

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)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)国際特許分類

B 2 5 B 21/02 (2006.01)

F I

B 2 5 B 21/02

G

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1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1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1番8号

株式会社マキタ内

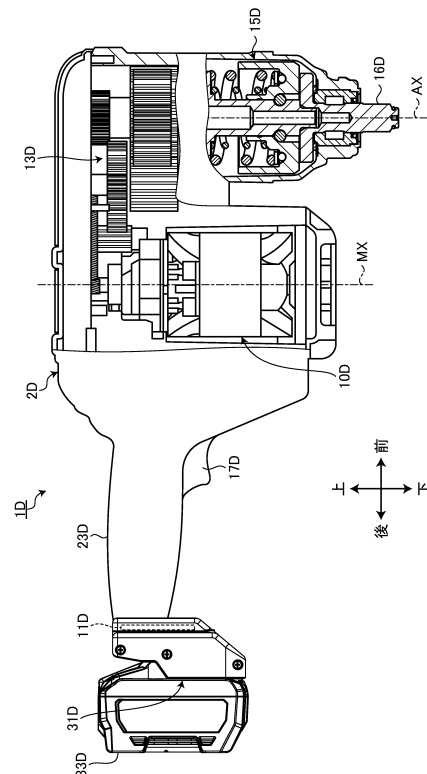
(54)【発明の名称】 アングルインパクト工具

(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



10

20

## 【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、  
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。

10

## 【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】

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、

40

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。

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タログに記載される。

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1 Nmは、0.7376 ft・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 バッテリパック 3 4 A の外形及び寸法とは、等しい。すなわち、第 1 バッテリパック 3 3 A と第 2 バッテリパック 3 4 A とは、同じ種類である。

【 0 0 4 3 】

第 1 バッテリ装着部 3 1 A のターミナルの構造及び大きさと第 2 バッテリ装着部 3 2 A のターミナルの構造及び大きさは、相互に等しい。

【 0 0 4 4 】

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 4 5 】

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、前後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。

10

【 0 0 4 6 】

図 3 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。

20

【 0 0 4 7 】

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 8 】

図 2 に示すように、ロータ 4 8 は、前後方向に延びるモータ回転軸 A X を中心に回転する。ロータ 4 8 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。

【 0 0 4 9 】

センサ基板 5 0 がステータ 4 7 のインシュレータに固定される。センサ基板 5 0 は、ロータ 4 8 の回転方向の位置を検出する。センサ基板 5 0 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 4 8 のロータ磁石の位置を検出することにより、ロータ 4 8 の回転方向の位置を検出する。

30

【 0 0 5 0 】

ロータシャフト 4 9 は、ロータ 4 8 のロータコアに固定される。ロータ 4 8 とロータシャフト 4 9 とは、モータ回転軸 M X を中心に一緒に回転する。

【 0 0 5 1 】

ロータシャフト 4 9 は、ロータ軸受 5 1 及びロータ軸受 5 2 のそれぞれに回転可能に支持される。ロータ軸受 5 1 は、ロータ 4 8 の前端面よりも前方側に突出するロータシャフト 4 9 の前部を回転可能に支持する。ロータ軸受 5 2 は、ロータ 4 8 の後端面よりも後方側に突出するロータシャフト 4 9 の後部を回転可能に支持する。ロータ軸受 5 1 は、ギヤハウジング 5 に保持される。

40

【 0 0 5 2 】

ロータシャフト 4 9 の前端部にサンギヤ 5 5 S が固定される。サンギヤ 5 5 S は、減速機構 1 3 A の少なくとも一部に連結される。ロータシャフト 4 9 は、サンギヤ 5 5 S を介して減速機構 1 3 A に連結される。

【 0 0 5 3 】

コントローラ 1 1 A は、モータ 1 0 A を制御する制御信号を出力する。コントローラ 1 1 A 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 T

50

ransistor)、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 16 A 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 16 A は、アンビルシャフト部 16 1 と、アンビル突起部 16 2 とを有する。アンビルシャフト部 16 1 は、打撃機構 15 A の前方側に配置される。アンビル突起部 16 2 は、アンビルシャフト部 16 1 の後端部からアンビルシャフト部 16 1 の径方向外側に突出する。アンビル突起部 16 2 は、打撃機構 15 A によりモータ回転軸 M X を中心とする回転方向に打撃される。

【0073】

アンビル 16 A 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 16 1 の周囲に配置される。アンビル 16 A は、モータ回転軸 M 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浸透させることにより滑り軸受が形成されてもよい。

10

【0074】

中間シャフト 95 の後端部は、アンビル 16 A にスプライン結合される。中間シャフト 95 は、アンビル 16 A と一緒にモータ回転軸 M X 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 20 A 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 20 A は、上下方向に延びる出力回転軸 A X を中心に回転可能である。出力シャフト 20 A 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 20 A 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 20 A が回転する。

【0077】

ハンマ 71 がアンビル 16 A を打撃すると、アンビル 16 A 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 20 A に伝達される。出力シャフト 20 A は、中間シャフト 95 及びアンビル 16 A を介して、打撃機構 15 A により打撃される。

30

【0078】

出力シャフト 20 A 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 20 A 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 20 A を模式的に示す図である。出力シャフト 20 A 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 20 A の先端部は、実質的に四角柱状である。出力回転軸 A X を挟んで相互に対向する出力シャフト 20 A 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、出力シャフト 20 A が形成される。距離 D b は、出力回転軸 A X 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 D b は、出力回転軸 A X に直交する面内における出力シャフト 20 A 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 17 A は、モータ 10 A を駆動するために作業者に操作される。モータ 10 A の駆動とは、ステータ 47 のコイル 47 B 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 17 A は、第 1 グリップ部 23 1 に設けられる。トリガスイッチ 17 A 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 10 A 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。

【0097】

< 諸元 >

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

【0098】

本実施形態に係るインパクトレンチ1Bの諸元は、以下の通りである。

【0099】

- ・出力シャフトの最大締付トルク：500Nm以上1000Nm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：400W
- ・出力シャフトの回転数（無負荷時）：2000rpm
- ・打撃機構の打撃数：2500rpm
- ・減速機構の減速比：1/9
- ・ハンマの重量：320g
- ・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：3kg

【0100】

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1B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のバッテリーパック33Bがインパクトレンチ1Bに装着され、バッテリーパックの定格電圧の総和は、18Vである。

【0101】

[ 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。

【0102】

< 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1C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1C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。

【0103】

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

【0104】

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

【0105】

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

【0106】

< 諸元 >

本実施形態において、出力シャフト20Cの最大締付トルクは、1000Nm以上である。出力シャフト20Cの最大締付トルクは、1000Nm以上1500Nm未満でもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 0 7 】

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 8 】

- ・出力シャフトの最大締付トルク：1 0 0 0 N m 以上 1 5 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 mm
- ・モータの最大出力：5 0 0 W
- ・出力シャフトの回転数（無負荷時）：1 6 0 0 r p m
- ・打撃機構の打撃数：2 2 0 0 r p m
- ・減速機構の減速比：1 / 1 0
- ・ハンマの重量：6 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 mm × 左右方向 1 2 8 mm × 上下方向 2 2 3 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：4 k g

10

## 【 0 1 0 9 】

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 C 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 7 2 V（最大 8 0 V）のバッテリーパック 3 3 C がインパクトレンチ 1 C に装着され、バッテリーパックの定格電圧の総和は、7 2 V である。

20

## 【 0 1 1 0 】

< 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 3 3 C の定格電圧は、1 8 V 以上である。ステータコアの外径は、5 0 mm 以上である。ブラシレスモータであるモータ 1 0 C の最大出力は、5 0 0 W 以上である。減速機構 1 3 C により減速された後の出力シャフト 2 0 C の回転数は、1 6 0 0 r p m である。打撃機構 1 5 C の打撃数は、2 2 0 0 r p m である。打撃機構 1 5 C のハンマの重量は、6 2 0 g である。減速機構 1 3 C の減速比は、1 / 1 0 である。相互に対向する出力シャフト 2 0 C 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。

30

## 【 0 1 1 1 】

上記の構成では、出力シャフト 2 0 C 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 1 1 2 】

[ 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。

## 【 0 1 1 3 】

< 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 1 D を示す側面図である。

## 【 0 1 1 4 】

インパクトレンチ 1 D は、グリップハウジング 2 3 D を含む本体ハウジング 2 D と、バッテリー装着部 3 1 D と、モータ 1 0 D と、コントローラ 1 1 D と、減速機構 1 3 D と、打撃機構 1 5 D と、出力シャフトとして機能するアンビル 1 6 D と、トリガスイッチ 1 7 D とを備える。

40

## 【 0 1 1 5 】

本実施形態において、モータ 1 0 D のロータは、上下方向に延びるモータ回転軸  $M_X$  を中心に回転する。出力シャフトであるアンビル 1 6 D は、上下方向に延びる出力回転軸  $A_X$  を中心に回転する。すなわち、モータ回転軸  $M_X$  と出力回転軸  $A_X$  とは、実質的に平行である。打撃機構 1 5 A 及びアンビル 1 6 D 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 D は、モータ 1 0 D よりも後方側に配置される。アンビル 1 6

50

D の下端部にソケットが装着される。

【 0 1 1 6 】

本実施形態において、インパクトレンチ 1 D は、1 つのバッテリー装着部 3 1 D を有する。バッテリー装着部 3 1 D は、グリップハウジング 2 3 D の後部に配置される。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。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 1 7 】

バッテリーパック 3 3 D 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 1 8 】

< 諸元 >

本実施形態において、出力シャフトであるアンビル 1 6 D の最大締付トルクは、1 5 0 0 N m 以上である。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 1 9 】

- ・出力シャフトの最大締付トルク：1 5 0 0 N m 以上 3 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：6 5 0 W
- ・出力シャフトの回転数（無負荷時）：1 8 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 / 1 5
- ・ハンマの重量：5 3 0 g
- ・アンビルの先端部の第 1 辺と第 2 辺との距離  $D_b$ ：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：5 k g

【 0 1 2 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 D に装着されればよい。本実施形態においては、定格電圧 3 6 V（最大 4 0 V）のバッテリーパック 3 3 D がインパクトレンチ 1 D に装着され、バッテリーパックの定格電圧の総和は、3 6 V である。

【 0 1 2 1 】

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。

【 0 1 2 2 】

図 7 に示す例においては、モータ 1 0 D のロータからの回転がギヤ機構の一種である減速機構 1 3 D に入力される。打撃機構 1 5 D 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 1 0 D の回転力は、ギヤ機構、打撃機構 1 5 D、及びアンビル 1 6 D 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。

【 0 1 2 3 】

< 効果 >

以上説明したように、バッテリーパック 3 3 D の定格電圧は、1 8 V 以上である。ステータコアの外径は、5 0 m m 以上である。ブラシレスモータであるモータ 1 0 D の最大出力は、6 5 0 W 以上である。出力シャフトであるアンビル 1 6 D の回転数は、1 8 0 0 r p

10

20

30

40

50

mである。打撃機構15Dの打撃数は、2500rpmである。打撃機構15Dのハンマの重量は、530gである。減速機構13Dの減速比は、1/15である。相互に対向するアンビル16D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16Dの最大締付トルクを1500Nm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1E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1E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。

【0127】

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

20

【0128】

本実施形態において、モータ10E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。モータ10Eのロータシャフト49Eの前部にベベルギヤ53Eが設けられる。減速機構13Eは、ベベルギヤ53Eに噛み合うベベルギヤ54Eを有する。減速機構13E、打撃機構15E、及び出力シャフト20Eのそれぞれは、モータ10Eよりも前方側に配置される。減速機構13E、打撃機構15E、及び出力シャフト20E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。出力シャフト20Eは、打撃機構15Eにより打撃されるアンビルである。出力シャフト20Eの下端部にソケットが装着される。

【0129】

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

30

【0130】

図8に示す例においては、モータ10Eのロータからの回転がギヤ機構の一種である減速機構13Eに入力される。打撃機構15E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10Eの回転力は、ギヤ機構、打撃機構15E、及び出力シャフト20E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1E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 1 F を模式的に示す図である。

【 0 1 3 3 】

インパクトレンチ 1 F は、モータ 1 0 F と、減速機構 1 3 F と、打撃機構 1 5 F と、出力シャフトであるアンビル 1 6 F を備える。

【 0 1 3 4 】

本実施形態において、モータ 1 0 F 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。減速機構 1 3 F は、モータ 1 0 F よりも前方側に配置される。減速機構 1 3 F は、ベベルギヤ 5 3 F と、ベベルギヤ 5 3 F に噛み合うベベルギヤ 5 4 F とを含む。ベベルギヤ 5 4 F は、ベベルギヤ 5 3 F の一部よりも上方側に配置される。ベベルギヤ 5 4 F は、モータ回転軸 M X よりも上方側に配置される。減速機構 1 3 F は、打撃機構 1 5 F の後方側に配置される。ベベルギヤ 5 4 F の回転は、打撃機構 1 5 F に伝達される。打撃機構 1 5 F 及びアンビル 1 6 F のそれぞれは、減速機構 1 3 F よりも前方側に配置される。打撃機構 1 5 F 及びアンビル 1 6 F 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。アンビル 1 6 F は、打撃機構 1 5 F により出力回転軸 A X を中心とする回転方向に打撃される。アンビル 1 6 F の下端部にソケットが装着される。

10

【 0 1 3 5 】

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 1 F 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 1 6 F の最大締付トルクは、5 0 0 N m 以上である。

【 0 1 3 6 】

本実施形態においては、ベベルギヤ 5 4 F がモータ回転軸 M X よりも上方側に配置されるので、打撃機構 1 5 F 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 1 F の上下方向の長さを短くすることができる。

20

【 0 1 3 7 】

[ 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。

【 0 1 3 8 】

図 1 0 は、第 7 実施形態に係るインパクトドライバ 1 G の一部を示す断面図である。インパクトドライバ 1 G 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 1 G は、ドライバビットが挿入されるビット孔 2 0 0 を有する出力シャフト 2 0 G を有する。出力シャフト 2 0 G 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 2 0 G は、軸受 5 9 G に回転可能に支持される。出力シャフト 2 0 G にビット保持機構 2 0 1 が設けられる。ビット保持機構 2 0 1 は、ビット孔 2 0 0 に挿入されたドライバビットを保持する。

30

【 0 1 3 9 】

出力シャフト 2 0 G にベベルギヤ 5 4 G が固定される。ベベルギヤ 5 4 G は、ベベルギヤ 5 3 G に噛み合う。モータ 1 0 G の回転力は、減速機構 1 3 G、打撃機構 1 5 G、ベベルギヤ 5 3 G、及びベベルギヤ 5 4 G を介して出力シャフト 2 0 G に伝達される。出力シャフト 2 0 G 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 1 A と同様である。

40

【 0 1 4 0 】

本実施形態においても、出力シャフト 2 0 G の最大締付トルクは、5 0 0 N m 以上である。

【 0 1 4 1 】

[ 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 1 1 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 1 1 に示すように、バッテリーパックの定格電圧の総和が 1 8 V 以上であり、ステータコアの外径が 5 0 mm 以上である場合、出力シャフトの最大締付トルクを 5 0 0 N m 以上にする事ができる。

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。

## 【 0 1 4 3 】

また、インパクトレンチ 1 H は、第 1 バッテリーパック 3 3 H が装着される第 1 バッテリー装着部 3 1 H と、第 2 バッテリーパック 3 4 H が装着される第 2 バッテリー装着部 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。

## 【 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 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 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 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：1 0 k g

## 【 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 】

10

20

30

40

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 4 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 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）：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 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：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 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 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 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：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 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）：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 m m x 左右方向 5 9 0 m m x 上下方向 8 0 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：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

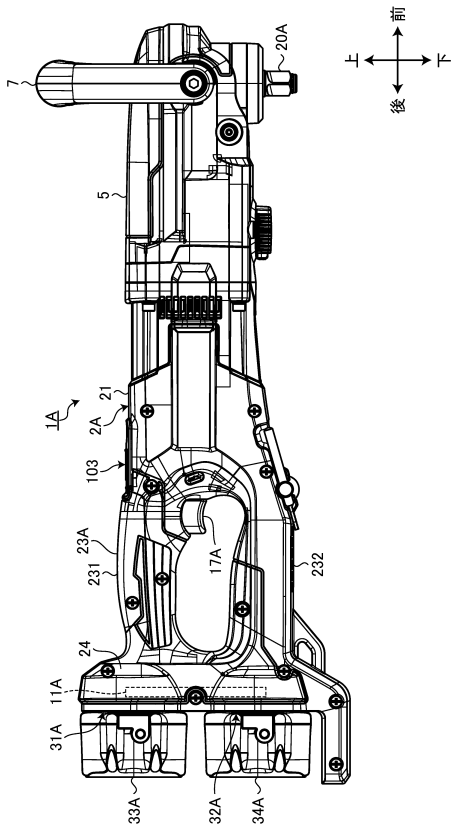
30

40

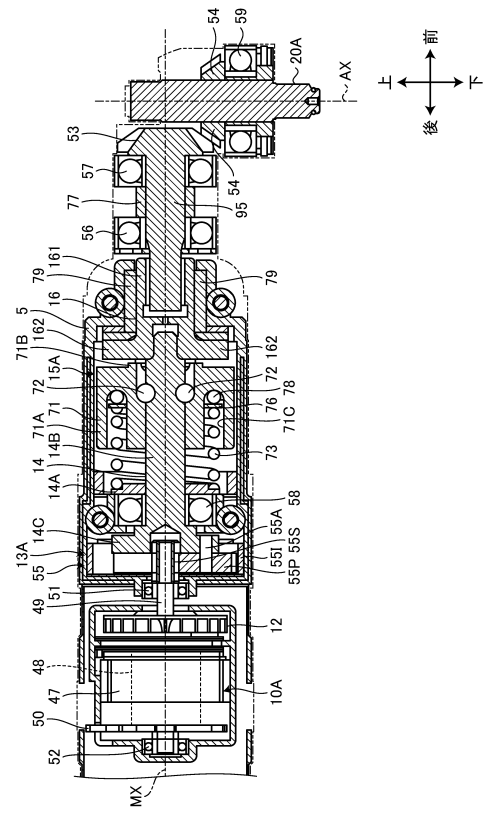
50

【 図面 】

【 図 1 】



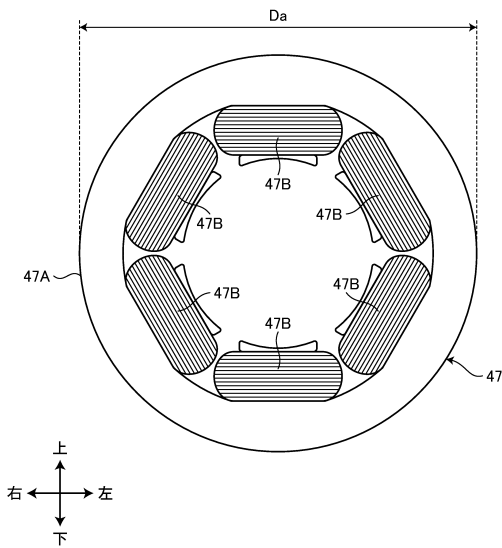
【 図 2 】



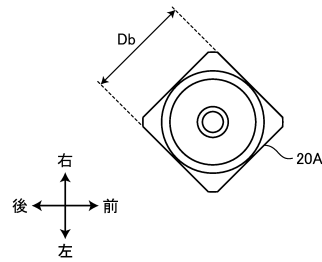
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

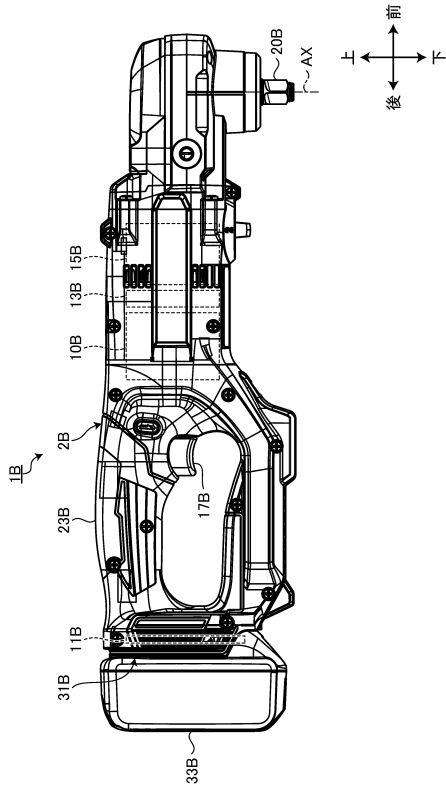


30

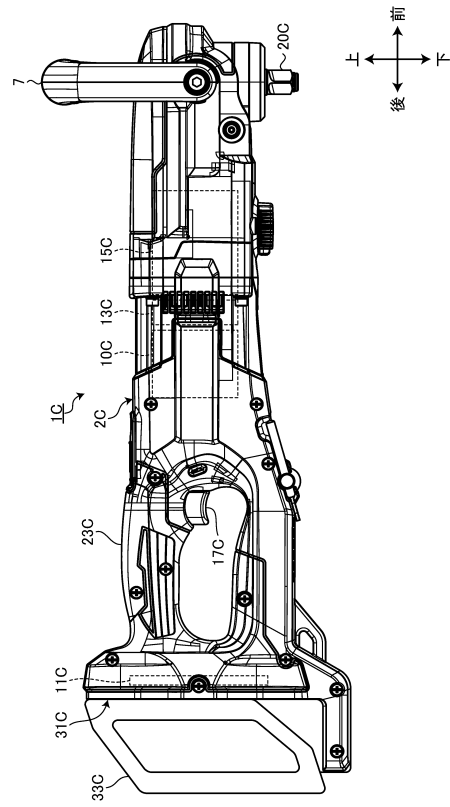
40

50

【 図 5 】



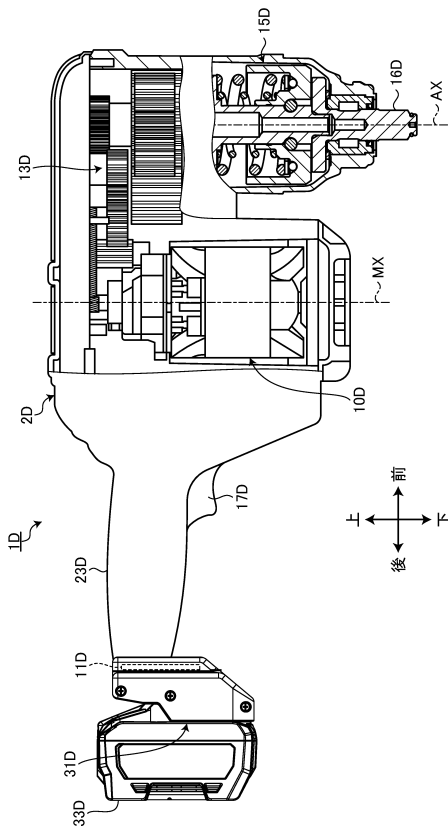
【 図 6 】



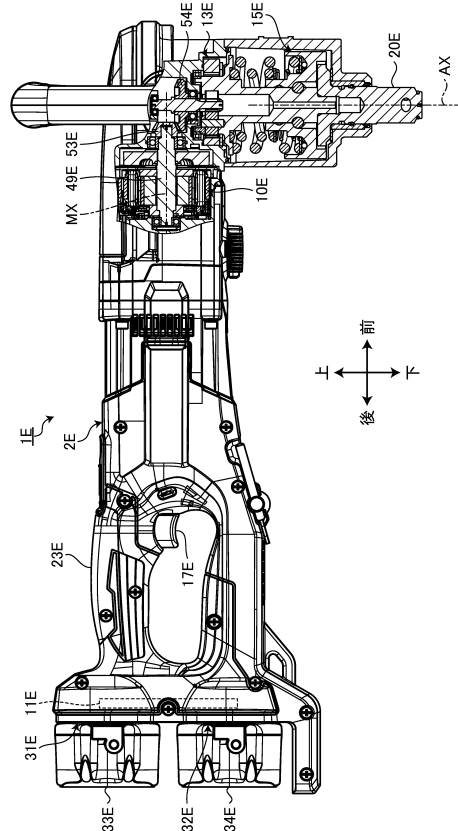
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】



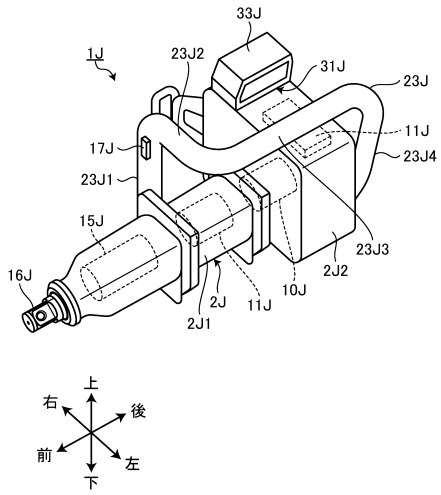
30

40

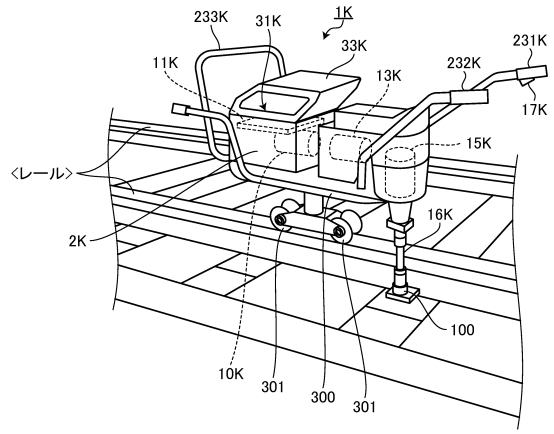
50



【 図 1 3 】



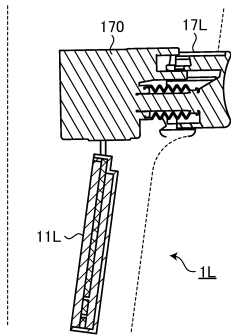
【 図 1 4 】



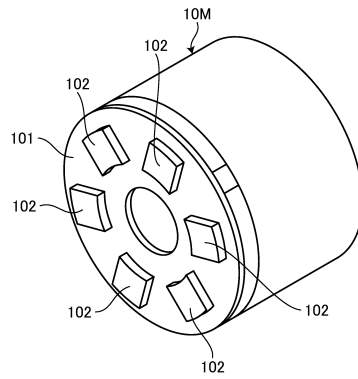
10

20

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

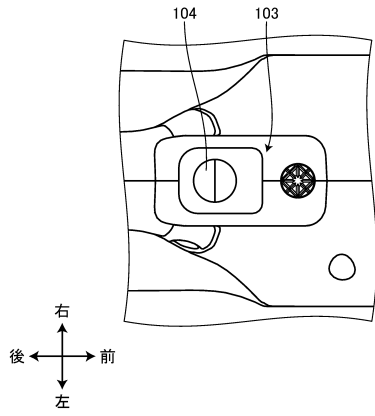


30

40

50

【 図 17 】



10

20

30

40

50