

(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2024-143630  
(P2024-143630A)

(43)公開日 令和6年10月11日(2024. 10. 11)

(51)Int. Cl.

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

F I

B 2 5 B 21/02

G

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 26 O L (全 28 頁)

(21)出願番号 特願2023-56404(P2023-56404)

(22)出願日 令和5年3月30日(2023. 3. 30)

(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

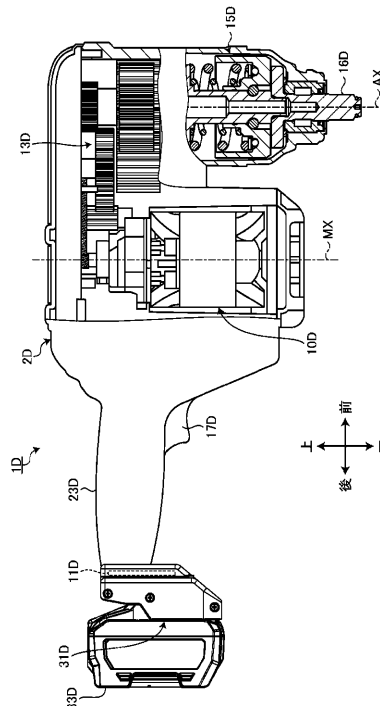
(54)【発明の名称】 アングルインパクト工具

(57)【要約】

【課題】アングルインパクト工具の出力シャフトを高トルク化すること。

【解決手段】アングルインパクト工具は、ステータと、ステータに対して第1回転軸を中心に回転するロータと、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、第2回転軸を中心に回転する出力シャフトと、ブラシレスモータを収容するモータハウジングと、バッテリーパックが装着されるバッテリー装着部と、を備える。第2回転軸に直交する前後方向において、打撃機構及び出力シャフトは、ブラシレスモータよりも前方側に配置される。前後方向と出力シャフトとは直交する。出力シャフトの最大締付トルクは、500Nm以上1000Nm未満である。

【選択図】図7



**【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第 1 回転軸を中心に回転するロータと、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、第 2 回転軸を中心に回転する出力シャフトと、

前記ブラシレスモータを収容するモータハウジングと、

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、

前記第 2 回転軸に直交する前後方向において、前記打撃機構及び前記出力シャフトは、前記ブラシレスモータよりも前方側に配置され、

10

前記前後方向と前記出力シャフトとは直交し、

前記出力シャフトの最大締付トルクは、500 Nm 以上 1000 Nm 未満である、

アングルインパクト工具。

**【請求項 2】**

前記バッテリーパックの定格電圧は、18 V 以上であり、

前記ステータの外径は、50 mm 以上である、

請求項 1 に記載のアングルインパクト工具。

**【請求項 3】**

前記ブラシレスモータの最大出力は、400 W 以上である、

請求項 2 に記載のアングルインパクト工具。

20

**【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、

前記出力シャフトの回転数は、1000 rpm 以上 4000 rpm 以下である、

請求項 2 に記載のアングルインパクト工具。

**【請求項 5】**

前記打撃機構の打撃数は、1250 rpm 以上 5000 rpm 以下である、

請求項 2 に記載のアングルインパクト工具。

**【請求項 6】**

前記打撃機構のハンマの重量は、160 g 以上 640 g 以下である、

請求項 2 に記載のアングルインパクト工具。

30

**【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、1/18.0 以上 1/4.5 以下である、

請求項 2 に記載のアングルインパクト工具。

**【請求項 8】**

ソケットが装着される前記出力シャフトの先端部は、四角柱状であり、

相互に対向する前記出力シャフトの先端部の第 1 辺と第 2 辺との距離は、1/2 インチ以上 2.5 インチ以下である、

請求項 2 に記載のアングルインパクト工具。

**【請求項 9】**

40

ステータと、前記ステータに対して第 1 回転軸を中心に回転するロータと、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、第 2 回転軸を中心に回転する出力シャフトと、

前記ブラシレスモータを収容するモータハウジングと、

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、

前記第 2 回転軸に直交する前後方向において、前記打撃機構及び前記出力シャフトは、前記ブラシレスモータよりも前方側に配置され、

前記前後方向と前記出力シャフトとは直交し、

前記出力シャフトの最大締付トルクは、1000 Nm 以上 1500 Nm 未満である、

50

アングルインパクト工具。

【請求項 10】

前記バッテリーパックの定格電圧は、18V以上であり、  
前記ステータの外径は、50mm以上である、  
請求項9に記載のアングルインパクト工具。

【請求項 11】

前記ブラシレスモータの最大出力は、500W以上である、  
請求項10に記載のアングルインパクト工具。

【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、  
前記出力シャフトの回転数は、800rpm以上3200rpm以下である、  
請求項10に記載のアングルインパクト工具。

10

【請求項 13】

前記打撃機構の打撃数は、1100rpm以上4400rpm以下である、  
請求項10に記載のアングルインパクト工具。

【請求項 14】

前記打撃機構のハンマの重量は、310g以上1240g以下である、  
請求項10に記載のアングルインパクト工具。

【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、1/20.0以上1/5.0以下である、  
請求項10に記載のアングルインパクト工具。

20

【請求項 16】

ソケットが装着される前記出力シャフトの先端部は、四角柱状であり、  
相互に対向する前記出力シャフトの先端部の第1辺と第2辺との距離は、1/2インチ  
以上2.5インチ以下である、  
請求項10に記載のアングルインパクト工具。

【請求項 17】

ステータと、前記ステータに対して第1回転軸を中心に回転するロータと、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、第2回転軸を中心に回転する出力シャフトと、  
前記ブラシレスモータを収容するモータハウジングと、  
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、  
前記第2回転軸に直交する前後方向において、前記打撃機構及び前記出力シャフトは、  
前記ブラシレスモータよりも前方側に配置され、  
前記前後方向と前記出力シャフトとは直交し、  
前記出力シャフトの最大締付トルクは、1500Nm以上3000Nm未満である、  
アングルインパクト工具。

30

【請求項 18】

前記バッテリーパックの定格電圧は、18V以上であり、  
前記ステータの外径は、50mm以上である、  
請求項17に記載のアングルインパクト工具。

40

【請求項 19】

前記ブラシレスモータの最大出力は、650W以上である、  
請求項18に記載のアングルインパクト工具。

【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、  
前記出力シャフトの回転数は、900rpm以上3600rpm以下である、  
請求項18に記載のアングルインパクト工具。

50

**【請求項 2 1】**

前記打撃機構の打撃数は、1250rpm以上5000rpm以下である、  
請求項 1 8 に記載のアングルインパクト工具。

**【請求項 2 2】**

前記打撃機構のハンマの重量は、265g以上1060g以下である、  
請求項 1 8 に記載のアングルインパクト工具。

**【請求項 2 3】**

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、1/30.0以上1/7.5以下である、  
請求項 1 8 に記載のアングルインパクト工具。

10

**【請求項 2 4】**

ソケットが装着される前記出力シャフトの先端部は、四角柱状であり、  
相互に対向する前記出力シャフトの先端部の第1辺と第2辺との距離は、3/4インチ  
以上2.5インチ以下である、  
請求項 1 8 に記載のアングルインパクト工具。

**【請求項 2 5】**

前記打撃機構からの回転が入力されるギヤ機構を備え、  
前記出力シャフトは、前記ギヤ機構から入力される回転に基づいて回転する、  
請求項 1、9、17のいずれか一項に記載のアングルインパクト工具。

**【請求項 2 6】**

前記ロータからの回転が入力されるギヤ機構を備え、  
前記打撃機構は、前記ギヤ機構から入力される回転に基づいて回転する、  
請求項 1、9、17のいずれか一項に記載のアングルインパクト工具。

20

**【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、アングルインパクト工具に関する。

**【背景技術】****【0002】**

アングルインパクト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  
アングルインパクトドライバが知られている。

30

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2014-200884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、アングルインパクト工具の出力シャフトを高トルク化する  
ことを目的とする。

40

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

本明細書は、アングルインパクト工具を開示する。アングルインパクト工具は、ステー  
タと、ステータに対して第1回転軸を中心に回転するロータと、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、第2回転軸を中  
心に回転する出力シャフトと、ブラシレスモータを収容するモータハウジングと、バッテ  
リ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。第2回転軸に直交する前後方向  
において、打撃機構及び出力シャフトは、ブラシレスモータよりも前方側に配置されても  
よい。前後方向と出力シャフトとは直交してもよい。出力シャフトの最大締付トルクは、  
500Nm以上1000Nm未満でもよい。

50

## 【発明の効果】

## 【0006】

本明細書で開示する技術によれば、アングルインパクト工具の出力シャフト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側面図である。

【図2】図2は、第1実施形態に係るインパクトレンチの一部を示す断面図である。

【図3】図3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4】図4は、第1実施形態に係る出力シャフトを模式的に示す図である。

10

【図5】図5は、第2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6】図6は、第3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7】図7は、第4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8】図8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9】図9は、第6実施形態に係るインパクトレンチを模式的に示す図である。

【図10】図10は、第7実施形態に係るインパクトドライバの一部を示す断面図である。

。

【図11】図11は、実施形態に係るバッテリーパックの定格電圧及びステータコアの外径と出力シャフトの最大締付トルクとの関係を示す図である。

【図12】図12は、その他の実施形態に係るインパクトレンチを示す図である。

20

【図13】図13は、その他の実施形態に係るインパクトレンチを示す図である。

【図14】図14は、その他の実施形態に係るインパクトレンチを示す図である。

【図15】図15は、その他の実施形態に係るアングルインパクト工具の一部を模式的に示す図である。

【図16】図16は、その他の実施形態に係るモータを模式的に示す図である。

【図17】図17は、その他の実施形態に係るアングルインパクト工具の一部を示す図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0008】

1つ又はそれ以上の実施形態において、アングルインパクト工具は、ステータと、ステータに対して第1回転軸を中心に回転するロータと、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、第2回転軸を中心に回転する出力シャフトと、ブラシレスモータを収容するモータハウジングと、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。第2回転軸に直交する前後方向において、打撃機構及び出力シャフトは、ブラシレスモータよりも前方側に配置されてもよい。前後方向と出力シャフトとは直交してもよい。出力シャフトの最大締付トルクは、500Nm以上1000Nm未満でもよい。

30

## 【0009】

上記の構成では、アングルインパクト工具の出力シャフトが高トルク化される。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atalogに記載される。

40

## 【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は、18V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、400W以上でもよい。出力シャフトの回転数は、1000rpm以上4000rpm以下でもよい。打撃機構の打撃数は、1250rpm以上5000rpm以下でもよい。打撃機構のハンマの重量は、160g以上640g以下でもよい。減速機構の減速比は、1/8.0以上1/4.5以下でもよい。相互に対向する出力シャフトの先端部の第1辺と第2

50

辺との距離は、1 / 2 インチ以上 2 . 5 インチ以下でもよい。

【 0 0 1 1 】

上記の構成では、出力シャフトの最大締付トルクを 5 0 0 N m 以上にすることができる。

【 0 0 1 2 】

1 つ又はそれ以上の実施形態において、アングルインパクト工具は、ステータと、ステータに対して第 1 回転軸を中心に回転するロータと、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、第 2 回転軸を中心に回転する出力シャフトと、ブラシレスモータを収容するモータハウジングと、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。第 2 回転軸に直交する前後方向において、打撃機構及び出力シャフトは、ブラシレスモータよりも前方側に配置されてもよい。前後方向と出力シャフトとは直交してもよい。出力シャフトの最大締付トルクは、1 0 0 0 N m 以上 1 5 0 0 N m 未満でもよい。

10

【 0 0 1 3 】

上記の構成では、アングルインパクト工具の出力シャフトが高トルク化される。

【 0 0 1 4 】

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は、1 8 V 以上でもよい。ステータの外径は、5 0 mm 以上でもよい。ブラシレスモータの最大出力は、5 0 0 W 以上でもよい。出力シャフトの回転数は、8 0 0 r p m 以上 3 2 0 0 r p m 以下でもよい。打撃機構の打撃数は、1 1 0 0 r p m 以上 4 4 0 0 r p m 以下でもよい。打撃機構のハンマの重量は、3 1 0 g 以上 1 2 4 0 g 以下でもよい。減速機構の減速比は、1 / 2 0 . 0 以上 1 / 5 . 0 以下でもよい。相互に対向する出力シャフトの先端部の第 1 辺と第 2 辺との距離は、1 / 2 インチ以上 2 . 5 インチ以下でもよい。

20

【 0 0 1 5 】

上記の構成では、出力シャフトの最大締付トルクを 1 0 0 0 N m 以上にすることができる。

【 0 0 1 6 】

1 つ又はそれ以上の実施形態において、アングルインパクト工具は、ステータと、ステータに対して第 1 回転軸を中心に回転するロータと、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、第 2 回転軸を中心に回転する出力シャフトと、ブラシレスモータを収容するモータハウジングと、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。第 2 回転軸に直交する前後方向において、打撃機構及び出力シャフトは、前記ブラシレスモータよりも前方側に配置されてもよい。前後方向と出力シャフトとは直交してもよい。出力シャフトの最大締付トルクは、1 5 0 0 N m 以上 3 0 0 0 N m 未満でもよい。

30

【 0 0 1 7 】

上記の構成では、アングルインパクト工具の出力シャフトが高トルク化される。

【 0 0 1 8 】

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は、1 8 V 以上でもよい。ステータの外径は、5 0 mm 以上でもよい。ブラシレスモータの最大出力は、6 5 0 W 以上でもよい。出力シャフトの回転数は、9 0 0 r p m 以上 3 6 0 0 r p m 以下でもよい。打撃機構の打撃数は、1 2 5 0 r p m 以上 5 0 0 0 r p m 以下でもよい。打撃機構のハンマの重量は、2 6 5 g 以上 1 0 6 0 g 以下でもよい。減速機構の減速比は、1 / 3 0 . 0 以上 1 / 7 . 5 以下でもよい。相互に対向する出力シャフトの先端部の第 1 辺と第 2 辺との距離は、3 / 4 インチ以上 2 . 5 インチ以下でもよい。

40

【 0 0 1 9 】

上記の構成では、出力シャフトの最大締付トルクを 1 5 0 0 N m 以上にすることができる。

【 0 0 2 0 】

1 つ又はそれ以上の実施形態において、アングルインパクト工具は、打撃機構からの回

50

転が入力されるギヤ機構を備えてもよい。出力シャフトは、ギヤ機構から入力される回転に基づいて回転してもよい。

【0021】

上記の構成では、モータの回転力は、打撃機構、ギヤ機構、及び出力シャフトの順に伝達される。なお、ギヤ機構は、打撃機構の回転を減速してもよいし増速してもよい。ギヤ機構は、遊星歯車機構を含んでもよいし、ベベルギヤを含んでもよい。

【0022】

1つ又はそれ以上の実施形態において、アングルインパクト工具は、ロータからの回転が入力されるギヤ機構を備えてもよい。打撃機構は、ギヤ機構から入力される回転に基づいて回転してもよい。

10

【0023】

上記の構成では、モータの回転力は、ギヤ機構、打撃機構、及び出力シャフトの順に伝達される。なお、ギヤ機構は、モータの回転を減速してもよいし増速してもよい。ギヤ機構は、遊星歯車機構を含んでもよいし、ベベルギヤを含んでもよい。

【0024】

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。

【0025】

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。

20

【0026】

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

【0027】

[第1実施形態]

第1実施形態について説明する。

【0028】

<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を示す側面図である。図2は、第1実施形態に係るインパクトレンチ1Aの一部を示す断面図である。インパクトレンチ1Aは、アングルインパクト工具の一種であるアングルインパクトレンチである。

30

【0029】

インパクトレンチ1Aは、本体ハウジング2Aと、ギヤハウジング5と、ハンドル7と、第1バッテリー装着部31Aと、第2バッテリー装着部32A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、中間シャフト95と、出力シャフト20Aと、トリガスイッチ17Aとを備える。

【0030】

本体ハウジング2Aは、少なくともモータ10Aを収容する。本体ハウジング2Aは、モータハウジング21と、グリップハウジング23Aと、コントローラハウジング24とを有する。

40

【0031】

モータハウジング21は、モータ10Aを収容する。グリップハウジング23Aは、モータハウジング21よりも後方側に配置される。グリップハウジング23Aは、モータハウジング21の後部に接続される。グリップハウジング23Aは、作業者に握られる。本実施形態において、グリップハウジング23Aは、第1グリップ部231と、第1グリップ部231よりも下方側に配置される第2グリップ部232とを含む。トリガスイッチ17Aは、第1グリップ部231に配置される。

50

## 【 0 0 3 2 】

コントローラハウジング 2 4 は、コントローラ 1 1 A を収容する。第 1 グリップ部 2 3 1 の後端部及び第 2 グリップ部 2 3 2 の後端部のそれぞれは、コントローラハウジング 2 4 に接続される。

## 【 0 0 3 3 】

ギヤハウジング 5 は、モータハウジング 2 1 よりも前方側に配置される。ギヤハウジング 5 は、減速機構 1 3 A、スピンドル 1 4、及び打撃機構 1 5 A、アンビル 1 6 A、及び中間シャフト 9 5 を収容する。ギヤハウジング 5 は、出力シャフト 2 0 A の一部を収容する。

## 【 0 0 3 4 】

ハンドル 7 は、作業者に握られる。ハンドル 7 は、ギヤハウジング 5 から上方側に突出するように設けられる。

## 【 0 0 3 5 】

前後方向において、打撃機構 1 5 A、アンビル 1 6 A、及び出力シャフト 2 0 A は、モータ 1 0 A よりも前方側に配置される。グリップハウジング 2 3 A は、モータ 1 0 A よりも後方側に配置される。

## 【 0 0 3 6 】

第 1 バッテリ装着部 3 1 A 及び第 2 バッテリ装着部 3 2 A のそれぞれは、コントローラハウジング 2 4 の後方側に設けられる。本実施形態において、第 1 バッテリ装着部 3 1 A は、第 2 バッテリ装着部 3 2 A よりも上方側に配置される。

## 【 0 0 3 7 】

第 1 バッテリ装着部 3 1 A に、第 1 バッテリパック 3 3 A が装着される。第 1 バッテリパック 3 3 A は、第 1 バッテリ装着部 3 1 A に着脱される。

## 【 0 0 3 8 】

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

## 【 0 0 3 9 】

第 2 バッテリ装着部 3 2 A に、第 2 バッテリパック 3 4 A を装着される。第 2 バッテリパック 3 4 A は、第 2 バッテリ装着部 3 2 A に着脱される。

## 【 0 0 4 0 】

第 2 バッテリ装着部 3 2 A は、ターミナル端子を有する。第 2 バッテリパック 3 4 A が第 2 バッテリ装着部 3 2 A に装着されることにより、第 2 バッテリパック 3 4 A の接続端子であるバッテリー端子と第 2 バッテリ装着部 3 2 A のターミナル端子とが接続される。

## 【 0 0 4 1 】

第 1 バッテリパック 3 3 A 及び第 2 バッテリパック 3 4 A のそれぞれは、インパクトレンチ 1 A の電源として機能する。第 1 バッテリパック 3 3 A は、二次電池を含む。本実施形態において、第 1 バッテリパック 3 3 A は、充電式のリチウムイオン電池を含む。第 2 バッテリパック 3 4 A は、二次電池を含む。本実施形態において、第 2 バッテリパック 3 4 A は、充電式のリチウムイオン電池を含む。第 1 バッテリ装着部 3 1 A に装着されることにより、第 1 バッテリパック 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。第 2 バッテリ装着部 3 2 A に装着されることにより、第 2 バッテリパック 3 4 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、第 1 バッテリパック 3 3 A 及び第 2 バッテリパック 3 4 A のそれぞれ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、第 1 バッテリパック 3 3 A 及び第 2 バッテリパック 3 4 A のそれぞれから供給される電力に基づいて作動する。

## 【 0 0 4 2 】

第 1 バッテリパック 3 3 A の定格電圧と第 2 バッテリパック 3 4 A の定格電圧とは、等しい。第 1 バッテリパック 3 3 A の定格電圧及び第 2 バッテリパック 3 4 A の定格電圧のそれぞれは、1 8 V でもよいし、3 6 V でもよい。第 1 バッテリパック 3 3 A の外形及び

10

20

30

40

50



寸法と第2バッテリーパック34Aの外形及び寸法とは、等しい。すなわち、第1バッテリーパック33Aと第2バッテリーパック34Aとは、同じ種類である。

【0043】

第1バッテリー装着部31Aのターミナルの構造及び大きさと第2バッテリー装着部32Aのターミナルの構造及び大きさは、相互に等しい。

【0044】

モータ10Aは、インパクトレンチ1Aの動力源として機能する。モータ10Aは、インナロータ型のDCブラシレスモータである。モータ10Aは、本体ハウジング2Aに收容される。

【0045】

モータ10Aは、ステータ47と、ロータ48と、ロータシャフト49とを有する。ロータ48の少なくとも一部は、ステータ47の内側に配置される。ステータ47は、ロータ48の周囲に配置される。ロータシャフト49は、ロータ48に固定される。ロータ48は、前後方向に延びるモータ回転軸MXを中心にステータ47に対して回転可能である。

10

【0046】

図3は、第1実施形態に係るステータ47を模式的に示す図である。ステータ47は、複数のティースを有するステータコア47Aと、インシュレータを介してステータコア47Aの複数のティースのそれぞれに巻かれる複数のコイル47Bとを有する。複数のコイル47Bは、バスバーユニットを介して接続される。

20

【0047】

ステータコア47Aの外形は、実質的に円形状である。ステータコア47Aの外径Daが規定値になるように、ステータコア47Aが形成される。

【0048】

図2に示すように、ロータ48は、前後方向に延びるモータ回転軸AXを中心に回転する。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。

【0049】

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。

30

【0050】

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、モータ回転軸MXを中心に一緒に回転する。

【0051】

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の前端面よりも前方側に突出するロータシャフト49の前部を回転可能に支持する。ロータ軸受52は、ロータ48の後端面よりも後方側に突出するロータシャフト49の後部を回転可能に支持する。ロータ軸受51は、ギヤハウジング5に保持される。

40

【0052】

ロータシャフト49の前端部にサンギヤ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。

【0053】

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)

50

、及び抵抗器が例示される。

【0054】

コントローラ11Aは、モータ10Aよりも後方側に配置される。

【0055】

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の前方側に配置される。ファン12は、ロータシャフト49の前部に固定される。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。

【0056】

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。

10

【0057】

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、ギヤハウジング5に収容される。

20

【0058】

サンギヤ55Sは、前後方向に延びるモータ回転軸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。

【0059】

複数のプラネタリギヤ55Pのそれぞれは、サンギヤ55Sに噛み合う。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。スピンドル14は、プラネタリギヤ55Pにより回転される。インターナルギヤ55Iは、プラネタリギヤ55Pに噛み合う内歯を有する。インターナルギヤ55Iは、ギヤハウジング5に固定される。インターナルギヤ55Iの外周面に複数の凸部が設けられる。インターナルギヤ55Iの凸部は、ギヤハウジング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55Iは、ギヤハウジング5に対して常に回転不可能である。

30

【0060】

モータ10Aの駆動によりロータシャフト49及びサンギヤ55Sが回転すると、プラネタリギヤ55Pがサンギヤ55Sの周囲を公転する。プラネタリギヤ55Pは、インターナルギヤ55Iの内歯に噛み合いながら公転する。プラネタリギヤ55Pの公転により、ピン55Aを介してプラネタリギヤ55Pに接続されているスピンドル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。

【0061】

スピンドル14は、減速機構13Aにより伝達されたモータ10Aの回転力により回転する。スピンドル14は、減速機構13Aを介して伝達されたモータ10Aの回転力を打撃機構15Aに伝達する。スピンドル14は、モータ回転軸MXを中心に回転可能である。スピンドル14の少なくとも一部は、減速機構13Aの前方側に配置される。スピンドル14は、アンビル16Aの後方側に配置される。

40

【0062】

スピンドル14は、フランジ部14Aと、スピンドルシャフト部14Bと、突出部14Cとを有する。スピンドルシャフト部14Bは、フランジ部14Aから前方側に突出する。突出部14Cは、フランジ部14Aから後方側に突出する。

【0063】

プラネタリギヤ55Pは、ピン55Aを介してフランジ部14A及び突出部14Cのそ

50

れぞれに回転可能に支持される。スピンドル 14 は、スピンドル軸受 58 に回転可能に支持される。スピンドル軸受 58 は、突出部 14C を回転可能に支持する。スピンドル軸受 58 は、ギヤハウジング 5 に保持される。

【0064】

打撃機構 15A は、モータ回転軸 MX を中心とする回転方向にアンビル 16A を打撃する。打撃機構 15A は、モータ 10A の前方側に配置される。打撃機構 15A は、モータ 10A のロータ 48 により回転される。打撃機構 15A は、モータ回転軸 MX を中心に回転可能である。モータ 10A の回転力は、減速機構 13A 及びスピンドル 14 を介して打撃機構 15A に伝達される。打撃機構 15A は、モータ 10A により回転するスピンドル 14 の回転力に基づいて、アンビル 16A を回転方向に打撃する。

10

【0065】

打撃機構 15A は、ハンマ 71 と、ボール 72 と、コイルスプリング 73 と、ワッシャ 76 とを有する。

【0066】

ハンマ 71 は、減速機構 13A の下方側に配置される。ハンマ 71 は、スピンドルシャフト部 14B の周囲に配置される。ハンマ 71 は、スピンドルシャフト部 14B に保持される。ハンマ 71 は、モータ 10A により回転される。ボール 72 は、スピンドルシャフト部 14B とハンマ 71 との間に配置される。ハンマ 71 は、筒状のハンマボディ 71A と、ハンマボディ 71A の前部に設けられるハンマ突起部 71B とを有する。ハンマボディ 71A の後面に環状の凹部 71C が設けられる。凹部 71C は、ハンマボディ 71A の後面から前方側に窪む。

20

【0067】

ハンマ 71 は、モータ 10A により回転される。モータ 10A の回転力は、減速機構 13A 及びスピンドル 14 を介してハンマ 71 に伝達される。ハンマ 71 は、モータ 10A により回転するスピンドル 14 の回転力に基づいて、スピンドル 14 と一緒に回転可能である。ハンマ 71 及びスピンドル 14 のそれぞれは、モータ回転軸 MX を中心に回転する。

【0068】

ワッシャ 76 は、凹部 71C の内側に配置される。ワッシャ 76 は、複数のボール 78 を介してハンマ 71 に支持される。ボール 78 は、ワッシャ 76 の前方側に配置される。

30

【0069】

コイルスプリング 73 は、スピンドルシャフト部 14B の周囲に配置される。コイルスプリング 73 の後端部は、フランジ部 14A に支持される。コイルスプリング 73 の前端部は、凹部 71C の内側に配置され、ワッシャ 76 に支持される。コイルスプリング 73 は、ハンマ 71 を前方側に移動させる弾性力を常時発生する。

【0070】

ボール 72 は、鉄鋼のような金属製である。ボール 72 は、スピンドルシャフト部 14B とハンマ 71 との間に配置される。スピンドル 14 は、ボール 72 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 14B の外面の一部に設けられる。ハンマ 71 は、ボール 72 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 71 の内面の一部に設けられる。ボール 72 は、スピンドル溝とハンマ溝との間に配置される。ボール 72 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 71 は、ボール 72 に伴って移動可能である。スピンドル 14 とハンマ 71 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、モータ回転軸 MX に平行な方向及びモータ回転軸 MX 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。

40

【0071】

アンビル 16A は、前後方向に延びるモータ回転軸 MX を中心に回転する。アンビル 16A の少なくとも一部は、ハンマ 71 の前方側に配置される。アンビル 16A は、打撃機構 15A のハンマ 71 により回転方向に打撃される。スピンドルシャフト部 14B の前端

50

部は、アンビル16Aの後端部に設けられたアンビル凹部に配置される。

【0072】

アンビル16Aは、アンビルシャフト部161と、アンビル突起部162とを有する。アンビルシャフト部161は、打撃機構15Aの前方側に配置される。アンビル突起部162は、アンビルシャフト部161の後端部からアンビルシャフト部161の径方向外側に突出する。アンビル突起部162は、打撃機構15Aによりモータ回転軸MXを中心とする回転方向に打撃される。

【0073】

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、モータ回転軸MX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

10

【0074】

中間シャフト95の後端部は、アンビル16Aにスプライン結合される。中間シャフト95は、アンビル16Aと一緒にモータ回転軸MXを中心に回転する。中間シャフト95の後部は、シャフト軸受56により回転可能に支持される。中間シャフト95の前部は、シャフト軸受57により回転可能に支持される。シャフト軸受56とシャフト軸受57との間にスペーサ77が配置される。

20

【0075】

中間シャフト95の前端部にベベルギヤ53が設けられる。出力シャフト20Aにベベルギヤ54が固定される。ベベルギヤ53とベベルギヤ54とは、噛み合う。

【0076】

出力シャフト20Aは、上下方向に延びる出力回転軸AXを中心に回転可能である。出力シャフト20Aは、シャフト軸受59により回転可能に支持される。中間シャフト95の回転力は、ベベルギヤ53及びベベルギヤ54を介して出力シャフト20Aに伝達される。中間シャフト95が回転することにより、出力シャフト20Aが回転する。

【0077】

ハンマ71がアンビル16Aを打撃すると、アンビル16Aに入力されたハンマ71からの打撃力は、中間シャフト95を介して出力シャフト20Aに伝達される。出力シャフト20Aは、中間シャフト95及びアンビル16Aを介して、打撃機構15Aにより打撃される。

30

【0078】

出力シャフト20Aの下端部は、ギヤハウジング5の前部の下部に設けられた開口を介してギヤハウジング5の下方側に配置される。出力シャフト20Aの下端部に先端工具としてソケットが装着される。

【0079】

図4は、第1実施形態に係る出力シャフト20Aを模式的に示す図である。出力シャフト20A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出力シャフト20Aの先端部は、実質的に四角柱状である。出力回転軸AXを挟んで相互に対向する出力シャフト20Aの先端部の第1辺と第2辺との距離Dbが規定値になるように、出力シャフト20Aが形成される。距離Dbは、出力回転軸AXに直交する面内における第1辺と第2辺との距離である。距離Dbは、出力回転軸AXに直交する面内における出力シャフト20Aの1辺の長さともみなされてもよい。

40

【0080】

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グリッブ部231に設けられる。トリガスイッチ17Aが上方側に移動するように操作されることにより、モータ10Aが駆動する。トリ

50

ガススイッチ 17 A の操作が解除されることにより、モータ 10 A の駆動が停止する。

【0081】

<インパクトレンチの動作>

次に、インパクトレンチ 1 A 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、出力シャフト 20 A の下端部に装着される。ソケットが出力シャフト 20 A に装着された後、作業者は、グリップハウジング 23 A を手で握って、トリガスイッチ 17 A が上方側に移動するように、トリガスイッチ 17 A を操作する。トリガスイッチ 17 A が操作されると、第 1 バッテリパック 33 A 及び第 2 バッテリパック 34 A からモータ 10 A に電力が供給され、モータ 10 A が駆動する。モータ 10 A 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 55 S を介してプラネタリギヤ 55 P に伝達される。プラネタリギヤ 55 P は、インターナルギヤ 55 I の内歯に噛み合った状態で、自転しながらサンギヤ 55 S の周囲を公転する。プラネタリギヤ 55 P は、ピン 55 A 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 55 P 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。

10

【0082】

ハンマ突起部 71 B 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 16 A 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 16 A が回転することにより、中間シャフト 95 及び出力シャフト 20 A のそれぞれが回転し、締結作業が進行する。

20

【0083】

締結作業の進行により、出力シャフト 20 A 及び中間シャフト 95 を介してアンビル 16 A に所定値以上の負荷が作用した場合、アンビル 16 A 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 が後方に移動することにより、ハンマ突起部 71 B とアンビル突起部 162 との接触が解除される。後方側に移動したハンマ 71 は、コイルスプリング 73 の弾性力により、回転しながら前方側に移動する。ハンマ 71 が回転しながら前方側に移動することにより、アンビル 16 A 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 16 A は、高いトルクでモータ回転軸 M X を中心に回転し、出力シャフト 20 A は、高いトルクで出力回転軸 A X 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。

30

【0084】

<諸元>

本実施形態において、出力シャフト 20 A の最大締付トルクは、500 Nm 以上である。出力シャフト 20 A の最大締付トルクは、500 Nm 以上 1000 Nm 未満でもよい。

【0085】

本実施形態に係るインパクトレンチ 1 A の諸元は、以下の通りである。

【0086】

- ・出力シャフトの最大締付トルク：500 Nm 以上 1000 Nm 未満
- ・バッテリーパックの定格電圧の総和：18 V
- ・ステータコアの外径  $D_a$ ：50 mm
- ・モータの最大出力：400 W
- ・出力シャフトの回転数（無負荷時）：2000 rpm
- ・打撃機構の打撃数：2500 rpm
- ・減速機構の減速比：1 / 9
- ・ハンマの重量：320 g
- ・出力シャフトの先端部の第 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 538 mm × 左右方向 128 mm × 上下方向 223 mm

40

50

・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 kg

【0087】

バッテリーパックの定格電圧の総和が18V以上になるように、定格電圧18V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、本実施形態においては、定格電圧18Vの第1バッテリーパック33A及び第2バッテリーパック34Aがインパクトレンチ1Aに装着され、バッテリーパックの定格電圧の総和は、36Vである。

【0088】

<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、ステータ47と、ステータ27に対してモータ回転軸MXを中心に回転するロータ48と、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、出力回転軸AXを中心に回転する出力シャフト20Aと、モータ10Aを収容するモータハウジング21と、バッテリーパック(33A, 34A)が装着されるバッテリー装着部(31A, 31B)と、を備える。出力回転軸AXに直交する前後方向において、打撃機構15A及び出力シャフト20Aは、モータ10Aよりも前方側に配置される。出力シャフト20Aの最大締付トルクは、500Nm以上1000Nm未満である。

【0089】

上記の構成では、インパクトレンチ1Aの出力シャフト20Aが高トルク化される。

【0090】

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、18V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、400W以上である。減速機構13Aにより減速された後の出力シャフト20Aの回転数は、1000rpm以上4000rpm以下である。打撃機構15Aの打撃数は、1250rpm以上5000rpm以下である。打撃機構15Aのハンマ71の重量は、160g以上640g以下である。減速機構13Aの減速比は、1/18.0以上1/4.5以下である。相互に対向する出力シャフト20Aの先端部の第1辺と第2辺との距離Dbは、1/2インチ以上2.5インチ以下である。

【0091】

上記の構成では、出力シャフト20Aの最大締付トルクを500Nm以上にすることができる。

【0092】

[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。

【0093】

<インパクトレンチ>

図5は、第2実施形態に係るインパクトレンチ1Bを示す側面図である。本実施形態に係るインパクトレンチ1Bは、上述の第1実施形態に係るインパクトレンチ1Aの変形例である。

【0094】

インパクトレンチ1Bは、グリップハウジング23Bを含む本体ハウジング2Bと、バッテリー装着部31Bと、モータ10Bと、コントローラ11Bと、減速機構13Bと、打撃機構15Bと、出力シャフト20Bと、トリガスイッチ17Bとを備える。

【0095】

本実施形態において、インパクトレンチ1Bは、1つのバッテリー装着部31Bを有する。バッテリー装着部31Bに、バッテリーパック33Bが装着される。バッテリーパック33Bは、バッテリー装着部31Bに着脱される。

【0096】

バッテリーパック33Bの定格電圧は、18Vでもよいし、36Vでもよいし、72Vで

10

20

30

40

50

でもよい。

【 0 0 9 7 】

< 諸元 >

本実施形態において、出力シャフト 2 0 B の最大締付トルクは、5 0 0 N m 以上である。出力シャフト 2 0 B の最大締付トルクは、5 0 0 N m 以上 1 0 0 0 N m 未満でもよい。

【 0 0 9 8 】

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 9 】

- ・出力シャフトの最大締付トルク：5 0 0 N m 以上 1 0 0 0 N m 未満
- ・バッテリーパックの定格電圧の総和：1 8 V
- ・ステータコアの外径 D a：5 0 m m
- ・モータの最大出力：4 0 0 W
- ・出力シャフトの回転数（無負荷時）：2 0 0 0 r p m
- ・打撃機構の打撃数：2 5 0 0 r p m
- ・減速機構の減速比：1 / 9
- ・ハンマの重量：3 2 0 g
- ・出力シャフトの先端部の第 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 5 3 8 m m × 左右方向 1 2 8 m m × 上下方向 2 2 3 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 k g

10

20

【 0 1 0 0 】

バッテリーパックの定格電圧の総和が 1 8 V 以上になるように、定格電圧 1 8 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、本実施形態においては、定格電圧 1 8 V のバッテリーパック 3 3 B がインパクトレンチ 1 B に装着され、バッテリーパックの定格電圧の総和は、1 8 V である。

【 0 1 0 1 】

[ 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 2 】

< インパクトレンチ >

図 6 は、第 3 実施形態に係るインパクトレンチ 1 C を示す側面図である。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。

【 0 1 0 3 】

インパクトレンチ 1 C は、グリップハウジング 2 3 C を含む本体ハウジング 2 C と、バッテリー装着部 3 1 C と、モータ 1 0 C と、コントローラ 1 1 C と、減速機構 1 3 C と、打撃機構 1 5 C と、出力シャフト 2 0 C と、トリガスイッチ 1 7 C とを備える。

【 0 1 0 4 】

本実施形態において、インパクトレンチ 1 C は、1 つのバッテリー装着部 3 1 C を有する。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。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。

40

【 0 1 0 5 】

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。

【 0 1 0 6 】

< 諸元 >

本実施形態において、出力シャフト 2 0 C の最大締付トルクは、1 0 0 0 N m 以上である。出力シャフト 2 0 C の最大締付トルクは、1 0 0 0 N m 以上 1 5 0 0 N m 未満でもよい。

50

## 【0107】

本実施形態に係るインパクトレンチ1Cの諸元は、以下の通りである。

## 【0108】

- ・出力シャフトの最大締付トルク：1000Nm以上1500Nm未満
- ・バッテリーパックの定格電圧の総和：18V
- ・ステータコアの外径Da：50mm
- ・モータの最大出力：500W
- ・出力シャフトの回転数（無負荷時）：1600rpm
- ・打撃機構の打撃数：2200rpm
- ・減速機構の減速比：1/10
- ・ハンマの重量：620g
- ・出力シャフトの先端部の第1辺と第2辺との距離Db：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538mm×左右方向128mm×上下方向223mm
- ・バッテリーパック非装着時のインパクトレンチの重量：4kg

10

## 【0109】

バッテリーパックの定格電圧の総和が18V以上になるように、定格電圧18Vのバッテリーパックが1つ以上インパクトレンチ1Cに装着されればよい。なお、本実施形態においては、定格電圧72V（最大80V）のバッテリーパック33Cがインパクトレンチ1Cに装着され、バッテリーパックの定格電圧の総和は、72Vである。

20

## 【0110】

<効果>

以上説明したように、実施形態において、バッテリーパック33Cの定格電圧は、18V以上である。ステータコアの外径は、50mm以上である。ブラシレスモータであるモータ10Cの最大出力は、500W以上である。減速機構13Cにより減速された後の出力シャフト20Cの回転数は、1600rpmである。打撃機構15Cの打撃数は、2200rpmである。打撃機構15Cのハンマの重量は、620gである。減速機構13Cの減速比は、1/10である。相互に対向する出力シャフト20Cの先端部の第1辺と第2辺との距離Dbは、1/2インチ以上1インチ以下である。

30

## 【0111】

上記の構成では、出力シャフト20Cの最大締付トルクを1000Nm以上にすることができる。

## 【0112】

## [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。

## 【0113】

<インパクトレンチ>

図7は、第4実施形態に係るインパクトレンチ1Dを示す側面図である。

## 【0114】

インパクトレンチ1Dは、グリップハウジング23Dを含む本体ハウジング2Dと、バッテリー装着部31Dと、モータ10Dと、コントローラ11Dと、減速機構13Dと、打撃機構15Dと、出力シャフトとして機能するアンビル16Dと、トリガスイッチ17Dとを備える。

40

## 【0115】

本実施形態において、モータ10Dのロータは、上下方向に延びるモータ回転軸MXを中心に回転する。出力シャフトであるアンビル16Dは、上下方向に延びる出力回転軸AXを中心に回転する。すなわち、モータ回転軸MXと出力回転軸AXとは、実質的に平行である。打撃機構15A及びアンビル16Dは、モータ10Aよりも前方側に配置される。グリップハウジング23Dは、モータ10Dよりも後方側に配置される。アンビル16

50



Dの下端部にソケットが装着される。

【0116】

本実施形態において、インパクトレンチ1Dは、1つのバッテリー装着部31Dを有する。バッテリー装着部31Dは、グリップハウジング23Dの後部に配置される。バッテリー装着部31Dに、バッテリーパック33Dが装着される。バッテリーパック33Cは、バッテリー装着部31Cに着脱される。

【0117】

バッテリーパック33Dの定格電圧は、18Vでもよいし、36Vでもよいし、72Vでもよい。

【0118】

< 諸元 >

本実施形態において、出力シャフトであるアンビル16Dの最大締付トルクは、1500Nm以上である。本実施形態に係るインパクトレンチ1Dの諸元は、以下の通りである。

【0119】

- ・出力シャフトの最大締付トルク：1500Nm以上3000Nm未満
- ・バッテリーパックの定格電圧の総和：18V
- ・ステータコアの外径Da：50mm
- ・モータの最大出力：650W
- ・出力シャフトの回転数（無負荷時）：1800rpm
- ・打撃機構の打撃数：2500rpm
- ・減速機構の減速比：1/15
- ・ハンマの重量：530g
- ・アンビルの先端部の第1辺と第2辺との距離Db：3/4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重量：5kg

【0120】

バッテリーパックの定格電圧の総和が18V以上になるように、定格電圧18Vのバッテリーパックが1つ以上インパクトレンチ1Dに装着されればよい。本実施形態においては、定格電圧36V（最大40V）のバッテリーパック33Dがインパクトレンチ1Dに装着され、バッテリーパックの定格電圧の総和は、36Vである。

【0121】

以下も発明である。

上下方向に延びる第1回転軸（モータ回転軸）を中心に回転するモータと、

前記モータにより回転され、前記第1回転軸に平行な第2回転軸（出力回転軸）を中心に回転するスピンドルと、

前記スピンドルに保持されるハンマと、

前記ハンマにより、打撃されるアンビルと、を備え、

前記アンビルは、前記モータの前方側に配置される、インパクト工具。

【0122】

図7に示す例においては、モータ10Dのロータからの回転がギヤ機構の一種である減速機構13Dに入力される。打撃機構15Dは、ギヤ機構から入力される回転に基づいて回転する。モータ10Dの回転力は、ギヤ機構、打撃機構15D、及びアンビル16Dの順に伝達される。ギヤ機構に衝撃が加わらないので、ギヤ機構の破損が抑制され、高トルクに対応することができる。なお、図7に示す例において、ギヤ機構は、モータの回転を減速する減速機構であるが、モータの回転を増速する増速機構でもよい。

【0123】

< 効果 >

以上説明したように、バッテリーパック33Dの定格電圧は、18V以上である。ステータコアの外径は、50mm以上である。ブラシレスモータであるモータ10Dの最大出力は、650W以上である。出力シャフトであるアンビル16Dの回転数は、1800rpm

10

20

30

40

50

mである。打撃機構 15 D の打撃数は、2500 rpm である。打撃機構 15 D のハンマの重量は、530 g である。減速機構 13 D の減速比は、1 / 15 である。相互に対向するアンビル 16 D の先端部の第 1 辺と第 2 辺との距離は、3 / 4 インチ以上である。

【0124】

上記の構成では、出力シャフトであるアンビル 16 D の最大締付トルクを 1500 Nm 以上にすることができる。

【0125】

[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。

10

【0126】

図8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。本実施形態に係るインパクトレンチ 1 E 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。

【0127】

インパクトレンチ 1 E は、グリップハウジング 23 E を含む本体ハウジング 2 E と、第1バッテリーパック 33 E が装着される第1バッテリー装着部 31 E と、第2バッテリーパック 34 E が装着される第2バッテリー装着部 32 E と、モータ 10 E と、コントローラ 11 E と、減速機構 13 E と、打撃機構 15 E と、出力シャフト 20 E と、トリガスイッチ 17 E とを備える。

20

【0128】

本実施形態において、モータ 10 E のロータは、前後方向に延びるモータ回転軸 M X を中心に回転する。モータ 10 E のロータシャフト 49 E の前部にベベルギヤ 53 E が設けられる。減速機構 13 E は、ベベルギヤ 53 E に噛み合うベベルギヤ 54 E を有する。減速機構 13 E、打撃機構 15 E、及び出力シャフト 20 E のそれぞれは、モータ 10 E よりも前方側に配置される。減速機構 13 E、打撃機構 15 E、及び出力シャフト 20 E のそれぞれは、上下方向に延びる出力回転軸 A X を中心に回転する。出力シャフト 20 E は、打撃機構 15 E により打撃されるアンビルである。出力シャフト 20 E の下端部にソケットが装着される。

【0129】

30

本実施形態において、バッテリーパックの定格電圧の総和は、18 V 以上である。ステータコアの外径 D a は、50 mm 以上である。モータ 10 E の最大出力は、400 W 以上である。減速機構 13 E により減速された後の出力シャフト 20 E の回転数は、2000 rpm である。打撃機構 15 E の打撃数は、2500 rpm である。打撃機構 15 E のハンマの重量は、320 g である。減速機構 13 E の減速比は、1 / 9 である。相互に対向する出力シャフト 20 E の先端部の第 1 辺と第 2 辺との距離 D b は、1 / 2 インチ以上である。本実施形態においても、出力シャフト 20 E の最大締付トルクは、500 Nm 以上である。

【0130】

図8に示す例においては、モータ 10 E のロータからの回転がギヤ機構の一種である減速機構 13 E に入力される。打撃機構 15 E は、ギヤ機構から入力される回転に基づいて回転する。モータ 10 E の回転力は、ギヤ機構、打撃機構 15 E、及び出力シャフト 20 E の順に伝達される。ギヤ機構に衝撃が加わらないので、ギヤ機構の破損が抑制され、高トルクに対応することができる。また、図8に示す例においては、インパクトレンチ 1 E の前後方向の長さを短くすることができる。

40

【0131】

[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。

【0132】

50

図9は、第6実施形態に係るインパクトレンチ1Fを模式的に示す図である。

【0133】

インパクトレンチ1Fは、モータ10Fと、減速機構13Fと、打撃機構15Fと、出力シャフトであるアンビル16Fを備える。

【0134】

本実施形態において、モータ10Fのロータは、前後方向に延びるモータ回転軸MXを中心に回転する。減速機構13Fは、モータ10Fよりも前方側に配置される。減速機構13Fは、ベベルギヤ53Fと、ベベルギヤ53Fに噛み合うベベルギヤ54Fを含む。ベベルギヤ54Fは、ベベルギヤ53Fの一部よりも上方側に配置される。ベベルギヤ54Fは、モータ回転軸MXよりも上方側に配置される。減速機構13Fは、打撃機構15Fの後方側に配置される。ベベルギヤ54Fの回転は、打撃機構15Fに伝達される。打撃機構15F及びアンビル16Fのそれぞれは、減速機構13Fよりも前方側に配置される。打撃機構15F及びアンビル16Fのそれぞれは、上下方向に延びる出力回転軸AXを中心に回転する。アンビル16Fは、打撃機構15Fにより出力回転軸AXを中心とする回転方向に打撃される。アンビル16Fの下端部にソケットが装着される。

10

【0135】

不図示ではあるが、上述の実施形態と同様、インパクトレンチ1Fは、バッテリーパックが装着されるバッテリー装着部を有する。本実施形態においても、本実施形態においても、アンビル16Fの最大締付トルクは、500Nm以上である。

【0136】

本実施形態においては、ベベルギヤ54Fがモータ回転軸MXよりも上方側に配置されるので、打撃機構15Fのハンマが上下方向に移動可能なスペースを確保することができる。そのため、インパクトレンチ1Fの上下方向の長さを短くすることができる。

20

【0137】

[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。

【0138】

図10は、第7実施形態に係るインパクトドライバ1Gの一部を示す断面図である。インパクトドライバ1Gは、アングルインパクト工具の一種であるアングルインパクトドライバである。インパクトドライバ1Gは、ドライバビットが挿入されるビット孔200を有する出力シャフト20Gを有する。出力シャフト20Gは、上下方向に延びる出力回転軸AXを中心に回転する。出力シャフト20Gは、軸受59Gに回転可能に支持される。出力シャフト20Gにビット保持機構201が設けられる。ビット保持機構201は、ビット孔200に挿入されたドライバビットを保持する。

30

【0139】

出力シャフト20Gにベベルギヤ54Gが固定される。ベベルギヤ54Gは、ベベルギヤ53Gに噛み合う。モータ10Gの回転力は、減速機構13G、打撃機構15G、ベベルギヤ53G、及びベベルギヤ54Gを介して出力シャフト20Gに伝達される。出力シャフト20G以外の構造は、上述の第1実施形態に係るインパクトレンチ1Aと同様である。

40

【0140】

本実施形態においても、出力シャフト20Gの最大締付トルクは、500Nm以上である。

【0141】

[バッテリーパックの定格電圧及びステータの外径と最大締付トルクとの関係]

図11は、実施形態に係るバッテリーパックの定格電圧及びステータコアの外径と出力シャフトの最大締付トルクとの関係を示す図である。図11に示すように、バッテリーパックの定格電圧の総和が18V以上であり、ステータコアの外径が50mm以上である場合、出力シャフトの最大締付トルクを500Nm以上にすることができる。

50

## 【 0 1 4 2 】

## [ その他の実施形態 ]

図 1 2 は、その他の実施形態に係るインパクトレンチ 1 H を示す図である。インパクトレンチ 1 H は、本体ハウジング 2 H と、本体ハウジング 2 H に固定される第 1 グリップ部 2 3 1 H と、第 1 グリップ部 2 3 1 H よりも後方側に配置される第 2 グリップ部 2 3 2 H と、第 2 グリップ部 2 3 2 H よりも後方側に配置される第 3 グリップ部 2 3 3 H と、本体ハウジング 2 H に収容されるモータ 1 0 H と、モータ 1 0 H よりも後方側に配置されるコントローラ 1 1 H と、モータ 1 0 H よりも前方側に配置される減速機構 1 3 H と、減速機構 1 3 H よりも前方側に配置される打撃機構 1 5 H と、打撃機構 1 5 H により回転方向に打撃される出力シャフトとして機能するアンビル 1 6 H と、第 3 グリップ部 2 3 3 H に設けられるトリガスイッチ 1 7 H とを備える。

10

## 【 0 1 4 3 】

また、インパクトレンチ 1 H は、第 1 バッテリパック 3 3 H が装着される第 1 バッテリ装着部 3 1 H と、第 2 バッテリパック 3 4 H が装着される第 2 バッテリ装着部 3 2 H とを備える。

## 【 0 1 4 4 】

第 1 グリップ部 2 3 1 H は、本体ハウジング 2 H の前部から上方側に突出するように設けられる。第 1 グリップ部 2 3 1 H は、ループ状である。第 2 グリップ部 2 3 2 H は、前後方向における本体ハウジング 2 H の中央部から上方側に突出するように設けられる。第 2 グリップ部 2 3 2 H は、ループ状である。第 3 グリップ部 2 3 3 H は、本体ハウジング 2 H の後部から後方側に突出するように設けられる。第 3 グリップ部 2 3 3 H は、ループ状である。第 2 グリップ部 2 3 2 H の下端部と第 3 グリップ部 2 3 3 H の前端部とが接続される。

20

## 【 0 1 4 5 】

作業者は、例えば右手で第 1 グリップ部 2 3 1 H 又は第 2 グリップ部 2 3 2 H を握り、左手で第 3 グリップ部 2 3 3 H を握った状態で、締付作業を実施することができる。

## 【 0 1 4 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 4 7 】

- ・出力シャフトの最大締付トルク：3 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：6 5 0 W
- ・出力シャフトの回転数（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：1 . 1 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 5 6 0 m m × 左右方向 2 4 0 m m × 上下方向 3 5 0 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 0 k g

30

40

## 【 0 1 4 8 】

図 1 3 は、その他の実施形態に係るインパクトレンチ 1 J を示す図である。インパクトレンチ 1 J は、本体ハウジング 2 J と、本体ハウジング 2 H に固定されるグリップハウジング 2 3 J と、本体ハウジング 2 J に収容されるモータ 1 0 J と、モータ 1 0 J よりも後方側に配置されるコントローラ 1 1 J と、モータ 1 0 J よりも前方側に配置される減速機構 1 3 J と、減速機構 1 3 J よりも前方側に配置される打撃機構 1 5 J と、打撃機構 1 5 J により回転方向に打撃される出力シャフトとして機能するアンビル 1 6 J と、グリップハウジング 2 3 J に設けられるトリガスイッチ 1 7 J とを備える。

## 【 0 1 4 9 】

50

本体ハウジング 2 J は、モータ収容部 2 J 1 と、モータ収容部 2 J 1 の後方側に配置されるコントローラ収容部 2 J 2 とを有する。グリップハウジング 2 3 J は、モータ収容部 2 J 1 の右部から上方側に延びる第 1 部分 2 3 J 1 と、第 1 部分 2 3 J 1 の上端部から左方側に延びる第 2 部分 2 3 J 2 と、第 2 部分 2 3 J 2 の左端部から後方側に延びる第 3 部分 2 3 J 3 と、第 3 部分 2 3 J 3 の後端部から下方側に延びる第 4 部分 2 3 J 4 とを含む。第 4 部分 2 3 J 4 は、コントローラ収容部 2 J 2 よりも後方側に配置される。

【 0 1 5 0 】

作業者は、例えば右手で第 1 部分 2 3 J 1 又は第 2 部分 2 3 J 2 を握り、左手で第 4 部分 2 3 J 2 を握った状態で、締付作業を実施することができる。

【 0 1 5 1 】

また、インパクトレンチ 1 H は、バッテリーパック 3 3 J が装着されるバッテリー装着部 3 1 J を備える。

【 0 1 5 2 】

本実施形態に係るインパクトレンチ 1 J の諸元は、以下の通りである。

【 0 1 5 3 】

- ・出力シャフトの最大締付トルク：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：6 5 0 W
- ・出力シャフトの回転数（無負荷時）：7 6 0 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
- ・アンピルの先端部の第 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 6 0 mm × 左右方向 2 4 0 mm × 上下方向 3 5 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

【 0 1 5 4 】

なお、インパクトレンチ 1 J の諸元は、以下の通りでもよい。

【 0 1 5 5 】

- ・出力シャフトの最大締付トルク：7 5 0 0 N m 以上
- ・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：6 5 0 W
- ・出力シャフトの回転数（無負荷時）：1 1 5 0 r p m
- ・打撃機構の打撃数：1 5 0 0 r p m
- ・減速機構の減速比：1 / 2 6 . 3
- ・ハンマの重量：2 . 0 k g
- ・アンピルの先端部の第 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 6 0 mm × 左右方向 2 4 0 mm × 上下方向 3 5 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

【 0 1 5 6 】

図 1 4 は、その他の実施形態に係るインパクトレンチ 1 K を示す図である。インパクトレンチ 1 K は、本体ハウジング 2 K と、本体ハウジング 2 K に固定される第 1 グリップ部 2 3 1 K 及び第 2 グリップ部 2 3 2 K と、本体ハウジング 2 K に固定される第 3 グリップ部 2 3 3 K と、本体ハウジング 2 K に収容されるモータ 1 0 K と、モータ 1 0 K よりも上方側に配置されるコントローラ 1 1 K と、モータ 1 0 K よりも前方側に配置される減速機構 1 3 K と、減速機構 1 3 K よりも前方側に配置される打撃機構 1 5 K と、打撃機構 1 5 K により回転方向に打撃される出力シャフトとして機能するアンビル 1 6 K と、第 1 グリ

10

20

30

40

50

ップ部 2 3 1 K に設けられるトリガスイッチ 1 7 K と、を備える。アンビル 1 6 K の下端部にソケット 1 0 0 が装着される。

【 0 1 5 7 】

また、インパクトレンチ 1 K は、バッテリーパック 3 3 K が装着されるバッテリー装着部 3 1 K を備える。バッテリー装着部 3 1 K は、本体ハウジング 2 K の上部に配置される。

【 0 1 5 8 】

また、インパクトレンチ 1 K は、本体ハウジング 2 K を支持する台座 3 0 0 と、台座 3 0 0 を支持する車輪 3 0 1 とを有する。車輪 3 0 1 は、鉄道車両が走行するレールを走行する。インパクトレンチ 1 K は、例えば枕木を固定するボルト又はナットを締結するために使用される。

10

【 0 1 5 9 】

本実施形態に係るインパクトレンチ 1 K の諸元は、以下の通りである。

【 0 1 6 0 】

- ・出力シャフトの最大締付トルク：7 5 0 0 N m
- ・バッテリーパックの定格電圧の総和：7 5 V
- ・ステータコアの外径 D a：8 0 mm
- ・モータの最大出力：6 5 0 W
- ・出力シャフトの回転数（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 1 5 0 0 mm × 左右方向 5 9 0 mm × 上下方向 8 0 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

20

【 0 1 6 1 】

図 1 5 は、その他の実施形態に係るアングルインパクト工具 1 L の一部を模式的に示す図である。上述の各実施形態において、トリガスイッチ（1 7 A 等）とコントローラ（1 1 A 等）とは、離れていることとした。図 1 5 に示すように、トリガスイッチ 1 7 L とコントローラ 1 1 L とが一体でもよい。トリガスイッチ 1 7 L は、スイッチ本体 1 7 0 と接続される。スイッチ本体 1 7 0 は、コントローラ 1 1 L と一体である。トリガスイッチ 1 7 L とスイッチ本体 1 7 0 とコントローラ 1 1 L とは、一体である。

30

【 0 1 6 2 】

図 1 6 は、その他の実施形態に係るモータ 1 0 M を模式的に示す図である。モータ 1 0 M に供給される駆動電流を切り換えるための F E T 1 0 2 がモータ 1 0 M と一体の基板 1 0 1 に配置されてもよい。

【 0 1 6 3 】

図 1 7 は、その他の実施形態に係るアングルインパクト工具 1 N の一部を示す図である。図 1 7 に示すように、アングルインパクト工具 1 N の一部にスイッチパネル 1 0 3 が配置されてもよい。スイッチパネル 1 0 3 は、本体ハウジング（2 A 等）の少なくとも一部に配置される。スイッチパネル 1 0 3 に設けられたスイッチ 1 0 4 が操作されることにより、モータの回転速度が変更されてもよい。例えば図 1 に示した例において、スイッチパネル 1 0 3 が本体ハウジング 2 A の上部に配置されてもよい。

40

【 符号の説明 】

【 0 1 6 4 】

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 ... インパクトドライバ、1 H ... インパクトレンチ、1 J ... インパクトレンチ、1 K ... 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 H ... 本体ハウジング、2 J ... 本体ハウジング、2

50

K ... 本体ハウジング、5 ... ギヤハウジング、7 ... ハンドル、10 A ... モータ、10 B ... モータ、10 C ... モータ、10 D ... モータ、10 E ... モータ、10 F ... モータ、10 G ... モータ、10 H ... モータ、10 J ... モータ、10 K ... モータ、11 A ... コントローラ、11 B ... コントローラ、11 C ... コントローラ、11 D ... コントローラ、11 E ... コントローラ、11 H ... コントローラ、11 J ... コントローラ、11 K ... コントローラ、12 ... ファン、13 A ... 減速機構、13 B ... 減速機構、13 C ... 減速機構、13 D ... 減速機構、13 E ... 減速機構、13 F ... 減速機構、13 G ... 減速機構、13 H ... 減速機構、13 J ... 減速機構、13 K ... 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 C ... 打撃機構、15 D ... 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、15 J ... 打撃機構、15 K ... 打撃機構、16 A ... アンビル、16 D ... アンビル、16 F ... アンビル、16 H ... アンビル、16 J ... アンビル、16 K ... アンビル、17 A ... トリガスイッチ、17 B ... トリガスイッチ、17 C ... トリガスイッチ、17 D ... トリガスイッチ、17 E ... トリガスイッチ、17 H ... トリガスイッチ、17 J ... トリガスイッチ、17 K ... トリガスイッチ、20 A ... 出力シャフト、20 B ... 出力シャフト、20 C ... 出力シャフト、20 E ... 出力シャフト、20 G ... 出力シャフト、21 ... モータハウジング、23 A ... グリップハウジング、23 B ... グリップハウジング、23 C ... グリップハウジング、23 D ... グリップハウジング、23 E ... グリップハウジング、23 J ... グリップハウジング、24 ... コントローラハウジング、31 A ... 第1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、31 D ... バッテリー装着部、31 E ... 第1バッテリー装着部、31 H ... 第1バッテリー装着部、31 J ... バッテリー装着部、31 K ... バッテリー装着部、32 A ... 第2バッテリー装着部、32 E ... 第2バッテリー装着部、32 H ... 第2バッテリー装着部、33 A ... 第1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 ... 第1バッテリーパック、33 H ... 第1バッテリーパック、33 J ... バッテリーパック、33 K ... バッテリーパック、34 A ... 第2バッテリーパック、34 E ... 第2バッテリーパック、34 H ... 第2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、49 E ... 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、53 ... ベベルギヤ、53 E ... ベベルギヤ、53 F ... ベベルギヤ、53 G ... ベベルギヤ、54 ... ベベルギヤ、54 E ... ベベルギヤ、54 F ... ベベルギヤ、54 G ... ベベルギヤ、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、56 ... シャフト軸受、57 ... シャフト軸受、58 ... スピンドル軸受、59 ... シャフト軸受、59 G ... 軸受、71 ... ハンマ、71 A ... ハンマボディ、71 B ... ハンマ突起部、71 C ... 凹部、72 ... ボール、73 ... コイルスプリング、76 ... ワッシャ、77 ... スペーサ、78 ... ボール、79 ... アンビル軸受、95 ... 中間シャフト、100 ... ソケット、161 ... アンビルシャフト部、162 ... アンビル突起部、200 ... ビット孔、201 ... ビット保持機構、231 ... 第1グリップ部、231 H ... 第1グリップ部、231 K ... 第1グリップ部、232 ... 第2グリップ部、232 H ... 第2グリップ部、232 K ... 第2グリップ部、233 H ... 第3グリップ部、233 K ... 第3グリップ部、300 ... 台座、301 ... 車輪、D a ... 外径、D b ... 距離、M X ... モータ回転軸、A X ... 出力回転軸。

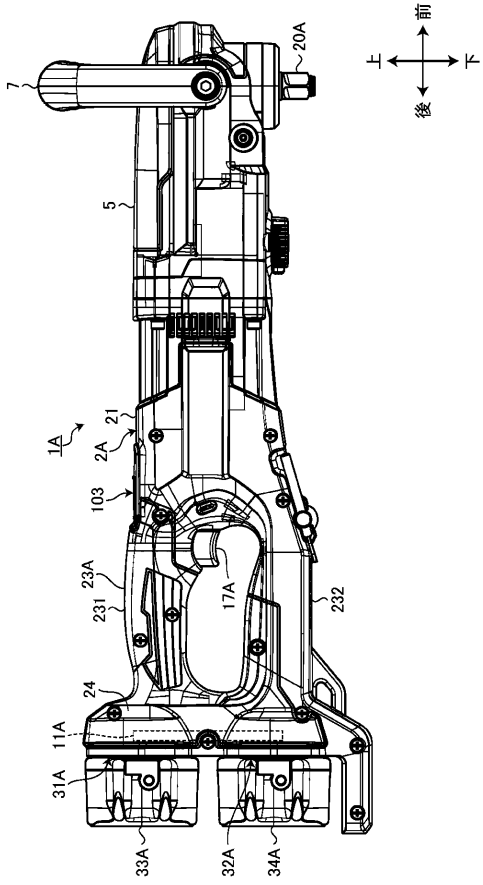
10

20

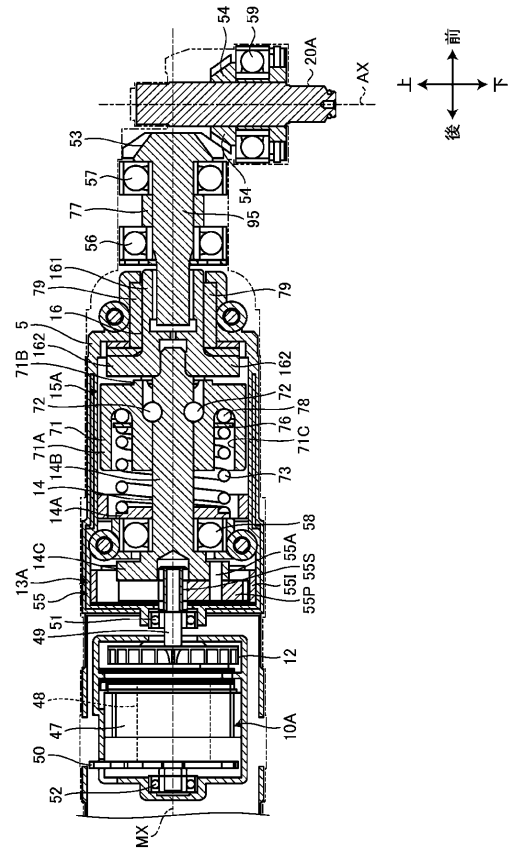
30

40

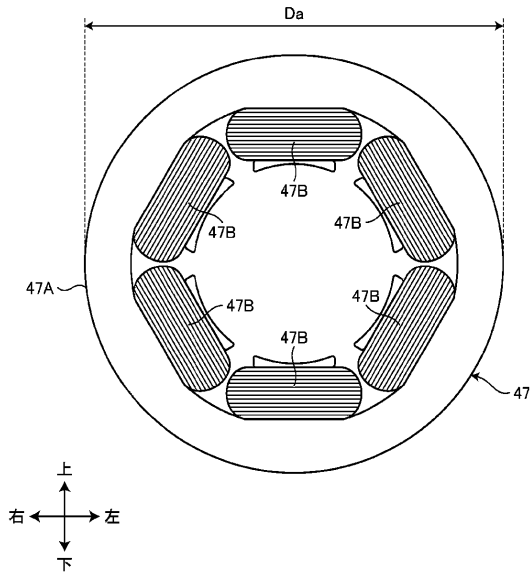
【 図 1 】



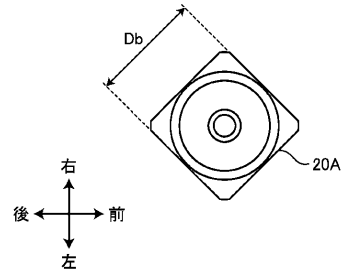
【 図 2 】



【 図 3 】

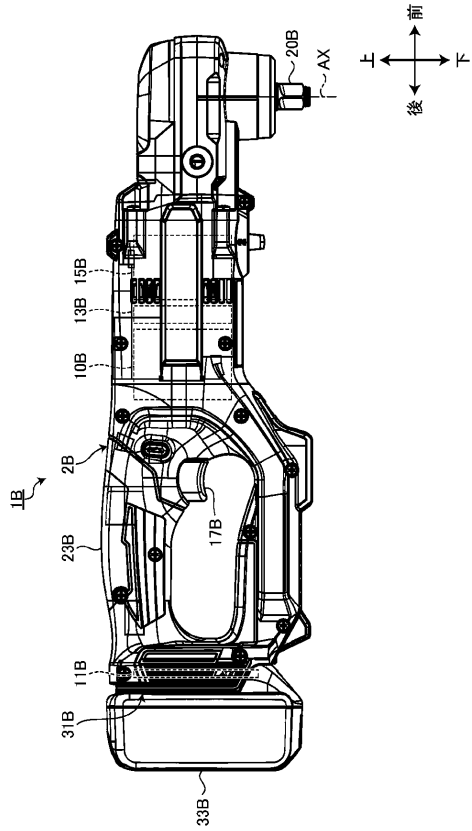


【 図 4 】

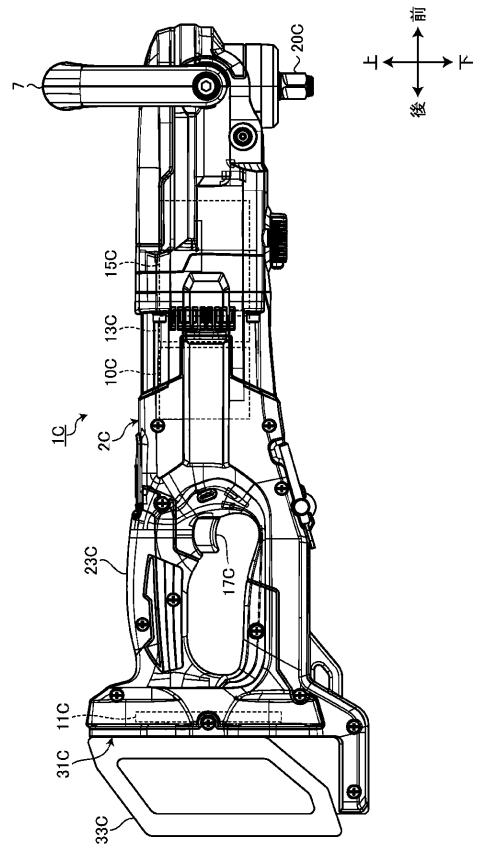




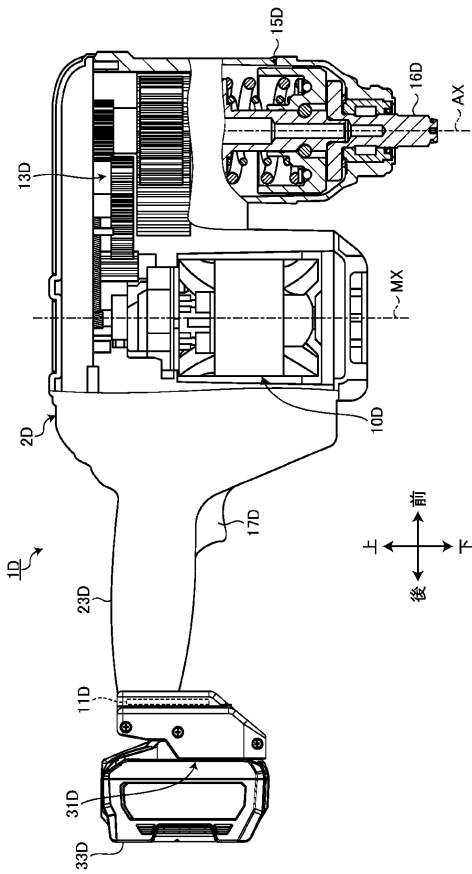
【図5】



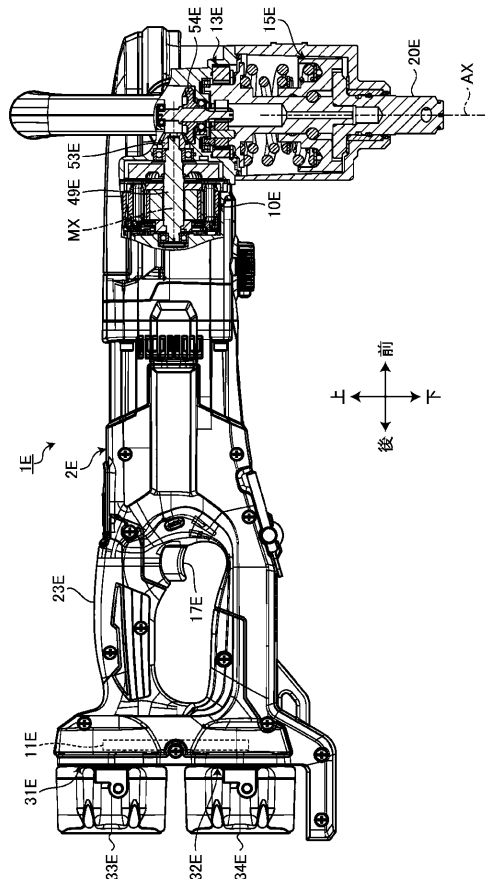
【図6】



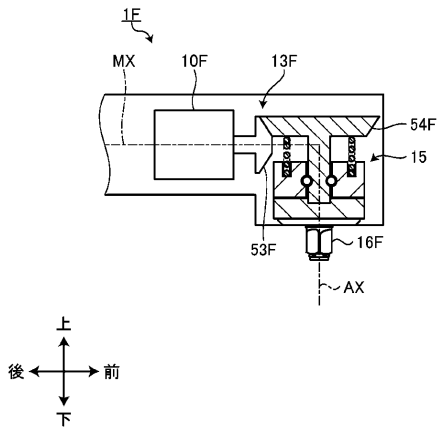
【図7】



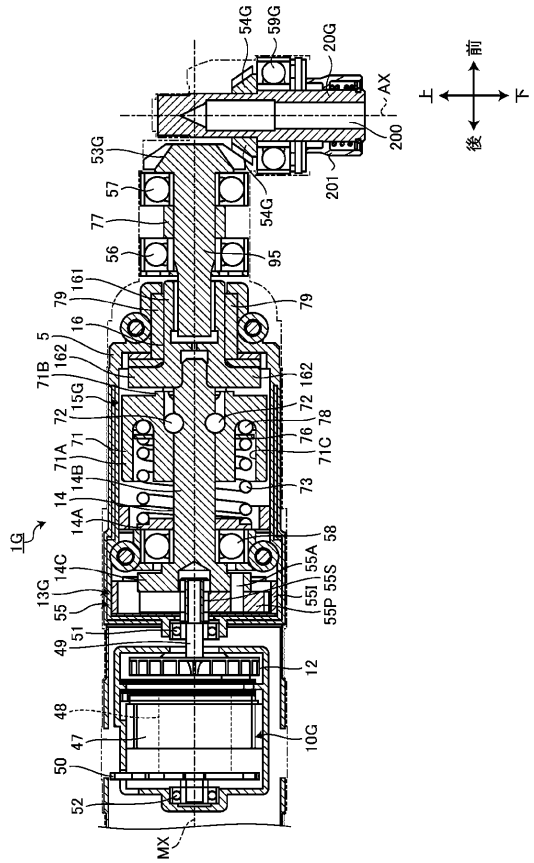
【図8】



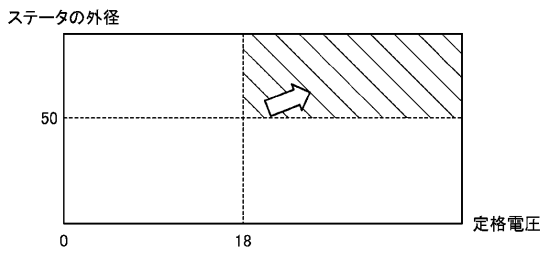
【図 9】



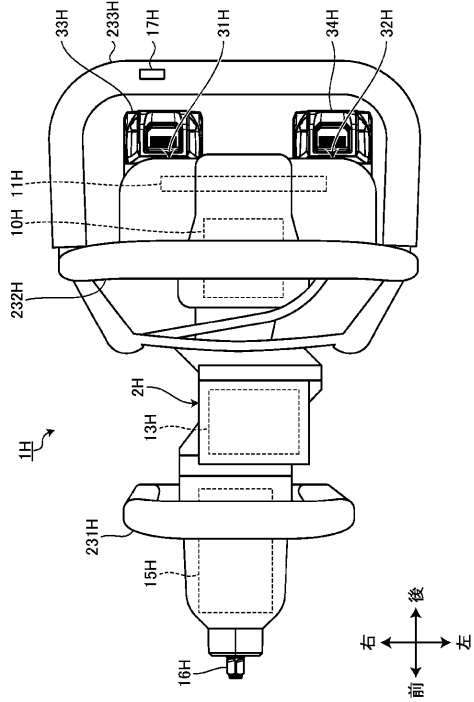
【図 10】



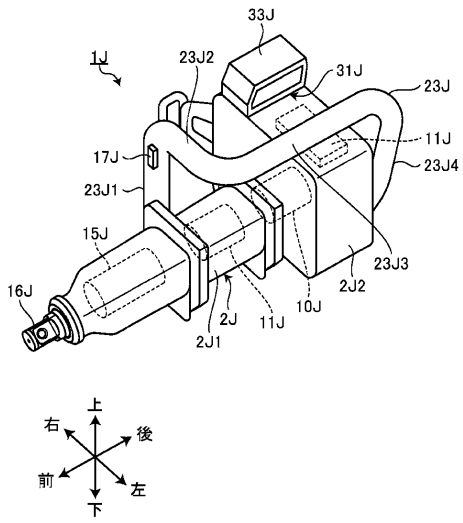
【図 11】



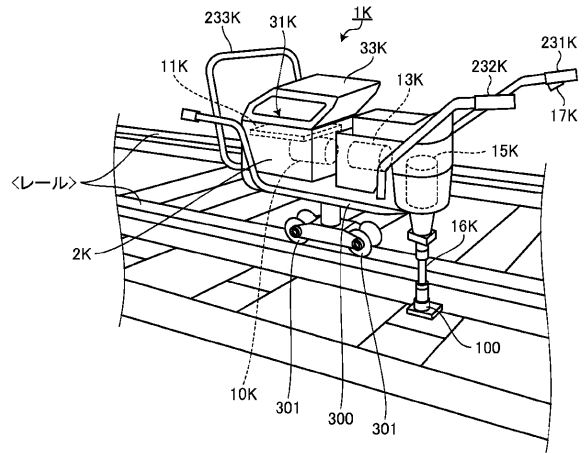
【図 12】



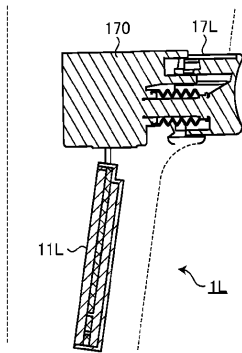
【図 13】



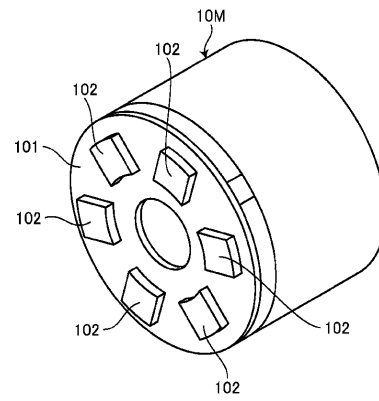
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【 図 1 7 】

