

【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】令和4年6月17日(2022.6.17)

【公開番号】特開2021-20272(P2021-20272A)

【公開日】令和3年2月18日(2021.2.18)

【年通号数】公開・登録公報2021-008

【出願番号】特願2019-137892(P2019-137892)

【国際特許分類】

B 23 P 19/06 (2006.01)

10

B 25 B 23/14 (2006.01)

【F I】

B 23 P 19/06 K

B 23 P 19/06 E

B 25 B 23/14 610Y

【手続補正書】

【提出日】令和4年6月9日(2022.6.9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

20

【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】

回転駆動源の駆動を受け回転可能なビット軸と、このビット軸と一緒に回転するボックスピットと、前記ビット軸の外周に配設される測定部と、前記回転駆動源の駆動を制御する制御部と、ボックスピット内部およびビット軸内部を摺動自在な測定ロッドを備えたナット締め装置において、

前記測定部は、前記測定ロッドに運動し、前記ビット軸に対して相対移動可能な昇降部と、この昇降部から所定の間隔を空けて配されるセンサ支持部と、このセンサ支持部に支持され前記昇降部の前記ビット軸に対する相対移動を検出可能なセンサを備え、

前記制御部は、前記センサからの信号に基づいてナットと螺合したおねじの出代の寸法が適切か否か判定することを特徴とするナット締め装置。

【請求項2】

前記ビット軸は、これを回転自在に保持するビットガイド部材に所定の位置に保持されていることを特徴とする請求項1に記載のナット締め装置。

【請求項3】

前記ビットガイド部材は、ビット軸を軸方向の移動自在に挿通させる滑り軸受と、この滑り軸受を回転自在に支持する転がり軸受とを備えることを特徴とする請求項1ないし請求項2のいずれかに記載のナット締め装置。

【請求項4】

前記測定部は、前記測定ロッドと一緒に運動する運動部を備え、

前記昇降部は、前記ビット軸および前記運動部に対して回転自在に構成されており、

前記センサ支持部は、前記ビット軸に対して回転自在に構成されていることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載のナット締め装置。

【請求項5】

前記昇降部が付勢部材によって常時ボックスピット側に付勢されていることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載のナット締め装置。

【請求項6】

40

50

前記センサは、昇降部に向かい突出する接触子を備え、この接触子の撓み量を測定する接触式のセンサであることを特徴とする請求項 1ないし請求項 5 のいずれかに記載のナット締め装置。

【請求項 7】

前記測定ロッドの下端部には、硬化処理が施されていることを特徴とする請求項 1ないし請求項 6 のいずれかに記載のナット締め装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

10

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ナット締結後のおねじの出代の寸法測定が可能なナット締め装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のナット締め装置としては、ナットと係合可能なボックスビットと、このボックスビットに接続され、これと一緒に回転可能なビット軸と、このビット軸を回転させるモータとからなるもののが知られている。このようなナット締め装置は、予め設定した締付けトルクに達するとナットの締結を完了するように構成されているため、ナットまたはこれと螺合するおねじのねじ山に成形不良などがある際、ナットを正規の高さまで螺入できないという問題があった。

20

【0003】

その解決手段として特許文献 1 に示されたナット締め装置 9 が知られている。このナット締め装置 9 は、図 5 に示すようにナット N と係合可能なボックスビット 9 1 と、このボックスビット 9 1 に連続するビット軸 9 1 a と、前記ボックスビット 9 1 およびビット軸 9 1 a 内を昇降可能な測定ロッド 9 2 と、この測定ロッド 9 2 と連動する昇降部 9 3 と、前記ボックスビット 9 1 を回転させるモータ 9 4 と、このモータ 9 4 の支持部材 9 4 a に吊り下げ支持され、前記昇降部 9 3 の上昇を検出可能に構成されたセンサ 9 5 とを備えており、ナット N と螺合するおねじ（図示せず）に測定ロッド 9 2 が押圧されることで、測定ロッド 9 2 および昇降部 9 3 が上昇するように構成されている。この昇降部 9 3 の上昇を前記センサ 9 5 が検出することで、締結後のナット N の上面から突出するおねじの出代に相当する寸法を測定可能となる。このため、ナット N のめねじとおねじが正しく噛み合っておらず、ナット N の上面からおねじが突出していないようなナット締結を異常判定できる利点がある。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

40

【特許文献 1】特開 2019 - 25593 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来のナット締め装置 9 は、昇降部 9 3 がビット軸 9 1 a に支持されており、センサ 9 5 が支持部材 9 4 a に支持される構成であった。これにより、図 5 の二点鎖線に示すようにビット軸 9 1 a が傾いた際、これに追従して傾いた昇降部 9 3 がセンサ 9 5 に近づくあるいは遠ざかるため、正確におねじの出代の寸法測定を行うことが困難となる等の問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0006】

50

本発明は、上記課題に鑑みて創生されたものであり、ビット軸の傾斜に影響を受けて、おねじの出代の寸法を測定可能なナット締め装置の提供を目的とする。この目的を達成するためには、回転駆動源の駆動を受け回転可能なビット軸と、このビット軸と一緒に回転するボックスビットと、前記ビット軸の外周に配設される測定部と、前記回転駆動源の駆動を制御する制御部と、ボックスビット内部およびビット軸内部を摺動自在な測定ロッドを備えたナット締め装置において、前記測定部は、前記測定ロッドに連動し、前記ビット軸に対して相対移動可能な昇降部と、この昇降部から所定の間隔を空けて配されるセンサ支持部と、このセンサ支持部に支持され前記昇降部の前記ビット軸に対する相対移動を検出可能なセンサを備え、前記制御部は、前記センサからの信号に基づいてナットと螺合したおねじの出代の寸法が適切か否か判定することを特徴とする。これにより、昇降部およびセンサ支持部がビット軸の外周に配される構成であるため、ビット軸が傾斜した際、昇降部およびセンサ支持部ともにビット軸に追従して一体に傾斜することが可能となる。そのため、傾斜時においても、昇降部とセンサ支持部との間隔が変わらない。

【0007】

なお、前記ビット軸は、これを回転自在に保持するビットガイド部材に所定の位置に保持されていることが好ましい。また、前記ビットガイド部材は、ビット軸を軸方向の移動自在に挿通させる滑り軸受と、この滑り軸受を回転自在に支持する転がり軸受とを備えることが好ましい。さらに、前記測定部は、前記測定ロッドと一緒に連動する連動部を備え、前記昇降部は、前記ビット軸および前記連動部に対して回転自在に構成されており、前記センサ支持部は、前記ビット軸に対して回転自在に構成されていることが好ましい。しかも、前記昇降部が付勢部材によって常時ボックスビット側に付勢されていることが好ましい。また、前記センサは、昇降部に向かい突出する接触子を備え、この接触子の撓み量を測定する接触式のセンサであることが好ましい。さらに、前記測定ロッドの下端部には、硬化処理が施されていることが好ましい。

【発明の効果】

【0008】

本発明のナット締め装置によれば、ビット軸が傾斜した際、昇降部およびセンサ支持部がビット軸と一緒に傾斜する。これにより、ビット軸の傾斜時においても、昇降部とセンサ支持部との間隔が変わらないため、高精度におねじの出代の寸法測定が可能となる等の利点がある。また、ビット軸がビットガイド部材により保持されるため、締付時にビット軸が過剰に傾斜することが防止される等の利点がある。さらに、ビットガイド部材がビット軸を挿通させる滑り軸受と、この滑り軸受を支持する転がり軸受とを備えるため、ビットが傾斜した際、ビットガイド部材との間で接触抵抗が減少する。これにより、傾斜時においても、所定の締付トルクでの締め付けが行える等の利点がある。しかも、昇降部およびセンサ支持部がビット軸に対して回転自在に構成されることにより、センサの破損が防止される等の利点がある。また、前記昇降部が付勢部材によりボックスビット側に付勢されるため、上方への締付けが可能になる等の利点がある。さらに、センサが接触式のセンサであるため、より高精度な測定が可能となる等の利点がある。しかも、測定ロッドの下端部に硬化処理が施されており、測定ロッドの摩耗が防止されるため、長期の使用においても高精度の測定が可能となる等の利点がある。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明に係るナット締め装置の側面図である。

【図2】本発明に係るナット締め装置の一部断面正面図である。

【図3】本発明に係るナット締め装置のナットの締付動作時を示す一部断面正面図である。

【図4】本発明に係るナット締め装置の他の実施形態を示す一部断面正面図である。

【図5】従来のナット締め装置の一部断面正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

10

20

30

40

50

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。図1ないし図3において1は、ワークWから突出しているおねじScにナットNを螺合させるナット締め装置であり、別途設けられる水平多関節ロボット(図示せず)等の移動操作機構に連結されている。このナット締め装置1は、前記水平多関節ロボットに支持されている直動機構2と、この直動機構2に支持されている回転駆動部3と、この回転駆動部3の出力軸31aに接続されているビット軸4と、このビット軸4に接続されているボックスビット5と、前記ビット軸4の外周に配される測定部6と、前記直動機構2および回転駆動部3の駆動を制御する制御部(図示せず)とを備える。

【0011】

前記おねじScは、一例としてワークWの下方から圧入された圧入ねじであり、脚部がワークWの上面から所定の長さ突出するように構成されている。また、おねじScの下部には、ワークWと係合可能な凹凸等(図示せず)が設けられており、おねじScは、ワークWに対して回転が規制されている。

【0012】

前期直動機構2は、昇降用ACサーボモータ21(以下、昇降モータ21という)と、この昇降モータ21の駆動を受けて回転可能なボールねじ22と、このボールねじ22の回転に従い昇降する昇降ユニット23と、前記ボールねじ22の下端を回転自在に保持するビットガイド部材24とを備えており、昇降モータ21およびビットガイド部材24は、前記水平多関節ロボットの所定の位置に支持、固定されている。このビットガイド部材24は前記ビット軸4が挿通可能に構成された第一摺動部25を備えており、この第一摺動部25はビット軸4を昇降自在に挿通させる滑り軸受25aと、この滑り軸受25aを回転自在に保持する転がり軸受25bから構成されている。このような構成により、ビット軸4は、これを回転自在に保持するビットガイド部材24に所定の位置に保持されている構造となっている。また、前記昇降ユニット23には、前記回転駆動部3が支持されている。

【0013】

前記回転駆動部3は、回転駆動源の一例としてACサーボモータ31(以下、モータ31という)を備えており、このモータ31は、その出力軸31aが下方を向くように配されている。このモータ31の下方には、支持部32が設けられており、この支持部32は、前記直動機構2の昇降ユニット23に一体に連結されている。また、この支持部32には、前記モータ31の出力軸31aおよびこの出力軸31aに連続する前記ビット軸4が回転自在に挿通している。さらに支持部32の下面には、ガイド軸33がビット軸4と並行に配設されている。

【0014】

前記ビット軸4は、その軸方向に挿通孔41が貫通形成されている筒状部材であり、この挿通孔41と直交して長孔42が貫通形成されている。この長孔42には、これに沿って昇降可能に構成された連結ピン43が挿通しており、この連結ピン43は、後述する測定部6の運動部61と前記挿通孔41内に配されている測定ロッド44を挿通する。この測定ロッド44は、挿通孔41より若干小径に構成されている棒状部材であり、その下端部44aは、挿通孔41より小径かつ前記ボックスビット5に保持されたナットNのめねじ径より小径に構成されている。また、ビット軸4の下端には、前記ボックスビット5が螺合しており、このボックスビット5には、挿通孔41と連続して連続孔51が上下方向に貫通形成されている。この連続孔51は、前記測定ロッド44の下端部44aより大径に構成されており、その下端開口部には、前記ナットNとの係合部52が形成されている。このような構成により、測定ロッド44は、挿通孔41および連続孔51内で傾くことが規制されるとともに、下端部44aがナットNのめねじに侵入可能な構造となる。なお、前記係合部52付近は、磁化されている。

【0015】

前記測定部6の運動部61は、前記ビット軸4が挿通している環状部材であり、前記連結ピン43が挿入されるピン孔61aが形成されている。この運動部61の外周には、ビ

10

20

30

40

50

ン孔 6 1 a を塞ぐように O リング 6 1 b が装着されており、この O リング 6 1 b により、連結ピン 4 3 は抜け止めされている。また、連動部 6 1 の上面には、昇降部 6 2 の第二摺動部 6 2 a が当接している。この第二摺動部 6 2 a は、前記ビット軸 4 を回転自在かつ摺動自在に案内する滑り軸受 2 5 a であり、下端が大径のフランジ形状に構成されている。さらに、前記昇降部 6 2 の一端には、前記支持部 3 2 のガイド軸 3 3 が挿通しており、他端の後述するセンサ 6 4 の直下には押圧部 6 2 b が備えられている。この昇降部 6 2 の上方には、これと所定の間隔を空けてセンサ支持部 6 3 が配設されており、このセンサ支持部 6 3 には、前記ビット軸 4 が挿通している。このセンサ支持部 6 3 は、ビット軸 4 との間に回転自在に構成された第三摺動部 6 3 a を備えており、この第三摺動部 6 3 a の上下には、環状固定部材 6 3 b、6 3 b が配設されている。この環状固定部材 6 3 b、6 3 b は、ビット軸 4 に固定されており、この環状固定部材 6 3 b、6 3 b により、センサ支持部 6 3 は、ビット軸 4 の所定の高さに固定されている。このセンサ支持部 6 3 の一端には、ガイド軸 3 3 が挿通しており、他端には、センサ 6 4 が支持されている。

10

【 0 0 1 6 】

前記センサ 6 4 は、接触子 6 4 a が昇降部 6 2 に向かい突出するように配された接触式センサであり、その接触子 6 4 a が昇降部 6 2 の押圧部 6 2 b に押圧されることで撓み、その撓み量を前記制御部へ出力可能に構成されている。なお、センサ 6 4 は、接触式センサに限定されることなく、例えば、近接センサやレーザセンサ等の非接触式センサでも良く、また、昇降部 6 2 に当接するようにピストンロッドを突き出すシリンダと、このシリンダに装着されるシリンダセンサとから構成されたもの等でもよい。

20

【 0 0 1 7 】

前記制御部は、前記センサ 6 4 から出力される測定値と予め設定された設定値とを比較し前記測定値が前記設定値の範囲内であれば正常判定する一方、範囲外であれば異常判定する判定部と、この判定部の設定値および回転駆動部 3 のモータ 3 1 の回転数、回転トルク等のナット締め装置 1 の駆動に必要な条件を記憶する記憶部と、この記憶部に基づきモータ 3 1 と直動機構 2 および前記水平多関節ロボットの駆動を制御する動作制御部とを備える。

【 0 0 1 8 】

次に、上記のように構成されたナット締め装置 1 の作用を説明する。

前記制御部は前記水平多関節ロボットを作動させ、別途設けられる供給装置（図示せず）により所定の位置に配されたナット N にボックスビット 5 の係合部 5 2 を係合させる。この時、ボックスビット 5 は、係合部 5 2 が磁化しているため、係合したナット N を吸着保持する。また、図 2 に示すように、前記測定ロッド 4 4 の下端部 4 4 a がナット N のめねじに侵入した状態になる。このナット N の吸着後、前記制御部は、再度水平多関節ロボットを作動させ、ナット締め装置 1 をワーク W から突出するおねじ S c の上方に移動させる。この移動後、制御部は、前記直動機構 2 を作動させてボックスビット 5 を降下させるとともに、回転駆動部 3 のモータ 3 1 へ回転指令を送り、所定の回転数および締付トルクで回転駆動させ、締結動作を開始する。この時、前記昇降部 6 2 は、モータ 3 1 の回転駆動を受け回転するビット軸 4 および連動部 6 1 との間に第二摺動部 6 2 a を備えるため、ビット軸 4 および連動部 6 1 と一緒に回転しない。同様に、センサ支持部 6 3 も、ビット軸 4 との間に第三摺動部 6 3 a を備えるため、ビット軸 4 と一緒に回転しない。このため、センサ 6 4 の接触子 6 4 a が押圧部 6 2 b から回転方向の力を受けて破損することが防止されている。また、昇降部 6 2 およびセンサ支持部 6 3 は、その一端に回転駆動部 3 のガイド軸 3 3 が挿通していることにより、回転方向にずれることがない。

30

【 0 0 1 9 】

上述のような締結動作時ににおいて、ナット N と前記おねじ S c が螺合し始めると、当該おねじ S c は、ナット N のめねじに侵入して配される測定ロッド 4 4 と当接し、これを上方へ押し上げる。これにより、図 3 に示すように測定ロッド 4 4 と連動部 6 1 および昇降部 6 2 がビット軸 4 に対して相対的に上昇する。この時、前記センサ支持部 6 3 は、ビット軸 4 の所定の高さに固定されているため、昇降部 6 2 とセンサ支持部 6 3 との間隔が狭

40

50

まる。これにより、昇降部 6 2 の押圧部 6 2 b がセンサ 6 4 の接触子 6 4 a を押圧し、接触子 6 4 a を徐々に撓ませる。その後、ナット N の下面がワーク W に当接し、所定の締付トルクに達すると、前記制御部は回転駆動部 3 のモータ 3 1 を停止させる。この時、センサ 6 4 は、接触子 6 4 a の撓み量に応じた測定値を制御部に出力し、制御部の判定部は、当該測定値とあらかじめ設定されている設定値とを比較しておねじ S c の出代に相当する寸法の良否判定を行う。この時、測定ロッド 4 4 が挿通孔 4 1 および連続孔 5 1 に対して傾くことが防止されているため、当該測定ロッド 4 4 の傾きにより、測定に誤差が生じることが防止されている。上述のような判定後、前記制御部は、直動機構 2 および水平多関節ロボットを作動させ、所定の高さ、位置に復帰する。この時、測定ロッド 4 4 はおよび昇降部 6 2 は、これらの自重により、連結ピン 4 3 が長孔 4 2 の下端に当接する位置まで下降する。

10

【 0 0 2 0 】

上述のようなナット N の締結動作時において、おねじ S c がボックスビット 5 に対して傾いていたり、位置がずれていったりしている際、ナット N を介してボックスビット 5 およびビット軸 4 が傾斜する。この時、昇降部 6 2 およびセンサ支持部 6 3 がともにビット軸 4 の外周に配されているため、ビット軸 4 に追従して一体に傾斜する。これにより、ビット軸 4 の傾斜時においても、昇降部 6 2 とセンサ支持部 6 3 の間隔が変更されることはないため、高精度な測定を行うことが可能となる。また、ビット軸 4 が前記ビットガイド部材 2 4 に回転自在に保持されているため、ビット軸 4 が大きく傾斜することが防止されている。この時、ビット軸 4 は、ビットガイド部材 2 4 の第一摺動部 2 5 の滑り軸受 2 5 a に押圧されるが、この滑り軸受 2 5 a が転がり軸受 2 5 b に回転自在に支持されているため、ビット軸 4 とビットガイド部材 2 4との間での接触抵抗が減少する。このため、当該傾斜時においても、適正な締付トルクでの締め付けが可能となる。

20

【 0 0 2 1 】

なお、本発明に係るナット締め装置 1 は、前述したものに限定するものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。例えば、図 4 に示すように昇降部 6 2 とセンサ支持部 6 3 との間に、昇降部 6 2 を常時ボックスビット 5 側へ付勢する付勢部材の一例であるばね 6 5 を設けてもよい。これにより、昇降部 6 2 は、常時ボックスビット 5 側に押圧されるため、ビット軸 4 に対して傾くことが防止される。また、ばね 6 5 は、ボックスビット 5 を上方に向けて締め付ける際に昇降部 6 2 が自重により回転駆動部 3 側に移動することも防止する。このため、ボックスビット 5 を上方へ向けた締め付けにおいても、上述のような締め付けが可能となる。さらに、図 4 に示すようにセンサ支持部 6 3 は、下方に向かい突出する停止部 6 6 を設けてもよい。この停止部 6 6 は、昇降部 6 2 が過剰に上昇した際、これに当接し、昇降部 6 2 の上昇を停止させる。このため、センサ 6 4 の接触子 6 4 a が押圧部 6 2 b に圧壊されることを防止可能となる。しかも、測定ロッド 4 4 は、その下端部 4 4 a に硬度を上げる等の処理が施されていても良く、潤滑部材等が装着されていてもよい。これにより、ナット締付時、おねじ S c との当接する測定ロッド 4 4 の下端の摩耗を防止するため、長期の使用においても高精度に測定可能な状態を維持することができる。その上、直動機構 2 を用いず、作業者が任意の場所へ移動させるように構成されていてもよい。なお、センサ支持部 6 3 が昇降部 6 2 より下方に位置しており、昇降部 6 2 は、ナット N の締結時にセンサ支持部 6 3 から離れる方向に移動するような構成でもよい。これによれば、万一昇降部 6 2 が急激に上昇した際にも、センサ 6 4 が圧壊されることがない。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 2 2 】

- 1 ... ナット締め装置
- 4 ... ビット軸
- 4 2 ... 長孔
- 4 3 ... 連結ピン
- 4 4 ... 測定ロッド

40

50

- 6 1 ... 連動部
- 6 2 ... 昇降部
- 6 3 ... センサ支持部
- 6 4 ... センサ

10

20

30

40

50