

(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
2025年5月30日(30.05.2025)



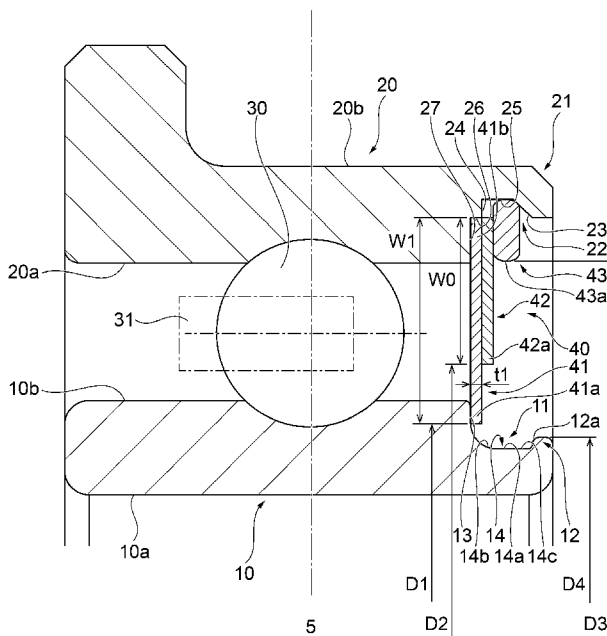
(10) 国際公開番号

WO 2025/110216 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 33/76 (2006.01) *A61C 1/05* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/041336
- (22) 国際出願日: 2024年11月21日(21.11.2024)
- (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:
63/602,484 2023年11月24日(24.11.2023) US
- (71) 出願人: ミネベアミツミ株式会社 (MINEBEA MITSUMI INC.) [JP/JP]; 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4 1 0 6 - 7 3 (JP).
- (72) 発明者: 山 ▲ 崎 ▼ 優 (YAMASAKI Masaru); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4 1 0 6 - 7 3 ミネベアミツミ株式会社内 (JP). 加藤 匠悟 (KATO Shogo); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4 1 0 6 - 7 3 ミネベアミツミ株式会社内 (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人 N Y T パートナーズ (NYT PARTNERS); 〒1050003 東京都港区西新橋 2 - 3 9 - 8 鈴丸ビル6階 (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,

(54) Title: BEARING

(54) 発明の名称: 軸受



(57) Abstract: A ball bearing (5) is a bearing that supports a shaft member (7) provided with a turbine blade (8) for receiving compressed air from an air supply port (9). The ball bearing (5) includes an inner ring (10), an outer ring (20), a plurality of rolling elements (30), and a retainer (31). The ball bearing (5) further includes an annular sealing member (40) provided around an axis (x) so as to be able to block the space between the inner ring (10) and the outer ring (20). The sealing member (40) has a support ring (42) for supporting the sealing member (40) on the outer peripheral side. A



WO 2025/110216 A1

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.

- (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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

seal facing groove (11) that includes a seal contact surface (13), a recess (14), and a protrusion (12) is formed on an outer peripheral surface (10b) of the inner ring (10). The seal contact surface (13) allows for contact of an inner peripheral end (41a) of the sealing member (40) thereon from the outside in the axial (x) direction. The recess (14) extends in the axial (x) direction at least in a region facing the support ring (42) in the radial direction.

(57) 要約: 玉軸受(5)は、空気供給口(9)からの圧縮空気を受けるタービン翼(8)が設けられた軸部材(7)を支持する軸受である。玉軸受(5)は、内輪(10)と、外輪(20)と、複数の転動体(30)と、保持器(31)と、を備える。また、玉軸受(5)は、内輪(10)と外輪(20)との間の空間を閉塞可能に設けられる、軸線(x)周りに環状の密封部材(40)を備える。密封部材(40)は、密封部材(40)を外周側において支持するためのサポートリング(42)を有する。内輪(10)の外周面(10b)には、シール接触面(13)と、凹部(14)と、突出部(12)とを備えるシール対向溝(11)が形成されている。シール接触面(13)は、密封部材(40)の内周端部(41a)が軸線(x)方向において外側から接触可能になっている。凹部(14)は、径方向において、少なくともサポートリング(42)と対向する領域で、軸線(x)方向に延在している。

明 細 書

発明の名称 : 軸受

技術分野

[0001] 本発明は、軸受に関し、特に、エアタービンにより駆動する歯科用ハンドピースに用いられる軸受に関する。

背景技術

[0002] 従来、歯科医の治療等において、歯科用ハンドピースが使用されている。歯科用ハンドピースは、回転機構を備えたヘッドと、このヘッドに着脱可能に装着され工具とを有する。回転機構においては、軸部材の両端が軸受に支持されており、軸部材にはタービン翼が取り付けられている。軸受には、内輪、外輪、及び内輪と外輪との間に介在する複数の転動体(玉)を保持する保持器を備えた玉軸受が用いられる。タービン翼には、供給路から圧縮空気が供給可能になっており、圧縮空気が回転機構のタービン翼に吹き付けられて、タービン翼が回転し、軸部材が回転し、工具が回転する。

[0003] 従来の歯科用ハンドピースに用いられる軸受には、例えば、特許文献1に開示されるように、ブレーキ機能を有するものがある。具体的には、軸受の外輪に環状のシールリングが固定されており、シールリングの内周側の端部が軸受の内輪に接触可能になっており、圧縮空気の供給が停止されると、シールリングの内周側の端部が軸受の内輪と接触し、内輪に対して制動力が加わり、内輪の回転が止められる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：独国特許出願公開第102012000757号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述のような、歯科用ハンドピースに用いられる、ブレーキ機能を有する軸受に対しては、より高速回転を可能にする構成が求められている。

[0006] 本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、より高速回転を可能にする軸受を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本発明に係る軸受は、圧縮空気を受けて回転するタービン翼が設けられた軸部材を支持する軸受であって、内輪と、前記内輪の外周側に設置された外輪と、前記内輪と前記外輪との間に介在される複数の転動体と、前記転動体を周方向に間隔を置いて保持する保持器と、前記内輪と前記外輪との間の空間を閉塞可能に、前記内輪と前記外輪との間に設けられる、軸線×周りに環状の密封部材と、を備え、前記密封部材は、前記密封部材を外周側において支持するための環状の部材であるサポートリングを有しており、前記内輪の外周側に面する外周面には、シール接触面と、凹部と、突出部とを備えたシール対向溝が形成されており、前記シール接触面は、前記密封部材の内周側の端部が前記軸線方向において外側から接触可能になっており、前記凹部は、径方向において、少なくとも前記サポートリングと対向する領域で、前記軸線方向に延在する。

発明の効果

[0008] 本発明に係る軸受よれば、より高速回転を可能にすることができる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]本発明に係る軸受を備える歯科用ハンドピースの一例の外観図である。
- [図2]図1に示される歯科用ハンドピースのヘッド部の一例を概略的に示す断面図である。
- [図3]図2に示されるヘッド部に用いられる本発明に係る軸受の一例の概略構成を示す断面図である。
- [図4]図3に示される軸受の部分拡大図である。
- [図5]図3に示される軸受の部分拡大図である。
- [図6]図2に示されるヘッド部に用いられる本発明に係る軸受の他の一例の概略構成を示す部分拡大断面図である。

発明を実施するための形態

- [0010] 以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、図面においては、複数の構成要素について、その全てに符号が付されておらず、複数の構成要素の一部の符号は省略されている場合がある。
- [0011] 本発明の一実施形態に係る軸受は、歯科用ハンドピースに用いられる高速回転用玉軸受である。図1は、本発明に係る軸受を備える歯科用ハンドピースの一例としての歯科用ハンドピース1の外観図であり、図2は、歯科用ハンドピース1のヘッド部の一例としてのヘッド部2を概略的に示す断面図であり、図3は、ヘッド部2に用いられる本発明に係る軸受の一例としての玉軸受5の概略構成を示す断面図である。また、図4、5は、図3に示される玉軸受5の部分拡大図である。なお、図4は、停止状態の歯科用ハンドピース1における玉軸受5を示し、図5は、駆動状態における歯科用ハンドピース1における玉軸受4を示す。なお、停止状態とは、後述するように、密封部材に圧縮空気が作用しておらず、密封部材が圧縮空気の作用により変形していない状態である。また、駆動状態とは、密封部材に圧縮空気が作用して、密封部材が変形している状態である。
- [0012] 図1、2に示されるように、歯科用ハンドピース1は、回転機構4を有するヘッド部2と、ヘッド部2に着脱可能に装着された工具3とを有する。歯科用ハンドピース1を使用する際には、工具3を高速回転（例えば、毎分40万回転以上）させて、歯の切削等が行われる。
- [0013] 図2に示されるように、歯科用ハンドピース1のヘッド部2は、回転機構4に加えて、回転機構4を収容するハウジング6を有している。回転機構4は、図2に示されるように、軸部材7、一对の玉軸受5、タービン翼8、及び空気供給口9を有している。工具3は、軸部材7に着脱可能に装着される。軸部材7は、軸線x方向に存在しており、両端部において、一对の玉軸受5を介してハウジング6に回転自在に支持されている。なお、軸線xは、玉軸受5の軸線である。さらに、軸部材7には、一对の玉軸受5の間にタービン翼8が取り付けられている。このタービン翼8に対して空気供給口9から

圧縮空気を供給することで、タービン翼 7 を高速回転させることができる。これにより、軸部材 7 及び工具 3 が高速回転する。なお、軸部材 7 は、軸線 x を中心軸又は略中心軸として回転する。

[0014] 上述したように、玉軸受 5 は、空気供給口 9 から供給される圧縮空気を受けて回転するタービン翼 8 が設けられた軸部材 7 を支持する軸受である。玉軸受 5 は、内輪 10 と、内輪 10 の外周側に設置された外輪 20 と、内輪 10 と外輪 20 との間に介在される複数の転動体 30 と、転動体 30 を周方向に間隔をおいて保持する保持器 31 と、を備えている。また、玉軸受 5 は、内輪 10 と外輪 20 との間の空間を閉塞可能に、内輪 10 と外輪 20 との間に設けられる、軸線 x 周りに環状の密封部材 40 を備えている。密封部材 40 は、密封部材 40 を外周側において支持するための環状の部材であるサポートリング 42 を有している。内輪 10 の外周側に面する外周面 10b には、シール接触面 13 と、凹部 14 と、突出部 12 とを備えるシール対向溝 11 が形成されている。シール接触面 13 は、密封部材 40 の内周側の端部である内周端部 41a が軸線 x 方向において外側から接触可能になっている。凹部 14 は、径方向において、少なくともサポートリング 42 と対向する領域で、軸線 x 方向に延在している。以下、玉軸受 5 の構成について具体的に説明する。

[0015] なお、外側は、軸線 x 方向における一方の側であり、内側は、軸線 x 方向における他方の側である。歯科用ハンドピース 1 のヘッド部 2 において、玉軸受 5 の内側は、軸線 x 方向においてタービン翼 8 に近接する側であり、玉軸受 5 の外側は、軸線 x 方向においてタービン翼 8 から離れる側である。また、径方向は、軸線 x に直交する方向である。また、内周側は、径方向において内側であり、径方向において軸線 x に近づく側であり、外周側は、内周側の反端側であり、径方向において外側であり、径方向において軸線 x から離れる側である。

[0016] 図 2～4 に示されるように、玉軸受 5 は、外周面 10b に内輪軌道を形成する軌道溝 10c を有する内輪 10 と、内周面 20a に外輪軌道を形成する

軌道溝 20c を有する外輪 20 と、内輪軌道と外輪軌道との間に介在する複数の転動体（玉）30 と、転動体 30 を周方向に間隔を置いて回転可能に保持する円環状の保持器 31 とを備えている。また、玉軸受 5 は、密封部材 40 を備えている。密封部材 40 は、玉軸受 5 内部から潤滑剤が漏洩したり、玉軸受 5 内部に異物が入り込んだりすることを防ぐために設けられている。また、密封部材 40 は、回転機構 4 のブレーキ機構として設けられている。密封部材 40 は、上述したように、内輪 10 と外輪 20 との間の空間を閉塞可能に、内輪 10 と外輪 20 との間に設けられている。

[0017] 図 3 に示されるように、保持器 31 の内周面は内輪 10 の外周面 10b に対向しており、保持器 31 の外周面は外輪 20 の内周面 20a に対向している。保持器 31 には、転動体 30 を転動自在に保持するためのポケット（図示せず）が周方向に一定又は略一定間隔で複数設けられており、転動体 30 が保持されている。図 2 に示されるように、外輪 20 は、外周面 20b において、ハウジング 6 に嵌合されており、内輪 10 の内周面 10a には、軸部材 7 が嵌合されている。具体的には、ヘッド部 2 において、一对の玉軸受 5 は、タービン翼 8 を挟んで軸部材 7 を支持している。玉軸受 5 において、内輪 10 及び外輪 20 は、軸線 x の周りに相対回転自在になっている。すなわち、歯科用ハンドピース 1 を駆動する際には、つまり、圧縮空気がタービン翼 8 に供給されると、内輪 10 が外輪 20 に対して高速で回転する。

[0018] 図 2～4 に示されるように、密封部材 40 は、玉軸受 5 を通過した圧縮空気が排出される側の内輪 10 と外輪 20 との間の開放部に設けられている。つまり、タービン翼 8 を挟んで対向する一对の玉軸受 5 の各々において、密封部材 40 は、内輪 10 と外輪 20 との間の外側の開放部に設けられている。図 3, 4 に示されるように、密封部材 40 は、シール本体 41 と、サポートリング 42 と、スナップリング 43 とを備えている。また、密封部材 40 は、外輪 20 の端部 21 に固定されている。端部 21 は、軸線 x 方向において外側の端部である。

[0019] 図 4, 5 に示されるようにシール本体 41 は、弾性を有しており、弾性変

形可能な部材であり、軸線×周りに環状の板状の部材である。また、サポートリング42は、例えば、所定の剛性を有する、軸線×周りに環状の板状の部材である。サポートリング42の内径D2は、シール本体41の内径D1よりも大きくなっている。また、スナップリング43は、例えば、弾性を有する、軸線×周りに環状又は略環状の部材である。スナップリング43は、密封部材40を、サポートリング42を介して外輪20に対して固定するための部材である。スナップリング43は、例えば、Cリングである。図3、4に示されるように、シール本体41、サポートリング42、及びスナップリング43は、軸線×方向において外側から、スナップリング43、サポートリング42、及びシール本体41の順に重ねられて、外輪20の端部21に固定されている。具体的には、スナップリング43によって、シール本体41及びサポートリング42は、外輪20の端部21とスナップリング43との間に挟まれて、外輪20の端部21に固定されている。

[0020] 図3、4に示されるようにシール本体41は、歯科用ハンドピース1の停止時は、内周側の端部（内周端部41a）において、内輪10と接触するようになっている。図2に示されるように、圧縮空気が空気供給口9からタービン翼8に供給されると、排出される空気の一部は、回転機構4の内部から、玉軸受5の内輪10と外輪20との間の隙間を通過して、シール本体41に向かって流れる。つまり、排出される空気の一部は、各玉軸受5の内輪10と外輪20との間の隙間を、内側から外側に向かって流れてシール本体41に内側からぶつかる。この排出される空気の圧力の作用により、図5に示されるように、シール本体41は変形し、シール本体41の内周端部41aが内輪10から離れ、空気が玉軸受5の外部へ排出される。

[0021] 回転する工具3を停止させるために、圧縮空気の供給を止めても、タービン翼8及び軸部材7は慣性でしばらく回転し続けるため、この間、玉軸受5の内部は、玉軸受5の外部よりも気圧が低い負圧状態となる。このため、歯科用ハンドピース1の周辺から異物を含んだ空気が玉軸受5の内部やハウジング6の内部に吸引される可能性がある。この歯科用ハンドピース1の停止

時のハウジング6内部への空気の吸引は、サックバック現象と呼ばれている。密封部材40は、サックバック現象時の空気の流れによって、内輪10に押し付けられ、外部からの空気の吸引を抑制し、異物の流入を防ぐ。また、密封部材40は、回転機構4のブレーキとして作用し、惰性で回転する内輪10に制動力を与える。このため、密封部材40は、歯科用ハンドピース1の停止までの時間を短縮することができる。

[0022] 上述したように、サポートリング42は、シール本体41の外周側の部分に、軸線x周りの全周に亘って接している。このため、シール本体41が圧縮空気による圧力を受けた際に、外輪20から外れることを防止又は抑制することができる。また、サポートリング42は、シール本体41の内周端部41aと内輪10のシール接触面13との接触を補強する。このため、サポートリング42は、シール本体41のブレーキ機能の制動力をより強力にすることができる。

[0023] 内輪10及び外輪20は、例えば、ステンレス鋼により形成され、転動体30は、例えば、ステンレス鋼又はセラミックスにより形成される。

[0024] 密封部材40について、また、密封部材40と内輪10及び外輪20とが構成する構造について、さらに詳細に説明する。

[0025] 図3, 4に示されるように、密封部材40は、外輪20のシール溝22に固定されている。シール溝22は、外輪20の外周面20bに向かって凹む溝であり、軸線x周り環状に延びている。シール溝22は、図4に示されるように、傾斜面23、円環面24、及び底面25を備えている。傾斜面23は、軸線x周りに筒状の面であり、シール溝22において、軸線x方向の外側に位置している。傾斜面23は、軸線x方向において外側から内側に向かって拡径しており、断面において、軸線x方向の外側から内側に向かうに従って径方向外側へ向かうように傾斜している。円環面24は、軸線xに直交する平面に沿って延びる円環状の面であり、軸線x方向において外側に面している。底面25は、径方向内側に面する環状の面であり、傾斜面23と円環面24との間に延びている。

[0026] また、図4に示されるように、シール溝22は、円環面24に隣接する段差を形成する、円筒面26と、円環面27とを有している。円筒面26は、円環面24の内周側の端から軸線x方向において内側に広がる、軸線x周りに筒状の面である。円筒面26は、例えば、円筒状の面である。円環面27は、軸線xに直交する平面に沿って延びる円環状の面であり、軸線x方向において外側に面している。円環面27は、円筒面26の内側の端から延びている。

[0027] 図4に示されるように、シール本体41の外周側の端部（外周端部41b）は、円筒面26と円環面27とが形成する段差に收容されており、円筒面26と円環面27とに接触して支持されている。スナップリング43は、傾斜面23に接触しており、サポートリング42を介してシール本体41を外輪20との間に挟んでおり、シール本体41及びサポートリング42をシール溝22に固定している。

[0028] シール本体41は円環状のシート形状の部材である。シール本体41はベース樹脂としてフッ素樹脂、フッ素ゴム、ニトリルゴム、水素化ニトリルゴム、アクリルゴム、エチレンプロピレンジエンゴムなどから選択される少なくとも1つの樹脂を含む。ベース樹脂は、多孔質（三次元網目構造など）の樹脂にエラストマーが含浸された樹脂であってもよい。フッ素樹脂は、ポリテトラフルオロエチレン、パーフルオロエラストマーなどが挙げられる。フッ素樹脂は、摺動特性と弾性を備えるようにポリテトラフルオロエチレンとパーフルオロエラストマーとの複合体であってもよい。ポリテトラフルオロエチレンとパーフルオロエラストマーとの複合体は、例えば多孔質（三次元網目構造など）のポリテトラフルオロエチレンに含浸された液状のパーフルオロエラストマーを硬化させたものを使用することができる。フッ素ゴムは、フッ化ビニリデン系、テトラフルオロエチレン-プロピレン系、テトラフルオロエチレン-パーフルオロビニルエーテル系などが挙げられる。

[0029] シール本体41の硬度は、例えば、ショアA60～90（JIS K6253：2012に準拠）であり、また、ショアA70～90（JIS K6

253 : 2012に準拠) である。シール本体41の厚さT1は、例えば、0.5mm以下であり、また、0.2mm以下であり、また、0.1mm以下である。シール本体41とサポートリング42との接触領域の径方向長さW0は、例えば、シール本体41の径方向幅W1の1/2以上3/4以下であり、また、2/3以上3/4以下である。このような硬度や寸法であることで、圧縮空気を供給するエアタービン作動時(圧縮空気が玉軸受5内部を通過する状態)において、シール本体41が適切に変形しやすくなる。

[0030] シール本体41のJIS K6252 : 2007に準拠した引裂強度は特に限定されないが、例えば、50N/mm以上であり、また、65N/mm以上であり、80N/mm以上である。また、シール本体41のJIS K6251 : 2010に準拠した引張強度は、例えば、30MPa以上である。このような引裂強度や引張強度を有することで、エアタービンの作動と停止を繰り返した時のシール本体41の耐久性がより向上する。

[0031] サポートリング42は、金属又は樹脂製の円環状の部材である。サポートリング42は、シール本体41よりも高い硬度を有する。スナップリング43は、金属又は樹脂製の部材である。スナップリング43は、径方向外側への付勢力を発生させる構造を備えている。この付勢力がシール溝22の傾斜面23に働くことで、スナップリング43は軸線x方向内側へ向かうように付勢される。これにより、上述のように、スナップリング43は、シール本体41及びサポートリング42を外輪20の円環面27に対して押圧する。本例においては、サポートリング42の内径D2は、シール本体41の内径D1よりも大きく、スナップリング43の内径D3は、サポートリング42の内径D2よりも大きい。

[0032] 内輪10は、図4に示されるように、外周側に、転動体30が転送する軌道溝10cが形成された外周面10bと、密封部材40と対向するシール対向溝11とを有している。シール対向溝11は、内輪10の内周面10aに向かって凹む溝であり、軸線x周り環状に延びている。

[0033] シール対向溝11は、図4に示されるように、シール接触面13と、凹部

14と、突出部12とを備えている。シール接触面13は、軸線x周りに環状の面であり、軸線x方向において外側に面している。シール接触面13は、内周側の端において、外周面10bにつながっている。シール接触面13には、図4に示されるように、エアタービン停止時（圧縮空気による圧力が作用しない時）に、つまり、歯科用ハンドピース1が停止状態の時に、シール本体41の内周端部41aが接触する。このように、歯科用ハンドピース1の停止状態において、圧縮空気の作用で変形していないシール本体41は、内周端部41aにおいて、内輪10のシール接触面13に外側から接触している。なお、歯科用ハンドピース1の停止状態において、シール本体41の内周端部41aは、内輪10のシール接触面13に向かって付勢されていてもよく、また、内輪10のシール接触面13に向かって付勢されていなくてもよい。つまり、歯科用ハンドピース1の停止状態において、シール本体41は変形しており、内周端部41aがシール接触面13に押し付けられていてもよく、また、シール本体41は変形しておらず、内周端部41aは反力を生じることなくシール接触面13に接触していてもよい。

[0034] 凹部14は、図4に示されるように、シール接触面13から軸線x方向において外側に延在しており、シール接触面13と突出部12との間に、径方向内側に凹む環状の溝を形成している。凹部14は、径方向視において、少なくともサポートリング42の内周側の端部（内周端部42a）と対向する領域で、軸線x方向に延在しており、凹部14は、径方向視において、少なくともサポートリング42の内周端部42aと対向している。凹部14は、少なくとも一部に、軸線x方向に延在する円筒面14aを備えることが好ましい。円筒面14aは、軸線xを中心軸又は略中心軸とする円筒面又は略円筒面である。本発明の一態様においては、凹部14は、図4に示されるように、シール接触面13に接続する端部（内側端部14b）と突出部12との間に円筒面14aを備えており、円筒面14aは、サポートリング42の内周端部42a及びスナッピング43の内周側の端部（内周端部43a）と、径方向において対向している。一例として、図4に示されるように、円筒

面14aは、軸線x方向においてスナッピング43よりも外側に延在している。このように、密封部材40と径方向で対向する領域に、凹部14が軸線x方向に延在することで、排出される圧縮空気の流れが妨げられにくくなる。これにより、供給された圧縮空気の排気効率が向上し、タービン翼8に供給される圧縮空気の流速を上げることができ、玉軸受5をより高速で回転させることができる。このため、工具3をより高速回転させることができる。

[0035] 突出部12は、図4に示されるように、凹部14の軸線x方向外側の端に接続するフランジ状の部位である。突出部12は、スナッピング43よりも軸線x方向外側に位置している。突出部12の外径D4はシール本体41の内径D1よりも小さい。突出部12の軸線x方向内側の端縁（端縁12a）には、曲面が形成されている。例えば、図4に示される断面において、突出部12の端縁12aは、外周側及び内側に凸の曲線を描く。これにより、排出される圧縮空気の流れがより妨げられにくくなる。一方で、サックバック現象が発生した際に、突出部12の周辺において空気の流れが淀み、一部の空気はシール本体41側へ向かう。これにより、サックバック現象発生時に玉軸受5内部への空気の流入が抑制される。このため、サックバック現象を抑制でき、サックバック現象によって玉軸受5内に進入する異物の量を低減することができる。また、圧縮空気の供給停止からシール本体41がシール接触面13に接触するまでの時間を短縮することができ、工具3の停止までの時間を短縮することができる。このように、ブレーキ性能を向上させることができる。

[0036] 凹部14の軸線x方向外側の端部（外側端部14c）は、図5に示されるように、歯科用ハンドピース1が駆動している状態（圧縮空気の圧力が作用している状態）において、変形したシール本体41の内周端部41aよりも軸線x方向外側に位置することが好ましい。また、変形したシール本体41と凹部14又は突出部12との最小距離L1は、シール本体41の厚みT1以上であることが好ましい。なお、最小距離L1は、図5に示す本発明の実

施形態においては変形したシール本体41と凹部14との径方向の距離であるが、最小距離L1はこれに限らない。例えば、最小距離L1が軸線x方向の距離となってもよい。この最小距離L1は、シール本体41の厚みの1.2倍以上であることがより好ましい。変形したシール本体41と、シール接触面13、凹部14、及び突出部12との間の隙間の大きさは、最小距離L1に向かって漸次増大することがさらに好ましい。このように凹部14が軸線x方向に延在する長さが十分に長く、シール本体41と凹部14又は突出部12との隙間が十分に大きいことで、排出される圧縮空気の流れがより妨げられにくくなる。

[0037] また、上述したように、シール本体41の材料は、シール本体41をより変形しやすくする材質を有している。また、シール本体41の硬度や寸法は、シール本体41をより変形しやすくする値となっている。このため、シール本体41は、従来のシール本体よりも変形しやすくなっている。これにより、駆動状態における歯科用ハンドピース1において、圧縮空気がシール本体41に作用した際に、シール本体41はより大きく変形し、玉軸受5を通過してヘッド部2の外部に排出される圧縮空気の流れがより妨げられにくくなる。

[0038] このように、玉軸受5によれば、玉軸受5を通過してヘッド部2の外部に排出される圧縮空気の流れがより妨げられにくくすることができ、駆動状態における歯科用ハンドピース1の回転機構4の回転数をより高回転にすることができる。

[0039] また、上述したように、シール本体41は、従来のシール本体よりも変形しやすくなっている。このため、歯科用ハンドピース1が停止され、タービン翼8及び軸部材7が惰性で回転し続ける惰性回転状態において、玉軸受5の内部が負圧になった際に、この負圧により、シール本体41をより強くシール接触面13に押し付けることができる。このため、シール本体41が継続的に摩耗したとしても、シール本体41のブレーキ性能の低下を抑制することができる。このように、玉軸受5によれば、ブレーキ機構の耐久性を向

上させることができ、これにより、所望とするブレーキ性能を発揮する期間を長くすることができる。また、シール本体41のブレーキ性能を向上させることができる。

[0040] また、例えば、サポートリング42の内径D2を調整することにより、圧縮空気が作用した際のシール本体41の内周端部41aの稼働域を変動させることができる。これにより、玉軸受5を通過してヘッド部2の外部に排出される圧縮空気の流量を調整することができる。例えば、サポートリング42の内径D2を大きくすれば、シール本体41の内周端部41aがより大きく変形するようにでき、玉軸受5を通過してヘッド部2の外部に排出される圧縮空気の流量を増加させることができる。これにより、駆動状態における歯科用ハンドピース1の回転機構4の回転をより高回転にすることができる。一方、サポートリング42の内径D2を小さくすることにより、歯科用ハンドピース1の回転機構4の回転数を低減することができ、また、シール本体41のブレーキ性能を向上させることができる。

[0041] このように、玉軸受5によれば、歯科用ハンドピース1の回転機構4の回転数やブレーキ性能の調整に当たり、従来のように、軸受の内部構造や潤滑油の変更、歯科用ハンドピースの設計変更や圧縮空気の流量調整等、歯科用ハンドピースの様々な構成の変更を必要とすることなく、サポートリング42の内径D2を変更すればよく、歯科用ハンドピース1の回転機構4の回転数やブレーキ性能の調整を容易にすることができる。

[0042] 上述のように、本発明の実施形態に係る玉軸受5によれば、より高速回転を可能にすることができる。

[0043] 次いで、本発明に係る軸受の他の一例としての玉軸受5Aについて説明する。玉軸受5Aは、上述の玉軸受5に対して、シール対向溝11とは異なるシール対向溝11Aを備えている。以下、玉軸受5Aの構成について、上述の玉軸受5の構成と同じ又は同様の機能を有する構成については同一の符号を付してその説明を省略し、上述の玉軸受5に対して異なる構成について説明する。

- [0044] 図6は、ヘッド部2に用いられる本発明に係る軸受の他の一例としての玉軸受5Aの概略構成を示す部分拡大断面図である。なお、図6には、停止状態の歯科用ハンドピース1における玉軸受5Aが示されている。つまり、図6に示される玉軸受5Aのシール本体41には圧縮空気が作用しておらず、シール本体41は変形していない。図6に示されるように、玉軸受5Aの内輪10は、上述の玉軸受5のシール対向溝11とは異なるシール対向溝11Aを備えている。
- [0045] 図6に示されるように、シール本体41に圧縮空気が作用していない状態において、つまり、シール本体41が変形していない状態において、シール本体41の内周端部41aに、シール対向溝11Aのシール接触面13は接触していない。つまり、図6に示されるように、シール本体41に圧縮空気が作用していない状態において、シール本体41の内周端部41aとシール対向溝11Aのシール接触面13との間には、環状の隙間Gが形成されており、シール本体41の内周端部41aは、隙間Gを介して、軸線x方向においてシール対向溝11Aのシール接触面13に外側から対向している。
- [0046] 隙間Gの幅Wは、歯科用ハンドピース1が停止され、タービン翼8及び軸部材7の惰性回転状態において、玉軸受5の内部が負圧になった際に、この負圧によりシール本体41が吸引させて、シール本体41の内周端部41aがシール接触面13に押し付けられるような幅に設定されている。なお、隙間Gの幅Wは、軸線x方向における隙間Gの幅である。例えば、隙間Gの幅Wは、シール本体41の厚みT1以下の大きさとなっている。
- [0047] 玉軸受5Aによれば、歯科用ハンドピース1が停止され、タービン翼8及び軸部材7の惰性回転状態において、玉軸受5の内部が負圧になった際にのみ、シール本体41がシール接触面13に接触する。このため、回転する内輪10のシール接触面13にシール本体41が接触する時間を短くすることができ、シール接触面13との間のシール本体41の摩耗を低減することができる。これにより、サポートリング42の内径D2を小さくして、シール本体41の内周端部41aを変形しにくくしても、シール本体41とシール

接触面 1 3 と間の摩耗を低減することができる。したがって、シール本体 4 1 のブレーキ能力を向上させつつ、シール本体 4 1 の耐久性を向上させることができる。

[0048] また、玉軸受 5 A は、上述の玉軸受 5 の作用と同様の作用を奏することができ、上述の玉軸受 5 と同様の効果を奏することができる。

[0049] なお、上述の玉軸受 5 において、歯科用ハンドピース 1 の停止状態において、シール本体 4 1 の内周端部 4 1 a が、内輪 1 0 のシール接触面 1 3 に向かって付勢されていない場合も、上述の玉軸受 5 A と同様に、シール本体 4 1 と内輪 1 0 との間の摩耗を低減することができ、シール本体 4 1 のブレーキ能力を向上させつつ、シール本体 4 1 の耐久性を向上させることができる。これは、歯科用ハンドピース 1 の駆動時又は停止時に、シール本体 4 1 がシール接触面 1 3 に接触している時間を短くすることができるからである。

[0050] 以上、上記実施形態を通じて本発明を説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に記載の範囲には限定されない。上記実施形態に様々な変更又は改良を加えることができることが当業者には明らかである。そのような変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、請求の範囲の記載から明らかである。

[0051] 以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。また、上述の実施形態は、本発明が利用される利用対象を限定するものではなく、本発明はあらゆるものをその利用対象として含み得る。上記実施形態が備える各構成要素並びにその配置、材料、条件、形状及びサイズ等は、例示したものに限定されるわけではなく、適宜変更することができる。例えば、本発明は、製造上の公差等の実施において発生する差を含むものである。また、技術的に矛盾しない範囲において、異なる実施形態で示した構成要素同士を部分的に置換し又は組み合わせることができる。また、上述した課題及び効果の少なくとも一部を奏するように、各構成を適宜選択的に組み合わせることができる。

符号の説明

[0052] 1 歯科用ハンドピース、2 ヘッド部、3 工具、4 回転機構、5, 5 A 玉軸受、6ハウジング、7 軸部材、8 タービン翼、9 空気供給口、10 内輪、10 a 内周面、10 b 外周面、10 c 軌道溝、11, 11 A シール対向溝、12 突出部、12 a 端縁、13 シール接触面、14 凹部、14 a 円筒面、14 b 内側端部、14 c 外側端部、20 外輪、20 a 内周面、20 b 外周面、20 c 軌道溝、21 端部、22 シール溝、23 傾斜面、24 円環面、25 底面、26 円筒面、27 円環面、30 転動体、31 保持器、40 密封部材、41 シール本体、41 a 内周端部、41 b 外周端部、42 サポートリング、42 a 内周端部、43 スナップリング、43 a 内周端部、D1, D2, D3, D4 内径、G 隙間、L1 最小距離、T1 厚み、W 幅、x 軸線

請求の範囲

- [請求項1] 圧縮空気を受けて回転するタービン翼が設けられた軸部材を支持する軸受であって、
- 内輪と、
 - 前記内輪の外周側に設置された外輪と、
 - 前記内輪と前記外輪との間に介在される複数の転動体と、
 - 前記転動体を周方向に間隔をおいて保持する保持器と、
 - 前記内輪と前記外輪との間の空間を閉塞可能に、前記内輪と前記外輪との間に設けられる、軸線×周りに環状の密封部材と、を備え、
 - 前記密封部材は、前記密封部材を外周側において支持するための環状の部材であるサポートリングを有しており、
 - 前記内輪の外周側に面する外周面には、シール接触面と、凹部と、突出部とを備えたシール対向溝が形成されており、
 - 前記シール接触面は、前記密封部材の内周側の端部が前記軸線方向において外側から接触可能になっており、
 - 前記凹部は、径方向において、少なくとも前記サポートリングと対向する領域で、前記軸線方向に延在する、
- 軸受。
- [請求項2] 前記圧縮空気を受けていない状態において、前記シール接触面は、前記密封部材の内周側の端部に接触する、
- 請求項1に記載の軸受。
- [請求項3] 前記圧縮空気を受けていない状態において、前記シール接触面は、前記密封部材の内周側の端部に接触しない、
- 請求項1に記載の軸受。
- [請求項4] 前記密封部材を、前記サポートリングを介して前記外輪に対して固定するための、環状の部材であるスナップリングを更に備え、
- 前記凹部は、径方向において前記スナップリング及び前記サポートリングと対向する領域で、前記軸線方向に延在する、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の軸受。

[請求項5] 前記突出部は、前記軸線方向において外側から前記凹部を介して前記シール接触面に隣接し、前記突出部は、前記スナッピングよりも前記軸線方向において外側に位置し、

前記突出部の外径は、前記密封部材の内径よりも小さい、
請求項 4 に記載の軸受。

[請求項6] 前記突出部の前記軸線方向において内側の端には、曲面が形成されている、

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の軸受。

[請求項7] 前記凹部の前記軸線方向において外側の端は、前記圧縮空気を受けて変形した前記密封部材の前記内周側の端部よりも、前記軸線方向において外側に位置する、

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の軸受。

[請求項8] 前記圧縮空気を受けて変形した前記密封部材の前記内周側の端部と前記凹部又は前記突出部との間の最小距離は、前記密封部材の厚み以上である、

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の軸受。

[請求項9] 前記最小距離は、前記密封部材の厚みの 1.2 倍以上である、
請求項 8 に記載の軸受。

[請求項10] 前記密封部材は、前記軸線周りに環状の弾性を有する部材であるシール本体を備え、

前記シール本体のベース材料は、多孔質の樹脂にエラストマーが含まれた樹脂である、

請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の軸受。

[請求項11] 前記シール本体のベース材料は、多孔質ポリテトラフルオロエチレンとパーフルオロエラストマーの複合体である、

請求項 10 に記載の軸受。

[請求項12] 前記シール本体の J I S K 6 2 5 3 : 2 0 1 2 に準拠した硬度

は、ショアA60～90である、

請求項1から11のいずれか1項に記載の軸受。

[請求項13] 前記シール本体のJIS K 6253:2012に準拠した硬度

は、ショアA70～90である、

請求項12に記載の軸受。

[請求項14] 前記密封部材は、前記軸線周りに環状の弾性を有する部材であるシール本体を備え、

前記シール本体の厚みは、0.5mm以下である、

請求項1から13のいずれか1項に記載の軸受。

[請求項15] 前記シール本体の厚みは、0.2mm以下である、

請求項14に記載の軸受。

[請求項16] 前記シール本体の厚みは、0.1mm以下である、

請求項15に記載の軸受。

[請求項17] 前記密封部材は、前記軸線周りに環状の弾性を有する部材であるシール本体を備え、

前記シール本体と前記サポートリングとの接触領域の径方向長さは、前記シール本体の径方向幅の1/2以上3/4以下である、

請求項1から16のいずれか1項に記載の軸受。

[請求項18] 前記シール本体と前記サポートリングとの接触領域の径方向長さは、2/3以上3/4以下である、

請求項17に記載の軸受。

[請求項19] 前記密封部材は、前記軸線周りに環状の弾性を有する部材であるシール本体を備え、

前記シール本体の材料のJIS K 6252:2007に準拠した引裂強度は、50N/mm以上である、

請求項1から18のいずれか1項に記載の軸受。

[請求項20] 前記シール本体の材料のJIS K 6252:2007に準拠した引裂強度は、65N/mm以上である、

請求項19に記載の軸受。

[請求項21] 前記シール本体の材料のJIS K6252:2007に準拠した引裂強度は、80N/mm以上である、

請求項20に記載の軸受。

[請求項22] 前記密封部材は、前記軸線周りに環状の弾性を有する部材であるシール本体を備え、

前記シール本体の材料のJIS K6251:2010に準拠した引っ張り強度は、30MPa以上である、

請求項1から21のいずれか1項に記載の軸受。

[請求項23] 前記軸部材は、歯科用ハンドピースの回転機構に含まれる、

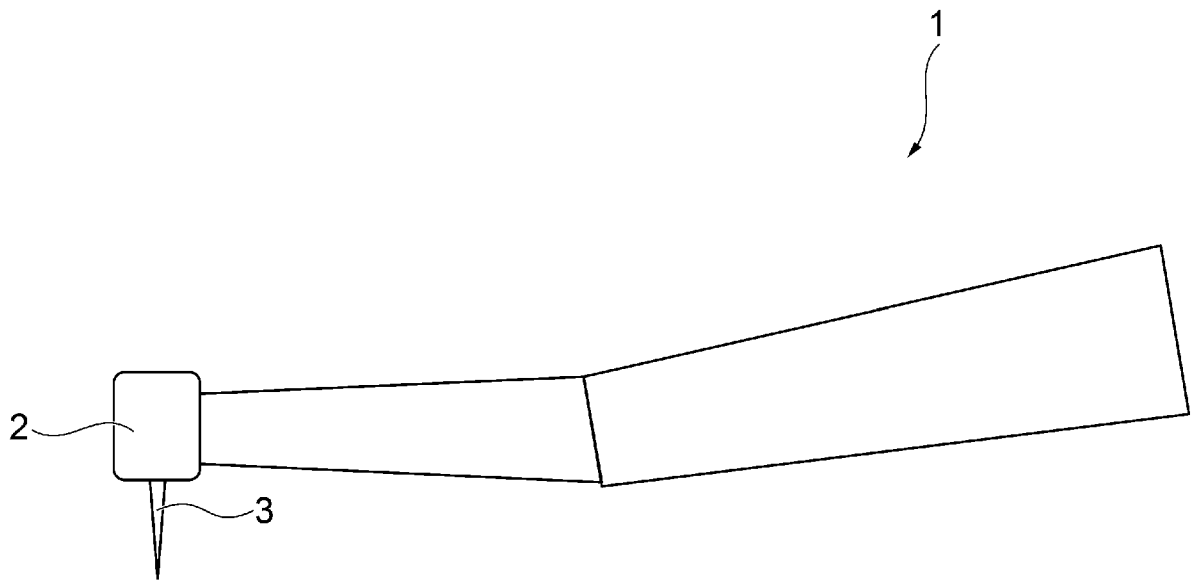
請求項1から22のいずれか1項に記載の軸受。

[請求項24] 前記軸部材を前記タービン翼を挟んで支持する一对の軸受の各々であり、

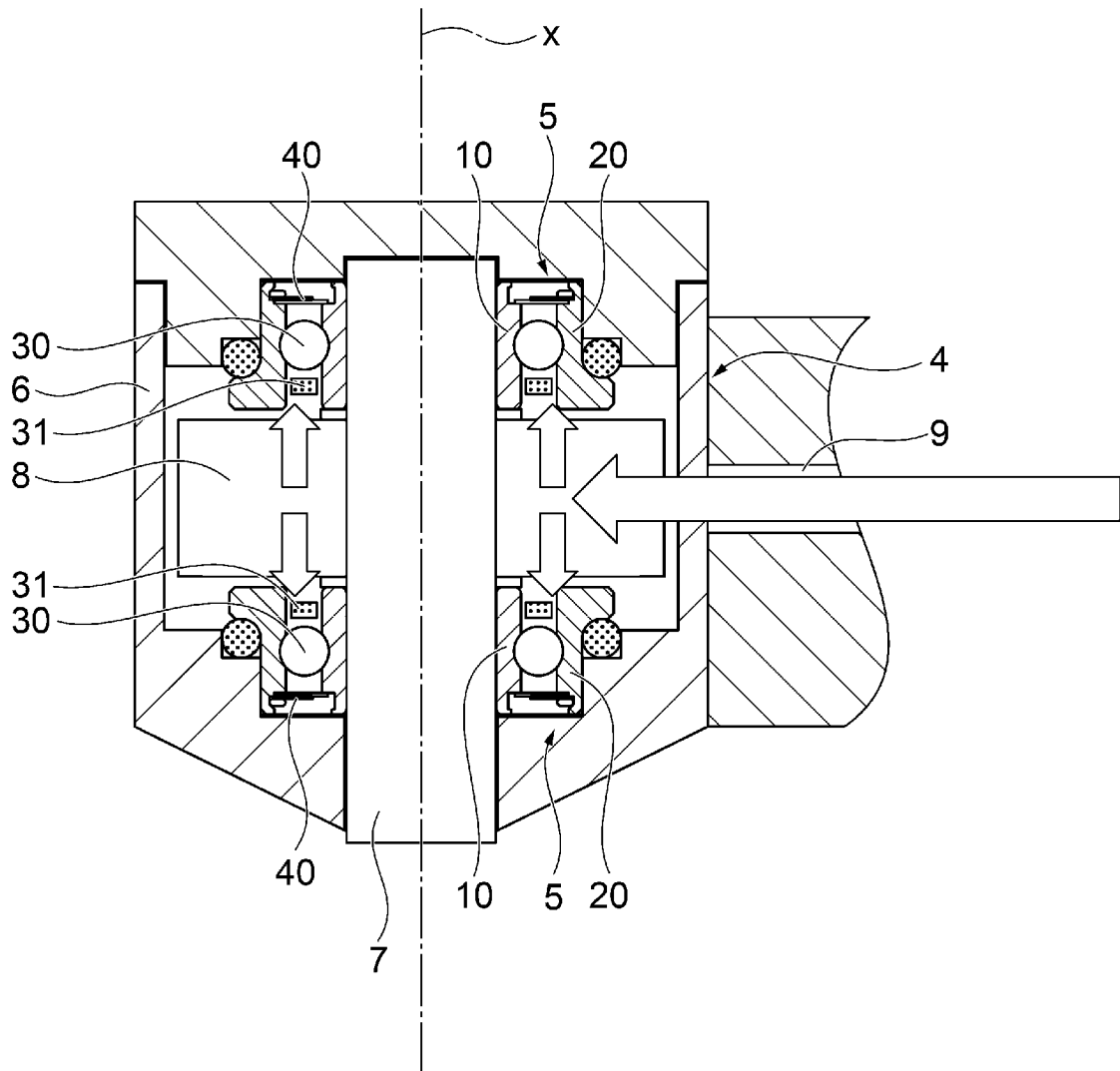
前記軸線方向における内側は、前記タービン翼の側である、

請求項23に記載の軸受。

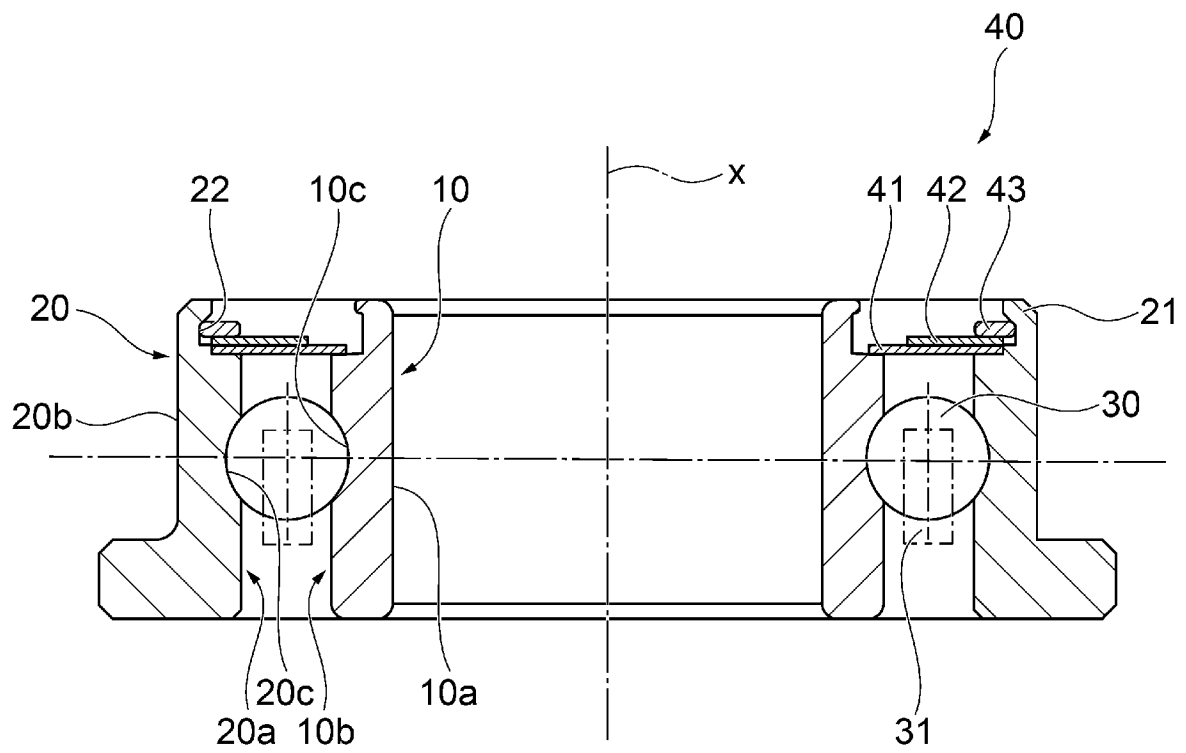
[図1]



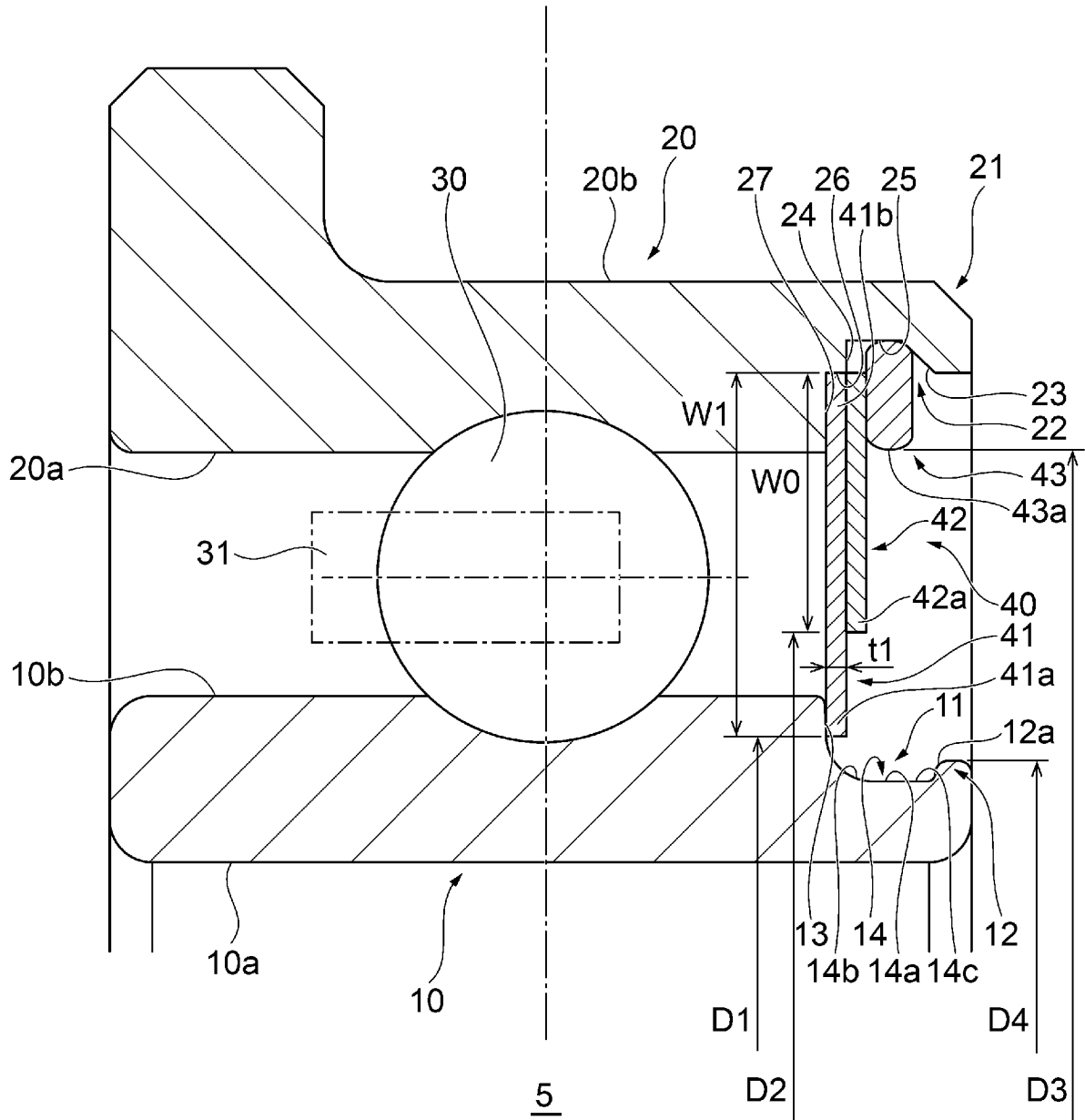
[図2]



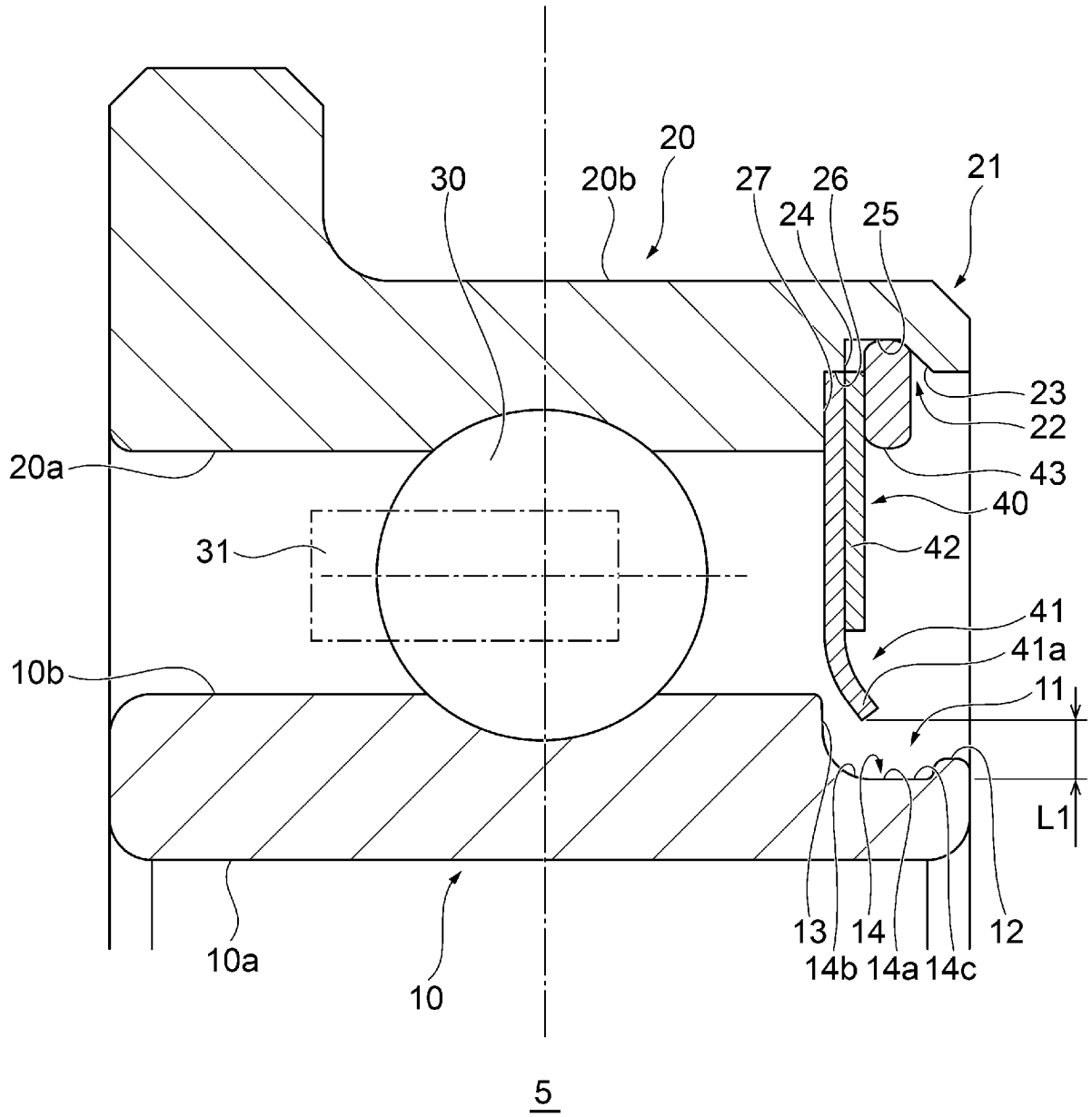
[図3]



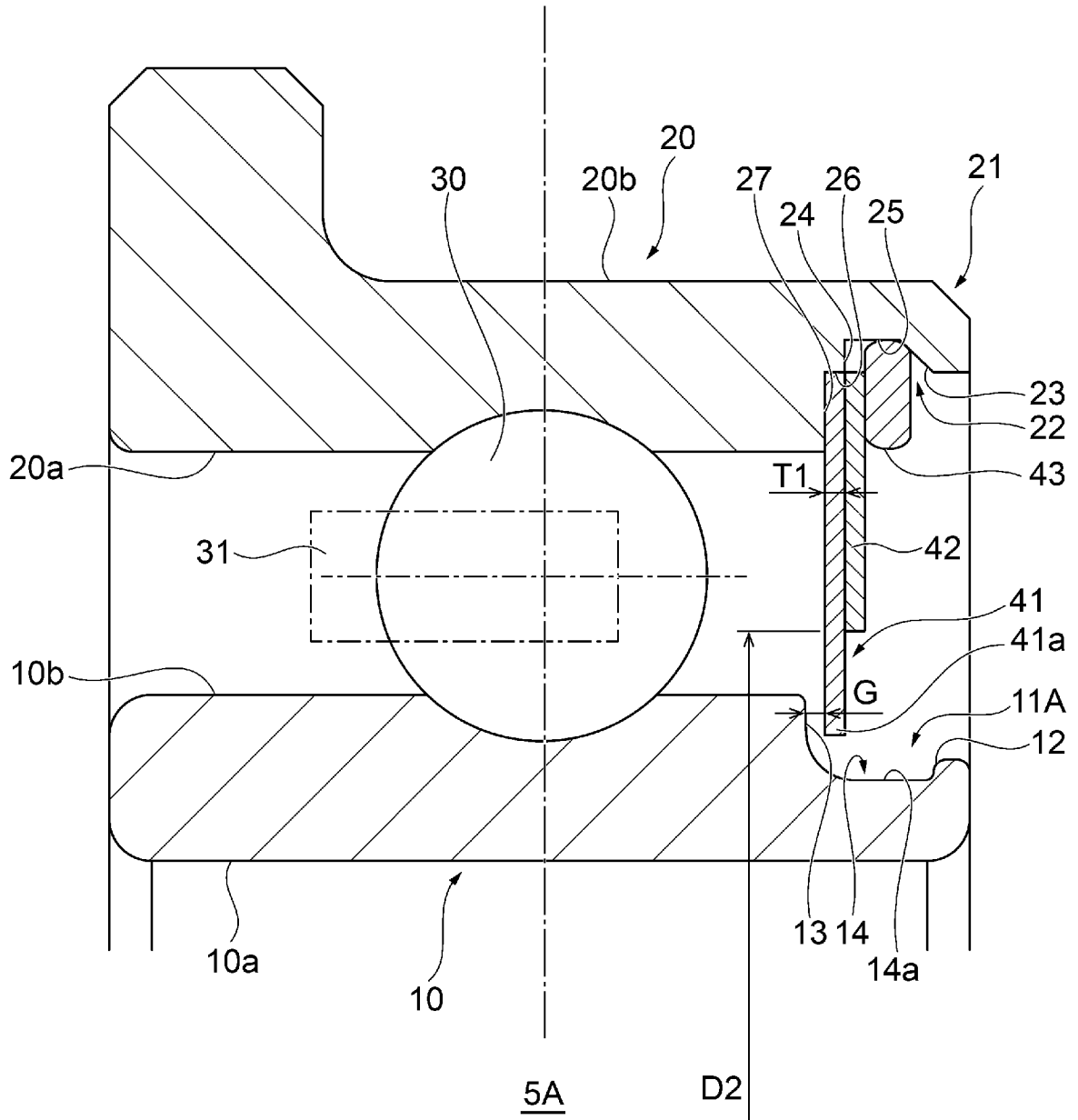
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/041336

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F16C 33/76</i> (2006.01)i; <i>A61C 1/05</i> (2006.01)i FI: F16C33/76 Z; A61C1/05 A 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) F16C33/76; A61C1/05		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2025 Registered utility model specifications of Japan 1996-2025 Published registered utility model applications of Japan 1994-2025		
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	DE 102012000757 A1 (MINEBEA CO., LTD.) 18 July 2013 (2013-07-18) paragraphs [0048]-[0063], fig. 1-4	1-2, 4-24 3
A	JP 2017-211076 A (NSK LTD.) 30 November 2017 (2017-11-30) entire text, all drawings	1-24
A	JP 2007-046767 A (NSK LTD.) 22 February 2007 (2007-02-22) entire text, all drawings	1-24
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 09 January 2025		Date of mailing of the international search report 21 January 2025
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2024/041336

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102012000757	A1	18 July 2013	(Family: none)	
JP	2017-211076	A	30 November 2017	US 2020/0149590 A1 entire text, all drawings EP 3428468 A1 CN 108713108 A	
JP	2007-046767	A	22 February 2007	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16C 33/76(2006.01)i; A61C 1/05(2006.01)i FI: F16C33/76 Z; A61C1/05 A		
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）） F16C33/76; A61C1/05 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 - 2025年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2025年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2025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	DE 102012000757 A1 (MINEBEA CO., LTD.) 18.07.2013 (2013 - 07 - 18) 段落 [0048] - [0063]、Fig. 1-4	1-2, 4-24 3
A	JP 2017-211076 A (日本精工株式会社) 30.11.2017 (2017 - 11 - 30) 全文、全図	1-24
A	JP 2007-046767 A (日本精工株式会社) 22.02.2007 (2007 - 02 - 22) 全文、全図	1-24
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “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	09.01.2025	国際調査報告の発送日 21.01.2025
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） 松江川 宗 3J 6213 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/041336

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
DE 102012000757 A1	18.07.2013	(ファミリーなし)	
JP 2017-211076 A	30.11.2017	US 2020/0149590 A1 全文、全図 EP 3428468 A1 CN 108713108 A	
JP 2007-046767 A	22.02.2007	(ファミリーなし)	