

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-189207

(P2012-189207A)

(43) 公開日 平成24年10月4日(2012.10.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 C 33/78 (2006.01)	F 1 6 C 33/78	E 3 J 0 1 6
F 1 6 C 19/18 (2006.01)	F 1 6 C 19/18	3 J 7 0 1
F 1 6 C 33/58 (2006.01)	F 1 6 C 33/58	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-29877 (P2012-29877)	(71) 出願人	000004204 日本精工株式会社
(22) 出願日	平成24年2月14日 (2012. 2. 14)		東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号
(31) 優先権主張番号	特願2011-38077 (P2011-38077)	(74) 代理人	100066980 弁理士 森 哲也
(32) 優先日	平成23年2月24日 (2011. 2. 24)	(74) 代理人	100109380 弁理士 小西 恵
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100103850 弁理士 田中 秀▲てつ▼
		(74) 代理人	100105854 弁理士 廣瀬 一
		(74) 代理人	100116012 弁理士 宮坂 徹

最終頁に続く

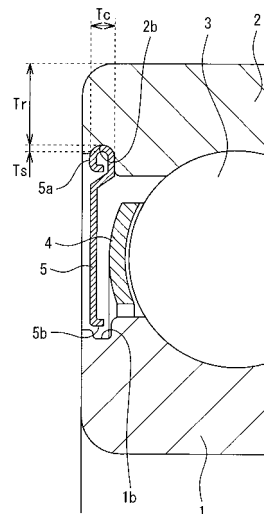
(54) 【発明の名称】 複列アンギュラ玉軸受

(57) 【要約】

【課題】軌道輪の真円度が優れている複列アンギュラ玉軸受を提供する。

【解決手段】複列アンギュラ玉軸受は、内輪 1 と、外輪 2 と、2 列の玉 3 と、内輪 1 と外輪 2 との間に各列の玉 3 をそれぞれ保持する保持器 4 , 4 と、略円板状部材からなる非接触形の密封装置 5 , 5 と、を備えている。密封装置 5 は、鋼等の金属材料で構成されており、外輪 2 の内周面の軸方向両端部に形成された溝 2 b に、径方向外端部 5 a が嵌入され加締められることにより取り付けられている。密封装置 5 の厚さ T s と溝 2 b の底部における外輪 2 の厚さ T r との比 T s / T r は、0 . 0 7 以下とされている。また、玉 3 の直径が軸受幅の半分の 7 5 % 以上 8 3 % 以下とされている。さらに、断面略 U 字状の径方向外端部 5 a の軸方向幅 T c は、2 . 7 mm 以下とされている。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内輪と、外輪と、前記内輪の軌道面と前記外輪の軌道面との間に転動自在に配された複数の転動体と、前記内輪と前記外輪とのうち一方の軌道輪に取り付けられ他方の軌道輪に滑り接触又は隙間を空けて対向する略円板状の密封装置と、を備え、前記密封装置の径方向一端部が前記一方の軌道輪に設けられた凹部に加締めにより取り付けられており、前記密封装置の厚さ T_s と、前記凹部の底部における前記一方の軌道輪の厚さ T_r との比 T_s / T_r が、 0.07 以下であるとともに、前記転動体の直径が軸受幅の半分の 75% 以上 83% 以下であることを特徴とする複列アンギュラ玉軸受。

【請求項 2】

前記密封装置の径方向一端部は、最端部を径方向反対側に折り返すことにより形成されて、断面略 U 字状をなしているとともに、その軸方向幅が 2.7 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の複列アンギュラ玉軸受。

【請求項 3】

前記外輪の外径が 50 mm 以上 140 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の複列アンギュラ玉軸受。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は複列アンギュラ玉軸受に関する。

【背景技術】

【0002】

水中ポンプの回転軸を回転自在に支持する転がり軸受として、複列アンギュラ玉軸受が使用される。ポンプ用軸受に求められる性能としては長寿命があるが、長寿命を実現するための軸受性能として高定格荷重（高負荷容量）が要求される。そして、高負荷容量化の手段としては、従来から、転動体（玉）の大径化が知られている（例えば特許文献 1 を参照）。

【0003】

また、長寿命を実現するための軸受性能として、密封性も要求される。すなわち、ポンプ用軸受に密封装置を設けて、外部から内部への異物、塵埃の侵入の防止や、内部から外部への潤滑剤の漏洩の防止を行う必要がある。

密封装置としては、例えば、鋼板からなるシールドが知られている。シールドを転がり軸受に取り付ける場合には、例えば、シールドの径方向外端部を、外輪の内周面に形成されたシールド溝に嵌合した上、加締めで固定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 105384 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、加締め時に外輪に大きな力が付加されるため、外輪が変形して外径面の真円度が悪化する場合があった。特に、シールド溝の底部から外輪の外径面までの径方向距離（すなわち、シールド溝の底部における外輪の厚さ）が小さい場合は、外輪の剛性が低いと真円度の悪化が生じやすかった。その結果、複列アンギュラ玉軸受をポンプのハウジングに取り付ける際の取付性が低下したり、複列アンギュラ玉軸受の回転時に異音が発生したりするおそれがあった。

そこで、本発明は上記のような従来技術が有する問題点を解決し、軌道輪の真円度が優れている複列アンギュラ玉軸受を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

前記課題を解決するため、本発明は次のような構成からなる。すなわち、本発明の一態様に係る複列アンギュラ玉軸受は、内輪と、外輪と、前記内輪の軌道面と前記外輪の軌道面との間に転動自在に配された複数の転動体と、前記内輪と前記外輪とのうち一方の軌道輪に取り付けられ他方の軌道輪に滑り接触又は隙間を空けて対向する略円板状の密封装置と、を備え、前記密封装置の径方向一端部が前記一方の軌道輪に設けられた凹部に加締めにより取り付けられており、前記密封装置の厚さ T_s と、前記凹部の底部における前記一方の軌道輪の厚さ T_r との比 T_s / T_r が、 0.07 以下であるとともに、前記転動体の直径が軸受幅の半分の 75% 以上 83% 以下であることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

上記のような本発明の一態様に係る複列アンギュラ玉軸受においては、前記密封装置の径方向一端部は、最端部を径方向反対側に折り返すことにより形成されて、断面略U字状をなしているとともに、その軸方向幅が 2.7mm 以下であることが好ましい。また、前記外輪の外径を 50mm 以上 140mm 以下とすることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本発明の複列アンギュラ玉軸受は、軌道輪に設けられた凹部に密封装置の径方向一端部が加締めにより取り付けられており、密封装置の厚さ T_s と凹部の底部における軌道輪の厚さ T_r との比 T_s / T_r が 0.07 以下とされているため、凹部の底部における軌道輪の厚さが大きい。よって、軌道輪の剛性が高いので、加締め時に軌道輪の真円度が悪化しにくく、本発明の複列アンギュラ玉軸受は、軌道輪の真円度が優れている。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】本発明に係る複列アンギュラ玉軸受の一実施形態を示す部分縦断面図である。

【 図 2 】図 1 の複列アンギュラ玉軸受に組み込まれた密封装置及びその周辺部分の部分拡大断面図である。

【 図 3 】実施例の軸受の外輪の真円度を測定した結果を示す図である。

【 図 4 】比較例の軸受の外輪の真円度を測定した結果を示す図である。

【 図 5 】参考例の軸受の外輪の真円度を測定した結果を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

本発明に係る複列アンギュラ玉軸受の実施の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。図 1 は、本発明に係る複列アンギュラ玉軸受の一実施形態を示す部分縦断面図である。また、図 2 は、図 1 の複列アンギュラ玉軸受に組み込まれた密封装置及びその周辺部分の部分拡大断面図である。

【 0 0 1 1 】

図 1 の複列アンギュラ玉軸受は、内輪 1 と、外輪 2 と、内輪 1 の軌道面 1 a , 1 a と外輪 2 の軌道面 2 a , 2 a との間に転動自在に配された 2 列の玉 3 と、内輪 1 と外輪 2 との間に各列の玉 3 をそれぞれ保持する保持器 4 , 4 と、略円板状部材からなる非接触形の密封装置 5 , 5 と、を備えている。そして、内輪 1 と外輪 2 と密封装置 5 , 5 とで囲まれた空隙部（軸受内部空間）内には、両軌道面 1 a , 2 a と転動体 3 の転動面 3 a との潤滑を行う図示しない潤滑剤（例えば潤滑油、グリース）が配されている。なお、密封装置 5 は、軌道輪（図 1 の場合は内輪 1 ）に滑り接触する接触形の密封装置であってもよい。また、保持器 4 は備えていなくてもよい。

【 0 0 1 2 】

内輪 1 , 外輪 2 , 及び玉 3 は、転がり軸受の軌道輪や転動体の素材として一般的に採用される鉄鋼材料（例えばステンレス鋼、軸受鋼）で構成されている。また、保持器 4 は、転がり軸受の保持器の素材として一般的に採用される樹脂材料（例えばポリアミド、ポリフェニレンスルフィド）又は金属材料（例えば鋼、黄銅、アルミニウム合金）で構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

さらに、密封装置 5 は、鋼等の金属材料で構成されており（このような密封装置の例としては、鋼板製のシールドがあげられる）、その径方向外端部 5 a が外輪 2 の内周面の軸方向両端部に取り付けられている。詳述すると、外輪 2 の内周面の軸方向両端部に形成された溝 2 b（凹部）に、密封装置 5 の径方向外端部 5 a が嵌入され加締められることにより取り付けられている。

密封装置 5 の径方向外端部 5 a は、前記略円板状部材の径方向最外端部を径方向反対側（すなわち径方向内端側）に折り返すことにより形成されて、断面略 U 字状（軸方向に沿う平面による断面）をなしており、この断面略 U 字状の径方向外端部 5 a が溝 2 b に嵌入され加締められている。

10

【 0 0 1 4 】

このとき、従来の同寸法の複列アンギュラ玉軸受と比べて、密封装置 5 を構成する前記略円板状部材の厚さ T_s は薄くなっていると同時に、溝 2 b の底部における外輪 2 の厚さ（すなわち、外輪 2 の外径面と溝 2 b の底部との間の径方向距離） T_r は大きくなっている。さらに、密封装置 5 の厚さ T_s と溝 2 b の底部における外輪 2 の厚さ T_r との比 T_s / T_r は、0.07 以下とされている。また、断面略 U 字状の径方向外端部 5 a の軸方向幅 T_c は、2.7 mm 以下とされている。

そして、密封装置 5 の径方向内端部 5 b が、内輪 1 の外周面に隙間（ラビリンス隙間）を空けて対向している。内輪 1 の外周面のうち径方向内端部 5 b に対向する部分である対向面 1 b は、径方向内端部 5 b と隙間を介して対向することによりラビリンスを形成している。

20

【 0 0 1 5 】

上記のように、本実施形態の複列アンギュラ玉軸受は、従来の同寸法の複列アンギュラ玉軸受と比べて、密封装置 5 を構成する略円板状部材の厚さ T_s が薄いので、溝 2 b の底部における外輪 2 の厚さを大きくすることができる。その結果、外輪 2 の剛性が高くなるので、密封装置 5 の加締め装着時に外輪 2 の変形が生じにくい。前記厚さの比 T_s / T_r が 0.07 超過であると、外輪 2 の剛性が不十分となって、密封装置 5 の加締め装着時に外輪 2 の変形が生じるおそれがある。

【 0 0 1 6 】

さらに、断面略 U 字状の径方向外端部 5 a の軸方向幅 T_c が小さいので、密封装置 5 の加締めに要する力が小さい。その結果、密封装置 5 の加締め装着時に外輪 2 に付加される力が小さくなるので、加締め装着時に外輪 2 の変形が生じにくい。径方向外端部 5 a の軸方向幅 T_c が 2.7 mm 超過であると、密封装置 5 の加締めに要する力が大きくなるため、密封装置 5 の加締め装着時に外輪 2 に付加される力が大きくなり、外輪 2 に変形が生じるおそれがある。

30

【 0 0 1 7 】

このように、本実施形態の複列アンギュラ玉軸受は、密封装置 5 の加締め装着時に外輪 2 の変形が生じにくいので、外輪 2 の外径面の真円度が優れている。よって、本実施形態の複列アンギュラ玉軸受は、ポンプ等のハウジングに取り付ける際の取付性が優れているとともに、回転時に異音が発生しにくい。

40

また、従来品の複列アンギュラ玉軸受における玉の直径は、通常、軸受幅の半分の 68% 以上 71% 以下であるが、本実施形態の複列アンギュラ玉軸受においては、玉 3 の直径を大径とし、複列アンギュラ玉軸受の軸受幅の半分の 75% 以上 83% 以下に設定している。

【 0 0 1 8 】

玉 3 を大径にして軸受幅に対する玉 3 の直径の割合を大きくすれば、複列アンギュラ玉軸受は高負荷容量で長寿命となる。玉 3 の直径が軸受幅の半分の 75% 未満であると、複列アンギュラ玉軸受の負荷容量が十分に向上しないおそれがある。一方、83% 超過であると、密封装置 5 と保持器 4（又は玉 3）との間の軸方向隙間が十分に確保できずに干渉するおそれがある。このような不都合がより生じにくくするためには、玉 3 の直径を軸受

50

幅の半分の80%以上83%以下に設定することがより好ましい。

【0019】

なお、外輪2が本発明の構成要件である「一方の軌道輪（密封装置が取り付けられた軌道輪）」に相当し、内輪1が本発明の構成要件である「他方の軌道輪（密封装置が滑り接触又は隙間を空けて対向する軌道輪）」に相当する。もちろん、密封装置5の径方向内端部5bが内輪1に取り付けられ、径方向外端部5aが外輪2の内周面に隙間を空けて対向している構成としても差し支えない。また、密封装置5は、外輪2の内周面の軸方向片側端部のみに取り付けられていてもよい。

【0020】

また、本実施形態の複列アンギュラ玉軸受は、密封装置5を構成する略円板状部材の厚さ T_s が薄いので、密封装置5と保持器4（又は玉3）との間の軸方向隙間が十分に確保されやすい。したがって、玉3が大径であっても密封装置5と保持器4（又は玉3）とが干渉しにくいので、本実施形態の複列アンギュラ玉軸受は、玉3の直径の大径化による高負荷容量化を適用しやすい。

10

【0021】

さらに、密封装置5と保持器4（又は玉3）との間の軸方向隙間が十分に確保されていれば、玉3が大径であっても密封装置5と保持器4（又は玉3）とが干渉しにくいので、本実施形態の複列アンギュラ玉軸受は密封性に優れている（すなわち、軸受の外部から内部への異物、塵埃の侵入や、内部から外部への潤滑剤の漏洩が生じにくい）。さらに、密封装置5と保持器4（又は玉3）とが干渉しにくいため、密封装置5の脱落、潤滑剤の漏

20

出、複列アンギュラ玉軸受からの異音、複列アンギュラ玉軸受の異常摩耗が生じにくい。

さらに、本実施形態の複列アンギュラ玉軸受は高負荷タイプの軸受であるので、外輪2の外径は50mm以上140mm以下とすることが好ましい。

【0022】

上記のような優れた特性を有していることから、本実施形態の複列アンギュラ玉軸受は、水中ポンプ等のポンプの回転軸を回転自在に支持する転がり軸受として好適に使用可能である。

水中ポンプ等の産業機械ポンプには、主に省スペース（コンパクト性）、メンテナンス費削減が強く要求されている。このためポンプメーカーは、ポンプの大容量化（送液量向上）、小型軽量化、高効率化、及び高信頼性化を目指している。特に、水中ポンプのよう

30

【0023】

本実施形態の複列アンギュラ玉軸受は、前述したように高負荷容量で長寿命であるため、産業機械ポンプに好適に使用可能である。特に水中ポンプは、モーターの回転軸を鉛直にした状態で使用するので、本実施形態の複列アンギュラ玉軸受は、該回転軸を回転自在に支持する軸受として好適に使用可能である。また、本実施形態の複列アンギュラ玉軸受は、前述したように密封性に優れているため、軸受の外部から内部への異物、塵埃の侵入や、内部から外部への潤滑剤の漏洩が生じにくい。よって、給脂等のメンテナンスをほとんど必要としないので、この点からも水中ポンプ等の産業機械ポンプに好適に使用可能である。

40

【0024】

なお、本実施形態は本発明の一例を示したものであって、本発明は本実施形態に限定されるものではない。例えば、本実施形態においては、全体が金属で構成された密封装置5の例をあげて説明したが、外輪2に取り付けられる径方向外端部5aが略板状をなし且つ金属材料製であればよく、径方向内端部5b等の他の部位については、略板状以外の形状でもよいし、ゴム、プラスチック等の高分子材料で構成されていてもよい。

【0025】

また、本実施形態においては、転がり軸受が複列アンギュラ玉軸受である例をあげて説明したが、本発明は、複列アンギュラ玉軸受以外の種類の転がり軸受、例えば単列アンギ

50

ユラ玉軸受にも適用可能であるし、深溝玉軸受，自動調心玉軸受，円筒ころ軸受，円すいころ軸受，針状ころ軸受，自動調心ころ軸受等にも適用可能である。

【 0 0 2 6 】

次に、実施例を示して、本発明をさらに具体的に説明する。外輪の内周面の軸方向両端部に形成された溝に、鋼板製のシールドの径方向外端部を嵌入し加締めることにより、外輪にシールドを取り付けて、図 1，2 の複列アンギュラ玉軸受とほぼ同様の構成の複列アンギュラ玉軸受を製造した。シールドの径方向外端部は、前述のような断面略 U 字状とされている。

【 0 0 2 7 】

実施例の複列アンギュラ玉軸受は、シールドの厚さ T_s が 0.23 mm であり、溝の底部における外輪の厚さ T_r が 4 mm であって、両厚さの比 T_s / T_r が 0.058 である。一方、比較例の複列アンギュラ玉軸受は、シールドの厚さ T_s が 0.3 mm であり、溝の底部における外輪の厚さ T_r が 3.3 mm であって、両厚さの比 T_s / T_r が 0.09 である。また、2 つの参考例の複列アンギュラ玉軸受は、実施例，比較例それぞれに対してシールドが取り付けられていないものである。

10

【 0 0 2 8 】

これら 4 つの複列アンギュラ玉軸受の外輪の外径面の真円度を測定した。実施例の真円度の測定結果を図 3 に、比較例の真円度の測定結果を図 4 に、参考例の真円度の測定結果を図 5 に示す。2 つの参考例の真円度はほぼ同一であるため、一方のみを代表して図 5 に示す。

20

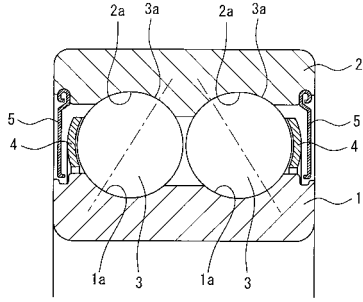
参考例の真円度を 1 とした場合の相対値で示すと、実施例の真円度は 1.8 で、比較例の真円度は 5.3 であった。これらの結果から、シールドを取り付けた状態の実施例と比較例では、実施例の複列アンギュラ玉軸受の方が、比較例の複列アンギュラ玉軸受よりも、外輪の外径面の真円度が大幅に良好であることが分かる。

【 符号の説明 】

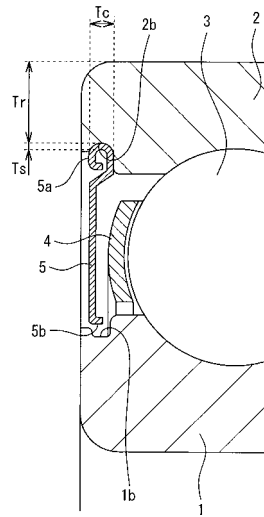
【 0 0 2 9 】

1	内輪	
1 a	軌道面	
2	外輪	
2 a	軌道面	30
2 b	溝	
3	転動体	
3 a	転動面	
4	保持器	
5	密封装置	
5 a	径方向外端部	
5 b	径方向内端部	
T_s	密封装置を構成する略円板状部材の厚さ	
T_r	溝の底部における外輪の厚さ	
T_c	断面略 U 字状の径方向外端部の軸方向幅	40

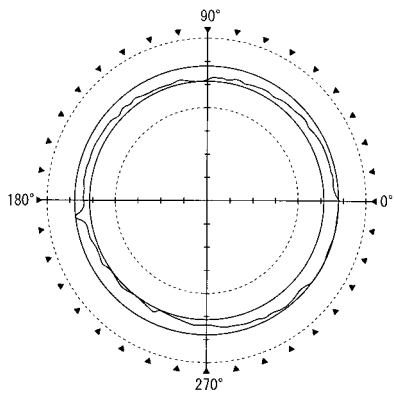
【 図 1 】



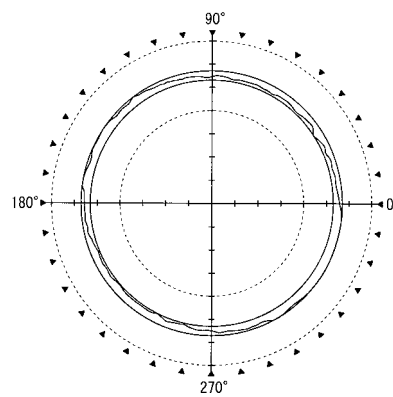
【 図 2 】



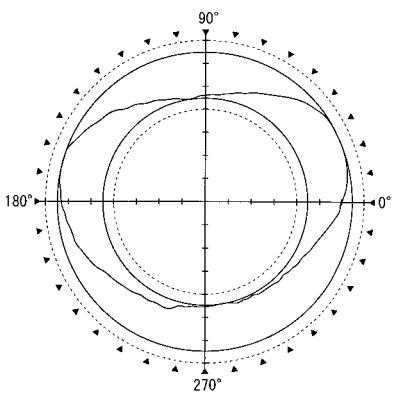
【 図 3 】



【 図 5 】



【 図 4 】



【手続補正書】

【提出日】平成24年5月28日(2012.5.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

前記課題を解決するため、本発明は次のような構成からなる。すなわち、本発明の一態様に係る複列アンギュラ玉軸受は、内輪と、外輪と、前記内輪の軌道面と前記外輪の軌道面との間に転動自在に配された複数の転動体と、前記外輪に取り付けられ前記内輪に滑り接触又は隙間を空けて対向する略円板状の密封装置と、を備え、前記転動体の直径が軸受幅の半分の75%以上83%以下である複列アンギュラ玉軸受であって、前記密封装置の径方向一端部が前記外輪に設けられた凹部に加締めにより取り付けられており、前記密封装置の厚さ T_s と、前記外輪の外径面と前記凹部の底部との間の径方向距離 T_r との比 T_s/T_r が、 0.07 以下であることを特徴とする。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の複列アンギュラ玉軸受は、外輪に設けられた凹部に密封装置の径方向一端部が加締めにより取り付けられており、密封装置の厚さ T_s と外輪の外径面と凹部の底部との間の径方向距離 T_r との比 T_s/T_r が 0.07 以下とされているため、凹部の底部における外輪の厚さが大きい。よって、外輪の剛性が高いので、加締め時に外輪の真円度が悪化しにくく、本発明の複列アンギュラ玉軸受は、外輪の真円度が優れている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

内輪と、外輪と、前記内輪の軌道面と前記外輪の軌道面との間に転動自在に配された複数の転動体と、前記外輪に取り付けられ前記内輪に滑り接触又は隙間を空けて対向する略円板状の密封装置と、を備え、前記転動体の直径が軸受幅の半分の75%以上83%以下である複列アンギュラ玉軸受であって、前記密封装置の径方向一端部が、最端部を径方向反対側に折り返すことにより形成されて、断面略U字状をなして、前記外輪に設けられた凹部に加締めにより取り付けられており、前記密封装置の厚さ T_s と、前記外輪の外径面と前記凹部の底部との間の径方向距離 T_r との比 T_s/T_r が、 0.07 以下であることを特徴とする複列アンギュラ玉軸受。

【請求項2】

前記密封装置の径方向一端部の軸方向幅が 2.7mm 以下であることを特徴とする請求項1に記載の複列アンギュラ玉軸受。

【請求項3】

前記転動体の直径が軸受幅の半分の80%以上83%以下であることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の複列アンギュラ玉軸受。

【請求項4】

前記外輪の外径が 50mm 以上 140mm 以下であることを特徴とする請求項1～3の

いずれか一項に記載の複列アンギュラ玉軸受。

フロントページの続き

- (72)発明者 田邊 晃一
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内
- (72)発明者 瀬戸 敏明
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内
- (72)発明者 阿部 大輔
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内
- Fターム(参考) 3J016 AA01 BB15 CA03
3J701 AA02 AA32 AA43 AA54 AA62 BA54 BA56 BA73 FA41