

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4888681号
(P4888681)

(45) 発行日 平成24年2月29日(2012.2.29)

(24) 登録日 平成23年12月22日(2011.12.22)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 H 25/22 (2006.01)

F 1 6 H 25/22

C

F 1 6 H 25/24 (2006.01)

F 1 6 H 25/24

B

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2005-94271 (P2005-94271)
 (22) 出願日 平成17年3月29日(2005.3.29)
 (65) 公開番号 特開2006-275138 (P2006-275138A)
 (43) 公開日 平成18年10月12日(2006.10.12)
 審査請求日 平成20年3月27日(2008.3.27)

(73) 特許権者 000004204
 日本精工株式会社
 東京都品川区大崎1丁目6番3号
 (74) 代理人 100107272
 弁理士 田村 敬二郎
 (74) 代理人 100109140
 弁理士 小林 研一
 (72) 発明者 川田 大作
 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
 日本精工株式会社内

審査官 高吉 統久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボールねじ機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外周面に雄ねじ溝を形成したねじ軸と、

前記ねじ軸を包囲するように配置され且つ内周面に雌ねじ溝を形成したナットと、

対向する両ねじ溝間に形成された転走路に沿って転動自在に配置された複数のボールと

、
 前記ナットの取り付け孔に取り付けられ、前記転走路の一端から他端へとボールを戻すための循環部材とを有し、

前記取り付け孔は、前記ナットの半径方向外方より半径方向内方において寸法が大きくなる拡大部を備えた内周面を有し、前記循環部材は、曲げることにより前記拡大部に係合する爪部を有しているボールねじ機構において、

前記爪部は、前記循環部材の組付時には、前記循環部材の循環溝と反対側の面から挿入方向に沿って延在しており、前記循環部材が前記取り付け孔に挿入された後に、前記取り付け孔内周面の前記拡大部に係合するように外側に曲げられるようになっており、

前記循環部材に形成された循環溝が、転動する前記ボールから力を受けたときに、前記爪部が前記拡大部に係合する方向に付勢され、

前記爪部は一对設けられ、前記取り付け孔の拡大部は、前記ナットの半径方向内方に向かうにつれて互いに近接する一对の斜面と、前記斜面にそれぞれつながり前記爪部の先端が当接する一对の段部とからなり、前記爪部は前記斜面に沿って当接することを特徴とするボールねじ機構。

10

20

【請求項 2】

転動する前記ボールは、前記循環部材に形成された循環溝の中央部のみを押圧すること
を特徴とする請求項 1 に記載のボールねじ機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば電動アクチュエータなど種々の用途に用いることができるボールねじ
機構に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、車両等の省力化が進み、例えば自動車のトランスミッションやパーキングブレー
キなどを手動でなく、電動モータの力により動作させるシステムが開発されている。その
ような用途に用いる電動アクチュエータには、電動モータから伝達される回転運動を高効
率で軸線方向運動に変換するために、ボールねじ機構が用いられる場合がある。

【0003】

ここで、通常ボールねじ機構は、ねじ軸と、ナットと、ボールとからなり、ねじ軸に対
してナットが相対回転する際に、ナット内の転走路に沿ってボールが転動し、それにより
円滑な動作が行われるが、転走路の一端に到達したボールをその他端へと循環させる循環
部材が必要となる。このような循環部材としては、チューブやコマなどが知られている。

【0004】

しかるに、例えばコマをナットに固定する様々な技術が知られているが、他の部材を用
いることなく手軽にコマをナットに固定するために、特許文献 1 に記載されているよう
に、コマを塑性変形させることでナットに固定する技術がある。

【特許文献 1】特許第 2 7 6 0 4 5 5 号明細書

【特許文献 2】実用新案登録第 2 5 9 5 5 5 1 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 によれば、ナットの取付孔に装着したコマの背面に対し、ナット半径方向外
方より先端鋭角な治具を押圧させ、コマ背面を塑性変形させており、それにより周囲が張
り出したコマと取付孔との間に生じる摩擦保持力で、コマの固定を行うようにしている。
しかしながら、特許文献 1 の技術では、ナット取付孔の寸法のバラツキ、コマ寸法のバラ
ツキ、治具の押圧力のバラツキなどにより、両者間の摩擦保持力が大きく変動し、場合
によっては固定が不十分となる恐れがある。

【0006】

これに対し、特許文献 2 には、ナットの取付孔にあり溝部を設け、かかる取付孔に装着
したコマの背面に対し、ナット半径方向外方より先端鋭角な治具を押圧させ、コマ背面を
塑性変形させて、その一部があり溝部内に侵入するようにした技術が開示されている。か
かる技術によれば、ナット取付孔の寸法のバラツキ、コマ寸法のバラツキ、治具の押圧力
のバラツキなどが生じて、あり溝部がそれらを吸収するので、より確実にコマの固定を
行うことができる。しかしながら、特許文献 2 の技術では、あり溝部の形状が、前記ナッ
トの半径方向外方に向かうにつれて漸次縮径したテーパ状となっているので、コマの塑性
変形量を適切にしないと、がたつくという問題がある。又、強い押圧力で治具によりコマ
を変形したときに、ボールが転動するコマの循環溝に変形を与え、それによりボールの循
環を円滑に行えなくなる恐れもある。

【0007】

本発明は、かかる従来技術の問題に鑑みてなされたものであり、製造しやすいにもか
かわらず、作動不良を抑えることができるボールねじ機構を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のボールねじ機構は、
外周面に雄ねじ溝を形成したねじ軸と、
前記ねじ軸を包囲するように配置され且つ内周面に雌ねじ溝を形成したナットと、
対向する両ねじ溝間に形成された転走路に沿って転動自在に配置された複数のボールと

、
前記ナットの取り付け孔に取り付けられ、前記転走路の一端から他端へとボールを戻すための循環部材とを有し、

前記取り付け孔は、前記ナットの半径方向外方より半径方向内方において寸法が大きくなる拡大部を備えた内周面を有し、前記循環部材は、曲げることにより前記拡大部に係合する爪部を有しているボールねじ機構において、

前記爪部は、前記循環部材の組付時には、前記循環部材の循環溝と反対側の面から挿入方向に沿って延在しており、前記循環部材が前記取り付け孔に挿入された後に、前記取り付け孔内周面の前記拡大部に係合するように外側に曲げられるようになっており、

前記循環部材に形成された循環溝が、転動する前記ボールから力を受けたときに、前記爪部が前記拡大部に係合する方向に付勢され、

前記爪部は一对設けられ、前記取り付け孔の拡大部は、前記ナットの半径方向内方に向かうにつれて互いに近接する一对の斜面と、前記斜面にそれぞれつながり前記爪部の先端が当接する一对の段部とからなり、前記爪部は前記斜面に沿って当接することを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明のボールねじ機構によれば、前記取り付け孔が、半径方向外方より半径方向内方において寸法が大きくなる拡大部を備えた内周面を有し、前記循環部材は、曲げることにより前記拡大部に係合する爪部を有しているので、前記循環部材を前記ナットの取り付け孔に装填した後、前記爪部を曲げるのみで、前記爪部が前記拡大部に係合し、それにより僅かな力で前記循環部材を前記ナットに容易に組み付けることができる。又、前記爪部を曲げて、例えば前記循環部材のボールが転動する循環溝に変形が伝わるのが少ないため、ボールの円滑な転動を確保することができる。

【0010】

更に、前記爪部は、前記循環部材に形成された循環溝が、転動する前記ボールから力を受けたとき圧縮力を生じる方向に延在していると、前記拡大部に係合した前記爪部により、前記循環溝が前記ボールから受ける力を支持することができる。

【0011】

更に、前記爪部は一对設けられ、前記取り付け孔の拡大部は、前記ナットの半径方向内方に向かうにつれて互いに近接する一对の斜面と、前記斜面にそれぞれつながり前記爪部の先端が当接する一对の段部とからなるため、前記爪部を前記段部に当接させれば、前記ボールから前記循環部材に対して半径方向外方に向かう力が伝達された場合でも、前記段部からの反力で、前記爪部は確実に支持されるため、前記循環部材の抜け出しなどは抑制される。又、前記爪部の座屈等は、前記斜面により抑制されるので、前記爪部の剛性を低くでき、折り曲げ時における前記循環部材の循環溝への影響をより少なくすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

次に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本実施の形態であるボールねじ機構の上面図であり、図2は、図1のボールねじ機構をII-II線で切断して矢印方向に見た断面図であり、図3は、図2のボールねじ機構をIII-III線で切断して矢印方向に見た断面図である。図4～6は、本実施の形態にかかるナットを、図1のIV-IV線で切断して矢印方向に見た図であり、コマと共に示している。

【0013】

図1、2において、不図示のモータに連結されるねじ軸1は、回転のみ可能に支持され

10

20

30

40

50

ている。図では簡略図示しているが、ねじ軸 1 の外周面には、雄ねじ溝 1 a が形成されている。不図示の被駆動部材に連結され、軸線方向にのみ移動可能となるように支持された略円筒状のナット 2 は、ねじ軸 1 を包囲するように配置され且つ内周面に 2 本の雌ねじ溝 2 a、2 a を形成している。複数のボール 3 が、対向する両ねじ溝 1 a、2 a 間に形成された螺旋状の 2 本の転走路内を転動自在となるように配置されている。

【0014】

図 3 に示すように、ナット 2 の外周には、コマ用の取り付け孔 2 b、2 b が半径方向に貫通するようにして 2 つ軸線方向に並んで設けられている。図 4 に示すように、各取り付け孔 2 b は、ナット 2 の半径方向外方より半径方向内方において寸法（内幅）が大きくなる拡大部 2 c、2 c を備えた内周面を有している。各取り付け孔 2 b に対して、180 度位相で 2 つ設けられた拡大部 2 c は、ナット 2 の半径方向内方に向かうにつれて互いに近接する斜面 2 d と、斜面 2 d の半径方向外側端につながる段部 2 e とを有している。なお、ナット 2 の取り付け孔 2 b、2 b の近傍には、位置決め用の凹部 2 g、2 g が形成されており、また取り付け孔 2 b、2 b の間には、外周から一段低くなった段部 2 f（図 2）が形成されている。

【0015】

循環部材であるコマ 4 は、各孔 2 b 内に嵌合配置する 2 つの円筒部 4 a、4 a と、円筒部 4 a、4 a を連結する板部 4 b と、円筒部 4 a、4 a の外周に設けられた位置決め突起 4 c、4 c と、円筒部 4 a、4 a の図 2 で下面（ナット 2 に組み付けられたときに内側となる面）に設けられた S 字状の循環溝 4 d、4 d と、円筒部 4 a、4 a の図 2 で上面に設けられた爪部 4 e、4 e とを一体的に形成している。爪部 4 e、4 e は、各円筒部 4 a において 180 度位相で 2 つ、ナット 2 の半径方向外方に向かって延在するように設けられている。

【0016】

本実施の形態の動作を説明すると、不図示の電動モータからの動力がねじ軸 1 に伝達されると、雄ねじ溝 1 a と雌ねじ 2 a とで形成される転走路の一端から他端へとコマ 4 の循環溝 4 d、4 d を介して循環するボール 3 により、回転運動がナット 2 の軸線方向運動に効率よく変換され、不図示の被駆動部材を軸線方向に移動させることができる。

【0017】

コマ 4 を組み付ける態様について説明する。以下の説明においては、一方の円筒部 4 a に関してのみ説明するが、他方の円筒部 4 a も同様に加工される。図 4 において、コマ 4 の位置決め突起 4 c、4 c をナット 2 の凹部 2 g、2 g に整列させるようにして、コマ 4 をナット 2 に接近させると、ナット 2 の取り付け孔 2 b、2 b に対して、円筒部 4 a、4 a が嵌合するようになる。コマ 4 の板部 4 b がナット 2 の段部 2 f 上に載置されたときに、爪部 4 c、4 c が拡大部 2 c、2 c に対応する位置に到達する。

【0018】

ここで、不図示の工具を用いて、図 5 に矢印で示すように力を与え、爪部 4 c、4 c を押し広げるようにして曲げる。爪部 4 c、4 c は、円筒部 4 a に比べて厚さが薄く剛性が低いので曲がりやすく、更に爪部 4 c、4 c を曲げても、円筒部 4 a の下面に形成された循環溝 4 d の形状に影響を与えないようになっている。かかる状態においては、爪部 4 c、4 c は、循環部材 4 に形成された循環溝 4 d が、転動するボール 3 から力を受けたとき圧縮力を生じる方向に延在することとなる。

【0019】

ナット 2 の取り付け孔 2 b 内で曲げられた爪部 4 c、4 c は、斜面 2 d、2 d に沿って曲がり、その先端が段部 2 e、2 e に対向する。かかる状態で、図 6 に示すように、コマ 4 の循環溝 4 d を転動するボール 3 から突き上げ力 F がコマ 4 に与えられたとき、爪部 4 c、4 c は段部 2 e、2 e に当接し、それぞれ反力 $F/2$ を受けることで、突き上げ力 F を支持できるようになっている。なお、爪部 4 c、4 c は、斜面 2 d、2 d によりその側面を支持されているので座屈などの変形が回避される。

【0020】

10

20

30

40

50

以上、本発明を実施の形態を参照して説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定して解釈されるべきではなく、適宜変更・改良が可能であることはもちろんである。例えば、組み付け前において、コマ 4 の爪部 4 c、4 c が若干広がるような形状としておき、組み付け中は爪部 4 c、4 c が閉じるように弾性変形するが、拡大部 2 c、2 c に到達したときに、爪部 4 c、4 c が弾性変形から復帰し、段部 2 e、2 e に対向するようにすれば、治具などを用いて爪部 4 c、4 c を押し広げる必要はなくなり、より組付けが簡略化される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 1 】

【図 1】本実施の形態であるボールねじ機構の上面図である。

10

【図 2】図 1 のボールねじ機構をII-II線で切断して矢印方向に見た断面図である。

【図 3】図 2 のボールねじ機構をIII-III線で切断して矢印方向に見た断面図である。

【図 4】本実施の形態にかかるナットを、図 1 のIV-IV線で切断して矢印方向に見た図であり、コマ 4 の組み付け前の状態を示す。

【図 5】本実施の形態にかかるナットを、図 1 のIV-IV線で切断して矢印方向に見た図であり、コマ 4 の爪部 4 c、4 c を折り曲げた状態を示す。

【図 6】本実施の形態にかかるナットを、図 1 のIV-IV線で切断して矢印方向に見た図であり、循環溝 4 d がボール 3 から突き上げ力 F を受けた状態を示す。

【符号の説明】

【 0 0 2 2 】

20

1 ねじ軸

1 a 雄ねじ溝

2 ナット

2 a 雌ねじ溝

2 b 取り付け孔

2 c 拡大部

2 d 斜面

2 e 段部

2 f 段部

2 g 凹部

3 ボール

4 コマ

4 a 円筒部

4 b 板部

4 c 爪部

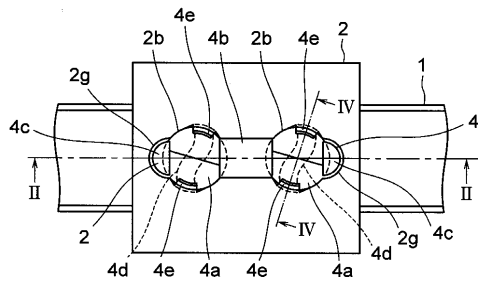
4 c 突起

4 d 循環溝

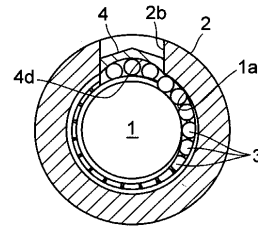
4 e 爪部

30

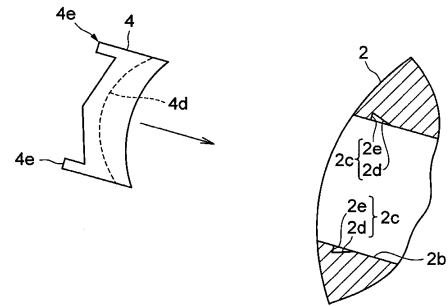
【図 1】



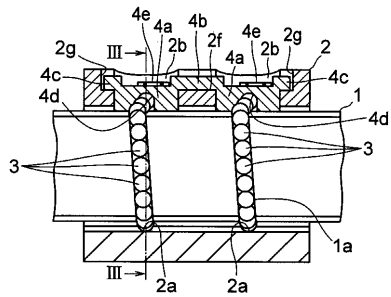
【図 3】



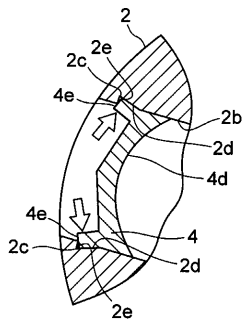
【図 4】



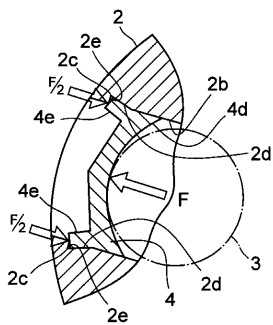
【図 2】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開平06-087762(JP,U)
実開平05-022914(JP,U)
特開平11-351392(JP,A)
特開2003-156118(JP,A)
特開2003-113921(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 25/22
F16H 25/24