

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7041460号
(P7041460)

(45)発行日 令和4年3月24日(2022.3.24)

(24)登録日 令和4年3月15日(2022.3.15)

(51)国際特許分類

F 1 6 H 1/28 (2006.01)
B 2 5 B 21/00 (2006.01)

F I

F 1 6 H 1/28
B 2 5 B 21/00 5 2 0 A

請求項の数 4 (全7頁)

(21)出願番号	特願2016-207920(P2016-207920)	(73)特許権者	000227467 日東精工株式会社 京都府綾部市井倉町梅ヶ畠20番地
(22)出願日	平成28年10月24日(2016.10.24)	(72)発明者	寺井 俊朗 京都府綾部市井倉町梅ヶ畠20番地 日
(65)公開番号	特開2018-71557(P2018-71557A)	(72)発明者	東精工株式会社内 森西 智史 京都府綾部市井倉町梅ヶ畠20番地 日
(43)公開日	平成30年5月10日(2018.5.10)	(72)発明者	東精工株式会社内
審査請求日	令和1年9月20日(2019.9.20)	合議体	田村 嘉章
審判番号	不服2021-5671(P2021-5671/J1)	審判長	中村 大輔
審判請求日	令和3年4月30日(2021.4.30)	審判官	平田 信勝

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ねじ締め機

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

モータを固定支持する上部フレームと、前記モータに連結された太陽歯車と、この太陽歯車の軸周りに配された遊星歯車と、この遊星歯車に噛合して上部フレームに内包されかつ回転可能に配された内歯歯車と、前記太陽歯車および遊星歯車をそれぞれ回転自在に支持して成る出力軸と、前記内歯歯車を回転規制するとともに前記出力軸を回転自在に支持して成る下部フレームとを備えて成るねじ締め機において、

前記内歯歯車は、その軸方向へ離間させ配した複数の軸受に両持ち支持されて成り、前記出力軸は、前記内歯歯車を両持ち支持する軸受の支持間隔よりも長い位置に配した軸受に両持ち支持されて成り、

前記下部フレームは、前記内歯歯車に係合する起歪体を内包し、

前記起歪体は、内歯歯車の反力を外部出力して成ることを特徴とするねじ締め機。

【請求項2】

前記出力軸は、前記上部フレームと前記下部フレームとにそれぞれ配した軸受に両持ち支持されて成ることを特徴とする請求項1に記載のねじ締め機。

【請求項3】

前記太陽歯車は、その軸方向へ離間させ配した複数の軸受に両持ち支持されて成ることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のねじ締め機。

【請求項4】

前記遊星歯車は、その両端に軸受を具備して成ることを特徴とする請求項1ないし請求項

3の何れかに記載のねじ締め機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力された回転力を増力する遊星歯車機構を備えたねじ締め機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のねじ締め機は、特許文献1に示すように所謂遊星歯車機構の一例である減速機を備えており、後記モータ軸と一体に回転する太陽歯車と、この太陽歯車の軸周りに複数個配され太陽歯車に係合する遊星歯車と、これら遊星歯車をそれぞれ回転自在に軸支する出力軸と、前記太陽歯車を挿通し前記遊星歯車に係合する内歯歯車とを備えて成る。また、これら遊星歯車、出力軸、内歯歯車は、それぞれ回転抵抗を低減するためのベアリングを取り付けて成る。

10

【0003】

上述した従来のねじ締め機は、前記太陽歯車に接続され回転駆動するモータ軸を備えたモータと、このモータに固定され前記内歯歯車の回転力を受けてトルク検出可能なトルクセンサとを備えて成り、前記内歯歯車に掛かる反力トルクを前記出力軸に掛かる出力トルクとして検出可能に構成されている。また、前記出力軸にワークへ締結する締結部品の一例であるねじに嵌合可能なビットが接続されることで従来のねじ締め機が構成される。これにより、従来のねじ締め機は、モータの回転を当該減速機へ入力して、ビットに嵌合した当該ねじをワークへ締結することができる。

20

【0004】

また、前記トルクセンサは、前記太陽歯車を挿通可能なパイプ状の起歪体と、この起歪体の薄肉部に貼り付けられた歪ゲージとから構成される。前記起歪体は、その一端が前記モータに固定されて成る一方、他端が前記内歯歯車に接続されて成る。

【0005】

これにより、従来のねじ締め機は、前記出力軸の回転負荷に応じた反力トルクが前記内歯歯車へ伝達され、この内歯歯車に接続された起歪体が捻じり方向へ弾性変形し、前記歪ゲージから前記弾性変形に応じた信号を外部へ発し、出力トルクを検出して成る。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開2016-97460号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、従来のねじ締め機は、上述のようにベアリングを各歯車に取り付けているものの、例えば、太陽歯車においては前記ベアリングを備えておらず、前記内歯歯車においては前記モータ側の一方に1つのベアリングしか配置されていない。このため、前記太陽歯車および内歯歯車は、減速機の軸線に対して傾き易く、これに係合する遊星歯車との接触が一部強くなり、太陽歯車、内歯歯車、遊星歯車の歯部がそれ各自部的に摩耗し易いという問題があった。また、前記出力軸に取り付けられた前記ベアリングは、2個配置されているものの、その取付位置は、出力軸の全長方向の中間付近に連なるように配置されている。よって、出力軸は、両端を軸支されておらず片持ちの状態となっているので、ねじ締め機の軸線に対して傾き易い。したがって、前述した遊星歯車は、より傾き易くなるので、上述の摩耗以上に局部的に摩耗し易くなるという問題もあった。

40

【0008】

また、同様に従来のねじ締め機は、前記内歯歯車などが所謂片持ちの状態で回転自在に支持されているため、これに係合し一体な起歪管も同様に傾き易い。よって、傾いた時の検出トルクは精度が悪く、傾いていない時の検出トルクは精度が良いというように、検出ト

50

ルクの精度誤差が大きいという問題もあった。

【0009】

さらに、従来のねじ締め機は、上述のように内歯歯車あるいは太陽歯車などが傾き易いため、前記出力軸へのトルク伝達効率が低減する。これにより、前記モータの選定に当たっては、トルク伝達効率の低減を見込み高い回転力を発揮する容量のものを選定するなどしなければならず、モータのコストが増大するという問題もあった。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係るねじ締め機は、上記課題に鑑みて創成されたものであり、モータを固定支持する上部フレームと、前記モータに連結された太陽歯車と、この太陽歯車の軸周りに配された遊星歯車と、この遊星歯車に噛合して上部フレームに内包されかつ回転可能に配された内歯歯車と、前記太陽歯車および遊星歯車をそれぞれ回転自在に支持して成る出力軸と、前記内歯歯車を回転規制するとともに前記出力軸を回転自在に支持して成る下部フレームとを備えて成るねじ締め機において、前記内歯歯車は、その軸方向へ離間させ配した複数の軸受に両持ち支持されて成り、前記出力軸は、前記内歯歯車を両持ち支持する軸受の支持間隔よりも長い位置に配した軸受に両持ち支持されて成り、前記下部フレームは、前記内歯歯車に係合する起歪体を内包し、前記起歪体は、内歯歯車の反力を外部出力して成ることを特徴とする。なお、前記出力軸は、前記上部フレームと前記下部フレームとにそれぞれ配した軸受に両持ち支持されて成ることが望ましい。また、前記太陽歯車は、その軸方向へ離間させ配した複数の軸受に両持ち支持されて成ることが望ましい。さらに、前記遊星歯車は、その両端に軸受を具備して成ることが望ましい。

10

20

【発明の効果】

【0011】

本発明のねじ締め機は、前記太陽歯車、遊星歯車、内歯歯車を両持ちの状態で複数の軸受により軸支された出力軸を備えるので、太陽歯車などに傾きが生じても出力軸は傾き難い。よって、回転の出力ロスを低減でき、伝達効率を高めることができるという利点がある。

【0012】

また、本発明のねじ締め機は、太陽歯車および内歯歯車の歯車部の両側にそれぞれ軸受が配置され、これら太陽歯車および内歯歯車をそれぞれ前記軸受によって両持ちするよう構成されている。これにより、太陽歯車および内歯歯車も前述した出力軸のように傾き難くなるため、より回転の出力ロスが低減されるという利点もある。また、本発明のねじ締め機は、少なくとも太陽歯車および内歯歯車が傾き難い構造であるので、従来に比べて局部的に摩耗するようなことも低減できるという利点もあり、入力するモータ軸の回転を高効率で前記出力軸へ伝達できるという利点もある。

30

【0013】

また、本発明のねじ締め機は、前記内歯歯車の回転を規制する起歪体を備え、この起歪体に歪みゲージを貼り付けて構成するため、内歯歯車の反力トルクを前記出力軸が受けるトルクとして検出することができる。よって、前記起歪体は、回転軸の軸線に対して傾きを生じることなく捻じり方向へ純粋に弾性変形するので、従来に比べて検出するトルク精度を高めができるという利点もある。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明に係る一実施形態を示す一部切欠き断面図である。

【図2】図1の全体を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明のねじ締め機50を図1および図2に基づき説明する。本発明のねじ締め機50は、一端から突出するモータ軸M1をペアリングBに回転自在に支持して成るモータMと、このモータMの下方へ延び前記モータ軸M1に連結されてモータ軸M1の回転力を増力する減速機1とから構成されている。

50

【 0 0 1 6 】

前記減速機 1 は、前記モータ軸 M 1 とともに回転する太陽歯車 2 と、この太陽歯車 2 に噛合する遊星歯車 3 と、この遊星歯車 3 を太陽歯車 2 の軸周りに噛み合うよう複数軸支して成る出力軸 4 と、前記遊星歯車 3 に噛合する内周面を形成しこれら遊星歯車 3 を常時内包して噛合状態となる内歯歯車 5 とから構成される。

【 0 0 1 7 】

前記太陽歯車 2 は、その上部に前記モータ軸 M 1 を挿通して成り、このモータ軸 M 1 と一体に回転するよう固定して成る。また、この太陽歯車 2 の下部は、前記遊星歯車 3 に形成された歯車形状に合う歯車部が形成されており、この太陽歯車 2 の歯車部の両端には回転軸を回転自在に支持可能な軸受 20 a, 20 b がそれぞれ配置されている。この軸受 20 a は、前記出力軸 4 の上部に取り付けられる一方、前記軸受 20 b は、前記出力軸 4 の中間付近に取り付けられている。10

【 0 0 1 8 】

前記遊星歯車 3 は、前記太陽歯車 2 の軸周りに 3 個等分に配置されており、太陽歯車 2 の回転方向とは逆方向へ回転するよう構成される。また、これら遊星歯車 3 は、その上部および下部にそれぞれ配置された軸受 20 c, 20 d を備えており、これら軸受 20 c, 20 d の内径へ挿通され前記出力軸 4 に取り付けられたピン 4 a に軸支されて成る。

【 0 0 1 9 】

前記出力軸 4 は、前記モータ M を固定した上部フレーム F 1 に取り付けた軸受 20 e と、前記上部フレーム F 1 の下端側に配置された下部フレーム F 2 の下部に取り付けられた軸受 20 f とにより回転自在に支持されている。また、出力軸 4 は、前記太陽歯車 2 の歯車部の両端を支持する前記軸受 20 a, 20 b を配置しており、太陽歯車 2 を円滑に回転させるよう支持して成る。さらに、出力軸 4 は、前記遊星歯車 3 の軸受 20 c, 20 d へ挿通可能なピン 4 a を備えており、これらピン 4 a は、前記太陽歯車 2 の歯車部に遊星歯車 3 が噛合するよう太陽歯車 2 の軸周りに位置するよう配置されている。また、出力軸 4 は、前記遊星歯車 3 の上部と下部に軸受 20 g, 20 h を回転自在に配して成り、これら軸受 20 g, 20 h の外輪にはカラー 11, 12 が配置されている。さらに、出力軸 4 は、図示しないワークに締結する締結部品の一例であるねじに係合するビット（図示せず）を接続可能に構成している。20

【 0 0 2 0 】

前記内歯歯車 5 は、前記遊星歯車 3 に噛合する内歯 5 a がその内周面に渡って形成されており、この内歯 5 a の両端に前記カラー 11, 12 がそれぞれ位置するよう前記上部フレーム F 1 に内蔵され、上部フレーム F 1 内を回転可能に構成される。また、内歯歯車 5 の下部には、これと一体に固定された起歪体嵌合部材 5 c が配置されている。30

【 0 0 2 1 】

前記起歪体嵌合部材 5 c および前記下部フレーム F 2 は、それぞれスプライン穴 5 c s, F 2 s が配設されており、これらスプライン穴 5 c s, F 2 s に嵌合し前記出力軸 4 の下部を挿通した起歪体 6 によって接続されている。このように、前記起歪体 6 が起歪体嵌合部材 5 c および下部フレーム F 2 のスプライン穴 5 c s, F 2 s に嵌合しているので、前記内歯歯車 5 は、前記太陽歯車 2 が回転しても自身が回転しないよう規制される。これにより、遊星歯車 3 は、回転する太陽歯車 2 の軸周りを公転するので、これら遊星歯車 3 を備えた前記出力軸 4 は、所定の回転数に減速され回転することになる。40

【 0 0 2 2 】

また、前記起歪体 6 は、その外周 6 a に図示しない歪ゲージを貼り付けており、起歪体 6 の外周 6 a に生じた捻じり方向の力を電圧として出力可能に構成されている。この歪ゲージにより検出された電圧は、前記上部フレーム F 1 および下部フレーム F 2 から張り出すように配置されたボックス 7 に内蔵のアンプ基板 7 a へ伝送され、さらに外部へ前記出力軸 4 に加わったトルクとして出力されている。

【 0 0 2 3 】

さらに、前記出力軸 4 は、その全長が前記太陽歯車 2 や前記内歯歯車 5 に比べて長く設定50

されており、これを両持ちの状態で軸支する前記軸受 20e, 20f は、前記軸受 20a, 20b や、前記軸受 20c, 20d、或いは、前記軸受 20g, 20h によって各部品を両持ちしている各支持間隔よりも長い支持間隔となるように両持ちして成る。これにより、軸方向に対して直交する方向などから外力を受ける出力軸 4 は、減速機 1 の軸線に対して傾き難く常時減速機の軸線に一致した姿勢を保つことができる。よって、これに軸支した遊星歯車 3 や太陽歯車 2 を傾けることが無く、この傾かない出力軸 4 に回転自在に支持された内歯歯車 5 の軸線も減速機の軸線に一致させ保つことができる。したがって、ねじ締め機 50 は、前記モータ軸 M1 の軸線に前記出力軸 4 を一致させ傾くことなく回転を出力することができる。これにより、ねじ締め機 50 は、斜め方向に取り付けられたとしても重力により自ら傾くことが無いので、様々な取付方向で使用されたとしても高い伝達効率を備える利点がある。

10

【0024】

なお、本実施形態において、起歪体 6 に歪みゲージを貼り付けた構成としたが、これに限定されるものでは無く、出力軸 4 のトルクを検出する必要が無い場合であれば、起歪管 6 を単に前記内歯歯車 5 の回転止め部材として用いればよく、前記上部フレーム F1 の内周面に直接前記遊星歯車 3 に噛合する内歯 5a を形成してもよい。

【符号の説明】

【0025】

- 1 減速機
- 2 太陽歯車
- 3 遊星歯車
- 4 出力軸
- 5 内歯歯車
- 5c 起歪体嵌合部材
- 6 起歪体
- 20g 軸受
- 20f 軸受
- 50 ねじ締め機
- F1 上部フレーム
- F2 下部フレーム
- M モータ
- M1 モータ軸

20

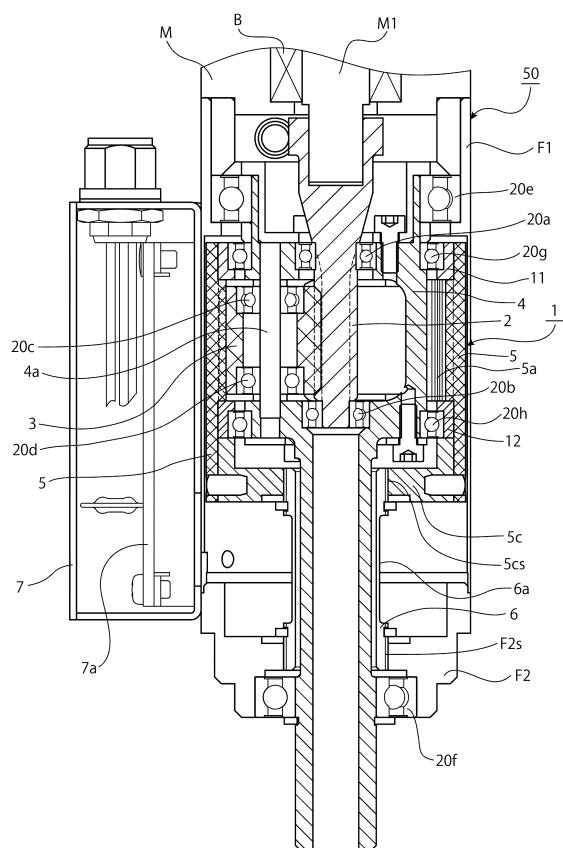
30

40

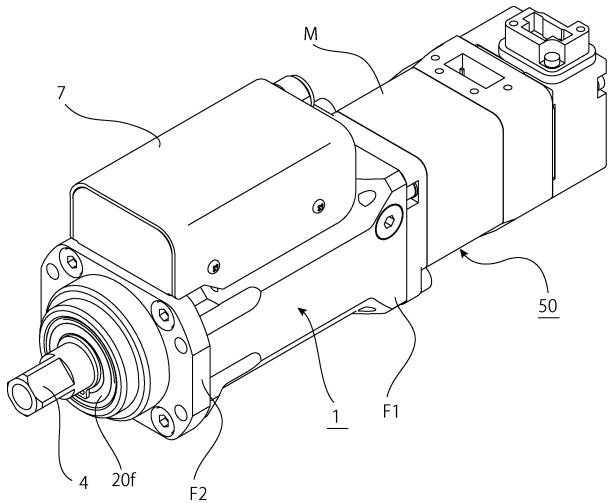
50

【図面】

【図1】



【図2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-307322(JP,A)
 特開平7-280042(JP,A)
 実開平6-61465(JP,U)
 特開2013-129051(JP,A)
 特開2011-230236(JP,A)
 実開昭48-87477(JP,U)
 特表2003-515077(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 F16H 1/28
 B25B 21/00