

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 2 部門第 3 区分
 【発行日】平成29年9月7日(2017.9.7)

【公開番号】特開2016-59997(P2016-59997A)
 【公開日】平成28年4月25日(2016.4.25)
 【年通号数】公開・登録公報2016-025
 【出願番号】特願2014-189762(P2014-189762)
 【国際特許分類】

B 2 5 B 23/14 (2006.01)

B 2 5 B 23/143 (2006.01)

【F I】

B 2 5 B 23/14 6 2 0 Z

B 2 5 B 23/143

【手続補正書】

【提出日】平成29年7月31日(2017.7.31)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

締付トルクが一方向伝達機構を介して締結部材に伝達される締付トルク伝達手段と、
 締付トルク値を計測する締付トルク計測手段と、
 締付トルク値が設定トルク値に達すると作動するトルクリミッターと、
 前記トルクリミッターの作動を検出して締付完了検知信号を出力する締付完了検知手段
 と、

前記締付トルク計測手段が計測した締付トルク値と前記締付完了検知信号を二度締め判別情報とし、締付開始から前記締付完了検知信号を取得するまでの間に、前記一方向伝達機構の動作の有無により、二度締めの有無を判別する二度締め判別手段と、
 を有する締付工具。

【請求項 2】

前記二度締め判別手段は、前記一方向伝達機構の動作を検出すると、未だ締付が完了していない締結部材を締め付けたと判別し、前記一方向伝達機構の動作が検出されないと、既に締付が完了している締結部材を再度締め付けた二度締めと判別することを特徴とする請求項 1 に記載の締付工具。

【請求項 3】

前記二度締め判別手段は、計測した締付トルク値が設定トルク値に達していないときであって、この締付トルク値が低下した後上昇したとき、前記一方向伝達機構の動作を検出することを特徴とする請求項 2 に記載の締付工具。

【請求項 4】

前記締付工具は、トルクレンチまたはトルクドライバーであることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の締付工具。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１９】

図１において、トルクレンチ１は、筒状のハンドル部２と、締付トルクをボルト等の締結部材６に伝達する締付トルク伝達手段であるヘッド部３と、ハンドル部２内に設けられたトルクリミッター４と、ヘッド部３の角軸３２に装着され、ボルト等の締結部材６に嵌合されるソケット５と、ヘッド部３に貼り付けられる締付力検出センサーとしてのストレインゲージ７と、データ送信機能を有するデータ取得部８とを有する。角軸３２はヘッド部３に対してラチェット等の一方向回転機構を介して連結される。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２２

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２２】

ソケット５に締結部材６を嵌合した状態で、ハンドル部２を握って所定方向に力を加えて回すと、締結部材６が締め付けられ、設定トルク値に達すると、トグル４５が前記軸線に対して平行方向に傾動し、バネシート４１がトルク値設定バネ４２のバネ力に抗して後方に移動する。その結果、ハンドル部２からヘッド部３への締付力の伝達が断たれる。その際、ハンドル部２が支軸２１を支点としてヘッド部３に対して回転する。ヘッド部３のロッド部３３には、トグル作動検出ピン（不図示）が取り付けられ、ハンドル部２に形成した開口部（不図示）を貫通する。前記トグル作動検出ピンの貫通端部は、後述する回路基板８１に取り付けた締付完了検知スイッチ（不図示）を動作させる。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２６

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２６】

本実施形態において、回路基板８１には、通信部８６、角速度センサー８７、プロセッサ８０等を設ける。図２に示すように、プロセッサ８０には、ストレインゲージ７の検出信号よりトルク値を取得するトルク値変換部８０１と、角速度センサー８７の検出信号より回転角度を取得する角度変換部８０２と、二度締め判別部８０３を有する。角速度センサー８７は、ハンドル部２の回転を検出する。

【手続補正５】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２８

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２８】

図２において、プロセッサ８０、ＲＯＭ９０、ＲＡＭ９１、表示部８４、通信部８６、角速度センサー８７、ストレインゲージ７はバス９２を介して接続される。

【手続補正６】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２９

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２９】

プロセッサ８０は、メモリ部として、二度締め判別プログラム（図３および図４に示す）を格納するＲＯＭ９０と、プロセッサ８０に一時的な作業領域を提供するＲＡＭ９１とを有する。

【手続補正７】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0030
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0030】

本実施形態において、図3に示すように、トルク値変換部801で変換して得られたトルク値は通信部86と二度締め判別部803に出力される。二度締め判別部803は、取得したトルク値の波形に基づいて、締結部材が既に締付完了しているか否かの二度締め判別を行う（第1モード）。また、図4に示すように、二度締め判別部803は、取得したトルク値の波形と、さらに角度変換部802で変換された角度情報に基づいて締結部材が既に締付完了しているか否かの二度締め判別を行う（第2モード）。

【手続補正8】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0033
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0033】

一般に、ボルト等の締結部材を例えばエンジン部品のシリンダーブロックである被締結部材に締め付ける場合、ある程度の締結力までボルトを締付（この締付を仮締めと称す）、仮締め後、トルクレンチによる締結部材の締付が行われる（この締付を本締めと称す）。そして、本締めにおいて、締付トルク値が設定トルク値に達するまでには、ラチェット動作を複数回繰り返すことが一般に行われる。

【手続補正9】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0034
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0034】

図3は、縦軸にトルク値、横軸を時間とし、閾値（ピークホールドトルク）を超えたトルク値を取得する。

【手続補正10】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0037
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0037】

したがって、二度締め判別部803は、締付開始から締結完了検知スイッチがONとなるまでの間に、ラチェット動作を検出しない場合には、二度締めであると判別し、表示部84に警告表示を行う。また、ブザー音等により警告する。

【手続補正11】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0039
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0039】

次いで、ハンドル部2を締付方向に回転させると、トルク波形B2が得られる。トルク波形B2は、トルク波形B1よりもトルク値が大きくなるが、未だ設定トルク値に達しない。そこで、一旦前述したラチェット動作を行い、再びハンドル部2を締付方向に回転させる。トルク波形B3に示すように、この3回目の締付により本締めが終了する。トルク波形B3において、トルク値のピークにおいて、締結完了検知スイッチがONとなる。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 0】

二度締め判別部 8 0 3 は、締付開始から締結完了検知スイッチが ON となるまでの間に、ラチェット動作を検出したので、二度締めではないと判別し、表示部 8 4 に締結完了の表示を行う。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 1】

したがって、本実施形態によれば、トルクレンチ 1 自身で二度締めであるか否かの判別が行える。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 3】

図 4 において、破線で示すトルク波形 C は、本実施形態のトルクレンチ 1 により、既に設定トルク値での締付が完了している本締め完了のボルト等の締結部材を締め付けた場合を示す。二点鎖線で示すトルク波形 D 1、D 2、D 3、実線で示すトルク波形 E は仮締めの終了している締結部材に対し、本実施形態のトルクレンチ1により本締めを行った状態を示す。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 4】

本締め完了の締結部材を本実施形態のトルクレンチ 1 により締め付ける場合、波形 C に示すように、ハンドル部 2 は殆ど回転しないがトルク値は急激に上昇する。この場合、ねじ締結トルク値 (T) に対するボルト等の締結部材の締結時のねじ回転角度 (θ) の比を表す比角度は $\Delta \theta 1$ となる。そして、設定トルク値に達すると、締結完了検知スイッチが ON となる。

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 7】

すなわち、二度締め判別部 8 0 3 は、ハンドル部 2 の回転角度とトルク値より比角度 $\Delta \theta 1$ を求めると、締結完了検知スイッチの ON を検知しても二度締めと判別し、表示部 8 4 に二度締めの表示を行う。また、ブザー等で二度締めの警告を行う。

【手続補正 1 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0048

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0048】

一方、二度締め判別部803は、ハンドル部2の回転角度とトルク値より比角度 $\Delta\theta_2$ を求めると、本締めを行ったと判別し、締結完了検知スイッチのONを検知すると、表示部84に締結完了の表示を行う。ここで、二度締めか否かを判別するための閾値となる比角度 $\Delta\theta_3$ は、予めROM90に格納される。

【手続補正18】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0049

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0049】

したがって、演算して求めた比角度 $\Delta\theta_n$ が閾値となる比角度 $\Delta\theta_3$ 以下であれば仮締めされた締結部材を本締めしたと判別し、角度閾値の比角度 $\Delta\theta_3$ を超える場合には二度締めと判別する。

【手続補正19】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0055

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0055】

上記した実施形態において、第2モードは、比角度 $\Delta\theta$ を角度閾値と比較して、二度締めであるか否かを判別しているが、これに限定されることはない。例えば、図5に示すように、単純に、角度計測を開始してから、トルクレンチのトルクリミッターが作動する（締結完了検知スイッチがON）までの計測角度が閾値角度を超えれば初回の締付と判別し、前記閾値角度未満であれば二度締めを検出したと判別することも可能である。この場合、トルクリミッターが作動する（締結完了検知スイッチがON）計測角度が35度の場合が初回締めつけ、計測角度が2.5度の場合が二度締めである。したがって、閾値角度を適宜に設定することで、計測角度に基づいて二度締めか否かを判別することができる。

【手続補正20】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0056

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0056】

- 1 トルクレンチ
- 2 ハンドル部
 - 21 支軸
- 3 ヘッド部
 - 31 ヘッド本体部
 - 32 角軸
 - 33 ロッド部
- 4 トルクリミッター
 - 41 バネシート
 - 42 トルク値設定バネ
 - 43 調整ネジ軸
 - 44 ナット部材
 - 45 トグル
- 5 ソケット
- 6 締結部材
- 7 ストレインゲージ
- 8 データ取得部
 - 80 プロセッサ

801 トルク値変換部 802 角度変換部
803 二度締め判別部
81 回路基板 83 外装ケース 84 表示部
85 86 通信部 87 角速度センサー
90 ROM 91 RAM 92 バス

【手続補正21】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図2】

