

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-127637

(P2009-127637A)

(43) 公開日 平成21年6月11日(2009.6.11)

(51) Int.Cl.

F 1 6 D 3/20 (2006.01)

F 1

F 1 6 D 3/20

テーマコード (参考)

Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-299628 (P2007-299628)
 (22) 出願日 平成19年11月19日 (2007.11.19)

(71) 出願人 000102692
 N T N株式会社
 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
 (74) 代理人 100093997
 弁理士 田中 秀佳
 (74) 代理人 100101616
 弁理士 白石 吉之
 (74) 代理人 100107423
 弁理士 城村 邦彦
 (72) 発明者 榛葉 千佳也
 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N
 株式会社内

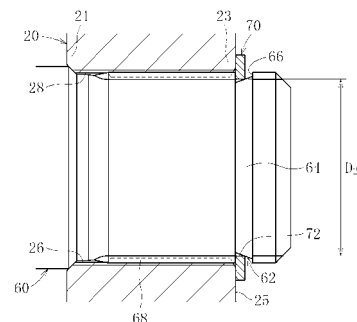
(54) 【発明の名称】 等速自在継手

(57) 【要約】

【課題】 内輪に対するシャフトの抜け止め構造において、部品点数の削減と組み付け作業性の向上を容易に図る。

【解決手段】 外輪と、その外輪との間で角度変位を許容しながらトルクを伝達する内輪 2 0 とを備えた等速自在継手であって、内輪 2 0 の軸孔 2 6 にシャフト 6 0 を挿入して嵌合させ、シャフト 6 0 の外周面に形成された環状溝 6 2 に止め輪 7 0 を縮径状態で嵌入させて内輪 2 0 に対してシャフト 6 0 を抜け止めした構造を有し、シャフト 6 0 の環状溝 6 2 の底面 6 4 を、シャフト軸端側から内輪側に向けて漸次縮径させ、シャフト軸方向断面が直線状のテーパ面とする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外側継手部材と、その外側継手部材との間で角度変位を許容しながらトルクを伝達する内側継手部材とを備えた等速自在継手であって、前記内側継手部材の軸孔にシャフトを挿入して嵌合させ、前記シャフトの外周面に形成された環状溝に止め輪を縮径状態で嵌入させて内側継手部材に対してシャフトを抜け止めした構造を有し、前記シャフトの環状溝は、シャフト軸端側から内側継手部材側に向けて漸次縮径する縮径面を有することを特徴とする等速自在継手。

【請求項 2】

前記シャフトの環状溝は、前記縮径面からシャフト軸端側に向けて連続して形成され、シャフト軸方向と直交する方向に起立する端面とを備えた請求項 1 に記載の等速自在継手。

10

【請求項 3】

前記縮径面を、シャフト軸方向断面で直線状とした請求項 1 又は 2 に記載の等速自在継手。

【請求項 4】

前記縮径面を、シャフト軸方向断面で曲線状とした請求項 1 又は 2 に記載の等速自在継手。

【請求項 5】

前記止め輪の内径を、前記内側継手部材側からシャフト軸端側へ向けて漸次拡径させた請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の等速自在継手。

20

【請求項 6】

前記止め輪の内径を、前記内側継手部材側からシャフト軸端側へ向けて漸次縮径させた請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の等速自在継手。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、自動車や各種産業機械の動力伝達系において使用され、例えば自動車のドライブシャフトやプロペラシャフトに組み込まれる固定式あるいは摺動式等速自在継手に関し、詳しくは、その等速自在継手の内側継手部材とシャフトの嵌合構造に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

例えば、自動車のドライブシャフト等の連結用継手として使用されている摺動式等速自在継手（ダブルオフセット型等速自在継手：DOJ）は、図 13 に示すように軸線に平行な複数の直線状トラック溝 112 が円筒状内周面 114 に円周方向等間隔で形成された外輪 110 と、その外輪 110 のトラック溝 112 と対応させて軸線に平行な複数の直線状トラック溝 122 が球面状外周面 124 に円周方向等間隔で形成された内輪 120 と、外輪 110 のトラック溝 112 と内輪 120 のトラック溝 122 とが協働して形成されたボールトラックに配されてトルクを伝達する複数のボール 130 と、外輪 110 の円筒状内周面 114 と内輪 120 の球面状外周面 124 との間に介在してボール 130 を保持する

40

ケージ 140 とを備えている。各ボール 130 は、ケージ 140 に形成された複数のポケット 142 のそれぞれに収容されて円周方向等間隔に配置されている。

【0003】

この等速自在継手をドライブシャフトに使用する場合、外輪 110 の一端から軸方向に一体的に延びる軸部 116 をディファレンシャルに連結すると共に、内輪 120 の軸孔 126 にスプライン嵌合されたシャフト 160 を固定式等速自在継手に連結するようにしている。

【0004】

この外輪 110 の軸部 116 と内輪 120 側のシャフト 160 の二軸間で外輪 110 と内輪 120 とが角度変位すると、ケージ 140 のポケット 142 に収容されたボール 13

50

0 は常にどの作動角においても、その作動角の二等分面内に維持され、継手の等速性が確保される。

【0005】

この摺動式等速自在継手の内輪 120 とシャフト 160 との連結構造には、内輪 120 の軸孔 126 にシャフト 160 の軸端を挿入する構造が採用されている。この内輪 120 の軸孔 126 の内周面に軸方向に沿う凹凸として雌スプライン 128 を形成すると共に、シャフト 160 の軸端の外周面にも雄スプライン 168 を形成する。シャフト 160 の軸端を内輪 120 の軸孔 126 に挿入して雄スプライン 168 と雌スプライン 128 を噛み合わせるにより、シャフト 160 を内輪 120 に嵌合させて両者間でトルクを伝達可能としている（例えば、特許文献 1 の第 1 図参照）。

10

【0006】

一般的に、等速自在継手の内輪 120 とシャフト 160 の嵌合構造では、シャフト 160 の外周面に環状溝を形成し、その環状溝に止め輪を嵌合させて内輪 120 の奥側端面に当接させることにより、内輪 120 に対してシャフト 160 を抜け止めしている。

【0007】

この場合、製作誤差などによって内輪 120 の軸方向幅、シャフト 160 の環状溝の位置にバラツキが生じると、止め輪と内輪 120 との間に軸方向隙間が生じ、その結果、内輪 120 がシャフト 160 に対して軸方向に移動して止め輪に当接し、振動や騒音が発生したりする問題がある。

【0008】

20

この問題を解消するため、特許文献 1 に開示された内輪 120 とシャフト 160 の嵌合構造は、図 14 に示すようにシャフト 160 の外周面に形成された環状溝 162 と、その環状溝 162 に嵌合されて内輪 120 の奥側端面 121 に当接する第一の止め輪 170 と、前述の環状溝 162 に嵌合されてその環状溝 162 の端面 164 に当接する第二の止め輪 180 とで構成し、第一の止め輪 170 と第二の止め輪 180 とが相互に向かい合って接する端面 172, 182 をテーパとしている。

【0009】

第二の止め輪 180 が半径方向に縮小すると、第一の止め輪 170 と第二の止め輪 180 とが接する端面 172, 182 でのテーパ作用により、第一の止め輪 170 はその端面 174 が内輪 120 の奥側端面 121 に当接する位置まで軸方向移動し、第二の止め輪 180 はその端面 184 が環状溝 162 の端面 164 に当接する位置まで軸方向移動する。

30

【0010】

このようにして、内輪 120 がシャフト 160 に対して軸方向に隙間なく拘束される。これにより、内輪 120 がシャフト 160 に対して軸方向に移動して止め輪 170, 180 に当接することによって発生する振動や騒音を未然に防止するようにしている（例えば、特許文献 1 の第 2 図参照）。

【特許文献 1】特開平 3 - 89026 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

40

ところで、前述の特許文献 1 に開示された内輪 120 とシャフト 160 の嵌合構造では、第一の止め輪 170 と第二の止め輪 180 とが接する端面 172, 182 でのテーパ作用により、第一の止め輪 170 はその端面 174 が内輪 120 の奥側端面 121 に当接する位置まで軸方向移動し、第二の止め輪 180 はその端面 184 が環状溝 162 の端面 164 に当接する位置まで軸方向移動する。

【0012】

これにより、内輪 120 がシャフト 160 に対して軸方向に隙間なく拘束されるので、内輪 120 がシャフト 160 に対して軸方向に移動して止め輪 170, 180 に当接することによって発生する振動や騒音を未然に防止できる点で有効な手段である。

【0013】

50

しかしながら、内輪 120 に対するシャフト 160 の抜け止めに、第一の止め輪 170 と第二の止め輪 180 とからなる二つの止め輪を組み合わせているため、シャフト 160 の抜け止め手段としての部品点数が増加する。

【0014】

また、その部品点数が多いことや、第一の止め輪 170 と第二の止め輪 180 とが相互に向かい合って接する端面 172, 182 がテーパとなっていることから、それら第一の止め輪 170 と第二の止め輪 180 を組み合わせてシャフト 160 に組み付ける作業が煩雑で組み付け作業性が向上させることが困難である。

【0015】

そこで、本発明は前述の問題点に鑑みて提案されたもので、その目的とするところは、内輪に対するシャフトの抜け止め構造において、部品点数の削減と組み付け作業性の向上を容易に図り得る等速自在継手を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0016】

前述の目的を達成するための技術的手段として、本発明は、外側継手部材と、その外側継手部材との間で角度変位を許容しながらトルクを伝達する内側継手部材とを備えた等速自在継手であって、内側継手部材の軸孔にシャフトを挿入して嵌合させ、シャフトの外周面に形成された環状溝に止め輪を縮径状態で嵌入させて内側継手部材に対してシャフトを抜け止めした構造を有し、シャフトの環状溝は、シャフト軸端側から内側継手部材側に向けて漸次縮径する縮径面を有することを特徴とする。

【0017】

シャフトの内側継手部材への組み付けは以下の要領でもって行われる。まず、シャフトを内側継手部材の軸孔の入口側開口端部から挿入して嵌合させる。シャフトは、その外周面に形成された環状溝が内側継手部材の奥側開口端部から突出する位置まで挿入される。この状態で、止め輪を自然状態での直径よりも拡径させた状態でシャフトの環状溝に嵌入させる。環状溝に嵌入した止め輪は、自然状態への弾性復元力でもって半径方向内側へ縮径した縮径状態となる。

【0018】

本発明では、シャフトの環状溝が、シャフト軸端側から内側継手部材側に向けて漸次縮径する縮径面である底面を有することにより、以下の(1)(2)のような作用を呈する。

【0019】

(1) 止め輪をシャフトの環状溝に嵌入させると、止め輪は自然状態への弾性復元力でもって半径方向内側へ縮径する力が作用する。この時、止め輪の内径が環状溝の底面と当接している。本発明では、シャフトの環状溝の底面を、シャフト軸端側から内側継手部材側に向けて漸次縮径する縮径面としたことにより、止め輪の縮径力が軸方向の分力を発生させ、この軸方向の分力により止め輪が内側継手部材の入口側へ移動してその内側継手部材の奥側端面と当接する。その結果、内側継手部材がシャフトに対して軸方向に隙間なく拘束される。すなわち、内側継手部材はシャフト肩部と止め輪との間で、がた無く挟みつけられる。

【0020】

(2) 止め輪をシャフトの環状溝に嵌入させると、止め輪は自然状態への弾性復元力でもって半径方向内側へ縮径する力が作用する。本発明では、シャフトの環状溝の底面を、シャフト軸端側から内側継手部材側に向けて漸次縮径する縮径面としたことにより、止め輪の内径の一部分が環状溝の底面と接触し、止め輪の内径の他の部分が環状溝の底面と接触していない状態となる。環状溝の底面と接触していない止め輪の内径の他の部分は、前述の縮径力でもって環状溝の底面と接触しようと縮径することから、止め輪全体が内側継手部材の入口側に傾いてその止め輪の外径側端面が内側継手部材の奥側端面に当接する。その結果、内側継手部材がシャフトに対して軸方向に隙間なく拘束される。すなわち、内側継手部材はシャフト肩部と止め輪との間で、がた無く挟みつけられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

本発明では、前述した（１）（２）の少なくともいずれか一方の作用でもって、止め輪により内側継手部材がシャフトに対して軸方向に隙間なく拘束されることになる。これら（１）（２）のいずれの作用を呈するかは、止め輪の材質や形状あるいは環状溝の形状などに左右される。

【 0 0 2 2 】

本発明におけるシャフトの環状溝は、縮径面である底面からシャフト軸端側に向けて連続して形成され、シャフト軸方向と直交する方向に起立する端面とを備えた構造が望ましい。このようにすれば、シャフトに大きな引き抜き力が作用した場合であっても、止め輪が環状溝の奥側端面に当接して係止されることにより、内側継手部材に対するシャフトの抜け止めが強固となる。なお、内側継手部材の奥側端面とは、内側継手部材の軸孔に対してシャフトを挿入する側に位置する入口側端面と反対側の端面を意味する。

10

【 0 0 2 3 】

本発明におけるシャフトの環状溝の底面は、シャフト軸端側から内側継手部材側に向けて漸次縮径する形状として、シャフト軸方向断面で直線状としたテーパ面、あるいは、シャフト軸方向断面で曲線状とした曲成面が可能である。なお、この曲成面としては、凸状の曲成面または凹状の曲成面のいずれであってもよい。

【 0 0 2 4 】

一方、本発明における止め輪の内径は、内側継手部材側からシャフト軸端側へ、つまり、内側継手部材の入口側から奥側へ向けて漸次拡径させた形状とすることが望ましい。このようにすれば、止め輪の内径が環状溝の底面とエッジで当接しないので、前述した作用（１）において、軸方向の分力により止め輪を内側継手部材の入口側へスムーズに移動させることが容易となる。その結果、より確実に、内側継手部材がシャフトに対して軸方向に隙間なく拘束される。すなわち、内側継手部材はシャフト肩部と止め輪との間で、がた無く挟みつけられる。

20

【 0 0 2 5 】

逆に、本発明における止め輪の内径は、内側継手部材側からシャフト軸端側へ、つまり、内側継手部材の入口側から奥側へ向けて漸次縮径させた形状とすることも可能である。このようにすれば、前述した作用（２）において、環状溝の底面と接触していない止め輪の内径の他の部分が、環状溝の底面と接触しようとする縮径する力を大きく作用させることができることから、止め輪全体が内側継手部材の入口側に容易に傾く。その結果、より確実に、内側継手部材がシャフトに対して軸方向に隙間なく拘束される。すなわち、内側継手部材はシャフト肩部と止め輪との間で、がた無く挟みつけられる。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 2 6 】

本発明では、内側継手部材の軸孔にシャフトを挿入して嵌合させ、シャフトの外周面に形成された環状溝に止め輪を縮径状態で嵌入させて内側継手部材に対してシャフトを抜け止めし、シャフトの環状溝の底面を、内側継手部材の入口側から奥側へ向けて漸次拡径させた構造としている。

【 0 0 2 7 】

このような構造としたことによって、止め輪の縮径力が軸方向の分力を発生させ、この軸方向の分力により止め輪が内側継手部材の入口側へ移動してその内側継手部材の奥側端面と当接する。あるいは、環状溝の底面と接触していない止め輪の内径の他の部分が、前述の縮径力でもって環状溝の底面と接触しようとする縮径することから、止め輪全体が内側継手部材の入口側に傾いてその止め輪の外径側端面が内側継手部材の奥側端面に当接する。

40

【 0 0 2 8 】

その結果、内側継手部材がシャフトに対して軸方向に隙間なく拘束されるので、内側継手部材とシャフトとの間で軸方向のガタがなくなり、振動や騒音の発生を未然に防止でき、信頼性の高い等速自在継手を提供できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

50

【 0 0 2 9 】

本発明の実施形態を以下に詳述する。なお、以下の実施形態は、摺動式等速自在継手の一つであるダブルオフセット型等速自在継手（ＤＯＪ）に適用した場合を例示するが、クロスグループ型等速自在継手（ＬＪ）やトリポード型等速自在継手（ＴＪ）などの他の摺動式等速自在継手にも適用可能である。さらに、パーフィールド型等速自在継手（ＢＪ）やアンダーカットフリー型等速自在継手（ＵＪ）などの固定式等速自在継手にも適用可能である。

【 0 0 3 0 】

図 2 に示す実施形態の等速自在継手は、軸線に平行な複数の直線状トラック溝 1 2 が円筒状内周面 1 4 に円周方向等間隔で形成された外側継手部材としての外輪 1 0 と、その外輪 1 0 のトラック溝 1 2 と対応させて軸線に平行な複数の直線状トラック溝 2 2 が球面状外周面 2 4 に円周方向等間隔で形成された内側継手部材としての内輪 2 0 と、外輪 1 0 のトラック溝 1 2 と内輪 2 0 のトラック溝 2 2 とが協働して形成されたボールトラックに配されてトルクを伝達する複数のボール 3 0 と、外輪 1 0 の円筒状内周面 1 4 と内輪 2 0 の球面状外周面 2 4 との間に介在してボール 3 0 を保持するケージ 4 0 とを備えている。

10

【 0 0 3 1 】

なお、各ボール 3 0 は、ケージ 4 0 に形成された複数のポケット 4 2 のそれぞれに収容されて円周方向等間隔に配置されている。また、ボール 3 0 の数は 6 個あるいは 8 個であるが、それ以外の個数でもよく任意である。

【 0 0 3 2 】

この等速自在継手をドライブシャフトに使用する場合、外輪 1 0 の一端から軸方向に一体的に延びる軸部 1 6 をディファレンシャルに連結すると共に、内輪 2 0 の軸孔 2 6 にスプライン嵌合されたシャフト 6 0 を固定式等速自在継手に連結するようにしている。

20

【 0 0 3 3 】

この外輪 1 0 の軸部 1 6 と内輪 2 0 側のシャフト 6 0 の二軸間で外輪 1 0 と内輪 2 0 とが角度変位すると、ケージ 4 0 のポケット 4 2 に収容されたボール 3 0 は常にどの作動角においても、その作動角の二等分面内に維持され、継手の等速性が確保される。

【 0 0 3 4 】

この摺動式等速自在継手の内輪 2 0 とシャフト 6 0 との連結構造には、内輪 2 0 の軸孔 2 6 にシャフト 6 0 の軸端を挿入する構造が採用されている。この内輪 2 0 の軸孔 2 6 の内径に軸方向に沿う凹凸として雌スプライン 2 8 を形成すると共に、シャフト 6 0 の軸端外径にも雄スプライン 6 8 を形成する。

30

【 0 0 3 5 】

シャフト 6 0 の軸端を内輪 2 0 の軸孔 2 6 に挿入して雄スプライン 6 8 と雌スプライン 2 8 を噛み合わせることにより、シャフト 6 0 を内輪 2 0 に嵌合させて両者間でトルクを伝達可能としている。なお、内輪 2 0 とシャフト 6 0 の連結構造は、前述のスプライン嵌合に限らず、トルク伝達可能な他の凹凸嵌合であってもよい。

【 0 0 3 6 】

この等速自在継手の内輪 2 0 と嵌合されるシャフト 6 0 は、図 3 に示すようにその軸端の外周面に環状溝 6 2 を形成し、その環状溝 6 2 の底面 6 4 を、内輪 2 0 の軸孔 2 6 に対してシャフト 6 0 が挿入される内輪 2 0 の入口側から奥側へ向けて漸次拡径させている。この実施形態における環状溝 6 2 の底面 6 4 は、シャフト軸方向断面で直線状としたテーパ面としている。また、この環状溝 6 2 は、シャフト軸方向と直交する方向に起立する奥側端面 6 6 が、底面 6 4 からシャフト軸端側に向けて連続して形成されている。

40

【 0 0 3 7 】

図 1 に示す実施形態における内輪 2 0 とシャフト 6 0 の嵌合構造では、内輪 2 0 の軸孔 2 6 に挿入されたシャフト 6 0 の環状溝 6 2 に止め輪 7 0 を嵌入させて内輪 2 0 に対してシャフト 6 0 を抜け止めした構造を具備する。

【 0 0 3 8 】

止め輪 7 0 は、図 4 (a) (b) に示すように拡径可能なように C 字状の弾性部材から

50

なる。止め輪 70 は、自由時の内径 D_1 が、シャフト 60 の環状溝 62 に装着した時の内径 D_2 よりも小さくなるように設定されている。これにより、止め輪 70 をシャフト 60 に装着した状態で、半径方向内側へ向けて縮径力が作用する。

【0039】

シャフト 60 の内輪 20 への組み付け要領は次のとおりである。まず、シャフト 60 を内輪 20 の軸孔 26 の入口側開口端部 21 から挿入する。シャフト 60 は、その軸端の外周面に形成された環状溝 62 が内輪 20 の奥側開口端部 23 から突出する位置まで挿入される。このシャフト 60 の挿入により、内輪 20 の軸孔 26 の雌スプライン 28 とシャフト 60 の外周面の雄スプライン 68 が噛み合っ

10

【0040】

この状態で、図 5 に示すように、止め輪 70 を自然状態での直径よりも拡径させた状態でシャフト 60 の環状溝 62 に嵌入させる（図中破線参照）。この環状溝 62 に嵌入した止め輪 70 は、自然状態への弾性復元力でもって半径方向内側へ縮径する。

【0041】

この時、止め輪 70 は、自然状態への弾性復元力でもって半径方向内側へ縮径する力をシャフト 60 の環状溝 62 に作用させる。ここで、止め輪 70 の内径 72 が当接している環状溝 62 の底面 64 を、内輪 20 の入口側から奥側へ向けて漸次拡径させたテーパ状としたことにより、止め輪 70 の縮径力が軸方向の分力を発生させる。この軸方向の分力により止め輪 70 が内輪 20 の入口側へ移動してその内輪 20 の奥側端面 25 と当接する（図中実線参照）。その結果、内輪 20 がシャフト 60 に対して軸方向に隙間なく拘束される。すなわち、内輪 20 はシャフト 60 の肩部と止め輪 70 との間で、がた無く挟みつけられる。

20

【0042】

この環状溝 62 では、底面 64 からシャフト軸端側に向けて連続して形成された奥側端面 66 が、シャフト軸方向と直交する方向に起立した構造となっている。これにより、シャフト 60 に大きな引き抜き力が作用した場合であっても、止め輪 70 が環状溝 62 の奥側端面 66 に当接して係止されることにより、内輪 20 に対するシャフト 60 の抜け止めが強固となる。

【0043】

30

なお、止め輪 70 a , 70 b は、図 6 (a) (b) に示すようにその内径 72 a , 72 b を内輪 20 の入口側から奥側へ向けて漸次拡径させた形状とすることも可能である。同図 (a) は、止め輪 70 a の内径形状をシャフト軸方向断面で直線状としたテーパ面を例示し、同図 (b) は、止め輪 70 b の内径形状をシャフト軸方向断面で曲線状とした凸曲成面を例示する。

【0044】

止め輪 70 a , 70 b の内径 72 a , 72 b を図 6 (a) (b) に示すような形状とした場合、止め輪 70 a , 70 b の内径 72 a , 72 b が環状溝 62 の底面 64 とエッジで当接しないので、止め輪 70 a , 70 b を環状溝 62 に嵌入させた時に、止め輪 70 a , 70 b の縮径力により発生する軸方向の分力でもって止め輪 70 a , 70 b が内輪 20 の入口側へスムーズに移動させることが容易となる。その結果、より確実に、内輪 20 がシャフト 60 に対して軸方向に隙間なく拘束される。すなわち、内輪 20 はシャフト 60 の肩部と止め輪 70 a , 70 b との間で、がた無く挟みつけられる。

40

【0045】

前述した実施形態では、止め輪 70 が、自然状態への弾性復元力でもって半径方向内側へ縮径する力をシャフト 60 の環状溝 62 に作用させることにより、その止め輪 70 の縮径力で発生する軸方向の分力により止め輪 70 が内輪 20 の入口側へ移動してその内輪 20 の奥側端面 25 と当接する場合について説明したが、止め輪 70 の材質や形状あるいは環状溝の形状などによっては、以下のようにして、内輪 20 がシャフト 60 に対して軸方向に隙間なく拘束されることもある。

50

【 0 0 4 6 】

つまり、図 7 に示すように、止め輪 7 0 を自然状態での直径よりも拡張させた状態でシャフト 6 0 の環状溝 6 2 に嵌入させると（図中破線参照）、止め輪 7 0 は、自然状態への弾性復元力でもって半径方向内側へ縮径する。

【 0 0 4 7 】

この時、止め輪 7 0 の内径 7 2 が当接している環状溝 6 2 の底面 6 4 を、内輪 2 0 の入口側から奥側へ向けて漸次拡張させたテーパ状としたことにより、止め輪 7 0 の内径 7 2 の内輪奥側エッジ部が環状溝 6 2 の底面 6 4 と接触し、止め輪 7 0 の内径 7 2 の内輪入口側エッジ部が環状溝 6 2 の底面 6 4 と接触していない状態となる。

【 0 0 4 8 】

この環状溝 6 2 の底面 6 4 と接触していない止め輪 7 0 の内径 7 2 の内輪入口側エッジ部は、縮径力でもって環状溝 6 2 の底面 6 4 と接触しようと縮径することから、止め輪全体が内輪 2 0 の入口側に傾いてその止め輪 7 0 の外径側端面 7 4 が内輪 2 0 の奥側端面 2 5 に当接する（図中実線参照）。その結果、内輪 2 0 がシャフト 6 0 に対して軸方向に隙間なく拘束される。すなわち、内輪 2 0 はシャフト 6 0 の肩部と止め輪 7 0 との間で、がた無く挟みつけられる。

【 0 0 4 9 】

なお、止め輪 7 0 c , 7 0 d は、図 8 (a) (b) に示すようにその内径 7 2 c , 7 2 d を内輪 2 0 の入口側から奥側へ向けて漸次縮径させた形状とすることも可能である。同図 (a) は、止め輪 7 0 c の内径形状をシャフト軸方向断面で直線状としたテーパ面を例示し、同図 (b) は、止め輪 7 0 d の内径形状をシャフト軸方向断面で曲線状とした凸曲成面を例示する。

【 0 0 5 0 】

止め輪 7 0 c , 7 0 d の内径 7 2 c , 7 2 d を図 8 (a) (b) に示すような形状とした場合、止め輪 7 0 c , 7 0 d を環状溝 6 2 に嵌入させた時に、環状溝 6 2 の底面 6 4 と接触していない止め輪 7 0 c , 7 0 d の内径 7 2 c , 7 2 d の入口側エッジ部が、環状溝 6 2 の底面 6 4 と接触しようと縮径する力を大きく作用させることができることから、止め輪全体が内輪 2 0 の入口側に容易に傾く。その結果、より確実に、内輪 2 0 がシャフト 6 0 に対して軸方向に隙間なく拘束される。すなわち、内輪 2 0 はシャフト 6 0 の肩部と止め輪 7 0 c , 7 0 d との間で、がた無く挟みつけられる。

【 0 0 5 1 】

内輪 2 0 がシャフト 6 0 に対して軸方向に隙間なく拘束される形態としては、図 5 に示すように止め輪 7 0 の縮径力で発生する軸方向の分力により止め輪 7 0 が内輪 2 0 の入口側へ移動してその内輪 2 0 の奥側端面 2 5 と当接する場合と、図 7 に示すように止め輪 7 0 の縮径力により、止め輪全体が内輪 2 0 の入口側に傾いてその止め輪 7 0 の外径側端面 7 4 が内輪 2 0 の奥側端面 2 5 に当接する場合とがある。いずれの形態となるかは、止め輪 7 0 の材質や形状あるいは環状溝の形状などによって左右される。

【 0 0 5 2 】

例えば、止め輪 7 0 の曲げ剛性が大きい場合には、図 5 に示すように止め輪 7 0 の縮径力で発生する軸方向の分力により止め輪 7 0 が内輪 2 0 の入口側へ移動してその内輪 2 0 の奥側端面 2 5 と当接する場合が主となり、止め輪 7 0 の曲げ剛性が小さい場合には、図 7 に示すように止め輪 7 0 の縮径力により、止め輪全体が内輪 2 0 の入口側に傾いてその止め輪 7 0 の外径側端面 7 4 が内輪 2 0 の奥側端面 2 5 に当接する場合が主となる。

【 0 0 5 3 】

なお、図 7 に示す形態となる時の止め輪 7 0 の曲げ剛性は、図 5 に示す形態となる時の止め輪 7 0 の曲げ剛性よりも小さいが、その場合であっても、シャフト 6 0 に加わる軸方向からの引き抜き力に対して止め輪 7 0 が抜け止め機能を発揮し得る程度に曲げ剛性を確保している。

【 0 0 5 4 】

以上の実施形態では、環状溝 6 2 の底面 6 4 を、内輪 2 0 の軸孔 2 6 に対してシャフト

10

20

30

40

50

60が挿入される内輪20の入口側から奥側へ向けて漸次拡径させる一つの形態として、環状溝62の底面64をシャフト軸方向断面で直線状としたテーパ面とした場合について説明したが、本発明はこれに限定されることなく、図9および図10に示すような構造も可能である。

【0055】

つまり、環状溝62の底面64を、内輪20の軸孔26に対してシャフト60が挿入される内輪20の入口側から奥側へ向けて漸次拡径させる他の形態として、環状溝62a, 62bの底面64a, 64bをシャフト軸方向断面で曲線状とした曲成面も可能である。図9は凸状の曲成面を示し、図10は凹状の曲成面を示す。

【0056】

環状溝62a, 62bの底面64a, 64bを、図9に示す凸状の曲成面あるいは図10に示す凹状の曲成面とした場合についても、図3に示すテーパ面とした場合と同様の作用効果を奏するため、重複説明は省略する。なお、この図9および図10に示す実施形態についても、図6(a)(b)および図8(a)(b)に示す内径形状を有する止め輪70a~70dを適用することも可能であり、同様の作用効果を奏する。

【0057】

また、シャフト60の環状溝62は、図11に示す形状でもよい。この環状溝62cは、シャフト軸方向断面がV字状の底面64cを有する。つまり、シャフト軸端側である内輪20の奥側に、内輪20の軸孔26に対してシャフト60が挿入される内輪20の入口側から奥側へ向けて漸次拡径させた直線状のテーパ面64c₁を持つと共に、内輪20の入口側に、内輪20の軸孔26に対してシャフト60が挿入される内輪20の入口側から奥側へ向けて漸次縮径させた直線状のテーパ面64c₂を持つ。

【0058】

このような形状の環状溝62cとした場合、止め輪70をシャフト60の環状溝62cに嵌入させると、図12に示すようにシャフト60の環状溝62cに作用する止め輪70の縮径力が発生する軸方向の分力により、止め輪70が内輪20の入口側へ移動してその内輪20の奥側端面25と当接する。

【0059】

この時、止め輪70の内径72の内輪奥側エッジ部は、内輪20の軸孔26に対してシャフト60が挿入される内輪20の入口側から奥側へ向けて漸次拡径させた直線状のテーパ面64c₁と当接するが、止め輪70の内径72の内輪入口側エッジ部は、内輪20の軸孔26に対してシャフト60が挿入される内輪20の入口側から奥側へ向けて漸次縮径させた直線状のテーパ面64c₂と当接しない。その結果、内輪20がシャフト60に対して軸方向に隙間なく拘束される。すなわち、内輪20はシャフト60の肩部と止め輪70との間で、がた無く挟みつけられる。

【0060】

なお、図3、図9および図10に示す形状の底面64, 64a, 64bを有する環状溝62, 62a, 62bを製作する場合には、その溝加工に専用工具を使用する必要があるのに対して、図11に示す形状の底面64cを有する環状溝62cを製作する場合には、一般的な切削工具で溝加工できる点で有効である。

【0061】

また、図3、図9および図10に示す環状溝62, 62a, 62bでは、底面64, 64a, 64bからシャフト軸端側に向けて連続して形成された奥側端面66, 66a, 66bが、シャフト軸方向と直交する方向に起立した構造となっている。これに対して、図11に示す環状溝62cでは、シャフト60に大きな引き抜き力が作用した場合のストッパとして機能する奥側端面がない。

【0062】

そこで、任意の引き抜き力以下でシャフト60が内輪20から抜けないように、内輪20の軸孔26に対してシャフト60が挿入される内輪20の入口側から奥側へ向けて漸次拡径させた直線状のテーパ面64c₁の角度θを適切に設定すればよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 3 】

本発明は前述した実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、さらに種々なる形態で実施し得ることは勿論のことであり、本発明の範囲は、特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲に記載の均等の意味、および範囲内のすべての変更を含む。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 4 】

【 図 1 】 本発明の実施形態で、内輪とシャフトの嵌合構造を示す要部拡大断面図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態で、摺動式等速自在継手の全体構成を示す縦断面図である。

【 図 3 】 本発明の実施形態で、環状溝の底面を、シャフト軸端側から内輪側に向けて漸次縮径させる一つの形態として、環状溝の底面をシャフト軸方向断面で直線状のテーパ面としたシャフトを示す正面図である。

【 図 4 】 (a) は図 1 の止め輪を示す側面図、(b) は図 1 の止め輪を示す断面図である。

【 図 5 】 図 4 の止め輪により、内輪がシャフトに対して軸方向に隙間なく拘束される一つの形態を示す要部拡大断面図である。

【 図 6 】 本発明の他の実施形態で、(a) は内径を内輪の入口側から奥側へ向けて漸次拡径させ、シャフト軸方向断面で直線状としたテーパ面を有する止め輪を示す断面図、(b) は内径を内輪の入口側から奥側へ向けて漸次拡径させ、シャフト軸方向断面で曲線状とした凸曲成面を有する止め輪を示す断面図である。

【 図 7 】 図 4 の止め輪により、内輪がシャフトに対して軸方向に隙間なく拘束される他の形態を示す要部拡大断面図である。

【 図 8 】 本発明の他の実施形態で、(a) は内径を内輪の入口側から奥側へ向けて漸次縮径させ、シャフト軸方向断面で直線状としたテーパ面を有する止め輪を示す断面図、(b) は内径を内輪の入口側から奥側へ向けて漸次縮径させ、シャフト軸方向断面で曲線状とした凸曲成面を有する止め輪を示す断面図である。

【 図 9 】 本発明の他の実施形態で、環状溝の底面を、シャフト軸端側から内輪側に向けて漸次縮径させる他の形態として、環状溝の底面をシャフト軸方向断面で曲線状の凸曲成面としたシャフトを示す正面図である。

【 図 1 0 】 本発明の他の実施形態で、環状溝の底面を、シャフト軸端側から内輪側に向けて漸次縮径させる他の形態として、環状溝の底面をシャフト軸方向断面で曲線状の凹曲成面としたシャフトを示す正面図である。

【 図 1 1 】 本発明の他の実施形態で、シャフト軸方向断面が V 字状の底面を有する環状溝を形成したシャフトを示す正面図である。

【 図 1 2 】 図 4 の止め輪により、内輪がシャフトに対して軸方向に隙間なく拘束される他の形態として、図 1 1 のシャフトの環状溝に図 4 の止め輪を装着した状態を示す要部拡大断面図である。

【 図 1 3 】 従来 of 等速自在継手の全体構成を示す断面図である。

【 図 1 4 】 従来 of 等速自在継手における内輪とシャフトの嵌合構造を示す断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 5 】

- 1 0 外側継手部材 (外輪)
- 2 0 内側継手部材 (内輪)
- 2 5 内側継手部材の奥側端面
- 2 6 軸孔
- 6 0 シャフト
- 6 2 環状溝
- 6 4 環状溝の底面
- 6 6 環状溝の奥側端面
- 7 0 止め輪

10

20

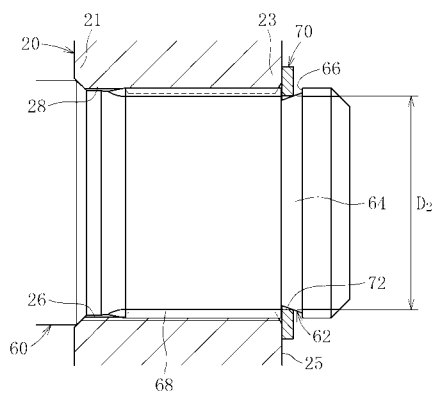
30

40

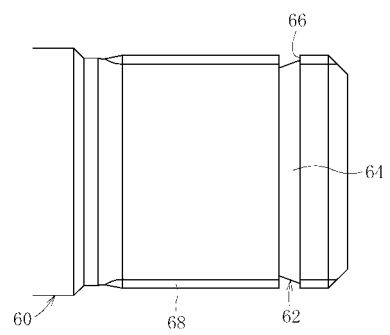
50

7 2 止め輪の内径

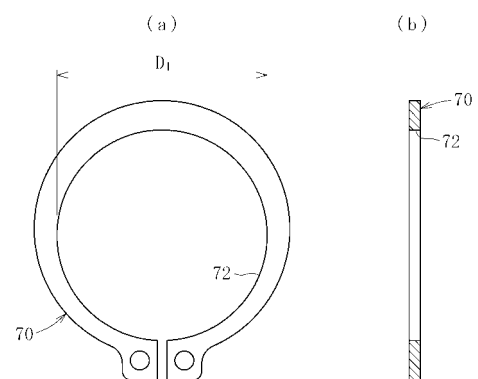
【図 1】



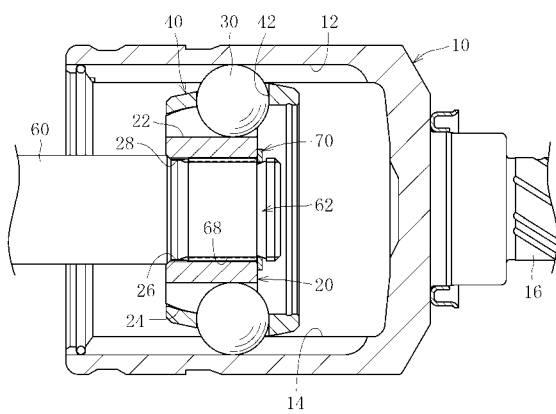
【図 3】



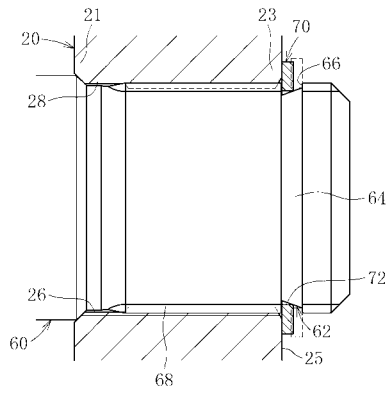
【図 4】



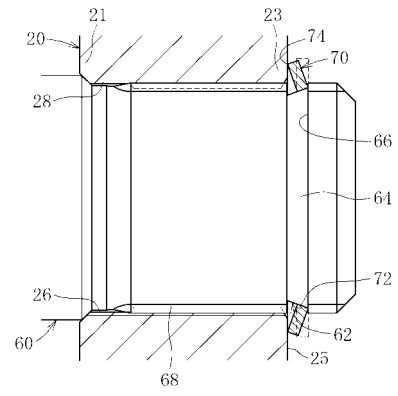
【図 2】



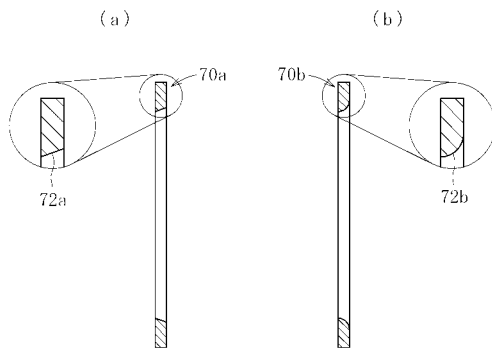
【図 5】



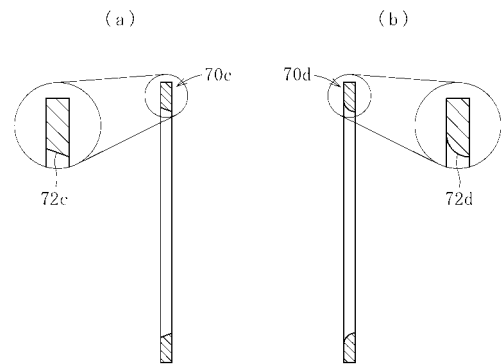
【図 7】



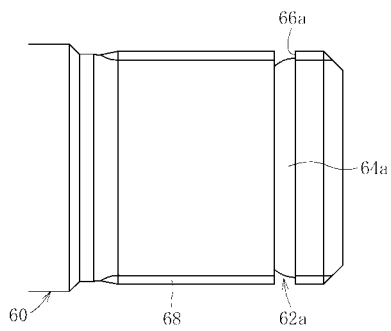
【図 6】



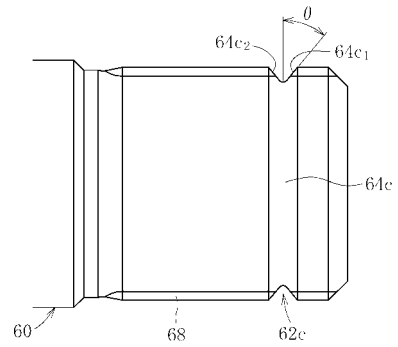
【図 8】



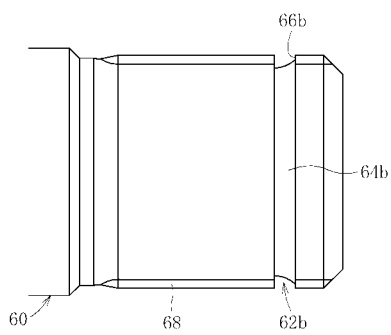
【図 9】



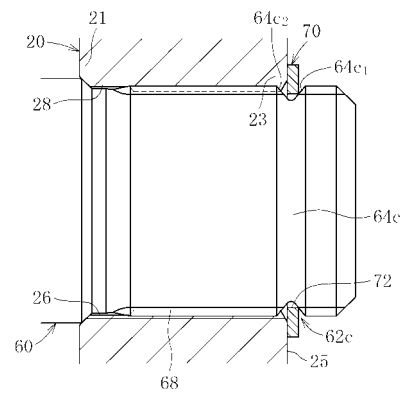
【図 11】



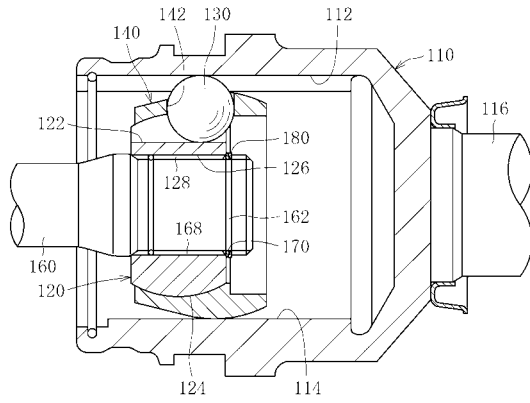
【図 10】



【図 12】



【図 13】



【図 14】

