

(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2010-5733

(P2010-5733A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.

B25F 5/02 (2006.01)

F 1

B25F 5/02

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-167791 (P2008-167791)
 (22) 出願日 平成20年6月26日 (2008. 6. 26)

(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 100078721
 弁理士 石田 喜樹
 (74) 代理人 100121142
 弁理士 上田 恭一
 (72) 発明者 古澤 正規
 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 糟谷 喜洋
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
 式会社マキタ内

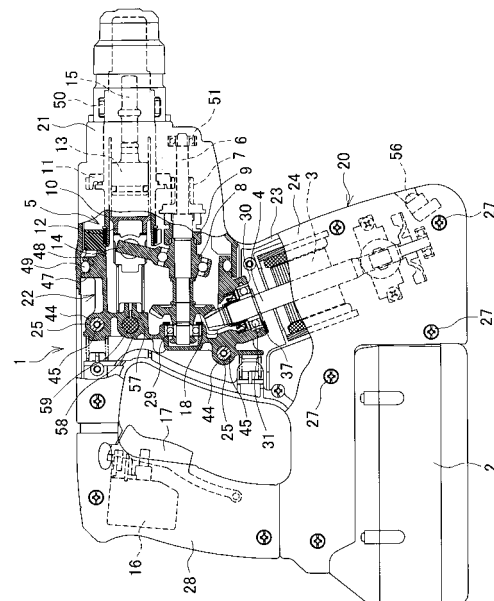
(54) 【発明の名称】 電動工具

(57) 【要約】

【課題】 修理等に係る作業性を向上させる。

【解決手段】 本体ハウジング20内に、出力部5の後方部分を收容して本体ハウジング20よりも前方へ突出し、左右ハウジング23、24で挟持固定されるインナハウジング22を設ける一方、前側ハウジング21を、インナハウジング22の突出部47に重合させた状態で本体ハウジング20の前面に組み付けて、左右ハウジング23、24と前側ハウジング21との連結部分の剛性を確保しつつ、各ハウジングを夫々単独で取り外し可能とした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジング内に、モータと、そのモータの前方にあって前記モータの駆動によって動作する出力部とを収容し、前記ハウジングを、左右一对の分割ハウジングからなり、前記モータから前記出力部の後方部分までを収容する本体ハウジングと、前記出力部の前方部分を収容する前側ハウジングとに分割した電動工具であって、

前記本体ハウジング内に、前記出力部の後方部分を収容して前記本体ハウジングよりも前方へ突出し、前記分割ハウジングで挟持固定されるインナハウジングを設ける一方、前記前側ハウジングを、前記インナハウジングの突出部に重合させた状態で前記本体ハウジングの前面に組み付けて、前記分割ハウジングと前側ハウジングとを夫々単独で取り外し可能としたことを特徴とする電動工具。

10

【請求項 2】

前記分割ハウジング同士を、互いの内面に突設されて組み付け状態で同軸突き合わせ状態となる筒状のボスの位置でネジ止めする一方、前記インナハウジングに、前記本体ハウジング内の組み付け位置で前記ボスが貫通する位置決め孔を設けて、前記分割ハウジングのネジ止めと同時に前記インナハウジングを位置決め固定可能としたことを特徴とする請求項 1 に記載の電動工具。

【請求項 3】

前記モータを、前記インナハウジングの下側で出力軸を上向きに、且つ前記出力軸の上端よりも下端が前方寄りとなる傾斜姿勢で収容し、前記出力軸の上端を前記インナハウジング内に挿入させて前記出力部の入力端に設けたベベルギヤに噛み合させたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電動工具。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハンマードリル等の電動工具に関する。

【背景技術】

【0002】

例えばハンマードリルでは、ハウジング内に、モータと、そのモータの駆動によって動作する出力部（回転打撃機構）とを収容し、出力部の動作によって先端に装着したビットを打撃及び／又は回転動作させるようになっている。このハウジングは、例えば特許文献 1 に開示のように、モータ等を収容して左右一对の分割ハウジングをネジ等で組み付けられる本体ハウジングと、その本体ハウジングの前方にネジ等によって組み付けられ、出力部を収容する前側ハウジングとに分割されている。

30

【0003】

【特許文献 1】特開 2007-105871 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来のハウジングは、本体ハウジングと前側ハウジングとの分割部分での剛性を確保するために、例えば分割ハウジングの前端で前側ハウジングの後端を挟持させたり、逆に本体ハウジングの前端に前側ハウジングの後端を外嵌させたりして、本体ハウジングと前側ハウジングとを互いに重合する状態で連結している。

40

このため、例えば本体ハウジング側でモータの修理等を行う際に、前側ハウジングも取り外さないと分割ハウジングの取り外しができなかつたり、逆に前側ハウジング側で出力部の修理等を行う際に、本体ハウジングも取り外さないと前側ハウジングの取り外しができなかつたりして、修理等に係る作業に手間が掛かっていた。

【0005】

そこで、本発明は、本体ハウジングと前側ハウジングとの分割部分での剛性を確保しつつ、本体ハウジング側と前側ハウジング側との何れの修理を行う場合も対応するハウジン

50

グのみの取り外しを可能として、修理等に係る作業性を向上させることができる電動工具を提供することを目的としたものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、本体ハウジング内に、出力部の後方部分を収容して本体ハウジングよりも前方へ突出し、分割ハウジングで挟持固定されるインナハウジングを設ける一方、前側ハウジングを、インナハウジングの突出部に重合させた状態で本体ハウジングの前面に組み付けて、分割ハウジングと前側ハウジングとを夫々単独で取り外し可能としたことを特徴とするものである。

請求項2に記載の発明は、請求項1の構成において、インナハウジングを本体ハウジング内で合理的且つ精度よく組み付けるために、分割ハウジング同士を、互いの内面に突設されて組み付け状態で同軸突き合わせ状となる筒状のボスの位置でネジ止めする一方、インナハウジングに、本体ハウジング内の組み付け位置でボスが貫通する位置決め孔を設けて、分割ハウジングのネジ止めと同時にインナハウジングを位置決め固定可能としたことを特徴とするものである。

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2の構成において、モータから出力部への回転伝達を確実にを行うために、モータを、インナハウジングの下側で出力軸を上向きに、且つ出力軸の上端よりも下端が前方寄りとなる傾斜姿勢で収容し、出力軸の上端をインナハウジング内に挿入させて出力部の入力端に設けたベベルギヤに噛合させたことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0007】

請求項1に記載の発明によれば、本体ハウジングと前側ハウジングとの分割部分での剛性を確保しつつ、本体ハウジング側と前側ハウジング側との何れの修理を行う場合も対応するハウジングのみの取り外しで対応でき、修理等に係る作業性を向上させることができる。

請求項2に記載の発明によれば、請求項1の効果に加えて、インナハウジングを本体ハウジング内で合理的且つ精度よく組み付け可能となる。よって、モータと出力部との位置関係が安定し、回転伝達に支障が生じない。

請求項3に記載の発明によれば、請求項1又は2の効果に加えて、モータから出力部への回転伝達が確実に行える。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は、電動工具の一例であるハンマードリルの全体図で、ハンマードリル1は、後方（図1の左側）下側にバッテリー2を装着し、その前方にモータ3を出力軸4を上向きにして収容して、モータ3の上方に出力部5を設けた構成となっている。出力部5は、まず前後方向に軸支される中間軸6を有し、その中間軸6の前後に、第1ギヤ7とスワッシュベアリング8とを夫々中間軸6と別体回転可能に外装すると共に、第1ギヤ7とスワッシュベアリング8との間にクラッチスリーブ9を、中間軸6と一体回転可能且つ軸方向へスライド可能に設けている。また、中間軸6の上方では、第1ギヤ7と噛合する第2ギヤ11を一体に外装した筒状のツールホルダ10が中間軸6と平行に軸支されており、ツールホルダ10内には、ストライカ13を内設したピストンシリンダ12が進退動可能に遊挿されている。このピストンシリンダ12の後端がスワッシュベアリング8のアーム14と連結されて、ピストンシリンダ12の前方にインパクトボルト15が前後移動可能に収容されている。

【0009】

よって、図示しない操作ツマミによってクラッチスリーブ9を前方へスライドさせて第1ギヤ7のみと係合させると、中間軸6の回転がクラッチスリーブ9を介して第1ギヤ7に伝わり、第2ギヤ11を介してツールホルダ10に伝わることで、ツールホルダ10の

先端に装着した図示しないビットがツールホルダ１０と共に回転する（ドリルモード）。また、クラッチスリーブ９を後方へスライドさせてスワッシュベアリング８のみと係合させると、中間軸６の回転がクラッチスリーブ９を介してスワッシュベアリング８に伝わり、アーム１４が前後へ揺動してピストンシリンダ１２を進退動させ、ストライカ１３を連動させてインパクトボルト１５を打撃し、ビットを打撃する（ハンマーモード）。さらに、クラッチスリーブ９を第１ギヤ７とスワッシュベアリング８との双方に係合させると、第１ギヤ７とスワッシュベアリング８との双方が回転し、ビットは回転しながら打撃される（ハンマードリルモード）。

【００１０】

そして、ハンマードリル１のハウジングは、出力部５の後方部分からモータ３を含む後方全体を覆う本体ハウジング２０と、その本体ハウジング２０の前方で出力部５の前方部分を覆う前側ハウジング２１とに分割されている。また、出力部５は、本体ハウジング２０内に組み付けられたインナハウジング２２に後方部分が収容されている。

【００１１】

まず本体ハウジング２０は、図４（Ａ）に示すように、分割ハウジングとなる一対の左右ハウジング２３，２４からなり、左ハウジング２３の内面には、ネジ孔を有する筒状のボス２５，２５・・が突設される一方、右ハウジング２４の内面には、左ハウジング２３への組み付け状態で各ボス２５に外嵌して同軸突き合わせ状態となり、透孔を有する筒状のボス２６，２６・・が夫々突設されている。よって、左ハウジング２３側からボス２６にネジ２７を貫通させてボス２５にねじ込むことで、本体ハウジング２０が組み付けられる。なお、本体ハウジング２０の後方上側には、モータ３を駆動させるスイッチ１６を収容し、押し操作によってスイッチ１６をＯＮさせるスイッチレバー１７を備えたハンドル２８が連結されている。

【００１２】

また、インナハウジング２２は、前方を開口させ、後方を閉塞した箱状体で、後方内部に設けたボールベアリング２９で中間軸６の後端を軸支する一方、下面の差込口３０からモータ３の出力軸４を差し込ませて、出力軸４に外装したボールベアリング３１を差込口３０に嵌合させることで、出力軸４を軸支するようになっている。ここでのモータ３は、出力軸４の下端が上端よりも前寄りとなる傾斜姿勢で本体ハウジング２０内に収容されており、差込口３０からインナハウジング２２に差し込まれた出力軸４の先端は、中間軸６の後端に固着されて出力部５の入力端に位置するベベルギヤ１８と噛合して、出力軸４の回転を中間軸６へ伝達可能としている。

【００１３】

ここで、出力軸４におけるボールベアリング３１よりも先端側には、図２にも示すように、差込口３０内に保持されたシール部材としてのオイルシール３３が摺接するスリーブ３２が圧入されて、インナハウジング２２内のシールを図っている。３４はスリーブ３２の先端側で出力軸４に係止された止め輪である。また、出力軸４における差込口３０の開口際には、くびれ部３５が形成されて、そのくびれ部３５に、外装したボールベアリング３１の外側端面に当接するストッパリング３６が外装されている。

そして、インナハウジング２２における差込口３０の開口部分には、ベアリングリテーナ３７が設けられている。このベアリングリテーナ３７は、ボールベアリング３１の外側端面の略半周部分に当接する半円状で、外周側の上下に突設したリング状の取付部３８，３８には、ナット３９が夫々固着されると共に、両取付部３８，３８の間には、ナット３９の反対側へＬ字状に折り返される係止爪４０，４０が形成されている。

【００１４】

一方、インナハウジング２２の上下には、係止爪４０，４０が係止する厚みを有し、互いの対向端に突起４２を夫々突設した一対のネジ止め部４１，４１が形成されている。

よって、ベアリングリテーナ３７の係止爪４０，４０をネジ止め部４１，４１に係止させると、係止爪４０，４０が突起４２，４２に当接してベアリングリテーナ３７の上下方向への移動が規制されて、取付部３８及びナット３９の中心がネジ止め部４１の図示しな

10

20

30

40

50

い貫通孔と一致する取付位置に位置決めされる。この状態でネジ止め部 4 1 及び取付部 3 8 に夫々止めネジ 4 3 を貫通させてナット 3 9 にねじ込むと、ベアリングリテーナ 3 7 は、差込口 3 0 の開口及びボールベアリング 3 1 の外側端面に当接する状態で固定されて、ボールベアリング 3 1 を差込口 3 0 の開口際で抜け止めする。こうして出力軸 4 に外装されるボールベアリング 3 1 に、出力軸 4 の先端側からスリーブ 3 2 に当接させる一方、反対側からはベアリングリテーナ 3 7 に当接させることで、出力軸 4 は軸方向にがたつきなく位置決めされる。

【0015】

さらに、インナハウジング 2 2 の後端の上下二箇所には、本体ハウジング 2 0 内の組み付け位置で左ハウジング 2 3 のボス 2 5 が貫通する位置決め孔 4 5 を有した筒部 4 4 が形成されている。この位置決め孔 4 5 へのボス 2 5 の貫通状態で、図 6 (A) に示すように、筒部 4 4 の端面がボス 2 5 の外周から左ハウジング 2 3 の内面に立設されたリブ 4 6 に当接する。こうしてインナハウジング 2 2 を左ハウジング 2 3 に組み付けた状態で右ハウジング 2 4 を組み付けると、右ハウジング 2 4 のボス 2 6 が筒部 4 4 の端面に当接して筒部 4 4 を左右方向の中央に位置決めする。すなわち、本体ハウジング 2 0 のネジ止めと同時にインナハウジング 2 2 をボス 2 5, 2 6 によって位置決め固定可能としたものである。

加えて、インナハウジング 2 2 の前端は、本体ハウジング 2 0 の前端開口よりも前方へ突出して、その突出部 4 7 の外面に形成された周方向の凹溝 4 8 には、Oリング 4 9 が外装されている。

【0016】

一方、前側ハウジング 2 1 は、本体ハウジング 2 0 の前端開口に合致する後端開口を有し、インナハウジング 2 2 の前方部分からツールホルダ 1 0 及び中間軸 6 の前端まで覆う先細りの筒状体で、内部にはツールホルダ 1 0 を軸支する軸受 5 0 と、中間軸 6 の前端を軸支するボールベアリング 5 1 とが設けられている。この前側ハウジング 2 1 と本体ハウジング 2 0 との組付けは、図 6 (B) に示すように、前側ハウジング 2 1 の後端に形成された貫通孔 5 2 からネジ 5 3 を貫通させて、左右ハウジング 2 3, 2 4 の前端に形成されたネジ孔 5 4 にねじ込むことで行われる。この組み付け状態で、インナハウジング 2 2 の突出部 4 7 の外面に突設された突条 5 5 が、本体ハウジング 2 0 と前側ハウジング 2 1 とに挟持されて、Oリング 4 9 が前側ハウジング 2 1 の内面に当接するようになっている。

【0017】

5 6 は、モータ 3 の下方で本体ハウジング 2 0 の前方下部に収容された LED で、ツールホルダ 1 0 に装着されたビットの前方を照射するように前方斜め上を向いた姿勢となっている。特にここでは、モータ 3 の傾斜姿勢によって本体ハウジング 2 0 の下部形状が下方へ行くに従って徐々に前方へ突出する傾斜状となっており、LED 5 6 はその傾斜状部分の略突出端に位置する格好となるため、本体ハウジング 2 0 の最先端から作業位置を効果的に照射可能となっている。

【0018】

そして、インナハウジング 2 2 の後端でピストンシリンダ 1 2 の後方には、図 7 にも示すように、エア抜き孔 5 7 が前後方向に穿設され、インナハウジング 2 2 の後面には、エア抜き孔 5 7 と連通し、軸線がエア抜き孔 5 7 と直交して右側に向けて開口する有底の筒部 5 8 が形成されている。この筒部 5 8 の底側には、フェルト製のフィルタ 5 9 が充填される一方、開口側には、フィルタ 5 9 側に開口する有底筒状で、閉塞側の軸心に排気孔 6 1 を形成したフィルタキャップ 6 0 が嵌着されて、フィルタ 5 9 を抜け止めしている。また、右ハウジング 2 4 の内面には、組み付け状態でフィルタキャップ 6 0 の排気孔 6 1 に先端が近接する突起 6 2 が突設されて、フィルタキャップ 6 0 の抜け止めを図っている。

【0019】

よって、出力部 5 の作動に伴う発熱でインナハウジング 2 2 内の温度が上昇し、内部の空気が膨張すると、エア抜き孔 5 7 から筒部 5 8 を介してフィルタキャップ 6 0 の排気孔 6 1 から排出される。このとき、インナハウジング 2 2 内の潤滑油（グリス等）が空気と

共にエア抜き孔 57 から筒部 58 に進入することがあっても、フィルタ 59 に吸収され、さらにフィルタ 59 から潤滑油が溢れることがあっても、フィルタキャップ 60 によってせき止められるため、排気孔 61 から本体ハウジング 20 内に出ることがない。

特にここでは、前後方向のエア抜き孔 57 に対して排気孔 61 が直交方向の向きに設けられて右ハウジング 24 側に向いているため、右ハウジング 24 の組み付けと同時にフィルタキャップ 60 が突起 62 によって抜け止めされる合理的な構成となっている。

【0020】

以上の如く構成されたハンマードリル 1 においては、ハンドル 28 を組み付けた左ハウジング 23 上に、モータ 3 と、出力部 5 を収容したインナハウジング 22 とをセットした状態で、右ハウジング 24 を上方から被せてネジ止めすると、前述のように本体ハウジング 20 の組付けと共にインナハウジング 22 の本体ハウジング 20 内での位置決め固定がなされる。なお、出力軸 4 のインナハウジング 22 への組付けは、ストッパリング 36, ボールベアリング 31, スリーブ 32, 止め輪 34 を夫々組み付けた後、オイルシール 33 を組み付けた差込口 30 に差し込んで、ボールベアリング 31 の前端をボールベアリング 31 に合わせて差込口 30 に形成された嵌合部 30a に嵌合させ、最後にベアリングリテーナ 37 を止めネジ 43 によって固定する手順となる。

【0021】

その後、出力部 5 の前方から前側ハウジング 21 を被せるようにして本体ハウジング 20 の前面に組付けてネジ止めすると、図 1 のようにハンマードリル 1 の組み立てが完了する。この状態で、前側ハウジング 21 は本体ハウジング 20 に加えて、インナハウジング 22 の突出部 47 ととも一体化されるため、本体ハウジング 20 と前側ハウジング 21 との連結部分の剛性は確保される。

【0022】

そして、例えば出力部 5 において修理やメンテナンスの必要が生じた場合は、前側ハウジング 21 を固定するネジ 53 を取り外せば、図 4 に示すように、本体ハウジング 20 はそのまま前側ハウジング 21 のみを取り外すことができ、出力部 5 の修理等が行える。

一方、例えばモータ 3 側において修理やメンテナンス等の必要が生じた場合は、左右ハウジング 23, 24 を固定するネジ 27 と、前側ハウジング 21 と右ハウジング 24 とを固定するネジ 53 とを取り外せば、図 5 に示すように、前側ハウジング 21 はそのまま右ハウジング 24 のみを取り外すことができ、モータ 3 等の修理等が行える。

【0023】

このように、上記形態のハンマードリル 1 によれば、本体ハウジング 20 内に、出力部 5 の一部を収容して本体ハウジング 20 よりも前方へ突出し、左右ハウジング 23, 24 で挟持固定されるインナハウジング 22 を設ける一方、前側ハウジング 21 を、インナハウジング 22 の突出部 47 に重合させた状態で本体ハウジング 20 の前面に組み付けて、左右ハウジング 23, 24 と前側ハウジング 21 とを夫々単独で取り外し可能としたことで、本体ハウジング 20 と前側ハウジング 21 との連結部分の剛性を確保しつつ、本体ハウジング 20 側と前側ハウジング 21 側との何れの修理を行う場合も対応するハウジングのみの取り外しで対応でき、修理等に係る作業性を向上させることができる。

【0024】

特にここでは、左右ハウジング 23, 24 同士を、互いの内面に突設されて組み付け状態で同軸突き合わせ状となる筒状のボス 25, 26 の位置でネジ止めする一方、インナハウジング 22 に、本体ハウジング 20 内の組み付け位置でボス 25 が貫通する位置決め孔 45 を設けて、左右ハウジング 23, 24 のネジ止めと同時にインナハウジング 22 を位置決め固定可能としているので、インナハウジング 22 を本体ハウジング 20 内で合理的且つ精度よく組み付け可能となる。よって、モータ 3 と出力部 5 との位置関係が安定し、回転伝達に支障が生じない。

また、モータ 3 を、インナハウジング 22 の下側で出力軸 4 を上向きに、且つ出力軸 4 の上端よりも下端が前方寄りとなる傾斜姿勢で収容し、出力軸 4 の上端をインナハウジング 22 内に挿入させて出力部 5 の入力端に設けたベベルギヤ 18 に嚙合させたことで、モ

10

20

30

40

50

ータ 3 から出力部 5 への回転伝達が確実に行える。

【0025】

なお、上記形態では、本体ハウジングと前側ハウジングとの間にインナハウジングに設けた突条を挟持させているが、突条に限らず、断続的に突設された突起でもよいし、当該挟持構造を採用せずに、単純にインナハウジングの突出部を前側ハウジングの内面に当接させるようにしてもよい。

また、インナハウジングに設ける位置決め孔の数や形状は上記形態に限らず、筒部でなく板状部分に位置決め孔を設けたり、ボスの位置によってはインナハウジングの後部のみでなく上下側にも設けたりしてもよい。勿論位置決め孔を省略して、分割ハウジングの内面に突設したリブや凹設した受け座等でインナハウジングの外面を保持させる構成にとどめることもできる。

10

【0026】

さらに、ハンマードリルも、上記形態のように前方下部にモータを傾斜姿勢で収容したタイプに限らない。例えば、モータは傾斜させずに上下方向に収容してもよいし、モータを出力部の後方で前向きに収容してもよい。但し、上記形態では、重量の大きい後方のバッテリーに対してモータが前方へ配置されるので、全体のバランスが良くなる上、ハンドルが出力部のすぐ後方でビットの軸線上に配置されることで、ビットに近い後方軸線上でハンマードリルを前方へ押し操作できる。よって、使い勝手が良好となる利点がある。

その他、出力部にスワッシュベアリングでなくクランク方式を採用したり、ピストンシリンダでなく固定シリンダに対してピストンを往復動させたり、直流電源でなく交流電源を用いたり等、他の形態も適宜設計変更可能である。

20

【0027】

一方、本発明はハンマードリルに限らず、本体ハウジングと前側ハウジングとに分割されるタイプであれば、電動ハンマーや電動ドリル、インパクトドライバ等の他の電動工具であっても採用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】ハンマードリルの全体図である。

【図2】(A)は出力軸部分の説明図、(B)はA矢視図、(C)はB矢視図である。

【図3】出力軸部分の拡大図である。

30

【図4】前側ハウジングを取り外した状態の説明図である。

【図5】右ハウジングを取り外した状態の説明図である。

【図6】(A)はC-C線断面図、(B)はD-D線断面図である。

【図7】インナハウジングの後端部分の横断面図である。

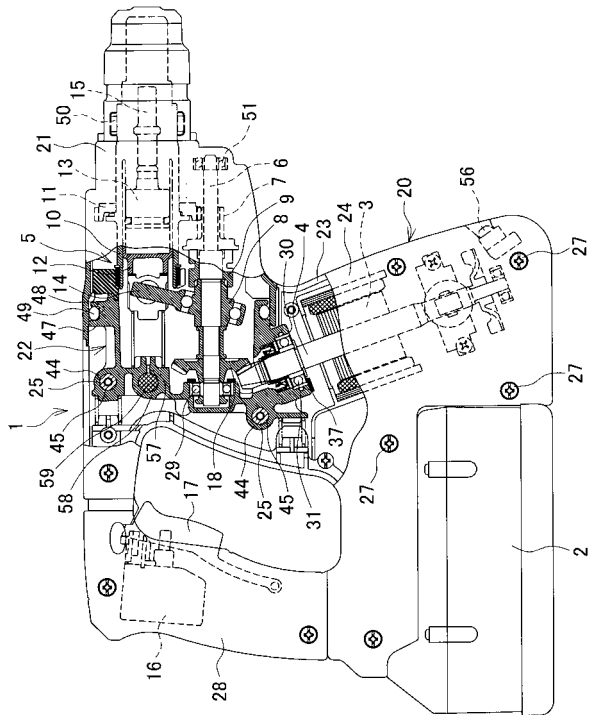
【符号の説明】

【0029】

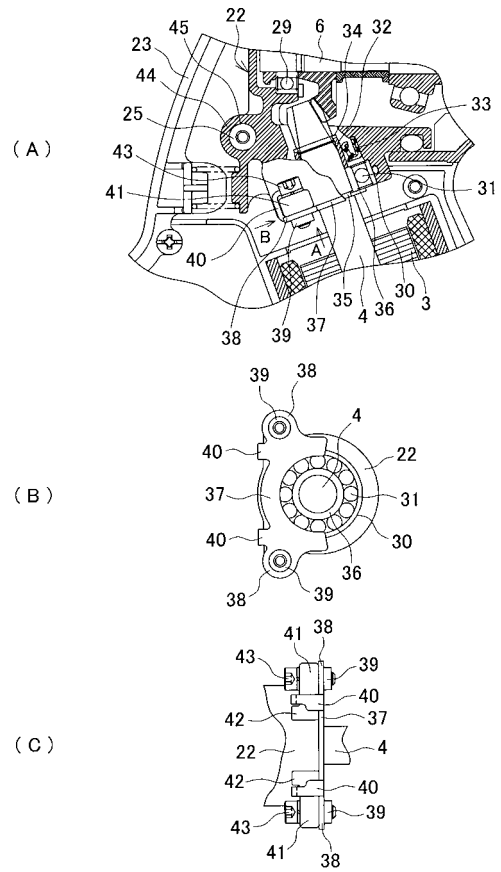
1・・・ハンマードリル、3・・・モータ、4・・・出力軸、5・・・出力部、6・・・中間軸、10・・・ツールホルダ、20・・・本体ハウジング、21・・・前側ハウジング、22・・・インナハウジング、23・・・左ハウジング、24・・・右ハウジング、25、26・・・ボス、27、53・・・ネジ、32・・・スリーブ、37・・・ベアリングリテーナ、40・・・係止爪、41・・・ネジ止め部、43・・・止めネジ、44・・・筒部、45・・・位置決め孔、47・・・突出部。

40

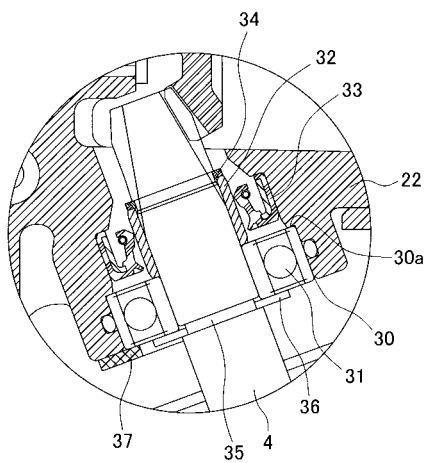
【図 1】



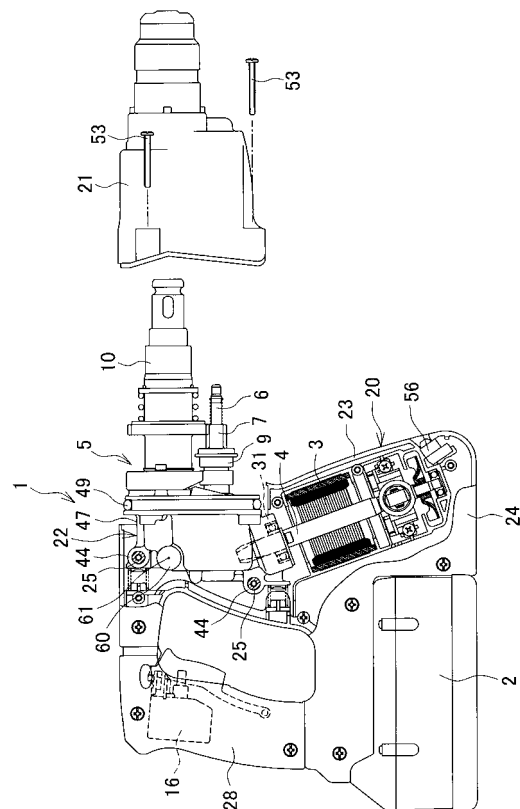
【図 2】



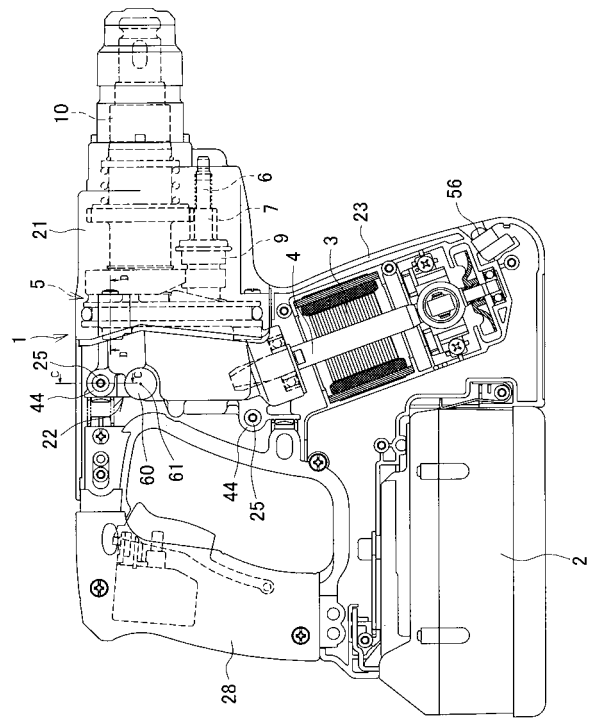
【図 3】



【図 4】

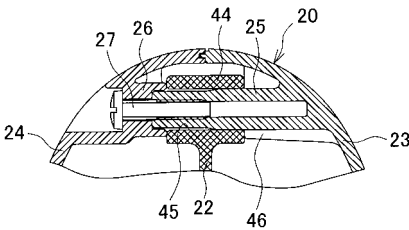


【図 5】

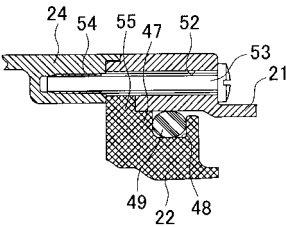


【図 6】

(A)



(B)



【図 7】

