

(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2024-139022
(P2024-139022A)

(43)公開日

令和6年10月9日(2024.10.9)

(51)Int. Cl.

B 2 5 B 21/02 (2006.01)
B 2 5 B 21/00 (2006.01)

F I

B 2 5 B 21/02 G
B 2 5 B 21/00 5 2 0 A

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 27 O L (全 23 頁)

(21)出願番号 特願2023-49792(P2023-49792)

(22)出願日 令和5年3月27日(2023.3.27)

(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 木下 和典

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 神谷 剛

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 野田 裕美子

愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
式会社マキタ内

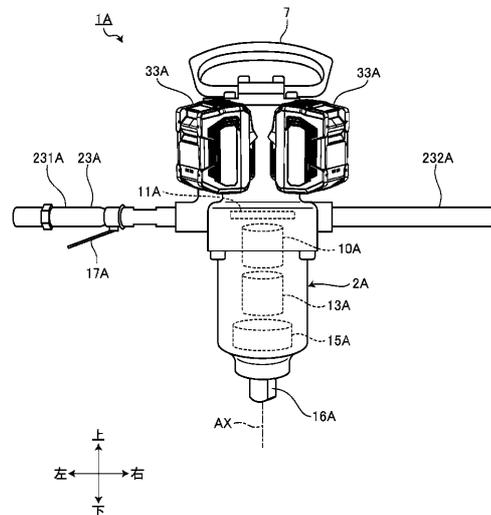
(54)【発明の名称】 インパクトレンチ

(57)【要約】

【課題】インパクトレンチのアンビルを高トルク化すること。

【解決手段】インパクトレンチは、ステータと、ステータに対して回転するロータと、を有するブラシレスモータと、ロータにより回転される打撃機構と、打撃機構により打撃されるアンビルと、バッテリーバックが装着されるバッテリー装着部と、を備える。アンビルの最大締付トルクは、3200Nm以上である。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ステータと、前記ステータに対して回転するロータと、を有するブラシレスモータと、前記ロータにより回転される打撃機構と、前記打撃機構により打撃されるアンビルと、バッテリーパックが装着されるバッテリー装着部と、を備え、前記アンビルの最大締付トルクは、3200Nm以上である、インパクトレンチ。

【請求項 2】

前記バッテリーパックの定格電圧の総和は、36V以上であり、前記ステータの外径は、50mm以上である、請求項1に記載のインパクトレンチ。

10

【請求項 3】

前記ブラシレスモータの最大出力は、1250W以上である、請求項2に記載のインパクトレンチ。

【請求項 4】

前記ロータの回転を減速して前記打撃機構に伝達する減速機構を備え、前記アンビルの回転数は、600rpm以上2400rpm以下である、請求項2に記載のインパクトレンチ。

【請求項 5】

前記打撃機構の打撃数は、900rpm以上3200rpm以下である、請求項2に記載のインパクトレンチ。

20

【請求項 6】

前記打撃機構のハンマの重量は、0.55kg以上2.2kg以下である、請求項2に記載のインパクトレンチ。

【請求項 7】

前記ロータの回転数を減速して前記打撃機構に伝達する減速機構を備え、前記減速機構の減速比は、1/60以上1/15以下である、請求項2に記載のインパクトレンチ。

【請求項 8】

ソケットが装着される前記アンビルの先端部は、四角柱状であり、相互に対向する前記アンビルの先端部の第1辺と第2辺との距離は、1インチ以上2.5インチ以下である、請求項2に記載のインパクトレンチ。

30

【請求項 9】

ステータと、前記ステータに対して回転するロータと、を有するブラシレスモータと、前記ロータにより回転される打撃機構と、前記打撃機構により打撃されるアンビルと、バッテリーパックが装着されるバッテリー装着部と、を備え、前記アンビルの最大締付トルクは、6000Nm以上である、インパクトレンチ。

40

【請求項 10】

前記バッテリーパックの定格電圧の総和は、72V以上であり、前記ステータの外径は、60mm以上である、請求項9に記載のインパクトレンチ。

【請求項 11】

前記ブラシレスモータの最大出力は、2500W以上である、請求項10に記載のインパクトレンチ。

【請求項 12】

前記ロータの回転を減速して前記打撃機構に伝達する減速機構を備え、

50

前記アンピルの回転数は、600rpm以上2400rpm以下である、
請求項10に記載のインパクトレンチ。

【請求項13】

前記打撃機構の打撃数は、900rpm以上3200rpm以下である、
請求項10に記載のインパクトレンチ。

【請求項14】

前記打撃機構のハンマの重量は、1.1kg以上4.4kg以下である、
請求項10に記載のインパクトレンチ。

【請求項15】

前記ロータの回転数を減速して前記打撃機構に伝達する減速機構を備え、
前記減速機構の減速比は、1/60以上1/15以下である、
請求項10に記載のインパクトレンチ。

10

【請求項16】

ソケットが装着される前記アンピルの先端部は、四角柱状であり、
相互に対向する前記アンピルの先端部の第1辺と第2辺との距離は、1インチ以上2.5
インチ以下である、
請求項10に記載のインパクトレンチ。

【請求項17】

ステータと、前記ステータに対して回転するロータと、を有するブラシレスモータと、
前記ロータにより回転される打撃機構と、
前記打撃機構により打撃されるアンビルと、
バッテリーパックが装着されるバッテリー装着部と、を備え、
前記アンピルの最大締付トルクは、10000Nm以上である、
インパクトレンチ。

20

【請求項18】

前記バッテリーパックの定格電圧の総和は、144V以上であり、
前記ステータの外径は、60mm以上である、
請求項17に記載のインパクトレンチ。

【請求項19】

前記ブラシレスモータの最大出力は、5000W以上である、
請求項18に記載のインパクトレンチ。

30

【請求項20】

前記ロータの回転を減速して前記打撃機構に伝達する減速機構を備え、
前記アンピルの回転数は、600rpm以上2400rpm以下である、
請求項18に記載のインパクトレンチ。

【請求項21】

前記打撃機構の打撃数は、900rpm以上3200rpm以下である、
請求項18に記載のインパクトレンチ。

【請求項22】

前記打撃機構のハンマの重量は、2.2kg以上3.8kg以下である、
請求項18に記載のインパクトレンチ。

40

【請求項23】

前記ロータの回転数を減速して前記打撃機構に伝達する減速機構を備え、
前記減速機構の減速比は、1/60以上1/15以下である、
請求項18に記載のインパクトレンチ。

【請求項24】

ソケットが装着される前記アンピルの先端部は、四角柱状であり、
相互に対向する前記アンピルの先端部の第1辺と第2辺との距離は、1インチ以上2.5
インチ以下である、
請求項18に記載のインパクトレンチ。

50

【請求項 25】

前記バッテリーパックのバッテリー容量は、5 Ah 以上である、
請求項 1、請求項 9、請求項 17 のいずれか一項に記載のインパクトレンチ。

【請求項 26】

前記ブラシレスモータに供給される電流は、80 A 以下である、
請求項 1、請求項 9、請求項 17 のいずれか一項に記載のインパクトレンチ。

【請求項 27】

前記打撃機構による一回当たりの打撃エネルギーは、95 J 以上である、
請求項 1、請求項 9、請求項 17 のいずれか一項に記載のインパクトレンチ。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】**【0001】**

本明細書で開示する技術は、インパクトレンチに関する。

【背景技術】**【0002】**

インパクトレンチ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、バッテリーパックから供給される電力により駆動するインパクトレンチが知られている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

20

【特許文献 1】特表 2019 - 509182 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、インパクトレンチのアンビルを高トルク化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、インパクトレンチを開示する。インパクトレンチは、ステータと、ステータに対して回転するロータと、を有するブラシレスモータと、ロータにより回転される打撃機構と、打撃機構により打撃されるアンビルと、バッテリーパックが装着されるバッテリー装着部と、を備えてもよい。アンビルの最大締付トルクは、3200 Nm 以上でもよい。

30

【発明の効果】**【0006】**

本明細書で開示する技術によれば、インパクトレンチのアンビルが高トルク化される。

【図面の簡単な説明】**【0007】**

【図 1】図 1 は、第 1 実施形態に係るインパクトレンチを示す正面図である。

【図 2】図 2 は、第 1 実施形態に係るインパクトレンチを示す上面図である。

【図 3】図 3 は、第 1 実施形態に係るインパクトレンチの一部を示す断面図である。

40

【図 4】図 4 は、第 1 実施形態に係るステータを模式的に示す図である。

【図 5】図 5 は、第 1 実施形態に係るアンビルを模式的に示す図である。

【図 6】図 6 は、第 2 実施形態に係るインパクトレンチを示す正面図である。

【図 7】図 7 は、第 3 実施形態に係るインパクトレンチを示す上面図である。

【図 8】図 8 は、第 4 実施形態に係るインパクトレンチを示す上面図である。

【図 9】図 9 は、第 5 実施形態に係るインパクトレンチを示す側面図である。

【図 10】図 10 は、第 6 実施形態に係るインパクトレンチを示す上面図である。

【図 11】図 11 は、第 7 実施形態に係るインパクトレンチを示す側面図である。

【図 12】図 12 は、第 8 実施形態に係るインパクトレンチを示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

50

【0008】

1つ又はそれ以上の実施形態において、インパクトレンチは、ステータと、ステータに対して回転するロータと、を有するブラシレスモータと、ロータにより回転される打撃機構と、打撃機構により打撃されるアンビルと、バッテリーパックが装着されるバッテリー装着部と、を備えてもよい。アンビルの最大締付トルクは、3200Nm以上でもよい。

【0009】

上記の構成では、インパクトレンチのアンビルが高トルク化される。

【0010】

1つ又はそれ以上の実施形態において、バッテリーパックの定格電圧の総和は、36V以上でもよい。ステータの外径は、50mm以上でもよい。ブラシレスモータの最大出力は、1250W以上でもよい。アンビルの回転数は、600rpm以上2400rpm以下でもよい。打撃機構の打撃数は、900rpm以上3200rpm以下でもよい。打撃機構のハンマの重量は、0.55kg以上2.2kg以下でもよい。減速機構の減速比は、1/60以上1/15以下でもよい。相互に対向するアンビルの先端部の第1辺と第2辺との距離は、1インチ以上2.5インチ以下でもよい。

10

【0011】

上記の構成では、アンビルの最大締付トルクを3200Nm以上にすることができる。なお、最大締め付けトルクとは、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め付けトルクはそれぞれの製造メーカーのカタログに記載される。

20

【0012】

1つ又はそれ以上の実施形態において、インパクトレンチは、ステータと、ステータに対して回転するロータと、を有するブラシレスモータと、ロータにより回転される打撃機構と、打撃機構により打撃されるアンビルと、バッテリーパックが装着されるバッテリー装着部と、を備えてもよい。アンビルの最大締付トルクは、6000Nm以上でもよい。

【0013】

上記の構成では、インパクトレンチのアンビルが高トルク化される。

【0014】

1つ又はそれ以上の実施形態において、バッテリーパックの定格電圧の総和は、72V以上でもよい。ステータの外径は、60mm以上でもよい。ブラシレスモータの最大出力は、2500W以上でもよい。アンビルの回転数は、600rpm以上2400rpm以下でもよい。打撃機構の打撃数は、900rpm以上3200rpm以下でもよい。打撃機構のハンマの重量は、1.1kg以上4.4kg以下でもよい。減速機構の減速比は、1/60以上1/15以下でもよい。相互に対向するアンビルの先端部の第1辺と第2辺との距離は、1インチ以上2.5インチ以下でもよい。

30

【0015】

上記の構成では、アンビルの最大締付トルクを6000Nm以上にすることができる。

【0016】

1つ又はそれ以上の実施形態において、インパクトレンチは、ステータと、ステータに対して回転するロータと、を有するブラシレスモータと、ロータにより回転される打撃機構と、打撃機構により打撃されるアンビルと、バッテリーパックが装着されるバッテリー装着部と、を備えてもよい。アンビルの最大締付トルクは、10000Nm以上でもよい。

40

【0017】

上記の構成では、インパクトレンチのアンビルが高トルク化される。

【0018】

1つ又はそれ以上の実施形態において、バッテリーパックの定格電圧の総和は、144V以上でもよい。ステータの外径は、60mm以上でもよい。ブラシレスモータの最大出力は、5000W以上でもよい。アンビルの回転数は、600rpm以上2400rpm以下でもよい。打撃機構の打撃数は、900rpm以上3200rpm以下でもよい。打撃

50

機構のハンマの重量は、 2.2 kg 以上 3.8 kg 以下でもよい。減速機構の減速比は、 $1/60$ 以上 $1/15$ 以下でもよい。相互に対向するアンビルの先端部の第1辺と第2辺との距離は、1インチ以上2.5インチ以下でもよい。

【0019】

上記の構成では、アンビルの最大締付トルクを 10000 Nm 以上にすることができる。

【0020】

1つ又はそれ以上の実施形態において、バッテリーパックのバッテリー容量は、 5 Ah 以上でもよい。

【0021】

1つ又はそれ以上の実施形態において、ブラシレスモータに供給される電流は、 80 A 以下でもよい。ブラシレスモータに供給される電流は、 40 A 以上 60 A 以下でもよい。

【0022】

1つ又はそれ以上の実施形態において、打撃機構による一回当たりの打撃エネルギーは、 95 J 以上でもよい。

【0023】

以下、本開示に係る実施形態について図面を参照しながら説明するが、本開示は実施形態に限定されない。以下で説明する実施形態の構成要素は、適宜組み合わせることができる。また、一部の構成要素を用いない場合もある。

【0024】

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、インパクトレンチの中心を基準とした相対位置又は方向を示す。左右方向と前後方向と上下方向とは直交する。

【0025】

なお、実施形態において、トルクの単位である 1 Nm は、 $0.7376\text{ ft}\cdot\text{lb}$ に換算可能であり、 $1[\text{ ft}\cdot\text{lb}]$ は、 $1.36[\text{ Nm}]$ に換算可能である。

【0026】

[第1実施形態]

第1実施形態について説明する。

【0027】

<インパクトレンチ>

図1は、第1実施形態に係るインパクトレンチ1Aを示す正面図である。図2は、第1実施形態に係るインパクトレンチ1Aを示す上面図である。図3は、第1実施形態に係るインパクトレンチ1Aの一部を示す断面図である。

【0028】

インパクトレンチ1Aは、本体ハウジング2Aと、ハンドル7と、バッテリー装着部31Aと、モータ10Aと、コントローラ11Aと、ファン12と、減速機構13Aと、スピンドル14と、打撃機構15Aと、アンビル16Aと、トリガスイッチ17Aとを備える。

【0029】

本体ハウジング2Aは、少なくともモータ10Aを収容する。本実施形態において、コントローラ11A、ファン12、減速機構13A、スピンドル14、及び打撃機構15Aも、本体ハウジング2Aに収容される。また、アンビル16Aの一部も、本体ハウジング2Aに収容される。

【0030】

本体ハウジング2Aの上部にグリップ部23Aが設けられる。グリップ部23Aは、本体ハウジング2Aから左方側に突出する第1グリップ部231Aと、本体ハウジング2Aから右方側に突出する第2グリップ部232Aとを含む。グリップ部23Aは、作業者に握られる。トリガスイッチ17Aは、グリップ部23Aに配置される。本実施形態において、トリガスイッチ17Aは、第1グリップ部231Aに配置される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

ハンドル 7 は、作業者に握られる。ハンドル 7 は、本体ハウジング 2 A の上部に設けられる。

【 0 0 3 2 】

バッテリー装着部 3 1 A は、本体ハウジング 2 A の外周面の上部に設けられる。本実施形態において、バッテリー装着部 3 1 A は、3 つ設けられる。3 つのバッテリー装着部 3 1 A は、上下方向に延びる本体ハウジング 2 A の中心軸の周囲に間隔をあけて配置される。本実施形態において、3 つのバッテリー装着部 3 1 A は、本体ハウジング 2 A の中心軸の周囲に等間隔に配置される。

【 0 0 3 3 】

バッテリー装着部 3 1 A に、バッテリーパック 3 3 A が装着される。1 つのバッテリー装着部 3 1 A に、1 つのバッテリーパック 3 3 A が装着される。バッテリーパック 3 3 A は、バッテリー装着部 3 1 A に着脱される。

【 0 0 3 4 】

バッテリー装着部 3 1 A は、ターミナル端子を有する。バッテリーパック 3 3 A がバッテリー装着部 3 1 A に装着されることにより、バッテリーパック 3 3 A の接続端子であるバッテリー端子とバッテリー装着部 3 1 A のターミナル端子とが接続される。

【 0 0 3 5 】

バッテリーパック 3 3 A は、インパクトレンチ 1 A の電源として機能する。バッテリーパック 3 3 A は、二次電池を含む。本実施形態において、バッテリーパック 3 3 A は、充電式のリチウムイオン電池を含む。バッテリー装着部 3 1 A に装着されることにより、バッテリーパック 3 3 A は、インパクトレンチ 1 A に電力を供給可能である。モータ 1 0 A は、バッテリーパック 3 3 A から供給される電力に基づいて駆動する。コントローラ 1 1 A は、バッテリーパック 3 3 A から供給される電力に基づいて作動する。

【 0 0 3 6 】

3 つのバッテリーパック 3 3 A の定格電圧は、相互に等しい。バッテリーパック 3 3 A の定格電圧は、1 8 V でもよいし、3 6 V でもよい。3 つのバッテリーパック 3 3 A の外形及び寸法は、相互に等しい。すなわち、3 つのバッテリーパック 3 3 A は、相互に同じ種類である。

【 0 0 3 7 】

3 つのバッテリー装着部 3 1 A のターミナルの構造及び大きさは、相互に等しい。

【 0 0 3 8 】

モータ 1 0 A は、インパクトレンチ 1 A の動力源として機能する。モータ 1 0 A は、インナロータ型の DC ブラシレスモータである。モータ 1 0 A は、本体ハウジング 2 A に収容される。

【 0 0 3 9 】

モータ 1 0 A は、ステータ 4 7 と、ロータ 4 8 と、ロータシャフト 4 9 とを有する。ロータ 4 8 の少なくとも一部は、ステータ 4 7 の内側に配置される。ステータ 4 7 は、ロータ 4 8 の周囲に配置される。ロータシャフト 4 9 は、ロータ 4 8 に固定される。ロータ 4 8 は、上下方向 (Z 軸方向) に延びるモータ回転軸 M X を中心にステータ 4 7 に対して回転可能である。

【 0 0 4 0 】

図 4 は、第 1 実施形態に係るステータ 4 7 を模式的に示す図である。ステータ 4 7 は、複数のティースを有するステータコア 4 7 A と、インシュレータを介してステータコア 4 7 A の複数のティースのそれぞれに巻かれる複数のコイル 4 7 B とを有する。複数のコイル 4 7 B は、バスバーユニットを介して接続される。

【 0 0 4 1 】

ステータコア 4 7 A の外形は、実質的に円形状である。ステータコア 4 7 A の外径 D a が規定値になるように、ステータコア 4 7 A が形成される。

【 0 0 4 2 】

10

20

30

40

50

図3に示すように、ロータ48は、回転軸AXを中心に回転する。回転軸AXは、上下方向に延びる。ロータ48は、ロータコアと、ロータコアに固定されるロータ磁石とを有する。

【0043】

センサ基板50がステータ47のインシュレータに固定される。センサ基板50は、ロータ48の回転方向の位置を検出する。センサ基板50は、環状の回路基板に支持される回転検出素子を有する。回転検出素子は、ロータ48のロータ磁石の位置を検出することにより、ロータ48の回転方向の位置を検出する。

【0044】

ロータシャフト49は、ロータ48のロータコアに固定される。ロータ48とロータシャフト49とは、回転軸AXを中心に一緒に回転する。

10

【0045】

ロータシャフト49は、ロータ軸受51及びロータ軸受52のそれぞれに回転可能に支持される。ロータ軸受51は、ロータ48の下端面よりも下方に突出するロータシャフト49の下部を回転可能に支持する。ロータ軸受52は、ロータ48の上端面よりも上方に突出するロータシャフト49の上部を回転可能に支持する。ロータ軸受51は、ギヤケース5に保持される。

【0046】

ロータシャフト49の下端部にサンギヤ55Sが固定される。サンギヤ55Sは、減速機構13Aの少なくとも一部に連結される。ロータシャフト49は、サンギヤ55Sを介して減速機構13Aに連結される。

20

【0047】

コントローラ11Aは、モータ10Aを制御する制御信号を出力する。コントローラ11A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、電界効果トランジスタ (FET: Field Effect Transistor) 、及び抵抗器が例示される。

【0048】

コントローラ11Aは、モータ10Aよりも上方側に配置される。

30

【0049】

ファン12は、モータ10A及びコントローラ11Aを冷却するための気流を生成する。ファン12は、ステータ47の上方側に配置される。ファン12は、ロータシャフト49の上部に固定される。ファン12は、ロータ軸受51とステータ47との間に配置される。ファン12とロータシャフト49とは、一緒に回転する。

【0050】

減速機構13Aは、スピンドル14を介してモータ10Aの回転力を打撃機構15Aに伝達する。減速機構13Aは、ロータ48の回転数を減速して打撃機構15Aに伝達する。減速機構13Aは、ロータシャフト49とスピンドル14とを連結する。減速機構13Aは、ロータシャフト49の回転速度よりも低い回転速度でスピンドル14を回転させる。減速機構13Aは、モータ10Aの回転力に基づいて駆動する遊星歯車機構55を含む。

40

【0051】

遊星歯車機構55は、サンギヤ55Sと、プラネタリギヤ55Pと、インターナルギヤ55Iとを有する。プラネタリギヤ55Pは、複数設けられる。複数のプラネタリギヤ55Pは、サンギヤ55Sの周囲に配置される。インターナルギヤ55Iは、複数のプラネタリギヤ55Pの周囲に配置される。遊星歯車機構55は、ギヤケース5に収容される。

【0052】

サンギヤ55Sは、上下方向に延びる回転軸AXを中心に回転可能である。ロータシャフト49が回転することにより、サンギヤ55Sが回転する。

50

【 0 0 5 3 】

複数のプラネタリギヤ 5 5 P のそれぞれは、サンギヤ 5 5 S に噛み合う。プラネタリギヤ 5 5 P は、ピン 5 5 A を介してスピンドル 1 4 に回転可能に支持される。スピンドル 1 4 は、プラネタリギヤ 5 5 P により回転される。インターナルギヤ 5 5 I は、プラネタリギヤ 5 5 P に噛み合う内歯を有する。インターナルギヤ 5 5 I は、ギヤケース 5 に固定される。インターナルギヤ 5 5 I の外周面に複数の凸部が設けられる。インターナルギヤ 5 5 I の凸部は、ギヤケース 5 の内周面に設けられた凹部に嵌まる。インターナルギヤ 5 5 I は、ギヤケース 5 に対して常に回転不可能である。

【 0 0 5 4 】

モータ 1 0 A の駆動によりロータシャフト 4 9 及びサンギヤ 5 5 S が回転すると、プラネタリギヤ 5 5 P がサンギヤ 5 5 S の周囲を公転する。プラネタリギヤ 5 5 P は、インターナルギヤ 5 5 I の内歯に噛み合いながら公転する。プラネタリギヤ 5 5 P の公転により、ピン 5 5 A を介してプラネタリギヤ 5 5 P に接続されているスピンドル 1 4 は、ロータシャフト 4 9 の回転速度よりも低い回転速度で回転する。

【 0 0 5 5 】

スピンドル 1 4 は、減速機構 1 3 A により伝達されたモータ 1 0 A の回転力により回転する。スピンドル 1 4 は、減速機構 1 3 A を介して伝達されたモータ 1 0 A の回転力を打撃機構 1 5 A に伝達する。スピンドル 1 4 は、出力回転軸 A X を中心に回転可能である。スピンドル 1 4 の少なくとも一部は、減速機構 1 3 A の下方側に配置される。スピンドル 1 4 は、アンビル 1 6 A の上方側に配置される。

【 0 0 5 6 】

スピンドル 1 4 は、フランジ部 1 4 A と、スピンドルシャフト部 1 4 B と、突出部 1 4 C とを有する。スピンドルシャフト部 1 4 B は、フランジ部 1 4 A から下方側に突出する。突出部 1 4 C は、フランジ部 1 4 A から上方側に突出する。

【 0 0 5 7 】

プラネタリギヤ 5 5 P は、ピン 5 5 A を介してフランジ部 1 4 A 及び突出部 1 4 C のそれぞれに回転可能に支持される。スピンドル 1 4 は、スピンドル軸受 5 8 に回転可能に支持される。スピンドル軸受 5 8 は、突出部 1 4 C を回転可能に支持する。スピンドル軸受 5 8 は、ギヤケース 5 に保持される。

【 0 0 5 8 】

打撃機構 1 5 A は、回転軸 A X を中心とする回転方向にアンビル 1 6 A を打撃する。打撃機構 1 5 A は、モータ 1 0 A の下方側に配置される。打撃機構 1 5 A は、モータ 1 0 A のロータ 4 8 により回転される。打撃機構 1 5 A は、回転軸 A X を中心に回転可能である。モータ 1 0 A の回転力は、減速機構 1 3 A 及びスピンドル 1 4 を介して打撃機構 1 5 A に伝達される。打撃機構 1 5 A は、モータ 1 0 A により回転するスピンドル 1 4 の回転力に基づいて、アンビル 1 6 A を回転方向に打撃する。

【 0 0 5 9 】

打撃機構 1 5 A は、ハンマ 7 1 と、ボール 7 2 と、第 1 コイルスプリング 7 3 と、第 2 コイルスプリング 7 4 と、ワッシャ 7 6 とを有する。

【 0 0 6 0 】

ハンマ 7 1 は、減速機構 1 3 A の下方側に配置される。ハンマ 7 1 は、スピンドルシャフト部 1 4 B の周囲に配置される。ハンマ 7 1 は、スピンドルシャフト部 1 4 B に保持される。ハンマ 7 1 は、モータ 1 0 A により回転される。ボール 7 2 は、スピンドルシャフト部 1 4 B とハンマ 7 1 との間に配置される。ハンマ 7 1 は、筒状のハンマボディ 7 1 A と、ハンマボディ 7 1 A の前部に設けられるハンマ突起部とを有する。ハンマボディ 7 1 A の後面に環状の凹部 7 1 C が設けられる。凹部 7 1 C は、ハンマボディ 7 1 A の上面から下方側に窪む。

【 0 0 6 1 】

ハンマ 7 1 は、モータ 1 0 A により回転される。モータ 1 0 A の回転力は、減速機構 1 3 A 及びスピンドル 1 4 を介してハンマ 7 1 に伝達される。ハンマ 7 1 は、モータ 1 0 A

10

20

30

40

50

により回転するスピンドル 1 4 の回転力に基づいて、スピンドル 1 4 と一緒に回転可能である。ハンマ 7 1 及びスピンドル 1 4 のそれぞれは、回転軸 A X を中心に回転する。

【 0 0 6 2 】

ワッシャ 7 6 は、凹部 7 1 C の内側に配置される。ワッシャ 7 6 は、複数のボール 7 8 を介してハンマ 7 1 に支持される。ボール 7 8 は、ワッシャ 7 6 の下方側に配置される。

【 0 0 6 3 】

第 1 コイルスプリング 7 3 は、スピンドルシャフト部 1 4 B の周囲に配置される。第 1 コイルスプリング 7 3 の上端部は、フランジ部 1 4 A に支持される。第 1 コイルスプリング 7 3 の下端部は、凹部 7 1 C の内側に配置され、ワッシャ 7 6 に支持される。第 1 コイルスプリング 7 3 は、ハンマ 7 1 を下方側に移動させる弾性力を常時発生する。

10

【 0 0 6 4 】

第 2 コイルスプリング 7 4 は、スピンドルシャフト部 1 4 B の周囲に配置される。第 2 コイルスプリング 7 4 は、第 1 コイルスプリング 7 3 の径方向内側に配置される。第 2 コイルスプリング 7 4 の上端部は、フランジ部 1 4 A に支持される。第 2 コイルスプリング 7 4 の下端部は、凹部 7 1 C の内側に配置され、ハンマ 7 1 に支持される。第 2 コイルスプリング 7 4 は、ハンマ 7 1 が上方側に移動したときにハンマ 7 1 を下方側に移動させる弾性力を発生する。

【 0 0 6 5 】

ボール 7 2 は、鉄鋼のような金属製である。ボール 7 2 は、スピンドルシャフト部 1 4 B とハンマ 7 1 との間に配置される。スピンドル 1 4 は、ボール 7 2 の少なくとも一部が配置されるスピンドル溝を有する。スピンドル溝は、スピンドルシャフト部 1 4 B の外面の一部に設けられる。ハンマ 7 1 は、ボール 7 2 の少なくとも一部が配置されるハンマ溝を有する。ハンマ溝は、ハンマ 7 1 の内面の一部に設けられる。ボール 7 2 は、スピンドル溝とハンマ溝との間に配置される。ボール 7 2 は、スピンドル溝の内側及びハンマ溝の内側のそれぞれを転がることができる。ハンマ 7 1 は、ボール 7 2 に伴って移動可能である。スピンドル 1 4 とハンマ 7 1 とは、スピンドル溝及びハンマ溝により規定される可動範囲において、回転軸 A X に平行な方向及び回転軸 A X を中心とする回転方向のそれぞれに相対移動することができる。

20

【 0 0 6 6 】

アンビル 1 6 A は、上下方向に延びる回転軸 A X を中心に回転する。アンビル 1 6 A は、モータ 1 0 A の回転力に基づいて回転するインパクトレンチ 1 A の出力部である。アンビル 1 6 A の少なくとも一部は、ハンマ 7 1 の下方側に配置される。アンビル 1 6 A は、打撃機構 1 5 A のハンマ 7 1 により回転方向に打撃される。スピンドルシャフト部 1 4 B の下端部は、アンビル 1 6 A の上端部に設けられたアンビル凹部に配置される。

30

【 0 0 6 7 】

アンビル 1 6 A は、アンビルシャフト部 1 6 1 と、アンビル突起部 1 6 2 とを有する。アンビルシャフト部 1 6 1 は、打撃機構 1 5 A の下方側に配置される。アンビル突起部 1 6 2 は、アンビルシャフト部 1 6 1 の上端部からアンビルシャフト部 1 6 1 の径方向外側に突出する。アンビル突起部 1 6 2 は、打撃機構 1 5 A により回転軸 A X を中心とする回転方向に打撃される。

40

【 0 0 6 8 】

アンビルシャフト部 1 6 1 の下端部は、本体ハウジング 2 A の下部の開口を介して本体ハウジング 2 A の下方側に配置される。アンビルシャフト部 1 6 1 の下端部に先端工具としてソケットが装着される。

【 0 0 6 9 】

図 5 は、第 1 実施形態に係るアンビル 1 6 A を模式的に示す図である。アンビル 1 6 A のアンビルシャフト部 1 6 1 の下端部（先端部）にソケットが装着される。ソケットが装着されるアンビルシャフト部 1 6 1 の先端部は、実質的に四角柱状である。回転軸 A X を挟んで相互に対向するアンビルシャフト部 1 6 1 の先端部の第 1 辺と第 2 辺との距離 D b が規定値になるように、アンビル 1 6 A が形成される。距離 D b は、回転軸 A X に直交す

50

る面内における第1辺と第2辺との距離である。距離D bは、回転軸A Xに直交する面内におけるアンビルシャフト部161の1辺の長さともみなされてもよい。

【0070】

図3に示すように、アンビル16Aは、アンビル軸受79に回転可能に支持される。アンビル軸受79は、アンビルシャフト部161の周囲に配置される。アンビル16Aは、回転軸A Xを中心に回転可能である。本実施形態において、アンビル軸受79は、滑り軸受である。アンビル軸受79は、筒状である。本実施形態において、アンビル軸受79としてスリーブが使用される。なお、例えば粉末冶金法により製造された筒状の多孔質金属体に潤滑油を含浸させることにより滑り軸受が形成されてもよい。

【0071】

回転軸A Xに直交する断面において、アンビルシャフト部161のうち、アンビル軸受79に支持される部分の外周面の形状は、円形状である。回転軸A Xに直交する断面において、アンビル軸受79の内周面の形状は、円形状である。

【0072】

アンビルシャフト部161の下端部は、本体ハウジング2Aの下端部の開口を介して本体ハウジング2Aよりも下方側に配置される。アンビルシャフト部161の少なくとも一部は、本体ハウジング2Aの下端部の開口の内側に配置される。

【0073】

トリガスイッチ17Aは、モータ10Aを駆動するために作業者に操作される。モータ10Aの駆動とは、ステータ47のコイル47Bが通電されてロータ48が回転することをいう。トリガスイッチ17Aは、第1グリップ部231Aに設けられる。トリガスイッチ17Aが第1グリップ部231Aに近づくように操作されることにより、モータ10Aが駆動する。トリガスイッチ17Aの操作が解除されることにより、モータ10Aの駆動が停止する。

【0074】

図2に示すように、本体ハウジング2Aの上面にスイッチパネル103が配置される。スイッチパネル103に設けられたスイッチ104が操作されることにより、モータ10Aの回転速度が変更されてもよい。

【0075】

<インパクトレンチの動作>

次に、インパクトレンチ1Aの動作について説明する。例えば、作業対象の締結作業を実施するとき、締結作業に使用されるソケットが、アンビル16Aの下端部に装着される。ソケットがアンビル16Aに装着された後、作業者は、グリップ部23Aを両手で握って、トリガスイッチ17Aが第1グリップ部231Aに近づくように、トリガスイッチ17Aを操作する。トリガスイッチ17Aが操作されると、バッテリーパック33Aからモータ10Aに電力が供給され、モータ10Aが駆動する。モータ10Aの駆動により、ロータ48及びロータシャフト49が回転する。ロータシャフト49が回転すると、ロータシャフト49の回転力がサンギヤ55Sを介してプラネタリギヤ55Pに伝達される。プラネタリギヤ55Pは、インターナルギヤ55Iの内歯に噛み合った状態で、自転しながらサンギヤ55Sの周囲を公転する。プラネタリギヤ55Pは、ピン55Aを介してスピンドル14に回転可能に支持される。プラネタリギヤ55Pの公転により、スピンドル14は、ロータシャフト49の回転速度よりも低い回転速度で回転する。

【0076】

ハンマ突起部とアンビル突起部162とが接触している状態で、スピンドル14が回転すると、アンビル16Aは、ハンマ71及びスピンドル14と一緒に回転する。アンビル16Aが回転することにより、締結作業が進行する。

【0077】

締結作業の進行により、アンビル16Aに所定値以上の負荷が作用した場合、アンビル16A及びハンマ71の回転が停止する。ハンマ71の回転が停止している状態で、スピンドル14が回転すると、ハンマ71は、後方に移動する。ハンマ71が後方に移動する

10

20

30

40

50

ことにより、ハンマ突起部とアンビル突起部 162 との接触が解除される。後方に移動したハンマ 71 は、第 1 コイルスプリング 73 及び第 2 コイルスプリング 74 の弾性力により、回転しながら前方に移動する。ハンマ 71 が回転しながら前方に移動することにより、アンビル 16A は、ハンマ 71 により回転方向に打撃される。これにより、アンビル 16A は、高いトルクで出力回転軸 AX を中心に回転する。そのため、ボルト又はナットは高いトルクで締め付けられる。

【0078】

本実施形態において、アンビル 16A の最大締付トルクは、3200Nm 以上である。アンビル 16A の最大締付トルクは、3200Nm 以上 6000Nm 未満でもよい。

【0079】

本実施形態に係るインパクトレンチ 1A の諸元は、以下の通りである。

【0080】

< 諸元 >

- ・アンビルの最大締付トルク：3200Nm
- ・バッテリーパックの定格電圧の総和：36V
- ・ステータコアの外径 Da：50mm
- ・モータの最大出力：1250W
- ・アンビルの回転数（無負荷時）：1200rpm
- ・打撃機構の打撃数：1800rpm
- ・減速機構の減速比：1/30
- ・ハンマの重量：1.1kg
- ・アンビルの先端部の第 1 辺と第 2 辺との距離 Db：1 インチ
- ・バッテリーパック非装着時のインパクトレンチの外形寸法：前後方向 680mm × 左右方向 680mm × 上下方向 240mm
- ・バッテリーパック非装着時のインパクトレンチの重量：10kg

【0081】

バッテリーパックの定格電圧の総和が 36V 以上になるように、定格電圧 36V（最大 40V）のバッテリーパックが 1 つ以上インパクトレンチ 1A に装着されればよい。なお、定格電圧 18V のバッテリーパックが 2 つ以上インパクトレンチ 1A に装着されてもよい。

【0082】

< 効果 >

以上説明したように、実施形態において、インパクトレンチ 1A は、ロータ 48 及びロータ 48 の周囲に配置されるステータ 47 を有するブラシレスモータであるモータ 10A と、ロータ 48 により回転される打撃機構 15A と、打撃機構 15A により打撃されるアンビル 16A と、バッテリーパック 33A が装着されるバッテリー装着部 31A と、を備える。アンビル 16A の最大締付トルクは、3200Nm 以上である。

【0083】

上記の構成では、インパクトレンチ 1A のアンビル 16A が高トルク化される。

【0084】

実施形態において、バッテリーパック 33A の定格電圧の総和は、36V 以上である。ステータコア 47A の外径 Da は、50mm 以上である。モータ 10A の最大出力は、1250W 以上である。減速機構 13A により減速された後のアンビル 16A の回転数は、1200rpm である。打撃機構 15A の打撃数は、1800rpm である。打撃機構 15A のハンマ 71 の重量は、1.1kg である。減速機構 13A の減速比は、1/30 である。相互に対向するアンビル 16A の先端部の第 1 辺と第 2 辺との距離 Db は、1 インチである。

【0085】

上記の構成では、アンビル 16A の最大締付トルクを 3200Nm 以上にすることができる。

【0086】

10

20

30

40

50

[第 2 実施形態]

第 2 実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一の又は同等の構成要素については同一の符号を付し、その構成要素の説明を簡略又は省略する。

【 0 0 8 7 】

< インパクトレンチ >

図 6 は、第 2 実施形態に係るインパクトレンチ 1 B を示す正面図である。本実施形態に係るインパクトレンチ 1 B は、上述の第 1 実施形態に係るインパクトレンチ 1 A の変形例である。

【 0 0 8 8 】

インパクトレンチ 1 B は、本体ハウジング 2 B と、バッテリー装着部 3 1 B と、モータ 1 0 B と、コントローラ 1 1 B と、減速機構 1 3 A と、打撃機構 1 5 A と、アンビル 1 6 B と、第 1 グリップ部 2 3 1 B 及び第 2 グリップ部 2 3 2 B を含むグリップ部 2 3 B と、トリガスイッチ 1 7 B とを備える。

10

【 0 0 8 9 】

バッテリー装着部 3 1 B は、本体ハウジング 2 A の外周面の上部に設けられる。本実施形態において、バッテリー装着部 3 1 B は、1 つ設けられる。

【 0 0 9 0 】

バッテリー装着部 3 1 B に、バッテリーパック 3 3 B が装着される。バッテリーパック 3 3 B は、バッテリー装着部 3 1 B に着脱される。

20

【 0 0 9 1 】

バッテリーパック 3 3 B の定格電圧は、1 8 V でもよいし、3 6 V でもよいし、7 2 V でもよい。

【 0 0 9 2 】

本実施形態において、アンビル 1 6 B の最大締付トルクは、6 0 0 0 N m 以上である。アンビル 1 6 B の最大締付トルクは、6 0 0 0 N m 以上 1 0 0 0 0 N m 未満でもよい。

【 0 0 9 3 】

本実施形態に係るインパクトレンチ 1 B の諸元は、以下の通りである。

【 0 0 9 4 】

< 諸元 >

- ・アンビルの最大締付トルク：6 0 0 0 N m
- ・バッテリーパックの定格電圧の総和：7 2 V
- ・ステータコアの外径 D_a ：6 0 mm
- ・モータの最大出力：2 5 0 0 W
- ・アンビルの回転数（無負荷時）：1 2 0 0 r p m
- ・打撃機構の打撃数：1 8 0 0 r p m
- ・減速機構の減速比：1 / 3 0
- ・ハンマの重量：2 . 2 k g
- ・アンビルの先端部の第 1 辺と第 2 辺との距離 D_b ：1 / 2 インチ
- ・バッテリーパック非装着時のインパクトレンチの外形寸法：前後方向 6 8 0 mm × 左右方向 6 8 0 mm × 上下方向 2 4 0 mm
- ・バッテリーパック非装着時のインパクトレンチの重量：2 0 k g

30

40

【 0 0 9 5 】

バッテリーパックの定格電圧の総和が 7 2 V 以上になるように、定格電圧 7 2 V（最大 8 0 V）のバッテリーパックが 1 つ以上インパクトレンチ 1 B に装着されればよい。なお、定格電圧 3 6 V のバッテリーパックが 2 つ以上インパクトレンチ 1 B に装着されてもよいし、定格電圧 1 8 V のバッテリーパックが 4 つ以上インパクトレンチ 1 B に装着されてもよい。

【 0 0 9 6 】

< 効果 >

以上説明したように、実施形態において、インパクトレンチ 1 B のアンビル 1 6 B の最大締付トルクは、6 0 0 0 N m 以上である。

50

【 0 0 9 7 】

上記の構成では、インパクトレンチ 1 B のアンビル 1 6 B が高トルク化される。

【 0 0 9 8 】

実施形態において、バッテリーパック 3 3 B の定格電圧の総和は、7 2 V 以上である。ステータコア 4 7 A の外径 D_b は、6 0 mm 以上である。モータ 1 0 B の最大出力は、2 5 0 0 W 以上である。減速機構 1 3 B により減速された後のアンビル 1 6 B の回転数は、1 2 0 0 r p m である。打撃機構 1 5 B の打撃数は、1 8 0 0 r p m である。打撃機構 1 5 B のハンマの重量は、2 . 2 k g である。減速機構 1 3 B の減速比は、1 / 3 0 である。相互に対向するアンビル 1 6 B の先端部の第 1 辺と第 2 辺との距離 D_b は、1 / 2 インチ以上 1 インチ以下である。

10

【 0 0 9 9 】

上記の構成では、アンビルの最大締付トルクを 6 0 0 0 N m 以上にすることができる。

【 0 1 0 0 】

[第 3 実施形態]

第 3 実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一の又は同等の構成要素については同一の符号を付し、その構成要素の説明を簡略又は省略する。

【 0 1 0 1 】

< インパクトレンチ >

図 7 は、第 3 実施形態に係るインパクトレンチ 1 C を示す上面図である。本実施形態に係るインパクトレンチ 1 C は、上述の第 1 実施形態に係るインパクトレンチ 1 A の変形例である。

20

【 0 1 0 2 】

インパクトレンチ 1 C は、本体ハウジング 2 C と、本体ハウジング 2 C の外周面に設けられるバッテリー装着部 3 1 C とを有する。本体ハウジング 2 C の上面にスイッチパネル 1 0 3 が配置される。

【 0 1 0 3 】

本実施形態において、バッテリー装着部 3 1 C は、5 つ設けられる。5 つのバッテリー装着部 3 1 C は、上下方向に延びる本体ハウジング 2 C の中心軸の周囲に間隔をあけて配置される。本実施形態において、5 つのバッテリー装着部 3 1 C は、本体ハウジング 2 C の中心軸の周囲に等間隔に配置される。

30

【 0 1 0 4 】

バッテリー装着部 3 1 C に、バッテリーパック 3 3 C が装着される。1 つのバッテリー装着部 3 1 C に、1 つのバッテリーパック 3 3 C が装着される。バッテリーパック 3 3 C は、バッテリー装着部 3 1 C に着脱される。

【 0 1 0 5 】

5 つのバッテリーパック 3 3 C の定格電圧は、相互に等しい。バッテリーパック 3 3 C の定格電圧は、1 8 V でもよいし、3 6 V でもよいし、7 2 V でもよい。5 つのバッテリーパック 3 3 C の外形及び寸法は、相互に等しい。すなわち、5 つのバッテリーパック 3 3 C は、相互に同じ種類である。

【 0 1 0 6 】

5 つのバッテリー装着部 3 1 C のターミナルの構造及び大きさは、相互に等しい。

40

【 0 1 0 7 】

本実施形態において、インパクトレンチ 1 C のアンビルの最大締付トルクは、1 0 0 0 0 N m 以上である。

【 0 1 0 8 】

本実施形態に係るインパクトレンチ 1 C の諸元は、以下の通りである。

【 0 1 0 9 】

< 諸元 >

- ・アンビルの最大締付トルク：1 0 0 0 0 N m
- ・バッテリーパックの定格電圧の総和：1 4 4 V

50

- ・ステータコアの外径 D_a : 60 mm
- ・モータの最大出力 : 5000 W
- ・アンプルの回転数 (無負荷時) : 1200 rpm
- ・打撃機構の打撃数 : 1800 rpm
- ・減速機構の減速比 : 1 / 30
- ・ハンマの重量 : 4.4 kg
- ・アンプルの先端部の第1辺と第2辺との距離 D_b : 1 / 2 インチ
- ・バッテリーパック非装着時のインパクトレンチの外形寸法 : 前後方向 680 mm × 左右方向 680 mm × 上下方向 240 mm
- ・バッテリーパック非装着時のインパクトレンチの重量 : 40 kg

10

【0110】

バッテリーパックの定格電圧の総和が144 V以上になるように、定格電圧72 V (最大80 V) のバッテリーパックが2つ以上インパクトレンチ1 Cに装着されればよい。なお、定格電圧36 Vのバッテリーパックが4つ以上インパクトレンチ1 Cに装着されてもよいし、定格電圧18 Vのバッテリーパックが8つ以上インパクトレンチ1 Cに装着されてもよい。

【0111】

<効果>

以上説明したように、実施形態において、インパクトレンチ1 Cのアンプルの最大締付トルクは、10000 Nm以上である。

20

【0112】

上記の構成では、インパクトレンチ1 Cのアンプルが高トルク化される。

【0113】

実施形態において、バッテリーパック33 Cの定格電圧の総和は、144 V以上である。ステータコア47 Aの外径は、60 mm以上である。モータ10 Aの最大出力は、5000 W以上である。減速機構により減速された後のアンプルの回転数は、1200 rpmである。打撃機構の打撃数は、1800 rpmである。打撃機構のハンマの重量は、4.4 kgである。減速機構の減速比は、1 / 30である。相互に対向するアンプルの先端部の第1辺と第2辺との距離 D_b は、1 / 2 インチ以上2 インチ以下である。

30

【0114】

上記の構成では、アンプルの最大締付トルクを10000 Nm以上にすることができる。

【0115】

[第4実施形態]

第4実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一の又は同等の構成要素については同一の符号を付し、その構成要素の説明を簡略又は省略する。

【0116】

<インパクトレンチ>

図8は、第4実施形態に係るインパクトレンチ1 Dを示す上面図である。本実施形態に係るインパクトレンチ1 Dは、上述の第1実施形態に係るインパクトレンチ1 Aの変形例である。

40

【0117】

インパクトレンチ1 Dは、本体ハウジング2 Dと、本体ハウジング2 Dに設けられるバッテリー装着部31 Dとを有する。本体ハウジング2 Dの上面にスイッチパネル103が配置される。

【0118】

本実施形態において、バッテリー装着部31 Dは、4つ設けられる。2つのバッテリー装着部31 Dは、本体ハウジング2 Dの前部に設けられ、2つのバッテリー装着部31 Dは、本体ハウジング2 Dの後部に設けられる。

【0119】

50

バッテリー装着部 3 1 D に、バッテリーパック 3 3 D が装着される。1 つのバッテリー装着部 3 1 D に、1 つのバッテリーパック 3 3 D が装着される。バッテリーパック 3 3 D は、バッテリー装着部 3 1 D に着脱される。

【 0 1 2 0 】

4 つのバッテリーパック 3 3 D の定格電圧は、相互に等しい。4 つのバッテリーパック 3 3 D の外形及び寸法は、相互に等しい。すなわち、4 つのバッテリーパック 3 3 D は、相互に同じ種類である。

【 0 1 2 1 】

4 つのバッテリー装着部 3 1 D のターミナルの構造及び大きさは、相互に等しい。

【 0 1 2 2 】

本実施形態に係るインパクトレンチ 1 D の諸元は、以下の通りである。

【 0 1 2 3 】

< 諸元 >

- ・アンビルの最大締付トルク：3 2 0 0 0 N m
- ・バッテリーパックの定格電圧の総和：3 2 0 V
- ・ステータコアの外径 D a：8 0 mm
- ・モータの最大出力：5 0 0 0 W
- ・アンビルの回転数（無負荷時）：5 7 0 r p m
- ・打撃機構の打撃数：7 5 0 r p m
- ・減速機構の減速比：1 / 5 2 . 6
- ・ハンマの重量：3 4 k g
- ・アンビルの先端部の第 1 辺と第 2 辺との距離 D b：2 . 5 インチ
- ・バッテリーパック非装着時のインパクトレンチの外形寸法：前後方向 6 8 0 mm x 左右方向 6 8 0 mm x 上下方向 2 4 0 mm
- ・バッテリーパック非装着時のインパクトレンチの重量：1 0 0 k g

【 0 1 2 4 】

バッテリーパックの定格電圧の総和が 3 2 0 V 以上になるように、定格電圧が最大 8 0 V のバッテリーパックが 4 つ以上インパクトレンチ 1 D に装着されればよい。

【 0 1 2 5 】

[第 5 実施形態]

第 5 実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一の又は同等の構成要素については同一の符号を付し、その構成要素の説明を簡略又は省略する。

【 0 1 2 6 】

< インパクトレンチ >

図 9 は、第 5 実施形態に係るインパクトレンチ 1 E を示す側面図である。

【 0 1 2 7 】

インパクトレンチ 1 E は、本体ハウジング 2 E と、モータ 1 0 E と、コントローラ 1 1 E と、減速機構 1 3 E と、打撃機構 1 5 E と、アンビル 1 6 E と、トリガスイッチ 1 7 E とを有する。

【 0 1 2 8 】

本体ハウジング 2 E は、モータ 1 0 E を収容する本体部 2 1 E と、本体部 2 1 E の下部から下方に延びるグリップ部 2 3 1 E とを有する。トリガスイッチ 1 7 E は、グリップ部 2 3 1 E の前部に配置される。また、本体部 2 1 E の後部に第 1 ハンドル 2 3 2 E が設けられ、本体部 2 1 E の上部に第 2 ハンドル 2 3 3 E が設けられる。

【 0 1 2 9 】

コントローラ 1 1 E は、グリップ部 2 3 1 E の上部に配置される。減速機構 1 3 E は、本体部 2 1 E においてモータ 1 0 E の前方側に配置される。打撃機構 1 5 E は、減速機構 1 3 E の前方側に配置される。本実施形態において、回転軸 A X は、前後方向に延びる。モータ 1 0 E のロータは、回転軸 A X を中心に回転する。打撃機構 1 5 E は、回転軸 A X を中心とする回転方向にアンビル 1 6 E を打撃する。アンビル 1 6 E は、回転軸 A X を中

10

20

30

40

50

心に回転する。

【 0 1 3 0 】

本実施形態において、バッテリーパック 3 3 E は、1 つである。本体部 2 1 E にバッテリー装着部 3 1 E が設けられる。本実施形態において、バッテリー装着部 3 1 E は、本体部 2 1 E の右部に設けられる。なお、バッテリー装着部 3 1 E は、本体部 2 1 E の左部に設けられてもよい。

【 0 1 3 1 】

本実施形態に係るインパクトレンチ 1 E の諸元は、以下の通りである。

【 0 1 3 2 】

< 諸元 >

10

- ・アンビルの最大締付トルク：7 5 0 0 N m
- ・バッテリーパックの定格電圧の総和：7 2 V
- ・ステータコアの外径 D a：8 0 mm
- ・モータの最大出力：7 5 0 0 W
- ・アンビルの回転数（無負荷時）：7 6 1 r p m
- ・打撃機構の打撃数：1 0 0 0 r p m
- ・減速機構の減速比：1 / 3 9 . 4
- ・ハンマの重量：4 . 5 k g

・アンビルの先端部の第 1 辺と第 2 辺との距離 D b：1 . 5 インチ

・バッテリーパック非装着時のインパクトレンチの外形寸法：前後方向 3 4 0 mm × 左右方向 1 6 0 mm × 上下方向 4 0 1 mm

20

・バッテリーパック非装着時のインパクトレンチの重量：3 0 k g

【 0 1 3 3 】

バッテリーパックの定格電圧の総和が 7 2 V 以上になるように、定格電圧が 7 2 V のバッテリーパックが 1 つ以上インパクトレンチ 1 E に装着されればよい。

【 0 1 3 4 】

[第 6 実施形態]

第 6 実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一の又は同等の構成要素については同一の符号を付し、その構成要素の説明を簡略又は省略する。

【 0 1 3 5 】

30

< インパクトレンチ >

図 1 0 は、第 6 実施形態に係るインパクトレンチ 1 F を示す上面図である。本実施形態に係るインパクトレンチ 1 F は、上述の第 5 実施形態に係るインパクトレンチ 1 E の変形例である。

【 0 1 3 6 】

インパクトレンチ 1 F は、本体ハウジング 2 F と、打撃機構 1 5 F と、アンビル 1 6 F と、第 1 ハンドル部 2 3 2 F と、第 2 ハンドル部 2 3 3 F とを備える。本体ハウジング 2 F の上面にスイッチパネル 1 0 3 が配置される。

【 0 1 3 7 】

本実施形態において、バッテリー装着部 3 1 F は、2 つである。一方のバッテリー装着部 3 1 F は、本体ハウジング 2 F の左部に設けられ、他方のバッテリー装着部 3 1 F は、本体ハウジング 2 F の右部に設けられる。1 つのバッテリー装着部 3 1 F に 1 つのバッテリーパック 3 3 F が装着される。

40

【 0 1 3 8 】

例えば、バッテリーパックの定格電圧の総和が 7 2 V 以上になるように、定格電圧が 3 6 V のバッテリーパック 3 3 F が 2 つのバッテリー装着部 3 1 F のそれぞれに 1 つずつ装着されることにより、上述の第 5 実施形態で説明したインパクトレンチ 1 E と同様の諸元を達成することができる。

【 0 1 3 9 】

また、バッテリーパックの定格電圧の総和が 3 6 V 以上になるように、定格電圧が 1 8 V

50

のバッテリーパック 3 3 F が 2 つのバッテリー装着部 3 1 F のそれぞれに 1 つずつ装着されてもよい。また、インパクトレンチ 1 F の諸元は、以下の通りでもよい。

【 0 1 4 0 】

< 諸元 >

- ・アンビルの最大締付トルク：4 0 0 0 N m
- ・バッテリーパックの定格電圧の総和：3 6 V
- ・ステータコアの外径 D a：8 0 m m
- ・モータの最大出力：4 0 0 0 W
- ・アンビルの回転数（無負荷時）：6 8 5 r p m
- ・打撃機構の打撃数：9 0 0 r p m
- ・減速機構の減速比：1 / 5 2 . 6
- ・ハンマの重量：2 . 3 k g
- ・アンビルの先端部の第 1 辺と第 2 辺との距離 D b：1 インチ
- ・バッテリーパック非装着時のインパクトレンチの外形寸法：前後方向 3 4 0 m m × 左右方向 1 6 0 m m × 上下方向 4 0 1 m m
- ・バッテリーパック非装着時のインパクトレンチの重量：1 5 k g

10

【 0 1 4 1 】

[第 7 実施形態]

第 7 実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一の又は同等の構成要素については同一の符号を付し、その構成要素の説明を簡略又は省略する。

20

【 0 1 4 2 】

< インパクトレンチ >

図 1 1 は、第 7 実施形態に係るインパクトレンチ 1 G を示す側面図である。

【 0 1 4 3 】

インパクトレンチ 1 G は、本体ハウジング 2 G と、モータ 1 0 G と、コントローラ 1 1 G と、減速機構 1 3 G と、打撃機構 1 5 G と、アンビル 1 6 G と、トリガスイッチ 1 7 G とを有する。本体ハウジング 2 G の上面にスイッチパネル 1 0 3 が配置されてもよい。

【 0 1 4 4 】

本体ハウジング 2 G は、モータ 1 0 G を収容する本体部 2 1 G と、本体部 2 1 G の後部に設けられるグリップ部 2 3 G とを有する。トリガスイッチ 1 7 G は、グリップ部 2 3 G に配置される。

30

【 0 1 4 5 】

コントローラ 1 1 G は、本体部 2 1 G の後部に配置される。減速機構 1 3 G は、本体部 2 1 G においてモータ 1 0 G の前方側に配置される。打撃機構 1 5 G は、減速機構 1 3 G の前方側に配置される。本実施形態において、回転軸 A X は、前後方向に延びる。モータ 1 0 G のロータは、回転軸 A X を中心に回転する。打撃機構 1 5 G は、回転軸 A X を中心とする回転方向にアンビル 1 6 G を打撃する。アンビル 1 6 G は、回転軸 A X を中心に回転する。

【 0 1 4 6 】

本実施形態において、バッテリーパック 3 3 G は、1 つである。本体部 2 1 G の下部にバッテリー装着部 3 1 G が設けられる。

40

【 0 1 4 7 】

本実施形態に係るインパクトレンチ 1 E の諸元は、以下の通りである。

【 0 1 4 8 】

< 諸元 >

- ・アンビルの最大締付トルク：7 5 0 0 N m
- ・バッテリーパックの定格電圧の総和：7 2 V
- ・ステータコアの外径 D a：8 0 m m
- ・モータの最大出力：7 5 0 0 W
- ・アンビルの回転数（無負荷時）：7 6 1 r p m

50

- ・打撃機構の打撃数：1 0 0 0 r p m
- ・減速機構の減速比：1 / 3 9 . 4
- ・ハンマの重量：4 . 5 k g
- ・アンビルの先端部の第1辺と第2辺との距離 D b：1 . 5 インチ
- ・バッテリーパック非装着時のインパクトレンチの外形寸法：前後方向 5 4 2 m m × 左右方向 1 2 2 m m × 上下方向 2 3 6 m m
- ・バッテリーパック非装着時のインパクトレンチの重量：3 0 k g

【 0 1 4 9 】

バッテリーパックの定格電圧の総和が 7 2 V 以上になるように、定格電圧が 7 2 V のバッテリーパックが 1 つ以上インパクトレンチ 1 G に装着されればよい。

10

【 0 1 5 0 】

[第 8 実施形態]

第 8 実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一の又は同等の構成要素については同一の符号を付し、その構成要素の説明を簡略又は省略する。

【 0 1 5 1 】

< インパクトレンチ >

図 1 2 は、第 8 実施形態に係るインパクトレンチ 1 H を示す正面図である。

【 0 1 5 2 】

インパクトレンチ 1 H は、本体ハウジング 2 H と、第 1 グリップ部 2 3 1 H と、第 2 グリップ部 2 3 2 H と、モータ 1 0 H と、コントローラ 1 1 H と、減速機構 1 3 H と、打撃機構 1 5 H と、アンビル 1 6 H と、トリガスイッチ 1 7 H とを有する。

20

【 0 1 5 3 】

モータ 1 0 H は、本体ハウジング 2 H に收容される。第 1 グリップ部 2 3 1 H は、本体ハウジング 2 H から左方側に突出する。第 2 グリップ部 2 3 2 H は、本体ハウジング 2 H から右方側に突出する。トリガスイッチ 1 7 H は、第 2 グリップ部 2 3 2 H に配置される。

【 0 1 5 4 】

コントローラ 1 1 H は、本体ハウジング 2 H の右部に收容される。減速機構 1 3 G は、モータ 1 0 H の下方側に配置される。打撃機構 1 5 H は、減速機構 1 3 H の下方側に配置される。アンビル 1 6 H の先端部は、本体ハウジング 2 H の下端部から下方側に突出する。

30

【 0 1 5 5 】

本実施形態において、バッテリーパック 3 3 H は、1 つである。本体ハウジング 2 H の上部にバッテリー装着部 3 1 H が設けられる。

【 0 1 5 6 】

本実施形態に係るインパクトレンチ 1 H の諸元は、以下の通りである。

【 0 1 5 7 】

< 諸元 >

40

- ・アンビルの最大締付トルク：7 5 0 0 N m
- ・バッテリーパックの定格電圧の総和：7 2 V
- ・ステータコアの外径 D a：8 0 m m
- ・モータの最大出力：7 5 0 0 W
- ・アンビルの回転数（無負荷時）：7 6 1 r p m
- ・打撃機構の打撃数：1 0 0 0 r p m
- ・減速機構の減速比：1 / 3 9 . 4
- ・ハンマの重量：4 . 5 k g
- ・アンビルの先端部の第1辺と第2辺との距離 D b：1 . 5 インチ
- ・バッテリーパック非装着時のインパクトレンチの外形寸法：前後方向 2 1 9 m m × 左右方

50

向 5 4 0 mm × 上下方向 8 5 4 mm

・バッテリーパック非装着時のインパクトレンチの重量：30 kg

【0158】

バッテリーパックの定格電圧の総和が72V以上になるように、定格電圧が72Vのバッテリーパックが1つ以上インパクトレンチ1Hに装着されればよい。

【符号の説明】

【0159】

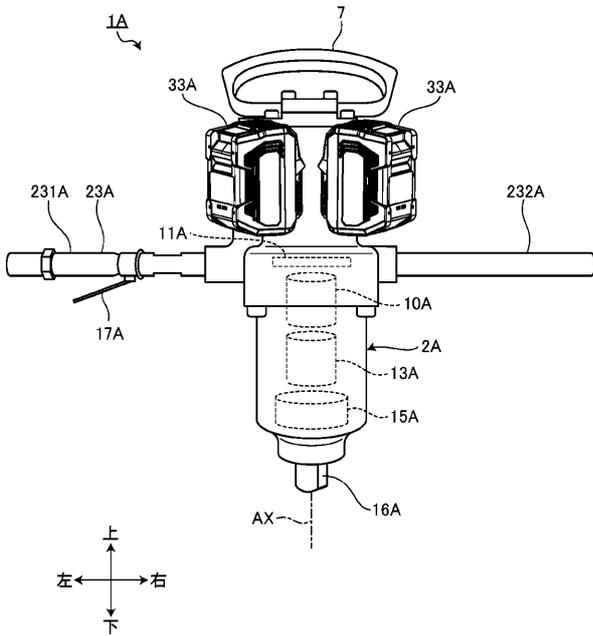
1 A ... インパクトレンチ、1 B ... インパクトレンチ、1 C ... インパクトレンチ、1 D ...
インパクトレンチ、1 E ... インパクトレンチ、1 F ... インパクトレンチ、1 G ... インパク
トレンチ、1 H ... インパクトレンチ、2 A ... 本体ハウジング、2 B ... 本体ハウジング、2
C ... 本体ハウジング、2 D ... 本体ハウジング、2 E ... 本体ハウジング、2 F ... 本体ハウジ
ング、2 G ... 本体ハウジング、2 H ... 本体ハウジング、5 ... ギヤケース、7 ... ハンドル、
10 A ... モータ、10 B ... モータ、10 E ... モータ、10 G ... モータ、10 H ... モータ、
11 A ... コントローラ、11 B ... コントローラ、11 E ... コントローラ、11 G ... コント
ローラ、11 H ... コントローラ、12 ... ファン、13 A ... 減速機構、13 B ... 減速機構、
13 E ... 減速機構、13 G ... 減速機構、13 H ... 減速機構、14 ... スピンドル、14 A ...
フランジ部、14 B ... スピンドルシャフト部、14 C ... 突出部、15 A ... 打撃機構、15
B ... 打撃機構、15 E ... 打撃機構、15 F ... 打撃機構、15 G ... 打撃機構、15 H ... 打撃
機構、16 A ... アンビル、16 B ... アンビル、16 E ... アンビル、16 F ... アンビル、1
6 G ... アンビル、16 H ... アンビル、17 A ... トリガスイッチ、17 B ... トリガスイッチ
、17 E ... トリガスイッチ、17 G ... トリガスイッチ、17 H ... トリガスイッチ、21 E
... 本体部、21 G ... 本体部、23 A ... グリップ部、23 B ... グリップ部、23 G ... グリッ
プ部、31 A ... バッテリー装着部、31 B ... バッテリー装着部、31 C ... バッテリー装着部、3
1 D ... バッテリー装着部、31 E ... バッテリー装着部、31 F ... バッテリー装着部、31 G ... バ
ッテリー装着部、31 H ... バッテリー装着部、33 A ... バッテリーパック、33 B ... バッテリーパ
ック、33 C ... バッテリーパック、33 D ... バッテリーパック、33 E ... バッテリーパック、3
3 F ... バッテリーパック、33 G ... バッテリーパック、33 H ... バッテリーパック、47 ... ステ
ータ、47 A ... ステータコア、47 B ... コイル、48 ... ロータ、49 ... ロータシャフト、
50 ... センサ基板、51 ... ロータ軸受、52 ... ロータ軸受、55 ... 遊星歯車機構、55 A
... ピン、55 I ... インターナルギヤ、55 P ... プラネタリギヤ、55 S ... サンギヤ、58
... スピンドル軸受、71 ... ハンマ、71 A ... ハンマボディ、71 C ... 凹部、72 ... ボール
、73 ... 第1コイルスプリング、74 ... 第2コイルスプリング、76 ... ワッシャ、78 ...
ボール、79 ... アンビル軸受、161 ... アンビルシャフト部、162 ... アンビル突起部、
231 A ... 第1グリップ部、232 A ... 第2グリップ部、231 B ... 第1グリップ部、2
32 B ... 第2グリップ部、231 E ... グリップ部、232 E ... 第1ハンドル、233 E ...
第2ハンドル、232 F ... 第1ハンドル部、233 F ... 第2ハンドル部、231 H ... 第1
グリップ部、232 H ... 第2グリップ部、D a ... 外径、D b ... 距離、A X ... 回転軸。

10

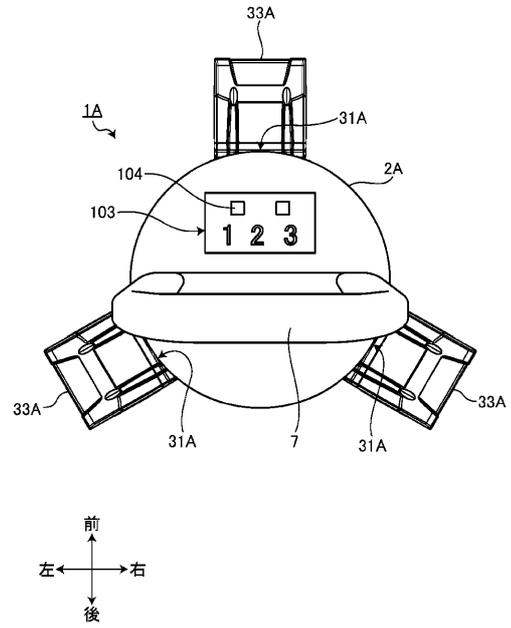
20

30

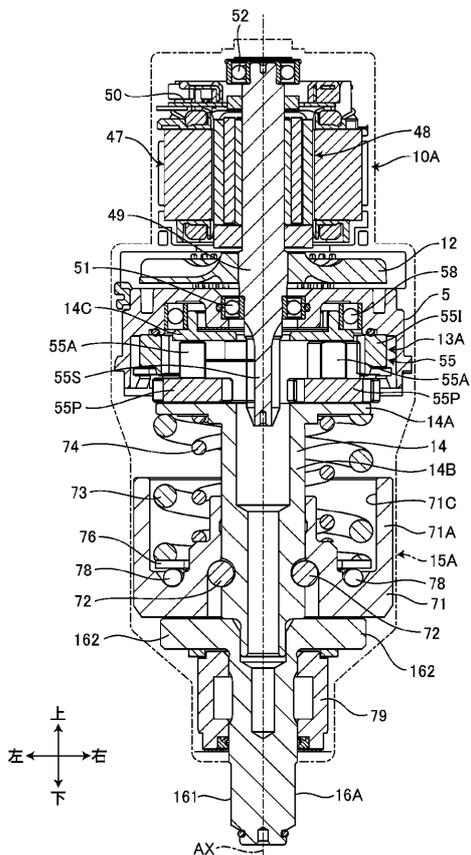
【 図 1 】



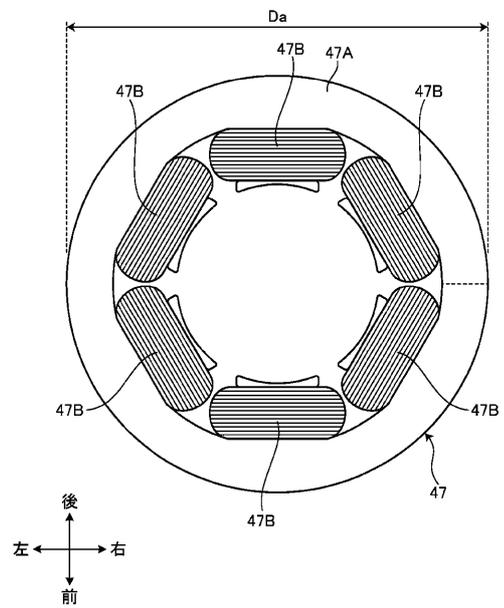
【 図 2 】



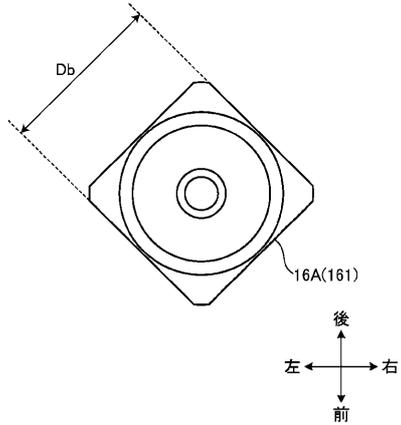
【 図 3 】



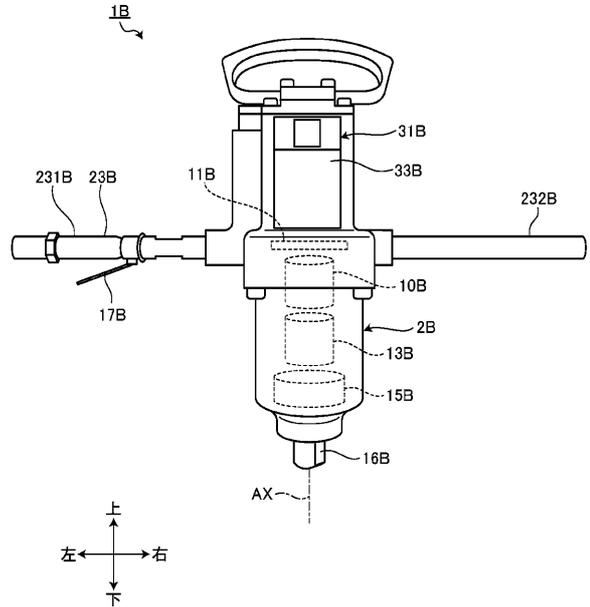
【 図 4 】



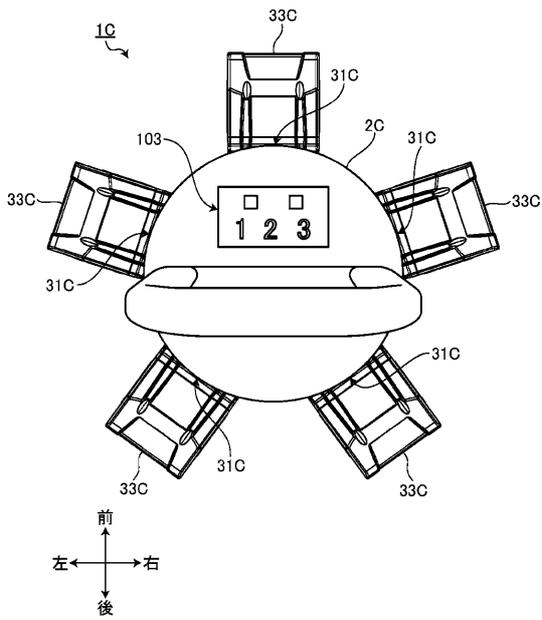
【 図 5 】



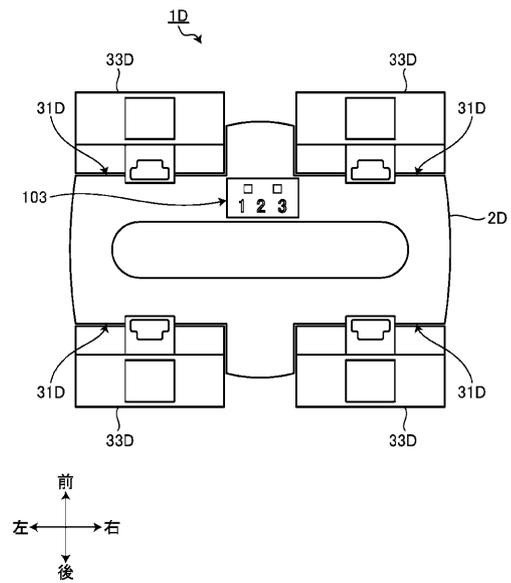
【 図 6 】



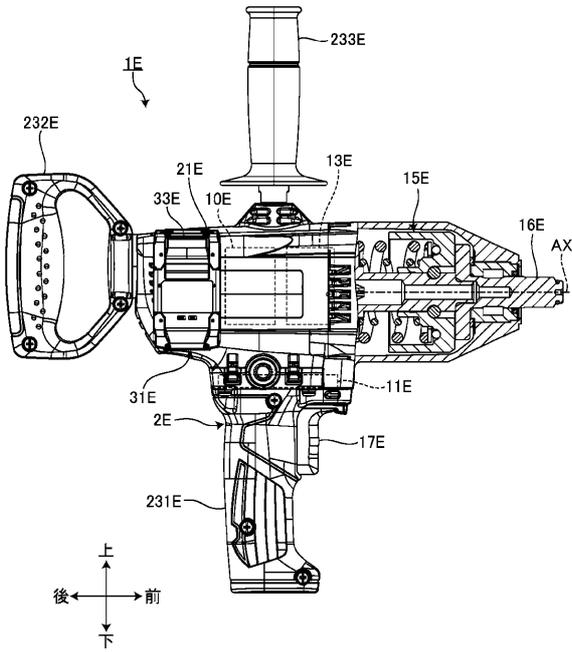
【 図 7 】



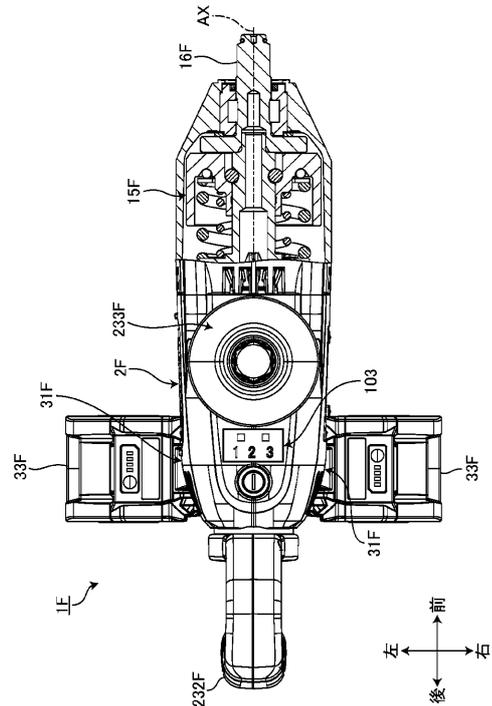
【 図 8 】



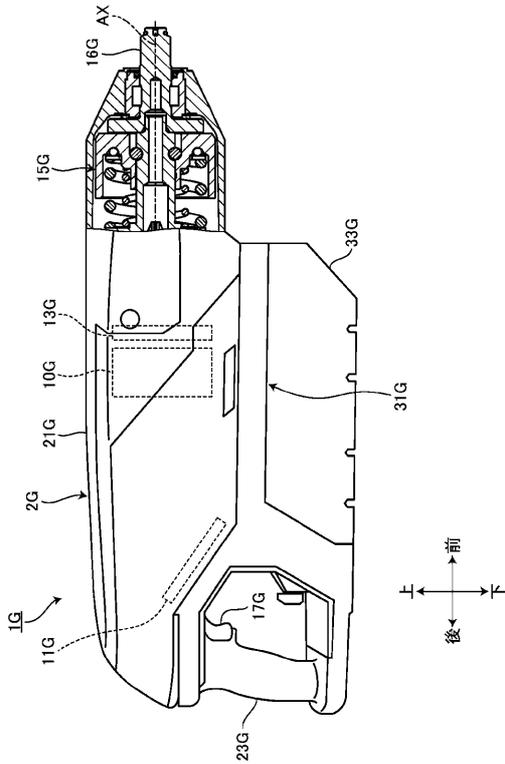
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】

