

(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2025-113596

(P2025-113596A)

(43)公開日

令和7年8月4日(2025.8.4)

(51) Int. Cl.

B 2 5 B 21/02 (2006. 01)

B 2 5 B 23/18 (2006.01)

FI

B 2 5 B 21/02

B 2 5 B 21/02

B 2 5 B 23/18

D

G

テーマコード (参考)

3 C 0 3 8

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 38 頁)

(21)出願番号 特願2024-7842(P2024-7842)

(22)出願日 令和6年1月23日(2024. 1. 23)

(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 青山 友郎

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 岡田 祐哉

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 AA01 BC04 DA06 EA03 EA05

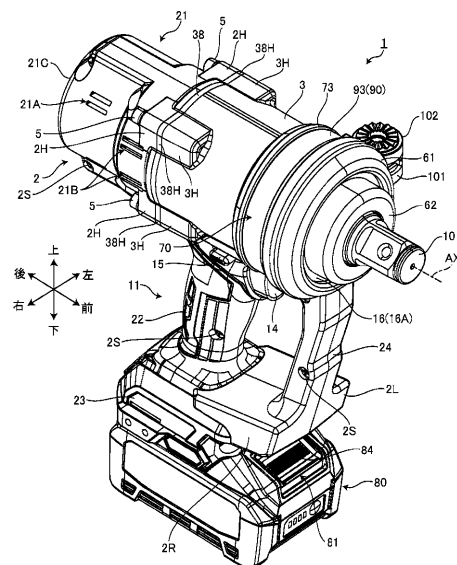
(54) 【発明の名称】 インパクト工具

(57) 【要約】

【課題】 アンビルの周辺への照明を適切に行うこと。

【解決手段】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、モータ収容部から下方に延びるグリップ部と、モータにより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、ハンマを収容するハンマ収容部と、グリップ部の前方に配置され、モータ収容部またはハンマ収容部の下方に延びる支柱部と、グリップ部と支柱部とに接続され、バッテリーパックが着脱可能なバッテリー保持部と、ハンマ収容部の前部に保持され、アンビルの周囲の回転方向に複数の発光体を有する発光体ユニットと、を備える。支柱部の内部を、発光体ユニットと電気的に接続されるリード線が通過する。

【選択図】 図 1



【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、
前記モータ収容部から下方に延びるグリップ部と、
前記モータにより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、
前記ハンマを収容するハンマ収容部と、
前記グリップ部の前方に配置され、前記モータ収容部または前記ハンマ収容部の下方に延びる支柱部と、
前記グリップ部と前記支柱部とに接続され、バッテリーパックが着脱可能なバッテリー保持部と、
前記ハンマ収容部の前部に保持され、前記アンビルの周囲の前記回転方向に複数の発光体を有する発光体ユニットと、を備え、
前記支柱部の内部を、前記発光体ユニットと電気的に接続されるリード線が通過する、インパクト工具。

10

【請求項 2】

前記ハンマ収容部は、前記発光体ユニットが設けられた前面部を有し、
前記支柱部は、前記ハンマ収容部の前記前面部から下方に延びるように設けられる、請求項 1 に記載のインパクト工具。

20

【請求項 3】

前記ハンマ収容部は、前記発光体ユニットの外周を囲む壁部を有する、請求項 1 に記載のインパクト工具。

【請求項 4】

前記壁部は、前記発光体ユニットの前面と同じ位置か、前記発光体ユニットの前面よりも前方まで延びる、請求項 3 に記載のインパクト工具。

【請求項 5】

前記発光体ユニットは、前記アンビルを囲むように周状に形成される、請求項 1 に記載のインパクト工具。

30

【請求項 6】

前記ハンマ収容部は、前記アンビルを前記回転方向に支持するアンビルベアリングが配置される前筒部を有し、
前記発光体ユニットの少なくとも一部は、前記ハンマ収容部の外周面と、前記前筒部との間に配置される、請求項 5 に記載のインパクト工具。

【請求項 7】

前記支柱部は、前記発光体ユニットの直下に配置され、
前記発光体ユニットは、前記支柱部の内部に進入する凸部を有する、請求項 1 に記載のインパクト工具。

40

【請求項 8】

前記バッテリー保持部は、前記発光体ユニットを制御するコントローラを有し、
前記リード線は、前記支柱部の上端部から下端部まで通過して前記コントローラに接続する、請求項 1 に記載のインパクト工具。

【請求項 9】

前記発光体ユニットは、前記複数の発光体の前側を覆うように配置され、前記複数の発光体の光を拡散させる光学部材を備え、
前記光学部材は、前記複数の発光体に跨るように連続している、請求項 1 に記載のインパクト工具。

50

【請求項 10】

前記グリップ部の上端と前記支柱部の上端とを接続する接続部をさらに備え、
前記グリップ部、前記支柱部、前記バッテリー保持部及び前記接続部により、環状のハンドル部が構成される、
請求項 1 に記載のインパクト工具。

【請求項 11】

モータと、
前記モータを収容するモータ収容部と、
前記モータ収容部から下方に延びるグリップ部と、
前記モータにより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、
前記ハンマを収容するハンマ収容部と、
前記グリップ部の前方に配置され、前記モータ収容部または前記ハンマ収容部の下方に延びる支柱部と、
前記グリップ部と前記支柱部とに接続され、バッテリーパックが着脱可能なバッテリー保持部と、
前記ハンマ収容部に着脱可能なサイドハンドルと、
前記サイドハンドルの前方に配置された発光体ユニットと、を備える、
インパクト工具。

10

【請求項 12】

前記ハンマ収容部は、前記発光体ユニットを収容する環状かつ凹状の設置部を有する、
請求項 11 に記載のインパクト工具。

20

【請求項 13】

前記ハンマ収容部と前記発光体ユニットとの間に配置される緩衝部材をさらに備え、
前記緩衝部材は、前記発光体ユニットの後面と、前記発光体ユニットの内周面及び外周面の少なくとも一方とを覆う、
請求項 12 に記載のインパクト工具。

【請求項 14】

前記発光体ユニットは、前記ハンマ収容部とは非接触の状態で、前記設置部において前記緩衝部材を介して前記ハンマ収容部に保持される、
請求項 13 に記載のインパクト工具。

30

【請求項 15】

前記ハンマ収容部は、前記設置部の外周を構成する壁部を有し、
前記壁部は、前記発光体ユニットと前記支柱部の内部とを接続し、リード線を通過させるスリットを有する、
請求項 12 に記載のインパクト工具。

【請求項 16】

前記スリットを通過する前記リード線を、前記ハンマ収容部とは非接触となるように案内するガイド部をさらに備える、
請求項 15 に記載のインパクト工具。

40

【請求項 17】

前記発光体ユニットは、前記スリットを通過して前記支柱部の内部に進入する凸部を有し、
前記ハンマ収容部と前記発光体ユニットとの間に配置される緩衝部材をさらに備え、
前記ガイド部は、前記スリットの内側において、前記緩衝部材と前記凸部とで囲まれた通路部分によって構成される、
請求項 16 に記載のインパクト工具。

【請求項 18】

前記スリットを含む前記壁部と、前記支柱部の前記スリットに隣接する端部と、前記発光体ユニットの前面の外周部と、を被覆する環状の第 1 保護カバーをさらに備える、

50

請求項 15 に記載のインパクト工具。

【請求項 19】

前記ハンマ収容部は、前記設置部の内周面を構成し、前記アンビルを囲む前筒部を有し、
前記前筒部と、前記発光体ユニットの前面の内周部と、を被覆する環状の第 2 保護カバーをさらに備える、

請求項 18 に記載のインパクト工具。

【請求項 20】

モータと、
前記モータを収容するモータ収容部と、
前記モータにより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、
前記ハンマを収容するハンマ収容部と、
前記ハンマ収容部の前部に配置され、前記アンビルを囲む環状の発光体ユニットと、
前記モータ収容部及び前記ハンマ収容部の下方に配置された環状のハンドル部と、を備える、
インパクト工具。

【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、インパクト工具に関する。

【背景技術】

【0002】

支柱部を有するインパクト工具では、単数のライトしかなかった。このインパクト工具は大型なので、ライトでアンビルの周辺を適切に照らせていなかった。支柱部を有しつつ、サイドハンドルを有するインパクト工具では、単数のライトしかなかった。このインパクト工具は大型なので、ライトでアンビルの周辺を適切に照らせていなかった。さらに、サイドハンドルを有するインパクト工具で複数のライトを有するものはあったが、ハンドルがモータの後方にあるのでバランスが悪かった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】 特開 2021-112816 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本明細書で開示する技術は、支柱部を有するインパクト工具においてアンビルの周辺への照明を適切に行うことを目的とする。また、本明細書で開示する技術は、サイドハンドルを有するインパクト工具において良好なバランスを確保することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本明細書は、インパクト工具を開示する。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、モータ収容部から下方に延びるグリップ部と、モータにより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、ハンマを収容するハンマ収容部と、グリップ部の前方に配置され、モータ収容部またはハンマ収容部の下方に延びる支柱部と、グリップ部と支柱部とに接続され、バッテリーパックが着脱可能なバッテリー保持部と、ハンマ収容部の前部に保持され、アンビルの周囲の回転方向に複数の発光体を有する発光体ユニットと、を備えてもよい。支柱部の内部を、発光体ユニットと電氣的に接続されるリード線が通過してもよい。

【発明の効果】

【0006】

上記の構成によれば、アンビルの周辺への照明を適切に行える。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、実施形態に係るインパクト工具を示す前方からの斜視図である。

【図2】図2は、実施形態に係るインパクト工具を示す後方からの斜視図である。

【図3】図3は、実施形態に係るインパクト工具を示す右方からの側面図である。

【図4】図4は、実施形態に係るインパクト工具を示す縦断面図である。

【図5】図5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6】図6は、実施形態に係るインパクト工具の上部を示す縦断面図である。

10

【図7】図7は、実施形態に係る減速機構を示す斜視図である。

【図8】図8は、実施形態に係る打撃機構を示す横断面図である。

【図9】図9は、実施形態に係る実施形態に係るインパクト工具の上部を示す縦断面図である。

【図10】図10は、実施形態に係る発光体ユニットを示す分解斜視図である。

【図11】図11は、実施形態に係る発光体ユニットを示す後方からの分解斜視図である。

【図12】図12は、実施形態に係る発光体ユニット及び設置部を示す分解斜視図である。

【図13】図13は、設置部に配置した発光体ユニットを示す前方からの図である。

20

【図14】図14は、実施形態に係る支柱部の開口を示す斜視図である。

【図15】図15は、実施形態に係るハンマ収容部のスリットを下方から見た図である。

【図16】図16は、実施形態に係るインパクト工具の下部を拡大した縦断面図である。

【図17】図17は、実施形態に係るインパクト工具のモータ収容部を拡大した縦断面図である。

【図18】図18は、実施形態に係るサイドハンドルを示す斜視図である。

【図19】図19は、実施形態に係るサイドハンドルの装着部分を通る断面を前方から見た断面図である。

【図20】図20は、実施形態に係るバンド装着部を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0008】

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、モータ収容部から下方に延びるグリップ部と、モータにより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、ハンマを収容するハンマ収容部と、グリップ部の前方に配置され、モータ収容部またはハンマ収容部の下方に延びる支柱部と、グリップ部と支柱部とに接続され、バッテリーパックが着脱可能なバッテリー保持部と、ハンマ収容部の前部に保持され、アンビルの周囲の回転方向に複数の発光体を有する発光体ユニットと、を備えてもよい。支柱部の内部を、発光体ユニットと電氣的に接続されるリード線が通過してもよい。

【0009】

40

上記の構成では、支柱部を有するインパクト工具において、アンビルの周囲の回転方向に複数の発光体を有する発光体ユニットがハンマ収容部の前部に保持されるので、アンビルの周辺への照明を適切に行うことができる。さらに、支柱部をリード線の通路として利用するので、リード線を通過させるためにインパクト工具の構造を大型化する必要がない。そのため、照明用の配線に起因するインパクト工具の大型化が抑制される。

【0010】

1つ又はそれ以上の実施形態において、ハンマ収容部は、発光体ユニットが設けられた前面部を有してもよい。支柱部は、ハンマ収容部の前面部から下方に延びるように設けられてもよい。

【0011】

50

上記の構成では、発光体ユニットと支柱部とを近づけることができる。発光体ユニットと支柱部との間でリード線を案内する部分を小さくするか、又はリード線を案内する部分を設けなくて済むので、照明用の配線に起因するインパクト工具の大型化が抑制される。また、大型のインパクト工具でハンマ収容部が大きくなる場合にも、支柱部がハンマ収容部の前面部の下方に配置されることで、耐衝撃性を効果的に向上できる。

【0012】

1つ又はそれ以上の実施形態において、ハンマ収容部は、発光体ユニットの外周を囲む壁部を有してもよい。

【0013】

上記の構成では、壁部によって発光体ユニットを外部からの衝突から保護できる。

10

【0014】

1つ又はそれ以上の実施形態において、壁部は、発光体ユニットの前面と同じ位置か、発光体ユニットの前面よりも前方まで延びてもよい。

【0015】

上記の構成では、発光体ユニットが壁部よりも前方に突出しないので、効果的に発光体ユニットを保護できる。

【0016】

1つ又はそれ以上の実施形態において、発光体ユニットは、アンビルを囲むように周状に形成されてもよい。なお、周状は、周方向に沿っていることを意味し、アンビルの全周を囲む場合には限られず、アンビルの周囲の一部を囲むだけでもよい。

20

【0017】

上記の構成では、アンビルの周囲の広い範囲から、発光体ユニットによって光を照射できる。アンビルに装着される先端工具や作業箇所への照明を効果的に行える。

【0018】

1つ又はそれ以上の実施形態において、ハンマ収容部は、アンビルを回転方向に支持するアンビルベアリングが配置される前筒部を有してもよい。発光体ユニットの少なくとも一部は、ハンマ収容部の外周面と、前筒部との間に配置されてもよい。

【0019】

上記の構成では、ハンマ収容部の外周面と前筒部との間のスペースを発光体ユニットの設置スペースに利用できる。そのため、インパクト工具の大型化が抑制される。

30

【0020】

1つ又はそれ以上の実施形態において、支柱部は、発光体ユニットの直下に配置されてもよい。発光体ユニットは、支柱部の内部に進入する凸部を有してもよい。

【0021】

上記の構成では、発光体ユニットの凸部が支柱部の内部に配置されるので、発光体ユニットから延びるリード線を支柱部の内部に直接進入させることができる。発光体ユニットと支柱部との間を案内する部材を別途設ける必要がないので、インパクト工具の大型化が抑制される。

【0022】

1つ又はそれ以上の実施形態において、バッテリー保持部は、発光体ユニットを制御するコントローラを有してもよい。リード線は、支柱部の上端部から下端部まで通過してコントローラに接続してもよい。

40

【0023】

上記の構成では、発光体ユニットをハンマ収容部に配置する場合でも、支柱部の全体をリード線の通路として利用することで、配線のための構造を簡素化し、部品点数を低減できる。

【0024】

1つ又はそれ以上の実施形態において、発光体ユニットは、複数の発光体の前側を覆うように配置され、複数の発光体の光を拡散させる光学部材を備えてもよい。光学部材は、複数の発光体に跨るように連続していてもよい。

50

【0025】

上記の構成では、光学部材によって発光体ユニットを点状ではなく面状に発光させることができる。光の出射方向における明暗のばらつきが低減されるので、アンビルの周辺への照明をより適切に行える。

【0026】

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、グリップ部の上端と支柱部の上端とを接続する接続部をさらに備えてもよい。グリップ部、支柱部、バッテリー保持部及び接続部により、環状のハンドル部が構成されてもよい。

【0027】

上記の構成では、環状のハンドル部によって、グリップ部、支柱部、バッテリー保持部及び接続部が相互に支持し合うので、ハンドル部の耐衝撃性を効果的に向上できる。

10

【0028】

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、モータ収容部から下方に延びるグリップ部と、モータにより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、ハンマを収容するハンマ収容部と、グリップ部の前方に配置され、モータ収容部またはハンマ収容部の下方に延びる支柱部と、グリップ部と支柱部とに接続され、バッテリーパックが着脱可能なバッテリー保持部と、ハンマ収容部に着脱可能なサイドハンドルと、サイドハンドルの前方に配置された発光体ユニットと、を備えてもよい。

【0029】

上記の構成では、ハンマを収容するハンマ収容部にサイドハンドルが着脱可能とされるので、サイドハンドルを重量部品（ハンマ及びハンマ収容部）に近づけることができる。そのため、サイドハンドルを有するインパクト工具において良好なバランスを確保することができる。そして、サイドハンドルの前方に発光体ユニットが配置されるので、サイドハンドルをハンマ収容部に装着した場合でも、発光体ユニットからの光がサイドハンドルに妨げられることなくアンビルの周辺に光を届けることができる。そのため、アンビルの周辺への照明を適切に行うことができる。

20

【0030】

1つ又はそれ以上の実施形態において、ハンマ収容部は、発光体ユニットを収容する環状かつ凹状の設置部を有してもよい。

30

【0031】

上記の構成では、環状の発光体ユニットをハンマ収容部にコンパクトに設置できる。そのため、インパクト工具の大型化を抑制できる。

【0032】

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、ハンマ収容部と発光体ユニットとの間に配置される緩衝部材をさらに備えてもよい。緩衝部材は、発光体ユニットの後面と、発光体ユニットの内周面及び外周面の少なくとも一方とを覆ってもよい。

【0033】

上記の構成では、インパクト工具の使用時に衝撃によって振動するハンマ収容部に発光体ユニットを設置する場合でも、緩衝部材により発光体ユニットを振動から効果的に保護できる。

40

【0034】

1つ又はそれ以上の実施形態において、発光体ユニットは、ハンマ収容部とは非接触の状態、設置部において緩衝部材を介してハンマ収容部に保持されてもよい。

【0035】

上記の構成では、発光体ユニットがハンマ収容部と直接接触しないので、ハンマ収容部の振動に起因する発光体ユニットの摩耗等の発生を防止できる。

【0036】

1つ又はそれ以上の実施形態において、ハンマ収容部は、設置部の外周を構成する壁部を有してもよい。壁部は、発光体ユニットと支柱部の内部とを接続し、リード線を通さ

50

せるスリットを有してもよい。

【0037】

上記の構成では、壁部によって発光体ユニットを外部からの衝突から保護できる。壁部のスリットによって、リード線を発光体ユニットから支柱部の内部へ容易に進入させることができる。

【0038】

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、スリットを通過するリード線を、ハンマ収容部とは非接触となるように案内するガイド部をさらに備えてもよい。

【0039】

上記の構成では、ガイド部によって、ハンマ収容部に発生する振動からリード線を保護できる。

10

【0040】

1つ又はそれ以上の実施形態において、発光体ユニットは、スリットを通して支柱部の内部に進入する凸部を有してもよい。インパクト工具は、ハンマ収容部と発光体ユニットとの間に配置される緩衝部材をさらに備えてもよい。ガイド部は、スリットの内側において、緩衝部材と凸部とで囲まれた通路部分によって構成されてもよい。

【0041】

上記の構成では、緩衝部材により発光体ユニットを振動から効果的に保護できる。発光体ユニットの一部（凸部）と緩衝部材とを利用してガイド部を構成できる。そのため、緩衝部材とは別個にガイド部を設ける場合と比べて、部品点数を削減できる。

20

【0042】

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、スリットを含む壁部と、支柱部のスリットに隣接する端部と、発光体ユニットの前面の外周部と、を被覆する環状の第1保護カバーをさらに備えてもよい。

【0043】

上記の構成では、第1保護カバーによって、インパクト工具を使用する際の外部の物体との衝突時の衝撃を緩和できる。

【0044】

1つ又はそれ以上の実施形態において、ハンマ収容部は、設置部の内周面を構成し、アンビルを囲む前筒部を有してもよい。インパクト工具は、前筒部と、発光体ユニットの前面の内周部と、を被覆する環状の第2保護カバーをさらに備えてもよい。

30

【0045】

上記の構成では、第2保護カバーによって、インパクト工具を使用する際の外部の物体との衝突時の衝撃を緩和できる。第1保護カバーと第2保護カバーとで、発光体ユニットの前面の外周部と内周部とを覆うことで、発光体ユニットの光の出射領域を確保しつつ、発光体ユニットを効果的に保護できる。

【0046】

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、モータにより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、ハンマを収容するハンマ収容部と、ハンマ収容部の前部に配置され、アンビルを囲む環状の発光体ユニットと、モータ収容部及びハンマ収容部の下方に配置された環状のハンドル部と、を備えてもよい。

40

【0047】

上記の構成では、環状のハンドル部の一部をグリップ部として機能させ、他の一部を支柱部として機能させることができる。アンビルを囲む環状の発光体ユニットがハンマ収容部の前部に配置されるので、アンビルの周辺への照明を適切に行うことができる。これにより、支柱部を有するインパクト工具においてアンビルの周辺への照明を適切に行うことができる。

【0048】

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、

50

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、インパクト工具の中心を基準とした相対位置又は方向を示す。

【0049】

図1は、実施形態に係るインパクト工具1を示す前方からの斜視図である。図2は、実施形態に係るインパクト工具1を示す後方からの斜視図である。図3は、実施形態に係るインパクト工具1を示す右方からの側面図である。図4は、実施形態に係るインパクト工具1を示す縦断面図である。図5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6は、実施形態に係るインパクト工具1の上部を示す縦断面図である。

【0050】

実施形態において、インパクト工具1は、動力源として電動のモータ6を有する電動工具である。モータ6の回転軸AXに平行な方向を適宜、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。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、径方向内側又は内周側、と称し、回転軸AXから遠い位置又は離隔する方向を適宜、径方向外側又は外周側、と称する。実施形態において、回転軸AXは、前後方向に延伸する。軸方向一方側は、前側（前方）であり、軸方向他方側は、後側（後方）である。

【0051】

実施形態において、インパクト工具1は、インパクトレンチである。インパクト工具1は、ハウジング2と、ハンマ収容部3と、ねじ5と、モータ6と、減速機構7と、スピンドル8と、打撃機構9と、アンビル10と、ハンドル部11と、ファン12と、トリガレバー14と、正逆転切換レバー15と、発光体ユニット16とを備える。

【0052】

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。ハウジング2は、一对の半割れハウジングにより構成される。

【0053】

ハウジング2は、モータ収容部21と、ハンドル部11とを有する。ハンドル部11は、グリップ部22と、バッテリー保持部23と、支柱部24と、接続部25とを含む。

【0054】

モータ収容部21は、筒状である。モータ収容部21は、前部が開口し、後部が塞がれた有底筒形状を有する。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、ファン12、及びギヤケース38の一部を収容する。モータ収容部21にねじボス部2Hが設けられる。

【0055】

グリップ部22は、モータ収容部21から下方に延びる。グリップ部22は、前後方向において、モータ収容部21とハンマ収容部3とに跨るように設けられる。トリガレバー14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。

【0056】

支柱部24は、グリップ部22の前方に配置される。支柱部24は、グリップ部22の前方に離れた位置に配置される。グリップ部22と支柱部24との間の空間は、グリップ部22を握る手指を配置するスペースとなる。支柱部24は、モータ収容部21またはハンマ収容部3の下方に延びる。実施形態では、支柱部24は、ハンマ収容部3の下方に延びる。具体的には、支柱部24は、ハンマ収容部3の前面部3Cから下方に延びるように設けられる。支柱部24は、発光体ユニット16の直下に配置される。前後方向において、発光体ユニット16の位置と、支柱部24の少なくとも一部の位置とが、一致する。支柱部24は、モータ収容部21の下方に延びてもよい。支柱部24は、中空である。支柱部24の上端は、開口する。実施形態では、支柱部24の内部を、発光体ユニット16と電氣的に接続されるリード線60が通過する。なお、各図において、便宜的に、リード線60を点線で示す。

10

20

30

40

50

【0057】

バッテリー保持部23は、グリップ部22と支柱部24とに接続される。バッテリー保持部23は、グリップ部22の下端部に接続される。バッテリー保持部23は、支柱部24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、バッテリー保持部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。バッテリー保持部23は、グリップ部22の直下から、前方に向けて延びる。バッテリー保持部23は、前端部において、支柱部24の下端部に接続する。バッテリー保持部23は、バッテリーパック80が着脱可能である。

【0058】

接続部25は、図4及び図5に示すように、グリップ部22と支柱部24とに接続される。接続部25は、グリップ部22の上端と支柱部24の上端とを接続する。接続部25は、前後方向に延びる。接続部25は、ハンマ収容部3の外周面に沿う。

10

【0059】

ハンドル部11は、モータ収容部21及びハンマ収容部3の下方に配置される。ハンドル部11は、グリップ部22と、バッテリー保持部23と、支柱部24と、接続部25とによって構成される。ハンドル部11は、グリップ部22と、バッテリー保持部23と、支柱部24と、接続部25とによって、環状形状を有する。ハンドル部11は、上下方向及び前後方向に延びる。グリップ部22は、ハンドル部11の後部の辺を構成する。支柱部24は、ハンドル部11の前部の辺を構成する。バッテリー保持部23は、ハンドル部11の下部の辺を構成する。接続部25は、ハンドル部11の上部の辺を構成する。図3に示すように、左右方向から見て、ハンドル部11は、概略でD字状の環状形状を有する。ハンドル部11を構成する各部は、ハウジング2に一体形成される。

20

【0060】

モータ収容部21は、吸気口21Aを有する。モータ収容部21は、排気口21Bを有する。ハウジング2の外部空間の空気は、吸気口21A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21Bを介してハウジング2の外部空間に流出する。

【0061】

ギヤケース38は、モータ収容部21の前部に接続される。ギヤケース38は、減速機構7を収容する。図6に示すように、ギヤケース38は、ロータベアリング40及びスピンドルベアリング44を収容する。ギヤケース38は、前後方向に延びる筒部38Aと、底板部38Bと、保持筒部38Cと、フランジ部38Dと、を含む。筒部38Aは、概略で円筒状である。筒部38Aは、減速機構7の周囲を囲む。底板部38Bは、筒部38Aの後端から径方向内側に延びる。保持筒部38Cは、底板部38Bの径方向内側の端部に接続し、前方に延びる。保持筒部38Cの外径は、筒部38Aの内径よりも小さい。保持筒部38Cは、筒部38Aの内側に配置される。保持筒部38Cは、ロータベアリング40を保持する。保持筒部38Cには、ロータ27が挿通される。保持筒部38Cの外周と筒部38Aの内周との間に、スピンドルベアリング44が配置される。筒部38Aの内側で、保持筒部38Cの前方の空間に、減速機構7が配置される。フランジ部38Dは、筒部38Aの前端部から、径方向外側に延びる。フランジ部38Dには、ねじボス部38H（図7参照）が設けられる。ギヤケース38は、金属製である。実施形態において、ギヤケース38は、アルミニウム製である。

30

40

【0062】

ハンマ収容部3は、スピンドル8を収容する。ハンマ収容部3は、ハンマ47を収容する。ハンマ収容部3は、ハンマ47を含む打撃機構9を収容する。ハンマ収容部3は、アンビル10の一部を収容する。ハンマ収容部3は、金属製である。実施形態において、ハンマ収容部3は、アルミニウム製である。ハンマ収容部3は、筒状である。実施形態において、ハンマ収容部3は、円筒状である。

【0063】

ハンマ収容部3は、後筒部3Aと、前筒部3Bと、前面部3Cと、ねじボス部3Hとを

50

含む。前筒部 3 Bは、後筒部 3 Aよりも前方に配置される。後筒部 3 Aの外径は、前筒部 3 Bの外径よりも大きい。後筒部 3 Aの内径は、前筒部 3 Bの内径よりも大きい。前面部 3 Cは、ハンマ収容部 3の前側の端面を構成する。前面部 3 Cは、後筒部 3 Aの前端部から、径方向内側に向けて延びる。前面部 3 Cは、後筒部 3 Aの前端部と前筒部 3 Bの後端部とを繋ぐように配置される。前面部 3 Cは、環状である。前筒部 3 Bは、前面部 3 Cから前方に突出するように配置される。

【0064】

ハンマ収容部 3は、ギヤケース 38の前部に接続される。モータ収容部 21及びギヤケース 38は、ハンマ収容部 3の後部にねじ 5で固定される。ねじ 5は、ねじボス部 2 Hの後方から、ねじボス部 2 Hに設けられている開口及びねじボス部 38 Hに設けられている開口に順番に挿入された後、ねじボス部 3 Hに設けられているねじ孔に挿入される。ねじボス部 2 H、ねじボス部 38 H及びねじボス部 3 Hのそれぞれは、周方向に 4つ設けられる。ねじ 5は、周方向に 4本設けられる。ねじ 5により、ハンマ収容部 3と、ギヤケース 38と、モータ収容部 21とが相互に固定される。

【0065】

ギヤケース 38の後部の少なくとも一部は、モータ収容部 21に収容される。ギヤケース 38の前部の少なくとも一部は、ハンマ収容部 3に収容される。ハンマ収容部 3は、ねじ 5によってハウジング 2に対して前後方向に固定される。ハンマ収容部 3は、ハンドル部 11の上面に載置される。すなわち、ハンマ収容部 3は、グリップ部 22の上面、支柱部 24の上面、及び接続部 25の上面に載置される。

【0066】

モータ 6は、インパクト工具 1の動力源である。モータ 6は、回転力を発生する。モータ 6は、電動モータである。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。ロータ 27の少なくとも一部は、ステータ 26の内側に配置される。ロータ 27は、ステータ 26に対して回転する。ロータ 27は、前後方向に延伸する回転軸 A Xを中心に回転する。

【0067】

ステータ 26は、ステータコア 28と、前インシュレータ 29と、後インシュレータ 30と、コイル 31とを有する。

【0068】

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、筒状である。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。

【0069】

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。

【0070】

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。コイル 31とステータコア 28とは、前インシュレータ 29及び後インシュレータ 30により電氣的に絶縁される。

【0071】

ロータ 27は、回転軸 A Xを中心に回転する。ロータ 27は、ロータコア部 32と、ロータシャフト部 33と、ロータ磁石 34と、を有する。

【0072】

ロータコア部32及びロータシャフト部33のそれぞれは、鋼製である。実施形態において、ロータコア部32とロータシャフト部33とは、一体である。ロータシャフト部33の前部は、ロータコア部32の前端面から前方に突出する。ロータシャフト部33の後部は、ロータコア部32の後端面から後方に突出する。

【0073】

ロータ磁石34は、ロータコア部32に固定される。ロータ磁石34は、平板状である。ロータ磁石34は、ロータコア部32の内部に配置される。

【0074】

ロータシャフト部33には、バランサ35が設けられる。バランサ35は、真鍮等の金属製の重りであり、ロータ27の重量バランスを調整するために設けられる。

10

【0075】

後インシュレータ30にセンサ基板37が取り付けられる。センサ基板37は、円環状の回路基板と、回路基板に支持される磁気センサとを有する。磁気センサは、ロータ磁石34の位置を検出することにより、ロータ27の回転方向の位置を検出する。

【0076】

ロータシャフト部33の後部は、ロータベアリング39に回転可能に支持される。ロータベアリング39の前部は、ロータベアリング40に回転可能に支持される。ロータベアリング39は、モータ収容部21の後板部21Cに保持される。ロータベアリング40は、ギヤケース38に保持される。ロータシャフト部33の前端部は、ギヤケース38の保持筒部38Cを通過して減速機構7に接続する。

20

【0077】

ロータシャフト部33の前端部にピニオンギヤ41が形成される。ピニオンギヤ41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33は、ピニオンギヤ41を介して減速機構7に連結される。

【0078】

減速機構7は、モータ6の回転力をスピンドル8及びアンビル10に伝達する。減速機構7は、ギヤケース38に収容される。減速機構7は、複数のギヤを有する。減速機構7は、モータ6よりも前方に配置される。減速機構7は、ロータシャフト部33とスピンドル8とを連結する。減速機構7のギヤは、ロータ27により駆動される。減速機構7は、ロータ27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33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。

30

【0079】

図7は、実施形態に係る減速機構7を示す斜視図である。減速機構7は、ピニオンギヤ41の周囲に配置される複数のプラネタリギヤ42と、複数のプラネタリギヤ42の周囲に配置されるインターナルギヤ43とを有する。ピニオンギヤ41、プラネタリギヤ42、及びインターナルギヤ43のそれぞれは、ギヤケース38に収容される。複数のプラネタリギヤ42は、第1プラネタリギヤ42Aと、第2プラネタリギヤ42Bとを含む。第1プラネタリギヤ42Aは、ピニオンギヤ41と、第2プラネタリギヤ42Bの第1ギヤ部42B1とに噛み合う。第2プラネタリギヤ42Bは、軸方向の異なる位置に第1ギヤ部42B1と第2ギヤ部42B2とを有する。第2プラネタリギヤ42Bは、第2ギヤ部42B2においてインターナルギヤ43と噛み合う。インターナルギヤ43は、環状であり、第2ギヤ部42B2に噛み合う。インターナルギヤ43は、ギヤケース38に固定される。インターナルギヤ43は、ギヤケース38に対して常に回転不可能である。各プラネタリギヤ42（第1プラネタリギヤ42A、第2プラネタリギヤ42B）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。スピンドル8は、プラネタリギヤ42により回転される。

40

【0080】

モータ6の駆動によりロータシャフト部33が回転すると、ピニオンギヤ41が回転し

50

、第1プラネタリギヤ42A及び第2プラネタリギヤ42Bがピニオンギヤ41の周囲を公転する。第2プラネタリギヤ42Bは、インターナルギヤ43の内歯に噛み合いながら公転する。各プラネタリギヤ42の公転により、ピン42Pを介して各プラネタリギヤ42に接続されているスピンドル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。

【0081】

図6に示すように、スピンドル8は、モータ6の回転力により回転する。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26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27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、ロータ27により回転される。スピンドル8は、減速機構7により伝達されたロータ27の回転力により回転する。

10

【0082】

スピンドル8は、フランジ部8Aと、フランジ部8Aから前方に突出するスピンドルシャフト部8Bとを有する。プラネタリギヤ42は、ピン42Pを介してフランジ部8Aに回転可能に支持される。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。スピンドル8は、回転軸AXを中心に回転する。

【0083】

スピンドル8は、スピンドルベアリング44に回転可能に支持される。スピンドル8は、フランジ部8Aの後部から後方に突出する円弧状のリブ8Cを有する。スピンドルベアリング44は、リブ8Cの外側に配置される。実施形態において、スピンドルベアリング44の内輪がリブ8Cに接続され、スピンドルベアリング44の外輪がギヤケース38に支持される。

20

【0084】

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10を回転方向に打撃する。打撃機構9は、ハンマ47と、ボール48と、コイルスプリング49とを有する。ハンマ47を含む打撃機構9は、ハンマ収容部3に収容される。

【0085】

図8は、実施形態に係る打撃機構9を示す横断面図である。図6及び図8に示すように、ハンマ47は、減速機構7よりも前方に配置される。ハンマ47は、後筒部3Aに収容される。ハンマ47は、スピンドルシャフト部8Bの周囲に配置される。ハンマ47は、スピンドルシャフト部8Bに保持される。ボール48は、スピンドルシャフト部8Bとハンマ47との間に配置される。コイルスプリング49は、フランジ部8A及びハンマ47のそれぞれに支持される。

30

【0086】

ハンマ47は、環状のボディ部47Dと、ボディ部47Dの外周部から後側に突出する後側外筒部47Eと、ボディ部47Dの外周部から前側に突出する前側外筒部47Fと、ボディ部47Dの内周部から後側に突出する内筒部47Gと、ハンマ溝47Aと、ハンマ突起部47Bとを有する。ボディ部47Dは、スピンドルシャフト部8Bの周囲に配置される。ボディ部47Dは、環状である。後側外筒部47E及び内筒部47Gのそれぞれは、ボディ部47Dから後側に突出する。ボディ部47Dの後面と後側外筒部47Eの内周面と内筒部47Gの外周面とにより凹部47Cが規定される。凹部47Cは、ハンマ47の後端部から前方に窪むように設けられる。凹部47Cは、リング状である。ハンマ突起部47Bは、ボディ部47Dから前側に突出する。ハンマ突起部47Bは、前側外筒部47Fの内周面から径方向内側に突出する。ハンマ突起部47Bは、2つ設けられる。後側外筒部47E及び前側外筒部47Fが設けられるので、回転方向におけるハンマ47の慣性力が大きくなる。

40

【0087】

50

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、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。

【００８８】

ボール４８は、鉄鋼のような金属製である。ボール４８は、スピンドルシャフト部８Ｂとハンマ４７との間に配置される。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、スピンドルシャフト部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４７Ａを有する。ハンマ溝４７Ａは、内筒部４７Ｇ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４７Ａ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４７Ａ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４７Ａ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。

【００８９】

コイルスプリング４９は、ハンマ４７を前方に移動させる弾性力を発生する。コイルスプリング４９は、フランジ部８Ａとハンマ４７との間に配置される。コイルスプリング４９は、スピンドルシャフト部８Ｂの周囲に設けられる。凹部４７Ｃの内側にワッシャ４５Ａが設けられる。ワッシャ４５Ａは、ボール４５Ｂを介してボディ部４７Ｄに支持される。ボール４５Ｂは、ボディ部４７Ｄの後面に設けられたボール溝４７Ｈ（図８参照）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４５Ａに支持される。

【００９０】

アンビル１０は、モータ６の回転力により作動するインパクト工具１の出力部である。アンビル１０は、モータ６の回転力により回転する。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。

【００９１】

アンビル１０は、ロッド状のアンビルシャフト部１０Ｃと、アンビル突起部１０Ｄとを有する。回転軸ＡＸに直交するアンビルシャフト部１０Ｃの外形は、実質的に四角形である。先端工具であるソケットは、アンビルシャフト部１０Ｃに装着される。また、アンビル１０の後端部に凹部１０Ｂが設けられる。スピンドルシャフト部８Ｂの前端部に凸部８Ｅが設けられる。スピンドルシャフト部８Ｂの前端部の凸部８Ｅは、アンビル１０の後端部に設けられた凹部１０Ｂに挿入される。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、アンビルシャフト部１０Ｃの後端部から径方向外側に突出する。

【００９２】

アンビル１０は、アンビルベアリング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。アンビル１０は、回転軸ＡＸを中心に回転する。アンビルベアリング４６は、ハンマ収容部３の前筒部３Ｂの内周に配置される。アンビルベアリング４６は、前筒部３Ｂに保持される。前筒部３Ｂは、アンビルシャフト部１０Ｃの周囲に配置される。アンビルベアリング４６は、アンビルシャフト部１０Ｃを回転可能に支持する。これにより、アンビルベアリング４６は、アンビル１０を回転方向に支持する。アンビルシャフト部１０Ｃの外周面には、前筒部３Ｂと対向する溝部１０Ｅが形成される。溝部１０Ｅには、潤滑剤が配置される。前筒部３Ｂの先端開口とアンビルシャフト部１０Ｃとの隙間が、シール部材４６Ａによりシールされる。

【００９３】

ハンマ突起部４７Ｂは、アンビル突起部１０Ｄに接触可能である。ハンマ突起部４７Ｂ

10

20

30

40

50

とアンビル突起部 10D 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 10 は、ハンマ 47 及びスピンドル 8 と一緒に回転する。

【0094】

アンビル 10 は、ハンマ 47 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 10 に作用する負荷が高くなると、モータ 6 が発生する動力だけではアンビル 10 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。モータ 6 が発生する動力だけではアンビル 10 を回転させることができなくなると、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 とハンマ 47 とは、ボール 48 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 47 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 47 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 48 がスピンドル溝 8D 及びハンマ溝 47A のそれぞれにガイドされながら後方に移動する。ハンマ 47 は、ボール 48 から力を受け、ボール 48 に伴って後方に移動する。すなわち、ハンマ 47 は、アンビル 10 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 47 が後方に移動することにより、ハンマ突起部 47B とアンビル突起部 10D との接触が解除される。

10

【0095】

後方に移動したハンマ 47 は、コイルスプリング 49 の弾性力により、前方に移動する。ハンマ 47 は、前方に移動するとき、ボール 48 から回転方向の力を受ける。すなわち、ハンマ 47 は、回転しながら前方に移動する。ハンマ 47 が回転しながら前方に移動すると、ハンマ突起部 47B は、回転しながらアンビル突起部 10D に接触する。これにより、アンビル突起部 10D は、ハンマ突起部 47B により回転方向に打撃される。アンビル 10 には、モータ 6 の動力とハンマ 47 の慣性力との両方が作用する。したがって、アンビル 10 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。

20

【0096】

図 6 に示すように、ファン 12 は、モータ 6 の回転力により回転する。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 に固定される。ファン 12 は、ロータシャフト部 33 の前部に固定される。ファン 12 は、ロータベアリング 40 とステータ 26 との間に配置される。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 21A 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、排気口 21B を介してハウジング 2 の外部空間に流出する。

30

【0097】

図 4 に示すように、バッテリーパック 80 がバッテリー保持部 23 に装着される。バッテリーパック 80 は、インパクト工具 1 の電源として機能する。バッテリーパック 80 は、二次電池を含む。実施形態において、バッテリーパック 80 は、充電式のリチウムイオン電池を含む。バッテリー保持部 23 に装着されることにより、バッテリーパック 80 は、インパクト工具 1 に電力を供給することができる。モータ 6 及び発光体ユニット 16 のそれぞれは、バッテリーパック 80 から供給される電力に基づいて駆動する。

40

【0098】

バッテリーパック 80 は、解除スイッチ 81 を有する。解除スイッチ 81 は、バッテリーパック 80 の上面の前部に配置される。解除スイッチ 81 は、押しボタン式である。解除スイッチ 81 は、下方に向けて押圧されることで下方に移動する。解除スイッチ 81 は、図示しない付勢部材によって、上方に付勢される。解除スイッチ 81 は、上方移動限度の位置でバッテリーパック 80 の上面から上方に突出する係合フック部 82 と、作業者が下方に向けて押圧する指置き部 84 とを有する。

50

【0099】

バッテリー保持部23は、係合フック部82と接触する係合凹部23Aを有する。係合凹部23Aは、バッテリー保持部23の下面から上向きに凹む。バッテリー保持部23は、係合凹部23Aの内部に係合フック部82が進入することで、バッテリーパック80が離脱しないように係合する。指置き部84を押圧することで解除スイッチ81を押し下げて、係合フック部82が係合凹部23Aから下方に離脱すると、バッテリー保持部23からバッテリーパック80を取り外すことが可能となる。バッテリー保持部23の下面部の前部は、前方に向かって斜め上方に傾斜している。バッテリーパック80の上面のうち、解除スイッチ81が設けられた前部は、前方に向かって斜め下方に傾斜している。

【0100】

バッテリー保持部23は、発光体ユニット16を制御するコントローラ17と、インタフェースパネル18とを有する。コントローラ17は、コンピュータシステムを含む。コントローラ17は、モータ6を制御する制御指令を出力する。コントローラ17は、複数の電子部品が実装された回路基板を含む。回路基板に実装される電子部品として、CPU（Central Processing Unit）のようなプロセッサ、ROM（Read Only Memory）又はストレージのような不揮発性メモリ、RAM（Random Access Memory）のような揮発性メモリ、トランジスタ、コンデンサ、及び抵抗器が例示される。

【0101】

コントローラ17は、インタフェースパネル18の操作に基づいて、モータ6の駆動条件を設定する。上述のように、モータ6の駆動条件は、電流閾値を含む。

【0102】

インタフェースパネル18は、バッテリー保持部23に設けられる。インタフェースパネル18は、操作装置と、表示装置とを含む。インタフェースパネル18は、板状である。操作装置は、操作ボタンを含む。表示装置として、複数のセグメント発光器を含むセグメント表示器、液晶ディスプレイのようなフラットパネルディスプレイ、及び複数の発光ダイオードが配置されたインジケータ型表示器が例示される。

【0103】

トリガレバー14は、グリップ部22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。

【0104】

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、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。

【0105】

<発光体ユニット>

図9は、実施形態に係る実施形態に係るインパクト工具1の上部を示す縦断面図である。図10は、実施形態に係る発光体ユニット16を示す分解斜視図である。図11は、実施形態に係る発光体ユニット16を示す後方からの分解斜視図である。図12は、実施形態に係る発光体ユニット16及び設置部3Dを示す分解斜視図である。図13は、設置部3Dに配置した発光体ユニット16を示す前方からの図である。図14は、実施形態に係る支柱部24の開口24Aを示す斜視図である。図15は、実施形態に係るハンマ収容部3のスリット3Gを下方から見た図である。

【0106】

発光体ユニット16は、照明光を射出する。発光体ユニット16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。発光体ユニット16は、アンビル10の前端側を照明光で照明する。

【0107】

発光体ユニット16は、ハンマ収容部3の前部に配置される。発光体ユニット16は、

10

20

30

40

50

ハンマ収容部 3 の前面部 3 C に配置される。発光体ユニット 1 6 は、前筒部 3 B の周囲に配置される。発光体ユニット 1 6 は、アンビル 1 0 を囲むように形成される。発光体ユニット 1 6 は、前筒部 3 B を介してアンビルシャフト部 1 0 C の周囲に配置される。実施形態では、発光体ユニット 1 6 は、アンビル 1 0 を囲む環状形状を有する。

【0108】

発光体ユニット 1 6 は、複数の発光体 5 2 を含む。発光体 5 2 は、LED (light emitting diodes) 素子である。実施形態において、発光体ユニット 1 6 は、チップオンボード発光ダイオード (COB LED: chip on board LED) ライト (以下、COB ライト 5 0 という) を含む。COB ライト 5 0 は、アンビル 1 0 の前端側に光を照射する。

10

【0109】

COB ライト 5 0 は、基板 5 1 と、複数の発光体 5 2 とを有する。基板 5 1 として、アルミニウム基板、ガラス布基材エポキシ樹脂基板 (FR-4 基板)、又は複合基材エポキシ樹脂基板 (CEM-3 基板) が例示される。発光体 5 2 は、基板 5 1 の表面に搭載される。発光体 5 2 と基板 5 1 とは、金ワイヤ (不図示) を介して接続される。金ワイヤは、複数の発光体 5 2 を相互に接続する。複数の発光体 5 2 は、バンクによって周囲を囲まれる。バンクによって囲まれた区画空間内に、蛍光体が配置される。発光体 5 2 は、蛍光体 5 3 によって覆われる。一对の電極 (不図示) がバンクの外側において基板 5 1 の表面 (前面) 又は裏面 (後面) に配置される。一对の電極のうち、一方の電極が正極であり、他方の電極が負極である。一对の電極に、それぞれリード線 6 0 が接続される。バッテリーパック 8 0 から出力された電力は、リード線 6 0 を介して電極に供給される。電極に供給された電力は、基板 5 1 及び金ワイヤを介して発光体 5 2 に供給される。発光体 5 2 は、バッテリーパック 8 0 から供給された電力に基づいて発光する。バッテリーパック 8 0 の電圧は、コントローラ 1 7 により 5 V に降圧された状態で発光体 5 2 に印加される。コントローラは、バッテリー保持部 2 3 に収容される。発光体ユニット 1 6 とコントローラとは、リード線 6 0 を介して接続される。

20

【0110】

COB ライト 5 0 は、環状である。COB ライト 5 0 は、前筒部 3 B を介してアンビルシャフト部 1 0 C の周囲に配置される。基板 5 1 は、円環部 5 1 A と、円環部 5 1 A の下部から下方に突出する支持部 5 1 B とを有する。基板 5 1 は、アンビルシャフト部 1 0 C を囲むように設けられる。

30

【0111】

複数の発光体 5 2 は、アンビル 1 0 の周囲の回転方向に配置される。発光体 5 2 は、前筒部 3 B を介してアンビルシャフト部 1 0 C の周囲の少なくとも一部に配置される。発光体 5 2 は、基板 5 1 の円環部 5 1 A の前面に搭載される。複数の発光体 5 2 は、回転方向に沿って並ぶ。発光体 5 2 は、円環部 5 1 A の周方向に間隔をあけて複数配置される。発光体 5 2 の数は、複数であれば限定されない。実施形態において、発光体 5 2 は、円環部 5 1 A の周方向に等間隔に 2 4 個配置される (図 1 3 参照)。

【0112】

蛍光体 5 3 は、基板 5 1 の円環部 5 1 A の前面に配置される。蛍光体 5 3 は、複数の発光体 5 2 の表面上と、複数の発光体 5 2 の間の領域とを覆うように連続している。蛍光体 5 3 は、円環状である。蛍光体 5 3 は、複数の発光体 5 2 のそれぞれを覆うように配置される。

40

【0113】

発光体ユニット 1 6 は、光学部材 5 5 を有する。

【0114】

光学部材 5 5 は、COB ライト 5 0 に接続される。光学部材 5 5 は、基板 5 1 に固定される。光学部材 5 5 は、ポリカーボネート樹脂製である。実施形態において、光学部材 5 5 は、白色の拡散材が含有されたポリカーボネート樹脂製である。光学部材 5 5 は、乳白色である。光学部材 5 5 は、COB ライト 5 0 から出射された光の少なくとも一部を透過

50

する。光学部材 5 5 の光透過率は、例えば、40%以上70%以下である。光学部材 5 5 は、複数の発光体 5 2 の光を拡散させる。

【0115】

光学部材 5 5 は、複数の発光体 5 2 の前側を覆うように配置される。光学部材 5 5 の少なくとも一部は、COBライト 5 0 よりも前方に配置される。光学部材 5 5 は、複数の発光体 5 2 に跨るように連続している。光学部材 5 5 は、円環状である。光学部材 5 5 は、外筒部 5 5 A と、内筒部 5 5 B と、光透過部 5 5 C と、凸部 5 5 D と、を有する。

【0116】

外筒部 5 5 A は、内筒部 5 5 B よりも径方向外側に配置される。外筒部 5 5 A は、COBライト 5 0 の外周側に配置される。外筒部 5 5 A は、発光体 5 2 よりも径方向外側に配置される。径方向において、COBライト 5 0 は、外筒部 5 5 A と内筒部 5 5 B との間に配置される。外筒部 5 5 A は、基板 5 1 の円環部 5 1 A よりも径方向外側に配置される。内筒部 5 5 B は、COBライト 5 0 の内周側に配置される。内筒部 5 5 B は、基板 5 1 の円環部 5 1 A よりも径方向内側に配置される。内筒部 5 5 B は、発光体 5 2 よりも径方向内側に配置される。

【0117】

光透過部 5 5 C は、COBライト 5 0 よりも前側に配置される。光透過部 5 5 C は、円環状である。光透過部 5 5 C は、発光体 5 2 よりも前方に配置される。光透過部 5 5 C は、外筒部 5 5 A の前端部と内筒部 5 5 B の前端部とを繋ぐように配置される。光透過部 5 5 C は、円環部 5 1 A の前面に対向する。光透過部 5 5 C は、発光体 5 2 に対向する。発光体 5 2 から射出された光は、光透過部 5 5 C を通過して、発光体ユニット 1 6 の前方に照射される。光透過部 5 5 C の前面が、発光体ユニット 1 6 の前面 1 6 A を構成する。

【0118】

凸部 5 5 D は、光透過部 5 5 C よりも下方に配置される。凸部 5 5 D は、外筒部 5 5 A の下部から下方に突出するように設けられる。図 1 1 に示すように、凸部 5 5 D の後面に収容空間が形成される。基板 5 1 の支持部 5 1 B は、凸部 5 5 D の後面に形成された収容空間に配置される。凸部 5 5 D は、基板 5 1 の後方を通過するリード線 6 0 の前方を覆って保護する。また、凸部 5 5 D は、後述するハンマ収容部 3 のスリット 3 G 内に配置されることにより、回転方向における発光体ユニット 1 6 の位置決め部として機能する。

【0119】

基板 5 1 の後面は、外筒部 5 5 A の後端部及び内筒部 5 5 B の後端部よりも前側に配置される。基板 5 1 の後面と外筒部 5 5 A の内周面の少なくとも一部とが接着剤により固定される。基板 5 1 の後面と内筒部 5 5 B の外周面の少なくとも一部とが接着剤により固定される。COBライト 5 0 と光学部材 5 5 とは、固定される。

【0120】

ハンマ収容部 3 は、前面部 3 C において発光体ユニット 1 6 を支持する。ハンマ収容部 3 は、発光体ユニット 1 6 を収容する設置部 3 D を有する。設置部 3 D は、ハンマ収容部 3 の前面部 3 C に配置される。設置部 3 D は、前筒部 3 B と、前面部 3 C の外周との間に配置される。設置部 3 D は、ハンマ収容部 3 に一体形成される。設置部 3 D は、前筒部 3 B の外周に沿って周状に設けられる。実施形態では、設置部 3 D は、環状かつ凹状である。環状かつ凹状の設置部 3 D の内部に、発光体ユニット 1 6 が収容される。設置部 3 D は、発光体ユニット 1 6 の少なくとも一部を収容する。設置部 3 D は、完全に連続した環状でなくてもよく、部分的に不連続になっていてもよい。発光体ユニット 1 6 の一部が設置部 3 D の外部に配置されていてもよい。発光体ユニット 1 6 の少なくとも一部は、ハンマ収容部 3 の外周面 3 E と、前筒部 3 B との間に配置される。

【0121】

ハンマ収容部 3 は、発光体ユニット 1 6 の外周を囲む壁部 3 F を有する。壁部 3 F は、ハンマ収容部 3 の前面部 3 C から、前方に突出する。壁部 3 F は、ハンマ収容部 3 の前面部 3 C の外周縁に沿って周状に設けられる。壁部 3 F は、実質的に環状であるが、スリット 3 G の部分が切欠かれている。壁部 3 F は、発光体ユニット 1 6 の凸部 5 5 D の部分を

除いて、発光体ユニット１６の全周を囲む。

【０１２２】

壁部３Ｆは、設置部３Ｄの外周を構成する。設置部３Ｄの内周が、前筒部３Ｂによって構成される。壁部３Ｆ及び前筒部３Ｂが、前面部３Ｃから前方に突出することによって、凹状の設置部３Ｄが構成される。前面部３Ｃのうちの、前筒部３Ｂと壁部３Ｆとの間の領域が、設置部３Ｄの底面を構成する。発光体ユニット１６の少なくとも一部は、壁部３Ｆと、前筒部３Ｂとの間に配置される。発光体ユニット１６は、凸部５５Ｄの部分を除いた全部が、壁部３Ｆと、前筒部３Ｂとの間に配置される。

【０１２３】

壁部３Ｆは、発光体ユニット１６の前面１６Ａと同じ位置か、発光体ユニット１６の前面１６Ａよりも前方まで延びる。実施形態では、壁部３Ｆは、発光体ユニット１６の前面１６Ａよりも僅かに前方まで突出する。なお、発光体ユニット１６の内周側の前筒部３Ｂも、発光体ユニット１６の前面１６Ａよりも前方まで延びる。前筒部３Ｂは、壁部３Ｆよりも前方まで延びる。

10

【０１２４】

ＣＯＢライト５０は、設置部３Ｄの内側に配置される。光学部材５５の少なくとも一部は、設置部３Ｄの内側に配置される。光透過部５５Ｃは、設置部３Ｄの内側に配置される。外筒部５５Ａ及び内筒部５５Ｂのそれぞれは、設置部３Ｄの内側に配置される。

【０１２５】

前筒部３Ｂには、スナップリング溝３Ｊが設けられる。スナップリング溝３Ｊは、発光体ユニット１６の前面１６Ａよりも前側に設けられる。スナップリング溝３Ｊには、スナップリング５６が配置される。スナップリング５６は、発光体ユニット１６の前方への抜け止めとして機能する。スナップリング５６は、光学部材５５を前側から支持する。

20

【０１２６】

壁部３Ｆは、リード線６０を通過させるスリット３Ｇを有する。図１４に示すように、ハンマ収容部３の前面部３Ｃの直下には、支柱部２４が配置される。壁部３Ｆの下部は、支柱部２４と上下に対向する。スリット３Ｇは、壁部３Ｆのうち、支柱部２４と対向する部分に設けられる。スリット３Ｇは、壁部３Ｆの内周面と外周面とを径方向に貫通する。実施形態では、スリット３Ｇは、壁部３Ｆの前端から後端までに形成された切り欠きである。スリット３Ｇは、壁部３Ｆの前端と後端との間を窓状に貫通する貫通孔であってもよい。

30

【０１２７】

支柱部２４は、壁部３Ｆの外周面に沿って湾曲した上端面２４Ｂを有する。上端面２４Ｂにおいて、スリット３Ｇと対向する位置に、開口２４Ａが形成される。開口２４Ａは、支柱部２４の内部空間に連通する。壁部３Ｆの内周側の設置部３Ｄと、支柱部２４の内部空間とが、スリット３Ｇ及び開口２４Ａを介して対向する。これにより、スリット３Ｇは、発光体ユニット１６と支柱部２４の内部とを接続する。図１２及び図１３に示すように、発光体ユニット１６のうち、光学部材５５の凸部５５Ｄ及び基板５１の支持部５１Ｂが、スリット３Ｇの内側に配置される。

【０１２８】

ハンマ収容部３と発光体ユニット１６との間に緩衝部材５７が配置される。緩衝部材５７は、ＣＯＢライト５０の後方に配置される。緩衝部材５７は、弾性体であり、例えばゴム材料からなる。緩衝部材５７は、遮光性を有する。緩衝部材５７は、黒色である。緩衝部材５７は、樹脂材料からなる基板５１や光学部材５５を、金属製の振動体であるハンマ収容部３との接触から保護する。緩衝部材５７は、発光体ユニット１６の後面と、発光体ユニット１６の内周面及び外周面３Ｅの少なくとも一方とを覆う。実施形態では、緩衝部材５７は、発光体ユニット１６の後面と、発光体ユニット１６の内周面とを覆う。

40

【０１２９】

緩衝部材５７は、底板部５７Ａと、内周壁部５７Ｂと、突出部５７Ｃとを含む。

【０１３０】

50

底板部 57A は、発光体ユニット 16 の後面を覆う。底板部 57A は、平坦で、かつ環状である。底板部 57A は、設置部 3D の底面に設置される。底板部 57A の後面は、設置部 3D の底面に接触する。底板部 57A の前面は、光学部材 55 の後面に接触する。光学部材 55 の後面は、具体的には、外筒部 55A の後面及び内筒部 55B の後面である。底板部 57A は、発光体ユニット 16 の基板 51 に対して、後方に離隔する。底板部 57A の内周は、ハンマ収容部 3 の前筒部 3B に接触する。底板部 57A の外周は、ハンマ収容部 3 の壁部 3F に接触する。底板部 57A は、設置部 3D の底面の実質的に全体を覆う。

【0131】

内周壁部 57B は、発光体ユニット 16 の内周面を覆う。内周壁部 57B は、底板部 57A の内周縁から前方に突出する。内周壁部 57B は、底板部 57A の内周縁に沿って、周状に延びる。内周壁部 57B の内周面は、ハンマ収容部 3 の前筒部 3B に接触する。内周壁部 57B の外周面は、光学部材 55 の内筒部 55B に接触する。光学部材 55 は、内筒部 55B が内周壁部 57B の外周に嵌合することによって、内周壁部 57B を介して前筒部 3B に固定される。これにより、径方向（上下方向及び左右方向）における発光体ユニット 16 の位置ずれが防止される。

【0132】

内周壁部 57B は、回転方向に等角度間隔で、4 つ設けられる。4 つの内周壁部 57B の間の隙間によって、凹部 57D が形成される。凹部 57D は、隣り合う内周壁部 57B の間の隙間によって、4 か所設けられる。凹部 57D には、光学部材 55 の内筒部 55B に設けられたリブ 55E が配置される。凹部 57D とリブ 55E とが係合することで、発光体ユニット 16 の回転方向の位置ずれが防止される。内周壁部 57B の厚みは、内筒部 55B からのリブ 55E の突出量よりも大きい。そのため、リブ 55E は、内周壁部 57B の内周面よりも外側に配置され、ハンマ収容部 3 の前筒部 3B からは離隔する。

【0133】

突出部 57C は、底板部 57A の下部から下方に突出する。図 12 に示すように、突出部 57C は、壁部 3F のスリット 3G の内部に配置される。突出部 57C は、スリット 3G の内部において、発光体ユニット 16 の後面とハンマ収容部 3 の前面部 3C との間に配置される。突出部 57C は、スリット 3G の内部において、ハンマ収容部 3 の前面部 3C を覆う。突出部 57C は、前面部 3C に沿った平板形状である。突出部 57C の後面が、

【0134】

突出部 57C の左右方向の両端に、一対の突起 57E が形成される。一対の突起 57E は、突出部 57C から前方に向けて突出する。一対の突起 57E は、スリット 3G の内部で、それぞれ壁部 3F の端面（スリット 3G の内面）と左右方向に接触する。一対の突起 57E は、互いに間隔を隔てて配置される。一対の突起 57E の間に、光学部材 55 の凸部 55D が配置される。一対の突起 57E は、光学部材 55 の凸部 55D の側面にそれぞれ接触する。発光体ユニット 16 は、凸部 55D の部分で、緩衝部材 57 の一対の突起 57E によって左右から挟持される。一対の突起 57E は、スリット 3G の内側で、発光体ユニット 16 の凸部 55D とハンマ収容部 3 の壁部 3F とに挟まれる。そのため、ハンマ収容部 3 が振動しても緩衝部材 57 によってハンマ収容部 3 との接触が回避される。

【0135】

このような構成により、発光体ユニット 16 は、ハンマ収容部 3 とは非接触の状態で、設置部 3D において緩衝部材 57 を介してハンマ収容部 3 に保持される。ハンマ 47 がアンビル 10 と衝突することによりハンマ収容部 3 が振動する場合でも、緩衝部材 57 により、発光体ユニット 16 がハンマ収容部 3 と直接接触することが防止される。

【0136】

また、図 15 に示すように、インパクト工具 1 は、スリット 3G を通過するリード線 60 を、ハンマ収容部 3 とは非接触となるように案内するガイド部 GD を備える。ガイド部 GD は、スリット 3G の内側において、緩衝部材 57 と凸部 55D とで囲まれた通路部分

10

20

30

40

50

によって構成される。

【0137】

上記のように、スリット3Gは、後方がハンマ収容部3の前面部3Cで区画され、左右の各方向が壁部3Fの端面で区画され、前方は開放されている。緩衝部材57は、突出部57Cによって前面部3Cを覆う。緩衝部材57は、一对の突起57Eによって左右の壁部3Fの端面を覆う。

【0138】

ここで、発光体ユニット16の凸部55Dの後面は、緩衝部材57の突出部57Cから前方に離隔した位置に配置される。凸部55Dの後面は、外筒部55Aの後面及び内筒部55Bの後面よりも、前方に位置する。そのため、外筒部55Aの後面及び内筒部55Bの後面が緩衝部材57の底板部57Aと接触する状態で、凸部55Dの後面は、突出部57Cよりも前方に位置する。これにより、図15に示すように、スリット3Gを下方から上方に向けて視たとき、左右方向及び後方が緩衝部材57によって囲まれ、かつ、前方が凸部55Dによって囲まれた、空間が形成される。リード線60は、この緩衝部材57と凸部55Dとで囲まれた空間を通過することで、ハンマ収容部3と直接接することなく、スリット3Gの内側を通過する。したがって、実施形態では、緩衝部材57と凸部55Dとがガイド部GDとして機能する。ここでは緩衝部材57及び光学部材55の一部をガイド部GDとして利用しているが、例えばスリット3Gの内側に筒状の部材を設けてガイド部GDとして利用してもよい。

【0139】

図9に示すように、発光体ユニット16の凸部55Dは、支柱部24の内部に進入する。凸部55Dの下端部は、スリット3Gを通過して支柱部24の内部に配置される。支柱部24の開口24A内の凸部55Dと、支柱部24の上端面24B（図14参照）とは、長さEの範囲でオーバーラップする。このため、支柱部24の上端面24Bとスリット3Gとの間の隙間の部分でも、リード線60は前方に露出することなく凸部55Dにより覆われる。

【0140】

リード線60は、支柱部24の内部を通過する。リード線60は、支柱部24の上端面24Bの開口24Aから、ハンマ収容部3のスリット3Gの内側（ガイド部GDの内側）を上方に通過して、発光体ユニット16に接続する。リード線60は、発光体ユニット16と緩衝部材57との間で、基板51の後面の電極に接続される。リード線60は、支柱部24の開口24Aから下方に進み、バッテリー保持部23に達する。リード線60は、バッテリー保持部23内に配置されたコントローラ17（図16参照）に接続する。このように、リード線60は、支柱部24の上端部から下端部まで通過してコントローラ17に接続する。リード線60の一端は、支柱部24の上端よりも上方の位置（ハンマ収容部3の前面部3C）に配置される。リード線60の他端は、支柱部24の下端よりも下方の位置（バッテリー保持部23）に配置される。

【0141】

<第1保護カバー及び第2保護カバー>

インパクト工具1は、第1保護カバー61及び第2保護カバー62を備える。第1保護カバー61及び第2保護カバー62は、それぞれ、発光体ユニット16の一部を含む範囲を覆う。

【0142】

図1から図4に示すように、第1保護カバー61は、ハンマ収容部3の前面部3Cの外周部に配置される。第1保護カバー61は、スリット3Gを含む壁部3Fと、支柱部24のスリット3Gに隣接する端部と、発光体ユニット16の前面16Aの外周部と、を被覆する。このため、第1保護カバー61は、発光体ユニット16からスリット3Gを介して支柱部24の開口24A内に進入するリード線60の通過経路を前方から覆う。第1保護カバー61は、環状形状である。第1保護カバー61は、ハンマ収容部3の前面部3Cの外周縁を含む範囲を全周に亘って被覆する。

【0143】

第2保護カバー62は、ハンマ収容部3の前面部3Cの内周部に配置される。すなわち、第2保護カバー62は、前面部3Cのうち前筒部3Bの部分に配置される。第2保護カバー62は、前筒部3Bと、発光体ユニット16の前面16Aの内周部と、を被覆する。また、第2保護カバー62は、前筒部3Bに装着されるスナップリング56を被覆する。第2保護カバー62は、環状形状である。第2保護カバー62は、前筒部3Bの前面と、周側面とを被覆する。

【0144】

第1保護カバー61及び第2保護カバー62は、ゴム材料のような弾性体からなる。第1保護カバー61及び第2保護カバー62は、遮光性を有する。第1保護カバー61及び第2保護カバー62は、例えば、黒色である。実施形態では、発光体ユニット16の前面16Aの外周は、第1保護カバー61に覆われる。発光体ユニット16の前面16Aの内周は、第2保護カバー62に覆われる。第1保護カバー61の内周と、第2保護カバー62の外周とは、同心円状である。発光体ユニット16の前面16Aは、第1保護カバー61と第2保護カバー62との間の円形の環状部分において、前方に露出する。この環状部分が、発光体ユニット16から外部への光の出射領域となる。環状部分は、発光体52と前後方向に向かい合う。環状部分の幅は、発光体52の径方向の長さよりも大きい。これにより、発光体ユニット16からの出射光は、環状部分から前方へ向かう範囲に絞られる。

【0145】

第1保護カバー61及び第2保護カバー62は、インパクト工具1の使用時に、障害物が発光体ユニット16に接触することを抑制する。第1保護カバー61及び第2保護カバー62は、インパクト工具1の使用時に、金属製のハンマ収容部3の前面部3Cや前筒部3Bが外部の物体と衝突したときに外部の物体を傷つけないように保護する。第1保護カバー61及び第2保護カバー62は、発光体ユニット16の前面16Aにおける光の出射領域を環状部分に制限することで、スリット3Gや凸部55Dからの光漏れ、過剰な広角への光の拡散、及び、前筒部3Bを含むハンマ収容部3の不要な表面反射を抑制する。

【0146】

なお、図6、図8に示すように、ハンマ収容部3における、発光体ユニット16の後方であって外周には、周方向におよそ270度の範囲で周状に延びる外周突起3Kが形成されている。外周突起3Kには、2つの機能がある。1つは、第1保護カバー61の前方への抜け止め用の突起である。外周突起3Kは、第1保護カバー61により覆われる。第1保護カバー61は、外周突起3Kの前後に亘って外周突起3Kを抱き込むように覆う凹部を有する。第1保護カバー61は弾性体からなる所、弾性体が伸びる事により、ハンマ収容部3から外れ得る。この外周突起3Kと、外周突起3Kに嵌合する第1保護カバー61の凹部とによって、第1保護カバー61は、前方に移動し難くなっている。

【0147】

外周突起3Kのもう1つの機能は、壁部3Fの保護用の突起である。壁部3Fはハンマ収容部3の前面部3Cから前方に立ち上がるが、仮に使用中に他の部材に衝突すると、衝突により壁部3Fが折れる事も想定される。このため、壁部3Fが衝突し難くする工夫が有効である。外周突起3Kは、壁部3Fの後方に配置される。図6に示す上下、前後方向の断面で見ると、壁部3Fは、外周突起3Kの上部3KUとアンビル10の上部とにより書く事が出来る仮想平面IL1よりも、下方かつ後方側に、配置されている。又、図8に示す左右、前後方向の断面で見ると、壁部3Fは、外周突起3Kの右部3KRとアンビル10の右部とにより書く事が出来る仮想平面IL2よりも左側かつ後方側に、配置されている。同様に、壁部3Fは、外周突起3Kの左部3KLとアンビル10の左部とにより書く事が出来る仮想平面IL3よりも右側かつ後方側に、配置されている。このように、壁部3Fは、仮想平面IL1、IL2及びIL3から外側へ突出しないように形成される。この為、仮想平面IL1、IL2及びIL3が、壁部3Fを保護する敷居になっており、壁部3Fが折れてしまう可能性が低くなっている。

【0148】

<コントローラ>

図16は、実施形態に係るインパクト工具1の下部を拡大した縦断面図である。インパクト工具1は、最大締付トルクが大きい機種になるほど、モータ6が大型化し、コイル31を流れる電流も増大する。電流の増大に対応するため、コントローラ17も大型化する傾向にある。コントローラ17の大型化に伴ってバッテリー保持部23が大型化すると、インパクト工具1の取り回し性が低下する。そのため、コントローラ17を大型化させてもバッテリー保持部23の外形寸法の増大を抑制することが望まれる。そこで、実施形態では、コントローラ17をバッテリー保持部23内で傾斜させることで、バッテリー保持部23内の設置スペースを大きく確保できるようにしている。

10

【0149】

コントローラ17は、バッテリー保持部23の内部において、バッテリーパック80の上方に配置される。コントローラ17は、前後方向に長い。バッテリー保持部23は、コントローラ17の後部を保持する後保持部23Bと、コントローラ17の前部を保持する前保持部23Cと、を含む。コントローラ17の後部は、前後方向において、グリップ部22の下端部の下方に配置される。コントローラ17の後部は、前後方向において、バッテリーパック80の後部と係合フック部82との間に配置される。コントローラ17の前部は、前後方向において、支柱部24の下端部の下方に配置される。コントローラ17の前部は、前後方向において、係合フック部82よりも前方に配置される。コントローラ17の前部と、指置き部84とが、上下に並ぶ（上下にオーバーラップする）。コントローラ17の前部の下方に、係合凹部23Aが配置される。

20

【0150】

コントローラ17は、平板形状を有する。コントローラ17の前部は、コントローラ17の後部よりも上方に配置される。コントローラ17は、前方に向けて斜め上方に傾斜している。コントローラ17の下面は、バッテリーパック80の下面83に対して傾斜している。

【0151】

<モータのサイズ>

上述の通り、最大締付トルクが大きい機種のインパクト工具1では、モータ6が大型化する。モータ6の大型化に伴って、インパクト工具1の全長が増大する傾向にある。インパクト工具1の全長が増大することにより、インパクト工具1の取り回し性が低下する。そこで、実施形態では、最大締付トルクを維持しつつ前後方向におけるステータ26の長さを短縮することにより、インパクト工具1におけるモータ6の全長を短縮した。モータ6の全長が短縮する分だけ、インパクト工具1の全長の増大が抑制される。

30

【0152】

図17は、実施形態に係るインパクト工具1のモータ収容部21を拡大した縦断面図である。ステータコア28は、長さL1、外径D1を有する。外径D1は、長さL1の3倍以上である。大径のステータコア28を用いることにより、性能を維持しつつステータ26の長さを短縮している。ステータコア28の長さL1は、ギヤケース38の長さL3よりも小さい。ステータコア28の外径D1は、コイルスプリング49の外径D6よりも大きい。ステータコア28の外径D1は、ファン12の直径D2よりも大きい。ステータコア28の外周は、ファン12の外周よりも径方向外側に配置される。モータ6とファン12との間は、仕切壁21Dによって区画される。仕切壁21Dには、空気通路となる開口21Eが形成される。ステータコア28の内径D3は、開口21Eの内径D4よりも大きい。ステータコア28の内周は、開口21Eよりも径方向外側に配置される。開口21Eは、ロータコア部32の端面と前後方向に向かい合う。

40

【0153】

ロータコア部32は、長さL2、外径D5を有する。外径D5は、長さL2よりも大きい。ロータコア部32の外周は、ギヤケース38の保持筒部38Cよりも径方向外側に配置される。ロータコア部32の長さL2は、ギヤケース38の長さL3よりも小さい。

50

【0154】

本実施形態における具体的な寸法の一例を説明する。図6に示すように、インパクト工具1の全長は、長さL11+長さL12+長さL13で表される。長さL11は、アンビル10の前面からギヤケース38の前面までの長さである。長さL12は、ギヤケース38の前面からギヤケース38の後面までの長さである。長さL13は、ギヤケース38の後面からモータ収容部21の後面までの長さである。長さL11は、163.2mmである。長さL12は、30.3mmである。長さL13は、65.1mmである。インパクト工具1の全長は、258.6mmである。この構成において、ステータコア28の外径D1は、68mmである。ステータコア28の長さL1は、15mmである。

【0155】

ステータコア28の長さL1が小さくなることは、特に、ギヤケース38の後面からモータ収容部21の後面までの長さL13の短縮に寄与する。本実施形態では、アンビル10の前面からギヤケース38の後面までの長さ(L11+L12)を、ギヤケース38の後面からモータ収容部21の後面までの長さL13で割った寸法比R1が、2.6以上となる条件を満たす。寸法比R1は、下式で表される。

$$R1 = (L11 + L12) / L13$$

寸法比R1は、好ましくは、2.75以上であり、より好ましくは、2.9以上である。また、寸法比R1は、8.9以下が好ましい。上述の寸法例の場合、寸法比R1は2.97となる。

【0156】

また、本実施形態では、アンビル10の前面からギヤケース38の後面までの長さ(L11+L12)を、ステータコア28の長さL1で割った寸法比R2が、7.0以上となる条件を満たす。寸法比R2は、下式で表される。

$$R2 = (L11 + L12) / L1$$

寸法比R2は、好ましくは、9.5以上であり、より好ましくは、12.0以上である。また、寸法比R2は、38.7以下が好ましい。上述の寸法例の場合、寸法比R2は12.9となる。

【0157】

寸法比R1、寸法比R2は、値が大きくなる程、インパクト工具1の全長においてモータ収容部21及びステータ26が占める長さ寸法の割合が小さくなることを示す。そのため、上記のように構成することにより、インパクト工具1の全長を効果的に短縮できる。

【0158】

<サイドハンドル>

図18は、実施形態に係るサイドハンドル90を示す斜視図である。図19は、実施形態に係るサイドハンドル90の装着部分を通る断面を前方から見た断面図である。図20は、実施形態に係るバンド装着部70を示す斜視図である。

【0159】

インパクト工具1は、サイドハンドル90を着脱可能である。サイドハンドル90は、ハンドルベース91と、ハンドルベース91に設けられた締付機構92と、インパクト工具1を締め付けるバンド93とを備える。サイドハンドル90は、インパクト工具1の所定箇所を包囲したバンド93を締付機構92によって締め付けることによって、インパクト工具1に着脱可能に固定される。なお、図1から図4では、便宜的に、サイドハンドル90のバンド93だけをインパクト工具1に装着させた状態を示し、ハンドルベース91及び締付機構92の図示を省略している。

【0160】

図1から図3及び図20に示すように、インパクト工具1は、サイドハンドル90のバンド93を取り付けるバンド装着部70を有する。バンド装着部70は、ハンマ収容部3の外周に沿って周方向に設けられる。バンド装着部70は、環状のハンドル部11の内側を通過するように設けられる。バンド装着部70は、グリップ部22よりも前方に配置される。バンド装着部70は、支柱部24よりも後方に配置される。バンド装着部70は、

10

20

30

40

50

接続部 25 に配置される。このように、バンド装着部 70 は、ハンマ収容部 3 とハウジング 2（接続部 25）とに跨って設けられる。サイドハンドル 90 は、ハンマ収容部 3 に着脱可能である。サイドハンドル 90 は、ハンマ収容部 3 とハウジング 2（接続部 25）とをバンド 93 で包囲して締め付けることにより、インパクト工具 1 に対して固定される。サイドハンドル 90 の装着時、発光体ユニット 16 は、サイドハンドル 90 の前方に配置される。

【0161】

図 18 及び図 19 に示すように、ハンドルベース 91 は、柱状部 91A と、第 1 アーム 91B と、第 2 アーム 91C とを有する。ハンドルベース 91 は、樹脂製である。第 1 アーム 91B は、柱状部 91A の一端から横方向に延びる。第 2 アーム 91C は、柱状部 91A の他端から第 1 アーム 91B と同方向に延びる。第 1 アーム 91B と第 2 アーム 91C とは、互いに近づく方向に屈曲している。ハンドルベース 91 は、柱状部 91A、第 1 アーム 91B 及び第 2 アーム 91C により、C 字形状を有する。柱状部 91A には、樹脂製のハンドルグリップ 94 が設けられる。ハンドルグリップ 94 は、柱状部 91A の周囲を囲む筒状部材であり、作業者の手で把持される。ハンドルベース 91 は、締付機構 92 及びバンド 93 を保持する。ハンドルベース 91 は、第 1 アーム 91B と第 2 アーム 91C とにより、締付機構 92 を保持する。第 1 アーム 91B の先端には、第 1 保持部 95 が設けられる。第 2 アーム 91C の先端には、第 2 保持部 96 が設けられる。

【0162】

第 1 保持部 95 は、円筒形状を有する。第 1 保持部 95 は、第 2 保持部 96 に向いた内側開口の内径が、第 2 保持部 96 とは反対方向に向いた外側開口の内径よりも小さくなるように、内径が段差状に絞られている。第 1 保持部 95 は、カム部材 97 を保持する。カム部材 97 は、円筒形状を有し、外周面が第 1 保持部 95 の内面に合わせて段差状に絞られている。カム部材 97 は、第 1 保持部 95 の外側開口から第 1 保持部 95 の内部に挿入され、第 1 保持部 95 の内面の段差部と係合する。カム部材 97 は、第 1 保持部 95 の内部を、外側開口から段差部までの範囲で、ボルト 98A の中心軸線 BX に沿って移動可能である。カム部材 97 は、第 2 保持部 96 に向いたカム係合面 97A を有する。カム係合面 97A は、凹凸パターンの係合面となっている。カム部材 97 は、ボルト 98A の軸部を挿通する挿通孔 97B を有する。カム部材 97 は、凹状部 97C を有する。凹状部 97C は、カム部材 97 において、第 2 保持部 96 とは反対方向に向いた外側表面に形成され、第 2 保持部 96 に向けて窪んでいる。

【0163】

第 2 保持部 96 は、第 1 保持部 95 に向いた内側表面 96A と、第 1 保持部 95 とは反対方向に向いた外側表面 96B と、ボルト 98A の軸部を通過させる挿通孔 96C と、を有する。内側表面 96A は、凹凸パターンの係合面となっている。外側表面 96B には、ボルト 98A の頭部を収容する凹状のボルト保持部 96D が設けられる。ボルト保持部 96D の内径は、挿通孔 96C の内径よりも大きい。ボルト保持部 96D は、ボルト 98A の頭部の工具掛けの形状に対応した内面形状を有し、ボルト 98A と係合する。これにより、ボルト 98A は、ボルト保持部 96D の内部で回転不能に保持される。

【0164】

締付機構 92 は、ボルト 98A、ナット 98B、カム部材 97 及び締付ノブ 99 を含む。ボルト 98A は、第 1 保持部 95 と第 2 保持部 96 とに跨る。ボルト 98A は、第 2 保持部 96 の外側表面 96B から、挿通孔 96C、挿通孔 97B を通って、カム部材 97 を貫通する。ボルト 98A は、ボルト 98A の頭部が第 2 保持部 96 のボルト保持部 96D の底面に支持されることで、第 2 保持部 96 に保持される。

【0165】

締付ノブ 99 は、第 1 保持部 95 に配置される。締付ノブ 99 は、把持部 99A と、把持部 99A からカム部材 97 に向けて突出する突起部 99B とを有する。締付ノブ 99 は、把持部 99A と突起部 99B とを貫通する挿通孔 99C と、把持部 99A に形成された凹状のナット保持部 99D とを有する。突起部 99B は、カム部材 97 の凹状部 97C の

内部に配置される。突起部 99B の先端部は、凹状部 97C の内底面に接触する。

【0166】

ボルト 98A の先端部は、挿通孔 99C を貫通してナット保持部 99D の内部に達する。ナット保持部 99D の内径は、挿通孔 99C の内径よりも大きい。ナット保持部 99D は、ナット 98B を収容する。ナット保持部 99D は、ナット 98B の工具掛けの形状に対応した内面形状を有し、ナット 98B と係合する。これにより、締付ノブ 99 とナット 98B とは、一緒に回転する。ナット 98B は、ナット保持部 99D の内部で、ボルト 98A のねじ部と噛み合う。

【0167】

バンド 93 は、C 字状の帯状部材である。バンド 93 は、金属製である。バンド 93 の一端と他端とは、それぞれ、第 1 装着部 101、第 2 装着部 102 が設けられる。第 1 装着部 101 及び第 2 装着部 102 は、樹脂製である。第 1 装着部 101 及び第 2 装着部 102 は、環状であり、ボルト 98A が貫通する。第 1 装着部 101 は、カム部材 97 のカム係合面 97A と対向する。第 1 装着部 101 は、凹凸パターンの係合面 103 を有し、カム係合面 97A と係合する。第 2 装着部 102 は、第 2 保持部 96 の内側表面 96A と対向する。第 2 装着部 102 は、凹凸パターンの係合面 103 を有し、第 2 保持部 96 の内側表面 96A と係合する。各係合面 103 と、カム係合面 97A 及び内側表面 96A とは、ボルト 98A の中心軸線 BX 周りの回転方向に係合し合う。バンド 93 は、係合面 103 によって、中心軸線 BX 周りの回転方向におけるハンドルベース 91 に対する相対角度が固定される。

【0168】

バンド 93 は、第 1 装着部 101 及び第 2 装着部 102 にボルト 98A が挿通されることで、ハンドルベース 91 に保持される。C 字状のバンド 93 が、両端の第 1 装着部 101 及び第 2 装着部 102 の部分でボルト 98A に接続されるので、バンド 93 は、実質的にバンド装着部 70 の全周を包囲する環状形状となる。

【0169】

バンド 93 の内周面には、突起 93A、突起 93B が設けられる。突起 93A、突起 93B は、V 字の凸形状を有する。突起 93A は、バンド 93 の第 1 装着部 101 の付近に配置される。突起 93B は、バンド 93 の第 2 装着部 102 の付近に配置される。突起 93A、突起 93B は、ハンマ収容部 3 の凹部 72 に噛み合い係合する。

【0170】

具体的には、図 20 に示すように、ハンマ収容部 3 のバンド装着部 70 には、バンド 93 の内周面と接触する支持リブ 71 が形成される。この支持リブ 71 の所定箇所に、凹部 72 が形成される。凹部 72 は、突起 93A、突起 93B に対応した凹形状を有する。実施形態では、凹部 72 は、V 字状の凹形状である。突起 93A、突起 93B と凹部 72 とに係合することで、バンド 93 の回転方向のずれが抑止される。

【0171】

凹部 72 は、ハンマ収容部 3 の外周に沿って、回転方向に複数設けられる。いずれかの凹部 72 に対して突起 93A、突起 93B を係合させることで、サイドハンドル 90 の装着方向を変更できる。サイドハンドル 90 は、例えば、グリップ部 22 に対して回転方向に 90 度又は 180 度となる方向に装着可能である。実施形態では、凹部 72 は、ハンマ収容部 3 の外周に沿って 45 度間隔で装着方向を変更可能である。サイドハンドル 90 のハンドル部 11 は、グリップ部 22 に対して左または右に 90 度の向きで装着する場合、ハンマ収容部 3 に対して左方向又は右方向に配置される。サイドハンドル 90 のハンドル部 11 は、グリップ部 22 に対して 180 度の向きで装着する場合、ハンマ収容部 3 に対して上方向に配置される。サイドハンドル 90 のハンドル部 11 は、グリップ部 22 に対して左又は右に 135 度の向きで装着する場合、ハンマ収容部 3 に対して左斜め上方向又は右斜め上方向に配置される。

【0172】

なお、突起（突起 93A、突起 93B）及び凹部 72 を設けなくてもよい。この場合、

バンド 93 による締付力に基づくバンド 93 とバンド装着部 70 との摩擦によって、回転方向のずれを抑止する。

【0173】

バンド 93 は、幅 W を有する。ハンマ収容部 3 の外周面に、一对の係止リブ 73 が形成される。一对の係止リブ 73 は、バンド装着部 70 の前後方向の両側に 1 つずつ設けられる。言い換えると、一对の係止リブ 73 の間に、溝状にバンド装着部 70 が設けられている。一对の係止リブ 73 の間の間隔は、バンド 93 の幅 W よりも僅かに大きい。一对の係止リブ 73 は、それぞれ、バンド装着部 70 に配置されるバンド 93 に対して前後方向に対向する。一对の係止リブ 73 は、バンド 93 が前後方向に変位しようとする、バンド 93 の幅方向の端面 93 C と接触する。一对の係止リブ 73 は、バンド 93 の前後方向の位置ずれを抑止する。一对の係止リブ 73 は、ハンマ収容部 3 の周方向に沿って延びる。一对の係止リブ 73 は、ハンマ収容部 3 におけるバンド装着部 70 の形成箇所の全体にわたって連続している。

10

【0174】

サイドハンドル 90 の装着時には、作業者は、締付ノブ 99 を緩める方向に回転させ、ナット 98 B とボルト 98 A との噛み合いを解除させて、ボルト 98 A を引き抜く。これにより、バンド 93 とハンドルベース 91 とを分離させる。作業者は、バンド 93 の一端をインパクト工具 1 の環状のハンドル部 11 の内側を通過させ、バンド装着部 70 の周囲を包囲するようにバンド 93 を配置する。作業者は、バンド装着部 70 の周囲にバンド 93 を配置した状態で、第 2 保持部 96、第 2 装着部 102、第 1 装着部 101、カム部材 97、及び締付ノブ 99 を通過するようにボルト 98 A を取り付け、締付ノブ 99 のナット 98 B と噛み合わせる。作業者は、締付ノブ 99 を締め付け方向に回転させることで、ナット 98 B をボルト 98 A の中心軸線 B X に沿って移動させる。ナット 98 B の移動に伴って、締付ノブ 99 が、第 2 保持部 96 に近づく方向に移動する。締付ノブ 99 の移動に伴って、カム部材 97 がボルト 98 A の中心軸線 B X に沿って第 2 保持部 96 に近づく。カム部材 97 に押された第 1 装着部 101 が、ボルト 98 A の中心軸線 B X に沿って第 2 保持部 96 に近づく。この結果、第 1 装着部 101 と第 2 装着部 102 との間隔が縮小することにより、バンド 93 の内径が縮小する。バンド 93 の内径の縮小により、バンド 93 は、バンド装着部 70 の部分でハンマ収容部 3 及び接続部 25 を締め付ける。バンド 93 の締付力によって、サイドハンドル 90 がインパクト工具 1 に固定される。サイドハンドル 90 を取り外す場合、装着時と同じように締付ノブ 99 を緩める方向に回転させ、ボルト 98 A を取りはずせばよい。

20

30

【0175】

なお、実施形態では、締付ノブ 99 によってカム部材 97 を第 2 保持部 96 に近づけることで、バンド 93 の第 1 装着部 101 と第 2 装着部 102 との間隔を縮小させた。この他に、ハンドルベース 91 の第 1 保持部 95 を第 2 保持部 96 に近づけることで、バンド 93 の第 1 装着部 101 と第 2 装着部 102 との間隔を縮小させてもよい。例えば、カム部材 97 を設ける代わりに、カム係合面 97 A、挿通孔 97 B、凹状部 97 C と同様の構造を第 1 保持部 95 に設けて、ボルト 98 A の締め付け力で、締付ノブ 99 によって第 1 保持部 95 を押圧する。これにより、ハンドルベース 91 を弾性変形させて第 1 保持部 95 と第 2 保持部 96 との間隔を縮小させてもよい。或いは、第 1 保持部 95 に設けたカム部材 97 と同様の構造のカム部材を第 2 保持部 96 にも設けて、第 1 装着部 101 と第 2 装着部 102 とをそれぞれカム部材を介して挟み込むようにしてもよい。締付ノブ 99 とカム部材との間にコイルスプリングなどの弾性体を配置してもよい。

40

【0176】

<使用方法>

作業によりトリガレバー 14 が操作されると、モータ 6 が起動するとともに、発光体ユニット 16 の発光体 52 から光が射出される。発光体ユニット 16 から射出される光の光度は高く、作業対象を明るく照らすことができる。サイドハンドル 90 の装着時でも、発光体ユニット 16 は、サイドハンドル 90 の前方に配置される。発光体ユニット 16 か

50

ら射出される光は、サイドハンドル 90 に遮られることがない。

【0177】

一方、発光体 52 から射出された光の一部が必要以上に拡散する場合、作業者は、眩しさを感じ、作業対象を視認し難くなる可能性がある。実施形態においては、光学部材 55 の外筒部 55A の外周面から射出された光は、壁部 3F により遮られる。発光体ユニット 16 の前面 16A は、第 1 保護カバー 61 及び第 2 保護カバー 62 によって部分的に覆われることで光の出射領域が制限される。これらにより、作業者が眩しさを感じる事が抑制される。

【0178】

また、例えばインパクト工具 1 が落下しても、発光体ユニット 16 は、ハンマ収容部 3 の壁部 3F で保護される。これにより、発光体ユニット 16 の破損が抑制され、発光体ユニット 16 の発光性能の低下が抑制される。

【0179】

また、インパクト工具 1 の最大締付トルクが大きくなるにつれて、ハンマによる衝突時の慣性力を増大させるためにハンマ収容部 3 の重量が増大する。ハンマ収容部 3 の重量が増大するほど、落下時のハンドル部 11 への衝撃も増大する。実施形態では、ハンマ収容部 3 の下方のハンドル部 11 が、グリップ部 22、支柱部 24、バッテリー保持部 23 及び接続部 25 で構成された環状構造によって高い機械的強度を有する。これにより、インパクト工具 1 が落下しても、ハンドル部 11 の破損が抑制される。

【0180】

インパクト工具 1 の最大締付トルクの値は、特に限定されない。インパクト工具 1 の最大締付トルクは、例えば、1800 N・m 以上である。より具体的には、実施形態に係るインパクト工具 1 の最大締付トルクは、2100 N・m 以上 2300 N・m 以下である。最大締付トルクとは、被締結材を締め付けたときのトルクであり、一般的に締結後の被締結材に対して、増し締めトルクレンチ等で測定されるトルクのことをいう。なお、ナットやボルトを緩めて測定する方法ではない。一般的にこの最大締付トルクは、それぞれの製造メーカーのカatalogに記載される。

【0181】

<効果>

以上説明したように、実施形態において、インパクト工具 1 は、モータ 6 と、モータ 6 を収容するモータ収容部 21 と、モータ収容部 21 から下方に延びるグリップ部 22 と、モータ 6 により回転されるハンマ 47 と、ハンマ 47 により回転方向に打撃されるアンビル 10 と、ハンマ 47 を収容するハンマ収容部 3 と、グリップ部 22 の前方に配置され、モータ収容部 21 またはハンマ収容部 3 の下方に延びる支柱部 24 と、グリップ部 22 と支柱部 24 とに接続され、バッテリーパック 80 が着脱可能なバッテリー保持部 23 と、ハンマ収容部 3 の前部に保持され、アンビル 10 の周囲の回転方向に複数の発光体 52 を有する発光体ユニット 16 と、を備える。支柱部 24 の内部を、発光体ユニット 16 と電氣的に接続されるリード線 60 が通過する。

【0182】

上記の構成では、支柱部 24 を有するインパクト工具 1 において、アンビル 10 の周囲の回転方向に複数の発光体 52 を有する発光体ユニット 16 がハンマ収容部 3 の前部に保持されるので、アンビル 10 の周辺への照明を適切に行うことができる。さらに、支柱部 24 をリード線 60 の通路として利用するので、リード線 60 を通過させるためにインパクト工具 1 の構造を大型化する必要がない。そのため、照明用の配線に起因するインパクト工具 1 の大型化が抑制される。支持構造である支柱部 24 にリード線 60 を配置するので、多数の部品が密集した空間にリード線 60 を配置する場合と比べて、リード線 60 を配置する組立作業が容易になる。そのため、組立作業の低下が抑制される。

【0183】

実施形態において、ハンマ収容部 3 は、発光体ユニット 16 が設けられた前面部 3C を有する。支柱部 24 は、ハンマ収容部 3 の前面部 3C から下方に延びるように設けられる

。

【0184】

上記の構成では、発光体ユニット16と支柱部24とを近づけることができる。発光体ユニット16と支柱部24との間でリード線60を案内する部分を小さくするか、又はリード線60を案内する部分を設けなくて済むので、照明用の配線に起因するインパクト工具1の大型化が抑制される。また、大型のインパクト工具1でハンマ収容部3が大きくなる場合にも、支柱部24がハンマ収容部3の前面部3Cの下方に配置されることで、耐衝撃性を効果的に向上できる。

【0185】

実施形態において、ハンマ収容部3は、発光体ユニット16の外周を囲む壁部3Fを有する。

10

【0186】

上記の構成では、壁部3Fによって発光体ユニット16を外部からの衝突から保護できる。

【0187】

実施形態において、壁部3Fは、発光体ユニット16の前面と同じ位置か、発光体ユニット16の前面よりも前方まで延びる。

【0188】

上記の構成では、発光体ユニット16が壁部3Fよりも前方に突出しないので、効果的に発光体ユニット16を保護できる。

20

【0189】

実施形態において、発光体ユニット16は、アンビル10を囲むように周状に形成される。

【0190】

上記の構成では、アンビル10の周囲の広い範囲から、発光体ユニット16によって光を照射できる。アンビル10に装着される先端工具や作業箇所への照明を効果的に行える。

【0191】

実施形態において、ハンマ収容部3は、アンビル10を回転方向に支持するアンビルベアリング46が配置される前筒部3Bを有する。発光体ユニット16の少なくとも一部は、ハンマ収容部3の外周面3Eと、前筒部3Bとの間に配置される。

30

【0192】

上記の構成では、ハンマ収容部3の外周面3Eと前筒部3Bとの間のスペースを発光体ユニット16の設置スペースに利用できる。そのため、インパクト工具1の大型化が抑制される。

【0193】

実施形態において、支柱部24は、発光体ユニット16の直下に配置される。発光体ユニット16は、支柱部24の内部に進入する凸部55Dを有する。

【0194】

上記の構成では、発光体ユニット16の凸部55Dが支柱部24の内部に配置されるので、発光体ユニット16から延びるリード線60を支柱部24の内部に直接進入させることができる。発光体ユニット16と支柱部24との間を案内する部材を設ける必要がないので、インパクト工具1の大型化が抑制される。

40

【0195】

実施形態において、バッテリー保持部23は、発光体ユニット16を制御するコントローラ17を有する。リード線60は、支柱部24の上端部から下端部まで通過してコントローラ17に接続する。

【0196】

上記の構成では、発光体ユニット16をハンマ収容部3に配置する場合でも、支柱部24の全体をリード線60の通路として利用することで、配線のための構造を簡素化し、部

50

品点数を低減できる。

【0197】

実施形態において、発光体ユニット16は、複数の発光体52の前側を覆うように配置され、複数の発光体52の光を拡散させる光学部材55を備える。光学部材55は、複数の発光体52に跨るように連続している。

【0198】

上記の構成では、光学部材55によって発光体ユニット16を点状ではなく面状に発光させることができる。光の出射方向における明暗のばらつきが低減されるので、アンビル10の周辺への照明をより適切に行える。

【0199】

実施形態において、インパクト工具1は、グリップ部22の上端と支柱部24の上端とを接続する接続部25を備える。グリップ部22、支柱部24、バッテリー保持部23及び接続部25により、環状のハンドル部11が構成される。

【0200】

上記の構成では、環状のハンドル部11によって、グリップ部22、支柱部24、バッテリー保持部23及び接続部25が相互に支持し合うので、ハンドル部11の耐衝撃性を効果的に向上できる。

【0201】

実施形態において、インパクト工具1は、モータ6と、モータ6を収容するモータ収容部21と、モータ収容部21から下方に延びるグリップ部22と、モータ6により回転されるハンマ47と、ハンマ47により回転方向に打撃されるアンビル10と、ハンマ47を収容するハンマ収容部3と、グリップ部22の前方に配置され、モータ収容部21またはハンマ収容部3の下方に延びる支柱部24と、グリップ部22と支柱部24とに接続され、バッテリーパック80が着脱可能なバッテリー保持部23と、ハンマ収容部に着脱可能なサイドハンドル90と、サイドハンドル90の前方に配置された発光体ユニット16と、を備える。

【0202】

上記の構成では、ハンマ47を収容するハンマ収容部3にサイドハンドル90が着脱可能とされるので、サイドハンドル90を重量部品（ハンマ47及びハンマ収容部3）に近づけることができる。そのため、サイドハンドル90を有するインパクト工具1において良好なバランスを確保することができる。そして、サイドハンドル90の前方に発光体ユニット16が配置されるので、サイドハンドル90をハンマ収容部3に装着した場合でも、発光体ユニット16からの光がサイドハンドル90に妨げられることなくアンビル10の周辺に光を届けることができる。そのため、アンビル10の周辺への照明を適切に行うことができる。

【0203】

実施形態において、ハンマ収容部3は、発光体ユニット16を収容する環状かつ凹状の設置部3Dを有する。

【0204】

上記の構成では、環状の発光体ユニット16をハンマ収容部3にコンパクトに設置できる。そのため、インパクト工具1の大型化を抑制できる。

【0205】

実施形態において、インパクト工具1は、ハンマ収容部3と発光体ユニット16との間に配置される緩衝部材57を備える。緩衝部材57は、発光体ユニット16の後面と、発光体ユニット16の内周面及び外周面3Eの少なくとも一方とを覆う。

【0206】

上記の構成では、インパクト工具1の使用時に衝撃によって振動するハンマ収容部3に発光体ユニット16を設置する場合でも、緩衝部材57により発光体ユニット16を振動から効果的に保護できる。

【0207】

10

20

30

40

50

実施形態において、発光体ユニット１６は、ハンマ収容部３とは非接触の状態で、設置部３Ｄにおいて緩衝部材５７を介してハンマ収容部３に保持される。

【０２０８】

上記の構成では、発光体ユニット１６がハンマ収容部３と直接接触しないので、ハンマ収容部３の振動に起因する発光体ユニット１６の摩耗等の発生を防止できる。

【０２０９】

実施形態において、ハンマ収容部３は、設置部３Ｄの外周を構成する壁部３Ｆを有する。壁部３Ｆは、発光体ユニット１６と支柱部２４の内部とを接続し、リード線６０を通過させるスリット３Ｇを有する。

【０２１０】

上記の構成では、壁部３Ｆによって発光体ユニット１６を外部からの衝突から保護できる。壁部３Ｆのスリット３Ｇによって、リード線６０を発光体ユニット１６から支柱部２４の内部へ容易に進入させることができる。

【０２１１】

実施形態において、インパクト工具１は、スリット３Ｇを通過するリード線６０を、ハンマ収容部３とは非接触となるように案内するガイド部ＧＤを備える。

【０２１２】

上記の構成では、ガイド部ＧＤによって、ハンマ収容部３に発生する振動からリード線６０を保護できる。

【０２１３】

実施形態において、発光体ユニット１６は、スリット３Ｇを通して支柱部２４の内部に進入する凸部５５Ｄを有する。インパクト工具１は、ハンマ収容部３と発光体ユニット１６との間に配置される緩衝部材５７を備える。ガイド部ＧＤは、スリット３Ｇの内側において、緩衝部材５７と凸部５５Ｄとで囲まれた通路部分によって構成される。

【０２１４】

上記の構成では、緩衝部材５７により発光体ユニット１６を振動から効果的に保護できる。発光体ユニット１６の一部（凸部５５Ｄ）と緩衝部材５７とを利用してガイド部ＧＤを構成できる。そのため、緩衝部材５７とは別個にガイド部ＧＤを設ける場合と比べて、部品点数を削減できる。

【０２１５】

実施形態において、インパクト工具１は、スリット３Ｇを含む壁部３Ｆと、支柱部２４のスリット３Ｇに隣接する端部と、発光体ユニット１６の前面１６Ａの外周部と、を被覆する環状の第１保護カバー６１を備える。

【０２１６】

上記の構成では、第１保護カバー６１によって、インパクト工具１を使用する際の外部の物体との衝突時の衝撃を緩和できる。

【０２１７】

実施形態において、ハンマ収容部３は、設置部３Ｄの内周面を構成し、アンビル１０を囲む前筒部３Ｂを有する。インパクト工具１は、前筒部３Ｂと、発光体ユニット１６の前面１６Ａの内周部と、を被覆する環状の第２保護カバー６２を備える。

【０２１８】

上記の構成では、第２保護カバー６２によって、インパクト工具１を使用する際の外部の物体との衝突時の衝撃を緩和できる。第１保護カバー６１と第２保護カバー６２とで、発光体ユニット１６の前面１６Ａの外周部と内周部とを覆うことで、発光体ユニット１６の光の出射領域を確保しつつ、発光体ユニットを効果的に保護できる。

【０２１９】

実施形態において、インパクト工具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により回転されるハンマ４７と、ハンマ４７により回転方向に打撃されるアンビル１０と、ハンマ４７を収容するハンマ収容部３と、ハンマ収容部３の前部に配置され、アンビル１０を囲む環状の発光体ユニット１６と、モータ収容部２１及びハン

10

20

30

40

50

マ収容部 3 の下方に配置された環状のハンドル部 1 1 と、を備える。

【0 2 2 0】

上記の構成では、環状のハンドル部 1 1 の一部をグリップ部 2 2 として機能させ、他の一部を支柱部 2 4 として機能させることができる。アンビル 1 0 を囲む環状の発光体ユニット 1 6 がハンマ収容部 3 の前部に配置されるので、アンビル 1 0 の周辺への照明を適切に行うことができる。これにより、支柱部 2 4 を有するインパクト工具 1 においてアンビル 1 0 の周辺への照明を適切に行うことができる。

【0 2 2 1】

〔その他の実施形態〕

上述の実施形態において、設置部 3 D は、環状でなくてもよく、アンビルシャフト部 1 0 C の周囲に間隔をあけて複数設けられてもよい。複数の設置部 3 D のそれぞれに、チップ状の発光体及び光学部材が配置されてもよい。

10

【0 2 2 2】

上述の実施形態において、発光体ユニット 1 6 が C O B ライト 5 0 を有することとした。発光体ユニット 1 6 は、C O B ライト以外のライトを有してもよい。発光体ユニット 1 6 は、複数の発光体を有していればよい。

【0 2 2 3】

上述の実施形態においては、インパクト工具 1 がインパクトレンチであることとした。インパクト工具 1 は、インパクトドライバでもよい。この場合、インパクト工具 1 は、先端工具としてのドライバビットを装着するための装着穴が形成されたアンビル 1 0 を備える。

20

【0 2 2 4】

上述の実施形態において、インパクト工具 1 の電源は、バッテリーパック 8 0 でなくてもよく、商用電源（交流電源）でもよい。

【符号の説明】

【0 2 2 5】

1 …インパクト工具、2 …ハウジング、2 R …右ハウジング、2 L …左ハウジング、2 H …ねじボス部、2 S …ねじ、3 …ハンマ収容部、3 A …後筒部、3 B …前筒部、3 C …前面部、3 D …設置部、3 E …外周面、3 F …壁部、3 G …スリット、3 H …ねじボス部、3 J …スナッピング溝、3 K …外周突起、5 …ねじ、6 …モータ、7 …減速機構、8 …スピンドル、8 A …フランジ部、8 B …スピンドルシャフト部、8 C …リブ、8 D …スピンドル溝、8 E …凸部、9 …打撃機構、1 0 …アンビル、1 0 B …凹部、1 0 C …アンビルシャフト部、1 0 D …アンビル突起部、1 0 E …溝部、1 1 …ハンドル部、1 2 …ファン、1 4 …トリガレバー、1 5 …正逆転切換レバー、1 6 …発光体ユニット、1 6 A …前面、1 7 …コントローラ、1 8 …インタフェースパネル、2 1 …モータ収容部、2 1 A …吸気口、2 1 B …排気口、2 1 C …後板部、2 1 D …仕切壁、2 1 E …開口、2 2 …グリップ部、2 3 …バッテリー保持部、2 3 A …係合凹部、2 3 B …後保持部、2 3 C …前保持部、2 4 …支柱部、2 4 A …開口、2 4 B …上端面、2 5 …接続部、2 6 …ステータ、2 7 …ロータ、2 8 …ステータコア、2 9 …前インシュレータ、3 0 …後インシュレータ、3 1 …コイル、3 2 …ロータコア部、3 3 …ロータシャフト部、3 4 …ロータ磁石、3 5 …バランサ、3 7 …センサ基板、3 8 …ギヤケース、3 8 A …筒部、3 8 B …底板部、3 8 C …保持筒部、3 8 D …フランジ部、3 8 H …ねじボス部、3 9 …ロータベアリング、4 0 …ロータベアリング、4 1 …ピニオンギヤ、4 2 B 1 …第 1 ギヤ部、4 2 B 2 …第 2 ギヤ部、4 2 P …ピン、4 2 …プラネタリギヤ、4 2 A …第 1 プラネタリギヤ、4 2 B …第 2 プラネタリギヤ、4 3 …インターナルギヤ、4 4 …スピンドルベアリング、4 5 A …ワッシャ、4 5 B …ボール、4 6 …アンビルベアリング、4 6 A …シール部材、4 7 …ハンマ、4 7 A …ハンマ溝、4 7 B …ハンマ突起部、4 7 C …凹部、4 7 D …ボディ部、4 7 E …後側外筒部、4 7 F …前側外筒部、4 7 G …内筒部、4 7 H …ボール溝、4 8 …ボール、4 9 …コイルスプリング、5 0 …C O B ライト、5 1 …基板、5 1 A …円環部、5 1 B …支持部、5 2 …発光体、5 3 …蛍光体、5 5 …光学部材、5 5 A …外筒部、5 5

30

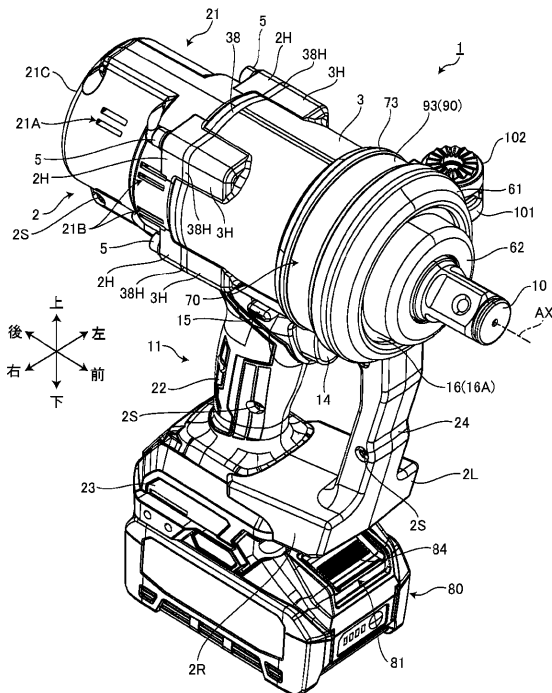
40

50

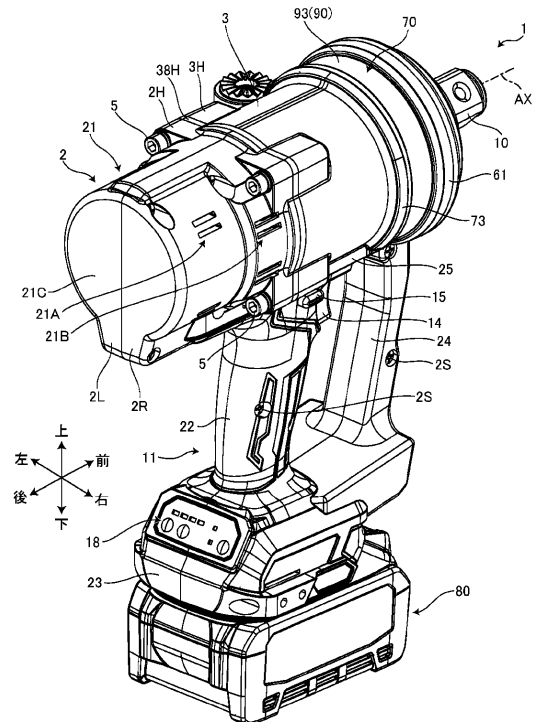
B…内筒部、55C…光透過部、55D…凸部、55E…リブ、56…スナップリング、57…緩衝部材、57A…底板部、57B…内周壁部、57C…突出部、57D…凹部、57E…突起、60…リード線、61…第1保護カバー、62…第2保護カバー、70…バンド装着部、71…支持リブ、72…凹部、73…係止リブ、80…バッテリーパック、81…解除スイッチ、82…係合フック部、83…下面、84…指置き部、90…サイドハンドル、91…ハンドルベース、91A…柱状部、91B…第1アーム、91C…第2アーム、92…締付機構、93…バンド、93A…突起、93B…突起、93C…端面、94…ハンドルグリップ、95…第1保持部、96…第2保持部、96A…内側表面、96B…外側表面、96C…挿通孔、96D…ボルト保持部、97…カム部材、97A…カム係合面、97B…挿通孔、97C…凹状部、98A…ボルト、98B…ナット、99…締付ノブ、99A…把持部、99B…突起部、99C…挿通孔、99D…ナット保持部、101…第1装着部、102…第2装着部、103…係合面、AX…回転軸、BX…中心軸線、D1…外径、D2…直径、D3…内径、D4…内径、D5…外径、D6…外径、E…長さ、GD…ガイド部、IL1…仮想平面、IL2…仮想平面、IL3…仮想平面、L1…長さ、L2…長さ、L3…長さ、L11…長さ、L12…長さ、L13…長さ、W…幅。

10

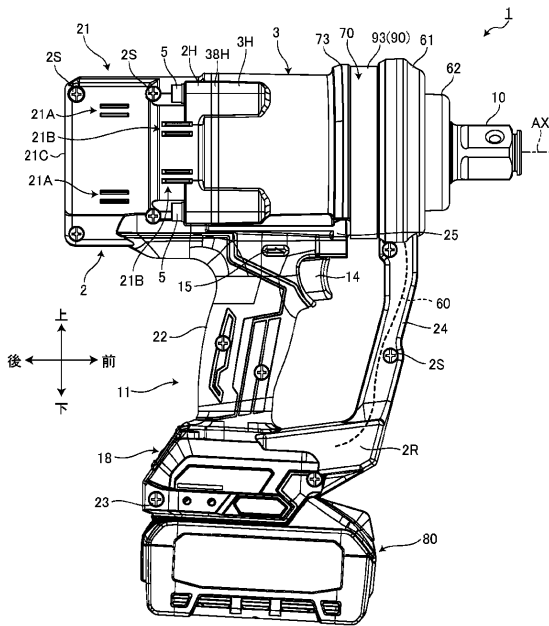
【図1】



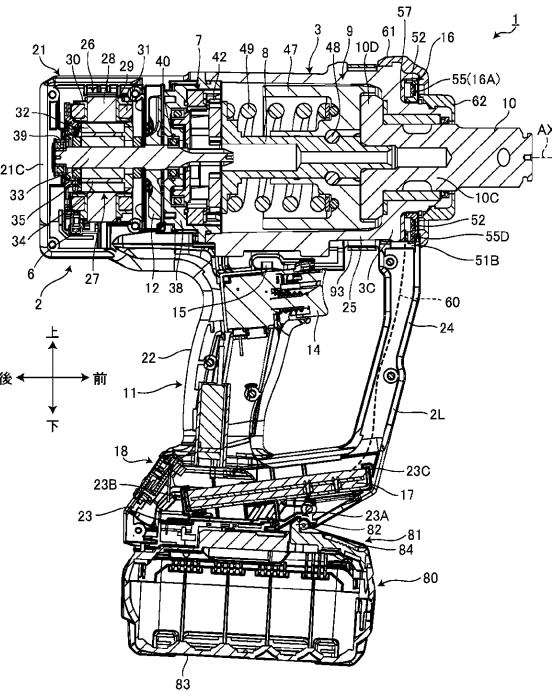
【図2】



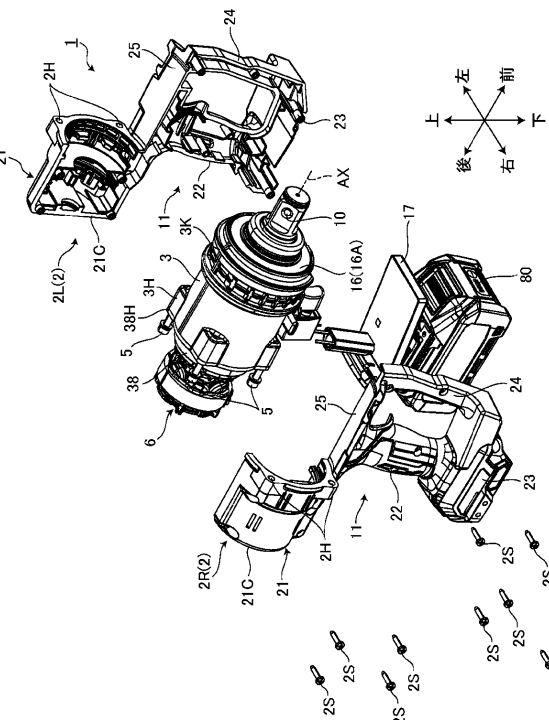
【図 3】



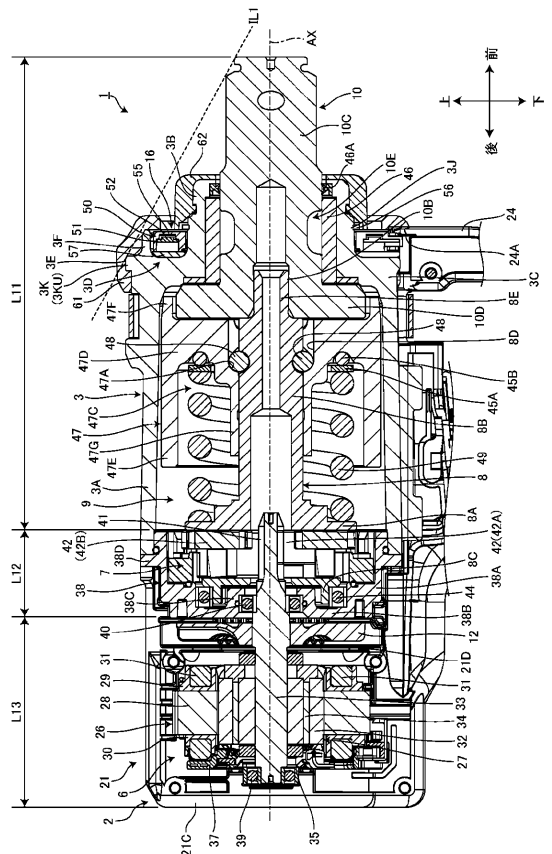
【図 4】



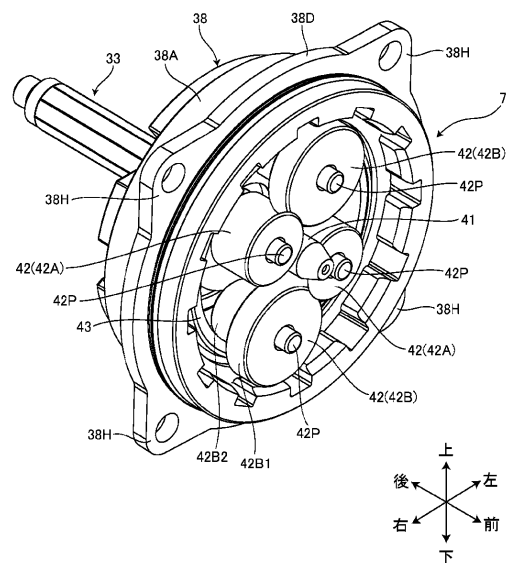
【図 5】



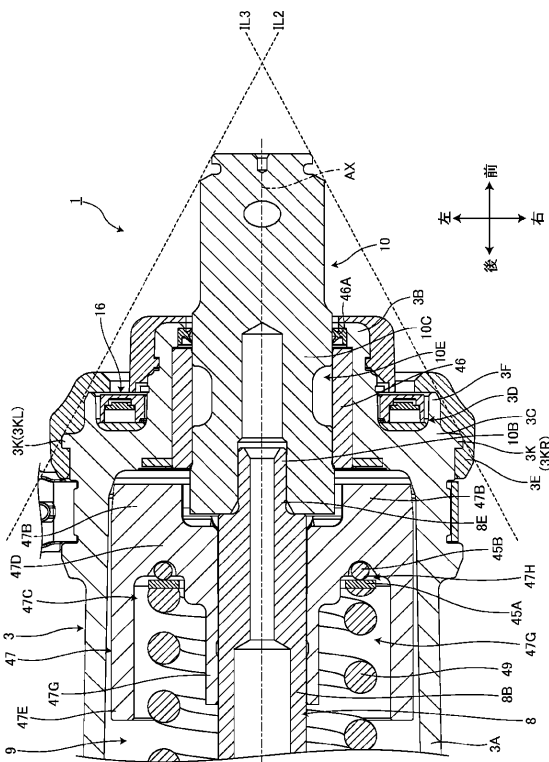
【図 6】



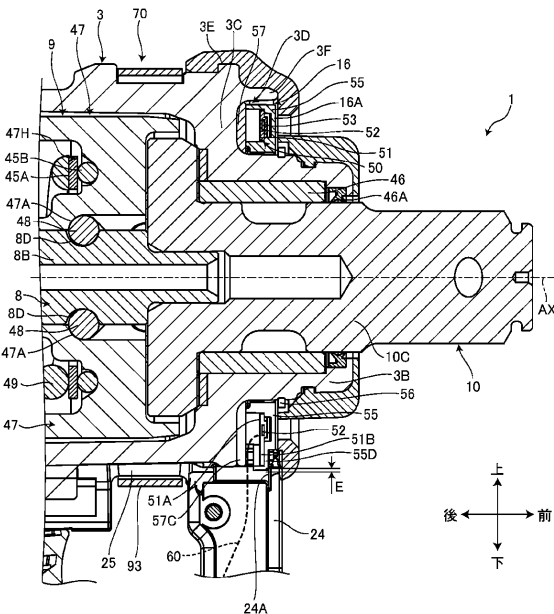
【図 7】



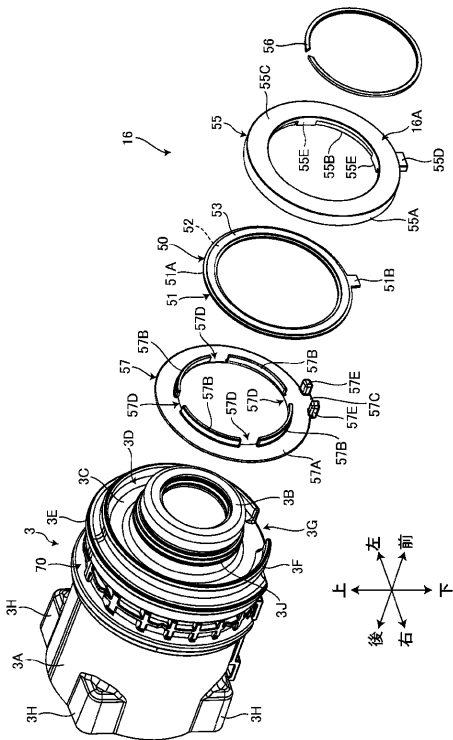
【図 8】



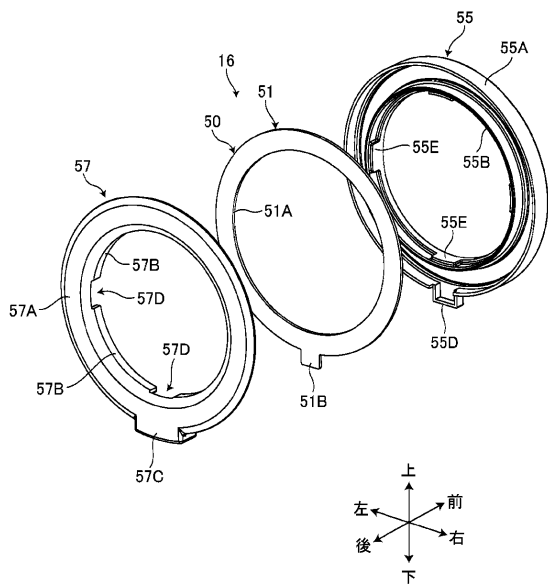
【図 9】



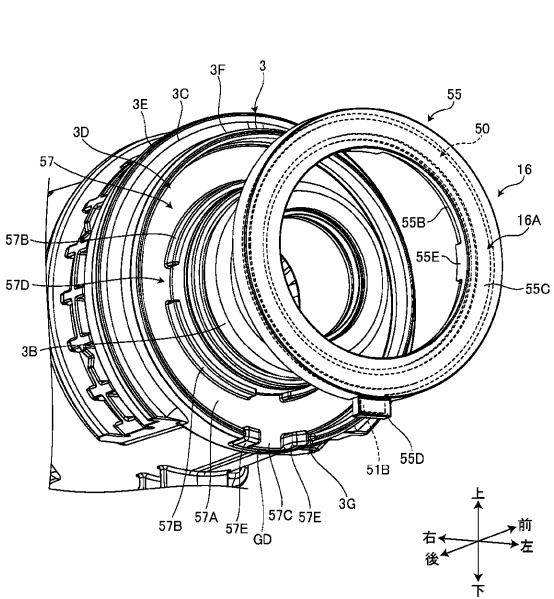
【図 10】



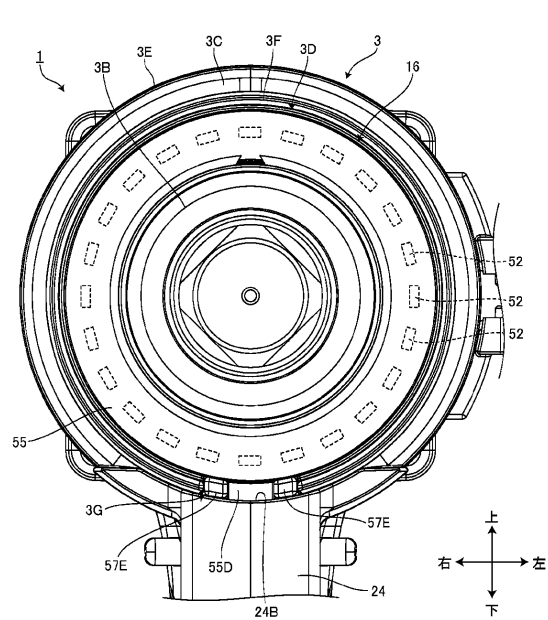
【図 1 1】



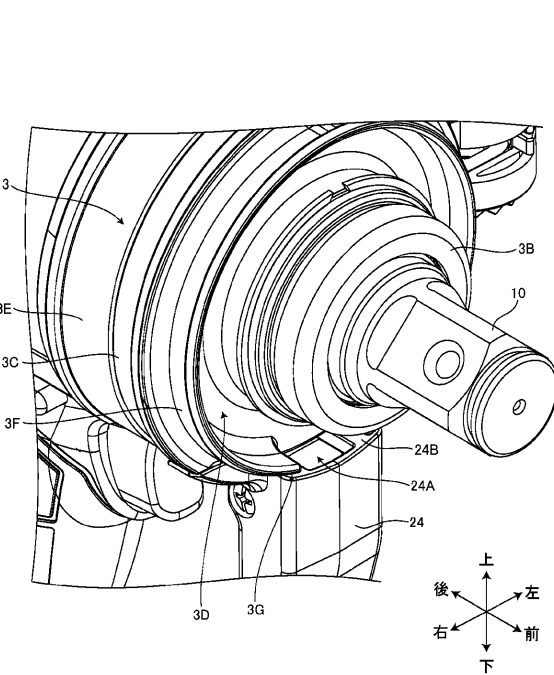
【図 1 2】



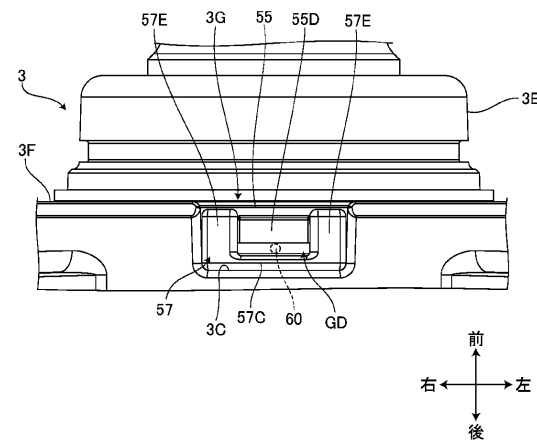
【図 1 3】



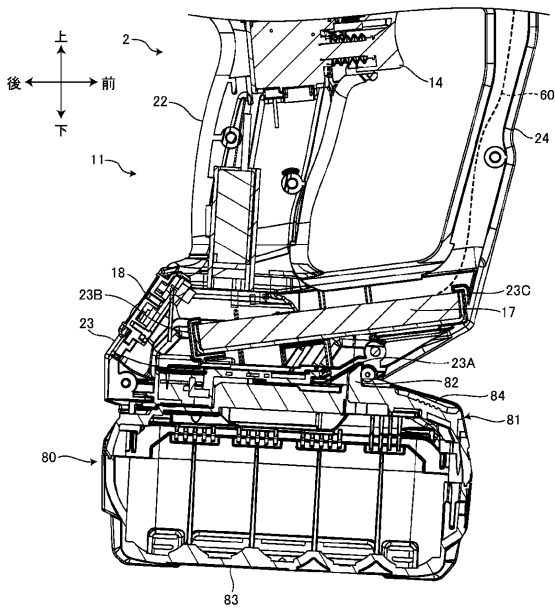
【図 1 4】



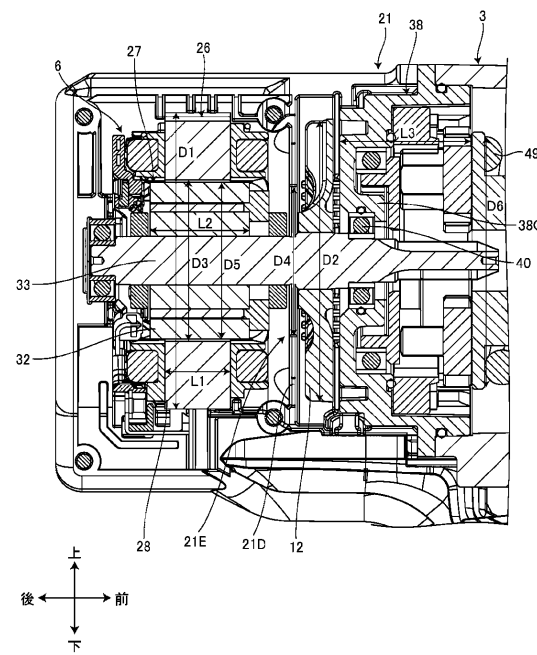
【図 1 5】



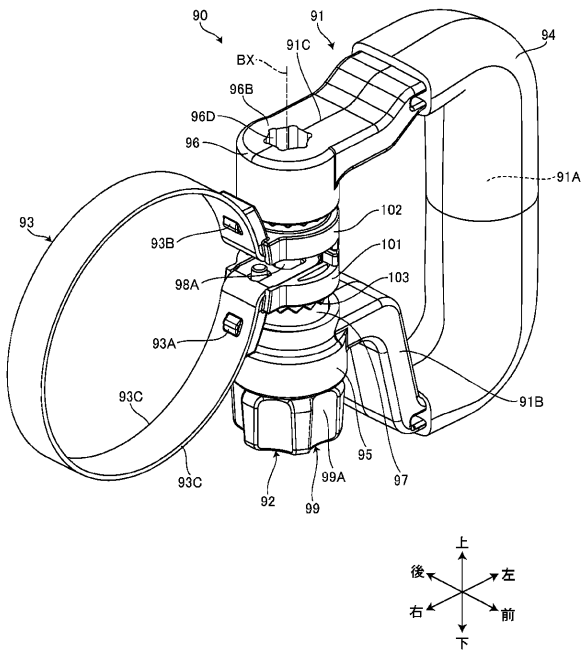
【図 1 6】



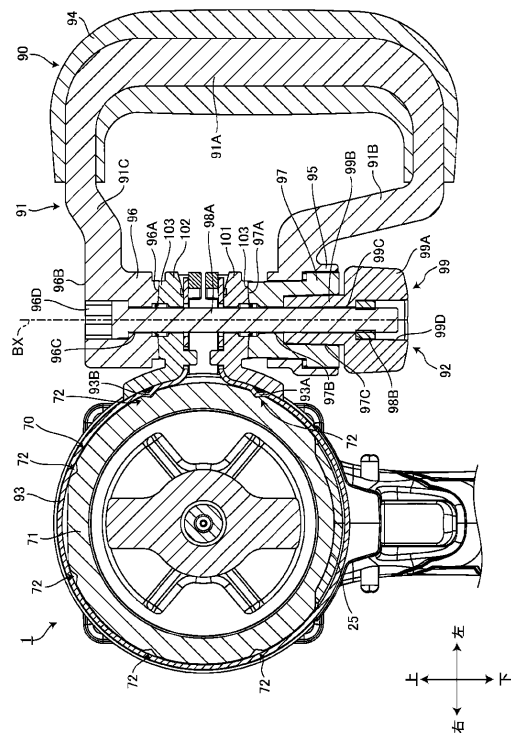
【図 1 7】



【図 1 8】



【図 19】



【図 20】

