

(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 10 月 1 日(01.10.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/147245 A1

- (51) 国際特許分類:
B60B 35/02 (2006.01) *B60G 9/04* (2006.01)
F16C 19/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/059562
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 27 日(27.03.2015)
- (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 2014-067992 2014 年 3 月 28 日(28.03.2014) JP
- (71) 出願人: N T N 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: 平野 慎介 (HIRANO, Shinsuke); 〒4388510
静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式
会社内 Shizuoka (JP). 石川 慎太郎 (ISHIKAWA,
Shintarou); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7
8 番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP). 有竹
恭大 (ARITAKE, Yasuhiro); 〒4388510 静岡県磐田
市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式会社内
Shizuoka (JP). 森井 佳祐 (MORII, Keisuke); 〒

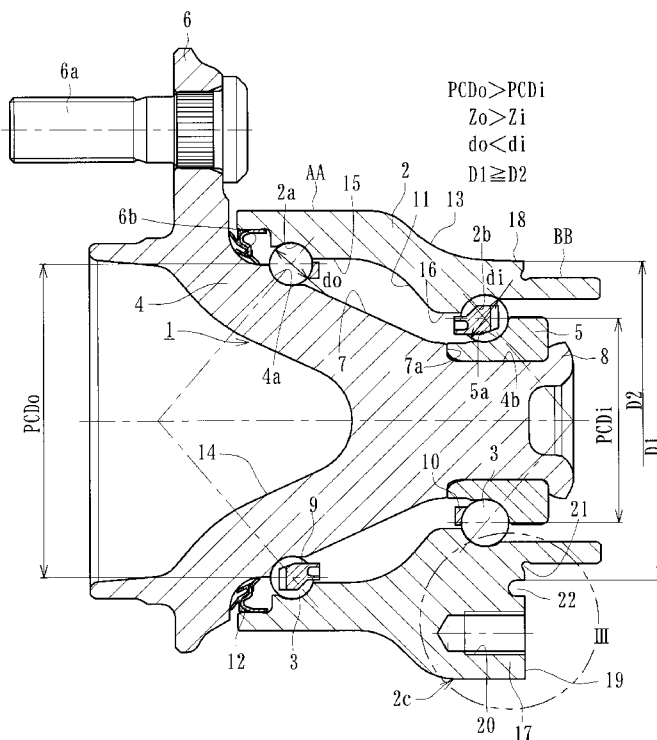
4388510 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N
T N 株式会社内 Shizuoka (JP).

- (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, 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,
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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ロピア (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),

[続葉有]

(54) Title: BEARING DEVICE FOR WHEEL

(54) 発明の名称: 車輪用軸受装置



(57) Abstract: Provided is a bearing device for a wheel, the bearing device being configured so as to be lightweight and compact and have increased bearing rigidity and so as to reduce stress occurring in an outer member to thereby ensure accuracy and extend the life of the bearing. A bearing device for a wheel is affixed to a torsion beam suspension. The outer peripheral surface of an outer member (2) is formed in a petal shape, in which large-diameter sections (17) and small-diameter sections (18) are circumferentially alternately arranged. Vehicle body mounting flanges (2c) are formed protruding radially outward from the small-diameter sections (18). Mounting surfaces (19) are formed on the inner side of the vehicle body mounting flanges (2c), axially extending threaded holes (20) are formed in the mounting surfaces (19), and grooves (22) are formed near the threaded holes (20) at positions on the inside radially of the threaded holes (20). The outer member (2) is fastened to a suspension device by means of fastening bolts engaged with the threaded holes (20). As a result of this configuration, tensile stress generated when the bolts are tightened are absorbed by the grooves (22) to prevent the deformation of the mounting surfaces (19), thereby preventing a deterioration in the roundness of an outer rolling surface (2b).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/147245 A1



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))

軽量・コンパクト化を図りつつ軸受剛性を増大させると共に、外方部材に発生する応力を抑制して精度確保と軸受の長寿命化を図った車輪用軸受装置を提供する。トーションビーム式サスペンションに固定される車輪用軸受装置において、外方部材(2)の外周面が、円周方向に大径部(17)と小径部(18)とを交互に配置した花卉形状に形成され、小径部(18)から径方向外方に突出して車体取付フランジ(2c)が複数個形成されると共に、車体取付フランジ(2c)のインナー側に取付面(19)が形成され、この取付面(19)に軸方向に延びるねじ孔(20)と、このねじ孔(20)の径方向内方側の近傍に凹溝(22)が形成され、ねじ孔(20)に螺着される固定ボルトを介して外方部材(2)が懸架装置に締結されるので、ボルト締結時に発生する引張応力を凹溝(22)で吸収し、取付面(19)の変形を抑制して外側転走面(2b)の真円度劣化を防止できる。

明 細 書

発明の名称：車輪用軸受装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動車等の車輪を回転自在に支承する車輪用軸受装置、特に、軽量・コンパクト化を図りつつ軸受剛性を増大させると共に、外方部材に発生する応力を抑制して精度確保と軸受の長寿命化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] 従来から自動車等の車輪を支持する車輪用軸受装置は、車輪を取り付けるためのハブ輪を転がり軸受を介して回転自在に支承するもので、駆動輪用と従動輪用とがある。構造上の理由から、駆動輪用では内輪回転方式が、従動輪用では内輪回転と外輪回転の両方式が一般的に採用されている。この車輪用軸受装置には、所望の軸受剛性を有し、ミスアライメントに対しても耐久性を発揮すると共に、燃費向上の観点から回転トルクが小さい複列アンギュラ玉軸受が多用されている。この複列アンギュラ玉軸受は、固定輪と回転輪との間に複数のボールを介在させ、このボールに所定の接触角を付与して固定輪および回転輪に接触させている。

[0003] こうした複列の転がり軸受で構成された車輪用軸受装置において、従来は左右両列の軸受が同一仕様のため、静止時には十分な剛性を有するが、車両の旋回時には必ずしも最適な剛性が得られていない。すなわち、静止時の車重は複列の転がり軸受の略中央に作用するように車輪との位置関係が決められているが、旋回時には、旋回方向の反対側（右旋回の場合は車両の左側）の車軸に、より大きなラジアル荷重やアキシアル荷重が負荷される。したがって、旋回時には、インナー側の軸受列よりもアウター側の軸受列の剛性を高めることが有効とされている。なお、「アウター側」とは、車両に組み付けた状態で車両の外側寄りとなる側を言い、「インナー側」とは、中央寄り側を言う。

- [0004] 近年、小型自動車のリア側に、廉価で構造がシンプルなトーションビーム式サスペンションが採用される傾向がある。そこで、装置を大型化させることなく高剛性化を図った車輪用軸受装置として、図7に示すものが知られている。
- [0005] この車輪用軸受装置50は、内方部材51と外方部材52、および両部材51、52間に転動自在に收容された複列のボール53、53とを備えている。内方部材51は、ハブ輪54と、このハブ輪54に所定のシメシロを介して圧入された内輪55とからなる。
- [0006] ハブ輪54は、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56を一体に有し、外周にアウター側の内側転走面54aと、この内側転走面54aから軸方向に傾斜して延びる段差部57を介して小径段部54bが形成されている。車輪取付フランジ56にはハブボルト56aが周方向等配に植設されている。
- [0007] 内輪55は、外周にインナー側の内側転走面55aが形成され、ハブ輪54の小径段部54bに圧入されると共に、小径段部54bの端部を塑性変形させて形成した加締部54cによって内輪55が軸方向に固定されている。
- [0008] 外方部材52は、外周にナックル（図示せず）に取り付けられるための車体取付フランジはなく、取付面52cを有し、内周にハブ輪54の内側転走面54aに対向するアウター側の外側転走面52aと、この外側転走面52aから軸方向に傾斜して延びる段差部58を介して内輪55の内側転走面55aに対向するインナー側の外側転走面52bが一体に形成されている。これら両転走面間に複列のボール53、53が收容され、保持器59、60によって転動自在に保持されている。
- [0009] また、外方部材52と内方部材51との間に形成される環状空間の開口部にはシール61、62が装着され、軸受内部に封入されたグリースの外部への漏洩と、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。
- [0010] ここでは、アウター側のボール53のピッチ円直径PCD ϕ がインナー側

のボール53のピッチ円直径PCDiよりも大径に設定されている。そして、複列のボール53、53のサイズは同じであるが、このピッチ円直径PCDo、PCDiの違いにより、アウター側のボール53の個数がインナー側のボール53の個数よりも多く設定されている。

[0011] ハブ輪54の外郭形状は、内側転走面54aの溝底部から段差部57と、内輪55が突き合わされる肩部57aを介して小径段部54bに続いている。また、ハブ輪54のアウター側の端部にすり鉢状の凹所63が形成されている。

[0012] 一方、外方部材52において、ピッチ円直径PCDo、PCDiの違いに伴い、アウター側の外側転走面52aがインナー側の外側転走面52bよりも拡径して形成され、アウター側の外側転走面52aの肩部64から段差部58を介して小径側の肩部65に続き、インナー側の外側転走面52bに到っている。

[0013] こうした従来の車輪用軸受装置50では、有効に軸受スペースを活用してインナー側に比べアウター側部分の軸受剛性を増大させることができ、軸受の長寿命化を図ることができる。さらに、ハブ輪54の端部に凹所63が外郭形状に沿って形成され、ハブ輪54のアウター側の端部が均一な肉厚に設定されているので、装置の軽量・コンパクト化と高剛性化という、相反する課題を解決することができる。

[0014] ここで、ピッチ円直径PCDo、PCDiの違いに伴い、外方部材52の外周面が、アウター側の円筒状の外周面AAからインナー側の円筒状の外周面BBに向って漸次小径に形成されている。そして、インナー側の外周面BBの近傍に、周方向等配に4箇所の取付部66が形成され、この取付部66に外方部材52の端面と平行な取付面52cが形成されている。取付部66は、インナー側の外周面BBから径方向外方に突出して形成され、取付面52cには軸方向に延びるねじ孔67が形成されている。ナックルは、インナー側の外周面BBに嵌合されると共に、この取付面52cに接合され、固定ボルト（図示せず）を介して外方部材52がナックルに締結される。

[0015] このように、外方部材 5 2 の外周面が、ナックルに締結される一般的な車体取付フランジを備えておらず、アウター側からインナー側に向って漸次小径に形成されると共に、インナー側の端部に径方向外方に延びる取付部 6 6 を備えている。そして、この取付部 6 6 に取付面 5 2 c が形成され、ねじ孔 6 7 に螺着される固定ボルトによって外方部材 5 2 がナックルに締結されているので、軽量・コンパクト化を図ると共に、軸受剛性を増大させ、軸受の長寿命化を図った車輪用軸受装置を提供することができる（例えば、特許文献 1 参照。）。

[0016] トーションビーム式サスペンションでは、軸受取付プレートと懸架装置を構成するナックルとを溶接により接合しているため、軸受取付プレートの面精度が低い。特に、軸受取付プレートが鋼板からプレス加工によって形成されている場合は、その取付面の面精度が一層低下することが考えられる。このような軸受取付プレートに車輪用軸受装置を締結する場合、ナックルボルトの締結部に引張応力が発生し、外方部材の外側転走面の真円度劣化を誘発させるため、軸受精度の劣化と共に軸受寿命低下に繋がる恐れがある。

[0017] このような事情に対応して、特許文献 2 には、固定側フランジとナックルとの不均等な当接状態に基づいて発生する歪み（引張応力）が、外方部材の外側転走面の真円度に影響を及ぼすことの防止を図った車輪用軸受装置の構造が記載されている。この構造の場合、図 8 に示すように、固定側の車体取付フランジ 6 8 として、外方部材 7 0 の円周方向に関して大径部 7 1 と小径部 7 2 とを交互に配置した非円形状のものを使用し、このうち大径部 7 1 に取付孔 7 3 が形成されている。そして、大径部 7 1 と小径部 7 2 のインナー側の側面（ナックルと対向する側面）6 9 の基端側部分（径方向内側部分）の全面に、全周に互り連続した状態で凹溝 7 4 が形成されている。なお、大径部 7 1 に形成された凹溝 7 4 の径方向外端縁は、小径部 7 2 に形成された凹溝 7 4 の外端縁と同じ位置か、それよりも径方向外方に位置している。

[0018] この凹溝 7 4 は、図 9（A）、（B）に示すように、車体取付フランジ 6 8 のインナー側の側面 6 9 から、対向するナックル 7 5 のアウター側の側面

7 5 a に対して離れる方向（図 9 の左方向）に凹んだ状態で形成されている。また、凹溝 7 4 の最深部 7 6 は、大径部 7 1 と小径部 7 2 の何れにも存在している。

[0019] この状態で、車体取付フランジ 6 8 のインナー側の側面 6 9 と、ナックル 7 5 のアウター側の側面 7 5 a とは、凹溝 7 4 以外の部分のみで当接する。すなわち、この凹溝 7 4 は、小径部 7 2 のインナー側の側面にも形成されている。このため、小径部 7 2 がナックル 7 5 のアウター側の側面 7 5 a と当接することではなく、大径部 7 1 の取付孔 7 3 の周辺部分のみがナックル 7 5 のアウター側の側面 7 5 a に当接することになるため、車体取付フランジ 6 8 とナックル 7 5 との当接面積を小さくすることができ、ナックル 7 5 のアウター側の側面 7 5 a の仕上げ精度が良くない場合でも、外方部材 7 0 がこの精度の影響を受ける度合いを小さくすることができる。

[0020] また、車体取付フランジ 6 8 のインナー側の側面 6 9 と、ナックル 7 5 のアウター側の側面 7 5 a との不均等な当接状態に起因する歪みが発生した場合でも、車体取付フランジ 6 8 の基端部に形成された凹溝 7 4 部分は他の部分と比べて弾性変形し易いため、この歪みを吸収することができる。その結果、この歪みが、外方部材 7 0 の外側転走面（図示せず）の、真円度を含む形状精度に悪影響を及ぼすのを防止することができる。

先行技術文献

特許文献

[0021] 特許文献1：特開 2 0 1 2 - 2 1 9 8 5 5 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 2 - 2 2 8 9 0 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0022] 然しながら、こうした従来の車輪用軸受装置では、大径部 7 1 と小径部 7 2 のインナー側の側面 6 9 の基端側部分の全周に互り連続して形成された凹溝 7 4 は、大径部 7 1 と小径部 7 2 の基端側部分とナックル 7 5 の角部との

干渉を回避する、所謂逃げ溝を兼ねた凹溝 7 4 であるため、小径部 7 2 の外径寸法に対して取付孔 7 3 のピッチ円直径が大きくなるような仕様では、凹溝 7 4 による歪みを吸収する効果が期待できない。この場合、小径部 7 2 の外径を大きくするか、凹溝 7 4 の溝幅を大きくすることも考えられるが、これでは、軽量・コンパクト化が阻害されると共に、車体取付フランジ 6 8 自体の強度・耐久性が低下する恐れがあり、こうした凹溝 7 4 によって外方部材 7 0 における外側転走面の真円度を含み形状精度に悪影響を及ぼすのを防止するには限界があった。

[0023] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、軽量・コンパクト化を図りつつ軸受剛性を増大させると共に、外方部材に発生する応力を抑制して精度確保と軸受の長寿命化を図った車輪用軸受装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0024] 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、内周に複数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、外周に前記複数の外側転走面に対向する内側転走面が形成された少なくとも一つの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收容された複数の転動体と、を備えた車輪用軸受装置において、前記外方部材のインナー側に、円周方向に関して大径部と小径部とが交互に配置された外周面からなる車体取付フランジを備え、この車体取付フランジのインナー側に取付面が形成され、前記大径部の取付面に軸方向に延びるねじ孔が形成されると共に、このねじ孔の径方向内方側の近傍に凹溝が形成され、前記取付面に懸架装置を構成するナックルが接合されて前記ねじ孔に螺着される固定ボルトを介して前記外方部材が締結されている。

[0025] このように、第 2 または第 3 世代構造の車輪用軸受装置において、外方部材のインナー側に、円周方向に関して大径部と小径部とが交互に配置された

外周面からなる車体取付フランジを備え、この車体取付フランジのインナー側に取付面が形成され、大径部の取付面に軸方向に延びるねじ孔が形成されると共に、このねじ孔の径方向内方側の近傍に凹溝が形成され、取付面に懸架装置を構成するナックルが接合されてねじ孔に螺着される固定ボルトを介して外方部材が締結されているので、ボルト締結時に発生する引張応力を凹溝で吸収し、取付面の変形を抑制して取付面に近い外側転走面の真円度劣化を防止し、精度確保と軸受の長寿命化を図った車輪用軸受装置を提供することができる。

[0026] 好ましくは、請求項2に記載の発明のように、前記懸架装置がトーションビーム式サスペンションであれば、廉価で構造がシンプルになってコスト低減ができると共に、懸架装置の取付面が研削等の機械加工が廃止されて面精度が低くても、軸受部の精度を確保することができる。

[0027] また、請求項3に記載の発明のように、前記凹溝の径方向の溝幅 $W1$ が、前記ねじ孔の開口縁より内径側の最小当接幅 $W0 - W1$ よりも小さく（ $W1 \leq W0 - W1$ ）設定されていれば、車体取付フランジに負荷される軸力に対して、受圧面積が減少し、面圧上昇に伴う強度・耐久性が低下するのを防止することができる。

[0028] また、請求項4に記載の発明のように、前記凹溝の径方向の溝幅 $W1$ が溝深さ H よりも大きく設定されると共に、前記ねじ孔と凹溝との間の最小当接幅 $W2$ が、当該ねじ孔のねじ径 E の $1/2$ よりも大きく（ $W2 \geq E/2$ ）設定されていれば、車体取付フランジの剛性を確保し、取付面の変形を防止してミスアライメントを抑制し、外側転走面の真円度劣化を防止して精度確保を図ることができる。

[0029] また、請求項5に記載の発明のように、前記凹溝が鍛造加工によってまゆ型形状に形成されていれば、凹溝を機械加工で形成する必要がなく、加工工数が低減できて低コスト化を図ることができる。

[0030] また、請求項6に記載の発明のように、前記懸架装置が嵌合される前記外方部材の外周面と前記車体取付フランジの取付面の隅部に、全周に互り連続

した環状の逃げ溝が形成されていれば、懸架装置の角部が干渉してミスアライメントが生じるのを防止することができる。

[0031] また、請求項 7 に記載の発明のように、前記複列の転動体のうちアウター側の転動体のピッチ円直径がインナー側の転動体のピッチ円直径よりも大径に設定され、このピッチ円直径の違いに伴い、前記外方部材が、アウター側の外周面からインナー側の外周面に向って漸次小径に形成された外周面と、前記複列の外側転走面のうちアウター側の転走面から軸方向に傾斜して延びる段差部を介してインナー側の外側転走面が一体に形成された内周面を備え、前記複列の外側転走面にそれぞれ肩部が形成されると共に、これら肩部が旋削加工によって所定の溝深さに形成され、少なくとも両肩部間の段差部が旋削加工されずに鍛造肌のままとされていれば、外側転走面の溝深さが厳しく規制され、肩乗り上げによってエッジロードが発生するのが防止できると共に、旋削加工によって削除される部位を可及的に減少させてマテリアルロスの削減を図ることができる。

発明の効果

[0032] 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に対向する内側転走面が形成された少なくとも一つの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收容された複列の転動体と、を備えた車輪用軸受装置において、前記外方部材のインナー側に、円周方向に関して大径部と小径部とが交互に配置された外周面からなる車体取付フランジを備え、この車体取付フランジのインナー側に取付面が形成され、前記大径部の取付面に軸方向に延びるねじ孔が形成されると共に、このねじ孔の径方向内方側の近傍に凹溝が形成され、前記取付面に懸架装置を構成するナックルが接合されて前記ねじ孔に螺着される固定ボルトを介して前記外方部材が締結されているので、ボルト締結時に発生する引張応力を凹溝で吸収し、取

付面の変形を抑制して取付面に近い外側転走面の真円度劣化を防止し、精度確保と軸受の長寿命化を図っ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

[0033] [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の車輪用軸受装置のインナー側から見た側面図である。

[図3]図1の車輪用軸受装置のIII部の要部拡大図である。

[図4](a)は、図3の変形例を示す要部拡大図、(b)は、(a)の変形例を示す要部拡大図である。

[図5]図1の外方部材の変形例を示す側面図である。

[図6]図5の外方部材の変形例を示す側面図である。

[図7]従来の車輪用軸受装置を示す縦断面図である。

[図8]従来の他の車輪用軸受装置の外方部材を示す側面図である。

[図9](A)は、図8の外方部材の小径部を示す要部断面図、(B)は、図8の外方部材の大径部を示す要部断面図である。

発明を実施するための形態

[0034] 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傾斜して延びる段差部を介して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收容された複列の転動体と、を備えたトーショナルビーム式サスペンションに固定される車輪用軸受装置において、前記外方部材の外周面が、円周方向に関して大径部と小径部とを交互に配置した花卉形状に形成され、前記小径部から径方向外方に突出して車体取付フランジが周方向等配に複数個形成されると共に、前記車体取付フランジのインナー側に取付面が形成され、この取付面に軸方向に延びるねじ孔と、このねじ孔の径方向内方側の近傍に凹溝が形成され、前記取付面に懸架装置を構成するナックル

が接合されて前記ねじ孔に螺着される固定ボルトを介して前記外方部材が締結される。

実施例

[0035] 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の車輪用軸受装置のインナー側から見た側面図、図3は、図1の車輪用軸受装置の111部の要部拡大図、図4(a)は、図3の変形例を示す要部拡大図、(b)は、(a)の変形例を示す要部拡大図、図5は、図1の外方部材の変形例を示す側面図、図6は、図5の外方部材の変形例を示す側面図である。

[0036] この車輪用軸受装置は第3世代と呼称される従動輪用であって、内方部材1と外方部材2、および両部材1、2間に転動自在に収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。

[0037] 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、外周に一方(アウター側)の内側転走面4aと、この内側転走面4aから軸方向に傾斜して延びる段差部7を介して小径段部4bが形成されている。車輪取付フランジ6にはハブボルト6aが周方向等配に植設されている。

[0038] 内輪5は、外周に他方(インナー側)の内側転走面5aが形成され、ハブ輪4の小径段部4bに圧入されると共に、小径段部4bの端部を塑性変形させて形成した加締部8によって内輪5が軸方向に固定されている。なお、内輪5はS U J 2等の高炭素クロム鋼で形成され、ズブ焼入れによって芯部まで58～64 H R Cの範囲に硬化処理されている。また、転動体3は内輪5と同様、S U J 2等の高炭素クロム鋼で形成され、ズブ焼入れによって芯部まで62～67 H R Cの範囲に硬化処理されている。

[0039] ハブ輪4はS 5 3 C等の炭素0.40～0.80 w t %を含む中高炭素鋼で形成され、内側転走面4aをはじめ、車輪取付フランジ6のインナー側の

基部 6 b から小径段部 4 b に亙って高周波焼入れによって表面硬さを 58 ～ 64 HRC の範囲に硬化処理されている。なお、加締部 8 は鍛造加工後の表面硬さのままとされている。これにより、車輪取付フランジ 6 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、内輪 5 の嵌合部となる小径段部 4 b の耐フレット性向上すると共に、微小なクラック等の発生がなく加締部 8 の塑性加工をスムーズに行うことができる。

[0040] ハブ輪 4 は、素材となるバー材から鍛造加工により形成され、アウター側のシール 12 のランド部となる基部 6 b をはじめ、内側転走面 4 a と肩部 7 a および小径段部 4 b が旋削加工によって所定の寸法に形成されると共に、段差部 7 が所定の傾斜角からなるテーパ面で形成されている。すなわち、この段差部 7 は旋削加工されずに鍛造肌のままとされている。これにより、内側転走面 4 a の溝深さが厳しく規制され、肩乗り上げによってエッジロードが発生するのが防止できると共に、旋削加工によって削除される部位を可及的に減少させてマテリアルロスの削減ができ、低コスト化を図ることができる。

[0041] ハブ輪 4 は、旋削加工後に高周波焼入れによって硬化処理が施されるが、好ましくは、研削加工の前に、段差部 7 がショットブラスト加工によってスケールが除去されれば、鍛造肌のままの段差部 7 の表面に付着したスケールが除去されると共に、それぞれの角部のバリ等も同時に除去されて滑らかに丸められ、スケールの脱落に起因する運転時の異音、異常振動、回転不調を確実に防止し、製品品質の向上を図ることができる。また、段差部 7 の表面に圧縮残留応力が形成され、ハブ輪 4 に負荷されるモーメント荷重等に対して強度・耐久性を向上させることができる。

[0042] 外方部材 2 は、外周にナックル（図示せず）に取り付けられるための車体取付フランジ 2 c を有し、内周にハブ輪 4 の内側転走面 4 a に対向するアウター側の外側転走面 2 a と、この外側転走面 2 a から軸方向に傾斜して延びる段差部 11 を介して内輪 5 の内側転走面 5 a に対向するインナー側の外側転走面 2 b が一体に形成されている。これら両転走面間に複列の転動体 3、

3が收容され、保持器9、10によって転動自在に保持されている。

[0043] 外方部材2はS53C等の炭素0.40～0.80wt%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2a、2bが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両側開口部のうちアウター側の開口部にシール12が装着されると共に、インナー側の開口部にはカバー（図示せず）が装着され、軸受内部に封入されたグリースの外部への漏洩と、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。なお、ここでは、転動体3にボールを使用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3に円錐ころを使用した複列円錐ころ軸受で構成されていても良い。

[0044] 本実施形態では、アウター側の転動体3のピッチ円直径PCDoがインナー側の転動体3のピッチ円直径PCDiよりも大径に設定されている（ $PCDo > PCDi$ ）。また、アウター側の転動体3の外径doがインナー側の転動体3の外径diよりも小径に設定されている（ $do < di$ ）。こうしたピッチ円直径PCDo、PCDiと転動体3のサイズの違いにより、アウター側の転動体3の個数Zoがインナー側の転動体3の個数Ziよりも多く設定されている。これにより、有効に軸受スペースを活用してインナー側に比べアウター側部分の軸受剛性を増大させることができ、軸受の長寿命化を図ることができる。

[0045] ハブ輪4の外郭は、内側転走面4aの溝底部から段差部7と、内輪5が突き合わされる肩部7aを介して小径段部4bに続く形状に形成されている。また、ハブ輪4のアウター側の端部にはすり鉢状の凹所14が形成されている。この凹所14の深さは、ハブ輪4のアウター側の端面から内側転走面4aの溝底に対応する軸方向位置を越えて段差部7の軸方向中央部付近までの深さとされ、ハブ輪4のアウター側の端部が略均一な肉厚となっている。なお、ここでいう「略均一」の略とは、例えば、設計の狙い値であって実質的に肉厚差がない状態、すなわち、加工誤差等によって生じる肉厚差は当然許

容されるべきものである。

[0046] 一方、外方部材 2 において、ピッチ円直径 PCD_o 、 PCD_i の違いに伴い、アウター側の外側転走面 2 a がインナー側の外側転走面 2 b よりも拡径して形成され、アウター側の外側転走面 2 a の肩部 1 5 から段差部 1 1 を介して小径側の肩部 1 6 に続き、インナー側の外側転走面 2 b に到っている。

[0047] 外方部材 2 は、素材となるバー材から鍛造加工により形成され、両端面をはじめ、ナックル（図示せず）が外嵌されるインナー側の外周面 B B と、シールおよびカバーが装着される嵌合面と、複列の外側転走面 2 a、2 b と、大径側の肩部 1 5 と小径側の肩部 1 6 が所定の旋削取代を残した状態で鍛造加工されている。

[0048] また、大径側の肩部 1 5 と小径側の肩部 1 6 が旋削加工によって所定の溝深さに形成されると共に、両肩部 1 5、1 6 間の段差部 1 1 が所定の傾斜角からなるテーパ面で形成されている。すなわち、この段差部 1 1 は旋削加工されずに鍛造肌のままとされている。これにより、外側転走面 2 a、2 b の溝深さが厳しく規制され、肩乗り上げによってエッジロードが発生するのが防止できると共に、旋削加工によって削除される部位を可及的に減少させてマテリアルロスの削減ができ、低コスト化を図ることができる。

[0049] 外方部材 2 が旋削加工後に高周波焼入れによって硬化処理が施されるが、複列の外側転走面 2 a、2 b 間の段差部 1 1 が硬化処理されず、それぞれの外側転走面 2 a、2 b の硬化処理が非連続とされている。これにより、高周波焼入れの作業時間を短縮することができ、低コスト化を図ることができる。

[0050] さらに、好ましくは、研削加工の前に、段差部 1 1 がショットブラスト加工されていれば、段差部 1 1 の表面に付着したスケールが除去されると共に、それぞれの角部のバリ等も同時に除去されて滑らかに丸められ、スケールの脱落に起因する運転時の異音、異常振動、回転不調を防止し、製品品質の向上を図ることができる。また、このショットブラスト加工により段差部 1 1 の表面に圧縮残留応力が形成され、強度・耐久性を向上させることができる。

る。

[0051] 本実施形態では、ピッチ円直径 PCD_o 、 PCD_i と転動体 3、3 のサイズの違いに伴い、外方部材 2 の外周面が略均一な肉厚に形成されている。具体的には、アウター側の円筒状の外周面 A A から段差部 1 3 を介してインナー側の円筒状の外周面 B B に向って漸次縮径する形状に形成されている。この段差部 1 3 は内周面の段差部 1 1 の形状に対応して所定の傾斜角からなるテーパ面で形成され、旋削加工されずに鍛造肌のままとされている。これにより、軽量化を図ると共に、旋削加工によって削除される部位を可及的に減少させてマテリアルロスの削減ができ、低コスト化を図ることができる。

[0052] そして、外方部材 2 の外周面は、図 2 に示すように、円周方向に関して大径部 1 7 と小径部 1 8 とを交互に配置した花卉形状に形成され、小径部 1 8 から径方向外方に突出して車体取付フランジ 2 c が周方向等配に複数個（ここでは、4 個）形成されている。また、この車体取付フランジ 2 c のインナー側に外方部材 2 の端面と平行な取付面 1 9 が形成され、この取付面 1 9 に軸方向に延びる非貫通のねじ孔 2 0 が形成されている。そして、図示しないナックルは、インナー側の外周面 B B に嵌合されると共に、この取付面 1 9 に接合され、固定ボルト（図示せず）を介して外方部材 2 がナックルに締結される。

[0053] また、ナックルが嵌合されるパイロット部としてのインナー側の外周面 B B と取付面 1 9 との隅部には、ナックルの角部が干渉してミスアライメント（取付誤差）が生じないように、全周に互り連続した逃げ溝 2 1 が形成されている。

[0054] ここで、取付面 1 9 のねじ孔 2 0 の径方向内方側の近傍に旋削加工によって凹溝 2 2 が形成されている。本実施形態では、この環状の凹溝 2 2 の溝底が円弧状に形成され、凹溝 2 2 の開口縁の最小内径 D_1 が小径部 1 8 の外径 D_2 よりも大径（ $D_1 \geq D_2$ ）に設定されている。すなわち、凹溝 2 2 は連続ではなく車体取付フランジ 2 c の取付面 1 9 に不連続の状態で形成されている。ここでいう「近傍」とは、具体的には、取付面 1 9 のねじ孔 2 0 の径

方向内方側であって、懸架装置が嵌合される外方部材 2 の外周面 B B と車体取付フランジ 2 c の取付面 1 9 の隅部との間のことをいう。

[0055] こうした凹溝 2 2 を取付面 1 9 のねじ孔 2 0 の径方向内方の近傍に形成することにより、ボルト締結時に発生する引張応力をこの凹溝 2 2 で吸収し、ボルト締結に伴う取付面 1 9 の変形を抑制して取付面 1 9 に近い外側転走面 2 b の真円度劣化を防止し、精度確保と軸受の長寿命化を図った車輪用軸受装置を提供することができる。

[0056] また、凹溝 2 2 は、図 3 に拡大して示すように、径方向の溝幅 $W 1$ は、ねじ孔 2 0 の開口縁より内径側のナックル（図示せず）との最小当接幅、すなわち、ねじ孔 2 0 の開口縁より内径側の当接幅のうち最小の当接幅 $W 0 - W 1$ よりも小さく設定されている（ $W 1 \leq W 0 - W 1$ ）。これにより、車体取付フランジ 2 c に負荷される軸力に対して、受圧面積が減少し、面圧上昇に伴う強度・耐久性が低下するのを防止することができる。

[0057] また、凹溝 2 2 の溝幅 $W 1$ は溝深さ H よりも大きく設定されると共に（ $W 1 \geq H$ ）、ナックルの当接面の一部であるねじ孔 2 0 と凹溝 2 2 との距離、すなわち、ねじ孔 2 0 と凹溝 2 2 との間の最小当接幅 $W 2$ が、ねじ孔 2 0 のねじ径 E の $1/2$ よりも大きく設定されている（ $W 2 \geq E/2$ ）。これにより、車体取付フランジ 2 c の剛性を確保し、取付面 1 9 の変形を防止してミスアライメントを抑制し、外側転走面 2 b の真円度劣化を防止して精度確保を図ることができる。

[0058] 図 4（a）、（b）は、前述した実施形態（図 3）の変形例である。この実施形態は、前述した実施形態と基本的には凹溝 2 2 の形状が異なるだけで、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品や部位には同じ符合を付して詳細な説明を省略する。

[0059] 図 4（a）に示すように、車体取付フランジ 2 c の取付面 1 9 に非貫通のねじ孔 2 0 が形成され、このねじ孔 2 0 の径方向内方側の近傍に環状の凹溝 2 3 が形成されている。この凹溝 2 3 は断面が矩形状に形成され、溝底がフラットで隅部が円弧状に形成されている。そして、凹溝 2 3 の径方向の溝幅

W 1 や溝深さ H、あるいは凹溝 2 3 とねじ孔 2 0 との間の最小当接幅 W 2 が前述した関係に設定されている。

[0060] 図 4 (b) に示すように、車体取付フランジ 2 c の取付面 1 9 に非貫通のねじ孔 2 0 が形成され、このねじ孔 2 0 の径方向内方側の近傍に環状の凹溝 2 4 が形成されている。この凹溝 2 4 は断面が三角形状に形成され、先端部が円弧状に形成されている。そして、凹溝 2 4 の径方向の溝幅 W 1 や溝深さ H、あるいは凹溝 2 4 とねじ孔 2 0 との間の最小当接幅 W 2 が前述した関係に設定されている。こうした凹溝 2 3、2 4 の形状により、設計自由度が拡大すると共に、車体取付フランジ 2 c の剛性を確保し、組み付け後の外側転走面 2 b の真円度を確保することができる。

[0061] 図 5 は、前述した実施形態（図 2）の変形例である。この実施形態は、前述した実施形態と基本的には車体取付フランジ 2 c と凹溝 2 2 の構成が異なるだけで、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品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0062] 外方部材 2 5 のインナー側の外周に径方向外方に突出して車体取付フランジ 2 6 が形成されている。この車体取付フランジ 2 6 は、円周方向に関して大径部 2 7 と小径部 2 8 とが交互に配置され、これら大径部 2 7 と小径部 2 8 が滑らかに繋がる矩形状に形成されている。そして、車体取付フランジ 2 6 のインナー側にナックル（図示せず）が当接する取付面 2 9 が形成され、この取付面 2 9 の角部に非貫通のねじ孔 2 0 が形成されている。

[0063] ここで、ねじ孔 2 0 の径方向内方側の近傍に旋盤等の切削加工によって凹溝 3 0 が形成されている。本実施形態では、この凹溝 3 0 の開口縁の最小内径 D 1 が外周面 B B の外径 D 3 よりも大径 ($D 1 \geq D 3$) に設定され、凹溝 3 0 は連続した環状に形成されている。これにより、凹溝 3 0 の加工を連続切削加工により行うことができ、切削状態と非切削状態とが交互に発生する、所謂断続切削加工の場合に比べて切削工具の損傷が発生するのを抑え、加工性の向上と共に切削工具の寿命が延び、低コスト化を図ることができる。

[0064] 図 6 は、前述した実施形態（図 5）の変形例である。この実施形態は、前

述した実施形態と基本的には車体取付フランジ 26 と凹溝 30 の構成が異なるだけで、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品や部位には同じ符合を付して詳細な説明を省略する。

[0065] 外方部材 31 のインナー側の外周に径方向外方に突出して車体取付フランジ 32 が形成されている。この車体取付フランジ 32 は、円周方向に関して大径部 33 と小径部 34 とが交互に配置され、これら大径部 33 と小径部 34 が滑らかに繋がる三角形状に形成されている。そして、車体取付フランジ 32 のインナー側にナックル（図示せず）が当接する取付面 35 が形成され、この取付面 35 の角部に非貫通のねじ孔 20 が形成されている。

[0066] ここで、ねじ孔 20 の径方向内方側の近傍に鍛造加工によって凹溝 36 が形成されている。本実施形態では、この凹溝 36 が外周面 B B の外径 D 3 よりも径方向外方側に形成され、凹溝 36 は不連続となるまゆ型形状に形成されている。これにより、凹溝 36 を機械加工で形成する必要がなく、加工工数が低減できて低コスト化を図ることができる。

[0067] 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

[0068] 本発明に係る車輪用軸受装置は、第 2 または第 3 世代構造の車輪用軸受装置に適用することができる。

符号の説明

- [0069] 1 内方部材
2、25、31 外方部材
2a、2b 外側転走面
2c、26、32 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
- 6 車輪取付フランジ
 - 6 a ハブボルト
 - 6 b 車輪取付フランジのインナー側の基部
- 7、11、13 段差部
 - 7 a ハブ輪の肩部
- 8 加締部
- 9、10 保持器
 - 12 アウター側のシール
 - 14 凹所
 - 15 大径側の肩部
 - 16 小径側の肩部
 - 17、27、33 外方部材の大径部
 - 18、28、34 外方部材の小径部
 - 19、29、35 車体取付フランジの取付面
- 20 ねじ孔
- 21 逃げ溝
- 22、23、24、30、36 凹溝
- 50 車輪用軸受装置
 - 51 内方部材
 - 52、70 外方部材
 - 52 a アウター側の外側転走面
 - 52 b インナー側の外側転走面
 - 52 c 取付面

- 5 3 ボール
- 5 4 ハブ輪
- 5 4 a、5 5 a 内側転走面
- 5 4 b 小径段部
- 5 4 c 加締部
- 5 5 内輪
- 5 6 車輪取付フランジ
- 5 6 a ハブボルト
- 5 7、5 8 段差部
- 5 7 a、6 4、6 5 肩部
- 5 9、6 0 保持器
- 6 1、6 2 シール
- 6 3 凹所
- 6 6 取付部
- 6 7 ねじ孔
- 6 8 車体取付フランジ
- 6 9 車体取付フランジのインナー側の側面
- 7 1 大径部
- 7 2 小径部
- 7 3 取付孔
- 7 4 凹溝
- 7 5 ナックル
- 7 5 a ナックルのアウター側の側面
- 7 6 凹溝の最深部
- A A 外方部材のアウター側の外周面
- B B 外方部材のインナー側の外周面
- d i インナー側の転動体の外径
- d o アウター側の転動体の外径

- D 1 凹溝の開口縁の最小内径
- D 2 小径部の外径
- D 3 外方部材の外周面の外径
- E ねじ孔のねじ径
- H 凹溝の溝深さ
- P C D _i インナー側の転動体のピッチ円直径
- P C D _o アウター側の転動体のピッチ円直径
- W 0 ねじ孔の開口縁より内径側の最小当接幅
- W 1 凹溝の径方向の溝幅
- W 2 ねじ孔と凹溝との間の最小当接幅
- Z _i インナー側の転動体の個数
- Z _o アウター側の転動体の個数

請求の範囲

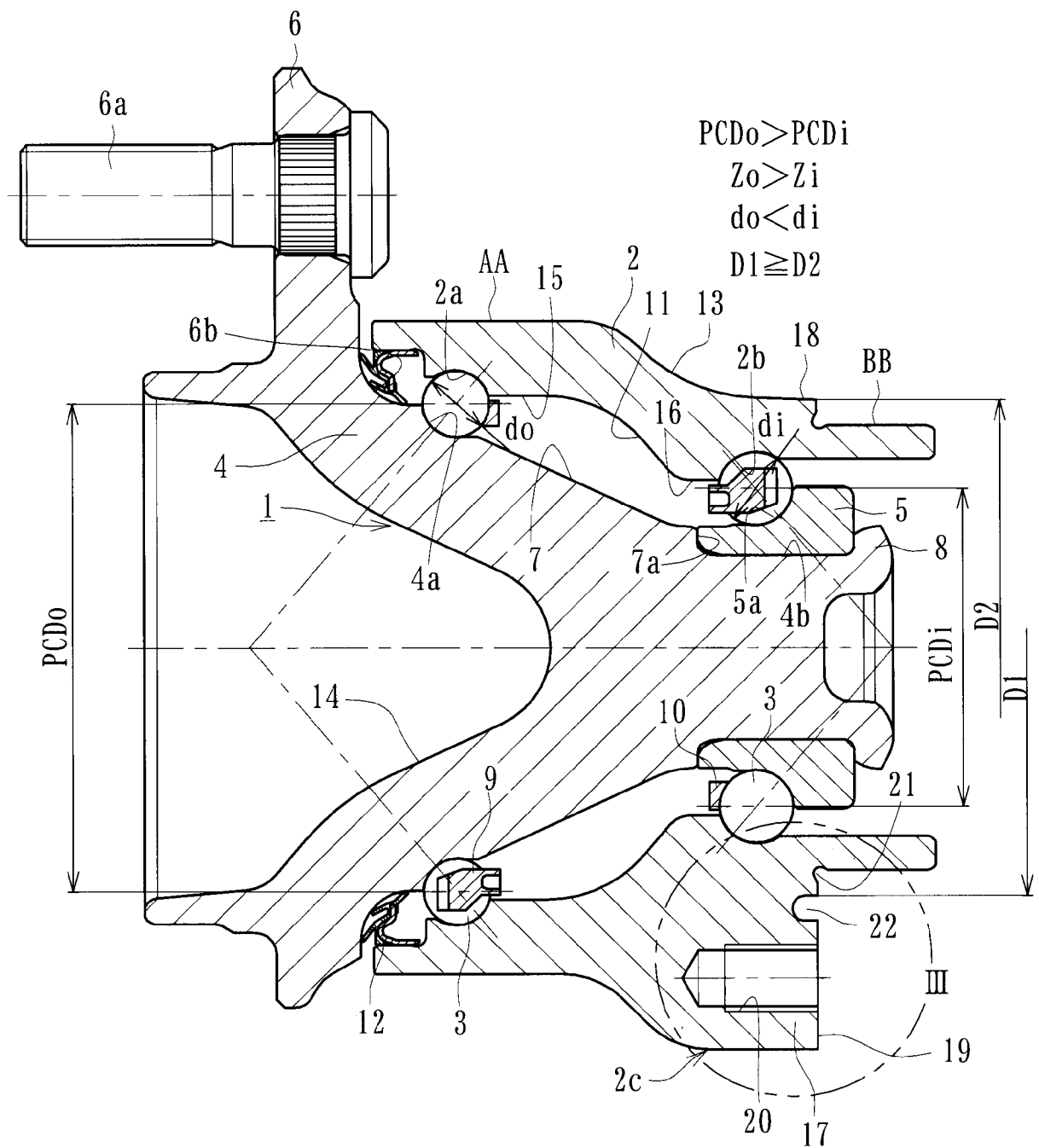
- [請求項1] 内周に複列の外側転走面が一体に形成された外方部材と、
一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、
外周に軸方向に延びる小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入され、外周に前記複列の外側転走面に対向する内側転走面が形成された少なくとも一つの内輪からなる内方部材と、
この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に収容された複列の転動体と、を備えた車輪用軸受装置において、
前記外方部材のインナー側に、円周方向に関して大径部と小径部とが交互に配置された外周面からなる車体取付フランジを備え、この車体取付フランジのインナー側に取付面が形成され、前記大径部の取付面に軸方向に延びるねじ孔が形成されると共に、このねじ孔の径方向内方側の近傍に凹溝が形成され、前記取付面に懸架装置を構成するナックルが接合されて前記ねじ孔に螺着される固定ボルトを介して前記外方部材が締結されていることを特徴とする車輪用軸受装置。
- [請求項2] 前記懸架装置がトーションビーム式サスペンションである請求項1に記載の車輪用軸受装置。
- [請求項3] 前記凹溝の径方向の溝幅 $W1$ が、前記ねじ孔の開口縁より内径側の最小当接幅 $W0 - W1$ よりも小さく ($W1 \leq W0 - W1$) 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4] 前記凹溝の径方向の溝幅 $W1$ が溝深さ H よりも大きく設定されると共に、前記ねじ孔と凹溝との間の最小当接幅 $W2$ が、当該ねじ孔のねじ径 E の $1/2$ よりも大きく ($W2 \geq E/2$) 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5] 前記凹溝が鍛造加工によってまゆ型形状に形成されている請求項1、3および請求項4いずれかに記載の車輪用軸受装置。
- [請求項6] 前記懸架装置が嵌合される前記外方部材の外周面と前記車体取付フランジの取付面の隅部に、全周に互り連続した環状の逃げ溝が形成さ

れている請求項 1 に記載の車輪用軸受装置。

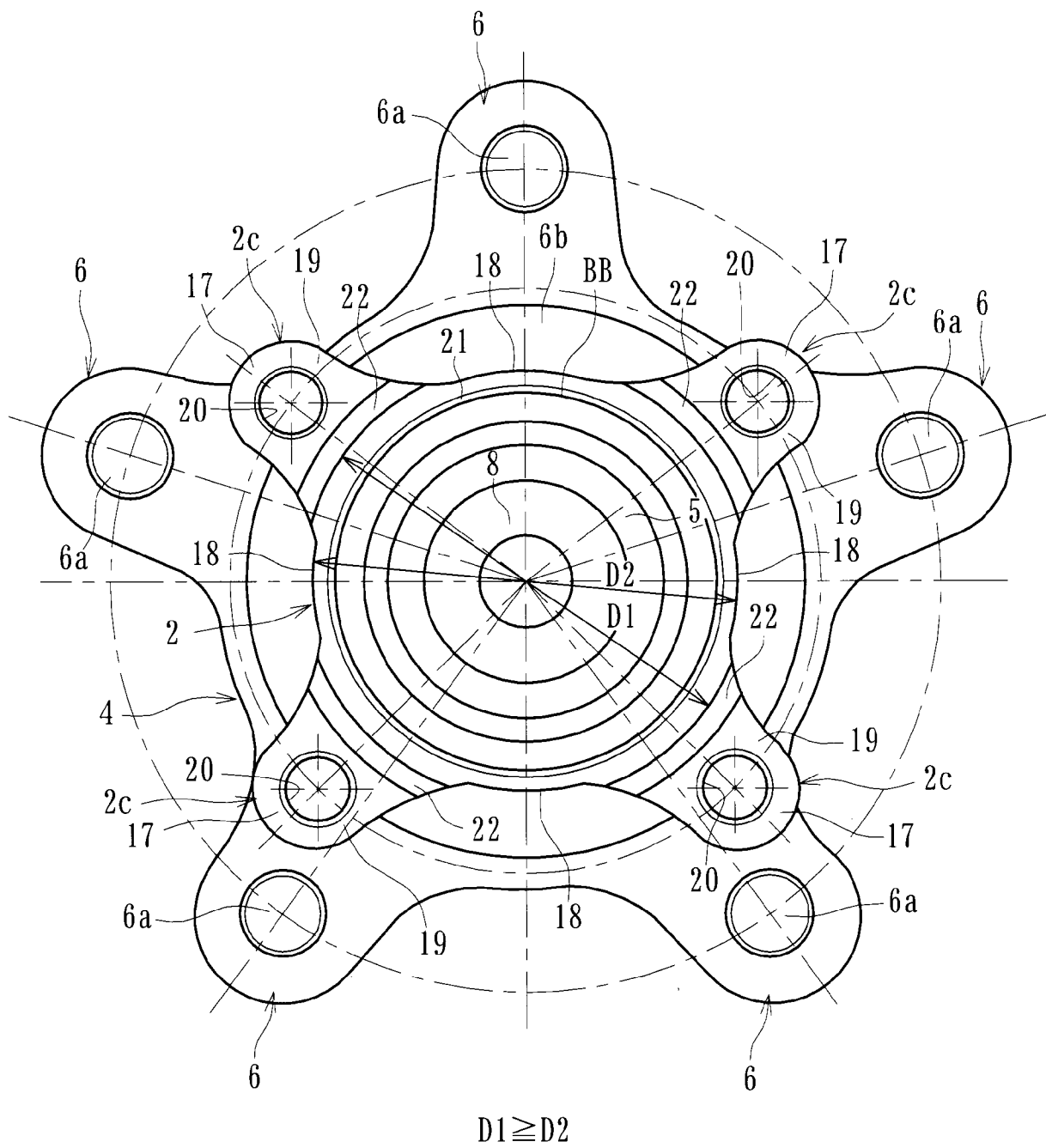
[請求項7]

前記複列の転動体のうちアウター側の転動体のピッチ円直径がインナー側の転動体のピッチ円直径よりも大径に設定され、このピッチ円直径の違いに伴い、前記外方部材が、アウター側の外周面からインナー側の外周面に向って漸次小径に形成された外周面と、前記複列の外側転走面のうちアウター側の転走面から軸方向に傾斜して延びる段差部を介してインナー側の外側転走面が一体に形成された内周面を備え、前記複列の外側転走面にそれぞれ肩部が形成されると共に、これら肩部が旋削加工によって所定の溝深さに形成され、少なくとも両肩部間の段差部が旋削加工されずに鍛造肌のままとされている請求項 1 に記載の車輪用軸受装置。

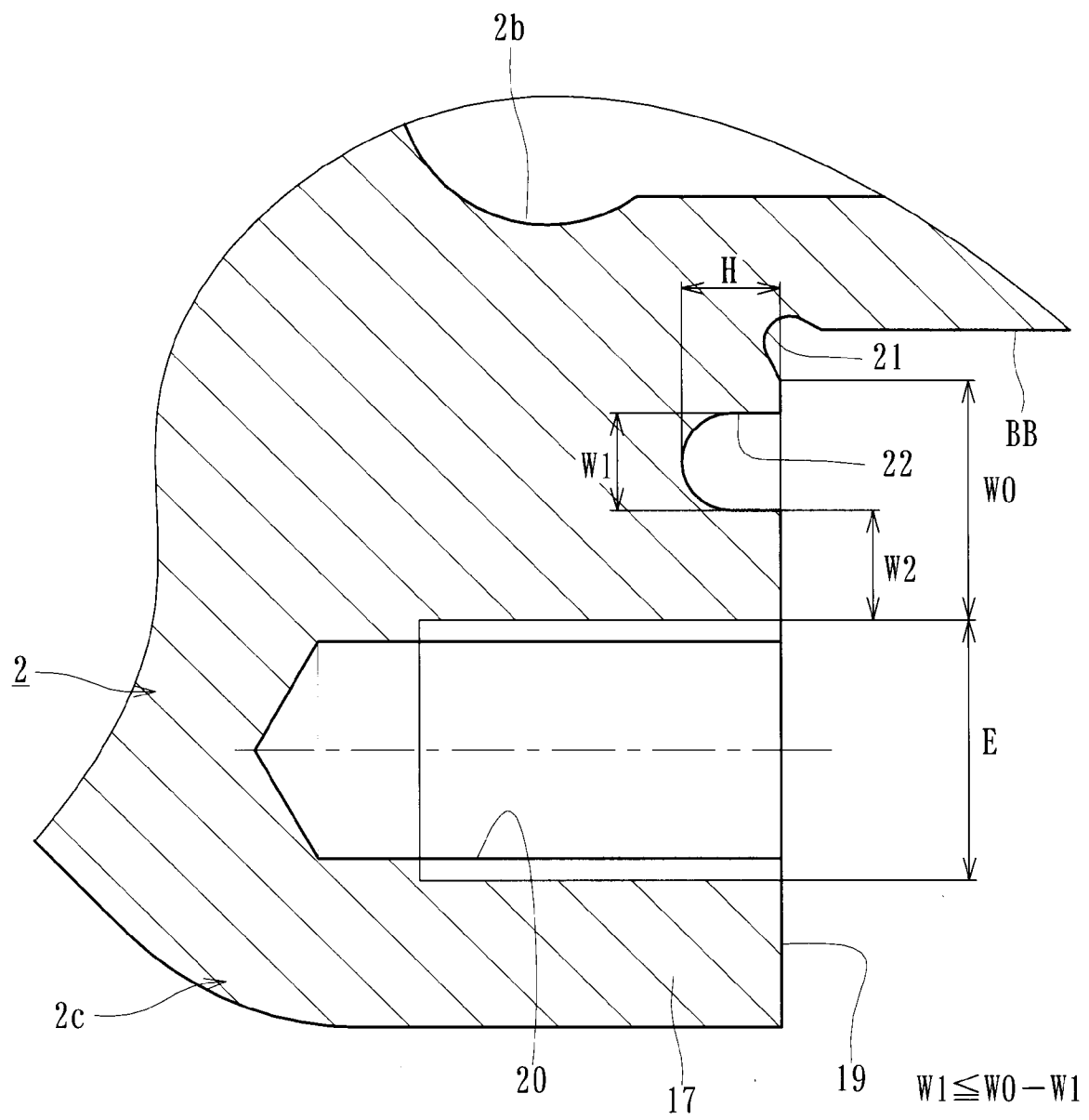
[図1]



[図2]



[図3]

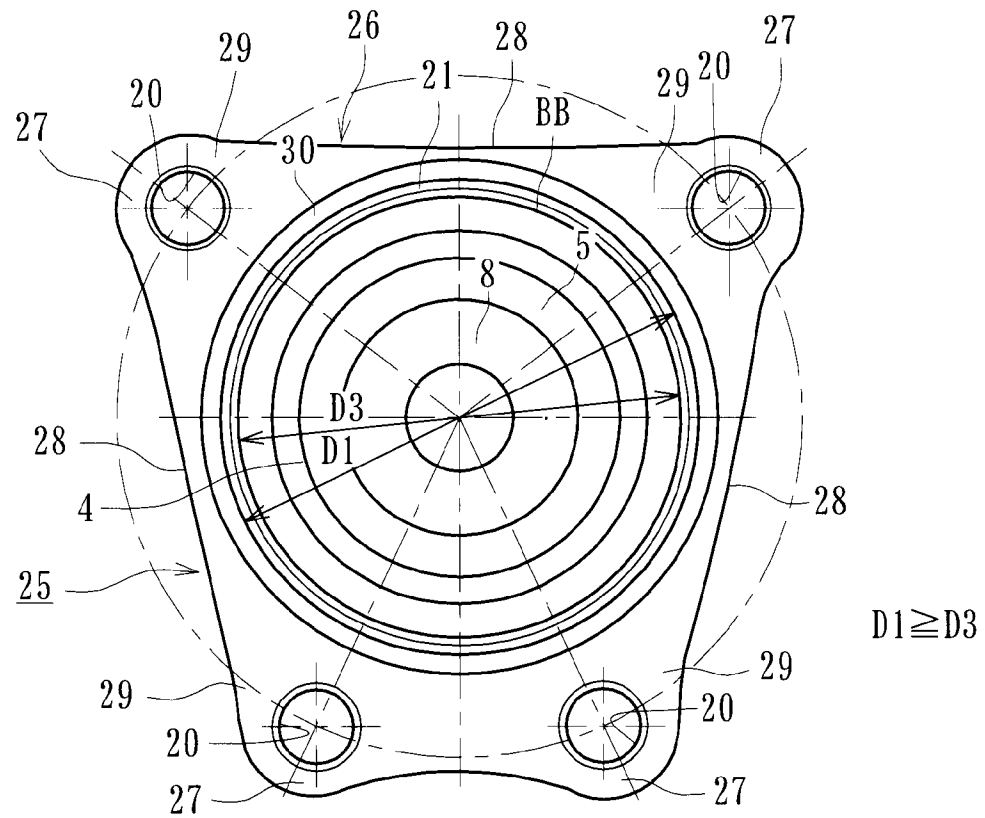


$$W1 \leq W0 - W1$$

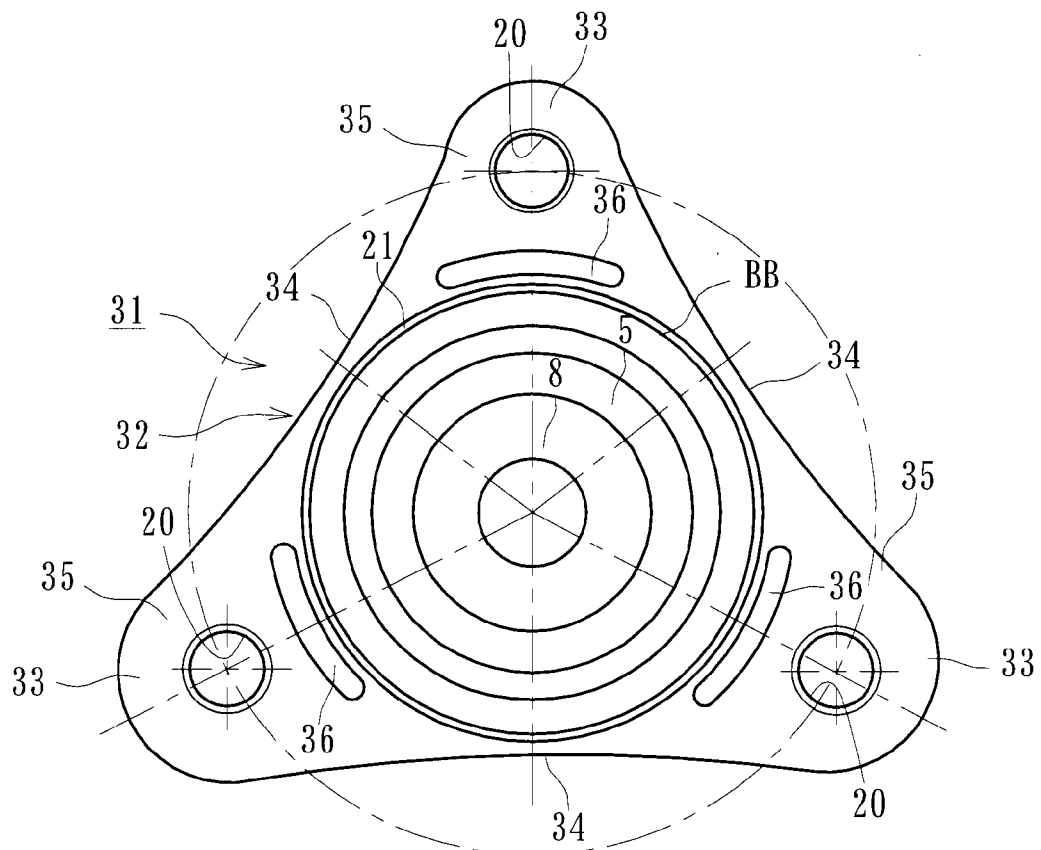
$$W1 \geq H$$

$$W2 \geq E/2$$

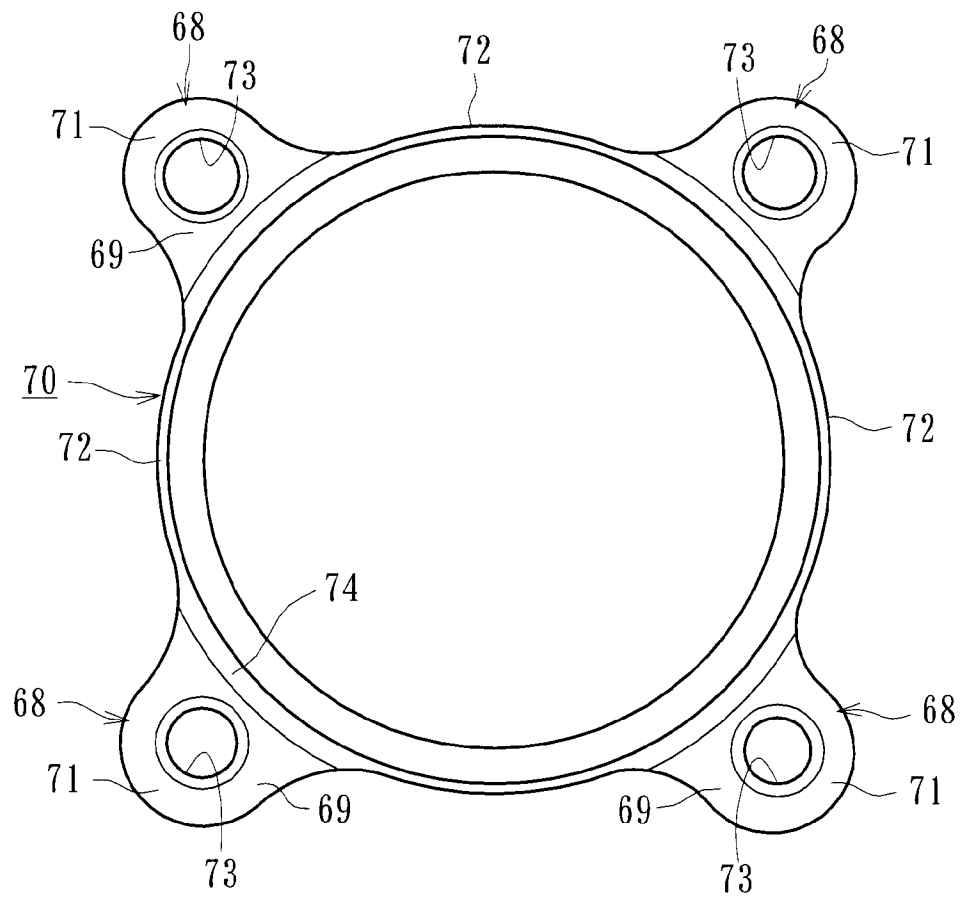
[図5]



[図6]

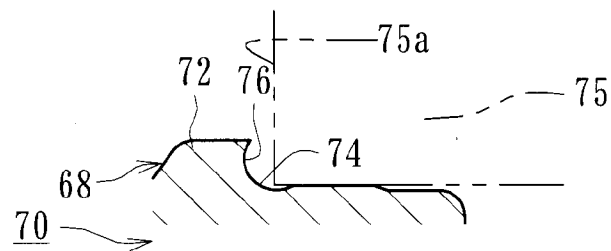


[図8]

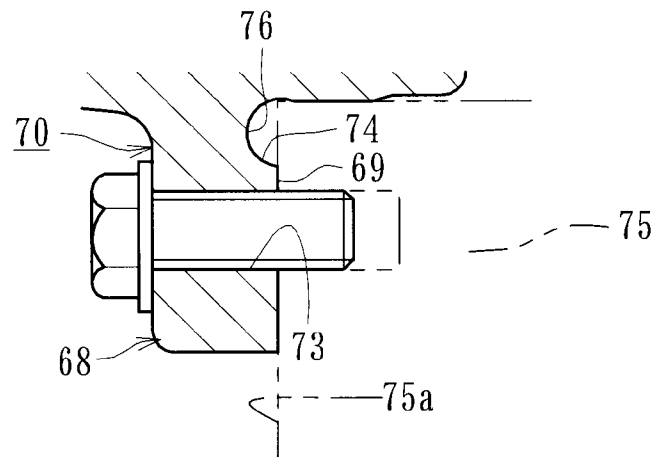


[図9]

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/059562

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60B35/02(2006.01)i, F16C19/18(2006.01)i, B60G9/04(2006.01)n

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)

B60B35/02, F16C19/18, B60G9/04

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 A	JP 2012-228909 A (NSK Ltd.), 22 November 2012 (22.11.2012), paragraphs [0005] to [0006], [0013], [0020] to [0033]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-2 3-4, 7 5-6
Y	JP 2013-6488 A (NTN Corp.), 10 January 2013 (10.01.2013), paragraphs [0023] to [0038]; fig. 1 to 2 & WO 2012/176849 A1	3-4, 7
A	JP 2012-219855 A (NTN Corp.), 12 November 2012 (12.11.2012), paragraphs [0026] to [0044]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-7

☐ 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 April 2015 (09.04.15)

Date of mailing of the international search report
26 May 2015 (26.05.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60B35/02(2006.01)i, F16C19/18(2006.01)i, B60G9/04(2006.01)n

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. B60B35/02, F16C19/18, B60G9/04

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 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
X	JP 2012-228909 A（日本精工株式会社）	1-2
Y	2012.11.22, [0005] - [0006], [0013],	3-4, 7
A	[0020] - [0033], 図1-3 (ファミリーなし)	5-6
Y	JP 2013-6488 A（NTN株式会社） 2013.01.10, [0023] - [0038], 図1-2 & WO 2012/176849 A1	3-4, 7

☒ 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

0 9 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 5 . 2 0 1 5

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）

平野 貴也

3 Q

5 0 7 0

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

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
A	JP 2012-219855 A (NTN株式会社) 2012.11.12, [0026] - [0044], 図1 - 2 (ファミリーなし)	1-7