係る電動工具を実施するための形態について説明する。図 1～図 9 に示すインパクトドライバ 10 は、本発明に係る電動工具に相当する。なお、このインパクトドライバ 10 は、本発明に係る電動回転工具にも相当し、さらに本発明に係る電動打撃工具（インパクト工具）にも相当する。図 1～図 5 は、インパクトドライバ 10 の外観に関してを示している。詳しくは、図 1 は、インパクトドライバ 10 の右上斜視外観を示している。図 2 は、インパクトドライバ 10 の右側の側面視外観を示している。図 3 は、インパクトドライバ 10 の上面視外観を示している。図 4 は、インパクトドライバ 10 の前面視外観を示している。図 5 は、インパクトドライバ 10 の後面視外観を示している。また、図 6 は、図 1 に示すインパクトドライバ 10 に関して、カバー 15 を取り外した外観を示している。また、図 7 は、インパクトドライバ 10 の内部構造を示すにあたり、左右の半割りに沿ったインパクトドライバ 10 の断面を示している。図 8 は、図 7 の断面図のうちモータ駆動部 13 に関して拡大して示す拡大図である。図 9 は、図 7 の断面図のうち駆動変換機構部 14 に関して拡大して示す拡大図である。図 10 は、インパクトドライバ 10 の内部構造を示すにあたり、図 2 の (X)-(X) 断面矢視を示している。

なお、以下に説明するにあたって、全図に記載の通りの方向で、このインパクトドライバ 10 の前後上下左右の向きが規定されている。具体的に言えば、インパクトドライバ 10 の被加工材に向ける方向がインパクトドライバ 10 の出力側となる前側として規定されている。また、このようなインパクトドライバ 10 の通常の使用態様に鑑みて、使用者がピストルを握るかのように通常握った状態のインパクトドライバ 10 に関して、上下左右の向きが規定されている。

【0011】

図 1～図 6 に示するように、インパクトドライバ 10 は、概略、工具本体 11 と、電気コード 18 と、引掛けフック 19 とを備える。工具本体 11 は、概略、駆動構造体 12 と、グリップ 16 とを備える。これらの駆動構造体 12 とグリップ 16 とは、工具本体 11 がピストルを模した構成となるように配置されている。図 7 に示すように、駆動構造体 12 は、概略、モータ駆動部 13 と、駆動変換機構部 14 とを備える。モータ駆動部 13 は、駆動源となる電気モータ 21 が設けられて回転駆動力を生ずるように構成される。なお、グリップ 16 は、本発明に係るハンドルに相当する。また、駆動変換機構部 14 は、本発明に係る駆動変換機構に相当する。また、電気モータ 21 は、本発明に係るモータにも相当する。

電気モータ 21 は、電力を回転駆動力に変換して駆動力を生じさせる。なお、駆動力に変換する電力は、電気コード 18 を介して家庭用電源等の AC 電源（交流電源）から供給されている。この電気コード 18 は、後にも説明するが、グリップエンド部 60 の下端から外部に延びるように設けられている。このようにインパクトドライバ 10 は、AC 電源から供給された電力を電気モータ 21 にて回転駆動力に変換することにより、電動工具として機能する。

【0012】

具体的には、モータ駆動部 13 は、概略、ハウジング 20 と、電気モータ 21 と、冷却ファン 29 とを備える。このモータ駆動部 13 を構成するハウジング 20 は、駆動変換機構部 14 を除いた工具本体 11 の外装形状をなす。つまり、ハウジング 20 は、内部に電気モータ 21 や冷却ファン 29 を内装可能な筐体構造を有するとともに、後に説明するグリップ 16 の握り構造も有するように構成される。このため、このハウジング 20 は、モータ駆動部 13 のハウジングをなすモータハウジング 120 と、グリップ 16 の握り構造をなすグリップハウジング 160 とを有して構成される。ハウジング 20 は、左右半割り構造の樹脂の成形品となっている。ハウジング 20 は、図 1 等 に示すように、左ハウジング 201 と右ハウジング 202 との左右で分割されたハウジング部品を合体させて形成される。このため、モータハウジング 120 とグリップハウジング 160 とのそれぞれも、

左右の２つ割りとされる左ハウジング２０１と右ハウジング２０２とを合体させることにより構成される。モータハウジング１２０とグリップハウジング１６０とは、内部に適宜の電気部品が装置可能にされる中空構造を有する。つまり、ハウジング２０は、電気モータが収容可能に、半割り成形部品の合体により形成されるものである。なお、このハウジング２０は本発明に係る合体ハウジングに相当し、収容される電気モータ２１は本発明に係るモータに相当する。

モータハウジング１２０は、前後方向に延びる中空の略有底筒状構造にて構成される。図７に示すように、モータハウジング１２０には、電気モータ２１と冷却ファン２９とが内装される。なお、このモータハウジング１２０には、冷却ファン２９により、モータハウジング１２０の内外にモータ冷却風を吸排気する通気口１２１、１２２が設けられている。すなわち、吸気側通気口１２１は、冷却ファン２９によりモータハウジング１２０の内部に外気を吸気する通気口である。排気側通気口１２２は、冷却ファン２９によりモータハウジング１２０の外部にモータ冷却風を排気する通気口である。

#### 【００１３】

電気モータ２１は、いわゆるブラシモータにて構成される。具体的には、電気モータ２１は、概略、モータ軸２２と、回転子２３と、コンミテータ（整流子）２４と、ブラシ２５と、固定子２６とを備える。モータ軸２２は、電気モータ２１の後端位置に配設される後側ベアリング５６と、電気モータ２１の前端位置に配設される前側ベアリング５５とにより、回転可能に支持されている。前側ベアリング５５は、後にも説明するが、ギヤケース１４０に支持されるベアリングボックス５１に内装される。後側ベアリング５６は、次に説明する固定子２６と同様、モータハウジング１２０に固定されている。このモータ軸２２の外周には回転子２３が配設される。この回転子２３は、適宜に導線が巻かれるティース２３１を複数有する。回転子２３の回転は、モータ軸２２を回転軸として該モータ軸２２に支持されて回転する。このため、回転子２３は、モータ軸２２に支持されつつ該モータ軸２２と一体回転する。なお、回転子２３の回転は、後に説明する固定子２６に対しての相対的な回転となる。また、コンミテータ２４は、通常のブラシモータと同様、回転子２３の後部に設けられる。また、このコンミテータ２４の外周側の上下位置には、コンミテータ２４と接触するブラシ２５が配置される。

上記した回転子２３の周囲には、固定子２６が設けられている。この固定子２６は、上記したベアリング５５、５６と同様、モータハウジング１２０に固定されている。この固定子２６は、通常のブラシモータの固定子と同様、回転子２３の回転に必要な磁束を生ずる電磁石として機能する。固定子２６は、固定子鉄心２７と、界磁コイル２８とを備える。固定子鉄心２７は、本発明に係る鉄心に相当する。固定子鉄心２７は、通常の界磁鉄心と同様、次に説明する界磁コイル２８に励磁されて磁束を生ずる。この固定子鉄心２７は、モータハウジング１２０に固定される。このように電気モータ２１は、固定子鉄心２７の内周側に配置される回転子２３を、この固定子鉄心２７に対して相対的に回転させる。

#### 【００１４】

ところで、図８に示すように、固定子鉄心２７の上部には、平面状に面取りされた上側外周平面２７１が設けられている。また、固定子鉄心２７の下部にも、同様に、平面状に面取りされた下側外周平面２７２が設けられている。この固定子鉄心２７は、これらの上側外周平面２７１と下側外周平面２７２とにより、上下方向の嵩張りが抑えられている。なお、この上側外周平面２７１側に対面するモータハウジング１２０の内周面には、側方に向けて突出する第１突出当接部１２３が設けられている。この第１突出当接部１２３は、前後左右方向に延在される平面を有して形成される。この第１突出当接部１２３は、この上側外周平面２７１を面で当接支持するように作用する。また、下側外周平面２７２側に対面するモータハウジング１２０の内周面にも、側方に向けて突出する第２突出当接部１２４が設けられている。この第２突出当接部１２４も、前後左右方向に延在される平面を有して形成される。この第２突出当接部１２４も、この下側外周平面２７２を面で当接支持するように作用する。このようにして、第１突出当接部１２３と第２突出当接部１２４とは、モータハウジング１２０に対する固定子鉄心２７の回り止めに作用している。

界磁コイル 28 は、本発明に係るコイルに相当する。この界磁コイル 28 は、通常の界磁コイルと同様、固定子鉄心 27 を励磁する。界磁コイル 28 は、固定子鉄心 27 の内周側に配置され、モータハウジング 120 に対して固定されている。この界磁コイル 28 は、導線が巻かれて形成され、固定子鉄心 27 と一体となるように固定されている。このように配設される界磁コイル 28 は、通常の界磁コイルと同様、AC 電源から供給される電力により磁界を発生させて固定子鉄心 27 を励磁する。

#### 【0015】

界磁コイル 28 は、導線が巻かれることのより構成される。ここで界磁コイル 28 は、固定子鉄心 27 を励磁するにあたって、上下位置に磁極が形成されるように励磁する。つまり、界磁コイル 28 は、上下位置に磁極が形成されるように分配されて配設されている。具体的には、界磁コイル 28 は、固定子鉄心 27 の上側外周平面 271 および下側外周平面 272 に対して磁極が形成されるように配設されている。

ここで、この界磁コイル 28 の巻線範囲は、固定子鉄心 27 の前後両側から外側に突き出された範囲に及ぶように設定されている。図 8 に示すように、固定子鉄心 27 の前側に配置される界磁コイル 28 の前端部分は、前側突出コイル部 281 として、固定子鉄心 27 の前側から外側に突き出された範囲に及ぶように設定されている。この前側突出コイル部 281 は、固定子鉄心 27 よりも前側に突き出されているとともに、さらに固定子鉄心 27 よりも回転径方向外側にも突き出されている。また、固定子鉄心 27 の後側に配置される界磁コイル 28 の後端部分も、後側突出コイル部 282 として、固定子鉄心 27 の後側から外側に突き出された範囲に及ぶように設定されている。この後側突出コイル部 282 は、固定子鉄心 27 よりも後側に突き出されているとともに、さらに固定子鉄心 27 よりも回転径方向外側にも突き出されている。ここで、後側突出コイル部 282 は、前側突出コイル部 281 よりも大きく形成されている。つまり、後側突出コイル部 282 の固定子鉄心 27 から外側への突出量は、前側突出コイル部 281 の固定子鉄心 27 から外側への突出量よりも、大きくなるように設定されている。

ここで、この電気モータ 21 のモータ軸 22 の前端には、冷却ファン 29 が取付けられている。この冷却ファン 29 は、シロッコファン（遠心ファン）にて構成される。この冷却ファン 29 は、モータ軸 22 の軸方向から吸気して、モータ軸 22 の遠心方向に排気する。これにより、冷却ファン 29 は、吸気側通気口 121 からハウジング 20 の内部に冷却風として外気を吸気し、排気側通気口 122 から熱交換した冷却風を排気する。この際、冷却風は、ハウジング 20 の後部から前部に向けて流れ、この際に電気モータ 21 を熱交換する。なお、排気側通気口 122 は、ハウジング 20 に対して冷却ファン 29 の排気に沿った位置で設けられている。

#### 【0016】

ところで、これらの左右の 2 つ割りとされる左ハウジング 201 と右ハウジング 202 とは、9 点の螺子止めにより互いの合体状態が保持される。すなわち、モータハウジング 120 においては、6 点の螺子止めにより左ハウジング 201 と右ハウジング 202 との合体状態が保持されている。なお、後にも詳述するが、左ハウジング 201 は、左上螺子止め部 71 と左下螺子止め部 72 とで、雄螺子 710、720 を介してギヤケース 140 と連結される。また、右ハウジング 202 は、右上螺子止め部 73 と右下螺子止め部 74 とで、雄螺子 730、740 を介してギヤケース 140 と連結される。

モータハウジング 120 において螺子止めされている 6 点の配置設定は次のようになっている。すなわち、モータハウジング 120 の後部は、後部螺子止め部 41、42 の 2 点で雄螺子 410、420 を用いて螺子止めされている。この後部螺子止め部 41、42 は、後側ベアリング 56 を支持する近傍のモータハウジング 120 に対して設けられている。この後部螺子止め部 41、42 は、モータ軸 22 の回転軸線を中心軸線にして互いに対称となる位置に配置されている。また、モータハウジング 120 の前部は、前部螺子止め部 43、44 の 2 点で雄螺子 430、440 を用いて螺子止めされている。この前部螺子止め部 43、44 は、前側ベアリング 55 を支持する近傍のモータハウジング 120 に対して設けられている。この前部螺子止め部 43、44 も、モータ軸 22 の回転軸線を中心

軸線にして互いに対称となる位置に配置されている。

また、このモータハウジング120の中間部は、中間部螺子止め部45、46の2点で雄螺子450、460を用いて螺子止めされている。2つの中間部螺子止め部45、46は、上記した前側突出コイル部281と後側突出コイル部282との間に配置されている。すなわち、2つの中間部螺子止め部45、46は、上記した固定子鉄心27の外周側に配置されている。

#### 【0017】

具体的に言えば、固定子鉄心27の上側には、第1中間部螺子止め部45が配置されている。この第1中間部螺子止め部45は、面取りされた固定子鉄心27の上側外周平面271に対面配置されている。より詳しく言えば、第1中間部螺子止め部45は、上記した第1突出当接部123の上側に配置されている。この第1中間部螺子止め部45の固定子鉄心27に対しての前後方向の位置としては、この固定子鉄心27の略中間位置に配置される。この第1中間部螺子止め部45は、第1突出当接部123から適宜に離間した上側に配置されている。このため、この第1突出当接部123と第1中間部螺子止め部45との間には、適宜の空間部分が介在されることとなっている。

また、固定子鉄心27の下側には、第2中間部螺子止め部46が配置されている。この第2中間部螺子止め部46は、面取りされた固定子鉄心27の下側外周平面272に対面配置されている。より詳しく言えば、第2中間部螺子止め部46は、上記した第2突出当接部124の下側に配置されている。この第2中間部螺子止め部46の固定子鉄心27に対しての前後方向の位置としては、この固定子鉄心27の後端側に偏って配置される。なお、グリップエンド部60の後端の前後方向の位置と略同一の位置に配置される。つまり、これら2つの中間部螺子止め部45、46は、前側突出コイル部281よりも後側に配置される。また同時に、2つの中間部螺子止め部45、46は、後側突出コイル部282よりも前側に配置される。この第2中間部螺子止め部46は、第2突出当接部124から適宜に離間した下側に配置されている。このため、この第2突出当接部124と第2中間部螺子止め部46との間には、適宜の空間部分が介在されることとなっている。

#### 【0018】

また、グリップハウジング160においては、3点の螺子止めにより左ハウジング201と右ハウジング202との合体状態が保持されている。グリップハウジング160において螺子止めされている3点の配置設定は次のようになっている。すなわち、上部螺子止め部47は、使用者により手握りされるグリップ16のうち操作トリガ77の近くに配置されている。この上部螺子止め部47は、雄螺子470を用いて螺子止めされている。中間螺子止め部48は、グリップエンド部60の上部に配置されている。この中間螺子止め部48は、雄螺子480を用いて螺子止めされている。下部螺子止め部49は、グリップエンド部60の下部に配置されている。この下部螺子止め部49は、雄螺子490を用いて螺子止めされている。

なお、上記した各螺子止め部41～49における、雄螺子410～490の配置は、左ハウジング201と右ハウジング202とを合体させる方向に沿って配置される。このようにして、モータハウジング120は、後部螺子止め部41、42、前部螺子止め部43、44、中間部螺子止め部45、46の6点によって螺子固定される。また、グリップハウジング160は、上部螺子止め部47、中間螺子止め部48、下部螺子止め部49の3点により螺子固定される。もって、左ハウジング201と右ハウジング202とは合体してハウジング20をなす。

図9に示すように、駆動変換機構部14は、電気モータ21のモータ軸22の回転駆動力を変換する機構を備える。具体的には、駆動変換機構部14は、概略、ギヤケース140と、動力伝達機構部31とを備える。ギヤケース140は、駆動変換機構部14の外装をなす。このギヤケース140は、モータハウジング120のモータ出力側となるモータハウジング120の前側に配置される。このギヤケース140は、剛性に優れる金属製にて構成される。このギヤケース140の内部には、動力伝達機構部31が内装される。この動力伝達機構部31としては、本発明に係る動力伝達機構に相当し、電気モータ21の

回転駆動力が伝達されるギヤを有して構成される。このギヤケース１４０は、モータハウジング１２０の前側でハウジング２０と一体となる。また、ギヤケース１４０の前端からは、動力伝達機構部３１からの出力軸となるアンビル３７が前側に向けて突出されている。このギヤケース１４０は、本発明に係るフロントケースに相当するとともに、本発明に係るハンマーケースにも相当する。このアンビル３７および後述する（打撃片）を含む駆動出力軸３９は、本発明に係る出力軸に相当する。また、この駆動出力軸３９は、本発明に係る回転駆動力を出力する出力駆動部、および本発明に係る回転駆動力により回転する回転軸に相当する。つまり、この駆動出力軸３９は、ギヤケース１４０より出力側の外部に突き出され、動力伝達機構部３１を介した回転駆動力を回転出力する。

#### 【００１９】

なお、図１と図６を比較して分かるように、ギヤケース１４０の外周面には、樹脂製のカバー１５が取り付けられている。このカバー１５は、ギヤケース１４０の外周面１４１を被覆するように配設され、ギヤケース１４０の外部露出を防いでいる。すなわち、図６に示すように、カバー１５は、ギヤケース１４０の外周面１４１を覆う範囲に亘って設けられる上、後に説明するベアリングボックス５１の外部露出部５１１を覆う範囲に亘っても設けられている。なお、このカバー１５を取り外すと、ギヤケース１４０の螺子止め部７１，７２，７３，７４（図示の死角にて見えない）が外部に露出される。これらの螺子止め部７１，７２，７３，７４には、雄螺子７１０，７２０，７３０，７４０（図示の死角にて見えない）が配置されている。なお、これらの螺子止め部７１，７２，７３，７４の前側におけるギヤケース１４０の外周面１４１には、螺子止め用切欠き溝１４２が設けられている。この螺子止め用切欠き溝１４２により、螺子止め部７１，７２，７３，７４に雄螺子７１０，７２０，７３０，７４０を螺子止めする際の、螺子回しドライバの配置スペースが確保されるようになる。

この樹脂製のカバー１５は、ギヤケース１４０の螺子止め部７１，７２，７３，７４の突き出し形状に合わせられた形状が設けられている。具体的には、螺子止め部７１，７２，７３，７４は、アンビル３７の回転径方向に突き出されるようにして設けられている。このため、図１に示すように、この樹脂製のカバー１５は、このように突き出されるようにされる螺子止め部７１，７２，７３，７４を被覆する膨らみ形状１５１を有する。ここで、この樹脂製のカバー１５の膨らみ形状１５１の前面１５２は、加工材料に対して対面可能な、上下左右方向に延びる平面にて形成される。これによって、このような膨らみ形状１５１を例えば加工材料に当ててしまった場合でも、この前面１５２にて衝撃を効率良く吸収することができて、螺子止め部７１，７２，７３，７４の保護に有利となる。

#### 【００２０】

ギヤケース１４０に内装される動力伝達機構部３１は、電気モータ２１からの回転駆動力を受ける。回転駆動力を受けた動力伝達機構部３１は、動力伝達をしてギヤケース１４０の前端から前側に突き出されるアンビル３７に回転駆動力を伝達する。すなわち、動力伝達機構部３１は、遊星歯車機構３２と、打撃機構３３と、アンビル３７とを有する。遊星歯車機構３２は、電気モータ２１の回転駆動を減速するギヤ列にて構成される。この遊星歯車機構３２は、インターナルギヤ３２０に遊星歯車列３２１を内装させることにより構成される。打撃機構３３は、中間軸３４と、付勢スプリング３５と、ハンマ３６とを備える。中間軸３４は、中間軸ベアリング５７にて回転可能に支持される。この中間軸３４は、遊星歯車機構３２を介して伝達される回転駆動を受けて回転する。付勢スプリング３５は、ハンマ３６を前側に向けて付勢する。ハンマ３６は、アンビル３７と一体化される打撃片３８を打撃する。このアンビル３７には、螺子締め用のドライバビットＢを装着可能なチャック機構を有して構成される。ドライバビットＢは、本発明に係る先端工具に相当する。このように構成される打撃機構３３は、ドライバビットＢを介してアンビル３７に設定トルク以上の外部トルク（螺子締め抵抗）が螺子締め回転時に受けることとなると、中間軸３４に対してハンマ３６は軸方向で前進後退して回転する。そうすると、ハンマ３６は、打撃片３８を回転方向で打撃するようになり、この打撃片３８と一体化されるアンビル３７に大きなねじ締めトルクを出力させる。

## 【0021】

ところで、上記した駆動変換機構部14の後部にはベアリングボックス51が配設される。このベアリングボックス51は、ギヤケース140の後部に接続されるように設けられる。すなわち、ベアリングボックス51は、支持ケース52と、前側ベアリング55と、中間軸ベアリング57とを備える。支持ケース52は、概略、支持受張出部53と、ベアリング保持部54と、を備える。支持受張出部53は、上記した遊星歯車機構32のインターナルギヤ320と、駆動変換機構部14のギヤケース140とにより、挟み込まれて支持される。つまり、支持受張出部53は、インターナルギヤ320の外周側に配置されつつ、ギヤケース140の内周側に配置され、両者に挟み込まれるようにして支持される。支持受張出部53とギヤケース140の間には、リング541が噛ませてある。

ベアリング保持部54は、上記した支持受張出部53から後側に突き出されるように、この支持受張出部53と一体で設けられている。このため、ベアリング保持部54は、支持受張出部53がギヤケース140に支持された状態で、ギヤケース140の後側部分から後側に突き出されている。このベアリング保持部54は、上記した前側ベアリング55と中間軸ベアリング57を保持する。具体的には、ベアリング保持部54の後部側には、前側ベアリング55を支持できるように、この前側ベアリング55を嵌め込み可能な第1支持凹部531が設けられている。前側ベアリング55は、この第1支持凹部531に支持されて上記したモータ軸22を支持する。なお、この第1支持凹部531と前側ベアリング55との間には、リング542が噛ませてある。また、ベアリング保持部54の前部側には、中間軸ベアリング57を支持できるように、この中間軸ベアリング57を嵌め込み可能な第2支持凹部532が設けられている。なお、この第2支持凹部532は、上記した第1支持凹部531の前側に隣接配置されている。中間軸ベアリング57は、この第2支持凹部532に支持されて上記した中間軸34を支持する。なお、このベアリングボックス51の外周面には、ギヤケース140の外周面とともにギヤケース140の後側で外部に露出される外部露出部511が設けられている。

## 【0022】

図6に示すように、左ハウジング201および右ハウジング202は、ギヤケース140に対して螺子止めされている。すなわち、左ハウジング201は、上下に離れて配置される左上螺子止め部71と左下螺子止め部72とによりギヤケース140に螺子止めされている。これら左上螺子止め部71と左下螺子止め部72とは、ギヤケース140の延在方向に沿って雄螺子710、720を配置し、左ハウジング201とギヤケース140とを螺子止めすることによる。すなわち、左上螺子止め部71と左下螺子止め部72とは、雄螺子710、720により、ギヤケース140とモータハウジング120とを連結させる。このため、モータハウジング120には、図10に示すように、雄螺子710、720を螺子止めさせるための雌螺子部711、721が設けられている。

また、右ハウジング202も、これと同様に、上下に離れて配置される右上螺子止め部73と右下螺子止め部74とによりギヤケース140に螺子止めされている。これら右上螺子止め部73と右下螺子止め部74とは、ギヤケース140の延在方向に沿って雄螺子730、740を配置し、右ハウジング202とギヤケース140とを螺子止めすることによる。すなわち、右上螺子止め部73と右下螺子止め部74とは、雄螺子730、740により、ギヤケース140とモータハウジング120とを連結させる。このため、モータハウジング120には、図10に示すように、雄螺子730、740を螺子止めさせるための雌螺子部731、741が設けられている。

## 【0023】

図10に示すように、2箇所の前部螺子止め部43、44に配置される2つの雄螺子430、440は、本発明に係る第1合体螺子および第2合体螺子に相当する。すなわち、第1合体螺子に相当する第1前部螺子止め部43は、ベアリングボックス51の配置位置よりも上側に配置されるように設定されている。この第1前部螺子止め部43は、左上螺子止め部71（雄螺子710）および右上螺子止め部73（雄螺子730）の配置位置よりも下側に配置されるように設定されている。なお、第1前部螺子止め部43の雄螺子4

30は、左ハウジング201の雌螺子431と右ハウジング202の雌螺子432とを螺子締結させている。

これに対して、第2合体螺子に相当する第2前部螺子止め部44は、ベアリングボックス51の配置位置よりも下側に配置されるように設定されている。この第2前部螺子止め部44は、左下螺子止め部72（雄螺子720）および右下螺子止め部74（雄螺子740）の配置位置よりも上側に配置されるように設定されている。なお、第2前部螺子止め部44の雄螺子440は、右ハウジング202の雌螺子441と右ハウジング202の雌螺子442とを螺子締結させている。

このようにして、図8および図9に示すように、ベアリングボックス51の後側であり、2箇所の前部螺子止め部43、44の外周側には、緩衝スペース50が設けられるようになっている。この緩衝スペース50は、上記した動力伝達機構部31にて生ずる振動がグリップ16に伝わるにあたって、この空間により伝わる振動を緩衝させる効果を図っている。つまり、使用者がインパクトドライバ10をグリップ16を手握りした場合でも、このグリップ16に伝わる振動を緩衝させることができ、インパクトドライバ10としての取り扱い易さを向上させている。

#### 【0024】

ところで、上記した駆動構造体12の下側にはグリップ16が設けられている。このグリップ16は、モータハウジング120と一体に成形されるグリップハウジング160により形成される。このグリップハウジング160は、ハンドルハウジングとも称され、使用者が手握り可能なピストルグリップを模して形成されている。具体的には、グリップハウジング160は、モータハウジング120の下部から更に下側に延びるようにして形成される。このグリップ16の下部には、野球バットのグリップエンドのように膨らまされたグリップエンド部60が設けられている。このグリップエンド部60は、グリップハウジング160の下部を構成するように、このグリップハウジング160の一部として形成される。グリップエンド部60は、このグリップエンド部60の前後左右断面の面積が、グリップ16部分のグリップハウジング160の前後左右断面の面積に比して、拡大される面積を有するように略箱形をなして形成されている。グリップエンド部60の下部には、このグリップエンド部60の下部から外部に延ばされる電気コード18が設けられている。なお、図示符号181は、電気コード18を外装するガイド部材である。このグリップエンド部60の左側面には、引っ掛けるためのフック19が螺子止め191されることにより取り付けられている。このフック19は、螺子止め191を螺子外しすることにより工具本体11から取外し可能となっている。

#### 【0025】

図7に示すように、グリップ16の上部には、駆動スイッチ75が設けられている。この駆動スイッチ75は、概略、スイッチ本体76と、操作トリガ77と、左右回転方向切替ボタン78とを備える。スイッチ本体76は、コントローラ79とともに、グリップハウジング160に内装されている。このスイッチ本体76は、操作トリガ77および左右回転方向切替ボタン78からの操作入力に応じて、コントローラ79に入力信号を送信するように構成される。なお、コントローラ79は、スイッチ本体76からの入力信号に基づき、後に説明する速度モードスイッチ61からの入力信号も加味した上で、電気モータ21に電力を供給するようになっている。操作トリガ77は、使用者がグリップ16を手握りした状態で指で引き操作ができるように構成されている。具体的には、操作トリガ77は、グリップ16に対して前後方向でスライド可能に設けられている。また、左右回転方向切替ボタン78は、グリップ16に対して左右方向でスライド可能に設けられている。この左右回転方向切替ボタン78は、右側から押された状態となっている場合には順回し（右回転）の操作入力を行うものとなっており、左側から押された状態となっている場合には逆回し（左回転）の操作入力を行うものとなっている。

#### 【0026】

ところで図5に示すように、グリップハウジング160の下部を構成するグリップエンド部60の後面には、速度モードスイッチ61と、LED（light emitting diode）表示

装置 6 5 とが設けられている。この L E D 表示装置 6 5 は、本発明に係る表示部に相当する。この速度モードスイッチ 6 1 と L E D 表示装置 6 5 とは、グリップエンド部 6 0 の後面となる同じ面に、上下に並べられて配設されている。

速度モードスイッチ 6 1 は、使用者の任意に応じて操作入力をするように構成される。この操作入力は、電気モータ 2 1 の回転速度のモードを切り替える入力となっている。すなわち、速度モードスイッチ 6 1 は、低速モードと高速モードとの 2 段階のモードに切替可能に構成される。なお、低速モードは回転速度が低速に設定されるモードであり、高速モードは回転速度が高速に設定されるモードである。この速度モードスイッチ 6 1 は、図 7 に示すように、モードスイッチ本体 6 2 と、操作部 6 3 とを備える。モードスイッチ本体 6 2 は、グリップエンド部 6 0 の内部に配設されて、操作部 6 3 の入力に応じた入力に関する情報をコントローラ 7 9 に送信する。操作部 6 3 は、グリップエンド部 6 0 の後面に面して設けられている。この操作部 6 3 は、左右方向にスライドさせることにより低速あるいは高速のいずれかのモードに切替選択することができる。

#### 【0027】

具体的には、グリップエンド部 6 0 の後面には、この後面をなすグリップハウジング 1 6 0 を切り欠いて開口部 6 4 が形成されている。この開口部 6 4 は、このグリップハウジング 1 6 0 の内外を通じさせて、モードスイッチ本体 6 2 に操作入力できるように、操作部 6 3 を操作可能に外部に露出させている。詳しくは、開口部 6 4 は、グリップエンド部 6 0 の後面を略矩形で切り欠くことにより形成されている。なお、この開口部 6 4 の左側縁には、操作入力が低速モードであることを示す数字の ' 1 ' が刻印されている。また、この開口部 6 4 の右側縁には、操作入力が高速モードであることを示す数字の ' 2 ' が刻印されている。この開口部 6 4 から操作可能に外部に露出される操作部 6 3 は、指を引っ掛けて左右方向にスライドできるように、上下突条に延びる形状を有して形成されている。このため、使用者は、この操作部 6 3 を指で引っ掛けて左側にスライドさせて左側に配置させたり、この操作部 6 3 を指で引っ掛けて右側にスライドさせて右側に配置させたりすることができる。ここで操作部 6 3 を左側の刻印 ' 1 ' 側に配置した場合には、電気モータ 2 1 が低速回転するようにモードスイッチ本体 6 2 に対して操作入力されたものとなっている。また、操作部 6 3 を右側の刻印 ' 2 ' 側に配置した場合には、電気モータ 2 1 が高速回転するようにモードスイッチ本体 6 2 に対して操作入力されたものとなっている。なお、このモードスイッチ本体 6 2 に対してされた操作入力は、上記したコントローラ 7 9 に対して入力信号を送信する。

#### 【0028】

L E D 表示装置 6 5 は、図 5 に示すように、2 つの L E D ランプ 6 6 , 6 7 を有して構成されている。この 2 つの L E D ランプ 6 6 , 6 7 は、上記した 2 段階に切替可能にされる速度モードスイッチ 6 1 に対応して構成される。すなわち、2 つの L E D ランプ 6 6 , 6 7 は、速度モードスイッチ 6 1 によって切り替えられた低速と高速との 2 段階の回転速度を表示する。この 2 つの L E D ランプ 6 6 , 6 7 の低速と高速との 2 段階の速度モードの表示は、発光することによる点灯となっている。つまり、この 2 つの L E D ランプ 6 6 , 6 7 は、本発明に係る複数の発光体に相当する。この 2 つの L E D ランプ 6 6 , 6 7 の発光色は、互いに違う色の発光色に設定されている。具体的には、左側 L E D ランプ 6 6 の発光色は赤色に設定されており、右側 L E D ランプ 6 7 の発光色は青色に設定されている。ここで、速度モードスイッチ 6 1 による操作入力に応じて、コントローラ 7 9 により L E D 表示装置 6 5 の点灯表示は制御される。すなわち、上記した速度モードスイッチ 6 1 から低速の操作入力がされている場合には、コントローラ 7 9 は、L E D 表示装置 6 5 の左側 L E D ランプ 6 6 を点灯させる。また、上記した速度モードスイッチ 6 1 から高速の操作入力がされている場合には、コントローラ 7 9 は、L E D 表示装置 6 5 の右側 L E D ランプ 6 7 を点灯させるようになっている。

ここで、この 2 つ L E D ランプ 6 6 , 6 7 は、インパクトドライバ 1 0 が給電状態にあるか否かも判別可能に点灯するように構成される。すなわち、上記した操作トリガ 7 7 が引き操作されているか否かにかかわらず、上記した電気コード 1 8 が A C 電源に接続され

ている場合には、上記した2つのLEDランプ66, 67のいずれかは常時点灯されるようになっている。なお、この電気コード18がAC電源に接続されていない場合には、このLEDランプ66, 67のいずれもは、全く点灯されていない消灯状態となる。

#### 【0029】

ところで、上記したLED表示装置65の点灯に関しては、次のように変形されるものであってもよい。すなわち、上記した2つのLEDランプ66, 67のうち、左側LEDランプ66については赤色で発光するようになっており、右側LEDランプ67については青色で発光するようになっていた。しかしながら、これら2つのLEDランプ66, 67が発光する際の色（発光色）については、このような互いに相違する色の発光色の設定に限定されることなく、これらが同色となる発光色（単色発光）の設定にされるものであってもよい。さらに、上記した2つのLEDランプ66, 67の発光（点灯）は、速度モードスイッチ61からの操作入力に応じて、左右片側ずつのLEDランプ66, 67を発光（点灯）させるものであった。しかしながら、速度モードスイッチ61からの操作入力に応じて左右いずれかのLEDランプ66, 67の片側ずつを発光（点灯）させたり、この速度モードスイッチ61からの操作入力に応じて左右いずれものLEDランプ66, 67の両側を発光（点灯）させたり、するものであってもよい。

また、このような場合に、LEDランプ66, 67の発光する際の明るさ（輝度）について、変化させるものであってもよい。つまり、この速度モードスイッチ61からの操作入力に応じて、電気モータ21の回転速度が段階的に変化する場合には、この段階的な変化に応じて、LEDランプ66, 67の一方あるいは両方の発光する明るさ（輝度）を段階的に変化させたりするものであってもよい。加えて、このような電気モータ21の回転速度が段階的に変化に応じて、LEDランプ66, 67の発光する数を変化させたりするものであってもよい。また加えて、このような電気モータ21の回転速度が段階的に変化に応じて、LEDランプ66, 67の発光する色を段階的に変化させたりするものであってもよい。また加えて、このような電気モータ21の回転速度が段階的に変化に応じて、各LEDランプ66, 67の発光する色を互いに相違する色に設定させたり組み合わせ変化させたりするものであってもよい。つまり、LED表示装置65の点灯の制御については、視覚にて認識できる適宜の表示態様を選択することができ、このような表示態様については従前利用される各種の表示態様の案を利用するものであってもよい。

#### 【0030】

なお、上記したようにLEDランプ66, 67が発光する場合であっても、このLEDランプ66, 67は、インパクトドライバ10が給電状態にあるか否かを判別できるように点灯するように構成されている。すなわち、電気コード18がAC電源に接続されていない場合には、このLEDランプ66, 67のいずれもは、全く点灯されていない消灯状態となる、これに対して、上記した操作トリガ77が引き操作されているか否かにかかわらず、上記した電気コード18がAC電源に接続されている場合には、上記した2つのLEDランプ66, 67のうちの少なくともいずれかは、使用者に分かるように適宜点灯するようになっている。また、上記したLED表示装置65の点灯（各LEDランプ66, 67の発光）は、コントローラ79の制御によりなされている。すなわち、コントローラ79は、駆動スイッチ75からの入力信号、速度モードスイッチ61からの入力信号、電気コード18のAC電源の電気接続等、を鑑みて、LED表示装置65を構成する各LEDランプ66, 67を独立して制御するようになっている。

ところで、上記した速度モードスイッチ61とLED表示装置65とについては、別個に分割された構成部品となっていたが、これらの速度モードスイッチ61とLED表示装置65とについては、同一に回路基板にて構成されるものであってもよい。また、LED表示装置65の制御については、このLED表示装置65とは別個の構成部品となるコントローラ79によりなされるものであったが、この速度モードスイッチ61から直接制御されるように構成されるものであってもよい。また、このような回路基板には、コンデンサまたはダイオードブリッジが搭載されるものであってもよく、さらにコントローラ79にコンデンサまたはダイオードブリッジが搭載されるものであってもよい。さらに言えば、

10

20

30

40

50

この速度モードスイッチ 6 1 と L E D 表示装置 6 5 とを接続する回路基板に、上記したコントローラ 7 9 として機能する回路が搭載されるようにしてもよい。

#### 【0031】

また、図 1 および図 2 に示す符号 8 0 は、L E D 照射装置である。この L E D 照射装置 8 0 は、本発明に係る点灯装置に相当する。この L E D 照射装置 8 0 は、上記したアンビル 3 7 に装着されたドライバビット B の先端を照らし出す照射装置である。この L E D 照射装置 8 0 は、図 9 に示すように、概略、L E D 本体 8 1 と、この L E D 本体 8 1 を保持する保持体 8 3 とを有する。L E D 本体 8 1 は、通電点灯することによりインパクトドライバ 1 0 の出力側となるインパクトドライバ 1 0 の前方外部を照らし出す。このため、L E D 本体 8 1 を保持する保持体 8 3 の前方は、前方照射可能な開口形状を有して形成される。このように構成される L E D 照射装置 8 0 は、図 9 に示すように装置収容保持部 8 5 に収容されて保持される。この装置収容保持部 8 5 は、ハウジング 2 0 の一部をなすモータハウジング 1 2 0 の前端部分に設けられている。なお、この装置収容保持部 8 5 が設けられるモータハウジング 1 2 0 の前端部分は、本発明に係るハウジングの出力側端部に相当する。また、この装置収容保持部 8 5 は、ドライバビット B (アンビル 3 7) の先端に向かってモータハウジング 1 2 0 の一部をギヤケース 1 4 0 の外周範囲に亘るように延ばされている。なお、このドライバビット B の先端は、ギヤケース 1 4 0 の出力側の先端に相当する。

#### 【0032】

具体的には、装置収容保持部 8 5 は、左右回転方向切替ボタン 7 8 の前側に配置されるモータハウジング 1 2 0 の一部分を前側に突き出させるように延ばされて形成される。このように突き出された装置収容保持部 8 5 は、ギヤケース 1 4 0 の中間部の下側で近接配置される。この装置収容保持部 8 5 は、左右回転方向切替ボタン 7 8 の前側に配置されるモータハウジング 1 2 0 の一部分を前側に突き出させるように延ばされて形成される。このように突き出された装置収容保持部 8 5 は、左右対称構造をなす左装置収容保持部 8 5 1 と右装置収容保持部 8 5 2 とを合体させることにより形成される。つまり、左装置収容保持部 8 5 1 は、左ハウジング 2 0 1 から前側に突き出されて延びるように形成される。また、右装置収容保持部 8 5 2 は、右ハウジング 2 0 2 から前側に突き出されて延びるように形成される。

図 1 1 は、ギヤケース 1 4 0 を取り外して L E D 照射装置 8 0 を斜視にして示す斜視図である。図 1 2 は、図 2 の (XII)-(XII) 断面矢視を示す断面図である。図 1 3 は、図 1 2 における丸抜き (XIII) 部分を拡大して示す拡大断面図である。なお、図 1 1 ~ 図 1 3 は、次に詳細に説明する装置収容保持部 8 5 とギヤケース 1 4 0 との構造関係が分かり易いものとなるために、これらの構造関係を除いた構造についての図示を省略をしている。

#### 【0033】

この装置収容保持部 8 5 は、図 1 1 に示すように上記したモータハウジング 1 2 0 をなすハウジング 2 0 の半割り成形部品同士を合体させることによって形成される。つまり、ハウジング 2 0 は、左ハウジング 2 0 1 と右ハウジング 2 0 2 とにより、左右で分割された半割り成形部品同士を合体させることにより形成される。このため、この装置収容保持部 8 5 にあっても、左ハウジング 2 0 1 と右ハウジング 2 0 2 とにより、左右で分割された収容空間構造をなす。つまり、左ハウジング 2 0 1 と右ハウジング 2 0 2 とのそれぞれには、装置収容保持部 8 5 の収容空間を形成するにあたっての、半割りに分割された収容凹部が設けられている。なお、図 1 2 および図 1 3 に示すように、左ハウジング 2 0 1 には、装置収容保持部 8 5 の収容空間を半割りに分割した左収容凹部 8 5 3 が設けられている。また、右ハウジング 2 0 2 には、装置収容保持部 8 5 の収容空間を半割りに分割した右収容凹部 8 5 4 が設けられている。このようにして左右の 2 つ割りとされる左ハウジング 2 0 1 と右ハウジング 2 0 2 とを合体させることにより、左右の収容凹部 8 5 3, 8 5 4 が合体されて L E D 照射装置 8 0 を保持する装置収容保持部 8 5 が形成される。つまり、L E D 照射装置 8 0 は、これら左ハウジング 2 0 1 と右ハウジング 2 0 2 との半割り成形部品同士を合体させることにより、これら左ハウジング 2 0 1 と右ハウジング 2 0 2 と

による挟み込み力にて装置収容保持部 8 5 に収容されて保持される。

このように構成される L E D 照射装置 8 0 は、図 9 に示すように、ギヤケース 1 4 0 の外周範囲の下側に配置される。つまり、装置収容保持部 8 5 は、モータハウジング 1 2 0 からギヤケース 1 4 0 の外周範囲の下側に隣接配置されるように延びている。具体的には、図 9 に示すように、装置収容保持部 8 5 は、その照射側端がギヤケース 1 4 0 の前後方向略中間部分をに配置設定されるように、モータハウジング 1 2 0 からギヤケース 1 4 0 の外周範囲の下側に亘るように延びている。

#### 【0034】

ところで、図 1 1 に示すように、左ハウジング 2 0 1 の前端部分には、連結フランジ部 2 0 5 が設けられている。この連結フランジ部 2 0 5 には左上螺子止め部 7 1 と左下螺子止め部 7 2 とが設けられている。また、これら左上螺子止め部 7 1 と左下螺子止め部 7 2 との間には、前側に突き出すように保持フランジ部 2 0 7 が設けられている。この保持フランジ部 2 0 7 は、ギヤケース 1 4 0 の左側外周面に対面するように配置設定される。

これと同様に、右ハウジング 2 0 2 の前端部分にも、連結フランジ部 2 0 6 が設けられている。この連結フランジ部 2 0 6 にも右上螺子止め部 7 3 と右下螺子止め部 7 4 とが設けられている。また、これら右上螺子止め部 7 3 と右下螺子止め部 7 4 との間には、前側に突き出すように保持フランジ部 2 0 8 が設けられている。この保持フランジ部 2 0 7 は、ギヤケース 1 4 0 の右外周面に対面するように配置設定される。

また、ギヤケース 1 4 0 にあっては、上記した螺子止め部 7 1 ～7 4 に対応して螺子挿通孔 1 4 6 ～1 4 9 が設けられている。具体的には、螺子挿通孔 1 4 6 ～1 4 9 は、ギヤケース 1 4 0 の外周面 1 4 1 から径方向外側に突き出されるように設けられている。これら螺子挿通孔 1 4 6 ～1 4 9 は、上記した螺子止め部 7 1 ～7 4 に対応した対称位置に設けられている。なお、図示符号 1 4 4 はギヤケース 1 4 0 の駆動源側端をなす基端開口部であり、図示符号 1 4 5 はギヤケース 1 4 0 の出力側端をなす先端開口部である。つまり、装置収容保持部 8 5 は、ギヤケース 1 4 0 の出力側の先端開口部 1 4 5 に向かって突き出されるように形成されている。

また、上記したモータハウジング 1 2 0 に設けられる装置収容保持部 8 5 は、次に説明する挟み込み構造 9 0 によって合体状態となる装置収容保持部 8 5 が支持されている。すなわち、挟み込み構造 9 0 は、装置収容保持部 8 5 側に設けられる被挟み込み部 9 1 と、ギヤケース 1 4 0 側に設けられる挟み込み部 9 5 とを備える。

#### 【0035】

被挟み込み部 9 1 は、装置収容保持部 8 5 において上側に突き出されるようにして形成されている。具体的には、被挟み込み部 9 1 は、左右対称構造をなす左被挟み込み部 9 3 と右被挟み込み部 9 4 とを合体させることにより形成される。すなわち、左被挟み込み部 9 3 は、左装置収容保持部 8 5 1 から上側に突き出されるように設けられている。また、右被挟み込み部 9 4 は、右装置収容保持部 8 5 2 から上側に突き出されるように設けられている。これら左被挟み込み部 9 3 と右被挟み込み部 9 4 とを合体させることにより形成される被挟み込み部 9 1 は、装置収容保持部 8 5 の上面 8 6 から上側に突き出される上側周面 9 2 が設けられている。この上側周面 9 2 は、ギヤケース 1 4 0 の挟み込み部 9 5 の摺接面 9 9 に対面する曲面形状を有して形成される。

この被挟み込み部 9 1 の上側周面 9 2 は、左右両側の端縁 9 3 1, 9 4 1 に向かうにしたがって滑らかに上側に突き出される曲面形状を有する。つまり、左被挟み込み部 9 3 は、端縁 9 3 1 に向かうにしたがって滑らかに上側に突き出される形状を有する。また、右被挟み込み部 9 4 も、端縁 9 4 1 に向かうにしたがって滑らかに上側に突き出される形状を有する。また、この被挟み込み部 9 1 の左右両側の端縁 9 3 1, 9 4 1 同士の左右間隔は、前端に向かうにしたがって狭くなるように設定されている。このため、図 1 1 に示す被挟み込み部 9 1 の上側への突出し量は、基端から前端に向かうにしたがって次第に下がっていくようになっている。つまり、左被挟み込み部 9 3 は、左基端部 9 3 2 に比して左前端部 9 3 3 が右側（被挟み込み部 9 1 の中央側）に位置するように設定されている。これにより、左基端部 9 3 2 は、左前端部 9 3 3 に比して上側に突き出されるように形成さ

れている。また、右被挟み込み部 9 4 は、右基端部 9 4 2 に比して右前端部 9 4 3 が左側（被挟み込み部 9 1 の中央側）に位置するように設定されている。これにより、右基端部 9 4 2 は、右前端部 9 4 3 に比して上側に突き出されるように形成されている。

#### 【0036】

この被挟み込み部 9 1 は、図 1 3 に示すように、次に説明する挟み込み部 9 5 と係合可能な上側に突き出された雄形係合形状をなす。これに対して挟み込み部 9 5 は、上側に向けて凹んだ雌形係合形状をなす。この被挟み込み部 9 1 に対して挟み込み部 9 5 は、モータハウジング 1 2 0 に対してギヤケース 1 4 0 を相対的に前側から後側にスライドさせることによって、この被挟み込み部 9 1 に係合する。また、このように挟み込み部 9 5 に係合される被挟み込み部 9 1 は、上記したモータハウジング 1 2 0 に対するギヤケース 1 4 0 の相対的なスライドを除き、この係合された状態が解除されてしまわないようになっている。すなわち、被挟み込み部 9 1 の左右両側の端縁 9 3 1, 9 4 1 は、ギヤケース 1 4 0 側に向かうにしたがって左右間隔が広がるように設定されている。つまり、図 1 3 に示すように、被挟み込み部 9 1 の左右両側の端縁 9 3 1, 9 4 1 は、断面視逆ハ字をなす形状にて形成されている。

これに対して、挟み込み部 9 5 は、次のように形成される。すなわち、挟み込み部 9 5 は、図 1 1 に示すように、上記した被挟み込み部 9 1 の左右両側の端縁 9 3 1, 9 4 1 に摺接される左右両側の係合凸条部 9 7, 9 8 が設けられている。なお、これら左右両側の係合凸条部 9 7, 9 8 も、被挟み込み部 9 1 と同様、互いに前後方向で線対称構造をなしている。このため、これらの係合凸条部 9 7, 9 8 同士の間には、凹んだ雌形係合形状をなす摺接面 9 9 が設けられている。具体的には、ギヤケース 1 4 0 の外周面 1 4 1 には、上記した被挟み込み部 9 1 の左右両側の端縁 9 3 1, 9 4 1 に対応する係合凸条部 9 7, 9 8 が設けられている。このため、この係合凸条部 9 7, 9 8 は、被挟み込み部 9 1 の左右両側の端縁 9 3 1, 9 4 1 に摺接可能な形状を有して形成されている。

#### 【0037】

具体的には、左側係合凸条部 9 7 は、左被挟み込み部 9 3 の端縁 9 3 1 に摺接可能に形成されている。また、右側係合凸条部 9 8 は、右被挟み込み部 9 4 の端縁 9 4 1 に摺接可能に形成されている。このため、左右両側の挟み込み部 9 7, 9 8 も、図 1 3 に示すように、断面視逆ハ字をなす形状にて形成されている。すなわち、左右両側の挟み込み部 9 7, 9 8 も、装置収容保持部 8 5 側に向かうにしたがって左右間隔が狭まるように設定されている。より具体的に言えば、左挟み込み部 9 7 の先端部 9 7 2 は、ギヤケース 1 4 0 に近接される基端部 9 7 1 よりも挟み方向に傾斜している。また、右側係合凸条部 9 8 の先端部 9 8 2 も、ギヤケース 1 4 0 に近接される基端部 9 8 1 よりも挟み方向に傾斜している。このため、図 1 3 に示すように、ギヤケース 1 4 0 の左右両側の挟み込み部 9 7, 9 8 は、被挟み込み部 9 1 の左右両側の端縁 9 3 1, 9 4 1 に対して、下側から上側に荷重を受けながら面接触する傾斜面接触構造を有する。この傾斜面接触構造は、合体状態となる左装置収容保持部 8 5 1 と右装置収容保持部 8 5 2 とを合体させる方向で挟み込むことにより、LED 照射装置 8 0 を収容する装置収容保持部 8 5 をギヤケース 1 4 0 に向けて近接させるように作用させる。また、この左右両側の挟み込み部 9 7, 9 8 の左右間隔も、前端に向かうにしたがって狭くなるように設定されている。また、この左右両側の挟み込み部 9 7, 9 8 の下側への突出し量は、基端から前端に向かうにしたがって次第に上がっていきようになっている。

#### 【0038】

この挟み込み構造 9 0 によれば、モータハウジング 1 2 0 に対して相対的にギヤケース 1 4 0 を前側から後側にスライドさせて、左右両側の端縁 9 3 1, 9 4 1 に対して左右両側の挟み込み部 9 7, 9 8 を摺接させて、図 1 3 に示すように左右両側の端縁 9 3 1, 9 4 1 に対して左右両側の挟み込み部 9 7, 9 8 を配置させることができる。このように配置された、左右両側の端縁 9 3 1, 9 4 1 に対する左右両側の挟み込み部 9 7, 9 8 は、この合体状態となる左装置収容保持部 8 5 1 と右装置収容保持部 8 5 2 とを支持する。つまり、ギヤケース 1 4 0 の挟み込み部 9 7, 9 8 は、半割り成形部品をなす左ハウジング

201と右ハウジング202とを合体させる方向で挟み込む。なお、このギヤケース140は、剛性に優れる金属製にて構成される。このため、このギヤケース140の一部をなす挟み込み部97, 98は、非常に優れた挟み込み支持力を発揮することができる。また、このギヤケース140の挟み込み部97, 98は、この合体した左装置収容保持部851と右装置収容保持部852との合体状態を支持する。また、この挟み込み部97, 98により支持される左装置収容保持部851と右装置収容保持部852とは、この挟み込み部97, 98の支持によりLED照射装置80を保持する。

このようにして、ギヤケース140の挟み込み部97, 98の挟み込み支持力により、螺子止め等の支持部材を用いることなく、この挟み込み箇所となる左装置収容保持部851と右装置収容保持部852との合体の離れを規制することができる。また、ギヤケース140は、左装置収容保持部851と右装置収容保持部852とを合体させる方向で挟み込み、且つ合体した左装置収容保持部851と右装置収容保持部852との合体状態を支持する。また、この傾斜面接触構造は、合体状態となる左装置収容保持部851と右装置収容保持部852とを合体させる方向で挟み込むことにより、LED照射装置80を収容する装置収容保持部85をギヤケース140に向けて近接させるように作用させる。これによって、この左装置収容保持部851と右装置収容保持部852との挟み込み箇所を、ギヤケース140の近くに安定的に配置させておくことができる。

#### 【0039】

ところで、上記した挟み込み構造90は、次のような変形構造にて構成されるものであってよい。すなわち、図14は、図12の第1変形例となる挟み込み構造90Aを示す断面図である。図15は、図12の第2変形例となる挟み込み構造90Bを示す断面図である。すなわち、上記した挟み込み構造90にあっては、左右両側の挟み込み部97, 98が、左被挟み込み部93および右被挟み込み部94に対して、下側から上側に荷重を受けながら面接触する傾斜面接触構造をなして構成されていた。このような傾斜面接触構造によれば、左装置収容保持部851と右装置収容保持部852とを合体させる方向で挟み込むことによって、LED照射装置80を収容する装置収容保持部85をギヤケース140に向けて近接させるように作用させていた。しかしながら、このような挟み込み構造90は、図14に示す挟み込み構造90Aや図15に示す挟み込み構造90Bのように構成されるものであってよい。なお、図14および図15では、挟み込み構造90A, 90Bの構成のみが上記した構成と相違する。このため、この挟み込み構造90A, 90Bの構成以外の構成については、上記した符号と同一の符号を付して説明を省略する。

#### 【0040】

すなわち、図14に示す挟み込み構造90Aは、傾斜方向で面接触する状態から鉛直方向で面接触する状態に変えた例である。この挟み込み構造90Aでは、左被挟み込み部93Aおよび右被挟み込み部94Aが外側に突き出して張り出されるフランジ形状にて形成される。また、ギヤケース140の左右両側の挟み込み部97A, 98Aは、内側に突き出して張り出されるフランジ形状にて形成される。そして、この左被挟み込み部93Aおよび右被挟み込み部94Aは、ギヤケース140の左右両側の挟み込み部97A, 98Aにより係合されて保持されている。このように挟み込み構造90Aを構成した場合でも、ギヤケース140の左右両側の挟み込み部97A, 98Aは、左被挟み込み部93Aおよび右被挟み込み部94Aに対して、下側から上側に荷重を受けながら鉛直方向で面接触する鉛直面接触構造を有して構成される。このため、このような鉛直面接触構造では、LED照射装置80を収容する装置収容保持部85をギヤケース140に向けて近接させるように作用させる。

また、図15に示す挟み込み構造90Bは、図14に示す挟み込み構造90Aとは逆のパターンになる例である。すなわち、この挟み込み構造90Bでは、左被挟み込み部93Bおよび右被挟み込み部94Bが内側に突き出して張り出される平板形状にて形成される。また、ギヤケース140の左右両側の挟み込み部97B, 98Bは、外側に突き出して張り出されるフランジ形状にて形成される。そして、この左被挟み込み部93Bおよび右被挟み込み部94Bは、ギヤケース140の左右両側の挟み込み部97B, 98Bにより

係合されて保持されている。このように挟み込み構造 90B を構成した場合でも、ギヤケース 140 の左右両側の挟み込み部 97B, 98B は、左被挟み込み部 93B および右被挟み込み部 94B に対して、下側から上側に荷重を受けながら鉛直方向で面接触する鉛直面接触構造を有して構成される。このため、このような鉛直面接触構造でも、LED 照射装置 80 を収容する装置収容保持部 85 をギヤケース 140 に向けて近接させるように作用させる。

#### 【0041】

また、上記したインパクトドライバ 10 によれば、グリップハウジング 160 に設けられた LED 表示装置 65 により、速度モードスイッチ 61 によって切り替えられた電気モータ 21 の回転速度に対応する低速モードと高速モードとの 2 段階いずれかの回転速度を表示することができる。これによって、使用者は、速度モードスイッチ 61 によって切り替えられた電気モータ 21 の回転速度を目視確認することができる。したがって、使用者にとって電気モータ 21 の回転速度が分かり易くなって便利となる。また、上記したインパクトドライバ 10 によれば、LED 表示装置 65 はインパクトドライバ 10 が給電状態にあるかを表示するので、使用者は、インパクトドライバ 10 が給電状態であるか否かを目視確認することができる。したがって、インパクトドライバ 10 が AC 電源に接続されているか否かが使用者にとって分かり易くなって便利となる。また、このインパクトドライバ 10 によれば、AC 電源に接続されているか否かを判別する給電ランプの機能を、電気モータ 21 の回転速度を表示する LED 表示装置 65 が兼ねるので、双方の機能を一つの装置で設計することができて安価にすることができる。また、上記したインパクトドライバ 10 によれば、LED 表示装置 65 は LED ランプ 66, 67 を発光することにより表示するので、使用者にとって点灯か否かで分かり易くなって、使用者の目視確認に有利となる。また、上記したインパクトドライバ 10 によれば、LED 表示装置 65 は発光することにより表示する左側 LED ランプ 66 と右側 LED ランプ 67 との 2 つを有する。ここで、速度モードスイッチ 61 によって切り替えられた電気モータ 21 の回転速度を段階的に区分けし、この段階的に区分けした電気モータ 21 の回転速度に応じて、発光する LED ランプ 66, 67 の個数が相違するように、この発光する表示を制御する。そうすると、使用者の目視確認を発光する LED ランプ 66, 67 の個数の把握で行えることができ、電気モータ 21 の回転速度を把握するのが容易となる。また、上記したインパクトドライバ 10 によれば、発光することによる表示は色の違いを有する。ここで、速度モードスイッチ 61 によって切り替えられた電気モータ 21 の回転速度を段階的に区分けし、この段階的に区分けした電気モータ 21 の回転速度に応じて、相違する色で発光するように、この発光する表示を制御する。そうすると、使用者の目視確認を発光する LED ランプ 66, 67 の色の把握で行えることができ、速度モードスイッチ 61 によって切り替えられた電気モータ 21 の回転速度を把握することができて便利となる。また、上記したインパクトドライバ 10 によれば、発光することによる表示は、明るさの違いを有する。ここで、速度モードスイッチ 61 によって切り替えられた電気モータ 21 の回転速度を段階的に区分けし、この段階的に区分けした電気モータ 21 の回転速度に応じて、相違する明るさで発光するように、この発光する表示を制御する。そうすると、使用者は、発光する LED ランプ 66, 67 の明るさを目視確認することによって、速度モードスイッチ 61 によって切り替えられた電気モータ 21 の回転速度を把握することができる。したがって、使用者にとって電気モータ 21 の回転速度が分かり易くなって便利となる。

#### 【0042】

なお、上記したインパクトドライバ 10 によれば、速度モードスイッチ 61 と LED 表示装置 65 とを同一の回路基板に接続した場合には、速度モードスイッチ 61 の入力に応じて電気モータ 21 の制御と LED 表示装置 65 の制御との双方の制御を同時に行うことができる。これによって、制御の効率化を図ることができる。また、上記したインパクトドライバ 10 によれば、コンデンサまたはダイオードブリッジを搭載した場合には、回路基板 1 つで更なる機能を持たせることができ、さらなる制御の効率化を図ることができる。また、上記したインパクトドライバ 10 によれば、回路基板にはコントローラを搭載

した場合には、回路基板 1 つで更なる機能を持たせることができ、さらなる制御の効率化を図ることができる。また、上記したインパクトドライバ 10 によれば、モータハウジング 120 とグリップハウジング 160 とのいずれかに設けられた LED 表示装置 65 により、速度モードスイッチ 61 によって切り替えられた電気モータ 21 の回転速度に対応する少なくとも低速モードと高速モードとの 2 段階いずれかの回転速度を表示することができる。これによって、使用者は、速度モードスイッチ 61 によって切り替えられた電気モータ 21 の回転速度を目視確認することができる。したがって、使用者にとって電気モータ 21 の回転速度が分かり易くなって便利となる。また、上記したインパクトドライバ 10 によれば、LED 表示装置 65 は、インパクトドライバ 10 が給電状態にあるかを表示するので、使用者は、インパクトドライバ 10 が給電状態であるか否かを目視確認することができる。したがって、インパクトドライバ 10 が AC 電源に接続されているか否かが使用者にとって分かり易くなって便利となる。また、このインパクトドライバ 10 によれば、AC 電源に接続されているか否かを判別する給電ランプと、電気モータ 21 の回転速度を表示する LED 表示装置 65 とを兼ねるので、双方の機能を一つの装置で設計することができて安価にすることができる。また、上記したインパクトドライバ 10 によれば、LED 表示装置 65 はグリップエンド部 60 の後面に設けられているので、使用者は、使用時と同様にインパクトドライバ 10 を握った状態でも、電気モータ 21 の回転速度を表示する LED 表示装置 65 を目視確認することができる。これによって、インパクトドライバ 10 を使用している際を目視確認に有利となる。また、上記したインパクトドライバ 10 によれば、速度モードスイッチ 61 は、LED 表示装置 65 が設けられている面と同じ面に設けられているので、速度モードスイッチ 61 の操作後そのまま LED 表示装置 65 の表示を目視確認することができる。これによって、速度モードスイッチ 61 の操作の際を目視確認に有利となる。

#### 【0043】

また、上記したインパクトドライバ 10 によれば、左ハウジング 201 と右ハウジング 202 とを螺子固定する際の間中部螺子止め部 45、46 の位置が、前側突出コイル部 281 と後側突出コイル部 282 との間に設定されているので、前側突出コイル部 281 と後側突出コイル部 282 との間で形成され易いデッドスペースを有効活用することができる。これによって、電気モータ 21 により生ずる回転駆動力を十分なものにするようにコイル巻き量を確保しながら、モータハウジング 120 の内部のデッドスペースを有効活用してモータハウジング 120 の大きさを小さくして、インパクトドライバ 10 全体の小型化を図ることができる。また、上記したインパクトドライバ 10 によれば、突出コイル部 281、282 は、左ハウジング 201 と右ハウジング 202 とを螺子固定する際の間中部螺子止め部 45、46 の位置に対して、前側または後側の少なくともいずれかに配置されているので、螺子固定する際の間中部螺子止め部 45、46 の位置により形成されるデッドスペースに突出コイル部 281、282 を配置することができる。これによって、電気モータ 21 により生ずる回転駆動力を十分なものにするようにコイル巻き量を確保しながら、モータハウジング 120 の内部のデッドスペースを有効活用してモータハウジング 120 の大きさを小さくして、インパクトドライバ 10 全体の小型化を図ることができる。また、上記したインパクトドライバ 10 によれば、第 1 間中部螺子止め部 45 は第 1 突出当接部 123 から適宜に離間した上側に配置されており、第 2 間中部螺子止め部 46 は第 2 突出当接部 124 から適宜に離間した下側に配置されている。これによって、インパクトドライバ 10 が落下して地面から衝撃を受けるような場合であっても、固定子鉄心 27 からの衝突慣性力は、第 1 突出当接部 123 と第 2 突出当接部 124 とにより受けられて支持されることとなる。つまり、第 1 突出当接部 123 と第 2 突出当接部 124 とは、モータハウジング 120 に対して固定子 26 の回り止めの作用をしているほか、固定子 26 の衝突慣性力も支持する作用をする。このようにして、例えば、インパクトドライバ 10 が落下して地面から衝撃を受けるような場合であっても、衝突慣性力を生ずる固定子 26 は第 1 突出当接部 123 と第 2 突出当接部 124 とにより支持されて、間中部螺子止め部 45、46 の 2 点に干渉することがなくなる。これによって、間中部螺子止め部 45、

10

20

30

40

50

46の2点に螺子止めを、破損から強固に護ることができる。また、上記したインパクトドライバ10によれば、固定子鉄心27よりも後側に突出される後側突出コイル部282は、この固定子鉄心27よりも前側に突出される前側突出コイル部281よりも大きく形成されているので、電気モータ21により生ずる回転駆動力を十分なものにするようにコイル巻き量を確保しながら、この前側突出コイル部281の配置側を小さくすることができる。これによって、前側突出コイル部281が配置される構成についてのスリム化を図ることができて、インパクトドライバ10として前側をスリム化した取り扱い易い構成とすることができる。

#### 【0044】

また、上記したインパクトドライバ10によれば、第1前部螺子止め部43と第2前部螺子止め部44との配置位置は、ベアリングボックス51に干渉することなく配置される。また、このようにベアリングボックス51に近接配置される第1前部螺子止め部43と第2前部螺子止め部44とは、左上螺子止め部71および右上螺子止め部73の配置位置よりも下側であり、左下螺子止め部72および右下螺子止め部74の配置位置よりも上側であるように、配置される。これによって、左上螺子止め部71および右上螺子止め部73の配置位置にあっては上側に配置されることとなり、これら左上螺子止め部71および右上螺子止め部73の左右幅方向の張り出しを小さくすることができる。また、左下螺子止め部72および右下螺子止め部74の配置位置にあっては下側に配置されることとなり、これら左下螺子止め部72および右下螺子止め部74の左右幅方向の張り出しを小さくすることができる。つまり、上記したインパクトドライバ10によれば、動力伝達機構部31を含むギヤケース140をモータハウジング120の前端側に螺子止めさせることができながら、このように螺子止めされる動力伝達機構部31を含めたインパクトドライバ10全体の左右幅方向の張り出しを小さくすることができる。また、上記したインパクトドライバ10によれば、第1前部螺子止め部43および第2前部螺子止め部44は、左上螺子止め部71および右上螺子止め部73と、左下螺子止め部72および右下螺子止め部74との間に配置されている。このため、第1前部螺子止め部43および第2前部螺子止め部44の左右幅方向の張り出しを小さくすることができる。これによって、上記したインパクトドライバ10によれば、動力伝達機構部31を含むギヤケース140をモータハウジング120の前端側に螺子止めさせることができながら、このように螺子止めされる動力伝達機構部31を含めたインパクトドライバ10全体の左右幅方向の張り出しを小さくすることができる。また、上記したインパクトドライバ10によれば、ギヤケース140の外周面141およびベアリングボックス51の外部露出部511を覆うようにカバー15が設けられている。このため、このカバー15によってギヤケース140の外周面141およびベアリングボックス51の外部露出部511を被覆することができる。これによって、これらギヤケース140の外周面141およびベアリングボックス51の外部露出部511が加工材料に当たるような場合でも、この加工材料をカバー15によって傷つけなくすることができる。

また、このベアリングボックス51の前側部分は、モータハウジング120の前端から突き出されてギヤケース140に内装されている。これによって、ベアリングボックス51に溜まった熱は、ギヤケース140に伝達されて放熱させ易くなっている。ここで、ベアリングボックス51の前側部分の外周露出部511は、モータハウジング120の前端から突き出されるが、この外周露出部511は上記した樹脂製のカバー15により被覆されたものとなっている。これによって、ベアリングボックス51に溜まった熱を、駆動構造体12の露出周面に伝達させずに、ギヤケース140の前側に逃がすことができる。

#### 【0045】

なお、本発明に係る電動工具および電動打撃工具にあっては、上記した実施の形態のインパクトドライバ10の構成に限定されるものではなく、適宜変更が加えられて構成されるものであってもよい。すなわち、上記した実施の形態では、いわゆるインパクトドライバと称される電動打撃工具を、本発明に係る電動工具の例として説明するものであった。しかしながら、本発明に係る電動工具および電動打撃工具としては、このようなインパク

トドライバ１０の例に限定されることなく、電気モータを駆動源にして構成される適宜の電動工具および電動打撃工具に対して応用することができる。

また、上記した実施の形態の装置収容保持部８５には、本発明に係る点灯装置に相当するＬＥＤ照射装置８０が収容されて保持されるものとなっていた。しかしながら、本発明に係る装置収容保持部には、このようなＬＥＤ照射装置８０に限定されることなく、適宜の点灯装置が収容されて保持されるものであってもよい。また、さらに言えば、この装置収容保持部には、点灯装置以外の装置が収容されて保持されるものであってもよい。

また、上記した実施の形態にあっては、速度モードスイッチ６１（速度切替スイッチ）にて切り替えられるモードとしては、低速モードと高速モードとの２段階のモードとなっていた。しかしながら、本発明に係る速度切替スイッチによる切替としては、３段階や４段階であってもよい。さらに言えば、この速度切替スイッチによる切替としては、段階的な切替に限定されることなく、断続的な滑らかな切替も含まれるものである。

また、上記した実施の形態にあっては、回転速度を表示する表示部がＬＥＤ表示装置６５により構成されるものとなっていた。しかしながら、本発明に係る表示部は、このような例に限定されることなく、例えば液晶表示を利用する表示装置により構成されるものであってもよい。また、速度モードスイッチ６１とＬＥＤ表示装置６５とが設けられてい部位としては、上記したグリップエンド部６０の後面に限定されることなく、ハウジング２０のいずれの部分に設けられるものであってもよい。

また、上記した実施の形態のグリップエンド部６０にあっては、このグリップエンド部６０の前後左右断面の面積がグリップ１６部分の前後左右断面の面積に比して拡大される面積を有するように略箱形をなして形成されていた。しかしながら、本発明に係るグリップエンド部としては、このような例に限定されることなく、グリップ１６部分と変わらない断面面積を有するように形成されるものであってもよい。ただ、上記した実施の形態のようにグリップエンド部６０を形成した場合には、手握りのしやすさを向上させることができ、取り扱いやすい電動工具とすることができる。

また、上記した実施の形態の固定子鉄心２７にあっては、上部には平面状に面取りされた上側外周平面２７１が設けられ、下部にも平面状に面取りされた下側外周平面２７２が設けられるものとなっていた。しかしながら、本発明に係る固定子鉄心にあっては、このような例に限定されることなく、平面状に面取りされる形状に代えて適宜の形状が選択されるものであってもよい。なお、上記した実施の形態のように上側外周平面２７１および下側外周平面２７２を設けた場合には、この固定子鉄心２７の上下方向の嵩張りが抑えることができる。これによって、電動工具としてのコンパクト化を図ることができることとなる。

また、上記した実施の形態における電気モータ２１は、電力を動力源として構成されるものである。つまり、上記した電気モータ２１は、回転駆動力に変換して駆動力を生じさせる動力源として、家庭用電源等のＡＣ電源（交流電源）から供給される電力を利用するものとなっている。しかしながら、本発明に係るモータとしては、このような例に限定されることなく、適宜に装着される充電式バッテリーから供給される電力を動力源として利用するものであってもよく、さらに適宜に供給される圧縮空気を動力源として利用するものであってもよい。

#### 【００４６】

ところで、上記した実施の形態に鑑みれば、本発明について次のように把握することもできる。

すなわち、第５の発明として、

組み合わせられることによりハウジングをなす第１ハウジングおよび第２ハウジングと、これら組み合わせられたハウジングに対して固定されるギヤケースと、を有し、

前記第１ハウジングと前記第２ハウジングは螺子で固定され、

前記ギヤケースは、前記第１ハウジングおよび前記第２ハウジングの分離を抑制するように該第１ハウジングおよび該第２ハウジングに対して関わり合う構成となっている、ことを特徴とする電動工具として、本発明を把握することができる。

このように把握される第 5 の発明によれば、組み合わされる第 1 ハウジングと第 2 ハウジングとの互いの分離を抑制することができて、ハウジングとしての組付け性を高めて、耐久性を高くした電動工具とすることができる。

さらに、第 6 の発明として、

組み合わされることによりハウジングをなす第 1 ハウジングおよび第 2 ハウジングと、これら組み合わされたハウジングに対して固定されるギヤケースと、を有し、

前記第 1 ハウジングと前記第 2 ハウジングは螺子で固定され、

前記ギヤケースは、前記第 1 ハウジングおよび前記第 2 ハウジングの変形を抑制するように該第 1 ハウジングおよび該第 2 ハウジングに対して関わり合う構成となっている、ことを特徴とする電動工具として、本発明を把握することができる。

10

このように把握される第 6 の発明によれば、組み合わされる第 1 ハウジングと第 2 ハウジングとの互いの変形を抑制することができて、ハウジングとしての組付け性を高めて、耐久性を高くした電動工具とすることができる。

【符号の説明】

【0047】

10 インパクトドライバ（電動工具、電動打撃工具）

11 工具本体

12 駆動構造体

120 モータハウジング

121 吸気側通気口

122 排気側通気口

123 第 1 突出当接部

124 第 2 突出当接部

13 モータ駆動部

14 駆動変換機構部

140 ギヤケース

141 ギヤケースの外周面

142 螺子止め用切欠き溝

144 基端開口部

145 先端開口部

146 螺子挿通孔

15 カバー

151 膨らみ形状

152 膨らみ形状の前面

16 グリップ

160 グリップハウジング

18 電気コード

181 ガイド部材

19 フック

20 ハウジング

201 左ハウジング

202 右ハウジング

205 連結フランジ部

206 連結フランジ部

207 保持フランジ部

208 保持フランジ部

21 電気モータ（駆動モータ）

22 モータ軸

23 回転子

231 ティース

20

30

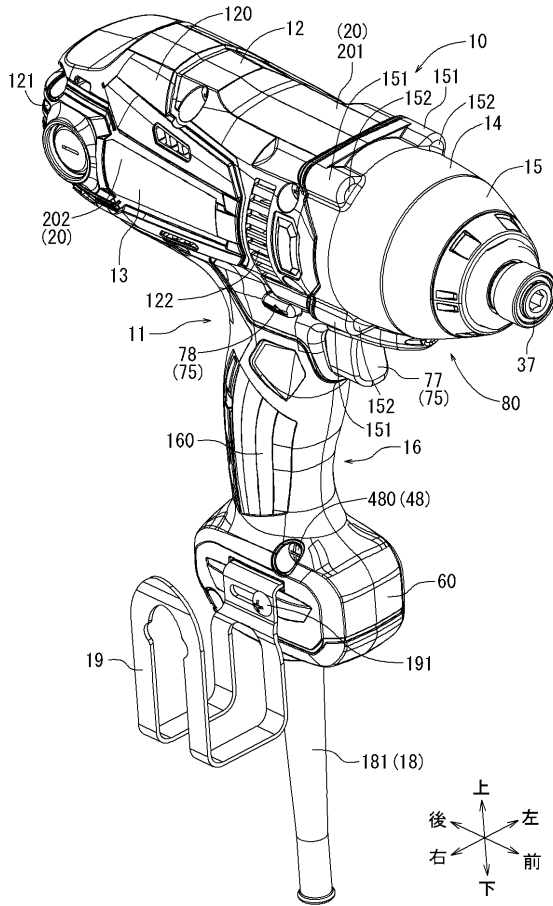
40

50

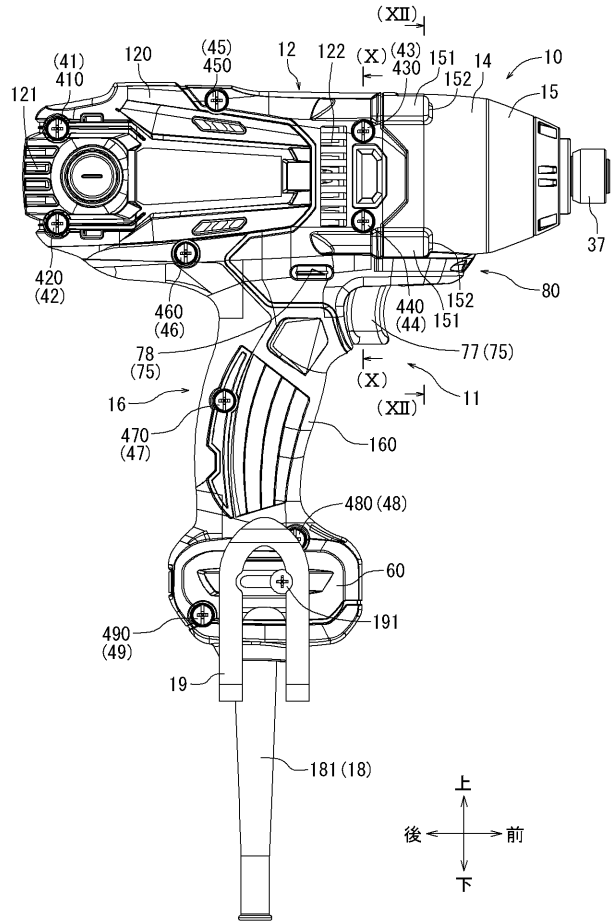
|                                                               |                        |    |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|----|
| 2 4                                                           | コンミテータ                 |    |
| 2 5                                                           | ブラシ                    |    |
| 2 6                                                           | 固定子                    |    |
| 2 7                                                           | 固定子鉄心                  |    |
| 2 7 1                                                         | 上側外周平面                 |    |
| 2 7 2                                                         | 下側外周平面                 |    |
| 2 8                                                           | 界磁コイル                  |    |
| 2 8 1                                                         | 前側突出コイル部               |    |
| 2 8 2                                                         | 後側突出コイル部               |    |
| 2 9                                                           | 冷却ファン                  | 10 |
| 3 1                                                           | 動力伝達機構部                |    |
| 3 2                                                           | 遊星歯車機構                 |    |
| 3 2 0                                                         | インターナルギヤ               |    |
| 3 2 1                                                         | 遊星歯車列                  |    |
| 3 3                                                           | 打撃機構                   |    |
| 3 4                                                           | 中間軸                    |    |
| 3 5                                                           | 付勢スプリング                |    |
| 3 6                                                           | ハンマ                    |    |
| 3 7                                                           | アンビル                   |    |
| 3 8                                                           | 打撃片                    | 20 |
| 3 9                                                           | 駆動出力軸                  |    |
| 4 1, 4 2                                                      | 後部螺子止め部                |    |
| 4 3                                                           | 第 1 前部螺子止め部 (第 1 合体螺子) |    |
| 4 4                                                           | 第 2 前部螺子止め部 (第 2 合体螺子) |    |
| 4 5                                                           | 第 1 中間部螺子止め部 (螺子固定箇所)  |    |
| 4 6                                                           | 第 2 中間部螺子止め部 (螺子固定箇所)  |    |
| 4 7                                                           | 上部螺子止め部                |    |
| 4 8                                                           | 中間螺子止め部                |    |
| 4 9                                                           | 下部螺子止め部                |    |
| 4 1 0, 4 2 0, 4 3 0, 4 4 0, 4 5 0, 4 6 0, 4 7 0, 4 8 0, 4 9 0 | 雄螺子                    | 30 |
| 5 0                                                           | 緩衝スペース                 |    |
| 5 1                                                           | ベアリングボックス              |    |
| 5 1 1                                                         | 外部露出部                  |    |
| 5 2                                                           | 支持ケース                  |    |
| 5 3                                                           | 支持受張出部                 |    |
| 5 4                                                           | ベアリング保持部               |    |
| 5 5                                                           | 前側ベアリング                |    |
| 5 6                                                           | 後側ベアリング                |    |
| 5 7                                                           | 中間軸ベアリング               |    |
| 6 0                                                           | グリップエンド部               | 40 |
| 6 1                                                           | 速度モードスイッチ (速度切替スイッチ)   |    |
| 6 2                                                           | モードスイッチ本体              |    |
| 6 3                                                           | 操作部                    |    |
| 6 4                                                           | 開口部                    |    |
| 6 5                                                           | L E D 表示装置 (表示部)       |    |
| 6 6                                                           | 左側 L E D ランプ (発光体)     |    |
| 6 7                                                           | 右側 L E D ランプ (発光体)     |    |
| 7 1                                                           | 左上螺子止め部 (左上螺子)         |    |
| 7 2                                                           | 左下螺子止め部 (左下螺子)         |    |
| 7 3                                                           | 右上螺子止め部 (右上螺子)         | 50 |

|                            |                 |    |
|----------------------------|-----------------|----|
| 7 4                        | 右下螺子止め部（右下螺子）   |    |
| 7 1 0, 7 2 0, 7 3 0, 7 4 0 | 雄螺子             |    |
| 7 5                        | 駆動スイッチ          |    |
| 7 6                        | スイッチ本体          |    |
| 7 7                        | 操作トリガ           |    |
| 7 8                        | 左右の回転方向切替ボタン    |    |
| 7 9                        | コントローラ          |    |
| 8 0                        | L E D照射装置（点灯装置） |    |
| 8 1                        | L E D本体         |    |
| 8 3                        | 保持体             | 10 |
| 8 5                        | 装置収容保持部         |    |
| 8 5 1                      | 左装置収容保持部        |    |
| 8 5 2                      | 右装置収容保持部        |    |
| 8 5 3                      | 左収容凹部           |    |
| 8 5 4                      | 右収容凹部           |    |
| 8 6                        | 上面              |    |
| 9 0                        | 挟み込み構造          |    |
| 9 1                        | 被挟み込み部          |    |
| 9 2                        | 上側周面            |    |
| 9 3                        | 左被挟み込み部         | 20 |
| 9 3 1                      | 端縁              |    |
| 9 3 2                      | 左基端部            |    |
| 9 3 3                      | 左前端部            |    |
| 9 4                        | 右被挟み込み部         |    |
| 9 4 1                      | 端縁              |    |
| 9 4 2                      | 右基端部            |    |
| 9 4 3                      | 右前端部            |    |
| 9 5                        | 挟み込み部           |    |
| 9 7                        | 左側係合凸条部         |    |
| 9 7 1                      | 基端部             | 30 |
| 9 7 2                      | 先端部             |    |
| 9 8                        | 右側係合凸条部         |    |
| 9 8 1                      | 基端部             |    |
| 9 8 2                      | 先端部             |    |
| 9 9                        | 摺接面             |    |
| B                          | ドライバビット         |    |

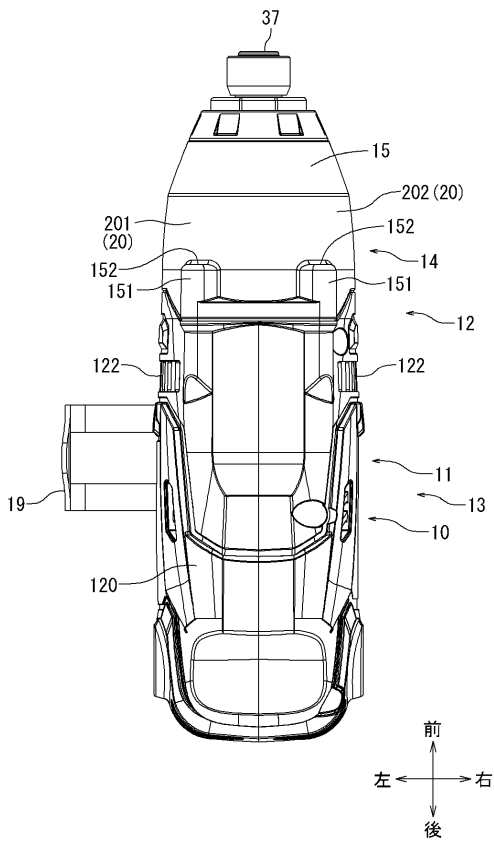
【図 1】



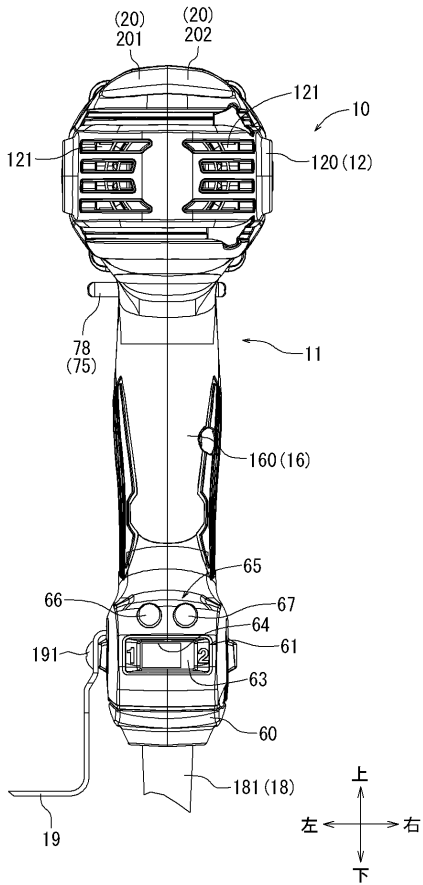
【図 2】



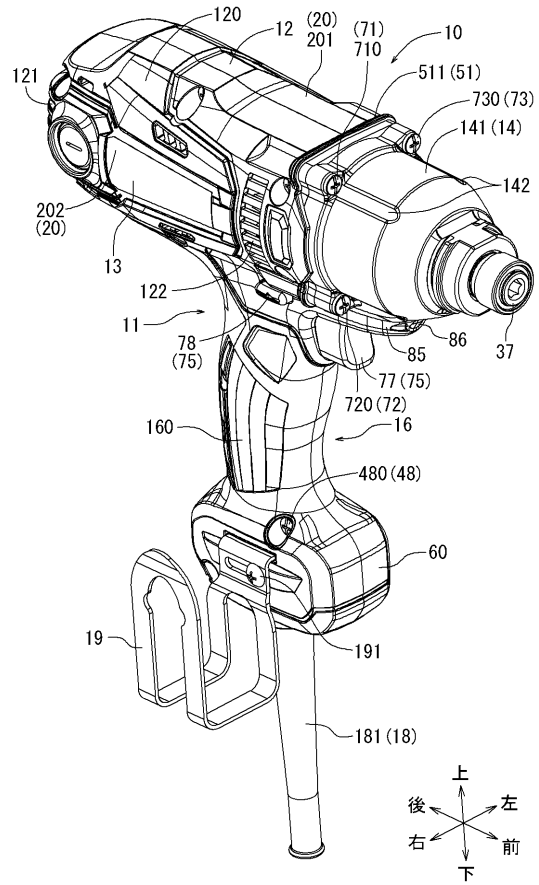
【図 3】



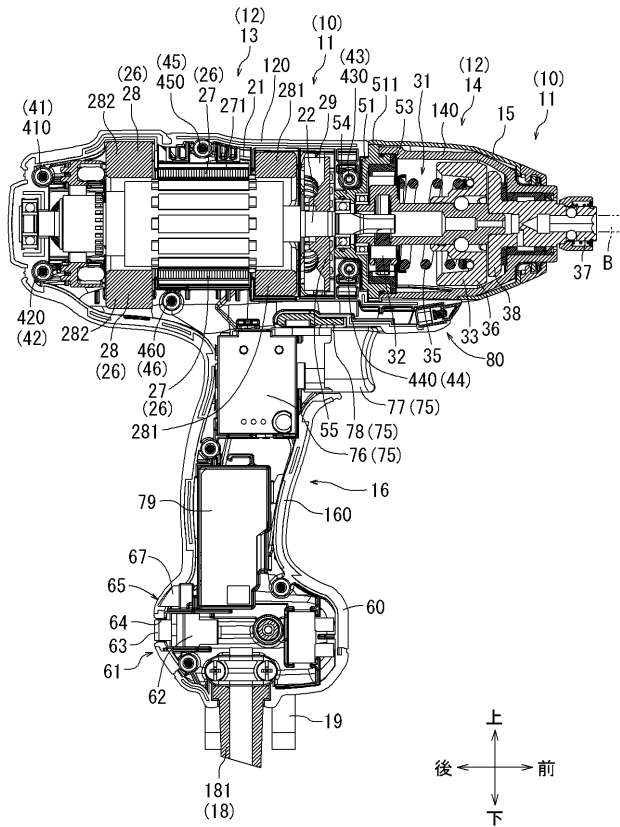
【図 5】



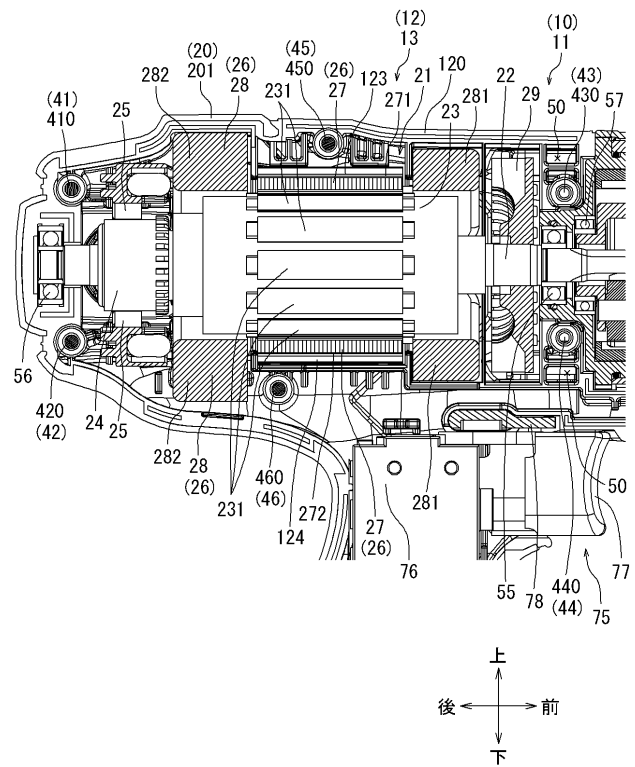
【図 6】



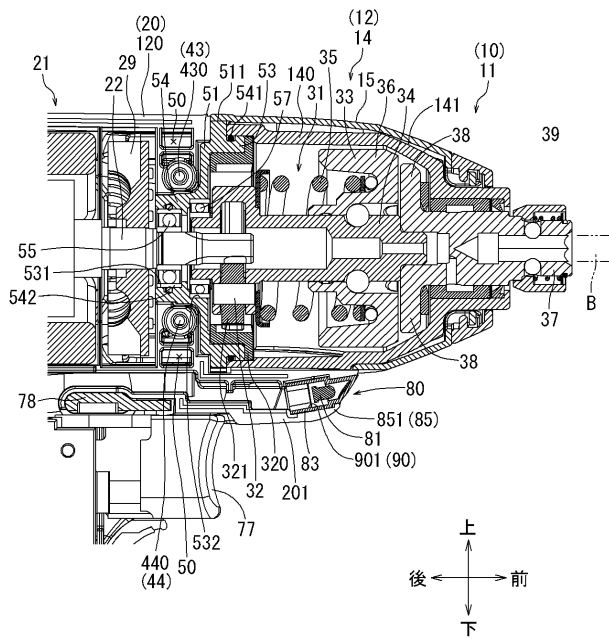
【図 7】



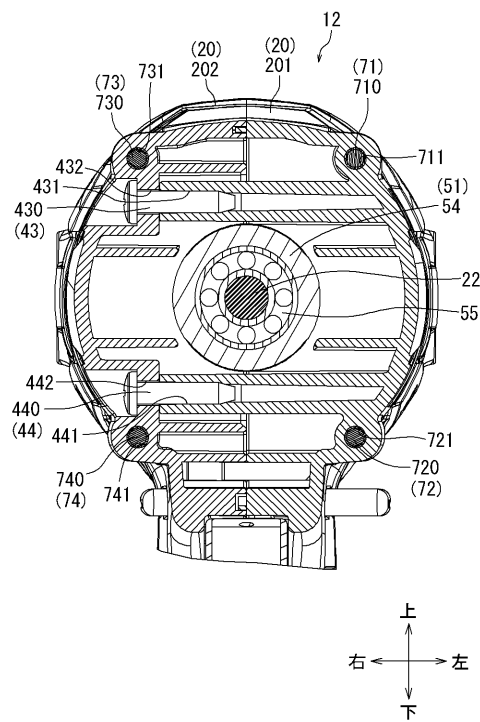
【図 8】



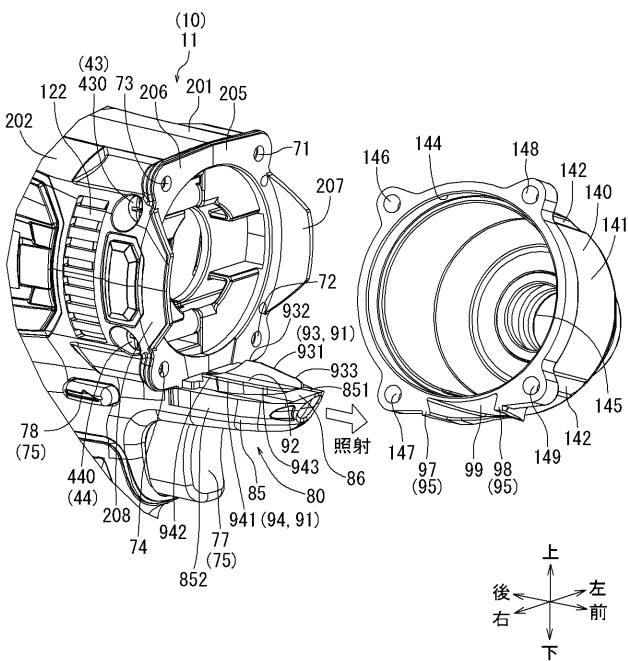
【図 9】



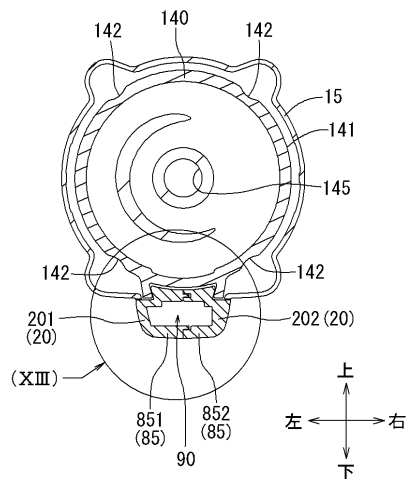
【図 10】



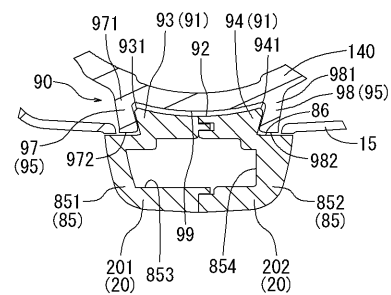
【図 11】



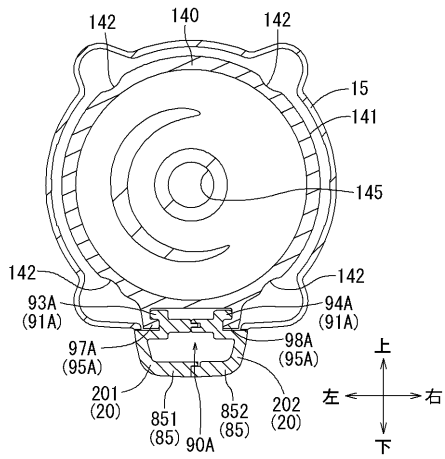
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【図 15】

