(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
2013 年 7 月 25 日(25.07.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/108672 A1

(51) 国際特許分類:
F16C 33/78 (2006.01) *F16C 19/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/050143

(22) 国際出願日: 2013 年 1 月 9 日(09.01.2013)

(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 2012-006166 2012 年 1 月 16 日(16.01.2012) JP

(71) 出願人: 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: 佐々木克明(SASAKI, Katsuaki); 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚１５７８番地 ＮＴＮ株式会社内 Shizuoka (JP). 影山恭平(KAGEYAMA, Kyouhei); 〒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: 杉本修司, 外(SUGIMOTO, Shuji et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀１丁目１０番２号 肥後橋ニッタイビル Osaka (JP).

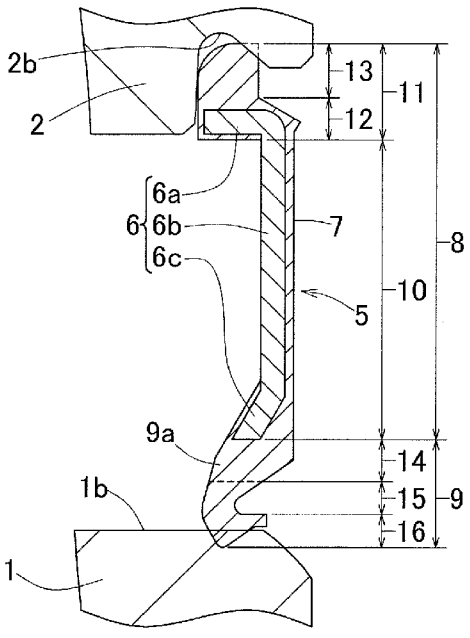
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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**: ROLLER BEARING

(54) 発明の名称 : 転がり軸受



(57) **Abstract**: A seal lip part (9) includes a lip main body part (9a) and a protruding portion (16) that protrudes in the radial direction from the circumferential edge of the lip main body part (9a) and makes sliding contact with an inner ring (1). The protruding portion (16) comprises a high-abrasion material which exhibits a light degree of contact such that the protruding portion (16) is abraded so as to be not in contact or such that the contact pressure can be considered to be zero, when the bearing is used in a state of rotation. A fitting portion (13), which is fitted into a seal attachment groove (2b) of a seal member main body (8), is formed with a concomitant-rotation-preventing fitted shape, such that when the protruding portion (16) makes sliding contact, the fitting portion does not generate movement in the circumferential direction due to concomitant rotation with respect to the outer ring (2).

(57) 要約: シールリップ部(9)は、リップ本体部(9a)と、このリップ本体部(9a)の周縁から径方向に突出して内輪(1)に摺接する突起部分(16)とを含み、この突起部分(16)は、軸受を回転状態で使用することで、突起部分(16)が摩耗して非接触となるかまたは接触圧が零と見なせる程度の軽接触となる高摩耗材からなる。シール部材本体(8)のシール取付溝(2b)に嵌まり込む嵌込部分(13)を、突起部分(16)の摺接時に、外輪(2)に対して連れ回りによる周方向移動を生じない連れ回り回避嵌り込み形態とした。

WO 2013/108672 A1

明　細　書

発明の名称 ： 転がり軸受

関連出願

[0001] 本出願は、２０１２年１月１６日出願の特願２０１２－００６１６６の優先権を主張するものであり、その全体を参照により本願の一部をなすものとして引用する。

技術分野

[0002] この発明は、例えば、自動車のトランスミッション等に用いられる転がり軸受に関する。

背景技術

[0003] 自動車のトランスミッション内には、ギアの摩耗粉等の異物が混在するため、従来のトランスミッション用の軸受には、接触タイプの密封板（シール部材）が設定されている。このような接触タイプのシール部材で軸受空間を密封する場合、軸受内への異物の侵入は防げるが、シールトルクが発生する。そこで本件出願人は、図１５に示すように、トランスミッション用の軸受に必要な耐異物と低フリクションを両立した高摩耗性の低トルクシール５０を適用することで、自動車の省燃費化技術に寄与するアイテムとしていた（特許文献１）。この低トルクシール５０は、リップ先端部５１が高摩耗性ゴム材料から成り、このリップ先端部５１が対向する軌道輪周面５２に対しリップ締代δ１をもって接触する。軸受の運転によりリップ先端部５１が摩耗することで、トルク低減を図ると共に耐異物侵入性の向上を図っていた。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１０－１１２４７２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来の接触タイプのシール部材は、低トルク設計しているため、運転初期

からシールリップのトルクは低いが、摩耗し易いゴム材等を適用する低トルクシール５０は、運転初期のシールリップトルクが高く、外輪連れ回りトルクが最小値の場合には、シール外径部が外輪に対して連れ回りによる周方向移動を生じる可能性がある。

[0006] この発明の目的は、軸受の運転時、シール部材を固定する軌道輪に対し、連れ回りによる周方向移動を防止して、リップ先端部を確実に摩耗させることができる転がり軸受を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] この発明の転がり軸受は、内外輪と、この内外輪の軌道面間に介在する複数の転動体と、前記内外輪間に形成される軸受空間を密封するシール部材とを備えた転がり軸受であって、前記シール部材は、シール部材本体の基端部が内外輪のいずれか一方の軌道輪のシール取付溝に圧入状態に嵌まり込んで固定され、シール部材本体の先端に、他方の軌道輪に接するシールリップ部を有し、前記シールリップ部は、リップ本体部と、このリップ本体部の周縁から径方向に突出して前記他方の軌道輪に摺接する突起部分とを含み、この突起部分は、軸受を回転状態で使用することで、前記突起部分が摩耗して非接触となるかまたは接触圧が零と見なせる程度の軽接触となる高摩耗材からなり、前記シール部材本体の前記シール取付溝に嵌まり込む嵌込部分を、前記突起部分の摺接時に、前記一方の軌道輪に対して連れ回りによる周方向移動を生じない連れ回り回避嵌り込み形態としたものである。

[0008] この構成によると、初期は接触タイプであったシール部材が、運転後、摩耗により非接触または軽接触タイプのシール部材となる。つまり軸受を回転状態で使用することで、シールリップ部の突起部分が摩耗する。この軸受運転時、シール取付溝に嵌まり込む嵌込部分を、前記突起部分の摺接時に、前記一方の軌道輪に対して連れ回りによる周方向移動を生じない連れ回り回避嵌り込み形態としたため、シール部材の緊迫力を向上させることができる。これによりシールリップトルクが高い場合でも、前記シール部材本体の嵌込部分は、一方の軌道輪のシール取付溝に嵌まり込んだ状態を維持する。した

がって、軸受運転時、シールリップ部の突起部分に対して、他方の軌道輪を相対的に且つ確実に周方向移動させて、シールリップ部の突起部分を摩耗させることができる。よって、トルク低減を図ると共に耐異物侵入性の向上を図ることができる。

[0009] 前記シール部材のシール部材本体の基端部が、シール部材本体の径方向の中間部分に続く厚肉部と、この厚肉部から径方向へ延びる前記嵌込部分とでなり、前記シール部材本体は芯金を有し、この芯金に、前記嵌込部分に埋込まれた嵌込部分埋込部を設けることで前記連れ回り回避嵌り込み形態としても良い。芯金に、前記嵌込部分に埋込まれた嵌込部分埋込部を設けたため、シール部材本体の基端部全体の剛性を高めることができる。これにより、従来技術のものよりシール部材の緊迫力を容易に高めることが可能となる。

[0010] 前記基端部のうち厚肉部は、嵌込部分側に至るに従って狭まる先細り形状となる断面形状を有し、前記嵌込部分は、厚肉部に繋がりこの厚肉部における最小の軸方向厚さと同一肉厚で径方向へ延びる繋ぎ部分と、この繋ぎ部分から径方向へ延び前記繋ぎ部分よりも厚肉に形成される厚肉嵌込部分とを有するものであっても良い。この明細書において、「断面」とは、特に記載のない限り、シール部材または転がり軸受を軸受軸心を含む平面で切断して見た断面を言う。この構成によると、嵌込部分のうち厚肉嵌込部分が、シール取付溝に強固に圧入状態に固定される。これにより、従来技術のものよりシール部材の緊迫力を高めることが可能となる。

[0011] 前記芯金は、前記厚肉部に埋込まれた厚肉部埋込部と、この厚肉部埋込部に一体に繋がり前記嵌込部分に埋込まれた嵌込部分埋込部とを含み、これら厚肉部埋込部および嵌込部分埋込部が、先端に向かうに従って軸受内側に傾斜する断面形状を有するものであっても良い。このような傾斜状の断面形状を有する厚肉部埋込部および嵌込部分埋込部により、シール部材本体の基端部の剛性をより高めることができる。したがって、従来技術のものよりシール部材の緊迫力を高めることが可能となる。

[0012] 前記芯金は、前記厚肉部に埋込まれた厚肉部埋込部と、この厚肉部埋込部

に一体に繋がり前記嵌込部分に埋込まれた嵌込部分埋込部とを含み、前記厚肉部埋込部が、嵌込部分埋込部側に至るに従って軸受内側に傾斜する断面形状を有し、前記嵌込部分埋込部が、先端に向かうに従って径方向に延びる立板状の断面形状を有するものであっても良い。特に、立板状の断面形状を有する嵌込部分埋込部が、嵌込部分に埋込まれているため、シール部材本体の基端部の剛性をより高めることができる。したがって、従来技術のものよりシール部材の緊迫力を高めることが可能となる。

[0013] 前記嵌込部分の軸方向厚さを、シール取付溝の開口縁の幅寸法に対して７０％以上９５％以下に設けても良い。前記嵌込部分の外径寸法を、シール取付溝における溝底の直径寸法に対して９５％以上１００％未満に設けても良い。

[0014] 前記シールリップ部を、前記他方の軌道輪に対してラジアル方向に接触する形状としても良い。前記シールリップ部を、前記他方の軌道輪に対してアキシアル方向に接触する形状としても良い。

[0015] 前記高摩耗材をゴム材または樹脂材としても良い。前記高摩耗材がゴム材であって、前記シール部材は、前記ゴム材を加硫成型して形成されたものであっても良い。

[0016] 前記シール部材が前記他方の軌道輪に吸着することを防止する吸着防止手段を、前記シール部材に設けたものであっても良い。この吸着防止手段は、例えば、シール部材の先端に設けられた通気用のスリットとされる。接触式のシール部材を設けた場合、軸受内部圧力の低減により、シール部材が他方の軌道輪に吸着してトルク増となることがある。この発明は、シールリップ部の突起部分が高摩耗材であるが、シール部材が摩耗するまでは、一般の接触シールと同様に吸着作用が生じる。前記スリット等の吸着防止手段を設けることで、シール部材が摩耗するまでの間における吸着が防止され、トルク増が回避される。

[0017] 請求の範囲および／または明細書および／または図面に開示された少なくとも２つの構成のどのような組合せも、本発明に含まれる。特に、請求の範

囲の各請求項の２つ以上のどのような組合せも、本発明に含まれる。

図面の簡単な説明

[0018] 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、より明瞭に理解されるであろう。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のであり、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。この発明の範囲は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符号は、同一または相当する部分を示す。

[図1]この発明の第１実施形態に係る転がり軸受の縦断面図である。

[図2]同転がり軸受のシール部材付近の縦断面図である。

[図3]同シール部材におけるシール部材本体の基端部を拡大して示す縦断面図である。

[図4]同シール部材のシールリップ部を拡大して示す縦断面図である

[図5A]シールリップ部が内輪に接する状態の要部拡大断面図である。

[図5B]軸受を回転状態で使用してシールリップ部の突起部分を摩耗させる途中段階の要部拡大断面図である。

[図5C]シールリップ部の摩耗を完了させてラビリンスすきまを形成した状態の要部拡大断面図である。

[図6]同シール部材のシール成形型の縦断面図である。

[図7]この発明の第２実施形態に係るシール部材の基端部を拡大して示す縦断面図である。

[図8]この発明の第３実施形態に係るシール部材の基端部を拡大して示す縦断面図である。

[図9]この発明の第４実施形態に係るシール部材の基端部を拡大して示す縦断面図である。

[図10]この発明の第５実施形態に係るシール部材の基端部を拡大して示す断面図である。

[図11]この発明の第６実施形態に係るシール部材の基端部を拡大して示す縦

断面図である。

[図12]この発明の第７実施形態に係る転がり軸受の縦断面図である。

[図13]この発明の第８実施形態に係る転がり軸受の要部の縦断面図である。

[図14]この発明の前記いずれかの実施形態に係る転がり軸受をトランスミッションに用いた例を概略的に示す図である

[図15]従来例のシールリップ部の概略縦断面図である。

[図16]従来例のシール部材の基端部を拡大して示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0019] この発明の第１実施形態を図１ないし図６と共に説明する。この実施形態に係る転がり軸受は、例えば、自動車のトランスミッションに用いられる。図１に示すように、この転がり軸受は、軌道輪である内外輪１，２の軌道面１ａ，２ａの間に複数の転動体３を介在させている。これら内外輪１，２および転動体３は、例えば、ＳＵＪ２等の高炭素クロム軸受鋼や、マルテンサイト系のステンレス鋼等からなる。但し、これらの鋼に限定されるものではない。これら転動体３を保持する保持器４を設け、内外輪１，２間に形成される環状の軸受空間の両端をそれぞれシール部材５で密封している。この軸受内にはグリースが初期封入される。この転がり軸受は、転動体３を玉とした深溝玉軸受であり、この例では内輪１を回転輪とし、外輪２を固定輪とした内輪回転タイプとしている。ただしシール付き軸受としてアンギュラ玉軸受を適用することも可能である。また、内輪１を固定輪とし、外輪２を回転輪とした外輪回転タイプとすることも可能である。

[0020] 図２に示すように、外輪２の内周面には、環状のシール部材５を圧入状態に嵌合固定するシール取付溝２ｂが形成されている。シール部材５は、環状の芯金６と、この芯金６に一体に固着される弾性部材７とを有する。これら芯金６および弾性部材７の大部分により、シール部材本体８が構成される。このシール部材本体８は、径方向の中間部分１０およびこの中間部分１０に繋がる基端部１１を含む。シール部材本体８の先端（この例では弾性部材７の内周側部分）に、シールリップ部９が設けられる。このシールリップ部９

を、内輪１に対して、ラジアル方向に接触する形状としている。また、この例では、弾性部材７は、芯金６の立板部６ｂの内側面を除き、芯金６の全体を覆うように設けられる。シール部材５は、例えば、ゴム材を加硫成形して形成され、この加硫成形時に金属製の芯金６が弾性部材７に接着される。なお、図２のシール部材５は、外輪２に組込前の自然状態を示している。シール部材５の組込後、シールリップ９の突起部分１６が内輪外周面に接触する。

[0021] シール部材本体８の基端部１１は、前記中間部分１０に続く厚肉部１２と、この厚肉部１２から径方向外方へ延び前記シール取付溝２ｂに嵌まり込む嵌込部分１３とを有する。この嵌込部分１３を、シールリップ部９の後述する突起部分の摺接時に、外輪２に対して連れ回りによる周方向移動を生じない連れ回り回避嵌り込み形態としている。

[0022] 基端部１１のうち厚肉部１２は、嵌込部分側に至るに従って先細り形状となる断面形状を有する。つまり図３に示すように、厚肉部１２は、軸受空間に対する外側の面１２ａが嵌込部分１３側に至るに従って軸受内側に傾斜する断面形状を有する。嵌込部分１３は、厚肉部１２における最小の軸方向厚さｔ１と同一肉厚でこの厚肉部１２から径方向外方へ延びるように設けられている。なお、シール部材本体８の基端部１１を、シール取付溝２ｂに固定させる前の段階では、嵌込部分１３は、図３において一点鎖線で示すように、軸受空間に対する外側の面が軸受径方向に略平行に形成される。

[0023] 図２に示すように、芯金６は、外径側から順次、円筒部６ａと、立板部６ｂと、傾斜部６ｃとを有する。立板部６ｂが内外輪１，２の端面よりも軸方向内側で同端面と略平行に配置される。この立板部６ｂの基端に、円筒部６ａが繋がり、これら立板部６ｂと円筒部６ａとで断面Ｌ字形状を成す。立板部６ｂの先端には、内径側に向かうに従って軸方向内側に傾斜する傾斜部６ｃが繋がっている。シール部材本体８における基端部１１の厚肉部１２に、前記円筒部６ａが埋め込まれ、中間部分１０に、立板部６ｂおよび傾斜部６ｃが埋め込まれている。換言すれば、この例では、基端部１１の嵌込部分１

３およびシールリップ部９には、芯金６の各部が埋め込まれない構成になっている。

[0024] 図３に示すように、シール部材本体８における基端部１１のうち、嵌込部分１３の軸方向厚さｔ２を、シール取付溝２ｂの開口縁の幅寸法Ｈ１に対して７０％以上９５％以下に設けることで、前記連れ回り回避嵌り込み形態としている。具体的に、前記嵌込部分１３の軸方向厚さｔ２は、従来の同一サイズの転がり軸受におけるシール部材本体の嵌込部分の軸方向厚さよりも、定められた厚さ（例えば０．１ｍｍ）厚く形成される。

[0025] 図４に示すように、シールリップ部９は、外径側から順次、リップ本体部９ａと突起部分１６とを有する。リップ本体部９ａは、外径側から順次、リップ基端部１４と、腰部１５とを含む。これらリップ基端部１４、腰部１５、突起部分１６は一体に形成されている。リップ基端部１４は、芯金６の傾斜部６ｃの内周縁よりも内径側に所定距離延び、このシールリップ部９における径方向の基端部分となる。このリップ基端部１４は、内径側先端つまり腰部１５に向かうに従って薄肉となる断面形状を成す。またリップ基端部１４における、軸受空間側の内側面および逆側の外側面は、それぞれ内径側先端に向かうに従って軸方向内側に至るように傾斜する断面形状に形成されている。

[0026] 腰部１５は、シールリップ部９における径方向の中間部分となり、リップ基端部１４と突起部分１６との間に位置する。シール部材本体８の基端部１１をシール取付溝２ｂに圧入状態に固定させた状態で、シールリップ部９の突起部分１６が内輪１に対し締め代をもった状態で接触する。これと共に、シールリップ部９は、軸受空間に対する外側の面に逃がし凹部１７が生じるように、前記腰部１５で屈曲した断面Ｖ字状の屈曲形状となる。この場合の逃がし凹部１７は、腰部１５の外側面だけでなく、腰部１５の外側面とリップ基端部１４の外側面とを合わせた面に生じる凹部である。前記「締め代をもった状態」とは、突起部分１６の先端が、内輪外周面１ｂ（図２）よりも径方向内方に位置する状態を言う。

[0027] 腰部１５の断面形状は、この腰部１５の径方向の中間が最も薄く両端に至るに従って厚くなる形状とされている。この腰部１５よりも先端側の部分である突起部分１６は、先端に至るに従って狭まる先細り形状である。突起部分１６の軸受空間側の内側面１６ａは、内径側先端に向かうに従って軸方向外側に至るように傾斜する断面形状に形成され、突起部分１６の軸受外部側の外側面１６ｂは、内径側先端に向かうに従って軸方向内側に至るように傾斜する断面形状に形成されている。これにより突起部分１６は先端程軸方向の厚みが薄くなる、断面三角形状の先細り形状となり、この突起部分１６を摩耗し得る面圧がシールリップ部９に作用し易くなっている。

[0028] 図５Ａ～図５Ｃに示すように、突起部分１６は、この軸受を回転状態で使用することで、前記突起部分１６が摩耗して非接触となるか接触圧が零と見なせる程度の軽接触となる高摩耗材からなる。高摩耗材は、この例では先端側の部分である突起部分１６のみに設けているが、この例に限定されるものではない。例えば、突起部分１６および腰部１５が高摩耗材からなるものとしても良いし、突起部分１６、腰部１５、およびリップ基端部１４にわたるシールリップ部９全体が高摩耗材からなるものとしても良い。高摩耗材は例えば高摩耗ゴム材からなる。高摩耗材を構成する他の材料として、樹脂材、固体潤滑材、不織布、軟鋼等を適用しても良い。前記樹脂材を用いる場合、図示しない射出成形金型を用いて樹脂材を射出成形してシール部材５を形成することができる。

[0029] 図６に示すように、前記シール部材５を成形するシール成形型１８は、例えば、組合わされる２個の金型１９，２０を有する。これら金型１９，２０のうち一方の金型１９は、シール部材５の内側面部分を成形する環状のキャビティ部分２１を有し、他方の金型２０は、同シール部材５の外側面部分を成形する環状のキャビティ部分２２を有する。これら２個の金型１９，２０を互いに組合わせた状態で、シール部材５を成形するキャビティ２３が形成される。シール成形型１８において、キャビティ２３の外周側部分、内周側部分に隣接して、弾性部材７の材料を前記キャビティ２３に注入する環状の

ゲート２４ａ，２４ｂがそれぞれ設けられている。

[0030] 前記高摩耗ゴム材が適用されるシールリップ部９の突起部分１６と、ゴム材が適用される弾性部材７の他の部位とは、シール成形型１８により、例えば、二色成形により成形される。先ず、キャビティ２３の外周側部分に隣接するゲート２４ａからゴム材を注入し、一次側となる弾性部材７の前記他の部位を成形する。次に、キャビティ２３の内周側部分に隣接するゲート２４ｂから高摩耗ゴム材を流し込み、二次側となるシールリップ部９の突起部分１６を成形する。なお、先にキャビティ２３の内周側部分に隣接するゲート２４ｂから高摩耗ゴム材を流し込み、突起部分１６を成形した後、キャビティ２３の外周側部分に隣接するゲート２４ａからゴム材を注入し、突起部分１６以外の部位を成形しても良い。いずれにしても、同一のシール成形型１８により、高摩耗ゴム材から成る突起部分１６と、ゴム材から成るその他の部位とを一体に成形し得る。

[0031] 作用効果について説明する。図５Ａ，図５Ｂに示すように、初期は接触タイプであったシール部材５が、運転後、図５Ｃに示すように、摩耗により非接触または軽接触タイプのシール部材５となる。つまり軸受を回転状態で使用することで、シールリップ部９の突起部分１６が摩耗する。この軸受運転時、図２，図３に示すように、シール取付溝２ｂに嵌まり込む嵌込部分１３を、前記突起部分１６の摺接時に、外輪２に対して連れ回りによる周方向移動を生じない連れ回り回避嵌り込み形態としたため、シール部材５の緊迫力を向上させることができる。この例では、嵌込部分１３の軸方向厚さｔ２を、シール取付溝２ｂの開口縁の幅寸法Ｈ１に対して７０％以上９５％以下に設けることで、前記連れ回り回避嵌り込み形態としている。これによりシールリップトルクが高い場合でも、シール部材本体８の嵌込部分１３は、外輪２のシール取付溝２ｂに嵌まり込んだ状態を維持する。したがって、軸受運転時、シールリップ部９の突起部分１６に対して、内輪１を相対的に且つ確実に周方向移動させて、シールリップ部９の突起部分１６を摩耗させることができる。よって、トルク低減を図ると共に耐異物侵入性の向上を図ること

ができる。

[0032] 他の実施形態について説明する。以下の説明においては、各実施形態で先行する実施形態で説明している事項に対応している部分には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。構成の一部のみを説明している場合、構成の他の部分は、先行して説明している実施形態と同様とする。各実施形態で具体的に説明している部分の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、実施形態同士を部分的に組合せることも可能である。

[0033] 図７に示す第２実施形態のように、シール部材本体８の嵌込部分１３の外径寸法Ｄ１を、シール取付溝２ｂにおける溝底の直径寸法Ｄ２に対して９５％以上１００％未満に設けることで、前記連れ回り回避嵌り込み形態としても良い。具体的に、前記嵌込部分１３の外径寸法Ｄ１は、従来の同一サイズの転がり軸受におけるシール部材本体の嵌込部分の外径寸法よりも、定められた長さ（例えば０．３ｍｍ）長く形成される。この場合にも、シール部材５の緊迫力を向上させることができる。これによりシールリップトルクが高い場合でも、シール部材本体８の嵌込部分１３は、外輪２のシール取付溝２ｂに嵌まり込んだ状態を維持する。なお、嵌込部分１３の軸方向厚さを、シール取付溝２ｂの開口縁の幅寸法に対して７０％以上９５％以下に設けると共に、嵌込部分１３の外径寸法Ｄ１を、シール取付溝２ｂにおける溝底の直径寸法Ｄ２に対して９５％以上１００％未満に設けることで、前記連れ回り回避嵌り込み形態としても良い。この場合、シール部材５の緊迫力をさらに向上させることができる。

[0034] 図８に示す第３実施形態のように、芯金６は、厚肉部１２に埋め込まれた厚肉部埋込部６ａａと、この厚肉部埋込部６ａａに一体に繋がり嵌込部分１３に埋め込まれた嵌込部分埋込部６ａｂとを含むものであっても良い。また、これら厚肉部埋込部６ａａおよび嵌込部分埋込部６ａｂは、先端に向かうに従って軸受内側に傾斜する断面形状を有する。前記各実施形態に比べ、芯金６が、嵌込部分１３に埋め込まれた嵌込部分埋込部６ａｂを含むため、シール部材本体８の基端部１１の剛性をより高めることができる。さらに、傾

斜状の断面形状を有する厚肉部埋込部６ａａおよび嵌込部分埋込部６ａｂにより、シール部材本体８の基端部１１の剛性をより高めることができる。したがって、従来技術のものよりシール部材５の緊迫力を高めることが可能となる。

[0035] 図９に示す第４実施形態のように、基端部１１のうち嵌込部分１３は、厚肉部１２に繋がりこの厚肉部１２における最小の軸方向厚さｔ１と同一肉厚で径方向へ延びる繋ぎ部分１３ａと、この繋ぎ部分１３ａから径方向へ延び前記繋ぎ部分１３ａよりも厚肉に形成される厚肉嵌込部分１３ｂとを有するものであっても良い。この場合、嵌込部分１３の厚肉嵌込部分１３ｂが、シール取付溝２ｂに強固に圧入状態に固定される。これにより、従来技術のものよりシール部材５の緊迫力を高め得る。図９の例では、芯金６における、傾斜状の断面形状を有する厚肉部埋込部６ａａおよび嵌込部分埋込部６ａｂにより、シール部材本体８の基端部１１の剛性をより高めることができるため、シール部材５の緊迫力をさらに高めることが可能となる。

[0036] 図１０に示す第５実施形態のように、芯金６のうち厚肉部埋込部６ａａが、嵌込部分埋込部６ａｂ側に至るに従って軸受内側に傾斜する断面形状を有し、嵌込部分埋込部６ａｂが、先端に向かうに従って径方向に延びる立板状の断面形状を有するものであっても良い。この場合、厚肉部埋込部６ａａと嵌込部分埋込部６ａｂとの間を屈曲させていることで、芯金自体の強度を平坦なものより高めることができる。さらに立板状の断面形状を有する嵌込部分埋込部６ａｂが、嵌込部分１３に埋め込まれているため、シール部材本体８の基端部１１の剛性をより高めることができる。したがって、従来技術のものよりシール部材５の緊迫力を高めることが可能となる。

[0037] 図１１に示す第６実施形態のように、図１０の構成において、さらに、嵌込部分１３が、厚肉部１２に繋がりこの厚肉部１２における最小の軸方向厚さｔ１と同一肉厚で径方向へ延びる繋ぎ部分１３ａと、この繋ぎ部分１３ａから径方向へ延び前記繋ぎ部分１３ａよりも厚肉に形成される厚肉嵌込部分１３ｂとを有するものであっても良い。

[0038] 図１２に示す第７実施形態のように、シールリップ部９Ａを、内輪１に対して、アキシアル方向に接触する形状としても良い。この例では、内輪外周面にシール溝１ｃが設けられ、このシール溝１ｃは、内輪外径面に繋がる傾斜面１ｃａと、この傾斜面１ｃａに続く溝底面１ｃｂとを有する。前記傾斜面１ｃａに、シールリップ部９Ａの突起部分１６Ａがアキシアル接触するようになっている。突起部分１６Ａは、内径側先端に向かうに従って軸方向内側に傾斜するように形成されている。この突起部分１６Ａの軸受空間側の内側面と底面との角部が、内輪シール溝１ｃの傾斜面１ｃａに対し、アキシアル方向に接触するようになっている。

[0039] このようにシールリップ部９Ａをアキシアル方向に接触する形状とした場合であっても、シール部材本体８の基端部１１を、前述のいずれかの形態に係る連れ回り回避嵌り込み形態としたため、シール部材５Ａの緊迫力を向上させることができる。これにより、軸受運転時、シールリップトルクが高い場合でも、シールリップ部９Ａの突起部分１６Ａに対して、内輪１を相対的に且つ確実に周方向移動させて、シールリップ部９Ａの突起部分１６Ａを確実に摩耗させることができる。

[0040] 図１３に示す第８実施形態のように、シールリップ部９の突起部分１６に、吸着防止手段としてのスリットＳＬを設けても良い。このスリットＳＬは、円周方向の１箇所または複数箇所に設けられる。シールリップ部９の突起部分１６が内輪１のシール接触面に接した状態で、軸受空間を内外方向に通気状態とする。軸受の運転に伴う内部圧力の低減によってシール部材５が内輪１に吸着されることを、前記スリットＳＬからの通気によって防止することができる。なお内輪外周面１ｂにシール溝を設け、シールリップ部９の突起部分１６を、前記シール溝の溝底面に対してラジアル方向に接触する形状にすることも可能である。

[0041] ここで表１，表２は、内径３５ｍｍ、外径７２ｍｍ、幅１７ｍｍの転がり軸受について、図３、図７～図１１の外輪のスリップトルクを測定した実測値、外輪のスリップトルクを計算した計算値をそれぞれ示す。各値は、図１

６に示す従来品に対する比率を示す。これら実測値および計算値によると、従来品よりも外輪スリップトルクを高めることができる。

[表1]

寸法変更例(実測値)	外輪スリップトルク
図3の軸方向厚さｔ２ (+0.1mm)up	1.26倍(図16.現行品比)
図7の外径寸法Ｄ１ (+0.3mm)up	1.71倍(図16現行品比)

[表2]

芯金変更例(計算値)	外輪スリップトルク
図8(芯金変更)	1.01倍(図16現行品比)
図9(芯金+ゴム形状変更)	1.07倍(図16現行品比)
図10(芯金変更)	1.10倍(図16現行品比)
図11(芯金+ゴム形状変更)	1.12倍(図16現行品比)

[0042] 図１４は、前記したいずれかの実施形態に係る転がり軸受を、自動車のトランスミッションに組み込んだ一例を示す概略図である。同図はオートマチックトランスミッションの例である。ケース２５の軸方向両端に転がり軸受ＢＲ１，ＢＲ１の各外輪が嵌合され、これら軸受ＢＲ１，ＢＲ１の内輪に、メインシャフト２６の両端がそれぞれ回転自在に支持されている。ケース２５に、カウンターシャフト２７が前記メインシャフト２６と平行に設けられている。このカウンターシャフト２７は、メインシャフト２６のギア部に噛み合うギア部を有し、前記ケース２５に軸受を介して回転自在に支持されている。

[0043] このように転がり軸受ＢＲ１，ＢＲ１を、自動車のトランスミッションに組み込んだ場合、前記連れ回り回避嵌り込み形態により、軸受運転時、シールリップトルクが高い場合でも、前記したいずれかの実施形態に係る転がり

軸受で説明したように、シール部材本体８の嵌込部分１３は、シール取付溝２ｂに嵌まり込んだ状態を維持する。したがって、軸受運転時、シールリップ部９の突起部分１６（１６Ａ）に対して、内輪１を相対的に且つ確実に周方向移動させて、シールリップ部９の突起部分１６（１６Ａ）を摩耗させることができる。よって、シールトルクの低減を図ると共に耐異物侵入性の向上を図ることができる。シールトルクの低減を図れるので、自動車の省燃費化を図ることが可能となる。またトランスミッション内におけるギヤの摩耗粉等の異物が、軸受内に侵入することを確実に防止することができる。なお、前記したいずれかの実施形態に係る転がり軸受を、無断変速式トランスミッションや、手動変速式トランスミッションに用いても良い。

[0044] 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。したがって、そのような変更および修正は、請求の範囲から定まる発明の範囲内のものと解釈される。

符号の説明

[0045] １…内輪

２…外輪

１ａ，２ａ…軌道面

２ｂ…シール取付溝

３…転動体

５…シール部材

６…芯金

６ａａ…厚肉部埋込部

６ａｂ…嵌込部分埋込部

８…シール部材本体

９…シールリップ部

９ａ…リップ本体部

１１…基端部

１２…厚肉部

１３…嵌込部分

１６，１６Ａ…突起部分

請求の範囲

[請求項1] 内外輪と、この内外輪の軌道面間に介在する複数の転動体と、前記内外輪間に形成される軸受空間を密封するシール部材とを備えた転がり軸受であって、

前記シール部材は、シール部材本体の基端部が内外輪のいずれか一方の軌道輪のシール取付溝に圧入状態に嵌まり込んで固定され、シール部材本体の先端に、他方の軌道輪に接するシールリップ部を有し、

前記シールリップ部は、リップ本体部と、このリップ本体部の周縁から径方向に突出して前記他方の軌道輪に摺接する突起部分とを含み、この突起部分は、軸受を回転状態で使用することで、前記突起部分が摩耗して非接触となるかまたは接触圧が零と見なせる程度の軽接触となる高摩耗材からなり、

前記シール部材本体の前記シール取付溝に嵌まり込む嵌込部分を、前記突起部分の摺接時に、前記一方の軌道輪に対して連れ回りによる周方向移動を生じない連れ回り回避嵌り込み形態とした転がり軸受。

[請求項2] 請求項１において、前記シール部材のシール部材本体の基端部が、シール部材本体の径方向の中間部分に続く厚肉部と、この厚肉部から径方向へ延びる前記嵌込部分とでなり、前記シール部材本体は芯金を有し、この芯金に、前記嵌込部分に埋込まれた嵌込部分埋込部を設けることで前記連れ回り回避嵌り込み形態とした転がり軸受。

[請求項3] 請求項１において、前記基端部のうち厚肉部は、嵌込部分側に至るに従って狭まる先細り形状となる断面形状を有し、前記嵌込部分は、厚肉部に繋がりこの厚肉部における最小の軸方向厚さと同一肉厚で径方向へ延びる繋ぎ部分と、この繋ぎ部分から径方向へ延び前記繋ぎ部分よりも厚肉に形成される厚肉嵌込部分とを有する転がり軸受。

[請求項4] 請求項２において、前記芯金は、前記厚肉部に埋込まれた厚肉部埋込部と、この厚肉部埋込部に一体に繋がり前記嵌込部分に埋込まれた嵌込部分埋込部とを含み、これら厚肉部埋込部および嵌込部分埋込部

が、先端に向かうに従って軸受内側に傾斜する断面形状を有する転がり軸受。

[請求項5] 請求項２において、前記芯金は、前記厚肉部に埋込まれた厚肉部埋込部と、この厚肉部埋込部に一体に繋がり前記嵌込部分に埋込まれた嵌込部分埋込部とを含み、前記厚肉部埋込部が、嵌込部分埋込部側に至るに従って軸受内側に傾斜する断面形状を有し、前記嵌込部分埋込部が、先端に向かうに従って径方向に延びる立板状の断面形状を有する転がり軸受。

[請求項6] 請求項１において、前記嵌込部分の軸方向厚さを、シール取付溝の開口縁の幅寸法に対して７０％以上９５％以下に設けた転がり軸受。

[請求項7] 請求項１において、前記嵌込部分の外径寸法を、シール取付溝における溝底の直径寸法に対して９５％以上１００％未満に設けた転がり軸受。

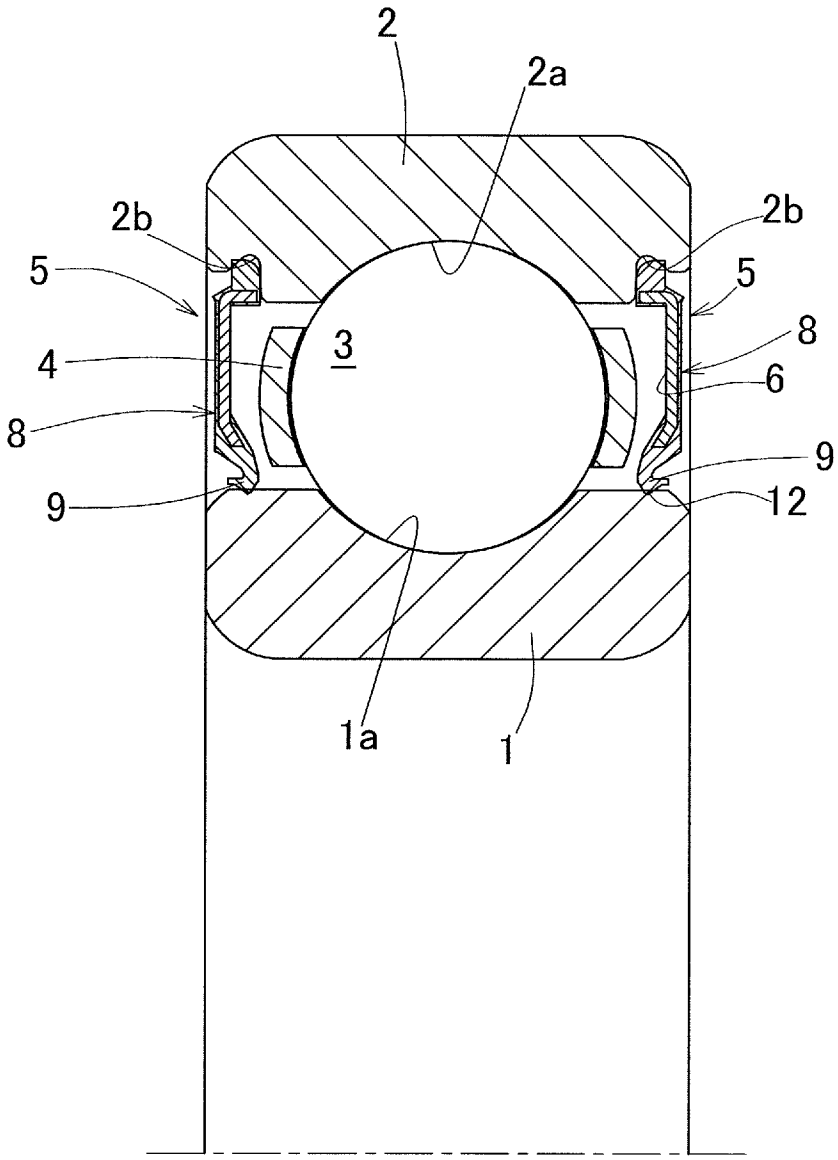
[請求項8] 請求項１において、前記シールリップ部を、前記他方の軌道輪に対してラジアル方向に接触する形状とした転がり軸受。

[請求項9] 請求項１において、前記シールリップ部を、前記他方の軌道輪に対してアキシアル方向に接触する形状とした転がり軸受。

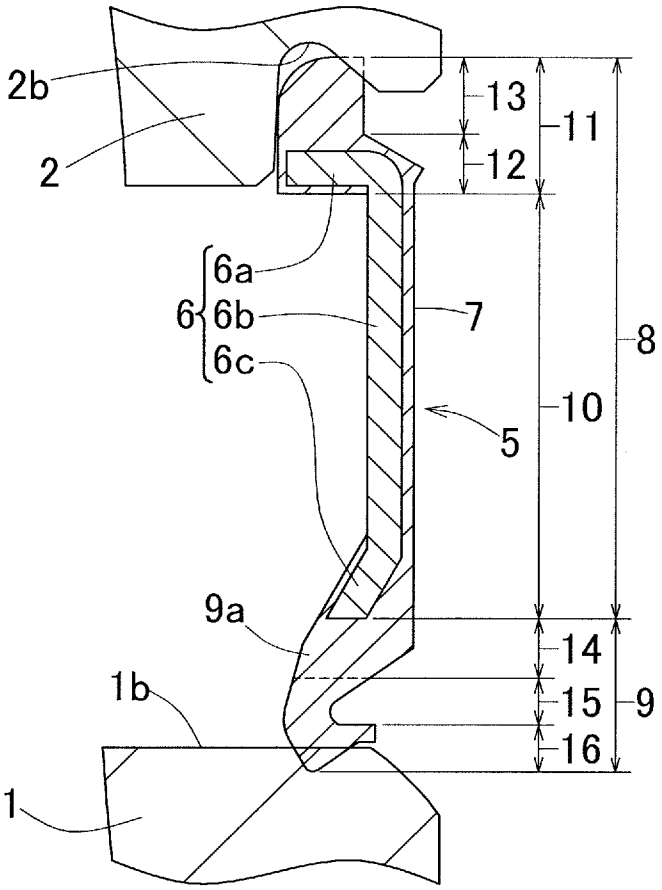
[請求項10] 請求項１において、前記高摩耗材をゴム材または樹脂材とした転がり軸受。

[請求項11] 請求項１において、前記シール部材が前記他方の軌道輪に吸着することを防止する吸着防止手段を、前記シール部材に設けた転がり軸受。

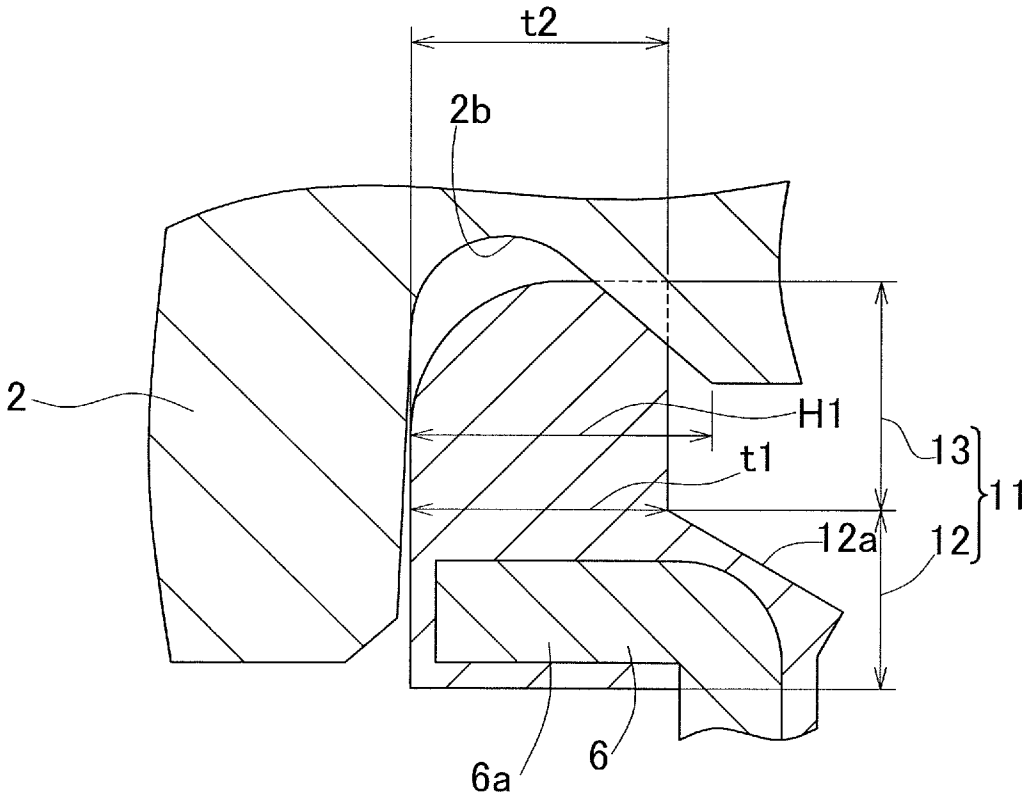
[図1]



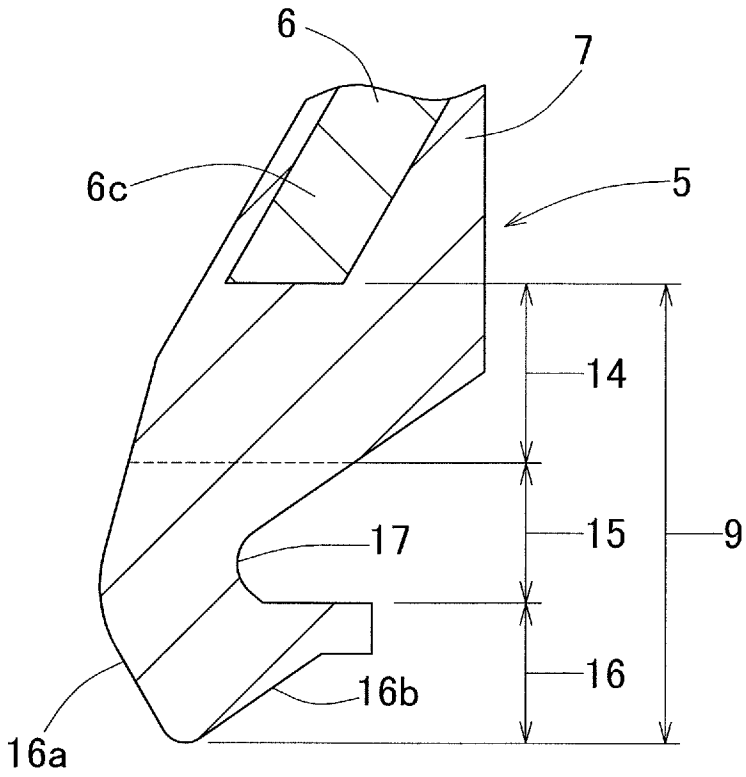
[図2]


2b
2
13
12
11
6a
6
6b
6c
7
8
10
5
9a
14
15
16
9
1b
1

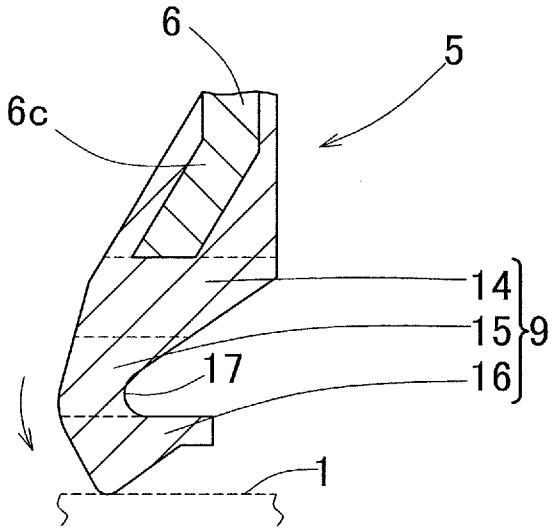
[図3]


t2
2b
2
H1
t1
13
11
12a
12
6a
6

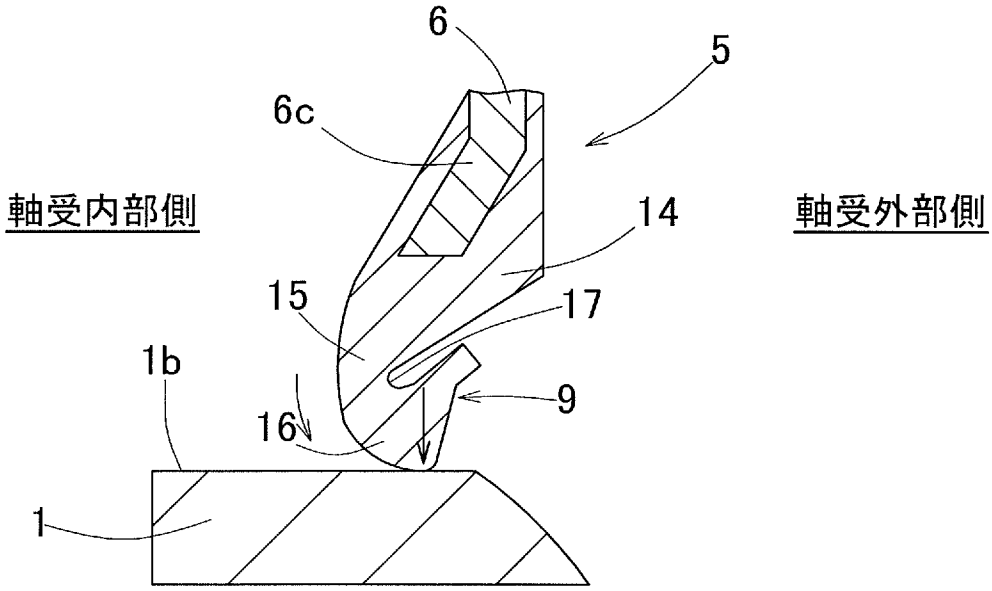
[図4]



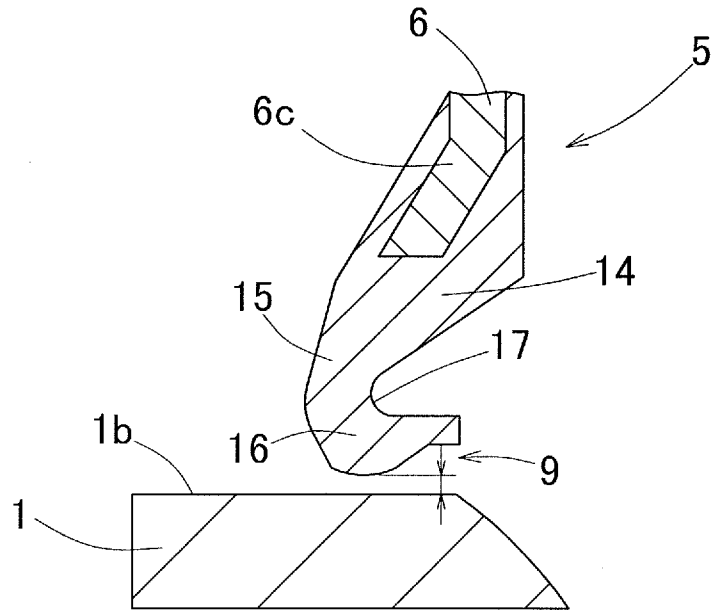
[図5A]



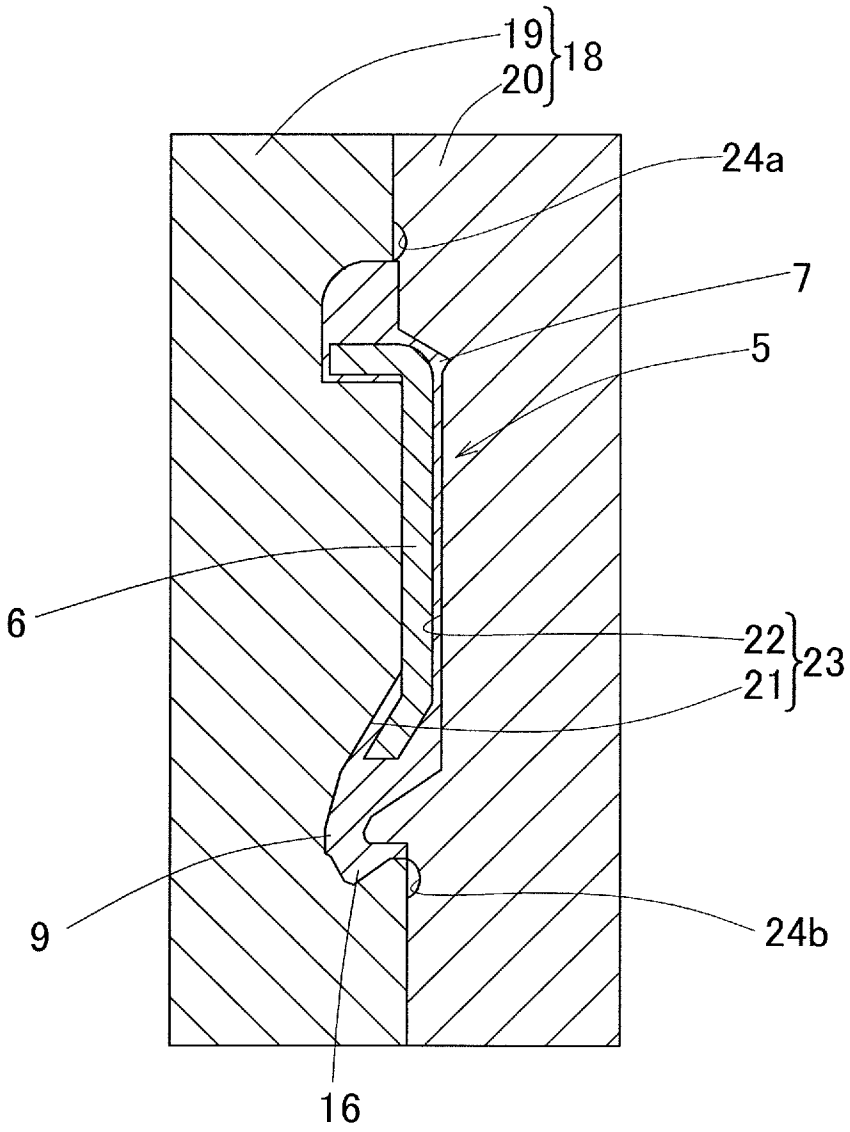
[図5B]



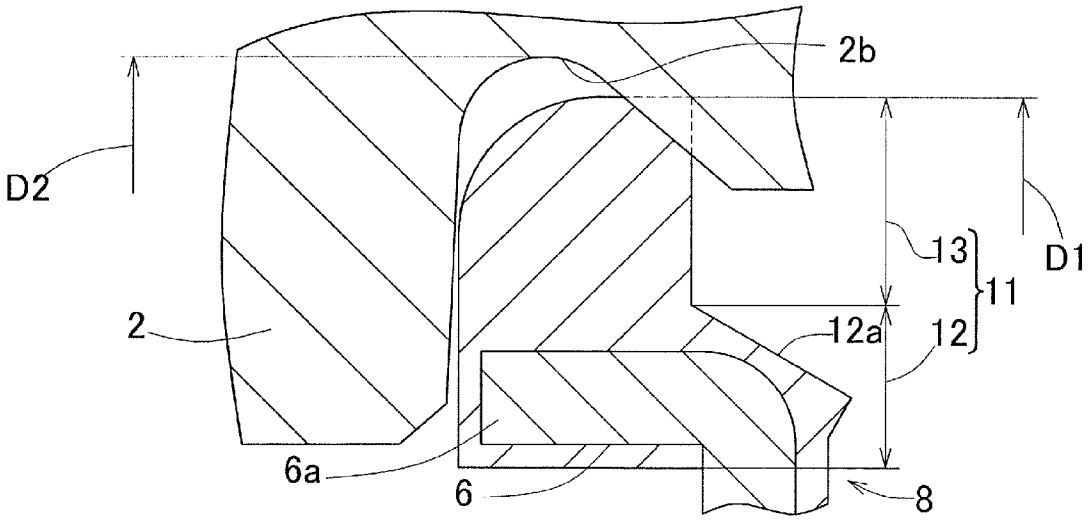
[図5C]



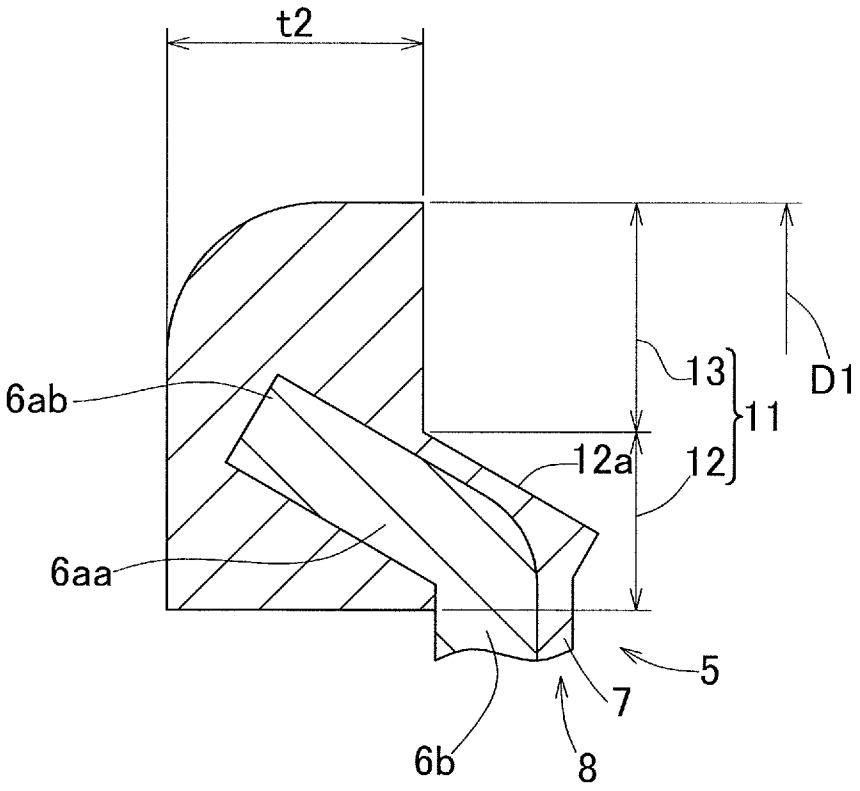
[図6]



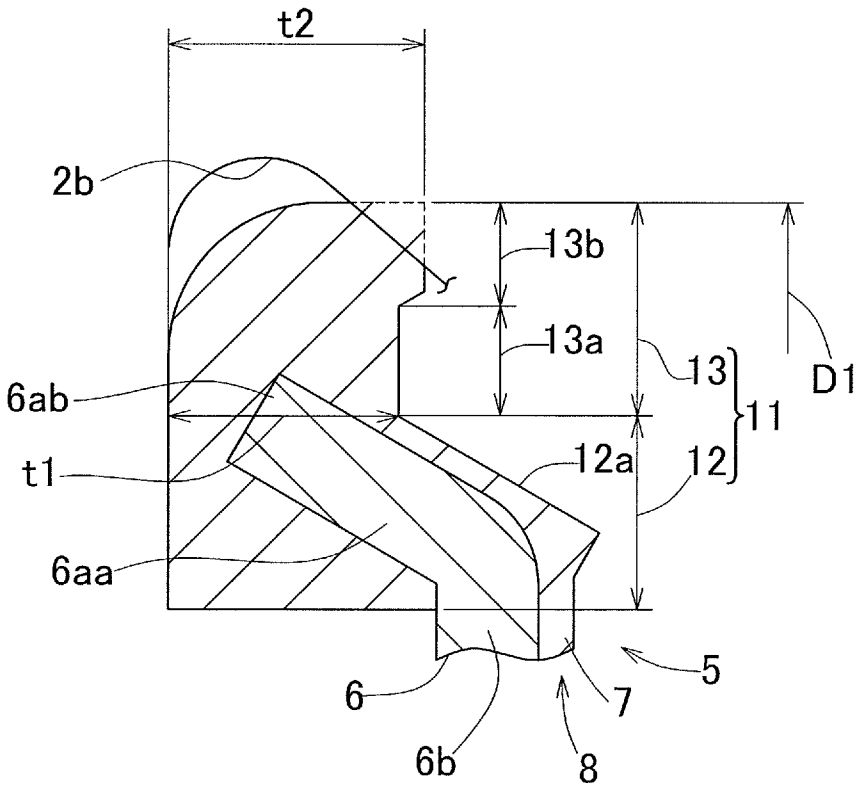
[図7]



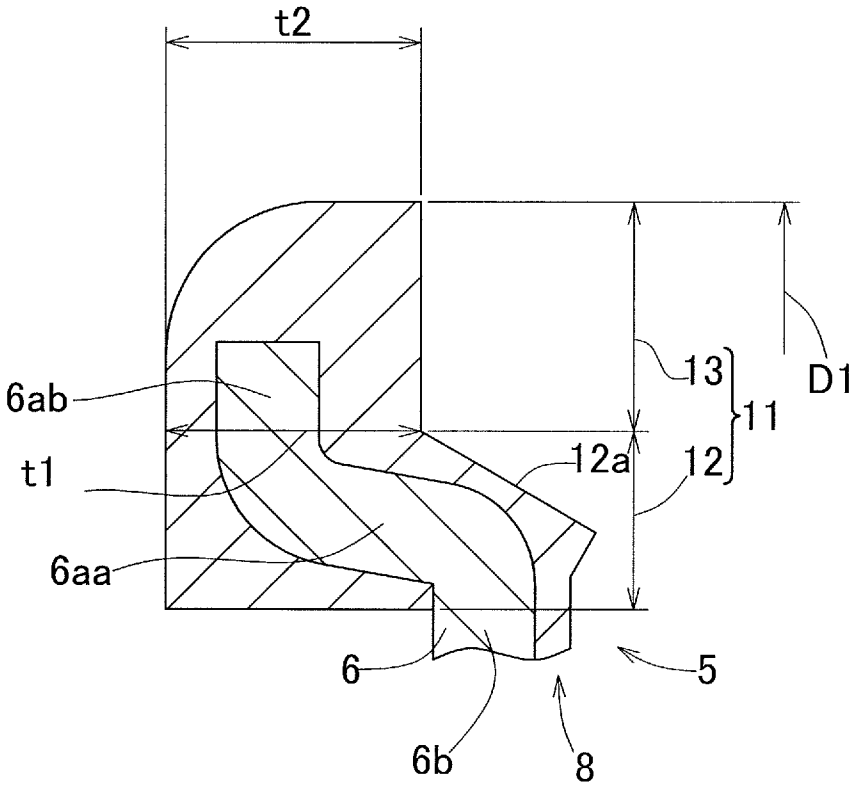
[図8]


t2
6ab
13
11
D1
12a
12
6aa
5
7
6b
8

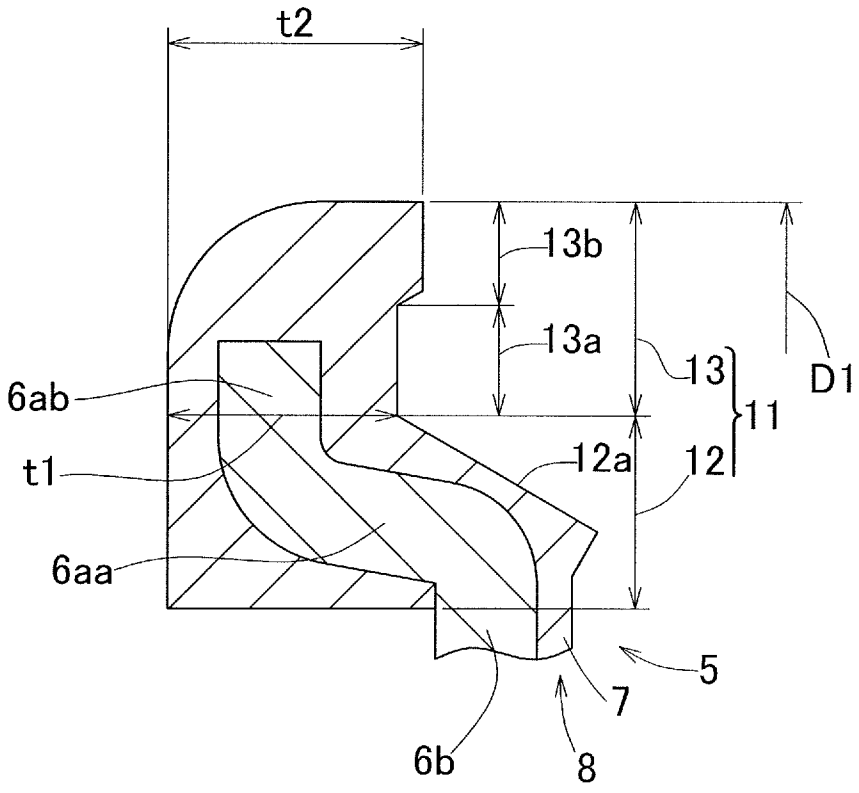
[図9]


t2
2b
13b
13a
13
11
D1
6ab
t1
12a
12
6aa
5
6
7
6b
8

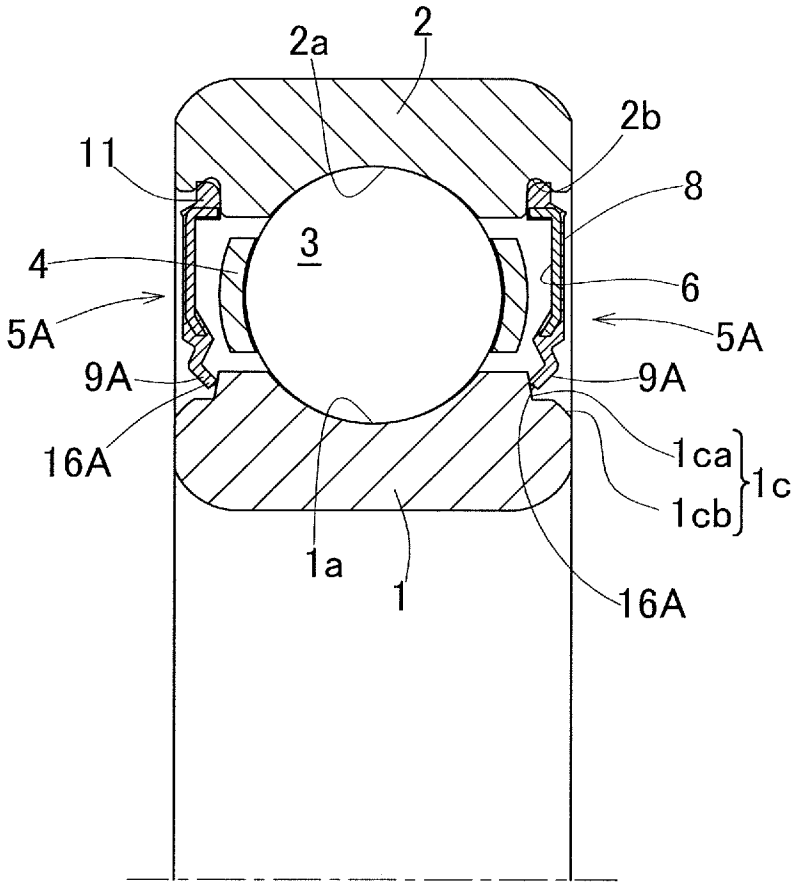
[図10]


t2
D1
13
11
6ab
t1
12a
12
6aa
6
5
6b
8

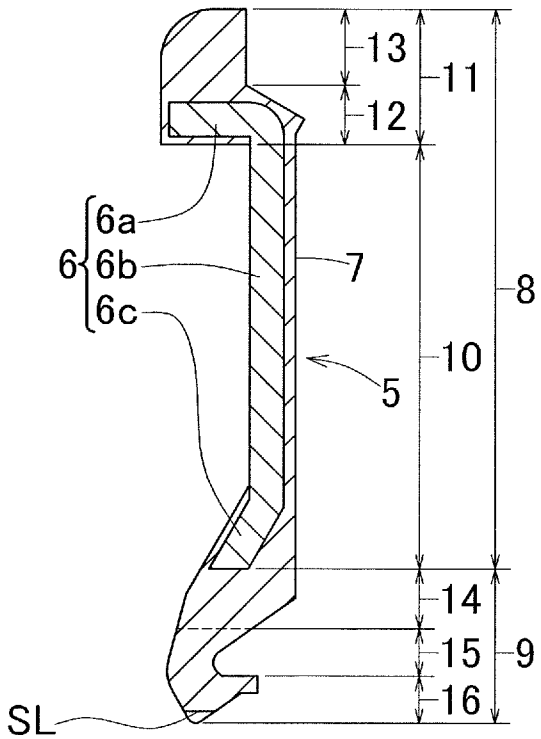
[図11]


t2
13b
13a
13
D1
11
6ab
t1
12a
12
6aa
5
7
6b
8

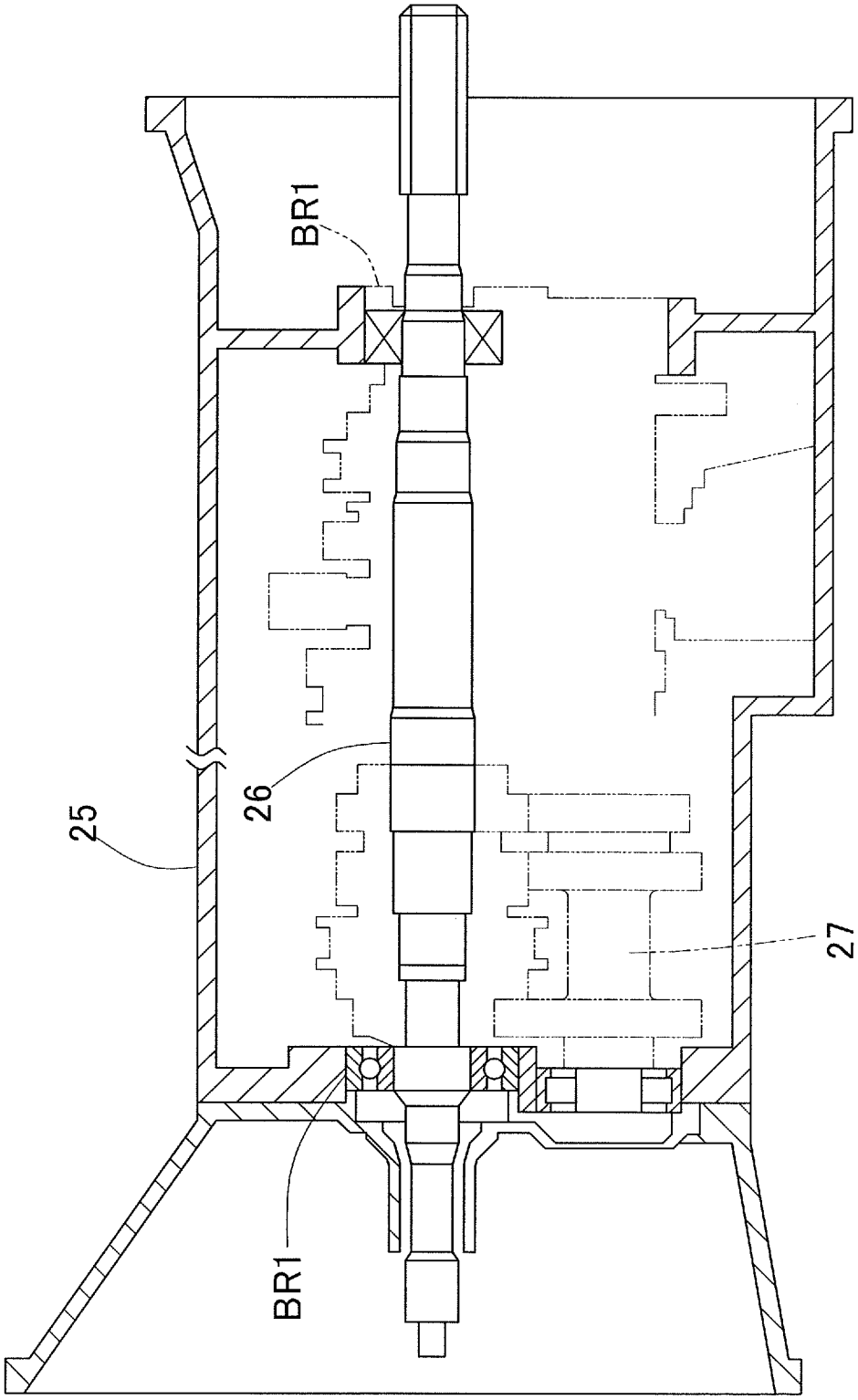
[図12]


2
2a
2b
11
8
3
4
6
5A
5A
9A
9A
16A
1ca
1cb
1c
1a
1
16A

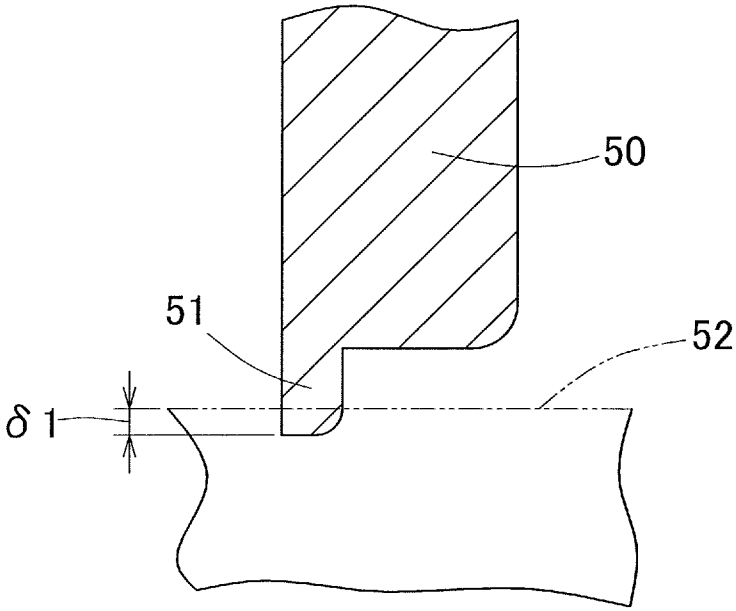
[図13]


13
11
12
6a
6
6b
6c
7
8
10
5
14
15
9
16
SL

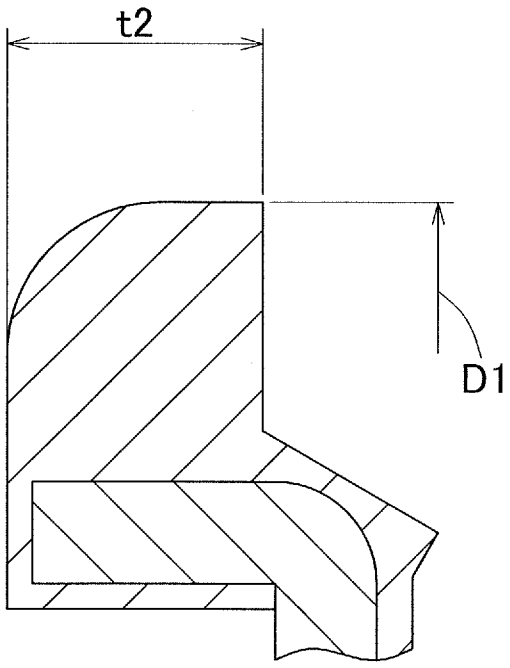
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/050143

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16C33/78(2006.01)i, *F16C19/06*(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)
F16C33/78, F16C19/06

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2011-141000 A (NTN Corp.), 21 July 2011 (21.07.2011), claims 1 to 9; paragraphs [0004] to [0043]; fig. 1 to 7 & WO 2011/074468 A1	1-11
Y	JP 10-131974 A (NSK Ltd.), 22 May 1998 (22.05.1998), claim 1; paragraphs [0012] to [0020]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-11
A	JP 2010-261545 A (NTN Corp.), 18 November 2010 (18.11.2010), paragraphs [0020] to [0037]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-11

☒ 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	Date of mailing of the international search report
31 January, 2013 (31.01.13)	12 February, 2013 (12.02.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/050143

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 11-325091 A (NSK Ltd.), 26 November 1999 (26.11.1999), paragraphs [0009] to [0017]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-11
A	JP 07-238942 A (NTN Corp.), 12 September 1995 (12.09.1995), paragraphs [0015] to [0032]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０５０１４３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16C33/78(2006.01)i, F16C19/06(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.　F16C33/78, F16C19/06

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	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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 2011-141000 A（ＮＴＮ株式会社）2011.07.21, 請求項１－９，段落【０００４】－【００４３】,【図１】－【図７】 & WO 2011/074468 A1	１－１１
Y	JP 10-131974 A（日本精工株式会社）1998.05.22, 請求項１，段落【００１２】－【００２０】,【図１】－【図３】 (ファミリーなし)	１－１１

☑　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	国際調査報告の発送日
３１．０１．２０１３	１２．０２．２０１３

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　４１３３
上谷　公治
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	関連する請求項の番号
Ａ	JP 2010-261545 A（ＮＴＮ株式会社）2010.11.18, 段落【００２０】－【００３７】,【図１】－【図１１】 (ファミリーなし)	１－１１
Ａ	JP 11-325091 A（日本精工株式会社）1999.11.26, 段落【０００９】－【００１７】,【図１】－【図３】 (ファミリーなし)	１－１１
Ａ	JP 07-238942 A（エヌティエヌ株式会社）1995.09.12, 段落【００１５】－【００３２】,【図１】－【図４】 (ファミリーなし)	１－１１