

(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  
2024年12月12日(12.12.2024)



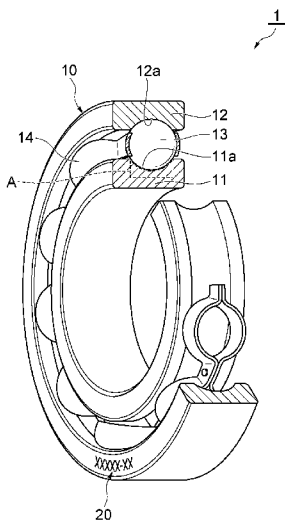
(10) 国際公開番号

WO 2024/252729 A1

- (51) 国際特許分類:  
*F16C 33/58* (2006.01) *F16C 19/06* (2006.01) 千2518501 神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/004897 (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiaki et al.); 千1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2024年2月13日(13.02.2024)
- (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 2023-092200 2023年6月5日(05.06.2023) JP
- (71) 出願人: 日本精工株式会社 (NSK LTD.) [JP/JP]; 千1418560 東京都品川区大崎1丁目6-3 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 高野 晋(TAKANO Susumu); 千2518501 神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 小俣 弘樹(KOMATA Hiroki); 千2518501 神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 橋本 翔(HASHIMOTO Sho); 千2518501 神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: ROLLING BEARING

(54) 発明の名称: 転がり軸受



(57) Abstract: Provided to a bearing body portion of this rolling bearing is a display of lifespan information that indicates flaking life with an inclusion as an initiation point, or a display of corresponding information that corresponds to the flaking life. The inclusion is included in the rolling bearing. The flaking life is the lifespan of the rolling bearing predicted on the basis of the size of the inclusion.

(57) 要約: 転がり軸受の軸受本体部には、介在物を起点とするはく離寿命を示す寿命情報表示又ははく離寿命に対応付けられた対応情報表示が付されている。この介在物は、当該転がり軸受に含まれる介在物である。はく離寿命は、介在物の大きさに基づいて予測された当該転がり軸受についての寿命である。

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

## 明 細 書

発明の名称： 転がり軸受

### 技術分野

[0001] 本開示は、転がり軸受に関する。

### 背景技術

[0002] 転がり軸受の材料が本来有する疲労寿命として、内部起点はく離がある。内部起点はく離は、転がり軸受の材料中に含まれる介在物（非金属介在物）を起点としてき裂が発生し、そのき裂が進展することによって生じる。例えば、特許文献1には、軸受内部の介在物の大きさを考慮して、介在物を起点とするはく離寿命を予測する方法が記載されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特許6408222号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、一般に、転がり軸受の内部に存在する介在物の大きさは、転がり軸受ごとに異なっている。これにより、同じ型番の転がり軸受同士であっても、介在物を起点とするはく離寿命が互いに異なることがある。軸受使用者にとっては、個々の転がり軸受のはく離寿命を確認できると実際の寿命に近い運転時間まで転がり軸受を使用することができる。これにより、軸受の交換頻度を少なくすることができる等、経済性を向上させることができるために好適である。

[0005] そこで、本開示は、個々のはく離寿命を確認可能な転がり軸受について説明する。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様は、介在物を起点とするはく離寿命を示す寿命情報表示又ははく離寿命に対応付けられた対応情報表示が軸受本体部に付された転がり

軸受であって、介在物は、当該転がり軸受に含まれる介在物であり、はく離寿命は、介在物の大きさに基づいて予測された当該転がり軸受についての寿命である。

[0007] この転がり軸受では、軸受本体部に付された寿命情報表示又は対応情報表示に基づいて、当該転がり軸受についてはく離寿命を確認することができる。また、このはく離寿命は、当該転がり軸受に含まれる介在物の大きさに基づいて予測されている。つまり、このはく離寿命は、個々の転がり軸受のそれぞれについての寿命を表している。このように、この転がり軸受では、軸受本体部に付された寿命情報表示又は対応情報表示に基づいて、個々のはく離寿命を確認することができる。

[0008] 上記の転がり軸受において、はく離寿命は、基本定格寿命に対する倍率によって表されてもよい。この場合、軸受使用者は、基本定格寿命に対してどの程度のはく離寿命となっているかを確認できる。そして、軸受使用者は、例えば転がり軸受の使用可能期間の計算等、種々の計算をより簡単に行うことができる。

### 発明の効果

[0009] 本開示の一態様によれば、転がり軸受の個々のはく離寿命を確認することができる。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、実施形態に係る転がり軸受を一部破断して示す図である。

[図2]図2は、転がり軸受のはく離寿命が示された軸受寿命検査証の一例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示に係る転がり軸受の実施形態について説明する。転がり軸受では、転動体と軌道輪のように、2つの物体が荷重を受けた状態で接触を繰り返す。これにより、軸受材料中に含まれる介在物（非金属介在物）周辺に応力集中が発生する。そして、その介在物を起点としてき裂が発生し、き裂が進展してはく離（内部起点型はく離）にいたる。なお、以下で説明する介

在物を起点とするはく離寿命とは、潤滑が適切に行われた状態及び予め定められた適切な範囲の荷重で使用されている等、転がり軸受が適切な状態で使用される場合の寿命である。

[0012] 図 1 に示される転がり軸受 1 は、単列深溝玉軸受である。なお、本実施形態では、一例として転がり軸受 1 が単列深溝玉軸受である場合を例に説明する。但し、転がり軸受 1 は、単列深溝玉軸受以外の態様の転がり軸受であってもよい。

[0013] 転がり軸受 1 は、軸受本体部 10 を備えている。軸受本体部 10 には、対応情報表示 20 が付されている。軸受本体部 10 は、内輪 11、外輪 12、複数の玉（転動体）13、及び保持器 14 を備えている。内輪 11 は、円環状の部材である。内輪 11 の外周面には、周方向に延びる溝状の内輪軌道面 11a が設けられている。外輪 12 は、内輪 11 の外側に配置された円環状の部材である。外輪 12 の内周面には、周方向に延びる溝状の外輪軌道面 12a が設けられている。複数の玉 13 は、内輪軌道面 11a と外輪軌道面 12a との間に挟み込まれ、周方向に一行に並ぶように配置されている。

[0014] 保持器 14 は、複数の玉 13 をそれぞれ転動自在に保持するとともに、玉 13 同士の周方向の間隔を保つ。軸受本体部 10 は、接触式又は非接触式のシール（図示せず）を更に備えてもよい。内輪 11、外輪 12、及び玉 13 の各材料としては、軸受鋼、特殊熱処理がされた鋼材、ステンレス等の軸受に使用可能な鋼材全般が採用され得る。

[0015] 本実施形態において、対応情報表示 20 は、一例として、外輪 12 の軸方向に沿った端面に付されている。対応情報表示 20 は、例えば、刻印、印刷等によって外輪 12 に設けられていてもよい。なお、対応情報表示 20 は、外輪 12 の端面以外の部位（例えば内輪 11 等）に設けられていてもよい。対応情報表示 20 は、少なくとも軸受本体部 10 のいずれかに設けられていればよい。例えば、対応情報表示 20 は、転がり軸受 1 のシリアルナンバー（固有番号）、バーコード、二次元コード等であってもよい。

[0016] 対応情報表示 20 は、転がり軸受 1 の内部に含まれる介在物を起点とする

はく離寿命に対応付けられた情報である。この介在物とは、当該転がり軸受 1 の内部に含まれる介在物である。このはく離寿命とは、転がり軸受 1 に含まれる介在物の大きさに基づいて予測された当該転がり軸受 1 についての寿命である。

[0017] 対応情報表示 20 は、当該対応情報表示 20 が付された転がり軸受 1 についてのはく離寿命に対応付けられている。つまり、対応情報表示 20 から、当該対応情報表示 20 が付された転がり軸受 1 のはく離寿命を導出することができる。

[0018] はく離寿命は、紙媒体を用いて又は画面上に表示されることによって軸受使用者に伝達され得る。以下、軸受使用者に対し、対応情報表示 20 から転がり軸受 1 のはく離寿命を伝達する手法の一例について説明する。

[0019] 例えば、転がり軸受 1 のはく離寿命は、図 2 に示される軸受寿命検査証 R を用いて軸受使用者に対して伝達されてもよい。軸受寿命検査証 R は、例えば紙に記載されていてもよい。この例において対応情報表示 20 は、転がり軸受 1 のシリアルナンバーとする。図 2 に示される軸受寿命検査証 R には、シリアルナンバーが示されている。このため、軸受使用者は、シリアルナンバーに基づいて、軸受寿命検査証 R がどの転がり軸受 1 に対応するものであるかを把握することができる。軸受寿命検査証 R は、例えば、転がり軸受 1 とともに軸受使用者に提供されてもよく、転がり軸受 1 とは別に軸受使用者に提供されてもよい。

[0020] 軸受寿命検査証 R には、対象となる軸受の名番、製品のシリアルナンバー、予測されたはく離寿命等が示されている。この例では、予測されたはく離寿命（寿命の予測値）が、軸受寿命倍率を用いて表されている。軸受寿命倍率とは、基本定格寿命に対する倍率である。基本定格寿命とは、基本定格寿命  $L_{10}$  であってもよい。

この基本定格寿命  $L_{10}$  は、次の式によって表される。

$$L_{10} = (C/P)^p$$

但し、上記式において、基本定格寿命  $L_{10}$  の単位は「100 万回転」であ

り、「C」は転がり軸受の基本動定格荷重であって単位は[N]であり、「P」は転がり軸受に作用する動等価荷重であって単位は[N]であり、「p」は指数である。この指数pは、玉軸受の場合には3、ころ軸受の場合には $10/3$ が設定される。

[0021] このように、軸受使用者は、軸受本体部10に付された対応情報表示20であるシリアルナンバーに基づいて、当該転がり軸受1に対応する軸受寿命検査証Rを特定できる。そして、軸受使用者は、転がり軸受1に対応する軸受寿命検査証Rの記載に基づいて、当該転がり軸受1についてはく離寿命を確認することができる。

[0022] また、転がり軸受1のはく離寿命は、軸受使用者に対して表示画面を通じて電子的に伝達されてもよい。この場合、例えば、対応情報表示20と転がり軸受1のはく離寿命とが対応付けられた（紐づけられた）寿命導出情報が予め作成されている。この寿命導出情報に基づいて、対応情報表示20から転がり軸受1のはく離寿命が導出されてもよい。

[0023] 具体的には、例えば、軸受使用者は、パソコン等の電子デバイスによって構成される寿命提示装置に対し、対応情報表示20としてのシリアルナンバーを入力する。寿命提示装置は、予め作成された寿命導出情報に基づいて、入力されたシリアルナンバーに対応する転がり軸受1のはく離寿命を抽出する。そして、寿命提示装置は、抽出したはく離寿命を表示画面等を通じて軸受使用者に提示してもよい。

[0024] 例えば、対応情報表示20は、バーコード又は二次元コードであってもよい。この場合、軸受使用者は、寿命提示装置の読取機にバーコード又は二次元コードを読み取らせる。寿命提示装置は、予め作成された寿命導出情報に基づいて、読み取ったバーコード等に対応する転がり軸受1のはく離寿命を抽出し、軸受使用者に提示してもよい。例えば、対応情報表示20として二次元コードを用いることにより、寿命提示装置はより多くの情報を識別することができる。例えば、対応情報表示20として二次元コードを用いることにより、二次元コードが本物であるか否かの判定等を行うこともできる。

[0025] 例えば、上述した寿命導出情報は、軸受供給者等が提供するサーバ上に格納されていてもよい。この場合、軸受使用者は、例えば、ウェブサイト上において対応情報表示20を入力又は読み込ませる。そして、サーバは、寿命導出情報に基づいて、入力等がされた対応情報表示20に対応するはく離寿命を抽出し、抽出したはく離寿命をウェブサイトを通じて軸受使用者に提示してもよい。

[0026] このように、軸受使用者は、転がり軸受1に付された対応情報表示20に基づいて、当該転がり軸受1のはく離寿命を確認することができる。

[0027] 次に、介在物を起点とするはく離寿命の予測手順の一例について説明する。ここでは、個々の転がり軸受1のそれぞれについて、はく離寿命を予測する。

(手順1)

まず、はく離寿命の予測対象の転がり軸受1の内輪11及び外輪12に対して、介在物の大きさ及び含有量を測定することができる非破壊検査装置を用意する。この非破壊検査装置としては、例えば、超音波探傷装置を用いることが好適である。また、この非破壊検査装置としては、最小の大きさとして50 $\mu$ m程度の大きさの介在物を検出することが可能であると良い。このような超音波探傷装置を用いて最小の大きさとして50 $\mu$ m程度の大きさの介在物を検出するための方法として、例えば、特開2021-060373号公報（特許第7092101号公報）に記載された方法が用いられてもよい。

[0028] (手順2)

非破壊検査装置を用いて、内輪11の内輪軌道面11aの直下及び外輪12の外輪軌道面12aの直下の応力体積に相当する範囲について、介在物の大きさ及び含有量（個数）を検出する。この応力体積に相当する範囲とは、軌道面の周りにおいて、応力が作用することによって介在物がはく離の原因となる範囲とされてもよい。この範囲とは、例えば、内輪11については図1において破線で囲まれた領域Aの範囲とされてもよい。



[0029] なお、測定対象の軌道輪は、複数の加工工程を経て仕上げられる。介在物の大きさ及び含有量の検出は、いずれかの加工工程が完了したのちに行われ得る。軌道輪の一般的かつ主な加工工程としては、例えば、製鋼、熱処理（焼鈍）・成形、鍛造、旋削、熱処理（焼き入れ・焼き戻し）、側面の研削、外径面の研削、内径面の研削、軌道面の超仕上げがあり、この並び順で加工が行われる。

[0030] 例えば、使用する素材の介在物含有状況（清浄度）が使用条件に対して十分でない、あるいはばらつきが大きい場合がある。この場合、これらの加工工程のうち、できるだけ前の工程で当該検査を行うとよい。これにより、介在物量に起因して生じる不十分な品質の製品を排除でき、後工程を行うことの損失を低減できる。

[0031] 一方、例えば、使用する素材の介在物含有状況（清浄度）が使用条件に対して十分良好で、かつばらつきも小さい場合がある。この場合、個々の製品の識別の観点からできるだけ後ろの工程で当該検査を行うことによって、トレーサビリティの信頼性を高くできる。具体例としては、例えば、軌道輪の側面の研削が完了したのちに、当該側面にシリアルナンバー（製品番号）を含む内容のレーザマーキングを施す。この情報を用いて当該検査を行い、その結果を検査システムのデータベースにて管理することができる。

[0032] なお、上述した特開 2021-060373 号公報には、非破壊検査を水中で行うことが開示されている。一般的な軸受鋼は、水分による発錆の可能性がある。このため、仕上げ加工の完了前（面取り部など未研削の面を含む場合は、熱処理完了前又はそれ以前の工程）に当該検査を行う、または、仕上げ加工完了後に当該検査を行う場合には、軌道輪表面の水分を除去することが好適である。

[0033] （手順 3）

手順 2 の検出結果に基づいて、内輪 11 及び外輪 12 の応力体積に相当する範囲に含有されている介在物の最大の大きさを統計的に推定する。ここでは、例えば、極値統計法を用いることが好ましい。

## [0034] (手順4)

推定された介在物の最大の大きさに基づいて、介在物を起点とするはく離寿命を予測する。この介在物の最大の大きさに基づくはく離寿命の予測方法については、周知の種々の方法を用いることができる。例えば、この予測方法としては、特許第6408222号公報に記載された方法が用いられてもよい。

[0035] このように、上述した手順1～4を行うことにより、対象とする転がり軸受1についての介在物を起点とするはく離寿命を予測することができる。そして、予測されたはく離寿命に対応付けられた対応情報表示20を、軸受本体部10に付す。これにより、軸受使用者は、対応情報表示20に基づいて、対応情報表示20が付された転がり軸受1についてはく離寿命を確認することができる。

[0036] なお、上述した手順2では、実際に製造された状態の内輪11及び外輪12に対して、介在物の測定を行った。これに代えて、手順2では、内輪11及び外輪12が形成される前の材料（内輪11及び外輪12を形成するために用いられる分の材料）に対して、介在物の測定が行われてもよい。この場合においては、測定された材料と同じロットの材料から製造された軌道輪を用いる転がり軸受の全てに対して、同値の軸受寿命倍率を適用する。更に転がり軸受や包装には、対応情報表示として、製造ロットを識別できる情報を付与する。

[0037] 以上のように、この転がり軸受1では、軸受本体部10に付された対応情報表示20に基づいて、当該転がり軸受1についてはく離寿命を確認することができる。また、このはく離寿命は、当該転がり軸受1に含まれる介在物の大きさに基づいて予測されている。つまり、このはく離寿命は、個々の転がり軸受のそれぞれについての寿命を表している。このように、転がり軸受1では、軸受本体部10に付された対応情報表示20に基づいて、個々のはく離寿命を確認することができる。

[0038] このように、転がり軸受1の個々のはく離寿命を確認することができる

め、実際の寿命に近い運転時間まで転がり軸受 1 を使用することができる。

これにより、転がり軸受 1 では、交換頻度を少なくすることができる等、経済性を向上させることができる。

[0039] 上記の転がり軸受 1 において、はく離寿命は、基本定格寿命に対する倍率によって表されている。この場合、軸受使用者は、基本定格寿命に対してどの程度のはく離寿命となっているかを確認できる。そして、軸受使用者は、例えば転がり軸受の使用可能期間の計算等、種々の計算をより簡単に行うことができる。

[0040] 以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は、上記実施形態に限定されるものではない。例えば、対応情報表示 20 に代えて、はく離寿命を示す寿命情報表示が軸受本体部 10 に付されていてもよい。この寿命情報表示とは、はく離寿命の値そのものであってもよい。また、寿命情報表示とは、この表示に基づいてはく離寿命を推定可能又ははく離寿命の程度（はく離寿命の長短のランク等）を推定可能な表示であってもよい。

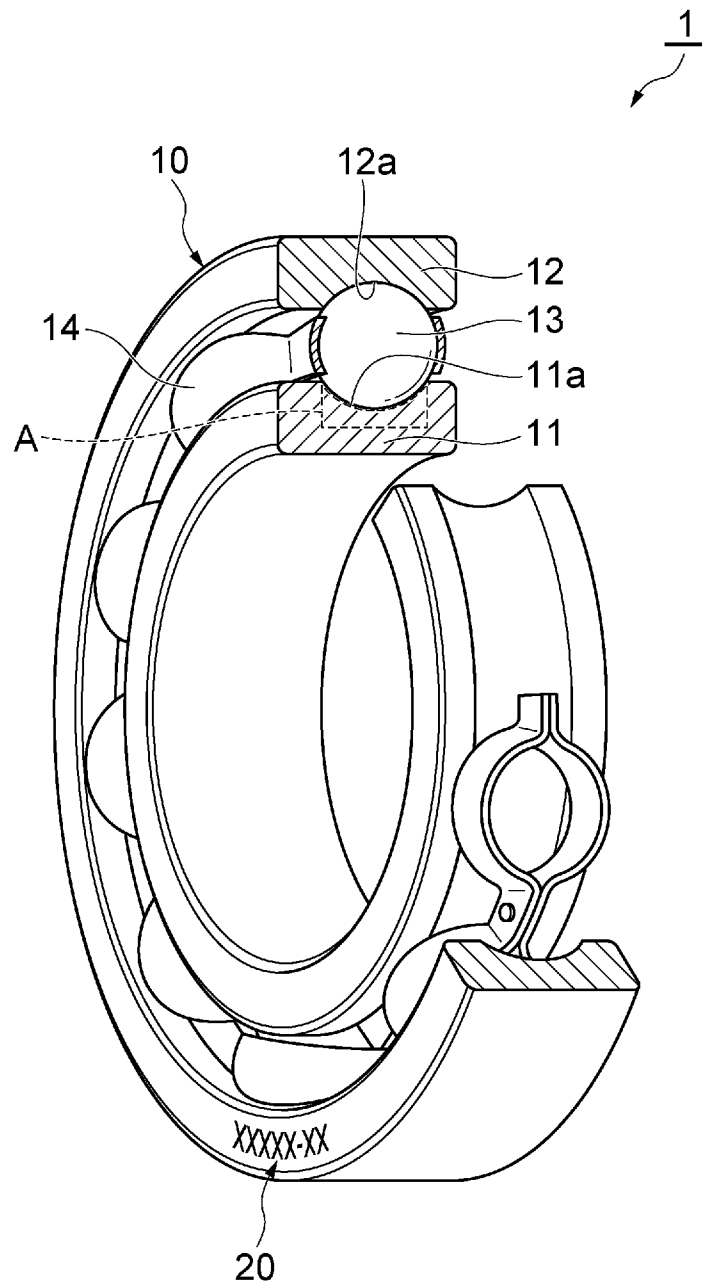
## 符号の説明

[0041] 1…転がり軸受、20…対応情報表示。

### 請求の範囲

- [請求項1] 介在物を起点とするはく離寿命を示す寿命情報表示又は前記はく離寿命に対応付けられた対応情報表示が軸受本体部に付された転がり軸受であって、
- 前記介在物は、当該転がり軸受に含まれる介在物であり、
- 前記はく離寿命は、前記介在物の大きさに基づいて予測された当該転がり軸受についての寿命である、転がり軸受。
- [請求項2] 前記はく離寿命は、基本定格寿命に対する倍率によって表される、請求項1に記載の転がり軸受。

[図1]



[図2]

R

|          |            |
|----------|------------|
| 軸受寿命検査証  |            |
| 発行日      | 20XX年4月XX日 |
| 発行者      | XX株式会社YY課  |
| 軸受名番     | 6206       |
| シリアルナンバー | XXXXXX-XX  |
| 軸受寿命倍率   | 2.6倍       |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/004897

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br><i>F16C 33/58</i> (2006.01)i; <i>F16C 19/06</i> (2006.01)i<br>FI: F16C33/58; F16C19/06<br><br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                     |                                                                            |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>F16C33/58; F16C19/06<br><br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996<br>Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024<br>Registered utility model specifications of Japan 1996-2024<br>Published registered utility model applications of Japan 1994-2024<br><br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                     |                                                                            |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                     |                                                                            |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                  | Relevant to claim No.                                                      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | JP 2012-203418 A (NTN CORPORATION) 22 October 2012 (2012-10-22)<br>paragraphs [0002], [0026]-[0068], fig. 1-5       | 1-2                                                                        |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | JP 2015-138018 A (NSK LTD.) 30 July 2015 (2015-07-30)<br>paragraphs [0014]-[0027]                                   | 1-2                                                                        |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | JP 2017-150820 A (NTN CORPORATION) 31 August 2017 (2017-08-31)<br>paragraphs [0002]-[0005], [0034]-[0041], fig. 3-4 | 1-2                                                                        |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                     |                                                                            |
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“D” document cited by the applicant in the international application</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> |                                                                                                                     |                                                                            |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>08 April 2024</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                     | Date of mailing of the international search report<br><b>23 April 2024</b> |
| Name and mailing address of the ISA/JP<br><b>Japan Patent Office (ISA/JP)<br/>3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915<br/>Japan</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                     | Authorized officer<br><br>Telephone No.                                    |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International application No.  
**PCT/JP2024/004897**

| Patent document<br>cited in search report |             |   | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)                                                                                                      | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-------------|---|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| JP                                        | 2012-203418 | A | 22 October 2012                      | US 2014/0012527 A1<br>paragraphs [0002], [0055]-<br>[0114], fig. 1-7<br>WO 2012/128249 A1<br>EP 2690516 A1<br>CN 103492965 A |                                      |
| JP                                        | 2015-138018 | A | 30 July 2015                         | (Family: none)                                                                                                               |                                      |
| JP                                        | 2017-150820 | A | 31 August 2017                       | WO 2017/051832 A1                                                                                                            |                                      |



A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

F16C 33/58(2006.01)i; F16C 19/06(2006.01)i

FI: F16C33/58; F16C19/06

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））

F16C33/58; 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 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 2012-203418 A（NTN株式会社）22.10.2012（2012 - 10 - 22）<br>段落0002、0026 - 0068、図1 - 5        | 1-2            |
| Y               | JP 2015-138018 A（日本精工株式会社）30.07.2015（2015 - 07 - 30）<br>段落0014 - 0027                   | 1-2            |
| Y               | JP 2017-150820 A（NTN株式会社）31.08.2017（2017 - 08 - 31）<br>段落0002 - 0005、0034 - 0041、図3 - 4 | 1-2            |

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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抵触するものではなく、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

08.04.2024

国際調査報告の発送日

23.04.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

倉田 和博 3J 9627

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/004897

| 引用文献 |             |   | 公表日        | パテントファミリー文献                                                                                                      | 公表日 |
|------|-------------|---|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| JP   | 2012-203418 | A | 22.10.2012 | US 2014/0012527 A1<br>段落0002、0055－<br>0114、FIGS. 1－<br>7<br>WO 2012/128249 A1<br>EP 2690516 A1<br>CN 103492965 A |     |
| JP   | 2015-138018 | A | 30.07.2015 | (ファミリーなし)                                                                                                        |     |
| JP   | 2017-150820 | A | 31.08.2017 | WO 2017/051832 A1                                                                                                |     |