

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 5 月 14 日(14.05.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/052908 A1

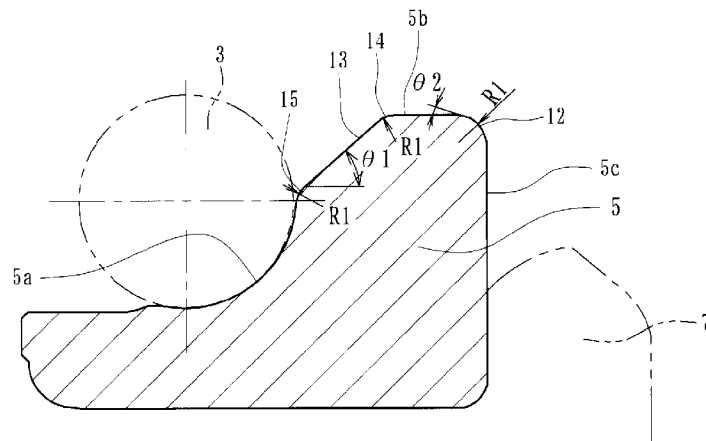
- (51) 国際特許分類:
F16C 33/58 (2006.01) F16C 35/063 (2006.01)
F16C 19/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/005868
- (22) 国際出願日: 2009 年 11 月 5 日(05.11.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-284977 2008 年 11 月 6 日(06.11.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): NTN 株式会社 (NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 山本一成 (YAMAMOTO, Kazunari) [JP/JP]; 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN 株式会社内 Shizuoka (JP). 山田匠 (YAMADA, Takumi) [JP/JP]; 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN 株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 越川隆夫 (KOSHIKAWA, Takao); 〒4308691 静岡県浜松市中区板屋町 1 1 1 - 2 浜松アクトタワー 1 9 階 Shizuoka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: BEARING DEVICE FOR WHEEL

(54) 発明の名称: 車輪用軸受装置

[図2]



(57) Abstract: A bearing device for a wheel, wherein, in a staking process, an inner ring is prevented from cracking from a dent on the inner ring to enhance the durability and reliability of the inner ring. A bearing device for a wheel, wherein an inner ring (5) is press-fit in a small-diameter step section (4b) of a hub ring (4) and the inner ring (5) is axially fastened by a staking section (7) formed by plastically deforming outward radially an end of the small-diameter step section (4b). A tapered auxiliary rolling surface (13) having a tilt angle $\theta 1$ in the range from 40° to 60° is formed on the inner ring (5) in that portion of an outer-diameter surface (5b) thereof which is on the inner rolling surface (5a) side. Chamfered sections (14, 15) provided with circular arc surfaces are formed at intersections at which the auxiliary rolling surface (13) intersects the outer-diameter surface (5b) and the inner rolling surface (5a). A chamfered section (12) interconnecting the outer-diameter surface (5b) and a staked-side end surface (5c) is provided with a circular arc surface, and the curvature radius R1 of the circular arc surface is set to be in the range from R1.2 to R3.0.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/052908 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】加締工程において、内輪の打ち傷を起点として内輪が割れるのを防止し、内輪の耐久性と信頼性を向上させた車輪用軸受装置を提供する。【解決手段】ハブ輪 4 の小径段部 4 b に内輪 5 が圧入され、小径段部 4 b の端部を径方向外方に塑性変形させて形成した加締部 7 により内輪 5 を軸方向に固定した車輪用軸受装置において、内輪 5 の外径面 5 b の内側転走面 5 a 側に傾斜角 θ_1 が $40^\circ \sim 60^\circ$ の範囲に設定されたテーパ状の補助転走面 1 3 が形成され、この補助転走面 1 3 と外径面 5 b および内側転走面 5 a との交差部に円弧面を備える面取り部 1 4、1 5 が形成されると共に、外径面 5 b と加締側端面 5 c とを繋ぐ面取り部 1 2 が円弧面を備え、この円弧面の曲率半径 R_1 が $R_{1.2} \sim R_{3.0}$ の範囲に設定されている。

明 細 書

発明の名称：車輪用軸受装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動車等の車輪を懸架装置に対して回転自在に支承する車輪用軸受装置、特に、ハブ輪に加締固定される内輪の耐久性向上を図った車輪用軸受装置に関するものである。

背景技術

[0002] 自動車等の車両の車輪用軸受装置には、駆動輪用のものと従動輪用のものがある。特に、自動車の懸架装置に対して車輪を回転自在に支承する車輪用軸受装置は、低コスト化は言うまでもなく、燃費向上のための軽量・コンパクト化が進んでいる。このような車輪用軸受装置の代表的な一例を図3に示す。

[0003] この車輪用軸受装置は第3世代と称され、ハブ輪51と内輪52と外輪53、および複列のボール54、54とを備えている。ハブ輪51は、その一端部に車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ55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。また、車輪取付フランジ55の円周等配位置には車輪を固定するためのハブボルト56が植設されている。

[0004] ハブ輪51の小径段部51bには、外周に内側転走面52aが形成された内輪52が圧入されている。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に対して内輪52が軸方向へ抜けるのを防止している。

[0005] 外輪53は、外周に車体取付フランジ53bを一体に有し、内周に複列の外側転走面53a、53aが形成されている。これら複列の外側転走面53a、53aと対向する内側転走面51a、52aの間には複列のボール54、54が転動自在に收容されている。そして、外輪53の両端部にはシール

５７、５８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、外部から雨水やダスト等が軸受内部に侵入するのを防止している。

[0006] ハブ輪５１は、炭素の含有量が０．４０～０．８０重量％である炭素鋼製の素材に鍛造を施すことにより一体に形成され、車輪取付フランジ５５の基部から内側転走面５１ａ、および小径段部５１ｂに亘って高周波焼入れ等によって表面が硬化処理されている。なお、加締部５１ｃは、鍛造後の素材表面硬さの生のままとしている。一方、内輪５２は、ＳＵＪ２等の高炭素クロム軸受鋼のような高炭素鋼製とし、芯部まで焼入れ硬化されている。

[0007] 図４は、内輪の外径膨張量と加締めの軸力との相関関係を求めるための実験に用いる車輪用軸受装置の模式図である。ここで、ハブ輪ａの軸部ｂの内端外周面には、実際に用いられる内輪５２の小端側を切断して幅を短くした検査用内輪ｃとロードセルｄとが嵌合されている。また、検査用内輪ｃとロードセルｄを組み合わせた時の幅が実際の内輪５２の幅に等しくなるように設定されている。そして、ロードセルｄの外径には、複数の歪みゲージが貼着され、加締後の軸力がこのロードセルｄによって測定される。

[0008] こうした実験により、加締による検査用内輪ｃの外径膨張量と加締の軸力との関係はほぼ直線関係になり、検査用内輪ｃの外径膨張量が大きくなると、加締の軸力も大きくなることが分かる。したがって、以上の相関関係から、検査用内輪ｃの外径膨張量により、加締の軸力を管理することができる。すなわち、図３に示す内輪５２の外径膨張量に基いて、加締の軸力を把握することにより、加締部５１ｃが内輪５２の丸い面取り部位に密着しているかを極めて容易に、かつ正確に検査することができ、良好な加締状態を得ることができる。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献１：特開２００３－１３９７９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] このような従来の車輪用軸受装置のように、小径段部 5 1 b の端部を径方向外方に塑性変形させて加締部 5 1 c を形成する場合、小径段部 5 1 b のうち加締部 5 1 c の近傍も径方向に塑性変形するため、この塑性変形に伴って内輪 5 2 の内径は押し広げられることになり、内輪 5 2 の外径 5 9 にフープ応力が発生する。したがって、このフープ応力を低減するには、前述したように、内輪 5 2 の外径膨張量を測定して軸力を管理し、内輪 5 2 の膨張量を適正に管理することで対応可能となる。
- [0011] 然しながら、材料特性の関係から、例え、加締後の内輪 5 2 の膨張量を管理して内輪 5 2 に発生するフープ応力を所定値に規制しても、内輪 5 2 の単体加工後（ハブ輪 5 1 への組付け前）に内輪 5 2 同士の衝突により発生した打ち傷が起点となって加締時あるいは加締後に内輪 5 2 に割れが発生する恐れがあった。
- [0012] 本発明は、このような従来の問題に鑑みてなされたもので、加締工程において、内輪の打ち傷を起点として内輪が割れるのを防止し、内輪の耐久性と信頼性を向上させた車輪用軸受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

- [0013] 係る目的を達成すべく、本発明のうち請求項 1 に記載の発明は、内周に複列の外側転走面が一体に形成された外方部材と、一端部に車輪取付フランジを一体に有し、外周に軸方向に延びる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、外周に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保持器を介して転動自在に収容された複列の転動体とを備え、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た車輪用軸受装置において、前記内輪の外径面の内側転走面側にテーパ状の補助転走面が形成されると共に、前記外径面と加締側端面とを繋ぐ面取り部が円弧面を備え、この円弧面の曲率半径が $R1.2 \sim R3.0$ の範囲に設定されている。

- [0014] このように、ハブ輪の小径段部に内輪が圧入され、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、ハブ輪に対して内輪を軸方向に固定した車輪用軸受装置において、内輪の外径面の内側転走面側にテーパ状の補助転走面が形成されると共に、外径面と加締側端面とを繋ぐ面取り部が円弧面を備え、この円弧面の曲率半径が $R1.2 \sim R3.0$ の範囲に設定されているので、内輪の製造工程において、内輪同士の衝突により打ち傷が発生するのを抑制することができると共に、加締工程において、内輪の打ち傷を起点として内輪が割れるのを防止し、内輪の耐久性と信頼性を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。
- [0015] 好ましくは、請求項2に記載の発明のように、前記補助転走面と外径面との傾斜角が $40^\circ \sim 60^\circ$ の範囲に設定されていれば、内輪の剛性、強度を低下させることなく、加締工程における内輪の割れ発生を効果的に防止することができる。
- [0016] また、請求項3に記載の発明のように、前記補助転走面と外径面および内側転走面との交差部に円弧面を備える面取り部が形成され、この円弧面の曲率半径が $R1.2 \sim R3.0$ の範囲に設定されていれば、軸受に大きなモーメント荷重が負荷されて接触角が増大したとき、接触楕円が内輪の内側転走面から補助転走面にはみ出すことになるが、これらの面取り部によって角部にエッジロードが発生するのを防止し、内輪の耐久性を向上させることができる。
- [0017] また、請求項4に記載の発明のように、前記外径面と加締側端面とを繋ぐ面取り部が、前記円弧面から外径面に向けて $5^\circ \sim 30^\circ$ の範囲からなる接線角で滑らかに繋がれていれば、面取り部の角部に応力集中が発生するのを防止することができる。
- [0018] また、請求項5に記載の発明のように、前記内方部材が、一端部に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の一方に対向する内側転走面と、この内側転走面から軸方向に延びる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、外周に前記複列の外側転走面

の他方に対向する内側転走面が形成された内輪からなっても良い。

発明の効果

[0019] 本発明に係る車輪用軸受装置は、内周に複列の外側転走面が一体に形成された外方部材と、一端部に車輪取付フランジを一体に有し、外周に軸方向に延びる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、外周に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保持器を介して転動自在に收容された複列の転動体とを備え、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た車輪用軸受装置において、前記内輪の外径面の内側転走面側にテーパ状の補助転走面が形成されると共に、前記外径面と加締側端面とを繋ぐ面取り部が円弧面を備え、この円弧面の曲率半径が $R1.2 \sim R3.0$ の範囲に設定されているので、内輪の製造工程において、内輪同士の衝突により打ち傷が発生するのを抑制することができると共に、加締工程において、内輪の打ち傷を起点として内輪が割れるのを防止し、内輪の耐久性と信頼性を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1] 本発明に係る車輪用軸受装置の一実施形態を示す縦断面図である。
[図2] 図1の内輪単体を示す拡大図である。
[図3] 従来の車輪用軸受装置を示す縦断面図である。
[図4] 内輪の外径膨張量と加締の軸力との相関関係を求める実験時に用いる車輪用軸受装置の模式図である。

発明を実施するための形態

[0021] 外周に車体に取り付けられるための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一体に形成された外方部材と、一端部に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保持器を介して転動自在に收容された複列の転動体とを備え、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た車輪用軸受装置において、前記内輪の外径面の内側転走面側に傾斜角が $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ の範囲に設定されたテーパ状の補助転走面が形成され、この補助転走面と前記外径面および内側転走面との交差部に円弧面を備える面取り部が形成されると共に、前記外径面と加締側端面とを繋ぐ面取り部が円弧面を備え、この円弧面の曲率半径が $R1.2 \sim R3.0$ の範囲に設定されている。

実施例

[0022] 以下、本発明の実施の形態を図面に基いて詳細に説明する。

図1は、本発明に係る車輪用軸受装置の一実施形態を示す縦断面図、図2は、図1の内輪単体を示す拡大図である。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ター側（図1の左側）、中央寄り側をインナー側（図1の右側）という。

[0023] この車輪用軸受装置は従動輪側の第3世代と称され、内方部材1と外方部材2、および両部材1、2間に転動自在に收容された複列の転動体（ボール）3、3とを備えている。内方部材1は、ハブ輪4と、このハブ輪4に所定のシメシロを介して圧入された内輪5とからなる。

[0024] ハブ輪4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6を一体に有し、この車輪取付フランジ6の円周等配位置に車輪を固定するためのハブボルト6aが植設されている。また、ハブ輪4の外周には一方（アウター側）の内側転走面4aと、この内側転走面4aから軸方向に延びる小径段部4bが形成されている。そして、外周に他方（インナー側）の内側転走面5aが形成された内輪5が小径段部4bに所定のシメシロを介して圧入され、さらに、小径段部4bの端部を径方向外方に塑性変形させて形成した加締部7により、所定の軸受予圧が付与された状態で内輪5が軸方向に固定されている。

- [0025] 外方部材 2 は、外周に車体（図示せず）に取り付けられるための車体取付フランジ 2 b を一体に有し、内周には複列の外側転走面 2 a、2 a が一体に形成されている。そして、それぞれの転走面 2 a、4 a と 2 a、5 a 間に複列の転動体 3、3 が收容され、保持器 8、8 によりこれら複列の転動体 3、3 が転動自在に保持されている。また、外方部材 2 と内方部材 1 との間に形成される環状空間の開口部にシール 9 とカバー 10 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、外部から雨水やダスト等が軸受内部に侵入するのを防止している。
- [0026] ここでは、ハブ輪 4 の外周に直接内側転走面 4 a が形成された第 3 世代と呼称される車輪用軸受装置を例示したが、本発明に係る車輪用軸受装置はこうした構造に限定されず、例えば、ハブ輪の小径段部に一對の内輪を圧入した、第 1 世代あるいは第 2 世代構造であっても良い。また、転動体 3、3 をボールとした複列アンギュラ玉軸受で構成された車輪用軸受装置を例示したが、これに限らず転動体に円すいころを使用した複列円すいころ軸受で構成されたものであっても良い。
- [0027] ハブ輪 4 は、S 5 3 C 等の炭素 0.40～0.80 重量%を含む中高炭素鋼で形成され、アウター側の内側転走面 4 a をはじめ、シール 9 が摺接するシールランド部から小径段部 4 b に亙り高周波焼入れによって表面硬さを 50～64 HRC の範囲に硬化層 11 が形成されている（図中クロスハッチングにて示す）。なお、加締部 7 は、鍛造後の素材表面硬さ 25 HRC 以下の未焼入れ部としている。一方、内輪 5 および転動体 3 は S U J 2 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 58～64 HRC の範囲で硬化処理されている。
- [0028] また、外方部材 2 は、ハブ輪 4 と同様、S 5 3 C 等の炭素 0.40～0.80 重量%を含む中高炭素鋼で形成され、少なくとも複列の外側転走面 2 a、2 a が高周波焼入れによって表面硬さを 50～64 HRC の範囲に硬化処理されている。
- [0029] 本出願人は、内輪 5 の製造工程において、内輪 5 同士の衝突により発生す

る打ち傷を調査・分析すると共に、この打ち傷と加締工程によって発生するフープ応力との関係に着目し、打ち傷を起点とし、加締工程あるいは加締後に発生する内輪 5 の割れの要因を調査した。その結果、打ち傷が起点となる割れは、図 2 に拡大して示すように、加締加工によりフープ応力が増加する内輪 5 の外径面 5 b と大端面（加締側端面） 5 c を繋ぐ面取り部 1 2 に発生することが判った。

[0030] ここで、本出願人は、内輪 5 の製造工程において、内輪 5 同士の衝突により打ち傷が発生し難い形状を見極めると共に、加締工程において内輪 5 にフープ応力が発生し、このフープ応力が内輪 5 の外径面 5 b で最大となる状況に鑑み、内輪 5 の割れの発生を防止するためには、打ち傷の面積が大きくても打ち傷の深さを小さくする必要があることに注目した。

[0031] また、本出願人は、内輪 5 の面取り部 1 2 に打ち傷を形成し、この打ち傷の先端 R と、そこに発生する応力を測定した結果、加締後の内輪 5 に発生するフープ応力に対し、打ち傷の先端 R が小さい程応力拡大係数が増加して最大主応力が増加することが判った。すなわち、打ち傷の先端 R は内輪 5 の面取り部 1 2 における円弧面、さらには後述する補助転走面 1 3 と外径面 5 b および内側転走面 5 a との交差部に形成される面取り部 1 4、1 5 における円弧面が転写されるから、面取り部 1 2、1 4、1 5 の円弧面の曲率半径を大きくすることが内輪 5 の割れに有効である。

[0032] 本実施形態では、外径面 5 b の内側転走面 5 a 側にテーパ状の補助転走面 1 3 が形成され、この補助転走面 1 3 と外径面 5 b および内側転走面 5 a との交差部に曲率半径 R 1 の円弧面からなる面取り部 1 4、1 5 が形成されている。そして、補助転走面 1 3 と外径面 5 b との傾斜角 $\theta 1$ が $40^\circ \sim 60^\circ$ 、好ましくは、 $40^\circ \sim 50^\circ$ の範囲に設定されている。これにより、内輪 5 の製造工程において、内輪 5 同士の衝突により打ち傷が発生するのを抑制することができる。ここで、傾斜角 $\theta 1$ を 60° を超えて設定すると、打ち傷発生抑制効果が薄れてしまうと共に、傾斜角 $\theta 1$ を 40° 未満に設定すると、外径面 5 b の幅が減少し、シールを装着する仕様ではスペースを確

保することが難しくなると共に、フープ応力を受ける体積が減少し、加締時の内輪 5 の剛性、強度が低下して反って割れが生じ易くなるので好ましくない。ここで、補助転走面 13 とは、内側転走面 5a の断面を構成する円弧状の曲線から滑らかにのびて、かつその曲線よりも曲率の小さな曲線または直線からなる断面形状を有する部位のことを言う。

[0033] また、軸受に大きなモーメント荷重が負荷されて接触角が増大したときに、接触楕円が内輪 5 の内側転走面 5a から補助転走面 13 にはみ出すことになるが、この補助転走面 13 と外径面 5b および内側転走面 5a との交差部に曲率半径 $R1$ の円弧面からなる面取り部 14、15 が形成されているので、角部にエッジロードが発生するのを防止し、内輪 5 の耐久性を向上させることができる。

[0034] さらに、本出願人は、内輪 5 の面取り部 12 における円弧面の曲率半径 $R1$ の異なるサンプルを作製し、加締時における内輪 5 の割れ試験を実施した。この試験結果を表 1 に示す。この表 1 から判るように、面取り部 12 の円弧面の曲率半径 $R1$ が $R1.2$ 以上であれば割れの発生がない。したがって、本実施形態では、内輪 5 の面取り部 12 における円弧面の曲率半径 $R1$ が $R1.2 \sim R3.0$ の範囲に設定されている。円弧面の曲率半径 $R1$ が大きくなる程打ち傷の面積が大きくなり、また、打ち傷の深さが浅くなって内輪 5 の耐久性の面で有利となるが、円弧面の曲率半径 $R1$ が $R3.0$ を超えると、外径面 5b の幅が減少して好ましくない。ここで、この円弧面の曲率半径 $R1$ を大きく設定するために内輪 5 の幅を大きくすることも考えられるが、これでは、内輪 5 の重量だけでなくハブ輪 4 の重量までも嵩んでしまい、装置の軽量・コンパクト化を阻害することになって好ましくない。

[0035] [表1]

面取り $R1$ の曲率半径	$R1.0$	$R1.1$	$R1.2$	$R1.3$	$R1.4$
内輪割れ発生の有無	×	△	○	○	○

×：発生有 △：一部発生 ○：発生無

[0036] また、面取り部 12 の角部に応力集中が発生しないよう、面取り部 12 は

、円弧面から外径面 5 b に向けて $5^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 、好ましくは、 $15^{\circ} \pm 5^{\circ}$ の範囲からなる接線角 $\theta 2$ で滑らかに繋がれている。これにより、加締工程において、内輪 5 の打ち傷を起点として内輪 5 が割れるのを防止し、内輪 5 の耐久性と信頼性を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。

[0037] 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

[0038] 本発明に係る車輪用軸受装置は、ハブ輪の小径段部に内輪を圧入し、小径段部の端部を塑性変形させて形成した加締部によって内輪を固定した第 1 世代乃至第 3 世代のセルフリテイン構造の車輪用軸受装置に適用できる。

符号の説明

[0039] 1 内方部材
2 外方部材
2 a 外側転走面
2 b 車体取付フランジ
3 転動体
4 ハブ輪
4 a、5 a 内側転走面
4 b 小径段部
5 内輪
5 b 外径面
5 c 大端面
6 車輪取付フランジ
6 a ハブボルト

7	・ ・ ・ ・ ・	加締部
8	・ ・ ・ ・ ・	保持器
9	・ ・ ・ ・ ・	シール
10	・ ・ ・ ・ ・	カバー
11	・ ・ ・ ・ ・	硬化層
12、14、15	・ ・	面取り部
13	・ ・ ・ ・ ・	補助転走面
51	・ ・ ・ ・ ・	ハブ輪
51a、52a	・ ・ ・	内側転走面
51b	・ ・ ・ ・ ・	小径段部
51c	・ ・ ・ ・ ・	加締部
52	・ ・ ・ ・ ・	内輪
53	・ ・ ・ ・ ・	外輪
53a	・ ・ ・ ・ ・	外側転走面
53b	・ ・ ・ ・ ・	車体取付フランジ
54	・ ・ ・ ・ ・	ボール
55	・ ・ ・ ・ ・	車輪取付フランジ
56	・ ・ ・ ・ ・	ハブボルト
57、58	・ ・ ・ ・ ・	シール
59	・ ・ ・ ・ ・	内輪の外径
a	・ ・ ・ ・ ・	ハブ輪
b	・ ・ ・ ・ ・	軸部
c	・ ・ ・ ・ ・	検査用内輪
d	・ ・ ・ ・ ・	ロードセル
R1	・ ・ ・ ・ ・	面取り部の円弧面の曲率半径
$\theta 1$	・ ・ ・ ・ ・	補助転走面と外径面との傾斜角
$\theta 2$	・ ・ ・ ・ ・	面取り部の接線角

請求の範囲

[請求項1]

内周に複列の外側転走面が一体に形成された外方部材と、

一端部に車輪取付フランジを一体に有し、外周に軸方向に延びる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、外周に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保持器を介して転動自在に收容された複列の転動体とを備え、

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た車輪用軸受装置において、

前記内輪の外径面の内側転走面側にテーパ状の補助転走面が形成されると共に、前記外径面と加締側端面とを繋ぐ面取り部が円弧面を備え、この円弧面の曲率半径が $R1.2 \sim R3.0$ の範囲に設定されていることを特徴とする車輪用軸受装置。

[請求項2]

前記補助転走面と外径面との傾斜角が $40^\circ \sim 60^\circ$ の範囲に設定されている請求項1に記載の車輪用軸受装置。

[請求項3]

前記補助転走面と外径面および内側転走面との交差部に円弧面を備える面取り部が形成され、この円弧面の曲率半径が $R1.2 \sim R3.0$ の範囲に設定されている請求項1または2に記載の車輪用軸受装置。

[請求項4]

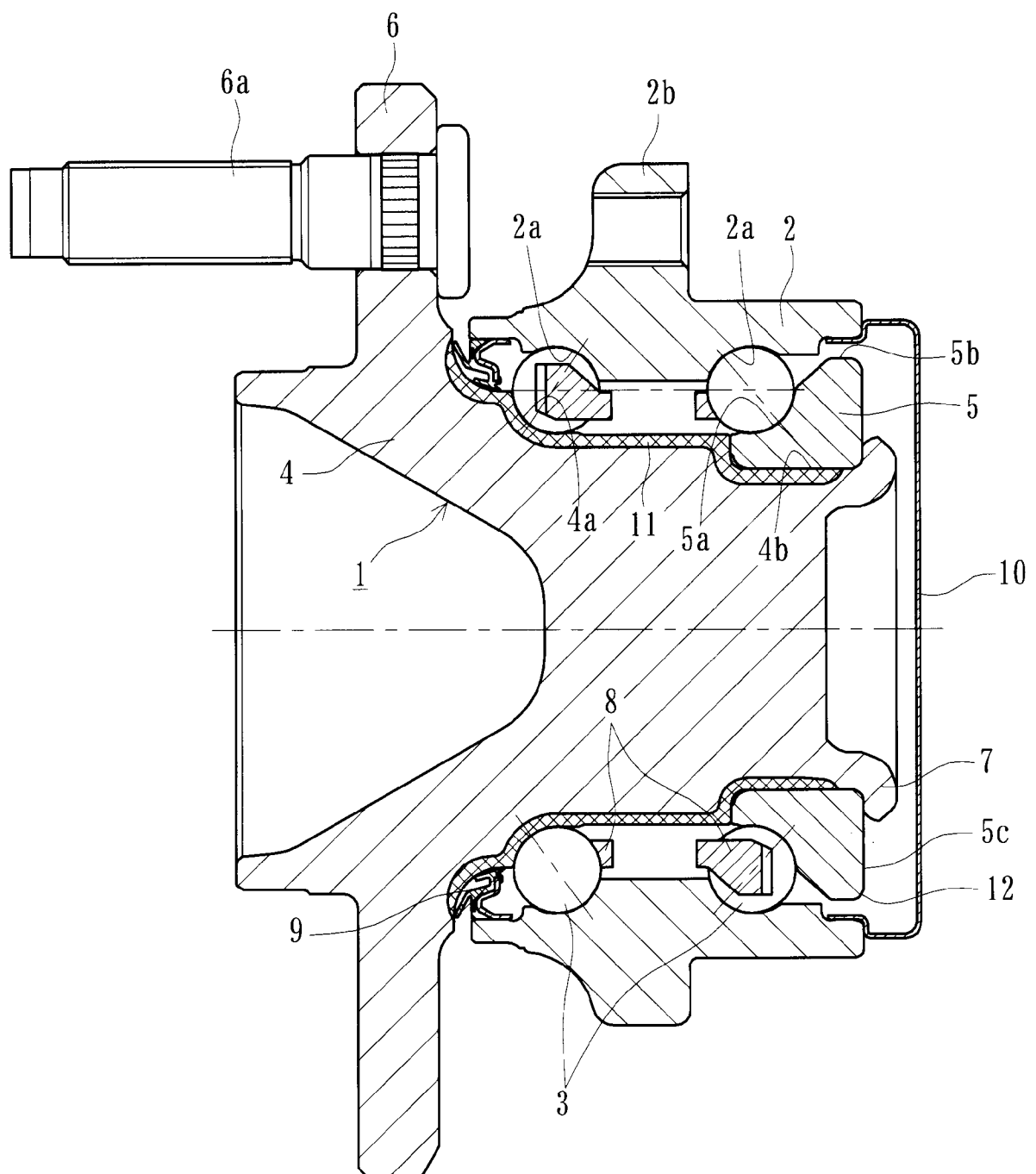
前記外径面と加締側端面とを繋ぐ面取り部が、前記円弧面から外径面に向けて $5^\circ \sim 30^\circ$ の範囲からなる接線角で滑らかに繋がれている請求項1乃至3いずれかに記載の車輪用軸受装置。

[請求項5]

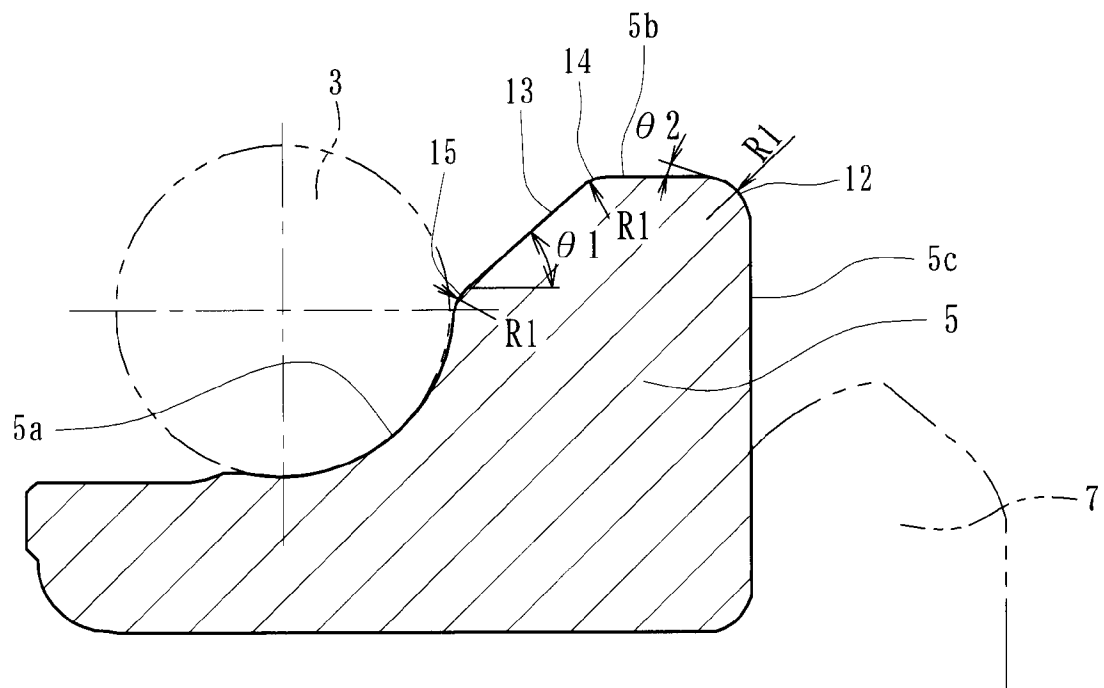
前記内方部材が、一端部に車輪取付フランジを一体に有し、外周に前記複列の外側転走面の一方に対向する内側転走面と、この内側転走面から軸方向に延びる小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入され、外周に前記複列の外側転走面の他方に対向する内側転走面が形成された内輪からなっている請求項1乃至4い

れかに記載の車輪用軸受装置。

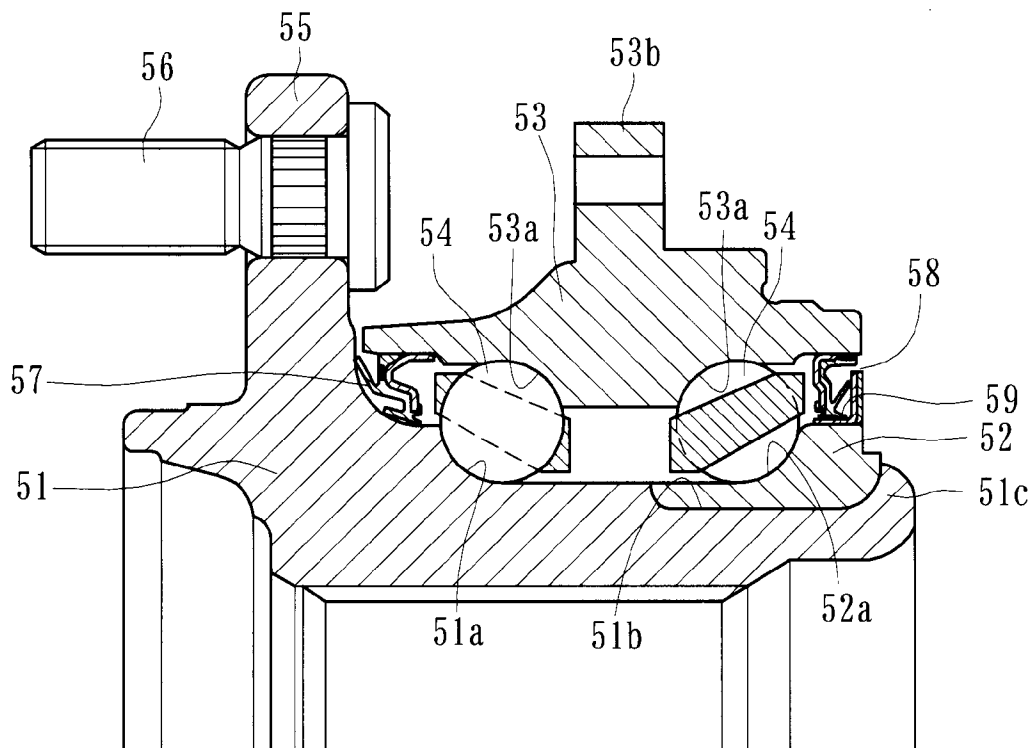
[図1]



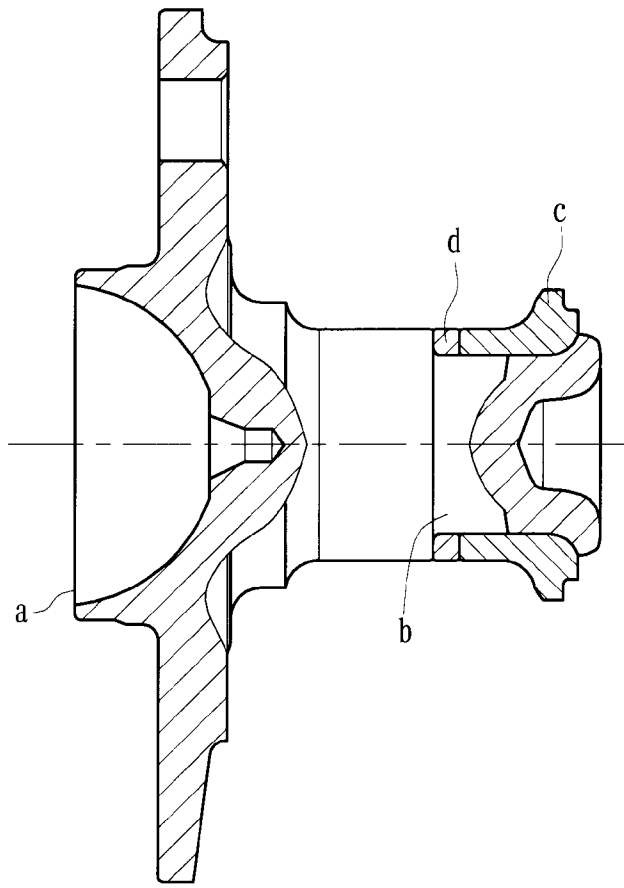
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/005868

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C33/58(2006.01)i, F16C19/18(2006.01)i, F16C35/063(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16C19/00-F16C19/52, F16C33/30-F16C33/66, F16C35/00-F16C35/078

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-85554 A (NTN Corp.), 05 April 2007 (05.04.2007), paragraphs [0009] to [0010]; fig. 2 (Family: none)	1-5
Y	JP 2007-24148 A (NTN Corp.), 01 February 2007 (01.02.2007), paragraph [0028]; fig. 2 (Family: none)	1-5
Y	JP 2007-145203 A (NTN Corp.), 14 June 2007 (14.06.2007), fig. 1 (Family: none)	2-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 November, 2009 (25.11.09)Date of mailing of the international search report
08 December, 2009 (08.12.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/005868

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-1341 A (NTN Corp.), 11 January 2007 (11.01.2007), fig. 7 (Family: none)	2-5
Y	JP 2006-226488 A (JTEKT Corp.), 31 August 2006 (31.08.2006), fig. 6 (Family: none)	2-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16C33/58(2006.01)i, F16C19/18(2006.01)i, F16C35/063(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16C19/00-F16C19/52, F16C33/30-F16C33/66, F16C35/00-F16C35/078

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-85554 A (N T N株式会社) 2007.04.05, 段落【0009】 - 【0010】, 【図2】（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2007-24148 A (N T N株式会社) 2007.02.01, 段落【0028】, 【図2】（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2007-145203 A (N T N株式会社) 2007.06.14, 【図1】（ファ ミリーなし）	2-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 5 . 1 1 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 8 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

西尾 元宏

3 J

3 8 2 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-1341 A (N T N株式会社) 2007.01.11, 【図7】 (ファミリーなし)	2-5
Y	JP 2006-226488 A (株式会社ジェイテクト) 2006.08.31, 【図6】 (ファミリーなし)	2-5