

(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
2015年2月5日(05.02.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/015992 A1

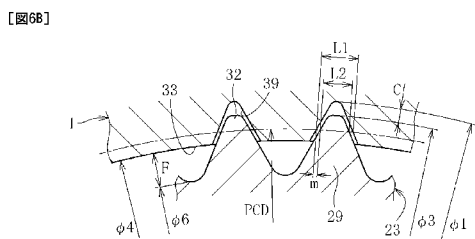
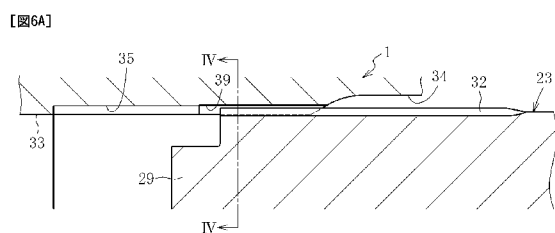
- (51) 国際特許分類:
F16C 35/063 (2006.01) F16D 1/02 (2006.01)
F16C 19/18 (2006.01) F16D 1/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/067640
- (22) 国際出願日: 2014年7月2日(02.07.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-158956 2013年7月31日(31.07.2013) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): NTN株式会社(NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人(米国についてのみ): 持永 修二(MOCHINAGA Shuji) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP). 乗松 孝幸(NORIMATSU Takayuki) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 城村 邦彦, 外(SHIROMURA Kunihiko et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目15番26号 江原特許事務所 Osaka (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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: BEARING DEVICE FOR WHEEL

(54) 発明の名称: 車輪用軸受装置



(phi 3) of the ridges (32) of the stem (29).

(57) 要約:

(57) Abstract: A bearing device for a wheel is provided with a bearing for the wheel, the bearing comprising an outer member, an inner member, and double-row rolling bodies, the bearing device being configured such that a constant velocity universal joint is joined in a torque-transmittable manner to the bearing for the wheel by fitting the stem (29) of an outer joint member (23) into the shaft hole (33) of a hub ring (1). Axially extending ridges (32) are formed on the stem (29) of the outer joint member (23), and grooves (35) having an interference (n) only relative to the circumferential sidewalls (40) of the ridges (32) are formed in the shaft hole (33) of the hub ring (1). The stem (29) of the outer joint member (23) is press-fitted into the shaft hole (33) of the hub ring (1) to transfer the shape of only the circumferential sidewalls (40) of the ridges (32) to the shaft hole (33), thereby forming a ridge-groove fitting section at which the ridges (32) and the grooves (35) are in close contact with each other in the entire portion where the ridges (32) and the grooves (35) are in contact with each other. A guide having grooves (39) formed therein is provided on the side of the ridge-groove fitting section into which the stem (29) is press-fitted. The maximum diameter (phi 1) of the grooves (39) of the guide is set to be greater than the maximum diameter of the grooves (35) of the shaft hole (33), and the maximum diameter (phi 2) of the grooves (35) of the shaft hole (33) is set to be greater than the maximum diameter

[続葉有]



WO 2015/015992 A1



外方部材、内方部材および複列の転動体からなる車輪用軸受を備え、ハブ輪1の軸孔33に外側継手部材23のステム部29を嵌合することにより車輪用軸受に等速自在継手をトルク伝達可能に結合させた車輪用軸受装置において、外側継手部材23のステム部29に軸方向に延びる複数の凸部32を形成すると共に、凸部32の周方向側壁部40のみに対して締め代 n を有する複数の凹部35をハブ輪1の軸孔33に形成し、外側継手部材23のステム部29をハブ輪1の軸孔33に圧入し、その軸孔33に凸部32の周方向側壁部40のみの形状を転写して接触部位全域で密着する凹凸嵌合部を構成し、凹凸嵌合部のステム部圧入側に凹部39が形成されたガイド部を設け、ガイド部の凹部39の最大径 $\phi 1$ を軸孔33の凹部35の最大径よりも大きくし、かつ、軸孔33の凹部35の最大径 $\phi 2$ をステム部29の凸部32の最大径 $\phi 3$ よりも大きくする。

明 細 書

発明の名称：車輪用軸受装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば自動車の懸架装置に対して駆動車輪（FF車の前輪、FR車の後輪、4WD車の全輪）を回転自在に支持する車輪用軸受装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の車輪用軸受装置として、例えば、ハブ輪と等速自在継手の外側継手部材との分離を可能としてメンテナンス性に優れた車輪用軸受装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。この特許文献1に開示された車輪用軸受装置は、図9に示すように、ハブ輪101、内輪102、複列の転動体103、104および外輪105からなる車輪用軸受106と固定式等速自在継手107とで主要部が構成されている。

[0003] ハブ輪101は、その外周面にアウトボード側の内側軌道面108が形成されると共に、車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ109を備えている。この車輪取付フランジ109の円周方向等間隔に、ホイールディスクを固定するためのハブボルト110が植設されている。このハブ輪101のインボード側外周面に形成された小径段部111に内輪102を嵌合させ、この内輪102の外周面にインボード側の内側軌道面112が形成されている。

[0004] 内輪102は、クリープを防ぐために適当な締め代をもって圧入されている。ハブ輪101の外周面に形成されたアウトボード側の内側軌道面108と、内輪102の外周面に形成されたインボード側の内側軌道面112とで複列の軌道面を構成する。この内輪102をハブ輪101の小径段部111に圧入し、その小径段部111の端部を外側に加締め、その加締め部113でもって内輪102を抜け止めしてハブ輪101と一体化し、車輪用軸受106に予圧を付与している。

- [0005] 外輪105は、内周面にハブ輪101および内輪102の内側軌道面108, 112と対向する複列の外側軌道面114, 115が形成されている。この外輪105の外周面を車体の懸架装置（図示せず）から延びるナックルに嵌合させて固定することにより、車輪用軸受装置を車体に取り付けるようにしている。
- [0006] 車輪用軸受106は、複列のアンギュラ玉軸受構造で、ハブ輪101および内輪102の外周面に形成された内側軌道面108, 112と外輪105の内周面に形成された外側軌道面114, 115との間に転動体103, 104を介在させ、各列の転動体103, 104を保持器117, 118により円周方向等間隔に支持した構造を有する。
- [0007] 車輪用軸受106の両端開口部には、外輪105とハブ輪101および内輪102との環状空間を密封する一对のシール119, 120が外輪105の両端部内径に嵌合され、内部に充填されたグリースの漏洩ならびに外部からの水や異物の侵入を防止するようになっている。
- [0008] 等速自在継手107は、ドライブシャフトを構成する中間シャフト121の一端に設けられ、内周面にトラック溝122が形成された外側継手部材123と、その外側継手部材123のトラック溝122と対向するトラック溝124が外周面に形成された内側継手部材125と、外側継手部材123のトラック溝122と内側継手部材125のトラック溝124との間に組み込まれたボール126と、外側継手部材123の内周面と内側継手部材125の外周面との間に介在してボール126を保持するケージ127とで構成されている。
- [0009] 外側継手部材123は、内側継手部材125、ボール126およびケージ127からなる内部部品を収容したマウス部128と、マウス部128から軸方向に一体的に延びるステム部129とで構成されている。内側継手部材125は、中間シャフト121の軸端が圧入されてスプライン嵌合によりトルク伝達可能に結合されている。
- [0010] 等速自在継手107の外側継手部材123と中間シャフト121との間に

、継手内部に封入されたグリース等の潤滑剤の漏洩を防ぐと共に継手外部からの異物侵入を防止するための樹脂製の蛇腹状ブーツ130を装着して、外側継手部材123の開口部をブーツ130で閉塞した構造としている。このブーツ130は、外側継手部材123の外周面にブーツバンドにより締め付け固定された大径端部と、中間シャフト121の外周面にブーツバンドにより締め付け固定された小径端部と、大径端部と小径端部とを繋ぎ、その大径端部から小径端部へ向けて縮径した可撓性の蛇腹部とで構成されている。

[0011] 外側継手部材123のステム部129の外周面には、軸方向に延びる複数の凸部132からなる雄スプラインが形成されている（図10および図11参照）。これに対して、ハブ輪101の軸孔133は、その内周面に雌スプラインが形成されていない単純な円筒部134をなす（図10および図12参照）。この車輪用軸受装置は、図9および図10に示すように、外側継手部材123のステム部129をハブ輪101の軸孔133に圧入した上で、外側継手部材123のステム部129の軸端に形成された雌ねじ137にボルト138を螺合させることにより、そのボルト138をハブ輪101の端面に係止させた状態で締め付けることで、等速自在継手107をハブ輪101に固定している。

[0012] 外側継手部材123のステム部129をハブ輪101の軸孔133に圧入するに際して、そのステム部129の凸部132をハブ輪101の軸孔133の内周面に転写することにより、図13および図14に示すように、ハブ輪101の軸孔133の内周面に凸部132と締め代をもって密着する凹部136を形成し、その接触部位全域で密着する凹凸嵌合部N（図9参照）を形成することで、外側継手部材123とハブ輪101とをトルク伝達可能に結合させている。

先行技術文献

特許文献

[0013] 特許文献1：特開2009-97557号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0014] ところで、前述した車輪用軸受装置において、ハブ輪101、内輪102、複列の転動体103、104および外輪105からなる車輪用軸受106と結合される固定式等速自在継手107がドライブシャフトの一部を構成している。自動車のエンジンから車輪に動力を伝達するドライブシャフトは、エンジンと車輪との相対的位置関係の変化による角度変位と軸方向変位に対応する必要があるため、一般的にエンジン側（インボード側）に摺動式等速自在継手（図示せず）を、車輪側（アウトボード側）に固定式等速自在継手107をそれぞれ装備し、両者の等速自在継手を中間シャフト121で連結した構造を具備する。
- [0015] ここで、従来の車輪用軸受装置では、図10および図12に示すように、ハブ輪101の軸孔133の内周面は雌スプラインが形成されていない単純な円筒部134をなすことから、外側継手部材123のステム部129をハブ輪101の軸孔133に圧入するに際して、そのステム部129の凸部132を軸孔133の内周面に転写するために大きな圧入荷重が必要である。また、図14に示すように軸孔133の凹部136とステム部129の凸部132とが密着する範囲 α （前述の凸部132の山形中腹部から山形頂上部に至る範囲）で締め代を設定している点でも大きな圧入荷重が必要で作業性が悪く、プレス機などを用いる必要があった。そのため、車輪用軸受106にドライブシャフトの等速自在継手107を組み付けた状態で車輪用軸受装置を車体に組み付けなければならないというのが現状であった。
- [0016] その結果、自動車メーカーでの車両組み立て時には、車輪用軸受106とドライブシャフトの等速自在継手107とを結合させた状態、つまり、車輪用軸受106とドライブシャフトの固定式等速自在継手107および摺動式等速自在継手（図示せず）とが一体化した状態で取り扱われる。図示しないが、車体の懸架装置から延びるナックルの最小内径寸法を等速自在継手の最大外径寸法よりも大きくしていることから、この車体への組み付けは、ドライブシャフトの摺動式等速自在継手と固定式等速自在継手107とを、車体の

懸架装置から延びるナックルに順次通した上で、車輪用軸受106の外輪105をナックルに嵌合させて固定しなければならない。このドライブシャフトは車輪側とエンジン側とを繋ぐ長尺なアセンブリ体であることから、前述したようにドライブシャフトの摺動式等速自在継手と固定式等速自在継手107とをナックルに順次通す車体への組み付け方法では作業性が悪く、その組み付け時にドライブシャフトを構成する部品を損傷させたりする可能性がある。

[0017] そこで、本発明は前述の問題点に鑑みて提案されたもので、その目的とするところは、車体への組み付けにおける作業性を向上させ、その組み付け時の部品の損傷を未然に防止し得る車輪用軸受装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0018] 前述の目的を達成するための技術的手段として、本発明は、内周に複列の外側軌道面が形成された外方部材と、外周に外側軌道面と対向する複列の内側軌道面を有し、ハブ輪および内輪からなる内方部材と、外方部材の外側軌道面と内方部材の内側軌道面との間に介装された複列の転動体とからなる車輪用軸受を備え、ハブ輪の軸孔に等速自在継手の外側継手部材のステム部を嵌合することにより車輪用軸受に等速自在継手をトルク伝達可能に結合させた車輪用軸受装置において、外側継手部材のステム部に軸方向に延びる複数の凸部を形成すると共に、凸部の周方向側壁部のみに対して締め代を有する複数の凹部をハブ輪の軸孔に形成し、外側継手部材のステム部をハブ輪の軸孔に圧入し、その軸孔に凸部の周方向側壁部のみの形状を転写して接触部位全域で密着する凹凸嵌合部を形成し、凹凸嵌合部のステム部圧入側に凹部が形成されたガイド部を設け、ガイド部の凹部最大径を軸孔の凹部最大径よりも大きくし、かつ、軸孔の凹部最大径をステム部の凸部最大径よりも大きくしたことを特徴とする。ここで、「凸部の周方向側壁部のみ」とは、凸部の径方向先端部を除いた部位を意味する。

[0019] 本発明では、外側継手部材のステム部に軸方向に延びる複数の凸部を形成すると共に、その凸部の周方向側壁部のみに対して締め代を有する凹部をハ

ブ輪の軸孔に予め形成しておく。外側継手部材のステム部をハブ輪の軸孔に圧入することにより、接触部位全域で密着する凹凸嵌合部が形成される。この圧入に先立って、凹凸嵌合部のステム部圧入側に凹部が形成されたガイド部を設けていることから、ステム部をスムーズに軸孔に圧入開始することができる。また、ガイド部の凹部最大径を軸孔の凹部最大径よりも大きくしていることから、安定した圧入が可能となって圧入時の芯ずれや芯傾きなどを防止することができる。

[0020] この圧入に際して、凸部の周方向側壁部により凹部形成面を極僅かに切削加工し、凸部の周方向側壁部による凹部形成面の極僅かな塑性変形や弾性変形を付随的に伴いながら、ハブ輪の軸孔の凹部形成面に凸部の周方向側壁部のみの形状を転写する。この時、凸部の周方向側壁部が凹部形成面に食い込んでいくことによってハブ輪の軸孔内周面が僅かに拡径した状態となって、凸部の軸方向の相対的移動が許容される。凸部の軸方向相対移動が停止すれば、ハブ輪の軸孔内周面が元の径に戻ろうとして縮径することになる。これによって、凹凸嵌合部の接触部位全域で密着し、外側継手部材とハブ輪を強固に結合一体化することができる。なお、軸孔の凹部最大径をステム部の凸部最大径よりも大きくしていることから、凸部の周方向側壁部を除く他の部位、つまり、凸部の径方向先端部の形状がハブ輪の軸孔の凹部形成面に転写されることはない。

[0021] ここで、凸部に対して凹部を予め形成していることから、従来のように凸部を単純な円筒部に転写する場合よりも、凹凸嵌合部の接触部位全域で密着させるための圧入荷重を下げることができ、さらに、凸部の周方向側壁部のみに対して締め代を有するように設定されていることから、従来のように凸部の径方向先端部を含む場合よりも、圧入荷重を下げるので、車輪用軸受を車体（ナックル）に取り付けた後にその車輪用軸受のハブ輪に外側継手部材を圧入して等速自在継手を車輪用軸受に結合させることが容易となって作業性の向上が図れる。

[0022] 本発明において、ガイド部の凹部最大径を軸孔の凹部最大径よりも大きく

し、かつ、軸孔の凹部最大径をステム部の凸部最大径よりも大きくするに際して、ガイド部の凹部最大径と軸孔の凹部最大径との間の径方向隙間をAとし、軸孔の凹部最大径とステム部の凸部最大径との間の径方向隙間をBとし、ガイド部の凹部最大径とステム部の凸部最大径との間の径方向隙間をCとした場合、 $A/B=0.15\sim0.2$ 、 $B/C=0.17\sim2$ 、 $A/C=0.1\sim1$ の条件を満足するように規定することが望ましい。このように規定すれば、外側継手部材のステム部をハブ輪の軸孔に圧入するに際して、そのステム部の圧入開始をスムーズに行うことができる。また、この圧入時、ハブ輪の軸孔の凹部形成面に凸部の周方向側壁部のみの形状を確実に転写することができる。

[0023] 本発明において、ガイド部の凹部幅寸法をステム部の凸部幅寸法よりも大きくし、かつ、ステム部の凸部幅寸法を軸孔の凹部幅寸法よりも大きくすることが望ましい。このようにすれば、外側継手部材のステム部をハブ輪の軸孔に圧入するに際して、そのステム部の圧入開始をスムーズに行うことができる。また、この圧入時、ハブ輪の軸孔の凹部形成面に凸部の周方向側壁部のみの形状を確実に転写することができる。

[0024] 本発明において、ガイド部の凹部幅寸法をステム部の凸部幅寸法よりも大きくし、かつ、ステム部の凸部幅寸法を軸孔の凹部幅寸法よりも大きくするに際して、ガイド部の凹部幅寸法をL1とし、ステム部の凸部幅寸法をL2とし、ハブ輪の軸孔の凹部幅寸法をL3とした場合、 $L1/L2=1.1\sim1.4$ 、 $L2/L3=1.01\sim1.1$ 、 $L1/L3=1.2\sim1.4$ の条件を満足するように規定することが望ましい。このように規定すれば、外側継手部材のステム部をハブ輪の軸孔に圧入するに際して、そのステム部の圧入開始をより一層スムーズに行うことができる。また、この圧入時、ハブ輪の軸孔の凹部形成面に凸部の周方向側壁部のみの形状をより一層確実に転写することができる。

[0025] 本発明において、ガイド部の凹部最小径と軸孔の凹部最小径とを等しくし、かつ、軸孔の凹部最小径をステム部の凸部最小径よりも大きくすることが

望ましい。このようにすれば、ガイド部と軸孔の内径加工が容易となり、また、ステム部の圧入時、ハブ輪の軸孔の凹部形成面に凸部の周方向側壁部のみの形状を確実に転写することができる点で有効である。

[0026] 本発明において、ガイド部の凹部最小径と軸孔の凹部最小径とを等しくし、かつ、軸孔の凹部最小径をステム部の凸部最小径よりも大きくするに際して、ガイド部の凹部最小径と軸孔の凹部最小径との間の径方向隙間をDとし、軸孔の凹部最小径とステム部の凸部最小径との間の径方向隙間をEとし、ガイド部の凹部最小径とステム部の凸部最小径との間の径方向隙間をFとした場合、 $D = 0$ 、 $E = F$ の条件を満足するように規定することが望ましい。このように規定すれば、ガイド部と軸孔の内径加工が容易となり、また、ステム部の圧入時、ハブ輪の軸孔の凹部形成面に凸部の周方向側壁部のみの形状を確実に転写することができる点で有効である。

発明の効果

[0027] 本発明によれば、外側継手部材のステム部に軸方向に延びる複数の凸部を形成すると共に、凸部の周方向側壁部のみに対して締め代を有する複数の凹部をハブ輪の軸孔に形成し、外側継手部材のステム部をハブ輪の軸孔に圧入し、その軸孔に凸部の周方向側壁部のみを転写して接触部位全域で密着する凹凸嵌合部を構成したことにより、凸部の周方向側壁部のみに対して締め代を有する凹部を予め形成していることから、凹凸嵌合部の接触部位全域で密着させるための圧入荷重を下げることができるので、車輪用軸受を車体に取り付けた後にその車輪用軸受のハブ輪に外側継手部材を圧入して等速自在継手を車輪用軸受に結合させることが容易となり、車体への組み付けにおける作業性を向上させ、その組み付けの部品の損傷を未然に防止することができる。本発明では、凹凸嵌合部のステム部圧入側に凹部が形成されたガイド部を設けていることから、ステム部をスムーズに軸孔に圧入開始することができ、また、ガイド部の凹部最大径を凹凸嵌合部の凹部最大径よりも大きくしていることから、安定した圧入が可能となって圧入時の芯ずれや芯傾きなどを防止することができる。また、軸孔の凹部最大径をステム部の凸部

最大径よりも大きくしていることから、圧入時、ハブ輪の軸孔の凹部形成面に凸部の周方向側壁部のみの形状を確実に転写することができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明に係る車輪用軸受装置の実施形態で、車輪用軸受に等速自在継手を組み付けた後の状態を示す縦断面図である。

[図2]図1の車輪用軸受に等速自在継手を組み付ける前の状態を示す縦断面図である。

[図3]図2のI-I線に沿う拡大断面図である。

[図4]図2のII-II線に沿う拡大断面図である。

[図5A]ハブ輪の軸孔を示す要部拡大断面図である。

[図5B]図5AのIII-III線に沿う断面図である。

[図6A]ハブ輪の軸孔のガイド部に外側継手部材のステム部を挿入した状態を示す要部拡大断面図である。

[図6B]図6AのIV-IV線に沿う断面図である。

[図7A]ハブ輪の軸孔に外側継手部材のステム部を圧入している状態を示す要部拡大断面図である。

[図7B]図7AのV-V線に沿う断面図である。

[図8]図1のVI-VI線に沿う拡大断面図である。

[図9]従来の車輪用軸受装置の全体構成で、車輪用軸受に等速自在継手を組み付けた後の状態を示す縦断面図である。

[図10]図9の車輪用軸受に等速自在継手を組み付ける前の状態を示す縦断面図である。

[図11]図10のVII-VII線に沿う断面図である。

[図12]図10のVIII-VIII線に沿う断面図である。

[図13]図9のIX-IX線に沿う断面図である。

[図14]図13の要部拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0029] 本発明に係る車輪用軸受装置の実施形態を以下に詳述する。図1および図

2に示す車輪用軸受装置は、内方部材であるハブ輪1および内輪2、複列の転動体3、4、外輪5からなる車輪用軸受6と等速自在継手7とで主要部が構成されている。図1は車輪用軸受6に等速自在継手7を組み付けた後の状態を示し、図2は車輪用軸受6に等速自在継手7を組み付ける前の状態を示す。なお、以下の説明では、車体に組み付けた状態で、車体の外側寄りとなる側をアウトボード側（図面左側）と呼び、中央寄りとなる側をインボード側（図面右側）と呼ぶ。

[0030] ハブ輪1は、その外周面にアウトボード側の内側軌道面8が形成されると共に、車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ9を備えている。この車輪取付フランジ9の円周方向等間隔に、ホイールディスクを固定するためのハブボルト10が植設されている。このハブ輪1のインボード側外周面に形成された小径段部11に内輪2を嵌合させ、この内輪2の外周面にインボード側の内側軌道面12が形成されている。

[0031] 内輪2は、クリープを防ぐために適当な締め代をもって圧入されている。ハブ輪1の外周面に形成されたアウトボード側の内側軌道面8と、内輪2の外周面に形成されたインボード側の内側軌道面12とで複列の軌道面を構成する。この内輪2をハブ輪1の小径段部11に圧入し、その小径段部11の端部を揺動加締めにより外側に加締め、その加締め部13でもって内輪2を抜け止めしてハブ輪1と一体化し、車輪用軸受6に予圧を付与している。

[0032] 外輪5は、内周面にハブ輪1および内輪2の内側軌道面8、12と対向する複列の外側軌道面14、15が形成され、車体の懸架装置から延びるナックル（図示せず）に取り付けるための車体取付フランジ16を備えている。この車体取付フランジ16は、前述のナックルに嵌合されてボルトにより固定される。

[0033] 車輪用軸受6は、複列のアンギュラ玉軸受構造で、ハブ輪1および内輪2の外周面に形成された内側軌道面8、12と外輪5の内周面に形成された外側軌道面14、15との間に転動体3、4を介在させ、各列の転動体3、4を保持器17、18により円周方向等間隔に支持した構造を有する。

- [0034] 車輪用軸受 6 の両端開口部には、外輪 5 とハブ輪 1 および内輪 2 との環状空間を密封する一対のシール 19, 20 が外輪 5 の両端部内径に嵌合され、内部に充填されたグリースの漏洩ならびに外部からの水や異物の侵入を防止するようになっている。
- [0035] 等速自在継手 7 は、ドライブシャフトを構成する中間シャフト 21 の一端に設けられ、内周面にトラック溝 22 が形成された外側継手部材 23 と、その外側継手部材 23 のトラック溝 22 と対向するトラック溝 24 が外周面に形成された内側継手部材 25 と、外側継手部材 23 のトラック溝 22 と内側継手部材 25 のトラック溝 24 との間に組み込まれたボール 26 と、外側継手部材 23 の内周面と内側継手部材 25 の外周面との間に介在してボール 26 を保持するケージ 27 とで構成されている。
- [0036] 外側継手部材 23 は、内側継手部材 25、ボール 26 およびケージ 27 からなる内部部品を収容したマウス部 28 と、マウス部 28 から軸方向に一体的に延びるステム部 29 とで構成されている。内側継手部材 25 は、中間シャフト 21 の軸端が圧入されてスプライン嵌合によりトルク伝達可能に結合されている。
- [0037] 等速自在継手 7 の外側継手部材 23 と中間シャフト 21 との間に、継手内部に封入されたグリース等の潤滑剤の漏洩を防ぐと共に継手外部からの異物侵入を防止するための樹脂製の蛇腹状ブーツ 30 を装着して、外側継手部材 23 の開口部をブーツ 30 で閉塞した構造としている。このブーツ 30 は、図示しないが、外側継手部材 23 の外周面にブーツバンドにより締め付け固定された大径端部と、中間シャフト 21 の外周面にブーツバンドにより締め付け固定された小径端部と、大径端部と小径端部とを繋ぎ、その大径端部から小径端部へ向けて縮径した可撓性の蛇腹部とで構成されている。
- [0038] この車輪用軸受装置は、外側継手部材 23 のステム部 29 の根元部位 31 を円柱形状とし、その根元部位 31 からアウトボード側の外周面に軸方向に延びる複数の凸部 32 からなる雄スプラインを形成する（図 3 参照）。これに対して、ハブ輪 1 の軸孔 33 の先端部位 34 を円筒形状とし、その先端部

位34からアウトボード側の内周面に前述の凸部32の周方向側壁部のみに対して締め代を有する複数の凹部35を形成する(図4参照)。この凹部35が凸部32の周方向側壁部40のみに対して締め代 n を有するように、その凹部35の幅寸法 L_3 を凸部32の幅寸法 L_2 よりも小さく設定している(図7B参照)。なお、前述の凸部32は断面台形の歯形状としているが、インボリュート歯形状であってもよい。

[0039] この車輪用軸受装置では、外側継手部材23のステム部29をハブ輪1の軸孔33に圧入し、相手側の凹部形成面であるハブ輪1の軸孔33の凹部35にステム部29の凸部32の周方向側壁部のみの形状を転写することにより凹部36を形成し、その接触部位全域で密着する凹凸嵌合部Mを形成する(図1参照)。外側継手部材23のステム部29の軸端に形成された雌ねじ部37にボルト38を螺合させることによりそのボルト38をハブ輪1に係止させた状態で締め付けることで、等速自在継手7をハブ輪1に固定する。なお、車輪用軸受6は、加締め部13でもって内輪2を抜け止めしてハブ輪1と一体化した構造となっていることから、等速自在継手7の外側継手部材23と分離可能となっている。

[0040] 外側継手部材23のステム部29をハブ輪1の軸孔33に圧入するに際して、図5Aおよび図5Bに示すように、ハブ輪1の軸孔33のインボード側に位置する先端部位34とアウトボード側に位置する凹部35との間に、圧入の開始をガイドするガイド部を設けている。このガイド部は、凹部35と同位相で軸方向に延びる複数の凹部39が形成され、ステム部29の凸部32よりも大きめの凹部39となっている。つまり、凸部32と凹部39との間に隙間 m が形成されている(図6B参照)。このガイド部により、外側継手部材23のステム部29をハブ輪1の軸孔33に圧入するに際して、図6Aおよび図6Bに示すように、ステム部29の凸部32がハブ輪1の凹部35に確実に圧入するように誘導することができるので、安定した圧入が可能となって圧入時の芯ずれや芯傾きなどを防止することができる。

[0041] この外側継手部材23のステム部29をハブ輪1の軸孔33に圧入するに

際して、図7Aおよび図7Bに示すように、凹部35が凸部32の周方向側壁部40のみに対して締め代nを有することから、凸部32の周方向側壁部40により凹部形成面を極僅かに切削加工し、凸部32の周方向側壁部40による凹部形成面の極僅かな塑性変形や弾性変形を付随的に伴いながら、その凹部形成面に凸部32の周方向側壁部40の形状を転写することにより凹部36を形成する。この場合、凸部32の表面硬度を凹部35の表面硬度よりも大きくしておく。これにより、圧入時における切削加工、塑性変形や弾性変形により、相手側の凹部形成面に凸部32の周方向側壁部40の形状を容易に転写することができる。なお、凸部32の周方向側壁部40を除く部位、つまり、凸部32の径方向先端部は、凹部35と締め代を有さず、凹部35の径方向寸法を凸部32よりも大きく設定することにより、凹部35が凸部32の径方向先端部に対して隙間を有する。

[0042] この圧入時、凸部32の周方向側壁部40が凹部形成面に食い込んでいくことによってハブ輪1の内径が僅かに拡径した状態となって、凸部32の軸方向の相対的移動が許容される。この凸部32の軸方向相対移動が停止すれば、ハブ輪1の内径が元の径に戻ろうとして縮径することになる。これによって、凹凸嵌合部Mの接触部位全域で密着し、外側継手部材23とハブ輪1を強固に結合一体化することができる。

[0043] このような低コストで信頼性の高い結合により、ステム部29とハブ輪1の嵌合部分の径方向および周方向においてガタが生じる隙間が形成されないため、凹凸嵌合部Mの接触部位全域が駆動トルク伝達に寄与して安定したトルク伝達が可能であり、耳障りな歯打ち音を長期に亘り防止できる。このように凹凸嵌合部Mの接触部位全域で密着していることから、トルク伝達部位の強度が向上するため、車両用軸受装置の軽量コンパクト化が図れる。

[0044] この車輪用軸受装置の場合、凸部32に対して凹部35を予め形成していることから、従来のように凸部132を円筒部134（図10および図12参照）に転写する場合よりも、凹凸嵌合部Mの接触部位全域で密着させるための圧入荷重を下げることができ、さらに、凸部32の周方向側壁部40（

図7B参照)のみに対して締め代 n を有するように設定されていることから、従来のように凸部132の径方向先端部を含む場合、つまり、凸部132の山形中腹部から山形頂上部に至る範囲 α で締め代を設定している場合(図14参照)よりも、圧入荷重を下げるができる。なお、凸部32の径方向先端部は、凹部35と締め代を有さず、凹部35との間に隙間を有することから、凸部32の径方向先端部の形状が凹部35に転写されることはない。

[0045] その結果、ボルト38の締め付けにより発生する軸力以下でハブ輪1に対して外側継手部材23を圧入可能とすることができる。つまり、自動車メーカーでの車両組み立て時、車輪用軸受6を車体の懸架装置から延びるナックル(図示せず)に固定した後、ボルト38による引き込み力でもって、車輪用軸受6のハブ輪1の軸孔33に等速自在継手7の外側継手部材23のステム部29を容易に圧入することができ、つまり、凸部32の周方向側壁部40による凹部35の極僅かな塑性変形や弾性変形により形状を転写することができ、車輪用軸受6にドライブシャフトの等速自在継手7を簡易に組み付けることが可能となって作業性の向上が図れる。

[0046] このように、車輪用軸受6を車体のナックルに取り付けた後にその車輪用軸受6のハブ輪1に外側継手部材23を圧入するに際して、専用の治具を別に用意する必要がなく、車輪用軸受装置を構成する部品であるボルト38でもって等速自在継手7を簡易に車輪用軸受6に結合させることができる。また、ボルト38の締め付けにより発生する軸力以下という比較的小さな引き込み力の付与で圧入することができるので、ボルト38による引き込み作業性の向上が図れる。さらに、大きな圧入荷重を付与しないので、凹凸嵌合部Mでの凹凸が損傷する(むしれる)ことを防止でき、高品質で長寿命の凹凸嵌合部Mを実現できる。

[0047] ここで、ハブ輪1の軸孔33に形成された凹部35、外側継手部材23のステム部29に形成された凸部32、およびガイド部に形成された凹部39について、その最大径、幅寸法および最小径を以下のように規定する。ここ

で、幅寸法とは、図 8 に示すように、軸孔 33 の凹部 35 におけるピッチ円径 (PCD) における周方向寸法を意味する。以下、ガイド部の凹部 39、軸孔 33 の凹部 35 およびステム部 29 の凸部 32 について、図 5 A および図 5 B ~ 図 7 A および図 7 B を参照しながら詳述する。

[0048] 図 5 B に示すように、ガイド部の凹部 39 の最大径 $\phi 1$ を軸孔 33 の凹部 35 の最大径 $\phi 2$ よりも大きくし、かつ、図 7 B に示すように、軸孔 33 の凹部 35 の最大径 $\phi 2$ をステム部 29 の凸部 32 の最大径 $\phi 3$ よりも大きくする ($\phi 1 > \phi 2 > \phi 3$)。ガイド部の凹部 39 の最大径 $\phi 1$ を軸孔 33 の凹部 35 の最大径 $\phi 2$ よりも大きくし、かつ、軸孔 33 の凹部 35 の最大径 $\phi 2$ をステム部 29 の凸部 32 の最大径 $\phi 3$ よりも大きくするに際して、図 5 B に示すように、ガイド部の凹部 39 の最大径 $\phi 1$ と軸孔 33 の凹部 35 の最大径 $\phi 2$ との間の径方向隙間を A ($\phi 1 - \phi 2 = 2A$) とし、図 7 B に示すように、軸孔 33 の凹部 35 の最大径 $\phi 2$ とステム部 29 の凸部 32 の最大径 $\phi 3$ との間の径方向隙間を B ($\phi 2 - \phi 3 = 2B$) とし、図 6 B に示すように、ガイド部の凹部 39 の最大径 $\phi 1$ とステム部 29 の凸部 32 の最大径 $\phi 3$ との間の径方向隙間を C ($\phi 1 - \phi 3 = 2C$) とした場合、 $A/B = 0.15 \sim 0.2$ 、 $B/C = 0.17 \sim 2$ 、 $A/C = 0.1 \sim 1$ の条件を満足するように規定する。

[0049] このように規定することにより、ガイド部の凹部 39 の最大径 $\phi 1$ を軸孔 33 の凹部 35 の最大径 $\phi 2$ よりも大きくしていることから、外側継手部材 23 のステム部 29 をハブ輪 1 の軸孔 33 に圧入するに際して、そのステム部 29 の圧入開始をスムーズに行うことができ、安定した圧入が可能となって圧入時の芯ずれや芯傾きなどを防止することができる。また、軸孔 33 の凹部 35 の最大径 $\phi 2$ をステム部 29 の凸部 32 の最大径 $\phi 3$ よりも大きくしていることから、この圧入時、ハブ輪 1 の軸孔 33 の凹部形成面に凸部 32 の周方向側壁部 40 のみの形状を確実に転写することができ、凸部 32 の周方向側壁部 40 を除く他の部位、つまり、凸部 32 の径方向先端部の形状がハブ輪 1 の軸孔 33 の凹部形成面に転写されることはない。

[0050] また、図6Bに示すように、ガイド部の凹部39の幅寸法L1をステム部29の凸部32の幅寸法L2よりも大きくし、かつ、図7Bに示すように、ステム部29の凸部32の幅寸法L2を軸孔33の凹部35の幅寸法L3よりも大きくする ($L1 > L2 > L3$)。ガイド部の凹部39の幅寸法L1をステム部32の凸部32の幅寸法L2よりも大きくし、かつ、ステム部29の凸部32の幅寸法L2を軸孔33の凹部35の幅寸法L3よりも大きくするに際して、図5Bおよび図6Bに示すように、ガイド部の凹部39の幅寸法をL1とし、図6Bおよび図7Bに示すように、ステム部29の凸部32の幅寸法をL2とし、図5Bおよび図7Bに示すように、軸孔33の凹部35の幅寸法をL3とした場合、 $L1/L2 = 1.1 \sim 1.4$ 、 $L2/L3 = 1.01 \sim 1.1$ 、 $L1/L3 = 1.2 \sim 1.4$ の条件を満足するように規定する。

[0051] このように規定することにより、外側継手部材23のステム部29をハブ輪1の軸孔33に圧入するに際して、そのステム部29の圧入開始をスムーズに行うことができ、安定した圧入が可能となって圧入時の芯ずれや芯傾きなどを防止することができる。また、この圧入時、軸孔33の凹部形成面に凸部32の周方向側壁部40のみの形状を確実に転写することができ、凸部32の周方向側壁部40を除く他の部位、つまり、凸部32の径方向先端部の形状が軸孔33の凹部形成面に転写されることはない。

[0052] さらに、図5Bに示すように、ガイド部の凹部39の最小径 $\phi 4$ と軸孔33の凹部35の最小径 $\phi 5$ とを等しくし、かつ、図7Bに示すように、軸孔33の凹部35の最小径 $\phi 5$ をステム部29の凸部32の最小径 $\phi 6$ よりも大きくする ($\phi 4 = \phi 5 > \phi 6$)。ガイド部の凹部39の最小径 $\phi 4$ と軸孔33の凹部35の最小径 $\phi 5$ とを等しくし、かつ、軸孔33の凹部35の最小径 $\phi 5$ をステム部29の凸部32の最小径 $\phi 6$ よりも大きくするに際して、図5Bに示すように、ガイド部の凹部39の最小径 $\phi 4$ と軸孔33の凹部35の最小径 $\phi 5$ との間の径方向隙間をD ($\phi 4 - \phi 5 = 2D$)とし、図7Bに示すように、軸孔33の凹部35の最小径 $\phi 5$ とステム部29の凸部3

2の最小径 $\phi 6$ との間の径方向隙間を E ($\phi 5 - \phi 6 = 2E$)とし、図6Bに示すように、ガイド部の凹部39の最小径 $\phi 4$ とステム部29の凸部32の最小径 $\phi 6$ との間の径方向隙間を F ($\phi 4 - \phi 6 = 2F$)とした場合、 $D = 0$ 、 $E = F$ の条件を満足するように規定する。

[0053] このように規定することにより、ガイド部と軸孔33の内径加工が容易となり、また、外側継手部材23のステム部29の圧入時、ハブ輪1の軸孔33の凹部形成面に凸部32の周方向側壁部40のみの形状を確実に転写することができる点で有効である。

[0054] また、図6Bに示すように、ガイド部の凹部39の幅寸法 $L1$ とステム部29の凸部32の幅寸法 $L2$ との間の隙間 m は、図7Bに示すように、軸孔33の凹部35の幅寸法 $L3$ とステム部29の凸部32の幅寸法 $L2$ との間の締め代 n よりも大きくする ($m > n$)。ガイド部の凹部39の幅寸法 $L1$ とステム部29の凸部32の幅寸法 $L2$ との間の隙間を m ($L1 - L2 = 2m$)とし、軸孔33の凹部35の幅寸法 $L3$ とステム部29の凸部32の幅寸法 $L2$ との間の締め代を n ($L2 - L3 = 2n$)とした場合、 $m/n = 1.7$ の条件を満足するように規定する。具体的数値としては、ガイド部の凹部39の寸法 $L1$ とステム部29の凸部32の幅寸法 $L2$ との間の隙間 m を 0.1 mm とし、軸孔33の凹部35の幅寸法 $L3$ とステム部29の凸部32の幅寸法 $L2$ との間の締め代 n を 0.06 mm とする。

[0055] このように規定することにより、外側継手部材23のステム部29をハブ輪1の軸孔33に圧入するに際して、そのステム部29の圧入開始をスムーズに行うことができる。

[0056] なお、以上の実施形態では、ステム部29の雌ねじ部37にボルト38を螺合させることによりそのボルト38をハブ輪1の端面に係止させた状態で締め付ける構造を例示したが、外側継手部材23のステム部29の軸端に形成された雄ねじ部と、その雄ねじ部に螺合した状態でハブ輪1の端面に係止される雌ねじ部であるナットとで構成することも可能である。この構造では、ステム部29の雄ねじ部にナットを螺合させることによりそのナットをハ

ブ輪 1 に係止させた状態で締め付けることで、等速自在継手 7 をハブ輪 1 に固定することになる。

[0057] また、以上の実施形態では、ハブ輪 1 および内輪 2 からなる内方部材に形成された複列の内側軌道面 8, 12 の一方、つまり、アウトボード側の内側軌道面 8 をハブ輪 1 の外周に形成した（第三世代と称される）タイプの駆動車輪用軸受装置に適用した場合を例示したが、本発明はこれに限定されることなく、ハブ輪の外周に一对の内輪を圧入し、アウトボード側の軌道面 7 を一方の内輪の外周に形成すると共にインボード側の軌道面 8 を他方の内輪の外周に形成した（第一、第二世代と称される）タイプの駆動車輪用軸受装置にも適用可能である。

[0058] 本発明は前述した実施形態に何ら限定されるものではなく、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。

請求の範囲

[請求項1] 内周に複列の外側軌道面が形成された外方部材と、外周に前記外側軌道面と対向する複列の内側軌道面を有し、ハブ輪および内輪からなる内方部材と、前記外方部材の外側軌道面と内方部材の内側軌道面との間に介装された複列の転動体とからなる車輪用軸受を備え、前記ハブ輪の軸孔に等速自在継手の外側継手部材のステム部を嵌合することにより前記車輪用軸受に等速自在継手をトルク伝達可能に結合させた車輪用軸受装置において、

前記外側継手部材のステム部に軸方向に延びる複数の凸部を形成すると共に、前記凸部の周方向側壁部のみに対して締め代を有する複数の凹部を前記ハブ輪の軸孔に形成し、前記外側継手部材のステム部を前記ハブ輪の軸孔に圧入し、その軸孔に凸部の前記周方向側壁部のみの形状を転写して接触部位全域で密着する凹凸嵌合部を形成し、前記凹凸嵌合部のステム部圧入側に凹部が形成されたガイド部を設け、前記ガイド部の凹部最大径を軸孔の凹部最大径よりも大きくし、かつ、前記軸孔の凹部最大径をステム部の凸部最大径よりも大きくしたことを特徴とする車輪用軸受装置。

[請求項2] 前記ガイド部の凹部最大径と前記軸孔の凹部最大径との間の径方向隙間をAとし、軸孔の凹部最大径と前記ステム部の凸部最大径との間の径方向隙間をBとし、ガイド部の凹部最大径とステム部の凸部最大径との間の径方向隙間をCとした場合、 $A/B=0.15\sim0.2$ 、 $B/C=0.17\sim2$ 、 $A/C=0.1\sim1$ の条件を満足するように規定した請求項1に記載の車輪用軸受装置。

[請求項3] 前記ガイド部の凹部幅寸法を前記ステム部の凸部幅寸法よりも大きくし、かつ、ステム部の凸部幅寸法を前記軸孔の凹部幅寸法よりも大きくした請求項1又は2に記載の車輪用軸受装置。

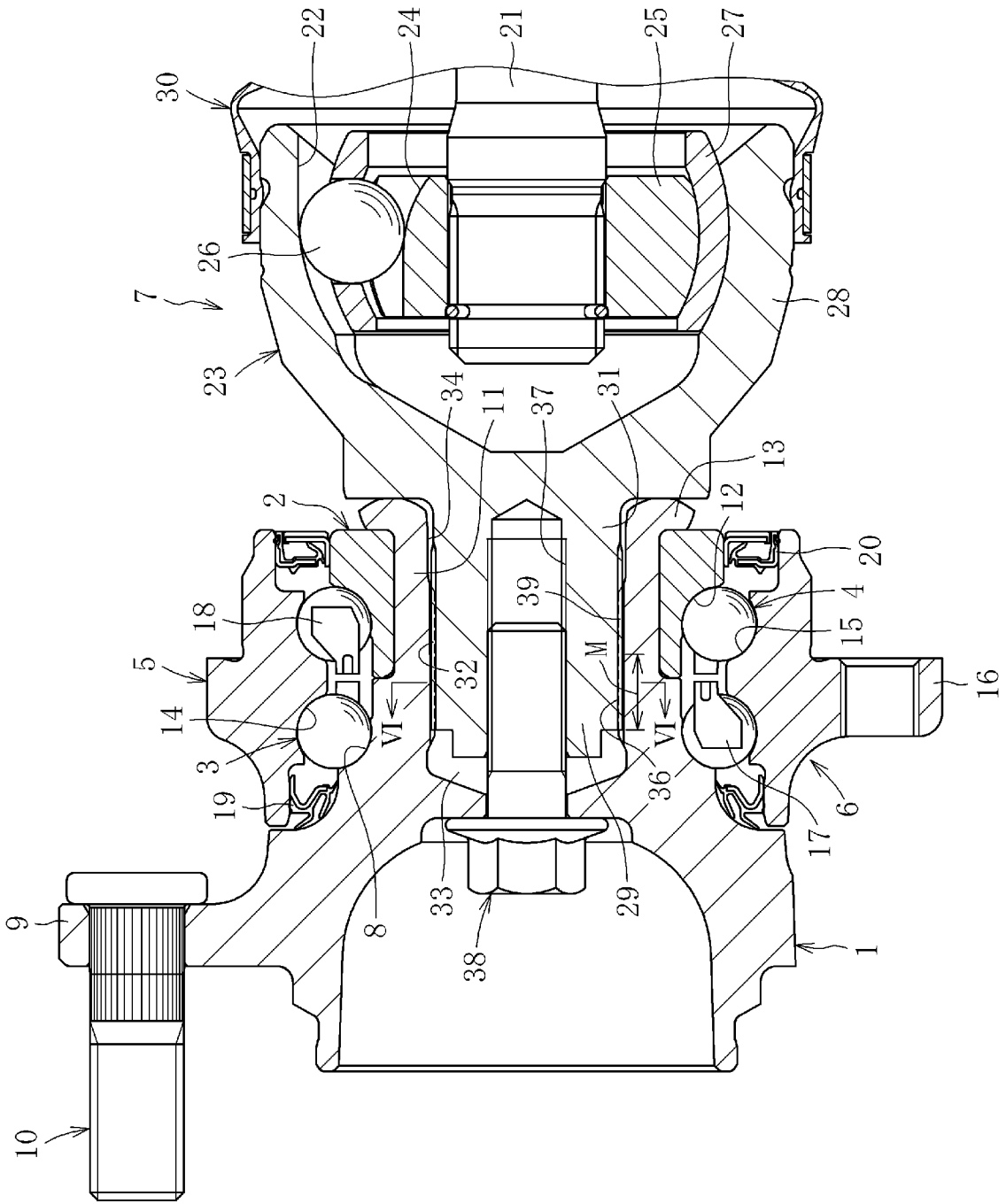
[請求項4] 前記ガイド部の凹部幅寸法をL1とし、前記ステム部の凸部幅寸法をL2とし、軸孔の凹部幅寸法をL3とした場合、 $L1/L2=1$ 、

1.4、 $L2/L3 = 1.01 \sim 1.1$ 、 $L1/L3 = 1.2 \sim 1.4$ の条件を満足するように規定した請求項1～3のいずれか一項に記載の車輪用軸受装置。

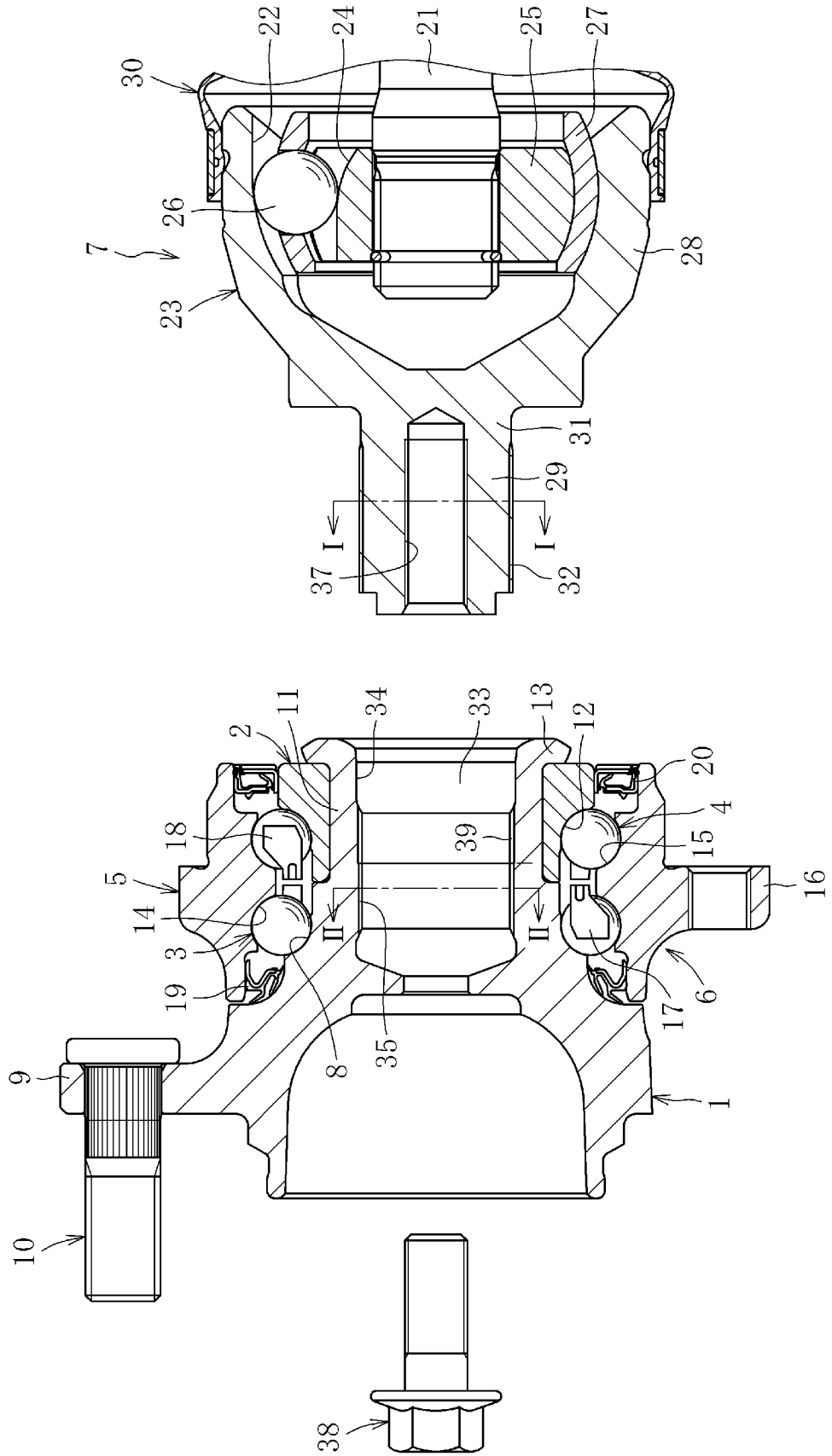
[請求項5] 前記ガイド部の凹部最小径と軸孔の凹部最小径とを等しくし、かつ、軸孔の凹部最小径をステム部の凸部最小径よりも大きくした請求項1～4のいずれか一項に記載の車輪用軸受装置。

[請求項6] 前記ガイド部の凹部最小径と軸孔の凹部最小径との間の径方向隙間をDとし、軸孔の凹部最小径とステム部の凸部最小径との間の径方向隙間をEとし、ガイド部の凹部最小径とステム部の凸部最小径との間の径方向隙間をFとした場合、 $D = 0$ 、 $E = F$ の条件を満足するように規定した請求項1～5のいずれか一項に記載の車輪用軸受装置。

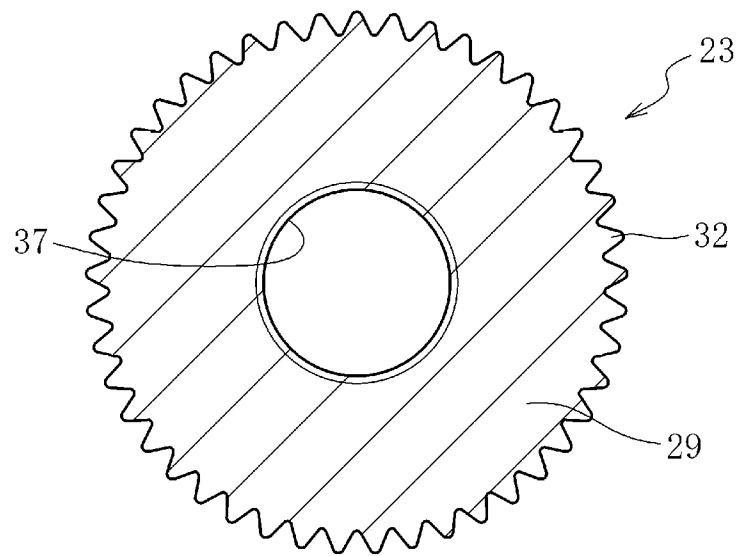
[図1]



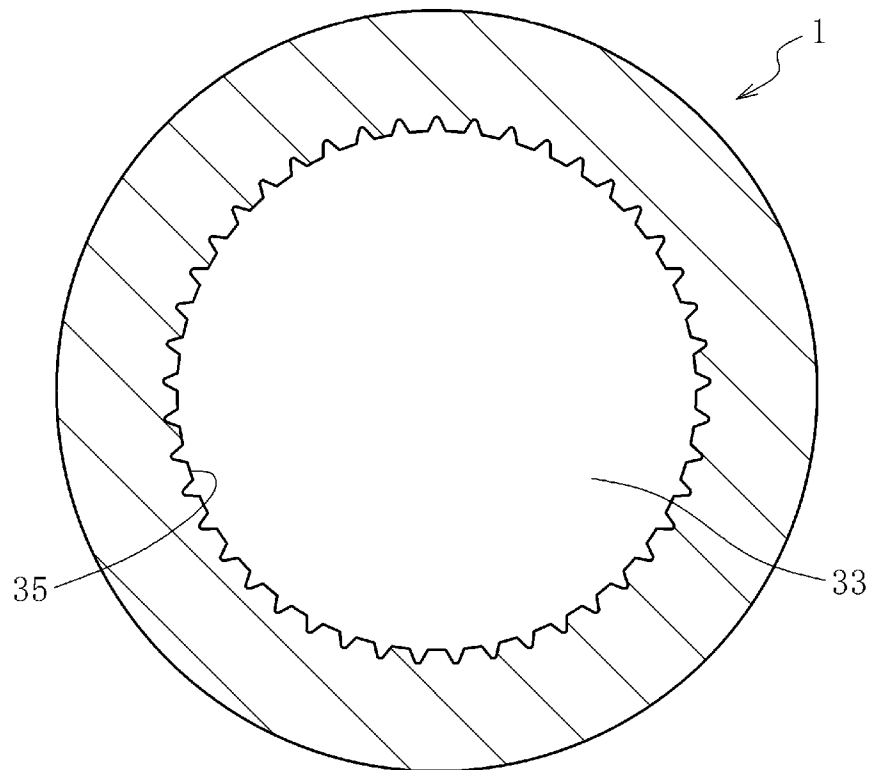
[図2]



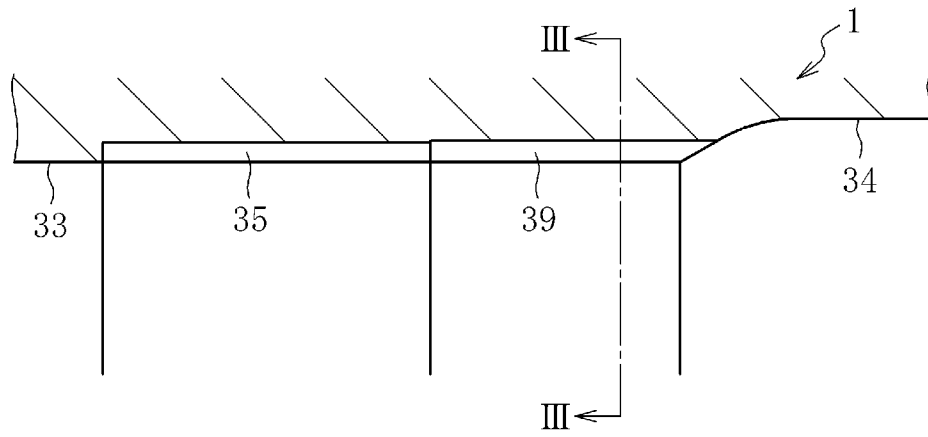
[図3]



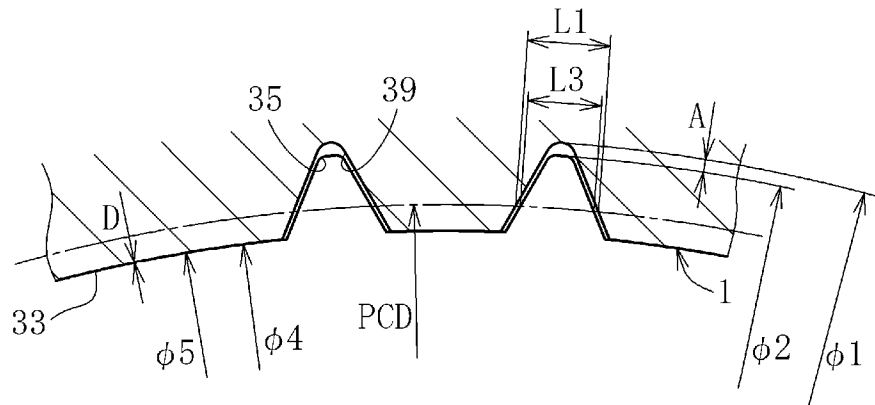
[図4]



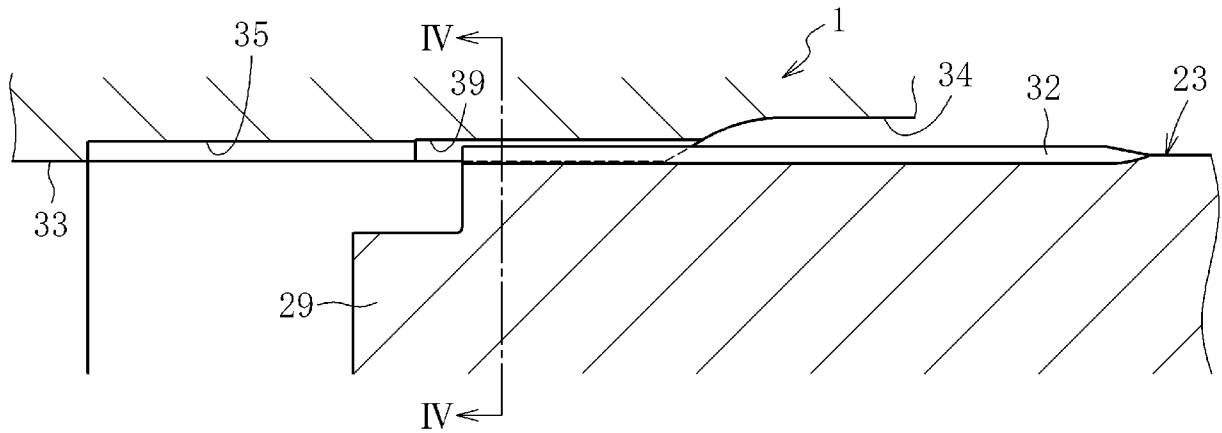
[図5A]



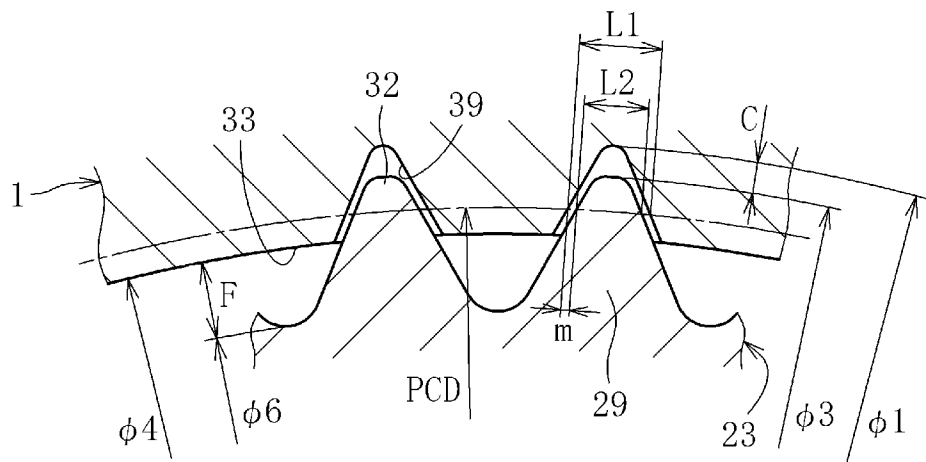
[図5B]



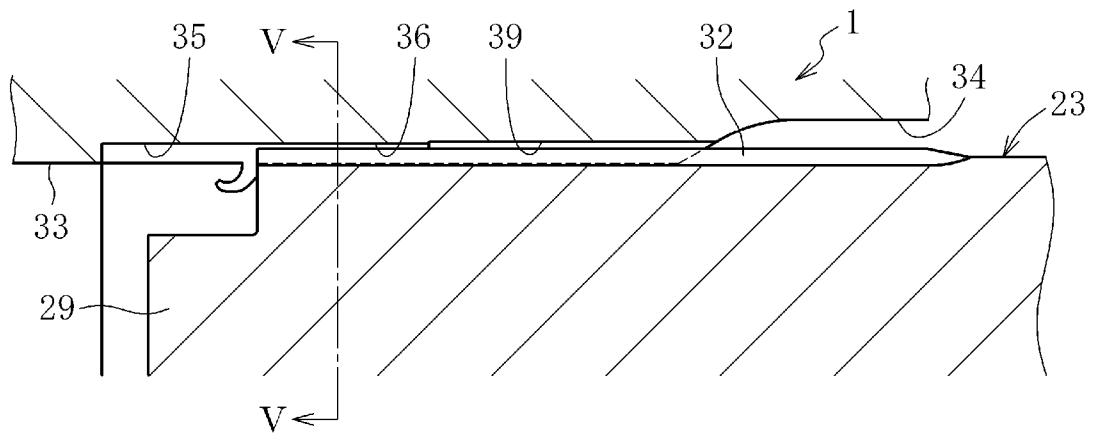
[図6A]



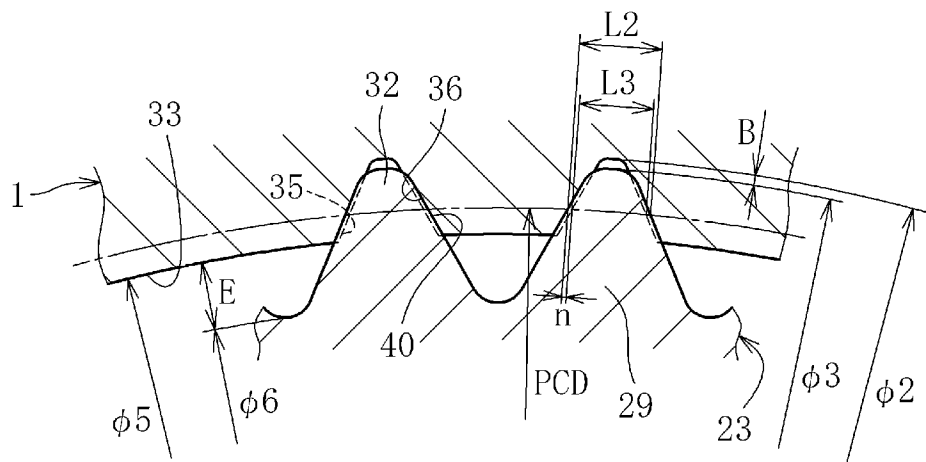
[図6B]



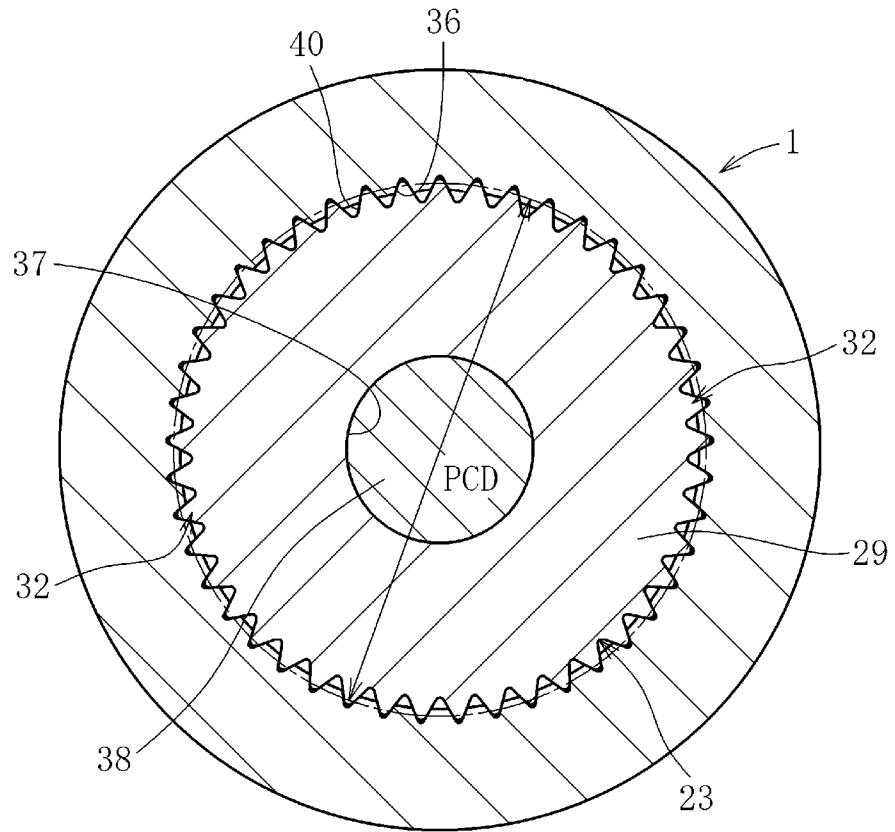
[図7A]



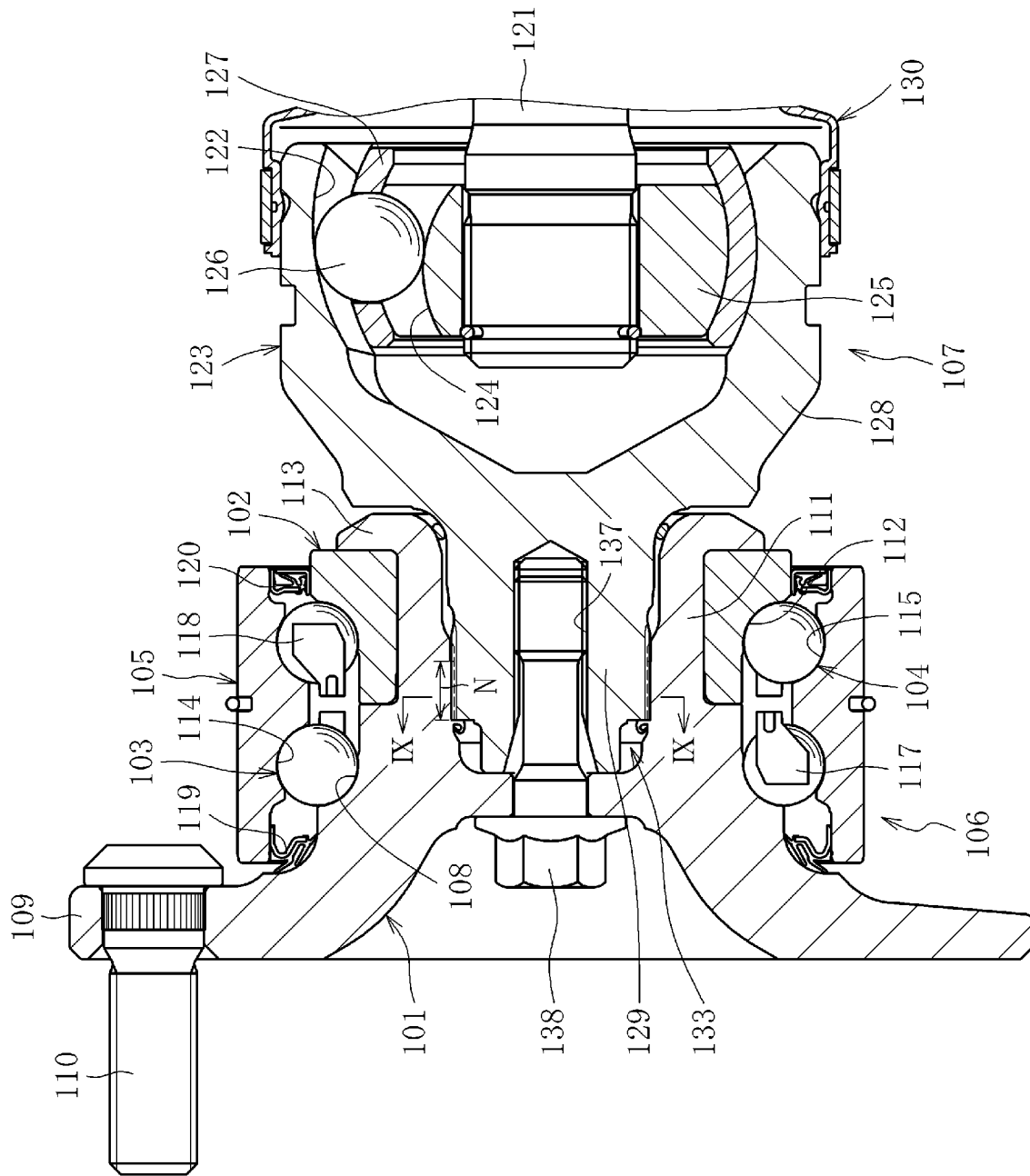
[図7B]



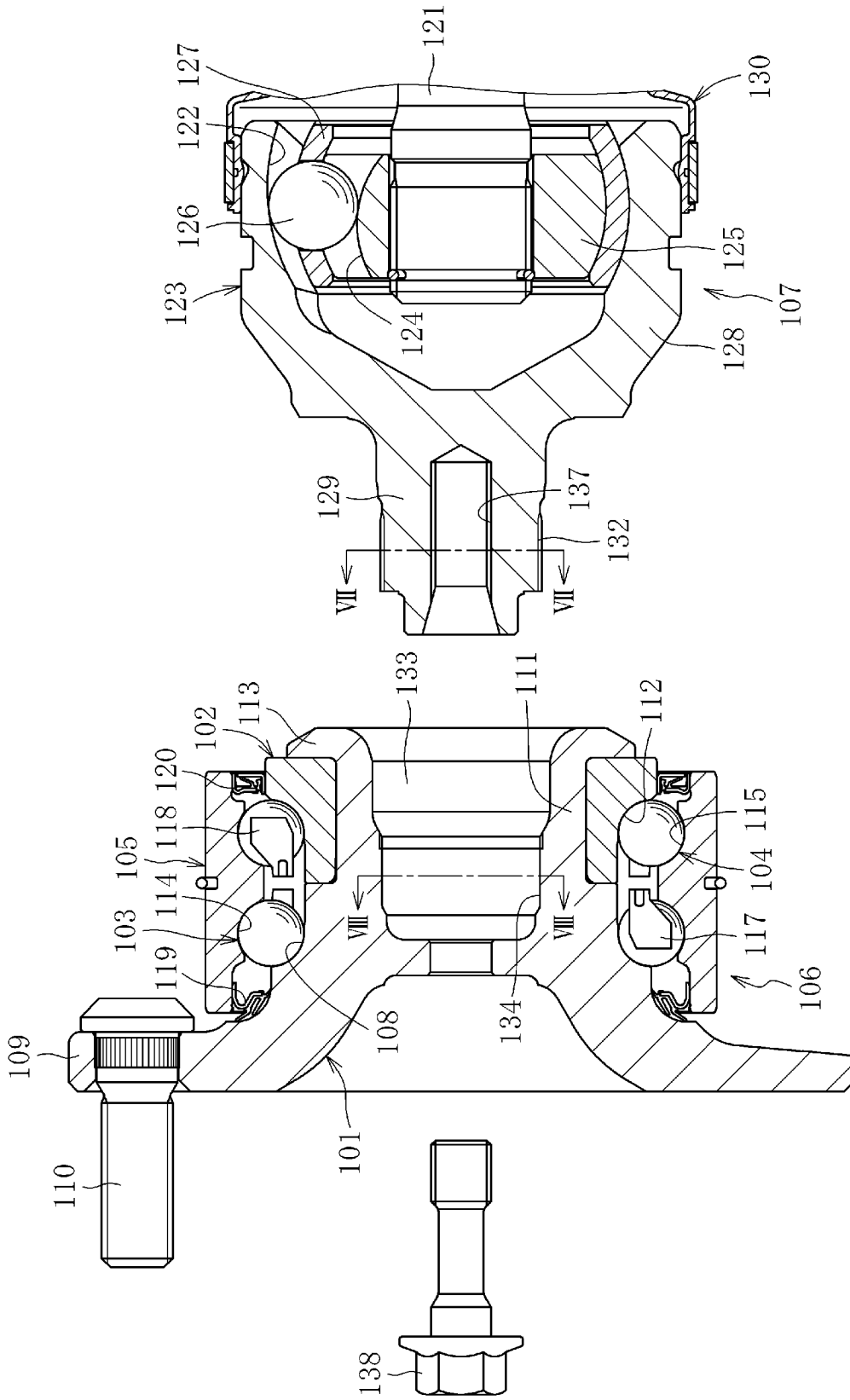
[図8]



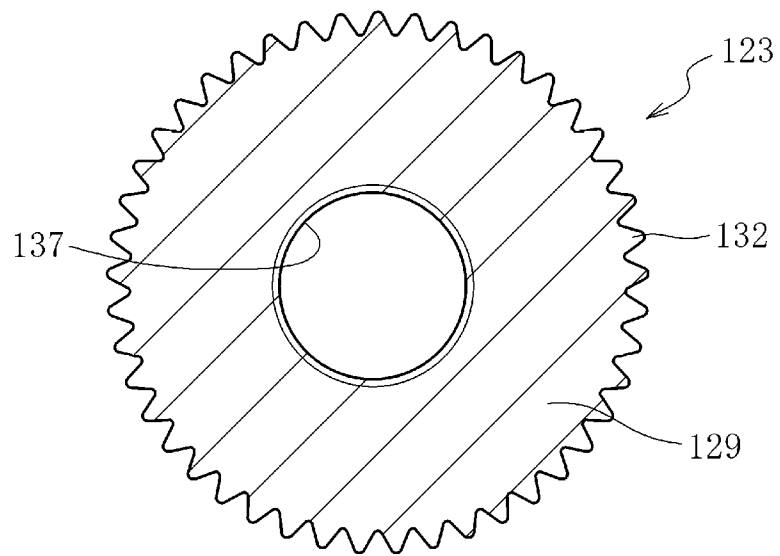
[図9]



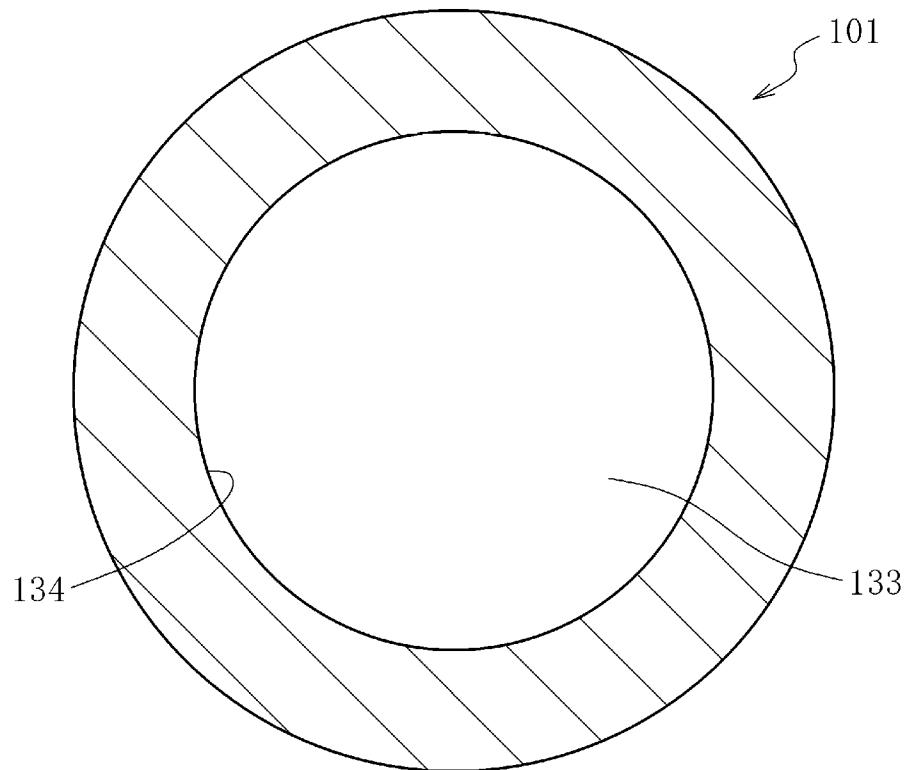
[図10]



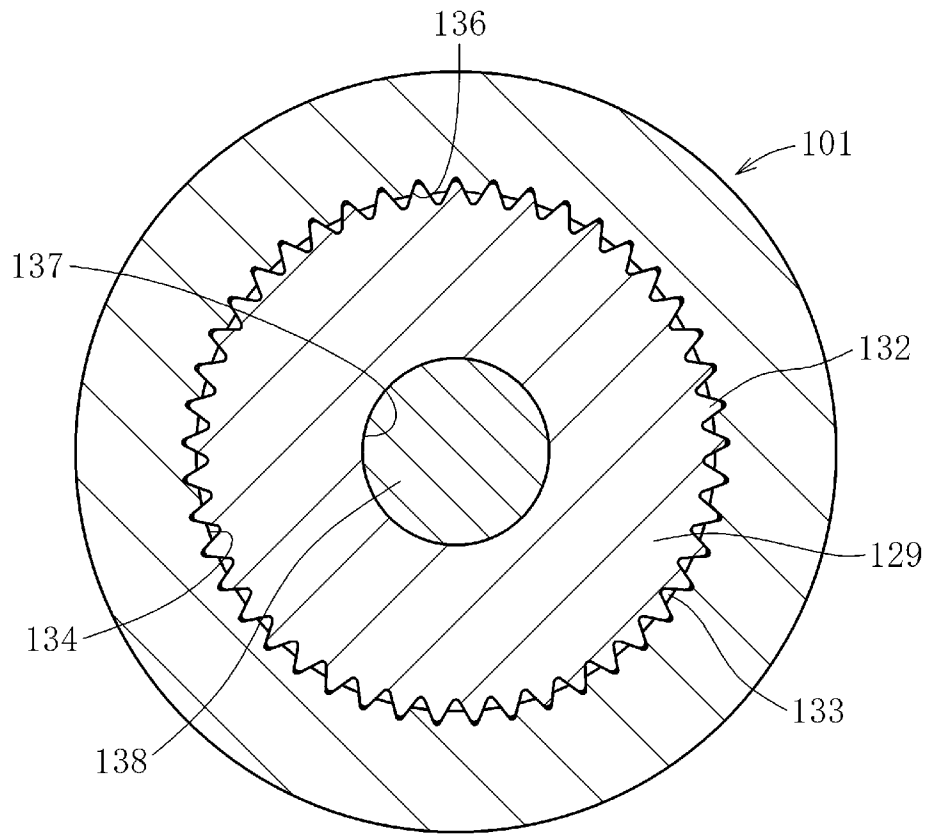
[図11]



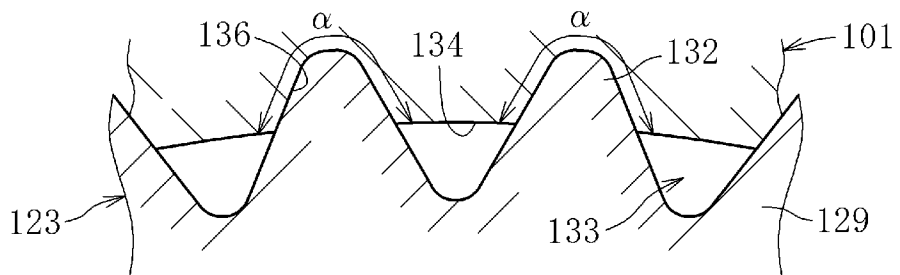
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/067640

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F16C35/063(2006.01)i, F16C19/18(2006.01)i, F16D1/02(2006.01)i, F16D1/06(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) F16C35/063, F16C19/18, F16D1/02, F16D1/06		
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 1996-2014 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014		
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 2009-97557 A (NTN Corp.), 07 May 2009 (07.05.2009), paragraphs [0046] to [0048], [0056] to [0071]; fig. 1 to 4, 7 & US 2010/0220946 A1 & WO 2009/051047 A1 & CN 101827715 A	1-6
Y	JP 2011-38561 A (JTEKT Corp.), 24 February 2011 (24.02.2011), paragraphs [0024], [0042]; fig. 3 & US 2011/0034256 A1 & EP 2281731 A2	1-6
A	JP 2012-62013 A (NTN Corp.), 29 March 2012 (29.03.2012), fig. 1 to 2, 7 & US 2013/0172088 A1 & EP 2617584 A1 & WO 2012/035925 A1 & CN 103180150 A	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 05 September, 2014 (05.09.14)		Date of mailing of the international search report 16 September, 2014 (16.09.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/067640

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-270627 A (NTN Corp.), 19 November 2009 (19.11.2009), fig. 1 to 5 (Family: none)	1-6

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)i, F16C19/18(2006.01)i, F16D1/02(2006.01)i, F16D1/06(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（IPC）） Int.Cl. F16C35/063, F16C19/18, F16D1/02, F16D1/06		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 2009-97557 A (NTN株式会社) 2009.05.07, 段落【0046】 - 【0048】, 【0056】 - 【0071】, 図1-4, 7 & US 2010/0220946 A1 & WO 2009/051047 A1 & CN 101827715 A	1-6
Y	JP 2011-38561 A (株式会社ジェイテクト) 2011.02.24, 段落【0024】, 【0042】, 図3 & US 2011/0034256 A1 & EP 2281731 A2	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 05.09.2014	国際調査報告の発送日 16.09.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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） 久島 弘太郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	3 J 9725

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	JP 2012-62013 A (NTN株式会社) 2012.03.29, 図 1-2, 7 & US 2013/0172088 A1 & EP 2617584 A1 & WO 2012/035925 A1 & CN 103180150 A	1-6
A	JP 2009-270627 A (NTN株式会社) 2009.11.19, 図 1-5 (ファミリ ーなし)	1-6