

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 登録実用新案公報(U)

(11) 実用新案登録番号

実用新案登録第3110344号  
(U3110344)

(45) 発行日 平成17年6月23日(2005.6.23)

(24) 登録日 平成17年5月11日(2005.5.11)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

B 2 5 B 21/00  
B 2 5 B 23/14

F I

B 2 5 B 21/00 5 1 0 A  
B 2 5 B 23/14 6 3 0 M

評価書の請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 実願2004-7273 (U2004-7273)  
(22) 出願日 平成16年12月10日(2004.12.10)

(73) 実用新案権者 504455964  
大▲彦▼股▲ふん▼有限公司  
台湾台南縣安定郷安加村258-56號  
(74) 代理人 100087918  
弁理士 久保田 耕平  
(72) 考案者 陳瑞瑜  
台湾台南縣安定郷安加村258-56號

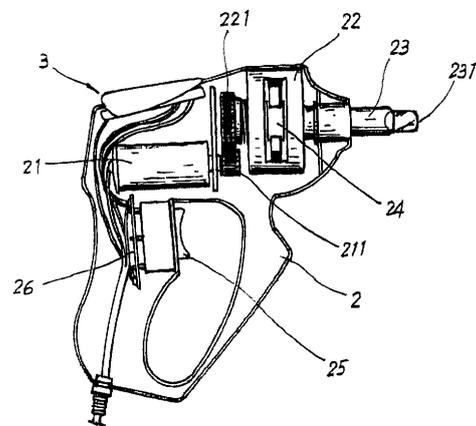
(54) 【考案の名称】 電動スパナ

(57) 【要約】

【課題】 出力トルクを自分で任意に設定可能であり、かつ出力トルクが設定値に到達した時にモータへの通電をオフするトルク出力制御可能な電動スパナであって、安定的に出力トルクを得ることのできる電動スパナを提供する。

【解決手段】 モータと、クラッチ装置を設けたメインフレームと、電子ブレーキ装置とを有する電動スパナであって、前記電子ブレーキ装置は、トルク目標値の設定手段と、出力トルクの測定手段と、該出力トルクが前記目標値に到達するときに前記モータへの電源をオフにするトルク制御手段とを備え、かつ、前記モータは起動電流と停止電流が相違することを特徴とする、トルク出力制御可能な電動スパナ。

【選択図】 図1



## 【実用新案登録請求の範囲】

## 【請求項 1】

モータと、クラッチ装置を設けたメインフレームと、電子ブレーキ装置とを有する電動スパナであって、  
前記電子ブレーキ装置は、トルク目標値の設定手段と、出力トルクの測定手段と、該出力トルクが前記目標値に到達すると前記モータへの電源をオフにするトルク制御手段とを備え、かつ、  
前記モータは起動電流が停止電流より大きいことを特徴とする、トルク出力制御可能な電動スパナ。

## 【請求項 2】

前記トルク目標値の設定手段が、前記トルク目標値または前記出力トルクを表示するディスプレイと、前記目標値を任意に設定するための操作ボタンとを備える請求項 1 記載の電動スパナ。

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のモータおよび電子ブレーキ装置を備える電動ドライバーまたは電動ドリル。

## 【考案の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本考案はトルク出力制御が可能な電動スパナに関し、特に出力トルクが設定値に到達するとモータへの電源がオフとなる電動スパナに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来スパナ（手動または電動のスパナ、インパクトレンチ、トルクレンチなどを総称して、「スパナ」という。）を用いてボルトの締め付けや緩め作業を行う場合、例えば自動車保全工場などでは空気圧を利用した大型スパナを用いることが多い。一方、携帯に便利な小型のものについては、特に米国のように各州の間の距離が極めて長く長距離運転をする人が多い国では、自動車に電動スパナを載せておくことは一般的といえる。

## 【0003】

主としてタイヤのボルトを締結するために用いられる従来小型の電動スパナの代表的な構造を図 5 に断面図にて示す。中空な台座 1 の内部にモータ 11 が設けられ、モータ 11 の先端には伝達歯車 111 が嵌合している。メインフレーム 12 の一端には、伝達歯車 111 と噛み合う受動歯車 121 が嵌合する。モータ 11 が回転すると、受動歯車 121 が駆動され、回転数を減じつつメインフレーム 12 の他端にある出力軸 13 にトルクを伝達する。出力軸 13 の先端には嵌合端 131 が形成され、嵌合端 131 は、図示しないボルトまたはナットを嵌合してこれを回転させる。これによりボルト/ナットの組み合わせを締めたり緩めたりする。

## 【0004】

また、メインフレーム 12 内にはクラッチ装置 14 が設けられ、モータ 11 の連続出力を間欠出力に変換する。また、電源がスイッチ 15 にて制御され、モータ 11 を正逆に回転させることができるものも一般的である。

## 【0005】

しかし、上記した従来型の電動スパナでは、ボルトやナットを緩めたり締めたりする際に出出力トルクを設定することができないので、作業者が経験や聴覚によって出力トルクを判断することになる。作業者の感覚に左右されるかかる方法では誤差が極めて大きく、ボルトの締付トルクが不適切となり易い。

## 【0006】

かかる課題に対し、特にエアモーターを用いた大型のインパクトレンチについてはトルク制御をする装置が例えば先行文献 1（特許文献 1：特開平 6 - 15579 号公報）など各種提案されている。一方、持ち運び可能な小型のインパクトレンチについても例えば先行

10

20

30

40

50

文献2(特許文献2:特開平7-116968号公報)にはアンビルとハンマーの衝撃的な係合時間を検出する手段を備えることにより出力トルクを演算し、制御することのできるインパクトレンチに関する発明が記載されている。

【0007】

しかし、電動スパナを用いたボルト締結作業の効率化は更なる改善が求められており、作業者が使いやすく、かつ安定的に動作する技術の開発が求められていた。

【0008】

【特許文献1】特開平6-15579号公報

【特許文献2】特開平7-116968号公報

【考案の開示】

10

【考案が解決しようとする課題】

【0009】

そこで本考案は、出力トルクを作業者が任意に設定可能であり、かつ出力トルクが設定値に到達した時にモータへの通電をオフするトルク出力制御可能な電動スパナであって、安定的に出力トルクを得ることのできる電動スパナを提供することを主たる目的とする。また更に、出力トルクの設定や、ボルトの締結作業を容易に行える電動スパナや、同様の機構を有する電動ドライバーまたは電動ドリルもあわせて提供することを本考案の副次的な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

20

そこで上記課題を解決するため本考案者は鋭意検討の末、トルク目標値を設定する手段と、出力トルクを測定し、トルク目標値との比較によるフィードバック制御を行うとともに、モータの起動(駆動)電流と停止電流を相違させ、特に起動電流を停止電流よりも大きくすることによって電圧変動による不安定動作を回避し、安定したトルク出力を得られるようになるとの知見に基づき、本考案の完成に到った。

【0011】

すなわち以下の考案によれば、上記の各課題を解決することが可能である。

(1)モータと、クラッチ装置を設けたメインフレームと、電子ブレーキ装置とを有する電動スパナであって、

前記電子ブレーキ装置は、トルク目標値の設定手段と、出力トルクの測定手段と、該出力トルクが前記目標値に到達するときに前記モータへの電源をオフにするトルク制御手段とを備え、かつ、

30

前記モータは起動電流が停止電流より大きいことを特徴とする、トルク出力制御可能な電動スパナ。

【0012】

また、出力トルクを制御する電子ブレーキ装置にディスプレイパネルを電氣的に接続し、トルク目標値と出力トルクを電動工具の筐体外部に於て表示させることにより、電動スパナおよびこれと類似する電動工具について、大型化を伴うことなく、作業者が作業中に視線を大きく移動させずにそれぞれのトルク値を目視することができ、ボルトの締結作業の容易化に資するとの知見に基づき、以下の各関連考案の完成にもあわせて想到した。

40

(2)前記トルク目標値の設定手段が、前記トルク目標値または前記出力トルクを表示するディスプレイと、前記目標値を任意に設定するための操作ボタンとを備える(1)記載の電動スパナ。

(3)(1)または(2)に記載のモータおよび電子ブレーキ装置を備える電動ドライバーまたは電動ドリル。

【考案の効果】

【0013】

本考案にかかる電動スパナによれば、トルク目標値を設定し、検出した出力トルクとの差異を演算することでモータのフィードバック制御を行う。また、モータの連続出力がクラッチ装置により間欠出力に変換され、出力トルクが所定の目標値を満足した場合すみや

50

かに電子ブレーキ装置によるモータ電源のオフが行われることから、作業者の経験や感覚に頼らずに目標の締付トルクを得ることができる。また、かかるトルク目標値を得るためにはモータの駆動と停止を素早く安定して繰り返す必要があるところ、本考案ではモータの起動電流と回転停止電流を異なるものとしているため、モータの誤動作を防ぎ、安定的な駆動と停止の制御を可能としている。

【0014】

また、トルク目標値を設定するに際し、本考案にかかる電動スパナは外部にディスプレイ装置と操作ボタンを備えるため、他の入出力手段なしにトルク目標値を任意に設定したり、作業中の出力トルクを時刻歴的に作業者が確認したりすることができる。

【0015】

さらに、本考案で用いるモータと電子ブレーキ装置は、目標トルクの設定と出力トルクの監視および制御を可能とするものであるため、搭載する対象は電動スパナに限られるものではない。本考案にかかる電動スパナと類似する技術であり、かつ主たる構成要素である上記モータおよび電子ブレーキを共通して備える電動工具として、例えば電動ドライバーや電動ドリルをあわせて提供することができる。

【考案を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本考案の実施の形態について図面を用いて具体的に説明する。ただし本考案は以下の実施の形態および後述する実施例に限られるものではない。図1は本考案にかかる電動スパナの断面図である。2は台座、3は電子ブレーキ装置、21はモータ、22はメインフレーム、23は出力軸、24はクラッチ装置、25はスイッチ、26は制御器インタフェース、211は伝達歯車、221は受動歯車、231は嵌合端を表わす。

【0017】

本考案にかかる電動スパナは、筐体として中空な台座2を有する。台座2にはモータ21が固設され、またモータ21の回転軸には伝達歯車211が嵌合している。モータ21が回転すると受動歯車221が駆動され、メインフレーム22およびクラッチ装置24を介して出力軸23にトルクを伝達する。出力軸23の先端には嵌合端231が設けられ、図示しないボルト頭などを嵌合する。

【0018】

本考案に特徴的な電子ブレーキ装置3は、制御器インタフェース26およびスイッチ25が電氣的に接続している。電動スパナに通電すると、まず出力トルクを設定することが可能となる。出力トルクの設定の有無に関わらず、この状態からスイッチ25を押すとモータ21が回転し、メインフレーム22の動力が嵌合端231に伝えられることとなる。メインフレーム22は例えば衝撃機構であり、具体的にはアンビル、ハンマー、カムなどからなる衝撃回転式のインパクトレンチを構成する部品からなることが一般的である。クラッチ装置24は、モータ21の連続的な回転を適宜間欠出力に変換するための装置である。また、後述のように出力トルクの目標値を設定したうえでモータ21を駆動させた結果、出力トルクが該目標設定値に到達したと測定されたときには、電子ブレーキ装置3はモータ21への通電をオフにする機能を持つ。

【0019】

本考案における出力トルクの設定方式は、ディスプレイと操作ボタンからなり、簡便かつ作業者が表示を視認しやすい構造であれば特に限定されない。具体例を図2に示す。4はパネル、41はディスプレイ、411および412は上下ボタンである。電子ブレーキ装置3には該パネル4が電氣的に接続されており、モータ出力トルクの目標値を設定する作業を行うとともにその値を表示させる機能を持つ。さらに、モータ駆動中の出力トルクの測定値もあわせて表示することで作業者は締結作業の終了が近いことを知ることができる。

【0020】

パネル4は、例えば液晶ディスプレイ41と上下ボタン411、412からなる操作ボタンを備える。ただし操作ボタンの数、形状、配置は特に限定されるものではなく、例え

10

20

30

40

50

ば電源ボタン、リセットボタン、目標値記憶ボタン、表示切替ボタンなどを設けることも好適である。電動スパナに通電し、パネル4に電力が供給されると、上下ボタン411、412によって出力トルクの設定をすることができるようになる。また、設定された目標トルクは電子ブレーキ装置3に記憶され、出力トルクが該目標トルクに到達すると、モータ21への通電はオフにされる。

#### 【0021】

電子ブレーキ装置3の機能について、図3のシステムブロック図を用いて具体的に説明する。電子ブレーキ装置3は、マイクロ制御器30、入力ユニット31、出力ユニット32およびトルク測定ユニット33を有する。また、モータ21、メインフレーム22、制御器インタフェース26および電源ユニット34が接続している。

10

#### 【0022】

電源34をオンにすると、モータ21およびマイクロ制御器30に電流が流れる。入力ユニット31は出力トルクの目標値を設定するものであり、出力ユニット32は例えば液晶ディスプレイ41によってかかる目標値を表示させる。トルク測定ユニット33は、メインフレーム22の出力状態を監視し、目標値からの乖離量に基づくフィードバック信号をマイクロ制御器30に inputsする。出力トルクの測定には従来から精度の高い複数の方法が提案されており、例えば前記先行文献1または2に記載の方法などを用いてもよい。

#### 【0023】

マイクロ制御器30は本考案にかかる電動スパナの中央処理装置(CPU)であり、トルク測定ユニット33で測定して入力された信号を演算し、モータ21の出力を制御するための信号を制御器インタフェース26に送る。制御器インタフェース26は、マイクロ制御器30と接続し、モータ21などの高負荷の部材を駆動するための電子制御回路である。モータ21は制御器インタフェース26に駆動され、メインフレーム22に動力を提供する。メインフレーム22はクラッチ装置24によってモータの連続出力を間欠出力に変換しつつ出力軸23を回転させる。

20

#### 【実施例1】

#### 【0024】

本考案にかかる電動スパナの実施例について、各ユニットの機能および動作原理を更に詳細に説明する。図4は、本実施例の制御回路図である。

#### 【0025】

R3から入力された電気信号は増幅器にて増幅され、整流器にて整流された後、TTLの標準電位として入力ユニット31を経由してマイクロ制御器30に inputsされる。制御器インタフェース26はMOSFETなどからなる制御回路である。制御器インタフェース26はマイクロ制御器30に inputsし、モータなどの高負荷部材を駆動する。入力ユニット31はマン/マシンインタフェースであり、トルクの入力値を決定する。出力ユニット32は数字用液晶ディスプレイ41とデコーダICを備え、マイクロ制御器30から送られるデータをデコードして液晶ディスプレイ41に表示し、設定トルク値および実際トルク値を示す。

30

#### 【0026】

マイクロ制御器30はマイクロチップなどからなるCPUである。マイクロ制御器30の制御方式は特に限定されないが、インディレクト・トランスミッション機構の制御用の専用アルゴリズムによるソフトウェアをフラッシュメモリに記憶させ、本考案にかかる電動スパナ全体の動作を精確に制御する方式が好適である。電源ユニット34は、例えばモータ21に直流12V、マイクロ制御器30に直流5V、などの配分にて電力を供給する。

40

#### 【0027】

本考案に用いる電子ブレーキ装置3はマイクロ制御器30をCPUとし、電源ユニット34と電氣的に接続すると、入力ユニット31から使用者のコマンド(トルク目標値)を受け取る。次にスイッチ25をオンにすると、出力トルク測定ユニット33によって出力トルク値のフィードバック信号をマイクロ制御器30に転送して演算を行う。出力ユニッ

50

ト 3 2 に伝送された出力信号は、制御器インタフェース 2 6 によりモータ 2 1 などを駆動させるとともに、出力トルクをディスプレイ 4 1 で表示する。これにより作業者がボルトやナットの締結状態を知ることができ、出力トルクが設定値に到達すると、モータ 2 1 への通電が遮断される。

【 0 0 2 8 】

また、本考案の電子ブレーキ装置 3 は、モータ起動(駆動)電流と回転停止電流が異なるものであることを特徴とする。具体的には、起動電流は停止電流の 2 倍以上が好ましく、4 倍以上が更に好ましい。これにより、電圧変動によってかかる起動電流または停止電流程度にまで供給電流が低下した場合もモータの不安定動作を回避し、安定的な駆動力を得ることができる。更には、過電圧保護および過電流保護の機能を有するほか、入力電圧によって出力トルク値を自動的に調節できることが望ましい。

10

【実施例 2】

【 0 0 2 9 】

本発明の別の実施例として、上記の電子ブレーキ装置 3 およびモータ 2 1 を備える電動ドライバーおよび電動ドリルを挙げる。すなわち、これらは電動スパナと同様に出力軸を回転駆動させる方式の電動工具であって類似する技術に基づき、主たる構成要素である電子ブレーキとモータを有し出力トルクの制御が可能である。具体的には、図 1 において嵌合端 2 3 1 をプラスまたはマイナスのドライバーとすれば電動ドライバーが、ドリル刃とすれば電動ドリルが、それぞれ得られる。これらは嵌合端 2 3 1 のみ、または出力軸 2 3 と嵌合端 2 3 1 を交換することで実現できるため、交換可能なアタッチメントとして提供することも好適である。

20

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 0 】

本考案にかかる電動スパナは、そのトルクコントロールと安定的な回転駆動、簡便な出力値の設定が可能であるため、ボルトナットの締結のみならず、実施例 2 にても示したように希望トルクによる軸回転動作を要する様々な電動工具への応用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 1 】

【図 1】本考案の実施の形態にかかる電動スパナの断面図

【図 2】本考案の実施の形態にかかるパネルの概念図

30

【図 3】本考案の実施の形態にかかる電子ブレーキ装置のシステムブロック図

【図 4】本考案の実施例にかかる制御回路図

【図 5】従来技術を示す断面図

【符号の説明】

【 0 0 3 2 】

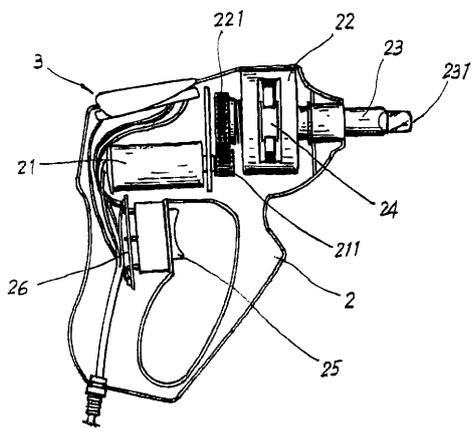
1, 2	台座
1 1, 2 1	モータ
1 1 1, 2 1 1	伝達歯車
1 2, 2 2	メインフレーム
1 2 1, 2 2 1	受動歯車
1 3, 2 3	出力軸
1 3 1, 2 3 1	嵌合端
1 4, 2 4	クラッチ装置
1 5, 2 5	スイッチ
2 6	制御器インタフェース
3	電子ブレーキ装置
3 0	マイクロ制御器
3 1	入力ユニット
3 2	出力ユニット
3 3	トルク測定ユニット

40

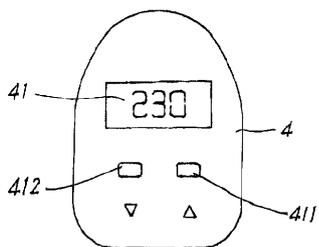
50

- 3 4 電源ユニット
- 4 パネル
- 4 1 ディスプレー
- 4 1 1 上ボタン
- 4 1 2 下ボタン

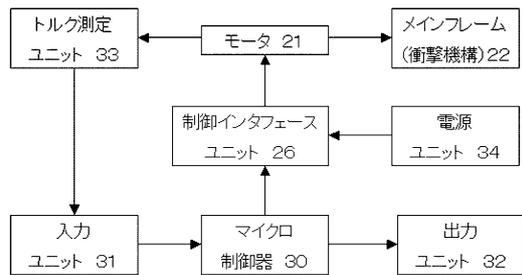
【 図 1 】



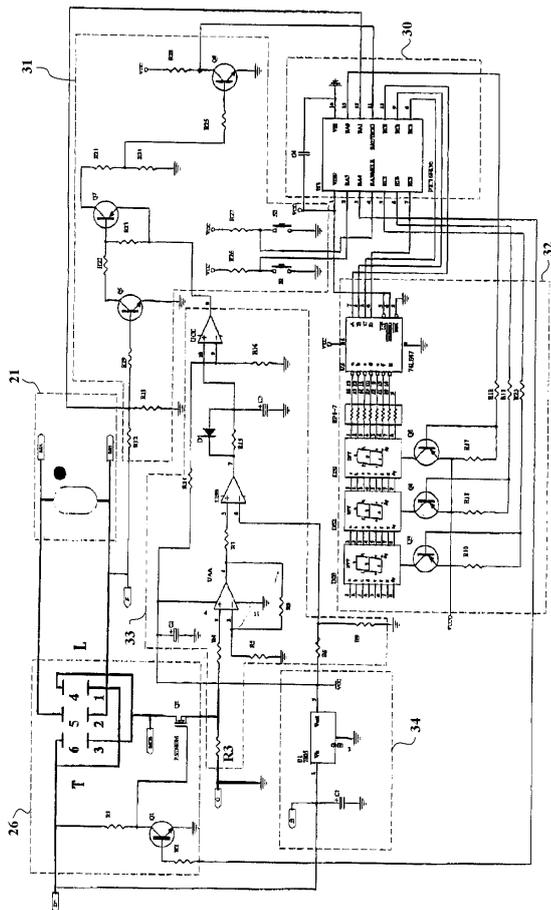
【 図 2 】



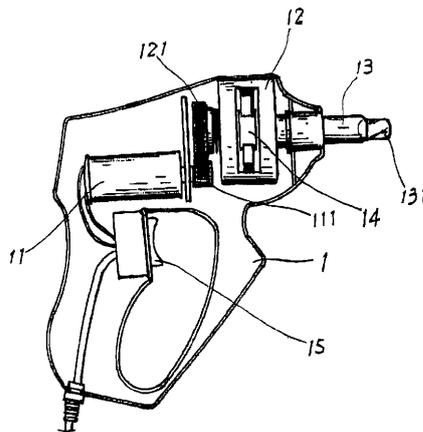
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 手続補正書 】

【 提出日 】 平成 17 年 3 月 22 日 (2005.3.22)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】 実用新案登録請求の範囲

【 補正対象項目名 】 請求項 3

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 請求項 3 】

請求項 1 に記載のモータと、電子ブレーキ装置とを有する電動ドライバーであって、前記電子ブレーキ装置は、トルク目標値の設定手段と、出力トルクの測定手段と、該出力トルクが前記目標値に到達する前記モータへの電源をオフにするトルク制御手段とを備え、かつ、前記モータは起動電流が停止電流より大きいことを特徴とする、トルク出力制御可能な電動ドライバー。