

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7166859号
(P7166859)

(45)発行日 令和4年11月8日(2022.11.8)

(24)登録日 令和4年10月28日(2022.10.28)

(51)国際特許分類 F I
 F 1 6 D 3/205(2006.01) F 1 6 D 3/205 M
 F 1 6 D 3/20 (2006.01) F 1 6 D 3/20 K

請求項の数 9 (全13頁)

(21)出願番号	特願2018-177657(P2018-177657)	(73)特許権者	000102692
(22)出願日	平成30年9月21日(2018.9.21)		NTN株式会社
(65)公開番号	特開2020-46063(P2020-46063A)		大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
(43)公開日	令和2年3月26日(2020.3.26)	(74)代理人	100107423
審査請求日	令和3年3月11日(2021.3.11)		弁理士 城村 邦彦
		(74)代理人	100120949
			弁理士 熊野 剛
		(72)発明者	石島 実
			静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内
		(72)発明者	板垣 卓
			静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内
		審査官	西藤 直人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 トリポード型等速自在継手

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

円周方向の三カ所に軸方向に延びるトラック溝を備え、各トラック溝が円周方向に対向して配置された一対のローラ案内面を有する外側継手部材と、半径方向に突出した三つの脚軸を備えたトリポード部材と、前記トラック溝に挿入されたローラと、前記脚軸に外嵌され、前記ローラを回転自在に支持するインナリングとを備え、前記ローラが前記ローラ案内面に沿って前記外側継手部材の軸方向に移動可能に構成されたトリポード型等速自在継手において、

前記ローラの外周面のうち、前記ローラの幅方向中心を挟む両側に円すい面状の円すい面部を設けると共に、前記円すい面部の間に円環部を設け、前記両側の円すい面部を前記円環部の接線上に配置し、前記円環部の曲率半径を前記ローラの最大半径よりも小さくし、

10

前記ローラ案内面のうち、前記ローラの幅方向中心を挟む両側にテーパ面状のテーパ面部を設ける共に、当該テーパ面部の間に部分円筒面状の円筒面部を設け、前記両側のテーパ面部を前記円筒面部の接線上に配置し、

前記ローラ外周面の円環部と前記ローラ案内面の円筒面部とが線接触することを特徴とするトリポード型等速自在継手。

【請求項2】

前記ローラの外周面の円環部の曲率半径をRとして、

0.2 R / 継手PCD 0.3にした請求項1に記載のトリポード型等速自在継手。

【請求項3】

20

前記ローラ案内面のテーパ面部のテーパ角度と、前記ローラの外周面の円すい面部の円すい角度とを同じにした請求項 1 または 2 に記載のトリポード型等速自在継手。

【請求項 4】

円周方向の三カ所に軸方向に延びるトラック溝を備え、各トラック溝が円周方向に対向して配置された一対のローラ案内面を有する外側継手部材と、半径方向に突出した三つの脚軸を備えたトリポード部材と、前記トラック溝に挿入されたローラと、前記脚軸に外嵌され、前記ローラを回転自在に支持するインナリングとを備え、前記ローラが前記ローラ案内面に沿って前記外側継手部材の軸方向に移動可能に構成されたトリポード型等速自在継手において、

前記ローラの外周面のうち、前記ローラの幅方向中心を挟む両側に円すい面状の円すい面部を設けると共に、前記円すい面部の間に円環部を設け、前記両側の円すい面部を前記円環部の接線上に配置し、前記円環部の曲率半径を前記ローラの最大半径よりも小さくし、前記ローラ案内面のうち、前記ローラの幅方向中心を挟む両側にテーパ面状のテーパ面部を設ける共に、当該テーパ面部の間に部分円筒面状の円筒面部を設け、前記両側のテーパ面部を前記円筒面部の接線上に配置し、

前記ローラ案内面のテーパ面部のテーパ角度 θ を、前記ローラの外周面の円すい面部の円すい角度 α よりも大きくし、

前記ローラ外周面の円環部と前記ローラ案内面の円筒面部とが、トルク伝達中の前記外側継手部材の弾性変形により面接触することを特徴とするトリポード型等速自在継手。

【請求項 5】

前記ローラの外周面の円環部と、前記ローラ案内面の円筒面部との間に隙間を形成した請求項 4 に記載のトリポード型等速自在継手。

【請求項 6】

前記ローラの外周面の円すい面部の円すい角度 α を 15° 以上 25° 以下にした請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載のトリポード型等速自在継手。

【請求項 7】

前記脚軸の外周面が、縦断面においてはストレートで、かつ横断面においては略楕円となる形状をなし、

前記インナリングの内周面が凸曲面で形成されている請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載のトリポード型等速自在継手。

【請求項 8】

前記脚軸の外周面が凸曲面で形成され、前記インナリングの内周面が円筒面で形成されている請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載のトリポード型等速自在継手。

【請求項 9】

前記脚軸の外周面が凸曲面で形成され、前記インナリングの内周面が凹球面で形成されている請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載のトリポード型等速自在継手。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トリポード型等速自在継手に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車の動力伝達系で使用されるドライブシャフトにおいては、中間軸のインボード側（車幅方向の中央側）に摺動式等速自在継手を結合し、アウトボード側（車幅方向の端部側）に固定式等速自在継手を結合する場合が多い。ここでいう摺動式等速自在継手は、二軸間の角度変位および軸方向相対移動の双方を許容するものであり、固定式等速自在継手は、二軸間での角度変位を許容するが、二軸間の軸方向相対移動は許容しないものである。

【0003】

摺動式等速自在継手としてトリポード型等速自在継手が公知である。このトリポード型等速自在継手としては、シングルローラタイプとダブルローラタイプとが存在する。ダブ

10

20

30

40

50

ルローラタイプは、外側継手部材のトラック溝に挿入されるローラと、トリポード部材の脚軸に外嵌して前記ローラを回転自在に支持するインナリングとを備えるものであり、シングルローラタイプに比べ、誘起スラスト（継手内部での部品間の摩擦により誘起される軸力）とスライド抵抗の低減を達成できるという利点を有する。ダブルローラタイプのトリポード型等速自在継手の一例が、例えば特許第3599618号公報に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第3599618号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来のダブルローラタイプのトリポード型等速自在継手では、ローラの外周面は円弧を母線とする凸曲面とされ、トラック溝のローラ案内面はゴシックアーチ形状やテーパ形状とされている（特許文献1の段落0020および0021）。また、ローラとトラック溝の接触態様はアンギュラコンタクトとされている。

【0006】

このようにローラの外周面を、円弧を母線とする凸曲面とすると、トリポード型等速自在継手が作動角をとって回転する際に、図13に示すように、ローラ111とインナリング112とを含むユニット104（ローラユニット）が継手軸方向と直交する断面上で傾く左右傾きや、図14に示すように、ローラユニット104が継手軸方向と平行な断面上で傾く前後傾きを生じることがある。

20

【0007】

左右傾きや前後傾きが発生すると、ローラ111とトラック溝105のローラ案内面106との転がり接触部で摺動抵抗が増大する。また、ローラ111の外径側の端面111aとトラック溝105の底とが接触し、あるいはローラ111の外周面とトラック溝105の非負荷側のローラ案内面106'とが接触することで（図13に回転方向を矢印で示す）、トルク伝達部以外での接触が生じ、誘起スラストやスライド抵抗が増大する。これらは何れも自動車のNVH特性を悪化させる要因となる。

【0008】

30

また、高速回転中に継手へのトルクが無負荷状態（あるいは無負荷に近い状態）になると、遠心力によりローラ111が外径側に押しつけられた際に、図15に示すように、ローラ111とローラ案内面106の間に生じた楔角で楔効果が発生し、摺動抵抗が大きくなることも懸念される。

【0009】

なお、ローラの外周面を円筒面状に形成すれば左右傾きを抑えることができるが、図13や図14に示すように、外周面を非円筒面形状に形成する場合と比べ、前後傾きを生じ易くなるため、転がり摺動抵抗が却って増加する問題がある。

【0010】

そこで、本発明は、ダブルローラタイプのトリポード型等速自在継手において、摺動抵抗、スライド抵抗、あるいは誘起スラストを低減することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

以上の目的を達成するための技術的手段として、本発明は、円周方向の三カ所に軸方向に伸びるトラック溝を備え、各トラック溝が円周方向に対向して配置された一对のローラ案内面を有する外側継手部材と、半径方向に突出した三つの脚軸を備えたトリポード部材と、前記トラック溝に挿入されたローラと、前記脚軸に外嵌され、前記ローラを回転自在に支持するインナリングとを備え、前記ローラが前記ローラ案内面に沿って前記外側継手部材の軸方向に移動可能に構成されたトリポード型等速自在継手において、前記ローラの外周面のうち、前記ローラの幅方向中心を挟む両側に円すい面状の円すい面部を設けると

50

共に、前記円すい面部の間に円環部を設け、前記両側の円すい面部を前記円環部の接線上に配置し、前記円環部の曲率半径を前記ローラの最大半径よりも小さくし、前記ローラ案内面のうち、前記ローラの幅方向中心を挟む両側にテーパ面状のテーパ面部を設ける共に、当該テーパ面部の間に部分円筒面状の円筒面部を設け、前記両側のテーパ面部を前記円筒面部の接線上に配置し、前記ローラ外周面の円環部と前記ローラ案内面の円筒面部とが線接触することを特徴とするものである。

【0012】

かかる構成から、作動角をとった場合でも、ローラの円すい面部がローラ案内面のテーパ面部と線接触するため、ローラの左右傾きが抑制される。また、ローラの円環部とローラ案内面の円筒面部とが線接触するため、ローラの前傾きが抑制される。これにより、ローラの姿勢変化に対する拘束力が高まるため、ローラをトラック溝に対して水平に保つことが可能となり、トルク伝達個所以外でのローラと外側継手部材の不要な接触を防止することができる。

10

【0013】

ローラの円環部の曲率半径が大きすぎると、ローラの外周面の円すい長さを確保できず、左右傾きに対する抑制効果が不十分となる。その一方で、円環部の曲率半径が小さすぎると、円環部の幅が小さくなり、前後傾きに対する抑制効果が不十分となる。以上の観点から、ローラの外周面の円環部の曲率半径をRとして、 $0.2 \leq \text{継手PCD} / R \leq 0.3$ の範囲に設定するのが好ましい。

【0014】

ローラ案内面のテーパ面部のテーパ角度と、ローラの外周面の円すい面部の円すい角度とは同じにすることができる。あるいは、ローラ案内面のテーパ面部のテーパ角度 θ を、ローラの外周面の円すい面部の円すい角度 α よりも大きくし、ローラ外周面の円環部と前記ローラ案内面の円筒面部とを、トルク伝達中の前記外側継手部材の弾性変形により面接触させることもできる。

20

【0015】

後者であれば、ローラの外周面の円環部と、ローラ案内面の円筒面部との間に隙間を形成し、この隙間をグリースの充填部として活用することができる。

この隙間は、等速自在継手に負荷される最大トルクの15%程度のトルクが負荷された際に、ローラ案内面の弾性変形により、この隙間が消失し、ローラの外周面とローラ案内面とが全面的に面接触するように設定することができる。

30

【0016】

トリポード型等速自在継手の高速回転中にトルクが無負荷となり、遠心力でローラが外側継手部材の外径側に押し付けられた場合には、ローラの円すい面部とローラ案内面の継手外径側のテーパ面部が接触する。この際、ローラの円すい面部の円すい角度が小さすぎると、楔作用により両者が食い付いて摺動抵抗が増大する。また、円すい角度が大きすぎると、ローラ案内面との接触時のローラの中央寄りと幅面寄りの間で転がり周速差が大きくなり、転がり抵抗が増大する。また、接触荷重の増大による耐久性の低下も懸念される。以上の問題を回避するため、ローラの外周面の円すい面部の円すい角度 α は15°以上25°以下にするのが好ましい。

40

【0017】

トリポード型等速自在継手としては、脚軸の外周面が、縦断面においてはストレートで、かつ横断面においては略楕円となる形状をなし、インナリングの内周面が凸曲面で形成されているものを用いることができる。

【0018】

この他、脚軸の外周面が凸曲面で形成され、インナリングの内周面が円筒面で形成されているものや、脚軸の外周面が凸曲面で形成され、インナリングの内周面が凹曲面で形成されているもの、を用いることもできる。

【発明の効果】

【0019】

50

本発明によれば、ダブルローラタイプのトリポード型等速自在継手において、摺動抵抗、スライド抵抗、あるいは誘起スラストを低減させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】トリポード型等速自在継手の第一の実施形態の縦断面図である。

【図2】図1のK-K線で矢視した部分横断面図である。

【図3】図1のL-L線で矢視した横断面図である。

【図4】図1のトリポード型等速自在継手が作動角をとった状態を表す縦断面図である。

【図5】図2のアウタリングとローラ案内面の接触部を示す拡大横断面図である。

【図6】図2のアウタリングとローラ案内面の接触部を示す拡大横断面図である。

10

【図7】図2のアウタリングとローラ案内面の接触部を示す拡大横断面図である。

【図8】図2のアウタリングとローラ案内面の接触部を示す拡大横断面図である。

【図9】図2のアウタリングとローラ案内面の接触部を示す拡大横断面図である（第二の実施形態）。

【図10】図2のアウタリングとローラ案内面の接触部を示す拡大横断面図である（第二の実施形態）。

【図11】他の実施形態にかかるトリポード型等速自在継手の横断面図である。

【図12】他の実施形態にかかるトリポード型等速自在継手の横断面図である。

【図13】左右傾きを説明する、トリポード型等速自在継手の横断面図である。

【図14】前後傾きを説明する、トリポード型等速自在継手の縦断面図である。

20

【図15】楔角を説明する、トリポード型等速自在継手の横断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明に係るトリポード型等速自在継手の第一の実施形態を図1～図8に基づいて説明する。

【0022】

本実施形態のトリポード型等速自在継手1はダブルローラタイプである。なお、図1は、ダブルローラタイプのトリポード型等速自在継手を示す縦断面図であり、図2は図1のK-K線で矢視した部分横断面図である。図3は、図1のL-L線で矢視した横断面図であり、図4は、作動角をとった時のトリポード型等速自在継手を示す縦断面図である。図5～図9は、何れも図2の横断面図において、アウタリングとローラ案内面の接触部を拡大して示す断面図である。

30

【0023】

図1および図2に示すように、このトリポード型等速自在継手1は、外側継手部材2と、内側継手部材としてのトリポード部材3と、トルク伝達部材としてのローラユニット4とで主要部が構成されている。外側継手部材2は、一端が開口したカップ状をなし、内周面に軸方向に延びる3本の直線状トラック溝5が周方向等間隔に形成される。各トラック溝5には、外側継手部材2の円周方向に対向して配置され、それぞれ外側継手部材2の軸方向に延びるローラ案内面6が形成されている。外側継手部材2の内部には、トリポード部材3とローラユニット4が収容されている。

40

【0024】

トリポード部材3は、半径方向に突出した3本の脚軸7を有する。トリポード部材3は、中心孔8に形成された雌スプライン23にシャフト9に形成された雄スプライン24を嵌合させることで、シャフト9とトルク伝達可能に結合される。シャフト9の先端に装着した止め輪10をトリポード部材3の端面と係合させることで、トリポード部材3がシャフト9に対して軸方向に固定される。

【0025】

ローラユニット4は、ローラであるアウタリング11と、このアウタリング11の内側に配置されて脚軸7に外嵌された円環状のインナリング12と、アウタリング11とインナリング12との間に介在された多数の針状ころ13とで主要部が構成されており、外側

50

継手部材 2 のトラック溝 5 に収容されている。

【 0 0 2 6 】

インナリング 1 2 の内周面 1 2 a は凸曲面状、具体的にはインナリング 1 2 の軸線を含む縦断面において凸円弧状をなす。インナリング 1 2、針状ころ 1 3 およびアウトリング 1 1 からなるローラユニット 4 は、ワッシャ 1 4、1 5 により分離しない構造となっている。

【 0 0 2 7 】

トリポード部材 3 の各脚軸 7 の外周面は、脚軸 7 の軸線 O - O を含んだ縦断面においてストレート形状をなす。また、図 3 に示すように、脚軸 7 の外周面は、脚軸 7 の軸線 O - O に直交する横断面において略楕円形状をなす。脚軸 7 の外周面は、継手の軸線と直交する方向、すなわち長軸 a の方向でインナリング 1 2 の内周面 1 2 a と接触する。継手の軸線方向、すなわち短軸 b の方向では、脚軸 7 の外周面とインナリング 1 2 の内周面 1 2 a との間に隙間 m が形成されている。

10

【 0 0 2 8 】

トリポード部材 3 の脚軸 7 に装着されたローラユニット 4 のアウトリング 1 1 は、針状ころ 1 3 を介してインナリング 1 2 によって回転自在に支持される。トリポード型等速自在継手 1 が作動角をとって回転すると、アウトリング 1 1 が外側継手部材 2 のトラック溝 5 のローラ案内面 6 上を転動する。脚軸 7 の横断面が略楕円形状であるので、図 4 に示すように、トリポード型等速自在継手 1 が作動角を取ったとき、外側継手部材 2 の軸線に対してトリポード部材 3 の軸線は傾斜するが、ローラユニット 4 はトリポード部材 3 の脚軸 7 の軸線に対して傾斜可能である。従って、ローラユニット 4 のアウトリング 1 1 とローラ案内面 6 とが斜交した状態になることを回避することができる。これにより、アウトリング 1 1 がローラ案内面 6 に対して正しく転動するので、誘起スラストやスライド抵抗の低減を図ることができ、継手の低振動化を実現することができる。

20

【 0 0 2 9 】

図 5 に拡大して示すように、アウトリング 1 1 の外周面は、断面凸形状に形成される。中央領域 1 1 a は、アウトリング 1 1 の幅方向（以下、ローラ幅方向と呼ぶ）の中心 P - P 上に位置する。また、中央領域 1 1 a のローラ幅方向両側に、中央領域 1 1 a と隣接して領域 1 1 b 1、1 1 b 2 が設けられる。

【 0 0 3 0 】

本実施形態において、中央領域 1 1 a は円環形状で形成される。中央領域 1 1 a の曲率半径 R（図 8 参照）は、アウトリング 1 1 の最大半径よりも小さい。また、中央領域 1 1 a と隣接して設けられる領域 1 1 b 1、1 1 b 2 は、何れも母線形状をテーパ状の直線とした、脚軸 7 の軸線 O - O を中心とする円すい面状に形成される。以下では、中央領域 1 1 a を円環部と呼び、領域 1 1 b 1、1 1 b 2 を円すい面部と呼ぶ。

30

【 0 0 3 1 】

図 5 の断面において、継手外径側の円すい面部 1 1 b 1 と継手内径側の円すい面部 1 1 b 2 は、ローラ幅方向の中心 P - P に対して線対称の関係にある。円環部 1 1 a と各円すい面部 1 1 b 1、1 1 b 2 は、各円すい面部 1 1 b 1、1 1 b 2 を円環部 1 1 a の接線上に配置することで滑らかに連続している。

40

【 0 0 3 2 】

ローラ案内面 6 は、中央領域 6 a と領域 6 b 1、6 b 2 とを有する断面凹形状に形成される。中央領域 6 a は、アウトリング 1 1 の幅方向（以下、ローラ幅方向と呼ぶ）の中心 P - P 上に位置する。また、領域 6 b 1、6 b 2 は、中央領域 6 a のローラ幅方向両側に、中央領域 6 a と隣接して設けられる。

【 0 0 3 3 】

本実施形態において、中央領域 6 a は継手軸方向に軸心を有する部分円筒面状に形成される。また、領域 6 b 1、6 b 2 は、何れも中央領域 6 a に対する接線上にあり、かつ継手軸方向に延びたテーパ面状に形成される。以下では、ローラ案内面 6 の中央領域 6 a を円筒面部と呼び、領域 6 b 1、6 b 2 をテーパ面部と呼ぶ。

50

【 0 0 3 4 】

アウトリング 1 1 の外周面と同様に、ローラ案内面 6 の継手外径側となる円すい面部 6 b 1 と継手内径側となる円すい面部 6 b 2 は、ローラ幅方向の中心 P - P に対して線対称の関係にある。また、円筒面部 6 a と各テーパ面部 6 b 1 , 6 b 2 は滑らかに連続させる。

【 0 0 3 5 】

本実施形態では、図 5 に示す断面において、ローラ案内面 6 の円筒面部 6 a および円すい面部 6 b 1 , 6 b 2 の輪郭と、アウトリング 1 1 の円環部 1 1 a および円すい面部 1 1 b 1 , 1 1 b 2 の輪郭とを一致させ、ローラ案内面 6 の外周面を、アウトリング 1 1 の外周面の形状に倣った形状にしている。

【 0 0 3 6 】

以上に述べたアウトリング 1 1 の外周面およびローラ案内面 6 には、何れも高周波焼入れ等により表面硬化層が形成される。

【 0 0 3 7 】

以上の構成を有するトリポード型等速自在継手 1 の回転中は、負荷側において、アウトリング 1 1 の継手外径側の円すい面部 1 1 b 1 がローラ案内面 6 の継手外径側のテーパ面部 6 b 1 と線接触し、アウトリング 1 1 の継手内径側の円すい面部 1 1 b 2 がローラ案内面 6 の継手内径側のテーパ面 6 b 2 と線接触する。これにより、それぞれの接触部でトルク伝達が行われる。

【 0 0 3 8 】

作動角をとった場合でも、アウトリング 1 1 の円すい面部 1 1 b 1 , 1 1 b 2 がローラ案内面 6 のテーパ面部 6 b 1 , 6 b 2 と線接触するため、アウトリング 1 1 の左右傾きが抑制される。また、アウトリング 1 1 の円環部 1 1 a とローラ案内面 6 の円筒面部 6 a とが線接触するため、アウトリング 1 1 の前後傾きが抑制される。

【 0 0 3 9 】

これにより、アウトリング 1 1 の姿勢変化に対する拘束力が高まる。そのため、ローラユニット 4 をトラック溝 5 に対して水平に保つことが可能となり、トルク伝達個所以外でのアウトリング 1 1 と外側継手部材 2 の不要な接触を防止することができる。従って、誘起スラストあるいはスライド抵抗等の増大を回避し、自動車の NVH 特性を改善することができる。

【 0 0 4 0 】

トリポード型等速自在継手の高速回転中にトルクが無負荷となり、図 6 に示すように、遠心力でアウトリング 1 1 が外側継手部材 2 の外径側に押し付けられた場合には、アウトリング 1 1 の継手外径側の円すい面部 1 1 b 1 とローラ案内面 6 の継手外径側のテーパ面部 6 b 1 が接触する。その際の楔作用で両者が食い付くことによる摺動抵抗の増大を回避するため、アウトリング 1 1 の継手外径側の円すい面部 1 1 b 1 の円すい角度（図 7 参照）は、15°以上に設定するのが好ましい。円すい角度は、脚軸 7 の軸線 O - O に対する円すい面部 1 1 b 1 , 1 1 b 2 の傾斜角度を意味する。

【 0 0 4 1 】

その一方、円すい角度が大きすぎると、ローラ案内面 6 との接触でアウトリング 1 1 の中央寄りと幅面寄りの間で転がり周速差が大きくなり、転がり抵抗が増大する。また、接触荷重の増大による耐久性の低下も懸念される。従って、上記円すい角度は 25°以下に設定するのが好ましい。

【 0 0 4 2 】

なお、継手内径側の円すい面部 1 1 b 2 の円すい角度についても、製作上の都合等から、継手外径側の円すい面部 1 1 b 1 の円すい角度と同じ値に設定するのが好ましい。

【 0 0 4 3 】

従って、アウトリング 1 1 の円すい面部 1 1 b 1 , 1 1 b 2 の円すい角度は、15°以上 25°以下の範囲（20° ± 5°）に設定するのが好ましい。

【 0 0 4 4 】

また、図 8 に示すアウトリング 1 1 の円環部 1 1 a の曲率半径 R が大きすぎると、アウ

10

20

30

40

50

タリング 11 の外周面の円すい長さを確保できず、左右傾きに対する抑制効果が不十分となる。その一方で、円環部 11 a の曲率半径 R が小さすぎると、円環部 11 a の幅が小さくなり、前後傾きに対する抑制効果が不十分となる。従って、円環部 11 の曲率半径 R は、継手 P C D との関係において、 $0.2 < R / \text{継手 P C D} < 0.3$ の範囲内に設定するのが好ましい。この範囲であれば、アウトリング 11 の前後傾きと左右傾きをバランスよく抑制し、N V H 特性の優れたトリポード型等速自在継手を提供することができる。

【0045】

次に、本発明に係るトリポード型等速自在継手の第二の実施形態を図 9 および図 10 に基づいて説明する。なお、図 9 および図 10 は何れもアウトリング 11 とローラ案内面の接触部を拡大して示す断面図である。

10

【0046】

図 9 に示すように、第二の実施形態のトリポード型等速自在継手では、第一の実施形態と同様に、アウトリング 11 の外周面に円環部 11 a と円環部 11 a に滑らかにつながった円錐面部 11 b 1, 11 b 2 とが形成される。また、ローラ案内面 6 に円筒面部 6 a と円筒面部 6 a に滑らかにつながったテーパ面部 6 b 1, 6 b 2 とが形成される。

【0047】

その一方で、第二の実施形態では、図 10 に示すように、アウトリング 11 の円すい面部 11 b 1, 11 b 2 の円すい角度（図面下側）よりも、ローラ案内面 6 のテーパ面部 6 b 1, 6 b 2 のテーパ角度 θ を大きくしている（ $\theta > \alpha$ ）。この際、テーパ角度 θ は、 $\theta = \alpha + \beta$ とし、 $0 < \beta < 2^\circ$ 程度に設定するのが好ましい。なお、テーパ角度 θ は、脚軸 7 の軸線 O - O に対するテーパ面部 6 b 1, 6 b 2 の傾斜角度を意味する。

20

【0048】

係る構成から、アウトリング 11 の円環部 11 a とローラ案内面 6 の円筒面部 6 a との間に隙間 C を形成し、この隙間 C をグリースの充填部として活用することができる。これによりアウトリング 11 の外周面とローラ案内面 6 との間に確実にグリースを介在させることが可能となり、トリポード型等速自在継手の耐久性を高めることができる。

【0049】

かかる構成では、車両に装着されたトランスミッションの 1 速時における最大トルクの 15% 程度のトルクが負荷された時に、外側継手部材 2 の弾性変形により、隙間 C が消失し、アウトリング 11 の外周面とローラ案内面 6 とが全面的に面接触するように隙間を設定するのが好ましい。

30

【0050】

また、この第二の実施形態においては、図 9 に示すように、アウトリング 11 のチャンファに隣接する円すい面部 11 b 1, 11 b 2 の外端部に、円弧状のアール部 11 c が形成されている。このアール部 11 c の接線上に円すい面部 11 b 1, 11 b 2 が位置する。このようなアール部 11 c を設けることにより、接触面圧を低減して、トリポード型等速自在継手の耐久性をさらに向上させることができる。

【0051】

以上に説明した事項を除き、第二の実施形態の各部の構成や機能は第一の実施形態と共通するので、重複部分についての説明は省略する。

40

【0052】

本発明は以上に述べた実施形態には限定されず、ダブルローラタイプであれば、その他の構成を有するトリポード型等速自在継手に広く適用することができる。

【0053】

例えば、図 11 に示す実施形態のように、脚軸 7 の外周面 7 a を凸曲面（例えば断面凸円弧状）に形成し、インナリング 12 の内周面 12 a を円筒面状に形成することもできる。また、図 12 に示す実施形態のように、脚軸 7 の外周面 7 a を凸曲面（例えば断面凸円弧状）に形成し、インナリング 12 の内周面 12 a を脚軸外周面 7 a と嵌合する凹球面に形成することもできる（アウトリングの内径両端部に鏝を設けることにより、ワッシャ 1

50

4, 15を不要とすることもできる)。何れの実施形態でも、以上に述べた相違点を除き、図1～図10で述べた第一実施形態および第二実施形態と共通する部材および要素には同一の参照番号を付して重複説明を省略する。

【0054】

以上に述べたトリポード型等速自在継手1は、自動車のドライブシャフトに限って適用されるものではなく、自動車や産業機器等の動力伝達経路に広く用いることができる。

【符号の説明】

【0055】

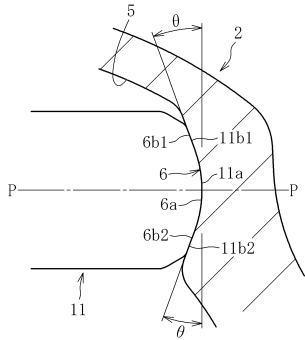
1	トリポード型等速自在継手	
2	外側継手部材	10
3	トリポード部材	
4	ローラユニット	
5	トラック溝	
6	ローラ案内面	
6 a	円筒面部	
6 b 1	テーパ面部	
6 b 2	テーパ面部	
7	脚軸	
7 a	脚軸の外周面	
8	中心孔	20
1 1	ローラ(アウトリング)	
1 1 a	円環部	
1 1 b 1	円すい面部	
1 1 b 2	円すい面部	
1 2	インナリング	
O	脚軸の軸線	
P	ローラ幅方向中心 円すい角度	

30

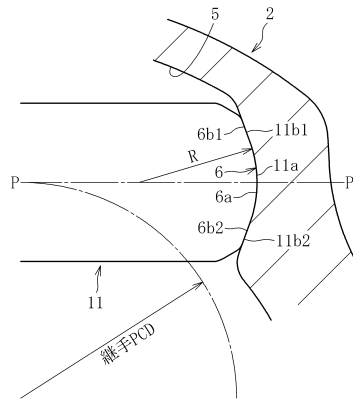
40

50

【図 7】

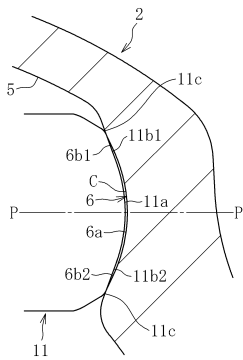


【図 8】

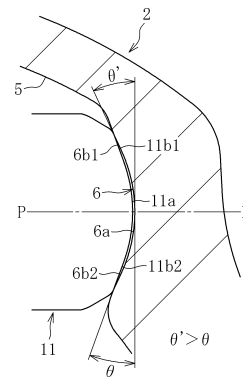


10

【図 9】

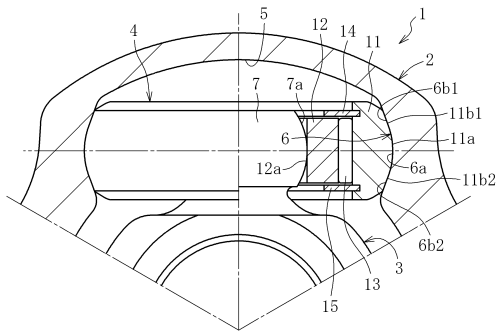


【図 10】

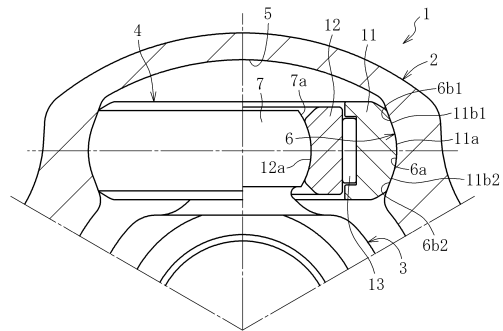


20

【図 11】




【図 12】

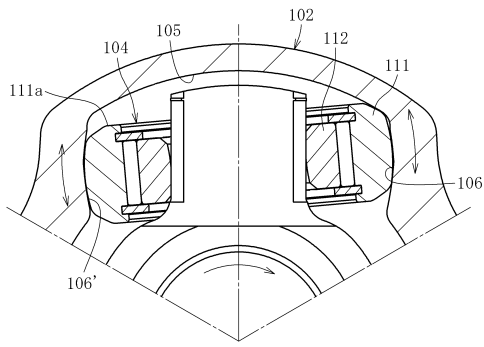



30

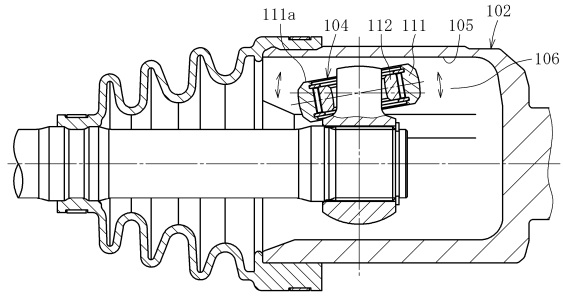
40

50


【 1 3】

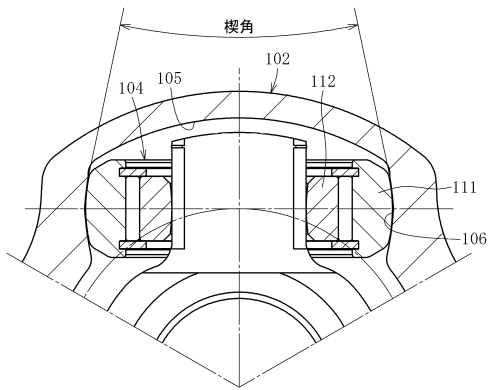


【 1 4】



10

【 1 5】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 1 5 4 8 3 2 (J P , A)
特許第 3 5 9 9 6 1 8 (J P , B 2)
特開 2 0 0 6 - 1 1 2 4 9 5 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 2 7 7 7 3 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 1 6 D 3 / 2 0 - 3 / 2 0 5