

(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
2016年8月11日(11.08.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/125762 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/JP2016/052968
- (22) 国際出願日: 2016年2月1日(01.02.2016)
- (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 2015-021851 2015年2月6日(06.02.2015) 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17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 佐々木 克明(SASAKI, Katsuaki); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 N T N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, 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).

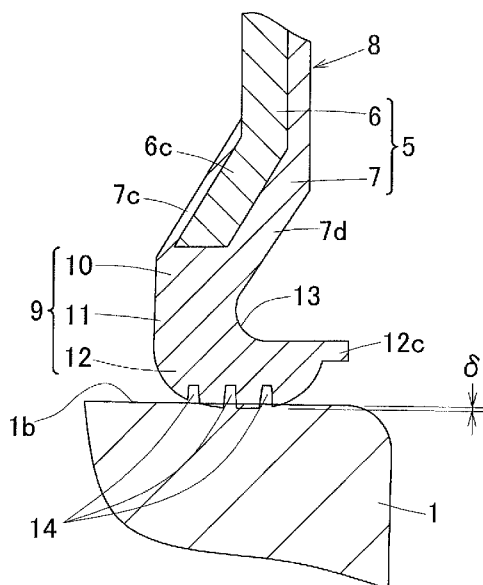
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: ROLLING BEARING

(54) 発明の名称: 転がり軸受

【図2B】



(57) Abstract: The present invention is related to a rolling bearing that comprises a seal member (5) that seals a bearing space (S) formed between an inner and an outer wheel (1, 2), wherein the outer radial edge of the seal member (5) is fixed to the outer wheel (2) and the seal member (5) has a seal lip part (9) that contacts the outer circumferential surface (1b) of the inner wheel (1) on the inner radial edge side with an interference (δ), wherein a tip part (12) of the seal lip part (9) comprises a high wear material that is worn by use when the bearing is in a rotated state and does not come into contact with the outer circumferential surface of the inner wheel or that comes into light contact with the surface equivalent to a contact pressure of zero and wherein a circular oil groove (14) is provided on the surface of the seal lip part (9) that contacts the outer circumferential surface (1b) of the inner wheel (1). Due to these features, the present invention has superior sealing and low friction performance and makes it possible to reduce the time until the seal lip part is moderately worn.

(57) 要約: 本発明は、内輪および外輪(1, 2)間に形成される軸受空間(S)を密封するシール部材(5)を備え、シール部材(5)は、外径端が外輪(2)に固定され、内径端側に内輪(1)の外周面(1b)に締代(δ)を持って接するシールリップ部(9)を有し、シールリップ部(9)の先端部分(12)は、

軸受を回転状態で使用することで摩耗して内輪の外周面に対し非接触となるか又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、シールリップ部(9)の内輪(1)の外周面(1b)に接する面には、環状の油溝(14)を設けた転がり軸受に関する。本発明は、これにより、密封性能に優れ、かつ低フリクション性能が良く、シールリップ部が適度に摩耗するまでの時間を短縮することが可能となる。

明 細 書

発明の名称： 転がり軸受

関連出願

[0001] 本出願は、2015年2月6日出願の特願2015-021851の優先権を主張するものであり、それら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は、接触タイプの密封板（シール部材）を設けて軸受空間への異物の侵入を防いでいた。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、軸受空間への異物の侵入は防げるが、シールトルクが発生する。トランスミッション用の軸受には、軸受空間内に異物が侵入するのを防止する密封性能、およびシール部材と回転側軌道輪との摩擦抵抗によるシールトルクを抑える低フリクション性能の両方が求められる。

[0004] そこで、回転側軌道輪におけるシール部材のシールリップ部が摺接する摺接面にショットピーリング処理を施すことで、前記摺接面に潤滑油を保持させて流体膜を形成し、密封性能を確保しつつシールトルクの低減を図ることが提案されている（例えば特許文献1）。

[0005] また、シールリップ部を摩耗し易い高摩耗材で製作し、軸受の運転初期にシールリップ部の先端部分を摩耗させて、シールリップ部と回転側軌道輪との間に最適なラビリンスすきまを形成することが提案されている（例えば特許文献2）。摩耗完了後の実使用時には、ラビリンスすきまによって異物侵入が防止されると共に、シール部材が非接触シールとなって、シールトルク

が低く抑えられ、自動車の省燃費化への効果が見込める。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-107588号公報

特許文献2：特開2013-36493号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1の構成では、トルク低減効果に限界があり、満足するトルク低減効果が得られない。また、特許文献2の構成は、摩耗完了後には満足するトルク低減効果が得られるが、トランスミッション内の使用環境によって摩耗が完了するまでの時間にバラツキがある。このため、出荷前や出荷後における慣らし運転の時間の調整が難しく、慣らし運転の時間を長めにとらなければならなかった。

[0008] この発明の目的は、密封性能に優れ、かつ低フリクション性能が良く、シールリップ部が適度に摩耗するまでの時間を短縮す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

[0009] この発明の転がり軸受は、回転輪である内輪と、固定輪である外輪と、これら内輪および外輪の軌道面間に介在する複数の転動体と、前記内輪および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、前記シール部材は、外径端が前記外輪に固定され、内径端側に前記内輪の外周面に締代を持って接するシールリップ部を有し、このシールリップ部のうちの少なくとも前記内輪の前記外周面に接する先端部分が、前記転がり軸受を回転状態で使用することで摩耗して前記内輪の前記外周面に対し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、前記シールリップ部の前記内輪の前記外周面に接する面に環状の油溝が設けられていることを特徴とする。

[0010] この構成によると、シールリップ部のうちの少なくとも内輪の外周面に接する先端部分が高摩耗材からなるため、軸受を回転状態で使用することで、シールリップ部の先端部分が早期に摩耗する。シールリップ部が摩耗するためには、内輪とシールリップ部との間に介在する油の量が少ない方が、摩擦係数が高くなるため有利である。この構成のように、シールリップ部の内輪の外周面に接する面に環状の油溝が設けられていると、内輪の回転に伴う遠心力で内輪とシールリップ部との間に介在する油が油溝に誘導され、内輪とシールリップ部との間に介在する油の量が減少する。内輪とシールリップ部との間に介在する油は、シールリップ部の側面から遠心力で外径側へ流れるが、内輪とシールリップ部との接触面はある程度の幅があるため、接触面の幅方向の中間部分の油は側面へは逃げ難い。このような油も、前記油溝があると油溝へ流れる。これにより、内輪とシールリップ部間の油膜が零または零に近い状態となる。その結果、内輪とシールリップ部との摩擦係数が高くなり、シールリップ部の摩耗がより一層促進され、シールリップ部の先端部分が内輪の外周面に対して非接触か軽接触となるまでの時間が短縮される。

[0011] 摩耗完了後は、シールリップ部の先端部分が内輪の外周面に対して非接触か軽接触となるため、シールトルクがほとんど発生しない。摩耗完了後におけるシールリップ部の先端部分と内輪の外周面との間の微細なすきまは、ラビリンスすきまとして作用し、軸受空間への異物の侵入を防止する。

[0012] この発明において、前記シールリップ部がゴム材からなってもよい。

ゴム材からなるシールリップ部の弾性を利用してシールリップ部の先端部分が締代を持った状態で内輪の外周面に接触するように、シール部材を外輪に固定する。内輪の回転に伴ってシールリップ部の先端部分が摩耗するのに従ってシールリップ部が正規の姿勢に戻り、摩耗が完了して時点でシールリップ部の先端部分と内輪の外周面との間に最適なラビリンスすきまが形成される。

[0013] 前記シール部材が、環状の芯金と、この芯金に一体に固着されて一部または全体が前記シールリップ部となるゴム材とを有する場合、前記芯金の全体

に前記ゴム材が加硫成形により固着されていてもよく、前記芯金の内径部にのみ前記ゴム材が加硫成形により固着されていてもよい。

前者の場合、シール部材の外径端を外輪に設けられたシール取付溝に弾性変形した状態で嵌合固定することで、外輪とシール部材の外径端との密封性を高めることができる。後者の場合、ゴム材の使用量を少なくすることができる。

[0014] この発明において、前記シールリップ部の前記先端部分が前記内輪の前記外周面にラジアル接触していてもよい。

ラジアル接触していると、油溝の深さ方向が径方向外向きとなるので、内輪の回転に伴う遠心力で内輪とシールリップ部との間に介在する油が油溝に誘導され易い。これにより、内輪とシールリップ部との摩擦係数が高くなり、シールリップ部の摩耗が促進される。

[0015] この発明において、前記内輪の前記外周面は軸方向に面する環状の段面を有し、前記シールリップ部の前記先端部分が前記段面にアキシアル接触していてもよい。

アキシアル接触している場合、油溝の深さ方向が軸方向となるが、内輪の回転に伴う遠心力で内輪とシールリップ部との間に介在する油が油溝の外径側の縁に寄せ集められ、油溝の外径側の壁面に沿って油溝の内部へ誘導される。これにより、内輪とシールリップ部との摩擦係数が高くなり、シールリップ部の摩耗が促進される。

[0016] 前記転がり軸受が、自動車のトランスミッションに用いられるものであっても良い。この場合、軸受の運転により最適なラビリンスすきまが形成されるため、トランスミッション内におけるギアの摩耗粉等の異物が、軸受内に侵入することを防止できる。また、シール部材により生じるトルクが低減され、自動車の省燃費化を図ることが可能となる。

[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でない。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部品番号は、同一部分を示す。

[図1]この発明の第1実施形態に係る転がり軸受の断面図である。

[図2A]同転がり軸受のシール部材付近の拡大断面図である。

[図2B]同シール部材のシールリップ部付近の部分拡大図である。

[図3A]同シールリップ部の先端部分の摩耗前の状態を示す断面図である。

[図3B]摩耗完了後の状態を示す断面図である。

[図4]同シール部材のシール成型型の断面図である。

[図5]この発明の第2実施形態に係る転がり軸受のシール部材付近の断面図である。

[図6]この発明の第3実施形態に係る転がり軸受のシールリップ部付近の断面図である。

[図7]図1に示す転がり軸受をトランスミッションに用いた例の概略図である。

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4と共に説明する。

図1に示すように、この転がり軸受は、軌道輪である内輪および外輪1, 2と、これら内輪および外輪1, 2の各軌道面1a, 2a間に介在する複数の転動体3と、これら転動体3を保持する保持器4と、内輪および外輪1, 2間に形成される環状の軸受空間Sの両端を密封する2つのシール部材5とを備えている。軸受空間S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、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である。

[0020] 図2Aに示すように、前記シール部材5は、外径端が外輪2の内周面に設

けられシール取付溝 2 b に嵌合固定され、内径端側のシールリップ部 9 が内輪 1 の円筒状の外周面 1 b にラジアル接触している。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、弾性部材 7 の残余の部分、この例では弾性部材 7 の内径端側部分により前記シールリップ部 9 が構成される。この例では、弾性部材 7 は、芯金 6 の後述する立板部 6 b 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。

[0021] 芯金 6 は、外径側から順次、円筒部 6 a と、立板部 6 b と、傾斜部 6 c とを有する。立板部 6 b が内輪および外輪 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 6 b の外径端に、円筒部 6 a が繋がり、これら立板部 6 b と円筒部 6 a とで断面 L 字形状を成す。円筒部 6 a と、この円筒部 6 a の外周面に設けられる外周部 7 a (弾性部材 7 の一部) とでなるシール部材 5 の外径端が、シール部材本体 8 の外径端となる。このシール部材本体 8 の外径端が、前記シール取付溝 2 b に嵌合固定される。このとき、外周部 7 a は、シール取付溝 2 b に弾性変形した状態で固定され、外輪 2 とシール部材本体 8 の外径端との密封性をより高めている。立板部 6 b の内径端には、内径側に向かうに従って軸方向内側に傾斜する傾斜部 6 c が繋がっている。

[0022] 芯金 6 における、立板部 6 b の外表面は均一な薄肉形状の覆い部 7 b で覆われ、傾斜部 6 c の内表面および外表面はそれぞれ覆い部 7 c, 7 d で覆われている。前記覆い部 7 c, 7 d の内径端が、シール部材本体 8 の内径端となる。このシール部材本体 8 の内径端に、内輪 1 の外周面に接するシールリップ部 9 が設けられる。弾性部材 7 は、前記外周部 7 a、覆い部 7 b, 7 c, 7 d、およびシールリップ部 9 を有する。

[0023] 図 2 A の部分拡大図である図 2 B に示すように、シールリップ部 9 は、外径側から内径側へと順に続く基端部分 10、中間部分 11、および先端部分

12を有する。これら各部分10, 11, 12は一体に形成されている。なお、同図では、先端部分12が内輪1の外周面1bに食い込んでいるように図示しているが、実際には、先端部分12は、シール装着状態で内輪1の外周面1bに対し締代 δ を持った状態で接触している。

[0024] 基端部分10は、シール部材本体8に繋がる部分であり、基端部分10における軸受空間S側の内側面は、内輪および外輪1, 2の端面と略平行であり、内側面とは逆側の外側面は、内径側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。また、基端部分10は、内径側つまり先端部分12に向かうに従って薄肉となる断面形状を成す。なお、前記断面は、軸受軸心を含む平面で切断して見た断面である。

[0025] 中間部分11は、基端部分10と先端部分12とを繋ぐ部分であり、基端部分10の外径側部分および先端部分12と比べて軸方向の厚みが薄くなっている。これにより、シールリップ9の全体の断面形状が、径方向の中間部である中間部分11で軸方向にくびれた形状となっている。また、シールリップ9は、軸受空間Sに対する外側の面に逃し凹部13が生じるように、中間部分11で屈曲したV字状の屈曲形状となっている。

[0026] 先端部分12は、軸方向内側部で中間部分11に繋がる軸方向に幅広な形状であり、外径端から軸方向外側へ突出する軸方向突出部12cが設けられている。先端部分12の内周面つまり内輪1の外周面1bに対向する面は、外形が軸方向の中央部で内径側に膨らんだ曲線からなる断面形状であり、この内周面に、軸方向に並んで複数（例えば3つ）の環状の油溝14が等間隔で設けられている。図の例の場合、各油溝14は、底部へ行くほど若干幅が狭くなる形状であり、底面は円筒面とされている。各油溝14の深さはそれぞれ異なるが、底面の径方向位置はいずれも同じである。

[0027] 先端部分12は、この軸受を回転状態で使用することで摩耗して内輪1に対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。高摩耗材は例えば高摩耗ゴム材であるが、樹脂材、固体潤滑材、不織布、軟鋼等でも良い。この例では、先端部分12のみが高摩耗材からなっ

ているが、この例に限定されるものではない。例えば、先端部分 1 2 および中間部分 1 1 が高摩耗材からなるものとしても良いし、先端部分 1 2、中間部分 1 1、および基端部分 1 0 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。

[0028] シール部材 5 を軸受に組込んだ状態において、締代 δ の分だけ先端部分 1 2 が弾性変形することで、先端部材 1 2 の内周面が内輪 1 の外周面 1 b にラジアル接触している。この状態で内輪 1 が回転することにより、シールリップ部 9 の先端部分 1 2 が摩耗する。

[0029] 摩耗のメカニズムについて説明する。

前述のように、シールリップ部 9 を断面 V 字状の屈曲形状としたことで、先端部分 1 2 が内輪 1 の外周面 1 b に接するとき、先端部分 1 2 に内輪 1 への反力つまり押付け力が作用する。換言すれば、シールリップ部 9 を、軸受空間 S に対する外側の面に逃がし凹部 1 3 が生じるように、中間部分 1 1 で屈曲した V 字状の屈曲形状とすることで、シールリップ部 9 が中間部分 1 1 で屈曲するばねのようになり、一定の径方向の押付け力を与える。つまり、シールリップ部 9 の弾性変形により、先端部分 1 2 を一定の押付け力で内輪 1 の外周面 1 b に押し付けることで摩耗が安定して進行する。先端部分 1 2 の摩耗が進むと、それに追従するように中間部分 1 1 の曲がり角がシール部材組付け前の状態に戻ろうとするため、先端部分 1 2 の摩耗が連続して進行する。

[0030] シールリップ部 9 の先端部分 1 2 が高摩耗材からなるため、先端部分 1 2 が早期に摩耗する。加えて、先端部分 1 2 の内周面に油溝 1 4 を設けたことで、後述する理由により、摩耗が促進される。これらのことから、シールリップ部 9 の先端部分 1 2 が内輪 1 の外周面 1 b に対して非接触か軽接触となるまでの時間が短縮される。

[0031] 油溝 1 4 を設けると摩耗が促進される理由を説明する。

シールリップ部 9 の先端部分 1 2 が摩耗するためには、内輪 1 と先端部分 1 2 との間に介在する油の量が少ない方が、摩擦係数が高くなるため有利で

ある。先端部分 1 2 の内周面に油溝 1 4 が設けられていると、内輪 1 の回転に伴う遠心力で、図 3 A に矢印で示すように、内輪 1 と先端部分 1 2 との間に介在する油が油溝 1 4 に誘導されて、内輪 1 と先端部分 1 2 との間に介在する油の量が減少する。内輪 1 とシールリップ部 9 との間に介在する油は、シールリップ部 9 の側面から遠心力で外径側へ流れるが、内輪 1 とシールリップ部 9 との接触面はある程度の幅があるため、接触面の幅方向の中間部分の油は側面へは逃げ難い。このような油も、前記油溝 1 4 があると油溝 1 4 へ流れる。これにより、内輪 1 と先端部分 1 2 間の油膜が零または零に近い状態となる。その結果、内輪 1 と先端部分 1 2 との摩擦係数が高くなり、先端部分 1 2 の摩耗がより一層促進されるのである。

[0032] シールリップ部 9 の先端部分 1 2 が内輪 1 の外周面 1 b に対し非接触または軽接触となるまで摩耗すると、内輪 1 に対するシールリップ部 3 の反力が「零」に近づいて、先端部分 1 2 の摩耗は完了する。摩耗完了後には、図 3 B に示すように、先端部分 1 2 と前輪 1 との間に微小なラビリンスすきま δs が形成される。なお、このラビリンスすきま δs は、全周に渡って均等に形成されるとは限らず、円周方向の一部にだけ形成される場合もある。

[0033] ラビリンスすきま δs が形成されることで、以下の効果が得られる。

- (1) シールトルクが低減される。
- (2) 従来品に対して、軸受の自己昇温が下がる。
- (3) 軸受の自己昇温が下がることで、従来使用していたオイルよりもさらに低粘度のオイルを選択できる。
- (4) トランスミッション全体の損失低減が見込める。
- (5) ラビリンスすきま δs のため、軸受寿命に影響するような粒径の大きい異物が、軸受内に侵入することを防げる。

[0034] 図 4 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 2 0 は、例えば、組合わされる 2 個の金型 2 1, 2 2 を有する。これら金型 2 1, 2 2 のうち一方の金型 2 1 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 2 3 を有し、他方の金型 2 2 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 24 を有する。これら 2 個の金型 21, 22 を組み合わせた状態で、シール部材 5 を成形するキャビティ 25 が形成される。シール成形型 20 において、キャビティ 25 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 25 に注入する環状のゲート 26, 27 がそれぞれ設けられている。

[0035] 前記高摩耗ゴム材が適用されるシールリップ部 9 の先端部分 12 と、高摩耗でない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 20 により、例えば、二色成形により成形される。まず、キャビティ 25 の外周側部分に隣接するゲート 26 から高摩耗でないゴム材を注入し、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 25 の内周側部分に隣接するゲート 27 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 の先端部分 12 を成形する。なお、先にキャビティ 25 の内周側部分に隣接するゲート 27 から高摩耗ゴム材を流し込み、先端部分 12 を成形した後、キャビティ 25 の外周側部分に隣接するゲート 26 から高摩耗でないゴム材を注入し、先端部分 12 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 20 により、高摩耗ゴム材からなる先端部分 12 と、高摩耗でないゴム材からなるその他の部位とを一体に成形し得る。

[0036] 図 5 は第 2 実施形態に係る転がり軸受のシール部材を示す。このシール部材 5 は、図 1 のシール部材 5 と同様に、環状の芯金 6 と、この芯金 6 に一体に固着されたゴム材からなる弾性部材 7 とを有するが、図 1 のシール部材 5 と異なり、芯金 6 の内径部にのみに弾性部材 7 が加硫成形により固着されている。この芯金 6 の内径部に固着された弾性部材 7 における芯金 6 よりも内径側の部分が、シールリップ部 9 となる。芯金 6 は、円筒部 6a の軸方向内側端から外径側へ延びる取付部 6d を有し、この取付部 6d が外輪 2 のシール取付溝 2b に嵌合固定される。このように、シールリップ部 9 を構成する上で必要な箇所だけにゴム材を使用すれば、ゴム材の使用量を少なくすることができる。

[0037] 図 6 は第 3 実施形態に係る転がり軸受のシール部材を示す。図のように、

内輪 1 の外周面 1 b に軸方向に面する環状の段面 1 c を設け、この段面 1 c にシール部材 5 のシールリップ部 9 の先端部分 1 2 をアキシアル接触させてある。この場合、前記段面 1 c に接触する面、すなわち先端部分 1 2 の軸方向内側を向く面に油溝 1 4 が設けられる。ラジアル接触する場合と異なり、油溝 1 4 の深さ方向が軸方向となるが、内輪 1 の回転に伴う遠心力で内輪 1 と先端部分 1 2 との間に介在する油が油溝 1 4 の外径側の縁に寄せ集められ、油溝 1 4 の外径側の壁面に沿って油溝 1 4 の内部へ誘導される。図の例の場合、油溝 1 4 の深さ方向が、若干外径側寄りに傾斜した軸方向であるため、油溝 1 4 の内部へ誘導され易い。これにより、内輪 1 と先端部分 1 2 との間に介在する油の量が減少し、内輪 1 と先端部分 1 2 との摩擦係数が高くなるため、先端部分 1 2 の摩耗が促進される。

[0038] 図 7 は、図 1 の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 4 3 の軸方向左右端のそれぞれに転がり軸受 B R 1, B R 1 のそれぞれの外輪が嵌合され、これら軸受 B R 1, B R 1 のそれぞれの内輪に、メインシャフト 4 4 の左右端のそれぞれが回転自在に支持されている。ケース 4 3 に、カウンターシャフト 4 5 が前記メインシャフト 4 4 と平行に設けられている。このカウンターシャフト 4 5 は、メインシャフト 4 4 のギア部に噛み合うギア部を有し、前記ケース 4 3 に軸受を介して回転自在に支持されている。運転中は、ケース 4 3 内に貯えられている潤滑油によるオイル潤滑が行われる。

[0039] このように転がり軸受 B R 1, B R 1 を、自動車のトランスミッションに組み込んだ場合、トランスミッション内におけるギア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、かつシールリップ部の締代にかかわらず、シール部材を十分にかつ確実に摩耗させて、低トルク化を図ることができる。シール部材により生じる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。

なお、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。

[0040] 以上のとおり、図面を参照しながら好適な実施例を説明したが、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、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。

符号の説明

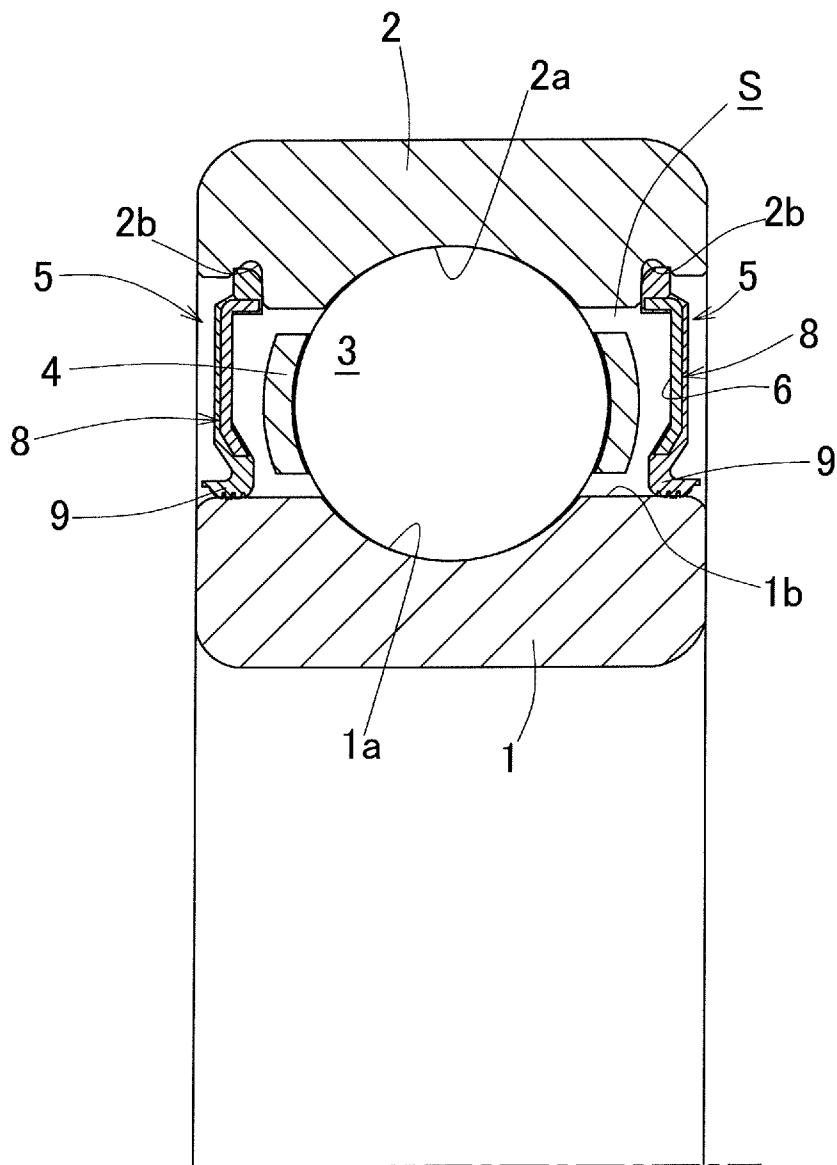
- [0041] 1 …内輪
1 a …軌道面
1 b …外周面
1 c …段面
2 …外輪
2 a …軌道面
3 …転動体
5 …シール部材
6 …芯金
7 …弾性部材（ゴム材）
9 …シールリップ部
1 2 …先端部分
1 4 …油溝
S …軸受空間
 δ …締代

請求の範囲

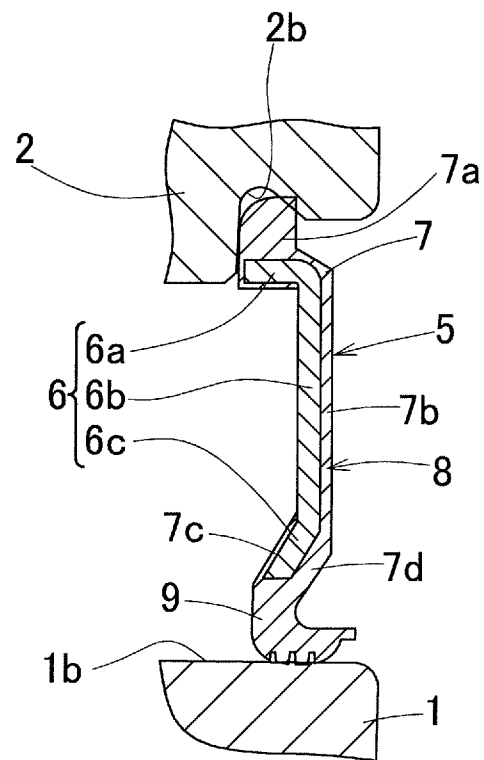
- [請求項1] 回転輪である内輪と、固定輪である外輪と、これら内輪および外輪の軌道面間に介在する複数の転動体と、前記内輪および外輪間に形成される軸受空間を密封するシール部材とを備えた転がり軸受において、
- 前記シール部材は、外径端が前記外輪に固定され、内径端側に前記内輪の外周面に締代を持って接するシールリップ部を有し、このシールリップ部のうちの少なくとも前記内輪の前記外周面に接する先端部分が、前記転がり軸受を回転状態で使用することで摩耗して前記内輪の前記外周面に対し非接触となるかまたは接触圧が零と見なせる程度の軽接触となる高摩耗材からなり、前記シールリップ部の前記内輪の前記外周面に接する面に環状の油溝が設けられている転がり軸受。
- [請求項2] 請求項1に記載の転がり軸受において、前記シールリップ部がゴム材からなる転がり軸受。
- [請求項3] 請求項2に記載の転がり軸受において、前記シール部材は、環状の芯金と、この芯金に一体に固着されて一部または全体が前記シールリップ部となるゴム材とを有し、前記芯金の全体に前記ゴム材が加硫成形により固着された転がり軸受。
- [請求項4] 請求項2に記載の転がり軸受において、前記シール部材は、環状の芯金と、この芯金に一体に固着されて一部または全体が前記シールリップ部となるゴム材とを有し、前記芯金の内径部にのみ前記ゴム材が加硫成形により固着された転がり軸受。
- [請求項5] 請求項1から4のいずれか一項に記載の転がり軸受において、前記シールリップ部の前記先端部分が前記内輪の前記外周面にラジアル接触する転がり軸受。
- [請求項6] 請求項1から4のいずれか一項に記載の転がり軸受において、前記内輪の前記外周面は軸方向に面する環状の段面を有し、前記シールリップ部の前記先端部分が前記段面にアキシアル接触する転がり軸受。

[請求項7] 請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の転がり軸受において、自動車のトランスミッションに用いられる転がり軸受。

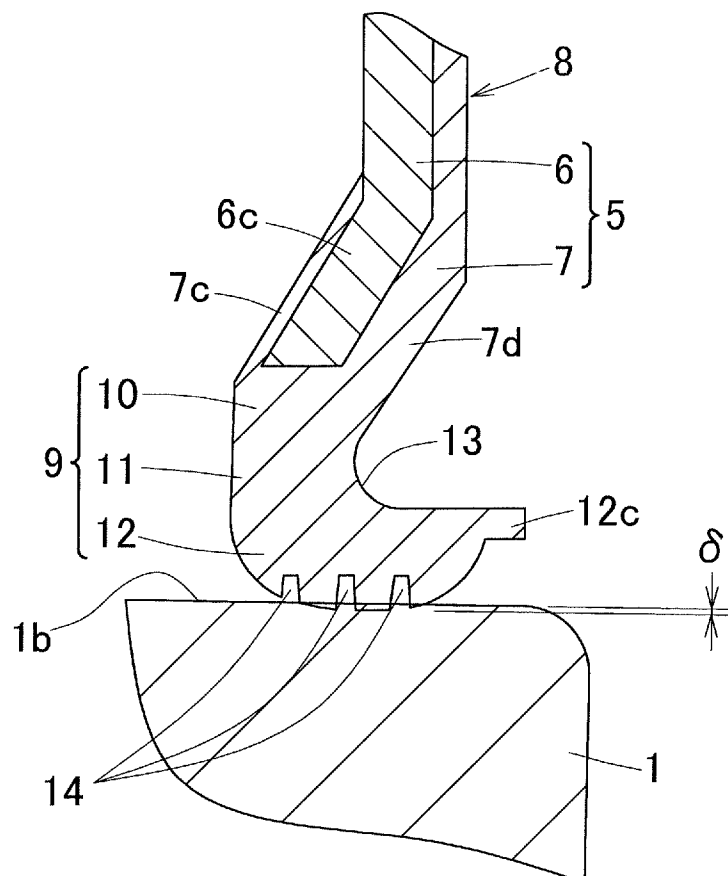
[図1]



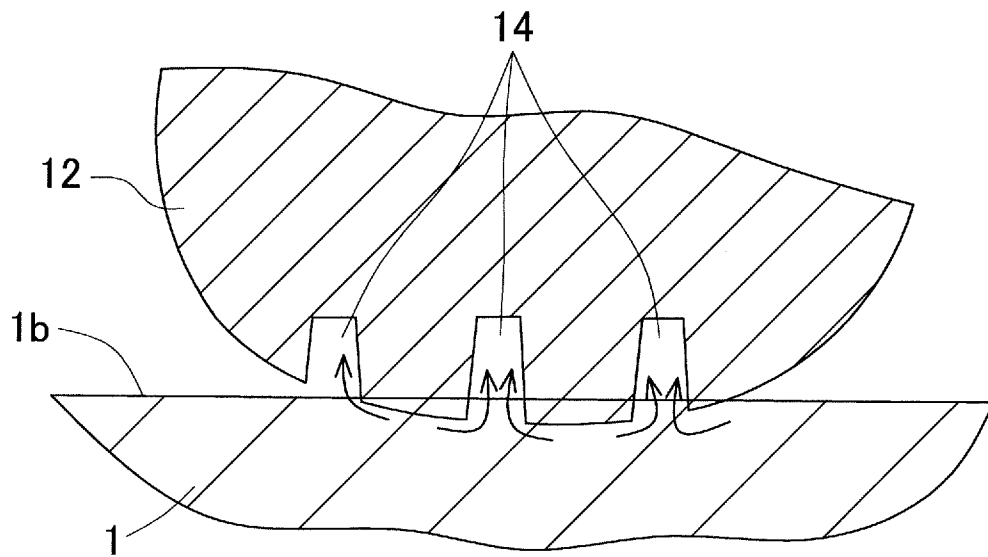
[図2A]



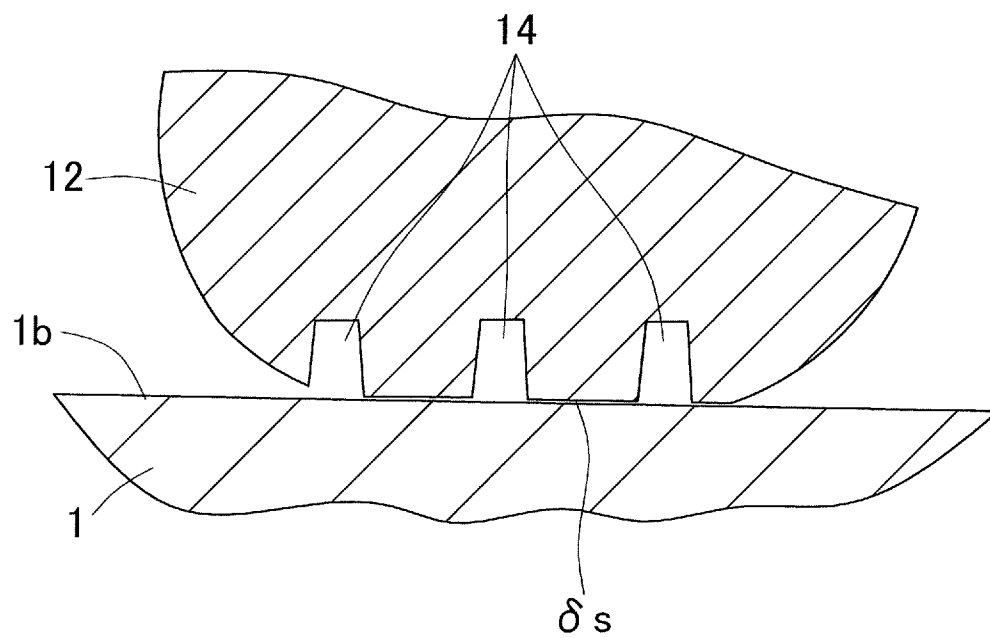
[図2B]



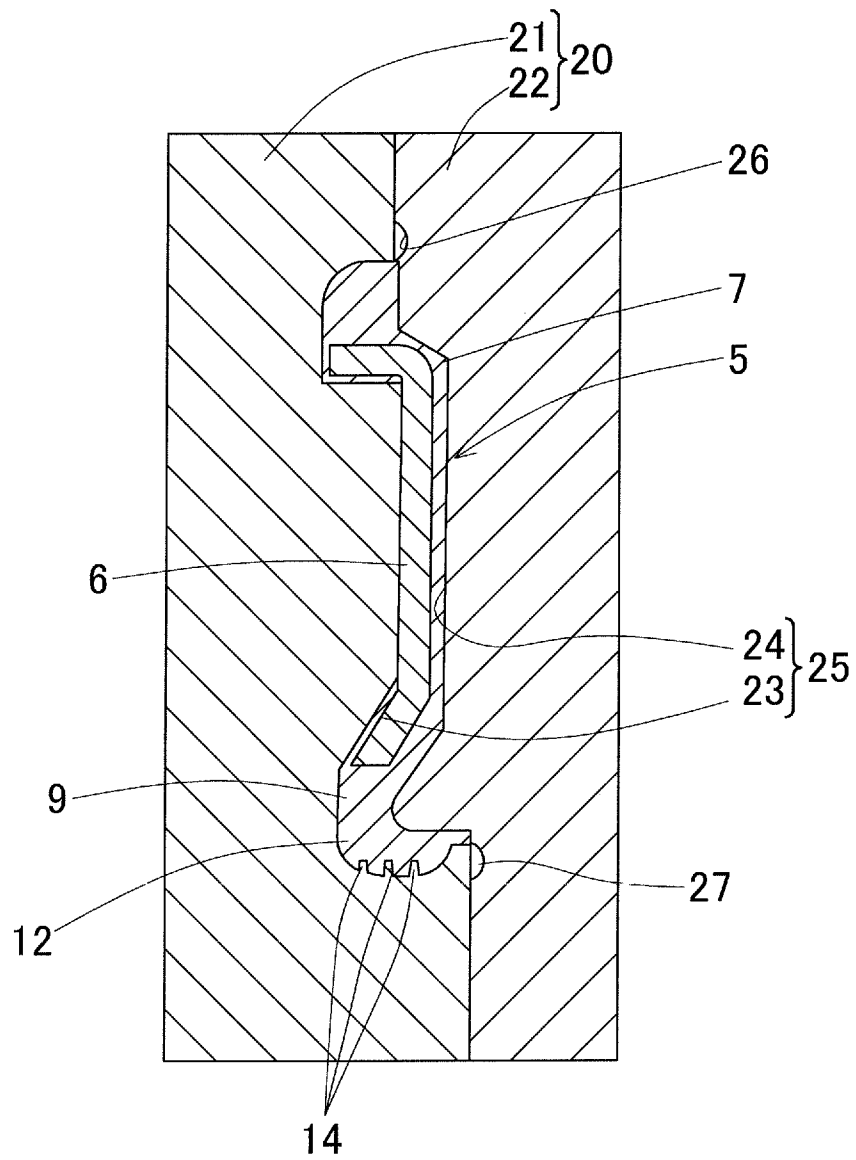
[図3A]



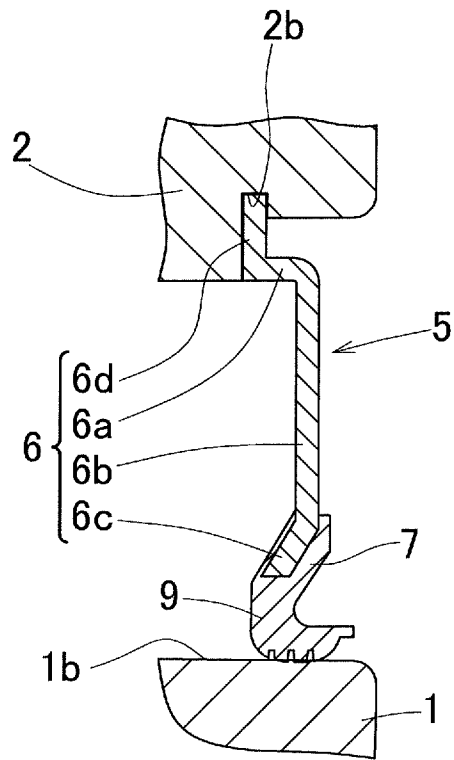
[図3B]



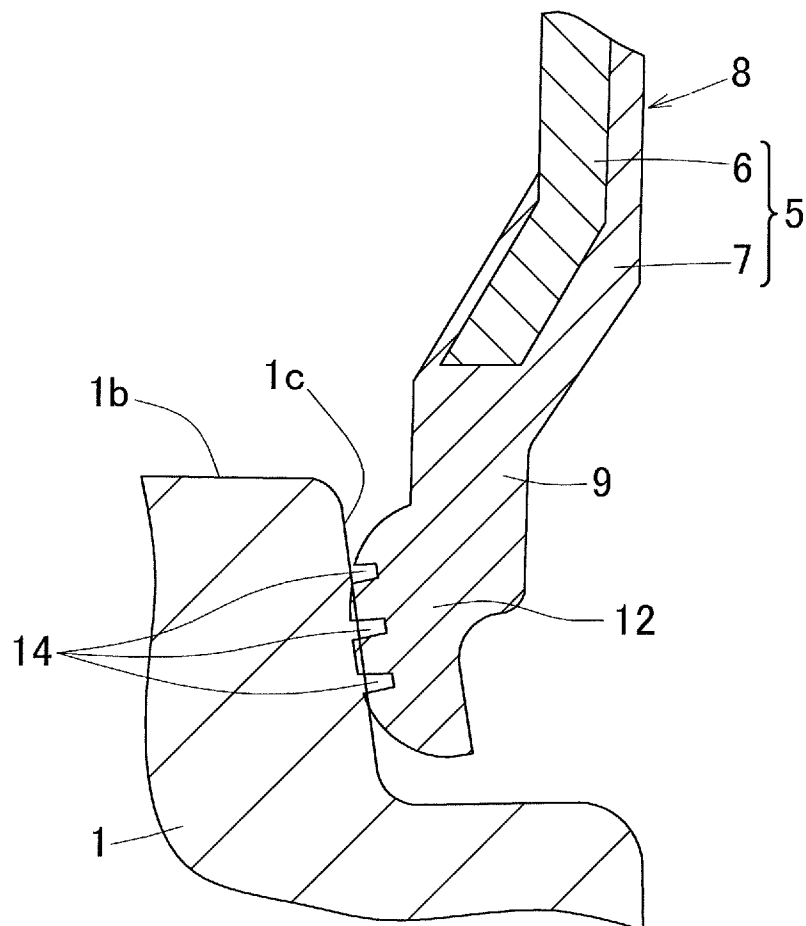
[図4]



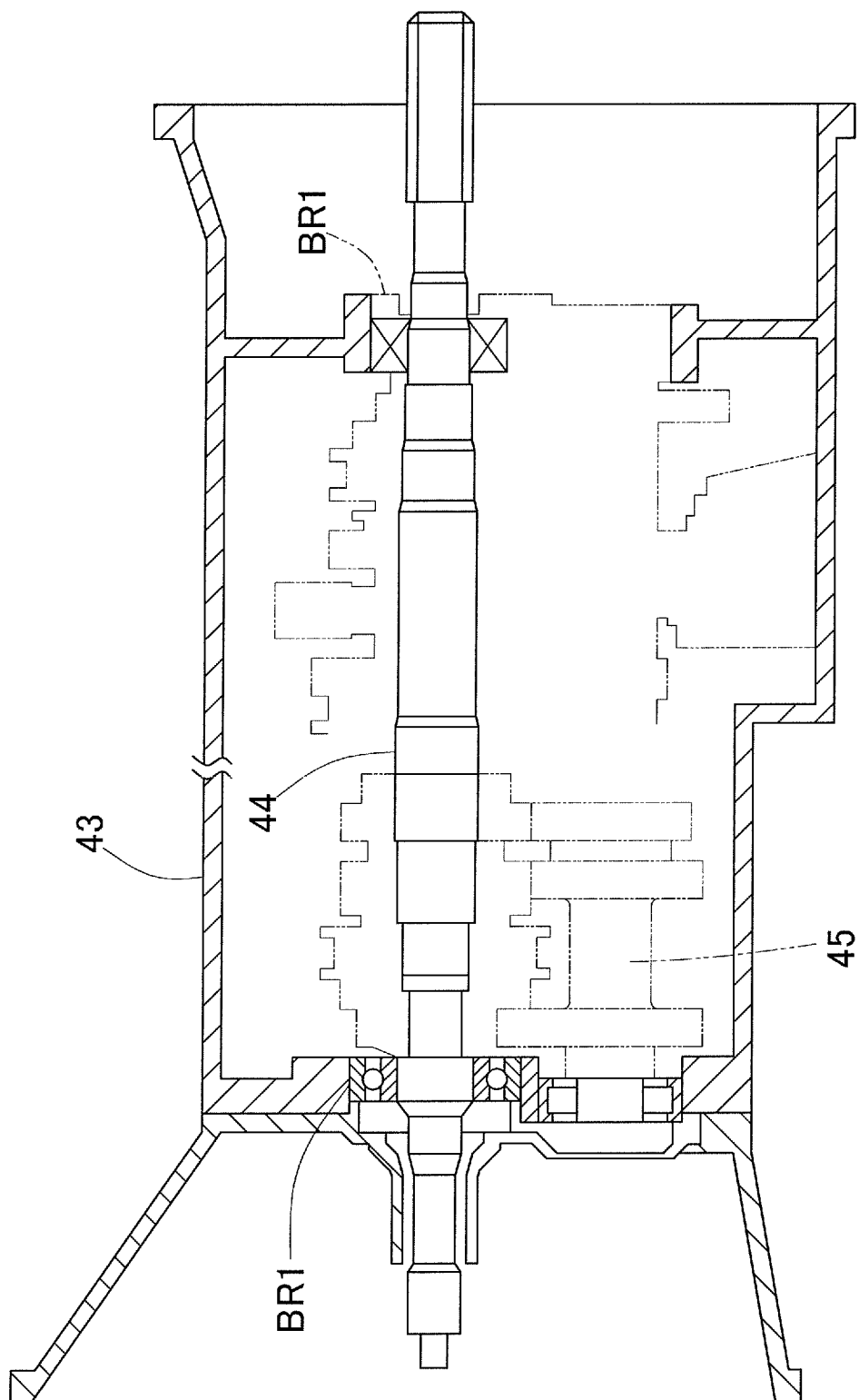
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/052968

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2010-261545 A (NTN Corp.), 18 November 2010 (18.11.2010), paragraphs [0020] to [0035]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-7
Y	JP 2000-356224 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 26 December 2000 (26.12.2000), paragraph [0007]; fig. 1 (Family: none)	1-7
Y	JP 2004-162833 A (NSK Ltd.), 10 June 2004 (10.06.2004), paragraphs [0014] to [0016]; 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
14 April 2016 (14.04.16)

Date of mailing of the international search report
26 April 2016 (26.04.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/052968

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 2003-287040 A (NSK Ltd.), 10 October 2003 (10.10.2003), paragraphs [0009] to [0021]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-7
A	JP 2011-106603 A (NTN Corp.), 02 June 2011 (02.06.2011), paragraphs [0018] to [0029]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-7
A	WO 2011/74468 A1 (NTN Corp.), 23 June 2011 (23.06.2011), paragraphs [0025] to [0070]; fig. 1 to 15 & JP 2011-127702 A & JP 2011-141000 A	1-7

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2010-261545 A（NTN株式会社）2010.11.18, 段落0020-0035, 図1-9（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2000-356224 A（光洋精工株式会社）2000.12.26, 段落0007, 図1（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2004-162833 A（日本精工株式会社）2004.06.10, 段落0014-0016, 図1-2（ファミリーなし）	1-7

☑ 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

14.04.2016

国際調査報告の発送日

26.04.2016

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）

日下部 由泰

3 J

4481

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 2003-287040 A (日本精工株式会社) 2003.10.10, 段落 0 0 0 9 － 0 0 2 1, 図 1 － 7 (ファミリーなし)	1 － 7
A	JP 2011-106603 A (NTN株式会社) 2011.06.02, 段落 0 0 1 8 － 0 0 2 9, 図 1 － 6 (ファミリーなし)	1 － 7
A	WO 2011/74468 A1 (NTN株式会社) 2011.06.23, 段落 0 0 2 5 － 0 0 7 0, 図 1 － 1 5 & JP 2011-127702 A & JP 2011-141000 A	1 － 7