

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両インナ側にて車体側部材に固定され内周部に複列の軌道面を有する非回転部材と、車両アウト側にて車輪側部材に固定され外周部に前記複列の軌道面の一に対応する軌道面を有する回転部材と、前記回転部材の車両インナ側端に一体形成された円筒状の嵌め合い部に外嵌され外周部に前記複列の軌道面の他に対応する軌道面を有する内輪と、前記回転部材及び前記内輪の軌道面と前記非回転部材の軌道面との間にそれぞれ配置される転動体とを備えた転がり軸受装置であって、

前記回転部材には、車軸又は等速ジョイントのスプライン軸とスプライン結合するスプライン穴が形成されており、前記内輪は、前記スプライン穴と中心軸線方向で重なり合わない幅寸法に設定されていることを特徴とする転がり軸受装置。

10

【請求項 2】

前記転動体は玉であり、前記内輪は、前記回転部材に形成された肩面と接触する小端面を備えるとともに、前記玉の中心に対応した軌道底部から前記小端面までの中心軸線方向における距離を該玉の直径の 4 分の 1 以下の値とする幅寸法に設定されている請求項 1 に記載の転がり軸受装置。

【請求項 3】

前記内輪は、前記小端面から前記スプライン穴の車両インナ側端部までの中心軸線方向における距離を前記スプライン軸の軸径の 20 % 以上の値とする幅寸法に設定されている請求項 2 に記載の転がり軸受装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、転がり軸受装置に関し、特に自動車の車体と車輪間に介装される転がり軸受装置に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の転がり軸受装置として、内輪が回転部材に取り付けられるタイプのものが知られている。この転がり軸受装置では、車両に過大な横 G が発生した場合においても内輪が回転部材に対してクリープ（円周方向の滑り、位置ずれ）しないよう、内輪が回転部材の車両インナ側端に一体形成された嵌め合い部に外嵌圧入されている。ところで、上記転がり軸受装置を採用した駆動輪用の軸受装置では、例えば図 3 に示すように、回転部材としての内軸 100 に、車軸又は等速ジョイントのスプライン軸とスプライン結合するスプライン穴 101 が形成されている（例えば下記特許文献 1、2 参照）。このような構成により、内輪 110 を内軸 100 の嵌め合い部 102 に外嵌圧入すると、嵌め合い部 102 が図 3 にて矢印で示すように内側に撓み、スプライン穴 101 の車両インナ側部位が図 3 にて二点鎖線で誇張して示すように径方向に収縮して、スプライン軸をスプライン穴 101 に挿入できなくなるという問題があった。したがって、内輪 110 を内軸 100 に組み付けた状態でスプライン穴 101 の径寸法が規定の範囲内に収まるよう、スプライン穴 101 の径寸法の公差レンジを大幅に絞って穴加工を行っているのが実状であり、コスト上昇の要因となっている。

30

40

なお、下記特許文献 1 に記載された転がり軸受装置では、等速ジョイントのマウス部からセレーション端部（応力集中部分）までの距離を組織荒れ範囲の領域を超える距離に設定し、セレーション端部の組織を安定化させた上でその端部を焼入れすることにより、ステム部の高強度化を図るようにしている。具体的には、セレーションの車両インナ側端部が組織荒れ範囲に差し掛からないようにセレーションの長さを従来のセレーションの長さよりも短く設定し、これに対応させて内軸のセレーション穴の長さを従来のセレーション穴の長さよりも短く設定するようにしている。

また、下記特許文献 2 に記載された転がり軸受装置では、スプライン穴のピトゥインピン径を車両インナ側へ拡径するテーパ状に形成するようにしている。

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開平 9 - 9 6 3 1 7 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 8 - 2 5 2 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、下記特許文献 2 に記載された転がり軸受装置のように、スプライン穴のピトゥインピン径寸法が所望の範囲内に収まるようにスプライン穴を拡径するものでは、その加工方法次第で実施が困難となり易く、却って加工コストの上昇を招くおそれがある。

10

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、耐クリープ性を確保しつつスプライン穴の内径収縮量を良好に抑制可能な転がり軸受装置を簡易な構成で実現することにある。

【課題を解決するための手段および発明の効果】

【 0 0 0 6 】

上記課題を解決するために、本発明は、車両インナ側にて車体側部材に固定され内周部に複列の軌道面を有する非回転部材と、車両アウト側にて車輪側部材に固定され外周部に複列の軌道面の一に対応する軌道面を有する回転部材と、回転部材の車両インナ側端に一体形成された嵌め合い部に外嵌され外周部に複列の軌道面の他に対応する軌道面を有する内輪と、回転部材及び内輪の軌道面と非回転部材の軌道面との間にそれぞれ配置される転動体とを備えた転がり軸受装置であって、回転部材には、車軸又は等速ジョイントのスプライン軸とスプライン結合するスプライン穴が形成されており、内輪は、スプライン穴と中心軸線方向で重なり合わない幅寸法に設定されていることを特徴とする。この場合、例えば、内輪を嵌め合い部に圧入により外嵌し、あるいは焼嵌めにより外嵌することができる。

20

【 0 0 0 7 】

本発明の転がり軸受装置では、内輪が、スプライン穴と中心軸線方向で重なり合わない幅寸法に設定されている。すなわち、内輪の幅寸法が従来の転がり軸受装置の内輪の幅寸法に比べて短縮化されている。

【 0 0 0 8 】

このため、内輪を嵌め合い部へ外嵌するのに伴って、嵌め合い部が内側に撓んでも、嵌め合い部の撓みがスプライン穴の形成されている車両インナ側部位に与える影響を小さくすることができ、スプライン穴の内径収縮量を良好に抑制することができる。この場合、内輪の幅寸法を従来の転がり軸受装置の内輪の幅寸法に比べて短縮化すればよいので、上記した作用及び効果を簡易な構成で実現することができる。

30

【 0 0 0 9 】

本発明の実施に際して、転動体は玉であり、内輪は、回転部材に形成された肩面と接触する小端面を備えとともに、玉の中心に対応した軌道底部から小端面までの中心軸線方向における距離を該玉の直径の 4 分の 1 以下の値とする幅寸法に設定されているとよい。

【 0 0 1 0 】

内輪の軌道面において、玉（転動体）の軌道として機能するのは、接触角を規定する荷重作用線方向の部位であり、少なくともその部位を確保する必要がある。また、内輪の軌道底部（中心軸線方向における玉の中心に対応）は、内輪の加工時等の基準寸法となる軌道底径を規定するために重要な部位であり、この軌道底部を基準とすれば小端面の位置を容易に特定することができる。さらに、小端面の隅部には、内輪の肩面と干渉しないよう円弧状の丸み（面取り幅）を持たせる必要もある。以上の観点から、内輪の幅寸法を、軌道底部から小端面までの距離が玉の直径の 4 分の 1 以下の値となるように設定することで、内輪としての機能を損なうことなく、その短縮化を図ることができる。

40

【 0 0 1 1 】

また、内輪は、小端面からスプライン穴の車両インナ側端部までの中心軸線方向におけ

50

る距離をスプライン軸の軸径の20%以上の値とする幅寸法に設定されているとよい。

【0012】

これによれば、嵌め合い部の撓みがスプライン穴の形成されている車両インナ側部位に与える影響をより一層小さくすることができ、スプライン穴の内径収縮量をより一層良好に抑制することができる。

【0013】

この場合、例えば、嵌め合い部の内輪に対する締め代を、通常設定される締め代に比して大きく設定すると好適である（例えば、通常設定される締め代（ $20 \sim 30 \mu\text{m}$ ）の2割増し程度（ $30 \sim 40 \mu\text{m}$ ））。このように嵌め合い部の内輪に対する締め代を大きくすることで、耐クリープ性を良好に確保することができる。なお、嵌め合い部の内輪に対する締め代を大きくすると、嵌め合い部の内側への撓み量が増加することとなるが、内輪とスプライン穴とが中心軸線方向で重なり合わない構成では、スプライン軸をスプライン穴に組み付けるに際して支障が生じることはない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の一実施形態を図面を用いて説明する。図1は本発明に係る転がり軸受装置を備えたハブユニット1の縦断面図である。なお、以下の説明において、車両インナ側とは図1における左側を示し、車両アウト側とは図1における右側を示すものとする。

【0015】

ハブユニット1は、例えば前輪駆動車の前輪用（駆動輪用）のものであり、複列外向きのアンギュラ玉軸受構造とされている。具体的には、ハブユニット1は、車体側のナックル20（車体側部材）に固定される外輪2（非回転部材）と、この外輪2の中心軸線O1と同軸に配置されて車輪側のタイヤホイール（図示省略）及びブレーキディスクロータ30（車輪側部材）に固定される内軸3（回転部材）と、内軸3の車両インナ側端に一体形成された嵌め合い部3aの外周面に嵌着される内輪4と、外輪2と内軸3及び内輪4との間にて周方向に配置される複列の玉5（転動体）とを備えている。

【0016】

外輪2の内周面には、車両インナ側に配列された玉5用の軌道面2aと、車両アウト側に配列された玉5用の軌道面2bとが形成されている。外輪2の外周面には、径方向に突出形成された車体取付フランジ部2cが形成されている。

【0017】

内軸3の外周面には、外輪2の軌道面2bに対向する軌道面3b（軌道面の一）が形成され、軌道面3bよりもさらに車両アウト側には、径方向に突出形成された車輪取付フランジ部3cが形成されている。内軸3には、外輪2の中心軸線O1と同軸のスプライン穴3dが形成されている。スプライン穴3dは、等速ジョイント40のスプライン軸41とスプライン結合される。

【0018】

内輪4は、嵌め合い部3aに外嵌圧入され、嵌め合い部3aと一体化されている。内輪4の外周面には、外輪2の軌道面2aに対向する軌道面4a（軌道面の他）が形成されている。内輪4の軌道面4aの軌道底径は、内軸3の軌道面3bの軌道底径とほぼ同径となるように構成されている。

【0019】

外輪2と内軸3及び内輪4との間には、転動体としての玉5を配置するための環状空間が形成されており、この環状空間は、車両アウト側にてリング状のシール部材7により、車両インナ側にてリング状のシール部材8により、外輪2と内軸3及び内輪4とのそれぞれの相対回転を許容した状態で密封されている。

【0020】

ところで、この実施形態では、内輪4がスプライン穴3dと中心軸線O1方向で重なり合わないよう、内輪4の幅寸法が、従来の転がり軸受装置の内輪（図3参照）の幅寸法に比べて短縮化されている。すなわち、内輪4は、図2に示すように、内軸3に形成された

10

20

30

40

50

段部 3 e の肩面 3 e 1 と接触する小端面 4 b を備えるとともに、小端面 4 b (つまり肩面 3 e 1) からスプライン穴 3 d の車両インナ側端部 P 1 までの中心軸線 O 1 方向における距離 L 2 をスプライン軸 4 1 の軸径 S の 20% 以上とする幅寸法に設定されている ($L 2 \geq S \times 0.2$)。

【0021】

また、内輪 4 は、玉 5 の中心 P 2 に対応した軌道面 4 a の軌道底部 4 a 1 から小端面 4 b (つまり肩面 3 e 1) までの中心軸線方向 O 1 における距離 L 1 を玉 5 の直径 B の 4 分の 1 以下の値とする幅寸法に設定されている ($L 1 \leq B / 4$)。この設定は、内輪 4 の軌道面 4 a において、玉 5 の軌道として機能するのは接触角を規定する荷重作用線 O 2 方向の部位であり、少なくともその部位が確保されていればよいこと、軌道面 4 a の軌道底部 4 a 1 は、内輪 4 の加工時等の基準寸法となる軌道底径を規定するために重要な部位であり、この軌道底部 4 a 1 を基準とすれば小端面 4 b の位置の特定が容易であること、小端面 4 b の隅部 4 b 1 には、内軸 3 の肩面 3 e 1 と干渉しないよう円弧状の丸み (面取り幅) を持たせる必要があること等を考慮に入れたものである。

【0022】

また、嵌め合い部 3 a の内輪 4 に対する締め代が、通常設定される締め代 (例えば、 $20 \sim 30 \mu m$) に比べて 2 割増し程度大きく設定されている (例えば、 $30 \sim 40 \mu m$)。このように締め代が設定されているので、耐クリープ性が良好に確保されている。

【0023】

以上の説明からも明らかなように、この実施形態では、内輪 4 がスプライン穴 3 d と中心軸線方向 O 1 で重なり合わない幅寸法に設定 (短縮化) されている。したがって、内輪 4 を嵌め合い部 3 a へ外嵌圧入するのに伴って、嵌め合い部 3 a が内側に撓んでも、嵌め合い部 3 a の撓みがスプライン穴 3 d の形成されている車両インナ側部位に与える影響を小さくすることができ、簡易な構成でスプライン穴 3 d の内径収縮量を良好に抑制することができる。その結果、スプライン穴 3 d の加工に際してのコストダウン (ブローチの長寿命化) を図ることができる。

【0024】

また、内輪 4 の幅寸法の短縮化により、嵌め合い部 3 a の外周面、及び内輪 4 の軌道面 4 a の面積 (研磨加工面積) が減少するため、スプライン加工コストに加えて、嵌め合い部 3 a 及び内輪 4 の研削加工コストを抑制することもできる。

【0025】

また、この実施形態では、内輪 4 の幅寸法を設定するに際して、小端面 4 b からスプライン穴 3 d の車両インナ側端部 P 1 までの中心軸線 O 1 方向における距離 L 2 がスプライン軸 4 1 の軸径 S の 20% 以上となり、かつ、玉 5 の中心 P 2 に対応した軌道面 4 a の軌道底部 4 a 1 から小端面 4 b までの中心軸線方向 O 1 における距離 L 1 が玉 5 の直径 B の 4 分の 1 以下の値となるようにした。

【0026】

これにより、嵌め合い部 3 a の撓みがスプライン穴 3 d の形成されている車両インナ側部位に与える影響をより一層小さくすることができ、スプライン穴 3 d の内径収縮量をより一層良好に抑制することができる。

【0027】

なお、上記実施形態では、内輪 4 を嵌め合い部 3 a に圧入により外嵌するように構成したが、これに代えて、例えば焼嵌めにより外嵌するようにしてもよい。この場合、高周波熱処理等により焼入れした内輪 4 の軌道面 4 a が焼戻しされない程度の低温、例えば $70 \sim 80$ 度の温度状態で焼嵌めを行うとよい。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図 1】本発明に係る転がり軸受装置を備えたハブユニットの縦断面図。

【図 2】図 1 の要部拡大図。

【図 3】従来の転がり軸受装置において、内輪を内軸の嵌め合い部に外嵌圧入したときス

10

20

30

40

50

ブライン穴の内径が収縮する状態を示す縦断面図。

【符号の説明】

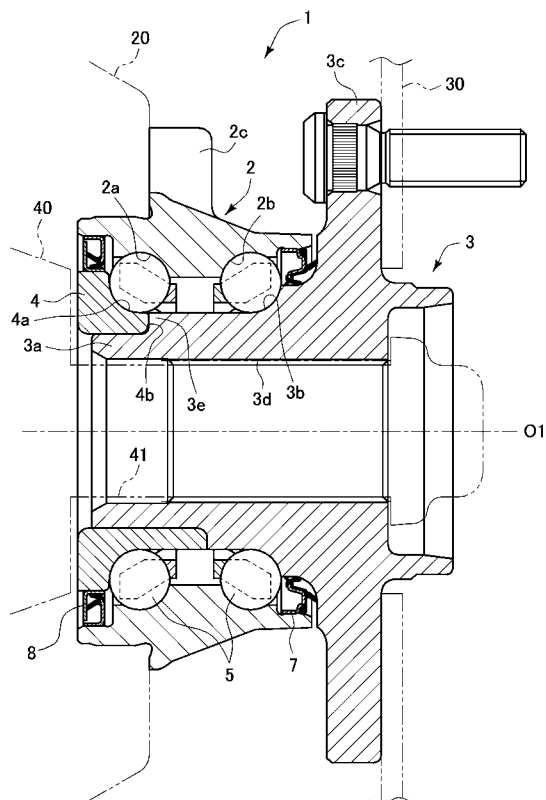
【 0 0 2 9 】

- 1 ハブユニット（転がり軸受装置）
- 2 外輪（非回転部材）
- 3 内軸（回転部材）
- 3 a 嵌め合い部
- 3 e 段部
- 3 e 1 肩面
- 3 d スプライン穴
- 4 内輪
- 4 a 軌道面
- 4 a 1 軌道底部
- 4 b 小端面
- 4 b 1 隅部
- 5 玉（転動体）
- P 1 スプライン穴 3 d の車両インナ側端部
- P 2 玉の中心
- 2 0 ナックル（車体側部材）
- 3 0 ブレーキディスクロータ（車輪側部材）
- 4 0 等速ジョイント
- 4 1 スプライン軸

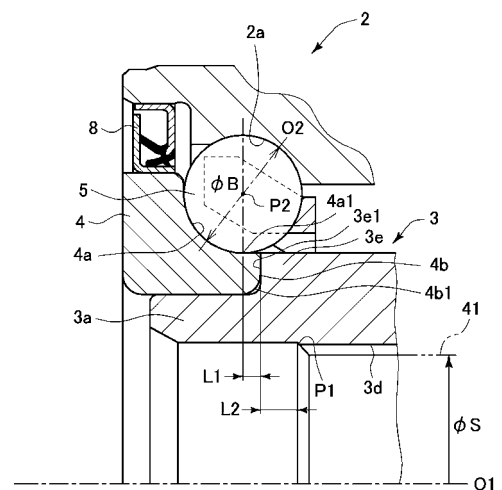
10

20

【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】

