

(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
2017 年 10 月 19 日(19.10.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/179580 A1

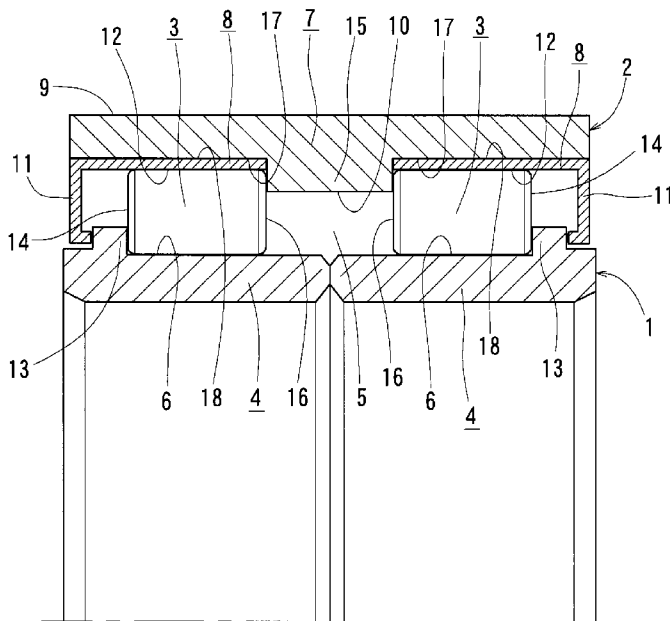
- (51) 国際特許分類:
F16C 33/66 (2006.01) *F16C 19/28* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/014842
- (22) 国際出願日: 2017 年 4 月 11 日(11.04.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-078811 2016 年 4 月 11 日(11.04.2016) JP
特願 2016-078815 2016 年 4 月 11 日(11.04.2016) JP
- (71) 出願人: N T N 株式会社 (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: 中枋 直樹 (NAKATOCHI Naoki); 〒5118678 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 番地 N T N 株式会社内 Mie (JP). 東 高裕 (AZUMA Takahiro); 〒5118678 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 番地 N T N 株式会社内 Mie (JP). 眞継 阿沙葵 (MATSUGU Asagi); 〒5118678 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 番地 N T N 株式会社内 Mie (JP).

- (74) 代理人: 鎌田 直也, 外 (KAMADA Naoya et al.); 〒5420073 大阪府大阪市中央区日本橋 1 丁目 1 8 番 1 2 号 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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).

[続葉有]

(54) Title: DOUBLE ROW BEARING AND FULL COMPLEMENT ROLLER BEARING

(54) 発明の名称: 複列軸受及び総ころ軸受



(57) Abstract: A double row outer ring (2) is divided into a metal outer component (7) and two metal inner components (8, 8) that have a shield part (11) and a raceway surface (12). Each of the two inner components (8, 8) is fixed by being press-fitted inside the outer component (7) and the surface hardness of the respective raceway surfaces (12, 12) is made to be higher than the outer component (7). Each of the shield parts (11, 11) is extended to the side of the double row inner ring (1) and the locking of same with ring components (4, 4) on the two ends of the double row inner ring (1) provides a locking structure that prevents the separation of the double row inner ring (1) from the double row outer ring (2).

(57) 要約: 複列外輪 (2) を、金属製のアウトター部品 (7) と、シールド部 (11) 及び軌道面 (12) を有する金属製の二つのインナー部品 (8、8) とに分割する。二つのインナー部品 (8、8) を、それぞれアウトター部品 (7) の内周に圧入することによって固定し、各軌道面 (12、12) での表面硬度をアウトター部品 (7) よりも高くする。シールド部 (11、11) をそれぞれ複列内輪 (1) の側方まで延ばし、これらと複列内輪 (1) の両端の輪部品 (4、4) との係止によって、複列内輪 (1) と複列外輪 (2) の分離を防ぐ係止構造を設ける。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：複列軸受及び総ころ軸受

技術分野

[0001] 第一の発明は、複列軸受に関し、特に、複数の輪部品に分割された複列内輪を備えるものに関する。第二の発明は、総ころ軸受に関し、特に、複列のころの列間空間にグリースを供給するものに関する。

背景技術

[0002] 従来、複列軸受には、軸方向に並ぶ二つの内輪を予め締結部材で結合することによって複列内輪として一体化したものがある。この一体化の目的は、複列軸受を相手装置に組み込むまでの取り扱い性を良くすることにある。このような複列軸受では、軸を支持する使用状態のとき、二つの軌道輪が、他の軸受、間座、ハウジング、蓋、止め輪等の外部部材によって固定される。したがって、締結部材による結合は、複列軸受を相手装置に取り付けるまで維持可能な程度でよく、一般に、軸受の自重で結合が破壊されない程度になっている。

[0003] 例えば、クレーンシーブ用の総ころ形複列円筒軸受において、薄い金属製の締結環を二つの輪部品の周溝に沿ってローリングプレス加工で加締めることにより、これら輪部品を結合している（下記特許文献１）。

[0004] また、特許文献１に開示された複列の総ころ軸受は、各列のころ間のすきまの和がころ直径を超えず、かつ保持器をもたない転がり軸受として構成されている。

[0005] この種の総ころ軸受の中でも、グリース潤滑で使用されるものは、軸受内部空間からのグリースの漏洩を防止する密封装置を備えている。複列のころは、軸方向に向き合う対のつば間に配置されているので、軸受運転中に密封装置と接触しない。軸受内部空間への給脂を可能とするため、複列の列間空間に直接にグリースを供給する給脂口が採用されている。

[0006] 例えば、図１２に示すように、内方の複列軌道輪２０１と外方の複列軌道

輪 2 0 2 間に複列のころ 2 0 3、2 0 3 が介在し、これら複列軌道輪 2 0 1、2 0 2 間の軸受内部空間の両端にそれぞれ密封装置 2 0 4 が配置され、複列軌道輪 2 0 1 の軌道面 2 0 5、2 0 5 間の中間に給脂口 2 0 6 が設けられる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平 1 1 - 3 3 6 7 7 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、上述のような締結環を用いる場合、組立工数が大きくなる点で問題がある。

[0009] また、複列外輪に衝撃荷重が作用する場合があります、割れ対策としてある程度の靱性が必要になる一方、その複列外輪の内側に形成された軌道面には、転動体の転動により繰り返し荷重が働くため、軸受寿命を確保するのに、一定以上の表面硬度が必要になる。このため、複列外輪に熱処理を行って軌道面の表面硬度を高めているが、この際、複列外輪の靱性が犠牲になっていた。

[0010] また、軸受内部を保護するため、シールド又はシールを複列内輪もしくは複列外輪の両端に圧入することが好ましいが、この場合、再給脂する際、潤滑剤の封入圧により、シールドが脱落することがあった。

[0011] また、上述のような総ころ軸受に給脂を行う場合、給脂効率の低下を招くグリース漏れが発生し易い問題がある。すなわち、図 1 2 を例に説明すると、給脂口 2 0 6 から、複列のころの端面間に確保された列間空間 A に直接にグリース G r が供給される。そのグリース G r の流れを図中に概念的に矢線で示すように、グリース G r の流れが複列軌道輪 2 0 2 にぶつかって軸方向両側に分かれる。保持器がないため、分かれたグリース G r の殆どは、周方向に隣接するころ間の空間にスムーズに進入する。この際、多くのグリース

G_rは、そのころ間の空間のうち、外方の複列軌道輪202側を通過し、そのまま密封装置204にぶつかる。このように、分かれたグリースG_rが軸受外部に向かって密封装置204まで直線的に流れ易い軸受内部構造となっているので、密封装置204の密封が負けて給脂中の漏れが発生し易い。また、密封装置204の端面でグリースG_rの流動圧を直接に軸方向に受け易く、このため、密封装置204が脱落し易い問題もある。

[0012] さらに、グリースG_rを封入する際には、直接的に使用されない列間空間Aに多くの量のグリースが封入される。このため、給脂口6からの再給脂によってグリースG_rを交換する際にも同じく多くのグリースG_rが列間空間Aに封入されてしまう。その列間空間AのグリースG_rは、ころ3に攪拌されず、軸受運転中に流動しないため、油分を失って固形化しやすい。固形化すると、グリースを再給脂した場合に、列間空間Aのグリースが新しいグリースに交換されず、潤滑不良を招く恐れがある。

[0013] そこで、第一の発明が解決しようとする第一の課題は、二つ以上の輪部品に分割された複列内輪を備える複列軸受の組立を簡単にし、軸受寿命と複列外輪の割れ防止を両立させると共に、軸受内部の保護を再給脂時に喪失する事態を防ぐことにある。

[0014] また、第二の発明が解決しようとする第二の課題は、複列の総ころ軸受の列間空間にグリースを給脂する際の効率を良くすると共に密封装置の脱落を防止し、さらに再給脂後の潤滑不良を防止することにある。

課題を解決するための手段

[0015] 上記第一の課題を達成するため、第一の発明は、複列内輪と、複列外輪と、複列に配置された転動体とを備え、前記複列内輪が、軸方向に並ぶ二つ以上の輪部品に分割されている複列軸受において、前記複列外輪が、外周及び内周を有する金属製の OUTER 部品と、第一のシールド部及び軌道面を有する金属製の第一の INNER 部品と、第二のシールド部及び軌道面を有する金属製の第二の INNER 部品とに分割されており、前記第一の INNER 部品及び第二の INNER 部品が、それぞれ前記 OUTER 部品の内周に対する圧入に

よって固定されており、前記第一のシールド部及び前記第二のシールド部が、それぞれ前記複列内輪の側方まで延びており、前記第一のシールド部及び前記第二のシールド部と、前記複列内輪の両端の前記輪部品との係止によって、前記複列内輪と前記複列外輪の分離を防ぐ係止構造をさらに備える、という第一の構成を採用した。

[0016] 上記第一の構成によれば、複列外輪側の軌道面とシールドを兼ねたインナー部品をアウター部品に圧入するだけで複列外輪に組み立てると共に、そのインナー部品により複列内輪を軸方向に係止する構造を設け、複列内輪と複列外輪の分離を防ぐことができる。このため、複列軸受の組立が簡単になる。インナー部品の圧入を行うだけなので、例えば、締結環のローリングプレス加工で結合する場合よりも組立工数の削減を図ることが可能である。

[0017] また、金属製のインナー部品をアウター部品とは別個に熱処理を行い、金属製のアウター部品には熱処理をしない（又は表面硬度を抑えた熱処理をする）ようにしてアウター部品の靱性を保つことが可能である。すなわち、軸受寿命と複列外輪の割れにくさとが、両立させられる。

[0018] また、軌道面を有するインナー部品は、従来のシールドよりもアウター部品との圧入部を大幅に広げることができる。このため、インナー部品のシールド部が、再給脂時に潤滑剤の封入圧を受けても、軌道面の裏側でも圧入されているインナー部品が脱落しにくくなる。したがって、シールド部による軸受内部の保護を再給脂時に喪失する事態も防止される。

[0019] 上記第二の課題を達成するため、第二の発明は、軸方向に向き合う対のつばと、前記対のつば間に配置された複列のころと、前記複列のころの列間空間に径方向に対向する給脂口と、密封装置と、を有する総ころ軸受において、前記列間空間に配置され、周方向全周に亘って連続するリングをさらに有し、前記給脂口が、当該給脂口の口幅全域で前記リングと対向しており、前記リングが、当該リングの幅全域で前記給脂口側の径方向領域に位置する環状面をもっている、という第二の構成を採用した。

[0020] 上記第二の構成によれば、給脂口から列間空間にグリースが流出すると、

軸受内部空間でグリースの流動が生じる。そのグリース流動は、概ね次のような流動経路になる。すなわち、給脂口から列間空間に流出したグリースは、その給脂口の口幅全域に対向するリングの環状面にぶつかる。ぶつかったグリースの流れは、軸方向両側に分かれる。ここで、リングの幅全域で環状面がころのピッチ円直径を境とした給脂口側の径方向領域に位置しているので、分かれたグリースの流れは、周方向に隣接するころ間の空間のうち、環状面と同側の径方向領域を通り易くなる。このため、通り抜けたグリースの流れは、密封装置にぶつかる前につばにぶつかり易くなる。つばにぶつかったグリースの流れは、径方向へ曲がり、そのつばに案内されるころの端面と密封装置との間の空間を通して反対側の径方向領域に向かう。このように、通り抜けたグリースが軸受外部に向かって密封装置まで直線的に流れにくくなるので、給脂中の漏れが防止され、効率がよくなる。また、密封装置がグリースの流動圧を直接に軸方向に受けにくくなるので、密封装置の脱落も防止される。さらに、列間空間に占めるリングの体積により、列間空間で固形化し得るグリース量を減らすことができる。このため、再給脂時に列間空間のグリースが交換され易くなり、これにより、再給脂後の潤滑不良が防止される。

発明の効果

[0021] 上述のように、第一の発明に係る複列軸受は、上記第一の構成の採用により、二つ以上の輪部品に分割された複列内輪を備える複列軸受の組立を簡単にし、軸受寿命と複列外輪の割れ防止を両立させると共に、軸受内部の保護を再給脂時に喪失する事態を防ぐことができる。

[0022] また、第二の発明に係る総ころ軸受は、上記第二の構成の採用により、複列の総ころ軸受の列間空間にグリースを給脂する際の効率を良くすると共に密封装置の脱落を防止し、さらに再給脂後の潤滑不良を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]第一の発明の第一実施例に係る複列軸受を示す断面図

[図2]図1のインナー部品の圧入前の様子を示す部分断面図

[図3]第一の発明に対する従来例を示す断面図

[図4]第一の発明の第二実施例に係る複列軸受を示す断面図

[図5]第一の発明の第三実施例に係る複列軸受を示す部分断面図

[図6]第一の発明の第四実施例に係る複列軸受を示す部分断面図

[図7]第一の発明に係る軸受を相手装置に取り付けた状態を例示する断面図

[図8]第二の発明の第五実施例に係る総ころ軸受を示す断面図

[図9]第二の発明の第五実施例に係る総ころ軸受のころのピッチ円直径とリングの内外径との関係を示す概念図

[図10]第二の発明の第六実施例に係る総ころ軸受を示す断面図

[図11]第二の発明の第六実施例のリングの部分斜視図

[図12]第二の発明に対する従来例を示す断面図

発明を実施するための形態

[0024] 第一の発明の一例としての第一～第九実施形態を説明する。

[0025] 第一実施形態に係る複列軸受では、前記第一のインナー部品及び前記第二のインナー部品と、前記アウター部品の内周とに嵌め合い面が形成されており、これら嵌め合い面が、軸方向に軸受内部側に向かって外径側に傾斜しており、前記アウター部品に固定前の状態での前記インナー部品の嵌め合い面の傾斜角度が、対応の前記アウター部品の嵌め合い面よりも大きく設定されている。第一実施形態によれば、アウター部品とインナー部品の圧入部を軸方向内側に向かって外径側に傾斜が付いているので、インナー部品がアウター部品から抜けにくくなる。さらに、アウター部品の嵌め合い面よりも傾斜角度の大きなインナー部品の嵌め合い面を当該アウター部品に圧入すると、インナー部品の軌道面に圧縮応力を働かせることができ、これにより、軸受寿命を延ばすこともできる。

[0026] 第二実施形態に係る複列軸受では、前記転動体が、ころからなり、前記両端の輪部品が、それぞれ前記転動体を案内するつば部を有し、前記第一のシールド部及び前記第二のシールド部が、それぞれ対応の前記つば部から軸方

向に軸受外部側へ離れている。第二実施形態は、この発明をころ軸受に適用したものである。第二実施形態によれば、両端の輪部品のつば部が、対応のシールド部に最寄りの列のころの端面を案内する。その対応のシールド部が軸方向に関して対応のつば部よりも軸受外部側へ離れているので、インナー部品が軸受運転中にころからのアキシアル荷重を受けて抜け落ちることは起こらない。また、軌道面を有するインナー部品はころに外接させる部品であるから、インナー部品のうち、軌道面よりも軸受内部側の部分の内径は、ころに外接する円径よりも大きくなる。このため、インナー部品ところの端面とが接触して、これらが摩耗することも生じない。

[0027] 第三実施形態に係る複列軸受では、前記アウター部品が、前記転動体の列間に中つば部を有し、前記第一のインナー部品及び前記第二のインナー部品が、それぞれ前記中つば部に突き当てられている。第三実施形態によれば、インナー部品をアウター部品の内周に圧入する際、インナー部品を正確な位置に固定することができる。

[0028] 第四実施形態に係る複列軸受では、前記両端の輪部品が、それぞれ前記複列内輪の軌道面と、前記つば部とを有する。

[0029] 第五実施形態に係る複列軸受では、前記複列内輪が、軌道面を有する輪部品と、前記つば部を有する輪部品とに分割されている。

[0030] 第六実施形態に係る複列軸受では、前記第一のインナー部品及び前記第二のインナー部品の各軌道面での表面硬度が、それぞれ前記アウター部品よりも高くなっている。第六実施形態によれば、インナー部品の軌道面の表面硬度をアウター部品よりも高くすることによって軸受寿命を確保しつつ、金属製のアウター部品の靱性を保つことが可能である。

[0031] 第七実施形態に係る複列軸受では、前記アウター部品の表面硬度が、HRC 55以下になっている。第七実施形態によれば、アウター部品の表面硬度をHRC（ロックウェル硬さ Cスケール）55以下としているので、アウター部品に良好な靱性を与え、アウター部品の割れを防止することができる。

[0032] 第八実施形態に係る複列軸受では、前記第一のシールド部及び前記第二の

シールド部が、それぞれ前記輪部品と共にラビリンスを形成している。第八実施形態によれば、シールド部を利用して非接触シールを設けることができる。

[0033] 第九実施形態に係る複列軸受では、前記第一のシールド部及び前記第二のシールド部が、それぞれシール材によって形成されたシールリップを有し、前記シールリップが、前記輪部品に接触している。第九実施形態によれば、シールド部を利用して接触シールを設けることができる。

[0034] 第二の発明の一例としての第十～第十五実施形態を説明する。

[0035] 第十実施形態に係る総ころ軸受では、前記リングの内径が、前記ころのピッチ円直径よりも小径になっており、前記リングの外径が、前記ころのピッチ円直径よりも大径になっている。第十実施形態によれば、リングの環状面が前記給脂口側の径方向領域に位置すると共に、これと反対側の径方向領域にもリングが及ぶ。このため、第十実施形態は、反対側の径方向領域で固形化し得るグリース量を減らすことができる。

[0036] 第十一実施形態に係る総ころ軸受では、前記列間空間の幅を定める中つばをさらに有し、前記中つばが、前記給脂口側の径方向領域と反対側の径方向領域に位置し、かつ前記リングを径方向に案内するようになっている。第十一実施形態によれば、列間空間の給脂口側と反対側の径方向領域に中つばとリングがある分、列間空間で固形化し得るグリース量を減らすことができる。また、中つばがリングを径方向に案内するため、リングを他の軸受部品に案内接触させることが不要となる。したがって、第十一実施形態は、環状面から給脂口側の径方向領域を通過してつばまで到達するグリースの流れをリングの案内接触部で阻害しないようにすることができる。

[0037] 第十二実施形態に係る総ころ軸受では、前記リングの環状面のうち、少なくとも前記給脂口と径方向に対向する部分が、軸方向に前記つばに向かって次第に当該給脂口に接近する面形状になっている。第十二実施形態によれば、環状面の給脂口と径方向に対向する部分にグリースがぶつかると、ここから両側に分かれるグリースの流れが、当該部分の面形状により、つばに直接

に向かい易くなる向きへ変えられる。このため、第十二実施形態は、環状面にぶつかったグリースを積極的に対のつばへ直接に向かわせることができる。

[0038] 第十三実施形態に係る総ころ軸受では、前記列間空間に径方向に対向するドレン口をさらに有し、前記ドレン口が、前記給脂口側の径方向領域と反対側の径方向領域に位置しており、前記リングが、当該リングの幅両端から前記ドレン口まで流路を形成する周面を有し、前記周面が、軸方向に前記ドレン口に向かって次第に当該ドレン口に接近する部分をもった面形状になっている。第十三実施形態によれば、給脂口から列間空間に流出したグリースが、リングを迂回するように、給脂口側の径方向領域と反対側の径方向領域に回り込んでから、リングの周面に沿った流路を流れてドレン口に達し易くなる。このため、第十三実施形態は、給脂口から列間空間に流出したグリースが列間空間を径方向に亘ってドレン口から排出され、無駄な廃棄グリースになるのを防止することができる。

[0039] 第十四実施形態に係る総ころ軸受では、前記リングが、樹脂によって形成されている。

第十四実施形態によれば、リングがころと接触したとしても、リングの樹脂表面ところが接触するため、ころの摩耗を防止することができる。

[0040] 第十五実施形態に係る総ころ軸受では、前記リングが、含油高分子材によって形成されている。第十五実施形態によれば、樹脂として含油高分子を採用しているので、リングの含油分でリングところの摩擦を第十五実施形態よりも軽減し、ころの摩耗をより防止することができる。

実施例

[0041] 以下、第一の発明の第一実施例に係る複列軸受を添付図面の図1、図2に基づいて説明する。図1に示すように、この複列軸受は、複列内輪1と、複列外輪2と、複列に配置された転動体3とを備える。複列内輪1は、軸方向に並ぶ二つの輪部品4、4に分割されている。複列内輪1の外周と複列外輪2の内周とで囲まれた一連の環状空間5が、軸受内部となっている。

- [0042] 輪部品 4 は、環状部品からなり、その外周側に単列の軌道面 6 を有する。二つの輪部品 4、4 は、軸方向に対称な形状のものとなっている。これら二つの輪部品 4、4 は、軸方向に同軸で並んでいる。複列内輪 1 が二分割構造になっているので、これら二つの輪部品 4、4 が、複列内輪 1 の両端に位置する輪部品となる。
- [0043] ここで、軸方向とは、軸受中心軸に沿った方向のことをいい、輪部品 4 の中心軸に一致している。以下、その軸方向に直角な方向のことを径方向といい、その中心軸周りの円周方向のことを周方向という。
- [0044] 複列外輪 2 は、アウター部品 7 と、二つのインナー部品 8、8 とに分割されている。これら二つのインナー部品 8、8 は、軸方向に対称な形状のものとなっている。以下、これらインナー部品 8、8 を呼び分けるときは、第一のインナー部品 8 と、第二のインナー部品 8 という。また、それらの部分を呼び分けるときも同じく呼び分ける。
- [0045] アウター部品 7 は、外周 9 及び内周 10 を有する一体の環状部品からなる。アウター部品 7 の外周 9 は、複列外輪 2 の外径を規定する外径面となっている。
- [0046] インナー部品 8 は、シールド部 11 及び軌道面 12 を有する一体の環状部品からなる。シールド部 11 は、インナー部品 8 の軌道面 12 の延長上から曲がった内鏝状に形成されている。
- [0047] 第一のシールド部 11 及び第二のシールド部 11 は、それぞれ複列内輪 1 の側方まで延びている。
- [0048] 第一のインナー部品 8 は、アウター部品 7 の内周 10 の図中右側に圧入によって固定されている。第二のインナー部品 8 は、アウター部品 7 の内周 10 の図中左側に圧入によって固定されている。なお、軸方向は、図中左右方向に相当する。
- [0049] 転動体 3 は、複列内輪 1 の軌道面 6 と、複列外輪 2 の軌道面 12 との間に介在している。転動体 3 は、ころからなる。より具体的には、転動体 3 は、円筒ころになっている。このため、軌道面 6、12 は、それぞれ軸方向に沿

った表面となっている。

[0050] 両端の輪部品 4、4 は、それぞれ最寄りの列の転動体 3 を案内するつば部 13 を有する。つば部 13 は、転動体 3 の一方の端面 14 を軸方向に受ける。

[0051] 一方、アウター部品 7 は、転動体 3 の列間に中つば部 15 を有する。中つば部 15 は、転動体 3 の端面 14 と反対の端面 16 を軸方向に受ける。アキシャル荷重は複列外輪 2 の中つば部 15 に負荷され、インナー部品 8 に負荷されない。このようにする限り、アキシャル荷重でインナー部品 8 が抜けることはなく、複列内輪については中つば部の有無を問わない。

[0052] アウター部品 7 の内周 10 のうち、中つば部 15 を境とした両側に、それぞれ嵌め合い面 17 が形成されている。一方、インナー部品 8 には、嵌め合い面 17 に対応の嵌め合い面 18 が形成されている。これら嵌め合い面 17、18 は、それぞれ軸方向に軸受内部側に向かって複列外輪 2 の外径側に傾斜している表面となっている。アウター部品 7 の嵌め合い面 17 と、インナー部品 8 の嵌め合い面 18 との圧入嵌合によって、インナー部品 8 がアウター部品 7 に固定される。

[0053] 図 2 に、アウター部品 7 に固定する前の状態での第一のインナー部品 8 の様子を示す。同図に示すように、アウター部品 7 に固定前の状態での第一のインナー部品 8 の嵌め合い面 18 は、軸方向に対して傾斜角度 $\alpha 1$ をもった円すい面状に形成されている。一方、アウター部品 7 の嵌め合い面 17 は、軸方向に対して傾斜角度 β をもった円すい面状に形成されている。傾斜角度 $\alpha 1$ は、傾斜角度 β よりも大きく設定されている。

[0054] また、第一のインナー部品 8 の軌道面 12 も、軸方向に軸受内部側に向かって複列外輪 2 の外径側に傾斜角度 $\alpha 2$ をもった円すい面状に形成されている。傾斜角度 $\alpha 2$ は、傾斜角度 $\alpha 1$ よりも小さい。

[0055] 第一のインナー部品 8 の圧入時、第一のインナー部品 8 が図 2 中に二点鎖線で描いた状態（図 1 の状態）に変形させられる。すなわち、第一のインナー部品 8 の嵌め合い面 18 がアウター部品 7 の嵌め合い面 17 に圧入される

と、第一のインナー部品 8 の嵌め合い面 1 8 が嵌め合い面 1 7 に倣い（嵌め合い面 1 8 の傾斜角度が β になる。）、かつ第一のインナー部品 8 の軌道面 1 2 が軸方向に沿った状態となる。これにより、第一のインナー部品 8 の軌道面 1 2 に圧縮応力を働かせた状態が得られる。なお、図 2 では第一のインナー部品 8 を例示したが、図 1 中左側の第二のインナー部品 8 とアウター部品 7 の嵌め合い関係については、図 2 の場合と軸方向に対称な関係となるだけなので、図示説明を省略する。

[0056] 図 1 に示すように、二つのインナー部品 8、8 は、前述の圧入により、それぞれ中つば部 1 5 に突き当てられている。この突き当てでは、インナー部品 8 の軌道面 1 2 と嵌め合い面 1 8 間を繋ぐ端面 1 9 が中つば部 1 5 に軸方向に接し、インナー部品 8 の軸方向の固定位置が決まる。

[0057] シールド部 1 1 は、対応の輪部品 4 と軸方向に少しの隙間をもって対向する係止端面 2 0 を有する。二つのシールド部 1 1 の係止端面 2 0、2 0 により、両端の輪部品 4、4 の軸方向移動が規制される。

[0058] したがって、アウター部品 7 の内側に輪部品 4 及び転動体 3 の列を同軸に配置し、転動体 3 とアウター部品 7 の嵌め合い面 1 7 との間にインナー部品 8 を端面 1 9 から挿入して嵌め合い面 1 8 を圧入することにより（図 2 参照）、インナー部品 8 をアウター部品 7 に固定すると共に、当該輪部品 4 がアウター部品 7 に対して軸方向に軸受外部側へ分離することを防ぐことができる。したがって、二つのインナー部品 8、8 が同時又は別々に圧入されると、それら固定された二つのインナー部品 8、8 のシールド部 1 1、1 1 と、複列内輪 1 の両端の輪部品 4、4 との係止によって複列内輪 1 と複列外輪 2 の分離を防ぐ係止構造が設けられる。これにより、図 1 に示す複列軸受に組み立てられる。

[0059] シールド部 1 1 は、対応の輪部品 4 と軸方向及び径方向に僅かな隙間をもって対向しており、内径面 2 1 と嵌め合い面 1 8 との間は、周方向全周に亘って連続している。このため、シールド部 1 1 は、シールドに相当の保護機能を奏することができる。

- [0060] 上述の OUTER 部品 7 は、金属製のものである。OUTER 部品 7 の表面硬度は、HRC 55 以下になっている。このロックウェル硬さは、OUTER 部品 7 の全面で確保されている。OUTER 部品 7 の材料としては、例えば、炭素鋼が挙げられる。
- [0061] また、INNER 部品 8 は、金属製のものである。二つの INNER 部品 8、8 の各軌道面 12 での表面硬度は、それぞれ OUTER 部品 7 よりも高くなっている。軸受が疲労破壊する一因として、軌道面に引張応力が繰り返し作用して剥離が生じることが挙げられる。先に圧縮応力を加えておくと、寿命が延伸できることが知られている。例えば、浸炭熱処理を施すことで表面に圧縮応力を加えることが好適である。
- [0062] INNER 部品 8 は、プレス加工によって成形されている。例えば、しぼり加工、底穴あけ加工、フランジ抜き加工で INNER 部品 8 を成形する。プレス加工で INNER 部品 8 を成形する場合、INNER 部品 8 の材料としては、例えば、みがき鋼（JIS で規定のみがき棒鋼、みがき特殊帯鋼）のように、表面粗さが良好な部材を使用することが好ましい。これにより、研磨加工を削減することができる。
- [0063] 上述のように、第一実施例に係る複列軸受は、複列外輪 2 側の軌道面 12 とシールドを兼ねた INNER 部品 8、8 を OUTER 部品 7 に圧入するだけで複列外輪 2 に組み立てると共に、その INNER 部品 8、8 により複列内輪 1 を軸方向に係止する構造を設け、複列内輪 1 と複列外輪 2 の分離を防ぐことができる。このため、第一実施例に係る複列軸受は、簡単に組み立てることができる。
- [0064] また、第一実施例に係る複列軸受は、金属製の INNER 部品 8、8 を OUTER 部品 7 とは別個に熱処理を行い、INNER 部品 8 の軌道面 12 の表面硬度を OUTER 部品 7 よりも高くすることによって軸受寿命を確保する一方、金属製の OUTER 部品 7 には熱処理をしない（又は表面硬度を抑えた熱処理をする）ようにして OUTER 部品 7 の靱性を保つことが可能である。このように、第一実施例に係る複列軸受は、軸受寿命と複列外輪 2 の割れにくさと

を両立させることができる。

[0065] また、軌道面 12 を有するインナー部品 8 は、従来のシールドよりもアウター部品 7 との圧入部を大幅に広げることができる。このため、インナー部品 8 のシールド部 11 が、再給脂時に潤滑剤の封入圧を受けても、軌道面 12 の裏側の嵌め合い面 18 でも圧入されているインナー部品 8 は容易には脱落しない。したがって、第一実施例に係る複列軸受は、シールド部 11 による軸受内部の保護を再給脂時に喪失する事態を防ぐことができる。

[0066] また、第一実施例に係る複列軸受は、インナー部品 8 の圧入時に軌道面 12 に圧縮応力を働かせているので、軸受寿命を延ばすとともに、その圧入による固定状態では、アウター部品 7 とインナー部品 8 の嵌め合い面 17、18 が傾斜角度 β で軸方向に軸受内部側に向かって外径側に傾斜しているので、インナー部品 8 がアウター部品 7 から抜けにくくすることができる。

[0067] また、第一実施例に係る複列軸受は、アウター部品 7 が転動体 3、3 の列間に中つば部 15 を有し、二つのインナー部品 8、8 が、それぞれ中つば部 15 に突き当てられているので、これらインナー部品 8、8 をアウター部品 7 の内周に圧入する際、インナー部品 8 が中つば部 15 に突き当たるまで挿入するだけで、正確な位置に固定することができる。

[0068] 一方、図 3 に従来例を示すように、複列外輪 31 の軌道面 32 の延長上にシールド 33 を圧入する一般的なシールド付複列ころ軸受の場合、複列内輪 34 や複列外輪 31 が、正規の位置関係（図中に実線で描いた。）から大きな軸方向変位を生じたとき（図中に一点鎖線で描いた。）、シールド 33 の軸方向内側の端面 35 と、ころの端面 36 とが接触して、これら端面 35、36 が摩耗する可能性がある。これに対し、第一実施例に係る複列軸受では、インナー部品 8 の端面 19 と転動体 3 との接触が生じず、従来例のような摩耗が生じる懸念がない点で優れる。

[0069] また、第一実施例に係る複列軸受は、アウター部品 7 の表面硬度が HRC 55 以下になっているので、アウター部品 7 に良好な靱性を与え、アウター部品 7 の割れを防止することができる。

[0070] なお、第一実施例では、複列内輪 1 を列ごとに分割し、両端の輪部品 4、4 がそれぞれ軌道面 6 とつば部 13 とを有するものとしたが、複列内輪を他の分割構造にしてもよい。その一例としての第二実施例を図 4 に基づいて説明する。なお、以下の第二～第四実施例では、第一実施例との相違点を述べるに留める。

[0071] 第二実施例に係る複列内輪 40 は、中央の輪部品 41 と、両端の輪部品 42、42 とに分割されている。中央の輪部品 41 は、二列の軌道面 43、43 を有する円筒状のものとなっている。両端の輪部品 42、42 は、それぞれつば部 44 を有する。両端の輪部品 42、42 は、中央の輪部品 41 に軸方向に突き合せられている。二つのインナー部品 8、8 の各シールド部 11、11 と、両端の輪部品 42、42 との軸方向及び径方向の係止によって、複列内輪 40 と複列外輪 2 の分離が防止される。

[0072] 前述の第一実施例や第二実施例では、インナー部品 8 を単にシールドとしたが、インナー部品を利用して複列内輪及び複列外輪間を密封するシールを設けることも可能である。その一例としての第三実施例を図 5 に基づいて説明する。

[0073] 第三実施例に係る複列軸受は、複列内輪 50 の端の輪部品 51 に、軸方向に深さをもった周溝部 52 が形成されている。シールド部 11 の係止端面 20 は、周溝部 52 の内側に入り込んでおり、周溝部 52 の溝底面と軸方向に対向する。このため、シールド部 11 の係止端面 20 付近と端の輪部品 51 の周溝部 52 付近とが、軸方向に凹凸状の流路からなるラビリンスを形成しており、ここを通る流れの圧力損失を増大させ、潤滑剤の漏れ量を減少させる。このように、第三実施例に係る複列軸受は、シールド部 11 を利用して非接触シールを設けることができる。

[0074] 第四実施例に係る複列軸受を図 6 に基づいて説明する。

第四実施例に係る複列軸受は、シールド部 11 に設けられたシールリップ 61 を有する。複列内輪 60 の端の輪部品 62 は、シールリップ 61 と接触する円筒面状のシール面 63 を有する。シールリップ 61 は、シールド部 1

１の内径面２１に付着しているシール材によって形成されている。シール材は、ゴムのような弾性をもったエラストマーからなる。シール材は、軸受用の接触シールとして一般的な各種材料を適宜に採用することができる。金属製のシールド部１１は、芯金の役割を果たす。このように、第四実施例は、シールド部１１を利用して接触シールを設けることができる。

[0075] なお、前述の第一～第四の各実施例では総ころ形複列円筒ころ軸受を例示したが、この発明は、他形式の複列軸受に採用してもよい。

[0076] 図７に、前述の各実施例のいずれかに係る複列軸受Ｂを相手装置に取り付けた状態を例示する。図示の相手装置は、クレーンシーブ１０１の支持装置となっている。複列軸受Ｂは、支持軸１００をクレーンシーブ１０１に対して回転自在に支持する。支持軸１００は、一对のハウジング側板１０２の軸孔に通されている。一对のハウジング側板１０２は、ボルト１０３及びナット１０４によって軸方向の固定が強化されている。支持軸１００は、一对のハウジング側板１０２に対して止め輪１０５によって抜け止めされている。複列軸受Ｂは、クレーンシーブ１０１ごとに対で配置されている。支持軸１００に沿って複列軸受Ｂが軸方向に多数並んでいる。この軸受列は、一对のハウジング側板１０２によって軸方向の移動が規制されている。このため、個々の複列軸受Ｂは、隣接する他の複列軸受Ｂと、ハウジング側板１０２の外部部材によって固定される。複列軸受Ｂを支持軸１００に取り付ける際、上述の係止による複列内輪と複列外輪の非分離性があるため、取り付けを容易化することができる。また、その軸受使用状態では、外部部品により、複列内輪が軸方向に固定されるため、その複列軸受Ｂにアキシャル荷重が作用した場合にも、インナー部品が軸方向に力を受けることがなく、シールド部が破壊されたり、インナー部品が抜けたりする懸念はない。

[0077] 以下、第二の発明の第五実施例に係る軸受を添付図面の図８、図９に基づいて説明する。

[0078] 図８、図９に示すように、この総ころ軸受は、内方の複列軌道輪２０１と、外方の複列軌道輪２０２と、複列に配置されたころ２０３と、密封装置２

04、204と、を備える。

[0079] 内方の複列軌道輪201は、一体に形成された環状部品からなり、その外周側に二列の軌道面205、205と、これら軌道面205、205間の中間に位置する給脂口206と、軸方向に向き合う対のつば207、207とを有する。つば207は、内方の軌道面205から径方向に突出している。つば207は、内方の複列軌道輪201の外径を規定する外周面をもっている。

[0080] ここで、軸方向とは、軸受中心軸に沿った方向のことをいい、複列軌道輪201、202の中心軸に一致している。以下、その軸方向に直角な方向のことを径方向といい、その中心軸周りの円周方向のことを周方向という。また、幅は、軸方向に測った長さのことをいう。

[0081] 外方の複列軌道輪202は、一体に形成された環状部品からなり、その内周側に二列の軌道面208、208と、これら軌道面208、208間の中間に位置する中つば209とを有する。

[0082] 密封装置204は、内方の複列軌道輪201及び外方の複列軌道輪202間に配置されている。密封装置204は、軸方向に関して最寄りのつば207ところ203の接触位置よりも外部側に位置している。密封装置204は、これら複列軌道輪201、202間の空間からのグリース漏洩を防止すると共に、外部からの異物侵入を防止する。例えば、密封装置204は、外方の複列軌道輪202の内周端部に圧入によって固定され、つば207の外周面に接触する接触シールからなる。

[0083] ころ203は、内方の軌道面205と、外方の軌道面208との間に介在する円筒ころからなる。複列のころ203、203は、対のつば207、207間に配置されている。各列のころ203は、中つば209と、最寄りのつば207とによって、案内される。

[0084] 中つば209の幅両端の面が、複列のころ203、203の対向側の端面を案内する。このため、複列のころ203、203の列間空間Aの幅は、中つば209の幅に一致している。すなわち、中つば209は、列間空間Aの

幅を定める。

[0085] 給脂口206は、軸受外部のグリース供給系（図示省略）に接続される給脂経路からなる。図示の給脂口206は、列間空間Aに径方向に対向する油穴部になっている。内方の複列軌道輪201は、二列の軌道面205、205と、給脂口206とを含む一連の円筒部をもっている。給脂口206は、内方の複列軌道輪201の円筒部の内外径間に亘って貫通している。給脂口206は、周方向の複数箇所形成されている。

[0086] 対のつば207、207は、ころ203のピッチ円直径（PCD）を境とした給脂口206側の径方向領域に位置している。ここで、ころ203のピッチ円直径（PCD）は、内外の軌道面205、208間に介在する一列のころ203のころ中心軸上のころ長さ中央を通る円周の直径のことをいう。ころ203のピッチ円直径（PCD）を境とした給脂口206側の径方向領域は、図8中の上下方向で考えると、「PCD」を示す矢線の範囲に相当し、図9中で考えると、「PCD」を示す一点鎖線を境とした内方の軌道面205側の領域に相当する。以下、ころ203のピッチ円直径のことを単に「PCD」と呼び、PCDを境とした給脂口206側の径方向領域のことを単に「給脂口206側領域」と呼び、これと反対側の径方向領域のことを単に「反給脂口206側領域」と呼ぶ。反給脂口206側領域は、図8中の上下方向で考えると、「PCD」を示す矢線よりも上側の領域に相当し、図9中で考えると、「PCD」を示す一点鎖線を境とした外方の軌道面208側の領域に相当する。

[0087] 第五実施例に係る総ころ軸受は、列間空間Aに配置されたリング210を有する。リング210は、図示の断面形状で周方向全周に亘って連続している。給脂口206は、給脂口206の口幅全域でリング210と径方向に対向している。

[0088] リング210の幅を規定する両端面は、径方向に沿った平坦面になっている。リング210の幅は、中つば209の幅以下になっている。このため、軸受運転中にリング210ところ203が接触したとしても、リング210

がアキシアル荷重を受けることはない。リング210は、列間空間Aで軸方向に自由に動けるように配置されている。リング210の軸方向移動は、複列のころ203、203によって規制される。リング210の幅は、なるべく大きくすることが好ましい。図示例では、リング210の幅が、アキシアル荷重を受けることのない限界の大きさに設定されている。これは、給脂口206から列間空間Aに流出したグリースがリング210の両端面と各列のころ203の端面との間を通過して反給脂口206側領域へ抜けることを抑えるためである。

[0089] リング210の内径dは、PCDよりも小径になっている。リング210の外径Dは、PCDよりも大径になっている。

[0090] リング210は、当該リング210の幅全域で給脂口206側領域に位置する環状面211をもっている。

[0091] リング210の環状面211と給脂口206間の径方向のすきまは、リング210と中つば209間の径方向のすきまよりも大きく、リング210が内方の複列軌道輪201によって径方向に案内されることはない。

[0092] 反給脂口206側領域に位置する中つば209は、リング210を径方向に対向する円筒面状のリング案内面をもっている。リング210は、中つば209のリング案内面との接触により、径方向に案内される。この案内の目的は、環状面211と給脂口206間の径方向のすきまを所定範囲に保つことにある。

[0093] 環状面211の幅中央から両側に所定の範囲は、リング210の軸方向移動に伴い、給脂口206と径方向に対向する部分となる。環状面211のうち、少なくとも当該対向する部分は、軸方向につば207に向かって次第に給脂口206に接近する面形状になっている。図8例では、環状面211の中央部分が、図8中上側に凹の円弧面状になっている。

[0094] リング210は、樹脂によって形成されている。その樹脂として、潤滑油を含ませた含油高分子材が採用されている。

[0095] 前述の樹脂は、例えば、ピーク（PEEK）、ピーピーエス（PPS）、ポリフェ

ニルスルホン（PPSU）、ポリスルホン（PSU）、ポリエーテルスルホン（PESU）、ポリアリレート（PAR）、ポリアミドイミド（PAI）、ポリエーテルイミド（PEI、例えばウルテム（登録商標））、液晶ポリマー（LCP）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリクロロトリフルオロエチレン（PCTFE）、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、6ナイロン（PA6）、66ナイロン（PA66）、ポリアセタール（POM）、ポリカーボネート（PC）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、変性PPE（m-PPE、又は変性PP0）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、超高分子量ポリエチレン（U-PE）、ポリ塩化ビニル（PVC）、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリスチレン（PS）、エービーエス（ABS）、エーエス（AS）、アクリル（PMMA）、フェノール樹脂（PF、ベークライト）、ユリア樹脂（UF、尿素樹脂）、メラミン樹脂（MF）、エポキシ樹脂（EP）、不飽和ポリエステル（UP）、シリコン樹脂（SI）、及びポリウレタン（PUR）の中から、所要の機械的強度、低摩擦性等に応じて一種以上を選択することができる。また、前述の含油高分子材としては、例えば、ポリオレフィン系樹脂が挙げられる。

[0096] 上述の第五実施例に係る総ころ軸受は、給脂口206から列間空間AにグリースGrが流出すると、内外の複列軌道輪201、202間の軸受内部空間においてグリースGrの流動が生じる。そのグリースGrの流れを図8中に概念的に矢線で示した。図示のように、そのグリース流動は、概ね次のような流動経路になる。すなわち、給脂口206から列間空間Aに流出したグリースGrは、その給脂口206の口幅全域に対向するリング210の環状面211にぶつかる。ぶつかったグリースGrの流れは、軸方向両側に分かれる。リング210の幅全域で環状面211が給脂口206側領域に位置しているので、分かれたグリースGrの流れは、図9に示す周方向に隣接するころ203、203間の空間のうち、給脂口206側領域の方のすきまBを通り易くなる。そのすきまBを通り抜けた先には、図8に示すように、給脂口206側領域に位置する対のつば207、207が存在する。このため、通り抜けたグリースGrの流れは、密封装置204にぶつかる前につば20

7にぶつかり易くなる。つば207にぶつかったグリースGrの流れは、径方向へ曲がり、そのつば207に案内されるころ203の端面と密封装置204との間の空間を通過して反給脂口206側領域に向かう。このように、通り抜けたグリースGrが軸受外部に向かって密封装置204まで直線的に流れにくくなるので、給脂中、密封装置204からのグリース漏れが防止され、給脂効率がよくなる。また、密封装置204がグリースGrの流動圧を直接に軸方向に受けにくくなるので、密封装置204の脱落も防止される。さらに、列間空間Aに占めるリング210の体積により、軸受運転中に列間空間Aで固形化し得るグリース量を減らすことができる。このため、再給脂時に列間空間AのグリースGrが交換され易くなり、これにより、再給脂後の潤滑不良が防止される。

[0097] このように、第五実施例に係る総ころ軸受は、複列の列間空間AにグリースGrを給脂する際の効率を良くすると共に密封装置204の脱落を防止し、さらに再給脂後の潤滑不良を防止することができる。

[0098] また、リング210の内径dがPCDよりも小径、かつリング210の外径DがPCDよりも大径になっているので、リング210の環状面211が給脂口206側領域に位置すると共に、反給脂口206側領域にもリング210が及ぶ。このため、第五実施例に係る総ころ軸受は、列間空間Aの反給脂口206側領域で固形化し得るグリース量を減らすことができる。

[0099] また、第五実施例に係る総ころ軸受は、列間空間Aの反給脂口206側領域に中つば209とリング210がある分、列間空間Aで固形化し得るグリース量を特に反給脂口206側領域で減らすことができる。

[0100] また、反給脂口206側領域に位置する中つば209がリング210を径方向に案内するため、リング210は、給脂口206側領域の他の軸受部品に案内接触させられていない。このため、第五実施例に係る総ころ軸受は、環状面211から給脂口206側領域を通過してつば207まで到達するグリースGrの流れをリング210の案内接触部で阻害せずに済む。

[0101] また、リング210の環状面211のうち、少なくとも給脂口206と径

方向に対向する部分が軸方向につば207に向かって次第に給脂口206に接近する凹円弧面状になっているので、その環状面211の凹円弧面状部分にグリースGrがぶつかると、ここから両側に分かれるグリースGrの流れが、当該凹円弧面状により、つば207に直接に向かい易くなる向きへ変えられる。このため、第五実施例に係る総ころ軸受は、環状面211にぶつかったグリースGrを積極的に対のつば207、207へ直接に向かわせることができる。なお、この図示例では、凹円弧面状を採用したが、面形状によってグリースGrの流れの向きを積極的につば207と正対する向きへ近づくように変化させられる限り、他の面形状を採用してもよい。例えば、図8中でいえば、断面逆V字状の面形状にしてもよい。

[0102] また、第五実施例に係る総ころ軸受は、リング210が樹脂、中でも含油高分子材によって形成されているので、リング210がころ203と接触したとしても、リング210の含油樹脂表面ところ3が接触するため、ころ203の摩耗を特に防止することができる。

[0103] 第二の発明に係る第六実施例を図10、図11に基づいて説明する。以下、第五実施例との相違点を述べるに留める。

[0104] 第六実施例に係るリング210'は、反給脂口206'側領域に位置する中つば209'との間に流路212を形成する周面213を有する。

[0105] 中つば209'の幅中央部には、列間空間Aに径方向に対向するドレン口214が設けられている。ドレン口214は、給脂口206'からの再給脂の際、軸受内部空間から廃棄するグリースGrを軸受外部へ排出する排脂経路からなる。ドレン口214は、外方の複列軌道輪202'の内外径間に亘って径方向に貫通している。

[0106] リング210'の周面213は、リング210'の幅両端からドレン口214まで流路212を形成している。周面213は、軸方向にドレン口214に向かって次第にドレン口214に接近する断面逆V字状の部分をもった面形状になっている。

[0107] 給脂口206'は、ここから列間空間Aに流出するグリースGrの圧力を

高めるため、第五実施例よりも狭くなっている。

[0108] 第六実施例に係る総ころ軸受は、給脂口206'から列間空間Aに流出したグリースGrが、リング210'を迂回するように給脂口206'側領域から反給脂口206'側領域に回り込む。回り込んだグリースGrは、リング210'の周面213によって中つば209'との間に形成された流路212に向かう。周面213に沿って流路212を流れるグリースGrは、周面213の断面逆V字状の部分にぶつかり、ドレン口214に達し易くなる。このため、第六実施例に係る総ころ軸受は、給脂口206'から列間空間Aに流出したグリースGrが列間空間Aを径方向に亘ってドレン口214から排出され、無駄な廃棄グリースになるのを防止することができる。

[0109] 上述の第五、第六の各実施例では、内方の複列軌道輪や外方の複列軌道輪を一体の環状部品としたが、これらは、単列の軌道面が形成された分割軌道輪、つばが形成されたつば輪、分割軌道輪間に介在する間座、分割軌道輪同士を結合する締結部材等に分割された適宜の分割構造にしてもよい。列間空間を形成する間座や締結部材を採用する場合、それらに給脂口を設けてもよい。また、中つばは、内方の複列軌道輪側に設けてもよい。また、上述の各実施例では、給脂口を内方の複列軌道輪側に設けたが、外方の複列軌道輪側に設けてもよい。外方の複列軌道輪側に給脂口を設ける場合、図8～図10中のリングの環状面を上下に反転した面形状にするだけのことなので、その図示説明を省略する。この場合にドレン口を内方の複列軌道輪に設ける場合も、図10中のリングの周面を上下に反転した面形状にするだけのことなので、その図示説明を省略する。

[0110] 今回開示された実施形態や実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。したがって、本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0111] 1、40、50、60 複列内輪

- 2 複列外輪
- 3 転動体
- 4、4 1、4 2、5 1、6 2 輪部品
- 5 環状空間
- 6、4 3 軌道面
- 7 アウター部品
- 8 インナー部品
- 9 外周
- 1 0 内周
- 1 1 シールド部
- 1 2 軌道面
- 1 3、4 4 つば部
- 1 4 端面
- 1 5 中つば部
- 1 6 端面
- 1 7 嵌め合い面
- 1 8 嵌め合い面
- 1 9 端面
- 2 0 係止端面
- 2 1 内径面
- 5 2 周溝部
- 6 1 シールリップ
- 6 3 シール面
- B 複列軸受
- 2 0 1、2 0 2、2 0 2 ' 複列軌道輪
- 2 0 3 ころ
- 2 0 4 密封装置
- 2 0 5、2 0 8 軌道面

206、206' 給脂口

207 つば

209、209' 中つば

210、210' リング

211 環状面

212 流路

213 周面

214 ドレン口

A 列間空間

G r グリース

d リングの内径

D リングの外径

P C D ころのピッチ円直径

請求の範囲

[請求項1] 複列内輪と、複列外輪と、複列に配置された転動体とを備え、前記複列内輪が、軸方向に並ぶ二つ以上の輪部品に分割されている複列軸受において、

前記複列外輪が、外周及び内周を有する金属製の OUTER 部品と、第一のシールド部及び軌道面を有する金属製の第一の INNER 部品と、第二のシールド部及び軌道面を有する金属製の第二の INNER 部品とに分割されており、

前記第一の INNER 部品及び第二の INNER 部品が、それぞれ前記 OUTER 部品の内周に対する圧入によって固定されており、

前記第一のシールド部及び前記第二のシールド部が、それぞれ前記複列内輪の側方まで延びており、

前記第一のシールド部及び前記第二のシールド部と、前記複列内輪の両端の前記輪部品との係止によって、前記複列内輪と前記複列外輪の分離を防ぐ係止構造をさらに備えることを特徴とする複列軸受。

[請求項2] 前記第一の INNER 部品及び前記第二の INNER 部品と、前記 OUTER 部品の内周とに嵌め合い面が形成されており、これら嵌め合い面が、軸方向に軸受内部側に向かって外径側に傾斜しており、

前記 OUTER 部品に固定前の状態での前記 INNER 部品の嵌め合い面の傾斜角度が、対応の前記 OUTER 部品の嵌め合い面よりも大きく設定されている請求項 1 に記載の複列軸受。

[請求項3] 前記転動体が、ころからなり、

前記両端の輪部品が、それぞれ前記転動体を案内するつば部を有し、

前記第一のシールド部及び前記第二のシールド部が、それぞれ対応の前記つば部から軸方向に軸受外部側へ離れている請求項 1 又は 2 に記載の複列軸受。

[請求項4] 前記 OUTER 部品が、前記転動体の列間に中つば部を有し、前記第

一のインナー部品及び前記第二のインナー部品が、それぞれ前記中つば部に突き当てられている請求項3に記載の複列軸受。

[請求項5] 前記両端の輪部品が、それぞれ前記複列内輪の軌道面と、前記つば部とを有する請求項3又は4に記載の複列軸受。

[請求項6] 前記複列内輪が、軌道面を有する輪部品と、前記つば部を有する輪部品とに分割されている請求項3又は4に記載の複列軸受。

[請求項7] 前記第一のインナー部品及び前記第二のインナー部品の各軌道面での表面硬度が、それぞれ前記アウター部品よりも高くなっている請求項1から6のいずれか1項に記載の複列軸受。

[請求項8] 前記アウター部品の表面硬度が、HRC55以下になっている請求項1から7のいずれか1項に記載の複列軸受。

[請求項9] 前記第一のシールド部及び前記第二のシールド部が、それぞれ前記輪部品と共にラビリンスを形成している請求項1から8のいずれか1項に記載の複列軸受。

[請求項10] 前記第一のシールド部及び前記第二のシールド部が、それぞれシール材によって形成されたシールリップを有し、前記シールリップが、前記輪部品に接触している請求項1から8のいずれか1項に記載の複列軸受。

[請求項11] 軸方向に向き合う対のつばと、前記対のつば間に配置された複列のころと、前記複列のころの列間空間に径方向に対向する給脂口と、密封装置とを有する総ころ軸受において、

前記列間空間に配置され、周方向全周に亘って連続するリングをさらに有し、

前記給脂口が、当該給脂口の口幅全域で前記リングと対向しており、

前記リングが、当該リングの幅全域で前記給脂口側の径方向領域に位置する環状面をもっていることを特徴とする総ころ軸受。

[請求項12] 前記リングの内径が、前記ころのピッチ円直径よりも小径になって

おり、前記リングの外径が、前記ころのピッチ円直径よりも大径になっている請求項 11 に記載の総ころ軸受。

[請求項13] 前記列間空間の幅を定める中つばをさらに有し、
前記中つばが、前記給脂口側の径方向領域と反対側の径方向領域に位置し、かつ前記リングを径方向に案内するようになっている請求項 11 又は 12 に記載の総ころ軸受。

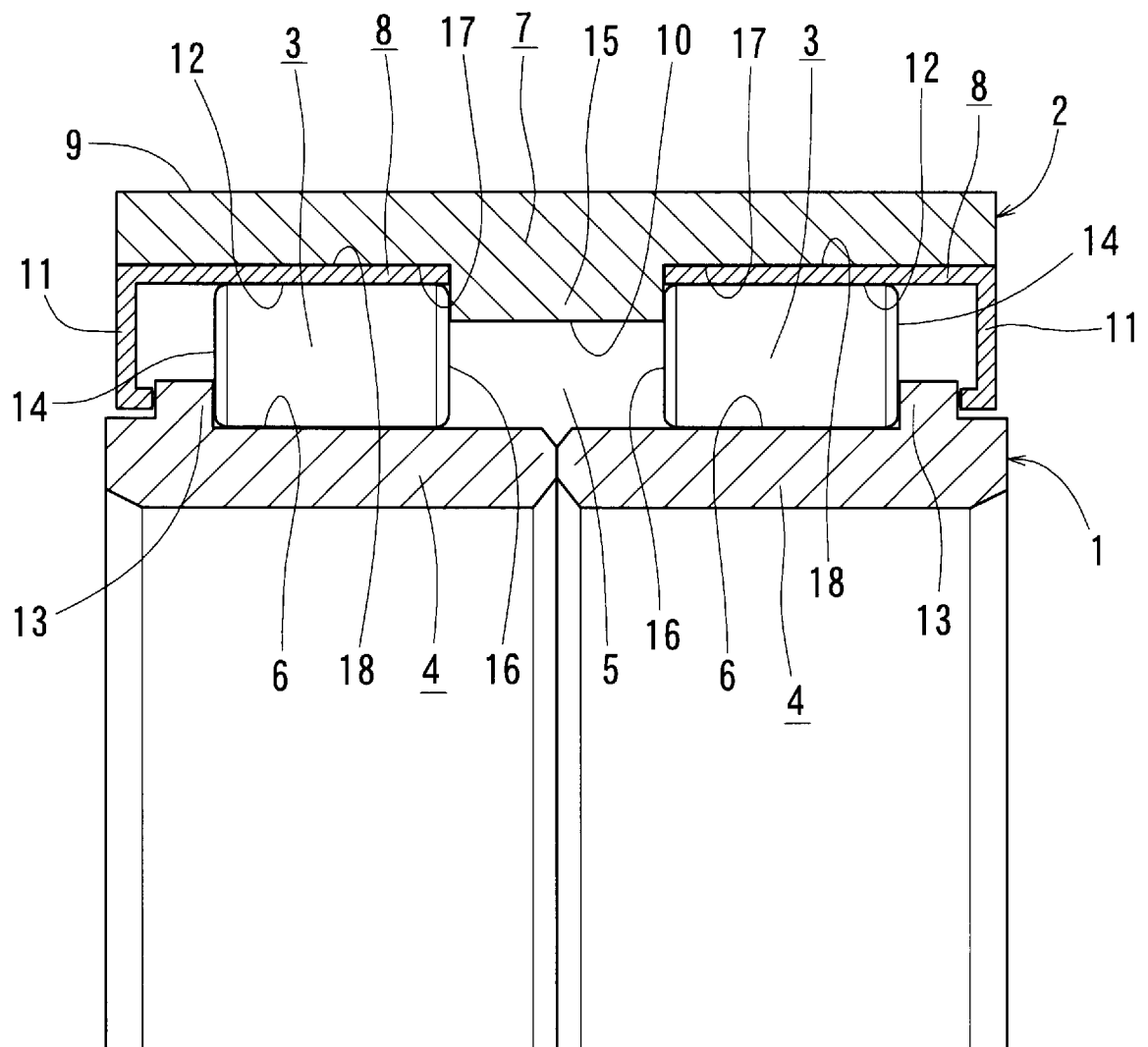
[請求項14] 前記リングの環状面のうち、少なくとも前記給脂口と径方向に対向する部分が、軸方向に前記つばに向かって次第に当該給脂口に接近する面形状になっている請求項 11 から 13 のいずれか 1 項に記載の総ころ軸受。

[請求項15] 前記列間空間に径方向に対向するドレン口をさらに有し、
前記ドレン口が、前記給脂口側の径方向領域と反対側の径方向領域に位置しており、
前記リングが、当該リングの幅両端から前記ドレン口まで流路を形成する周面を有し、
前記周面が、軸方向に前記ドレン口に向かって次第に当該ドレン口に接近する部分をもった面形状になっている請求項 11 から 14 のいずれか 1 項に記載の総ころ軸受。

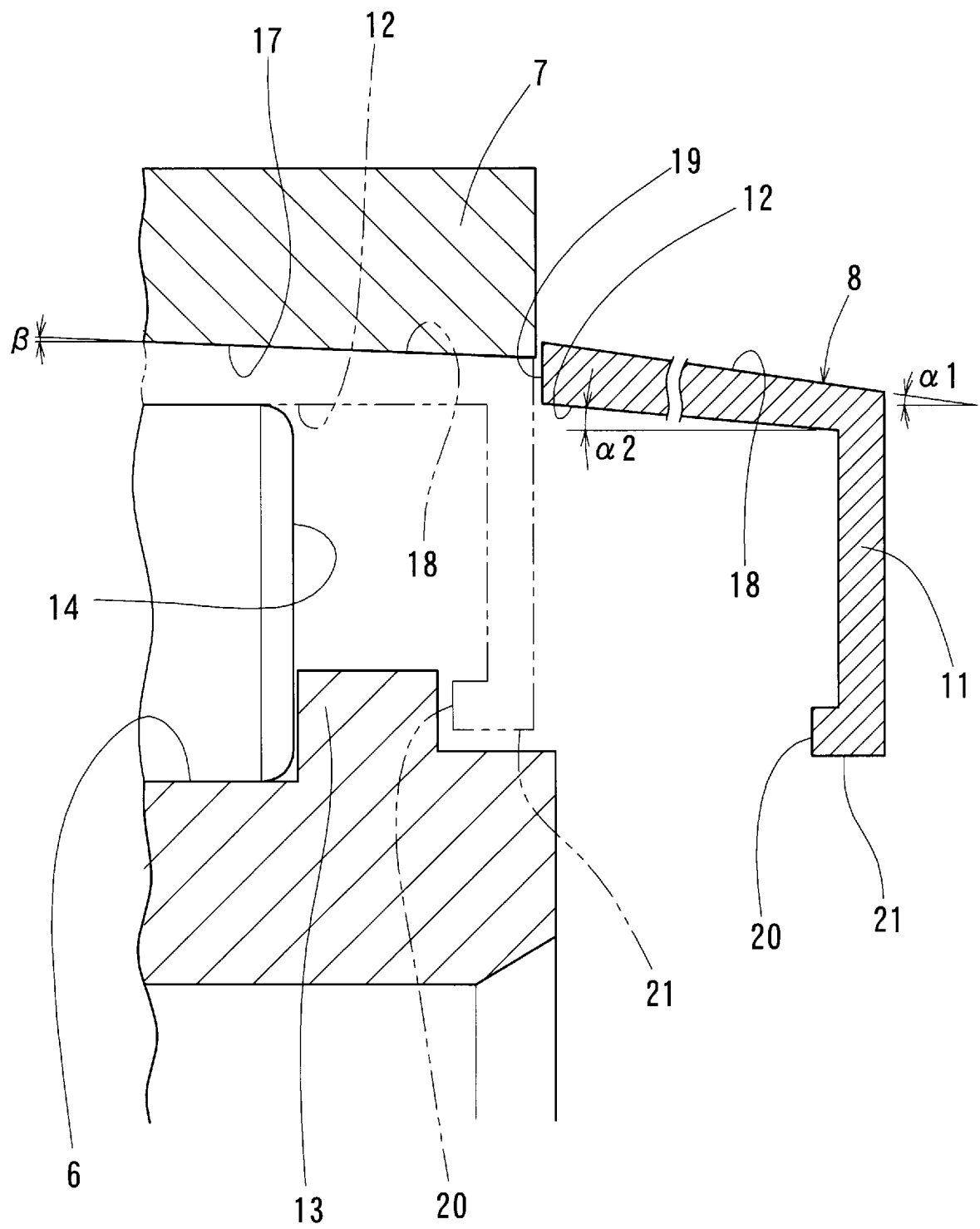
[請求項16] 前記リングが、樹脂によって形成されている請求項 11 から 15 のいずれか 1 項に記載の総ころ軸受。

[請求項17] 前記リングが、含油高分子材によって形成されている請求項 16 に記載の総ころ軸受。

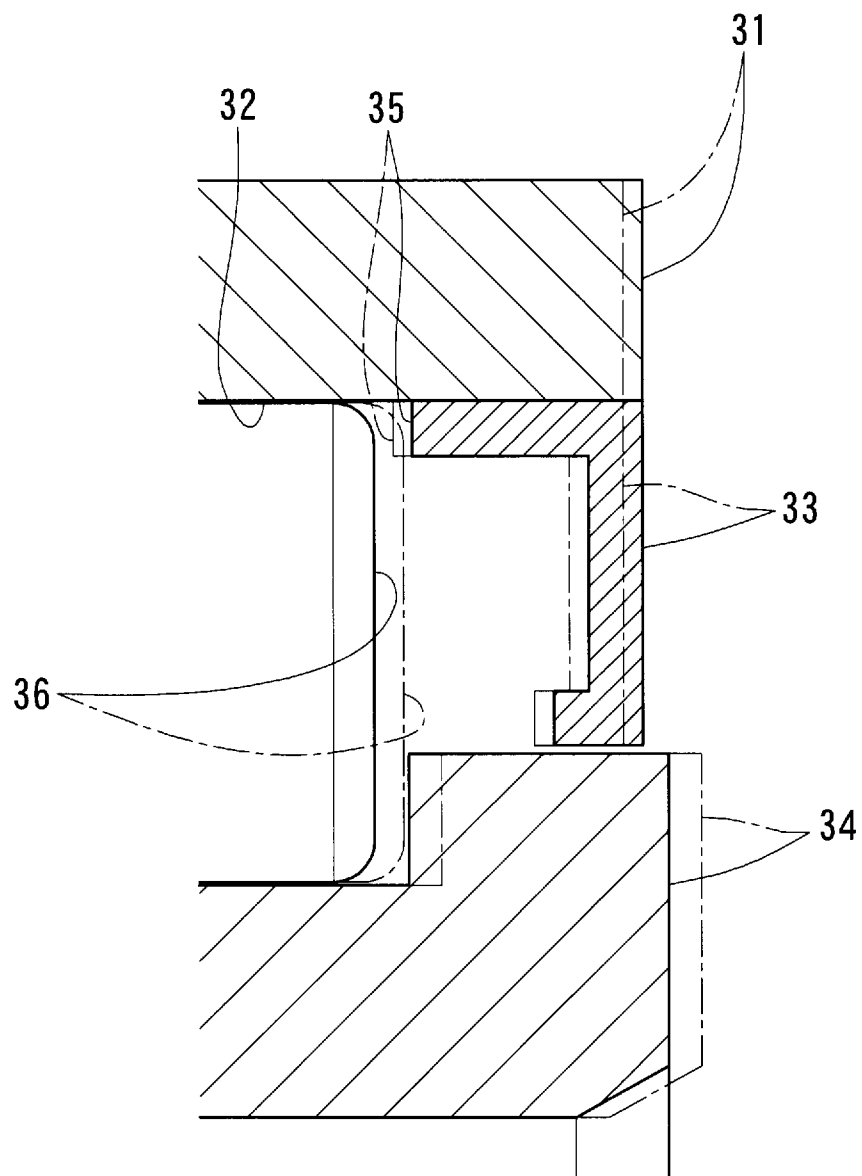
[図1]



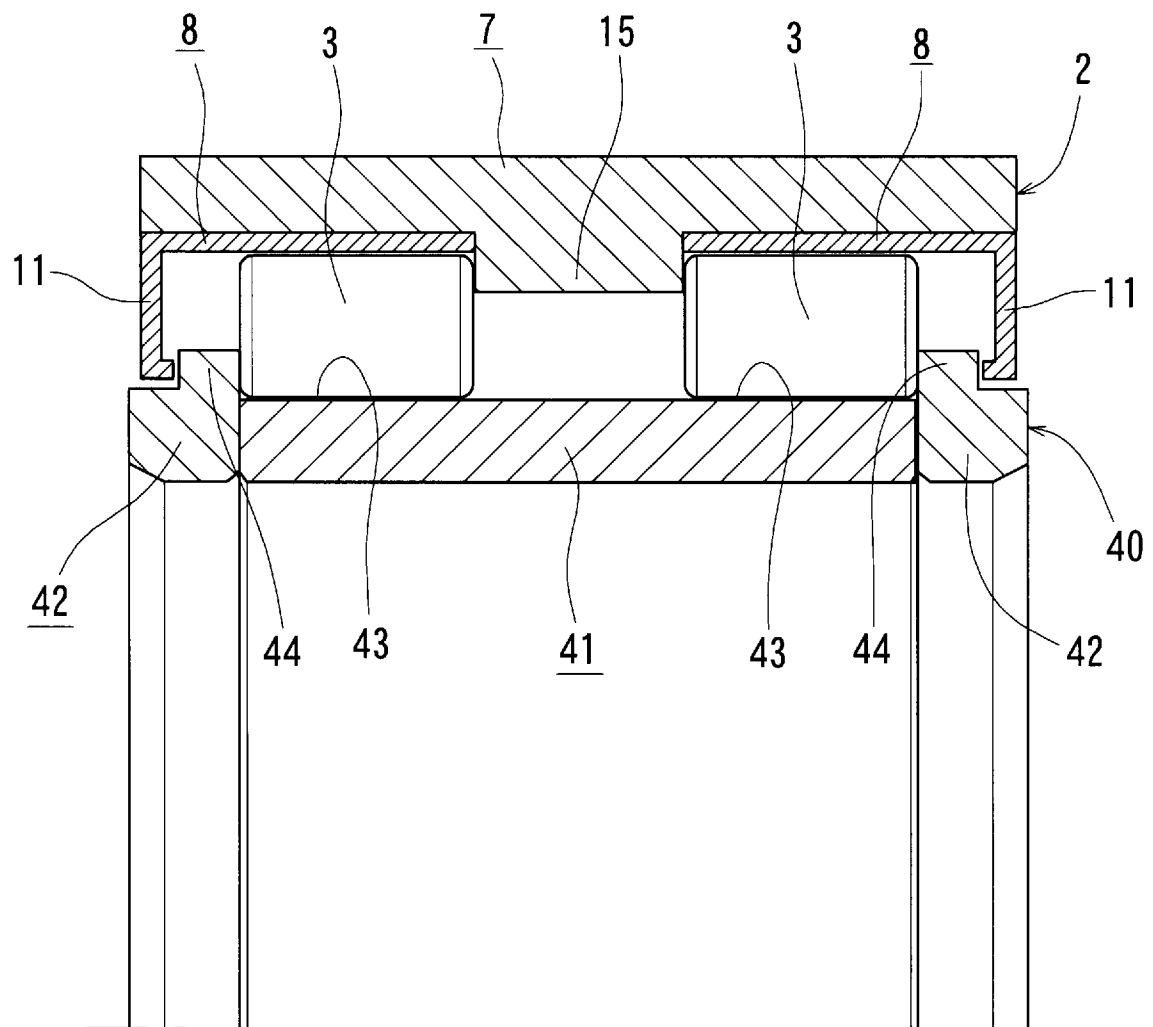
[図2]



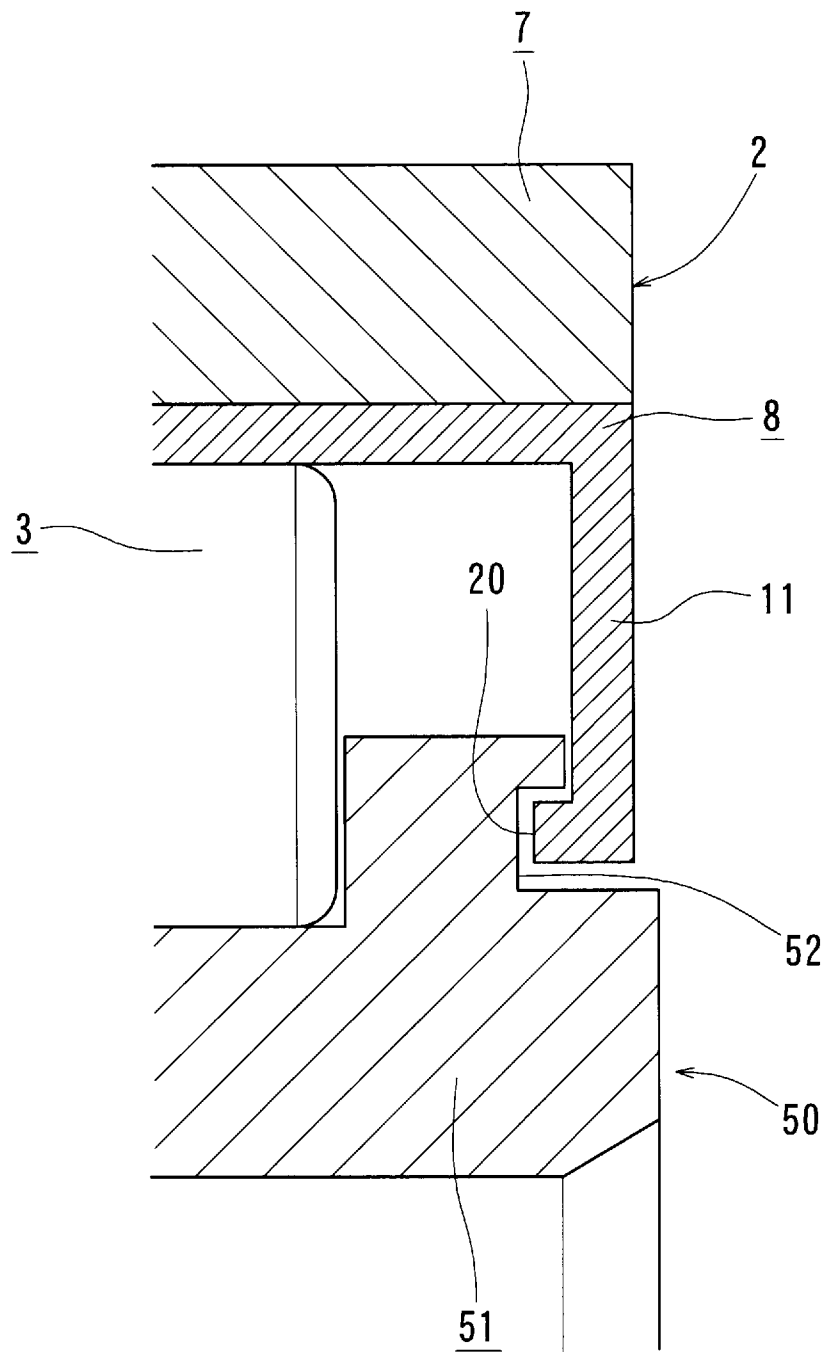
[図3]



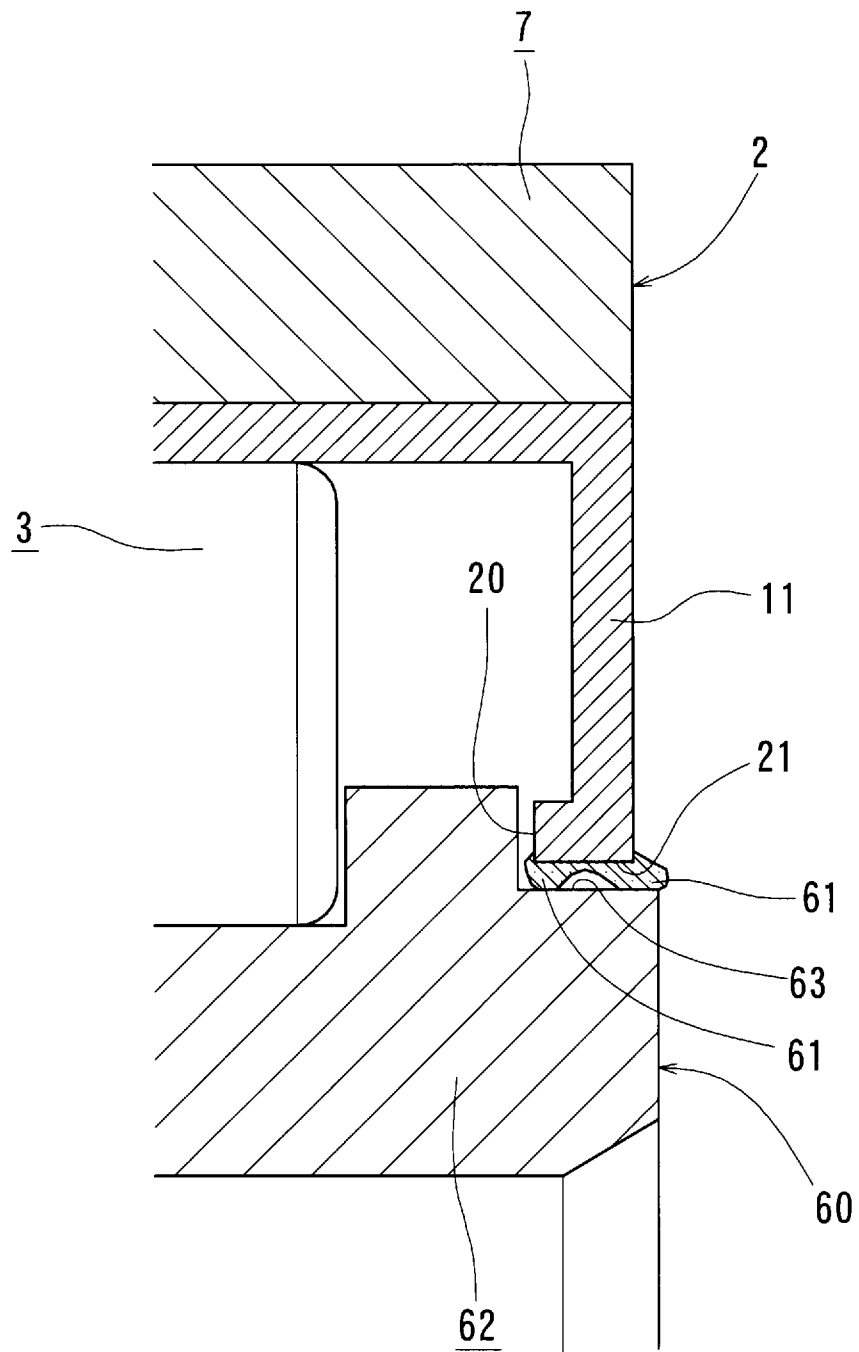
[図4]



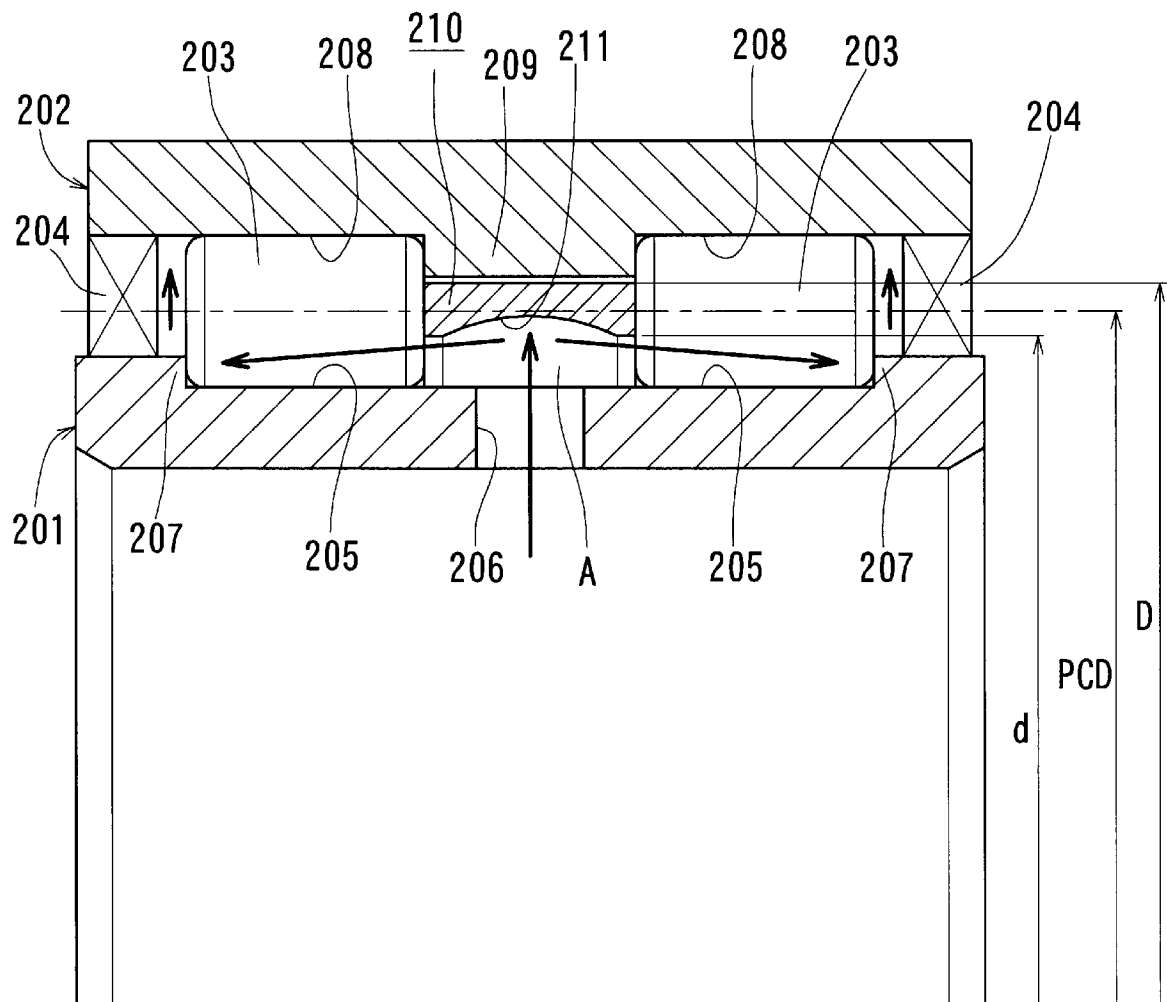
[図5]



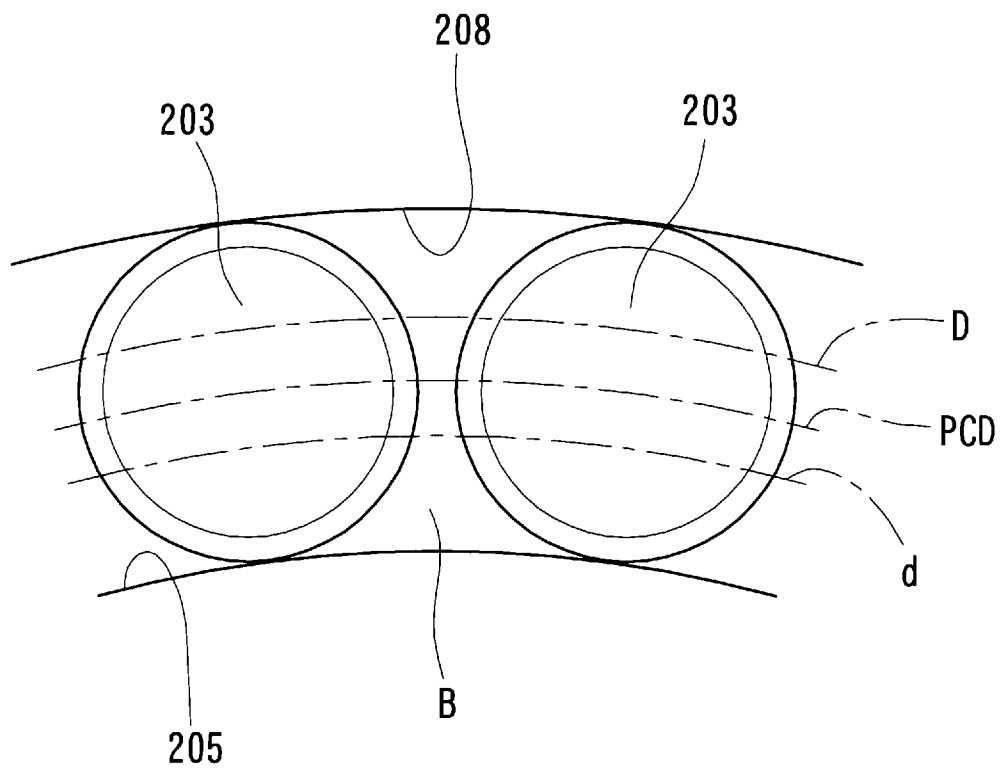
[図6]



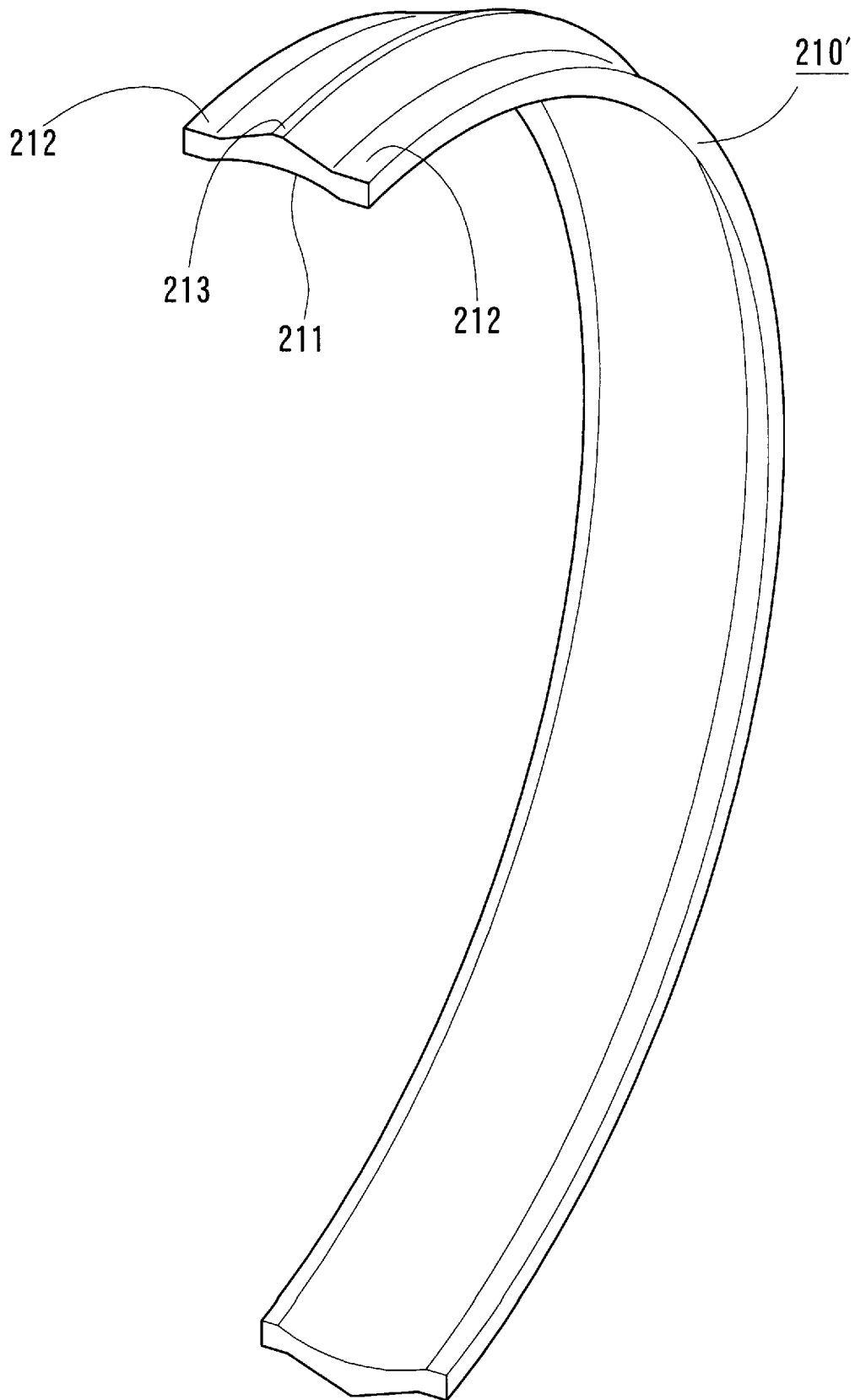
[図8]



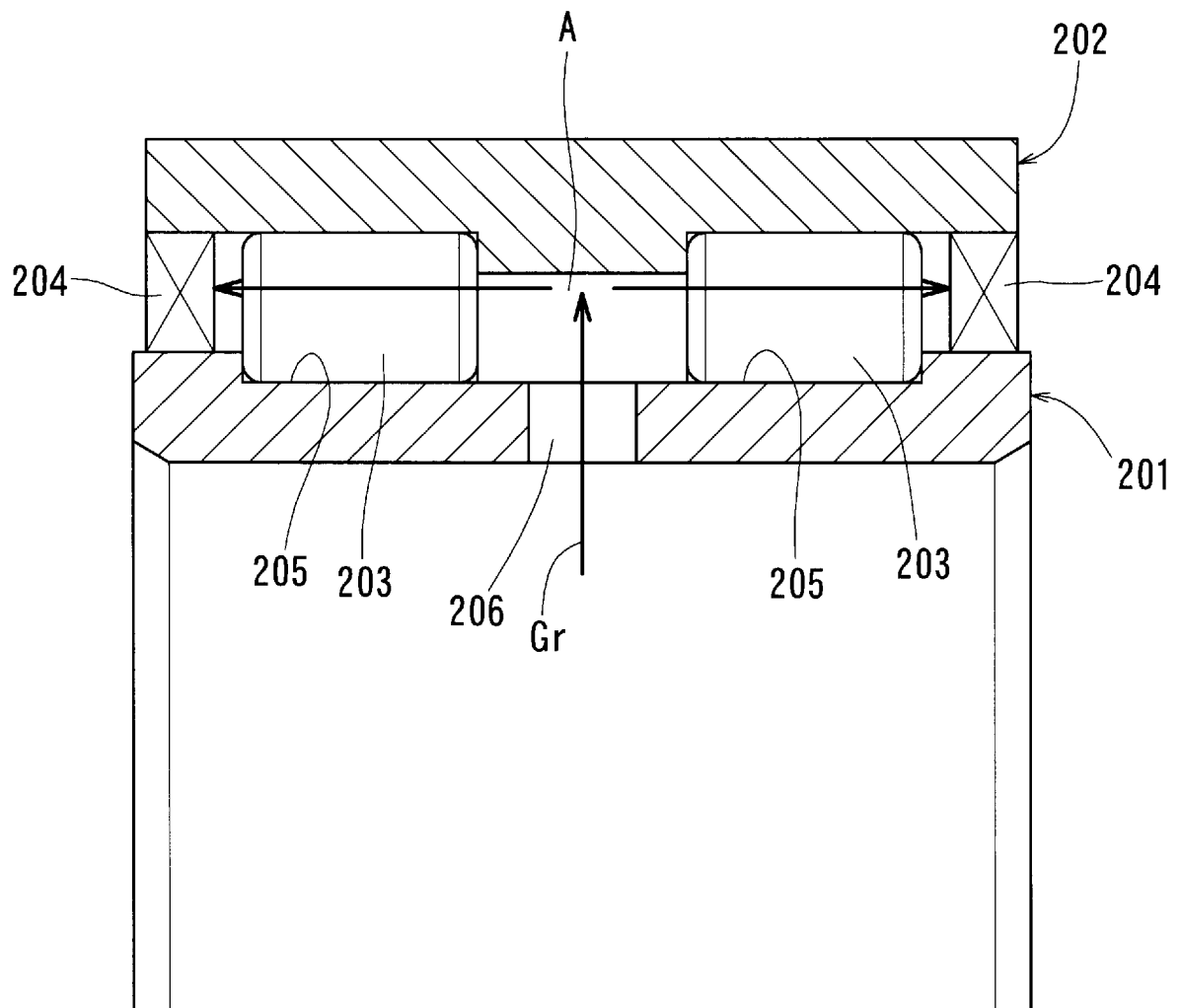
[図9]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014842

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C33/66(2006.01) i, F16C19/28(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)

F16C33/66, F16C19/28

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	JP 2002-519592 A (INA-Schaeffler KG.), 02 July 2002 (02.07.2002), page 7, paragraph [0016] to page 8, paragraph [0020]; fig. 1 to 3 & US 6979131 B1 column 2, line 37 to column 3, line 23; fig. 1 to 3 & WO 1999/067543 A1 & DE 19827859 A1	11, 16 1-10, 12-15, 17
A	JP 2014-105736 A (NSK Ltd.), 09 June 2014 (09.06.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-17

☒ 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
23 June 2017 (23.06.17)

Date of mailing of the international search report
11 July 2017 (11.07.17)

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/JP2017/014842

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 2014-66295 A (JTEKT Corp.), 17 April 2014 (17.04.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16C33/66(2006.01)i, F16C19/28(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. F16C33/66, F16C19/28

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 A	JP 2002-519592 A（イナーシエツフレル コマンディートゲゼルシ ャフト）2002.07.02, 第7頁段落0016-第8頁段落0020, 図1-3 & US 6979131 B1 第2欄第37行目-第3欄第23行目, 図1-3 & WO 1999/067543 A1 & DE 19827859 A1	11, 16 1-10, 12-15, 17
A	JP 2014-105736 A（日本精工株式会社）2014.06.09, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1-17

☒ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

23.06.2017

国際調査報告の発送日

11.07.2017

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）

前田 浩

3 J

2943

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 2014-66295 A (株式会社ジェイテクト) 2014. 04. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-17