

(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2022-162873
(P2022-162873A)

(43)公開日 令和4年10月25日(2022. 10. 25)

(51)Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<i>B 2 5 B 23/14 (2006. 01)</i>	B 2 5 B 23/14 6 4 0 D	3 C 0 3 8
<i>B 2 5 B 23/157 (2006. 01)</i>	B 2 5 B 23/157 B	
<i>B 2 5 B 21/00 (2006. 01)</i>	B 2 5 B 21/00 5 1 0 A	
	B 2 5 B 21/00 5 3 0 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2021-67922(P2021-67922)
(22)出願日 令和3年4月13日(2021. 4. 13)

(71)出願人 000137292
株式会社マキタ
愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
(74)代理人 100078721
弁理士 石田 喜樹
(74)代理人 100121142
弁理士 上田 恭一
(72)発明者 高橋 雄志
愛知県安城市住吉町三丁目11番8号 株
式会社マキタ内
Fターム(参考) 3C038 BC04 CD03 EA06

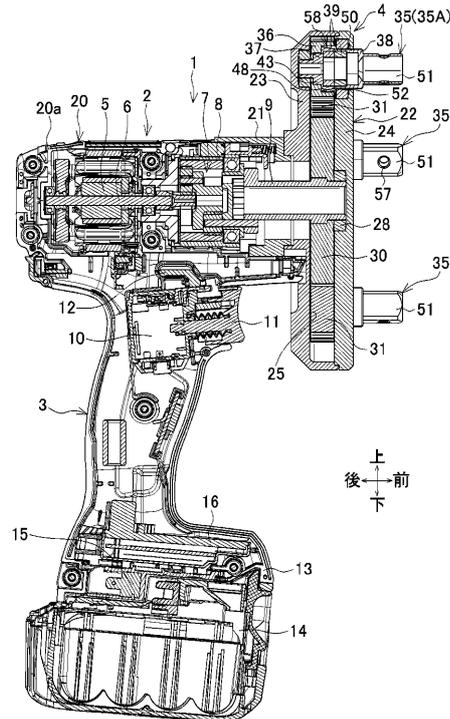
(54)【発明の名称】多軸締付機

(57)【要約】

【課題】クラッチを設けてもバランスが良好な多軸締付機を提供する。

【解決手段】多軸締付機1は、1つのモータ5と、モータ5の駆動により同時に回転する回転筒37、37と、1つの回転筒37に連結され、所定のトルクで回転伝達を遮断する摩擦クラッチ58と、摩擦クラッチ58に連結される出力筒38とを有する。また、多軸締付機1は、他の回転筒37に連結され、所定のトルクで回転伝達を遮断する摩擦クラッチ58と、摩擦クラッチ58に連結される出力筒38とを有する。そして、多軸締付機1は、回転筒37、37と摩擦クラッチ58、58とを収容する円盤部ハウジング22を有する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

1つのモータと、

前記モータの駆動により同時に回転する第1の回転部及び第2の回転部と、

前記第1の回転部に連結され、所定のトルクで回転伝達を遮断する第1のクラッチと、

前記第1のクラッチに連結される第1の出力部と、

前記第2の回転部に連結され、所定のトルクで回転伝達を遮断する第2のクラッチと、

前記第2のクラッチに連結される第2の出力部と、

前記第1の回転部及び前記第2の回転部と、前記第1のクラッチ及び前記第2のクラッチとを収容するハウジングと、を有する多軸締付機。

10

【請求項 2】

前記第1のクラッチ及び前記第2のクラッチは、摩擦クラッチである請求項1に記載の多軸締付機。

【請求項 3】

前記回転部には、一体回転する駆動側筒部が設けられ、前記出力部には、一体回転する従動側筒部が設けられて、前記摩擦クラッチは、前記駆動側筒部と前記従動側筒部との間に設けられている請求項2に記載の多軸締付機。

【請求項 4】

前記摩擦クラッチは、前記駆動側筒部と前記従動側筒部との何れか一方の外周面と、他方の内周面とにそれぞれ設けられたテーパ部同士の間接により形成されている請求項3に記載の多軸締付機。

20

【請求項 5】

前記摩擦クラッチは、回転軸方向に加わる押圧力によって前記所定のトルクが変更可能であることを特徴とする請求項4に記載の多軸締付機。

【請求項 6】

前記駆動側筒部と前記従動側筒部との内部には、前記テーパ部同士を吸着させる磁石が設けられている請求項4又は5に記載の多軸締付機。

【請求項 7】

前記磁石は、リング状である請求項6に記載の多軸締付機。

【請求項 8】

前記第1の出力部及び前記第2の出力部は、鉄製の筒状体である請求項1乃至7の何れかに記載の多軸締付機。

30

【請求項 9】

前記モータは、正転及び逆転が可能である請求項1乃至8の何れかに記載の多軸締付機。

【請求項 10】

1つのモータと、

前記モータの駆動により同時に回転する第1の回転部及び第2の回転部と、

前記第1の回転部に連結され、所定のトルクで回転伝達を遮断する第1のクラッチと、

前記第1のクラッチに連結される第1の出力部と、

前記第2の回転部に連結され、所定のトルクで回転伝達を遮断する第2のクラッチと、

前記第2のクラッチに連結される第2の出力部と、を有し、

前記モータは、正転及び逆転が可能であり、

前記第1のクラッチ及び前記第2のクラッチは、回転軸方向に加わる押圧力によって前記所定のトルクが変更可能である多軸締付機。

40

【請求項 11】

前記第1のクラッチ及び前記第2のクラッチは、摩擦クラッチである請求項10に記載の多軸締付機。

【請求項 12】

前記回転部には、一体回転する駆動側筒部が設けられ、前記出力部には、一体回転する

50

従動側筒部が設けられて、前記摩擦クラッチは、前記駆動側筒部と前記従動側筒部との間に設けられている請求項 1 1 に記載の多軸締付機。

【請求項 1 3】

前記摩擦クラッチは、前記駆動側筒部と前記従動側筒部との何れか一方の外周面と、他方の内周面とにそれぞれ設けられたテーパ部同士の間接により形成されている請求項 1 2 に記載の多軸締付機。

【請求項 1 4】

前記駆動側筒部と前記従動側筒部との内部には、前記テーパ部同士を吸着させる磁石が設けられている請求項 1 3 に記載の多軸締付機。

【請求項 1 5】

前記磁石は、リング状である請求項 1 4 に記載の多軸締付機。

【請求項 1 6】

前記第 1 の出力部及び前記第 2 の出力部は、鉄製の筒状体である請求項 1 0 乃至 1 5 の何れかに記載の多軸締付機。

【請求項 1 7】

前記モータの電流値が所定の値を超えた場合、前記モータへの通電が停止される請求項 1 乃至 1 6 の何れかに記載の多軸締付機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、1つのモータで複数のボルト又はナットを同時に締め付け可能な多軸締付機（ナットランナと称されることもある）に関する。

【背景技術】

【0002】

多軸締付機は、複数の回転軸（回転部）を有する締付機である。複数の回転軸の本数は、2本以上であれば、様々の本数がある。また、複数の回転軸の配置も様々となる。例えば4本の回転軸であれば、正面視正方形の各頂点に配置されたり、正面視長方形の各頂点に配置されたり、正面視台形状の各頂点に配置されたり等、様々となる。

入力軸と各回転軸との間には、入力軸の回転を各回転軸へ同時に伝達する伝達機構（例えばギアやベルトプーリ等）が設けられている。

各回転軸には、クラッチを介して出力軸（出力部）が設けられている。出力軸に装着したソケットをボルト頭部等に嵌合させることで、クラッチが作動する所定のトルクでボルト等の締付が可能となる。

特許文献 1 には、入力軸、伝達機構、各回転軸の基端をハウジングに収容し、ハウジングから各回転軸を突出させ、各回転軸に、クラッチを介して減速ギヤ及び出力軸を設けた多軸締付機が開示されている。ここでは減速ギヤに設けたトルクセンサで一定のトルク値を検出すると、クラッチを動作させて回転軸の回転を減速ギヤに伝達させないようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 6 - 2 6 2 4 5 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記従来の多軸締付機では、クラッチがハウジングの前側に設けられるため、前側の重量が大きくなってバランスが悪く、作業性がよくない。

また、クラッチを有する際の締付トルク（ T_1 ）は、クラッチの設定トルク（ T_f ）よりも高くなる場合がある。すなわち、ボルト等を締め付ける際には、所定の回転数で回転していることから、クラッチが作動した（クラッチの設定トルク（ T_f ）に達した）後に

10

20

30

40

50

も、ボルト（ソケット等を含めた）が慣性によって回転してしまう場合がある。この回転によって、締付トルク（ T_1 ）が発生する。これに対して、ボルト等の緩めトルク（ T_2 ）は、回転数が0の状態であることから、クラッチの設定トルク（ T_f ）と同一となる。このような設定となるため、一旦締め付けたボルト等を緩めることができない場合があった。すなわち、 $T_1 > T_2 = T_f$ の状態である。

【0005】

そこで、本開示は、クラッチを設けてもバランスが良好な多軸締付機を提供することを目的としたものである。

また、本開示は、モータの逆転によるボルト等の緩め作業も支障なく行える多軸締付機を提供することを別の目的としたものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本開示は、1つのモータと、
前記モータの駆動により同時に回転する第1の回転部及び第2の回転部と、
前記第1の回転部に連結され、所定のトルクで回転伝達を遮断する第1のクラッチと、
前記第1のクラッチに連結される第1の出力部と、
前記第2の回転部に連結され、所定のトルクで回転伝達を遮断する第2のクラッチと、
前記第2のクラッチに連結される第2の出力部と、を有するものであってもよい。

そして、本開示は、前記第1の回転部及び前記第2の回転部と、前記第1のクラッチ及び前記第2のクラッチとを収容するハウジングと、を有するものであってもよい。

上記目的を達成するために、本開示は、1つのモータと、
前記モータの駆動により同時に回転する第1の回転部及び第2の回転部と、
前記第1の回転部に連結され、所定のトルクで回転伝達を遮断する第1のクラッチと、
前記第1のクラッチに連結される第1の出力部と、
前記第2の回転部に連結され、所定のトルクで回転伝達を遮断する第2のクラッチと、
前記第2のクラッチに連結される第2の出力部と、を有するものであってもよい。

そして、本開示において、前記モータは、正転及び逆転が可能であり、前記第1のクラッチ及び前記第2のクラッチは、回転軸方向に加わる押圧力によって前記所定のトルクが変更可能であることが望ましい。

【発明の効果】

【0007】

本開示によれば、クラッチを設けてもバランスが良好となり、作業性の向上が期待できる。

本開示によれば、モータの逆転によるボルト等の緩め作業が支障なく行える。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】多軸締付機の斜視図である。

【図2】多軸締付機の中央縦断面図である。

【図3】前ハウジングを省略した円盤部の正面図である。

【図4】図3のA-A線一部断面図である。

【図5】図2の締付部部分の拡大図である。

【図6】締付部の前方からの分解斜視図である。

【図7】締付部の後方からの分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本開示の一実施形態において、第1のクラッチ及び第2のクラッチは、摩擦クラッチであってもよい。この構成によれば、押圧に伴う摩擦力によってトルクが容易に変更でき、より作業性が向上する。

本開示の一実施形態において、回転部には、一体回転する駆動側筒部が設けられ、出力部には、一体回転する従動側筒部が設けられて、摩擦クラッチは、駆動側筒部と従動側筒

10

20

30

40

50

部との間に設けられていてもよい。この構成によれば、両筒部を利用して摩擦クラッチを容易に形成可能となる。

本開示の一実施形態において、摩擦クラッチは、駆動側筒部と従動側筒部との何れか一方の外周面と、他方の内周面とにそれぞれ設けられたテーパ部同士の当接により形成されていてもよい。この構成によれば、押圧力の変更によるトルク調整が簡単に行える。

本開示の一実施形態において、摩擦クラッチは、回転軸方向に加わる押圧力によって所定のトルクが変更可能であってもよい。この構成によれば、作業者が押す力を加減することでトルクの変更が可能となる。

【0010】

本開示の一実施形態において、駆動側筒部と従動側筒部との内部には、テーパ部同士を吸着させる磁石が設けられていてもよい。この構成によれば、テーパ部同士の密着状態を維持できる。

本開示の一実施形態において、磁石は、リング状であってもよい。この構成によれば、テーパ部同士の全周に亘って密着状態を好適に維持できる。

本開示の一実施形態において、出力部は、鉄製の筒状体であってもよい。この構成によれば、軽量化を図りつつ剛性を確保できる。

本開示の一実施形態において、モータは、正転及び逆転が可能であってもよい。この構成によれば、モータの逆転によるボルト等の緩め作業も大きなトルクで支障なく行える。

本開示の一実施形態において、モータの電流値が所定の値を超えた場合、モータへの通電が停止されるようにしてもよい。この構成によれば、モータについてのクラッチが不要となり、大型化及び重量増加を防ぐことができる。

【実施例】

【0011】

以下、本開示の実施例を図面に基づいて説明する。

図1は、多軸締付機の一例を示す斜視図、図2は、多軸締付機の中央縦断面図である。

多軸締付機1は、本体部2と、ハンドル部3と、円盤部4とを備えている。本体部2は、前後方向に延びている。本体部2内には、後側にモータ(ブラシレスモータ)5が、前側に減速機構7がそれぞれ収容されている。モータ5の回転軸6の回転は、遊星歯車を用いた減速機構7で減速される。減速機構7は、筒状のギヤケース8内に保持されている。減速機構7の最終段のキャリアには、スピンドル9が連結されている。スピンドル9は、筒状で、本体部2から前方へ突出している。

ハンドル部3は、本体部2から下方へ延びている。ハンドル部3内には、トリガ11を備えたスイッチ10が収容されている。スイッチ10の上側には、モータ5の正逆切替ボタン12が設けられている。ハンドル部3の下端には、バッテリー装着部13が設けられている。バッテリー装着部13には、電源となるバッテリーパック14が前方から差し込み装着可能である。バッテリー装着部13内には、バッテリーパック14と電氣的に接続される端子台15が設けられている。端子台15の上側には、コントローラ16が収容されている。

【0012】

本体部2とハンドル部3とのハウジングは、本体ハウジング20と、中間ハウジング21とを備えている。本体ハウジング20は、左右一対の半割ハウジング20a, 20bをネジ止めして形成される。中間ハウジング21は、本体部2の前端に組み付けられる筒状である。

円盤部4は、正面視が円盤状の円盤部ハウジング22を有する。円盤部ハウジング22は、後ハウジング23と前ハウジング24とに分割されている。後ハウジング23は、図3及び図4にも示すように、正面視円形の収容凹部25を前面に備えている。後ハウジング23は、前方から貫通する4本のネジ26, 26・・・によって本体ハウジング20に固定されている。各ネジ26は、スピンドル9の外側に配置されて、中間ハウジング21を貫通している。各ネジ26は、ギヤケース8の外周に保持されたナット27にねじ込まれている。前ハウジング24は、前方から後ハウジング23にネジ止めされて収容凹部25を閉塞している。スピンドル9は、後ハウジング23を貫通して収容凹部25内に突出し

10

20

30

40

50

ている。スピンドル 9 の前端は、前ハウジング 2 4 に軸受 2 8 によって支持されている。

【 0 0 1 3 】

収容凹部 2 5 内で中心部には、メインギヤ 3 0 が設けられている。メインギヤ 3 0 は、スピンドル 9 に固定されている。メインギヤ 3 0 の径方向外側でスピンドル 9 の軸線を中心とする同心円上には、5 つの中間ギヤ 3 1 , 3 1 ・ ・ が設けられている。各中間ギヤ 3 1 は、周方向へ等間隔に配置されている。各中間ギヤ 3 1 は、メインギヤ 3 0 に噛合する位置で支軸 3 2 によって回転可能に支持されている。支軸 3 2 は、後ハウジング 2 3 と前ハウジング 2 4 との間で前後方向に架設されている。

収容凹部 2 5 内の外周部寄り、スピンドル 9 の軸線を中心とする同心円上には、5 つの締付部 3 5 , 3 5 ・ ・ が設けられている。

以下、締付部 3 5 の詳細を説明する。但し、5 つの締付部 3 5 は同じ構造であるため、左右中央で上側の締付部 3 5 (図 1 ~ 3 に示す締付部 3 5 A) を代表して説明する。

【 0 0 1 4 】

締付部 3 5 は、図 5 に示すように、駆動ギヤ 3 6 と、回転筒 3 7 と、出力筒 3 8 と、2 つの磁石 3 9 , 3 9 とを備えている。

駆動ギヤ 3 6 は、中間ギヤ 3 1 に噛合している。駆動ギヤ 3 6 は、前面に円形凹部 4 0 を有している。円形凹部 4 0 の底面には、図 6 に示すように、正面視が四角形状の深底部 4 1 が形成されている。深底部 4 1 の中心には、透孔 4 2 が形成されている。

回転筒 3 7 は、駆動ギヤ 3 6 の円形凹部 4 0 内に収容される筒状体である。回転筒 3 7 の後部には、図 7 に示すように、駆動ギヤ 3 6 の深底部 4 1 に嵌合する四角形部 4 3 が形成されている。よって、駆動ギヤ 3 6 と回転筒 3 7 とは、回転方向で一体に結合される。四角形部 4 3 の後側には、小径部 4 4 が形成されている。小径部 4 4 は、駆動ギヤ 3 6 の透孔 4 2 を貫通して後方へ突出している。収容凹部 2 5 の内底面には、軸受保持部 4 5 が凹設されている。軸受保持部 4 5 には、軸受 4 6 が保持されている。軸受 4 6 は、回転筒 3 7 の小径部 4 4 を支持している。

回転筒 3 7 の前部には、円形凹部 4 0 の内径よりもやや小径となる駆動側筒部 4 7 が形成されている。駆動側筒部 4 7 の外周には、前方へ向かうに従って小径となる駆動側テーパ部 4 8 が形成されている。

【 0 0 1 5 】

出力筒 3 8 は、後部に円筒部 5 0 が、前部に四角筒部 5 1 が形成される筒状体である。筒状体とすることで、剛性の高い鉄で形成しても軽量化が図られる。円筒部 5 0 の後部には、回転筒 3 7 の駆動側筒部 4 7 よりも大径となる従動側筒部 5 2 が形成されている。従動側筒部 5 2 の内側には、段部 5 3 が形成されている。段部 5 3 には、駆動側筒部 4 7 の前端面 4 7 a と対向する後端面 5 3 a が形成されている。従動側筒部 5 2 の内周には、後方へ向かうに従って大径となる従動側テーパ部 5 4 が形成されている。従動側テーパ部 5 4 は、駆動側筒部 4 7 の駆動側テーパ部 4 8 と同じテーパ角で形成されている。従動側筒部 5 2 は、組み付け状態で駆動ギヤ 3 6 の円形凹部 4 0 内に差し込まれて駆動側テーパ部 4 8 に外装される。この状態で従動側テーパ部 5 4 は、駆動側テーパ部 4 8 と全周に亘って当接する。

前ハウジング 2 4 の前側内面には、軸受保持部 5 5 が凹設されている。軸受保持部 5 5 には、軸受 5 6 が保持されている。軸受 5 6 は、従動側筒部 5 2 の前側で円筒部 5 0 を支持している。よって、出力筒 3 8 は、前方へ抜け止めされた状態で回転可能に支持される。

【 0 0 1 6 】

駆動側筒部 4 7 の前端面 4 7 a と、段部 5 3 の後端面 5 3 a との間には、隙間 S が形成されている。この隙間 S は、出力筒 3 8 が後方へ押されていない状態では、磁石 3 9 , 3 9 同士の吸着力のみで、トルクを伝達するために設けられている。すなわち、段部 5 3 により、出力筒 3 8 が後方に移動していない場合には、駆動側テーパ部 4 8 と従動側テーパ部 5 4 とは磁力のみで結合している。

そして、出力筒 3 8 が後方へ微動した際には、駆動側テーパ部 4 8 と従動側テーパ部 5

4との間に押圧力が加わることで、より高いトルクが伝達可能となる。なお、図面からは把握しづらいが、出力筒38は、前ハウジング24又は軸受56に対して、前後方向へ微動可能となっている。このため、出力軸38は、後方へ微動可能となっている。

四角筒部51の相対向する平行な2面には、透孔57, 57が形成されている。透孔57は、四角筒部51に装着したソケットを抜け止めするピンの挿通用である。

磁石39は、リング状のネオジウム磁石である。後側の磁石39は、駆動側筒部47内に嵌合されて駆動側筒部47に吸着している。前側の磁石39は、駆動側筒部47よりも前側で円筒部50内に吸着している。2つの磁石39, 39の磁力により、出力筒38が径方向内側へ吸引される。よって、従動側筒部52の従動側テーパ部54は、駆動側筒部47の駆動側テーパ部48に押圧される。

こうして回転筒37と出力筒38との間には、駆動側筒部47の駆動側テーパ部48と従動側筒部52の従動側テーパ部54との摩擦力によりトルクが伝達される摩擦クラッチ58が形成される。

【0017】

以上の如く構成された多軸締付機1は、車両のタイヤ等の取付用ボルト(或いはナット)の仮締め作業に用いられる。この場合、各締付部35の四角筒部51に図示しないソケットを装着し、各ソケットをボルトの頭部に嵌合させる。この状態で正逆切替ボタン12を正転側に切り替えてトリガ11を押し操作する。すると、スイッチ10がONしてモータ5が駆動し、回転軸6が正回転する。回転軸6の回転は、減速機構7で減速されてスピンドル9に伝わる。スピンドル9は前方へ向かって右回転する。すると、スピンドル9と一体のメインギヤ30も右回転し、各中間ギヤ31を同時に左回転させる。よって、各締付部35では、駆動ギヤ36及び回転筒37が一体に右回転し、磁石39の磁力で一体となる出力筒38も右回転する。このため、各ソケットを介して5本のボルトが同時に締め付けられる。

各締付部35では、四角筒部51と円筒部50の一部とを除いて、駆動ギヤ36、回転筒37、磁石39、摩擦クラッチ58が円盤部ハウジング22内に収容されている。よって、円盤部4の前側の重量が大きくなり、バランスが良好となる。

【0018】

このとき、作業者は、ハンドル部3を介して本体部2及び円盤部4を前方へ押圧する。すると、各締付部35に装着したソケットがボルトに押し付けられる。この押圧力は、摩擦クラッチ58において駆動側テーパ部48と従動側テーパ部54との間に生じる摩擦力となる。よって、回転筒37のトルクは摩擦クラッチ58を介して出力筒38に伝達される。

各ボルトの締め付けが進んでソケットから出力筒38に加わるトルクが高まると、駆動側テーパ部48と従動側テーパ部54との摩擦力を超える。すると、ソケットと共に出力筒38の回転が停止し、回転筒37が空転する(摩擦クラッチ58の作動状態)。よって、作業者はボルトの仮締めが終了したと判断してトリガ11の押し操作を解除し、モータ5の駆動を停止させる。ここでは出力筒38が微動可能となっているため、作業者が押圧力を変更することで、駆動側テーパ部48と従動側テーパ部54との摩擦力、すなわち、摩擦クラッチ58が作動するトルクの調整が可能となる。

なお、仮締めの終了の判断については、モータ5のコイルに流れる電流値が所定の閾値を超えたことを検知するようにしてもよい。すなわち、例えば抵抗等をモータの駆動回路中に設けて電流値を検出し、コントローラ16へ検出信号を送信する。コントローラ16は、検出した電流値が閾値を超えたと判断したら、モータ5のコイルへの通電を停止する。このようにすれば、モータ5についてのクラッチが不要となり、大型化・重量増加となることも防ぐことができる。

【0019】

一方、ボルト(或いはナット)の緩め作業を行う場合、各締付部35の四角筒部51に装着したソケットをボルトの頭部に嵌合させる。この状態で正逆切替ボタン12を逆転側に切り替えてトリガ11を押し操作する。すると、スイッチ10がONしてモータ5が駆

10

20

30

40

50

動し、回転軸 6 が逆回転する。回転軸 6 の回転は、減速機構 7 で減速されてスピンドル 9 に伝わる。スピンドル 9 は前方へ向かって左回転する。すると、スピンドル 9 と一体のメインギヤ 30 も左回転し、各中間ギヤ 31 を同時に右回転させる。よって、各締付部 35 では、駆動ギヤ 36 及び回転筒 37 が一体に左回転する。

このとき、作業者が、ハンドル部 3 を介して各締付部 35 (ソケット) をボルトへ強く押し付けていると、駆動側テーパ部 48 と従動側テーパ部 54 との摩擦力が非常に大きくなる。よって、各締付部 35 の四角筒部 51 は、起動時から大きなトルクで左回転する。このため、各ソケットを介して 5 本のボルトが同時に緩められる。

【0020】

上記形態の多軸締付機 1 は、1つのモータ 5 と、モータ 5 の駆動により同時に回転する回転筒 37, 37 (第 1 の回転部及び第 2 の回転部) と、1つの回転筒 37 に連結され、所定のトルクで回転伝達を遮断する摩擦クラッチ 58 (第 1 のクラッチ) と、摩擦クラッチ 58 に連結される出力筒 38 (第 1 の出力部) とを有する。また、多軸締付機 1 は、他の回転筒 37 (第 2 の回転部) に連結され、所定のトルクで回転伝達を遮断する摩擦クラッチ 58 (第 2 のクラッチ) と、摩擦クラッチ 58 に連結される出力筒 38 (第 2 の出力部) とを有する。そして、多軸締付機 1 は、回転筒 37, 37 と摩擦クラッチ 58, 58 とを収容する円盤部ハウジング 22 (ハウジング) を有する。

この構成によれば、摩擦クラッチ 58 を設けてもバランスが良好となり、作業性の向上が期待できる。

【0021】

第 1 のクラッチ及び第 2 のクラッチは、摩擦クラッチ 58 である。よって、押圧に伴う摩擦力によってトルクが容易に変更でき、より作業性が向上する。

回転筒 37 には、一体回転する駆動側筒部 47 が設けられ、出力筒 38 には、一体回転する従動側筒部 52 が設けられて、摩擦クラッチ 58 は、駆動側筒部 47 と従動側筒部 52 との間に設けられている。よって、両筒部 47, 52 を利用して摩擦クラッチ 58 を容易に形成可能となる。

摩擦クラッチ 58 は、駆動側筒部 47 の外周面と、従動側筒部 52 の内周面とにそれぞれ設けられた駆動側テーパ部 48 及び従動側テーパ部 54 同士の当接により形成されている。よって、押圧力の変更によるトルク調整が簡単に行える。

摩擦クラッチ 58 は、回転軸方向に加わる押圧力によって所定のトルクが変更可能である。よって、モータ 5 の逆転によるボルト等の緩め作業が支障なく行える。また、作業者がハンドル部 3 を介して各締付部 35 を前方へ押す力を加減することでトルクの変更が可能となる。

【0022】

駆動側筒部 47 と従動側筒部 52 との内部には、駆動側テーパ部 48 と従動側テーパ部 54 とを吸着させる磁石 39 が設けられている。よって、テーパ部 48, 54 同士の密着状態を維持できる。

磁石 39 は、リング状である。よって、テーパ部 48, 54 同士の全周に亘って密着状態を好適に維持できる。

出力筒 38 は、鉄製の筒状体である。よって、軽量化を図りつつ剛性を確保できる。

モータ 5 は、正転及び逆転が可能である。よって、モータ 5 の逆転によるボルト等の緩め作業も大きなトルクで支障なく行える。

【0023】

上記形態の多軸締付機 1 は、1つのモータ 5 と、モータ 5 の駆動により同時に回転する回転筒 37, 37 (第 1 の回転部及び第 2 の回転部) と、1つの回転筒 37 に連結され、所定のトルクで回転伝達を遮断する摩擦クラッチ 58 (第 1 のクラッチ) と、摩擦クラッチ 58 に連結される出力筒 38 (第 1 の出力部) とを有する。また、多軸締付機 1 は、他の回転筒 37 (第 2 の回転部) に連結され、所定のトルクで回転伝達を遮断する摩擦クラッチ 58 (第 2 のクラッチ) と、摩擦クラッチ 58 に連結される出力筒 38 (第 2 の出力部) とを有する。そして、モータ 5 は、正転及び逆転が可能であり、摩擦クラッチ 58 は

、回転軸方向に加わる押圧力によって所定のトルクが変更可能である。

この構成によれば、モータ5の逆転によるボルト等の緩め作業が支障なく行える。

【0024】

本開示においては、以下の変更が可能である。

上記形態では、駆動側筒部に従動側筒部を外装させ、駆動側筒部の外周面と従動側筒部の内周面とにそれぞれテーパ部を形成している。これと逆に、従動側筒部に従動側筒部を外装させ、駆動側筒部の内周面と従動側筒部の外周面とにそれぞれテーパ部を形成してもよい。

テーパ部の角度は適宜変更可能である。

摩擦クラッチは、テーパ部同士の当接に限らず、面同士の当接で形成してもよい。

10

クラッチは、摩擦クラッチに限らない。

磁石は1つでもよい。磁石は、リング状以外の形状も採用できる。磁石は、省略することもできる。

回転部及び出力部は、筒状体に限らない。回転部及び出力部は、軸体であってもよい。

回転部及び出力部は、複数の部品で形成することもできる。

締付部は、5つに限らず、適宜増減可能である。締付部の配置も、締付対象の配置に合わせて適宜変更可能である。よって、締付部は、周方向に等間隔で配置しない場合もある。

【0025】

円盤部ハウジングは、前後2分割に限らない。円盤部ハウジングは、3分割以上で形成してもよいし、左右や上下等の他の分割態様で分割してもよい。

20

円盤部において、スピンドルから各締付部への回転伝達機構は、ギヤによる機構に限らない。例えばベルトプリー機構を用いてもよい。

減速機構は、遊星歯車を用いた構造に限らない。

モータは、ブラシレスモータでなくてもよい。

電源は、バッテリーパックに限らない。商用電源であってもよい。

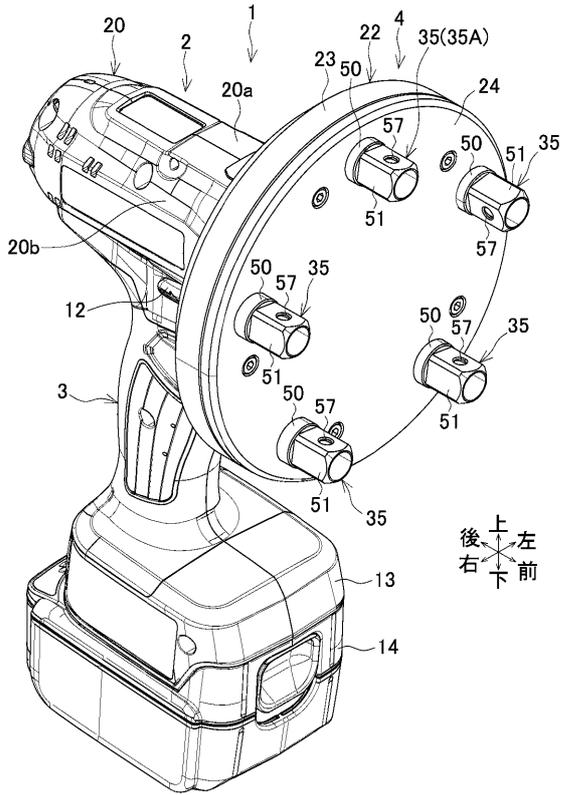
【符号の説明】

【0026】

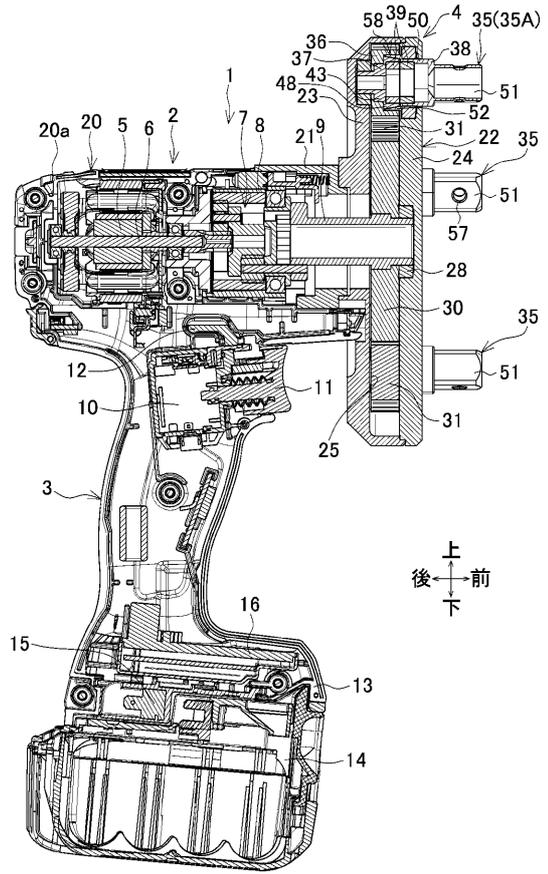
1・・・多軸締付機、2・・・本体部、3・・・ハンドル部、4・・・円盤部、5・・・モータ、6・・・回転軸、7・・・減速機構、9・・・スピンドル、20・・・本体ハウジング、21・・・中間ハウジング、22・・・円盤部ハウジング、23・・・後ハウジング、24・・・前ハウジング、25・・・収容凹部、35・・・締付部、36・・・駆動ギヤ、37・・・回転筒、38・・・出力筒、39・・・磁石、47・・・駆動側筒部、47a・・・前端面、48・・・駆動側テーパ部、50・・・円筒部、51・・・四角筒部、52・・・従動側筒部、53・・・段部、53a・・・後端面、54・・・従動側テーパ部、58・・・摩擦クラッチ、S・・・隙間。

30

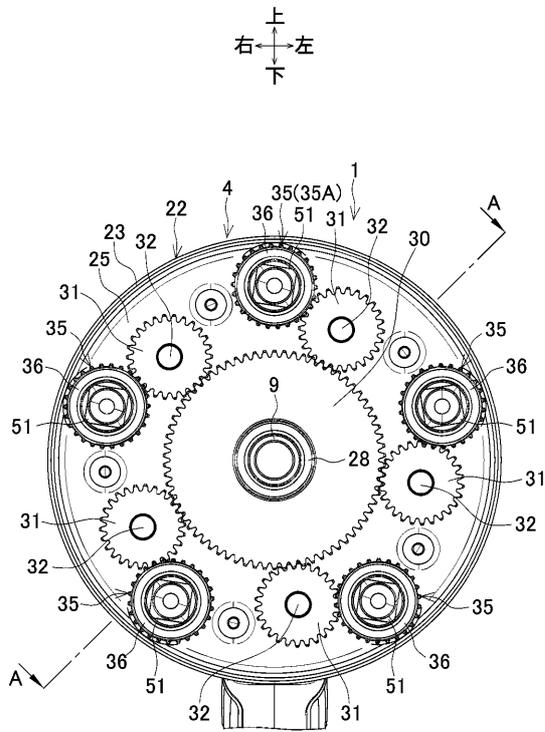
【図1】



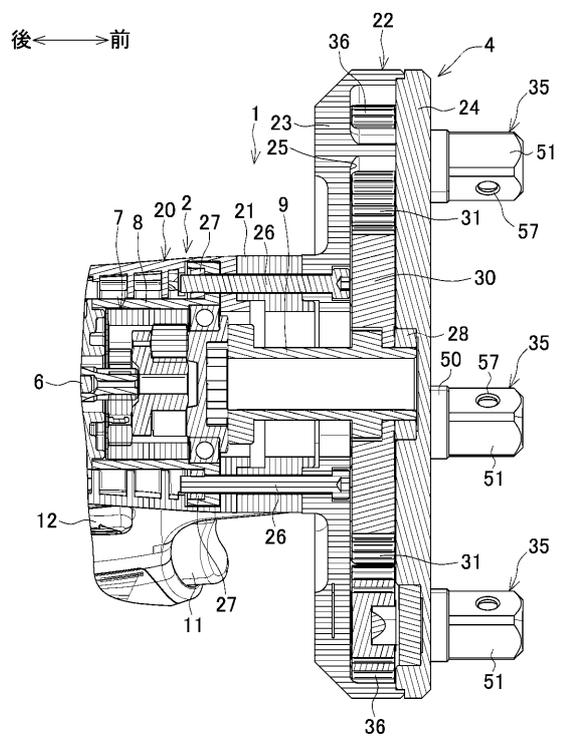
【図2】



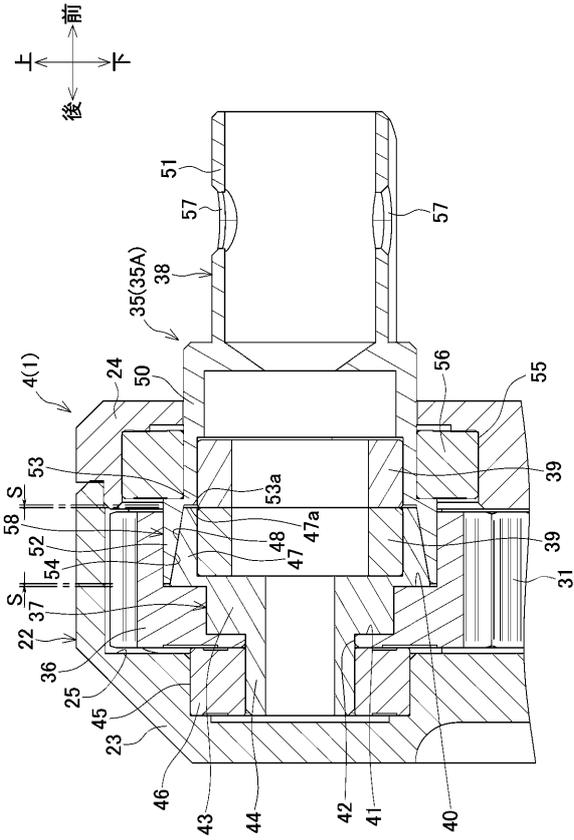
【図3】



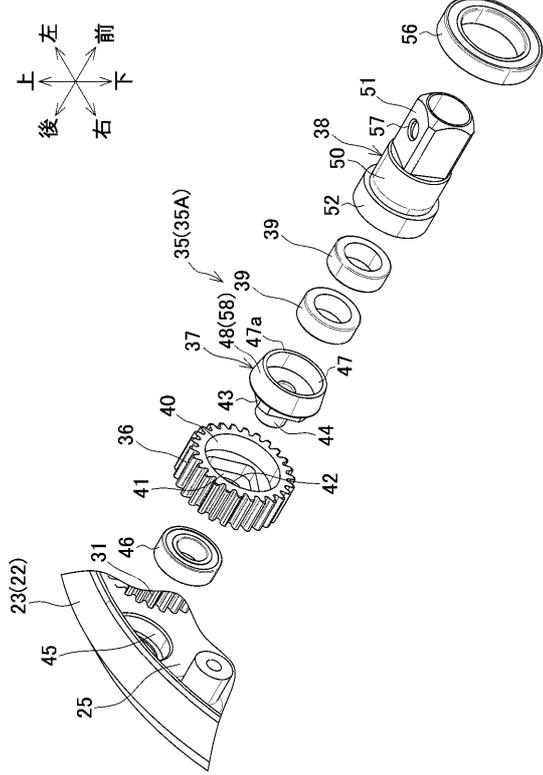
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

