(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7273853号
(P7273853)

(45)発行日　令和5年5月15日(2023.5.15)

(24)登録日　令和5年5月2日(2023.5.2)

(51)国際特許分類

Ｂ２５Ｂ　23/14　(2006.01)	Ｂ２５Ｂ	23/14	６２０Ｆ
Ｂ２５Ｂ　21/00　(2006.01)	Ｂ２５Ｂ	23/14	６１０Ｂ
	Ｂ２５Ｂ	21/00	Ｍ
	Ｂ２５Ｂ	21/00	５１０Ｂ

請求項の数　10　（全7頁）

(21)出願番号　特願2020-560126(P2020-560126)
(86)(22)出願日　平成31年4月8日(2019.4.8)
(65)公表番号　特表2021-522076(P2021-522076A)
(43)公表日　令和3年8月30日(2021.8.30)
(86)国際出願番号　PCT/EP2019/058744
(87)国際公開番号　WO2019/206609
(87)国際公開日　令和1年10月31日(2019.10.31)
審査請求日　令和4年3月9日(2022.3.9)
(31)優先権主張番号　1830145-7
(32)優先日　平成30年4月26日(2018.4.26)
(33)優先権主張国・地域又は機関
スウェーデン(SE)

(73)特許権者　502212604
アトラス・コプコ・インダストリアル・テクニーク・アクチボラグ
スエーデン国 エス－１０５ ２３ ストツクホルム（番地なし）
(74)代理人　100094569
弁理士　田中 伸一郎
(74)代理人　100103610
弁理士　▲吉▼田 和彦
(74)代理人　100109070
弁理士　須田 洋之
(74)代理人
松下 満
(74)代理人　100098475
弁理士　倉澤 伊知郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　ねじ継ぎ手を締め付けるための電動工具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ねじ継ぎ手を締め付けるための電動工具（１０）であって、

前記電動工具（１０）はハウジング（１１）を含み、

前記ハウジング（１１）は、

電気モータ（１２）と、

前記電気モータ（１２）に駆動的に接続された入力かさ歯車（１７ａ）、及び、電動工具（１０）の出力シャフト（１６）に駆動的に接続された出力かさ歯車（１７ｂ）を含むアングル歯車（１７）と、

前記入力かさ歯車（１７ａ）の前のバックトルク応答値を測定するために配置されたバックトルク変換器（２０）と、

前記出力かさ歯車（１７ｂ）の後のフロントトルクトルク応答値を測定するために配置されたフロントトルク変換器（２１）と、

を封入し、

前記フロントトルク変換器（２１）は、前記ハウジングに応答トルクを伝達するように配置され、かつフロントトルク変換器値を発生させるように配置されたフロント歪み測定センサを担持するフロントトルク伝達要素と、

フロントトルク変換器値を増幅するように配置され、かつフロント歪み測定センサの近くに配置されたフロント増幅器と、を含む、

ことを特徴とする電動工具（１０）。

【請求項２】
電動工具（１０）が手持ち式電動工具である、
ことを特徴とする請求項１に記載の電動工具（１０）。
【請求項３】
前記バックトルク変換器（２０）は、前記ハウジングに応答トルクを伝達して戻すように配置され、かつバックトルク変換器値を発生させるように配置されたバック歪み測定センサを担持するバックトルク伝達要素を含む、
ことを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の電動工具（１０）。
【請求項４】
バックトルク変換器値を増幅するように配置され、かつバック歪み測定センサの近くに配置されたバック増幅器を更に含む、
ことを特徴とする請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の電動工具（１０）。
【請求項５】
請求項１から請求項４のいずれか１項に記載の前記電動工具（１０）を制御するように構成された、
電動工具コントローラ。
【請求項６】
前記フロントトルク変換器値又は前記バックトルク変換器値に基づいて前記電動工具（１０）によって実行される締め付けを制御し、かつ該締め付けを制御するのに使用されない該フロントトルク変換器値又は該バックトルク変換器値に基づいて該締め付けをモニタするように作動することを特徴とする、
請求項３又は４に記載の電動工具（１０）を制御するように構成された電動工具コントローラ。
【請求項７】
前記フロントトルク変換器値と前記バックトルク変換器値がトルク差限界値を超える時に締め付けを終了するように更に作動する、
ことを特徴とする請求項３又は４に記載の電動工具（１０）を制御するように構成された電動工具コントローラ。
【請求項８】
前記トルク差限界値を取り出すように更に作動する、
ことを特徴とする請求項７に記載の電動工具コントローラ。
【請求項９】
請求項５から請求項８のいずれか１項に記載の電動工具コントローラを更に含む、
ことを特徴とする請求項１から請求項４のいずれか１項に記載の電動工具（１０）。
【請求項１０】
請求項５から請求項８のいずれか１項に従って前記電動工具コントローラ内で稼働する時に該電動工具コントローラに作動させるコンピュータプログラム、を含む、
ことを特徴とするコンピュータ可読ストレージ媒体。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明の開示は、ねじ継ぎ手を締め付けるための電動工具に関する。特に、精度の向上した電動工具に関する。
【背景技術】
【０００２】
継ぎ手を締め付けるのに使用される電動レンチ及びナットランナーのようなトルク送出電動工具の産業用途では、継ぎ手が満足な程度まで締結されたことを検証するために、加えられたトルクをモニタすることが重要である。多くの場合に、予め決められた締め付け力を継ぎ手の中に導入することが望ましい。しかし、通常は、締め付け力をモニタすることは困難であり、従って、代わりに、特定のターゲットトルクを継ぎ手に導入するために

締め付けを制御することが慣例である。
【０００３】
送出トルクのモニタに関連する困難は、継ぎ手内の摩擦に起因してかつ予測不能な方式でモニタ値の精度に影響する工具の内側の歯車リップルなどに起因して損失が存在することである。継ぎ手内の摩擦は、異なる継ぎ手間で大きく変化する場合があるが、特定条件で特定継ぎ手に関して一定であると仮定することができ、実験により又は継ぎ手の締め付け中のリアルタイムモニタによりその両方で特定継ぎ手に対して摩擦を推定する方式が存在する。
【０００４】
電動工具の内側の歯車リップルなどに起因する変動は、予測することがより困難である。歯車リップルに起因する変動はまた、電動工具の状態と共に変化する。電動工具の状態が低下した時に、電動工具の歯車リップルは、多くの場合に増加する。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
従って、正確な出力トルクを送出するようになった、かつ電動工具が点検を必要とする時を検出するようになった改善された電動工具の必要性が存在する。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明の目的は、歯車リップルなどに起因する変動がより少ない正確な出力トルクを送出するための電動工具を提供することである。この目的は、電動工具のハウジングがバックトルク変換器とフロントトルク変換器の両方を封入する本発明の開示の例示的実施形態によって達成される。バックトルク変換器は、アングル歯車の一方の側に設けられる。そしてフロントトルク変換器は、アングル歯車の他方の側に設けられる。アングル歯車の各側に１つの２つのトルク変換器を有することにより、より正確なトルク結果を得ることが可能である。これは、取り分け、フロントトルク変換器が出力シャフト上の出力トルクをより正確に測定することができるからである。
【０００７】
すなわち、本発明の開示の第１の態様は、ねじ継ぎ手を締め付けるための電動工具に関する。電動工具は、ハウジングを含む。ハウジングは、電気モータと、電気モータに駆動的に接続された入力かさ歯車及び電動工具の出力シャフトに駆動的に接続された出力かさ歯車を含むアングル歯車とを封入する。ハウジングは、更に、入力かさ歯車の前のバックトルク応答値を測定するために配置されたバックトルク変換器を封入する。電動工具は、出力かさ歯車の後のフロントトルクトルク応答値を測定するために配置されたフロントトルク変換器を更に含む。
【０００８】
本発明の他の特徴及び利点は、図面から及び図示の実施形態の詳細説明から明らかであろう。
【０００９】
以下の詳細説明では、添付の図面を参照する。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】本発明の特定の実施形態による電動工具１０の概略図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
図１では、本発明の特定の実施形態による電動工具１０が概略で示されている。電動工具１０は、ハウジング１１を含む。ハウジング１１は、電気モータ１２を封入する。ハウジング１１は、更に、電気モータ１２に駆動的に接続された入力かさ歯車１７ａと電動工具１０の出力シャフト１６に駆動的に接続された出力かさ歯車１７ｂとを含むアングル歯車１７を封入する。ハウジング１１は、更に、入力かさ歯車１７ａの前のバックトルク応

答値を測定するために配置されたバックトルク変換器２０を封入する。言い換えると、一実施形態では、バックトルク変換器２０は、モータ１２と入力かさ歯車１７ａの間のバックトルク応答値を測定するように配置される。ハウジング１１によって同じく封入されるのは、出力かさ歯車１７ｂの後のフロントトルクトルク応答値を測定するために配置されたフロントトルク変換器２１である。言い換えると、一実施形態では、フロントトルク変換器２１は、出力かさ歯車１７ｂから伝達されるフロントトルクトルク応答値を測定するように配置される。

【００１２】

本発明の開示の例示的実施形態による一般的な考えは、バックトルク変換器２０とフロントトルク変換器２１の両方がハウジング１１に封入された電動工具１０を提供することである。１つの利点は、全ての部品がハウジングに封入されるので、電動工具１０を手持ち式にすることができることである。全ての要素をこのハウジング１１に封入させることによる別の利点は、全ての部品がハウジング１１に封入されるので、取り付けと物流管理がより容易であることである。

【００１３】

バックトルク変換器２０は、アングル歯車１７の後側に設けられる。そしてフロントトルク変換器２１は、アングル歯車１７の前側に設けられる。アングル歯車１７の各側に１つの２つのトルク変換器２０，２１を有することにより、より正確なトルク結果を得ることが可能である。これは、取り分け、フロントトルク変換器２１が出力シャフト１６上の出力トルクをより正確に測定することができるからである。

【００１４】

本発明の開示の一例示的実施形態により、電動工具１０は、手持ち式電動工具１０である。一例示的実施形態により、電動工具１０のハウジング１１は、オペレータにとって保持するのがより人間工学的であるように成形される。この実施形態による利点は、電動工具１０がより人間工学的になることである。オペレータの負傷のリスクは、それによって低減される。

【００１５】

本発明の開示の一例示的実施形態では、フロントトルク変換器２１は、ハウジング１１に応答トルクを伝達するように配置され、かつフロントトルク変換器値を発生させるように配置されたフロント歪み測定センサ（図示しない）を担持するフロントトルク伝達要素（図示しない）を含む。

【００１６】

本発明の開示の更に別の例示的実施形態では、バックトルク変換器２０は、ハウジング１１に応答トルクを伝達して戻すように配置され、かつバックトルク変換器値を発生させるように配置されたバック歪み測定センサ（図示しない）を担持するバックトルク伝達要素（図示しない）を含む。

【００１７】

本発明の開示の一例示的実施形態では、電動工具１０は、バックトルク変換器値を増幅するように配置され、かつバック歪み測定センサの近くに配置されたバック増幅器を含む。

【００１８】

本発明の開示の一例示的実施形態により、電動工具１０は、フロントトルク変換器値を増幅するように配置され、かつフロント歪み測定センサの近くに配置されたフロント増幅器を更に含む。

【００１９】

本発明の開示の別の例示的実施形態により、電動工具１０は、更に、フロントトルク変換器値とバックトルク変換器値がフロントトルク変換器値とバックトルク変換器値の間の差であるトルク差限界値を超える時に締め付けを終了するように作動する。

【００２０】

本発明の開示の更に別の例示的実施形態では、電動工具１０は、更に、トルク差限界値を取り出すように作動する。

【００２１】
本発明の開示は、更に、上述の例示的実施形態のいずれかによる電動工具１０を制御するように構成された電動工具コントローラ（図示しない）に関する。
【００２２】
本発明の開示の一例示的実施形態では、電動工具コントローラは、フロントトルク変換器値又はバックトルク変換器値に基づいて電動工具１０によって実行される締め付けを制御し、かつ締め付けを制御するのに使用されないフロントトルク変換器値又はバックトルク変換器値に基づいて締め付けをモニタするように作動する。
【００２３】
本発明の開示の別の例示的実施形態により、電動工具コントローラは、更に、フロントトルク変換器値とバックトルク変換器値がフロントトルク変換器値とバックトルク変換器値の間の差であるトルク差限界値を超える時に締め付けを終了するように作動する。
【００２４】
本発明の開示の更に別の例示的実施形態では、電動工具コントローラは、更に、トルク差限界値を取り出すように作動する。
【００２５】
本発明の開示の別の例示的実施形態により、電動工具は、上述の実施形態のいずれかによる電動工具コントローラを更に含む。
【００２６】
本発明の開示は、電動工具コントローラ内で稼働する時に電動工具コントローラに上述の実施形態のいずれかに従って作動させるコンピュータプログラムを含むコンピュータ可読ストレージ媒体にも関する。
【００２７】
以上、本発明を特定の実施形態を参照して説明した。しかし、本発明は、これらの実施形態に制限されない。本発明は以下の特許請求の範囲によって定められるその保護範囲内に更に別の実施形態を含むことは当業者には明らかにである。
【符号の説明】
【００２８】
１０　電動工具
１１　ハウジング
１７ａ　入力かさ歯車
１７ｂ　出力かさ歯車
２０　バックトルク変換器

【図面】
【図１】

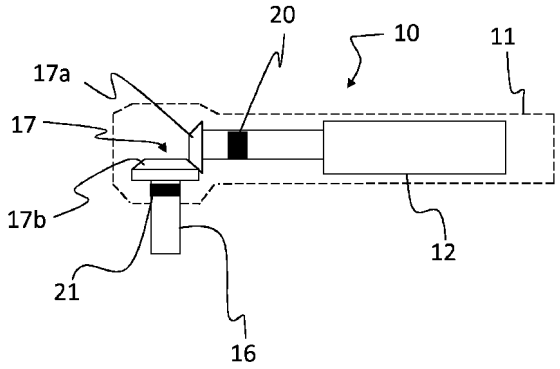

Fig. 1

フロントページの続き

(74)代理人　100130937
弁理士　山本 泰史
(74)代理人　100170634
弁理士　山本 航介
(72)発明者　レンブロム ヨーアン
スウェーデン １３２ ３７ サルツヨーブー バッカモヴェーゲン ２アー
(72)発明者　ラーソン リーサ エリーカ
スウェーデン ストックホルム １１６ ３９ カタリーナ バーンガタ ４２
(72)発明者　ランツ ゴラン シバート
スウェーデン ヘッセルビュー １６５ ７５ エルヴダルスヴェーゲン ４７
(72)発明者　ノードストレーム タル ヨハンナ
スウェーデン エルタ １３８ ３５ ロンバルスヴェーゲン ６
審査官　城野 祐希
(56)参考文献　特開２０１４－０５４７０４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－０８９５８０（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３４６９４４（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１８／０００１４４６（ＵＳ，Ａ１）
(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２５Ｂ　２３／１４
Ｂ２５Ｂ　２１／００