

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5051075号
(P5051075)

(45) 発行日 平成24年10月17日(2012.10.17)

(24) 登録日 平成24年8月3日(2012.8.3)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 H 25/22 (2006.01)	F 1 6 H 25/22 D
F 1 6 H 25/24 (2006.01)	F 1 6 H 25/24 B
	F 1 6 H 25/22 E
	F 1 6 H 25/24 H

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-228385 (P2008-228385)	(73) 特許権者	000004204
(22) 出願日	平成20年9月5日(2008.9.5)		日本精工株式会社
(65) 公開番号	特開2010-60100 (P2010-60100A)		東京都品川区大崎1丁目6番3号
(43) 公開日	平成22年3月18日(2010.3.18)	(74) 代理人	100107272
審査請求日	平成23年8月1日(2011.8.1)		弁理士 田村 敬二郎
		(74) 代理人	100109140
			弁理士 小林 研一
		(72) 発明者	原田 徹
			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	西堀 宏之

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内に挿入され転走路の一端から他端へと前記ボールを戻すための循環部材と、前記循環部材を保持する薄板部材とを有し、

前記薄板部材に挿通した複数のリベットを加締めることにより、前記薄板部材が前記ナットに固定されており、

前記雌ねじ溝は、前記取り付け孔の内側で切り上がっており、前記ナットにおける前記リベットの取り付け孔は、前記ねじ軸のランド部に対向していることを特徴とするボールねじ機構

【請求項 2】

前記リベットが中空リベットであることを特徴とする請求項 1 に記載のボールねじ機構。

【請求項 3】

前記リベットの取り付け孔は、前記ナットの軸線に沿って並んで設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のボールねじ機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

【 0 0 0 1 】

本発明は、一般産業用機械に組付けられたり、或いは自動車に使用されたりするボールねじ機構に関するものである。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

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行う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。

【 0 0 0 3 】

しかるに、通常、ボールねじ機構は、ねじ軸と、ナットと、両者間に形成された転走路内を転動するボールとからなるが、あるタイプのボールねじ機構においては、転走路の一端から他端へとボールを戻すために、循環部材をナットに取り付けている。ここで、かかるタイプのボールねじ機構においてボールを循環させる形式としては、チューブを用いてボールをナットの外部に導いて循環させる外部循環式のものと、ナットに設けたコマによりボールをねじ軸の外面に沿って循環させる内部循環式のものがある。従って、循環部材としては、チューブとコマが含まれる。

【 0 0 0 4 】

ところで、チューブ又はコマがナットから浮き上がると、転走路に段差が生じてボールの循環が円滑に行われず、異音を発生したりボールねじ機構の性能低下を招く恐れがある。又、万が一チューブ又はコマがナットから脱落すると、ボールねじの機能が失われてしまうので、ナットに確実に固定して装着することが重要である。

【 0 0 0 5 】

これに対し、チューブの場合は、チューブを保持するチューブ押さえ板を、小ねじを用いてナットに固定することにより取付けられることが多い（特許文献 1 参照）。一方、コマの場合には、ナットの貫通孔に挿入されたコマの一部を加締めることにより、取付けられることが多い。

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 5 - 9 8 3 5 6 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 7 - 5 1 6 5 5 号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

ここで、小ねじを用いてチューブ押さえ板をナットに固定する場合、ナットにネジ止め用のタップ加工が必要で、加工に手間がかかり、またタップの折損が生じたような場合、加工途中の部品を廃却処分しなければならず歩留まりが悪い。更に、ボールねじ機構の使用に生じた振動で小ねじに緩みが生じ、チューブ押さえ板と共にチューブの浮き上がりが生じる恐れもある。

【 0 0 0 7 】

これに対し、特許文献 2 には、片面に循環溝を形成した板状の循環部材を、直接、リベットにてナットに固定することが開示されている。しかしながら、リベットの種類によっては、加締められた内方端が膨らみ、ねじ軸と干渉する恐れがあるため、選択できるリベットが限定されてしまうという問題がある。又、循環部材としてエンドキャップを用いた場合、どのようにしてリベットを用いるかという問題もある。

【 0 0 0 8 】

本発明は、かかる従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、簡素な構成であって製造が容易であり、振動等により部品の緩みなどの恐れがない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 】

【 0 0 0 9 】

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内に挿入され転走路の一端から他端へと前記ボールを戻すための循環部材と、前記循環部材を保持する薄板部材とを有し、

前記薄板部材に挿通した複数のリベットを加締めることにより、前記薄板部材が前記ナットに固定されており、

前記雌ねじ溝は、前記取り付け孔の内側で切り上がっており、前記ナットにおける前記リベットの取り付け孔は、前記ねじ軸のランド部に対向していることを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0011】

本発明によれば、前記循環部材を保持する薄板部材に挿通した複数のリベットを、例えば前記ナットの径方向に貫通させて加締めることにより、前記薄板部材が前記ナットに固定されているので、前記ナットに小ねじのタップ加工等を省略することができ、ボールねじ機構の使用時における振動等により緩みなどが生じることもなく、信頼性を向上できる。

【0012】

前記ナットにおける前記リベットの取り付け孔は、前記ねじ軸の雄ねじ溝に対向していると好ましい。

【0013】

20

前記雌ねじ溝は、前記取り付け孔の内側で切り上がっていると好ましい。「切り上がる」とは、雌ねじ溝が徐々に浅くなって消失することをいう。

【0014】

前記雌ねじ溝は、前記取り付け孔を通過した後に、その軸線方向外方で切り上がっていると好ましい。

【0015】

前記ナットにおける前記リベットの取り付け孔は、前記ねじ軸のランド部に対向しており、前記雌ねじ溝は、前記取り付け孔の内側で切り上がっていると好ましい。

【0016】

前記リベットと前記ねじ軸のランド部の一部とが当接可能となっていると好ましい。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

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(a)は、本実施の形態にかかるボールねじ機構の断面図であり、図1(b)は、ナットを図1(a)のIB-IB線で切断して矢印方向に見た図である。図2は、図1の矢印IIで示す部位を拡大して示す図である。図1において、ボールねじ機構は、外周面に雄ねじ溝1aを形成したねじ軸1と、ねじ軸1を包囲するように配置され且つ内周面に雌ねじ溝2aを形成したナット2と、対向する両ねじ溝1a、2a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6と、ナット2の取り付け孔2c(図1(b))内に両端3a、3aを挿入された循環部材であるチューブ3と、チューブ3を保持する薄板部材4とを有する。薄板部材4は、金属板を折り曲げて形成されており、チューブ3の外周を保持する中央の保持部4aと、両端近傍の孔4b、4bとを有する。

40

【0019】

本実施の形態において、ナット2の内外周を連通するリベット孔2d、2dは、ナット2の雌ねじ溝2aの延長線上に形成されておらず、よって図2に示すように、ナット2のリベット孔2d、2dが、ねじ軸1のランド部1b(隣接する雄ねじ部1a、1aとの間の螺旋部)に対向して形成され、また雌ねじ溝2aはリベット孔2dの手前(ナット軸線方向内側)で切り上げられている(図1(b))。これにより、組み立て時にボールが転走路外へ脱落することが抑制される。更に、平型頭部付き中空リベット5Aが、薄板部材4の孔4b、4bと、リベット孔2d、2dを貫通しており、袋孔5pが形成された端部

50

を加締めることで、ナット 2 に取り付けられている。

【 0 0 2 0 】

本実施の形態の動作を説明すると、不図示の電動モータによりナット 2 が回転駆動されると、転走路を転動し且つチューブ 3 を介して転走路の一端から他端へと循環するボール 3 により、かかる回転運動がねじ軸 1 の軸線方向運動に効率よく変換され、それに連結された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。

【 0 0 2 1 】

図 3 は、変形例にかかる図 2 と同様な拡大断面図である。本変形例においては、扁平した半球状の薄丸型頭部付き中空リベット 5 B が、薄板部材 4 の孔 4 b、4 b と、ナット 2 のリベット孔 2 d、2 d を貫通しており、袋孔 5 p が形成された端部を加締めることで、

10

【 0 0 2 2 】

図 4 は、別な変形例にかかる図 2 と同様な拡大断面図である。本変形例においては、半球状の丸型頭部付き中空リベット 5 C が、薄板部材 4 の孔 4 b、4 b と、ナット 2 のリベット孔 2 d、2 d を貫通しており、袋孔 5 p が形成された端部を加締めることで、ナット 2 に取り付けられている。

【 0 0 2 3 】

図 5 は、別な変形例にかかる図 2 と同様な拡大断面図である。本変形例においては、薄板部材 4 の表面と平行な頂面を有する平型頭部付き中空リベット 5 D が、薄板部材 4 の孔 4 b、4 b と、ナット 2 のリベット孔 2 d、2 d を貫通しており、袋孔 5 p が形成された端部を加締めることで、ナット 2 に取り付けられている。なお、本変形例では、薄板部材 4 の孔 4 b、4 b の内周は、平型頭部付き中空リベット 5 D の頭部下部のテーパ面形状に合わせてテーパ面となっていると好ましい。

20

【 0 0 2 4 】

図 6 は、別な変形例にかかる図 2 と同様な拡大断面図である。本変形例においては、扁平した半球状の薄丸型頭部付き中実リベット 5 E が、薄板部材 4 の孔 4 b、4 b と、ナット 2 のリベット孔 2 d、2 d を貫通しており、内方端部を加締めることで、ナット 2 に取り付けられている。

【 0 0 2 5 】

図 7 は、別の実施の形態にかかるボールねじ機構の断面図である。本実施の形態のボールねじ機構においては、図 7 に示すように、ナット 2 のリベット孔 2 d、2 d が、ねじ軸 1 の雄ねじ部 1 a に対向して形成され、平型頭部付き中実リベット 5 F が、薄板部材 4 の孔 4 b、4 b と、リベット孔 2 d、2 d を貫通しており、内方端部を加締めることで、ナット 2 に取り付けられている。本実施の形態によれば、リベット孔 2 d、2 d が、ナット 2 の雌ねじ溝 2 a の延長線上に形成されているので、平型頭部付き中実リベット 5 F の加締められた端部は、雄ねじ溝 1 a 内に存在することとなる。従って、図 6 に示す例のごとく、ねじ軸 1 との干渉を回避するためにナット 2 の内周からの突出量を小さく抑える必要がなくなるので、中空リベット以外の、例えば中実リベット等を用いることができる。尚、雌ねじ溝 2 a は、組み立て時にボール 6 が転走路外へ逃げることを避けるため、リベット孔 2 d の手前で切り上げられている（図 1 (b) 参照）。それ以外の構成は、上述した実施の形態と同様である。

30

40

【 0 0 2 6 】

図 8 は、本実施の形態に用いることができるリベットを含む図 2 と同様な拡大断面図である。本変形例においては、扁平した半球状の薄丸型頭部付き中実リベット 5 G が、薄板部材 4 の孔 4 b、4 b と、ナット 2 のリベット孔 2 d、2 d を貫通しており、内方端部を加締めることで、ナット 2 に取り付けられている。

【 0 0 2 7 】

図 9 は、本実施の形態に用いることができるリベットを含む図 2 と同様な拡大断面図である。本変形例においては、扁平した半球状の薄丸型頭部付き足割りリベット 5 H が、薄板部材 4 の孔 4 b、4 b と、ナット 2 のリベット孔 2 d、2 d を貫通しており、内方端部

50

に設けられた足部 5 f を外方に曲げるように加締めることで、ナット 2 に取り付けられている。足割りリベット 5 H は、加締められた足部 5 f の処理に工夫を必要とするが、リベット孔 2 d が雄ねじ溝 1 a に対向していれば、図 9 に示すように、加締められた足部 5 f がねじ軸 1 と干渉する恐れが低くなる。これにより、種々のリベットを用いることができることとなり、リベット選定の自由度が高まる。

【 0 0 2 8 】

図 1 0 は、別の実施の形態にかかるボールねじ機構の断面図である。本実施の形態のボールねじ機構においても、リベット孔 2 d、2 d が、ナット 2 の雌ねじ溝 2 a の延長線上に形成されているが、雌ねじ溝 2 a は、リベット孔 2 d、2 d を通過した後に切り上げられている。図 1 0 に示すように、平型頭部付き中実リベット 5 F が、薄板部材 4 の孔 4 b、4 b と、リベット孔 2 d、2 d を貫通しており、内方端部を加締めることで、ナット 2 に取り付けられている。本実施の形態においては、雌ねじ溝 2 a は、ナット 2 の全長にわたって設けられ（一部でも良い）、更にリベット孔 2 d、2 d に交差しており、即ちリベット孔 2 d、2 d がナット 2 の雌ねじ溝 2 a 内に形成されているので、雄ねじ溝 1 a と対向することで、リベット孔 2 d、2 d の内方端周囲に更に大きな空間が生じ、平型頭部付き中実リベット 5 F の加締められた端部が大きく突出しても、ねじ軸 1 と干渉する恐れが低くなる。

【 0 0 2 9 】

図 1 1 は、本実施の形態に用いることができるリベットを含む図 2 と同様な拡大断面図である。本変形例においては、扁平した半球状の薄丸型頭部付き中空リベット 5 B が、薄板部材 4 の孔 4 b、4 b と、ナット 2 のリベット孔 2 d、2 d を貫通しており、袋孔 5 p が形成された端部を加締めることで、ナット 2 に取り付けられている。本実施の形態においても、雌ねじ溝 2 a は、リベット孔 2 d、2 d に交差しており、即ちリベット孔 2 d、2 d が、ナット 2 の雌ねじ溝 2 a 内に形成されているので、薄丸型頭部付き中空リベット 5 B の場合、その加締められた内方端部が雌ねじ溝 2 a 内に収まってナット 2 の内径より内方に突出しないようになるため、ねじ軸 1 と干渉する恐れが更に低くなる。

【 0 0 3 0 】

図 1 2 は、本実施の形態に用いることができるリベットを含む図 2 と同様な拡大断面図である。本変形例においては、扁平した半球状の薄丸型頭部付きブラインドリベット 5 I が、薄板部材 4 の孔 4 b、4 b と、ナット 2 のリベット孔 2 d、2 d を貫通しており、内方端部を加締めることで、ナット 2 に取り付けられている。本実施の形態においても、雌ねじ溝 2 a は、リベット孔 2 d、2 d に交差しており、更にリベット孔 2 d、2 d が、ナット 2 の雌ねじ溝 2 a の延長線上に形成されているので、ブラインドリベットのごとく、加締められた内方端部が大きく突出しがちなリベットでも、ねじ軸 1 と干渉する恐れが低い。これにより広範囲のリベットを用いることができる。

【 0 0 3 1 】

図 1 3 は、本実施の形態に用いることができるねじ軸 1 ' の側面図であり、図 1 4 は、かかるねじ軸 1 ' を用いたボールねじ機構の図 2 と同様な拡大断面図である。本実施の形態のねじ軸 1 ' は、雄ねじ溝 1 a の端部において、ランド部 1 b と雄ねじ溝 1 a との間を塑性変形させて突出部 1 c を形成し、これにより溝断面を小さくしている。ナット 2 とねじ軸 1 とが相対変位したときに、平型頭部付き中実リベット 5 F の加締められた端部が、突出部 1 c に当接することで、それ以上のナット 2 とねじ軸 1 との相対変位が抑制されることとなる。

【 0 0 3 2 】

図 1 5 は、別な実施の形態であるボールねじ機構の上面図であり、図 1 6 は、図 1 5 の構成を XVI-XVI 線で切断して矢印方向に見た図であり、図 1 7 は、図 1 5 の構成を XVII-XVII 線で切断して矢印方向に見た図である。本実施の形態においても、図 1 , 7 , 1 0 に示すような関係で、ナットに雌ねじ溝とリベットの取り付け孔とを形成して良い。

【 0 0 3 3 】

図において、被駆動部材に連結され、回転不能且つ軸線方向にのみ移動可能に支持され

10

20

30

40

50

たねじ軸 2 1 の外周面には、雄ねじ溝 2 1 a が形成されている。螺旋状に巻かれ軸線方向に並んだ雄ねじ溝 2 1 a の間には、ねじ軸 2 1 の最外径を形成するランド部 2 1 b が介在している。

【 0 0 3 4 】

不図示のハウジングに対して回転のみ可能に支持された円筒状のナット 2 2 は、ねじ軸 2 1 を包囲するように配置され且つ内周面に雌ねじ溝 2 2 a (ここでは 1 回転弱の雌ねじ溝を 2 本) 形成している。複数のボール 2 3 が、対向する両ねじ溝間に形成された螺旋状の転走路内を転動自在となるように配置されている。

【 0 0 3 5 】

ナット 2 2 の外周には、軸線方向に延在する浅溝部 2 2 c が形成され、更に浅溝部 2 2 c の底面には円筒状のコマ孔 (取り付け孔) 2 2 b が 2 つ、ナット 2 2 の軸線方向に離れて形成されている。なお、浅溝部 2 2 c の底面において、ナット 2 2 の両端近傍に、貫通孔 2 2 d、2 2 d が形成されているが、一方の貫通孔 2 2 d が、ねじ軸 2 1 の雄ねじ溝 2 1 a 内にあるときには、他方の貫通孔 2 2 d も、雄ねじ溝 2 1 a 内に位置する配置となっている。

10

【 0 0 3 6 】

ナット 2 2 の外周には、軸線方向に延在する浅溝部 2 2 c が形成され、更に浅溝部 2 2 c の底面には円筒状のコマ孔 (取り付け孔) 2 2 b が 2 つ、ナット 2 2 の軸線方向に離れて形成されている。なお、浅溝部 2 2 c の底面において、ナット 2 2 の両端近傍に、貫通孔 2 2 d、2 2 d が形成されているが、一方の貫通孔 2 2 d が、ねじ軸 2 1 の雄ねじ溝 2 1 a 内にあるときには、他方の貫通孔 2 2 d も、雄ねじ溝 2 1 a 内に位置する配置となっている。

20

【 0 0 3 7 】

薄板部材を兼ねる循環部材 2 4 は、矩形板状の本体 2 4 a と、本体 2 4 a の下面に設けられた 2 つの円筒状のコマ部 2 4 b、2 4 b とからなる。各コマ部 2 4 b の下面には、S 字状の循環路 2 4 c が形成されている (図 1 5 参照)。なお、本体 2 4 a の両端近傍には、貫通孔 2 4 d、2 4 d が形成されている。

【 0 0 3 8 】

ボールねじ機構の組み付け方法について説明する。まず、コマ部 2 4 b、2 4 b をコマ孔 2 2 b、2 2 b に挿入するようにして、本体 2 4 a を浅溝部 2 2 c の底面に密着するように取り付けた後、ボール 2 3 を適宜装填する。かかる状態では、ナット 2 2 の貫通孔 2 2 d、2 2 d に、本体 2 4 a の貫通孔 2 4 d、2 4 d が重合するので、頭付きリベット 2 5、2 5 を、半径方向内方から貫通孔 2 4 d、2 4 d を介して突出させる。その状態で、上述した実施の形態と同様に、頭付きリベット 2 5、2 5 の突出した先端 2 5 b、2 5 b をカシメて塑性変形することで、貫通孔 2 4 d、2 4 d を通過できない形状に変形する。これにより、ナット 2 2 に対して循環部材 2 4 が固定されることとなる。なお、塑性変形の態様としては、その端部を軸線方向に押しつぶして膨径させること、半径方向に薄く扁平化させること、曲げることなどを含む。また、上述したリベットを全て適用可能な頭付きリベット 2 5、2 5 は、ナット 2 2 の半径方向外方から貫通孔 2 4 d、2 4 d を介して挿入し、内径側端部をカシメるようにしても良い。その後、ねじ軸 2 1 を組み込むことでボールねじ機構が完成する。

30

40

【 0 0 3 9 】

本実施の形態の動作を説明すると、不図示の電動モータによりナット 2 2 が回転駆動されると、転走路を転動し且つ循環部材 2 4 のコマ部 2 4 b、2 4 b の循環路 2 4 c、2 4 c を介して転走路の一端から他端へと循環するボール 2 3 により、かかる回転運動がねじ軸 2 1 の軸線方向運動に効率よく変換され、それに連結された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。

【 0 0 4 0 】

図 1 8 は、エンドキャップ型のボールねじ機構の断面図である。エンドキャップ型のボールねじ機構においては、外周面に雄ねじ溝 3 1 a を有するねじ軸 3 1 に、その雄ねじ溝

50

3 1 a と相対する雌ねじ溝 3 2 a を内周面に有する円筒状のナット 3 2 を、相対する両ねじ溝 3 1 a , 3 2 a 内を転動するボール 3 6 を介して螺合している。ナット 3 2 の両端面には、循環部材及び薄板部材であるエンドキャップ 3 4、3 4 が配置され、ナット 3 2 を軸線方向に貫通する取り付け孔 3 2 d と、エンドキャップ 3 4、3 4 を軸線方向に貫通する取り付け孔 3 4 d、3 4 d とを貫通するように挿通された 4 本のリベット 3 5 の貫通端部をカシメることで、エンドキャップ 3 4、3 4 がナット 3 2 に取り付けられている。

【0041】

ナット 3 2 の周壁部内には、軸方向の貫通孔であるボール戻り通路 3 2 e が設けられている。各エンドキャップ 3 4 には、ナット 3 2 の端面に、相対する両ねじ溝 3 1 a , 3 2 a とボール戻り通路 3 2 e とを連通させる湾曲路 3 4 a が設けられている。ここで、ねじ軸 3 1 とナット 3 2 とが相対回転すると、鋼製のボール 3 6 がねじ軸 3 1 とナット 3 2 との相対する両ねじ溝 3 1 a , 3 2 a 内を転動しつつ進み、端部のエンドキャップ 3 4 に設けた湾曲路 3 4 a 並びにナット 3 2 に設けたボール戻り通路 3 2 e を通り、もとの位置に戻る循環を繰り返すようになっている。

【0042】

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、薄板部材の孔に複数のリベットを予め分離を制限する形で仮固定してから、ナットに組みつけても良いし、リベットの数は 2 本に限らず 3 本以上でも良い。リベットの材質は、鋼或いはアルミ、黄銅などであってよい。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図 1】本実施の形態のボールねじ機構及びナットの断面図である。

【図 2】図 1 の矢印 II で示す部位を拡大して示す図である。

【図 3】変形例にかかる図 2 と同様な拡大断面図である。

【図 4】別な変形例にかかる図 2 と同様な拡大断面図である。

【図 5】別な変形例にかかる図 2 と同様な拡大断面図である。

【図 6】別な変形例にかかる図 2 と同様な拡大断面図である。

【図 7】別のボールねじ機構の断面図である。

【図 8】本実施の形態に用いることができるリベットを含む図 2 と同様な拡大断面図である。

【図 9】本実施の形態に用いることができるリベットを含む図 2 と同様な拡大断面図である。

【図 10】別のボールねじ機構の断面図である。

【図 11】本実施の形態に用いることができるリベットを含む図 2 と同様な拡大断面図である。

【図 12】本実施の形態に用いることができるリベットを含む図 2 と同様な拡大断面図である。

【図 13】本実施の形態に用いることができるねじ軸 1 ' の側面図である。

【図 14】ねじ軸 1 ' を用いたボールねじ機構の図 2 と同様な拡大断面図である。

【図 15】別な実施の形態であるボールねじ機構の上面図である。

【図 16】図 15 の構成を XVI-XVI 線で切断して矢印方向に見た図である。

【図 17】図 15 の構成を XVII-XVII 線で切断して矢印方向に見た図である。

【図 18】エンドキャップ型のボールねじ機構の断面図である。

【符号の説明】

【0044】

1, 1' ねじ軸

1 a 雄ねじ溝

1 b ランド部

1 c 突出部

10

20

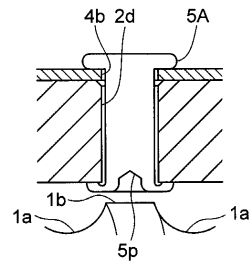
30

40

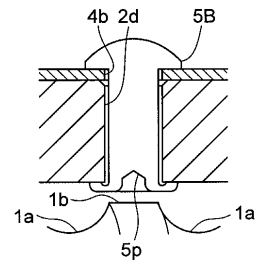
50

2 ナット	
2 a 雌ねじ溝	
2 b 平坦部	
2 c チューブ孔	
2 d リベット孔	
3 チューブ	
4 薄板部材	
4 a 保持部	
4 b 孔	
5 A ~ 5 I リベット	10
2 1 ねじ軸	
2 1 a 雄ねじ溝	
2 1 b ランド部	
2 2 ナット	
2 2 a 雌ねじ溝	
2 2 b コマ孔	
2 2 c 浅溝部	
2 2 d 貫通孔	
2 3 ボール	
2 4 循環部材	20
2 4 a 本体	
2 4 b コマ部	
2 4 c 循環路	
2 4 d 貫通孔	
2 5 リベット	
2 5 b 先端	
3 1 ねじ軸	
3 1 a 雄ねじ溝	
3 2 ナット	
3 2 a 雌ねじ溝	30
3 2 d 取り付け孔	
3 2 e 通路	
3 4 エンドキャップ	
3 4 a 湾曲路	
3 4 d 取り付け孔	
3 6 ボール	
3 5 リベット	

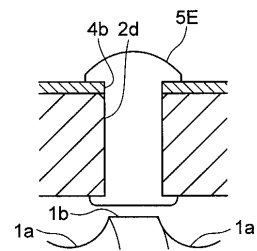
【 図 2 】



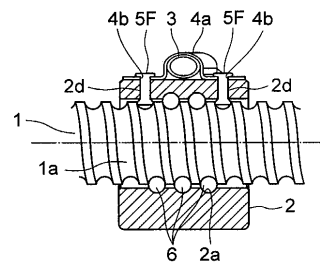
(b)



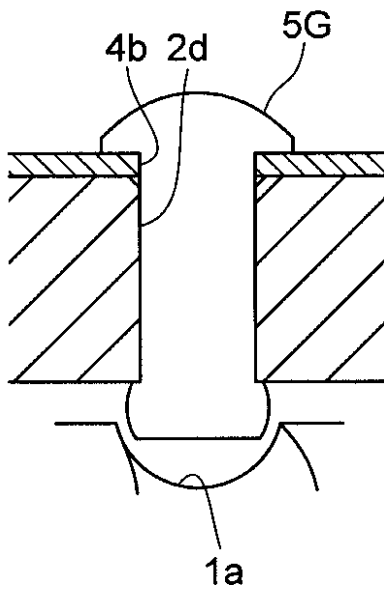
【 図 6 】



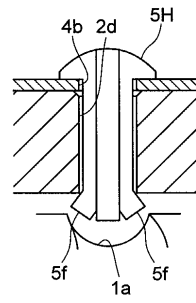
【圖 7】



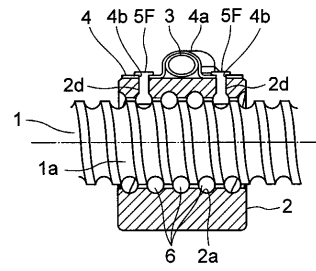
【図 8】



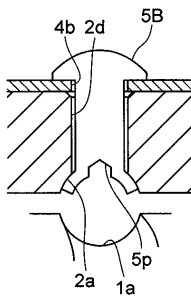
【図 9】



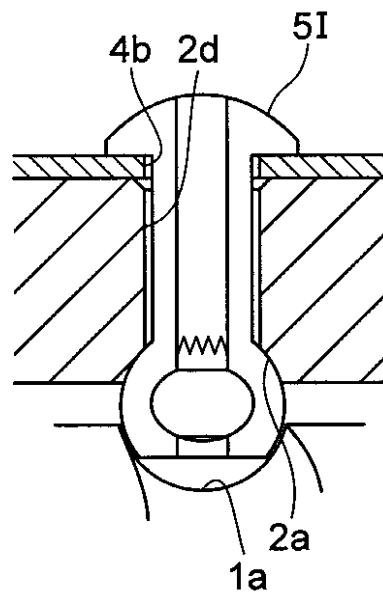
【図 10】



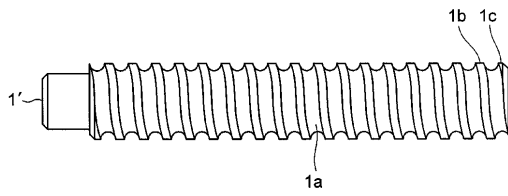
【図 11】



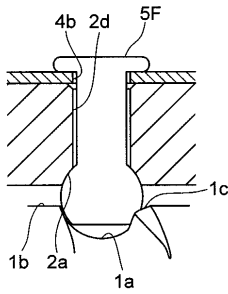
【図 12】



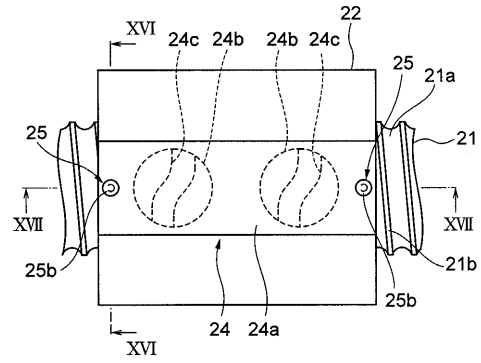
【図 13】



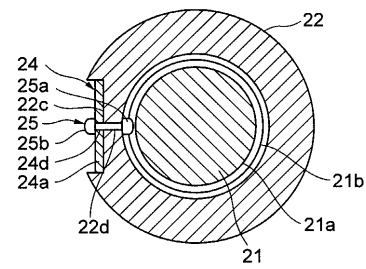
【図 14】



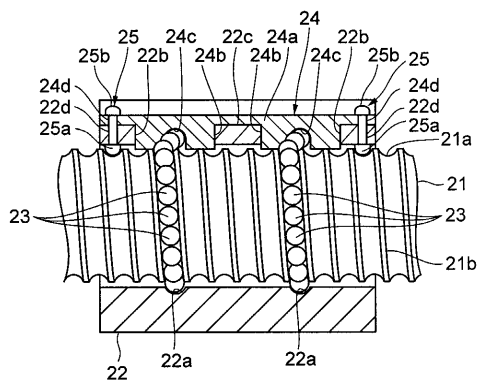
【図 15】



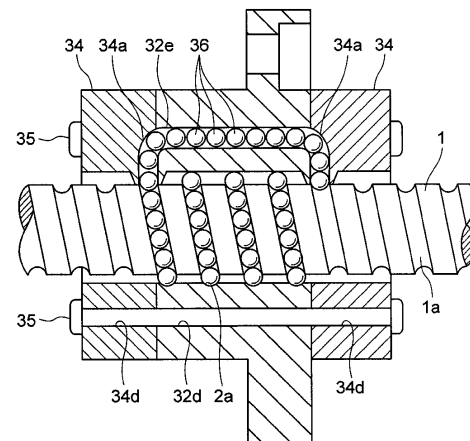
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-190709(JP,A)
特開2007-051655(JP,A)
特開昭55-139550(JP,A)
特開2005-214363(JP,A)
特開2004-069017(JP,A)
実開昭50-076281(JP,U)
特開平07-190161(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 25/20 - 25/24