

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5157625号
(P5157625)

(45) 発行日 平成25年3月6日 (2013.3.6)

(24) 登録日 平成24年12月21日 (2012.12.21)

(51) Int.Cl.
F 1 6 H 25/22 (2006.01)

F 1 6 H 25/22 C

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-123253 (P2008-123253)	(73) 特許権者	000004204
(22) 出願日	平成20年5月9日 (2008.5.9)		日本精工株式会社
(65) 公開番号	特開2008-309331 (P2008-309331A)		東京都品川区大崎1丁目6番3号
(43) 公開日	平成20年12月25日 (2008.12.25)	(74) 代理人	100107272
審査請求日	平成23年4月18日 (2011.4.18)		弁理士 田村 敬二郎
(31) 優先権主張番号	特願2007-126952 (P2007-126952)	(74) 代理人	100109140
(32) 優先日	平成19年5月11日 (2007.5.11)		弁理士 小林 研一
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	橋本 浩司
			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
		(72) 発明者	川田 大作
			群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式会社内

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、
前記ナットの取付孔に取り付けられたデフレクタと、を有し、
前記デフレクタは、前記転走路の一端と他端とに接続する循環溝が形成された円筒状の
本体と、前記本体の外周から前記ナットの周方向両側へ伸び、且つ前記ナットに取り付け
た時に前記ナットの外径から突出しないように成形されたフランジ部とを備え、
前記ナットには、前記デフレクタを取り付けるために前記円筒状の本体を嵌合する円形
状の取付孔と、前記フランジ部を嵌合する位置決め溝とが設けられ、前記位置決め溝の一
部には、底部に向かうにつれて側壁の幅が広がるアリ溝が設けられ、
前記デフレクタの円筒状の本体は、前記ナットの取付孔に嵌合し、且つ前記デフレクタ
のフランジ部が、前記ナットの外周に形成された直線状の位置決め溝に嵌合して、前記円
筒状の本体を軸とした循環溝の位相を決めるようになっており、
前記デフレクタは、前記ナットの取付孔および前記位置決め溝に嵌合され、前記フラン
ジ部のナット径方向外側面を加締めることで塑性変形した部位が、前記アリ溝に当接固着
することで、前記フランジ部が前記取付孔に固定されることを特徴とするボールねじ機構
。

【請求項 2】

前記アリ溝は、前記円筒孔の近傍に設けられ、前記デフレクタは、前記ナットの周方向両側へ伸びたフランジ部を前記位置決め溝に嵌合することで、前記循環溝の位相決めを行う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】

前記フランジ部は、前記デフレクタを前記ナットに取り付けた状態で、前記アリ溝の最も前記ナットの外表面に近い部位よりも前記アリ溝の底側に位置するように形成さ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。

【請求項 4】

前記フランジ部には凹部又は切欠が形成されており、前記凹部又は切欠に係合した工具を用いて前記凹部又は切欠を押し広げるように塑性変形することにより、前記フランジ部の少なくとも一部が、前記直線状の溝又は前記位置決め溝の側壁に向かって付勢されるようになっていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のボールねじ機構。

【請求項 5】

前記凹部は、前記デフレクタを前記ナットに取り付けた状態で、前記直線状の溝又は前記位置決め溝の底側に向かうにつれて、その側壁から離れるように傾いたテーパ面を有することを特徴とする請求項 4 に記載のボールねじ機構。

【請求項 6】

前記切欠は、前記フランジ部の先端から前記本体に向かって延在するスリットであることを特徴とする請求項 4 に記載のボールねじ機構。

【請求項 7】

前記デフレクタの前記本体と、前記フランジ部との境界には、前記デフレクタを前記ナットに取り付けた状態で前記ナットの軸線に近い側に逃げ溝を形成していることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のボールねじ機構。

【請求項 8】

前記デフレクタは、金属粉末射出成形又はプレス焼結により成形されたことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか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、機械装置及び自動車部品（含む二輪車）、船舶用途に好適なデフレクタ式ボールねじ機構に適用する。ものである。

【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。

【0003】

ボールねじ機構の一形態として、特許文献 1 に示すようなデフレクタ式ボールねじ機構が知られている。この特許文献 1 に開示されたデフレクタ式ボールねじ機構においては、ナットに固着させるデフレクタが、略長形状の本体と、本体部の短手方向両端に外方に突出して設けられる一組のフランジ部を備えるものである。

【特許文献 1】特許 3 7 3 6 9 1 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に開示されたデフレクタは、ナットの取付孔に組み込む際に、デフレクタの長手および短手方向すきまが異なるため組み込み時の姿勢が安定せず、また調整のために組み込み時間が長くなるという問題があった。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

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、組付性に優れ、組込み時間を低減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】

【 0 0 0 6 】

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

、

前記ナットの取付孔に取り付けられたデフレクタと、を有し、

前記デフレクタは、前記転走路の一端と他端とに接続する循環溝が形成された円筒状の本体と、前記本体の外周から前記ナットの周方向両側へ伸び、且つ前記ナットに取り付けた時に前記ナットの外径から突出しないように成形されたフランジ部とを備え、

前記ナットには、前記デフレクタを取り付けるために前記円筒状の本体を嵌合する円形状の取付孔と、前記フランジ部を嵌合する位置決め溝とが設けられ、前記位置決め溝の一部には、底部に向かうにつれて側壁の幅が広くなるアリ溝が設けられ、

前記デフレクタの円筒状の本体は、前記ナットの取付孔に嵌合し、且つ前記デフレクタのフランジ部が、前記ナットの外周に形成された直線状の位置決め溝に嵌合して、前記円筒状の本体を軸とした循環溝の位相を決めるようになっており、

前記デフレクタは、前記ナットの取付孔および前記位置決め溝に嵌合され、前記フランジ部のナット径方向外側面を加締めることで変形した部位が、前記アリ溝に当接固着することで、前記フランジ部が前記取付孔に固定されることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、前記デフレクタが、前記転走路の一端と他端とに接続する循環溝が形成された円筒状の本体と、前記本体の外周から前記ナットの周方向両側へ伸び、且つ前記ナットに取り付けた時に前記ナットの外径から突出しないように成形されたフランジ部とを備えるので、前記ナットの取付孔とのすきまが均一になり、前記フランジ部が前記ナットの外周に形成された直線状の溝に嵌合することで、前記円筒状の本体を軸とした循環溝の位相決め機能が得られる。

【 0 0 0 8 】

前記デフレクタの円筒状の本体は、前記ナットの取付孔に嵌合し、且つ前記デフレクタのフランジ部が、前記ナットの外周に形成された直線状の溝に嵌合して、前記円筒状の本体を軸とした循環溝の位相を決めると好ましい。

【 0 0 0 9 】

前記ナットには、前記デフレクタを取り付けるために前記円筒状の本体を嵌合する円形状の取付孔と、前記フランジ部を嵌合する位置決め溝とが設けられ、前記位置決め溝の少なくとも一部には、前記フランジ部を加締めにより変形させたときに、その側壁に当接するアリ溝が設けられていると好ましい。

【 0 0 1 0 】

前記デフレクタは、前記ナットの取付孔および前記位置決め溝に嵌合され、前記フランジ部のナット外径面側を加締めることで変形した部位が、前記アリ溝に当接固着すると好ましい。

【 0 0 1 1 】

前記フランジ部は、前記デフレクタを前記ナットに取り付けた状態で、前記アリ溝の最も前記ナットの外表面に近い部位よりも前記アリ溝の底側に位置するように形成されていると好ましい。

【 0 0 1 2 】

10

20

30

40

50

前記フランジ部には凹部又は切欠が形成されており、前記凹部又は切欠に係合した工具を用いて前記凹部又は切欠を押し広げるように塑性変形することにより、前記フランジ部の少なくとも一部が、前記直線状の溝又は前記位置決め溝の側壁に向かって付勢されるようになっていると好ましい。

【0013】

前記凹部は、前記デフレクタを前記ナットに取り付けた状態で、前記直線状の溝又は前記位置決め溝の底側に向かうにつれて、その側壁から離れるように傾いたテーパ面を有すると好ましい。

【0014】

前記切欠は、前記フランジ部の先端から前記本体に向かって延在するスリットであると好ましい。

【0015】

前記デフレクタの前記本体と、前記フランジ部との境界には、前記デフレクタを前記ナットに取り付けた状態で前記ナットの軸線に近い側に逃げ溝を形成していると好ましい。

【0016】

前記デフレクタは、金属粉末射出成形又はプレス焼結により成形されると好ましいが、機械加工、精密鋳造、ダイキャストで形成されても良い。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

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、2は、本実施の形態であるボールねじ機構の斜視図であり、図3は、第1の実施の形態にかかるデフレクタの上面図であり、図4は、図3の構成をIV-IV線で切断して矢印方向に見た図である。図5は、ナットにデフレクタを組み込む状態を示し、図6は、図5のナット2の外周を矢印VI方向に見た拡大図であり、図7は、更にデフレクタを組み付けた状態で見たと図であるが、理解しやすいようにデフレクタのフランジ部の端面を濃色で示している。

【0018】

図1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たねじ軸1の外周面には、雄ねじ溝1aが形成されている。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は、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を形成している。複数のボール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。

【0019】

図5に示すように、ナット2の外周には、半径方向に貫通する円筒状の取付孔2bと、取付孔2bに対してナット2の周方向両方向に対向して直線状に延在する位置決め溝2cとが形成されている。位置決め溝2cの少なくとも一部（特に後述する加締めCに対応する位置）には、図6に示すように、底部に向かうにつれて側壁の幅が広くなる、いわゆるアリ溝が設けられている。

【0020】

取付孔2bに装着されるデフレクタ4は、図3、4に示すように、転走路の一端と他端とに接続する循環溝4aが形成された円筒状の本体4bと、本体4bの外周からナット2の周方向へ対称的に伸び、且つナット2に取り付けた時にナット2の外径から突出しないように成形された矩形断面板状のフランジ部4cとを備えている。尚、本体4bの外表面と、それにつながるフランジ部4cの外表面とは、ナット2の外周面と同じ径の円筒面の一部であると好ましい。かかる場合、フランジ部4cは先端に行くほど薄くなる。このようなデフレクタ4は、金属粉末射出成形又はプレス焼結により成形できる。

【0021】

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デフレクタ4の循環路4a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 2 】

本実施の形態にかかるボールねじ機構のデフレクタ 4 の組付態様について説明する。図 5 において、ナット 2 の取付孔 2 b に、図 3 , 4 に示す形状のデフレクタ 4 をナット 2 の外周側から接近させ、円筒部 4 b を取付孔 2 b に嵌合させると共に、位置決め溝 2 c にフランジ部 4 c を突き当て嵌合させる。これにより、本体 4 b を軸として循環溝 4 a の位相及び円筒部 4 b の嵌合深さを決めることができるので、転走路との位置決めを精度良く行うことが出来、ボール 3 の騒音や振動を抑制できる。

【 0 0 2 3 】

位置決め溝 2 c にフランジ部 4 c を突き当てた後、図 5 に示す加締め工具 J の二股状先端（外側にテーパ面を有する）J 1 を、デフレクタ 4 のフランジ部 4 c の上面に当接させ、更に衝撃力を与えて、フランジ部 4 c の上面両側を加締めて（図 7 の C ）塑性変形させ、フランジ部 4 c の側壁を位置決め溝 2 c に固着させる。これにより、フランジ部 4 c の側面が位置決め溝 2 c の側壁に押し付けられ、デフレクタ 4 が取付孔 2 b から抜け出ることが抑制される。

10

【 0 0 2 4 】

本実施の形態によれば、デフレクタ 4 の本体を円筒状に形成することで、ナット 2 の取付孔 2 b も加工しやすくなり、さらに固着する場合には、フランジ部 4 b を複数箇所と同時に加締め固着させることが可能になることから、加締め固着も短時間に完了することが可能になる。

【 0 0 2 5 】

20

図 8 は、第 2 の実施の形態にかかるデフレクタ 1 4 の斜視図であり、図 9 は、デフレクタ 1 4 をナット 2 に取り付けた状態で示す図 7 と同様な図であり、同様にフランジ部 1 4 c の端面を濃色で示している。

【 0 0 2 6 】

本実施の形態にかかるデフレクタ 1 4 は、上述した実施の形態と同様に、転走路の一端と他端とに接続する循環溝 1 4 a が下面に形成された円筒状の本体 1 4 b と、本体 1 4 b の外周からナット 2 の周方向へ対称的に伸びる薄板状のフランジ部 1 4 c とを備えているが、フランジ部 1 4 c は本体 1 4 b の上面から一段低い位置に設けられている。

【 0 0 2 7 】

従って、図 9 に示すように、デフレクタ 1 4 をナット 2 に取り付けたとき、フランジ部 1 4 c の上面は、位置決め溝 2 c （アリ溝）の最もナット 2 の外表面に近い部位 X よりも、距離 だけ位置決め溝 2 c の底側に寄せて形成されている。これにより、加締め C による塑性変形量が小さくても、アリ溝からフランジ部 1 4 c が抜け出しにくく、製造容易性が向上することとなる。

30

【 0 0 2 8 】

図 1 0 は、第 3 の実施の形態にかかるデフレクタ 2 4 の斜視図であり、図 1 1 は、図 1 0 の構成をXI-XI線を通る面で切断した状態でナット 2 に組み付けて示す図であり、その切断面をハッチングで示している。

【 0 0 2 9 】

本実施の形態にかかるデフレクタ 2 4 は、第 1 の実施の形態と同様な形状であるが、フランジ部 2 4 c の上面に、一對の細く深い凹部 2 4 d を形成した点が異なる。凹部 2 4 d は、デフレクタ 2 4 をナット 2 に取り付けたとき、位置決め溝（アリ溝）2 c の側壁に近い面として、位置決め溝 2 c の底側に向かうにつれて、その側壁から離れるように傾いたテーパ面 2 4 e を有する。凹部 2 4 d 内で、テーパ面 2 4 e に対向する面 2 4 f は、本体 2 4 b の軸線に平行な面である。

40

【 0 0 3 0 】

本実施の形態の組み付け時には、図 1 1 に示すように、加締め工具 J の二股状先端 J 1 を、フランジ部 2 4 c の上面の凹部 2 4 d に係合させ、更に衝撃力を与えることで、テーパ面 2 4 e を外側に押し出すようにして（即ち凹部 2 4 d を押し広げるようにして）塑性変形させ、これによりフランジ部 2 4 c の側面が矢印で示すように位置決め溝 2 c の側壁

50

に押圧される。こうしてフランジ部 2 4 c が位置決め溝 2 c に固着され、デフレクタ 2 4 が取付孔 2 b (図 5 参照) から抜け出ることが抑制される。

【 0 0 3 1 】

図 1 2 は、第 4 の実施の形態にかかるデフレクタ 3 4 の斜視図であり、図 1 3 は、図 1 2 の構成をXIII-XIII線を通る面で切断した状態でナット 2 に組み付けて示す図であり、その切断面をハッチングで示している。

【 0 0 3 2 】

本実施の形態にかかるデフレクタ 3 4 は、第 1 の実施の形態と同様な形状であるが、フランジ部 3 4 c の先端中央から本体 3 4 b に向かって、切欠であるスリット 3 4 d を形成した点が異なっている。スリット 3 4 d の内方端には、上下に貫通した円筒部 3 4 e が形成されている。円筒部 3 4 e は、塑性変形時に応力緩和を行って、フランジ部 3 4 c が裂断しないように機能するものである。

10

【 0 0 3 3 】

本実施の形態の組み付け時には、図 1 3 に示すように、薄い楔状の加締め工具 J の先端を、フランジ部 3 4 c のスリット 3 4 d に差し入れて、更に衝撃力を与えることで、スリット 3 4 d を押し広げるようにして塑性変形させ、これによりフランジ部 3 4 c の側面が位置決め溝 2 c の側壁に押圧される。こうしてフランジ部 3 4 c が位置決め溝 2 c に固着され、デフレクタ 3 4 が取付孔 2 b (図 5 参照) から抜け出ることが抑制される。

【 0 0 3 4 】

図 1 4 は、第 5 の実施の形態にかかるデフレクタ 4 4 の下面図であり、図 1 5 は、図 1 4 の構成をXV-XV線で切断して矢印方向に見た図である。

20

【 0 0 3 5 】

本実施の形態にかかるデフレクタ 4 4 は、第 1 の実施の形態と同様な形状であるが、フランジ部 4 4 c の付け根 (本体 4 4 b との境界であって、フランジ部 4 4 c をナット 2 に取り付けた状態で、ナット 2 の軸線に近い側) に、本体 4 4 b の外径に沿って延在する半円形断面の逃げ溝 4 4 g を形成している。逃げ溝 4 4 g は、ナット 2 の取付孔 2 b (図 5 参照) の縁角部との干渉を避けるために設けられる。

【 0 0 3 6 】

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。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 7 】

【図 1】本実施の形態であるボールねじ機構の斜視図である。

【図 2】本実施の形態であるボールねじ機構の斜視図である。

【図 3】第 1 の実施の形態にかかるデフレクタの上面図である。

【図 4】図 3 の構成をIV-IV線で切断して矢印方向に見た図である。

【図 5】ナットにデフレクタを組み込んだ状態を示す図である。

【図 6】図 5 のナット 2 の外周を矢印VI方向に見た拡大図である。

【図 7】デフレクタを組み付けた状態で見えた位置決め溝の図である。

【図 8】第 2 の実施の形態にかかるデフレクタ 1 4 の斜視図である。

40

【図 9】デフレクタ 1 4 をナット 2 に取り付けた状態で示す図 7 と同様な図である。

【図 1 0】第 3 の実施の形態にかかるデフレクタ 2 4 の斜視図である。

【図 1 1】図 1 0 の構成をXI-XI線を通る面で切断した状態でナット 2 に組み付けて示す図である。

【図 1 2】第 4 の実施の形態にかかるデフレクタ 3 4 の斜視図である。

【図 1 3】図 1 2 の構成をXIII-XIII線を通る面で切断した状態でナット 2 に組み付けて示す図である。

【図 1 4】第 5 の実施の形態にかかるデフレクタ 4 4 の下面図である。

【図 1 5】図 1 4 の構成をXV-XV線で切断して矢印方向に見た図である。

【符号の説明】

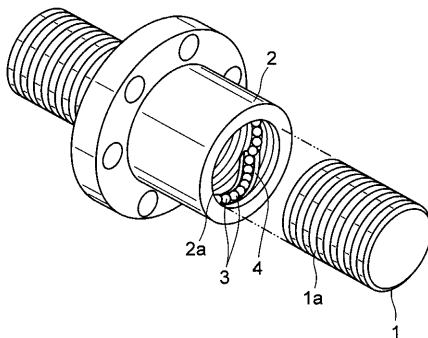
50

【 0 0 3 8 】

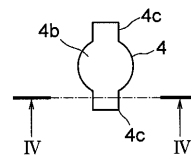
- 1 ねじ軸
- 1 a 雄ねじ溝
- 2 ナット
- 2 a 雌ねじ溝
- 2 b 取付孔
- 2 c 位置決め溝
- 3 ボール
- 4、1 4、1 4、3 4、4 4 デフレクタ
- 4 a、1 4 a、1 4 a、3 4 a、4 4 a 循環溝
- 4 b、1 4 b、1 4 b、3 4 b、4 4 b 本体
- 4 c、1 4 c、1 4 c、3 4 c、4 4 c フランジ部

10

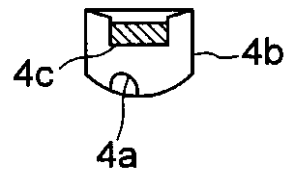
【 図 1 】



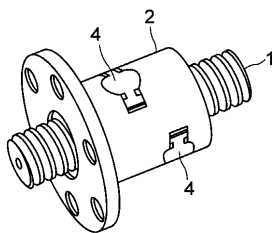
【 図 3 】



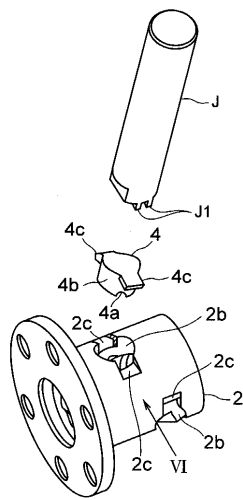
【 図 4 】



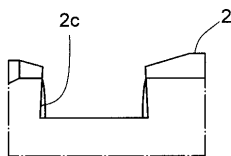
【 図 2 】



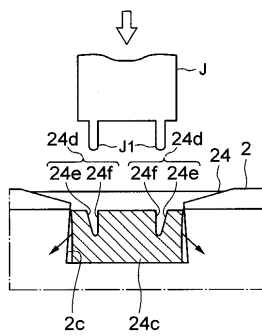
【図 5】



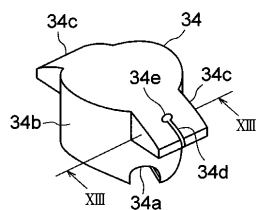
【図 6】



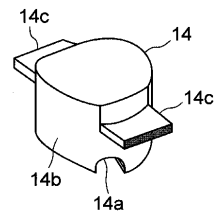
【図 11】



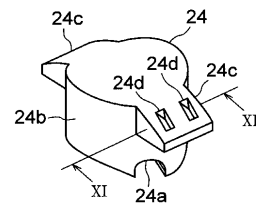
【図 12】



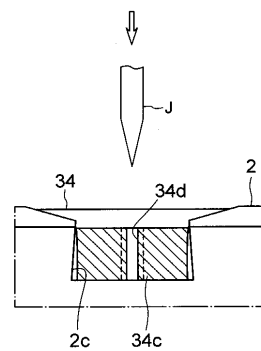
【図 8】



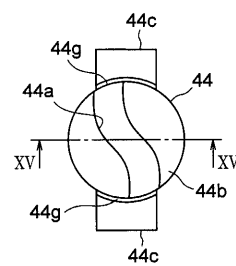
【図 10】



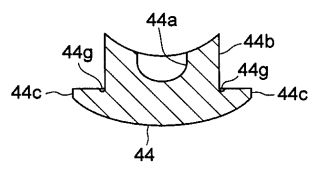
【図 13】



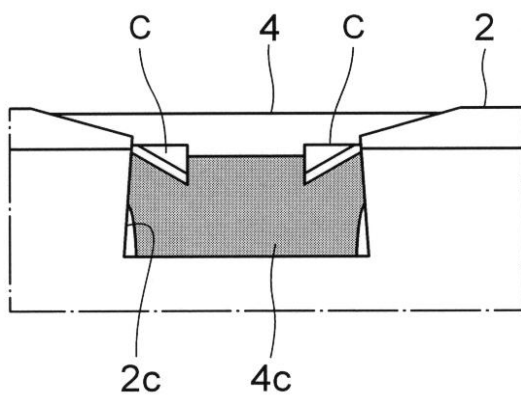
【図 14】



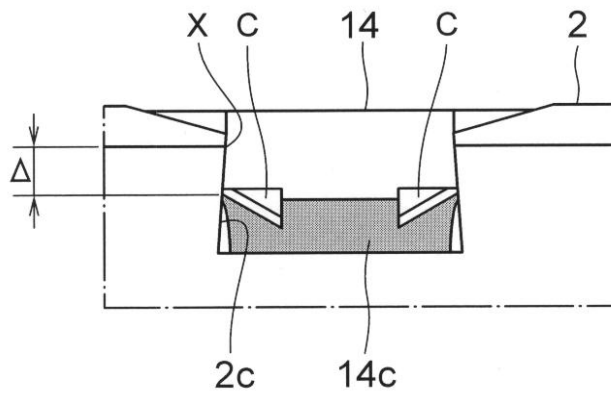
【図 15】



【図 7】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 茂木 忍

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

(72)発明者 齋藤 伸吾

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 林 茂樹

(56)参考文献 特開2006-275139(JP,A)

特開2003-028267(JP,A)

特開平11-270647(JP,A)

特開2004-251296(JP,A)

特開2006-122955(JP,A)

特開平09-210023(JP,A)

特開2004-053189(JP,A)

特開2004-056933(JP,A)

特公昭48-019818(JP,B1)

特開2002-054710(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 19/00-37/16