

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第2区分

【発行日】平成19年6月14日(2007.6.14)

【公開番号】特開2007-100966(P2007-100966A)

【公開日】平成19年4月19日(2007.4.19)

【年通号数】公開・登録公報2007-015

【出願番号】特願2007-15556(P2007-15556)

【国際特許分類】

F 16 D 3/40 (2006.01)

F 16 C 25/08 (2006.01)

【F I】

F 16 D 3/40 J

F 16 D 3/40 A

F 16 C 25/08 Z

【手続補正書】

【提出日】平成19年4月18日(2007.4.18)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

操舵トルクを伝達するために、ステアリングシャフトの折れ曲がり部に配置され、入力側ヨークと、出力側ヨークと、これらヨーク間を所定取付け角で接続している十字軸継手とから成り、十字軸継手のスパイダー軸部のそれぞれは前記入力側と出力側ヨークとの対応する軸受孔にコロ転動体を使った軸受を介して、摇動自在に嵌合してある車両用ステアリング装置において、

コロ転動体を使った軸受とスパイダー軸部は、シメシロ嵌合にしてあり、

コロ転動体を使った軸受のペアリングカップ内のコロ転動体は、軸方向に移動可能に構成したことを特徴とする車両用ステアリング装置。

【請求項2】

前記入力側のヨークと前記出力側ヨークとの取付角は±30度程度であることを特徴とする請求項1に記載の車両用ステアリング装置。

【請求項3】

前記カップは前記スパイダー軸部の端部中央と当接していることを特徴とする請求項1または2に記載の車両用ステアリング装置。

【請求項4】

前記コロ転動体を使った軸受は総コロ型軸受であることを特徴とする請求項1または3に記載の車両用ステアリング装置。

【請求項5】

前記コロ転動体を使った軸受内に封入する潤滑剤に、極圧添加剤が加えてあることを特徴とする請求項1乃至4の何れか一項に記載の車両用ステアリング装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】車両用ステアリング装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用ステアリング装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両用ステアリング装置においては、例えばステアリングシャフトのアッパーシャフトとロアーシャフトの間に、一対のヨークと十字状のスパイダーとからなり、所定の折曲角度で回転しながらトルクを伝達する十字軸継手が介装してある。

【0003】

例えば、特開2000-170786号公報に開示した十字軸継手では、ヨークの軸受孔に、ニードル軸受を介して、スパイダーの軸部が揺動自在に嵌合してある。このスパイダー軸部の軸芯に形成した円錐状孔に、ニードル軸受のカップ内面の軸芯に形成した球面状突部が嵌合して圧接してある。

【0004】

これにより、車輪から振動が伝わったとしても、スパイダー軸部とニードル軸受の間の微小隙間を一様に維持し、両者の干渉による異音の発生を防止している。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特開2000-170786号公報の構成では、各部品の寸法精度が低い場合には、十字軸継手をヨークに組込む際、スパイダー軸部の円錐状孔に、ニードル軸受のカップ内面の球面状突部を適当な予圧で接触させることができず、その結果、スパイダー軸部とニードル軸受の間の微小隙間を一様に維持できず、両者の干渉による異音が発生するといったことがある。

【0006】

一方、各部品の寸法精度を高くすれば、異音の発生を防止することができるが、反面、製造コストの高騰を招来するといったことがある。

【0007】

また、車両のステアリングシャフト操舵時、ステアリングホイールを回転させると、スパイダー軸部が揺動する。その揺動角は、車両でのジョイント取付角により定まり、通常の乗用車の場合、±30度程度である。スパイダー軸部の揺動により、ニードル軸受のコロは、滑らかに自転する。

【0008】

しかしながら、上記特開2000-170786号公報では、コロの軸心は、スパイダー軸部に対し平行でなく、傾いている場合が多く、コロは、その自転に伴なって、ニードル軸受のカップ内を軸方向に移動する。このコロの軸方向の移動により、コロがカップ壁に当接し、コロとカップ壁との間で滑りが発生する。その結果、ステアリングシャフトの折曲トルクが大きくなって、滑らかな操舵感が得られないといったことがある。

【0009】

本発明は、上述したような事情に鑑みてなされたものであって、製造コストの高騰を招来することなく、スパイダー軸部とニードル軸受の干渉による異音の発生を確実に防止すると共に、ステアリングシャフトの折曲トルクを小さくして滑らかな操舵感を得ができる十字軸継手を用いた車両用ステアリング装置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】

【0010】

上記の目的を達成するため、本発明では、操舵トルクを伝達するために、ステアリングシャフトの折れ曲がり部に配置され、入力側ヨークと、出力側ヨークと、これらヨーク間を所定取付け角で接続している十字軸継手とから成り、十字軸継手のスパイダー軸部のそ

れぞれは前記入力側と出力側ヨークとの対応する軸受孔にコロ転動体を使った軸受を介して、揺動自在に嵌合してある車両用ステアリング装置において、

コロ転動体を使った軸受とスパイダー軸部は、シメシロ嵌合にしてあり、

コロ転動体を使った軸受のベアリングカップ内のコロ転動体は、軸方向に移動可能に構成したことを特徴とする。

【0011】

このように、本発明によれば、コロ転動体を使った軸受とスパイダー軸部は、シメシロ嵌合にしてあるため、製造コストの高騰を招来することなく、スパイダー軸部とコロ転動体を使った軸受の干渉による異音の発生を確実に防止することができる。

【0012】

しかも、コロ転動体を使った軸受のベアリングカップ内のコロ転動体は、軸方向に0.6mm以上移動可能に構成してあるため、スパイダー軸部の揺動時にコロ転動体が自転してカップ内を軸方向に移動したとしても、コロがカップ壁に当接することがなく、コロ転動体とカップ壁との間に滑りが生じることがない。従って、ステアリングシャフトの折曲トルクを小さくして滑らかな操舵感を得ることができる。

【0013】

また、本発明に係る車両用ステアリング装置に用いる十字軸継手は、前記コロ転動体を使った軸受内に封入する潤滑剤に、極圧添加剤が加えてあることが好ましい。

【発明の効果】

【0014】

以上説明したように、本発明によれば、コロ転動体を使った軸受とスパイダー軸部は、シメシロ嵌合にしてあるため、製造コストの高騰を招来することなく、スパイダー軸部とコロ転動体を使った軸受の干渉による異音の発生を確実に防止することができる。

【0015】

しかも、コロ転動体を使った軸受のベアリングカップ内のコロ転動体は、軸方向に0.6mm以上移動可能に構成してあるため、スパイダー軸部の揺動時にコロ転動体が自転してカップ内を軸方向に移動したとしても、コロ転動体がカップ壁に当接することがなく、コロ転動体とカップ壁との間に滑りが生じることがない。従って、ステアリングシャフトの折曲トルクを小さくして滑らかな操舵感を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態に係る車両用ステアリング装置に用いる十字軸継手を図面を参照しつつ説明する。

【0017】

(第1実施の形態)

図1(a)は、本発明の第1実施の形態に係る車両用ステアリング装置に用いる十字軸継手の部分切欠き断面を含む側面図であり、(b)は、(a)に示した十字軸継手の断面図である。

【0018】

図1(a)に示すように、十字軸継手では、一対のヨーク1,2の間に、十字状のスパイダー3が介装してある。具体的には、図1(b)に示すように、ヨーク1の軸受孔4に、ニードル軸受5を介して、スパイダー軸部6が揺動自在に嵌合してあり、スパイダー軸部6の下部外周囲には、シール部材7が設けてある。本実施形態、および以下の各実施形態において、ヨークは板金、鍛造もしくは鋳造のいずれで作っても良く、またヨークの材料は鉄系、もしくはアルミ系のいずれであっても良い。

【0019】

スパイダー軸部6の軸芯に形成した軸方向孔8には、合成樹脂製ピン9が挿入してある。ニードル軸受5には、軸受孔4に嵌合した金属製のベアリングカップ10が設けてあり、このカップ10の内側に、複数のコロ転動体11が配列してある。

【0020】

従来、スパイダー軸部6とニードル軸受5が隙間嵌合の場合、車両での走行時に異音が発生する場合がある。

【0021】

本実施の形態の場合、ニードル軸受5とスパイダー軸部6は、シメシロ嵌合にしてあるため、製造コストの高騰を招来することなく、スパイダー軸部6とニードル軸受5の干渉による異音の発生を確実に防止することができる。シメシロは、0~0.035mmであり、好適には、0.002~0.025mmである。

【0022】

ニードル軸受5は、総コロ型で、カップ10の外径は、約15~16mmであり、コロ11の内接円径は、約10mmであり、コロ11の外径は、1.4~2.3mmであり、コロ11の数は、16~25本である。

【0023】

車両のステアリングシャフト操舵時、ステアリングホイール（図示せず）を回転させると、スパイダー軸部6が揺動する。その揺動角は、車両でのジョイント取付角により定まり、通常の乗用車の場合±30度程度である。

【0024】

スパイダー軸部6の揺動により、コロ11が滑らかに自転するが、コロ11の軸心は、スパイダー軸6に対して平行ではなく、傾いている場合が多く、コロ11は、その自転に伴なって、カップ10内を軸方向に移動する。

【0025】

このコロ11の傾きは、実験の結果、前記シメシロ嵌合でも発生しており、コロ11間の円周方向隙間によりほぼ定まっている。本実施の形態の場合、この円周方向隙間は、0.05~0.21mmである。

【0026】

従来のステアリングジョイントの場合、揺動時のコロ11の軸方向の移動により、コロ11がカップ10の壁10a, 10bに当接し、コロ11とカップ10の壁10a, 10bとの間で滑りが発生し、又、コロ11、スパイダー軸部6間の軸方向の滑りが発生し、折曲げトルクが大（揺動時の抵抗が大）となる。嵌合隙間がマイナス（シメシロ）の場合、この傾向が特に著しい。

【0027】

本実施の形態の場合、カップ10内のコロ軸方向隙間（M-N）が0.6mm以上にしてある。この隙間（M-N）は、数多くの実験結果より決定したものであり、好適には0.9mm以上である。即ち、ニードル軸受のペアリングカップ内のコロは、軸方向に0.6mm以上移動可能に構成してある。この結果、ジョイント折曲げ時、スパイダー軸部6の揺動時にコロ11が自転してカップ10内を軸方向に移動したとしても、コロ11がカップ10の壁10a, 10bに当接することなく、コロ11とカップ10の壁10a, 10bとの間に滑りが生じることがない。従って、ステアリングシャフトの折曲トルクを小さくして滑らかな操舵感を得ることができる。

【0028】

なお、組立直後、コロ11がすでにカップ10の壁10a, 10bに当接している場合、又は、壁10a, 10bの近傍にある場合もある。この時、ジョイントを折曲げることにより、一旦は、壁10a, 10bに当接して、折曲げトルクは、重くなるが、その折曲げの戻し時には、壁10a, 10bから離れて、コロ11の傾きにより、逆方向（即ち中央方向）に動く。次に、最初と同方向に折曲げても、その折曲角は、コロ11がカップ10の壁10a, 10bに当接するまであるため、折曲トルクが大となることはない。

【0029】

（第2実施の形態）

図2は、本発明の第2実施の形態に係る車両用ステアリング装置に用いる十字軸継手の断面図である。本実施の形態では、合成樹脂製ピン9を使用していない。その他の構成・作用は、第1実施の形態と同様である。

【0030】

(第3実施の形態)

図3は、本発明の第3実施の形態に係る車両用ステアリング装置に用いる十字軸継手の断面図である。本実施の形態では、カップ10の底壁に、スパイダー軸部6の端面に当接する突起部10cが形成してある。また、軸受のコロ11の端面が球面となっている。その他の構成・作用は、第1実施の形態と同様である。

【0031】

(第4実施の形態)

図4(a)(b)は、それぞれ、本発明の第4実施の形態に係る車両用ステアリング装置に用いる十字軸継手の断面図である。本実施の形態では、スパイダー軸部6を段付にし、コロ11との接触長さが短かくしてある。即ち、図4(a)では、スパイダー軸部6の先端側の外径が小さくしてあり、図4(b)では、スパイダー軸部6の基部側の外径が小さくしてある。これにより、軸受組付時、スパイダー軸部6との接触長さが短かいので、その圧入荷重が小さく、組立容易である。その他の構成・作用は、第1実施の形態と同様である。

【0032】

(第5実施の形態)

図5(a)は、本発明の第5実施の形態に係る車両用ステアリング装置に用いる十字軸継手の断面図である。本実施の形態では、合成樹脂製のピン9に代えて、合成樹脂製のピース12を用いている。即ち、カップ10の底面とスパイダー軸部6の端面との間に、ピース12が設けてある。その他の構成・作用は、第1実施の形態と同様である。

【0033】

また、ニードル軸受5の内部空間5a内に封入するグリース(潤滑剤)には、極圧添加剤が加えてある。これにより、折曲トルクをより一層低減することができる。極圧添加剤の具体的な材料としては、例えば、

- ・二硫化モリブデン
- ・イオウ系(S)極圧添加剤
- ・イオウ-リン系(S-P)極圧添加剤
- ・亜鉛-イオウ-リン系(Zn-S-P)極圧添加剤

などである。

【0034】

なお、このグリースは、他の実施の形態においても使用してもよい。また、シメシロ部の嵌合長さ(L)は、計算および数多くの試験結果から1.5mm以上、好適には、2mm以上としている。これにより、耐久性を確保できる。

【0035】

(第6実施の形態)

図5(b)は、本発明の第6実施の形態に係る車両用ステアリング装置に用いる十字軸継手の断面図である。本実施の形態では、ニードル軸受5に、ケージ13が設けてある。この場合、

M-N-S1-S2 0.6mm

としている。

【0036】

本実施の形態では、ケージ13付きであるため、他の実施の形態に比べコスト高である。しかし、コロ11の傾き方向は、互いに関係なく傾くため、総コロ型のように一方向になる場合は少ない。このため、スパイダー軸部6が軸方向に動こうとする力は小さく、カップ10の底壁の突起部10cとスパイダー軸部6の端面との接触部の耐摩耗性が向上する。

【0037】

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、種々変形可能である。例えば、第1~第6実施の形態では、シェル型のニードル軸受を使用しているが、ソリッド型ニード

ル軸受を使用してもよい。また、対向する二軸をシェル型ニードル軸受、これと略直交する二軸をソリッド型ニードル軸受としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】(a)は、本発明の第1実施の形態に係る車両用ステアリング装置に用いる十字軸継手の部分切欠き断面を含む側面図であり、(b)は、(a)に示した十字軸継手の断面図である。

【図2】本発明の第2実施の形態に係る車両用ステアリング装置に用いる十字軸継手の断面図である。

【図3】本発明の第3実施の形態に係る車両用ステアリング装置に用いる十字軸継手の断面図である。

【図4】(a)(b)は、それぞれ、本発明の第4実施の形態に係る車両用ステアリング装置に用いる十字軸継手の断面図である。

【図5】(a)は、本発明の第5実施の形態に係る車両用ステアリング装置に用いる十字軸継手の断面図であり、(b)は、本発明の第6実施の形態に係る車両用ステアリング装置に用いる十字軸継手の断面図である。

【符号の説明】

【0039】

- 1, 2 ヨーク
- 3 スパイダー
- 4 軸受孔
- 5 ニードル軸受
- 5 a 内部空間
- 6 スパイダー軸部
- 7 シール部材
- 8 軸方向孔
- 9 合成樹脂製ピン
- 10 ベアリングカップ
- 10 a, 10 b 壁
- 10 c 突起部
- 11 コロ転動体
- 12 ピース
- 13 ケージ