

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5419911号  
(P5419911)

(45) 発行日 平成26年2月19日(2014.2.19)

(24) 登録日 平成25年11月29日(2013.11.29)

(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 5 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-55209 (P2011-55209)                  (22) 出願日 平成23年3月14日(2011.3.14)                  (65) 公開番号 特開2012-189186 (P2012-189186A)                  (43) 公開日 平成24年10月4日(2012.10.4)                  審査請求日 平成23年3月18日(2011.3.18)</p>	<p>(73) 特許権者 591082306                  松濱 俊一                  東京都港区港南1-8-23-711                  (74) 代理人 100074147                  弁理士 本田 崇                  (72) 発明者 松濱 俊一                  東京都港区港南1-8-23-711                    審査官 大内 俊彦</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボールねじ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外周面に螺旋状のねじ溝を形成したねじ軸と、このねじ軸を挿通させて部分的に螺合するように前記ねじ軸と対応するボールガイド溝を形成したボールガイドと、前記ボールガイド溝内に転動自在に収納配置され前記ねじ軸のねじ溝に対し部分的に収容される複数のボールとを備えると共に、前記ボールガイドは、ねじ軸の軸方向の垂直面に対しねじ軸のリード角と対応する角度で傾斜する接合面を形成した相互に接合する一対のボールガイド片からなるボールガイド部材を有し、前記一対のボールガイド片の接合面において、前記ねじ軸のねじ溝に対し部分的に収容される複数のボールを循環可能とするボールガイド溝を、それぞれ対称的に刻設してなるボールねじ装置において、

10

前記ボールガイド部材の前記一対のボールガイド片の接合面にそれぞれ対称的に刻設するボールガイド溝は、一対のボールガイド片の傾斜する接合面における最大厚みとなる位置と最小厚みとなる位置とを相互に結ぶ中心線に対し、左右対称的に設けると共に、

前記一方のボールガイド片と他方のボールガイド片との接合面に刻設するボールガイド溝を、前記中心線上において相互にボールガイド片が最大厚みとなる位置と最小厚みとなる位置とが重なるよう接合するように設定して、前記中心線の一端側においてボールがねじ軸に形成したねじ溝内に部分的に収容されるように形成したボールガイド溝部分として形成すると共に、前記中心線の他端側においてボールを循環させる循環路からなるボールガイド溝部分として形成し、

このように構成した複数組の前記ボールガイド部材を、それぞれ前記ねじ軸の軸方向に

20

同軸的にかつ隣接させて組合せて所要のボールガイドケーシング内に収納固定した構成からなることを特徴とするボールねじ装置。

【請求項 2】

前記一对のボールガイド片からなるボールガイド部材の複数組をそれぞれ前記ねじ軸の軸方向に隣接させて組合せて構成してなるボールガイドは、それぞれ一对のボールガイド片の接合面に形成したボールガイド溝について、前記ボールガイド片の接合面における前記中心線を基準として、ねじ軸の回転方向にそれぞれ  $90^\circ$  の等角度で位置変位させてなる 4 組またはそれ以上のボールガイド部材を組合せることを特徴とする請求項 1 記載のボールねじ装置。

【請求項 3】

前記一对のボールガイド片からなるボールガイド部材の複数組をそれぞれ前記ねじ軸の軸方向に隣接させて組合せて構成してなるボールガイドは、それぞれ一对のボールガイド片の接合面に形成したボールガイド溝について、前記ボールガイド片の接合面における前記中心線を基準として、ねじ軸の回転方向にそれぞれ  $120^\circ$  の等角度で位置変位させてなる 3 組またはそれ以上のボールガイド部材を組合せることを特徴とする請求項 1 記載のボールねじ装置。

【請求項 4】

前記複数組のそれぞれ一对のボールガイド片からなるボールガイド部材は、ボールガイド片の外周部において、ねじ軸の回転方向にそれぞれ  $90^\circ$  または  $120^\circ$  の等角度となる位置に、支持棒を挿通し得る挿通孔を設けたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のボールねじ装置。

【請求項 5】

前記複数組のそれぞれ一对のボールガイド片からなるボールガイド部材は、それぞれ一方のボールガイド片の接合面およびこれに近接しない一部露呈するようにねじ軸挿通孔に沿って、ボールの直径寸法に近似する深さ寸法からなるボールガイド溝を形成すると共に、このボールガイド溝と対応してそれぞれ他方のボールガイド片の接合面およびこれに近接しない一部露呈するようにねじ軸挿通孔に沿って、若干の深さ寸法からなるボールガイド溝を形成して、前記複数のボールがそれぞれのボールガイド片の接合面と当該ボールガイド片のねじ軸挿通孔に挿通されるねじ軸のねじ溝内とを転動自在かつ循環可能に収納配置されることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のボールねじ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外周に螺旋状のねじ溝を形成したねじ軸と、前記ねじ溝の一部において転動自在に收容されると共にねじ軸の円周方向に循環移動させるように多数のボールを案内移動させるボールガイド溝を形成したボールガイドとを備えてなるボールねじ装置からなり、ボールガイド溝をボール循環溝として簡便に成形することができると共に、ボールガイドとねじ軸との螺合を容易かつ適正に行うことができ、しかもボールガイド溝に対するボールの適合性も容易化でき、低コスト化と汎用性を高めることができるボールねじ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来において、ボールねじからなる直動装置としてのボールねじ装置は、一般的に、外周に螺旋状のボール転送溝を形成したねじ軸と、前記ボール転送溝の一部において転動自在に收容されると共にねじ軸の円周方向に循環移動させるように多数のボールを案内移動させるボール溝を形成したナットとを備えた構成からなる。

【0003】

しかるに、この種のボールねじ装置においては、ボールを案内移動させるナットに形成するボール溝の両端部を連結して、前記ボール溝を移動する複数のボールを循環させるために、種々の構成からなるボール循環路が提案され、実用化されている。

## 【 0 0 0 4 】

一般に、ボールねじ装置におけるボール溝としてのボール循環路は、ナット側に設けられるものであり、循環路部材として特に簡便な構成とするために、種々の形状構成からなる駒を使用することが提案されている（特許文献 1 参照）。

## 【 0 0 0 5 】

また、前記ボール循環路をねじ軸側に設けるものとして、ねじ軸を中空に構成しその内周面にリング部材を圧入・内嵌し、その一端部に相手部品取付け部を設けて、ねじ軸とリング部材とでねじ軸部材を構成し、前記ねじ軸のボール溝の両端部にそれぞれ循環孔を設け、これら循環孔の位置にはボールを循環孔へ案内するボールガイド手段としてのボールピックアップガイドをビョウ留めにより取付け、前記リング部材の外周面に前記両循環孔を半周分で連結する循環路を設けた構成からなるボールねじ装置が提案されている（特許文献 2 参照）。

10

## 【 0 0 0 6 】

さらに、外周面に螺旋状のねじ溝が形成されたねじ軸と、このねじ軸に外嵌され、内周面に螺旋状のねじ溝が形成されたナットと、対応する両ねじ溝に形成される転動路に収容された多数のボールを備えたボールねじの組立装置であって、前記ボールを前記ナットのねじ溝に供給するボール供給孔を有し、前記ナットに挿嵌されるボールガイドと、前記ナットの一側面に設けられた略 D 字状の凸部に嵌合される略 D 字状の凹部が形成されたナット台座を備えた構成からなるボールねじの組立装置が提案されている（特許文献 3 参照）。

20

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 0 - 1 2 0 8 2 6 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 4 - 2 2 5 7 7 0 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 8 - 2 9 6 3 2 4 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 8 】

前述した特許文献 1 において提案されているボールねじにおいては、ボールを案内移動させるナットに形成するボール溝の両端部を連結して、前記ボール溝を移動する複数のボールを循環させるために、閉ループ起動を形成するチャンネルを有するボールガイドを設けるものであって、前記ナットにおけるボール溝の形成加工に際しては、高価な専用機を使用して、ねじ軸に形成される螺旋溝と適正に螺合するように寸法設定された多数のボールが有効に収納配置されるように、精密な加工を必要とする。このため、この種のボールねじの組立て加工を容易化して、その製造コストを低減することは困難である。

30

## 【 0 0 0 9 】

また、前述した特許文献 2 において提案されているボールねじ装置においては、ボール転動溝を形成したねじ軸と、ボール循環路を形成した循環路部材と別体として構成しているため、ボール転動溝やボール循環路の加工がし易く、組立て易いボールねじ装置が得られるとされている。しかしながら、この種のボールねじ装置においても、前述したボールねじの加工と同様に、ナットにおけるボール溝の形成加工に際しては、高価な専用機を使ボール溝の形成加工用して精密加工を必要とすると共に、その組立て作業も煩雑となり、依然としてその製造コストを低減することは困難である。

40

## 【 0 0 1 0 】

さらに、前述した特許文献 3 において提案されているボールねじ装置においては、ボールをナットのねじ溝に供給するボール供給孔を有し、前記ナットに挿嵌されるボールガイドと、前記ナットの一側面に設けられた略 D 字状の凸部に嵌合される略 D 字状の凹部が形成されたナット台座を備えた構成とすることにより、ナットのナット台座に対する位置合わせが正確にでき、ボールねじの耐久性を向上できるボールねじの組立てを可能とする者

50

である。しかしながら、この種のボールねじにおいても、依然として前述したボールねじの加工と同様に、ナットにおけるボール溝の形成加工に際しては、高価な専用機を使用して精密加工を必要とするものであるから、その組立て作業の容易化と共に、製造コストを低減することも困難である。

【0011】

そこで、本発明者は、前述した従来のボールねじ装置の問題点を解決すべく鋭意研究並びに試作を重ねた結果、外周面に螺旋状のねじ溝を形成したねじ軸と、このねじ軸を挿通させて部分的に螺合するように前記ねじ軸と対応するボールガイド溝を形成したボールガイドと、前記ボールガイド溝内に転動自在に収納配置され前記ねじ軸のねじ溝に対し部分的に收容される複数のボールとを備えると共に、前記ボールガイドは、ねじ軸の軸方向の垂直面に対しねじ軸のリード角と対応する角度で傾斜する接合面を形成した相互に接合する一対のボールガイド片からなるボールガイド部材を有し、前記一対のボールガイド片の接合面において、前記ねじ軸のねじ溝に対し部分的に收容される複数のボールを循環可能とするボールガイド溝を、それぞれ対称的に刻設してなるボールねじ装置の構成とすると共に、(1) 前記ボールガイド部材の前記一対のボールガイド片の接合面にそれぞれ対称的に刻設するボールガイド溝は、一対のボールガイド片の傾斜する接合面における最大厚みとなる位置と最小厚みとなる位置とを相互に結ぶ中心線に対して左右対称的に設け、(2) 前記一方のボールガイド片と他方のボールガイド片との接合面に刻設するボールガイド溝を、前記中心線上において相互にボールガイド片が最大厚みとなる位置と最小厚みとなる位置とが重なるよう接合するように設定して、前記中心線の一端側においてボールがねじ軸に形成したねじ溝内に部分的に收容されるように形成したボールガイド溝部分として形成すると共に、前記中心線の他端側においてボールを循環させる循環路からなるボールガイド溝部分として形成し、(3) このように構成した複数組の前記ボールガイド部材を、それぞれ前記ねじ軸の軸方向に同軸的にかつ隣接させて組合せて所要のボールガイドケーシング内に収納固定した構成とすることにより、ボールガイドにおけるボールガイド溝の成形加工を高価な専用機を必要とすることなく簡便に行うことができ、しかも簡単な構成となることから、ボールねじ装置としての組立て作業も熟練を要することなく容易に達成し得ると共に、製造コストの低減も実現できることを突き止めた。

【0012】

従って、本発明の目的は、外周面に螺旋状のねじ溝を形成したねじ軸と、このねじ軸と部分的に螺合するように内周面に前記ねじ溝と対応するようにボールガイド溝を形成したボールガイドと、前記ボールガイド溝内に配置され前記ねじ軸のねじ溝に対し部分的に收容される複数のボールとを備えたボールねじ装置において、ボールガイドにおけるボールガイド溝の成形加工を簡便に行うことができ、しかも簡単な構成にして組立て作業も容易化することができると共に、製造コストの低減を実現することができるボールねじ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

前記目的を達成するため、本発明の請求項1に記載のボールねじ装置は、外周面に螺旋状のねじ溝を形成したねじ軸と、このねじ軸を挿通させて部分的に螺合するように前記ねじ軸と対応するボールガイド溝を形成したボールガイドと、前記ボールガイド溝内に転動自在に収納配置され前記ねじ軸のねじ溝に対し部分的に收容される複数のボールとを備えると共に、前記ボールガイドは、ねじ軸の軸方向の垂直面に対しねじ軸のリード角と対応する角度で傾斜する接合面を形成した相互に接合する一対のボールガイド片からなるボールガイド部材を有し、前記一対のボールガイド片の接合面において、前記ねじ軸のねじ溝に対し部分的に收容される複数のボールを循環可能とするボールガイド溝を、それぞれ対称的に刻設してなるボールねじ装置において、

前記ボールガイド部材の前記一対のボールガイド片の接合面にそれぞれ対称的に刻設するボールガイド溝は、一対のボールガイド片の傾斜する接合面における最大厚みとなる位置と最小厚みとなる位置とを相互に結ぶ中心線に対し、左右対称的に設けると共に、

10

20

30

40

50

前記一方のボールガイド片と他方のボールガイド片との接合面に刻設するボールガイド溝を、前記中心線上において相互にボールガイド片が最大厚みとなる位置と最小厚みとなる位置とが重なるよう接合するように設定して、前記中心線の一端側においてボールがねじ軸に形成したねじ溝内に部分的に収容されるように形成したボールガイド溝部分として形成すると共に、前記中心線の他端側においてボールを循環させる循環路からなるボールガイド溝部分として形成し、

このように構成した複数組の前記ボールガイド部材を、それぞれ前記ねじ軸の軸方向に同軸的にかつ隣接させて組合せて所要のボールガイドケーシング内に収納固定した構成からなることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

本発明の請求項 2 に記載のボールねじ装置は、前記一对のボールガイド片からなるボールガイド部材の複数組をそれぞれ前記ねじ軸の軸方向に隣接させて組合せて構成してなるボールガイドは、それぞれ一对のボールガイド片の接合面に形成したボールガイド溝について、前記ボールガイド片の接合面における前記中心線を基準として、ねじ軸の回転方向にそれぞれ 90° の等角度で位置変位させてなる 4 組またはそれ以上のボールガイド部材を組合せることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

本発明の請求項 3 に記載のボールねじ装置は、前記一对のボールガイド片からなるボールガイド部材の複数組をそれぞれ前記ねじ軸の軸方向に隣接させて組合せて構成してなるボールガイドは、それぞれ一对のボールガイド片の接合面に形成したボールガイド溝について、前記ボールガイド片の接合面における前記中心線を基準として、ねじ軸の回転方向にそれぞれ 120° の等角度で位置変位させてなる 3 組またはそれ以上のボールガイド部材を組合せることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

本発明の請求項 4 に記載のボールねじ装置は、前記複数組のそれぞれ一对のボールガイド片からなるボールガイド部材は、ボールガイド片の外周部において、ねじ軸の回転方向にそれぞれ 90° または 120° の等角度となる位置に、支持棒を挿通し得る挿通孔を設けたことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

本発明の請求項 5 に記載のボールねじ装置は、前記複数組のそれぞれ一对のボールガイド片からなるボールガイド部材は、それぞれ一方のボールガイド片の接合面およびこれに近接ないし一部露呈するようにねじ軸挿通孔に沿って、ボールの直径寸法に近似する深さ寸法からなるボールガイド溝を形成すると共に、このボールガイド溝と対応してそれぞれ他方のボールガイド片の接合面およびこれに近似ないし一部露呈するようにねじ軸挿通孔に沿って、若干の深さ寸法からなるボールガイド溝を形成して、前記複数のボールがそれぞれのボールガイド片の接合面と当該ボールガイド片のねじ軸挿通孔に挿通されるねじ軸のねじ溝内とを転動自在かつ循環可能に収納配置されることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本発明の請求項 1 に記載のボールねじ装置によれば、外周面に螺旋状のねじ溝を形成したねじ軸と、このねじ軸を挿通させて部分的に螺合するように前記ねじ溝と対応するボールガイド溝を形成したボールガイドと、前記ボールガイド溝内に配置され前記ねじ軸のねじ溝に対し部分的に収容される複数のボールとを備えたボールねじ装置からなり、前記ボールガイド部材の前記一对のボールガイド片の接合面にそれぞれ対称的に刻設するボールガイド溝は、一对のボールガイド片の傾斜する接合面における最大厚みとなる位置と最小厚みとなる位置とを相互に結ぶ中心線に対し、左右対称的に設けると共に、前記一方のボールガイド片と他方のボールガイド片との接合面に刻設するボールガイド溝を、前記中心線上において相互にボールガイド片が最大厚みとなる位置と最小厚みとなる位置とが重なるよう接合するように設定して、前記中心線の一端側においてボールがねじ軸に形成したねじ溝内に部分的に収容されるように形成したボールガイド溝部分として形成すると共に

10

20

30

40

50

、前記中心線の他端側においてボールを循環させる循環路からなるボールガイド溝部分として形成し、このように構成した複数組の前記ボールガイド部材を、それぞれ前記ねじ軸の軸方向に同軸的にかつ隣接させて組合せて所要のボールガイドケーシング内に収納固定した構成とすることにより、ボールガイドにおけるボールガイド溝の成形加工を簡便に行うことができ、しかも簡単な構成にして組立て作業も容易に達成し得ると共に、製造コストの低減を実現することができる。

【0023】

本発明の請求項2および請求項3に記載のボールねじ装置によれば、前記一对のボールガイド片の接合面にそれぞれ対称的に刻設するボールガイド溝を、一对のボールガイド片の傾斜する接合面における最大厚みとなる位置と最小厚みとなる位置とを相互に結ぶ中心線に対し、左右対称的に設け、また前記中心線上において相互のボールガイド片が最大厚みとなる位置と最小厚みとなる位置とが重なるよう接合するように設定し、さらに前記中心線の一端側においてボールがねじ軸に形成したねじ溝内に部分的に收容されるように形成したボールガイド溝部分とし、前記中心線の他端側においてボールを循環させる循環路からなるボールガイド溝部分として、それぞれ設けることにより、前記ボールガイド溝の成形加工を簡便にして容易に行うことができる。

【0024】

本発明の請求項4に記載のボールねじ装置によれば、それぞれ一对のボールガイド片の接合面に形成したボールガイド溝について、ボールガイド片の接合面における前記中心線を基準として、ねじ軸の回転方向にそれぞれ90°の等角度で位置変位させてなる4組またはそれ以上のボールガイド部材を組合せたり、ボールガイド片の接合面における前記中心線を基準として、ねじ軸の回転方向にそれぞれ120°の等角度で位置変位させてなる3組またはそれ以上のボールガイド部材を組合せたりすることにより、ボールガイドの組立て作業を簡便にして容易に行うことができる。

【0025】

本発明の請求項1ないし請求項4に記載のボールねじ装置によれば、複数組のボールガイド部材を組合せて構成してなるボールガイドを、ボールガイドケーシング内に収納固定するに際し、前記ボールガイドの一端側面または両端側面に、ばね等の弾性部材を設けて弾力的に保持することにより、それぞれのボールガイド部材の接合を適正に保持することができると共に、ボールガイドに対するねじ軸のバックラッシュを適正に抑制することができる。

【0026】

本発明の請求項1ないし請求項4に記載のボールねじ装置によれば、一对のボールガイド片からなるボールガイド部材に対し、ボールガイド片の外周部において、それぞれねじ軸の回転方向に90°または120°の等角度となる位置に支持棒を挿通し得る挿通孔を設けることにより、複数組のボールガイド部材を組合せてボールガイドを組立てるに際して、前記挿通孔に支持棒を挿通してそれぞれボールガイド部材を適正な位置に設定することができると共に、ボールガイド溝へのボールの収納配置も簡便にして迅速かつ適正に達成することができる。

【0027】

本発明の請求項5に記載のボールねじ装置によれば、前記一对のボールガイド片からなるボールガイド部材において、前記一方のボールガイド片の接合面およびこれに近接ないし一部露呈するようにねじ軸挿通孔に沿って、ボールの直径寸法に近似する深さ寸法からなるボールガイド溝を形成すると共に、このボールガイド溝と対応して前記他方のボールガイド片の接合面およびこれに近似ないし一部露呈するようにねじ軸挿通孔に沿って、若干の深さ寸法からなるボールガイド溝を形成することにより、前記複数組のボールガイド部材からなるボールガイドを収納固定するボールガイドケーシングの外周部に対して、強大な荷重が加わった際に、内部におけるボールガイド部材のボールガイド片によって挟持されるボールを、前記深さ寸法に設定されたボールガイド溝内に保持させて、ボールガイド部材の安定性を高めることができる。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明に係るボールねじ装置の一実施例を示す要部断面側面図である。

【図2】図1におけるボールねじ装置を構成する4組のボールガイド部材の組合せ状態を示す説明図である。

【図3】(a)は図2における各組のボールガイド部材について共通する一对のボールガイド片の接合分離状態を示す側面図、(b)はその変形例を示す側面図である。

【図4】図2に示す4組のボールガイド部材のうちの第1のボールガイド部材の分解説明図であって、(a)は2分割された一方のボールガイド片の接合面の平面図、(b)は(a)におけるb-b線断面図、(c)は2分割された他方のボールガイド片の接合面の平面図、(d)は(c)におけるd-d線断面図をそれぞれ示すものである。

10

【図5】図2に示す4組のボールガイド部材のうちの第2のボールガイド部材の分解説明図であって、(a)は2分割された一方のボールガイド片の接合面の平面図、(b)は(a)におけるb-b線断面図、(c)は2分割された他方のボールガイド片の接合面の平面図、(d)は(c)におけるd-d線断面図をそれぞれ示すものである。

【図6】図2に示す4組のボールガイド部材のうちの第3のボールガイド部材の分解説明図であって、(a)は2分割された一方のボールガイド片の接合面の平面図、(b)は(a)におけるb-b線断面図、(c)は2分割された他方のボールガイド片の接合面の平面図、(d)は(c)におけるd-d線断面図をそれぞれ示すものである。

【図7】図2に示す4組のボールガイド部材のうちの第4のボールガイド部材の分解説明図であって、(a)は2分割された一方のボールガイド片の接合面の平面図、(b)は(a)におけるb-b線断面図、(c)は2分割された他方のボールガイド片の接合面の平面図、(d)は(c)におけるd-d線断面図をそれぞれ示すものである。

20

【図8】ボールガイドを構成するボールガイド部材における一对のボールガイド片に対して形成するボールガイド溝の変形例を示すボールガイド片の側面断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

【0029】

次に、本発明に係るボールねじ装置の実施例につき、添付図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0030】

30

図1、図2、図3(a)および図4～図7は、本発明に係るボールねじ装置の一実施例を示すものであり、図1はボールねじ装置の要部断面を示す説明図、図2は図1に示す複数組のボールガイド部材からなるボールガイドの分解説明図、図3(a)は図2におけるボールガイド部材の接合分離状態の側面図、図4～図7は図2における各ボールガイド部材を構成する一对のボールガイド片の接合面の構成をそれぞれ示す分解説明図である。

【0031】

本実施例におけるボールねじ装置は、第1図に示すように、外周面に螺旋状のねじ溝42を形成したねじ軸40と、このねじ軸40を挿通させるねじ軸挿通孔11を有し、前記ねじ軸40と部分的に螺合するように前記ねじ溝42と対応するボールガイド溝20(図4参照)を形成したボールガイド10と、前記ボールガイド溝20内に配置され前記ねじ軸40のねじ溝42に対し部分的に収容される複数のボール30とを備えた構成からなる。

40

【0032】

前記ボールガイド10は、基本的に、図2に示すように、ねじ軸40の軸方向の垂直面に対しねじ軸40のリード角(図1参照)と対応する角度で傾斜する接合面12A、12B(図3(a)および図4参照)を形成して、相互に接合するように構成してなる一对のボールガイド片13L、13Rからなる第1のボールガイド部材12、同様に構成してなる一对のボールガイド片15L、15Rからなる第2のボールガイド部材14、同様に構成してなる一对のボールガイド片17L、17Rからなる第3のボールガイド部材16、および同様に構成してなる一对のボールガイド片19L、19Rからなる第4のボー

50

ルガイド部材 1 8 からなる。本発明においては、基本的に前記 4 組のボールガイド部材 1 2、1 4、1 6、1 8 を、それぞれ前記ねじ軸 4 0 の軸方向に同軸的に組合せて本体 5 0 と蓋体 5 2 とからなるボールガイドケーシング内に収納固定して、ボールガイド 1 0 を構成することができる。

【 0 0 3 3 】

そこで、本実施例のボールねじ装置においては、例えば図 4 に示すように、前記第 1 のボールガイド部材 1 2 における一对のボールガイド片 1 3 L、1 3 R の接合面 1 2 A、1 2 B においては、複数のボール 3 0 を転動自在に収納配置し、前記ねじ軸 4 0 のねじ溝 4 2 の一部に收容されるようにすると共に前記接合面 1 2 A、1 2 B 内において一巡して循環するようにしたボールガイド溝 2 0 をそれぞれ対称的に刻設した構成からなる。また、前記第 2 のボールガイド部材 1 4、第 3 のボールガイド部材 1 6 および第 4 のボールガイド部材 1 8 についても、前記第 1 のボールガイド部材 1 2 と同様にして、それぞれ一对のボールガイド片 1 5 L、1 5 R と、1 7 L、1 7 R と、1 9 L、1 9 R のそれぞれ接合面 1 4 A、1 4 B と、1 6 A、1 6 B と、1 8 A、1 8 B に、それぞれボールガイド溝 2 0 が対称的に刻設される（図 5、図 6、図 7 参照）。従って、このようにボールガイド部材 1 2、1 4、1 6、1 8 を構成することにより、ボールガイド 1 0 の成形加工に際し、従来のように高価な専用機を必要とすることなく、簡便かつ容易にして低コストに実現することができる。

10

【 0 0 3 4 】

また、本実施例のボールねじ装置においては、図 4 に示すように、前記第 1 のボールガイド部材 1 2 における一对のボールガイド片 1 3 L、1 3 R の接合面 1 2 A、1 2 B にそれぞれ対称的に刻設するボールガイド溝 2 0 は、一对のボールガイド片 1 3 L、1 3 R の傾斜する接合面 1 2 A、1 2 B における最大厚みとなる位置 X と最小厚みとなる位置 Y とを相互に結ぶ中心線 C L に対し、左右対称的に設ける。なお、前記第 2 のボールガイド部材 1 4、第 3 のボールガイド部材 1 6 および第 4 のボールガイド部材 1 8 についても同様である（図 5、図 6、図 7 参照）。

20

【 0 0 3 5 】

そして、この場合、前記第 1 のボールガイド部材 1 2 における一方のボールガイド溝 2 0 は、前記中心線 C L 上において相互のボールガイド片 1 3 L、1 3 R が最大厚みとなる位置 X と最小厚みとなる位置 Y とが重なるようにして接合するように設定する（図 2 参照）。また、前記第 2 のボールガイド部材 1 4、第 3 のボールガイド部材 1 6 および第 4 のボールガイド部材 1 8 についても同様である（図 2 参照）。

30

【 0 0 3 6 】

さらに、前記中心線 C L の一端側においては、ボール 3 0 がねじ軸 4 0 に形成したねじ溝 4 2 内に部分的に收容されるように形成したボールガイド溝部分 2 0 a とし、前記中心線 C L の他端側においては、ボール 3 0 を循環させる循環路からなるボールガイド溝部分 2 0 b とし、それぞれ設けられる。

【 0 0 3 7 】

図 1 に示す本実施例のボールねじ装置は、5 組のボールガイド部材 1 2、1 4、1 6、1 8、1 2 を組合せてボールガイド 1 0 を構成したものである。すなわち、それぞれのボールガイド部材 1 2、1 4、1 6、1 8 においては、一对のボールガイド片の接合面に形成したボールガイド溝 2 0 について、前記ボールガイド片の接合面における前記中心線 C L を基準として、ねじ軸 4 0 の回転方向にそれぞれ 9 0 ° の等角度で位置変位させた状態とし（図 4 ないし図 7 参照）、これらのボールガイド部材 1 2、1 4、1 6、1 8 を順次隣接させて配置するように組合せて、組立てたものである（図 2 および図 1 参照）。なお、このようにボールガイド部材 1 2、1 4、1 6、1 8 を組合せて組立てる場合、図示例に限定されることなく、例えばそれらの組合せの順番は任意に設定して組合せ、組立てることができる。また、前記ボールガイド部材 1 2、1 4、1 6、1 8 を組合せる場合においては、4 組のボールガイド部材 1 2、1 4、1 6、1 8 の組合せを基本として、それ以上のボールガイド部材を組合せてボールガイド 1 0 を組立てることができる。

40

50

## 【 0 0 3 8 】

代案として、本発明のボールねじ装置においては、前述したように、一对のボールガイド片からなるボールガイド部材の複数組を組合せて構成してなるボールガイド 10 は、それぞれのボールガイド部材における一对のボールガイド片の接合面に形成したボールガイド溝 20 について、ボールガイド片の接合面における前記中心線 C L を基準として、ねじ軸の回転方向にそれぞれ 120° の等角度で位置変位させた構成とし、これらのボールガイド部材を 3 組またはそれ以上を 12、14、16、18 組合せて、組立てることもできる。

## 【 0 0 3 9 】

また、本発明のボールねじ装置においては、前記複数組のボールガイド部材 12、14、16、18 を組合せて構成してなるボールガイド 10 は、ボールガイドケーシング 50、52 内に収納固定するに際し、前記ボールガイド 10 の一端側面または両端側面に、ばね等の弾性部材 60 を設けて弾力的に保持するように構成することができる（図 1 参照）。従って、このようにボールガイド 10 のボールガイドケーシング 50、52 内への収納固定に際して、弾性部材 60 を設けることによって、それぞれのボールガイド部材 12、14、16、18 の接合を適正に保持することができると共に、ボールガイド 10 に対するねじ軸 40 のバックラッシュを適正に抑制することができる。

## 【 0 0 4 0 】

さらに、本発明のボールねじ装置においては、一对のボールガイド片からなるボールガイド部材 12、14、16、18 は、それぞれのボールガイド片 13 L、13 R と、15 L、15 R と、17 L、17 R と、19 L、19 R の外周部において、ねじ軸 40（図 1 参照）の回転方向にそれぞれ 90°（または 120°）からなる等角度の位置に、複数組のナット部材 12、14、16、18 を組合せて位置決めすることができる支持棒（図示せず）を挿通するための挿通孔 22 を設けた構成とすることができる。従って、このように設けた挿通孔 22 に対し、適宜支持棒を挿通することによって、複数組のボールガイド部材 12、14、16、18 を適正に組合せて、ボールガイド 10 の組立て作業を簡便かつ容易に行うことができる。

## 【 0 0 4 1 】

なお、本発明のボールねじ装置において、例えば図 8 に示すように、一对のボールガイド片 13 L、13 R からなるボールガイド部材 12 において、前記一方のボールガイド片 13 L の接合面 12 A およびこれに近接ないし一部露呈するようにねじ軸挿通孔 11 に沿って、ボールの直径寸法に近似する深さ寸法からなるボールガイド溝 20 a1、20 b1 を形成すると共に、このボールガイド溝 20 a1、20 b1 と対応して前記他方のボールガイド片 13 R の接合面 12 B およびこれに近接ないし一部露呈するようにねじ軸挿通孔 11 に沿って、若干の深さ寸法からなるボールガイド溝 20 a2、20 b2 を形成する。そして、他のボールガイド部材 14、16、18 についても、同様に構成する。このように構成することにより、前記複数組のボールガイド部材からなるボールガイド 10 を収納固定するボールガイドケーシング 50 の外周部（図 1 参照）に対して、強大な荷重が加わった際に、内部におけるボールガイド部材のボールガイド片によって挟持されるボール 30 を、前記深さ寸法に設定されたボールガイド溝 20 a1、20 b1 内に保持させて、ボールガイド部材の安定性を高めることができる。

## 【 0 0 4 2 】

以上、本発明の好適な実施例について説明したが、本発明は前述した実施例に限定されることなく、例えば、ねじ軸の任意のリード角  $\alpha$  に対しては、これに対応して一对のボールガイド片における接合面の傾斜角度  $\theta$  を設定すること〔図 3（b）参照〕、その他ボールガイドおよびボールガイド部材の形状構成、ボールガイド溝の深さ寸法や全体形状等について、本発明の精神を逸脱しない範囲内において多くの設計変更を行うことができる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 3 】

10

20

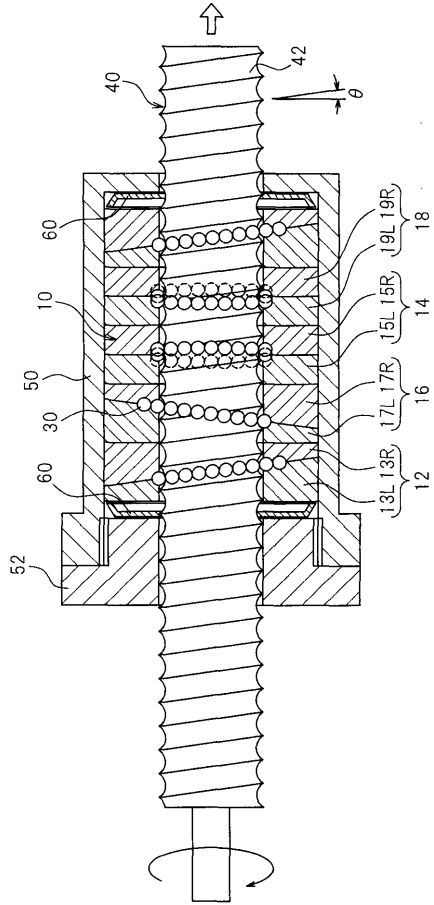
30

40

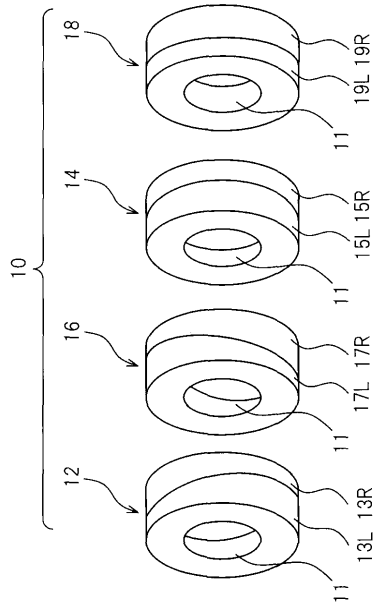
50

1 0	ボールガイド	
1 1	ねじ軸挿通孔	
1 2	第 1 のボールガイド部材	
1 2 A、1 2 B	接合面	
1 3 L、1 3 R	ボールガイド片	
1 4	第 2 のボールガイド部材	
1 4 A、1 4 B	接合面	
1 5 L、1 5 R	ボールガイド片	
1 6	第 3 のボールガイド部材	
1 6 A、1 6 B	接合面	10
1 7 L、1 7 R	ボールガイド片	
1 8	第 4 のボールガイド部材	
1 8 A、1 8 B	接合面	
1 9 L、1 9 R	ボールガイド片	
2 0	ボールガイド溝	
2 0 a	ねじ溝内にボールの収容が可能なボールガイド溝部分	
2 0 b	循環路としてのボールガイド溝部分	
2 2	支持棒の挿通孔	
3 0	ボール	
4 0	ねじ軸	20
4 2	ねじ溝	
5 0	ボールガイドケーシング本体	
5 2	ボールガイドケーシング蓋体	
6 0	弾性部材	
	ねじ軸のリード角	
X	最大厚みとなる位置	
Y	最小厚みとなる位置	
C L	中心線	

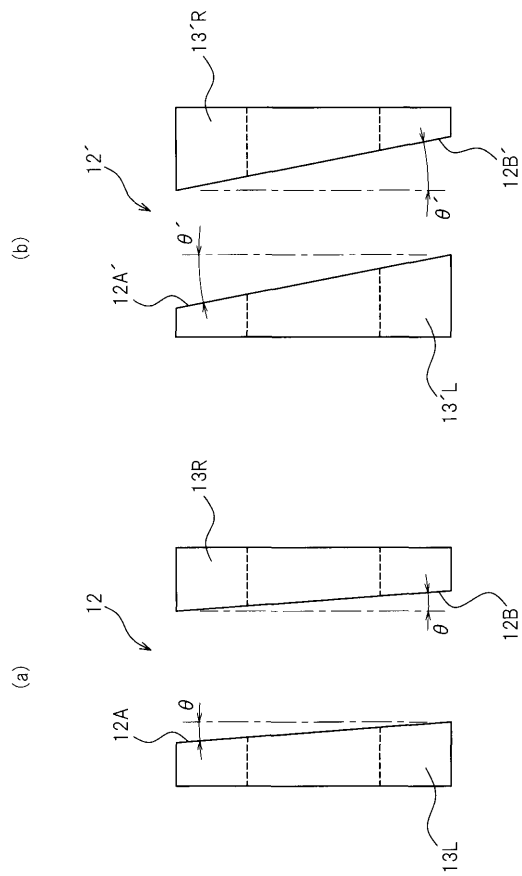
【 図 1 】



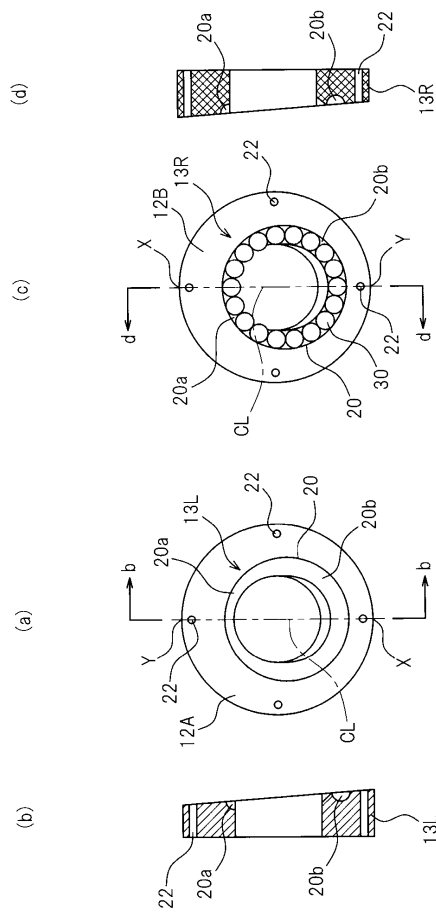
【 図 2 】



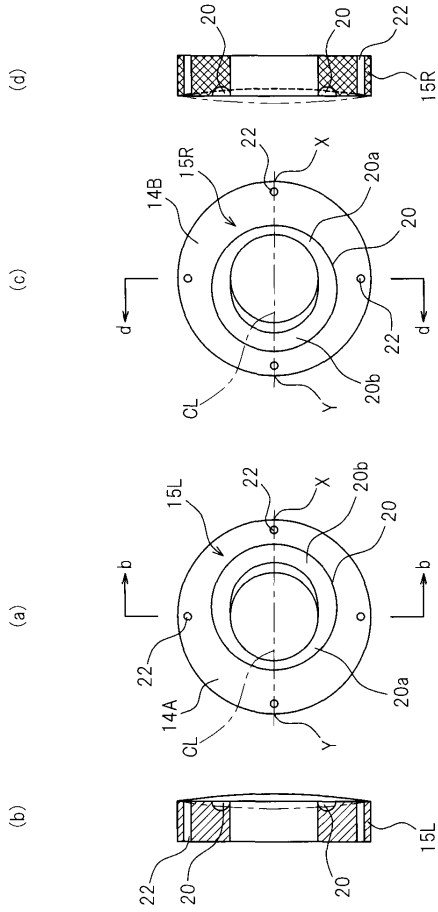
【 図 3 】



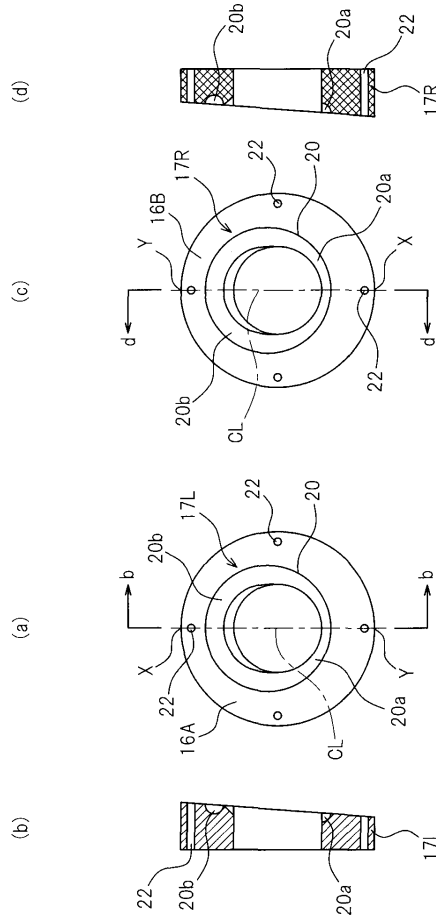
【 図 4 】



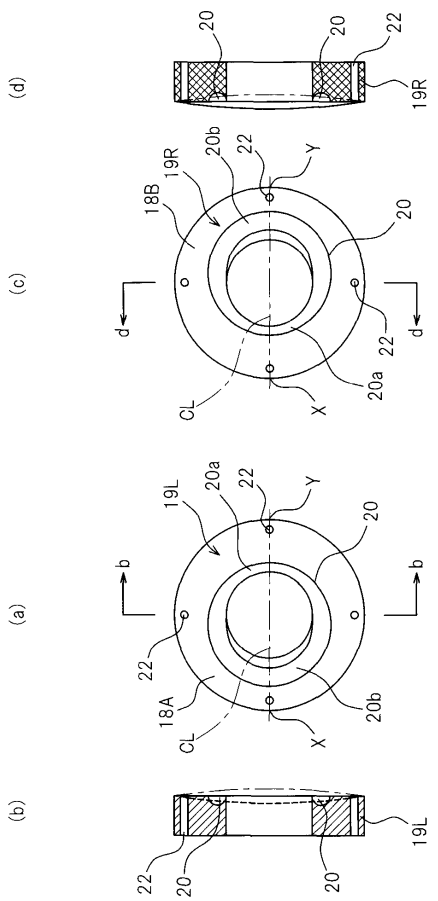
【 図 5 】



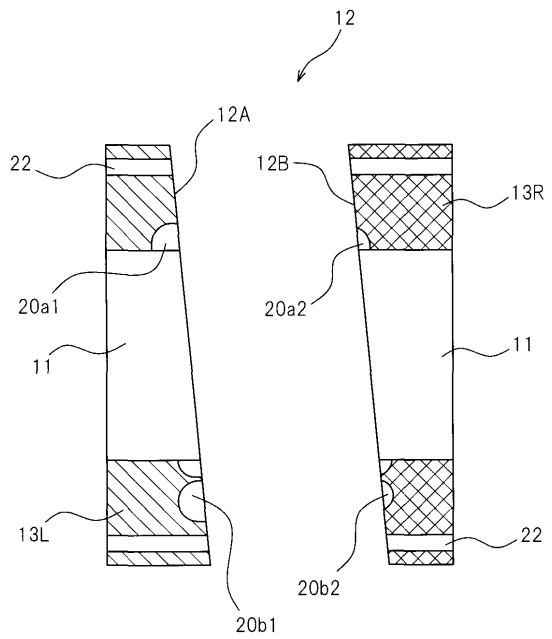
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平06 - 257657 (JP, A)  
特開2000 - 046136 (JP, A)  
特表2003 - 524121 (JP, A)

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