

(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2007-326503
(P2007-326503A)

(43) 公開日 平成19年12月20日(2007.12.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60B 35/14 (2006.01)	B60B 35/14 U	3J012
F16C 35/063 (2006.01)	F16C 35/063	3J017
F16C 19/18 (2006.01)	F16C 19/18	3J101
F16C 25/08 (2006.01)	F16C 25/08	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-160400 (P2006-160400)	(71) 出願人	000102692 NTN株式会社 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
(22) 出願日	平成18年6月9日(2006.6.9)	(74) 代理人	100095614 弁理士 越川 隆夫
		(72) 発明者	吉岡 守久 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN 株式会社内
		(72) 発明者	福島 茂明 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN 株式会社内
		Fターム(参考)	3J012 AB04 BB03 CB10 FB10 FB12 HB02 3J017 AA05 BA10 DA01 DB02 3J101 AA02 AA12 AA32 AA43 AA54 AA62 BA55 FA04 GA02

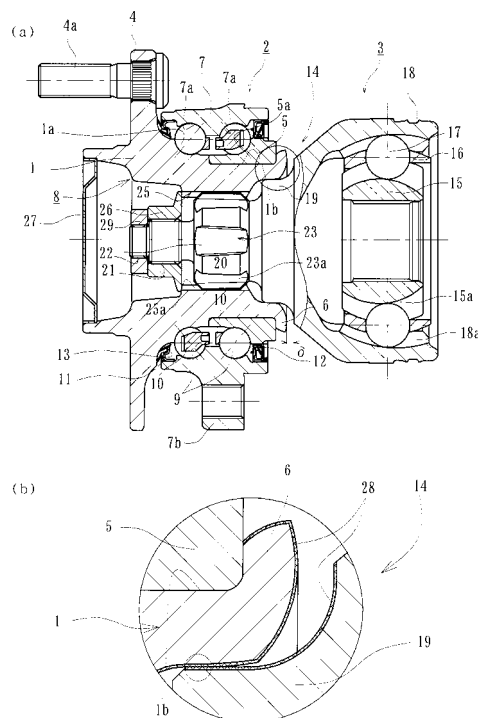
(54) 【発明の名称】 駆動車輪用軸受装置

(57) 【要約】

【課題】 分解・組立時の作業性を向上させて低コスト化を図ると共に、係合部の周方向ガタをなくして信頼性と操縦安定性を図った駆動車輪用軸受装置を提供する。

【解決手段】 一端部に車輪取付フランジ4を一体に有するハブ輪1と複列の転がり軸受2および等速自在継手3がねじ手段で着脱自在にユニット化され、ハブ輪1に対して等速自在継手3がトルク伝達手段を介して結合された駆動車輪用軸受装置において、軸部20の端部に第1の雄ねじ21と、このアウター側に第2の雄ねじ22が形成され、この第2の雄ねじ22のピッチが第1の雄ねじ21のピッチよりも小さく設定されると共に、第1のナット26が所定の締付トルクで締結され、これに当接するまで第2の雄ねじ22に第2のナット29が締結されているので、当接面の摩擦力とピッチの違いにより、第1のナット26の緩み止めを効果的に行うことができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、

一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に軸方向に延びる円筒状の小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入された少なくとも一つの内輪からなり、前記複列の外側転走面に対向する複列の内側転走面が形成された内方部材と、

この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に収容された複列の転動体と、

等速自在継手を構成し、前記ハブ輪にねじ手段を介して軸方向に分離可能に結合された外側継手部材とを備え、

この外側継手部材が、カップ状のマウス部と、このマウス部の底部をなす肩部と、この肩部から軸方向に延びる軸部とを一体に有し、この軸部が前記ハブ輪にトルク伝達手段を介して内嵌された駆動車輪用軸受装置において、

前記軸部の端部に第 1 の雄ねじと、この第 1 の雄ねじのアウト側側に第 2 の雄ねじが形成され、これらの第 1 および第 2 の雄ねじが異なるねじ仕様に設定されると共に、前記第 1 の雄ねじに第 1 のナットが所定の締付トルクで締結され、この第 1 のナットに当接するまで前記第 2 の雄ねじに第 2 のナットが締結されていることを特徴とする駆動車輪用軸受装置。

【請求項 2】

前記第 2 の雄ねじの外径が前記第 1 の雄ねじの谷径よりも小径に設定されると共に、当該第 2 の雄ねじのピッチが前記第 1 の雄ねじのピッチよりも小さく設定されている請求項 1 に記載の駆動車輪用軸受装置。

【請求項 3】

前記トルク伝達手段が、前記軸部の外周に凸歯が複数等配されて形成された嵌合プロファイルと、この嵌合プロファイルに対応し、前記ハブ輪の内周に、前記凸歯に係合する断面アリ溝状の凹溝が複数等配されて形成された嵌合プロファイルとで構成され、前記凸歯が所定の負の圧力角を有する断面略台形に形成されると共に、その歯面に軸心に対し軸方向に所定の傾斜角が形成されている請求項 1 または 2 に記載の駆動車輪用軸受装置。

【請求項 4】

前記トルク伝達手段が、前記軸部の外周に形成され、アウト側側に向って漸次小径となるテーパ状の母線からなるセレーションと、このセレーションに係合し、前記ハブ輪の内周に形成されたセレーションとで構成されている請求項 1 または 2 に記載の駆動車輪用軸受装置。

【請求項 5】

前記小径段部の端部を径方向外方に塑性変形させて形成した加締部により、所定の軸受予圧が付与された状態で前記ハブ輪に対して前記内輪が軸方向に固定されると共に、前記肩部と加締部の端面との間に所定の軸方向すきまが介在するように前記外側継手部材とハブ輪が結合されている請求項 1 乃至 4 いずれかに記載の駆動車輪用軸受装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、自動車等の車両の駆動車輪を回転自在に支承する駆動車輪用軸受装置に関するもので、詳しくは、軸受部と等速自在継手とを着脱自在にユニット化すると共に、トルク伝達部の形状・寸法を厳密に規制せず周方向のがたつきを抑え、信頼性と操縦安定性を図った駆動車輪用軸受装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

自動車等の車両のエンジン動力を車輪に伝達する動力伝達装置は、エンジンから車輪へ動力を伝達すると共に、悪路走行時における車両のバウンドや車両の旋回時に生じる車輪からの径方向や軸方向変位、およびモーメント変位を許容する必要があるため、エンジン

10

20

30

40

50

側と駆動車輪側との間に介装されるドライブシャフトの一端を摺動型の等速自在継手を介してディファレンシャルに連結し、他端を固定型の等速自在継手を含む駆動車輪用軸受装置を介して車輪に連結している。

【0003】

この駆動車輪用軸受装置として従来から種々の構造のものが提案されているが、例えば図8に示すようなものが知られている。この駆動車輪用軸受装置は、駆動輪（図示せず）を一端部に装着するハブ輪51と、このハブ輪51を回転自在に支承する複列の転がり軸受52、およびハブ輪51に連結され、ドライブシャフト（図示せず）の動力をハブ輪51に伝達する固定型の等速自在継手53を備えている。

【0004】

ハブ輪51は、一端部に駆動輪を取り付けるための車輪取付フランジ54を一体に有し、外周に内側転走面51aと、この内側転走面51aから軸方向に延びる円筒状の小径段部51bが形成されている。複列の転がり軸受52は、外周に懸架装置（図示せず）に固定される車体取付フランジ55bを一体に有し、内周に複列の外側転走面55a、55aが形成された外方部材55と、この外方部材55に複列のボール56、56を介して内挿された内方部材57とからなる。

【0005】

内方部材57は、ハブ輪51と、このハブ輪51の小径段部51bに圧入され、外周に内側転走面58aが形成された別体の内輪58とからなる。そして、ハブ輪51の小径段部51bの端部を径方向外方に塑性変形させて形成した加締部51cにより、ハブ輪51

10

20

【0006】

等速自在継手53は、カップ状のマウス部59と、このマウス部59の底部をなす肩部60と、この肩部60から軸方向に延びる軸部61とを一体に有する外側継手部材62を備えている。そして、ハブ輪51にこの外側継手部材62がトルク伝達可能に内嵌されている。すなわち、ハブ輪51の内周に雌スプライン63が形成されると共に、外側継手部材62の軸部61の外周に雄スプライン64が形成され、両スプライン63、64が噛合されている。

【0007】

ハブ輪51の内周面の外端部には係止段部65が形成されると共に、この係止段部65

に対応する軸部61の先端部には係止溝66が形成され、この係止溝66に予め止め輪67が装着されている。外側継手部材62の軸部61がハブ輪51に内嵌される際、止め輪67が縮径しながら雌スプライン63内を通過する。そして、ハブ輪51の加締部51cと肩部60との間に軸方向のすきまが残存する位置で止め輪67が係止段部65に整合し、この状態で、その直径が弾性的に復元して止め輪67が係止段部65と係止溝66との間に掛け渡し自在となり、ハブ輪51と外側継手部材62とが軸方向に分離可能に結合されている。また、外側継手部材62の肩部60にはシールリング68が外嵌され、このシールリング68のリップが加締部51cの内端面に当接し、加締部51cと肩部60とのすきまを塞いでいる。

30

【0008】

ここで、雄スプライン64は、内端側に向う程円周方向に関する幅が広がるテーパスプライン歯とされている。一方、雌スプライン63は、外端側に向う程円周方向に関する幅が広がるテーパスプライン歯とされている。そして、雄スプライン64が雌スプライン63に挿入されるに伴って歯面が密着して円周方向にがたつきなく係合される。

40

【0009】

さらに、ハブ輪51の開口部に塞ぎ部材となるキャップ69が装着されている。このキャップ69の中心部には円形の通孔69aが形成されると共に、軸部61の外端面の中心部にねじ孔61aが形成されている。そして、通孔69aに挿通されたボルト70をねじ孔61aに螺合し緊締されている。これにより、ボルト70にはキャップ69の弾性変形に基いて軸力が付与されたままの状態となるため、ボルト70が不用意に緩むのを防止す

50

ると共に、両スプライン 63、64 の係合部の円周方向がたつきを一層防止することができる。

【0010】

こうした車両の駆動輪には、エンジン低速回転時、例えば車両発進時に、エンジンから摺動型の等速自在継手（図示せず）を介して大きなトルクが負荷され、ドライブシャフトに擦れが生じることが知られている。その結果、このドライブシャフトを支持する複列の転がり軸受 52 の内方部材 57 にも擦れが生じることになる。このようにドライブシャフトに大きな擦れが発生しても、ここでは、ハブ輪 51 の雌スプライン 63 と、ハブ輪 51 に内嵌される軸部 61 の雄スプライン 64 との間の円周方向がたつきを防止したので、耳障りな歯打ち音の発生を長期間に亘って防止することができる。

10

【特許文献 1】特開 2002 - 120506 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

こうした従来の駆動車輪用軸受装置は、両スプライン 63、64 をテーパスプライン歯として楔状に係合させることにより、係合部における円周方向がたつきを防止し、耳障りな歯打ち音の発生を長期間に亘って防止することができる特徴を有している。然しながら、軸部 61 の雄スプライン 64 は、例えば、転造による仕上げ加工を前提としているため、大きなテーパ角を形成することは困難で、 $0.75 \sim 1.25^\circ$ 範囲が限界である。このテーパ角が小さいほど寸法精度のバラツキが雄スプライン 64 の軸方向の係合位置を変化させ、ひいては、車輪取付フランジ 54 と等速自在継手 53 のセンターとの距離を大きく変化させることになり、車両駆動系の特性上好ましくない。

20

【0012】

また、両スプライン 64、63 の楔効果によるハブ輪 51 の膨張が軸受すきまに影響するため、ボルト 70 によって軸方向に大きな軸力を与えることはできない。さらには、逆にテーパ角を大きくすると、トルク伝達時に両スプライン 64、63 の係合部に発生する軸方向の離反力が増加するため、締結部の信頼性や強度に悪影響し、係合部から異音が発生することになり好ましくない。

【0013】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、分解・組立時の作業性を向上させて低コスト化を図ると共に、係合部の周方向ガタをなくして信頼性と操縦安定性を図った駆動車輪用軸受装置を提供することを目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0014】

係る目的を達成すべく、本発明のうち請求項 1 記載の発明は、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に軸方向に延びる円筒状の小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入された少なくとも一つの内輪からなり、前記複列の外側転走面に対向する複列の内側転走面が形成された内方部材と、この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に収容された複列の転動体と、等速自在継手を構成し、前記ハブ輪にねじ手段を介して軸方向に分離可能に結合された外側継手部材とを備え、この外側継手部材が、カップ状のマウス部と、このマウス部の底部をなす肩部と、この肩部から軸方向に延びる軸部とを一体に有し、この軸部が前記ハブ輪にトルク伝達手段を介して内嵌された駆動車輪用軸受装置において、前記軸部の端部に第 1 の雄ねじと、この第 1 の雄ねじのアウト側側に第 2 の雄ねじが形成され、これらの第 1 および第 2 の雄ねじが異なるねじ仕様に設定されると共に、前記第 1 の雄ねじに第 1 のナットが所定の締付トルクで締結され、この第 1 のナットに当接するまで前記第 2 の雄ねじに第 2 のナットが締結されている。

40

【0015】

このように、一端部に車輪取付フランジを一体に有するハブ輪と複列の転がり軸受および等速自在継手がねじ手段を介して着脱自在にユニット化され、ハブ輪に対して等速自在

50

継手がトルク伝達手段を介して結合された駆動車輪用軸受装置において、軸部の端部に第1の雄ねじと、この第1の雄ねじのアウト側側に第2の雄ねじが形成され、これらの第1および第2の雄ねじが異なるねじ仕様に設定されると共に、第1の雄ねじに第1のナットが所定の締付トルクで締結され、この第1のナットに当接するまで第2の雄ねじに第2のナットが締結されているので、当接面の摩擦力とねじ仕様の違いにより、第1のナットの緩み止めを効果的に行うことができると共に、第1のナットを必要最小限の軸力で締結することができ、長期間に亘って緩みを防止して信頼性と操縦安定性を図った駆動車輪用軸受装置を提供することができる。

【0016】

好ましくは、請求項2に記載の発明のように、前記第2の雄ねじの外径が前記第1の雄ねじの谷径よりも小径に設定されると共に、当該第2の雄ねじのピッチが前記第1の雄ねじのピッチよりも小さく設定されていれば、同じ締付トルクで両ナットを締結した場合、第1のナットのピッチが大きい分締結による軸力が小さくなり、トルク伝達手段への軸力付与に伴うハブ輪の膨張を抑制することができる。

10

【0017】

また、請求項3に記載の発明のように、前記トルク伝達手段が、前記軸部の外周に凸歯が複数等配されて形成された嵌合プロファイルと、この嵌合プロファイルに対応し、前記ハブ輪の内周に、前記凸歯に係合する断面アリ溝状の凹溝が複数等配されて形成された嵌合プロファイルとで構成され、前記凸歯が所定の負の圧力角を有する断面略台形に形成されると共に、その歯面に軸心に対し軸方向に所定の傾斜角が形成されていれば、過度の圧入力を必要とせず、容易に挿入の最終段階で周方向のガタがない強固な嵌合状態を得ることができると共に、トルク伝達時に凸歯および凹溝の係合部に発生する径方向外方の分力を抑制することができ、軸受すきまに悪影響を及ぼすことはない。

20

【0018】

また、請求項4に記載の発明のように、前記トルク伝達手段が、前記軸部の外周に形成され、アウト側側に向かって漸次小径となるテーパ状の母線からなるセレーションと、このセレーションに係合し、前記ハブ輪の内周に形成されたセレーションとで構成されていれば、結合部の周方向ガタをなくすと共に、従来のようなパワープレス等の特殊な専用治具を必要とせず、軸部の第1の雄ねじに第1のナットを締め込むだけで外側継手部材をハブ輪に容易に引き込むことができるので、分解・組立時の作業性を向上させて低コスト化を図ることができる。

30

【0019】

また、請求項5に記載の発明のように、前記小径段部の端部を径方向外方に塑性変形させて形成した加締部により、所定の軸受予圧が付与された状態で前記ハブ輪に対して前記内輪が軸方向に固定されると共に、前記肩部と加締部の端面との間に所定の軸方向すきまが介在するように前記外側継手部材とハブ輪が結合されていれば、ねじ手段を強固に緊締することなく軸受予圧を長期間維持することができるセルフリテイン構造を提供することができると共に、外側継手部材に大きなトルクが負荷され擦れが生じて、スティックスリップ音が発生することはない。

【発明の効果】

40

【0020】

本発明に係る駆動車輪用軸受装置は、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に軸方向に延びる円筒状の小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入された少なくとも一つの内輪からなり、前記複列の外側転走面に対向する複列の内側転走面が形成された内方部材と、この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に収容された複列の転動体と、等速自在継手を構成し、前記ハブ輪にねじ手段を介して軸方向に分離可能に結合された外側継手部材とを備え、この外側継手部材が、カップ状のマウス部と、このマウス部の底部をなす肩部と、この肩部から軸方向に延びる軸部とを一体に有し、この軸部が前記ハブ輪にトルク伝達手段を介して内嵌された駆動車輪用軸受装置において、前記軸

50

部の端部に第 1 の雄ねじと、この第 1 の雄ねじのアウト側側に第 2 の雄ねじが形成され、これらの第 1 および第 2 の雄ねじが異なるねじ仕様に設定されると共に、前記第 1 の雄ねじに第 1 のナットが所定の締付トルクで締結され、この第 1 のナットに当接するまで前記第 2 の雄ねじに第 2 のナットが締結されているので、当接面の摩擦力とねじ仕様の違いにより、第 1 のナットの緩み止めを効果的に行うことができると共に、第 1 のナットを必要最小限の軸力で締結することができ、長期間に亘って緩みを防止して信頼性と操縦安定性を図った駆動車輪用軸受装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

外周に懸架装置に取り付けられる車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に前記複列の外側転走面に対向する一方の内側転走面と、この内側転走面から軸方向に延びる円筒状の小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に所定のシメシロを介して圧入され、外周に前記複列の外側転走面に対向する他方の内側転走面が形成された内輪からなる内方部材と、この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に収容された複列の転動体と、等速自在継手を構成し、前記ハブ輪に締結ボルトを介して軸方向に分離可能に結合された外側継手部材とを備え、前記小径段部の端部を径方向外方に塑性変形させて形成した加締部により前記内輪が軸方向に固定されると共に、前記外側継手部材が、カップ状のマウス部と、このマウス部の底部をなす肩部と、この肩部から軸方向に延びる軸部とを一体に有し、前記肩部と加締部の端面との間に所定の軸方向すきまが介在するように前記軸部が前記ハブ輪にトルク伝達手段を介して内嵌された駆動車輪用軸受装置において、前記軸部の端部に第 1 の雄ねじと、この第 1 の雄ねじのアウト側側に第 2 の雄ねじが形成され、この第 2 の雄ねじのピッチが前記第 1 の雄ねじのピッチよりも小さく設定されると共に、前記第 1 の雄ねじに第 1 のナットが所定の締付トルクで締結され、この第 1 のナットに当接するまで前記第 2 の雄ねじに第 2 のナットが締結されている。

【実施例 1】

【0022】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図 1 (a) は、本発明に係る駆動車輪用軸受装置の第 1 の実施形態を示す縦断面図、(b) は、(a) の要部拡大図、図 2 (a) は、図 1 (a) の外側継手部材における軸部の嵌合プロファイルを示す正面図、(b) は、図 2 (a) の I I - I I 線に沿った横断面図、(c) は、嵌合プロファイルの圧力角が負の場合と正の場合の形状の違いを示す説明図、図 3 (a) は、嵌合プロファイルの製造方法を示す正面図、(b) は、I I I - I I I 線に沿った横断面図、図 4 は、圧力角に対するハブ輪の膨張量と係合部に発生する離反力を示すグラフ、図 5 は、傾斜角に対するハブ輪の膨張量と係合部に発生する離反力を示すグラフ、図 6 は、外側継手部材における軸部の締結部を示す説明図である。なお、以下の説明では、車両に組み付けた状態で車両の外側寄りとなる側をアウト側 (図面左側) 、中央寄り側をインナー側 (図面右側) という。

【0023】

この駆動車輪用軸受装置は、ハブ輪 1 と複列の転がり軸受 2 と等速自在継手 3 を着脱自在にユニット化した、所謂第 3 世代と称される構成を備えている。複列の転がり軸受 2 は、外方部材 7 と内方部材 8 と複列の転動体 (ボール) 9、9 とを備えている。外方部材 7 は S 5 3 C 等の炭素 0.40 ~ 0.80 wt % を含む中炭素鋼からなり、外周に車体 (図示せず) に取り付けするための車体取付フランジ 7 b を一体に有し、内周には複列の外側転走面 7 a、7 a が形成されている。この複列の外側転走面 7 a、7 a には、高周波焼入れによって表面硬さを 58 ~ 64 HRC の範囲に硬化処理が施されている。

【0024】

一方、内方部材 8 は、前記した外方部材 7 の外側転走面 7 a、7 a に対向する複列の内側転走面 1 a、5 a が形成されている。これら複列の内側転走面 1 a、5 a のうち一方 (

アウター側)の内側転走面1aがハブ輪1の外周に、他方(インナー側)の内側転走面5aが内輪5の外周にそれぞれ一体に形成されている。この場合、内方部材8はハブ輪1と内輪5を指す。そして、複列の転動体9、9がこれら両転走面間にそれぞれ収容され、保持器10、10によって転動自在に保持されている。また、外方部材7と内方部材8との間に形成された環状空間の開口部にはシール11、12が装着され、軸受内部に封入された潤滑グリースの漏洩と、外部から軸受内部に雨水やダスト等が侵入するのを防止している。

【0025】

ハブ輪1は、アウター側の端部に車輪(図示せず)を取り付けるための車輪取付フランジ4を一体に有し、この車輪取付フランジ4の周方向等配に車輪を固定するハブボルト4aが植設されている。そして、外周に車輪取付フランジ4の基部となるシールランド部13を介して内側転走面1aと、この内側転走面1aから軸方向に延びる円筒状の小径段部1bが形成されている。内輪5は、この小径段部1bに所定のシメシロを介して圧入され、さらに、小径段部1bの端部を径方向外方に塑性変形させて形成した加締部6により軸受予圧が付与された状態でハブ輪1に対して軸方向に固定されている。

10

【0026】

ハブ輪1はS53C等の炭素0.40~0.80wt%を含む中炭素鋼からなり、アウター側のシール11が摺接するシールランド部13から内側転走面1aおよび小径段部1bに互る外周面に高周波焼入れによって表面硬さを58~64HRCの範囲に硬化処理が施されている。なお、加締部6は鍛造加工後の表面硬さのままとされている。また、内輪5および転動体9はSUJ2等の高炭素クロム軸受鋼からなり、ズブ焼入れにより芯部まで58~64HRCの範囲で硬化処理されている。これにより、シールランド部13の耐摩耗性が向上するばかりでなく、車輪取付フランジ4に負荷される回転曲げ荷重に対して十分な機械的強度を有し、ハブ輪1の耐久性が一層向上する。また、小径段部1bと内輪5との間の嵌合面に発生するフレットング摩耗を最小限に抑えることができる。なお、ここでは、ハブ輪1の外周に内側転走面1aが直接形成された第3世代構造を例示したが、これに限らず、図示はしないが、ハブ輪に一对の内輪が圧入された第1または第2世代構造であっても良い。また、転動体9にボールを使用した複列のアンギュラ玉軸受からなる構成を例示したが、転動体9に円錐ころを使用した複列の円錐ころ軸受であっても良い。

20

30

【0027】

等速自在継手3は、外側継手部材14と継手内輪15とケージ16およびトルク伝達ボール17からなる。外側継手部材14は、カップ状のマウス部18と、このマウス部18の底部をなす肩部19と、この肩部19から軸方向に延びる中空状の軸部20とを有し、マウス部18の内周および継手内輪15の外周には軸方向に延びる曲線状のトラック溝18a、15aがそれぞれ形成されている。また、外側継手部材14はS53C等の炭素0.40~0.80wt%を含む中炭素鋼からなり、これらトラック溝18a、15aをはじめ、肩部19から軸部20に互る外周面に高周波焼入れによって表面硬さを58~64HRCの範囲に硬化処理が施されている。

【0028】

ここで、外側継手部材14の軸部20が短軸で構成され、アウター側の端部に第1の雄ねじ21と、このアウター側に第2の雄ねじ22が形成されている。そして、軸部20の外周には、図2に示すような嵌合プロファイル23が形成されている。この嵌合プロファイル23は、外周に凸歯23aが複数(3~10)等配に形成されている。この凸歯23aは、図3に示すように、先端が所定の傾斜角(圧力角)に成形されたエンドミル24を軸線(矢印)方向にトラバースさせることによって断面が略台形に形成され、所定の圧力角を有すると共に、その歯面には軸心に対し軸方向に所定の傾斜角が形成されている。ここで、圧力角は、図2(c)に示すように、凸歯23aが周方向外方に向かい、歯幅が増加する状態を負(< 0)とし、逆に歯幅が減少する状態を正(> 0)と定義する。

40

50

【0029】

一方、ハブ輪1の内周には、この嵌合プロファイル23に対応した凹溝25aが複数等配された嵌合プロファイル25が形成されている。この凹溝25aは、鍛造加工によって断面がアリ溝状に形成され、凸歯23aに対応して所定の圧力角を有すると共に、その歯面には軸心に対し軸方向に所定の傾斜角が形成されている。

【0030】

図4に示すグラフは、軸力およびトルクを一定として、トルク伝達時における圧力角に対するハブ輪1の膨張量と係合部に発生する離反力を示しているが、これらの凸歯23aおよび凹溝25aの圧力角は、膨張量と離反力が共に増大しない $\pm 30^\circ$ の範囲に設定されている。好ましくは、圧力角が負の領域、すなわち、 $0 \sim -30^\circ$ の範囲に設定

10

【0031】

また、図5に示すグラフは、軸力およびトルクを一定として、トルク伝達時における傾斜角に対するハブ輪1の膨張量と係合部に発生する離反力を示しているが、凸歯23aおよび凹溝25aの傾斜角は、膨張量と離反力が共に増大しない $2 \sim 7^\circ$ 、好ましくは、 $3 \sim 6^\circ$ の範囲に設定されている。この傾斜角は、小さくなるにしたがって凸歯23aおよび凹溝25aの組合せ公差幅が拡大するが、 $\alpha = 2 \sim 7^\circ$ に設定することにより、組合せ公差幅を $\pm 1 \text{ mm}$ 以下に抑えることができ、後述する肩部19と加締部6の端面との軸方向すきまを確保することができる。なお、ここでは、凸歯23aおよび凹溝25

20

【0032】

そして、図1に示すように、肩部19と加締部6の端面との間に所定の軸方向すきまが介在するように外側継手部材14の軸部20がこれら嵌合プロファイル23、25を介してハブ輪1に嵌合されると共に、軸部20の第1の雌ねじ21に第1のナット26が締結され、ハブ輪1と外側継手部材14とが軸方向に分離可能に結合されている。なお、ここでは、軸方向すきまは、凸歯23aおよび凹溝25aの組合せ公差幅から 1 mm 以上

30

【0033】

このように、嵌合プロファイル23、25が所定の圧力角を有し、軸心に対し軸方向に所定の傾斜角が形成された凸歯23aおよび凹溝25aでそれぞれ構成されているため、過度の圧入力を必要とせず、容易に挿入の最終段階で周方向のガタがない強固な嵌合状態を得ることができると共に、トルク伝達時に凸歯23aおよび凹溝25aの係合部に発生する径方向外方の分力を抑制することができ、ハブ輪1の膨張によって軸受すきまに悪影響を及ぼすことはない。したがって、ガタのない強固な結合が実現でき、軽量・コンパクト化を図ることができる。また、肩部19と加締部6の端面との間に軸方向すきまが形成されているので、第1のナット26を強固に緊締することなく軸受予圧を長期間維持することができるセルフリテイン構造を提供することができると共に、外側継手部材14に大きなトルクが負荷され擦れが生じて

40

【0034】

なお、ハブ輪1の OUTER 側の端部にはエンドキャップ27が装着され、ハブ輪1の OUTER 側の開口端部が閉塞されると共に、図1(b)に拡大して示すように、肩部19と加締部6とが金属嵌合され(図中丸部)、肩部19と加締部6との間に形成される環状空間の開口部が閉塞されている。これにより、凸歯23aおよび凹溝25aの係合部に雨水やダスト等の異物が侵入するのを防止して係合部の発錆を長期間に亘って防止することができる。したがって、発錆による係合部の固着を防止して補修時の分解作業性を向上させ

50

ることができる。なお、図示するように、肩部 19 と加締部 6 の表面に塗膜あるいはゴム等のエラストマからなるシール層 28 がコーティングされていれば、加締部 6 の発錆を防止して所定の強度を確保し、初期に設定された軸受予圧を長期間に亘って維持することができる。

【0035】

さらに、本実施形態では、外側継手部材 14 の軸部 20 に形成される第 1 の雄ねじ 21 および第 2 の雄ねじ 22 において、図 6 に示すように、第 2 の雄ねじ 22 の外径 D_o が第 1 の雄ねじ 21 の谷径 d_i よりも小径 ($D_o < d_i$) に設定されると共に、第 2 の雄ねじ 22 と第 1 の雄ねじ 21 とが異なるピッチ ($P_o \neq P_i$) に設定されている。したがって、第 2 の雄ねじ 22 に締結される第 2 のナット 29 を第 1 のナット 26 に当接させることにより、当接面の摩擦力とピッチ P_o 、 P_i の違いにより、第 1 のナット 26 の緩み止めを効果的に行うことができる。その結果、第 1 のナット 26 を必要最小限の軸力で締結することができ、結合部の周方向ガタをなくすと共に、長期間に亘って緩みを防止して信頼性と操縦安定性を図った車輪用軸受装置を提供することができる。また、図示はしないが、第 1 のナットと第 2 のナットの当接面にフェイススプライン等の係合溝を形成すれば緩み止め効果を一層強固にすることができる。

10

【0036】

ここで、第 2 の雄ねじ 22 のピッチ P_o を第 1 の雄ねじ 21 のピッチ P_i よりも小さく ($P_o < P_i$) 設定することにより、同じ締付トルクで両ナット 26、29 を締結した場合、第 1 のナット 26 のピッチ P_i が大きい分締結による軸力が小さくなる。すなわち、嵌合プロファイル 23、25 への軸力付与に伴うハブ輪 1 の膨張を抑制することができる。

20

【実施例 2】

【0037】

図 7 (a) は、本発明に係る駆動車輪用軸受装置の第 2 の実施形態を示す縦断面図、(b) は、(a) の要部拡大図である。なお、この実施形態は前述した第 1 の実施形態と基本的にはトルク伝達手段が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同様の機能を有する部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

【0038】

この駆動車輪用軸受装置は、前述した実施形態と同様、ハブ輪 30 と複列の転がり軸受 31 と等速自在継手 32 を着脱自在にユニット化した第 3 世代と称される構成をなしている。複列の転がり軸受 31 は、外方部材 7 と内方部材 33 と複列の転動体 9、9 とを備えている。内方部材 33 はハブ輪 30 と内輪 5 を指し、ハブ輪 30 は、外周に内側転走面 1a と、この内側転走面 1a から軸方向に延びる円筒状の小径段部 1b が形成され、この小径段部 1b に内輪 5 が圧入されている。また、内周にはアウター側に向かって漸次小径となるテーパ状の母線からなるセレーション (またはスプライン) 34 が形成されている。そして、このセレーション 34 の小径側の端部には肩部 35 が形成されている。

30

【0039】

ハブ輪 30 は S53C 等の炭素 0.40 ~ 0.80 wt% を含む中炭素鋼からなり、アウター側のシール 11 が摺接するシールランド部 13 から内側転走面 1a および小径段部 1b に亘る外周面が高周波焼入れによって表面硬さを 58 ~ 64 HRC の範囲に硬化処理が施されている。

40

【0040】

等速自在継手 32 における外側継手部材 36 の肩部 37 から軸部 38 が突設され、この軸部 38 の外周にハブ輪 30 のセレーション 34 に係合するセレーション (またはスプライン) 39 が形成されている。このセレーション 39 は、その母線がアウター側 (端部) に向かって漸次小径となるテーパ状に形成されている。また、端部には右ねじで構成された第 1 の雄ねじ 40 と左ねじで構成された第 2 の雄ねじ 41 が転造によって形成されている。そして、肩部 37 と加締部 6 の端面との間に所定の軸方向すきまが介在するように外側継手部材 36 の軸部 38 がセレーション 34、39 を介してハブ輪 30 に嵌合され、ハ

50

ブ輪 30 の肩部 35 に右ねじで構成された第 1 のナット 42 が軸部 38 の第 1 の雄ねじ 40 に所定の締付トルクで締結されると共に、さらに、左ねじで構成された第 2 のナット 43 が第 2 の雄ねじ 41 に締結され、ハブ輪 30 と外側継手部材 36 とが軸方向に分離可能に結合されている。

【0041】

なお、前述した実施形態における嵌合プロファイル 23、25 の圧力角が正の場合、あるいは、この種のテーパ状のセレーション 34、39 において、ナット等のねじ手段で締結する場合、軸力が増大すると軸部 38 に外嵌されている内方部材 33 (ハブ輪 30 および内輪 5) が膨張し、過大なフープ応力が発生する恐れがある。また、このフープ応力を抑制するために軸力、すなわち、ナット等の締付トルクを必要最小限に抑えた場合、ナット等が緩んで結合部にガタが発生して好ましくない。

10

【0042】

ここで、本実施形態では、軸部 38 の端部に互いに逆向きの第 1 の雄ねじ 40 と第 2 の雄ねじ 41 が形成され、これらに第 1 および第 2 のナット 42、43 がそれぞれ所定の締付トルクで締結されているので、第 2 のナット 43 で第 1 のナット 42 の緩みを効果的に防止することができる。その結果、第 1 のナット 42 を必要最小限の軸力で締結することができ、結合部の周方向ガタをなくすと共に、長期間に亘って緩みを防止して信頼性と操縦安定性を図った車輪用軸受装置を提供することができる。また、従来のようなパワープレス等の特殊な専用治具を必要とせず、軸部 38 の第 1 の雄ねじ 40 に第 1 のナット 42 を締め込むだけで外側継手部材 36 をハブ輪 30 に容易に引き込むことができるので、分解・組立時の作業性を向上させて低コスト化を図ることができる。

20

【0043】

また、本実施形態では、外側継手部材 36 の肩部 37 とハブ輪 30 の加締部 6 の端面との間に所定の軸方向すきまが形成されると共に、図 7 (b) に拡大して示すように、肩部 37 の外周に環状溝 44 が形成され、この環状溝 44 にリング等からなる弾性リング 45 が装着されている。この弾性リング 45 は、加締部 6 に弾性接触し、加締部 6 と肩部 37 との間に形成される環状空間を液密的に閉塞する。これにより、外側継手部材 36 に大きなトルクが負荷されて擦れが生じて加締部 6 の摩耗が防止されると共に、スティックスリップ音が発生することがない。また、ハブ輪 30 のアウター側の開口端部に装着されたエンドキャップ 27 と共に、外部から雨水やダスト等が結合部に侵入するのを防止し、発錆による結合部の固着を防止して補修時の分解作業性を向上させることができる。

30

【0044】

以上、本発明の実施の形態について説明を行ったが、本発明はこうした実施の形態に何等限定されるものではなく、あくまで例示であって、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、特許請求の範囲の記載によって示され、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。

【産業上の利用可能性】

【0045】

本発明に係る駆動車輪用軸受装置は、ハブ輪を有する軸受部と等速自在継手とをトルク伝達可能に連結され、ねじ手段により両者が着脱自在にユニット化された駆動車輪用軸受装置に適用することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図 1】(a) は、本発明に係る駆動車輪用軸受装置の第 1 の実施形態を示す縦断面図である。(b) は、(a) の要部拡大図である。

【図 2】(a) は、図 1 (a) の外側継手部材における軸部の嵌合プロファイルを示す正面図である。(b) は、(a) の I I - I I 線に沿った横断面図である。(c) は、嵌合プロファイルの圧力角が負の場合と正の場合の形状の違いを示す説明図である。

【図 3】(a) は、嵌合プロファイルの製造方法を示す正面図である。(b) は、(a)

50

)のIII-III線に沿った横断面図である。

【図4】圧力角に対するハブ輪の膨張量と係合部に発生する離反力を示すグラフである。

【図5】傾斜角に対するハブ輪の膨張量と係合部に発生する離反力を示すグラフである。

【図6】外側継手部材における軸部の締結部を示す説明図である。

【図7】(a)は、本発明に係る駆動車輪用軸受装置の第2の実施形態を示す縦断面図である。(b)は、(a)の要部拡大図である。

【図8】従来の駆動車輪用軸受装置を示す縦断面図である。

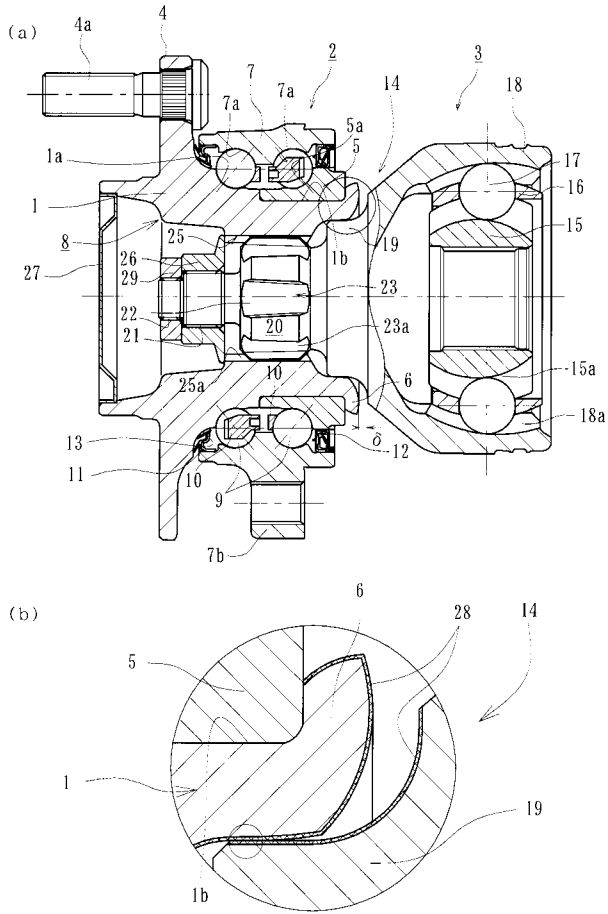
【符号の説明】

【0047】

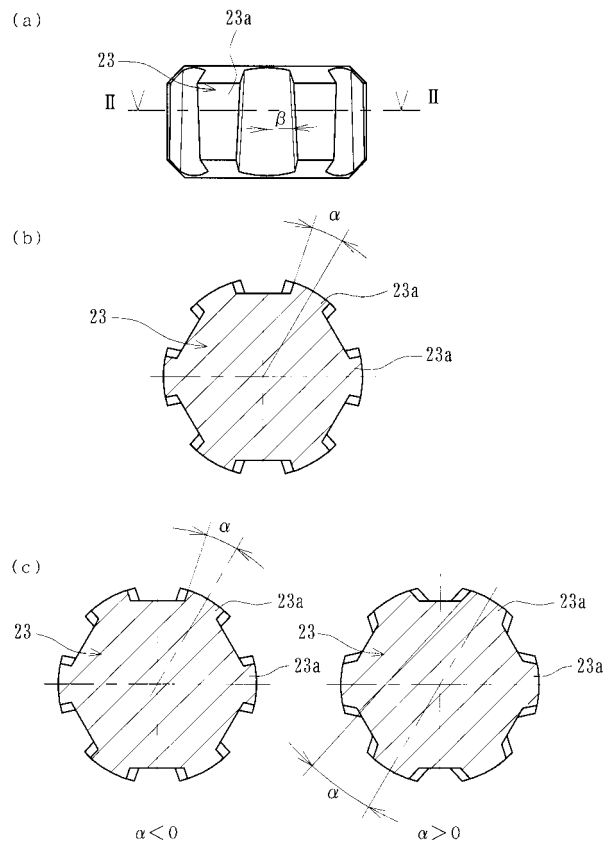
1、30	ハブ輪	10
1a、5a	内側転走面	
1b	小径段部	
2、31	複列の転がり軸受	
3、32	等速自在継手	
4	車輪取付フランジ	
4a	ハブボルト	
5	内輪	
6	加締部	
7	外方部材	
7a	外側転走面	20
7b	車体取付フランジ	
8、33	内方部材	
9	転動体	
10	保持器	
11、12	シール	
13	シールランド部	
14、36	外側継手部材	
15	継手内輪	
15a、18a	トラック溝	
16	ケージ	30
17	トルク伝達ボール	
18	マウス部	
19、35、37	肩部	
20、38	軸部	
21、40	第1の雌ねじ	
22、41	第2の雄ねじ	
23、25	嵌合プロファイル	
23a	凸歯	
24	エンドミル	
25a	凹溝	40
26、42	第1のナット	
27	エンドキャップ	
28	シール層	
29、43	第2のナット	
34、39	セレクション	
44	環状溝	
45	弾性リング	
51	ハブ輪	
51a、58a	内側転走面	
51b	小径段部	50

5 1 c	・	加締部	
5 2	・	複列の転がり軸受	
5 3	・	等速自在継手	
5 4	・	車輪取付フランジ	
5 5	・	外方部材	
5 5 a	・	外側転走面	
5 5 b	・	車体取付フランジ	
5 6	・	転動体	
5 7	・	内方部材	
5 8	・	内輪	10
5 9	・	マウス部	
6 0	・	肩部	
6 1	・	軸部	
6 1 a	・	ねじ孔	
6 2	・	外側継手部材	
6 3	・	雌スプライン	
6 4	・	雄スプライン	
6 5	・	係止段差	
6 6	・	係止溝	
6 7	・	止め輪	20
6 8	・	シールリング	
6 9	・	キャップ	
6 9 a	・	通孔	
7 0	・	ボルト	
m	・	モジュール	
d	・	嵌合プロファイルの平均径	
z	・	歯数または溝数	
	・	圧力角	
	・	傾斜角	
	・	軸方向すきま	30

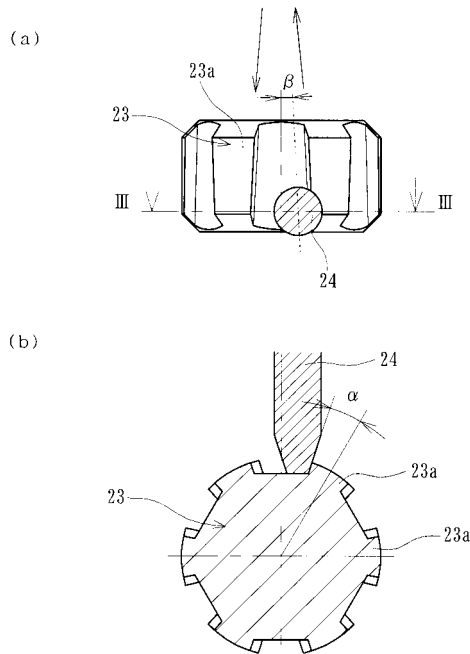
【 図 1 】



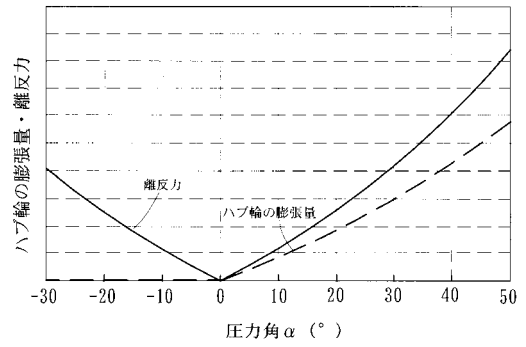
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

