

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006 年 4 月 20 日 (20.04.2006)

PCT

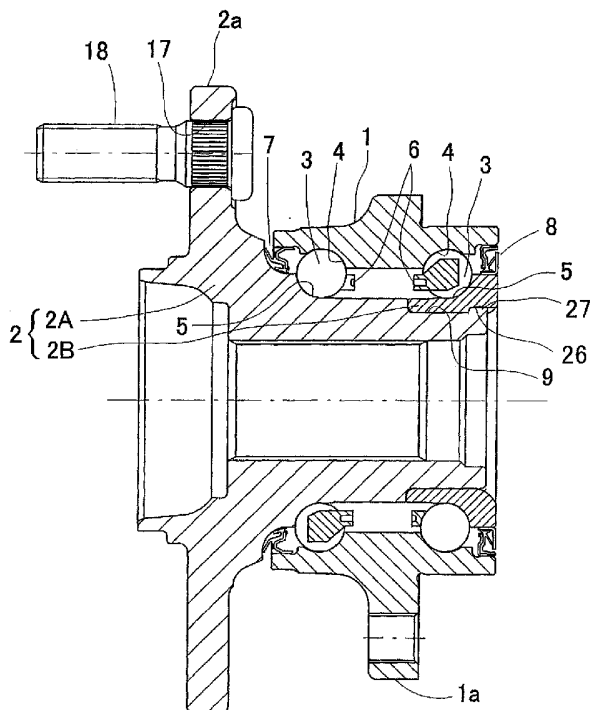
(10) 国際公開番号
WO 2006/040897 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 35/063 (2006.01) *F16C 19/18* (2006.01)
B60B 27/00 (2006.01) *F16C 33/58* (2006.01)
B60B 35/18 (2006.01) *F16C 43/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/016738
- (22) 国際出願日: 2005 年 9 月 12 日 (12.09.2005)
- (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2004-295673 2004 年 10 月 8 日 (08.10.2004) JP
特願2004-354798 2004 年 12 月 8 日 (08.12.2004) 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 (米国についてのみ): 木内 政浩 (KIUCHI, Masahiro) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN 株式会社内 Shizuoka (JP). 小森 和雄 (KOMORI, Kazuo) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN 株式会社内 Shizuoka (JP). 鈴木 昭吾 (SUZUKI, Syougo) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN 株式会社内 Shizuoka (JP). 藤村 啓 (FUJIMURA, Akira) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN 株式会社内 Shizuoka (JP). 田窪 孝康 (TAKUBO, Takayasu) [JP/JP]; 〒4380037 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: 杉本 修司, 外 (SUGIMOTO, Shuji et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目 1 0 番 2 号 肥後橋ニッタイビル Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: BEARING DEVICE FOR WHEEL

(54) 発明の名称: 車輪用軸受装置



surface (10ba) which faces the inboard side of the inner ring (2B).

(57) Abstract: A bearing device for a wheel has an outer member (1) having double-row rolling surfaces (4) on its inner periphery and an inner member (2) having on its outer periphery a rolling surface (5) facing to each of the rolling surfaces (4), and double-row rolling bodies (3) are interposed between the opposite rolling surfaces (4, 5). The inner member (2) is composed of a hub ring (2A) having a flange (2a) for installing a wheel and an inner ring (2B) fitted on the outer periphery of the hub ring (2A). In the bearing device, the hub ring (2A) is provided with an element (A) having an engagement projection (27) that plasticly flowed into and is engaged with the engagement recess (26) of the inner ring (2B). The element (A) is obtained by providing the engagement recess (26) at a portion that is in the circumferential direction of a bore surface of the inner ring (2B) and corresponds to an inboard side end of the hub ring (2A), and then causing a portion at which the hub ring (2A) and the inner ring (2B) are fitted together to be expanded in diameter. Alternatively, the hub ring (2A) is provided with an element (B) that prevents coming out of the inner ring (2B). The element (B) is obtained by providing an annular recess (11) in that portion of the outer periphery which is near the inboard side end of the hub ring (2A) and then plastically deforming that portion of the hub ring (2A) which is more on the inboard side than the annular recess (11) to the outer diameter side to cause the plastically deformed portion (19) to face a

(57) 要約: 本発明の車輪用軸受装置は、内周に複列の転走面 4 を有する外方部材 1 と、前記各転走面 4 に対向する転走面 5 を外周に有する内方部材 2 とを有し、対向する転走面 4, 5 間に複列の転動体 3 を介在させる。内方部材 2 は、車輪取付用のフランジ 2 a を有するハブ輪 2 A と、このハブ輪 2 A の外周

[続葉有]



(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

に嵌合した内輪2Bとでなる。この車輪用軸受装置は、ハブ輪2Aのインボード側端に対応する内輪2Bの内径面の円周方向の一部に、係止凹部26を設け、ハブ輪2Aと内輪2Bの嵌合部を拡径することにより、ハブ輪2Aに、内輪2Bの前記係止凹部26内に塑性流動して係合した係止突部27を設けた要素(A)、またはハブ輪2Aのインボード側端の付近の外周に環状凹部11を設け、ハブ輪2Aの環状凹部11よりもインボード側の部分を外径側へ塑性変形させてその塑性変形部分19を内輪2Bのインボード側を向く面10baに対向させることにより、内輪2Bを抜け止めを行った要素(B)を備えている。

明 細 書

車輪用軸受装置

技術分野

[0001] この発明は、自動車等の車両の車輪を支持する車輪用軸受装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、車輪用軸受装置として、ハブ輪とその外周に圧入した内輪とで回転側輪を構成したものがある。この形式の車輪用軸受装置において、内輪を簡易に固定する構造として、ハブ輪のインボード側端を外径側に加締め、この加締め部を内輪の幅面に押し当てることにより、軸方向に予圧を与えた状態で内輪をハブ輪に固定するものがある。

[0003] しかし、車両旋回時等の重荷重が発生する状況下において、ハブ輪に圧入固定された内輪はクリープを起こし、軸受隙間が大きくなって短寿命となることがある。

[0004] そこで、このような不具合を解消する車輪用軸受装置として、図7に示すものが提案されている(例えば特開2001-18604号公報)。この車輪用軸受装置は、ハブ輪38Aと、その外周に嵌合した内輪38Bの両者を、ハブ輪38Aと内輪38Bの嵌合面のうち、いずれか一方または両方に凹凸部37を形成して嵌合部を拡張または縮径させることにより塑性結合させたものである。凹凸部37としては、ねじのような螺旋状のものや、アヤメローレット、セレーション等が挙げられる。

[0005] また、駆動輪支持用の車輪用軸受装置として、図12に示すものが提案されている(例えば特開平9-164803号公報)。これは、外方部材21と内方部材22の対向する転走面23、24間に複列にボール25を介在させ、上記内方部材22を、車輪取付用ハブフランジ29aを外周に有するハブ輪29と、このハブ輪29のインボード側端の外周に嵌合した内輪30とで構成したものである。内輪30は、ハブ輪29に設けられた段部35に嵌合する。ハブ輪29の中央孔31には、等速ジョイントの外輪33のステム部33aが挿通されてスプライン嵌合され、等速ジョイント外輪33の段面33bが内輪30のインボード側端面30aに押し当てられる。この状態で、前記ステム部33aの先端にナット34を螺合させることにより、等速ジョイント外輪33とナット34とで内方部材22が幅

締められる。

[0006] この種の車輪用軸受装置では、ハブ輪29に嵌合させた内輪30が、軸受装置の実車への組付けまでの間に不用意に抜けることを防止することが望まれる。このような要望に応じて、同図の提案例では、内輪30のインボード側端部の内周に段部36を形成し、この段部36を、ハブ輪29の端部全周に設けた加締部29bで抑え付けるようにしている。

同図の提案例は、次の改善を図ったものである。すなわち、従来の一般的な駆動輪支持用の車輪用軸受装置では、図12の提案例の内輪30に段部36を設けずに、内輪30の端面を直接に加締部29bで抑え付けている。その場合、加締部29bが内輪30よりも軸方向に突出するため、加締部29bに、等速ジョイント外輪33との突き当て面とするための追加工が、加締加工後に必要になる。図12の提案例のものでは、加締部29bが内輪30の段部36外にはみ出さず、内輪30の端面を突き当て面とすることができ、追加工が不要となる。

[0007] しかし、特開2001-18604号広報に開示された構成では、ハブ輪38Aと内輪38Bを塑性結合させる凹凸部37の加工に手間がかかり、コストアップを招くという問題がある。

[0008] また、図12の提案例は、次のような問題がある。

(1)加締加工において、加締工具が内輪30の内径部と干渉し、加工が困難である。この場合、通常の揺動加締と異なり、加締外径部を抑えることができないため、軸方向に押し潰す要素の高い加締となる。その結果、ハブ輪29の軸部の膨張量が過大となり、内輪30に発生するフープ応力が高くなる。フープ応力が過大となると、内輪30の割れや早期剥離を引き起こす原因となる。

(2) 内輪30に段部36を大きく設けると、内輪30と等速ジョイント外輪33の段面33bとの突き合わせ面積が小さくなり、接触面圧が過大となる。すなわち、上記のように、等速ジョイント外輪33とナット34とで内方部材22が幅締めされる。この時、内輪30の端面と等速ジョイント外輪33の段面33bとが接触することになるが、内輪30の端面の面積が小さいと、接触面圧が大きくなり、実車において摩耗や異音発生の原因となる。

なお、ハブ輪29に加締部29bを設けない車輪用軸受装置では、上記のような内輪30の変形や面圧過大等の問題は生じないが、軸受出荷から車両への組付けまでに、振動等により内輪に不用意な抜けが生じることがある。

発明の開示

[0009] この発明の目的は、ハブ輪と内輪との嵌合部におけるクリープの防止、ならびに内輪の変形および内輪に発生するフープ応力を最小限に抑えながら、内輪の抜けが生じるのを防止できる車輪用軸受装置を提供することである。

[0010] この発明の車輪用軸受は、内周に複列の転走面を有する外方部材と、前記各転走面に対向する転走面を外周に有する内方部材と、これら対向する転走面の間に介在した複列の転動体とを備え、前記内方部材が車輪取付用のフランジを有するハブ輪とこのハブ輪のインボード側部の外周に嵌合した内輪とでなり、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用軸受装置であって、次の要素(A)または(B)を備えている。

要素(A):前記ハブ輪のインボード側端に対応する内輪の内径面の円周方向の一部に係止凹部を設け、前記ハブ輪の拡張径により、前記ハブ輪に、前記内輪の前記係止凹部内に塑性流動して係合した係止突部を設けている。

要素(B):前記ハブ輪および内輪に各列の前記転走面が形成され、前記ハブ輪のインボード側端の付近の外周に環状凹部を設け、前記ハブ輪の前記環状凹部よりもインボード側の部分を外径側へ塑性変形させてその塑性変形部分を前記内輪のインボード側を向く面に対向させることにより、内輪の抜け止めを行っている。

係止凹部は、円周方向の1か所であっても良いが、複数箇所とすることが好ましい。また、前記塑性変形部分は、内輪のインボード側を向く面に対向させれば良く、例えば前記塑性変形部分を前記内輪のインボード側を向く面に押し付けたものとしても良く、さらに前記塑性変形部分と前記内輪のインボード側を向く面との間に隙間を有するものとしても良い。

前記要素(A)によれば、円周方向の一部に係止凹部を設け、ハブ輪の係止突部を係合させたものであるため、これら係止凹部と係止突部との係合によって内輪の回転が阻止され、クリープの発生が防止される。また、これら係止凹部と係止突部との係

合により、内輪の抜けが防止される。前記係止凹部は、内輪の円周方向の一部に設けた簡素な形状のもので良く、また係止突部はハブ輪と内輪の嵌合部の拵径による塑性流動で形成されるので、これら係止凹部および係止突部の形成および組立が容易であり、低コストで形成することができる。

一方、前記要素(B)によれば、ハブ輪のインボード側の端部を外径側へ塑性変形させて、その塑性変形部分を内輪のインボード側を向く面に対向させたため、軸受出荷から車両への組付けまでに振動等で内輪が不用意にハブ輪から抜けることが防止できる。この場合に、ハブ輪のインボード側端の付近の外周に環状凹部を設け、この環状凹部よりもインボード側の部分を塑性変形させるため、環状凹部により形成されるハブ輪のくびれ形状により、外径側への塑性変形加工が容易に行える。そのため加締加工で内輪を変形させることが回避でき、またハブ輪軸部の膨張量の過大により内輪にフープ応力が大きく発生することが回避される。

[0011] 前記要素(A)の前記係止凹部は、前記内輪のインボード側の端面から軸方向に伸びる溝状であっても良い。この場合、前記係止凹部はキー溝と同様な作用で回転阻止の機能を果たす。

また、前記要素(A)の前記係止凹部は、前記内輪のインボード側の端面と内径との角部に形成され、この係止凹部の底面形状が、内輪中心軸を含む断面において、円弧状を成す形状であっても良い。係止凹部をこのように円弧状に形成する場合、係止凹部の加工が簡単で、その加工のためのコストをより一層低減できる。

[0012] さらに、本発明の車輪用軸受装置が前記要素(A)を備えている場合、前記ハブ輪のインボード端側に対応する内輪の内径面の全周に、この内径面よりも大径となる段部を設け、この段部における内周面の一部に前記係止凹部を設け、前記ハブ輪と内輪の嵌合部の縮径または拵径により、前記ハブ輪に、前記内輪の前記段部および前記係止凹部内にそれぞれ塑性流動して係合した係止段部および前記係止突部を設けても良い。

このように全周に渡る段部とこれに係合する係止段部を設けた場合、ハブ輪に対する内輪の抜け耐力をさらに強固にできる。

[0013] さらに、本発明の車輪用軸受装置が前記要素(A)を備えている場合、前記内方部

材は、前記ハブ輪および前記内輪に前記各列の転走面が形成されたものであっても良い。すなわち第3世代型の車輪用軸受装置であっても良い。このような片方の列の転走面のみを内輪で形成する車輪用軸受装置の場合、円周方向の一部の係止凹部とこれに係合するハブ輪の係止突部との係合という簡素な構成で、必要なクリープ防止および内輪抜け防止の効果を十分に得ることが容易である。

- [0014] さらに、前記要素(A)の前記係止突部は、前記ハブ輪のインボード側端を拡径させる加締により形成したものであり、前記ハブ輪における転走面は焼入れ処理した表面硬化処理面とし、前記加締を行うインボード側端は非熱処理部とし、前記内輪は表面から芯部までの全体を焼入れ処理により硬化させても良い。

ハブ輪の転走面は、転動寿命の向上の観点から、表面硬化処理面として硬度を高めておくことが好ましいが、加締加工を行う部分は、加締加工の容易のために、生材のままの非熱処理部とすることが好ましい。内輪は、小部品であって転走面を有し、かつハブ輪に内径面が嵌合することから、表面から芯部までの全体を焼入れ処理により硬化させたものとするのが、転動寿命や嵌合面の耐摩耗性の面で好ましい。

- [0015] 本発明の車輪用軸受装置が前記要素(B)を備えている場合、内輪の内径面におけるインボード側端の全周に、前記内径面よりも大径となる段部を設け、前記ハブ輪の前記塑性変形部分を前記内輪の前記段部内におけるインボード側を向く面のみに対向させても良い。

前記段部が設けられていると、塑性変形部分が内輪の段部外にはみ出さず、内輪の端面を等速ジョイント外輪の段面に対する突き当て面とすることができて、塑性変形部分を偏平化する追加工が不要となる。また、塑性変形部分が前記段部内におけるインボード側を向く端面のみに係合し、段部の内径面に接触しないため、フープ応力の発生をより確実に防止できる。

- [0016] また、本発明の車輪用軸受装置が前記要素(B)を備えている場合、前記ハブ輪の前記塑性変形部分が、前記内輪よりもインボード側へ突出しないものとしても良い。必ずしも上記段部を設けなくても、ハブ輪の前記塑性変形部分を内輪から突出ないものとする、内輪の端面を等速ジョイント外輪との突き当て面とすることができ、塑性変形部分に突き当て面を確保するための追加工が不要となる。

図面の簡単な説明

[0017] この発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施形態の説明からより明瞭に理解れるであろう。しかしながら、実施形態および図面は単なる図示および説明のためのもであり、この発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。この発明の範囲添付の請求の範囲によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の部品号は同等部分を示す。

図1は、この発明の第1の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

図2(A)は、同車輪用軸受装置における内輪の断面図、(B)は同内輪の正面図である。

図3(A)は、同車輪用軸受装置における内輪の他の例を示す断面図、(B)は同内輪の正面図である。

図4は、この発明の第2の実施形態にかかる車輪用軸受装置の部分断面図である。

図5(A)は、同車輪用軸受装置における内輪の断面図、(B)は同内輪の正面図である。

図6は、この発明の第3の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

図7は、従来例の断面図である。

図8(A)は、この発明の第4の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図、(B)は(A)におけるM部の拡大断面図である。

図9(A)～(C)は、同車輪用軸受装置におけるハブ輪の塑性加工の説明図である。

図10は、同車輪用軸受装置におけるハブ輪塑性加工部分の変形例を示す部分拡大断面図である。

図11は、同車輪用軸受装置におけるハブ輪塑性加工部分の他の変形例を示す部分拡大断面図である。

図12は、従来例の断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0018] この発明の第1実施形態を図1および図2と共に説明する。この実施形態の車輪用軸受装置は第3世代型の内輪回転タイプで、かつ駆動輪支持用の車輪用軸受に適用した例である。なお、この発明において、車両に取付けた状態で車両の車幅方向

外側寄りとなる側をアウトボード側と言い、車両の中央寄りとなる側をインボード側と呼ぶ。図1では、左側がアウトボード側、右側がインボード側となる。

図1において、この車輪用軸受装置は、内周に複列の転走面4を有する外方部材1と、これら転走面4にそれぞれ対向する転走面5を外周に有する内方部材2と、これら複列の転走面4, 5間に介在させた複列の転動体3とを備える。この軸受装置は、複列のアンギュラ玉軸受とされていて、上記各転走面4, 5は断面円弧状であり、各転走面4, 5は接触角が背面合わせとなるように形成されている。転動体3はボールとなり、各列毎に保持器6で保持されている。外方部材1と内方部材2との間に形成される環状空間の両端は接触式のシール7, 8によりそれぞれ密封される。

[0019] 外方部材1は、固定側の部材となるものであって、車体の懸架装置のナックル(図示せず)に固定するための車体取付フランジ1aを外周に有し、全体が一体の部材とされている。車体取付フランジ1aは、前記ナックルにボルト(図示せず)で締結される。

[0020] 内方部材2は回転側の部材となるものであって、車輪取付用フランジ2aを外周に有するハブ輪2Aと、このハブ輪2Aのインボード側の端部の外周に嵌合した内輪2Bとからなる。これらハブ輪2Aおよび内輪2Bに、前記各列の転走面5が形成されている。ハブ輪2Aには軸継手の継手部材である等速ジョイントの外輪(図示せず)が連結される。

ハブ輪2Aは、インボード側の端部の外周に、段部を構成する内輪嵌合面9を有し、この内輪嵌合面9に内輪2Bが嵌合する。ハブ輪2Aのフランジ2aには、そのボルト挿通孔17を貫通するハブボルト18、およびこのハブボルト18に螺合するハブナット(図示せず)により、ディスクブレーキ装置のブレーキロータと車輪(いずれも図示せず)とが重ねて取付けられる。

[0021] ハブ輪2Aにおける転走面5は焼入れ処理した表面硬化処理面とされ、後に説明する加締処理を行う部分となるインボード側端は非熱処理部とされている。ハブ輪2Aの内輪嵌合面9は、インボード側の部分が上記非熱処理部とされるが、それよりもアウトボード側の部分は、転走面5に続く表面硬化処理面とされる。内輪2Bは、表面から芯部までの全体を焼入れ処理により硬化させてある。

[0022] 内輪2Bの内径面の円周方向の一部(ここでは周角度で120° 互いに隔てた3箇所)には、図2のように係止凹部26が設けられる。係止凹部26は、内輪2Bのインボード側の端面から軸方向に伸びるキー溝状とされている。

これら各係止凹部26にそれぞれ係合する係止突部27が、図1のように、ハブ輪2Aに設けられる。この係止突部27は、ハブ輪2Aに内輪2Bを嵌合させた状態で、ハブ輪2Aのインボード側端を拡張させる加締めによって形成される。すなわち、ハブ輪2Aの拡張によって、ハブ輪2Aの素材が係止凹部26内に塑性流動して係止突部27が形成される。このとき、係止突部27は、係止凹部26に係合するように形成される。

[0023] この車輪用軸受装置によると、内輪2Bの円周方向の一部に係止凹部26を設け、ハブ輪2Aの係止突部27に係合させたため、これら係止凹部26と係止突部27との円周方向の係合によって内輪2Bの回転が阻止され、クリープの発生が防止される。また、これら係止凹部26と係止突部27との軸方向の係合により、内輪2Bの抜けが防止される。

前記係止凹部26は、内輪2Bの円周方向の一部に設けたキー溝状の簡素な形状のものであり、また係止突部27はハブ輪2Aと内輪2Bの嵌合部の拡張による塑性流動で形成されるので、これら係止凹部26および係止突部27の形成および組立が容易であり、低コストで形成することができる。例えば、前記従来例のようにアヤメローレットやセレーション等の凹凸部を加工するものに比べて、加工コストが安価となる。

[0024] また、ハブ輪2Aにおける転走面5は焼入れ処理した表面硬化処理面とし、係止突部27の形成のための加締めを行うインボード側端は非熱処理部とし、内輪2Bは表面から芯部までの全体を焼入れ処理により硬化させているため、ハブ輪2Aの加締めが妨げられることなく、各転走面5の転動寿命が確保できる。

[0025] 図3は、第1実施形態における内輪2Bの係止凹部26の他の例を示す。この例の係止凹部26は、内輪2Bのインボード側の端面と内径面との角部に形成され、この係止凹部26の底面形状が、内輪中心軸を含む断面において、単一の円弧状を成す形状としてある。

係止凹部26をこのような円弧状に形成することにより、係止凹部26の加工が簡単に行え、その加工のためのコストを低減できる。

[0026] 図4および図5は、この発明の第2実施形態を示す。この実施形態では、図1に示す第1の実施形態の車輪用軸受装置において、図5のように内輪2Bの内径面の全周に、この内径面よりも大径となる段部12を設けると共に、この段部12における内周面の一部(ここでは周角度で120° 互いに隔てた3箇所)に、図2の場合と同様の係止凹部26を設けたものである。ハブ輪2Aと内輪2Bの嵌合部を拡張させることは、第1の実施形態の場合と同じである。この拡張により、図4に示すように、内輪2Bの前記段部12および係止凹部26内にそれぞれ塑性流動して係合した係止段部13および係止凸部27がハブ輪2Aに設けられる。その他の構成は第1の実施形態の場合と同じである。

[0027] この第2実施形態では、内輪2Bに部分的な係止凹部26の他に、内輪2Bの内径面全周にわたる段部12が設けられ、ハブ輪2Aの係止段部13が全周に渡って係合するため、ハブ輪2Aに対する内輪2Bの抜け耐力をさらに強固にできる。

[0028] 図6は、この発明の第3実施形態を示し、第2世代型に適用したものである。この車輪用軸受装置は、第1実施形態と同じく、内方部材2が、ハブ輪2Aと、このハブ輪2Aの外径面に嵌合される内輪2Bとからなるが、内輪2Bが軸方向に並ぶ2つの内輪2B1, 2B2とされ、各内輪2B1, 2B2に各列の転走面5が形成されている。第1の実施形態における係止凹部26は、ここではハブ輪2Aのインボード側端に対応する内輪2B2に形成される。その他の構成は第1実施形態の場合と同じである。

[0029] この発明の第4実施形態を図8(A)ないし図9(C)と共に説明する。この実施形態は、第3世代型の内輪回転タイプで、かつ駆動輪支持用の車輪用軸受装置に適用したものである。

この車輪用軸受装置は、内周に複列の転走面4を形成した外方部材1と、これら各転走面4に対向する転走面5を形成した内方部材2と、これら外方部材1および内方部材2の転走面4, 5間に介在した複列の転動体3とで構成される。この車輪用軸受装置は、複列のアンギュラ玉軸受型とされていて、転動体3はボールからなり、各列毎に保持器6で保持されている。上記各転走面4, 5は断面円弧状であり、各転走面5, 5はボール接触角が背面合わせとなるように形成されている。外方部材1と内方部材2との間の軸受空間の両端は、シール7, 8によりそれぞれ密封されている。

[0030] 外方部材1は固定側の部材となるものであって、車体取付フランジ1aを外周に有し、全体が一体の部品とされている。前記車体取付フランジ1aは、車体(図示せず)に設置されたナックルにボルト(図示せず)で締結される。

内方部材2は回転側の部材となるものであって、外周に車輪取付用のフランジ2aを有するハブ輪2Aと、このハブ輪2Aのインボード側部の外周に嵌合した内輪2Bとでなり、前記複列の転走面5におけるアウトボード側列の転走面5がハブ輪2Aに、インボード側列の転走面5が内輪2Bにそれぞれ形成されている。ハブ輪2Aはインボード側部の外周に段差部とされた内輪嵌合面9を有し、この内輪嵌合面9に内輪2Bが嵌合する。ハブ輪2Aは中央孔14を有し、その転走面5は、高周波焼入れ処理した表面硬化処理面とされている。また、内輪2Bは、表面から芯部までの全体が焼き入れ処理により硬化させてある。

[0031] 図8(B)に一部を拡大して示すように、内輪2Bの内径面10aにおけるインボード側端の全周には、前記内径面10aよりも大径となる段部10bが設けられている。ハブ輪2Aのインボード側端の付近の外周には環状凹部11が設けられており、このハブ輪2Aの前記環状凹部11よりも先端側の部分、つまりインボード側の部分を外径側へ塑性変形させて、その塑性変形部分19を内輪2Bのインボード側を向く面に対向させることにより、内輪2Bの抜け止めが図られている。

具体的には、図9(A)に示す塑性加工前の状態で、ハブ輪2Aの環状凹部11は、そのアウトボード側に向く側面11aが前記内輪段部10bのインボード側を向く面10baよりも若干インボード側寄りとなる位置に設けられている。また、この状態で、ハブ輪2Aのインボード側の端面は、内輪2Bのインボード側の端面よりも若干アウトボード側寄りとなる位置とされている。この加工前の状態から、図9(B)のように、ハブ輪2Aの前記環状凹部11よりもインボード側の部分を、その内径面側に治具28を押し込んで外径側へ塑性変形させる。前記治具28は、先端側が小径となったテーパ状(テーパの角度 θ)の外径面を有するものとされている。

これにより、図9(C)のように、前記環状凹部11におけるアウトボード側に向く側面11aを、前記内輪段部10bにおけるインボード側を向く面10baのみに対向させる。このとき、ハブ輪2Aの塑性変形部分19は、内輪2Bよりもインボード側へ突出しない。

また、ハブ輪2Aにおける塑性変形部分19の外径面と、内輪2Bにおける前記段部10bとの間には若干の隙間 δ が確保される。

図9(C), 図8(B)の例においては、塑性変形部分19は、内輪2Bのインボード側を向く面10baに押し付けたものとしているが、図11に示すように、塑性変形部分19と内輪2Bのインボード側を向く面10baとの間に隙間 $\delta 2$ を有するものとしても良い。

[0032] この車輪用軸受装置の車両への組付けにおいては、ハブ輪2Aの中央孔14に、等速ジョイント15の片方の継手部材となる外輪16のステム部16aが挿通されてスプライン嵌合され、ステム部16aの先端に螺合するナット17の締め付けにより、等速ジョイント外輪16が内方部材2に結合される。このとき、等速ジョイント外輪16に設けられたアウトボード側に向く段面16bが、内輪2Bのインボード側に向く端面10cに押し付けられ、等速ジョイント外輪16とナット17とで内方部材2が幅締めされる。車輪取付用のフランジ2aは、ハブ輪2Aのアウトボード側端に位置しており、このフランジ2aにブレーキロータを介して駆動輪となる車輪(いずれも図示せず)がボルト18で取付けられる。

[0033] この構成の車輪用軸受装置によると、ハブ輪2Aのインボード側端の付近の外周に環状凹部11を設け、ハブ輪2Aの前記環状凹部11よりもインボード側の部分を外径側へ塑性変形させて、その塑性変形部分19を内輪2Bのインボード側を向く面10baに対向させることにより、内輪2Bの抜け止めを図っているので、軸受出荷から車両への組付けまでに振動等で内輪2Bが不用意にハブ輪2Aから抜けることを防止できる。前記環状凹部11を設けたため、環状凹部11により形成されるハブ輪2Aのくびれ形状により、外径側への塑性変形加工が容易に行える。そのため加締加工で内輪2Bを変形させることが回避できる。また、ハブ輪2Aにおける前記環状凹部11の軸方向位置を調整することにより、その塑性変形部分19の位置を調整することができる。

[0034] この実施形態では、内輪2Bの内径面10aにおけるインボード側端の全周に、前記内径面10aよりも大径となる段部10bを設け、ハブ輪2Aの前記塑性変形部分19を前記段部10b内に配置し、塑性変形部分19が、内輪2Bよりもインボード側へ突出しないものとされているので、内輪2Bの端面を等速ジョイント外輪16との突き当て面とすることができ、従来例のように突き当て面を確保するための追加工が不要となる。

[0035] また、ハブ輪2Aの塑性変形部分19は、内輪2Bの前記段部10b内におけるインボード側に向く面10baのみに対向させており、段部10bの内径面から離れているため、塑性変形部分19の塑性変形加工に伴う内輪2Bの変形や、内輪2Bに発生するフープ応力を最小限に抑えることができる。

内輪2Bに段部10bが設けられていても、段部10bを必要最少限の径方向深さとする事で、内輪2Bの端面の平坦面幅の減少も最小限に抑えることができる。これにより、内輪2Bの端面と等速ジョイント外輪16の段面16bの接触面圧が大きくなることが回避され、実車における摩耗や異音発生の原因が解消される。

[0036] なお、上記実施形態では、ハブ輪2Aの環状凹部11を、ハブ輪2Aの外径面に対して垂直な両側面を有する断面方形状のものとしたが、これに限らず、図10のように例えばインボード側に向く側面が円弧状となった環状凹部11としても良い。このように環状凹部11の一方の側面を断面円弧状とすることにより、ハブ輪2Aの端部の塑性加工において前記環状凹部11に応力が集中するのを緩和できる。

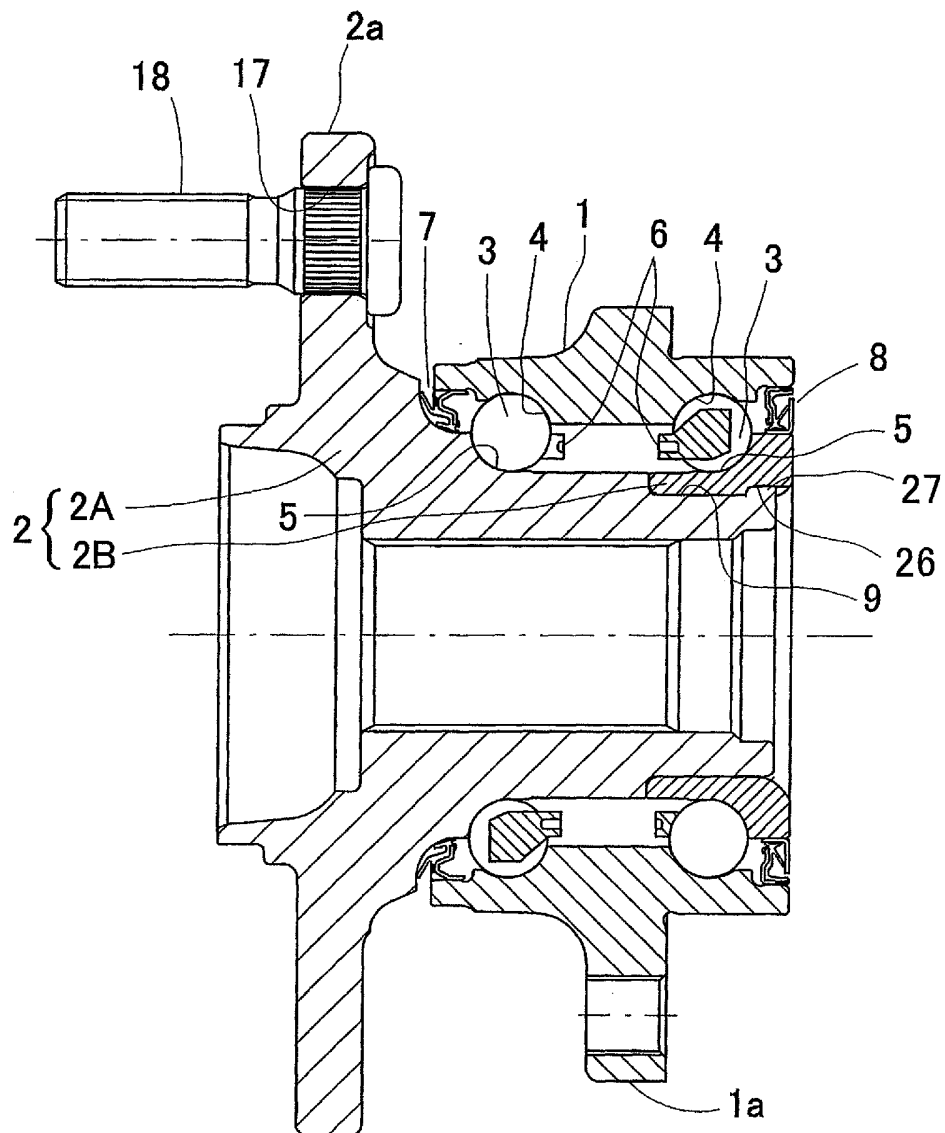
以上のとおり、図面を参照しながら好適な実施形態を説明したが、当業者であれば、本件明細書を見て、自明な範囲内で種々の変更および修正を容易に想定するであろう。従って、そのような変更および修正は、添付の請求の範囲から定まるこの発明の範囲内のものと解釈される。

請求の範囲

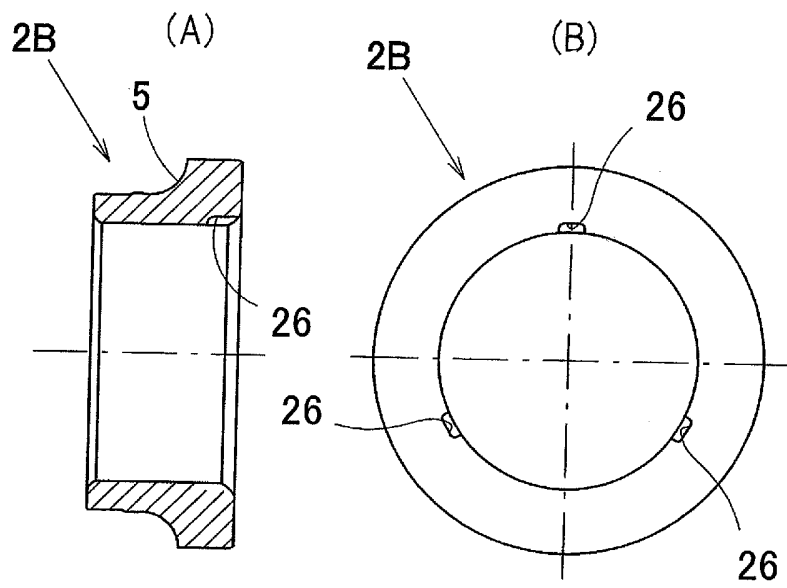
- [1] 内周に複列の転走面を有する外方部材と、前記各転走面に対向する転走面を外周に有する内方部材と、これら対向する転走面の間に介在した複列の転動体とを備え、前記内方部材が車輪取付用のフランジを有するハブ輪とこのハブ輪のインボード側部の外周に嵌合した内輪とでなり、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用軸受装置であって、次の要素(A)または(B)を備えた車輪用軸受装置。
- 要素(A):前記ハブ輪のインボード側端に対応する内輪の内径面の円周方向の一部に係止凹部を設け、前記ハブ輪の拡張径により、前記ハブ輪に、前記内輪の前記係止凹部内に塑性流動して係合した係止突部を設けている。
- 要素(B):前記ハブ輪および内輪に各列の前記転走面が形成され、前記ハブ輪のインボード側端の付近の外周に環状凹部を設け、前記ハブ輪の前記環状凹部よりもインボード側の部分を外径側へ塑性変形させてその塑性変形部分を前記内輪のインボード側を向く面に対向させることにより、内輪の抜け止めを行っている。
- [2] 請求項1において、前記要素(A)における前記係止凹部が、前記内輪のインボード側の端面から軸方向に伸びる溝状である車輪用軸受装置。
- [3] 請求項1において、前記要素(A)における前記係止凹部が、前記内輪のインボード側の端面と内径との角部に形成され、この係止凹部の底面形状が、内輪中心軸を含む断面において、円弧状を成す形状である車輪用軸受装置。
- [4] 請求項1において、前記ハブ輪のインボード端側に対応する内輪の内径面の全周に、この内径面よりも大径となる段部を設け、この段部における内周面の一部に前記要素(A)の前記係止凹部を設け、前記ハブ輪の拡張径により、前記ハブ輪に、前記内輪の前記段部および前記係止凹部内にそれぞれ塑性流動して係合した係止段部および前記係止突部を設けた車輪用軸受装置。
- [5] 請求項1において、前記車輪用軸受装置は前記要素(A)を備えたものとし、前記内方部材は、前記ハブ輪および前記内輪に前記各列の転走面が形成されたものである車輪用軸受装置。
- [6] 請求項5において、前記要素(A)の前記係止突部は、前記ハブ輪のインボード側端を拡張させる加締により形成したものであり、前記ハブ輪における転走面は焼入れ処

- 理した表面硬化処理面とし、前記加締を行うインボード側端は非熱処理部とし、前記内輪は表面から芯部までの全体を焼入れ処理により硬化させた車輪用軸受装置。
- [7] 請求項1において、前記要素(B)の前記塑性変形部分を前記内輪のインボード側を向く面に押し付けた車輪用軸受装置。
- [8] 請求項1において、前記要素(B)における、前記塑性変形部分と前記内輪のインボード側を向く面との間に隙間を有する車輪用軸受装置。
- [9] 請求項1において、前記車輪用軸受装置は前記要素(B)を備えたものとし、内輪の内径面におけるインボード側端の全周に、前記内径面よりも大径となる段部を設け、前記ハブ輪の前記塑性変形部分を前記内輪の前記段部内におけるインボード側を向く面のみに係合させた車輪用軸受装置。
- [10] 請求項1において、前記要素(B)における、前記ハブ輪の前記塑性変形部分が、前記内輪よりもインボード側へ突出しないものとした車輪用軸受装置。
- [11] 請求項1において、前記要素(B)を備えた車輪用軸受装置が、車体に対して駆動輪となる車輪を回転自在に支持する車輪用軸受装置。

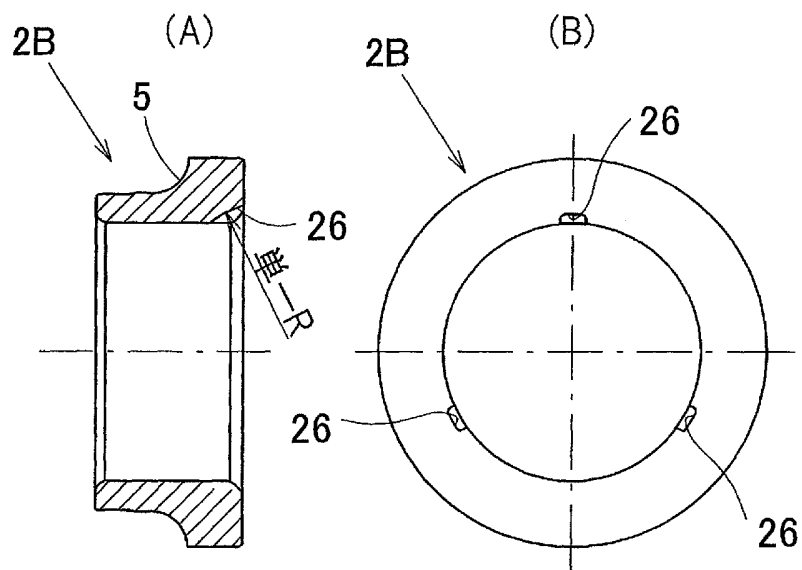
[図1]



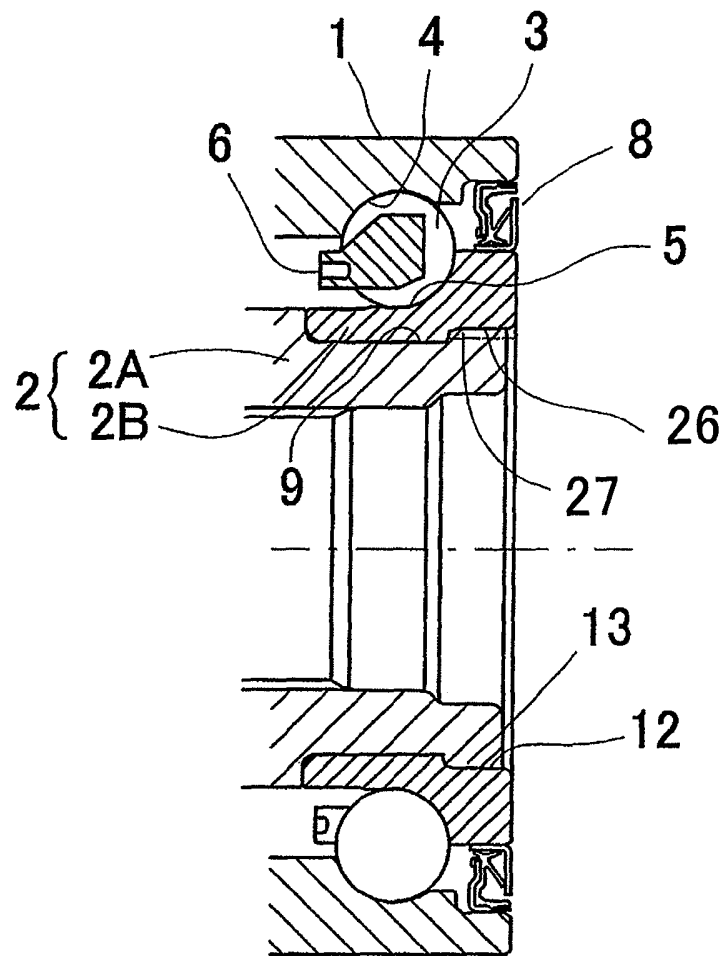
[図2]



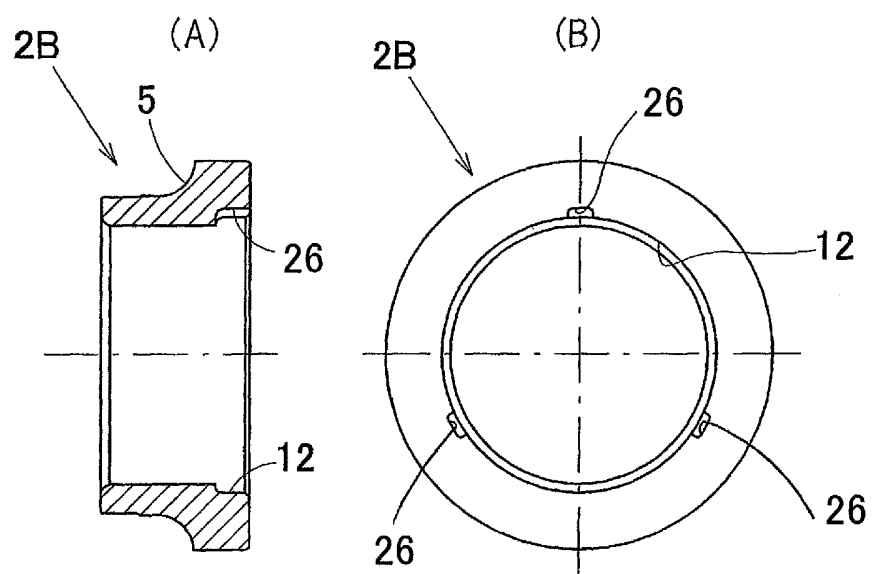
[図3]



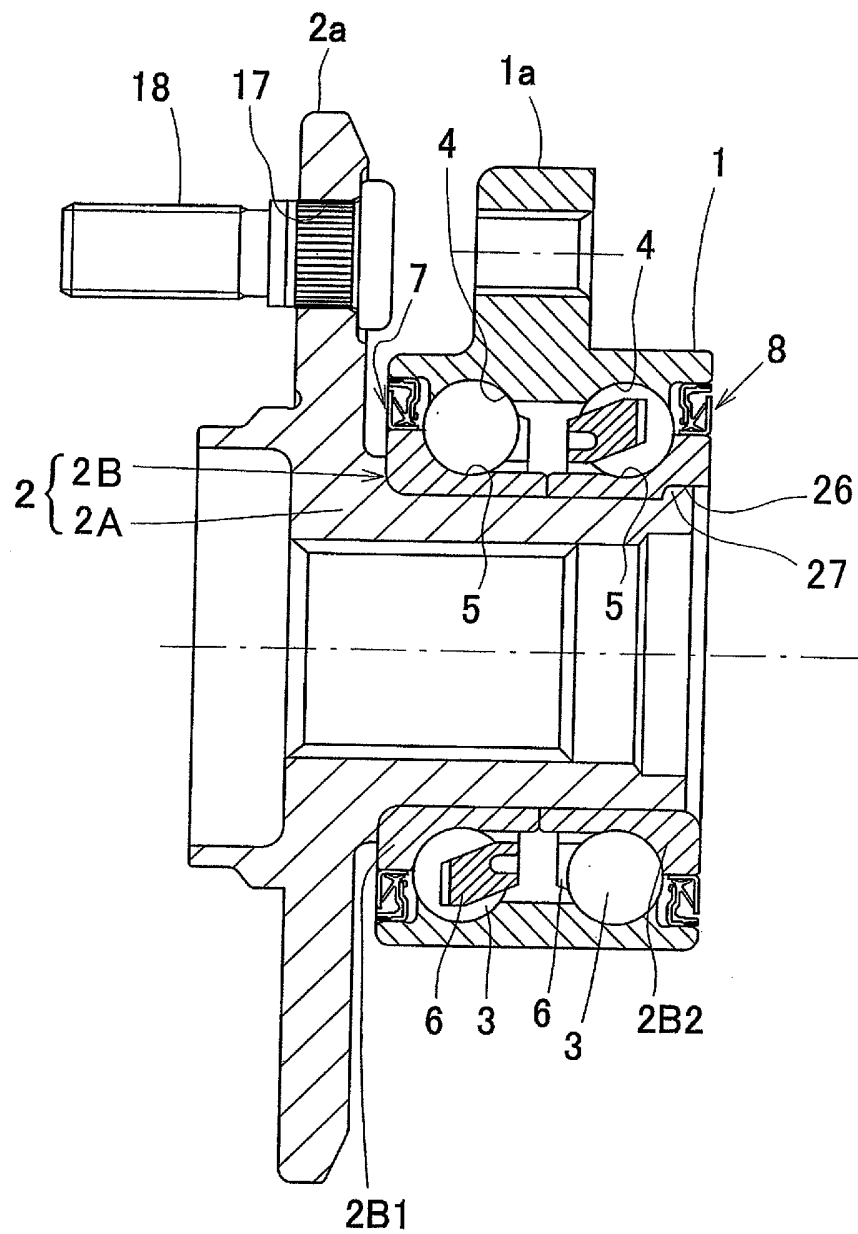
[図4]



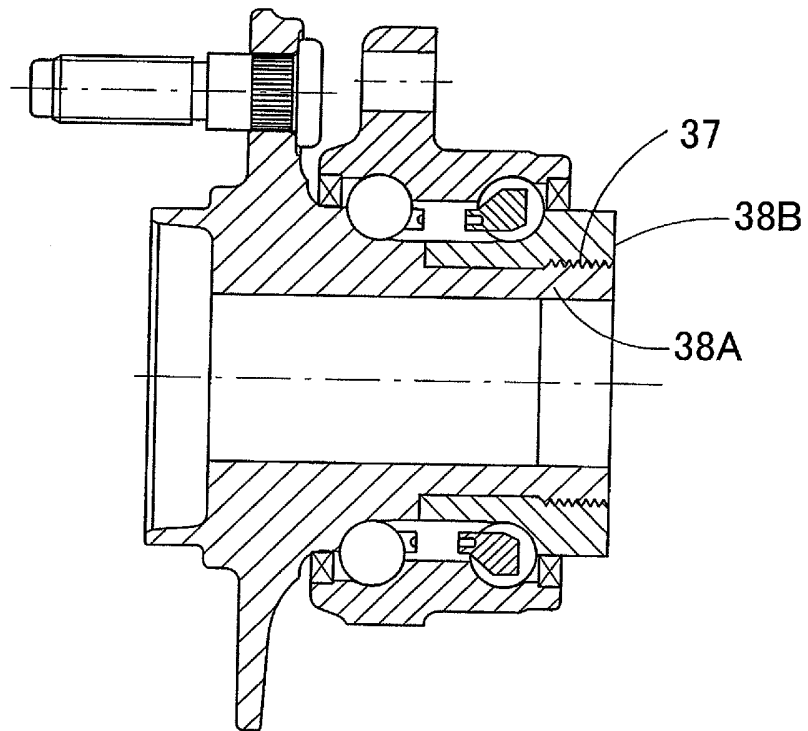
[図5]



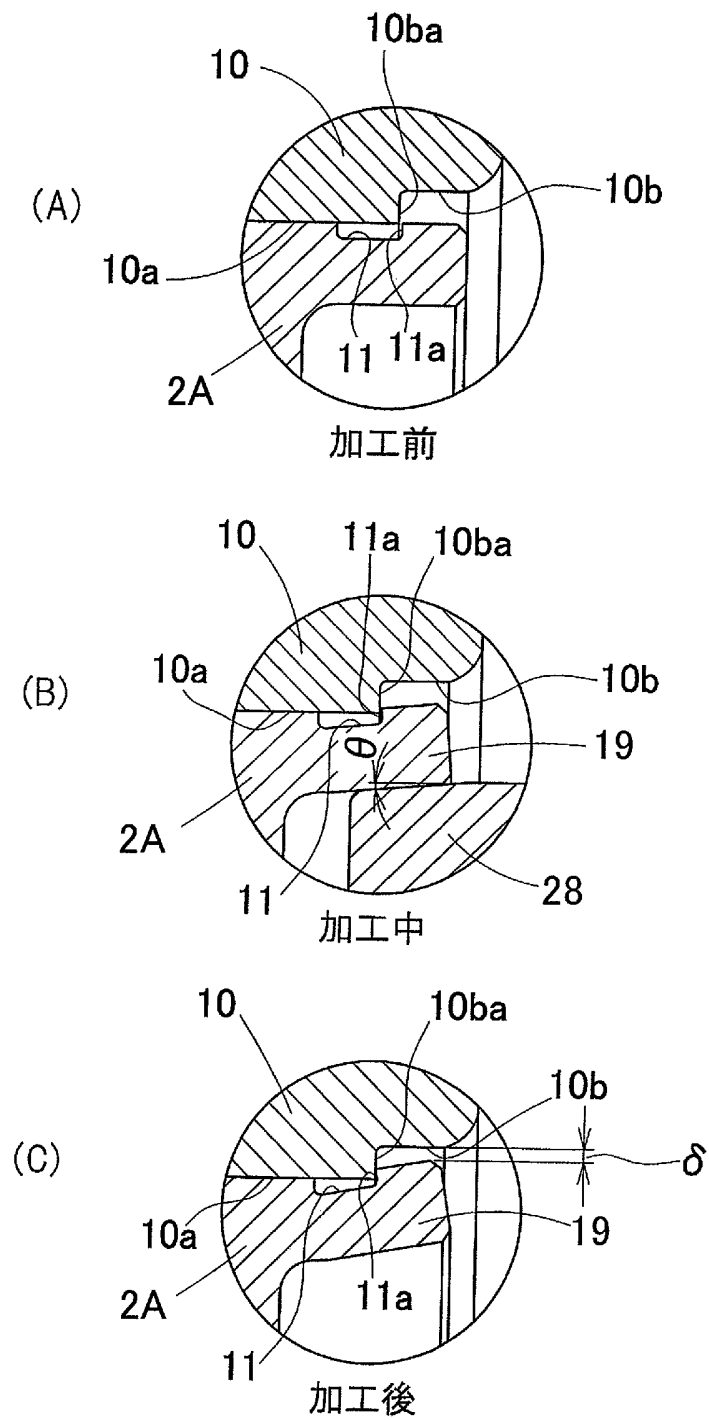
[図6]



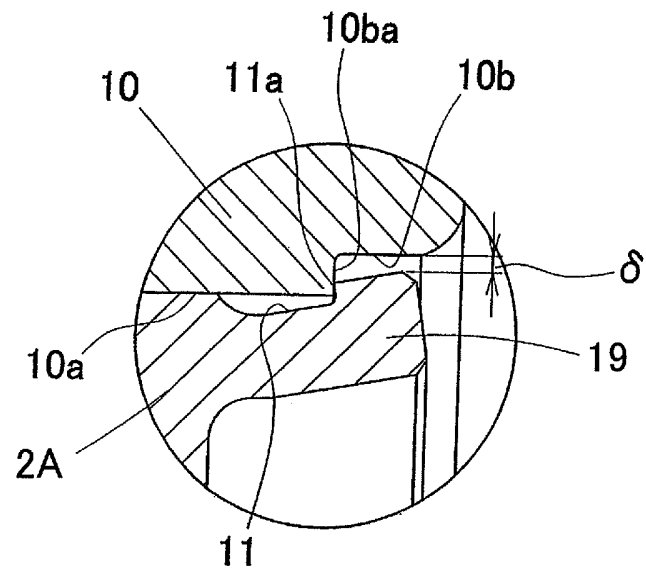
[図7]



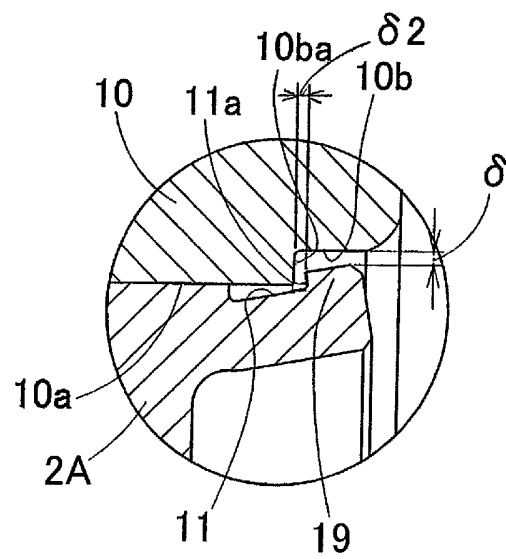
[図9]



[図10]



[図11]



[illegible]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016738

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F16C35/063 (2006.01), B60B27/00 (2006.01), B60B35/18 (2006.01), F16C19/18 (2006.01), F16C33/58 (2006.01), F16C43/04 (2006.01) 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) F16C35/063 (2006.01), B60B27/00 (2006.01), B60B35/18 (2006.01), F16C19/18 (2006.01), F16C33/58 (2006.01), F16C43/04 (2006.01) 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 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005 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.
X Y	JP 2001-1710 A (NTN Corp.), 09 January, 2001 (09.01.01), Par. Nos. [0006] to [0007], [0016] to [0025]; Figs. 1 to 3, 7 to 8 & US 6497515 B1 & DE 10029100 A1 & FR 0007694 A1	1-3, 4-5 6
X Y	JP 10-95203 A (NSK Ltd.), 14 April, 1998 (14.04.98), Par. Nos. [0008], [0025]; Figs. 1, 7 (Family: none)	1, 7-8, 10 9, 11
Y	JP 2002-283804 A (NTN Corp.), 03 October, 2002 (03.10.02), Par. Nos. [0026] to [0029] & US 2004/0120622 A1 & EP 1375196 A1 & WO 2002/0078979 A1	6
☒ 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 09 December, 2005 (09.12.05)		Date of mailing of the international search report 20 December, 2005 (20.12.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016738

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 9-164803 A (NSK Ltd.), 24 June, 1997 (24.06.97), Par. Nos. [0013] to [0019]; Fig. 1 (Family: none)	9, 11
Y	JP 2002-295505 A (NTN Corp.), 09 October, 2002 (09.10.02), Fig. 1 & US 2002/0068639 A1 & EP 1190870 A2	9
A	JP 2001-171309 A (NSK Ltd.), 26 June, 2001 (26.06.01), Fig. 1 (Family: none)	1, 7-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016738

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claims 1-6 relates to (A) "an engagement recess and an engagement projection."

The invention of claims 1, and 7-11 relates to (B) "an annular recess and a plastically deformed portion."

Claim 1 includes (A) and (B) above as alternative matters; however, they have no similarity in nature.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee..
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. **F16C35/063** (2006.01), **B60B27/00** (2006.01), **B60B35/18** (2006.01),
F16C19/18 (2006.01), **F16C33/58** (2006.01), **F16C43/04** (2006.01)

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 (IPC))

Int.Cl. **F16C35/063** (2006.01), **B60B27/00** (2006.01), **B60B35/18** (2006.01),
F16C19/18 (2006.01), **F16C33/58** (2006.01), **F16C43/04** (2006.01)

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
X Y	JP 2001-1710 A (エヌティエヌ株式会社) 200 1.01.09, 段落【0006】-【0007】、【0016】-【0 025】、【図1】-【図3】、【図7】-【図8】 & US 64 97515 B1 & DE 10029100 A1 & FR 0007694 A1	1-3, 4-5 6
X Y	JP 10-95203 A (日本精工株式会社) 1998.04. 14, 段落【0008】、【0025】、【図1】、【図7】 (ファミリ ーなし)	1, 7-8, 10 9, 11

☒ 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

09.12.2005

国際調査報告の発送日

20.12.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

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)

3J

3523

▲高▼辻 将人

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

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 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-283804 A (エヌティエヌ株式会社) 2 002.10.03, 段落【0026】-【0029】 & US 2 004/0120622 A1 & EP 1375196 A1 & WO 2002/0078979 A1	6
Y	JP 9-164803 A (日本精工株式会社) 1997.06. 24, 段落【0013】-【0019】, 【図1】 (ファミリーなし)	9, 11
Y	JP 2002-295505 A (エヌティエヌ株式会社) 2 002.10.09, 【図1】 & US 2002/006863 9 A1 & EP 1190870 A2	9
A	JP 2001-171309 A (日本精工株式会社) 200 1.06.26, 【図1】 (ファミリーなし)	1, 7-11

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1－6に係る発明は、(A)「係止凹部及び係止突部」に関するものである。

請求の範囲1, 7－11に係る発明は、(B)「環状凹部及び塑性変形部分」に関するものである。

請求の範囲1には、上記(A)及び(B)を択一的記載として含んでいるが、これらは同様な性質のものであるとはいえない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。