

(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2018-94655  
(P2018-94655A)

(43) 公開日 平成30年6月21日(2018.6.21)

(51) Int.Cl.  
B23P 19/06 (2006.01)

F I  
B23P 19/06 Q

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2016-239879 (P2016-239879)  
(22) 出願日 平成28年12月9日(2016.12.9)

(71) 出願人 000227467  
日東精工株式会社  
京都府綾部市井倉町梅ヶ畑2〇番地  
(72) 発明者 小田 崇太  
京都府綾部市井倉町梅ヶ畑2〇番地 日東精工株式会社内

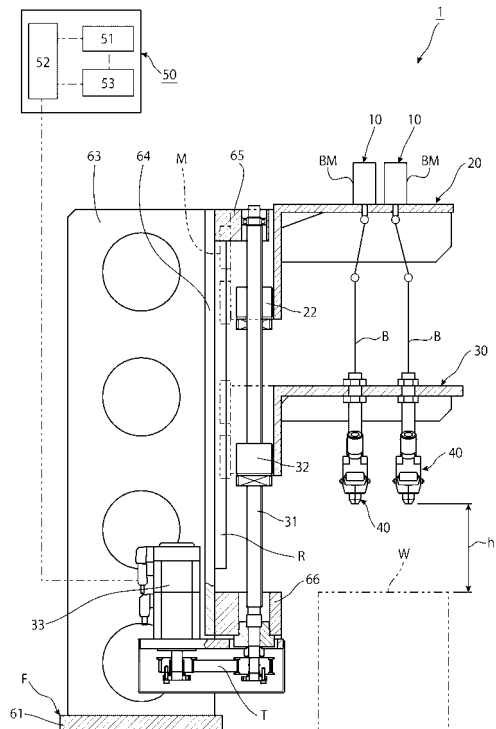
(54) 【発明の名称】 多軸ねじ締め装置

(57) 【要約】

【課題】 チャック台およびねじ締めツール台を個別に制御可能な多軸ねじ締め装置の提供。

【解決手段】 ビットBを有するねじ締めツール10と、ねじ締めツール10を複数搭載し往復移動自在なねじ締めツール台20と、ねじ締めツール台20と平行に往復移動しかつビットBを挿通可能なチャック40を備えたチャック台30とから成る。ねじ締めツール台20は、その移動方向へ沿って延びる第1ボールねじ軸21に螺合した第1螺合ナット22を回転自在に支持し、第1ボールねじ軸21に連結された第1サーボモータ23を備える。また、チャック台30は、その往復移動方向に沿って延びる第2ボールねじ軸31に螺合した第2螺合ナット32を回転自在に支持し、第2ボールねじ軸31に連結された第2サーボモータ33を備える。よって、ねじ締めツール台20とチャック台30の駆動制御を個別に行えるため、締め付け高さhの異なるワークWに対応可能。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ワークへ螺入するねじに係合可能なビットおよびこのビットに回転を付与するビット回転モータを備えたねじ締めツールと、このねじ締めツールを複数搭載するとともに前記ビットの延びる方向へ往復移動自在に搭載したねじ締めツール台と、前記ねじ締めツール台と平行に往復移動しかつ前記ビットを挿通可能なチャックを備えたチャック台とを有する多軸ねじ締め装置において、

前記ねじ締めツール台は、その往復移動方向に沿って延びる第 1 ボールねじ軸に螺合した第 1 螺合ナットを回転自在に支持して成り、前記第 1 ボールねじ軸に連結した第 1 サーボモータを備え、

前記チャック台は、その移動方向へ沿って延びる第 2 ボールねじ軸に螺合した第 2 螺合ナットを回転自在に支持して成り、前記第 2 ボールねじ軸に連結した第 2 サーボモータを備え、

前記第 1 サーボモータおよび第 2 サーボモータは、それぞれの回転速度および回転角度から成る駆動指令値を予め記憶する記憶部と、この記憶部の前記駆動指令値に基づきそれぞれの回転駆動を制御する制御部とを備えた制御手段に接続されて成ることを特徴とする多軸ねじ締め装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、複数のビットおよびチャックを昇降してワークにねじを締結する多軸ねじ締め装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来の多軸ねじ締め装置は、特許文献 1 および特許文献 2 に示すように、ワークへ締結するねじに嵌合して回転可能なビットを備えたねじ締めツールと、このねじ締めツールを複数一斉に昇降自在にして成る昇降ユニットとから構成される。

**【0003】**

特許文献 1 に開示のねじ締めツールは、前記ビット 1 本に対して 1 個のビット回転モータを備えており、ねじを一時的に保持して成る後記チャックに前記ビットがそれぞれ挿通され配置されている。

**【0004】**

一方、特許文献 2 に開示のねじ締めツールは、複数のビットへそれぞれ回転を付与するビット回転モータと、前記ビットの先端部に配されたコイルばねとを備えて成り、前記ビットには、前記ねじに当接するテーパ穴が成形されている。

**【0005】**

また、特許文献 1 に開示の昇降ユニットは、ビットの延びる方向に昇降自在な昇降シリンダと、この昇降シリンダの作動を受けて上下方向に移動するねじ締めツール台および前記チャックを取り付けたチャック台と、このチャック台の下面に当接して当該チャック台のみ下降停止させて前記ねじ締めツール台の下降は妨げないストッパとを備えて成る。これにより、前記ねじ締めツール台およびチャック台がワークへ向かって一体に下降した後、前記チャックの先端がワークの表面に位置する高さまで下降すれば、前記チャック台の下降が前記ストッパによって停止し、前記ねじ締めツール台のみが引き続き下降する。よって、前記ビットは、チャックの先端を開きチャック内に保持していたねじをワークへ螺入する。

**【0006】**

一方、特許文献 2 に開示の前記昇降ユニットは、前記ビットの延びる方向に沿って配置したボールねじ軸と、このボールねじ軸に螺合した螺合ナットと、前記ボールねじ軸に回転を付与する昇降モータとから構成されている。また、前記螺合ナットは、前記ビットを摺動自在に挿通した固定板に回転自在に配されているので、前記ボールねじ軸および前記

10

20

30

40

50

ビットが前記昇降モータの正逆回転によってそれぞれ一斉に昇降することができる。

【0007】

このように構成された従来の多軸ねじ締め装置は、前記ビットの先端部にコイルばねを配置し、かつ、その嵌合部にテーパ穴を備えるので、ワークに仮締めされたねじが若干位置ズレしていても、前記コイルばねの変形によってビットの先端部がねじの軸線に沿って位置を変え自動調心を成すという特徴がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開昭59-134628号公報

10

【特許文献2】実開平02-039835号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、従来の多軸ねじ締め装置は、コイルばねをビットの先端部に配置しているので、軸周りに偏心するだけでなく昇降方向にも撓んでしまうという問題があった。これにより、前記昇降モータを位置制御可能なACサーボモータへ置き換えたとしても正確なビットの高さが検出できない。よって、従来の多軸ねじ締め装置は、ねじを所定のトルクにより締結した時点のビットの正確な高さ位置をACサーボモータの指令値などから導き出せないで、精度の高いねじ浮き異常などが判定できなかった。また、上述した特許文献1の前記昇降シリンダをACサーボモータへ置き換え、さらに、ボールねじ軸および螺合ナットを備えた昇降ユニットに変更しても、前記ストッパの位置を即座に可変できない構成のため、チャック台の停止位置を容易に変更できない。つまり、従来の多軸ねじ締め装置は、締め付けの高さの異なるワークに対応できないという問題もあった。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の多軸ねじ締め装置は、上記課題に鑑みて創成されたものであり、ワークへ螺入するねじに係合可能なビットおよびこのビットに回転を付与するビット回転モータを備えたねじ締めツールと、このねじ締めツールを複数搭載するとともに前記ビットの延びる方向へ往復移動自在に搭載したねじ締めツール台と、前記ねじ締めツール台と平行に往復移動しかつ前記ビットを挿通可能なチャックを備えたチャック台とを有する多軸ねじ締め装置において、前記ねじ締めツール台は、その往復移動方向に沿って延びる第1ボールねじ軸に螺合した第1螺合ナットを回転自在に支持して成り、前記第1ボールねじ軸に連結した第1サーボモータを備え、前記チャック台は、その移動方向へ沿って延びる第2ボールねじ軸に螺合した第2螺合ナットを回転自在に支持して成り、前記第2ボールねじ軸に連結した第2サーボモータを備え、前記第1サーボモータおよび第2サーボモータは、それぞれの回転速度および回転角度から成る駆動指令値を予め記憶する記憶部と、この記憶部の前記駆動指令値に基づきそれぞれの回転駆動を制御する制御部とを備えた制御手段に接続されて成ることを特徴とする。

30

【発明の効果】

40

【0011】

本発明の多軸ねじ締め装置は、前記第1サーボモータおよび第2サーボモータの前記駆動指令値をそれぞれ記憶する記憶部と、これら駆動指令値に基づいて前記第1サーボモータおよび第2サーボモータをそれぞれ駆動制御する制御部とを備えた制御手段を有するので、前記ねじ締めツール台および前記チャック台の移動距離を個別に設定できる。よって、ワークの種類が変更されるなど下降するチャックの停止位置を上下方向へ設定変更しなければならない場合であっても、前記駆動指令値を変更することでワークの種類に合わせたねじ締め作業が容易に行えるという利点がある。また、前記記憶部に設定する前記駆動指令値をワークの種類に合わせて予め設定することにより、生産するワークの機種が数多く頻繁にワークの種類を変更する所謂多品種少量生産のねじ締め作業を効率的に行えると

50

いう利点もある。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明に係る一実施形態を示す概略説明図である。

【図2】図1の右側方から見た要部を示す一部切欠き断面説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明に係る多軸ねじ締め装置1を図1および図2に基づき説明する。本発明の多軸ねじ締め装置1は、図示しないねじに係合可能なビットBを回転自在に構成したねじ締めツール10を複数備え、これらねじ締めツール10, 10をワークWへ向かって一斉に昇降自在なねじ締めツール台20と、前記ビットBを挿通するとともに外部から供給される前記ねじを一時的に保持するチャック40, 40を取り付けたチャック台30と、前記ねじ締めツール台20およびチャック台30を個別に位置制御可能な制御手段50とから構成される。

10

【0014】

前記ねじ締めツール10は、前記ねじ締めツール台20に配されたビット回転モータBMと、このビット回転モータBMの回転駆動を受けて回転するビットBとを備えて成る。前記ビットBは、その先端に係合部を備えており、前記係合部は、前記ねじの頭部に成形された係合穴に係合するように成形されている。また、前記ビット回転モータBM, BMは、図示しないコントローラにそれぞれ接続されており、このコントローラに予め設定された締め付け設定トルクに達するまで前記ビットB, Bを個別に回転制御可能に構成されている。

20

【0015】

前記ねじ締めツール台20および前記チャック台30は、ベース面から立設したフレームFに個別に摺動自在に配されている。このフレームFは、前記ベース面に固定された底板61と、この底板61の上面に溶接され所定の間隔を空けて上方へ延び対向に配置した側板62, 63と、これら側板62, 63にそれぞれ溶接されたベース板64と、このベース板64に固定され所定の間隔を空けて平行に配置したレールR, Rと、これらレールR, Rに係合し当該レールRの延びる方向に沿って摺動自在な摺動ブロックMとから構成される。

30

【0016】

前記摺動ブロックMは、1本のレールRに対して4個配置され、本実施形態においては8個の摺動ブロックMが配置されている。また、これら摺動ブロックMは、図2に示すように上部に位置する4個と、下部に位置する4個とに分けることができ、上部4個の摺動ブロックMに前記ねじ締めツール台20が取り付けられ、下部4個の摺動ブロックMに前記チャック台30が取り付けられている。これにより、前記ねじ締めツール台20および前記チャック台30は、それぞれ個別に前記ワークWに接近あるいは離反する方向へ個別に摺動することができる。

【0017】

また、前記フレームFは、図2に示すように前記ベース板64の両端に前記レールR, Rを備えており、これら2本のレールR, Rに挟まれるよう配置されフレームFの上部に固定された上部ブロック65と、フレームFの下部に固定された下部ブロック66とを備える。この上部ブロック65および前記下部ブロック66は、2本のボールねじ軸である第1ボールねじ軸21および第2ボールねじ軸31をそれぞれ回転自在に軸支して成る。

40

【0018】

前記第1ボールねじ軸21および前記第2ボールねじ軸31は、それぞれを個別に回転駆動可能に構成されており、前記第1ボールねじ軸21に回転を付与する第1サーボモータと、前記第2ボールねじ軸31に回転を付与する第2サーボモータ33とに接続されている。この第1ボールねじ軸21および第2ボールねじ軸31の回転伝達は、図1に示すようにタイミングベルトTを第2サーボモータ33に固定された駆動プーリおよび第2ボ

50

ールねじ軸 3 1 に固定された従動プーリに巻回し可能になっている。なお、図示できない第 1 ボールねじ軸 2 1 の回転伝達構成についても前述と同様である。

【 0 0 1 9 】

前記第 1 サーボモータおよび第 2 サーボモータ 3 3 は、何れも A C サーボモータであり、それぞれ自身の回転角度を検出可能なエンコーダを備えて成り、これらそれぞれの回転角度を前記制御手段 5 0 へ送信して成る。

【 0 0 2 0 】

前記制御手段 5 0 は、前記第 1 サーボモータおよび第 2 サーボモータ 3 3 へ駆動指令を送る制御部 5 2 と、前記駆動指令の具体的な数値等からなる駆動指令値を複数記憶可能な記憶部 5 1 と、前記エンコーダから発せられた回転角度および前記第 1 , 第 2 ボールねじ軸の各リード角ならびに内蔵したタイマーの時間に基づき前記ねじ締めツール台 2 0 およびチャック台 3 0 の移動速度や移動距離を算出可能な算出部 5 3 とを備える。

10

【 0 0 2 1 】

前記制御部 5 2 は、前記記憶部 5 1 に予め記憶した駆動指令値と、前記算出部 5 3 によって算出した移動速度（以下、算出移動速度という）や算出した移動距離（以下、算出移動距離）とを比較するとともに、前記算出移動速度および算出移動距離が前記駆動指令値に一致しなければ一致するよう前記第 1 サーボモータおよび第 2 サーボモータ 3 3 を駆動制御可能に構成される。

【 0 0 2 2 】

前記記憶部 5 1 は、前記第 1 ボールねじ軸 2 1 および第 2 ボールねじ軸 3 1 のリード角と、前記チャック台 3 0 の停止高さ、前記ねじ締めツール台 2 0 の目標移動高さを記憶可能に構成されている。なお、前記駆動指令値には、前述したチャック台 3 0 の停止高さの他に前記ねじ締めツール台 2 0 の目標移動高さが含まれている。

20

【 0 0 2 3 】

前記算出部 5 3 は、数値を演算可能に構成されており、前記記憶部 5 1 に記憶された各ボールねじ軸（ 2 1 , 3 1 ）の前記リード角を読み込み、これを前記エンコーダから発せられるパルス信号に基づいて前記ねじ締めツール台 2 0 およびチャック台 3 0 の移動距離を演算することができる。また、同様に算出部 5 3 は、前記パルス信号およびこの発信時間ならびに前記リード角から前記算出移動速度を導いており、これを前記制御部 5 2 へ都度送信している。

30

【 0 0 2 4 】

前記チャック 4 0 は、前記チャック台 3 0 に取り付けられており、前記ビット B を回転自在かつ挿通可能に構成され、常時はその内部に前記ビット B を内包して成る。また、このチャック 4 0 は、前記ビット B を内包するのみならず、外部から供給されるねじをその先端部に一時的に保持可能に構成されている。このチャック 4 0 の先端部には、図示しないばねにより閉じる方向へ付勢された一对のチャック爪が配置されており、この閉じた状態のチャック爪によって前記ねじが保持される。このチャック爪に保持されたねじの上空には、チャック 4 0 に内包されたビット B が位置しており、チャック 4 0 に対してビット B が下方へ相対移動することで、前記ビット B が前記ねじを下方へ押し、ねじの頭部に前記チャック爪が開く方向に揺動し前記ねじおよびビット B がチャック 4 0 から突出することができる。

40

【 0 0 2 5 】

次に、本発明に係る多軸ねじ締め装置 1 の作用について説明する。図示しない作業者は、前記ワーク W を図 1 に示すように前記ベース面にセットする。これにより、前記ワーク W の上面と前記チャック 4 0 の先端との間に所定の距離が生まれ、この距離が締め付け高さ h となる。また、ワーク W には、その上面から下方へ延びるよう成形されためねじが複数配されており、このめねじは前記ねじに螺合可能に成形されている。

【 0 0 2 6 】

多軸ねじ締め装置 1 は、前記制御手段 5 0 に取り付けられたスタートスイッチ（図示せず）などの機器からねじ締め開始信号を前記制御部 5 2 で取り込む。これにより、制御部

50

5 2 は、前記記憶部 5 1 からチャック台 3 0 の停止位置およびねじ締めツール台 2 0 の目標移動高さ、チャック台 3 0 およびねじ締めツール台 2 0 の移動速度を読み込み、前記第 1 サーボモータおよび前記第 2 サーボモータ 3 3 を回転駆動制御する。

【 0 0 2 7 】

前記第 1 サーボモータおよび第 2 サーボモータ 3 3 は、前記移動速度に応じた回転数で回転を始め、前記第 1 ボールねじ軸 2 1 および前記第 2 ボールねじ軸 3 1 をそれぞれ回転させるとともに、前記エンコーダから発するパルス信号を随時前記制御部 5 2 へそれぞれ送信する。

【 0 0 2 8 】

前記第 1 螺合ナット 2 2 および第 2 螺合ナット 3 2 は、前記第 1 ボールねじ軸 2 1 および第 2 ボールねじ軸 3 1 に沿ってそれぞれ回転しながらワーク W へ接近する方向に下降する。よって、前記ねじ締めツール台 2 0 および前記チャック台 3 0 は、同じ速度を保って一斉に下降する。

10

【 0 0 2 9 】

また、前記ねじ締め開始信号を取り込んだ前記制御部 5 2 は、前記コントローラへツール動作指令を送るため、前記コントローラがこれに対応するねじ締めツール 1 0 のビット回転モータ B M を回転するよう駆動制御する。

【 0 0 3 0 】

これにより、前記ビット B , B が回転するとともに、前記ねじ締めツール台 2 0 およびチャック台 3 0 が一斉に下降するので、図 1 に示す前記締付け高さ h が徐々に小さくなる。

20

【 0 0 3 1 】

前記制御部 5 2 は、前記第 2 サーボモータ 3 3 から発せられるパルス信号を常時監視しており、チャック台 3 0 の下降開始からその時点までの算出移動距離と、予め記憶部 5 3 に設定した前記停止高さとを比較し、前記算出移動距離が前記停止高さに一致すれば前記第 2 サーボモータ 3 3 を回転停止させる。

【 0 0 3 2 】

前記停止高さは、前記チャック 4 0 の先端部がワーク W の表面から数 mm 上空に位置しかつ前記チャック爪が開く方向へ揺動する際ワーク W に接触しない高さであり、この高さに対応する数値が前記記憶部 5 3 に予め設定されている。

30

【 0 0 3 3 】

よって、チャック台 3 0 は、前記停止高さに到達すると下降動作を止め、引き続き下降するねじ締めツール台 2 0 が前記チャック台 3 0 に対して相対移動し始める。よって、前記ビット B , B は、それぞれ回転しつつチャック 4 0 , 4 0 の内部から前記チャック爪を押し広げチャック 4 0 , 4 0 に一時的に保持していた前記ねじをワーク W へ螺入する。

【 0 0 3 4 】

前記ビット回転モータ B M は、ワーク W にねじが着座することで徐々に回転方向の負荷が高められ、この回転トルクを随時前記コントローラへ送っている。これにより、コントローラは、この実際の実トルクと、予め設定した締付け設定トルクとを比較し、実トルクが締付け設定トルクに達すれば、前記ビット回転モータ B M を停止させる。

40

【 0 0 3 5 】

制御部 5 2 は、前記コントローラから発せされるビット回転モータ B M の停止信号を受け、かつ、全てのビットが所定の締付け設定トルクになったことを確認すると、前記第 1 サーボモータを回転停止させる。これにより、多軸ねじ締め装置 1 は、ワークへのねじ締め作業を完了して、前記第 1 サーボモータおよび第 2 サーボモータ 3 3 を先ほどとは逆方向に回転駆動させる。これにより、前記ねじ締めツール台 2 0 およびチャック台 3 0 は、一斉に上昇して元の高さ位置まで復帰する。

【 0 0 3 6 】

また、前記ワーク W の種類が変更され、先ほどとは異なる締付け高さ h であっても、前記記憶部に予め設定する前記停止高さおよび前記目標高さをワーク W の種類に合わせて複

50

数設定しておくことで、チャック台30の停止高さを上述したチャック40の先端部がワークWに接触せず、かつ、チャック爪が開く高さ位置となるように設定することができる。よって、締付け高さhの異なるワークWであっても、柔軟にねじ締め作業を行うことができる。

【符号の説明】

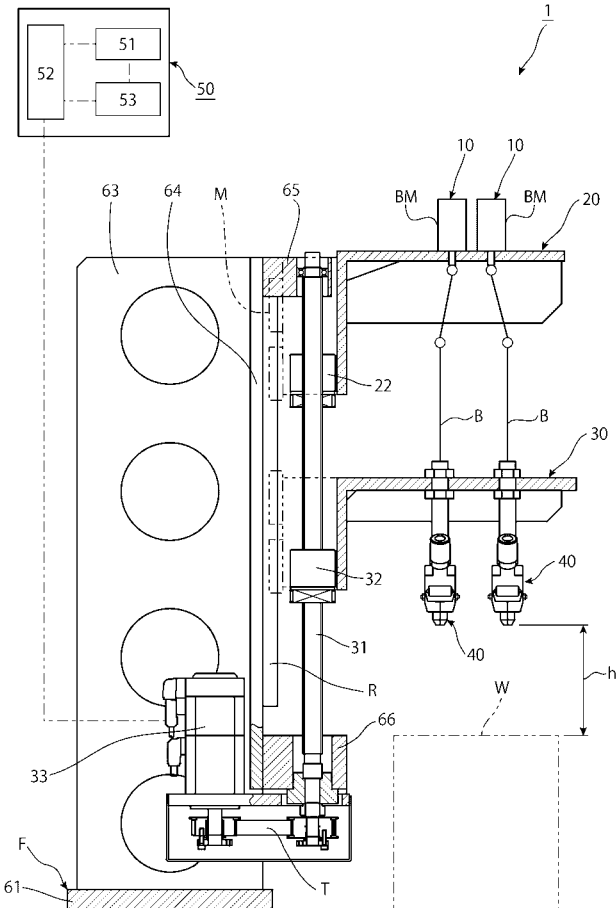
【0037】

- 1 多軸ねじ締め装置
- 10 ねじ締めツール
- 20 ねじ締めツール台
- 21 第1ボールねじ軸
- 22 第1螺合ナット
- 23 第1サーボモータ
- 30 チャック台
- 31 第2ボールねじ軸
- 32 第2螺合ナット
- 40 チャック
- 50 制御手段
- B ビット
- BM ビット回転モータ
- W ワーク

10

20

【図1】



【図2】

