

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008年1月3日 (03.01.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/001887 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 33/44 (2006.01) F16C 33/56 (2006.01)
F04B 39/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/063098
- (22) 国際出願日: 2007年6月29日 (29.06.2007)
- (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2006-180792 2006年6月30日 (30.06.2006) JP
特願2007-167096 2007年6月26日 (26.06.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): NTN株式会社 (NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大矢 洋右 (OYA, Yosuke) [JP/JP]; 〒5110811 三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 NTN株式会社内 Mie (JP). 江上 正樹 (EGAMI, Masaki) [JP/JP]; 〒5110811 三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 NTN株式会社内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 鎌田 文二, 外 (KAMADA, Bunji et al.); 〒5420073 大阪府大阪市中央区日本橋1丁目18番12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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, 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:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: ROLLING BEARING WITH HEAT AND OIL RESISTANCE AND ROLLING BEARING FOR COMPRESSOR IN REFRIGERATING MACHINE

(54) 発明の名称: 耐熱・耐油性転がり軸受および冷凍機の圧縮機用転がり軸受

(57) Abstract: A rolling bearing having heat and oil resistance which employs a resinous cage in which a low-molecular polymer, additive, colorant, or the like remaining therein in a slight amount is prevented from being released from the resin main body and deteriorating a lubricating oil; or a rolling bearing for use in compressors for refrigerating machines which neither deteriorates a refrigerating-machine oil nor impairs the function of capillaries in a refrigeration cycle. The rolling bearing having heat and oil resistance has a cage made of one or more crystalline resins having a melting point of 280°C or higher selected among a polyamide resin (polyamide-4,6, polyamide-6T, or polyamide-9T), polyphenylene sulfide, and polyether ketone. Since the cage is made of the resin having a melting point not lower than the given value, it withstands high temperatures lower than the given melting point and does not release a resin component into a liquid present outside the bearing. Because the resin is crystalline, the resin absorbs the liquid outside the bearing only in a small amount and a low-molecular polymer, additive, colorant, or the like is less apt to be released from the resin main body.

(57) 要約: 樹脂製保持器に微量に残っている低分子量重合体や添加剤、または着色剤などが樹脂本体から離脱しないようにし、潤滑油を劣化させない耐熱・耐油性転がり軸受とし、または冷凍機油を劣化させず冷凍サイクルの毛細管の機能も妨げない冷凍機の圧縮機用転がり軸受とすることである。ポリアミド系樹脂 (ポリアミド4-6、ポリアミド6Tまたはポリアミド9T)、ポリフェニレンサルファイドおよびポリエーテルケトンから選ばれる1種以上の融点280°C以上の結晶性樹脂からなる保持器を具備した耐熱・耐油性転がり軸受とする。保持器が、所定の融点以上の樹脂からなるので、所定融点未満の高温に耐えて軸受外部の液体に樹脂成分を離脱させることなく、また結晶性樹脂であるために、軸受外部の液体を樹脂が吸収する量も少なく、低分子量重合体や添加剤または着色剤などが樹脂本体から離脱しにくくなる。

明 細 書

耐熱・耐油性転がり軸受および冷凍機の圧縮機用転がり軸受

技術分野

- [0001] この発明は、例えば冷凍機用圧縮機の転がり軸受などのように、冷凍機油や冷媒などに接触するような耐熱・耐油性の条件下で用いられる耐熱・耐油性転がり軸受および冷凍機の圧縮機用転がり軸受に関する。

背景技術

- [0002] 一般に、冷凍機の冷凍サイクルは、仕事を費やして熱を低熱源から高熱源に運ぶ熱ポンプの作用を果たすものであり、具体的には熱移動の媒体となるいわゆる冷媒が、機油の混じった状態で圧縮機に吸入されて圧縮され、油分離された後に高温高压の凝縮機で放熱して液化し、受液機に溜められた後に膨張弁にて絞り膨張されて低温低压の気液混合状態になり、蒸発器で冷媒の熱を奪って気化し、再び圧縮機に吸入されるというサイクルを繰り返すものである。
- [0003] このような冷凍サイクルの中で冷凍機用圧縮機には、機油の混じった冷媒に接する使用条件に耐える耐熱・耐油性転がり軸受を具備することが求められ、転がり軸受の転動体を保持する保持器(リテーナとも称される。)にも、自己潤滑性、耐薬品性、射出成形性などが求められると共に、軸受寿命の可及的延長化のために樹脂製のものが使用されている。
- [0004] このような冷凍機の圧縮機用転がり軸受であって、転がり軸受の転動体を保持する保持器を形成するプラスチックとして、熱硬化性樹脂、ポリアミドイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリフェニレンサルファイドが知られている(特許文献1)。
- [0005] 特許文献1:特開平5-187355号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかし、上記した従来の冷凍機の圧縮機用転がり軸受は、例えば冷凍機の圧縮機に取り付けられて高温での加圧条件で冷凍機油および冷媒に接触すると、樹脂製保持器に微量に残っている低分子量重合体や添加剤、または着色剤などが樹脂本体

から離脱し、冷凍機油の劣化を促進させてしまうという問題点がある。

[0007] このような問題は、冷凍機に限らず、高温条件で転がり軸受の樹脂製保持器を油潤滑する場合(特に閉ループ系統、すなわち閉鎖された環境での循環給油または油浴する条件)にも起こり、同様に低分子量重合体や添加剤、または着色剤などが潤滑油の耐久性を弱める。

[0008] また、樹脂は温度が高くなると膨張して油を吸収する性質を有し、また樹脂内部の低分子量物や添加剤も活発に動いて樹脂内部から外部へ移動し、離脱したものは油中に浮遊物として析出し、冷凍サイクルの毛細管(キャピラリーチューブ)を閉塞させるようなスラッジにもなるという問題がある。

[0009] そこで、この発明の課題は、上記した問題点を解決して、樹脂製保持器に微量に残っている低分子量重合体や添加剤、または着色剤などが樹脂本体から離脱しないようにし、潤滑油を劣化させない耐熱・耐油性転がり軸受とし、特に冷凍機の圧縮機用転がり軸受が、冷凍機油や冷媒中にも不純物を混じらせないようにしてそれらの劣化を防止し、またはスラッジの発生量を抑制して冷凍サイクルの毛細管の機能も妨げない冷凍機の圧縮機用転がり軸受とすることである。

課題を解決するための手段

[0010] 上記の課題を解決するために、この発明においては、融点280℃以上の結晶性樹脂からなる保持器を具備した耐熱・耐油性転がり軸受としたのである。

[0011] 上記したように構成されるこの発明の耐熱・耐油性転がり軸受は、保持器が、所定の融点以上の結晶性樹脂からなるので、融点未満の高温に耐えて軸受外部の液体に対して樹脂成分を離脱させることなく、また結晶性樹脂であるために、軸受外部の液体を樹脂が吸収する量は少ないという特性が総合的に作用し、低分子量重合体や添加剤または着色剤などが基材である樹脂本体から離脱し難い。そのために、潤滑油や冷媒を劣化させない耐熱・耐油性転がり軸受になる。

[0012] そのような融点280℃以上の結晶性樹脂としては、ポリアミド系樹脂、ポリフェニレンサルファイドおよびポリエーテルケトンから選ばれる1種以上の樹脂を採用することが好ましく、ポリアミド系樹脂としては、ポリアミド4-6、ポリアミド6Tまたはポリアミド9Tを採用することが好ましい。

[0013] そして、上記の耐熱・耐油性転がり軸受は、冷凍機の圧縮機に取り付けられて冷凍機油および冷媒に接触する条件下で用いられる冷凍機の圧縮機用転がり軸受に適用できるものである。

[0014] 前述のように、保持器が、所定融点未満のある程度の高温に耐えて、軸受外部の液体に樹脂成分を離脱させることなく、また結晶性樹脂であるために、軸受外部の液体を樹脂製保持器が吸収する量も少なく、低分子量重合体や添加剤、または着色剤などが樹脂本体から離脱しにくいので、冷凍機油を劣化させず冷凍サイクルの毛細管の機能も妨げない冷凍機の圧縮機用転がり軸受となる。

発明の効果

[0015] この発明は、融点280℃以上の結晶性樹脂からなる保持器を具備した耐熱・耐油性転がり軸受としたので、樹脂製保持器に微量に残っている低分子量重合体や添加剤、または着色剤などが樹脂本体から離脱しないようにし、潤滑油を劣化させない耐熱・耐油性転がり軸受となる利点がある。

[0016] また、上記の耐熱・耐油性転がり軸受は、冷凍機の圧縮機に取り付けられて冷凍機油および冷媒に接触する条件下で用いられた場合に、冷凍機油を劣化させず冷凍サイクルの毛細管の機能も妨げない冷凍機の圧縮機用転がり軸受となる利点がある。

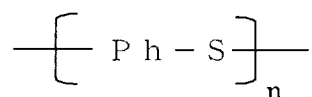
発明を実施するための最良の形態

[0017] この発明の耐熱・耐油性転がり軸受は、軸受一般の構造を有しており、例えば内輪と外輪の間に玉、コロ、針などの形状の転動体を介在させ、この転動体を回転自在に保持する保持器を有するものである。

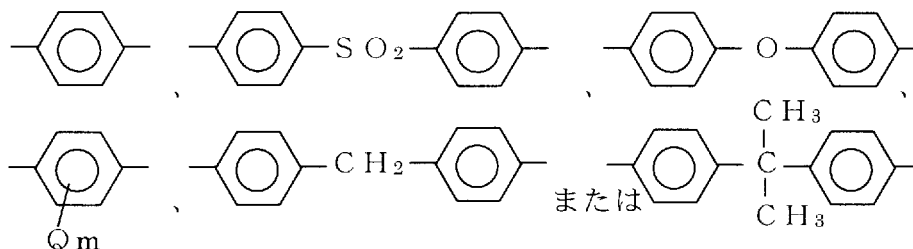
[0018] 保持器の形状は、特に限定されるものではなく、箱型、波型、ブロック型のいずれであってもよい。

[0019] このような保持器は、圧縮機内部に使用された場合に、高温(例えば後述の試験条件のように140～150℃)、高圧(例えば後述の試験条件のように圧力55kgf/cm²＝5.39MPa)の環境に耐えられるだけでなく、種々の冷媒に対して化学的安定性、所要強度特性を維持する必要がある、融点280℃以上の結晶性樹脂で溶融成形などにて成形される。

- [0020] 後述の試験結果からも明らかなように、保持器を成形する結晶性樹脂の融点は、280℃以上であればよく、特にその上限値を限定する意味に乏しいが、敢えて示せば280～340℃であり、実用的にはPEEKを採用した場合に334℃であり、この場合は280～334℃を示すことができる。
- [0021] 保持器成形用の樹脂の具体例としては、ポリアミド系樹脂、ポリフェニレンサルファイド(以下、PPSと略記する。)およびポリエーテルケトンが挙げられ、ポリアミド系樹脂のうち、融点280℃以上のものとして、ポリアミド4-6、ポリアミド6Tまたはポリアミド9Tを例示できる。
- [0022] 上記したポリアミド4-6は、46ナイロンとも別称され、ジアミノブタン(炭素数4)とアジピン酸(炭素数6)との共縮重合反応により製造される結晶性樹脂であり、融点は290℃である。また、この樹脂のガラス転移点は、78℃であり、66ナイロンの66℃に比べて高いため、耐熱性のあるものといえる。市販のポリアミド4-6としては、オランダ国DSM社製:スタニールが挙げられる。
- [0023] ポリアミド6Tは、ナイロン6Tとも別称され、ヘキサメチレンジアミン(炭素数6)とテレフタル酸との共縮重合反応により製造されるものであり、融点は310～320℃である。成形性を向上させるためにモノマーを共重合した変性6Tを採用することもできる。共重合成分としては、アジピン酸などが代表的であり、この場合のガラス転移温度は75～80℃となる。市販品としては、三井化学社製のアーレン、アモコ社製のアモデルなどが挙げられる。
- [0024] ポリアミド9Tは、9Tナイロンとも別称され、重合体の繰り返し単位が炭素数9のジアミンであるノナンジアミンとテレフタル酸との共縮重合反応により製造される結晶性樹脂であり、結晶化速度が早く、ガラス転移温度は75～80℃である。市販品の例としては、クラレ社製のジェネスタなどが挙げられる。
- [0025] この発明に用いるPPSは、下記の化1の式で示される繰り返し単位からなるものであり、特に化2の式で示されるものが典型的なものである。このようなPPSのガラス転移温度は88℃、融点は285℃である。
- [0026] [化1]

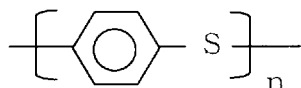


(式中、 $-\text{Ph}-$ は



であり、QはF、Cl、BrのハロゲンもしくはCH₃であり、mは1～4の整数を示す。)

[0027] [化2]



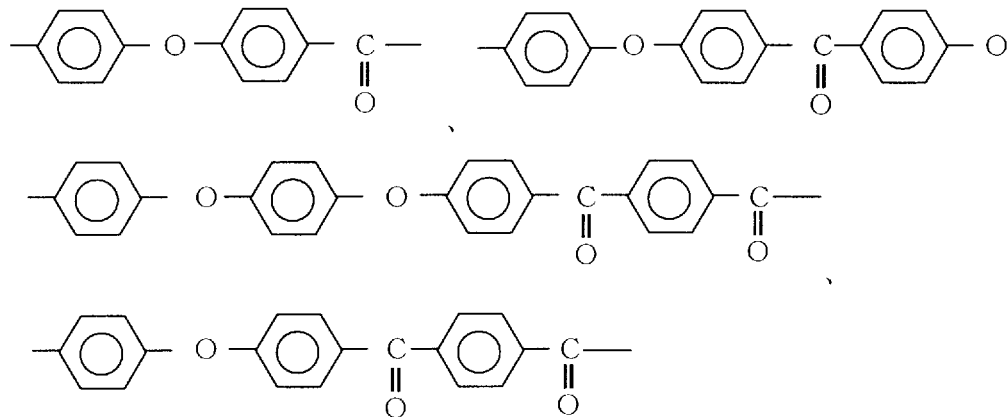
[0028] この樹脂は、米国フィリップス・ペトロリウム社から「ライトン」の商標で市販されている。ライトンは、N-メチルピロリドン溶媒中、160～250℃、加圧条件下にp-ジクロルベンゼンと二硫化ソーダとを反応させることによって製造され、樹脂中に交差結合の全くないものから部分的交差結合を有するものにいたるまで、各種重合度のものを後工程の熱処理で自由に製造できるものであり、適当な溶融粘度のものを採用できる。また、PPSは、架橋構造のものばかりでなく、直鎖状のものを採用してもよい。また、PPS樹脂はポリアミドイミド樹脂とのポリマーアロイ材を使用することも可能であり、この場合の市販品としては三菱化学社の「AIポリマー」などを例示できる。

[0029] この発明に用いるポリエーテルケトンは、芳香族環がエーテル基およびケトン基で結合された構造を有する樹脂であり、例えば全芳香族ポリエーテルケトン(PEK)、全芳香族ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)などが挙げられる。

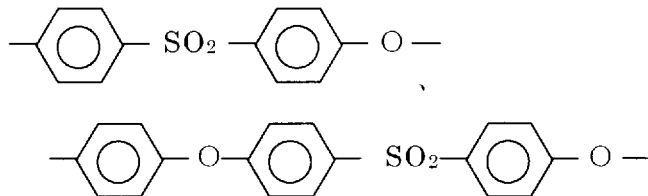
[0030] PEEKは、耐熱性、機械的特性、自己潤滑性に優れ、また、引張伸びが50%と柔軟性に優れている点で好ましく、ガラス転移温度は143℃、融点は334℃である。

[0031] この発明に用いることが可能なポリエーテルケトンの繰返し単位の例を下記の化3に示した。また、化3に示す単位に化4で示す繰返し単位を共重合させた樹脂であってもよい。

[0032] [化3]



[0033] [化4]



[0034] このようなポリエーテルケトン樹脂は、いずれも結晶性樹脂であり、PEEKの場合は、その最大結晶化度は48%に達する。この発明に用いるポリエーテルケトンの市販品としては、VICTREX-PEK220G (ビクトレックス社製)、VICTREX-PEEK150P、同380P、同450P、HOSTATEK (ヘキスト社製)、ULTRA PEK-A1000 (BASF社製)を挙げることができる。

[0035] また、この発明の耐熱・耐油性転がり軸受の保持器の成形材料には、炭素繊維、ガラス繊維、セラミック繊維、ガラスビーズ、ガラスバルーン、マイカなどの無機系添加材、黒鉛、PTFE樹脂、二硫化モリブデンなどの固体潤滑材、金属酸化防止材、安定材、着色剤などの添加材を配合してもよい。これらは単独で配合しても2種以上を組み合わせて配合してもよく、またこれら添加材に対して、カップリング処理などの表面処理などを施してもよい。

[0036] 通常、強化繊維を樹脂に配合する場合は、5～30重量%を配合すると、強度を向上させる好ましい結果が得られている。

[0037] この発明の転がり軸受が用いられる冷凍機用の圧縮機の型式は、特に限定される

ものではなく、いわゆるレシプロ方式の往復動圧縮機(ピストン式、斜板式)、回転式圧縮機(回転ピストン式、ダブルツースなどロータリーベーン、ルーツ式、スクロール式)、スクリー式(一軸式、二軸式)などの周知の圧縮方式のものであってよい。

[0038] これらの冷凍機に使用される冷凍機油としては、鉱油、ポリオールエステル油(POE)、ポリアルキレングリコール油(PAG)などの合成油が挙げられる。

[0039] また、冷凍機に使用される冷媒としては、環境問題上、容認されているいわゆる代替フロン類であるハイドロフルオロカーボン(HFC)系冷媒、すなわちフッ化炭化水素系冷媒や、自然冷媒やノンフロンとしてアンモニア、二酸化炭素、炭化水素、水などが挙げられ、その他の周知の冷媒を使用してもよい。代表的な冷媒はHFC系冷媒のR134a、HC系のR600a(イソブタン)などが挙げられる。

実施例

[0040] [実施例1～5、比較例1、2]

表1に示す樹脂材料と添加材の組成物で転がり軸受の保持器を成形した。得られた軸受を以下の(I)高温浸漬試験、(II)高温・高圧浸漬試験に供し、この結果を表1中に併記した。

[0041] 実施例1～5と比較例1、2では、転がり軸受の保持器の所要強度を得るため、強化繊維を樹脂に配合したが、今回の試験に強化繊維の配合量をできるだけ同一量にした。特に、ポリアミド系樹脂の成形体(保持器)組成については、強化繊維の配合量を25%とした。保持器に成形する素材は、基本的に市販品を使用しているが、ポリアミド6Tについては、三井化学社製のガラス繊維(GF)強化グレードのアーレンA315(GF15%)と同A335(GF35%)を50:50で配合し、強化繊維の配合量の合計が25%になる組成からなる成形体とした。

[0042] [試験(I):高温浸漬試験]

実施例1～5と比較例1、2で得られた保持器を無色のPOE油からなる冷凍機油(花王社製:カオループ268)に140℃の加熱状態で48時間浸漬し、その後、冷凍機油への着色と油中浮遊物の有無を肉眼で観察した。なお、比較例1、2の材料中に添加した有機系添加物と、銅系添加物は、いずれも非油溶性の物性であって、油中に溶出したり遊離したりすることがないものである。

[0043] [試験(II):高温・高圧浸漬試験]

実施例1～5と比較例1、2で得られた保持器と同材料で試験片を形成した(UL-Standard 94[12.7×127×3.2mm])。そして、転がり軸受が冷凍機の圧縮機に取り付けられて冷凍機油および冷媒に接触する条件下で用いられる使用状態を想定し、無色のPOE油からなる冷凍機油(花王社製:カオループ268)50%に、冷媒としてデュポン社製:R134aを50%添加した冷凍機油・冷媒混合液に、前記の試験片を150℃で密閉圧力5.39MPa(=55kgf/cm²)の加熱加圧状態で72時間浸漬し、その後で冷凍機油・冷媒混合液中の着色状態と油中浮遊物の有無を肉眼で観察した。

[0044] [表1]

材料と試験		例 番 号					比較例	
		1	2	3	4	5	1	2
材料		PA46+GF25%	PA6T+GF25%	PA9T+GF25%	PPS+GF40%	PEEK+GF30%	PA66+GF25% (有機系添加物)	PA66+GF25% (銅系添加物)
融点(℃)		295	310~320	304	285	334	260	260
試験(I) 高温 (供試体:保持器)	油への着色	無し	無し	無し	無し	無し	有り	有り
	油中浮遊物	無し	無し	無し	無し	無し	有り	有り
試験(II) 高温・高圧 (供試体:UL試験片)	油+冷媒への着色	無し	無し	無し	無し	無し	有り	有り
	油+冷媒中浮遊物	無し	無し	無し	無し	無し	有り	有り

[0045] 表1の結果からも明らかなように、融点280℃未満(260℃)の結晶性樹脂からなる比較例1、2を浸漬した冷凍機油(試験I)または冷凍機油・冷媒混合液(試験II)は、いずれも着色されていると視認され、浮遊物も認められたが、融点280℃以上(285~334℃)の結晶性樹脂からなる実施例1～5を浸漬した冷凍機油または冷凍機油・冷媒混合液には、着色も浮遊物も全く認められなかった。

[0046] この試験結果から、融点280℃以上の結晶性樹脂であれば、冷凍機油および冷媒に加圧・加熱の状態に接触する条件下で用いられた場合に、樹脂製保持器に微量に残っている低分子量重合体や添加剤、または着色剤などが樹脂本体から冷凍機油および冷媒に離脱せず、潤滑油である冷凍機油または冷凍機油・冷媒混合液を劣化させないことがわかる。

請求の範囲

- [1] 融点280℃以上の結晶性樹脂からなる保持器を具備した耐熱・耐油性転がり軸受。
。
- [2] 結晶性樹脂が、融点280～340℃の結晶性樹脂である請求項1に記載の耐熱・耐油性転がり軸受。
- [3] 結晶性樹脂が、ポリアミド系樹脂、ポリフェニレンサルファイドおよびポリエーテルケトンから選ばれる1種以上の樹脂である請求項1に記載の耐熱・耐油性転がり軸受。
- [4] ポリアミド系樹脂が、ポリアミド4-6、ポリアミド6Tまたはポリアミド9Tである請求項3に記載の耐熱・耐油性転がり軸受。
- [5] 耐熱・耐油性転がり軸受が、冷凍機の圧縮機に取り付けられて冷凍機油および冷媒に接触する条件下で用いられる請求項1～4のいずれかに記載の耐熱・耐油性転がり軸受からなる冷凍機の圧縮機用転がり軸受。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/063098

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C33/44(2006.01) i, F04B39/00(2006.01) i, F16C33/56(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)

F16C33/44, F04B39/00, F16C33/56

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 1996-2007

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007

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 Y	JP 2006-77804 A (NSK Ltd.), 23 March, 2006 (23.03.06), Par. No. [0011] (Family: none)	1-4 5
X Y	JP 2005-90657 A (NSK Ltd.), 07 April, 2005 (07.04.05), Par. No. [0023] (Family: none)	1-4 5
X Y	JP 2005-256893 A (NSK Ltd.), 22 September, 2005 (22.09.05), Par. No. [0029] (Family: none)	1-3 5



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
18 September, 2007 (18.09.07)

Date of mailing of the international search report
02 October, 2007 (02.10.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/063098

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-108064 A (NTN Corp.), 20 April, 1999 (20.04.99), Par. No. [0015] (Family: none)	1-3 5
Y	JP 5-187355 A (Hitachi, Ltd.), 27 July, 1993 (27.07.93), Claims (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16C33/44(2006.01)i, F04B39/00(2006.01)i, F16C33/56(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. F16C33/44, F04B39/00, F16C33/56

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 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 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 請求の範囲の番号
X Y	JP 2006-77804 A（日本精工株式会社）2006.03.23, 【0011】（ファミリーなし）	1-4 5
X Y	JP 2005-90657 A（日本精工株式会社）2005.04.07, 【0023】（ファミリーなし）	1-4 5
X Y	JP 2005-256893 A（日本精工株式会社）2005.09.22, 【0029】（ファミリーなし）	1-3 5

☒ 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

1 8 . 0 9 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

0 2 . 1 0 . 2 0 0 7

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）

岡野 卓也

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

3 J

9 0 3 6

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 請求の範囲の番号
X Y	JP 11-108064 A (エヌティエヌ株式会社) 1999. 04. 20, 【0015】 (ファミリーなし)	1-3 5
Y	JP 5-187355 A (株式会社日立製作所) 1993. 07. 27, 【特許請求の範囲】 (ファミリーなし)	5