

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6287181号
(P6287181)

(45) 発行日 平成30年3月7日 (2018.3.7)

(24) 登録日 平成30年2月16日 (2018.2.16)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 C 35/073 (2006.01)

F 1 6 C 35/073

B 6 2 D 3/12 (2006.01)

B 6 2 D 3/12 5 0 7

F 1 6 C 19/06 (2006.01)

F 1 6 C 19/06

F 1 6 C 19/26 (2006.01)

F 1 6 C 19/26

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-267578 (P2013-267578)
 (22) 出願日 平成25年12月25日 (2013.12.25)
 (65) 公開番号 特開2015-124787 (P2015-124787A)
 (43) 公開日 平成27年7月6日 (2015.7.6)
 審査請求日 平成28年10月17日 (2016.10.17)

(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 110000811
 特許業務法人貴和特許事務所
 (72) 発明者 中島 泰裕
 群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株
 式会社内
 (72) 発明者 上野 星治
 群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株
 式会社内
 審査官 尾形 元

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 転がり軸受用内輪の固定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸に対して転がり軸受の内輪を支持固定する為に、この軸の軸方向中間部に設けた段差面と、この軸の外周面に係止した止め輪とにより、前記内輪を軸方向両側から挟持する転がり軸受用内輪の固定方法に於いて、

前記止め輪の軸方向片端面を、軸方向他側に向かうに従って内径が小さくなる方向に傾斜した傾斜面としており、

前記段差面に、前記内輪の軸方向片端面を突き当てた状態で、前記軸の軸方向他端寄り部分を前記止め輪に挿通した後、この止め輪の軸方向片端面を前記内輪の軸方向他端面に押し付けつつ、この止め輪の少なくとも軸方向他端寄り部分を縮径し、この止め輪の軸方向他端部を前記軸の外周面に形成した係止溝に係止する事により、この止め輪を前記内輪の軸方向他端面とこの係止溝との間で突っ張らせて、この内輪の軸方向変位を阻止する事を特徴とする転がり軸受用内輪の固定方法。

【請求項2】

前記軸の軸方向他端寄り部分を前記止め輪に挿通した後、この軸の軸方向他端寄り部分を、内周面に軸方向他側に向かう程内径が小さくなる方向に傾斜した傾斜面部を設けたかしめ工具に挿通し、このかしめ工具を軸方向片側に向け押圧する事により、前記止め輪を前記内輪に向けて押し付けると共に、この止め輪の少なくとも軸方向他端寄り部分を縮径する、請求項1に記載した転がり軸受用内輪の固定方法。

【請求項3】

前記軸の軸方向他端寄り部分を前記止め輪に挿通した後、この止め輪の少なくとも軸方向他端寄り部分を、内面に軸方向他側に向かう程内径が小さくなる方向に傾斜した傾斜面を設けた１対のかしめ金型により径方向に押圧する事で、前記止め輪を前記内輪に向け押し付けると共に、この止め輪の少なくとも軸方向他端寄り部分を縮径する、請求項１に記載した転がり軸受用内輪の固定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、軸に対して転がり軸受の内輪を支持固定する、転がり軸受用内輪の固定方法の改良に関する。

【背景技術】

【０００２】

ステアリングホイールから入力された回転運動を舵角付与の為の直線運動に変換する為の機構としてラックアンドピニオンを使用する、ラックアンドピニオン式ステアリングギヤユニットを備えたステアリング装置が、例えば特許文献１～３に記載される等により、従来から広く知られている。又、ラックアンドピニオン式ステアリングギヤユニットは、小型且つ軽量に構成でき、しかも剛性が高く良好な操舵感を得られる為、実際に広く使用されている。図８～１０は、この様なラックアンドピニオン式ステアリングギヤユニットを組み込んだステアリング装置の１例として、特許文献２に記載された構造を示している。このステアリング装置では、ステアリングホイール１の操作に伴って回転するステアリングシャフト２の動きを、自在継手３、３及び中間シャフト４を介して、ステアリングギヤユニット５の入力軸である、ピニオン軸６に伝達する。

【０００３】

このステアリングギヤユニット５は、このピニオン軸６の軸方向の一部に設けたピニオン歯７と、ラック軸８の前面に設けたラック歯９とを噛合させて成る。これらピニオン軸６及びラック軸８は、それぞれの一部を、ケーシング１０内に収納している。このケーシング１０は、それぞれが筒状である、主収納部１１及び副収納部１２を備える。このうちの主収納部１１は、両端が開口している。又、この副収納部１２は、この主収納部１１の一部側方に設けられていて、一端が開口している。これら主収納部１１の中心軸と副収納部１２の中心軸とは、互いに挟みの位置関係にある。前記ラック軸８は、このうちの主収納部１１に、軸方向の変位を可能に挿通しており、両端部をこの主収納部１１から突出させている。そして、この両端部に、それぞれ球面継手１３、１３を介して、タイロッド１４、１４の基端部を結合している。これら両タイロッド１４、１４の先端部は、それぞれ図示しないナックルアームの先端部に、枢軸により結合している。尚、前記ラック軸８は、前記ピニオン歯７と前記ラック歯９との噛合により、自身の中心軸回りで回転する事はない。

【０００４】

又、前記ピニオン軸６は、前記ピニオン歯７を形成した前半部を前記副収納部１２内に、回転のみ可能に支持している。この為に、前記ピニオン軸６の先端部をこの副収納部１２の奥端部に、ラジアルニードル軸受１５により支持している。又、前記ピニオン軸６の中間部を前記副収納部１２の開口寄り部分に、深溝型、３点接触型若しくは４点接触型等の単列の玉軸受１６により支持している。この玉軸受１６を構成する内輪１７と外輪１８とのうちの内輪１７は、前記ピニオン軸６の中間部に形成した段差面である内径側段差面１９と、このピニオン軸６の中間部に係止した止め輪２０との間で挟持している。又、前記外輪１８は、前記副収納部１２の内周面中間部に形成した外径側段差面２１と、この副収納部１２の開口部に螺着した抑えねじ筒２２との間で挟持している。この構成により前記ピニオン軸６の前半部を前記副収納部１２内に、ラジアル荷重及びスラスト荷重を支承可能に（軸方向の変位を阻止して回転可能に）支持している。

【０００５】

又、前記主収納部１１の直径方向に関して、前記副収納部１２と反対側部分にシリンダ

10

20

30

40

50

筒部 2 3 を設け、このシリンダ筒部 2 3 内に押圧ブロック 2 4 を嵌装している。そして、このシリンダ筒部 2 3 の開口部に螺着した蓋体 2 5 とこの押圧ブロック 2 4 との間にばね 2 6 を設けて、この押圧ブロック 2 4 を前記ラック軸 8 に向け押圧している。そして、このラック軸 8 を前記ピニオン軸 6 に向け弾性的に押圧して、前記ピニオン歯 7 と前記ラック歯 9 との嚙合部のバックラッシを解消している。又、これら両歯 7、9 同士の嚙合部での動力伝達に伴って前記ラック軸 8 に加わる、前記ピニオン軸 6 から離れる方向の力に拘らず、前記嚙合部の嚙合状態を適正に維持する。

【 0 0 0 6 】

左右の前輪に舵角を付与する際には、前記ステアリングホイール 1 の操作により前記ピニオン軸 6 を回転させると、前記ピニオン歯 7 と前記ラック歯 9 との嚙合に基づいて、前記ラック軸 8 が軸方向に変位する。そして、このラック軸 8 の両端部に結合した、前記両タイロッド 1 4、1 4 を押し引きして、前記両前輪に所望の舵角を付与する。

【 0 0 0 7 】

上述した様な従来構造のステアリングギヤユニット 5 の場合、前記玉軸受 1 6 を構成する内輪 1 7 は、次の様な手順で、前記ピニオン軸 6 に対し支持固定する。先ず、このピニオン軸 6 の中間部外周面に設けた嵌合面 2 7 に前記内輪 1 7 を径方向に関するがたつきなく（軽い締り嵌めで）外嵌すると共に、この内輪 1 7 の軸方向片端面（図 1 0 の左端面）を前記内径側段差面 1 9 に突き当てる。この状態で、前記ピニオン軸 6 の軸方向他端寄り部分（図 1 0 の右端寄り部分）を、金属製で円筒状の止め輪 2 0 に挿通する。次に、この止め輪 2 0 の軸方向片端面を前記内輪 1 7 の軸方向他端面に押し付けつつ、軸方向他端寄り部分を縮径する方向に塑性変形させ（かしめ）、前記止め輪 2 0 の軸方向他半部を軸方向他側に向かう程直径が小さくなる方向に傾斜した部分円すい状にする。そして、前記止め輪 2 0 の軸方向他端部を、前記ピニオン軸 6 の外周面のうちで、前記嵌合面 2 7 の軸方向他側に隣接する部分に設けた係止溝 2 8 に係止し、前記止め輪 2 0 を、前記内輪 1 7 とこの係止溝 2 8 との間で突っ張らせる。これにより、前記内径側段差面 1 9 と前記止め輪 2 0 の軸方向片端面との間で前記内輪 1 7 を強く挟持し、この内輪 1 7 の軸方向変位を阻止する事で、この内輪 1 7 を前記ピニオン軸 6 に対し支持固定する。

【 0 0 0 8 】

この様な従来構造の場合、前記止め輪 2 0 の軸方向他端寄り部分を縮径するのに要する力（かしめ荷重）を低減して、製造コストを抑える面からは改良の余地がある。即ち、前記従来構造の場合、前記止め輪 2 0 の軸方向他端寄り部分を縮径する以前の状態で、前記内輪 1 7 の軸方向他端面とこの止め輪 2 0 の軸方向片端面とを互いに平行にしている。この為、この止め輪 2 0 の軸方向片端面を前記内輪 1 7 の軸方向他端面に押し付けつつ、この止め輪 2 0 の軸方向他端寄り部分を縮径するのに要する力が大きくなり、押圧装置が大型化する等して、前記ステアリングギヤユニット 5 の製造コストが増大する可能性がある。この様な問題は、前記止め輪 2 0 の軸方向長さが前記係止溝 2 8 の軸方向幅に対し長くなる程、この止め輪 2 0 の塑性変形量が大きくなって顕著になる。

【 0 0 0 9 】

特許文献 4 には、内輪の内周面に段差部（円環状切欠部）を設け、この段差部の奥端面に止め輪（加締リング）の片端面を押し付ける事で、この止め輪の他端寄り部分をかしめる際に、片端部が径方向に拡がるのを防止する技術が記載されている。又、特許文献 5 には、止め輪（加締リング）の端面に凸部（凸条）を設け、この止め輪をかしめる際に、この凸部と係止溝の端縁とを当接させる事でこの止め輪の変形量を適切に規制し、この止め輪の内輪とこの係止溝との間での突っ張り力を増大させる技術が記載されている。但し、前記両特許文献 4 ～ 5 には、止め輪を縮径するのに要する力を小さくして、製造コストを抑える事に就いては記載されていない。

【 0 0 1 0 】

又、特許文献 6 には、係止溝の底面に突条（環状隆起部）を設け、この突条に止め輪（加締リング）の一部を食い込ませる事によって、軸受の保持力を大きくできる技術が記載されている。この様な特許文献 6 に記載された技術の場合、前記止め輪を塑性変形させる

10

20

30

40

50

際に、この止め輪の端部と前記係止溝の底面とが摺接しない為、この止め輪を縮径するのに要する力を低減できる。但し、前記特許文献6に記載された技術の場合、前記突条は高い形状精度を要求される為、軸の製造コストが増大する可能性がある。一方、特許文献7には、円周方向1乃至複数箇所に切り欠き部を設けた止め輪（カシメリング）の構造が記載されている。この様な特許文献7に記載された止め輪によれば、この止め輪を縮径するのに要する力を低減できるが、この止め輪の剛性が低くなるだけでなく、この止め輪と軸受の内輪との当接面積が小さくなって、この軸受の保持力の確保が難しくなる可能性がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0011】

【特許文献1】特開2007-186185号公報

【特許文献2】特開2009-184591号公報

【特許文献3】特開2009-190426号公報

【特許文献4】特開2007-9940号公報

【特許文献5】特開2012-180860号公報

【特許文献6】特開2012-237403号公報

【特許文献7】特開2009-68625号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0012】

本発明は、上述の様な事情に鑑みて、止め輪を縮径するのに要する力を低減し、製造コストの低減を図れる、転がり軸受用内輪の固定方法を実現すべく発明したものである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の転がり軸受用内輪の固定方法は、ピニオン軸等の回転軸或いは支持軸である軸に対して、ラジアル玉軸受等の転がり軸受の内輪を支持固定する為の方法である。この様な本発明の転がり軸受用内輪の固定方法では、前記軸の軸方向中間部に設けた段差面と、この軸の外周面に係止した止め輪とにより、前記内輪を軸方向両側から挟持する。

【0014】

30

特に、本発明の転がり軸受用内輪の固定方法に於いては、前記止め輪の軸方向片端面を、軸方向他側に向かうに従って内径が小さくなる方向に傾斜した傾斜面とする。そして、前記段差面に、前記内輪の軸方向片端面を突き当てた状態で、前記軸の軸方向他端寄り部分を前記止め輪に挿通する。その後、この止め輪の軸方向片端面を前記内輪の軸方向他端面に押し付けつつ、この止め輪の少なくとも軸方向他端寄り部分を縮径して（かしめて）、この止め輪の軸方向他端部を前記軸の外周面に形成した係止溝に係止する。これにより、この止め輪を前記内輪の軸方向他端面とこの係止溝との間で突っ張らせて、この内輪の軸方向変位を阻止する。

【0015】

上述の様な本発明の転がり軸受用内輪の固定方法を実施する場合に好ましくは、請求項2に記載した発明の様に、前記軸の軸方向他端寄り部分を前記止め輪に挿通した後、この軸の軸方向他端寄り部分を、内周面に軸方向他側に向かう程内径が小さくなる方向に傾斜した傾斜面部を設けたかしめ工具に挿通する。そして、このかしめ工具を軸方向片側に向け押圧する事により、前記止め輪を前記内輪に向けて押し付けると共に、この止め輪の少なくとも軸方向他端寄り部分を縮径する。

40

或いは、請求項3に記載した発明の様に、前記軸の軸方向他端寄り部分を前記止め輪に挿通した後、この止め輪の少なくとも軸方向他端寄り部分を、内面に軸方向他側に向かう程内径が小さくなる方向に傾斜した傾斜面部を設けた1対のかしめ金型により径方向に押圧する。これにより、前記止め輪を前記内輪に向けて押し付けると共に、この止め輪の少なくとも軸方向他端寄り部分を縮径する。

50

【 0 0 1 6 】

又、転がり軸受用内輪の固定構造物は、軸の軸方向中間部に設けた段差面と、この軸の外周面に係止した止め輪とにより、転がり軸受の内輪を軸方向両側から挟持する事で、この軸に対しこの内輪を支持固定している。

そして、前記段差面に、前記内輪の軸方向片端面を突き当てている。更に、この内輪の軸方向他端面と前記止め輪の軸方向片端面とを、互いにほぼ平行（形状誤差に基づく僅かなずれを除く。）な状態で当接させ、且つ、この止め輪の軸方向他端部を前記軸の外周面に形成した係止溝に係止し、この止め輪を前記内輪の軸方向他端面とこの係止溝との間で突っ張らせている。これにより、この内輪の軸方向変位を阻止している。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 1 7 】

上述の様に構成する本発明の転がり軸受用内輪の固定方法によれば、止め輪を縮径するのに要する力を低減して、製造コストの低減を図れる。即ち、この止め輪の軸方向片端面を、軸方向他側に向かうに従って内径が小さくなる方向に傾斜した傾斜面としている為、前記止め輪を転がり軸受の内輪に向け押し付ける事に伴って、この止め輪の軸方向他端寄り部分が縮径する方向に傾く傾向になる。この為、この止め輪を縮径する（かしめる）のに要する力を低減できる。又、本発明の場合、このような構造をこの止め輪の軸方向片端面を前記傾斜面とする事により実現できる為、この止め輪の製造コストが徒に増大する事はない。従って、例えば転がり軸受用内輪の固定構造物を組み込んだラックアンドピニオン式のステアリングギヤユニット等の製造コストを低減できる。

20

更に本発明の場合、前記止め輪の軸方向他端寄り部分を縮径し、軸方向他端部を軸の外周面に設けた係止溝に係止した状態では、前記止め輪の軸方向片端面と前記内輪の軸方向他端面とが互いにほぼ平行（形状誤差に基づく僅かなずれを除く。）な状態になって、これら両面同士が全周に互に当接する。この結果、これら両面同士の当接面積を確保でき、前記軸に対するこの内輪の保持力を確保できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】本発明の実施の形態の第 1 例を、ピニオン軸及び玉軸受に適用した状態で示す断面図。

【 図 2 】同じく、内輪を固定する方法を工程順に示す断面図。

30

【 図 3 】同じく、止め輪を縮径する作業を工程順に示す、図 2 の（ B ）の a 部拡大図に相当する図。

【 図 4 】かしめ工具の形状の 2 例を示す断面図。

【 図 5 】止め輪の形状の別例を示す、図 2 の（ B ）の a 部拡大図に相当する図。

【 図 6 】本発明の実施の形態の第 2 例を示す、図 2 の（ A ）と同様の図（ A ）と、（ A ）の b 部拡大図（ B ）。

【 図 7 】かしめ金型を取り出して示す断面図。

【 図 8 】ラックアンドピニオン式ステアリングギヤユニットを組み込んだ自動車用操舵装置の 1 例を示す部分切断側面図。

【 図 9 】図 8 の c - c 断面図。

40

【 図 1 0 】図 9 の拡大 d - d 断面図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

[実施の形態の第 1 例]

図 1 ～ 5 は、請求項 1、2 に対応する、本発明の実施の形態の第 1 例を示している。尚、本例を含めて本発明の特徴は、金属製の止め輪 2 0 a を縮径するのに要する力を低減して、製造コストの低減を図れる構造を実現する点にある。その他の部分の構造及び作用は、前述した従来構造と同様であるから、同等部分には同一符号を付して重複する説明を省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。

【 0 0 2 0 】

50

本例の場合、特許請求の範囲に記載した転がり軸受である玉軸受 16 を構成する内輪 17 は、特許請求の範囲に記載した軸であるピニオン軸 6 の軸方向中間部の外周面に設けた嵌合面 27 に径方向に関するがたつきなく（必要に応じて締め込みで）外嵌している。これと共に、このピニオン軸 6 のうち、前記嵌合面 27 の軸方向片側（図 1 ～ 6 の左側）に隣接する部分に形成した、特許請求の範囲に記載した段差面である内径側段差面 19 と、同じく軸方向他側（図 1 ～ 6 の右側）に隣接する部分に形成した係止溝 28 に係止した前記止め輪 20 a との間で前記内輪 17 を軸方向両側から強く挟持し、この内輪 17 の軸方向変位を阻止している。言い換えれば、この内輪 17 の軸方向片端面を前記内径側段差面 19 に突き当てた状態で、前記止め輪 20 a がこの内輪 17 の軸方向他端面と前記係止溝 28 の底面との間で突っ張る事により、この内輪 17 が軸方向他方に変位するのを阻止している。以上の様な構成により、前記玉軸受 16 の内輪 17 を、前記ピニオン軸 6 に対し支持固定している。

10

【0021】

上述の様に止め輪 20 a を用い、前記内輪 17 を前記ピニオン軸 6 に対し支持固定する為、本例の場合には、先ず、この内輪 17 の軸方向片側からこのピニオン軸 6 の軸方向他半部を挿通する。そして、この内輪 17 をこのピニオン軸 6 の軸方向中間部の外周面に設けた前記嵌合面 27 に径方向に関するがたつきなく外嵌すると共に、前記内輪 17 の軸方向片端面を前記内径側段差面 19 に突き当てる。次に、前記ピニオン軸 6 の軸方向他端寄り部分を、円筒状の前記止め輪 20 a に軸方向片側から挿通する。本例の場合、この止め輪 20 a の軸方向片端面を、軸方向他側に向かうに従って内径が小さくなる方向に傾斜した傾斜面 29 としている。次いで、前記ピニオン軸 6 の軸方向他端寄り部分を、内周面のうちの軸方向片端寄り部分に、軸方向片側に向かう程内径が大きくなる方向に傾斜した傾斜面部 30 を設けたかしめ工具 31 の内径側に挿通する。そして、このかしめ工具 31 を軸方向片側に向け変位させる（押圧する）事により、前記傾斜面部 30 により前記止め輪 20 a を前記内輪 17 に向け押し付けつつ、この止め輪 20 a の軸方向他端寄り部分を縮径する方向に塑性変形させる。これにより、この止め輪 20 a の軸方向他端部を前記係止溝 28 に係止し（この止め輪 20 a の軸方向他端面をこの係止溝 28 の底面に押し付け）、この止め輪 20 a を、前記内輪 17 とこの係止溝 28 との間で突っ張らせる。

20

【0022】

本例の場合、この止め輪 20 a の軸方向片端面を前記傾斜面 29 としている為、前記押し付けに伴ってこの止め輪 20 a が、図 3 の（A）に矢印で示す様に、この止め輪 20 a の軸方向片端面の外周縁を中心として、この止め輪 20 a の軸方向他端寄り部分が縮径する方向に傾く（塑性変形する）傾向になる。そして、図 3 の（B）（C）に示す様に、前記かしめ工具 31 を更に軸方向片側に向け変位させ、このかしめ工具 31 の内周面に設けた前記傾斜面部 30 に沿って前記止め輪 20 a の軸方向他端寄り部分を縮径し（かしめ）、この止め輪 20 a の軸方向他端部を前記係止溝 28 に係止する。この止め輪 20 a の縮径作業の完了状態に於いては、前記内輪 17 の軸方向他端面と前記止め輪 20 a の軸方向片端面（傾斜面 29）とは互いにほぼ平行（形状誤差に基づく僅かなずれを除く。）になり、これら両面同士が全周に互に当接する。前記傾斜面 29 の、軸方向に対し直交する仮想平面に対する傾斜角度は、前記縮径作業の完了状態に於いて、前記内輪 17 の軸方向他端面と前記止め輪 20 a の軸方向片端面とが互いにほぼ平行となる様に、この止め輪 20 a の軸方向長さや前記係止溝 28 の径方向深さ等に基づき、設計的に定める。又、本例の場合、前記かしめ工具 31 の傾斜面部 30 は、図 2 ～ 3、図 4 の（A）に示す様な、断面形状が部分円弧形の曲面としている。但し、前記傾斜面部 30 は、図 4 の（B）に示す様な、部分円すい面とする事もできる。何れにしても、この傾斜面部 30 の傾斜角度や軸方向長さ等の形状に就いても、前記傾斜面 29 の傾斜角度と同様に、設計的に定める。

30

40

【0023】

上述の様な本例によれば、止め輪 20 a を縮径する（かしめる）のに要する力を低減できる。即ち、本例の場合、この止め輪 20 a の軸方向片端面を、軸方向他側に向かうに従

50

って内径が小さくなる方向に傾斜した傾斜面 29 としている。この為、前記止め輪 20 a をかしめ工具 31 により、玉軸受 16 を構成する内輪 17 に向けて押し付ける事に伴い、前記止め輪 20 a の軸方向他端寄り部分が縮径する方向に傾く傾向になる。この為、この止め輪 20 a の軸方向他端寄り部分を縮径する（かしめる）のに要する力を低減でき、前記かしめ工具 31 を軸方向に押圧する押圧装置を小型化できる。又、上述の様に止め輪 20 a を縮径するのに要する力を低減できる構造を、この止め輪 20 a の軸方向片端面を前記傾斜面 29 とする事で実現しており、この止め輪 20 a の製造コストが徒に増大する事はない。従って、例えばピニオン軸 6 及び前記玉軸受 16 を組み込んだラックアンドピニオン式のステアリングギヤユニット 5（図 8 ～ 10 参照）の製造コストを低減できる。

【0024】

10

又、本例の場合、前記止め輪 20 a の縮径作業の完了状態では、前記内輪 17 の軸方向他端面と前記止め輪 20 a の軸方向片端面（傾斜面 29）とは互いにほぼ平行な状態になって、これら両面同士が全周、全幅に互り当接する。この為、これら両面同士の当接面積を確保でき、前記ピニオン軸 6 に対する前記内輪 17 の保持力を確保できる。

【0025】

更に本例の場合には、前記内輪 17 の軸方向片端面を前記内径側段差面 19 に突き当たった状態での、この内輪 17 の軸方向他端面と前記係止溝 28 の軸方向他端縁との軸方向距離 d と、前記止め輪 20 a の軸方向長さ L_{20} とをほぼ同じにしている。この為、この止め輪 20 a の縮径作業の途中段階で、図 3 の（B）に示す様に、この止め輪 20 a の軸方向他端部内周縁と、前記係止溝 28 の軸方向他端縁部とが干渉する（この止め輪 20 a の軸方向他端部内周縁がこの係止溝 28 の軸方向他端縁部に引っ掛かる）。この状態から前記かしめ工具 31 を軸方向片側に向かって変位させると、前記止め輪 20 a の軸方向片端部がこの止め輪 20 a の軸方向長さを縮める方向に塑性変形する（潰れる）。そして、前記かしめ工具 31 を更に軸方向片側に向かって変位させる事で、前記止め輪 20 a の軸方向他端部を前記係止溝 28 に係止する。本例の場合、この止め輪 20 a の軸方向片端面を前記傾斜面 29 とし、この止め輪 20 a の軸方向片端部の肉厚を小さくしている為、この軸方向片端部を塑性変形させる為に要する力を小さく抑えられる。更に、前記傾斜面 29 により前記止め輪 20 a の軸方向他端寄り部分が縮径する方向に傾く傾向となる為、この止め輪 20 a の軸方向他端部内周縁と、前記係止溝 28 の軸方向他端縁部との干渉を防止できる。この面からも前記止め輪 20 a を縮径するのに要する力の低減を図れる。又、この止め輪 20 a の軸方向片端部の肉厚を小さくする事で、塑性変形し易く（潰れ易く）している為、この止め輪 20 a 及び前記係止溝 28 の軸方向長さに多少のばらつきが生じた場合でも、この止め輪 20 a の軸方向片端部を塑性変形させ、このばらつきを吸収する事ができる。

20

30

尚、図 5 に示す様に、止め輪 20 a の軸方向片端面の内外両周縁に面取り部 32、32 を設ければ、この止め輪 20 a の前記内輪 17 への押し付けに伴いこの内輪 17 の軸方向他端面が傷付くのを抑えられる。このような面取り部 32、32 は、前記止め輪 20 a の軸方向片端面の両周縁のうち、何れか一方の周縁にのみ設ける事もできる。

【0026】

〔実施の形態の第 2 例〕

40

図 6 ～ 7 は、請求項 1、3 に対応する、本発明の実施の形態の第 2 例を示している。本例の場合、内周面の軸方向片端寄り部分に軸方向片側に向かう程内径が大きくなる方向に傾斜した傾斜面部 30 a、30 a をそれぞれ設けた 1 対のかしめ金型 33、33 により、止め輪 20 a の軸方向他端部外周縁を径方向に押圧する。これにより、前記両傾斜面部 30 a、30 a に沿って、前記止め輪 20 a を内輪 17 に向け押し付けつつ、この止め輪 20 a の軸方向他端寄り部分を縮径する（かしめる）。

その他の部分の構成及び作用は、上述した実施の形態の第 1 例の場合と同様であるから、重複する図示並びに説明は省略する。

【産業上の利用可能性】

【0027】

50

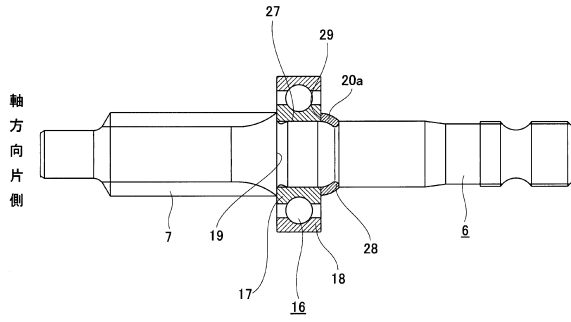
上述した実施の形態の各例は、ピニオン軸に対し玉軸受の内輪を支持固定する場合に就いて説明した。これに対して、本発明は、回転軸或いは支持軸である軸に対し、玉軸受やころ軸受等の転がり軸受を構成する内輪を支持固定する場合に利用する事もできる。

【符号の説明】

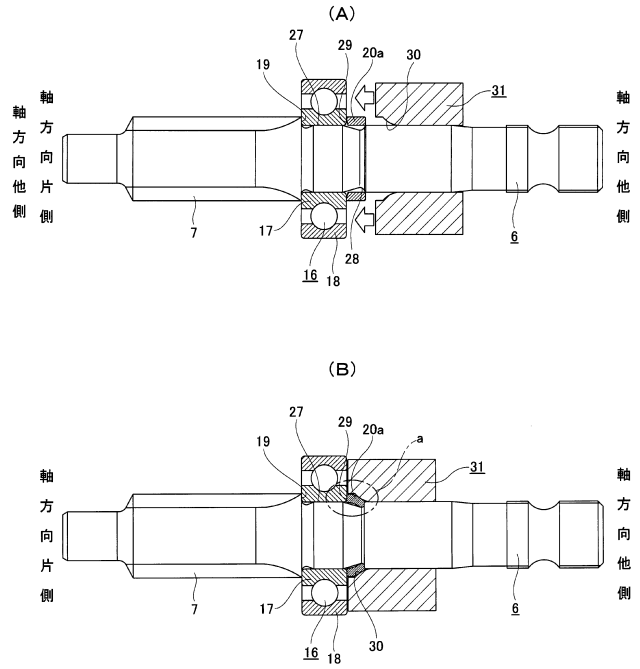
【 0 0 2 8 】

1	ステアリングホイール	
2	ステアリングシャフト	
3	自在継手	
4	中間シャフト	
5	ステアリングギヤユニット	10
6	ピニオン軸	
7	ピニオン歯	
8	ラック軸	
9	ラック歯	
10	ケーシング	
11	主収納部	
12	副収納部	
13	球面継手	
14	タイロッド	
15	ラジアルニードル軸受	20
16	玉軸受	
17	内輪	
18	外輪	
19	内径側段差面	
20、20a	止め輪	
21	外径側段差面	
22	抑えねじ筒	
23	シリンダ筒部	
24	押圧ブロック	
25	蓋体	30
26	ばね	
27	嵌合面	
28	係止溝	
29	傾斜面	
30、30a	傾斜面部	
31	かしめ工具	
32	面取り部	
33	かしめ金型	

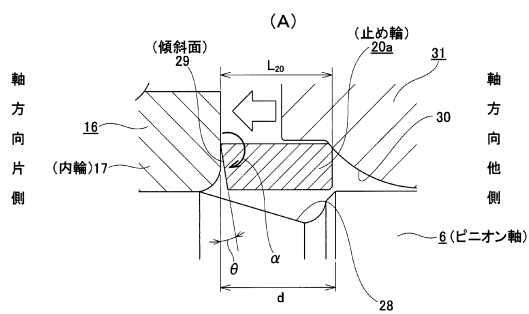
【図 1】



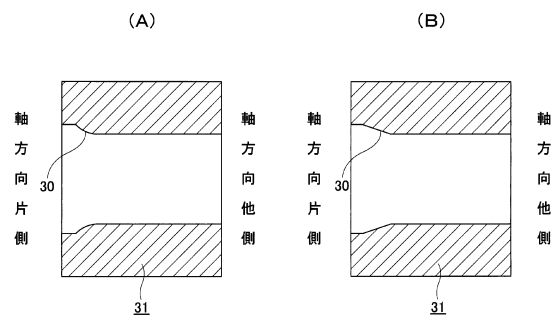
【図 2】



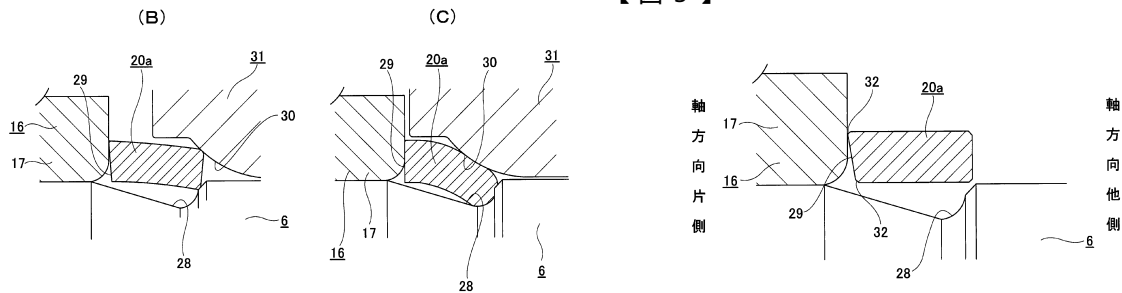
【図 3】



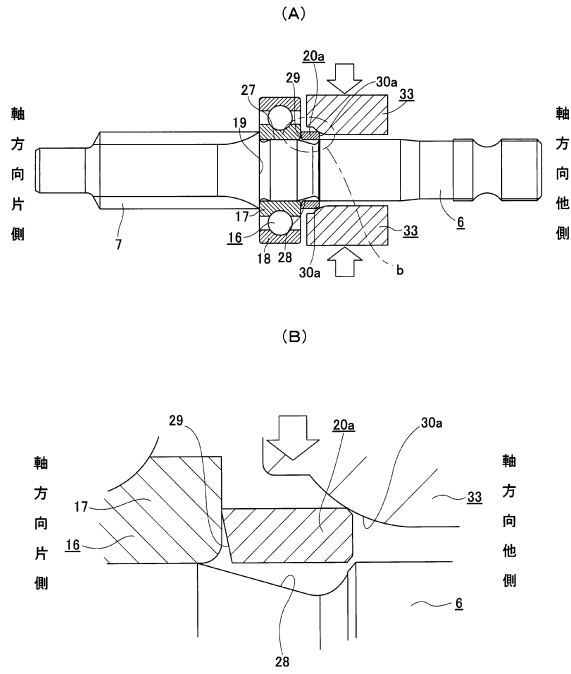
【図 4】



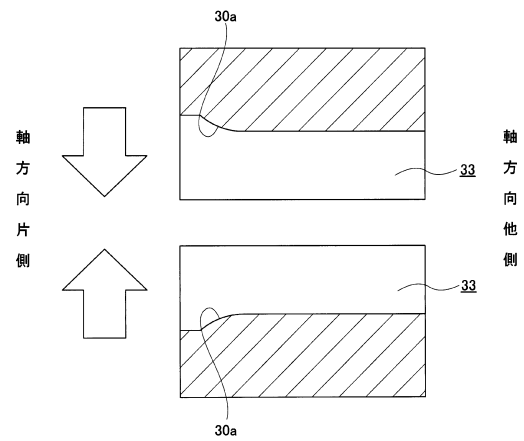
【図 5】



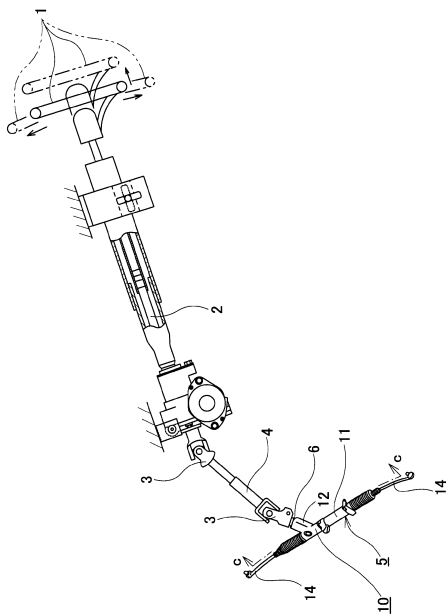
【図 6】



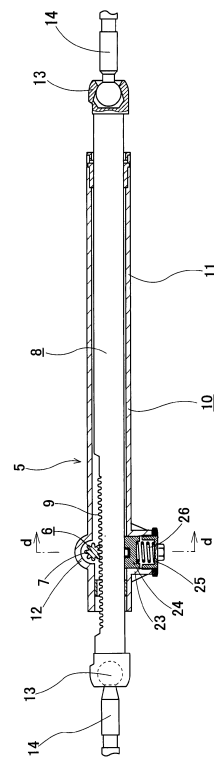
【図 7】



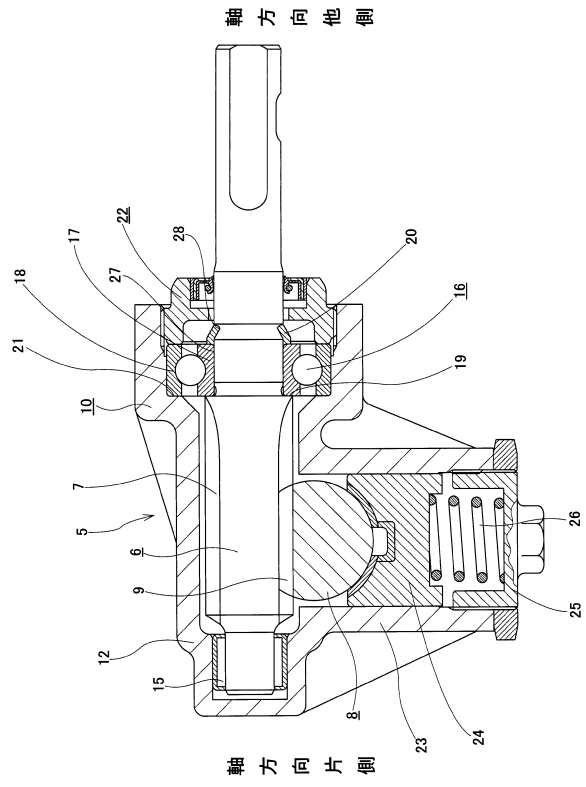
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-180860(JP,A)
特開2012-237403(JP,A)
特開2008-057589(JP,A)
特開2007-009940(JP,A)
米国特許第5971621(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C	35/073
B62D	3/12
F16C	19/06
F16C	19/26