(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7680864号
(P7680864)

(45)発行日　令和7年5月21日(2025.5.21)

(24)登録日　令和7年5月13日(2025.5.13)

(51)国際特許分類
Ｆ１６Ｄ　3/205(2006.01)

ＦＩ
Ｆ１６Ｄ　3/205　Ｍ

請求項の数　3　（全11頁）

(21)出願番号　特願2021-50587(P2021-50587)
(22)出願日　令和3年3月24日(2021.3.24)
(65)公開番号　特開2022-148774(P2022-148774A)
(43)公開日　令和4年10月6日(2022.10.6)
審査請求日　令和6年2月26日(2024.2.26)

(73)特許権者　000102692
ＮＴＮ株式会社
大阪府大阪市北区中之島三丁目６番３２号
(74)代理人　100107423
弁理士　城村 邦彦
(74)代理人　100120949
弁理士　熊野 剛
(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
(72)発明者　河田 将太
静岡県磐田市東貝塚１５７８番地 ＮＴＮ株式会社内
(72)発明者　杉山 達朗
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、

中心孔を有する胴部と、当該胴部の半径方向に突出した三つの脚軸と、胴部と脚軸の間に位置し、前記脚軸の軸線を含む任意の縦断面が凹状の円弧状をなす中間部とを備え、前記胴部の中心孔にスプラインが形成されたトリポード部材と、

前記各脚軸に装着されるローラと、

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有し、

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であり、前記ローラと前記インナリングとでローラユニットが形成され、前記ローラユニットが前記脚軸に対して首振り揺動可能であり、

前記トリポード部材の芯部における炭素含有量が０．２３％～０．４４％であり、前記脚軸の表面に、浸炭焼入れ焼戻により硬化層が設けられたトリポード型等速自在継手において、

前記中間部と前記脚軸の間に、前記中間部の円弧状面から脚軸半径方向に縮径して前記脚軸の外周面につながる段差が設けられ、

前記外側継手部材の前記ローラ案内面のピッチ円直径をＰＣＤ、前記トリポード部材の前記中間部における曲率半径をＲ、前記トリポード部材のスプラインの大径部から前記中間部までの最小距離をｔとして、Ｒ／ＰＣＤ≧０．０８５０、かつｔ／ＰＣＤ≧０．１４

５にしたことを特徴とするトリポード型等速自在継手。
【請求項２】
前記トリポード部材の脚軸の表面硬度が６５３ＨＶ以上である請求項１に記載のトリポード型等速自在継手。
【請求項３】
前記トリポード部材の内部硬度が５１３ＨＶ以上である請求項１または２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、自動車や各種産業機械の動力伝達用に用いられる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。シングルローラタイプは、外側継手部材のトラック溝に挿入されるローラを、トリポード部材の脚軸に複数の針状ころを介して回転可能に取り付けたものである。ダブルローラタイプは、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る。ダブルローラタイプは、ローラを脚軸に対して首振り揺動させることが可能となるため、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。
【０００４】
特許文献１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、トルク負荷側において、トリポード部材の脚軸の外周面とインナリングの内周面とが点に近い形で接触する。そのため、この種のトリポード型等速自在継手では、特に高負荷トルク時に、各軸外周面とインナリング内周面との接触部における面圧が高くなる。そのため、脚軸外周面の接触部の耐久性が低下する問題がある。
【０００５】
この問題を解消するため、下記の特許文献１には、脚軸に、浸炭焼入れ焼戻しにより硬化層が形成され、トリポード部材が、炭素含有量０．２３～０．４４％の鋼材で形成され、６００Ｈｖを限界硬さとした有効硬化層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が開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【文献】特開２０２０－１０６０８７号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
特許文献１に記載のダブルローラタイプのトリポード型等速自在継手は、例えば、炭素量０．３４％のクロム・モリブデン鋼を浸炭焼入れ後に高温焼戻しを行うことで得られる。この構成では、従来よりも鋼材中の炭素量を増やすことができるため、過大トルクの負

荷により、脚軸の外周面とインナリングの接触部での接触面圧が高くなった場合でも、当該接触部における脚軸の耐久性を向上させることができる。

【０００８】

その一方で、特許文献１に記載のトリポード型等速自在継手について本願発明者が更に検討したところ、上記のように、トルク負荷時における脚軸外周面の接触部での耐久性を確保できたことと引き換えに、脚軸の根元部の強度に難があることが判明した。脚軸の根元部にはトルク伝達に伴って引張荷重が繰り返し作用するが、根元部における疲労強度が低下することにより、脚軸根元部の捩り強度が不足する結果となる。

【０００９】

そこで、本発明は、トリポード部材の脚軸の根元部における強度の向上を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

以上の知見に基づいてなされた本発明は、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、中心孔を有する胴部と、当該胴部の半径方向に突出した三つの脚軸と、胴部と脚軸の間に位置し、縦断面が円弧状をなす中間部とを備え、前記胴部の中心孔にスプラインが形成されたトリポード部材と、前記各脚軸に装着されるローラと、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有し、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であり、前記ローラと前記インナリングとでローラユニットが形成され、前記ローラユニットが前記脚軸に対して首振り揺動可能であり、前記トリポード部材の芯部における炭素含有量が０．２３％～０．４４％であり、浸炭焼入れ焼戻しにより硬化層が形成されたトリポード型等速自在継手において、前記外側継手部材の前記ローラ案内面のピッチ円直径をＰＣＤ、前記トリポード部材の前記中間部における曲率半径をＲ、前記トリポード部材のスプラインの大径部から前記中間部までの最小距離をｔとして、Ｒ／ＰＣＤ≧０．０８５０、かつｔ／ＰＣＤ≧０．１４５にしたことを特徴とする。

【００１１】

このようにＲ／ＰＣＤ≧０．０８５０にすることで、中間部の肉厚、つまりスプラインの大径部と中間部の間の最小距離ｔを大きくすることができる。具体的には、ｔ／ＰＣＤ≧０．１４５にすることができる。このように中間部の肉厚が大きくなることで、たとえ硬化相層の深さが深くなってトリポード部材の靭性が低下したとしても、脚軸の根元部（中間部）の強度、特に疲労強度を高めることができる。そのため、脚軸の捩り強度を高め、トリポード部材の設計自由度を向上させることが可能となる。

【００１２】

トリポード部材の脚軸の表面硬度は６５３ＨＶ以上であるのが好ましい。これにより、高トルクの負荷時における脚軸の外周面の耐久性、特にインナリングの内周面との接触部の耐久性を高めることができる。

【００１３】

前記トリポード部材の内部硬度は５１３ＨＶ以上であるのが好ましい。内部硬度を５１３ＨＶ以上にすることで、トリポード部材に必要とされる有効硬化層深さを得ることができる。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、トリポード部材の脚軸の根元部における耐久性の向上を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】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る。

【図２】図１のＫ－Ｋ線で矢視した縦断面図である。

【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】トリポード部材に形成した硬化層を示す縦断面図である。
【図６】従来品の脚軸での硬度分布を示す図である。
【図７】改良品の脚軸での硬度分布を示す図である。
【図８】図２のうち、トリポード部材の中間部付近を拡大して示す断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１６】
本発明に係るトリポード型等速自在継手の実施形態を図１～図８に基づいて説明する。
【００１７】
図１～図４に示す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。
【００１８】
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。
【００１９】
トリポード部材３は、中心孔３０を有する胴部３１（トラニオン胴部）と、胴部３１の円周方向の三等分位置から半径方向に突出する３本の脚軸３２（トラニオンジャーナル）と、胴部３１と脚軸３２を接続する中間部３３とを一体に有する。トリポード部材３は、トラニオン胴部３１の中心孔８に形成された雌スプライン３４に、軸としてのシャフト８に形成された雄スプライン８１（図１参照）を嵌合させることで、シャフト８とトルク伝達可能に結合される。シャフト８に設けた肩部８２にトリポード部材３の一方の端面を係合させ、シャフト８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８に対して軸方向に固定される。
【００２０】
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３２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、外側継手部材２のトラック溝５に収容されている。インナリング１２、針状ころ１３、およびアウタリング１１からなるローラユニット４は、ワッシャ１４、１５により分離しない構造となっている。
【００２１】
この実施形態において、アウタリング１１の外周面は、脚軸３２の軸線上に曲率中心を有する円弧を母線とする凸曲面である。アウタリング１１の外周面は、ローラ案内面６とアンギュラコンタクトしている。
【００２２】
針状ころ１３は、アウタリング１１の円筒状内周面を外側軌道面とし、インナリング１２の円筒状外周面を内側軌道面として、これらの外側軌道面と内側軌道面の間に転動自在に配置される。
【００２３】
トリポード部材３の各脚軸３２の外周面は、脚軸３２の軸線を含んだ任意の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３２の外周面は、脚軸３２の

軸線に直交する横断面において略楕円形状をなす。脚軸３２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１２の内周面１２ａ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３２の外周面とインナリング１２の内周面１２ａとの間に隙間ｍが形成されている。

【００２４】

図１及び２に示すように、トリポード部材３の胴部３１と脚軸３２の間の中間部３３は、脚軸３２の軸線を含んだ任意の縦断面において、凹状の円弧状をなす。

【００２５】

インナリング１２の内周面１２ａは、インナリング１２の軸線を含む任意の縦断面において凸円弧状をなす。このことと、脚軸３２の断面形状が上述のように略楕円形状であり、脚軸３２とインナリング１２の間に所定の隙間ｍを設けてあることから、インナリング１２は、脚軸３２に対して首振り揺動可能となる。上述のとおりインナリング１２とアウタリング１１が針状ころ１３を介して相対回転自在にアセンブリとされているため、アウタリング１１はインナリング１２と一体となって脚軸３２に対して首振り揺動可能である。つまり、脚軸３２の軸線を含む平面内で、脚軸３２の軸線に対してアウタリング１１およびインナリング１２の軸線は傾くことができる（図４参照）。

【００２６】

図４に示すように、トリポード型等速自在継手１が作動角をとって回転すると、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が首振り揺動可能であるため、アウタリング１１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、アウタリング１１がローラ案内面６に対して水平に転動するので、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。

【００２７】

また、既に述べたように、脚軸３２の横断面が略楕円状で、インナリング１２の内周面１２ａの縦断面が円弧状凸断面であることから、トルク負荷側での脚軸３２の外周面とインナリング１２の内周面１２ａとは点接触に近い狭い面積で接触する。よって、ローラユニット４を傾かせようとする力が小さくなり、アウタリング１１の姿勢の安定性が向上する。

【００２８】

以上に述べたトリポード部材３は、鋼材料から、鍛造加工（冷間鍛造加工）→機械加工（旋削）⇒スプライン３４のブローチ加工→熱処理→脚軸３２の外周面の研削加工、という主要工程を経て製作される。脚軸３２の外周面は、研削工程に代えて焼入れ鋼切削で仕上げることもできる。また、冷間鍛造前には、球状化焼き鈍し工程およびボンデ処理工程を追加することができる。炭素量の低い材料を使用する等の事情により、冷間鍛造時の打鍛性に問題がなければ、球状化焼き鈍し工程を省略することができる。熱処理としては、浸炭焼入れ焼戻しが行われる。

【００２９】

図５は、トリポード部材３に対する熱処理によって形成された硬化層１６を示す断面図である。図５に示すように、脚軸３２の外周面、胴部３１の外周面、中間部３３の表面、および雌スプライン２３の表面を含むトリポード部材３の全表面に硬化層１６が形成される。完成品としてのトリポード部材３は、脚軸３２の外周面が研削（もしくは焼入れ鋼切削）で仕上げられるため、脚軸３２の外周面の硬化層１６の深さは、他の領域に比べて研削等による取り代分だけ浅い。なお、この取り代は、通常、０．１ｍｍ程度で小さいため、図５では硬化層１６の厚さを全表面で均一に描いている。

【００３０】

既に述べたように、ダブルローラタイプのトリポード型等速自在継手では、図３に示すように、トルク負荷側で脚軸３２の外周面とインナリング１２の内周面１２ａとが領域Ｘで点接触し、もしくは点に近い形で接触するため、高トルク負荷時には当該接触部の面圧が高くなる問題がある。面圧が過大であると、脚軸３２の前記接触部Ｘでの耐久性の低下

につながる。
【００３１】
この課題を解決するため、本発明者らは以下の検証を行った。
【００３２】
一般に、トリポード部材３においては、肌焼鋼の一種であるクロム・モリブデン鋼を素材として鍛造を行い、その後、熱処理として浸炭焼入れ焼戻しを行うことにより、表面に硬化層１６が形成される。図６に、従来のトリポード部材３の素材（例えばＪＩＳ　Ｇ４０５２のクロム・モリブデン鋼等であり、炭素量約０．２３％未満の相当材）を使用し、これに浸炭焼入れ焼戻し（焼入れ温度８６０℃、焼戻し温度１８０℃）を行った時の脚軸３２表面から芯部にかけての硬度分布を示す。この場合、図６から明らかなように、表面の硬度は、５１３ＨＶを超えているが、表面からごく浅い領域で硬度が５１３ＨＶを下回る。よって、過大なトルクが負荷された場合、脚軸３２の前記接触部での耐久性に影響する。従って、上記の課題を解決するためには、硬化層１６を極力深く形成する必要がある。
【００３３】
なお、有効硬化層深さは鋼材の表面から限界硬さの位置までの距離を意味する。ＪＩＳＧ０５５７によれば、有効硬化層の限界硬さは５５０ＨＶであるが、「表面から硬化層の３倍の距離の位置の硬さがビッカース硬さ４５０ＨＶを超える場合は当事者間の協定で５５０ＨＶを超える限界硬さを用いてもよい」とも規定されている。本実施形態において、後述のようにトリポード部材３の内部硬さ（ 焼入れされていない領域の硬さ） は５１３ＨＶ以上であるので、上記の例外を受けて、本実施形態では、有効硬化層深さの限界硬さを６００ＨＶに規定している。なお、硬化層１６の硬さを硬くするほど脚軸７の耐久性の面で好ましいため、有効硬化層深さの限界硬さを６５３ＨＶ 、もしくはそれ以上に規定するのが好ましい。
【００３４】
硬化層１６を深くするには、浸炭層の深さを増すのが最も簡単な手法となるが、深い浸炭層を形成するには、膨大な浸炭時間が必要となり製造コストの高騰を招く。素材として炭素含有量が多い鋼材、例えばＳ５０Ｃ～Ｓ５５Ｃ等の機械構造用炭素鋼を使用し、熱処理方法を、浸炭焼入れよりも深く焼入れが可能な高周波焼入れに変更することも考えられるが、この場合、炭素量が増す分だけ素材が固くなるため、トリポード部材３を鍛造する際の加工荷重が増大し、鍛造設備の大型化等を招く問題がある。
【００３５】
以上の考察を経て、本発明者らは、浸炭処理の条件や焼入れ焼戻しの条件を従来と同様としつつ、従来よりも高炭素量の肌焼鋼を使用することの有効性について検証した。図７に、素材としてクロム・モリブデン鋼で炭素量約０．３４％相当材を使用して浸炭焼入れ焼戻しを行った時の硬度分布を示す。焼入れ温度は８５０℃、焼戻し温度は１８０℃である。なお、図７における横軸（表面からの深さ）は、図６と同じ縮尺で示してある。
【００３６】
図７の結果から明らかなように、肌焼鋼の炭素量を増すことにより、狙いどおり硬化層１６の深さを増すことができることが判明した。このように硬化層１６の深さが増した結果、内部硬度は５１３ＨＶ以上となることも理解できる。その一方で、浸炭焼入れ焼戻し後の芯部の硬度（内部硬度）が５５０ＨＶ程度まで達しているため、脚軸３２の靭性が低下し、トリポード部材３の繰り返し疲労強度が低下するおそれがある。この問題についての対策は後で述べる。
【００３７】
なお、以上の説明では、トリポード部材３の素材として炭素量約０．３４％相当材を使用する場合を例示したが、使用できる素材の種類は限定されない。例えばクロム・モリブデン鋼であれば、ＳＣＭ４３５の他に、ＳＣＭ４４０等を使用することができる。また、焼入れ性が保証された、いわゆるＨ鋼（例えばＳＣＭ４３５Ｈ、ＳＣＭ４４０Ｈ等：ＪＩＳＧ４０５２に規定）を使用することもできる。肌焼鋼であれば、他の種類の鋼材も使用可能であり、例えばＪＩＳ Ｇ４０５３に規定のクロム鋼（例えばＳＣｒ４３５、ＳＣｒ４

４０等）を素材として使用することもできる。クロム鋼についても、例えばＳＣｒ４３５Ｈ、ＳＣｒ４４０Ｈ等のＨ鋼を使用することが可能である。クロム・モリブデン鋼やクロム鋼等の肌焼鋼に限らず、Ｓ１０Ｃ～Ｓ３５Ｃ等の機械構造用炭素鋼（ＪＩＳ Ｇ４０５１に規定）を素材として使用することもできる。

【００３８】

トリポード部材３を冷間鍛造する際の成形性を考慮すれば、炭素量０．４４％以下の鋼材を使用するのが好ましい。なお、例えば熱間鍛造する場合等のように鍛造時の成形性が問題とならない場合は、０．４４％を超えた炭素量を含む鋼材を使用することもできる。炭素量１％以下の肌焼鋼であれば、熱間鍛造時にも特に不具合は生じない。

【００３９】

以上に述べた改良品では、既に述べたように、脚軸３２の根元部（中間部３３）の強度に難があることが判明した。この原因は、トリポード部材３の全体が表面から深い領域まで高硬度化されることで、トリポード部材３の靭性が低下し、その結果、トルク伝達に伴って引張荷重が繰り返し作用する中間部３３でトリポード部材３の疲労強度が低下し、中間部３３の強度に影響を与えていることによると推察される。この課題を材料面や熱処理手法の見直しで解消しようとすると、脚軸３２の接触部Ｘにおける耐久性を低下させかねず、別の観点からの課題解決が望まれる。

【００４０】

以上の検証に基づき、本発明では、脚軸３２の根元部での強度向上のため、トリポード部材３を形状面から見直すことにした。

【００４１】

具体的には、本発明では、外側継手部材２のローラ案内面６のピッチ円直径をＰＣＤ（図２参照）、トリポード部材３の脚軸３２と胴部３１の間に位置する円弧状の中間部３３の曲率半径をＲ、トリポード部材３の胴部３１の内周面に形成されたスプライン３４の大径部３４ａから中間部３３までの最小距離をｔ（図５参照）として、Ｒ／ＰＣＤ≧０．０８５０、かつｔ／ＰＣＤ≧０．１４５にした。なお、ＰＣＤ、Ｒ、ｔは何れも同じ単位（ｍｍ）とする。

【００４２】

図８は、図２のうち、トリポード部材３の中間部３３付近を拡大して示す断面図である。図８に実線で示すように、中間部３３の内径側は胴部３１の外周面に対し、接線を描いて滑らかにつながっている。一方、中間部３３の外径側は、脚軸３２の外周面に対して僅かな段差Ｚを介してつながっている。この段差Ｚは、トリポード部材３の冷間鍛造後に脚軸３２の外周面を研削する際に、その研削取り代分だけ脚軸３２の外周面が後退することによる。二点鎖線で示すように中間部３３’の曲率半径Ｒを大きくすると、中間部３３’の外径側では、円弧状の中間部３３’が研削前の研削予定領域Ｇまで達し、研削取り代Ｙが大きくなる。研削取り代Ｙの増大は、研削精度に悪影響を与えることになる。研削精度の低下を防止する観点から、従来では、Ｒ／ＰＣＤ＜０．０８５０に設定している。

【００４３】

本発明では、Ｒ／ＰＣＤ≧０．０８５０にしているので、中間部３３の肉厚、つまりスプライン３４の大径部３４ａ（図５参照）と中間部３３の間の最小距離ｔ（図８参照肉厚）を大きくすることができる。具体的には、ｔ／ＰＣＤ≧０．１４５にすることができる。このように中間部３３の肉厚が大きくなることで、たとえ硬化層の深さが深くなってトリポード部材３の靭性が低下したとしても、脚軸３２の根元部（中間部３３）の強度、特に疲労強度を高めることができる。そのため、脚軸３２の捩り強度を高め、トリポード部材の設計自由度を向上させることが可能となる。

【００４４】

このように中間部３３の曲率半径Ｒを大きくすることで、中間部３３の外径側で研削取り代Ｙが増大することになるが、本発明者の検証を通じて、Ｒ／ＰＣＤ≦０．２０の範囲であれば、脚軸３２の外周面を研削する際の研削精度には悪影響を与えないことが確認された。従って、Ｒ／ＰＣＤの上限値は０．２０が好ましい。すなわち、０８５０≦Ｒ／Ｐ

ＣＤ≦０．２０に設定するのが好ましい。また、ｔ／ＰＣＤの値が大きすぎると、トリポード部材３が不必要に大型化して重量増を招くので、ｔ／ＰＣＤの値は０．２０を上限とするのが好ましい（ｔ／ＰＣＤ≦０．２０）。

【００４５】

以上に述べた本発明の実施形態は、他の構成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にも適用することができる。

【００４６】

例えば、脚軸３２の外周面を凸曲面（例えば断面凸円弧状）に形成し、インナリング１２の内周面１２ａを円筒面状に形成することもできる。また、脚軸３２の外周面を凸曲面（例えば断面凸円弧状）に形成し、インナリング１２の内周面１２ａを脚軸外周面と嵌合する凹球面に形成することもできる。この際、アウタリングの内径両端部に鍔を設けることにより、ワッシャ１４，１５を不要とすることもできる。

【００４７】

以上に述べたトリポード型等速自在継手１，１００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。

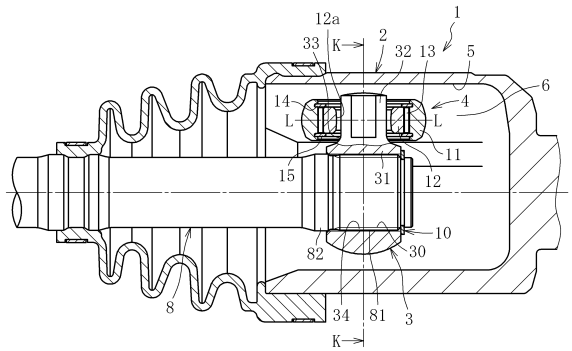
【符号の説明】

【００４８】

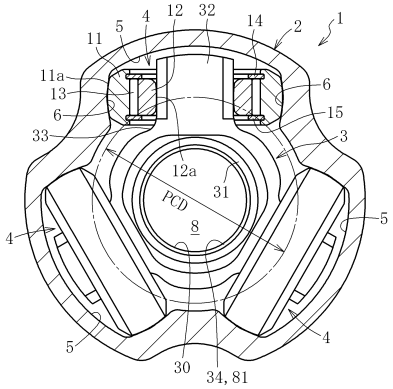
１　トリポード型等速自在継手
２　外側継手部材
３　トリポード部材
４　ローラユニット
５　トラック溝
６　ローラ案内面
８　軸（シャフト）
１１　ローラ（アウタリング）
１２　インナリング
１３　針状ころ
１６　硬化層
３０　中心孔
３１　胴部
３２　脚軸
３３　中間部
３４　雌スプライン

【図面】

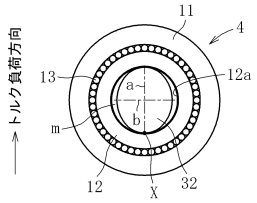
【図１】



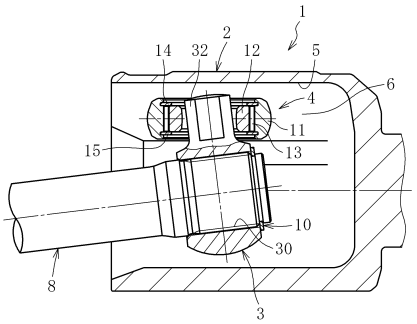
【図２】



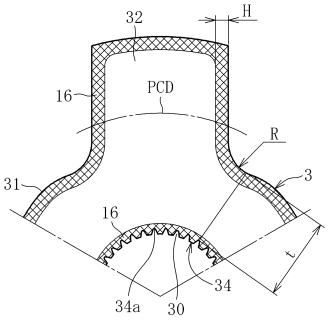
【図３】



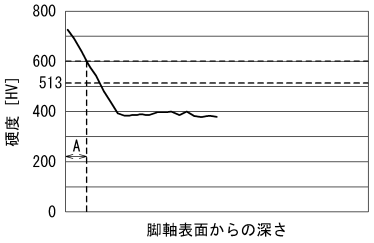
【図４】



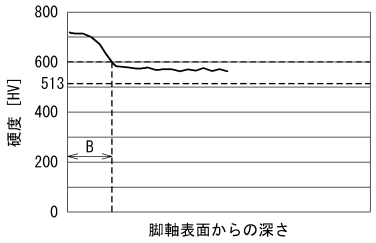
【図５】



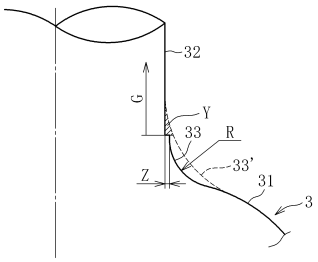
【図６】



【図７】



【図８】



フロントページの続き

静岡県磐田市東貝塚１５７８番地 ＮＴＮ株式会社内

審査官 松江川 宗

(56)参考文献 特開２０２０－１０６０８７（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－０６８５０９（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２８０３５８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１６Ｄ ３／２０５