

(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



(10) 国際公開番号

WO 2010/004697 A1

PCT

(43) 国際公開日

2010 年 1 月 14 日(14.01.2010)

- (51) 国際特許分類:
F16C 33/66 (2006.01) F16C 33/58 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/002960
- (22) 国際出願日: 2009 年 6 月 26 日(26.06.2009)
- (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 2008-177485 2008 年 7 月 8 日(08.07.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西脇英司
(NISHIWAKI, Hideshi) [JP/JP]; 〒5110811 三重県桑
名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 N T N 株式
会社内 Mie (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 1 0
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, 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, PE, PG, PH, PL,
PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, 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, LS, MW, MZ,
NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

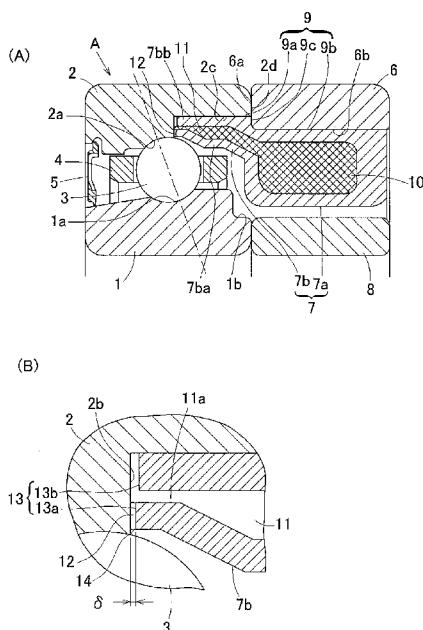
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ROLLER BEARING DEVICE

(54) 発明の名称: 転がり軸受装置

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a roller bearing device whereby increased speed and increased life and maintenance-free operation can be achieved, by supplying, in continuously stabilised fashion, grease base oil sealed in a grease reservoir to the track surface of a fixed-side track wheel. An inner wheel (1), outer wheel (2) and rolling body (3) are provided. For example, the fixed-side track wheel is the outer wheel (2). A spacer (6) is provided adjacent to the outer wheel (2). An annular grease reservoir moulding (7) is provided wherein a grease reservoir (10) is formed at the inner circumference and interior of this spacer (6). A projection (14) whose tip contacts a step face (2b) is provided at the tip face (13) of a gap forming piece (7b) of the grease reservoir moulding (7), and the gap (12) between the step face (2b) and the location of the tip face (13) where no projection (14) is present constitutes an oil passage whereby grease base oil of the grease reservoir (10) is fed to an outer wheel track face (2a). The gap forming piece (7b) is clamped between the end face of the spacer (6) and the step face (2b).

(57) 要約: グリース溜まりに封入したグリースの基油を継続的に安定して固定側軌道輪の軌道面に供給することにより、高速化と長寿命化、メンテナンスフリーを達成できる転がり軸受装置を提供する。内輪(1)、外輪(2)、および転動体(3)を有する。例えば、固定側軌道輪が外輪(2)とする。外輪(2)に隣接して間座(6)を設ける。この間座(6)の内周に、内部にグリース溜まり(10)が形成された環状のグリース溜まり形成部品(7)を設ける。グリース溜まり形成部品(7)の隙間形

成片(7b)の先端面(13)に、先端が段差面(2b)に当接する凸部(14)を設け、凸部(14)が存在しない先端面(13)の箇所と段差面(2b)との間の隙間(12)を、グリース溜まり(10)のグリースの基油を外輪軌道面(2a)へ導く油路とする。間座(6)の端面と段差面(2b)とで隙間形成片(7b)を挟み込む。

WO 2010/004697 A1

明 細 書

発明の名称： 転がり軸受装置

関連出願

- [0001] 本願は2008年7月8日出願の特願2008-177485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出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、工作機械主軸等のグリース潤滑とされる潤滑機構付きの転がり軸受装置に関する。

背景技術

- [0003] 工作機械主軸軸受の潤滑方法として、メンテナンスフリーで使用可能なグリース潤滑、搬送エアに潤滑オイルを混合してオイルをノズルより軸受内に噴射するエアオイル潤滑、軸受内に潤滑油を直接に噴射するジェット潤滑等の方法がある。最近の工作機械は、加工能率を上げるために、ますます高速化の傾向にあり、主軸軸受の潤滑も比較的安価で簡単に高速化が可能なエアオイル潤滑が多く用いられてきている。しかし、このエアオイル潤滑法は、付帯設備としてエアオイル供給装置が必要であることと、多量のエアを必要とすることから、コスト、騒音、省エネ、省資源の観点から問題がある。また、オイルの飛散によって環境を悪化させる問題もある。これらの問題を回避するために、最近ではグリース潤滑による高速化が注目され始め、要望も多くなってきている。
- [0004] このような試みの一つに、例えば特許文献1が挙げられる。特許文献1に記載の転がり軸受は、図10に示すように、固定側軌道輪2（例えば外輪）の段差面2bと隙間12を介して対向し、内部のグリース溜まり10と前記隙間12とが連通した環状のグリース溜まり形成部品7を設け、グリース中の基油を、運転時の温度差により前記隙間12から固定側軌道輪2の軌道面2aに供給するようにしたものである。

詳しくは、軸受の停止時には、グリース中の増稠剤および隙間 1 2 の毛細管現象によりグリースの基油が隙間 1 2 に移動し、軸受を運転すると、隙間 1 2 に貯油されていた基油は、運転で生じる固定側軌道輪 2 の温度変化と、転動体 3 の公転・自転で生じる空気流とにより隙間 1 2 から吐出される。吐出された基油は、固定側軌道輪 2 の軌道面 2 a に付着しながら移動して転動体接触部に連続的に補給される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2 0 0 7 - 1 8 2 9 1 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] この種の潤滑機構付きの転がり軸受では、グリース中の基油を効果的に吐出させて、軸受の潤滑油として安定して供給することが軸受寿命の延長につながる。継続的に安定した量の基油を吐出させるには、隙間 1 2 の隙間量 δ を適正範囲内に管理することが重要である。例えば、隙間量 δ は 0. 0 5 ~ 0. 1 mm が良いとされている。しかし、部品の寸法誤差や組立誤差等により、隙間量 δ を適正に管理するのが難しかった。

[0007] この発明の目的は、軸受内に封入したグリースと軸受に設けたグリース溜まりに封入したグリースとを使用して軌道面の潤滑を行え、さらにグリース溜まりに封入したグリースの基油を継続的に安定して固定側軌道輪の軌道面に供給することにより、高速化と長寿命化、メンテナンスフリーを達成できる転がり軸受装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] この発明にかかる転がり軸受装置は、内輪、外輪、およびこれら内外輪の軌道面間に介在する複数の転動体を有する転がり軸受装置であって、軌道輪である内輪および外輪のうち、回転しない固定側軌道輪に、軌道面に続く段差面を転動体から離れる方向に設け、前記固定側軌道輪に対し、前記段差面

が向く方向に隣接して間座を設け、この間座の軸受空間側の周面に嵌合して、内部にグリース溜まりが形成された環状のグリース溜まり形成部品を設け、このグリース溜まり形成部品は、前記間座に嵌合する本体部と、この本体部から前記段差面側へ前記固定側軌道輪の軸受空間側の周面に沿って延びて先端面が前記段差面に対向する中空の隙間形成片とを有し、この隙間形成片の先端面に、先端が前記段差面に当接する凸部を設け、この先端面の前記凸部が存在しない箇所と前記段差面との間の隙間が、前記グリース溜まりと連通してグリースの基油を前記固定側軌道輪の軌道面へ導く油路となり、かつ前記隙間形成片を構成する内外の環状壁部のうち、前記固定側軌道輪の軸受空間側の周面に沿う軌道輪側環状壁部の基端に、前記本体部に対して径方向の段差を有する段面が形成され、この段面に前記間座の端面が当接してこの間座の端面と前記固定側軌道輪の段差面とで前記軌道輪側環状壁部を挟み込んでいる。例えば、前記固定側軌道輪を外輪とすることができる。

[0009] この構成の転がり軸受装置は、グリース溜まりにグリースを充填して使用される。転がり軸受装置の運転と停止に伴うグリース溜まりでのヒートサイクルによる温度変化が発生し、グリースから分離した基油が隙間を通して固定側軌道輪の軌道面に供給される。これにより、軸受内に封入したグリースだけを使用して高速化と長寿命化、メンテナンスフリーを達成できる。

[0010] 間座の端面と固定側軌道輪の段差面とで隙間形成片の軌道輪側環状壁部を挟み込む状態に、グリース溜まり形成部品を組み込む。これにより、凸部の先端が段差面に当接する状態に維持することができる。隙間形成片の先端面における凸部が存在しない箇所と固定側軌道輪の段差面との間に隙間が形成されているため、凸部の軸方向長さを目標とする隙間量に設定しておくことで、目標隙間量の隙間が得られる。これにより、グリース溜まりに封入したグリースの基油を継続的に安定して固定側軌道輪の軌道面に供給することができる。

グリース溜まり形成部品は独立した一体型の部品であるため、組立前にグリースを密封状態に封入しておくことができる。そのため、組立時における

グリースまたはその基油の漏れ、およびゴミ等の異物の混入を防げる。また、組立性も良い。

- [0011] この発明において、前記隙間形成片を構成する内外の環状壁部を比較して、前記軌道輪側環状壁部ではない非軌道輪側環状壁部の方を前記軌道輪側環状壁部よりも、先端を前記段差面側へ突出させ、前記非軌道輪側環状壁部の先端面に前記凸部を設けるのが良い。

この構成とすれば、隙間形成片の先端面に設けた凸部の先端を確実に段差面に当接させることができる。

- [0012] 上記構成とした場合、前記軌道輪側環状壁部の先端面に環状の切欠きを設け、この切欠きに、前記軌道輪側環状壁部の先端面と前記段差面との間の隙間を塞ぐ弾性体からなる油漏れ防止体を嵌め込んで設けるのが良い。

前記構成であると、軌道輪側環状壁部の先端面と段差面との間の隙間から基油が軸受外へ漏れる可能性がある。そこで、前記隙間を油漏れ防止体で塞ぐことで、油漏れを防止できる。油漏れ防止体を弾性体とすることにより、間座の端面と固定側軌道輪の段差面とで軌道輪側環状壁部を挟み込んだときに、油漏れ防止体が段差面に密着した状態となり、油漏れ防止効果が高まる。

- [0013] この発明において、前記隙間形成片の軌道輪側環状壁部が前記固定側軌道輪の軸受空間側の周面に嵌合する場合、前記軌道輪側環状壁部における固定側軌道輪側の周面の中間部に環状の溝を設け、この溝に弾性体からなる油漏れ防止体を嵌め込んで設けるのが良い。または、前記固定側軌道輪の軸受空間側の周面の中間部に環状の溝を設け、この溝に弾性体からなる油漏れ防止体を嵌め込んで設けても良い。

軌道輪側環状壁部が固定側軌道輪の軸受空間側の周面に嵌合する場合、組立性を良くするために、軌道輪側環状壁部と固定側軌道輪とをルーズフィットで嵌合させることがある。その場合、両者の接触部から基油が軸受外に漏れる可能性がある。上記のように油漏れ防止体を設けることで、軌道輪側環状壁部と固定側軌道輪の接触部から基油が漏れるのを防げる。

[0014] この発明において、前記グリース溜まり形成部品本体部の前記間座に対する嵌合面に、前記間座の軸受空間側の周面に前記グリース溜まり形成部品本体部が嵌合した状態で、グリース溜まり形成部品本体部に対して間座が抜けるのを防ぐ抜け止めを設けても良い。

抜け止めが設けられていれば、グリース溜まり形成部品と間座とを一体化して取り扱うことができ、組立時の取扱性が良い。

[0015] この発明の転がり軸受装置は、上記作用効果が得られるため、工作機械主軸の支持に好適に用いることができる。

図面の簡単な説明

[0016] 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クレームによって定まる。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] (A) はこの発明の実施形態に係る転がり軸受装置の断面図、(B) はその部分拡大図である。

[図2] 同転がり軸受装置のグリース溜まり形成部品の側面図である。

[図3] この発明の異なる実施形態に係る転がり軸受装置の断面図である。

[図4] この発明のさらに異なる実施形態に係る転がり軸受装置の断面図である。

[図5] この発明のさらに異なる実施形態に係る転がり軸受装置の断面図である。

[図6] (A) は参考例としての転がり軸受装置の断面図、(B) はその部分拡大図である。

[図7] 同転がり軸受装置のグリース溜まり形成部品の側面図である。

[図8] 異なる参考例としての転がり軸受装置の断面図である。

[図9] 図1 (A), (B) および図2に示す転がり軸受装置を用いた主軸装置の断面図である。

[図10]従来の潤滑機構付きの転がり軸受の断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] この発明の実施形態を図1（A）、（B）および図2と共に説明する。図1（A）、（B）において、この転がり軸受装置は、内輪1、外輪2、および内外輪1、2の軌道面1a、2a間に介在する複数の転動体3を有する転がり軸受Aと、外輪位置決め間座6と、グリース溜まり形成部品7とを備える。複数の転動体3は、保持器4に保持され、内外輪1、2間の軸受空間の一端は、シール5によって密封されている。転がり軸受Aはアンギュラ玉軸受であり、外輪位置決め間座6およびグリース溜まり形成部品7は軸受正面側に設けられ、シール5は軸受背面側の端部に設けられる。軸受正面側ではグリース溜まり形成部品7がシールを兼ねており、軸受正面側からのグリースの漏れが防止される。図1（A）において、交差したハッチングで示す部分は、グリースの充填された部分を示す。内輪1は、図示しない主軸に嵌合して回転可能とされ、外輪2は主軸装置における図示しないハウジングの内周に嵌合状態で固定支持される。

[0018] 固定側軌道輪となる外輪2には、その軌道面2aに続く段差面2bが、転動体3から離れる外輪正面側、つまり軌道面2aにおける接触角が生じる方向と反対側の縁部に続いて設けられている。この段差面2bは、軌道面2aから外径側に延びて外輪正面側に対面する面である。段差面2bから外輪正面側に続く内周面部分2cは、円筒状の面とされている。

内輪1の正面側の肩部1bは、後記グリース溜まり形成部品7の本体部7aとの干渉を避けるために、内外輪1、2の正面側端面よりも後退した形状としてある。

[0019] 外輪位置決め間座6は、外輪2の正面側の端面に接して設けられる。外輪2および外輪位置決め間座6の合わせ面となるそれぞれの端面2d、6aは、外径縁では両者共に同径で、内径縁では外輪2よりも外輪位置決め間座6の方が小径である。なお、内輪1の正面側には、幅面に接して内輪位置決め間座8が設けられている。

- [0020] グリース溜まり形成部品 7 は環状の部品であり、内部にグリース溜まり 10 が形成された本体部 7 a と、この本体部 7 a から前記段差面 2 b 側へ延び、内部に前記グリース溜まり 10 に連通する流路 11 が形成された中空の隙間形成片 7 b とでなる。流路 11 は、その先端部が径方向幅の最も小さい最小幅部 11 a になっている。本体部 7 a は外輪位置決め間座 6 の内周に嵌合し、隙間形成片 7 b は外輪 2 の前記内周面部分 2 c に嵌合している。グリース溜まり形成部品 7 は一体物とすることもできるが、内径側の部材と外径側の部材を接合した構成してもよい。
- [0021] グリース溜まり形成部品 7 の外周面 9 は、外輪 2 の内周面部分 2 c に嵌合する軌道輪嵌合面 9 a と、外輪位置決め間座 6 の内周面に嵌合する間座嵌合面 9 b と、これら軌道輪嵌合面 9 a と間座嵌合面 9 b との境界に形成された段面 9 c とでなる。軌道輪嵌合面 9 a は隙間形成片 7 b の外周に相当し、間座嵌合面 9 b は本体部 7 a の外周に相当する。段面 9 c は、隙間形成片 7 b を構成する内外の環状壁部 7 b a, 7 b b のうちの軌道輪側環状壁部 7 b b の基端に形成され、前記本体部 7 a に対して外径方向の段差を有する面である。
- [0022] 組立状態では、段面 9 c が外輪位置決め間座 6 の端面である合わせ面 6 a に当接することにより、グリース溜まり形成部品 7 の軸方向位置が位置決めされる。言い換えると、間座 6 の端面 6 a と外輪 2 の段差面 2 b とで、隙間形成片 7 b を挟み込んだ状態になる。この組立状態では、外輪 2 の段差面 2 b と隙間形成片 7 b の先端面 13 との間に、油吐出用の隙間 12 が形成される。この隙間 12 に面して、前記流路 11 の最小幅部 11 a が開口している。
- [0023] 隙間形成片 7 b を構成する内外の環状壁部 7 b a, 7 b b を比較して、非軌道輪側環状壁部 7 b a の方が軌道輪側環状壁部 7 b b よりも、先端を段差面 2 b 側へ突出させてある。言い換えると、隙間形成片 7 b の先端面 13 のうち、非軌道輪側環状壁部 7 b a の先端面 13 a の方が軌道輪側環状壁部 7 b b の先端面 13 b よりも、段差面 2 b に接近している。そして、非軌道輪

側環状壁部 7 b a の先端面 1 3 a の周方向複数箇所（図 2）に、組立状態において先端が段差面 2 b に当接した凸部 1 4 が設けられている。つまり、先端面 1 3 a の凸部 1 4 が存在しない箇所と段差面 2 b との間が、実質上の前記油吐出用隙間 1 2 になっている。凸部 1 4 の突出量は、隙間 1 2 の隙間量 δ が例えば 0.05 ~ 0.1 mm になるように設定されている。

[0024] この転がり軸受装置の組立に際し、グリース溜まり形成部品 7 の外周面軌道輪嵌合面 9 a を外輪 2 の内周面部分 2 c に嵌合させ、かつグリース溜まり形成部品 7 の外周面間座嵌合面 9 b に外輪位置決め間座 6 を嵌合させる。その際、グリース溜まり形成部品 7 の段面 9 c に外輪位置決め間座 6 の端面 6 a を当接させて、間座 6 の端面 6 a と外輪 2 の段差面 2 b とで隙間形成片 7 b を挟み込む。この組立状態では、隙間形成片 7 b の凸部 1 4 が外輪 2 の段差面 2 b に当接し、隙間形成片 7 b の先端面 1 3 と外輪 2 の段差面 2 b との間に所定の隙間量 δ の隙間 1 2 が形成される。グリース溜まり形成部品 7 は独立した一体型の部品であるため、組立前にグリースを密封状態に封入しておくことができる。そのため、組立時におけるグリースまたはその基油の漏れ、およびゴミ等の異物の混入を防げる。また、組立性も良い。

[0025] この転がり軸受の作用を説明する。軸受内には、初期潤滑用としてグリースを封入しておく。軸受を回転すると、運転時の起動、停止により軸受に温度変化が発生し、グリース溜まり 10 内のグリースから基油が分離する。同時に、密閉状態にあるグリース溜まり 10 の内部の温度が上昇する。この温度上昇により、分離した基油が流路 11 を通って隙間 1 2 から軸受空間に吐出される。吐出された基油は、外輪 2 の軌道面 2 a に供給される。温度が上昇して定常状態になると、基油の吐出と並行して内部温度が徐々に下がり、単位時間当たりの基油吐出量も減少していく。その後、運転が停止されると、グリース溜まり 10 の温度も下降する。このとき、温度上昇による基油の吐出は無く、隙間 1 2 には基油が満たされる。したがって、運転停止状態では、グリース溜まり 10 は密閉された状態にある。

その後、運転が再開されると、グリース溜まり 10 の温度変化が再度発生

する。このような温度上昇と下降のヒートサイクルによって、グリース溜まり 10 内での温度変動が繰り返され、グリースから分離した基油が確実に隙間 12 から吐出され、外輪 2 の軌道面 2 a に繰り返し供給される。

[0026] また、上記ヒートサイクルによる基油吐出作用とは別に、以下に示す毛細管現象による基油吐出作用も加わる。すなわち、軸受の停止時には、グリース中の増稠剤および前記隙間 12 の毛細管現象により、グリースの基油が流路 11 から隙間 12 に移動し、この毛細管現象と油の表面張力とが相まって隙間 12 に基油が油状で保持される。軸受を運転すると、隙間 12 に貯油されていた基油は、運転で生じる外輪 2 の温度上昇と、転動体 3 の公転・自転で生じる空気流とにより隙間 12 から流出して、外輪 2 の軌道面 2 a に付着しながら移動して転動体接触部に連続的に補給される。

[0027] このように、この転がり軸受では、運転停止と運転再開の繰り返しの伴うグリース溜まり 10 でのヒートサイクルによる温度変動で、グリースから分離した基油が隙間 12 を経て外輪 2 の軌道面 2 a に供給されるので、潤滑油の供給が確実に行われる。加えて、隙間 12 での毛細管現象によっても基油が外輪 2 の軌道面 2 a に吐出されるので、潤滑が一層確実なものとなる。これにより、軸受内に封入したグリースだけを使用して高速化と長寿命化、メンテナンスフリー化、および安定した潤滑油供給が可能である。

[0028] この実施形態では、固定側軌道輪が外輪 2 であり、この外輪 2 に前記段差面 2 b が設けられるが、グリース封入状態で軸受を回転させたときに、封入グリースが遠心力で外輪内径部に飛散するため、前記隙間 12 と軌道面 2 a との間の基油の繋がりが確実となる。そのため、転動体接触部で潤滑油として消費される分の基油が、グリース溜まり 10 から隙間 12 を経て軌道面 2 a に補給される作用が高められ、より安定した潤滑油の補給が行われる。

[0029] また、この実施形態では、転がり軸受がアンギュラ玉軸受であり、前記段差面 2 b が、軌道面 2 a における接触角が生じる方向とは反対側の縁部に続いて形成されているので、段差面 2 b をより転動体 3 の直下に配置し易くなる。これにより、転動体 3 の中心付近に段差面 2 b を近づけることができ、

隙間 1 2 から軌道面 2 a への潤滑油の補給がより効率良く行える。

[0030] 図 3 はこの発明の異なる実施形態を示す。この実施形態が前記実施形態と異なる点は、隙間形成片 7 b の軌道輪側環状壁部 7 b b の先端面 1 3 b に環状の切欠き 1 5 が設けられ、この切欠き 1 5 に、軌道輪側環状壁部 7 b b の先端面 1 3 b と段差面 2 b との間の隙間を塞ぐゴム等の弾性体からなるシート状の油漏れ防止体 1 6 が嵌め込まれていること、および隙間形成片 7 b の軌道輪側環状壁部 7 b b の外周面である外周面軌道輪嵌合面 9 a の中間部に環状の溝 1 7 が設けられ、この溝 1 7 に弾性体からなる油漏れ防止体 1 8 が嵌め込まれていることである。この例では、油漏れ防止体 1 8 がリングである。

[0031] 隙間形成片 7 b の軌道輪側環状壁部 7 b b を外輪 2 と嵌合させた構成では、組立性を良くするために、軌道輪側環状壁部 7 b b と外輪 2 とをルーズフィットで嵌合させることが行われる。その場合、両者の接触部から基油が軸受外に漏れる可能性がある。上記のように油漏れ防止体 1 6, 1 8 を設けることで、グリース溜まり形成部品 7 と外輪 2 の接触部から基油が漏れるのを防げる。特に、油漏れ防止体 1 6 は、外輪位置決め間座 6 の端面 6 a と外輪 2 の段差面 2 b とで軌道輪側環状壁部 7 b b を挟み込んだときに、油漏れ防止体 1 8 が段差面 2 b に密着した状態となり、前記隙間からの油漏れ防止効果が高まる。油漏れ防止体 1 6, 1 8 はいずれか一方だけ設けても良い。

[0032] 図 4 に示すように、外輪 2 の軸受空間側の周面である内周面部分 2 c に環状の溝 1 9 を設け、この溝 1 9 にリング等の油漏れ防止体 1 8 を嵌め込んだ構成としても、前記同様、軌道輪側環状壁部 7 b b と外輪 2 の接触部から基油が漏れるのを防ぐことができる。

[0033] 図 5 はさらに異なる実施形態を示す。この実施形態は、図 1 (A), (B) および図 2 の実施形態と異なり、外輪位置決め間座 6 の内周面の軸方向中央部が、他よりも内径の小さい円筒面からなるガイド部 6 b になっており、このガイド部 6 b の軸受正面側端に軸方向に垂直な段差部 6 c が形成されている。また、グリース溜まり形成部品 7 の外周面間座嵌合面 9 b の軸受正面

側端近くには、外径側に若干盛り上がった抜け止め 21 が設けられている。

この抜け止め 21 は、軸受背面側端は軸方向に垂直な面に形成され、軸受正面側に向かうに従い盛り上がり量が次第に小さくなる形状である。

[0034] 抜け止め 21 の最大盛り上がり量は非常に小さいため、グリース溜まり形成部品 7 に対して外輪位置決め間座 6 を軸受正面側からスライドさせて嵌合するのは可能で、両者が嵌合した状態では、抜け止め 21 の軸受背面側端の面が外輪位置決め間座 6 の内周面段差部 6c に係合することにより、グリース溜まり形成部品 7 に対し外輪位置決め間座 6 が抜けることが阻止される。そのため、予めグリース溜まり形成部品 7 と外輪位置決め間座 6 とを一体化させた状態で組立を行うことができ、組立作業が容易である。

[0035] 次に、図 6 (A), (B) および図 7 は、参考例としての転がり軸受を示す。図 6 (A), (B) において、この転がり軸受は、前記転がり軸受と同様、内輪 1、外輪 2、複数の転動体 3、外輪位置決め間座 6、およびグリース溜まり形成部品 7 を備える。前記各転がり軸受が、単独のグリース溜まり形成部品 7 の内部にグリース溜まり 10 が形成されているのに対し、この転がり軸受は、グリース溜まり形成部品 7 と外輪位置決め間座 6 との間にグリース溜まり 10 が形成されている点が大きく異なる。これ以外の構成が異なる点について、以下に列挙する。構成が同じ箇所については、図面上に同一符号を付して示し、その説明を省略する。

[0036] 固定側軌道輪となる外輪 2 は、軌道面 2a の正面側端で切り落とされた形状で、軌道面 2a に続く段差面 2b、および外輪位置決め間座 6 との端面 2d が同一面とされている。ここでは、代表して段差面 2b とする。

[0037] 外輪位置決め間座 6 は、背面側の端面 6a で前記外輪 2 の段差面 2b に接し、正面側端に、内径側に延びるつば状の側壁部 6b が設けられている。側壁部 6b を除く内周面は円筒状である。

[0038] グリース溜まり形成部品 7 は、外輪位置決め間座 6 の内周側に配置される環状の部品であり、外輪位置決め間座 6 との間にグリース溜まり 10 を形成する本体部 7a と、同じく外輪位置決め間座 6 との間に前記グリース溜まり

10に連通する流路11を形成する隙間形成片7bとでなる。流路11は、その先端部が径方向幅の最も小さい最小幅部11aになっている。この実施形態の場合、本体部7aは内輪1の軸受正面側端面よりもほぼ外側に位置し、隙間形成片7bは同端面よりもほぼ内側に位置する。

[0039] 段差面2bに対向する隙間形成片7bの先端面13には、周方向複数箇所（図7）に、組立状態において先端が段差面2bに当接した凸部14が設けられている。したがって、先端面13の凸部14が存在しない箇所と段差面2bとの間が、実質上の前記油吐出用隙間12になっている。凸部14の突出量は、隙間12の隙間量 δ が例えば0.05～0.1mmになるように設定されている。

[0040] グリース溜まり形成部品本体部7aの側壁部7aaは、外輪位置決め間座6の側壁部6bの軸受背面側に対向しており、グリース溜まり形成部品本体部側壁部7aaの円周方向複数箇所に設けた凹部23の底と外輪位置決め間座側壁部6bとの間に介在するばね24によって、グリース溜まり形成部品7が外輪2側に押付けられている。そのため、前記凸部14が外輪2の段差面2bに常時当接する状態となり、隙間12の隙間量 δ を一定に維持できる。ばね24は、凸部14を外輪段差面2bに対して押付ける方向にグリース溜まり形成部品7を付勢する付勢手段である。

[0041] この転がり軸受も、グリース溜まり10および流路11にグリースが充填された状態に組立て、軸受内に初期潤滑用としてグリースを封入しておくことにより、前記転がり軸受と同様の作用が得られ、軸受内に封入したグリースだけを使用して高速化と長寿命化、メンテナンスフリー化、および安定した潤滑油供給が可能である。

[0042] 上記実施形態のようにばね24からなる付勢手段を設ける代わりに、図8に示すように、グリース溜まり形成部品本体部側壁部7aaと外輪位置決め間座側壁部6bとの間に、リング25からなる付勢手段を介在させることによって、凸部14を外輪段差面2bに対して押付ける方向にグリース溜まり形成部品7を付勢することができる。付勢手段をリング25とした場

合は、グリース溜まり形成部品 7 と外輪位置決め間座 6 との接触部から油が漏れるのを防げる。さらに、外輪位置決め間座 6 の端面 6 a に環状の溝 2 6 を設け、この溝 2 6 に O リング等の油漏れ防止体 1 8 を嵌め込めば、外輪 2 と外輪位置決め間座 6 との接触部から油が漏れるのを防げる。

[0043] グリース溜まり形成部品 7 と外輪位置決め間座 6 との間にグリース溜まり 1 0 が形成された転がり軸受についても、図 8 に示すように、グリース溜まり形成部品本体部 7 a の側壁部 7 a a の外周面に前記同様の抜け止め 2 1 を設けるとともに、外輪位置決め間座 6 の内周面に前記抜け止め 2 1 に係合する段差部 6 c を設ければ、予めグリース溜まり形成部品 7 と外輪位置決め間座 6 とを一体化させた状態で組立を行うことができ、組立作業が容易である。

[0044] 図 9 は、図 1 (A), (B) および図 2 に示す転がり軸受装置を用いた工作機械用主軸装置の例を示す。この主軸装置は、2 個の転がり軸受装置 3 0 A, 3 0 B を背面組合せで用い、これらの転がり軸受装置 3 0 A, 3 0 B により主軸 3 1 の両端を回転自在に支持する。各転がり軸受装置 3 0 A, 3 0 B の内輪 1 は、内輪位置決め間座 8 および内輪間座 3 7 により位置決めされ、内輪固定ナット 3 9 により主軸 3 1 に締め付け固定されている。外輪 2 は、外輪位置決め間座 6、外輪間座 4 0 および外輪押え蓋 4 1, 4 2 によりハウジング 3 2 内に位置決め固定されている。ハウジング 3 2 は、ハウジング内筒 3 2 A とハウジング外筒 3 2 B とを嵌合させたものであり、その嵌合部に冷却のための通油溝 4 3 が設けられている。

[0045] 主軸 3 1 は、その下端部 3 1 a に工具またはワーク（図示せず）を着脱自在に取付けるチャック（図示せず）が設けられ、上端部 3 1 b は、モータ等の駆動源が回転伝達機構（図示せず）を介して連結される。モータは、ハウジング 3 2 に内蔵してもよい。この主軸装置は、例えばマシニングセンター、旋盤、フライス盤、研削盤等の各種工作機械に適用できる。

[0046] 上記構成の主軸装置によると、転がり軸受 3 0 A, 3 0 B の隙間 1 2 から吐出される潤滑油の量を適正に調整することで、転がり軸受 3 0 A, 3 0 B

における高速化、長寿命化、メンテナンスフリー化の作用が効果的に発揮される。

[0047] 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、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

- [0048] 1 内輪
- 1 a 軌道面
 - 2 外輪（固定側軌道輪）
 - 2 a 軌道面
 - 2 b 段差面
 - 3 転動体
 - 6 外輪位置決め間座
 - 7 グリース溜まり形成部品
 - 7 a 本体部
 - 7 b 隙間形成片
 - 7 b a, 7 b b 環状壁部
 - 9 外周面
 - 9 a 軌道輪嵌合面
 - 9 b 間座嵌合面
 - 9 c 段面
 - 10 グリース溜まり
 - 11 流路
 - 12 隙間
 - 13 先端面
 - 14 凸部
 - 15 切欠き

- 16, 18 油漏れ防止体
- 17, 19, 25 溝
- 21 抜け止め
- 24 ばね（付勢手段）
- 25 オリング（付勢手段）
- 30A, 30B 転がり軸受
- 31 主軸

請求の範囲

- [請求項1] 内輪、外輪、およびこれら内外輪の軌道面間に介在する複数の転動体を有する転がり軸受装置であって、
- 軌道輪である内輪および外輪のうち、回転しない固定側軌道輪に、軌道面に続く段差面を転動体から離れる方向に設け、
- 前記固定側軌道輪に対し、前記段差面が向く方向に隣接して間座を設け、
- この間座の軸受空間側の周面に嵌合して、内部にグリース溜まりが形成された環状のグリース溜まり形成部品を設け、
- このグリース溜まり形成部品は、前記間座に嵌合する本体部と、この本体部から前記段差面側へ前記固定側軌道輪の軸受空間側の周面に沿って延びて先端面が前記段差面に対向する中空の隙間形成片とを有し、
- この隙間形成片の先端面に、先端が前記段差面に当接する凸部を設け、
- この先端面の前記凸部が存在しない箇所と前記段差面との間の隙間が、前記グリース溜まりと連通してグリースの基油を前記固定側軌道輪の軌道面へ導く油路となり、かつ前記隙間形成片を構成する内外の環状壁部のうち、前記固定側軌道輪の軸受空間側の周面に沿う軌道輪側環状壁部の基端に、前記本体部に対して径方向の段差を有する段面が形成され、
- この段面に前記間座の端面が当接してこの間座の端面と前記固定側軌道輪の段差面とで前記軌道輪側環状壁部を挟み込んだ転がり軸受装置。
- [請求項2] 請求項 1 において、前記固定側軌道輪が外輪である転がり軸受装置。
- [請求項3] 請求項 1 において、前記隙間形成片を構成する内外の環状壁部を比較して、前記軌道輪側環状壁部ではない非軌道輪側環状壁部の方を前

記軌道輪側環状壁部よりも、先端を前記段差面側へ突出させ、前記非軌道輪側環状壁部の先端面に前記凸部を設けた転がり軸受装置。

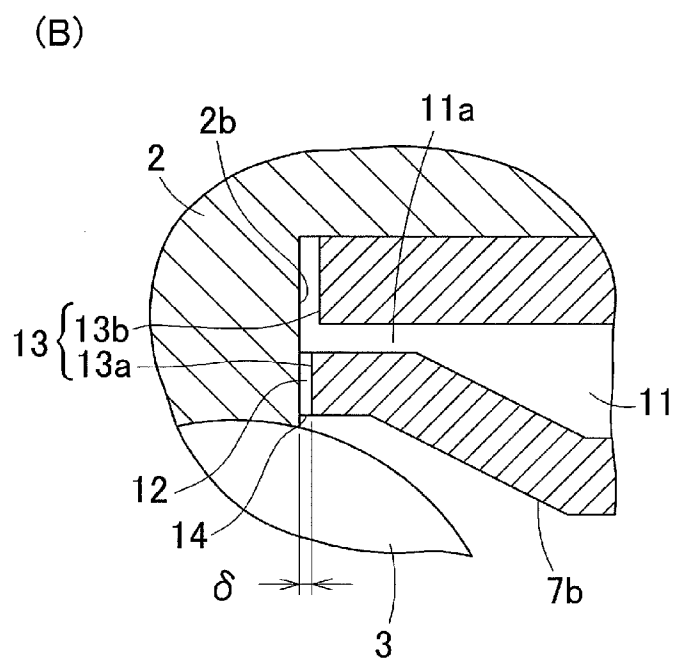
[請求項4] 請求項3において、前記軌道輪側環状壁部の先端面に環状の切欠きを設け、この切欠きに、前記軌道輪側環状壁部の先端面と前記段差面との間の隙間を塞ぐ弾性体からなる油漏れ防止体を嵌め込んで設けた転がり軸受装置。

[請求項5] 請求項1において、前記隙間形成片の軌道輪側環状壁部が前記固定側軌道輪の軸受空間側の周面に嵌合し、前記軌道輪側環状壁部における固定側軌道輪側の周面の中間部に環状の溝を設け、この溝に弾性体からなる油漏れ防止体を嵌め込んで設けた転がり軸受装置。

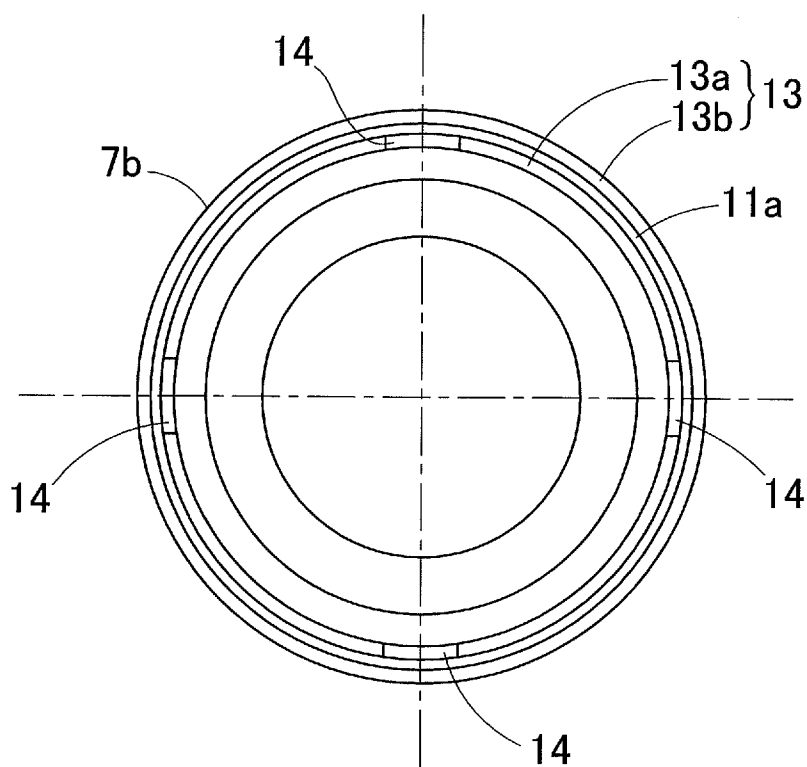
[請求項6] 請求項1において、前記隙間形成片の軌道輪側環状壁部が前記固定側軌道輪の軸受空間側の周面に嵌合し、前記固定側軌道輪の軸受空間側の周面の中間部に環状の溝を設け、この溝に弾性体からなる油漏れ防止体を嵌め込んで設けた転がり軸受装置。

[請求項7] 請求項1において、前記グリース溜まり形成部品本体部の前記間座に対する嵌合面に、前記間座の軸受空間側の周面に前記グリース溜まり形成部品本体部が嵌合した状態で、グリース溜まり形成部品本体部に対して間座が抜けるのを防ぐ抜け止めを設けた転がり軸受装置。

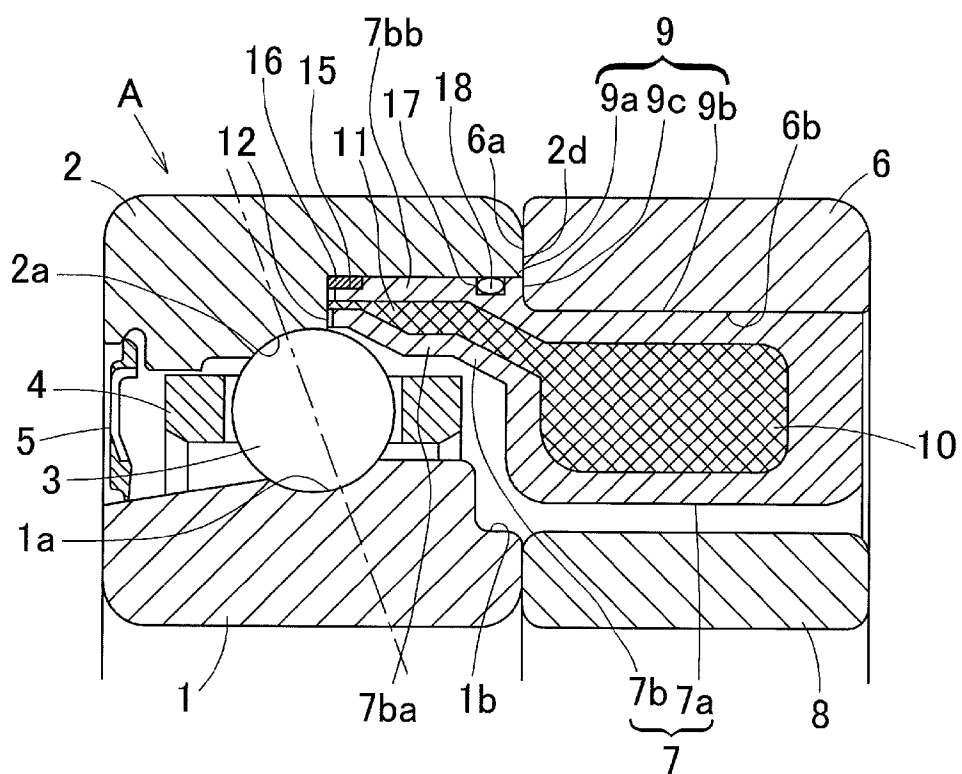
[請求項8] 請求項1において、工作機械主軸の支持に用いられる転がり軸受装置。



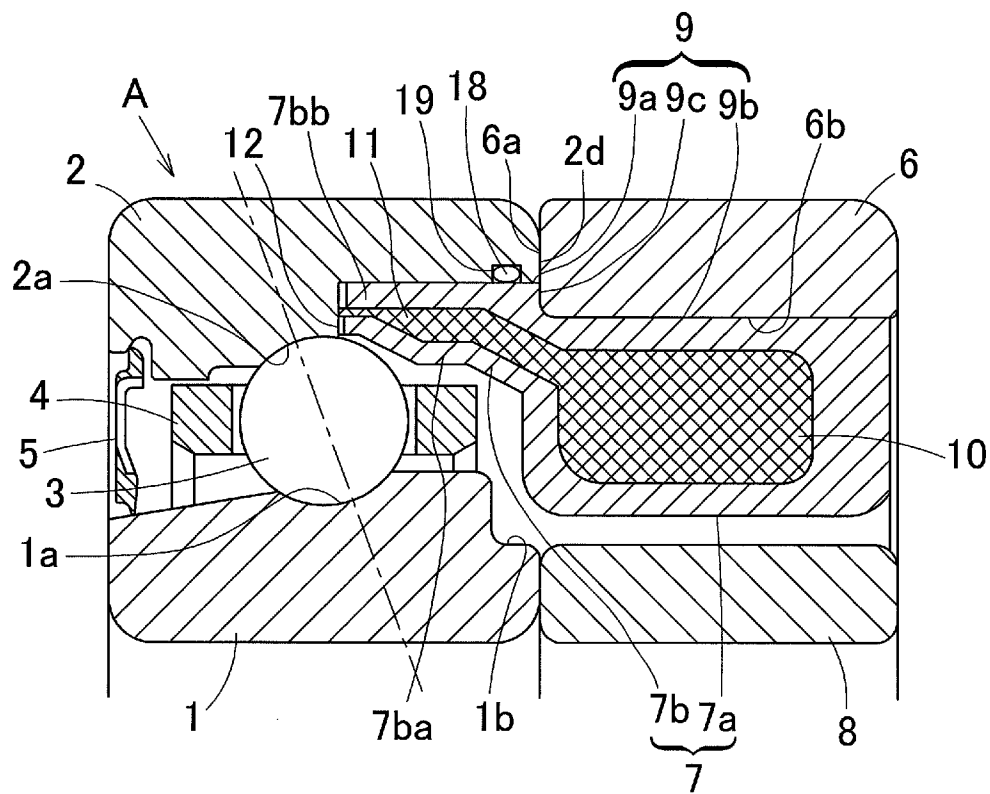
[図2]



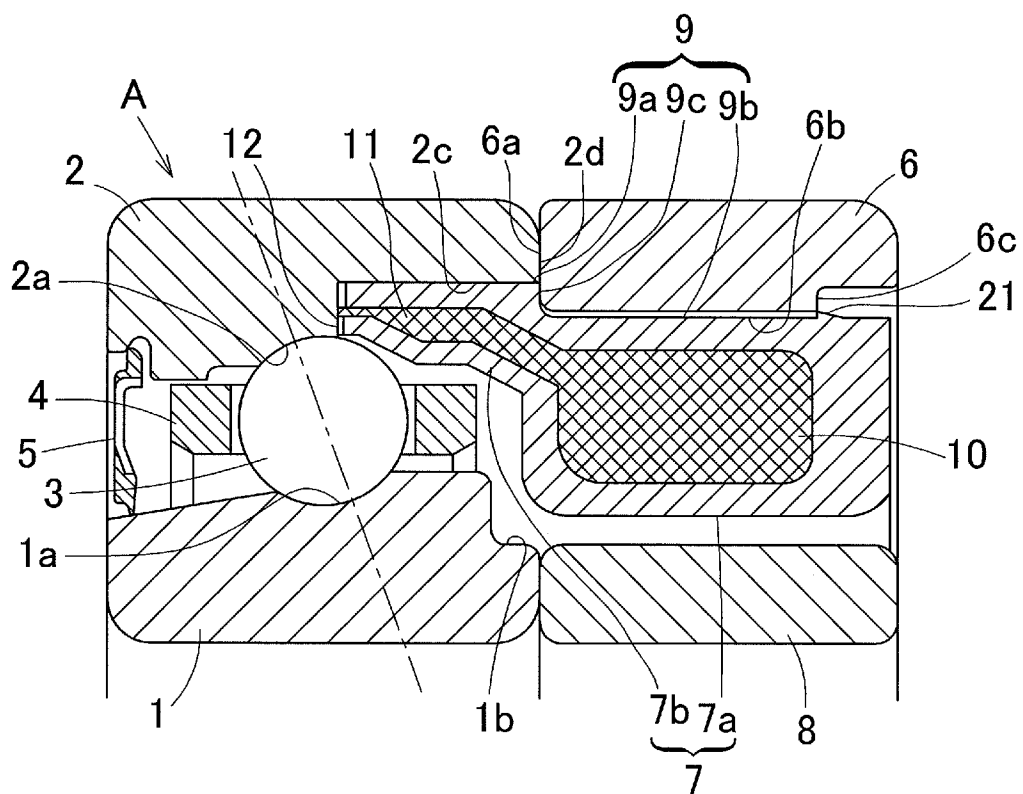
[図3]



[図4]



[図5]



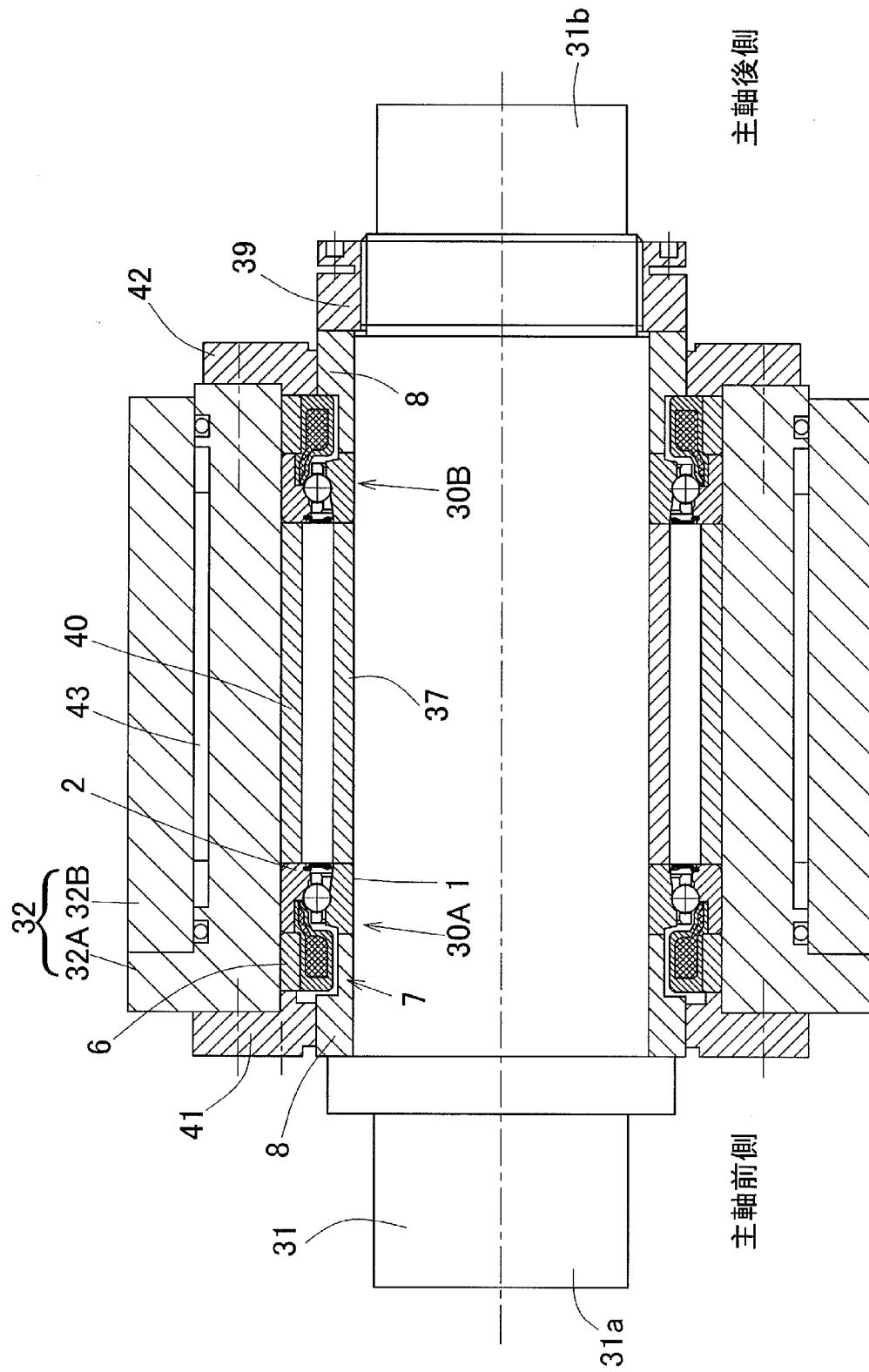
(A)

Diagram (A) is a cross-sectional view of a semiconductor device. It shows a central circular region (12) surrounded by a ring-like structure (11). To the left, there is a vertical stack of layers (1a, 3, 4, 5) and a side contact (2a). To the right, there is a rectangular region (6) with a cross-hatched pattern (7a) and a side contact (6b). The entire structure is mounted on a substrate (8). Various other components are labeled with numbers 1, 2, 6a, 2b(2d), 10, 23, 24, 7b, and 7.

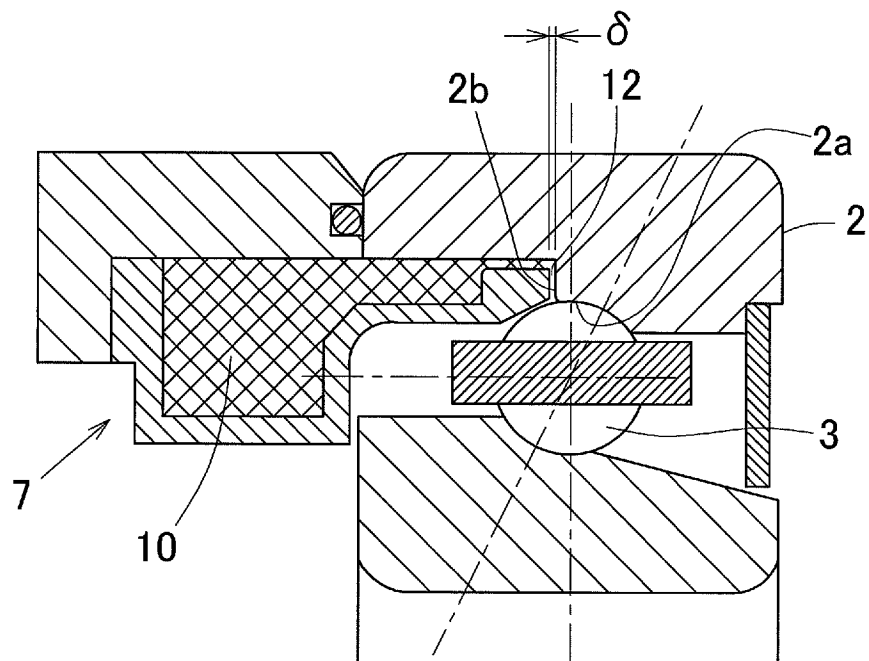
This diagram shows the top view of the circular device. It features a central circular area surrounded by concentric rings. The outermost ring is divided into four segments, each labeled with the reference numeral 14. The inner ring is labeled 13, and the ring immediately inside that is labeled 7b. Dashed lines indicate the horizontal and vertical axes of symmetry.

[illegible]

[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/002960

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C33/66(2006.01) i, F16C33/58(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, F16C33/58

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
A	JP 2007-120698 A (NTN Corp.), 17 May, 2007 (17.05.07), Full text; Fig. 2 (Family: none)	1-8
A	JP 2006-132765 A (NTN Corp.), 25 May, 2006 (25.05.06), Par. Nos. [0035], [0036]; Fig. 6 & US 2009/0034892 A1 & WO 2006/041040 A1 & DE 112005002505 T5 & KR 10-2007-0083655 A & CN 101040128 A	1-8
A	JP 2004-225807 A (NTN Corp.), 12 August, 2004 (12.08.04), Par. Nos. [0023], [0024]; Fig. 3 (Family: none)	1-8

☐ 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
07 August, 2009 (07.08.09)

Date of mailing of the international search report
18 August, 2009 (18.08.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

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. F16C33/66(2006.01)i, F16C33/58(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（I P C））

Int.Cl. F16C33/66, F16C33/58

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 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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
A	JP 2007-120698 A (N T N株式会社) 2007.05.17, 全文、図2（ファミリーなし）	1 - 8
A	JP 2006-132765 A (N T N株式会社) 2006.05.25, 【0035】、【0036】、図6 & US 2009/0034892 A1 & WO 2006/041040 A1 & DE 112005002505 T5 & KR 10-2007-0083655 A & CN 101040128 A	1 - 8
A	JP 2004-225807 A (N T N株式会社) 2004.08.12, 【0023】、【0024】、図3（ファミリーなし）	1 - 8

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 7 . 0 8 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 8 . 2 0 0 9

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）

佐藤 高弘

3 J

3 5 3 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3328