

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5367501号  
(P5367501)

(45) 発行日 平成25年12月11日(2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月20日(2013.9.20)

(51) Int.Cl.

**B25B 23/144 (2006.01)**

F 1

B 25 B 23/144

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-189933 (P2009-189933)  
 (22) 出願日 平成21年8月19日 (2009.8.19)  
 (65) 公開番号 特開2011-41989 (P2011-41989A)  
 (43) 公開日 平成23年3月3日 (2011.3.3)  
 審査請求日 平成24年3月5日 (2012.3.5)

(73) 特許権者 000151690  
 株式会社東日製作所  
 東京都大田区大森北2丁目2番12号  
 (74) 代理人 100087398  
 弁理士 水野 勝文  
 (74) 代理人 100067541  
 弁理士 岸田 正行  
 (74) 代理人 100103506  
 弁理士 高野 弘晋  
 (72) 発明者 横山 哲也  
 東京都大田区大森北2-2-12 株式会  
 社東日製作所内  
 (72) 発明者 山本 康弘  
 東京都大田区大森北2-2-12 株式会  
 社東日製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】トルクレンチ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

手動操作されるトルクレンチ本体と、前記トルクレンチ本体に対して揺動可能に連結されると共にトグル機構を介して固定された、締結体と連結されるヘッド部と、該ヘッド部側に取り付けられて前記トルクレンチ本体のハンドル部に沿って延び、モータが取り付けられるベース部材と、前記ハンドル部に面して前記ベース部材に取り付けられた前記トグル機構の作動を検知するトグル作動検知スイッチと、前記トグル作動検知スイッチと対向し、前記ヘッド部と前記トルクレンチ本体との相対回転により前記トグル作動検知スイッチを作動する前記ハンドル部に取り付けられたスイッチ作動ピンと、を有することを特徴とするトルクレンチ。

## 【請求項 2】

前記モータは電動モータであって、前記電動モータと共に前記電動モータを駆動制御する駆動制御回路を前記ベース部材に取り付け、前記電動モータの電源ケーブルと前記駆動制御回路から出力される出力情報の通信ケーブルとを一まとめにして1本のケーブルとしたものを前記駆動制御回路にコネクタを介して接続したことを特徴とする請求項1に記載のトルクレンチ。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電動モータあるいはエアーモータ等のモータ駆動により一定のトルク値まで

20

ボルトあるいはナット等の締結体を仮締めし、その後は手動で目的とするトルク値まで締め付ける半自動式のトルクレンチに関する。

【背景技術】

【0002】

半自動式のトルクレンチとしては、駆動源にブラシレスモータ等のモータを使用した構成のものが提案されている（特許文献1）。

【0003】

特許文献1に記載のトルクレンチは、手動操作されるトルクレンチ本体と、前記トルクレンチ本体に対して搖動可能に連結されると共に、トグル機構を介して固定されたヘッド部と、前記ヘッド部に片持ち支持状態で取り付けたブラシレスモータ及び減速機等から構成される電動駆動部とにより構成し、前記電動駆動部の駆動力により前記ヘッド部に設けたラチェット機構付きの駆動軸を回転させ、前記駆動軸に装着される例えばソケットによりボルトを締め付ける。トルクレンチ本体は、チューブ状に形成したハンドル部の先端部に回動自在に前記ヘッド部を取り付け、前記ハンドル部内に挿入された該ヘッド部の挿入端部と該ハンドル部とを前記トグル機構により連結している。

10

【0004】

このトグル機構は、ハンドル部内に配置したばね部材により前記ヘッド部側にばね付勢される移動体と、該ヘッドの挿入端との間に連結されるリンク部材とにより構成され、該リンク部材は該ハンドルの軸方向に対して傾斜した状態をトグル非作動状態として該可動ヘッドを該ハンドル部に対して搖動不能の固定状態とし、該ハンドル部と一体化している。  
。

20

【0005】

また、前記ヘッド部の後端部には、前記ハンドル部に形成した長孔を貫通あるいは該長孔に臨む移動ピンが立設され、例えばこの移動ピンにより、前記ハンドル部に固定したマイクロスイッチ等からなるトグル作動検知スイッチを直接作動してトグル作動を電気的に検知するようにしている。

【0006】

一方、ボルトの締め付けによる負荷増大に従ってとブラシレスモータの消費電流が増加するため、設定トルク値よりも小さい仮締めトルク値に対応して仮締め電流値を予め設定している。そして、仮締め電流値を検出するとブラシレスモータへの通電を停止する仮締め後、前記ハンドル部を手動操作により引いて（回動して）締付力を増し、前記ばね部材のばね力で設定される設定トルク値に達すると、前記リンク部材を介して前記移動体が該ばね部材のばね力に抗して後進し、トグル動作が行われ、該可動ヘッドが該ハンドル部に対して固定状態が解除されて搖動する。これにより、作業者はボルトが設定トルク値まで締め付けられたことを確認することができる事になる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2009-095961号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記した半自動式のトルクレンチにおいて、トルクレンチ本体のハンドル部に長孔を設けてヘッド部の後端部に立設したスイッチ作動ピンを貫通させると共に、トグル作動検知スイッチをハンドル部に取り付けている。

【0009】

このため、前記ハンドル部に前記スイッチ作動ピンを貫通させる長穴の貫通穴を形成しなければならず、加工工数が増加する。

【0010】

また、前記モータは前記ヘッド部に取り付けられて、前記トルクレンチ本体とは非固定

50

状態であるため、前記トグル作動検知スイッチを前記モータ側に取り付けることはできなかった。このため、前記トグル作動検知スイッチを前記モータ側とは反対の前記ハンドル部に取り付けていたので、トルクレンチが外観的に不格好であるばかりでなく、モータを電動モータとした場合、前記トグル検知スイッチの通信コードと前記電動モータの電源コードの2本のコードが個々に用意され、作業者の手首あるいは腕に絡まることがある。

#### 【0011】

本発明の目的は、このような問題を解決するためになされたもので、トルクレンチ本体のハンドル部にスイッチ作動ピンを貫通させる長穴を形成することがなく、しかも前記モータ側に取り付けることがで、また電源と通信のコードを一まとめにできるトルクレンチを提供することにある。

10

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0012】

本発明の目的を実現するトルクレンチの構成は、手動操作されるトルクレンチ本体と、前記トルクレンチ本体に対して搖動可能に連結されると共にトグル機構を介して固定された、締結体と連結されるヘッド部と、該ヘッド部側に取り付けられて前記トルクレンチ本体のハンドル部に沿って延び、モータが取り付けられるベース部材と、前記ハンドル部に面して前記ベース部材に取り付けられた前記トグル機構の作動を検知するトグル作動検知スイッチと、前記トグル作動検知スイッチと対向し、前記ヘッド部と前記トルクレンチ本体との相対回動により前記トグル作動検知スイッチを作動する前記ハンドル部に取り付けられたスイッチ作動ピンと、を有することを特徴とする。

20

#### 【0013】

上記した構成において、前記モータは電動モータであって、前記電動モータと共に前記電動モータを駆動制御する駆動制御回路を前記ベース部材に取り付け、前記電動モータの電源ケーブルと前記駆動制御回路から出力される出力情報の通信ケーブルとを一まとめにして1本のケーブルとしたものを前記駆動制御回路にコネクタを介して接続したことを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0014】

本発明によれば、モータを取り付けるベース部材がハンドル部と相対的に回動するので、ベース部材側にトグル作動検知スイッチを設け、ハンドル部側に設けたスイッチ作動ピンによりトグル作動検知スイッチを作動してトグル作動検知スイッチをONにする構成としたので、ハンドル部に長孔を設けてヘッド部の後端部に立設したスイッチ作動ピンを貫通させる必要がなくなり、ハンドル部の加工数を削減することができる。

30

#### 【0015】

また、トグル作動検知スイッチをベース部材とは別にハンドル部に取り付けると、トグル作動検知スイッチとベース部材側に取り付けた電動モータの駆動制御回路との電気的接続のために通信ケーブルを外部配線する必要があるが、本実施形態ではこのような外部配線が不要となる。

#### 【0016】

請求項2に係る発明によれば、上述のようにトグル作動検知スイッチを電動モータの駆動制御回路が取り付けられたベース部材側に取り付けることで、前記駆動制御回路に電動モータの電源回路と締付け完了信号の出力制御部とを配置することができるため、電源ケーブルと通信ケーブルとを一まとめにしたケーブルを用いて一つのコネクタにより前記駆動制御回路と接続でき、作業者の手首や腕にコードが絡み難くなり、作業性を向上することができる。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0017】

【図1】図1はブラシレスモータを駆動源とする本発明による半自動式のトルクレンチの実施形態を示す駆動制御回路図。

【図2】図1の駆動制御回路のタイミングチャートで、(a)は通常ねじ締め動作、(b)

50

) は 2 度締めねじ締め動作を示す。

【図 3】図 1 に示す駆動制御回路の動作を示すフローチャートである。

【図 4】図 1 の駆動制御回路を備えた半自動式トルクレンチの外観図で、( a ) は上面図、( b ) は正面図、( c ) は底面図、( d ) は( b ) の左側面図、( e ) は( b ) の右側面図である。

【図 5】( a ) はトグル作動検知スイッチとトルクレンチ本体との位置関係を示すトルクレンチ本体の上面図、( b ) は( a ) の正面図、( c ) は電動駆動装置の外装ケースに設けた照明式表示装置の断面図である。

【図 6】図 4 及び図 5 に示す電動駆動装置のケースに設けたコネクタに対して給電用と信号出力用のケーブルを一まとめにした電源・信号出力コードを差し込むプラグ形状を示す図で、( a ) ( b ) がストレートプラグ、( c ) ( d ) が L 字プラグである。

【図 7】L 字プラグを備えたコードを示す図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下本発明を図面に示す実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0019】

図 1 から図 7 は本発明による半自動式トルクレンチの実施形態を示す。図 1 はブラシレスモータを駆動源とする半自動式トルクレンチの駆動制御回路図、図 2 は図 1 の駆動制御回路のタイミングチャートで、( a ) は通常ねじ締め動作、( b ) は 2 度締めねじ締め動作を示す。図 3 は図 1 に示す駆動制御回路の動作を示すフローチャートである。図 4 は図 1 の駆動制御回路を備えた半自動式トルクレンチの外観図で、( a ) は上面図、( b ) は正面図、( c ) は底面図、( d ) は( b ) の左側面図、( e ) は( b ) の右側面図である。図 5 ( a ) はトグル作動検知スイッチとトルクレンチ本体との位置関係を示すトルクレンチ本体の上面図、( b ) は( a ) の正面図、( c ) は電動駆動装置の外装ケースに設けた照明式表示装置の断面図である。図 6 は図 4 及び図 5 に示す電動駆動装置のケースに設けたコネクタに対して給電用と信号出力用のケーブルを一まとめにした電源・信号出力コードを差し込むプラグ形状を示す図で、( a ) ( b ) がストレートプラグ、( c ) ( d ) が L 字プラグである。図 7 は L 字プラグを備えたコードを示す図である。

【0020】

先ず、本実施形態による半自動式トルクレンチの構造を図 4 および図 5 に基づいて以下に説明する。

トルクレンチ 20 は、作業者により手動操作されるトルクレンチ本体 21 と、トルクレンチ本体 21 に対して支軸 21a を介して搖動可能に連結されたヘッド部 22 と、ヘッド部 22 に取り付けられた電動モータであるブラシレスモータ及びモータ駆動制御回路(図 1 参照)を有する電動駆動装置 23 とにより構成し、商用電源(例えば A C 1 0 0 V)を駆動電源とし、電源・信号出力コード 24 が該モータ駆動制御回路に接続されている。

【0021】

また、ヘッド部 22 とトルクレンチ本体 21 とはトグル機構(不図示)を介して連結されている。すなわち、ヘッド部 22 とトルクレンチ本体 21 とは支軸 21a を支点として相対的に回動可能であるから、ヘッド部 22 に連結される電動駆動装置 23 をヘッド部 22 に対して片持支持状態で固定し、トルクレンチ本体 21 のハンドル部 21b に対して非拘束状態としている。

【0022】

電動駆動装置 23 は外装ケース 23a 内に電動駆動装置 23 の構成部材が収容されており、ブラシレスモータの回転を不図示の減速機を介してヘッド部 22 の出力軸(不図示)に伝達する。前記出力軸の先端部をなす角軸に形成された角軸部 22a は、ヘッド部 22 の本体部 22b より外方に突出し、この角軸部 22a に不図示のソケットが取り外し可能に装着される。そして、前記ソケットをボルト、ねじあるいはナット等の締結体に嵌合した状態でトリガー 25 を指で引くと、主電源スイッチ(スタートスイッチ) 2 がオンし、ブラシレスモータが起動して前記締結体を締付ける。なお、ヘッド部 22 の出力軸は、不

図示のラチェット機構により一方向にのみ回転する。

【0023】

前記ブラシレスモータの回転で前記締結体を仮締めすると、前記ブラシレスモータの駆動が停止する。そして、作業者はトルクレンチ本体21を構成するハンドル部21bの後端部のグリップ部21cを手で引くと締結体がさらに締め付けられ、設定トルク値に達すると前記トグル機構が作動して締め付けが完了する。

【0024】

このトグル機構は、ハンドル部21b内に配置したばね部材(不図示)によりヘッド部22側にばね付勢される移動体(不図示)と、ヘッド部22の後端部との間に連結されるリンク部材(不図示)とにより構成され、前記リンク部材はハンドル部21bの軸方向に對して傾斜した状態をトグル非作動状態としてヘッド部22をハンドル部21bに対して搖動不能の固定状態とし、ハンドル部21bと一体化している。10

【0025】

そして、ハンドル部21bのグリップ部21cを握った状態で手動操作により引いて(回動して)締付力を増し、前記ばね部材のばね力で設定される設定トルク値に達すると、前記リンク部材を介して前記移動体が該ばね部材のばね力に抗して後進しトグル動作が行われ、ヘッド部22がハンドル部21bに対して固定状態が解除されて搖動する。これにより、作業者はボルトが設定トルク値まで締め付けられたことを確認することができるこ20とになる。

【0026】

本実施形態において、ヘッド部22に対して電動駆動装置23のベース部材23bが片持ち支持状態で支持され、ベース部材23bはハンドル部21bの上方に離隔して配置される。そして、ベース部材23bの下面にマイクロスイッチからなるトグル作動検知スイッチ11が取り付けられている。また、トグル作動検知スイッチ11に対向するハンドル部21bの外面側には、トグル作動検知スイッチ11に対向してスイッチ作動ピン21dを立設し、ヘッド部22とハンドル部21bとの相対回動の際に、スイッチ作動ピン21dとトグル作動検知スイッチ11のスイッチ作動片11aとの係合によりトグル作動検知スイッチ11がオンして締付完了信号を出力する。20

【0027】

すなわち、本実施形態では、電動駆動装置23がハンドル部21bと相対的に回動することを利用し、電動駆動装置23側にトグル作動検知スイッチ11を設け、ハンドル部21b側に設けたスイッチ作動ピン21dによりトグル作動検知スイッチ11のスイッチ作動片11aを動かしてトグル作動検知スイッチ11をONにする構成としたので、ハンドル部21bに長孔を設けてヘッド部22の後端部に立設したスイッチ作動ピンを貫通させる必要がなくなり、ハンドル部21bの加工数を削減することができる。また、トグル作動検知スイッチ11を電動駆動装置23とは別にハンドル部21bに取り付けると、トグル作動検知スイッチ11と電動駆動装置23との電気的接続のために信号出力ケーブルを外部配線する必要があるが、本実施形態ではこのような外部配線が不要となる。30

【0028】

また、電動駆動装置23は、図5(c)に示すように、外装ケース23a内に配置される配線基板30に例えれば赤色、青色、緑色のLED31を一箇所に纏めて取り付け、これらLED31の点灯、点滅により、仮締め付けまでの自動締付け状態、仮締め付けが完了から本締付け完了までの手動締付け状態、異常状態を報知するようにしている。40

【0029】

外装ケース23aは、上面部を横断面への字状に形成し、頂部を挟みその両斜面に連なる部分にスリット32を設け、このスリット32に光透過性を有すると共に光拡散性を備えた照明板33を取り付いている。そして、LED31を照明板33の下方に配置している。

【0030】

照明板33は、山形に形成されているため、上面および左右の両側からも視認すること50

ができ、ボルト等の締付け時の作業姿勢とトルクレンチとの位置関係にかかわらず、現在の締付け状態を確認することが可能となる。特に、照明板33は光拡散性を有し、光源であるLED31を照明板33の長手方向中央部分に配置することで、様々な角度から見た場合でもLED31に向かって見える。

#### 【0031】

外装ケース23aの後端部の上面には、コネクタ34が上向きに取り付けられており、このコネクタ34に電源・信号出力コード24の接続コネクタが接続されるようになっている。

#### 【0032】

本実施形態では、一つのコネクタ34で電動駆動装置23への給電と、電動駆動装置23からの各種の信号が出力できるようにしてあり、半自動式トルクレンチの電動駆動装置23から一本の電源・信号出力コード24のみが引き出され、ボルト等の締め付け作業の邪魔にならないようにしている。

10

#### 【0033】

コネクタ34に接続する電源・信号出力コード24のプラグ構造としては、図6(a)(b)に示すストレートプラグ形状、図6(c)(d)に示すL字プラグ形状を例示することができる。本実施形態の半自動式トルクレンチは、一般にワイヤー等で吊り下げて使用されるため、電源・信号出力コード24を上方から吊り下げる場合には図6(a)(b)のストレートプラグが使用できる。また、電源・信号出力コード24を真上から吊り下げることができない場合には、図6(c)(d)に示すL字プラグが使用できる。

20

#### 【0034】

図7はL字プラグの電源・信号出力コード24を示し、L字型接続コネクタ24aに接続される例えばカールコード24bは、電源プラグ24dに接続される電源コード24cと、中継コネクタ24fに接続される信号出力ケーブル24eとを一まとめにして一本のコードとしている。そして、分岐部24gで電源コード24cと信号出力ケーブル24eとにそれぞれ分岐している。したがって、半自動式トルクレンチには2本のコードが別々に接続されることがないので、締め付け作業時にコードが作業者の腕などに巻きつくといった煩わしさを低減することができる。また、伸縮性を備えたカールコード24bを有しているので、ストレートのケーブルに比べて作業時に邪魔にならない。

30

#### 【0035】

なお、中継コネクタ24fに対しては、予め配線されて不図示のカウンタ機器、シーケンサー、カウントチェック等と接続されている信号出力ケーブル40に中継用コネクタ40aを介して接続される。

#### 【0036】

次に、モータ駆動制御回路を図1に基づいて説明する。

#### 【0037】

図1において、本実施形態のモータ駆動制御回路は、駆動電源であるAC100V電源1によりブラシレスモータ12を駆動制御するもので、駆動回路部5と、駆動回路部5を制御するCPUで構成される制御回路部10と、ダイオードブリッジ回路3と、ラインフィルタ4と、LEDを用いた報知部6を有する。

40

#### 【0038】

報知部6は、スタートスイッチ2がONすると点灯する緑色表示の緑LED31Gと、仮締付完了を点滅報知し、本締付完了を点灯表示するための青色表示の青LED31B、異常状態を点灯報知するための赤色表示の赤LED31Rで構成される報知部6と、仮締付におけるモータ12の停止電流を変更するための停止電流調整用の第1可変抵抗器7aおよびモータ12の回転数を変更するためのモータ回転数設定用の第2可変抵抗器7bで構成される調整回路部7と、モータ12の通電電流を検知するためのシャント抵抗8と、スタートスイッチ2と、トグル作動検知スイッチ11と、スタートスイッチ2のオン・オフを検知する分圧抵抗器等で構成されるスタート検出回路9と、抵抗器等により電圧を降下させて必要な電圧を得る例えば12V電源の第1電源部13a、電源ランプ17を駆動

50

する 5 V 電源の第 2 電源部 13 b、3.3 V 電源の第 3 電源部 13 c からなる降圧電源部 13 を有している。17 は電源ランプ、18 はサーミスタ (PTC) である。

#### 【0039】

また、本実施形態のモータ駆動制御回路は、締付完了出力信号を有線で外部の処理装置に出力するためのインターフェイス 14 を有し、第 1 電源部 13 a からの給電により駆動される。上記第 3 電源部 13 は、締付完了出力信号を無線で外部の処理装置に出力するためのインターフェイス 15 を取り付けた場合の電源であり、この無線式のインターフェイス 15 の他に、締付け本数カウンタ 16 を取り付けることもできる。

#### 【0040】

駆動回路部 5 は、トランジスタ (FET) からなるスイッチング素子 5 a、5 b、5 c、5 d、5 e、5 f およびスイッチング素子用ドライバ 5 A (W、U、V 相用のドライバがそれぞれ設けられている) を図示の如く接続したブラシレスモータ 12 を駆動するための公知の回路構成としている。ブラシレスモータ 12 には、マグネットロータの位置を検知するホール素子 12 d、12 e、12 f が所定間隔で配置され、CPU からなる制御回路 10 はこれらホール素子からの検知信号に基づいてスイッチング素子用ドライバ 5 A を駆動して、スイッチング素子 5 a、5 b、5 c、5 d、5 e、5 f をオン・オフ制御し、ブラシレスモータ 12 の巻線 12 a、12 b、12 c に選択的に通電することでブラシレスモータ 12 を回転制御する。

#### 【0041】

本実施形態において、電源・信号出力コード 24 の電源コード 24 c とダイオードブリッジ 3 とを直結し、電源コード 24 c を駆動電源 1 に接続すると制御回路部 10 が起動するようにしている。

#### 【0042】

また、スタートスイッチ 2 は、ダイオードブリッジ 3 と駆動回路部 5 と間に直列に接続されている。

#### 【0043】

以下、制御回路部 10 の構成および動作を図 1、図 2、図 3 を参照して説明する。

#### 【0044】

先ず、図 2 (a) に示す通常ねじ締め動作の場合について説明する。

#### 【0045】

制御回路部 10 は、スタートスイッチ 2 のオンでスタート検出回路 9 により検知した閉信号がスタート指令部 10 d に入力されると、6 相 PWM 出力部 10 b からドライバ 5 A に駆動回路部 5 への駆動開始指示を行う。その際、またブラシレスモータ 12 のホール素子 12 d、12 e、12 f からの検出信号がホール素子信号入力位置検出部 10 c に入力され、このホール素子信号入力位置検出部 10 c からのマグネットロータの位置情報に基づき 6 相 PWM 出力部 10 b を制御する。

#### 【0046】

また、制御回路 10 は、シャント抵抗 8 を介してモータ通電電流を電流検出部 10 a で電圧に変換して検出している。

#### 【0047】

ブラシレスモータ 12 はスタートスイッチ 2 のオンより若干遅れて (モータ回転ディレイ時間 T1) 回転が開始される。すなわち、スタートスイッチ 2 がオンした時点で駆動回路部 5 は制御回路部 10 により動作開始の指示を受けていないので、駆動回路部 5 には電流が流れずブラシレスモータ 12 はまだ回転していない。そして、制御回路部 10 がスタート検出回路 9 よりオン (閉) 信号をスタート指令部 10 d が受信後、駆動開始信号をスイッチング素子用ドライバ 5 A に出力し、駆動回路部 5 に電流が流れ、ブラシレスモータ 12 が回転する。したがって、スタートスイッチ 2 の接点が閉じた後に、モータ駆動電流がスタートスイッチ 2 に流れるので、スタートスイッチ 2 の接点にはアーキが発生しない。

#### 【0048】

10

20

30

40

50

制御回路部 10 は、スタート指令部 10 d からのスタート指令によりランプ制御部 10 e が緑 L E D 3 1 G を点灯させる。

#### 【 0 0 4 9 】

ブラシレスモータ 12 が起動すると、起動初期の僅かな時間（起動電流マスク時間）T 2 に大きな起動電流が流れ、この電流を電流検出部 10 a が検出する。そして、起動電流マスク時間 T 2 が経過すると、モータ通電電流は小さくなる。本実施形態では、この駆動電流マスク時間 T 2 の経過後に 2 度締め監視時間（タイマー）T 3 をスタートさせる。

#### 【 0 0 5 0 】

ブラシレスモータ 12 によるねじの自動締付が開始され、ねじの締付によりモータ 12 の負荷抵抗が増して通電電流が大きくなり、電流検出部 10 で検出する通電電流（電圧）が仮締めトルク設定部 10 h で設定した停止目標電流である仮締付完了電圧に達したと判断すると、モータを自動停止させると共に青 L E D 3 1 B を点滅させて仮締め完了を報知し、作業者に手作業による本締を促すようにしている。

#### 【 0 0 5 1 】

2 度締め監視タイマー T 3 は、仮締め完了に達する前に終了する。制御回路部 10 は、速度設定部 10 にて設定するブラシレスモータ 12 の回転速度を調整することにより、2 度締め監視タイマー T 3 のタイマー時間が終了する前に仮締めが完了しないように調整することができる。

#### 【 0 0 5 2 】

仮締め完了後において、作業者がトリガー 25 から指を離してスタートスイッチ 2 をオフし、あるいはトリガー 25 をそのまま押してスタートスイッチ 2 を閉状態として手動で本締付を行い、締付完了により前記トグル機構が作動すると、トグル作動検知スイッチ 11 がオンし、締付完了信号を締付け完了入力部 10 f に入力すると、ランプ制御部 10 e は青 L E D 3 1 B を点滅から点灯に切り替えて本締め完了を報知する。そして、完了信号出力制御部 10 i は、インターフェイス 14 を介して信号出力ケーブル 24 e に締付完了信号を出力する。信号出力ケーブル 24 e を介して締付完了信号が入力される処理装置は、締付け本数カウンタに 1 を加える。なお、駆動制御装置 23 に、締付け本数カウンタを設けると共に、液晶等からなる表示部を設け、締付完了本数と設定本数とを表示させることもできる。

#### 【 0 0 5 3 】

30 本締めが完了し、スタートスイッチ 2 を OFF にしても L E D 3 1 は保持したまとなり、作業者はスタートスイッチ 2 の OFF 後も状態を確認できる。そして、次の締め付け開始時にスタートスイッチ 2 を ON すると、全ての L E D 3 1 が消灯し、締付が開始される。

#### 【 0 0 5 4 】

次に、図 2 ( b ) に示す 2 度締めねじ締め動作を説明する。

#### 【 0 0 5 5 】

40 図 2 ( a ) に示す場合と同様に、トリガー 25 を押してスタートスイッチ 2 を ON し、モータ回転ディレー時間 T 1 および起動電流マスク時間 T 2 が経過し、2 度締め監視タイマー T 3 が開始される。締め付けるボルトが既に締付完了している場合、モータ電流は、ねじ着座から仮締め付けの停止目標電流に瞬く間に到達する。このため、本実施形態では、電流検出部 10 a が仮締め完了を示す停止目標電流を 2 度締め監視タイマー T 3 時間が終了する前に検出すると、ブラシレスモータ 12 の駆動を停止し、赤 L E D 3 1 R を点滅させて 2 度締めであることを作業者に報知する。

#### 【 0 0 5 6 】

このため、作業者は手作業により本締め作業を行うことなくトリガー 25 から指を離し、スタートスイッチ 2 を OFF にする。したがって、2 度締めの場合には、トグル作動検知スイッチ 11 が ON する事がないので、完了信号出力制御部 10 i から締付完了信号が出力されず、誤って締め付け本数に 1 加えることはない。

#### 【 0 0 5 7 】

10

20

30

40

50

上記した通常ねじ締め動作と2度締めねじ締め動作を図3に示すフロー チャートに基いて説明する。

【0058】

(ステップ「Sと略す」1)：スタートスイッチ2のONをスタート指令部10dが検知する。

【0059】

S2：モータ回転ディレータイマーT1をスタートさせる。

【0060】

S3：モータ回転開始に伴い、緑LED31Gを点灯させる。

【0061】

S4：電流検出部10aが起動電流を検出し、起動電流マスクタイマーT2をスタートさせる。

10

【0062】

S5：起動電流マスクタイマーT2の終了後に2度締め監視タイマーT3をスタートさせる。

【0063】

S6：電流検出部10aで検出する電流が仮締め完了に対応する目標電流に到達したか否かを判断し、目標電流に到達するとS7に進む。

【0064】

S7：2度締め判定のために設定した2度締め監視タイマーT3の設定時間(Tset)以下(内)で目標電流に到達した場合には、2度締めであると判定し、S12に進み、そうでなければ通常のねじ締め動作であると判定し、S8に進む。

20

【0065】

S8：駆動回路5の制御を停止し、電流検出部10aが検出するモータ通電電流が0以下となるのを待ってS9に進む。

【0066】

S9：仮締め完了により、モータ駆動を停止し、仮締め完了を示し、本締めを促す青LED31Bを点滅させる。

【0067】

S10：本締めが完了したか否かを判定し、トグル作動検知スイッチ11からのON信号が締付け完了入力部10fに入力されるとS11に進む。

30

【0068】

S11：完了信号出力制御部10iから完了信号を出力し、青LED31Bを点灯させ、終了する。

【0069】

一方、S7で2度締めと判定された場合、S12では、モータを停止し赤LED31Rを点滅させて終了する。

【0070】

なお、トルクレンチのトグル機構に設定する設定トルク値を小さい値としたままで、制御回路10で設定する仮締めトルク値を前記設定トルク値よりも大きな値に設定した状態でスタートスイッチ2をONすると、モータ駆動でトグル機構が作動し、トグル作動検知スイッチ11がONすることになる。このような場合でも、締付完了入力部10fが2度締め監視タイマーT3のタイマー時間内にトグル作動検知スイッチ11から締付完了信号を受け付けると、誤操作であると判断し、完了信号出力制御部10iから締付完了信号を出力しないようにしても良い。勿論、仮締め完了を検出する前に、締付完了入力部10fがトグル作動検知スイッチ11から締付完了信号を受け付けた場合も同様である。

40

【符号の説明】

【0071】

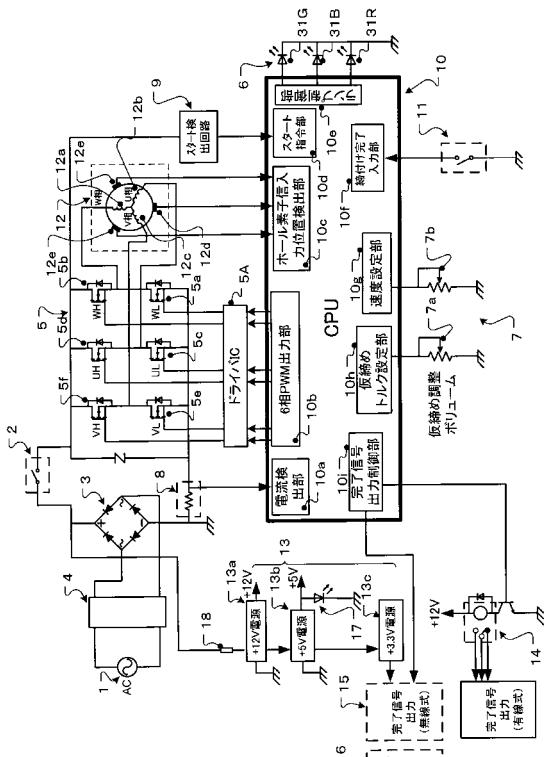
1 AC100V電源

2 スタートスイッチ

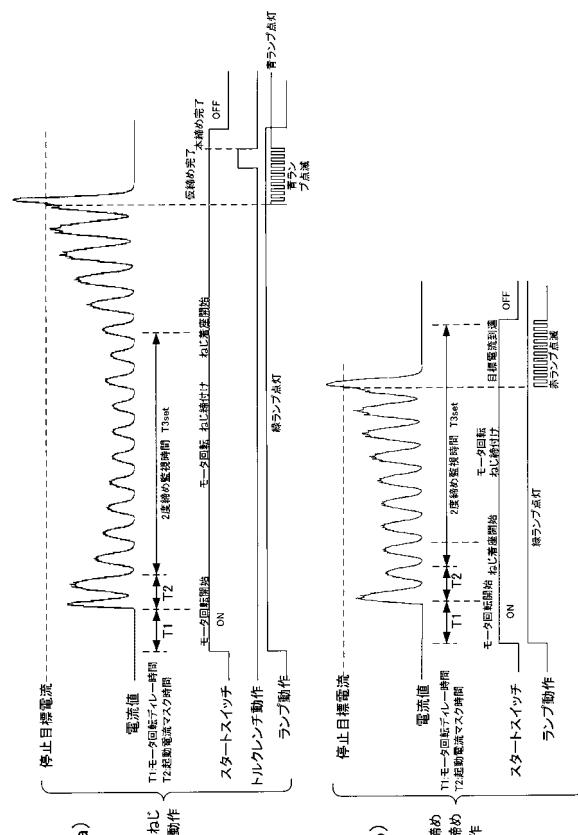
50



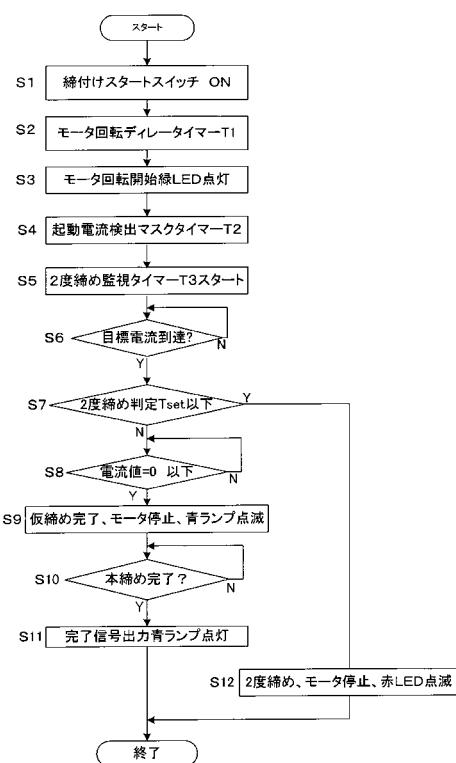
【図1】



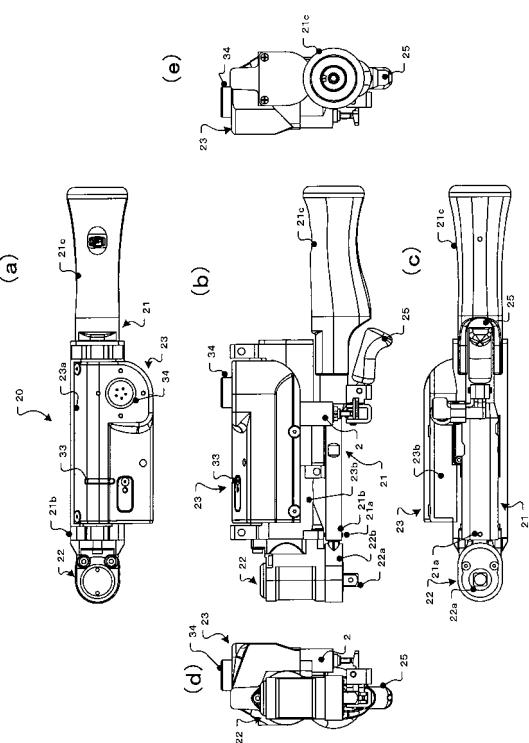
【図2】



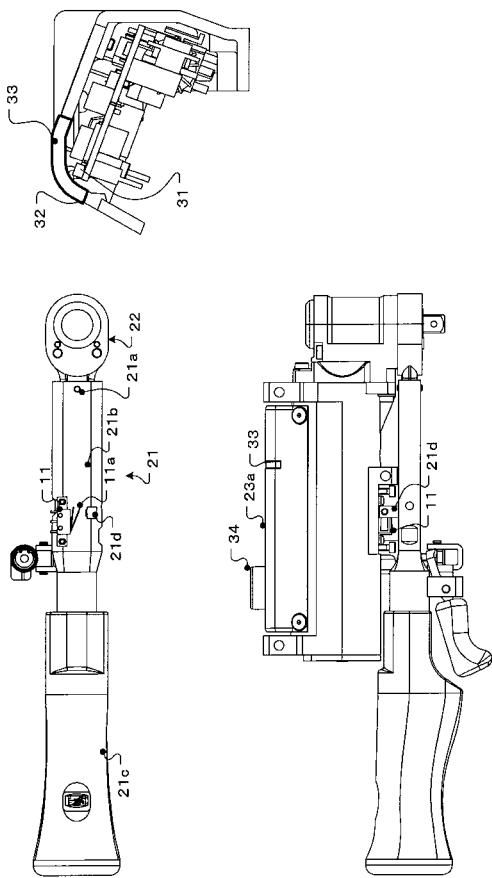
【図3】



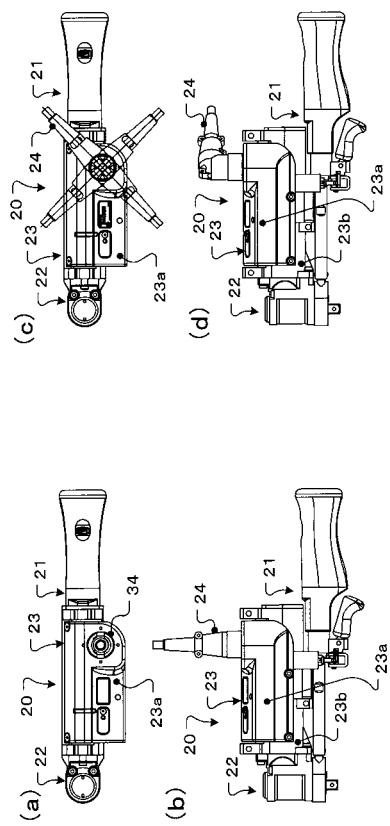
【図4】



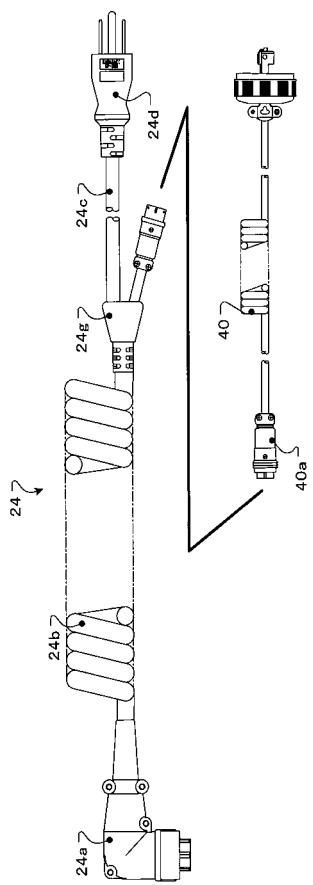
【図5】



【 义 6 】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 増田 直也  
東京都大田区大森北2-2-12 株式会社東日製作所内

審査官 亀田 貴志

(56)参考文献 実開平07-017472(JP, U)  
実開昭60-190576(JP, U)  
特開平07-164343(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B25B 21/00 - 23/18