

(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2025-140165
(P2025-140165A)

(43)公開日 令和7年9月29日(2025.9.29)

(51)Int.Cl.

B 25 F 5/02

(2006.01)

F I

B 25 F 5/02

テマコード(参考)

3 C 0 6 4

		審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 44 頁)
(21)出願番号	特願2024-39365(P2024-39365)	
(22)出願日	令和6年3月13日(2024.3.13)	
(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	110002147 弁理士法人酒井国際特許事務所	
(72)発明者	川合 靖仁 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)	3C064 AA03 AA04 AB02 AC02 BA01 BB01 BB34 BB72 CA03 CA06 CA09 CA10 CA25 CA27 CA29 CA53 CA60 CB07 CB08 CB13 CB14 CB17 CB19 CB27 CB32 CB36 CB62 CB63 CB69 CB73 CB74 CB83 CB92	

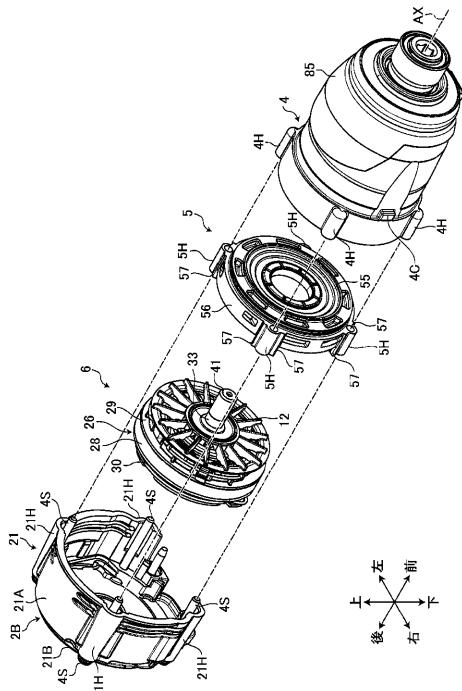
(54)【発明の名称】電動工具及びインパクト工具

(57)【要約】

【課題】ハウジングを固定するねじによる電動工具の全長の大型化を抑制すること。

【解決手段】電動工具は、モータと、モータを収容するモータ収容部と、モータよりも前方に配置され、モータの回転力に基づいて回転する出力部を含む回転機構部と、モータ収容部の前方に配置され、回転機構部の少なくとも一部を収容する回転機構ケースと、モータ収容部の後方から回転機構ケースに到達し、モータ収容部と回転機構ケースとを相互に固定するねじ部材とを備える。モータは、ねじ部材により、モータ収容部及び回転機構ケースと共に固定される。

【選択図】図18



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

モータと、

前記モータを収容するモータ収容部と、

前記モータよりも前方に配置され、前記モータの回転力に基づいて回転する出力部を含む回転機構部と、

前記モータ収容部の前方に配置され、前記回転機構部の少なくとも一部を収容する回転機構ケースと、

前記モータ収容部の後方から前記回転機構ケースに到達し、前記モータ収容部と前記回転機構ケースとを相互に固定するねじ部材とを備え、

前記モータは、前記ねじ部材により、前記モータ収容部及び前記回転機構ケースと共に固定される、

電動工具。

【請求項 2】

前記モータは、回転軸を中心に回転するロータと、前記ロータの周囲に配置されるステータと、を含み、

前記ステータの外周部が、前記ねじ部材により、前記モータ収容部と前記回転機構ケースとの間に挟持される、

請求項 1 に記載の電動工具。

【請求項 3】

前記ステータは、ステータコアと、電気絶縁部材からなるインシュレータと、前記インシュレータを介して前記ステータに配置されるコイルとを含み、

前記ステータコアが、前記ねじ部材により前記モータ収容部及び前記回転機構ケースとの間に挟持される、

請求項 2 に記載の電動工具。

【請求項 4】

前記ステータは、ステータコアと、電気絶縁部材からなるインシュレータと、前記インシュレータを介して前記ステータに配置されるコイルとを含み、

前記インシュレータが、前記ねじ部材により前記モータ収容部及び前記回転機構ケースとの間に挟持される、

請求項 2 に記載の電動工具。

【請求項 5】

前記インシュレータは、前記ステータコアの前部に設けられる前インシュレータと、前記ステータコアの後部に設けられる後インシュレータとを含み、

前記前インシュレータと前記後インシュレータとのいずれかが、前記ねじ部材により前記モータ収容部及び前記回転機構ケースとの間に挟持される、

請求項 4 に記載の電動工具。

【請求項 6】

前記ロータを回転可能に支持するロータ軸受を有する軸受保持部材をさらに備え、

前記ステータは、前記軸受保持部材と共に、前記モータ収容部と前記回転機構ケースとの間で前記ねじ部材により固定される、

請求項 2 に記載の電動工具。

【請求項 7】

前記ステータの外周部と前記軸受保持部材とが、前記モータ収容部と前記回転機構ケースとの間に挟まれることにより固定される、

請求項 6 に記載の電動工具。

【請求項 8】

前記軸受保持部材は、前記ねじ部材が挿通される軸方向に延びるボス部を有し、

前記ステータの外周部は、前記モータ収容部と前記ボス部の端面とにより挟持される、

請求項 7 に記載の電動工具。

【請求項 9】

前記軸受保持部材は、前記ボス部から前記ステータの周方向に沿って突出するリブを有し、

前記ステータの外周部は、前記ボス部の端面及び前記リブの端面と接触する、
請求項 8 に記載の電動工具。

【請求項 10】

前記軸受保持部材は、前記ロータ軸受を保持する保持板部と、前記保持板部の外周から立ち上がり、前記ボス部が形成された周壁部とを含み、

前記モータと、前記保持板部及び前記周壁部とで囲まれる空間に、前記ロータと共に回転するファンをさらに備える、

請求項 8 に記載の電動工具。

10

【請求項 11】

前記ねじ部材は、前記ステータコアの外周面よりも径方向外側を通過する、

請求項 3 に記載の電動工具。

【請求項 12】

前記軸受保持部材は、金属製又は樹脂製である、

請求項 8 に記載の電動工具。

【請求項 13】

前記ねじ部材は、回転方向において前記モータの周囲を囲むように複数配置される、

請求項 1 に記載の電動工具。

20

【請求項 14】

前記回転機構ケースは、金属製であり、

前記回転機構ケースの後端部に、前記ねじ部材が装着されるねじ孔が形成されている、

請求項 1 に記載の電動工具。

【請求項 15】

モータと、

前記モータを収容するモータ収容部と、

前記モータよりも前方に配置され、前記モータにより回転軸周りに回転されるハンマと、前記ハンマにより回転方向に打撃されるアンビルと、を含む回転機構部と、

前記モータ収容部の前方に配置され、前記回転機構部の少なくとも一部を収容する回転機構ケースと、

前記モータ収容部の後方から前記回転機構ケースに到達し、前記モータ収容部と前記回転機構ケースとを相互に固定するねじ部材とを備え、

前記モータの少なくとも一部は、前記ねじ部材により、前記モータ収容部及び前記回転機構ケースと共に固定される、

インパクト工具。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本明細書で開示する技術は、電動工具及びインパクト工具に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

電動工具に係る技術分野において、特許文献 1 に開示されているような電動工具が知られている。特許文献 1 では、モータと、トランスマッisionを含む回転機構とが前後に並び、左右分割構造の一対のハウジング内に収容される。一対のハウジングは、モータと回転機構との間を左右に横切るように設けられるねじによって、互いに固定される。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】****【特許文献 1】米国特許第 9450472 号明細書**

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

従来の電動工具は、左右のハウジングを固定するねじを配置するスペースをモータと回転機構との間に設けるため、出力部を回転させる部分の全長が大きくなっている。

【0005】

本明細書で開示する技術は、ハウジングを固定するねじによる電動工具の全長の大型化を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本明細書は、電動工具を開示する。電動工具は、モータと、モータを収容するモータ収容部と、モータよりも前方に配置され、モータの回転力に基づいて回転する出力部を含む回転機構部と、モータ収容部の前方に配置され、回転機構部の少なくとも一部を収容する回転機構ケースと、モータ収容部の後方から回転機構ケースに到達し、モータ収容部と回転機構ケースとを相互に固定するねじ部材とを備えてもよい。モータは、ねじ部材により、モータ収容部及び回転機構ケースと共に固定されてもよい。

10

【発明の効果】**【0007】**

本明細書で開示する技術によれば、ハウジングを固定するねじによる電動工具の全長の大型化を抑制することができる。

20

【図面の簡単な説明】**【0008】**

【図1】図1は、実施形態に係る電動工具を示す前方からの斜視図である。

【図2】図2は、実施形態に係る電動工具を示す側面図である。

【図3】図3は、実施形態に係る電動工具を示す縦断面図である。

【図4】図4は、実施形態に係る電動工具の上部を示す縦断面図である。

【図5】図5は、実施形態に係る電動工具の上部を示す横断面図である。

【図6】図6は、実施形態に係る電動工具を示す分解斜視図である。

【図7】図7は、実施形態に係るライトアセンブリを示す分解斜視図である。

【図8】図8は、実施形態に係る軸受保持部材及びスピンドルを示す後方からの斜視図である。

30

【図9】図9は、実施形態に係る軸受及びスピンドルの支持構造を示す前方からの分解斜視図である。

【図10】図10は、実施形態に係る軸受及びスピンドルの支持構造を示す後方からの分解斜視図である。

【図11】図11は、実施形態に係る軸受保持部材の周辺構造を示す縦断面図である。

【図12】図12は、実施形態に係る軸受保持部材及びハンマケースを示す前方からの分解斜視図である。

【図13】図13は、実施形態に係る軸受保持部材を前方から示す断面図である。

【図14】図14は、スピンドル軸受の変形例を示す模式的な縦断面図である。

40

【図15】図15は、ロータ軸受の変形例を示す模式的な縦断面図である。

【図16】図16は、ロータ軸受の支持部位の第1変形例を示す模式的な縦断面図である。

【図17】図17は、ロータ軸受の支持部位の第2変形例を示す模式的な縦断面図である。

【図18】図18は、実施形態に係るハンマケース及びリヤケースを示す前方からの分解斜視図である。

【図19】図19は、実施形態に係るハンマケース及びリヤケースを示す後方からの分解斜視図である。

【図20】図20は、ハンマケース及びリヤケースを接続するねじ部材を通る断面を示し

50

た断面図である。

【図21】図21は、実施形態に係るリヤケースを示す前方からの斜視図である。

【図22】図22は、実施形態に係るモータを示す前方からの斜視図である。

【図23】図23は、ステータコアを通る断面を示した斜視断面図である。

【図24】図24は、実施形態に係るハウジングを示す分解斜視図である。

【図25】図25は、実施形態に係る左ハウジングを示す斜視図である。

【図26】図26は、実施形態に係る右ハウジングを示す斜視図である。

【図27】図27は、左ハウジングと右ハウジングとの接続部分を示した分解斜視図である。

【図28】図28は、実施形態に係るリヤケースと左ハウジング及び右ハウジングとを示す分解斜視図である。

【図29】図29は、実施形態に係る電動工具の各部の寸法を説明するための縦断面図である。

【図30】図30は、別の実施形態に係る電動工具の上部を示す縦断面図である。

【図31】図31は、別の実施形態に係る軸受保持部材、インターナルギヤ及びハンマケースを示す後方からの分解斜視図である。

【図32】図32は、別の実施形態に係る電動工具を示す後方からの斜視図である。

【図33】図33は、別の実施形態に係る電動工具を示す後方からの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

1つ又はそれ以上の実施形態において、電動工具は、モータと、モータを収容するモータ収容部と、モータよりも前方に配置され、モータの回転力に基づいて回転する出力部を含む回転機構部と、モータ収容部の前方に配置され、回転機構部の少なくとも一部を収容する回転機構ケースと、モータ収容部の後方から回転機構ケースに到達し、モータ収容部と回転機構ケースとを相互に固定するねじ部材とを備えてもよい。モータは、ねじ部材により、モータ収容部及び回転機構ケースと共に固定されてもよい。

【0010】

上記の構成では、モータ収容部と回転機構ケースとを相互に固定する前後方向のねじ部材によって、モータ収容部内のモータがモータ収容部及び回転機構ケースと共に固定される。これにより、モータと回転機構部との間に左右方向のねじを配置するスペースを設ける必要がない。また、モータを収容するモータ収容部と回転機構ケースとの固定と、モータ収容部の内部でのモータの固定とを、別々のねじで行う場合と比べて、ねじの配置空間を削減できる。その結果、ハウジングを固定するねじによる電動工具の全長の大型化を抑制することができる。また、電動工具の部品点数の低減及び軽量化が図れる。

【0011】

1つ又はそれ以上の実施形態において、モータは、回転軸を中心に回転するロータと、ロータの周囲に配置されるステータと、を含んでもよい。ステータの外周部が、ねじ部材により、モータ収容部と回転機構ケースとの間に挟持されてもよい。

【0012】

上記の構成では、モータ収容部と回転機構ケースとステータとを、同じねじ部材によりまとめて固定できる。

【0013】

1つ又はそれ以上の実施形態において、ステータは、ステータコアと、電気絶縁部材からなるインシュレータと、インシュレータを介してステータに配置されるコイルとを含んでもよい。ステータコアが、ねじ部材によりモータ収容部及び回転機構ケースとの間に挟持されてもよい。

【0014】

上記の構成では、ステータのうち、ステータコアをモータ収容部及び回転機構ケースと共にねじ部材で固定できる。ステータコアは鋼板の積層体などで構成され剛性が高いので、ステータコアを挟持することでステータを強固に固定できる。

10

20

30

40

50

【0015】

1つ又はそれ以上の実施形態において、ステータは、ステータコアと、電気絶縁部材からなるインシュレータと、インシュレータを介してステータに配置されるコイルとを含んでもよい。インシュレータが、ねじ部材によりモータ収容部及び回転機構ケースとの間に挟持されてもよい。

【0016】

上記の構成では、ステータのうち、インシュレータをモータ収容部及び回転機構ケースと共にねじ部材で固定できる。例えば、ねじ部材で挟持されるための部材をステータに別途設ける場合と異なり、部品点数が増加する事がないので、電動工具の部品点数の低減及び軽量化ができる。

10

【0017】

1つ又はそれ以上の実施形態において、インシュレータは、ステータコアの前部に設けられる前インシュレータと、ステータコアの後部に設けられる後インシュレータとを含んでもよい。前インシュレータと後インシュレータとのいずれかが、ねじ部材によりモータ収容部及び回転機構ケースとの間に挟持されてもよい。

【0018】

上記の構成では、前インシュレータと後インシュレータとの一方をねじ部材により挟持し、他方を挟持しないようにすることができる。前インシュレータと後インシュレータとの両方を挟持する場合と比べて、寸法公差の影響が低減される。

20

【0019】

1つ又はそれ以上の実施形態において、電動工具は、ロータを回転可能に支持するロータ軸受を有する軸受保持部材をさらに備えてもよい。ステータは、軸受保持部材と共に、モータ収容部と回転機構ケースとの間でねじ部材により固定されてもよい。

【0020】

上記の構成では、ステータのみならず軸受保持部材も、モータ収容部と回転機構ケースと共に同じねじ部材により固定できる。これにより、より効果的に、電動工具の部品点数の低減及び軽量化ができる。

【0021】

1つ又はそれ以上の実施形態において、ステータの外周部と軸受保持部材とが、モータ収容部と回転機構ケースとの間に挟まれることにより固定されてもよい。

30

【0022】

上記の構成では、ステータの外周部と軸受保持部材とをモータ収容部と回転機構ケースとで挟んで固定しつつ、軸受保持部材のロータ軸受によってロータを回転支持できる。

【0023】

1つ又はそれ以上の実施形態において、軸受保持部材は、ねじ部材が挿通される軸方向に延びるボス部を有してもよい。ステータの外周部は、モータ収容部とボス部の端面とにより挟持されてもよい。

【0024】

上記の構成では、軸受保持部材にボス部を設けることによって、軸受保持部材にねじ部材の軸力を効果的に作用させて固定できる。さらに、軸受保持部材のボス部を、ステータの固定用の接触部分として利用することができる。

40

【0025】

1つ又はそれ以上の実施形態において、軸受保持部材は、ボス部からステータの周方向に沿って突出するリブを有してもよい。ステータの外周部は、ボス部の端面及びリブの端面と接触してもよい。

【0026】

上記の構成では、ボス部にリブを設けることで、ボス部の剛性を高めることができる。さらに、ボス部の端面及びリブの端面をステータの外周部と接触させることで、軸受保持部材とステータとの接触面積を増大させることができる。その結果、ねじ部材による固定の安定性を高めることができる。

50

【0027】

1つ又はそれ以上の実施形態において、軸受保持部材は、ロータ軸受を保持する保持板部と、保持板部の外周から立ち上がり、ボス部が形成された周壁部とを含んでもよい。電動工具は、モータと、保持板部及び周壁部とで囲まれる空間に、ロータと共に回転するファンをさらに備えてもよい。

【0028】

上記の構成では、周壁部に設けられたボス部の端面とステータとが接触するので、ボス部が、モータ（ロータ及びステータ）と軸受保持部材の保持板部との間に間隔を設けるスペーサとして機能する。これにより形成された空間にファンを配置することで、各部材の位置を調整するためのスペーサ部材を別途設けることなく、モータを効率よく冷却可能な構造が実現できる。

10

【0029】

1つ又はそれ以上の実施形態において、ねじ部材は、ステータコアの外周面よりも径方向外側を通過してもよい。

【0030】

上記の構成では、ねじ部材とステータとの間に特段の構造を設けることなく、ねじ部材とステータとを非接触にすることができる。電動工具の組立時や、電動工具の作動時に、ステータコアがねじ部材と接触して摩耗や鋼板の剥離などが生じることが抑制される。

【0031】

1つ又はそれ以上の実施形態において、軸受保持部材は、金属製又は樹脂製であってもよい。

20

【0032】

上記の構成では、例えば金属製の軸受保持部材を用いる場合には、容易に、高い機械的強度や高い剛性を得ることができる。樹脂製の軸受保持部材を用いる場合には、ねじ部材によってモータ収容部と回転機構ケースとの間に固定されるのに適した形状を容易に成形できる。

【0033】

1つ又はそれ以上の実施形態において、ねじ部材は、回転方向においてモータの周囲を囲むように複数配置されてもよい。

【0034】

上記の構成では、モータを固定するための専用のねじをモータ収容部の内部に別途設けなくても、モータを強固に固定できる。

30

【0035】

1つ又はそれ以上の実施形態において、回転機構ケースは、金属製であってもよい。回転機構ケースの後端部に、ねじ部材が装着されるねじ孔が形成されていてもよい。

【0036】

上記の構成では、回転機構ケースとして、機械的強度や剛性が高い金属製ケースを採用できるので、モータ収容部及びモータを安定して固定できる。また、例えば、ねじ孔の部分のみ金属製のナット部材などを埋め込む構造とする必要がなく、回転機構ケースにねじ孔を直接形成できる。

40

【0037】

1つ又はそれ以上の実施形態において、インパクト工具は、モータと、モータを収容するモータ収容部と、モータよりも前方に配置され、モータにより回転軸周りに回転されるハンマと、ハンマにより回転方向に打撃されるアンビルと、を含む回転機構部と、モータ収容部の前方に配置され、回転機構部の少なくとも一部を収容する回転機構ケースと、モータ収容部の後方から回転機構ケースに到達し、モータ収容部と回転機構ケースとを相互に固定するねじ部材とを備えてもよい。モータの少なくとも一部は、ねじ部材により、モータ収容部及び回転機構ケースと共に固定されてもよい。

【0038】

上記の構成では、モータ収容部と回転機構ケースとを相互に固定する前後方向のねじ部

50

材によって、モータ収容部内のモータがモータ収容部及び回転機構ケースと共に固定される。これにより、モータと回転機構部との間に左右方向のねじを配置するスペースを設ける必要がない。また、モータを収容するモータ収容部と回転機構ケースとの固定と、モータ収容部の内部でのモータの固定とを、別々のねじで行う場合と比べて、ねじの配置空間を削減できる。その結果、ハウジングを固定するねじによるインパクト工具の全長の大型化を抑制することができる。また、インパクト工具の部品点数の低減及び軽量化が図れる。

【0039】

以下、実施形態について図面を参照しながら説明する。実施形態においては、左、右、前、後、上、及び下の用語を用いて各部の位置関係について説明する。これらの用語は、電動工具1の中心を基準とした相対位置又は方向を示す。電動工具1は、動力源としてモータ6を有する。

【0040】

実施形態において、モータ6の回転軸AXと平行な方向を適宜、軸方向、と称し、回転軸AXの周囲を周回する方向を適宜、周方向又は回転方向、と称し、回転軸AXの放射方向を適宜、径方向、と称する。

【0041】

回転軸AXは、前後方向に延伸する。軸方向一方側は、前方であり、軸方向他方側は、後方である。また、径方向において、回転軸AXに近い位置又は接近する方向を適宜、径方向内側、と称し、回転軸AXから遠い位置又は離隔する方向を適宜、径方向外側、と称する。

【0042】

[電動工具]

図1は、実施形態に係る電動工具1を示す前方からの斜視図である。図2は、実施形態に係る電動工具1を示す側面図である。図3は、実施形態に係る電動工具1を示す縦断面図である。図4は、実施形態に係る電動工具1の上部を示す縦断面図である。図5は、実施形態に係る電動工具1の上部を示す横断面図である。図6は、実施形態に係る電動工具1を示す分解斜視図である。

【0043】

電動工具1は、モータ6により出力部を回転させる回転工具である。実施形態において、電動工具1は、出力部の回転により、ねじ、ボルト、ナット等の締結部材を締め付けるねじ締め工具である。電動工具1は、出力部の回転により穴あけ加工を行う電動ドリルでもよい。実施形態では、電動工具1は、ねじ締め工具の一種であるインパクト工具である。インパクト工具の一例として、電動工具1は、インパクトドライバである。

【0044】

電動工具1は、ハウジング2と、回転機構部3と、ハンマケース(回転機構ケース)4と、モータ6と、を備える。回転機構部3は、減速機構7と、スピンドル8と、打撃機構9と、アンビル(出力部)10と、を含む。電動工具1は、工具保持機構11と、ファン12と、バッテリ装着部13と、トリガレバー14と、正逆転切換レバー15と、操作表示部16と、モード切換スイッチ17と、ライトアセンブリ18とを備える。

【0045】

ハウジング2は、合成樹脂製である。実施形態において、ハウジング2は、ナイロン製である。ハウジング2は、左ハウジング2Lと、左ハウジング2Lの右方に配置される右ハウジング2Rとを含む。左ハウジング2Lと右ハウジング2Rとは、複数のねじ2Sにより固定される。

【0046】

ハウジング2は、左ハウジング2L及び右ハウジング2Rの後方に配置されるリヤケース2Bを含む。リヤケース2Bは、ハンマケース4、左ハウジング2L及び右ハウジング2Rのそれぞれに固定される。

【0047】

10

20

30

40

50

ハウジング2は、モータ収容部21と、グリップ部22と、バッテリ保持部23と、ケース保持部24とを有する。

【0048】

モータ収容部21は、モータ6を収容する。モータ収容部21は、モータ6の外周を囲む周面部21Aと、モータ6の後方を覆う後面部21Bとを有する。モータ収容部21は、リヤケース2Bに設けられる。周面部21Aは、リヤケース2Bの外周部で構成され、後面部21Bは、リヤケース2Bの後面部で構成される。モータ6は、モータ収容部21の内周側、すなわち、リヤケース2Bの内周側に配置されている。モータ収容部21は、ファン12の少なくとも一部を収容する。ファン12は、モータ収容部21の内周側に配置されている。モータ収容部21は、軸受保持部材5の少なくとも一部を収容する。軸受保持部材5は、モータ収容部21の内周側に配置されている。軸受保持部材5は、モータ収容部21の前端部の開口内に配置される。

10

【0049】

ケース保持部24は、筒状である。ケース保持部24は、ハンマケース4の少なくとも一部を収容する。ケース保持部24は、前面及び後面が開口する。ケース保持部24は、アンビル10が前方に突出するようにハンマケース4の周囲を覆う。ケース保持部24の前面の開口から、ハンマケース4の一部が前方に突出する。

【0050】

グリップ部22は、ケース保持部24に接続する。実施形態では、グリップ部22は、ケース保持部24から下方に延びる。また、グリップ部22は、モータ収容部21に接続する。グリップ部22は、モータ収容部21から下方に延びる。トリガーレバー14及び正逆転切換レバー15は、グリップ部22の上部に設けられる。グリップ部22は、作業者に握られる。

20

【0051】

バッテリ保持部23は、グリップ部22の下端部に接続される。前後方向及び左右方向のそれぞれにおいて、バッテリ保持部23の外形の寸法は、グリップ部22の外形の寸法よりも大きい。バッテリ保持部23は、バッテリパック25が着脱可能である。

【0052】

グリップ部22及びバッテリ保持部23は、半割れ構造であり、左ハウジング2Lと右ハウジング2Rとに片側ずつ設けられている。

30

【0053】

リヤケース2Bは、合成樹脂製である。リヤケース2Bは、ケース保持部24の後方に配置される。リヤケース2Bは、ハンマケース4の後方に配置される。リヤケース2Bは、筒状のケース保持部24の後端部の開口を覆うように配置される。リヤケース2Bの前面とケース保持部24の後端面とが前後に対向する。リヤケース2Bは、4本のねじ部材4Sによりハンマケース4の後端部に固定される。

【0054】

リヤケース2Bは、吸気口19を有する。リヤケース2Bは、排気口20を有する。ハウジング2の外部空間の空気は、吸気口19を介してハウジング2の内部空間に流入する。ハウジング2の内部空間の空気は、排気口20を介してハウジング2の外部空間に流出する。

40

【0055】

ハンマケース4は、金属製である。実施形態において、ハンマケース4は、アルミニウム製である。ハンマケース4は、筒状である。ハンマケース4は、モータ収容部21の前方に配置される。ハンマケース4は、ケース保持部24の内周側に配置される。ハンマケース4は、リヤケース2Bの前端部の開口内に嵌るように配置される。ハンマケース4は、リヤケース2Bに接続される。ハンマケース4は、4本のねじ部材4Sによりリヤケース2Bの前端部に固定される。ハンマケース4は、ねじ部材4Sが装着されるねじ孔が形成された4つのボス部4Hを有する。

【0056】

50

ハンマケース4の後部に軸受保持部材5が配置される。軸受保持部材5の外周部が、ハンマケース4の後端部の開口に嵌まる。軸受保持部材5は、リヤケース2B及びハンマケース4と相互に固定される。軸受保持部材5は、リヤケース2Bとハンマケース4との間でねじ部材4Sによって固定される。軸受保持部材5は、スピンドル8を支持するスピンドル軸受44を保持する。軸受保持部材5は、スピンドル8を介して、ロータシャフト部33を支持するロータ軸受39Fを保持する。軸受保持部材5は、金属製又は樹脂製である。実施形態において、軸受保持部材5は、金属製であり、具体的にはアルミニウム製である。

【0057】

ハンマケース4は、回転機構部3の少なくとも一部を収容する回転機構ケースである。ハンマケース4は、減速機構7、スピンドル8、打撃機構9、及びアンビル10の少なくとも一部を収容する。

10

【0058】

ハンマケース4は、第1筒部4Aと、第2筒部4Bとを有する。第1筒部4Aは、打撃機構9の周囲に配置される。第2筒部4Bは、第1筒部4Aよりも前方に配置される。第2筒部4Bの外径は、第1筒部4Aの外径よりも小さい。

20

【0059】

ハンマケース4の表面の少なくとも一部は、ケース保持部24に覆われる。ハンマケース4の表面の少なくとも一部は、ハンマケースカバー85に覆われる。ケース保持部24及びハンマケースカバー85は、ハンマケース4を保護する。ケース保持部24及びハンマケースカバー85は、ハンマケース4とハンマケース4の周囲の物体との接触を抑制する。実施形態では、ハンマケース4の表面の実質的に全部が、ケース保持部24とハンマケースカバー85とによって覆われる。

【0060】

モータ6は、電動工具1の動力源である。モータ6は、インナロータ型のブラシレスモータである。モータ6は、ステータ26と、ロータ27とを有する。ステータ26は、モータ収容部21に支持される。ステータ26は、ロータ27の周囲に配置される。ロータ27は、ステータ26に対して回転する。ロータ27は、前後方向に延びる回転軸AXを中心に回転する。

30

【0061】

ステータ26は、ステータコア28と、インシュレータと、コイル31とを有する。インシュレータは、前インシュレータ29と、後インシュレータ30とを含む。ステータ26は、コイル31に電力を供給する電力線26L(図11参照)が接続する。ステータ26は、電力線26Lを介してコントローラ38(図3参照)に接続する。

【0062】

ステータコア28は、ロータ27よりも径方向外側に配置される。ステータコア28は、積層された複数の鋼板を含む。鋼板は、鉄を主成分とする金属製の板である。ステータコア28は、環状である。ステータコア28は、コイル31を支持する複数のティースを有する。

40

【0063】

インシュレータは、ステータコア28とコイル31との間に介在する。前インシュレータ29は、ステータコア28の前部に設けられる。後インシュレータ30は、ステータコア28の後部に設けられる。前インシュレータ29及び後インシュレータ30のそれぞれは、合成樹脂製の電気絶縁部材である。前インシュレータ29は、ティースの表面の一部を覆うように配置される。後インシュレータ30は、ティースの表面の一部を覆うように配置される。

【0064】

コイル31は、前インシュレータ29及び後インシュレータ30を介してステータコア28に装着される。コイル31は、複数配置される。コイル31は、前インシュレータ29及び後インシュレータ30を介してステータコア28のティースの周囲に配置される。

50

コイル 3 1 とステータコア 2 8 とは、前インシュレータ 2 9 及び後インシュレータ 3 0 により電気的に絶縁される。

【0065】

ロータ 2 7 は、回転軸 AX を中心に回転する。ロータ 2 7 は、ロータコア部 3 2 と、ロータシャフト部 3 3 とを有する。

【0066】

ロータコア部 3 2 及びロータシャフト部 3 3 のそれぞれは、鋼製である。ロータシャフト部 3 3 は、ロータコア部 3 2 の端面から前後方向に突出する。ロータシャフト部 3 3 は、ロータコア部 3 2 の前端面から前方に突出する前側シャフト部 3 3 F と、ロータコア部 3 2 の後端面から後方に突出する後側シャフト部 3 3 R とを含む。

10

【0067】

ロータコア部 3 2 は、図示省略のロータ磁石を有する。ロータ磁石は、ロータコア部 3 2 の前面から後面に亘って軸方向に延びる。ロータ磁石は、ロータコア部 3 2 の内部に配置される。

【0068】

後インシュレータ 3 0 にセンサ基板 3 7 が取り付けられる。センサ基板 3 7 は、ねじ 3 7 S により後インシュレータ 3 0 に固定される。図 1 1 に示すように、センサ基板 3 7 は、回路基板 3 7 A と、回路基板 3 7 A に支持される回転検出素子 3 7 B とを有する。回路基板 3 7 A と回転検出素子 3 7 B とは、モールド樹脂 3 7 C により覆われる。センサ基板 3 7 は、信号線 3 7 L が接続する。センサ基板 3 7 は、信号線 3 7 L を介してコントローラ 3 8 (図 3 参照) に接続する。センサ基板 3 7 の少なくとも一部は、ロータコア部 3 2 の後端面に対向する。回転検出素子 3 7 B は、ロータ磁石の位置を検出することにより、ロータ 2 7 の回転方向の位置を検出する。

20

【0069】

ロータシャフト部 3 3 は、ロータ軸受に支持される。ロータ軸受は、前側シャフト部 3 3 F を回転可能に支持する前側のロータ軸受 3 9 F と、後側シャフト部 3 3 R を回転可能に支持する後側のロータ軸受 3 9 R と、を含む。ロータ軸受 3 9 F とロータ軸受 3 9 R とが、ロータ 2 7 を回転可能に支持する。

【0070】

ロータ軸受 3 9 R は、リヤケース 2 B に保持される。ロータ軸受 3 9 F は、スピンドル 8 に保持される。ロータシャフト部 3 3 の前端部は、ロータ軸受 3 9 F を通過して、ハンマケース 4 の内部空間に配置される。ロータシャフト部 3 3 の前端部は、ハンマケース 4 の内部において回転機構部 3 と接続する。

30

【0071】

回転機構部 3 は、上述の通り、減速機構 7 、スピンドル 8 、打撃機構 9 、及びアンビル 1 0 を含む。減速機構 7 は、モータ 6 よりも前方に配置される。ロータシャフト部 3 3 の前端部にピニオンギヤ 4 1 が形成される。ピニオンギヤ 4 1 は、減速機構 7 の少なくとも一部に連結される。ロータシャフト部 3 3 は、ピニオンギヤ 4 1 を介して減速機構 7 に連結される。

40

【0072】

減速機構 7 は、軸受保持部材 5 の前面側に配置される。減速機構 7 は、ハンマケース 4 の内側に配置される。減速機構 7 は、ロータシャフト部 3 3 とスピンドル 8 とを連結する。減速機構 7 は、ロータ 2 7 の回転をスピンドル 8 に伝達する。減速機構 7 は、ロータシャフト部 3 3 の回転速度よりも低い回転速度でスピンドル 8 を回転させる。減速機構 7 は、遊星歯車機構を含む。

【0073】

減速機構 7 は、複数のギヤを有する。減速機構 7 のギヤは、ロータ 2 7 により駆動される。

【0074】

減速機構 7 は、ピニオンギヤ 4 1 の周囲に配置される複数のプラネタリギヤ 4 2 と、複

50

数のプラネタリギヤ 4 2 の周囲に配置されるインターナルギヤ 4 3 を有する。ピニオンギヤ 4 1、プラネタリギヤ 4 2、及びインターナルギヤ 4 3 のそれぞれは、ハンマケース 4 に収容される。複数のプラネタリギヤ 4 2 のそれぞれは、ピニオンギヤ 4 1 に噛み合う。プラネタリギヤ 4 2 は、ピン 4 2 P を介してスピンドル 8 に回転可能に支持される。スピンドル 8 は、プラネタリギヤ 4 2 により回転される。インターナルギヤ 4 3 は、プラネタリギヤ 4 2 に噛み合う内歯を有する。インターナルギヤ 4 3 は、ハンマケース 4 に固定される。ハンマケース 4 の内周面の後部に、インターナルギヤ 4 3 が配置される段差部が設けられる。インターナルギヤ 4 3 は、段差部の壁と、軸受保持部材 5 との間に配置される。インターナルギヤ 4 3 は、ハンマケース 4 に対して常に回転不可能である。

【0075】

10

モータ 6 の駆動によりロータシャフト部 3 3 が回転すると、ピニオンギヤ 4 1 が回転し、プラネタリギヤ 4 2 がピニオンギヤ 4 1 の周囲を公転する。プラネタリギヤ 4 2 は、インターナルギヤ 4 3 の内歯に噛み合いながら公転する。プラネタリギヤ 4 2 の公転により、ピン 4 2 P を介してプラネタリギヤ 4 2 に接続されているスピンドル 8 は、ロータシャフト部 3 3 の回転速度よりも低い回転速度で回転する。

【0076】

20

スピンドル 8 は、モータ 6 の少なくとも一部よりも前方に配置される。スピンドル 8 は、ステータ 2 6 よりも前方に配置される。スピンドル 8 の少なくとも一部は、ロータ 2 7 よりも前方に配置される。スピンドル 8 の少なくとも一部は、減速機構 7 の前方に配置される。スピンドル 8 は、アンビル 1 0 の後方に配置される。

【0077】

30

スピンドル 8 は、ロータ 2 7 により回転される回転部材である。スピンドル 8 は、減速機構 7 により伝達されたロータ 2 7 の回転力により回転する。スピンドル 8 は、モータ 6 の回転力を、ボール 4 8 及びハンマ 4 7 を介してアンビル 1 0 に伝達する。

【0078】

スピンドル 8 は、フランジ部 8 A と、フランジ部 8 A から前方に突出する軸部 8 B と、保持部 8 C とを有する。フランジ部 8 A は、ピン 4 2 P を介してプラネタリギヤ 4 2 を回転可能に支持する。スピンドル 8 の回転軸とモータ 6 の回転軸 A X とは一致する。スピンドル 8 は、回転軸 A X を中心に回転する。スピンドル 8 の後端部に保持部 8 C が設けられる。保持部 8 C は、フランジ部 8 A から後方に突出する。保持部 8 C は、円筒形状を有する。保持部 8 C は、スピンドル軸受 4 4 に囲まれる。スピンドル 8 は、スピンドル軸受 4 4 に回転可能に支持される。

【0079】

軸受保持部材 5 は、スピンドル 8 の周囲の少なくとも一部に配置される。軸受保持部材 5 は、環状形状を有する。軸受保持部材 5 は、スピンドル軸受 4 4 を保持する。スピンドル軸受 4 4 は、軸受保持部材 5 の内周面に保持される。スピンドル軸受 4 4 は、環状形状を有する。スピンドル軸受 4 4 の内周面は、スピンドル 8 と接触してスピンドル 8 を支持する。

【0080】

40

打撃機構 9 は、モータ 6 により駆動される。モータ 6 の回転力は、減速機構 7 及びスピンドル 8 を介して打撃機構 9 に伝達される。打撃機構 9 は、モータ 6 により回転するスピンドル 8 の回転力に基づいて、アンビル 1 0 を回転方向に打撃する。打撃機構 9 は、ハンマ 4 7 と、ボール 4 8 と、コイルスプリング 4 9 と、ワッシャ 5 0 と、を有する。ハンマ 4 7 、ボール 4 8 、コイルスプリング 4 9 、及びワッシャ 5 0 を含む打撃機構 9 は、ハンマケース 4 の第 1 筒部 4 A に収容される。

【0081】

50

ハンマ 4 7 は、減速機構 7 よりも前方に配置される。ハンマ 4 7 は、スピンドル 8 の周囲に配置される。ハンマ 4 7 は、スピンドル 8 に保持される。ボール 4 8 は、スピンドル 8 とハンマ 4 7 との間に配置される。ハンマ 4 7 は、筒状のハンマボディ 4 7 D と、ハンマボディ 4 7 D の前部に設けられるハンマ突起部 4 7 E とを有する。ハンマボディ 4 7 D

の後面に環状の凹部 47C が設けられる。凹部 47C は、ハンマボディ 47D の後面から前方に窪む。

【0082】

ハンマ 47 は、スピンドル 8 の軸部 8B の周囲に配置される。ハンマ 47 は、軸部 8B が配置される孔 47A を有する。

【0083】

ハンマ 47 は、モータ 6 により回転される。モータ 6 の回転力は、減速機構 7 及びスピンドル 8 を介してハンマ 47 に伝達される。ハンマ 47 は、スピンドル 8 により回転される。すなわち、ハンマ 47 は、モータ 6 により回転するスピンドル 8 の回転力に基づいて、スピンドル 8 と一緒に回転可能である。ハンマ 47 の回転軸とスピンドル 8 の回転軸とモータ 6 の回転軸 AX とは一致する。ハンマ 47 は、回転軸 AX を中心に回転する。

10

【0084】

ワッシャ 50 は、凹部 47C の内側に配置される。ワッシャ 50 は、複数のボール 51 を介してハンマ 47 に支持される。ボール 51 は、ワッシャ 50 よりも前方に配置される。ワッシャ 50 とハンマ 47 とは、ボール 51 によって回転方向に相対移動可能である。

【0085】

コイルスプリング 49 は、軸部 8B の周囲に配置される。コイルスプリング 49 の後端部は、フランジ部 8A に支持される。コイルスプリング 49 の前端部は、凹部 47C の内側に配置され、ワッシャ 50 に支持される。コイルスプリング 49 は、ハンマ 47 を前方に移動させる付勢力（弾性力）を常時発生する。

20

【0086】

ボール 48 は、鉄鋼のような金属製である。ボール 48 は、軸部 8B とハンマ 47 の間に配置される。スピンドル 8 は、ボール 48 の少なくとも一部が配置されるスピンドル溝 8D を有する。スピンドル溝 8D は、軸部 8B の外周面の一部に設けられる。ハンマ 47 は、ボール 48 の少なくとも一部が配置されるハンマ溝 47B を有する。ハンマ溝 47B は、ハンマ 47 の内面の一部に設けられる。ボール 48 は、スピンドル溝 8D とハンマ溝 47B との間に配置される。ボール 48 は、スピンドル溝 8D の内側及びハンマ溝 47B の内側のそれぞれを転がることができる。ハンマ 47 は、ボール 48 に伴って移動可能である。スピンドル 8 とハンマ 47 とは、スピンドル溝 8D 及びハンマ溝 47B により規定される可動範囲において、軸方向及び回転方向のそれぞれに相対移動することができる。

30

【0087】

アンビル 10 は、モータ 6 よりも前方に配置される。アンビル 10 は、ロータ 27 の回転力に基づいて回転する電動工具 1 の出力部である。アンビル 10 の少なくとも一部は、ハンマ 47 よりも前方に配置される。アンビル 10 は、先端工具が挿入される工具孔 10A を有する。工具孔 10A は、アンビル 10 の前端部に設けられる。先端工具は、アンビル 10 に装着される。

【0088】

アンビル 10 は、アンビル凸部 10B を有する。アンビル凸部 10B は、アンビル 10 の後端部に設けられる。アンビル凸部 10B は、アンビル 10 の後端部から後方に突出する。アンビル 10 の後方にスピンドル 8 が配置される。軸部 8B の前端部にスピンドル凹部 8E が設けられる。アンビル凸部 10B は、スピンドル凹部 8E に配置される。スピンドル凹部 8E は、軸部 8B の前面から後方に窪み、アンビル凸部 10B を受け入れる。

40

【0089】

アンビル 10 は、ロッド状のアンビル軸部 10C と、アンビル突起部 10D とを有する。工具孔 10A は、アンビル軸部 10C の前端部に設けられる。先端工具は、アンビル軸部 10C に装着される。アンビル突起部 10D は、アンビル 10 の後端部に設けられる。アンビル突起部 10D は、アンビル軸部 10C の後端部から径方向外側に突出する。

【0090】

アンビル 10 は、ベアリング 46 に回転可能に支持される。アンビル 10 の回転軸とハ

50

ンマ 4 7 の回転軸とスピンドル 8 の回転軸とモータ 6 の回転軸 AX とは一致する。アンビル 1 0 は、回転軸 AX を中心に回転する。ベアリング 4 6 は、アンビル軸部 1 0 C の周囲に配置される。ベアリング 4 6 は、ハンマケース 4 の第 2 筒部 4 B の内側に配置される。ベアリング 4 6 は、ハンマケース 4 の第 2 筒部 4 B に保持される。ベアリング 4 6 は、アンビル軸部 1 0 C を回転可能に支持する。

【0 0 9 1】

ベアリング 4 6 とアンビル軸部 1 0 C との間に O リング 4 5 が配置される。O リング 4 5 は、アンビル軸部 1 0 C の外周部及びベアリング 4 6 の内周部のそれぞれに接触する。

【0 0 9 2】

ベアリング 4 6 は、軸方向に 2 つ配置される。ベアリング 4 6 は、ボールベアリングである。ベアリング 4 6 は、内輪と、ボールと、外輪とを有する。ベアリング 4 6 の内輪は、O リング 4 5 に接触する。ベアリング 4 6 のボールは、径方向において内輪と外輪との間に配置される。ベアリング 4 6 のボールは、内輪及び外輪のそれぞれに接触する。ベアリング 4 6 のボールは、周方向に複数配置される。外輪は、内輪及びボールよりも径方向外側に配置される。ベアリング 4 6 の外輪は、第 2 筒部 4 B の内周面に接触する。

10

【0 0 9 3】

ハンマ 4 7 の少なくとも一部は、アンビル突起部 1 0 D に接触可能である。ハンマ 4 7 の前部に前方に突出するハンマ突起部 4 7 E が設けられる。ハンマ突起部 4 7 E とアンビル突起部 1 0 D とが接触可能である。ハンマ 4 7 とアンビル突起部 1 0 D とが接触している状態で、モータ 6 が駆動することにより、アンビル 1 0 は、ハンマ 4 7 及びスピンドル 8 と一緒に回転する。

20

【0 0 9 4】

アンビル 1 0 は、ハンマ 4 7 により回転方向に打撃される。例えば、ねじ締め作業において、アンビル 1 0 に作用する負荷が高くなると、コイルスプリング 4 9 の荷重だけではアンビル 1 0 を回転させることができなくなる状況が発生する場合がある。コイルスプリング 4 9 の荷重だけではアンビル 1 0 を回転させることができなくなると、アンビル 1 0 及びハンマ 4 7 の回転が停止する。スピンドル 8 とハンマ 4 7 とは、ボール 4 8 を介して軸方向及び周方向のそれぞれに相対移動可能である。ハンマ 4 7 の回転が停止しても、スピンドル 8 の回転は、モータ 6 が発生する動力により継続される。ハンマ 4 7 の回転が停止している状態で、スピンドル 8 が回転すると、ボール 4 8 がスピンドル溝 8 D 及びハンマ溝 4 7 B のそれぞれにガイドされながら後方に移動する。ハンマ 4 7 は、ボール 4 8 から力を受け、ボール 4 8 に伴って後方に移動する。すなわち、ハンマ 4 7 は、アンビル 1 0 の回転が停止された状態で、スピンドル 8 が回転することにより、後方に移動する。ハンマ 4 7 が後方に移動することにより、ハンマ 4 7 とアンビル突起部 1 0 D との接触が解除される。

30

【0 0 9 5】

上述のように、コイルスプリング 4 9 は、ハンマ 4 7 を前方に移動させる付勢力を常時発生する。後方に移動したハンマ 4 7 は、コイルスプリング 4 9 の付勢力により、前方に移動する。ハンマ 4 7 は、前方に移動するとき、ボール 4 8 から回転方向の力を受ける。すなわち、ハンマ 4 7 は、回転しながら前方に移動する。ハンマ 4 7 が回転しながら前方に移動すると、ハンマ 4 7 は、回転しながらアンビル突起部 1 0 D に接触する。これにより、アンビル突起部 1 0 D は、ハンマ 4 7 のハンマ突起部 4 7 E により回転方向に打撃される。アンビル 1 0 には、モータ 6 の動力とハンマ 4 7 の慣性力との両方が作用する。したがって、アンビル 1 0 は、高いトルクで回転軸 AX を中心に回転することができる。

40

【0 0 9 6】

工具保持機構 1 1 は、アンビル 1 0 の前部の周囲に配置される。工具保持機構 1 1 は、アンビル 1 0 の工具孔 1 0 A に挿入された先端工具を保持する。工具保持機構 1 1 は、先端工具を着脱可能である。

【0 0 9 7】

工具保持機構 1 1 は、ボール 7 1 と、リーフスプリング 7 2 と、スリープ 7 3 と、コイ

50

ルスプリング 7 4 と、位置決め部材 7 5 と、リングスプリング 7 7 と、ワッシャ 7 8 とを備える。

【0098】

アンビル 10 は、ボール 7 1 を支持する支持凹部 7 6 を有する。支持凹部 7 6 は、アンビル軸部 10 C の外周面に形成される。支持凹部 7 6 は、アンビル軸部 10 C に 2 つ形成される。

【0099】

ボール 7 1 は、アンビル 10 に移動可能に支持される。ボール 7 1 は、支持凹部 7 6 に配置される。ボール 7 1 は、1 つの支持凹部 7 6 に 1 つ配置される。

【0100】

アンビル軸部 10 C に、支持凹部 7 6 の内面と工具孔 10 A の内面とを結ぶ貫通孔が形成される。ボール 7 1 が支持凹部 7 6 に支持された状態で、ボール 7 1 の少なくとも一部が、工具孔 10 A の内側に配置される。ボール 7 1 は、工具孔 10 A に挿入された先端工具を固定することができる。ボール 7 1 は、先端工具を固定する係合位置と先端工具の固定を解除する解除位置とに移動可能である。

10

【0101】

リーフスプリング 7 2 は、ボール 7 1 を係合位置に移動させる弾性力を発生する。リーフスプリング 7 2 は、アンビル軸部 10 C の周囲に配置される。リーフスプリング 7 2 は、ボール 7 1 を径方向内側に移動させる弾性力を発生する。

【0102】

スリープ 7 3 は、円筒状の部材である。スリープ 7 3 は、アンビル軸部 10 C の周囲に配置される。スリープ 7 3 は、アンビル軸部 10 C の周囲において軸方向に移動可能である。スリープ 7 3 は、係合位置に配置されているボール 7 1 が係合位置から脱出することを阻止することができる。スリープ 7 3 は、軸方向に移動されることにより、ボール 7 1 を係合位置から解除位置に移動可能な状態に変化させることができる。

20

【0103】

スリープ 7 3 は、アンビル軸部 10 C の周囲において、ボール 7 1 の径方向外側への移動を阻止する阻止位置と径方向外側への移動を許容する許容位置とに移動可能である。

【0104】

スリープ 7 3 が阻止位置に配置されることにより、係合位置に配置されているボール 7 1 が径方向外側に移動することが抑制される。すなわち、スリープ 7 3 が阻止位置に配置されることにより、係合位置に配置されているボール 7 1 が係合位置から脱出することが阻止される。スリープ 7 3 が阻止位置に配置されることにより、先端工具がボール 7 1 により固定された状態が維持される。

30

【0105】

スリープ 7 3 が許容位置に移動されることにより、係合位置に配置されているボール 7 1 が径方向外側に移動することが許容される。スリープ 7 3 は、許容位置に移動されることにより、ボール 7 1 を係合位置から解除位置に移動可能な状態に変化させる。すなわち、スリープ 7 3 が許容位置に配置されることにより、係合位置に配置されているボール 7 1 が係合位置から脱出することが許容される。スリープ 7 3 が許容位置に配置されることにより、先端工具がボール 7 1 により固定された状態が解除可能になる。

40

【0106】

コイルスプリング 7 4 は、スリープ 7 3 が阻止位置に移動するように弾性力を発生する。コイルスプリング 7 4 は、アンビル軸部 10 C の周囲に配置される。阻止位置は、許容位置よりも後方に規定される。コイルスプリング 7 4 は、スリープ 7 3 を後方に移動させる弾性力を発生する。コイルスプリング 7 4 の前端部は、ワッシャ 7 8 に接触する。ワッシャ 7 8 は、アンビル軸部 10 C に装着されたリングスプリング 7 7 によって前方から支持される。これにより、コイルスプリング 7 4 は、ワッシャ 7 8 を介してリングスプリング 7 7 によって支持され、スリープ 7 3 を後方に付勢する。

【0107】

50

位置決め部材 75 は、アンビル軸部 10C の外周面に固定された環状の部材である。位置決め部材 75 は、スリーブ 73 の後端部に対向可能な位置に固定される。位置決め部材 75 は、スリーブ 73 を阻止位置に位置決めする。コイルスプリング 74 から後方に移動する弾性力を付与されているスリーブ 73 は、位置決め部材 75 に接触することにより、阻止位置に位置決めされる。

【0108】

ファン 12 は、モータ 6 のステータ 26 よりも前方に配置される。ファン 12 は、モータ 6 を冷却するための気流を生成する。ファン 12 は、ロータ 27 の少なくとも一部に固定される。ファン 12 は、前側シャフト部 33F に固定される。ファン 12 は、ロータ軸受 39F とステータ 26 との間に配置される。

10

【0109】

ファン 12 は、ロータ 27 の回転により回転する。ロータシャフト部 33 が回転することにより、ファン 12 は、ロータシャフト部 33 と一緒に回転する。ファン 12 が回転することにより、ハウジング 2 の外部空間の空気が、吸気口 19 を介してハウジング 2 の内部空間に流入する。ハウジング 2 の内部空間に流入した空気は、ハウジング 2 の内部空間を流通することにより、モータ 6 を冷却する。ハウジング 2 の内部空間を流通した空気は、ファン 12 が回転することにより、ファン 12 から径方向外側へ向けて送り出される。ファン 12 により送り出された空気は、ハウジング 2 内で、排気口 20 を介してハウジング 2 の外部空間に流出する。

20

【0110】

バッテリ装着部 13 は、バッテリ保持部 23 の下部に配置される。バッテリ装着部 13 は、バッテリパック 25 に接続される。バッテリパック 25 は、バッテリ装着部 13 に装着される。実施形態において、バッテリ装着部 13 は、1 つである。1 つのバッテリパック 25 がバッテリ装着部 13 に装着される。バッテリパック 25 は、バッテリ装着部 13 に着脱可能である。バッテリパック 25 は、バッテリ保持部 23 の前方からバッテリ装着部 13 に挿入されることにより、バッテリ装着部 13 に装着される。バッテリパック 25 は、バッテリ装着部 13 から前方に抜去されることにより、バッテリ装着部 13 から外される。バッテリパック 25 は、二次電池を含む。実施形態において、バッテリパック 25 は、充電式のリチウムイオン電池を含む。バッテリ装着部 13 に装着されることにより、バッテリパック 25 は、電動工具 1 に電力を供給することができる。モータ 6 は、バッテリパック 25 から供給される電力に基づいて駆動する。操作表示部 16 は、バッテリパック 25 から供給される電力により作動する。

30

【0111】

バッテリパック 25 の定格電圧は、特に限定されない。例えば、バッテリパック 25 の定格電圧は、18V 以上である。バッテリパック 25 の定格電圧は、18V でもよいし、36V でもよいし、72V でもよい。その他、バッテリパック 25 の定格電圧は、18V 未満でもよく、例えば 10.8V、14.4V 等でもよい。

40

【0112】

トリガレバー 14 は、グリップ部 22 の前部に設けられる。トリガレバー 14 は、モータ 6 を起動するために作業者に操作される。トリガレバー 14 が操作されることにより、モータ 6 の駆動と停止とが切り換えられる。

【0113】

正逆転切換レバー 15 は、グリップ部 22 の上部に設けられる。正逆転切換レバー 15 は、モータ 6 の回転方向を切り替えるために作業者に操作される。正逆転切換レバー 15 が操作されることにより、モータ 6 の回転方向が正転方向及び逆転方向の一方から他方に切り換えられる。モータ 6 の回転方向が切り換えられることにより、スピンドル 8 の回転方向が切り換えられる。

【0114】

操作表示部 16 は、バッテリ保持部 23 に設けられる。操作表示部 16 は、グリップ部 22 よりも前方側において、バッテリ保持部 23 の上面に設けられる。操作表示部 16 に

50

複数の操作ボタン 16 A を有する。作業者により操作ボタン 16 A が操作されることにより、モータ 6 の動作モードが切り換えられる。操作表示部 16 は、グリップ部 22 よりも後方に配置されてもよく、例えばバッテリ保持部 23 の後面に設けられてもよい。

【0115】

モード切換スイッチ 17 は、トリガーレバー 14 の上部に設けられる。モード切換スイッチ 17 は、モータ 6 の動作モードを切り換えるために作業者に操作される。

【0116】

図 7 は、実施形態に係るライトアセンブリ 18 を示す分解斜視図である。ライトアセンブリ 18 は、照明光を射出する。ライトアセンブリ 18 は、アンビル 10 及びアンビル 10 の周辺を照明光で照明する。ライトアセンブリ 18 は、アンビル 10 の前方を照明光で照明する。また、ライトアセンブリ 18 は、アンビル 10 に装着された先端工具及び先端工具の周辺を照明光で照明する。実施形態において、ライトアセンブリ 18 は、環状のライトケース 18 A と、ライトケース 18 A に保持される複数の発光素子 18 B (図 5 参照) と、ライトケース 18 A の外周を覆うライトカバー 18 C とを含む。ライトケース 18 A は、ハンマーケース 4 の第 2 筒部 4 B の周囲に配置される。ライトケース 18 A の内周面には、係合リブ 18 D が形成される。係合リブ 18 D は、ライトケース 18 A の内周面において周方向に延びる。係合リブ 18 D は、ライトケース 18 A の内周面に複数形成される。第 2 筒部 4 B の外周に、係合リブ 18 D と係合する係合凸部 4 E が形成される。係合凸部 4 E は、第 2 筒部 4 B の外周面において周方向に延びる。係合凸部 4 E は、係合リブ 18 D と同数設けられる。

10

20

【0117】

ライトアセンブリ 18 を取り付ける際には、係合リブ 18 D と係合凸部 4 E とが非接触となるように回転方向の角度を調整した状態で、ライトアセンブリ 18 を第 2 筒部 4 B の外周に前方から差しこみ、その後、係合リブ 18 D が係合凸部 4 E の後方に配置されるようにライトアセンブリ 18 を第 2 筒部 4 B の周りに回動させる。これにより、係合リブ 18 D と係合凸部 4 E とが前後方向に係合し、ライトアセンブリ 18 がハンマーケース 4 に保持される。また、ライトアセンブリ 18 は、ライトケース 18 A が第 2 筒部 4 B から前方に抜けることを抑制する抜け止め部材 18 E を有する。抜け止め部材 18 E は、第 2 筒部 4 B においてライトケース 18 A の前面側に装着 (図 5 参照) される。

30

【0118】

なお、ハンマーケースカバー 85 は、環状形状を有し、前部に開口 85 A を有する。ハンマーケースカバー 85 は、ハンマーケース 4 の前方側からハンマーケース 4 の前部に装着される。ハンマーケース 4 の前部は、開口 85 A から前方へ突出する。ハンマーケースカバー 85 は、ライトアセンブリ 18 の後方に配置される。ライトアセンブリ 18 は、ハンマーケースカバー 85 がハンマーケース 4 から前方に抜けることを抑制する抜け止めとしても機能する。

40

【0119】

[ロータシャフト及びスピンドルの支持構造]

図 8 は、実施形態に係る軸受保持部材 5 及びスピンドル 8 を示す後方からの斜視図である。図 9 は、実施形態に係る軸受及びスピンドル 8 の支持構造を示す前方からの分解斜視図である。図 10 は、実施形態に係る軸受及びスピンドル 8 の支持構造を示す後方からの分解斜視図である。図 11 は、実施形態に係る軸受保持部材 5 の周辺構造を示す縦断面図である。図 12 は、実施形態に係る軸受保持部材 5 及びハンマーケース 4 を示す前方からの分解斜視図である。図 13 は、実施形態に係る軸受保持部材 5 を前方から示す断面図である。なお、図 13 は、回転軸 AX と直交する断面を示す。

【0120】

実施形態では、スピンドル軸受 44 が、スピンドル 8 を介してロータ軸受 39 F を保持する。スピンドル軸受 44 は、軸受保持部材 5 に保持される。

【0121】

軸受保持部材 5 は、環状形状を有する。軸受保持部材 5 は、径方向に沿った平板状の保持板部 55 を含む。また、軸受保持部材 5 は、保持板部 55 の外周から軸方向に立ち上が

50

る周壁部 5 6 を含む。

【 0 1 2 2 】

保持板部 5 5 は、中央部に保持開口 5 5 A が形成された円環形状を有する。保持開口 5 5 A は、円形状を有し、保持板部 5 5 を前後方向に貫通する。軸受保持部材 5 は、保持開口 5 5 A 内にスピンドル軸受 4 4 を保持する。保持板部 5 5 の前面は、スピンドル 8 と対向する。保持板部 5 5 の後面は、ファン 1 2 と対向する。保持板部 5 5 の前面には、リブ 5 8 A、第 1 凹部 5 8 B 及び第 2 凹部 5 8 C が形成される。リブ 5 8 A、第 1 凹部 5 8 B 及び第 2 凹部 5 8 C は、保持開口 5 5 A を囲む環状形状を有する。リブ 5 8 A は、保持板部 5 5 の前面から前方に突出する。第 1 凹部 5 8 B は、リブ 5 8 A よりも内周側に配置され、保持板部 5 5 の前面から後方に窪む。第 2 凹部 5 8 C は、第 1 凹部 5 8 B よりも内周側に配置され、第 1 凹部 5 8 B よりも後方に窪む。第 2 凹部 5 8 C の内周側の縁部が、保持開口 5 5 A の縁部である。

【 0 1 2 3 】

周壁部 5 6 は、保持板部 5 5 の外周から後方に向けて突出する。周壁部 5 6 は、保持板部 5 5 の外周に沿って延びる。周壁部 5 6 は、環状である。周壁部 5 6 の外周面には、ボス部 5 H が設けられる。ボス部 5 H には、ねじ部材 4 S を挿通する挿通孔が形成される。

【 0 1 2 4 】

図 1 1 に示すように、軸受保持部材 5 は、ハンマケース 4 の第 1 筒部 4 A の後端部の開口に、後方から嵌合する。軸受保持部材 5 の外周面とハンマケース 4 の内周面との間にシール部材 6 5 が設けられる。シール部材 6 5 は、O リングである。

【 0 1 2 5 】

スピンドル軸受 4 4 は、環状形状を有する。スピンドル軸受 4 4 は、保持開口 5 5 A の内周面に配置される。スピンドル軸受 4 4 は、保持開口 5 5 A に保持される。スピンドル軸受 4 4 の内周面は、スピンドル 8 と接触する。スピンドル軸受 4 4 は、スピンドル 8 の外周面を支持する。スピンドル軸受 4 4 は、滑り軸受を含む。滑り軸受の種類は、特に限定されないが、実施形態では、スピンドル軸受 4 4 は、自己潤滑軸受（いわゆるオイルレス軸受）である。滑り軸受は、ボールベアリングなどの転がり軸受と比べて構造が単純で高い剛性を有する。スピンドル軸受 4 4 は、スピンドル 8 を径方向に支持する。スピンドル軸受 4 4 は、スピンドル 8 を軸方向に支持する。スピンドル軸受 4 4 は、ラジアル軸受部 4 4 A と、スラスト軸受部 4 4 B とを含む。

【 0 1 2 6 】

ラジアル軸受部 4 4 A は、スピンドル 8 の外周面を径方向に支持する。ラジアル軸受部 4 4 A は、保持開口 5 5 A の内周面に配置される。ラジアル軸受部 4 4 A は、環状である。ラジアル軸受部 4 4 A の外周面は、保持開口 5 5 A の内面に接触する。ラジアル軸受部 4 4 A の内周面は、スピンドル 8 の外周面に接触する。具体的には、ラジアル軸受部 4 4 A は、スピンドル 8 の保持部 8 C の外周面 8 1 に接触する。これにより、スピンドル軸受 4 4 は、スピンドル 8 の保持部 8 C の外周面 8 1 を支持する。

【 0 1 2 7 】

スラスト軸受部 4 4 B は、スピンドル 8 を軸方向に支持する。スラスト軸受部 4 4 B は、ラジアル軸受部 4 4 A の軸方向の端面から径方向へフランジ状に延びる。スラスト軸受部 4 4 B は、ラジアル軸受部 4 4 A の前端面から、径方向外側へ延びる。スラスト軸受部 4 4 B は、保持板部 5 5 の前面に沿う。スラスト軸受部 4 4 B の後面は、保持板部 5 5 の前面に接触する。スラスト軸受部 4 4 B は、スピンドル軸受 4 4 の前後方向の位置決め部として機能する。スラスト軸受部 4 4 B の前面は、スピンドル 8 のフランジ部 8 A と軸方向に対向する。スラスト軸受部 4 4 B の前面には、フランジ部 8 A の後面を軸方向に支持する摺動面 4 4 C が設けられる。摺動面 4 4 C は、スラスト軸受部 4 4 B の周方向に沿って等間隔に複数形成される。摺動面 4 4 C は、パッド状であり、スラスト軸受部 4 4 B の前面において周方向に延びる。隣り合う摺動面 4 4 C の間は溝 4 4 D により区画されている。溝 4 4 D は、潤滑材の貯留部分として機能する。

【 0 1 2 8 】

スピンドル 8 は、スピンドル軸受 4 4 の内周側に配置される。スピンドル 8 は、スピンドル軸受 4 4 によって回転可能に支持される。

【0129】

スピンドル 8 は、ロータ軸受 3 9 F を保持する保持部 8 C を有する。保持部 8 C は、円筒形状を有する。保持部 8 C の内側には、ロータ軸受 3 9 F 及びロータシャフト部 3 3 が配置される。保持部 8 C は、フランジ部 8 A の後面から後方に突出する。保持部 8 C の中心軸は、スピンドル 8 の回転軸、すなわちモータ 6 の回転軸 A X に一致する。

【0130】

保持部 8 C は、軸受保持部材 5 の保持開口 5 5 A の内部に配置される。保持部 8 C は、スピンドル軸受 4 4 の内周側に配置される。保持部 8 C は、円形の外周面 8 1 を有する。保持部 8 C の外周面 8 1 が、スピンドル軸受 4 4 と接触する摺動面である。保持部 8 C の外周面 8 1 が、ラジアル軸受部 4 4 A の内周面と接触する。フランジ部 8 A の後面が、スピンドル軸受 4 4 と接触する摺動面である。フランジ部 8 A の後面がスラスト軸受部 4 4 B の摺動面 4 4 C と接触可能である。スピンドル軸受 4 4 は、保持部 8 C の外周面 8 1 を径方向に支持するとともに、フランジ部 8 A の後面を軸方向に支持する。

10

【0131】

なお、スピンドル 8 は、後部に配置された保持部 8 C においてスピンドル軸受 4 4 によって支持され、前部に配置されたスピンドル凹部 8 E においてアンビル 1 0 に支持される。アンビル 1 0 が、ベアリング 4 6 によって支持される。スピンドル 8 の前部は、アンビル 1 0 を介してベアリング 4 6 によって回転可能に支持される。

20

【0132】

保持部 8 C は、円形の内周面 8 2 を有する。保持部 8 C は、内周面 8 2 においてロータ軸受 3 9 F を保持する。

【0133】

ロータ軸受 3 9 F は、円環形状を有する。ロータ軸受 3 9 F は、スピンドル 8 の内周面に配置される。ロータ軸受 3 9 F は、保持部 8 C の内周面 8 2 に配置される。ロータ軸受 3 9 F は、ロータシャフト部 3 3 の外周面を支持する。ロータ軸受 3 9 F は、転がり軸受を含む。ロータ軸受 3 9 F は、内輪 6 0 A と外輪 6 0 B と転動体とを有する。転がり軸受の種類は、特に限定されないが、実施形態では、ロータ軸受 3 9 F は、ボールベアリングである。ロータ軸受 3 9 F の転動体は、ボール 6 0 C である。転動体は、ころ又は針でもよい。ロータ軸受 3 9 F の外輪 6 0 B は、保持部 8 C の内周面 8 2 に接触する。ロータ軸受 3 9 F の内輪 6 0 A は、ロータシャフト部 3 3 の外周面に接触する。ロータ軸受 3 9 F は、外輪 6 0 B が保持部 8 C の内周面 8 2 に固定され、内輪 6 0 A がロータシャフト部 3 3 と共に回転する。ロータ軸受 3 9 F のボール 6 0 C は、径方向において内輪 6 0 A と外輪 6 0 B との間に配置される。ロータ軸受 3 9 F のボール 6 0 C は、内輪 6 0 A 及び外輪 6 0 B のそれぞれに接触する。ロータ軸受 3 9 F のボール 6 0 C は、周方向に複数配置される。

30

【0134】

図 1 1 に示すように、スピンドル 8 は、保持部 8 C の内周側から前方に延びる挿通穴 8 G を有する。挿通穴 8 G は、フランジ部 8 A 及び軸部 8 B の中心位置で軸方向に延びる。保持部 8 C の内部は、挿通穴 8 G に連通する。ロータシャフト部 3 3 の前端部のピニオンギヤ 4 1 は、保持部 8 C の内部を通過して、挿通穴 8 G に配置される。ピニオンギヤ 4 1 は、挿通穴 8 G 内で、プラネットリギヤ 4 2 と噛み合う。保持部 8 C の内径は、挿通穴 8 G の内径よりも大きい。つまり、保持部 8 C の内周面 8 2 よりも径方向内側に、フランジ部 8 A の内周面が配置される。ロータ軸受 3 9 F は、保持部 8 C の内側で、フランジ部 8 A の後面と軸方向に接触する。フランジ部 8 A は、ロータ軸受 3 9 F の前後方向の位置決め部として機能する。

40

【0135】

保持部 8 C の内側には、ロータシャフト部 3 3 のうちで、ピニオンギヤ 4 1 の後部と、ピニオンギヤ 4 1 よりも後側の非ギヤ部 3 3 A とが、配置される。ロータ軸受 3 9 F の内

50

輪 60 A は、ロータシャフト部 33 の非ギヤ部 33 A の外周面と接触する。ロータ軸受 39 F の内輪 60 A は、ピニオンギヤ 41 の外周面と接触する。つまり、ロータ軸受 39 F は、非ギヤ部 33 A とピニオンギヤ 41 の後部とに跨るように配置される。ロータ軸受 39 F は、軸方向において、非ギヤ部 33 A との接触領域の長さ L1 よりも、ピニオンギヤ 41 との接触領域の長さ L2 の方が大きい。これにより、ロータ軸受 39 F を非ギヤ部 33 A のみに配置する（ピニオンギヤ 41 よりも後方に配置する）場合と比べて、ロータ軸受 39 F とプラネタリギヤ 42 との間の前後方向の間隔が小さくなるので、ロータシャフト部 33 の全長を短縮できる。

【0136】

実施形態では、軸受保持部材 5 の保持板部 55 と、スピンドル 8 の保持部 8C と、スピンドル軸受 44 と、ロータ軸受 39 F とが、径方向に沿った同一平面内に配置される。すなわち、保持板部 55 の保持開口 55 A の内周面にスピンドル軸受 44 が配置され、スピンドル軸受 44（ラジアル軸受部 44 A）の内周面に保持部 8C が配置され、保持部 8C の内周面にロータ軸受 39 F が配置される。このように、軸受保持部材 5 の保持板部 55 と、スピンドル 8 の保持部 8C と、スピンドル軸受 44 と、ロータ軸受 39 F とが、同一平面内で入れ子状に配置される。その結果、各部材を前後方向にずらして配置する場合と比べて、スピンドル 8 およびロータ 27 の支持構造の前後方向の寸法が短縮される。

10

【0137】

軸受保持部材 5 は、スピンドル軸受 44 のスピンドル 8 側を向く端面（前面）とスピンドル軸受 44 のスピンドル 8 とは反対側を向く端面（後面）とを、いずれも覆わずに開放させた状態でスピンドル軸受 44 を保持する。スピンドル軸受 44 の前面は、スラスト軸受部 44 B の摺動面 44 C であり、軸受保持部材 5 に覆われることなくフランジ部 8A と対向する。図 11 から分かるように、スピンドル軸受 44 の後面は、ラジアル軸受部 44 A の後端面であり、軸受保持部材 5 に覆われることなくファン 12 と対向する。ここで、図示しないが、例えば軸受保持部材 5 に前面から後方に窪む環状の凹部を形成して、凹部内にスピンドル軸受 44 を配置する場合、スピンドル軸受 44 の後面は、軸受保持部材 5 によって覆われる。この場合、スピンドル軸受 44 の厚みと、スピンドル軸受 44 の後面を覆う軸受保持部材 5 の厚みとの合計分のスペースが必要となる。これに対して、実施形態では、スピンドル軸受 44 の前面側も後面側も覆わない構造としているので、スピンドル軸受 44 の保持に必要となる前後方向のスペースが小さくなる。

20

30

【0138】

保持板部 55 の外周に周壁部 56 を設けることで、軸受保持部材 5 の前後方向の剛性が向上する。実施形態では、軸受保持部材 5 は、保持板部 55 と周壁部 56 とによって、後端面から前方に窪む凹状の空間を形成する。そして、軸受保持部材 5 の保持板部 55 と周壁部 56 とで囲まれる空間に、ファン 12 が配置される。ファン 12 は、軸受保持部材 5 の保持板部 55 と前後方向に対向する。ファン 12 の径方向外側が、周壁部 56 によって囲まれる。周壁部 56 は、複数の通気口 56 A を有する。通気口 56 A は、周壁部 56 を径方向に貫通する。複数の通気口 56 A の少なくとも一部は、ハウジング 2 の排気口 20 と径方向に対向する。周壁部 56 を設けて軸受保持部材 5 の剛性を確保しつつ、保持板部 55 と周壁部 56 とで囲まれる空間にファン 12 を配置することで省スペース化が図られる。

40

【0139】

前後方向において、通気口 56 A の形成位置と排気口 20 の形成位置とは、前後方向において完全に一致するのではなく、ずれている。排気口 20 は、周方向に延びる貫通孔が前後に 2 つ並ぶ構造となっており、2 つの貫通孔の間を仕切る部分が、通気口 56 A と径方向に対向する。そのため、通気口 56 A の少なくとも一部は、リヤケース 2B のうち排気口 20 以外の部分と径方向に対向する。これにより、通気口 56 A によって排気経路を確保しつつ、排気口 20 を介した異物の進入が周壁部 56 によって抑制される。

【0140】

図 12 に示すように、保持板部 55 には、保持板部 55 の前面から後方に窪む係合凹部

50

55Bが形成される。係合凹部55Bは、保持板部55の外周付近で、周方向に間隔を隔てて複数設けられる。係合凹部55Bは、保持板部55の外周に沿って弧状に延びる。係合凹部55Bには、インターナルギヤ43の係合凸部43Aが配置される。係合凸部43Aは、インターナルギヤ43の後端面から後方に突出する。係合凸部43Aは、保持板部55の係合凹部55Bに対応して、インターナルギヤ43の周方向に間隔を隔てて複数設けられる。それぞれの係合凹部55Bに係合凸部43Aが嵌ることで、インターナルギヤ43が回転方向に位置決め及び固定される。

【0141】

図11に示すように、インターナルギヤ43は、ハンマケース4の第1筒部4Aに後方から嵌合する。第1筒部4Aの内周面の後部に、インターナルギヤ43が配置される段差部4Gが設けられる。前後方向において、インターナルギヤ43は、段差部4Gの前方端部の壁と、軸受保持部材5との間に配置される。段差部4Gの前方端部に、Oリング66が配置される。Oリング66は、インターナルギヤ43とハンマケース4との間をシールする。Oリング66は、弾性変形によりインターナルギヤ43とハンマケース4との前後方向のガタをなくし、衝撃を緩和するダンパとしても機能する。

10

【0142】

(スピンドル軸受の変形例)

図14は、スピンドル軸受44の変形例を示す模式的な縦断面図である。スピンドル軸受44は、滑り軸受ではなく、転がり軸受であってもよい。図14では、スピンドル軸受244は、ボールベアリングである。スピンドル軸受244は、内輪245Aと外輪245Bと転動体(ボール245C)とを有する。スピンドル軸受244の外輪245Bは、軸受保持部材5の保持開口55Aの内周面に接触する。スピンドル軸受244の内輪245Aは、スピンドル8の保持部8Cの外周面81に接触する。ボール245Cは、径方向において内輪245Aと外輪245Bとの間に配置される。ボール245Cは、内輪245A及び外輪245Bのそれぞれに接触する。スピンドル軸受244は、外輪245Bの前端面から径方向外側へ延びるフランジ部246を有する。フランジ部246は、外輪245Bの前端面から、径方向外側へ延びる。フランジ部246は、保持板部55の前面に沿う。フランジ部246の後面は、保持板部55の前面に接触する。フランジ部246は、スピンドル軸受244の前後方向の位置決め部として機能する。

20

【0143】

(ロータ軸受の変形例)

図15は、ロータ軸受39Fの変形例を示す模式的な縦断面図である。ロータ軸受39Fは、転がり軸受ではなく、滑り軸受であってもよい。図15では、ロータ軸受239Fは、滑り軸受を含む。滑り軸受の種類は、特に限定されないが、ロータ軸受239Fは、例えば自己潤滑軸受(いわゆるオイルレス軸受)である。ロータ軸受239Fの外周面は、スピンドル8の保持部8Cの内周面82に固定される。ロータ軸受239Fは、ロータシャフト部33の外周面を支持する。ロータ軸受239Fの内周面が、ロータシャフト部33に対する摺動面である。

30

【0144】

(ロータ軸受の支持部位の変形例)

上述の通り、ロータ軸受39Fは、非ギヤ部33Aとピニオンギヤ41の後部とに跨るように配置される。図11に示した例では、ロータ軸受39Fの非ギヤ部33Aとの接触領域の長さL1よりも、ロータ軸受39Fのピニオンギヤ41との接触領域の長さL2の方が大きい例を示したが、これには限られない。図16は、ロータ軸受39Fの支持部位の第1変形例を示す模式的な縦断面図である。図17は、ロータ軸受39Fの支持部位の第2変形例を示す模式的な縦断面図である。

40

【0145】

図16では、ロータ軸受39Fの非ギヤ部33Aとの接触領域の長さL1と、ロータ軸受39Fのピニオンギヤ41との接触領域の長さL2とが同等である。図17では、ロータ軸受39Fの非ギヤ部33Aとの接触領域の長さL1が、ロータ軸受39Fのピニオン

50

ギヤ41との接触領域の長さL2よりも大きい。この他、ロータ軸受39Fは、ピニオンギヤ41とは接触せずに、ロータシャフト部33の非ギヤ部33Aのみと接触してもよい。ロータ軸受39Fは、ロータシャフト部33の非ギヤ部33Aとは接触せずに、ロータシャフト部33のピニオンギヤ41のみと接触してもよい。

【0146】

[ハウジング及びモータの固定構造]

図18は、実施形態に係るハンマケース4及びリヤケース2Bを示す前方からの分解斜視図である。図19は、実施形態に係るハンマケース4及びリヤケース2Bを示す後方からの分解斜視図である。図20は、ハンマケース4及びリヤケース2Bを接続するねじ部材4Sを通る断面を示した断面図である。なお、図20は、図13のXX-X-X線断面図である。図21は、実施形態に係るリヤケース2Bを示す前方からの斜視図である。図22は、実施形態に係るモータ6を示す前方からの斜視図である。図23は、ステータコア28を通る断面を示した斜視断面図である。

10

【0147】

実施形態では、モータ6の少なくとも一部は、ねじ部材4Sにより、モータ収容部21及びハンマケース4と相互に固定される。実施形態では、リヤケース2Bにモータ収容部21が設けられている。そのため、モータ6の少なくとも一部は、リヤケース2B及びハンマケース4に固定される。

【0148】

ねじ部材4Sは、回転軸AXに沿う軸方向に延びる。ねじ部材4Sは、モータ収容部21の後方からハンマケース4に到達する。ねじ部材4Sは、モータ収容部21とハンマケース4とを相互に固定する。ねじ部材4Sは、回転方向においてモータ6の周囲を囲むように複数配置される。実施形態では、ねじ部材4Sは、回転方向に間隔を隔てて、4つ設けられる。ねじ部材4Sは、モータ6の右上部、左上部、右下部、左下部の四隅に相当する位置にそれぞれ配置される。

20

【0149】

モータ収容部21の後面部21Bの外周に、ねじ挿通孔21T(図20参照)が形成される。モータ収容部21は、ねじ部材4Sを挿通するねじ挿通孔21Tが形成されたボス部21Hを有する。ボス部21H及びねじ挿通孔21Tは、回転方向に間隔を隔てて4つ形成される。ボス部21Hは、モータ収容部21の周面部21Aに、ねじ部材4Sの外側を覆うように形成される。ボス部21Hは、円筒を半分に分割したような半円筒形状を有する。

30

【0150】

モータ6のうち、ステータ26が、ねじ部材4Sによってモータ収容部21とハンマケース4と共に固定される。ステータ26の外周部が、ねじ部材4Sにより、モータ収容部21とハンマケース4との間に挟持される。実施形態では、ステータコア28が、ねじ部材4Sによりモータ収容部21及びハンマケース4との間に挟持される。また、インシュレータが、ねじ部材4Sによりモータ収容部21及びハンマケース4との間に挟持される。具体的には、前インシュレータ29と後インシュレータ30とのいずれかが、ねじ部材4Sによりモータ収容部21及びハンマケース4との間に挟持される。実施形態では、ステータコア28と後インシュレータ30とが、ねじ部材4Sによりモータ収容部21及びハンマケース4と相互に固定される。前インシュレータ29は、ねじ部材4Sにより固定されていない。

40

【0151】

ステータコア28の外周部と、後インシュレータ30の外周部とは、径方向においてほぼ同じ位置に配置される。ステータコア28の後面の外周部の少なくとも一部は、後インシュレータ30の外周部によって覆われる。前インシュレータ29の外周部は、ステータコア28の外周部よりも径方向において内側の位置に配置される。ステータコア28の前面の外周部の少なくとも一部は、前インシュレータ29の外周部よりも外側に位置し、前インシュレータ29から露出する。

50

【0152】

軸受保持部材5は、ねじ部材4Sが挿通されるボス部5Hを有する。ハンマケース4は、ねじ部材4Sが装着されるねじ孔が形成されたボス部4Hを有する。ねじ部材4Sは、モータ収容部21のねじ挿通孔21T(図20参照)、軸受保持部材5のボス部5Hのねじ挿通孔5Tを通過してハンマケース4のボス部4Hに形成されたねじ孔4Tに噛み合う。軸受保持部材5は、モータ収容部21とハンマケース4との間でねじ部材4Sによって締結される。

【0153】

軸受保持部材5のボス部5Hは、軸方向に延びる。ボス部5Hは、ねじ挿通孔5Tが形成された筒状形状を有する。上述の通り、軸受保持部材5は、ロータ軸受39Fを保持する保持板部55と、保持板部55の外周から立ち上がる周壁部56とを含む。ボス部5Hは、周壁部56に形成される。ボス部5Hは、ステータコア28に向けて、周壁部56の後端面よりも後方へ突出する。ボス部5Hは、回転方向に間隔を隔てて、4つ設けられる。ボス部5Hは、軸受保持部材5の右上部、左上部、右下部、左下部の四隅に相当する位置にそれぞれ配置される。ボス部5Hの軸方向寸法は、周壁部56の軸方向寸法よりも大きい。軸受保持部材5は、ボス部5Hからステータ26の周方向(すなわち、周壁部56の周方向)に沿って突出するリブ57を有する。リブ57は、周壁部56の周方向に沿って、ボス部5Hから両外側へ突出するように、一対形成される。ステータ26の外周部は、ボス部5Hの端面及びリブ57の端面と接触する。具体的には、ステータコア28の前面のうちで、前インシュレータ29によりも外側の外周部が、ボス部5H及びリブ57の後端面と接触する。

10

20

【0154】

ハンマケース4のボス部4Hは、回転方向に間隔を隔てて、4つ設けられる。ボス部4Hは、ハンマケース4の右上部、左上部、右下部、左下部の四隅に相当する位置にそれぞれ配置される。ボス部4Hは、ハンマケース4の後端部に設けられる。これにより、ハンマケース4の後端部に、ねじ部材4Sが装着されるねじ孔4Tが形成されている。

【0155】

リヤケース2Bのねじ挿通孔21Tの内径、ボス部5Hのねじ挿通孔5Tの内径は、ねじ部材4Sのねじ部の外径よりも大きい。つまり、リヤケース2Bのねじ挿通孔21T及びボス部5Hのねじ挿通孔5Tは、ねじ部材4Sのねじ部とは噛み合わない。ハンマケース4の後端面は、軸受保持部材5の前端面と前後方向に接触する。軸受保持部材5の後端面は、ステータコア28の前面と接触する。つまり、ボス部5H及びリブ57の後端面が、ステータコア28の前面の外周部と接触する。ステータコア28は、図20の接触部CPにおいてボス部5H及びリブ57の後端面と接触する。ステータコア28の後面の外周部が、後インシュレータ30の前面の外周部と接触する。後インシュレータ30の後面の外周部は、モータ収容部21の内面と軸方向に接触する。モータ収容部21は、後インシュレータ30と接触する支持面21Dを有する。ねじ部材4Sの締結力によって、ステータコア28及び後インシュレータ30と、軸受保持部材5とが、リヤケース2Bとハンマケース4とに挟み込まれる。ステータ26の外周部と軸受保持部材5とが、モータ収容部21とハンマケース4との間に挟まれることにより固定される。

30

40

【0156】

これにより、リヤケース2Bとステータ26と軸受保持部材5とが、ハンマケース4と固定される。このように、実施形態では、リヤケース2Bとモータ6とハンマケース4と軸受保持部材5とが、リヤケース2Bの後方から軸方向に延びるねじ部材4Sによってまとめて固定される。ステータ26の外周部と軸受保持部材5とは、モータ収容部21とハンマケース4との間に挟まれることにより固定される。ステータ26(ステータコア28及び後インシュレータ30)の外周部は、モータ収容部21と、ボス部5Hの端面及びリブ57の端面とにより挟持される。

【0157】

なお、ボス部5Hは、保持板部55とモータ6との間に空間を形成するスペーサとして

50

も機能する。モータ6と保持板部55との間が、ボス部5Hの長さに相当する間隔で離れており、モータ6と軸受保持部材5とで囲まれる空間が形成される。モータ6と、保持板部55及び周壁部56とで囲まれる空間に、ロータ27と共に回転するファン12が配置される。また、モータ6と、保持板部55及び周壁部56とで囲まれる空間に、前インシユレータ29の少なくとも一部が配置される。

【0158】

また、ねじ部材4Sは、ステータコア28の外周面よりも径方向外側を通過する。ねじ部材4Sとステータコア28の外周面とは、非接触である。ねじ部材4Sとモータ収容部21のボス部21Hの内面とは、非接触である。ねじ部材4Sをモータ収容部21のねじ挿通孔21Tに挿通する組立時に、ねじ部材4Sの軸部がステータコア28やボス部21Hに引っ掛かることなく容易に挿通できる。

10

【0159】

[ハウジングの分割構造]

図24は、実施形態に係るハウジング2を示す分解斜視図である。図25は、実施形態に係る左ハウジング2Lを示す斜視図である。図26は、実施形態に係る右ハウジング2Rを示す斜視図である。図27は、左ハウジング2Lと右ハウジング2Rとの接続部分を示した分解斜視図である。図28は、実施形態に係るリヤケース2Bと左ハウジング2L及び右ハウジング2Rとを示す分解斜視図である。

20

【0160】

上述の通り、ハウジング2は、回転軸AXと交差する左右方向に分割される左ハウジング2L及び右ハウジング2Rと、を含む。グリップ部22及びバッテリ保持部23は、左右分割されて左ハウジング2L及び右ハウジング2Rに片側ずつ設けられている。左ハウジング2Lは、グリップ部22の左側部分と、バッテリ保持部23の左側部分とを有する。右ハウジング2Rは、グリップ部22の右側部分と、バッテリ保持部23の右側部分とを有する。

30

【0161】

具体的には、グリップ部22は、回転軸AXと交差する左右方向に分割される左グリップ部22Lと右グリップ部22Rとを含む。バッテリ保持部23は、左グリップ部22Lと一体形成された左バッテリ保持部23Lと、右グリップ部22Rと一体形成された右バッテリ保持部23Rとを含む。

30

【0162】

左ハウジング2Lと右ハウジング2Rとは、相互に固定される。左ハウジング2Lと右ハウジング2Rとは、グリップ部22及びバッテリ保持部23において、左右方向に延びるねじ2Sによって接続される。ねじ2Sは、右ハウジング2Rの右方から、右ハウジング2Rのねじ挿通孔を通って、左ハウジング2Lのねじ孔に装着される。ねじ孔は、雄ねじに噛み合う雌ねじが形成された孔である。例えば、ねじ2Sは、タッピングねじであり、左ハウジング2Lに形成された下穴に対してねじ2Sを締結することで、ねじ2Sによって下穴に雌ねじが形成される。ねじ挿通孔及びねじ孔は、グリップ部22の上端付近の2か所、グリップ部22の上下方向の中間位置の2か所、及びバッテリ保持部23の2か所に設けられる。

40

【0163】

左ハウジング2Lと右ハウジング2Rとのいずれか一方に、アンビル(出力部)10が前方に突出するようにハンマケース4の周囲を覆う筒状のケース保持部24が一体形成されている。つまり、ケース保持部24が、左グリップ部22Lと右グリップ部22Rとのいずれか一方に一体形成されている。実施形態では、ケース保持部24が左ハウジング2L(左グリップ部22L)に形成されている。ケース保持部24は、右ハウジング2R(右グリップ部22R)に形成されてもよい。

【0164】

ケース保持部24は、左右分割構造ではなく、筒状形状の全体が左ハウジング2Lに一体形成されている。ケース保持部24は、右ハウジング2Rには形成されていない。つま

50

り、左ハウジング 2 L (左グリップ部 2 2 L) と右ハウジング 2 R (右グリップ部 2 2 R) とが左右分割構造でありながら、ケース保持部 2 4 は非分割構造であって、左右のいずれか一方に形成されている。ケース保持部 2 4 は、グリップ部 2 2 の上端部に接続する。ケース保持部 2 4 の下端部が、グリップ部 2 2 の左グリップ部 2 2 L の上端部と連続している。

【0165】

したがって、左ハウジング 2 L は、ケース保持部 2 4 と、グリップ部 2 2 の左グリップ部 2 2 L と、バッテリ保持部 2 3 の左バッテリ保持部 2 3 L とを有する。ケース保持部 2 4 と、グリップ部 2 2 の左グリップ部 2 2 L と、バッテリ保持部 2 3 の左バッテリ保持部 2 3 L とは、左ハウジング 2 L に一体形成される。右ハウジング 2 R は、グリップ部 2 2 の右グリップ部 2 2 R と、バッテリ保持部 2 3 の右バッテリ保持部 2 3 R とを有する。グリップ部 2 2 の右グリップ部 2 2 R と、バッテリ保持部 2 3 の右バッテリ保持部 2 3 R とは、右ハウジング 2 R に一体形成される。

10

【0166】

トリガレバー 1 4 が、グリップ部 2 2 の前部に設けられる。正逆転切換レバー 1 5 が、グリップ部 2 2 の上部に設けられる。グリップ部 2 2 を左右分割構造とすることで、トリガレバー 1 4 及び正逆転切換レバー 1 5 の組付けや配線処理が容易になる。

【0167】

リヤケース 2 B は、左ハウジング 2 L と右ハウジング 2 R とに跨るように設けられる。リヤケース 2 B は、左ハウジング 2 L 及び右ハウジング 2 R のそれぞれと、ねじ 9 3 L、9 3 R により接続される。リヤケース 2 B の周面部 2 1 A は、完全な円筒形状ではなく、下部が切欠かれた円弧状となっている。円弧状の周面部 2 1 A の左側の端部が、左ハウジング 2 L の上端部と接続し、円弧状の周面部 2 1 A の右側の端部が、右ハウジング 2 R の上端部と接続する。リヤケース 2 B の後面部 2 1 B の下部には、ねじ 9 3 L、9 3 R を前後方向に挿通させる 2 つのボス部 9 0 L、9 0 R が設けられる。一方のボス部 9 0 L は、後面部 2 1 B の下部の左側に配置され、左ハウジング 2 L のボス部 9 1 L と前後方向に対向する。ボス部 9 1 L は、左グリップ部 2 2 L の上端部に設けられる。他方のボス部 9 0 R は、後面部 2 1 B の下部の右側に配置され、右ハウジング 2 R のボス部 9 1 R と前後方向に対向する。ボス部 9 1 R は、右グリップ部 2 2 R の上端部に設けられる。ボス部 9 1 L、ボス部 9 1 R には、ねじ孔が形成される。ボス部 9 0 L、ボス部 9 0 R をそれぞれ通過したねじ 9 3 L、9 3 R がボス部 9 1 L、ボス部 9 1 R に装着される。

20

30

【0168】

このように、リヤケース 2 B は、グリップ部 2 2 の左側部分の上端部において、左ハウジング 2 L とねじ 9 3 L により接続される。リヤケース 2 B は、グリップ部 2 2 の右側部分の上端部において、右ハウジング 2 R とねじ 9 3 R により接続される。これにより、リヤケース 2 B に形成されたモータ収容部 2 1 は、左グリップ部 2 2 L の上端部及び右グリップ部 2 2 R の上端部のそれぞれと、ねじ 9 3 L、9 3 R により接続される。

【0169】

ケース保持部 2 4 は、前部開口 2 4 A と、後部開口 2 4 B とを有する。ケース保持部 2 4 は、後部開口 2 4 B から前部開口 2 4 A に向けてハンマケース 4 が挿入されることで、ハンマケース 4 の外周を保持する。ケース保持部 2 4 の内周面には、ハンマケース 4 の外周部に設けられた突起 4 C と係合する凹部 2 4 C が形成される。突起 4 C は、ハンマケース 4 の周方向に沿って複数個所に形成される。ケース保持部 2 4 の凹部 2 4 C は、突起 4 C に対応して、ケース保持部 2 4 の周方向に沿って複数個所に形成される。突起 4 C と凹部 2 4 C とが係合することで、ハンマケース 4 とケース保持部 2 4 とが回転方向に係合し合い、ハンマケース 4 の回転方向の位置ずれが抑制される。

40

【0170】

上述の通り、リヤケース 2 B は、回転軸 A X に沿った軸方向に延びるねじ (ねじ部材 4 S) によってハンマケース 4 の後部に接続される。リヤケース 2 B は、4 本のねじ部材 4 S により、軸受保持部材 5 と共にハンマケース 4 に固定される。

50

【0171】

また、ハンマケース4は、接続部材95を介してハウジング2に固定される。ハンマケース4は、左右方向に延びる接続部材95を介して、左グリップ部22Lと右グリップ部22Rとに接続される。実施形態では、接続部材95は、円柱状のピン部材である。接続部材95は、金属製である。

【0172】

ハンマケース4の外周には、左右方向に延びる接続部材95が挿通される接続ボス部4Dが設けられる。接続ボス部4Dは、ハンマケース4の下面の前部と後部とに1つずつ設けられる。接続ボス部4Dは、接続部材95を挿通する左右方向の貫通孔を有する。接続ボス部4Dに挿通された接続部材95は、一端と他端とがそれぞれ接続ボス部4Dの左側と右側とに突出する。接続ボス部4D及び接続部材95は、ハンマケース4の前部と後部とにそれぞれ配置される。

10

【0173】

接続ボス部4Dに挿通された接続部材95の一端と他端とがそれぞれ左グリップ部22Lと右グリップ部22Rとに接続される。左ハウジング2Lは、接続ボス部4Dに挿通された接続部材95の一端を支持する左側支持部96Lを有する。左側支持部96Lは、接続部材95を受け入れる筒状部である。左側支持部96Lは、2つの接続部材95に対応して、左ハウジング2Lに2つ設けられる。左側支持部96Lは、左グリップ部22Lの上部に設けられる。右ハウジング2Rは、接続ボス部4Dに挿通された接続部材95の他端を支持する右側支持部96Rを有する。右側支持部96Rは、接続部材95を受け入れる筒状部である。右側支持部96Rは、2つの接続部材95に対応して、右ハウジング2Rに2つ設けられる。右側支持部96Rは、右グリップ部22Rの上部に設けられる。したがって、左ハウジング2L及び右ハウジング2Rは、左右方向に延びる接続部材95を介して、ハンマケース4に接続される。

20

【0174】

このように、ハンマケース4は、ハンマケース4の周囲を囲むケース保持部24によって外周を保持される。ハンマケース4は、4本のねじ部材4Sで接続されたリヤケース2Bによって後端部を保持される。ハンマケース4は、2つの接続部材95で接続された左ハウジング2Lと右ハウジング2Rとによって下部を保持される。ケース保持部24は、ハウジング2に対するハンマケース4の径方向及び回転方向の位置ずれを防止する。2つの接続部材95は、ハウジング2に対するハンマケース4の前後方向の位置ずれを防止する。2つの接続部材95及び接続ボス部4Dは、ハウジング2に対するハンマケース4の回転方向の位置ずれを防止する。

30

【0175】

ケース保持部24が半割構造ではないため、ハンマケース4とモータ6との間に左右方向のねじを配置する必要がない。モータ6、軸受保持部材5、減速機構7や打撃機構9などの各構成要素は軸方向に沿って配置されるため、左右方向のねじを配置するには、構成要素間の軸方向の間隔を広げてねじを通すスペースを確保する必要がある。その結果、ねじを通すスペースを設ける場合、各構成要素の設置スペースの軸方向寸法が大きくなる。実施形態ではハンマケース4とモータ6との間に左右方向のねじを配置しないで済むので、その分、各構成要素の設置スペースの軸方向寸法が減少する。

40

【0176】

また、組立時には、モータ6、ファン12などの各構成部品をリヤケース2Bの内部に軸方向に積層し、ハンマケース4に回転機構部3を収容し、軸受保持部材5をハンマケース4の後部に嵌合して、ねじ部材4Sによってリヤケース2Bとハンマケース4とを結合する。リヤケース2Bとハンマケース4とのサブアセンブリを、ケース保持部24内に後方から挿通する。これにより、電動工具1の上部を組み立てることができる。ケース保持部24を左右分割構造にする場合、各構成部品が軸方向に配列されるリヤケース2Bとハンマケース4との間に、ケース保持部24を左右方向に組み付けることになるので、組付け作業の方向が90度切り替わることになる。実施形態では、一貫して同一方向（軸方向

50

)に組付け作業を行えるので、組付け作業性が向上する。

【0177】

[電動工具の寸法及び仕様]

次に、電動工具1の各部の寸法及び仕様の例について説明する。図29は、実施形態に係る電動工具1の各部の寸法を説明するための縦断面図である。図29は、図4と同様に電動工具1の上部の縦断面を示す。

【0178】

図29に示すように、実施形態に係る電動工具1は、ヘッド全長L11を有する。ヘッド全長L11は、アンビル10の先端と、電動工具1の上部の後面(リヤケース2Bの後面)との前後方向の距離である。ヘッド全長L11は、例えば115mm以下であり、好ましくは110mm以下であり、より好ましくは105mm以下である。実施形態に示した一例では、ヘッド全長L11は、102.9mmである。

【0179】

電動工具1の最大締付トルクは、例えば225N·m以上であり、好ましくは230N·m以上であり、より好ましくは235N·m以上である。なお、最大締付トルクとは、締結部材を締め付けたときのトルクであり、一般的に締結後の締結部材に対して、増し締めトルク法で測定されるトルクのことをいう。増し締めトルク法は、締結後の締結部材に対してトルクを加え、締結部材が再び回り始めるときのトルクを測定する方法である。なお、ナットやボルトを緩めて測定する方法ではない。実施形態に示した一例では、最大締付トルクは、230N·mである。

【0180】

電動工具1は、モータ軸受間距離L12を有する。モータ軸受間距離L12は、ロータシャフト部33の後面とロータ軸受39Fの前面との前後方向の距離である。モータ軸受間距離L12は、例えば35mm以下であり、好ましくは30mm以下であり、より好ましくは25mm以下である。実施形態に示した一例では、モータ軸受間距離L12は、27.95mmである。

【0181】

電動工具1は、モータ厚み(モータ積厚)L13を有する。モータ厚みL13は、ロータシャフト部33を除いたモータ6の最前面と最後面との前後方向の距離である。モータ厚みL13は、例えば22mm以下であり、好ましくは20mm以下であり、より好ましくは18mm以下である。実施形態に示した一例では、モータ厚みL13は、17.6mmである。

【0182】

モータ6のステータ積厚L21は、例えば10mm以下であり、好ましくは8mm以下であり、より好ましくは6mm以下である。ステータ積厚L21は、ステータコア28の前面と後面との距離(厚み)である。実施形態に示した一例では、ステータ積厚L21は、5.0mmである。

【0183】

モータ6のロータ長さL22は、例えば12mm以下であり、好ましくは10mm以下であり、より好ましくは8mm以下である。ロータ長さL22は、ロータコア部32の前面と後面との間の長さである。実施形態に示した一例では、ロータ長さL22は、5.5mmである。

【0184】

また、モータ6のロータコア外径D11は、例えば22mm以上であり、好ましくは24mm以上であり、より好ましくは26mm以上である。ロータコア外径D11は、ロータコア部32の外径寸法である。実施形態に示した一例では、ロータコア外径D11は、27.5mmである。

【0185】

モータ6のステータ外径D12は、例えば45mm以上であり、好ましくは47mm以上であり、より好ましくは49mm以上である。ステータ外径D12は、ステータ26の

10

20

30

40

50

外径寸法であり、実施形態ではステータコア28の外形寸法に等しい。実施形態に示した一例では、ステータ外径D12は、50mmである。

【0186】

モータ6のコア内径は、例えば39mm以上であり、好ましくは41mm以上であり、より好ましくは43mm以上である。コア内径は、ステータコア28のうちティースを除いたコア部分の内径寸法である。実施形態に示した一例では、コア内径は、43mmである。

【0187】

また、モータ6のティース内径は、例えば22mm以上であり、好ましくは25mm以上であり、より好ましくは28mm以上である。ティース内径は、ステータコア28のうちティース部分の内径寸法である。実施形態に示した一例では、ティース内径は、28.5mmである。

10

【0188】

また、実施形態に示した一例では、電動工具1の出力軸回転数は最大で3700rpmである。実施形態に示した一例では、スピンドル8の全長が45.65mmである。

【0189】

電動工具1は、電動工具1の上部の後面（リヤケース2Bの後面）からインターナルギヤ43の前面までの距離L14が、例えば42mm以下であり、好ましくは40mm以下であり、より好ましくは38mm以下である。実施形態に示した一例では、距離L14は、35.1mmである。

20

【0190】

電動工具1は、電動工具1の上部の後面（リヤケース2Bの後面）からハンマケース4の後端までの距離L15が、例えば35mm以下であり、好ましくは30mm以下であり、より好ましくは25mm以下である。実施形態に示した一例では、距離L15は、25.1mmである。

【0191】

減速機構7のギヤ外径は、例えば47.5mm以上であり、好ましくは47.75mm以上であり、より好ましくは48mm以上である。ギヤ外径は、インターナルギヤ43の外径寸法である。実施形態に示した一例では、ギヤ外径は、47.5mmである。また、実施形態に示した一例では、減速機構7のギヤ比は9である。

30

【0192】

電動工具1のハンマ47の慣性モーメントは、例えば34Kg/mm²以上であり、好ましくは35Kg/mm²以上であり、より好ましくは36Kg/mm²以上である。実施形態に示した一例では、ハンマ47の慣性モーメントは、34.1Kg/mm²である。また、実施形態に示した一例では、ハンマ47の外径は、43mmである。

【0193】

電動工具1のハンマストローク量は、例えば9mm以上であり、好ましくは9.5mm以上であり、より好ましくは10mm以上である。ハンマストローク量は、ハンマ47の前進限位置と後退限位置との前後方向の距離である。実施形態に示した一例では、ハンマストローク量は、9.11mmである。

40

【0194】

電動工具1のコイルスプリング49の取付荷重は、例えば115N以下であり、好ましくは110N以下であり、より好ましくは105N以下である。取付荷重は、ハンマ47が前進限位置にある場合のコイルスプリング49の弾性力の大きさである。なお、取付荷重はコイルスプリング49の組み立てに必要な荷重ではない。実施形態に示した一例では、取付荷重は、120Nである。

【0195】

電動工具1のコイルスプリング49のフルストローク荷重は、例えば480N以下であり、好ましくは470N以下であり、より好ましくは460N以下である。フルストローク荷重は、ハンマ47が後退限位置にある場合のコイルスプリング49の弾性力の大きさ

50

である。実施形態に示した一例では、フルストローク荷重は、448Nである。

【0196】

コイルスプリング49のばね定数は、例えば36N/mm以下であり、好ましくは35N/mm以下であり、より好ましくは34N/mm以下である。ばね定数は、ハンマストロークの範囲内で変化する場合、ハンマストロークの範囲内の最小値とする。実施形態に示した一例では、コイルスプリング49のばね定数は、36N/mmである。

【0197】

また、実施形態に示した一例では、電動工具1の最大打撃数は、4600(回/分)である。

【0198】

図20に示すように、実施形態では、ステータコア28の外周部が、ねじ部材4Sの頭部と前後方向にオーバーラップする。ステータコア28の外周部とねじ部材4Sの頭部とは、ねじ部材4Sの径方向の長さL16の範囲でオーバーラップする。すなわち、長さL16は、ねじ部材4Sの径方向における、ステータコア28の外周部と、ねじ部材4Sの頭部の外周部との距離である。長さL16は、例えば0mm以上であり、好ましくは0.5mm以上であり、より好ましくは1mm以上である。なお、本明細書では、長さL16=0になるケース、すなわち、前後方向から見て、ステータコア28の外周部とねじ部材4Sの頭部の外周部とが1点で接する場合も、オーバーラップするものとする。実施形態に示した一例では、長さL16は、1.4mmである。

10

【0199】

このように、実施形態は、ヘッド全長L11が115mm以下であり、かつ、最大締付トルクが225N·m以上のインパクトドライバを開示する。また、実施形態は、長さ(ロータ長さL22)が10mm以下であり、かつ、直径(ロータコア外径D11)が25mm以上の扁平形状のロータ27を備えたインパクトドライバを開示する。また、実施形態は、長さ(ステータ積厚L21)が10mm以下であり、かつ、直径(ステータ外径D12)が45mm以上の扁平環状のステータ26を備えたインパクトドライバを開示する。

20

【0200】

[電動工具の動作]

次に、電動工具1の動作について説明する。

30

【0201】

作業対象にねじ締め作業を実施するとき、ねじ締め作業に使用される先端工具(ドライバビット)が、アンビル10の工具孔10Aに挿入される。工具孔10Aに挿入された先端工具は、工具保持機構11により保持される。先端工具がアンビル10に装着された後、作業者は、グリップ部22を例えば右手で握ってトリガレバー14を引き操作する。トリガレバー14が引き操作されると、バッテリパック25からモータ6に電力が供給され、モータ6が起動し、同時にライトアセンブリ18が点灯する。モータ6の起動により、ロータ27のロータシャフト部33が回転する。ロータシャフト部33が回転すると、ロータシャフト部33の回転力がピニオンギヤ41を介してプラネタリギヤ42に伝達される。プラネタリギヤ42は、インターナルギヤ43の内歯に噛み合った状態で、自転しながらピニオンギヤ41の周囲を公転する。プラネタリギヤ42は、ピン42Pを介してスピンドル8に回転可能に支持される。プラネタリギヤ42の公転により、スピンドル8は、ロータシャフト部33の回転速度よりも低い回転速度で回転する。

40

【0202】

ハンマ47とアンビル突起部10Dとが接触している状態で、スピンドル8が回転すると、アンビル10は、ハンマ47及びスピンドル8と一緒に回転する。アンビル10が回転することにより、ねじ締め作業が進行する。スピンドル8の回転力は、ボール48を介してハンマ47に伝達される。スピンドル8とハンマ47とが一緒に回転している場合、ボール48は、スピンドル溝8Dの前部に配置される。

【0203】

50

ねじ締め作業の進行により、ねじからアンビル 10 に所定値以上の負荷トルクが作用した場合、アンビル 10 及びハンマ 47 の回転が停止する。スピンドル 8 は、モータ 6 により回転し続いているので、ハンマ 47 の回転が停止している状態でスピンドル 8 が回転し続けると、ハンマ 47 は、スピンドル 8 に対して後方に移動する。すなわち、ボール 48 がスピンドル溝 8D に沿って後方へ移動し、ボール 48 の移動に伴ってハンマ 47 が後方に移動する。

【0204】

ハンマ 47 がスピンドル 8 に対して後方に移動することにより、ハンマ 47 とアンビル突起部 10D との接触が解除される。後方に移動したハンマ 47 は、ハンマ 47 とアンビル突起部 10D との接触が解除された後、コイルスプリング 49 の前方への付勢力により後方への移動を停止する。停止したハンマ 47 は、コイルスプリング 49 の前方への付勢力により、回転しながら前方に移動する。ハンマ 47 がスピンドル 8 に対して前方に移動する場合、ボール 48 は、スピンドル溝 8D に沿って前方に移動する。

10

【0205】

ハンマ 47 が回転しながら前方に移動することにより、アンビル 10 は、ハンマ 47 により回転方向に打撃される。これにより、アンビル 10 は、高いトルクで回転軸 AX を中心に回転する。そのため、ねじは作業対象に高いトルクで締め付けられる。

【0206】

[効果]

以上説明したように、実施形態において、電動工具 1 は、モータ 6 と、モータ 6 を収容するモータ収容部 21 と、モータ 6 よりも前方に配置され、モータ 6 の回転力に基づいて回転するアンビル（出力部）10 を含む回転機構部 3 と、モータ収容部 21 の前方に配置され、回転機構部 3 の少なくとも一部を収容するハンマケース（回転機構ケース）4 と、モータ収容部 21 の後方からハンマケース 4 に到達し、モータ収容部 21 とハンマケース 4 とを相互に固定するねじ部材 4S とを備える。モータ 6 は、ねじ部材 4S により、モータ収容部 21 及びハンマケース 4 と共に固定される。

20

【0207】

上記の構成では、モータ収容部 21 とハンマケース 4 とを相互に固定する前後方向のねじ部材 4S によって、モータ収容部 21 内のモータ 6 がモータ収容部 21 及びハンマケース 4 と共に固定される。これにより、モータ 6 と回転機構部 3 との間に左右方向のねじを配置するスペースを設ける必要がない。また、モータ 6 を収容するモータ収容部 21 とハンマケース 4 との固定と、モータ収容部 21 の内部でのモータ 6 の固定とを、別々のねじで行う場合と比べて、ねじの配置空間を削減できる。その結果、ハウジング 2 を固定するねじによる電動工具 1 の全長の大型化を抑制することができる。また、電動工具 1 の部品点数の低減及び軽量化が図れる。

30

【0208】

実施形態において、モータ 6 は、回転軸 AX を中心に回転するロータ 27 と、ロータ 27 の周囲に配置されるステータ 26 と、を含む。ステータ 26 の外周部が、ねじ部材 4S により、モータ収容部 21 とハンマケース（回転機構ケース）4 との間に挟持される。

40

【0209】

上記の構成では、モータ収容部 21 とハンマケース 4 とステータ 26 とを、同じねじ部材 4S によりまとめて固定できる。

【0210】

実施形態において、ステータ 26 は、ステータコア 28 と、電気絶縁部材からなるインシュレータと、インシュレータを介してステータ 26 に配置されるコイルとを含む。ステータコア 28 が、ねじ部材 4S によりモータ収容部 21 及びハンマケース（回転機構ケース）4 との間に挟持される。

【0211】

上記の構成では、ステータ 26 のうち、ステータコア 28 をモータ収容部 21 及びハンマケース 4 と共にねじ部材 4S で固定できる。ステータコア 28 は鋼板の積層体などで構

50

成され剛性が高いので、ステータコア28を挟持することでステータ26を強固に固定できる。

【0212】

実施形態において、ステータ26は、ステータコア28と、電気絶縁部材からなるインシュレータと、インシュレータを介してステータ26に配置されるコイル31とを含む。インシュレータが、ねじ部材4Sによりモータ収容部21及びハンマケース(回転機構ケース)4との間に挟持される。

【0213】

上記の構成では、ステータ26のうち、インシュレータをモータ収容部21及びハンマケース4と共にねじ部材4Sで固定できる。例えば、ねじ部材4Sで挟持されるための部材をステータ26に別途設ける場合と異なり、部品点数が増加することがないので、電動工具1の部品点数の低減及び軽量化ができる。

10

【0214】

実施形態において、インシュレータは、ステータコア28の前部に設けられる前インシュレータ29と、ステータコア28の後部に設けられる後インシュレータ30とを含む。前インシュレータ29と後インシュレータ30とのいずれかが、ねじ部材4Sによりモータ収容部21及びハンマケース(回転機構ケース)4との間に挟持される。

【0215】

上記の構成では、前インシュレータ29と後インシュレータ30との一方をねじ部材4Sにより挟持し、他方を挟持しないようにすることができる。前インシュレータ29と後インシュレータ30との両方を挟持する場合と比べて、寸法公差の影響が低減される。

20

【0216】

実施形態において、電動工具1は、ロータ27を回転可能に支持するロータ軸受39Fを有する軸受保持部材5をさらに備える。ステータ26は、軸受保持部材5と共に、モータ収容部21とハンマケース(回転機構ケース)4との間でねじ部材4Sにより固定される。

【0217】

上記の構成では、ステータ26のみならず軸受保持部材5も、モータ収容部21とハンマケース4と共に同じねじ部材4Sにより固定できる。これにより、より効果的に、電動工具1の部品点数の低減及び軽量化ができる。

30

【0218】

実施形態において、ステータ26の外周部と軸受保持部材5とが、モータ収容部21とハンマケース(回転機構ケース)4との間に挟まれることにより固定される。

【0219】

上記の構成では、ステータ26の外周部と軸受保持部材5とをモータ収容部21とハンマケース4とで挟んで固定しつつ、軸受保持部材5のロータ軸受39Fによってロータ27を回転支持できる。

【0220】

実施形態において、軸受保持部材5は、ねじ部材4Sが挿通される軸方向に延びるボス部5Hを有する。ステータ26の外周部は、モータ収容部21とボス部5Hの端面とにより挟持される。

40

【0221】

上記の構成では、軸受保持部材5にボス部5Hを設けることによって、軸受保持部材5にねじ部材4Sの軸力を効果的に作用させて固定できる。さらに、軸受保持部材5のボス部5Hを、ステータ26の固定用の接触部分として利用することができる。

【0222】

実施形態において、軸受保持部材5は、ボス部5Hからステータ26の周方向に沿って突出するリブ57を有する。ステータ26の外周部は、ボス部5Hの端面及びリブ57の端面と接触する。

【0223】

50

上記の構成では、ボス部 5 H にリブ 5 7 を設けることで、ボス部 5 H の剛性を高めることができる。さらに、ボス部 5 H の端面及びリブ 5 7 の端面をステータ 2 6 の外周部と接触させることで、軸受保持部材 5 とステータ 2 6 との接触面積を増大させることができる。その結果、ねじ部材 4 S による固定の安定性を高めることができる。

【0224】

実施形態において、軸受保持部材 5 は、ロータ軸受 3 9 F を保持する保持板部 5 5 と、保持板部 5 5 の外周から立ち上がり、ボス部 5 H が形成された周壁部 5 6 とを含む。電動工具 1 は、モータ 6 と、保持板部 5 5 及び周壁部 5 6 とで囲まれる空間に、ロータ 2 7 と共に回転するファン 1 2 をさらに備える。

【0225】

上記の構成では、周壁部 5 6 に設けられたボス部 5 H の端面とステータ 2 6 とが接触するので、ボス部 5 H を、モータ 6 (ロータ 2 7 及びステータ 2 6) と軸受保持部材 5 の保持板部 5 5 との間に間隔を設けるスペーサとして機能させることができる。これにより形成された空間にファン 1 2 を配置することで、各部材の位置を調整するためのスペーサ部材を別途設けることなく、モータ 6 を効率よく冷却可能な構造を実現できる。

10

【0226】

実施形態において、ねじ部材 4 S は、ステータコア 2 8 の外周面よりも径方向外側を通過する。

【0227】

上記の構成では、ねじ部材 4 S とステータ 2 6 との間に特段の構造を設けることなく、ねじ部材 4 S とステータ 2 6 とを非接触にすることができる。電動工具 1 の組立時や、電動工具 1 の作動時に、ステータコア 2 8 がねじ部材 4 S と接触して摩耗や鋼板の剥離などが生じることが抑制される。

20

【0228】

実施形態において、軸受保持部材 5 は、金属製である。

【0229】

上記の構成では、容易に、高い機械的強度や高い剛性を得ることができる。なお、軸受保持部材 5 は、樹脂製でもよく、樹脂製の軸受保持部材 5 を用いる場合には、ねじ部材 4 S の軸力によってモータ収容部 2 1 とハンマケース 4 との間に固定されるのに適した形状を容易に成形できる。

30

【0230】

実施形態において、ねじ部材 4 S は、回転方向においてモータ 6 の周囲を囲むように複数配置される。

【0231】

上記の構成では、モータ 6 を固定するための専用のねじをモータ収容部 2 1 の内部に別途設けなくても、モータ 6 を強固に固定できる。

【0232】

実施形態において、ハンマケース (回転機構ケース) 4 は、金属製である。ハンマケース 4 の後端部に、ねじ部材 4 S が装着されるねじ孔が形成されている。

40

【0233】

上記の構成では、ハンマケース 4 として、機械的強度や剛性が高い金属製ケースを採用できるので、モータ収容部 2 1 及びモータ 6 を安定して固定できる。また、例えば、ねじ孔の部分のみ金属製のナット部材などを埋め込む構造とする必要がなく、ハンマケース 4 にねじ孔を直接形成できる。

【0234】

実施形態において、電動工具 1 は、インパクト工具である。電動工具 1 は、モータ 6 と、モータ 6 を収容するモータ収容部 2 1 と、モータ 6 よりも前方に配置され、モータ 6 により回転軸 A X 周りに回転されるハンマ 4 7 と、ハンマ 4 7 により回転方向に打撃されるアンビル 1 0 と、を含む回転機構部 3 と、モータ収容部 2 1 の前方に配置され、回転機構部 3 の少なくとも一部を収容するハンマケース (回転機構ケース) 4 と、モータ収容部 2

50

1の後方からハンマケース4に到達し、モータ収容部21とハンマケース4とを相互に固定するねじ部材4Sとを備える。モータ6の少なくとも一部は、ねじ部材4Sにより、モータ収容部21及びハンマケース4と共に固定される。

【0235】

上記の構成では、モータ収容部21とハンマケース4とを相互に固定する前後方向のねじ部材4Sによって、モータ収容部21内のモータ6がモータ収容部21及びハンマケース4と共に固定される。これにより、モータ6と回転機構部3との間に左右方向のねじを配置するスペースを設ける必要がない。また、モータ6を収容するモータ収容部21とハンマケース4との固定と、モータ収容部21の内部でのモータ6の固定とを、別々のねじで行う場合と比べて、ねじの配置空間を削減できる。その結果、ハウジング2を固定するねじによるインパクト工具の全長の大型化を抑制することができる。また、インパクト工具の部品点数の低減及び軽量化が図れる。

10

【0236】

[別の実施形態]

上述の実施形態においては、インターナルギヤ43(図12参照)の後端面に後方へ突出する係合凸部43Aを設けて、係合凸部43Aを軸受保持部材5の係合凹部55Bにはめ込むことで、インターナルギヤ43が回転方向に位置決め及び固定される構造として。インターナルギヤ43は、軸受保持部材5ではなく、ハンマケース4との係合により回転方向に位置決め及び固定されてもよい。図30は、別の実施形態に係る電動工具1の上部を示す縦断面図である。図31は、別の実施形態に係る軸受保持部材、インターナルギヤ及びハンマケースを示す後方からの分解斜視図である。

20

【0237】

図30及び図31に示す例では、インターナルギヤ43は、ハンマケース4の第1筒部4Aに後方から嵌合する。第1筒部4Aの内周面の後部に、インターナルギヤ43が配置される段差部4Gが設けられる。段差部4Gは、第1筒部4Aの内周面において径方向外側に向けて窪んだ段差である。図31に示すように、インターナルギヤ43は、インターナルギヤ43の前端面から前方に突出する係合凸部43Bを有する。ハンマケース4の段差部4Gには、係合凸部43Bが嵌る係合凹部4Fが形成される。係合凸部43Bは、インターナルギヤ43の周方向に間隔を隔てて複数形成される。係合凹部4Fは、ハンマケース4の周方向に間隔を隔てて複数形成される。各係合凸部43Bと各係合凹部4Fとは、周方向において同じ位置に形成されて前後方向に対向する。それぞれの係合凹部4Fに係合凸部43Bが嵌ることで、インターナルギヤ43が回転方向に位置決め及び固定される。図30に示すように、前後方向において、インターナルギヤ43は、段差部4Gの前方端部の壁と、軸受保持部材5との間に配置される。インターナルギヤ43の後端部には、Oリング67が設けられる。Oリング67は、インターナルギヤ43とハンマケース4との間をシールする。Oリング67は、弾性変形によりインターナルギヤ43と軸受保持部材5との前後方向のガタをなくし、衝撃を緩和するダンパとしても機能する。

30

【0238】

上述の実施形態においては、電動工具1がインパクトドライバであることとした。電動工具1は、インパクトレンチでもよい。図32は、別の実施形態に係る電動工具1Aを示す後方からの斜視図である。図32の電動工具1Aは、インパクト工具の一種であるインパクトレンチである。電動工具1Aのアンビル(出力部)210は、先端工具が装着されるアンビルシャフト部210Aを有する。アンビルシャフト部210Aは、アンビル210の前部に配置される。アンビルシャフト部210Aは、筒状のケース保持部224よりも前方に突出する。ハウジング202は、モータ収容部221と、グリップ部222と、筒状のケース保持部224と、を有する。ハウジング202は、左ハウジング202Lと右ハウジング202Rとに分割される。左ハウジング202Lには、筒状のケース保持部224と、モータ収容部221と、グリップ部222の左側部分(左グリップ部222L)とが一体形成される。右ハウジング202Rには、グリップ部222の右側部分(右グリップ部222R)とが一体形成される。左ハウジング202Lと右ハウジング202Rと

40

50

は、左右方向のねじ 2 S によって複数箇所で固定される。右ハウジング 2 0 2 R は、右グリップ部 2 2 2 R の上面前部に設けられたねじ 2 2 2 S によってモータ収容部 2 2 1 に固定される。図 3 2 の例では、バッテリ保持部 2 2 3 は、ハウジング 2 0 2 とは別個のバッテリハウジング 2 2 5 に設けられる。バッテリハウジング 2 2 5 はねじによりハウジング 2 0 2 に固定される。

【0 2 3 9】

ハンマケース（回転機構ケース）2 0 4 は、前方から、ケース保持部 2 2 4 内に挿入される。ケース保持部 2 2 4 は、筒状形状を有し、前部が開口し、後部がモータ収容部 2 2 1 に接続する。モータ収容部 2 2 1 は、モータ 6 を収容する。モータ収容部 2 2 1 の後方から、軸方向に延びるねじ部材 2 0 4 S が挿通される。ねじ部材 2 0 4 S は、ハンマケース 2 0 4 に到達する。ねじ部材 2 0 4 S は、ハンマケース 2 0 4 のボス部 2 0 4 H に形成されたねじ孔に噛み合う。モータ 6 は、ねじ部材 2 0 4 S により、モータ収容部 2 2 1 及びハンマケース 2 0 4 と共に固定される。電動工具 1 A は、大型のインパクトレンチであり、サイドハンドル 4 0 0 が着脱可能である。

10

【0 2 4 0】

上述の実施形態においては、電動工具 1 がインパクト工具であることとした。電動工具 1 は、インパクト工具以外の電動工具でもよい。図 3 3 は、別の実施形態に係る電動工具 1 B を示す後方からの斜視図である。図 3 3 の電動工具 1 B は、穴あけ作業機の一種であるドライバドリルである。電動工具 1 B は、モータと、モータを収容するモータ収容部 3 2 1 と、モータよりも前方に配置され、モータの回転力に基づいて回転する出力部 3 1 0 を含む回転機構部と、モータ収容部 3 2 1 の前方に配置され、回転機構部の少なくとも一部を収容する回転機構ケース 3 0 4 と、を備える。

20

【0 2 4 1】

出力部 3 1 0 は、モータよりも前方に配置される。出力部 3 1 0 は、モータの回転力により回転する。出力部 3 1 0 は、先端工具が取り付けられた状態で回転する。回転機構部は、減速機構と、震動機構とを含む。減速機構の少なくとも一部は、回転機構ケース 3 0 4 に収容される。震動機構の少なくとも一部は、回転機構ケース 3 0 4 に収容される。減速機構は、モータ（ロータシャフト）の回転を減速し、ロータシャフトよりも低い回転速度で出力部 3 1 0 を回転させる。震動機構は、出力部 3 1 0 を軸方向に震動させる。震動機構は、モータの回転力に基づいて回転する複数のカムを含み、カムの回転を軸方向の往復運動に変換する。震動機構は、カムの軸方向の往復運動に基づいて、出力部 3 1 0 を軸方向に震動させる。

30

【0 2 4 2】

ハウジング 3 0 2 は、モータ収容部 3 2 1 と、グリップ部 3 2 2 と、バッテリ保持部 3 2 3 と、筒状のケース保持部 3 2 4 とを有する。ハウジング 3 0 2 は、左ハウジング 3 0 2 L と右ハウジング 3 0 2 R とに分割される。左ハウジング 3 0 2 L には、筒状のケース保持部 3 2 4 と、モータ収容部 3 2 1 と、グリップ部 3 2 2 の左側部分（左グリップ部 3 2 2 L ）と、バッテリ保持部 3 2 3 の左側部分（左バッテリ保持部 3 2 3 L ）とが一体形成される。右ハウジング 3 0 2 R には、グリップ部 3 2 2 の右側部分（右グリップ部 3 2 2 R ）と、バッテリ保持部 3 2 3 の右側部分（右バッテリ保持部 3 2 3 R ）とが一体形成される。左ハウジング 3 0 2 L と右ハウジング 3 0 2 R とは、左右方向のねじによって複数箇所で固定される。

40

【0 2 4 3】

ケース保持部 3 2 4 は、筒状形状を有し、前部が開口し、後部がモータ収容部 3 2 1 に接続する。モータ収容部 3 2 1 は、筒状形状を有し、後部がリヤカバー 3 2 5 に覆われる。回転機構ケース 3 0 4 は、前方から、ケース保持部 3 2 4 内に挿入される。モータ収容部 3 2 1 は、モータを収容する。モータ収容部 3 2 1 の後方から、軸方向に延びるねじ部材 3 0 4 S が挿通される。ねじ部材 3 0 4 S は、リヤカバー 3 2 5 に形成されたねじ挿通孔から、モータ収容部 3 2 1 を通って、回転機構ケース 3 0 4 に到達する。ねじ部材 3 0 4 S は、回転機構ケース 3 0 4 のボス部 3 0 4 H に形成されたねじ孔に噛み合う。モータ

50

収容部 3 2 1 に収容されたモータは、ねじ部材 3 0 4 S により、モータ収容部 3 2 1 及び回転機構ケース 3 0 4 と共に固定される。

【0 2 4 4】

上述の実施形態において、電動工具 1 の電源は、バッテリパック 2 5 でなくてもよく、商用電源（交流電源）でもよい。商用電源は、18 V 以上の電圧をモータ 6 に入力する。

【符号の説明】

【0 2 4 5】

1 ... 電動工具、1 A ... 電動工具、1 B ... 電動工具、2 ... ハウジング、2 B ... リヤケース、2 L ... 左ハウジング、2 R ... 右ハウジング、2 S ... ねじ、3 ... 回転機構部、4 ... ハンマケース（回転機構ケース）、4 A ... 第1筒部、4 B ... 第2筒部、4 C ... 突起、4 D ... 接続ボス部、4 E ... 係合凸部、4 F ... 係合凹部、4 G ... 段差部、4 H ... ボス部、4 S ... ねじ部材、4 T ... ねじ孔、5 ... 軸受保持部材、5 H ... ボス部、5 T ... ねじ挿通孔、6 ... モータ、7 ... 減速機構、8 ... スピンドル、8 A ... フランジ部、8 B ... 軸部、8 C ... 保持部、8 D ... スピンドル溝、8 E ... スピンドル凹部、8 G ... 挿通穴、9 ... 打撃機構、10 ... アンビル（出力部）、10 A ... 工具孔、10 B ... アンビル凸部、10 C ... アンビル軸部、10 D ... アンビル突起部、11 ... 工具保持機構、12 ... ファン、13 ... バッテリ装着部、14 ... トリガレバー、15 ... 正逆転切換レバー、16 ... 操作表示部、16 A ... 操作ボタン、17 ... モード切換スイッチ、18 ... ライトアセンブリ、18 A ... ライトケース、18 B ... 発光素子、18 C ... ライトカバー、18 D ... 係合リブ、18 E ... 抜け止め部材、19 ... 吸気口、20 ... 排気口、21 ... モータ収容部、21 A ... 周面部、21 B ... 後面部、21 D ... 支持面、21 H ... ボス部、21 T ... ねじ挿通孔、22 ... グリップ部、22 L ... 左グリップ部、22 R ... 右グリップ部、23 ... バッテリ保持部、23 L ... 左バッテリ保持部、23 R ... 右バッテリ保持部、24 ... ケース保持部、24 A ... 前部開口、24 B ... 後部開口、24 C ... 凹部、25 ... バッテリパック、26 ... ステータ、27 ... ロータ、28 ... ステータコア、29 ... 前インシュレータ、30 ... 後インシュレータ、31 ... コイル、32 ... ロータコア部、33 ... ロータシャフト部、33 A ... 非ギヤ部、33 F ... 前側シャフト部、33 R ... 後側シャフト部、37 ... センサ基板、37 S ... ねじ、39 F ... ロータ軸受、39 R ... ロータ軸受、41 ... ピニオンギヤ、42 ... プラネタリギヤ、42 P ... ピン、43 ... インターナルギヤ、43 A ... 係合凸部、44 ... スピンドル軸受、44 A ... ラジアル軸受部、44 B ... スラスト軸受部、44 C ... 摺動面、44 D ... 溝、45 ... Oリング、46 ... ベアリング、47 ... ハンマ、47 A ... 孔、47 B ... ハンマ溝、47 C ... 凹部、47 D ... ハンマボディ、47 E ... ハンマ突起部、48 ... ボール、49 ... コイルスプリング、50 ... ワッシャ、51 ... ボール、55 ... 保持板部、55 A ... 保持開口、55 B ... 係合凹部、56 ... 周壁部、56 A ... 通気口、57 ... リブ、58 A ... リブ、58 B ... 第1凹部、58 C ... 第2凹部、60 A ... 内輪、60 B ... 外輪、60 C ... ボール、65 ... シール部材、66 ... Oリング、67 ... Oリング、71 ... ボール、72 ... リーフスプリング、73 ... スリーブ、74 ... コイルスプリング、75 ... 位置決め部材、76 ... 支持凹部、77 ... リングスプリング、78 ... ワッシャ、81 ... 外周面、82 ... 内周面、85 ... ハンマケースカバー、85 A ... 開口、90 L ... ボス部、90 R ... ボス部、91 L ... ボス部、91 R ... ボス部、95 ... 接続部材、96 L ... 左側支持部、96 R ... 右側支持部、202 ... ハウジング、202 L ... 左ハウジング、202 R ... 右ハウジング、204 ... ハンマケース（回転機構ケース）、204 H ... ボス部、204 S ... ねじ部材、210 ... アンビル（出力部）、210 A ... アンビルシャフト部、221 ... モータ収容部、222 ... グリップ部、222 L ... 左グリップ部、222 R ... 右グリップ部、223 ... バッテリ保持部、224 ... ケース保持部、225 ... バッテリハウジング、239 F ... ロータ軸受、244 ... スピンドル軸受、245 A ... 内輪、245 B ... 外輪、245 C ... ボール、246 ... フランジ部、302 ... ハウジング、302 L ... 左ハウジング、302 R ... 右ハウジング、304 ... 回転機構ケース、304 H ... ボス部、304 S ... ねじ部材、310 ... 出力部、321 ... モータ収容部、322 ... グリップ部、322 L ... 左グリップ部、322 R ... 右グリップ部、323 ... バッテリ保持部、323 R ... 右バッテリ保持部、323 L ... 左バッテリ保持部、324 ... ケース保持部、325 ... リヤカバー、400 ... サイドハンド

10

20

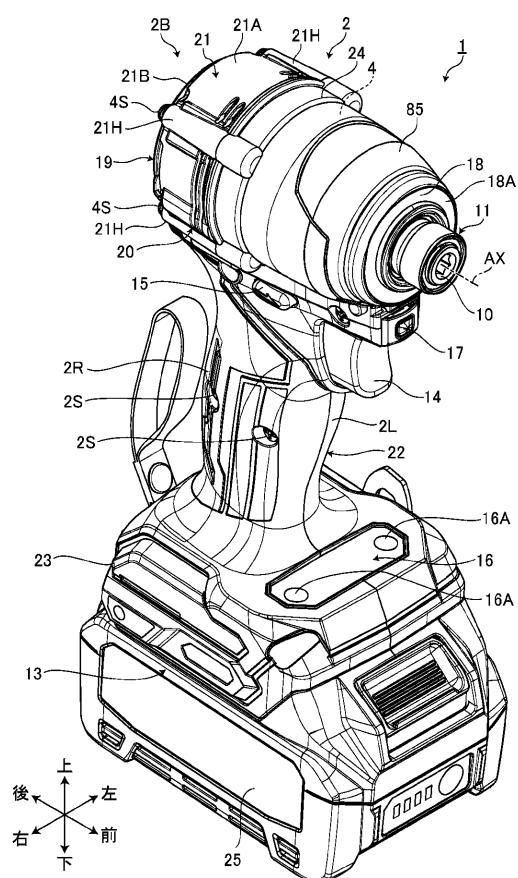
30

40

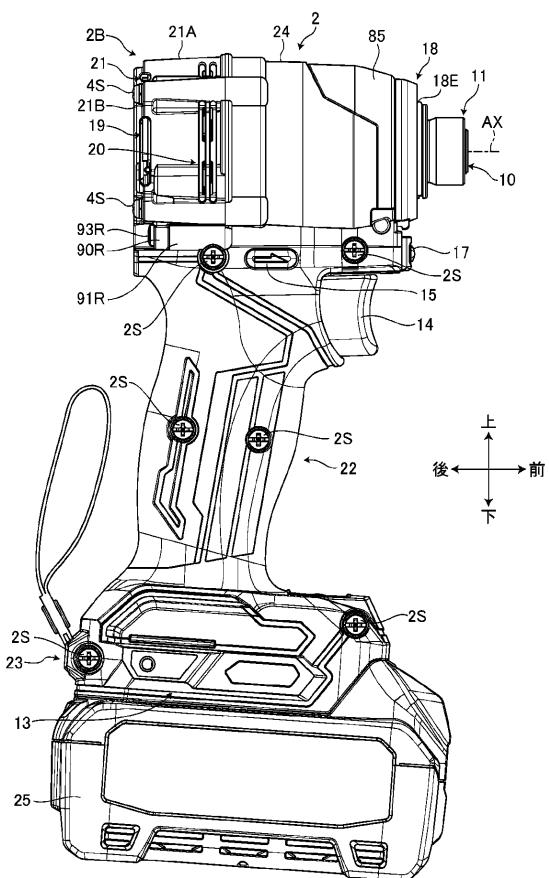
50

ル、AX…回転軸、CP…接触部、D11…ロータコア外径、D12…ステータ外径、L1…長さ、L2…長さ、L11…ヘッド全長、L12…モータ軸受間距離、L13…モータ厚み、L14…距離、L15…距離、L16…長さ、L21…ステータ積厚、L22…ロータ長さ。

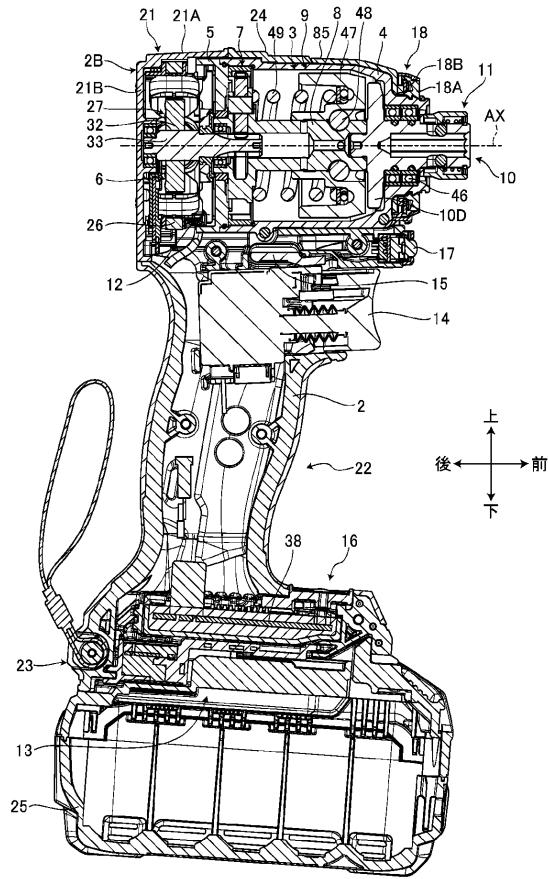
【図1】



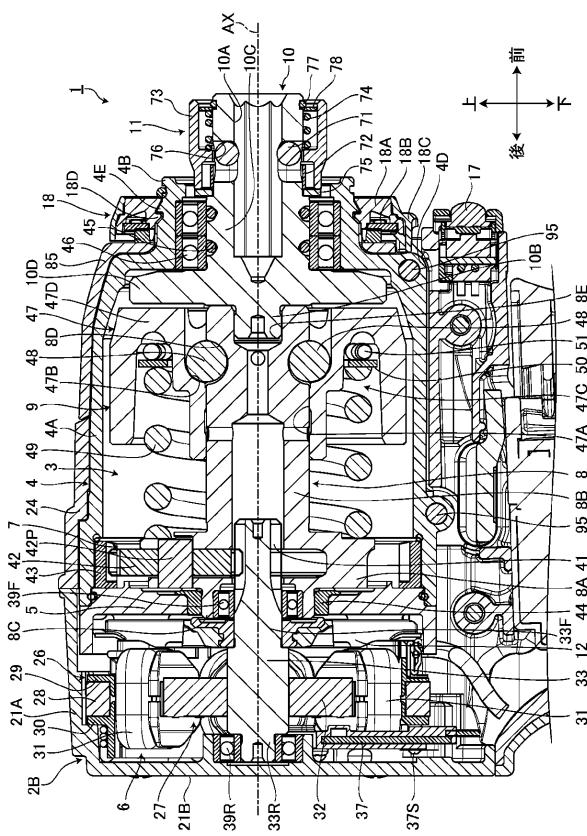
【図2】



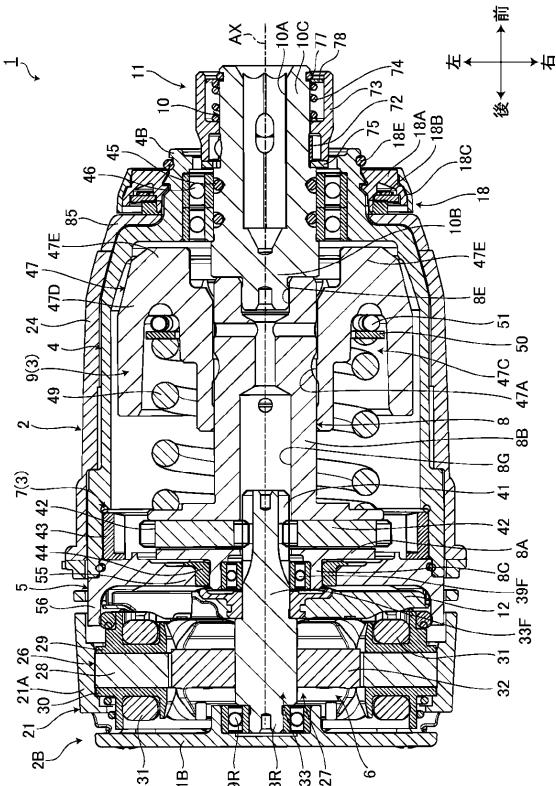
【図3】



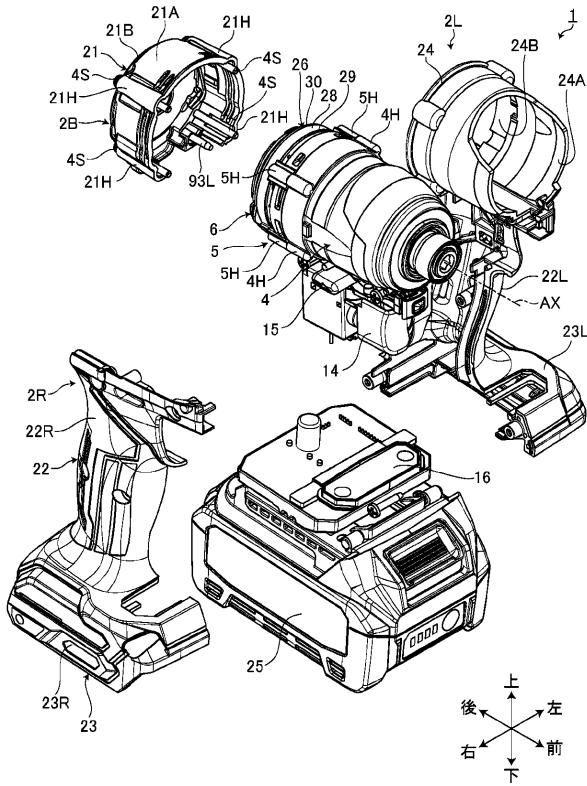
【 図 4 】



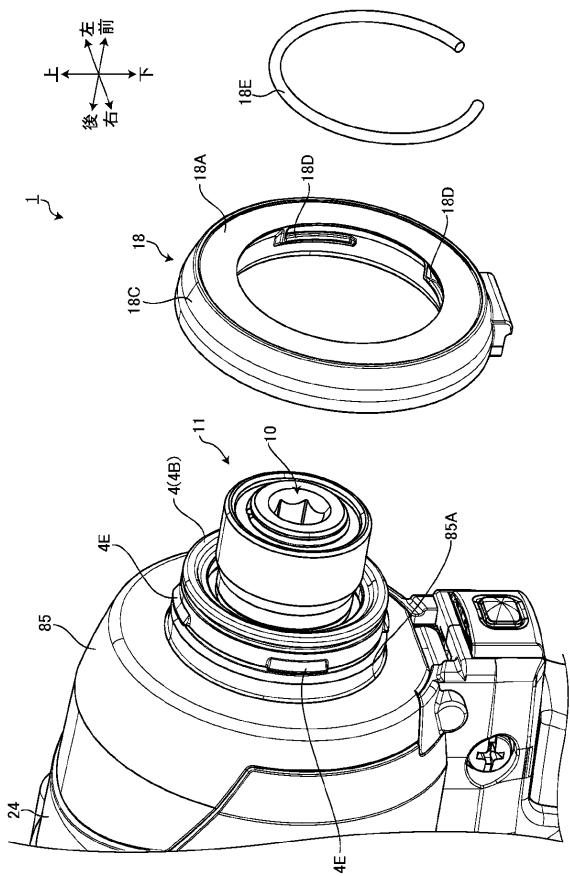
【 図 5 】



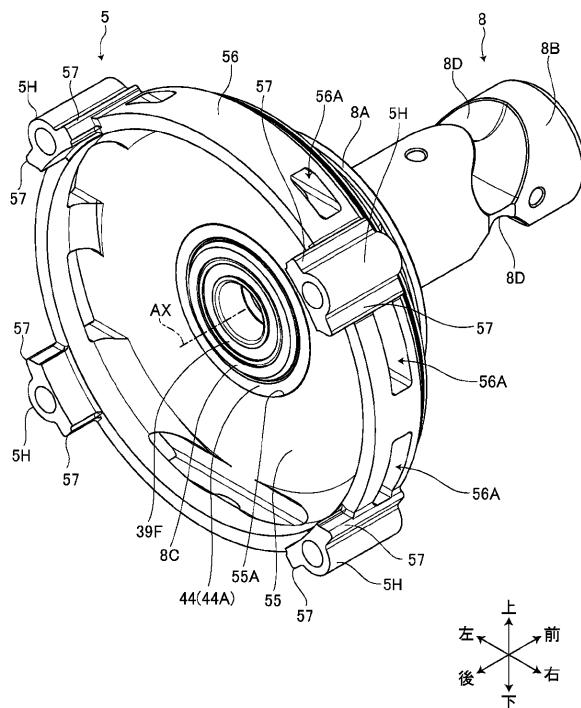
【 図 6 】



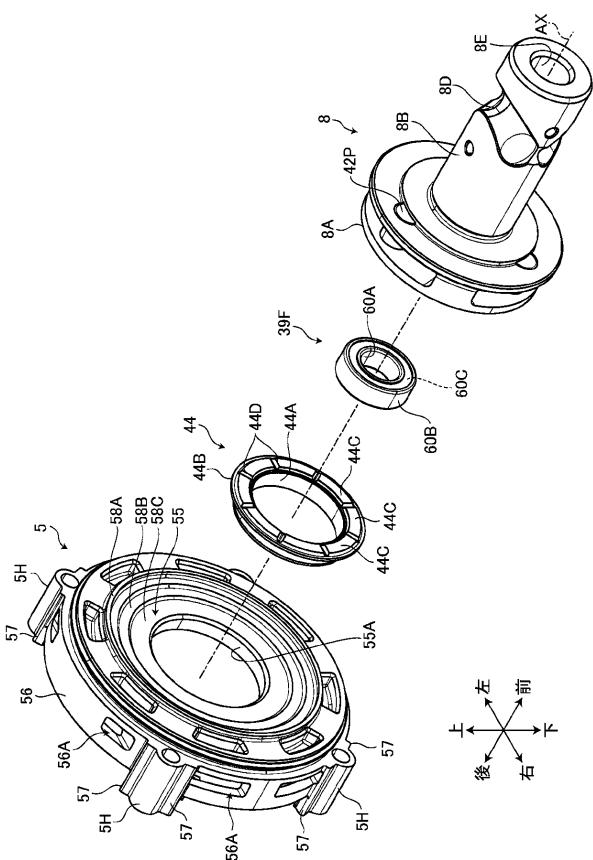
【図7】



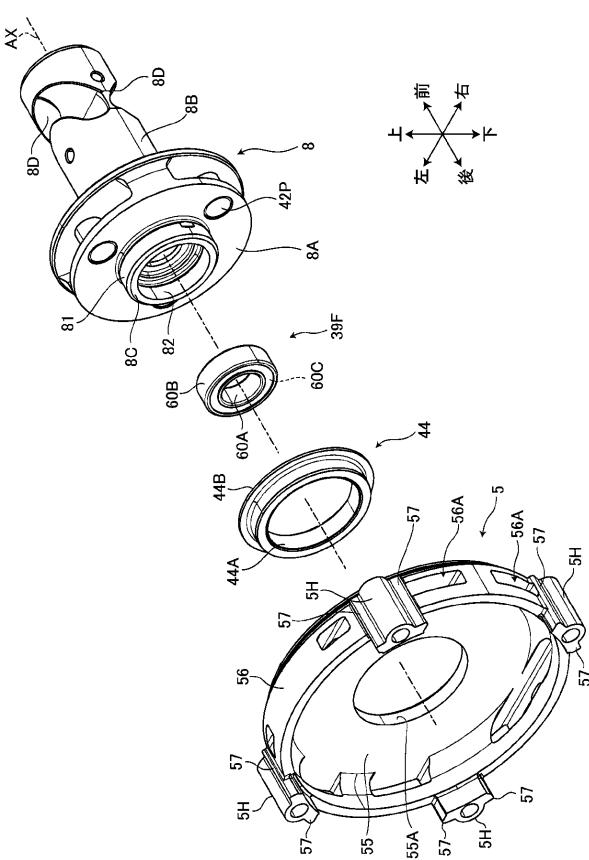
【 四 8 】



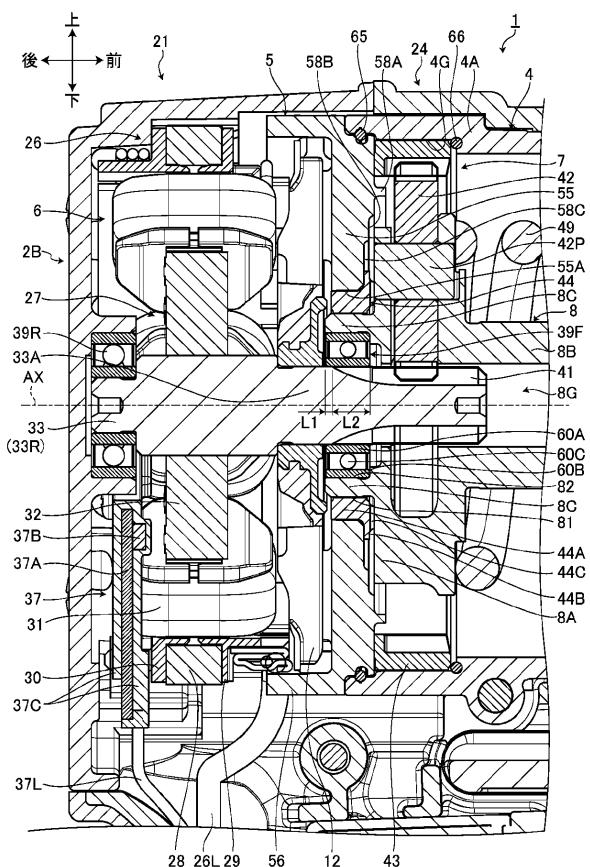
【図9】



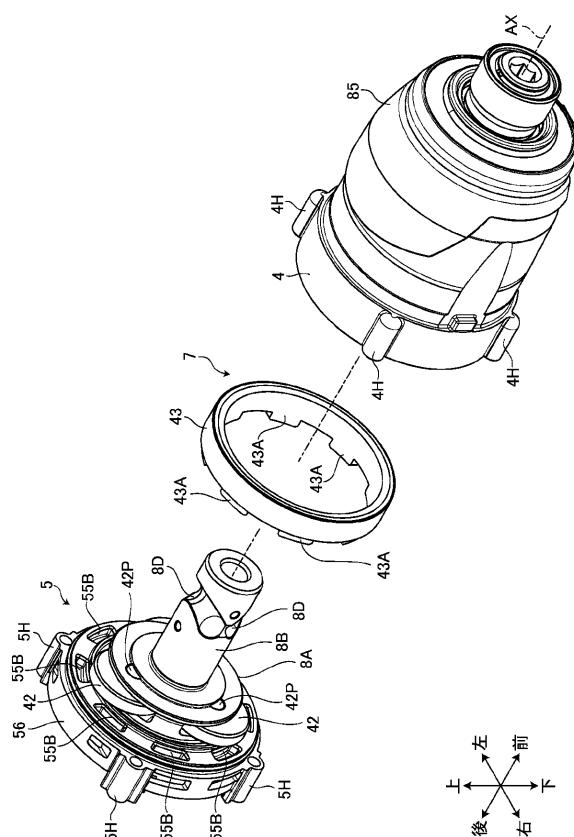
【図10】



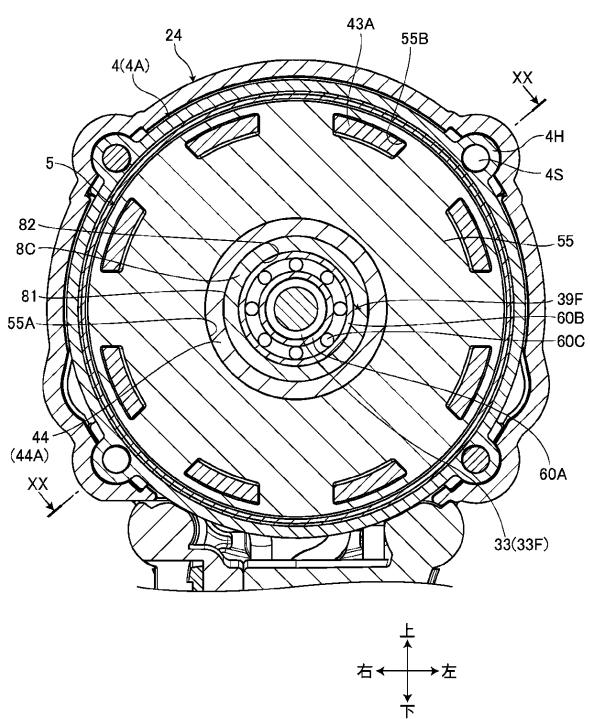
【図 1 1】



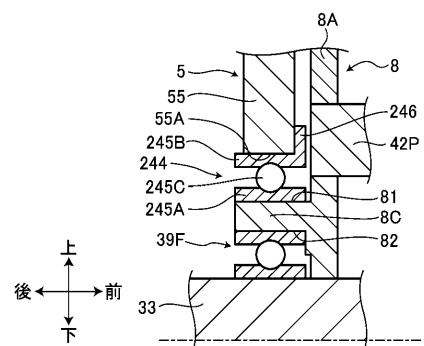
【 図 1 2 】



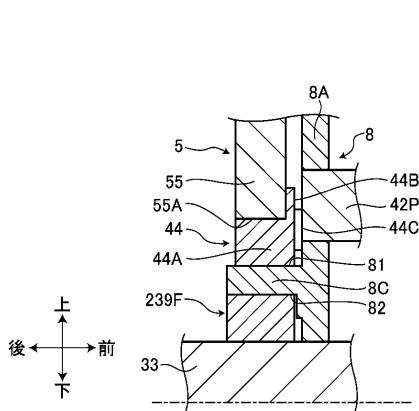
【図13】



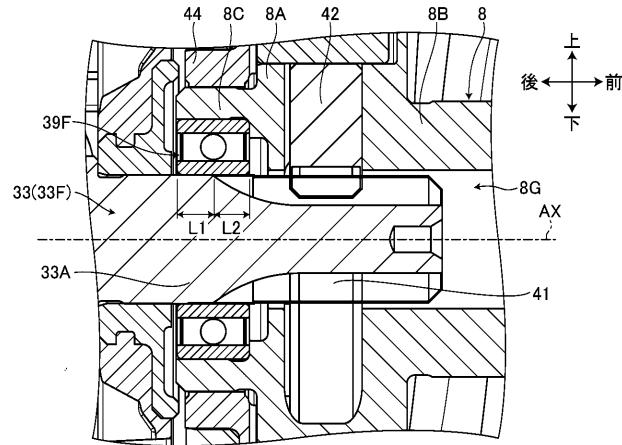
【 図 1 4 】



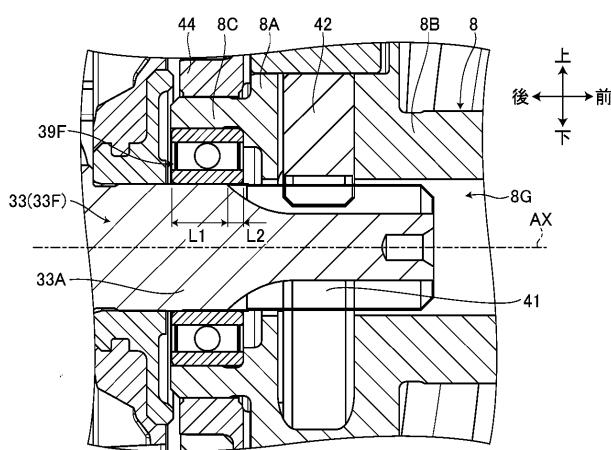
【図15】



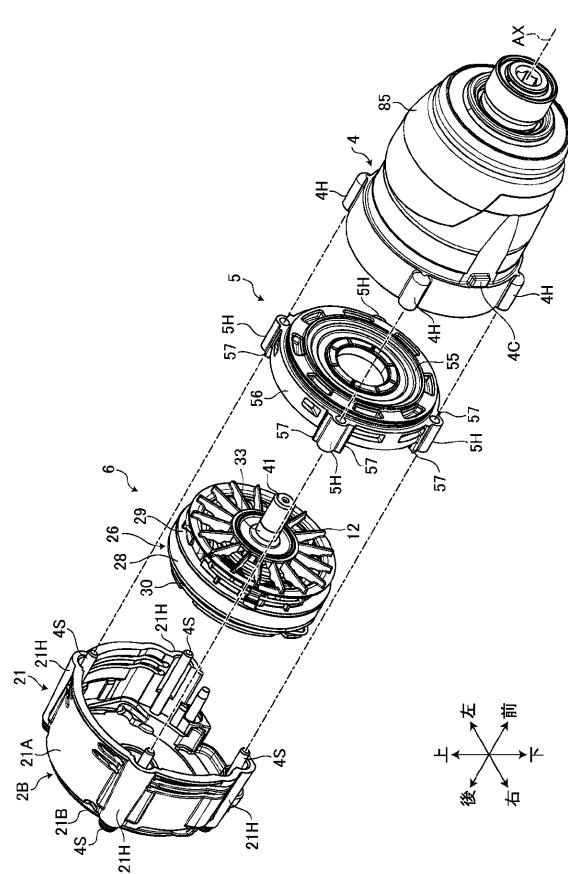
【図16】



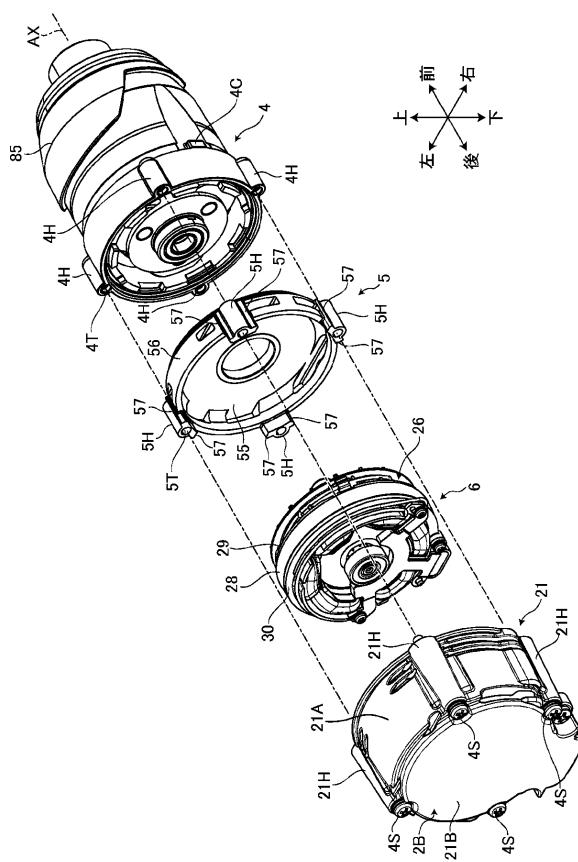
【図17】



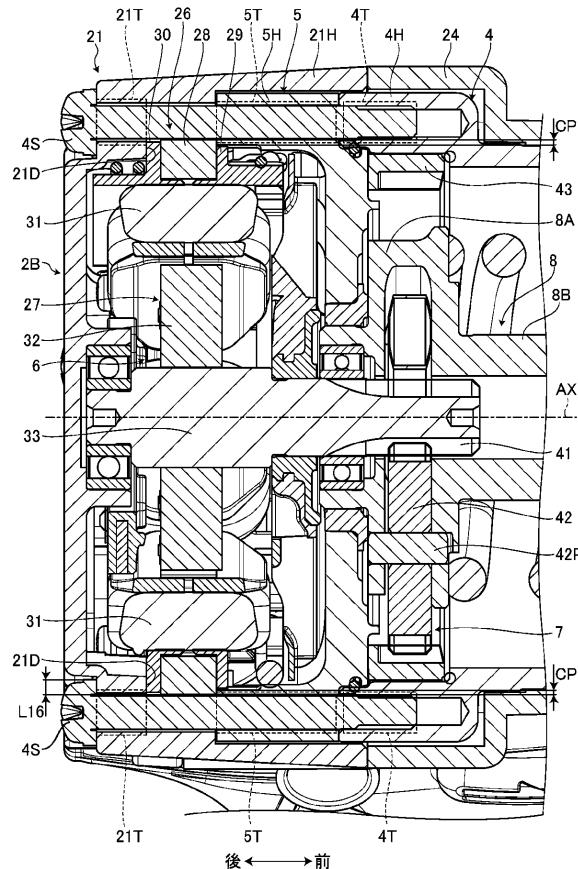
【図18】



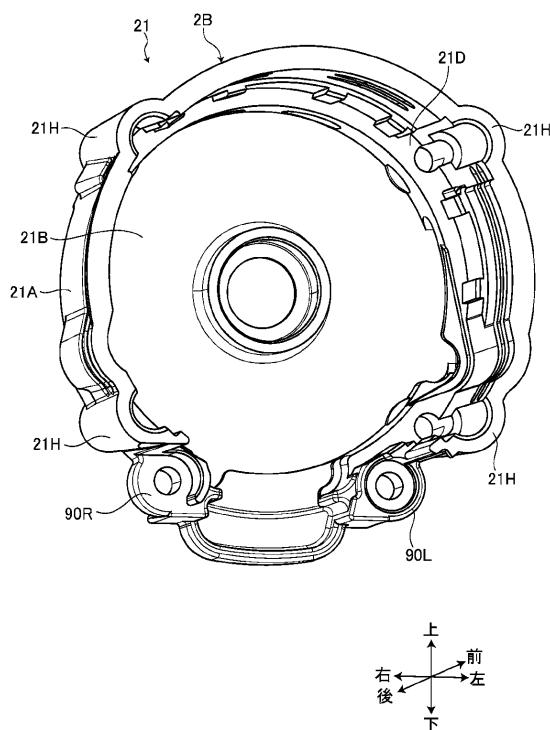
【図 19】



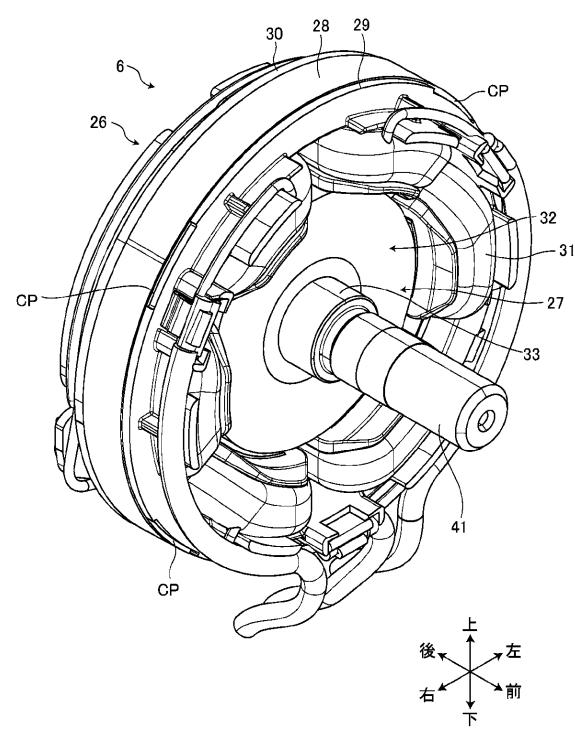
【図 20】



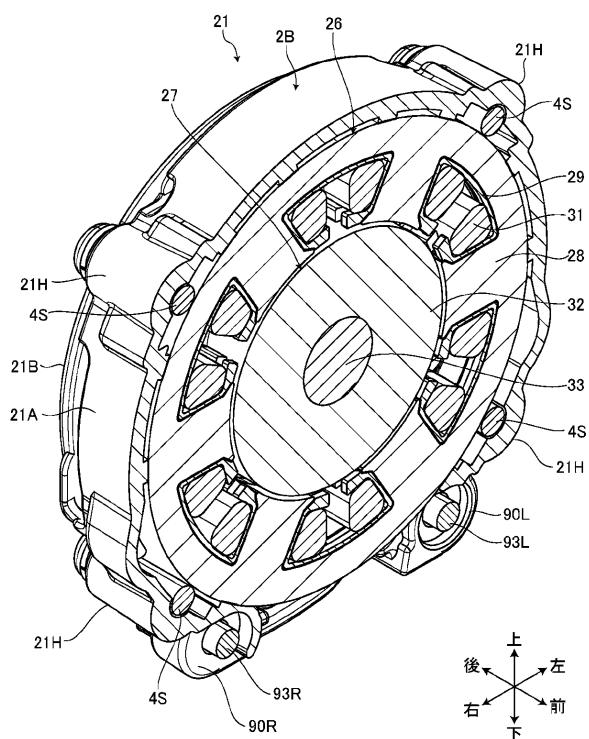
【図 21】



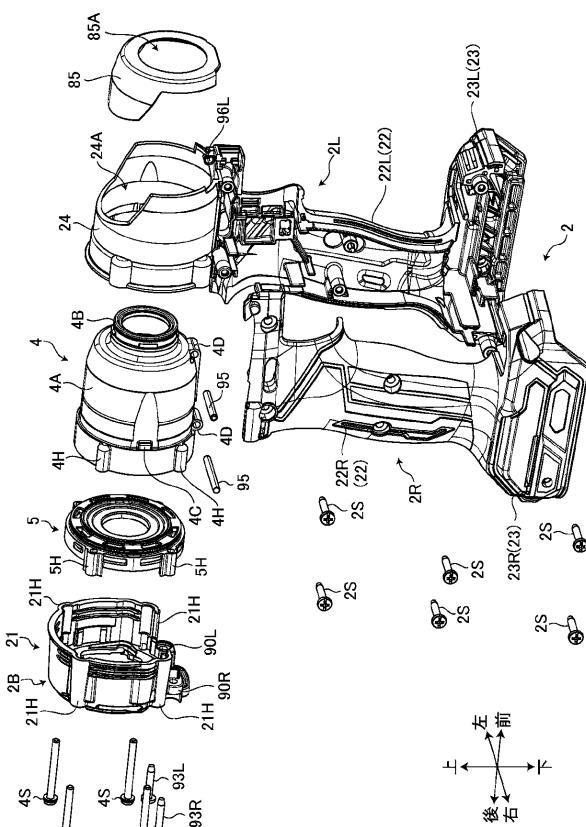
【図 22】



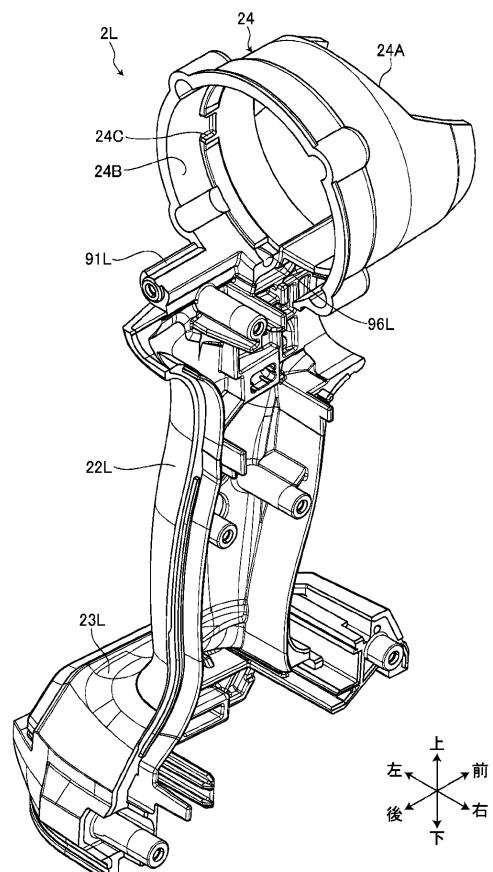
【図23】



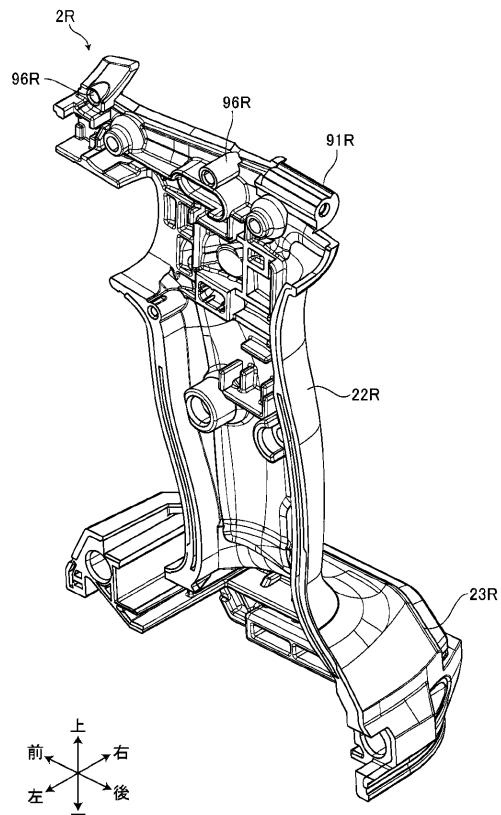
【図24】



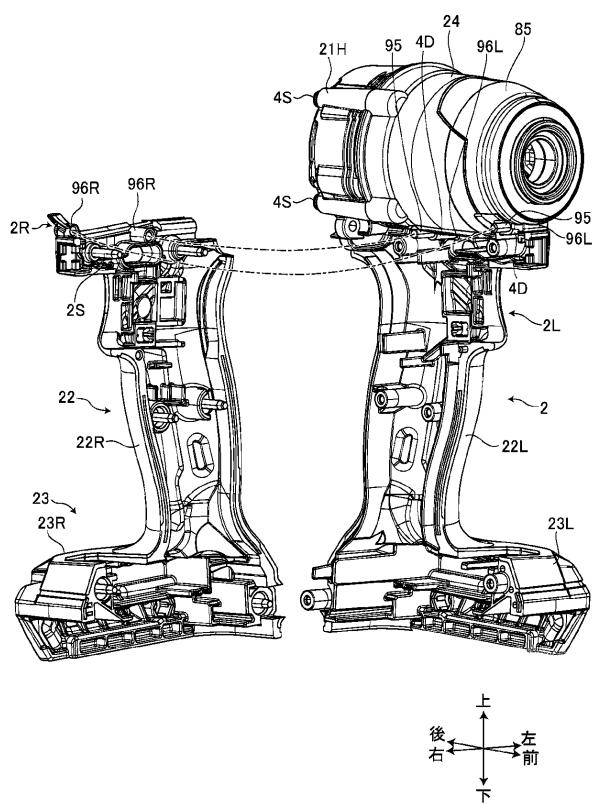
【図25】



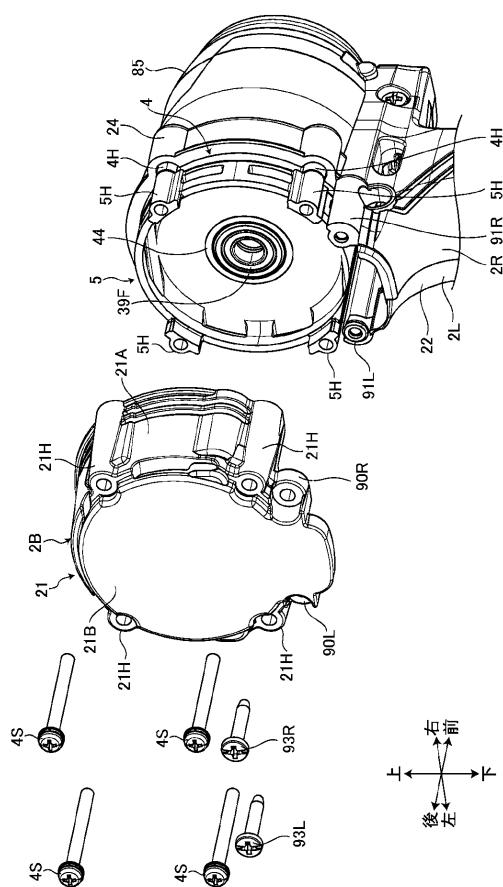
【図26】



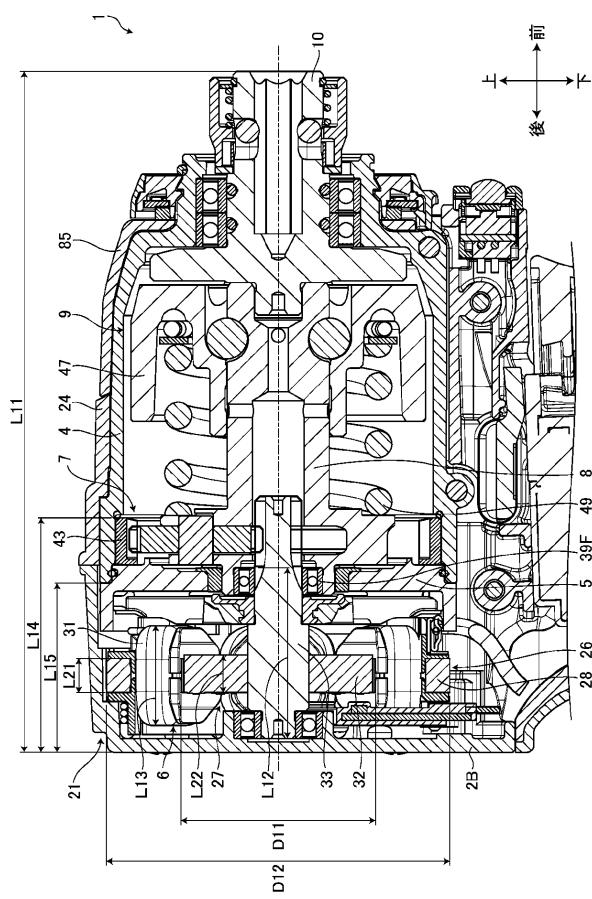
【図27】



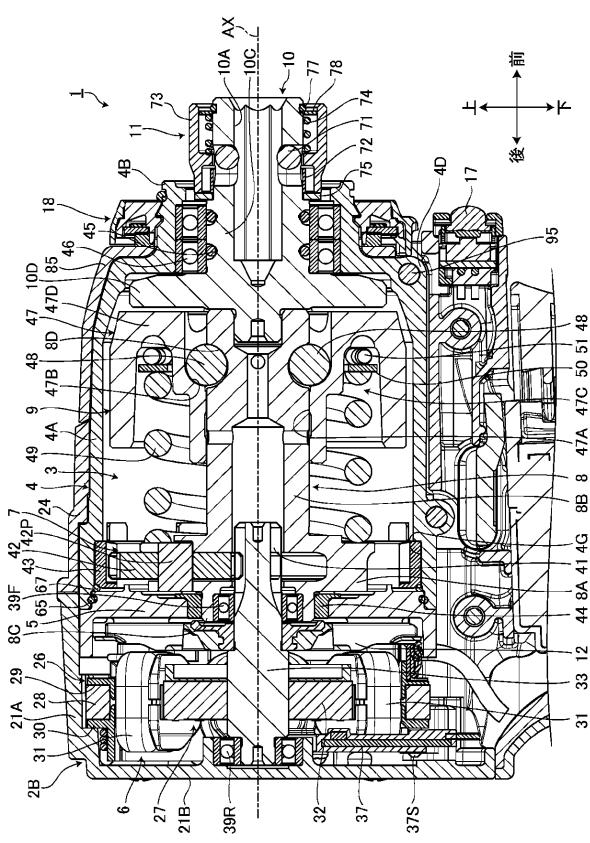
【図28】



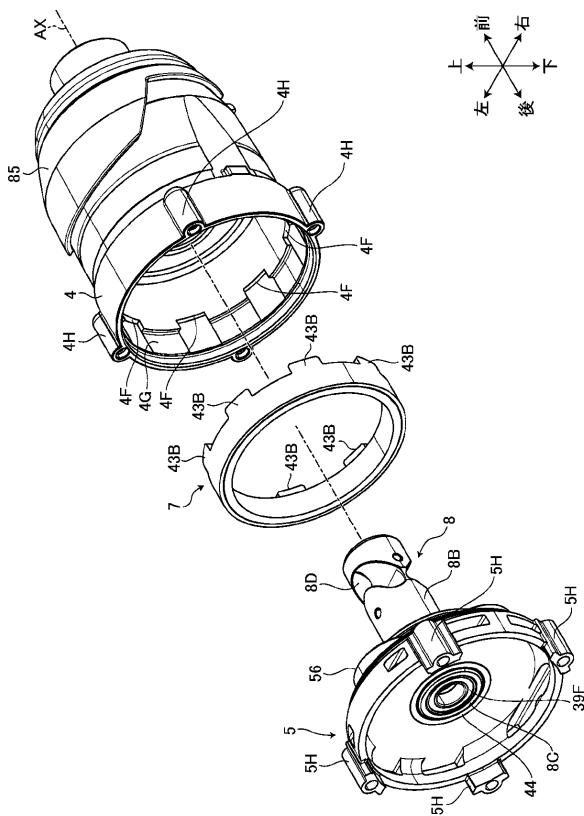
【図29】



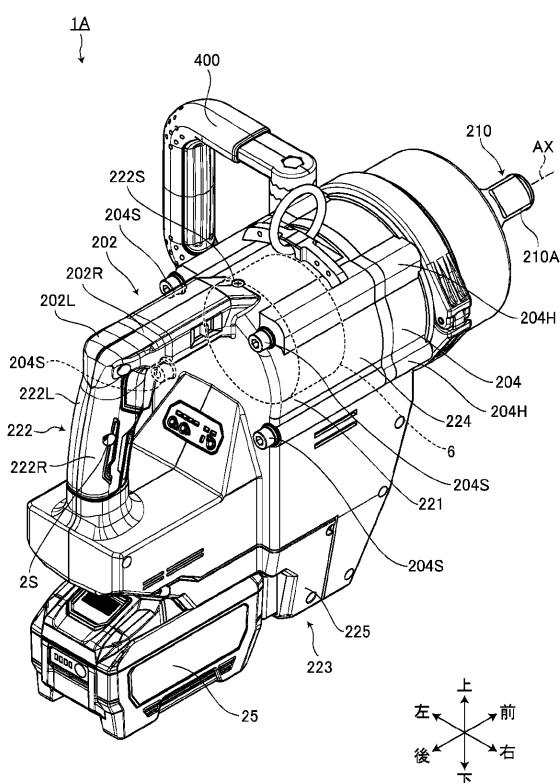
【図30】



【図31】



【図32】



【図33】

