

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3744663号

(P3744663)

(45) 発行日 平成18年2月15日(2006.2.15)

(24) 登録日 平成17年12月2日(2005.12.2)

(51) Int. Cl.

F 1 6 C 33/41 (2006.01)

F I

F 1 6 C 33/41

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平9-335304	(73) 特許権者	000004204 日本精工株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号
(22) 出願日	平成9年12月5日(1997.12.5)	(73) 特許権者	597000951 株式会社高井精器 神奈川県藤沢市鵜沼神明1-3-1
(65) 公開番号	特開平10-238543	(74) 代理人	100087457 弁理士 小山 武男
(43) 公開日	平成10年9月8日(1998.9.8)	(74) 代理人	100056833 弁理士 小山 欽造
審査請求日	平成15年6月27日(2003.6.27)	(72) 発明者	鈴木 弘典 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
(31) 優先権主張番号	特願平8-349690		
(32) 優先日	平成8年12月27日(1996.12.27)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ラジアル玉軸受用保持器及びラジアル玉軸受

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の玉を転動自在に保持すべく、全体を円環状に形成し、円周方向複数個所にポケットを設けたラジアル玉軸受用保持器に於いて、上記各ポケットの内面の一部で保持器の周面側開口縁を含む部分に、これら各ポケットに保持された玉の転動中心軸をその中心軸とする方向のアキシャル円筒面を、これら各ポケットの一部で円周方向両側に設けており、これら各ポケットの内面の残部で当該ポケット内に保持する玉の転動中心軸の一端側部分を、この玉の転動面の曲率半径よりも大きな曲率半径を有する第一の球状凹面とし、同じく他端側部分を、上記玉の転動面の曲率半径よりも大きな曲率半径を有する第二の球状凹面とし、上記玉がポケット内の中立位置に存在すると仮定した状態で、上記第一の球状凹面の曲率の中心点が上記転動中心軸上で上記玉の中心よりも他端側に片寄った位置に存在し、上記第二の球状凹面の曲率の中心点が上記転動中心軸上で上記玉の中心よりも一端側に片寄った位置に存在する事を特徴とするラジアル玉軸受用保持器。

【請求項2】

外周面に内輪軌道を有する内輪と内周面に外輪軌道を有する外輪とを互いに同心に配置し、これら内輪軌道と外輪軌道との間に、請求項1に記載したラジアル玉軸受用保持器に設けた複数のポケット内に転動自在に保持された複数個の玉を転動自在に設けて成り、これら各ポケットのピッチ円の直径とこれら各玉のピッチ円の直径とを異ならせて、これら各ポケットのピッチ円をこれら各玉のピッチ円の外側又は内側に位置させたラジアル玉軸受。

10

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、各種回転機械装置に使用されるラジアル玉軸受及びこのラジアル玉軸受を構成する保持器の改良に関し、この保持器と玉との滑り接触部分の潤滑を十分に確保して、ラジアル玉軸受の振動と騒音とを低減するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

各種回転機械装置の軸受部等、各種回転部分を支持する為のラジアル玉軸受として、例えば図6に示す様な構造のものが広く使用されている。このラジアル玉軸受は、外周面に内輪軌道1を有する内輪2と内周面に外輪軌道3を有する外輪4とを互いに同心に配置し、上記内輪軌道1と外輪軌道3との間に複数個の玉5、5を転動自在に設けて成る。図示の例の場合、上記内輪軌道1と外輪軌道3とは、共に深溝型としている。又、上記複数個の玉5、5は、保持器6に設けたポケット8、8内に、転動自在に保持している。

10

## 【0003】

上記図6に示したラジアル玉軸受を構成する保持器6は、波形プレス保持器と呼ばれるもので、それぞれが金属板材をプレス成形する事により得られる、波形で円環状に形成された1対の素子9、9を組み合わせて成る。これら両素子9、9は、それぞれの円周方向複数個所に、ポケット8、8を構成する為の凹部8a、8aを形成している。そして、これら1対の素子9、9同士を、上記凹部8a、8aから外れた部分で突き合わせ、これら各部分を複数のリベット10により結合固定して、円環状で円周方向複数個所にポケット8、8を有する保持器6としている。上記各凹部8a、8aの内面中間部は、上記各玉5、5の外側の曲率半径よりも僅かに大きな曲率半径を有する、球面状の保持凹面11としている。この為、1対の素子9、9を突き合わせると、上記凹部8a、8aが組み合わされてポケット8、8を構成する。

20

## 【0004】

又、図7に示した、冠型保持器と呼ばれる保持器6aは、合成樹脂等により造られた円環状の主部7の円周方向複数個所に、玉5、5(図6)を転動自在に保持するポケット8、8を設けている。この様な冠型の保持器6aの場合、上記各ポケット8、8は、上記主部7に互いに間隔をあけて配置された1対の弾性片12、12の片側面と、上記主部7の軸方向(図7の上下方向)片面(図7の上面)でこの1対の弾性片12、12の間部分に設けられた球面状の凹面部13、13とから構成する。この凹面部13、13の曲率半径は、上記玉5の外側の曲率半径よりも僅かに大きい。

30

## 【0005】

ラジアル玉軸受を組み立てる場合には上記各玉5、5を、各ポケット8、8を構成する1対ずつの弾性片12、12の先端縁同士の間隔を弾性的に押し広げつつ、これら1対の弾性片12、12の間に押し込む。上記保持器6aは、この様にして上記各ポケット8、8内に玉5、5を抱き込む事により、これら各玉5、5を、前記内輪軌道1と外輪軌道3(図6)との間に、転動自在に保持する。

## 【0006】

前述した保持器6或は上述した保持器6aを備えたラジアル玉軸受の使用時には、上記複数個の玉5、5の転動に伴って、上記内輪2と外輪4との相対回転を自在とする。この際上記複数の玉5、5は、自転しつつ上記内輪2の周囲を公転する。又、上記保持器6、6aは、上記玉5、5の公転速度と同じ速度で、上記内輪2の周囲を回転する。

40

## 【0007】

上記内輪2の外周面と外輪4の内周面との間部分には、グリースその他の潤滑油等の潤滑剤を充填若しくは連続的に供給して、上記相対回転が円滑に行なわれる様にする。そして、ラジアル玉軸受に振動や騒音が生じない様にすると共に、焼き付き等の故障を防止する。尚、一部の玉軸受では、シール板やシールド板等の密封部材により、内輪2の外周面と外輪4の内周面との間の空間の両端開口を塞ぎ、この空間から潤滑剤が漏洩したり、或

50

はこの空間内に塵芥等の異物が進入するのを防止する場合もある。但し、前記図6には、この様な密封部材を持たない玉軸受を示している。

【0008】

上述した様な保持器6、6aを組み込んだラジアル玉軸受の場合、必要量の潤滑剤を充填若しくは供給しても、この保持器6、6aに振動が誘発され、当該保持器6、6aを組み込んだラジアル玉軸受に、保持器音と呼ばれる騒音や振動が発生する可能性がある。この様な保持器6、6aの振動は、保持器6、6aの玉5、5に対する動き量が多い事に起因して、玉5、5と保持器6、6aとの間の滑り摩擦に基づいて発生する。この様な保持器音の発生を抑える為に従来から、ポケット8、8の内面と玉5、5の転動面との間の隙間を小さくして、玉5、5に対する保持器6、6aの動き量を小さくし、保持器音の発生

10

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、単に玉5、5に対する保持器6、6aの動き量を小さくしただけでは、上記保持器6、6aのポケット8、8の内周面形状に起因して、保持器音が発生する。この理由に就いて、図8～9により説明する。保持器6、6aのポケット8の開口周縁部14、14には、図8～9に示す様に、鋭い(曲率が大きい)角部15、15が存在し、この角部15、15部分が潤滑剤の流れに対する抵抗となる。

【0010】

従って、保持器音を抑制すべくポケット8の内面と玉5の転動面との間の隙間16を小さくすると、この隙間16内に潤滑剤が流入しにくくなる。即ち、上記玉5の転動に伴って周囲空間からこの隙間16内に入り込もうとする潤滑剤は、上記各角部15、15に掻き取られて、上記隙間16内に入り込みにくくなる。この為、この隙間16内に十分な量の潤滑剤が取り込まれなくなって、保持器6、6aと玉5、5との滑り接触部分の摩擦振動を十分に抑制できなくなり、振動や騒音を誘発する。

20

【0011】

これに対して、ポケットの内面形状を、球面ではなく、保持器の放射方向の軸をその中心軸とするラジアル円筒面とする保持器も、従来から知られている。この様にポケットの内周面をラジアル円筒面とした保持器の場合には、玉の転動面に付着した潤滑剤がポケットの開口端縁部で掻き取られる事がなく、保持器と玉との滑り接触部分の摩擦振動を抑えられる反面、ポケット内に過剰の潤滑剤が取り込まれる。ポケット内に過剰の潤滑剤が取り込まれた場合には、このポケット内で玉が転動する事に対する抵抗が大きくなり、保持器を組み込んだラジアル玉軸受の回転トルクが大きくなる。ラジアル玉軸受が、例えば小型モータの回転支持部に組み込むミニアチュアベアリングの場合、回転トルクの増大は、上記小型モータを組み込んだ各種機器の性能(特に電池寿命やワウフラッタ等)に大きな影響を及ぼす為、改良が望まれている。

30

本発明のラジアル玉軸受用保持器及びラジアル玉軸受は、この様な事情に鑑みて発明したものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明のラジアル玉軸受用保持器は、前述した従来のラジアル玉軸受用保持器と同様に、複数の玉を転動自在に保持すべく、全体を円環状に形成し、円周方向複数個所にポケットを設けている。

40

特に、本発明のラジアル玉軸受用保持器に於いては、上記各ポケットの内面の一部で保持器の周面側開口縁を含む部分に、これら各ポケットに保持された玉の転動中心軸をその中心軸とする方向のアキシャル円筒面を、これら各ポケットの一部で円周方向両側に設けている。又、これら各ポケットの内面の残部で当該ポケット内に保持する玉の転動中心軸の一端側部分を、この玉の転動面の曲率半径よりも大きな曲率半径を有する第一の球状凹面とし、同じく他端側部分を、上記玉の転動面の曲率半径よりも大きな曲率半径を有する第二の球状凹面としている。そして、上記玉がポケット内の中立位置に存在すると仮定し

50

た状態で、上記第一の球状凹面の曲率の中心点が上記転動中心軸上で上記玉の中心よりも他端側に片寄った位置に存在し、上記第二の球状凹面の曲率の中心点が上記転動中心軸上で上記玉の中心よりも一端側に片寄った位置に存在する様にしている。

又、本発明のラジアル玉軸受は、外周面に内輪軌道を有する内輪と内周面に外輪軌道を有する外輪とを互いに同心に配置している。そして、これら内輪軌道と外輪軌道との間に、上述した本発明のラジアル玉軸受用保持器に設けた複数のポケット内に転動自在に保持された複数個の玉を転動自在に設けている。更に、これら各ポケットのピッチ円の直径とこれら各玉のピッチ円の直径とを異ならせて、これら各ポケットのピッチ円をこれら各玉のピッチ円の外側又は内側に位置させている。

【0013】

10

【作用】

上述の様に構成する本発明のラジアル玉軸受用保持器が、複数の玉を転動自在に保持する際の作用は、前述した従来のラジアル玉軸受用保持器の場合と同様である。

特に、本発明のラジアル玉軸受用保持器の場合には、ポケットの内面と玉の転動面との間の隙間に潤滑剤を、必要量だけ取り込む事が可能になる。この理由は次の通りである。

【0014】

アキシャル円筒面に対応する部分に於いて、ポケットに保持した玉の転動面とアキシャル円筒面との距離は、玉の走行部分（転動に伴って外輪軌道及び内輪軌道と当接する部分）に対応する部分で小さく、この走行部分から外れる程大きくなる。ポケットの開口端縁で、この端縁と上記転動面との距離に就いても同様である。従って、上記玉の転動面に付着した潤滑剤のうち、上記走行部分に付着した潤滑剤のうちの多くの部分は、上記ポケットの開口端縁で掻き取られる反面、上記走行部分から外れた部分に付着した潤滑剤のうちの多くの部分は、上記ポケットの開口端縁で掻き取られる事なく、上記ポケット内に取り込まれる。

20

【0015】

この様に走行部分に付着した潤滑剤のうちの多くの部分が掻き取られる事は、玉の転動面と外輪軌道及び内輪軌道との間に過剰の潤滑剤が存在する事を防止して、保持器を組み込んだラジアル玉軸受の回転トルク（絶対値並びに変動幅）の低減につながる。又、走行部分から外れた部分に付着し、開口端縁で掻き取られる事なくポケット内に取り込まれた潤滑剤は、玉の転動面とポケット内面との潤滑性を向上させて、保持器音と呼ばれる振動や騒音の発生防止、並びに保持器を組み込んだラジアル玉軸受の耐久性向上に寄与する。

30

【0016】

特に、上記ポケットの内面の残部に第一、第二の球状凹面を設けると共に、これら両球状凹面の曲率の中心点を、玉の中心に対し適正方向にずらせているので、これら各球状凹面及び上記アキシャル円筒面と上記玉の転動面との距離の最小値をほぼ一致させて、アキシャル方向に互る保持器の変位を防止しつつ、上記ポケット内への潤滑剤の取り込みを最適に行なわせる事ができる。

【0017】

更に、請求項2に記載したラジアル玉軸受の場合には、アキシャル円筒面の開口端縁と玉の転動面との距離が、保持器の外径側と内径側とで互いに異なる。そして、各アキシャル円筒面の開口端縁部分での潤滑剤の掻き取り効果を調節して、ポケット内への潤滑剤の送り込み量を調節し、保持器音の低減とラジアル玉軸受の低トルク化とを図れる。

40

【0018】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の実施の形態の第1例を示している。本例は、本発明を前記図7に示した冠型保持器に適用したものである。尚、本発明の特徴は、ポケット8の内面と玉5（図2、4、6、8、9参照）の転動面との間の隙間16（図8、9参照）にグリース等の潤滑剤を、必要量だけ取り込める様にすべく、上記ポケット8の内面形状を工夫した点にある。その他の部分の構成及び作用に就いては、前述した従来技術と同様であるから、同等部分に関する図示並びに説明は、省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分を中心

50

に説明する。

【0019】

円環状の主部7の軸方向片面に設けたポケット8の内面は、円周方向中央部に、球状凹面17(第一の球状凹面)を設けている。この球状凹面17は、前述の図7に示した従来の保持器6aの凹面部13と同様、このポケット8に保持する玉5の転動面の曲率半径よりも僅かに大きな曲率半径を有する。そして、この球状凹面17の円周方向両側には、本発明の特徴部分である1対のアキシャル円筒面18、18を、これら両アキシャル円筒面18、18の一端を上記球状凹面17の円周方向両端部から連続させる状態で形成している。

【0020】

これら両アキシャル円筒面18、18は、上記ポケット8に保持された玉5の転動中心軸をその中心軸としている。即ち、玉軸受を構成する内輪2と外輪4(図6)との相対回転に伴って上記ポケット8に保持された玉5は、上記主部7の中心軸と平行な転動中心軸を中心に転動する。上記ポケット8毎に1対ずつ設けるアキシャル円筒面18、18は、この転動中心軸を中心とする単一円筒面上に位置する。

【0021】

更に、上記ポケット8の両端開口部に設けた1対の弾性片12、12のうち、このポケット8を構成する内周面は、それぞれが上記球状凹面17と同心、或は上記転動中心軸上でこの球状凹面17の中心点と別の点を中心とする第二の球状凹面19、19としている。これら両第二の球状凹面19、19は、上記ポケット8に保持した玉5の走行部分が上記1対のアキシャル円筒面18、18から外れる事がない様に、上記1対のアキシャル円筒面18、18の長さとの関係で、その長さ及び形状を規制する。この為に例えば、上記球状凹面17と第二の球状凹面19、19とを、上記玉5の転動面の曲率半径よりも僅かに大きな曲率半径で、中心を上記転動中心軸に位置させる。

【0022】

上述の様に構成される本発明のラジアル玉軸受用保持器の場合には、ポケット8の内面と玉5の転動面との間の隙間にグリース等の潤滑剤を、必要量だけ取り込む事が可能になる。この理由に就いて、以下に説明する。玉軸受を構成する内輪2と外輪4との相対回転時に上記玉5は、上記転動中心軸を中心に転動する。玉5の走行部分、即ち、転動に伴って転動面が外輪軌道3及び内輪軌道1(図6)と当接する部分は、上記玉5の中心点を

【0023】

従って、上記各アキシャル円筒面18、18に対応する部分に於いて、ポケット8に保持した玉5の転動面とこれら各アキシャル円筒面18、18との距離は、上記走行部分に対応する部分で小さく、この走行部分から外れる程大きくなる。ポケット8の開口端縁で、この端縁と上記転動面との距離に就いても同様である。従って、上記玉5の転動面に付着した潤滑剤のうち、上記走行部分に付着した潤滑剤のうちの多くの部分は、上記ポケット8の開口端縁で掻き取られる。従って、玉5の転動面と外輪軌道3及び内輪軌道1との間に過剰の潤滑剤が存在する事を防止して、保持器を組み込んだラジアル玉軸受の回転トルク(絶対値並びに変動幅)の低減を図れる。

【0024】

これに対し、上記各アキシャル円筒面18、18に対応する部分に於いて、ポケット8に保持した玉5の転動面とこれら各アキシャル円筒面18、18との距離は、上記走行部分から離れるに従って大きくなる。この為、上記玉5の転動面のうち、上記走行部分から外れた部分に付着した潤滑剤のうちの多くの部分は、上記ポケット8の開口端縁で掻き取られる事なく、このポケット8内に取り込まれる。この様にしてポケット8内に取り込まれた潤滑剤は、玉5の転動面とポケット8の内面との潤滑性を向上させて、保持器音と呼ばれる振動の発生防止、並びに保持器を組み込んだラジアル玉軸受の耐久性向上に寄与する。

【0025】

又、前記球状凹面 17 及び第二の球状凹面 19、19 は、アキシャル方向に互る保持器の変位を防止しつつ、上記ポケット 8 内への潤滑剤の取り込みを効果的に行なわせるべく、互いの中心を異ならせている。この点に就いて、図 2 により説明する。図 1 ~ 2 に示す様に、1 対のアキシャル円筒面 18、18 を上記ポケット 8 の一部で円周方向（図 1 ~ 2 の左右方向）両側に設けた構造で、上記球状凹面 17 は玉 5 の転動中心軸の一端側（図 1 ~ 2 の下端側）部分に、第二の球状凹面 19、19 は同じく他端側（図 1 ~ 2 の上端側）部分に、それぞれ設けている。図 2 (A) の点  $O_5$  は、上記玉 5 がポケット 8 内の中立位置に存在すると仮定した状態での、この玉 5 の中心点である。この様な条件の下で、上記球状凹面 17 の曲率の中心点  $O_{17}$  を、上記転動中心軸上で上記玉 5 の中心  $O_5$  よりも他端側に片寄った位置に存在させる。一方、上記第二の球状凹面 19、19 の曲率の中心点  $O_{19}$  を、上記転動中心軸上で上記玉 5 の中心  $O_5$  よりも一端側に片寄った位置に存在させる。従って、上記各球状凹面 17、19 の曲率半径  $R_{17}$ 、 $R_{19}$  が上記玉 5 の転動面の曲率半径  $R_5$  よりも大きい程度は、上記各中心点  $O_5$ 、 $O_{17}$ 、 $O_{19}$  を一致させる場合に比べて著しくしている。

#### 【0026】

上述した図 2 (A) の様に、上記各球状凹面 17、19 の曲率の中心点  $O_{17}$ 、 $O_{19}$  をずらせる事により、これら各球状凹面 17、19 及び上記アキシャル円筒面 18、18 と上記玉 5 の転動面との距離の最小値  $L_{17}$ 、 $L_{18}$ 、 $L_{19}$  をほぼ一致させる事ができる。そして、これら各距離の最小値  $L_{17}$ 、 $L_{18}$ 、 $L_{19}$  をほぼ一致させる結果、アキシャル方向に互る保持器の変位を防止しつつ、上記ポケット 8 内への潤滑剤の取り込みを最適に行なわせる事ができる。この点に就いて、上記図 2 (A) の他、図 2 (B) を参照しつつ説明する。図 2 (B) に示す様に、球状凹面 17 の曲率中心と第二の球状凹面 19、19 の曲率中心とを一致させた構造の場合には、1 対のアキシャル円筒面 18、18 と玉 5 の転動面との距離の最小値  $L_{18}'$  を適正值にすると、各球状凹面 17、19 と上記玉 5 の転動面との距離の最小値  $L_{17}'$ 、 $L_{19}'$  が過大になり、この玉 5 に対する保持器のアキシャル方向の移動量が過大になる。この結果、ラジアル玉軸受の運転時に保持器が振動し易くなる。反対に、上記各球状凹面 17、19 と上記玉 5 の転動面との距離の最小値  $L_{17}'$ 、 $L_{19}'$  を適正值にすると、1 対のアキシャル円筒面 18、18 と玉 5 の転動面との距離の最小値  $L_{18}'$  が小さくなり過ぎて、上記玉 5 の転動面の走行部分に付着した潤滑剤が上記アキシャル円筒面 18、18 の開口端縁で必要以上に掻き取られ易くなり、保持器音低減の効果が損なわれる。これに対して、図 2 (A) の様に、上記各中心点  $O_{17}$ 、 $O_{19}$  をずらせば、上記各球状凹面 17、19 及び上記アキシャル円筒面 18、18 と上記玉 5 の転動面との距離の最小値  $L_{17}$ 、 $L_{18}$ 、 $L_{19}$  をほぼ一致させて、アキシャル方向に互る保持器の変位を防止しつつ、上記ポケット 8 内への潤滑剤の取り込みを最適に行なわせる事ができる。

#### 【0027】

次に、図 3 は、本発明の実施の形態の第 2 例を示している。前述した第 1 例の説明から明らかな通り、ポケット 8 の内面にアキシャル円筒面 18、18 を形成するのは、玉 5 の転動面に付着した潤滑剤のうち、走行部分に付着した潤滑剤を十分に掻き取り、この走行部分から外れた部分に付着した潤滑剤をあまり掻き取らない様にする為である。従って、ポケット 8 内に保持された玉 5 の転動方向（外輪と内輪との相対回転方向）が一定であるラジアル玉軸受に組み込む保持器の場合、上記アキシャル円筒面 18、18 は、必ずしもポケット 8 の内面の一部に、保持器の内周面から外周面にまで、ポケット 8 の全幅に互って形成する必要はない。

#### 【0028】

図 3 に示した第 2 例の構造は、この様な点を考慮して、ポケット 8 の幅方向片半部のみ、アキシャル円筒面 18 a を形成したものである。即ち、本例の場合には、主部 7 の円周方向片側部分でポケット 8 の幅方向一部、より具体的には主部 7 の直径方向外半部分に、アキシャル円筒面 18 a を形成している。本例の場合、上記ポケット 8 に保持された玉 5（図 2、4、6、8、9）は、図 3 に矢印で示した方向に回転する。従って、この玉 5 の転動面に付着した潤滑剤のうち、走行部分に付着した潤滑剤を十分に掻き取り、この走

10

20

30

40

50

行部分から外れた部分に付着した潤滑剤をあまり掻き取らない様にできる。従って、図示は省略したが、上記主部7の円周方向他側部分に形成するアキシャル円筒面は、主部7の直径方向内半部分に形成する事が好ましい。但し、潤滑条件等があまり厳しくなれば、主部7の円周方向両側部分でアキシャル円筒面を、この主部7の直径方向に関して同じ側に設ける事もできる。各球状凹面17、19及びアキシャル円筒面18aの曲率中心の位置、並びにこれら各球状凹面17、19の曲率半径を規制する事により、アキシャル方向に互る保持器の変位を防止しつつ、上記ポケット8内への潤滑剤の取り込みを最適に行なわせる事ができる事は、前述した第1例の場合と同様である。

#### 【0029】

尚、本発明は、ミニアチュアベアリングの様に、小径のラジアル玉軸受に組み込む保持器で実施する事により、顕著な効果を得られる。従って、本発明は、小径のラジアル玉軸受用の保持器として一般的に利用されている、合成樹脂製の冠型保持器で実施する事が一般的である。但し、本発明を、図6、8に示す様な、金属板製の波形保持器で実施しても、或る程度の効果を得られる。勿論、この様な波形保持器も、本発明の対象となり得る。

#### 【0030】

更に、本発明を実施する場合に、ポケットのピッチ円直径(アキシャル円筒面18、18の曲率の中心軸を結ぶ円筒面の直径)と玉のピッチ円直径とは、必ずしも一致させなくても良い。例えば、図4に示す様に、ポケット8のピッチ円 $P_8$ を玉5のピッチ円 $P_5$ よりも外側に位置させても良い。この様に両ピッチ円 $P_8$ 、 $P_5$ 同士をずらせば、上記各アキシャル円筒面18、18の開口端縁と上記玉5の転動面との距離が、保持器の外径側で大きく、内径側で小さくなる。そして、上記各アキシャル円筒面18、18の開口端縁部分での潤滑剤の掻き取り効果を調節して、上記ポケット5内への潤滑剤の送り込み量を調節し、保持器音の低減とラジアル玉軸受の低トルク化とを図れる。尚、上記両ピッチ円 $P_8$ 、 $P_5$ の大小関係は、図4とは逆にする事もできる。

#### 【0031】

##### 【実施例】

次に、本発明の効果を確認する為、本発明者が行なった実験に就いて説明する。実験は、本発明に属する保持器を組み込んだラジアル玉軸受と、従来構造に属する保持器を組み込んだラジアル玉軸受とを用意し、これら両玉軸受の外輪を固定したまま内輪を回転させ、その回転に要するトルクを測定する事により行なった。本発明に属する保持器としては、図1に示す様な形状を有するポケット8を設けたものを、従来構造に属する保持器としては、図7に示す様に、内面を単一の球状凹面としたポケットを設けたものを、それぞれ用意した。又、保持器の材質としては、ポリアミド66中にガラス繊維を10容量%混入した、繊維強化プラスチック製のものを使用した。この保持器の内径は6.7mm、外径は8.7mm、軸方向に互る高さは1.73mmのものを使用した。又、この様な保持器を組み込むラジアル玉軸受としては、呼び番号がMR115Bであるミニアチュアベアリング(内径が5mm、外径が11mm、幅が4mm)を使用した。又、潤滑は、エステル系防錆潤滑油をオイルプレーティングにより塗布した。ポケット8の内面形状以外の条件は、総て同じとした。

#### 【0032】

上述の様に、保持器のポケットの内面形状のみを変えた2種類のラジアル玉軸受を、1.5kgfの予圧を付与した状態で、5400rpmで内輪を回転させ、その回転に要するトルクを測定したところ、図5に示す様な結果を得られた。この図5に示した2種類の線図のうち、(A)に示した線図は、本発明に属する保持器を組み込んだラジアル玉軸受の回転トルクを、(B)に示した線図は、従来構造に属する保持器を組み込んだラジアル玉軸受の回転トルクを、それぞれ示している。

#### 【0033】

この様な実験の結果を示す図5の記載から明らかな通り、本発明の保持器を組み込んだラジアル玉軸受の場合には、回転トルクが安定するまでに要する時間は長い、安定後のトルクの絶対値並びに変動幅を小さくできる。これに対して、従来の保持器を組み込んだ

10

20

30

40

50

ラジアル玉軸受の場合には、回転トルクが安定するまでに要する時間は短い、安定後のトルクの絶対値並びに変動幅が大きい。回転トルクが安定するまでの時間は、ラジアル玉軸受を組み付け後、最初に運転を開始した直後だけの問題であるから、実用上大きな問題とはならない。安定後のトルクの絶対値並びに変動幅を小さくできる事が、実用上重要である。特に、図3に示す様に、ポケット8の幅方向一部にのみ、アキシャル円筒面18aを形成し、しかもこのアキシャル円筒面18aを、ポケット8の両側で、主部7の直径方向に関して同じ側に設ければ、玉5の転動面に付着した潤滑剤の掻き取り量を或る程度多くして、上記回転トルクが安定するまでに要する時間を短くできる。

【0034】

【発明の効果】

本発明のラジアル玉軸受用保持器及びラジアル玉軸受は、以上に述べた通り構成され作用する為、ラジアル玉軸受の寿命を確保しつつ、回転トルクの絶対値並びに変動幅を小さくして、ラジアル玉軸受を組み込んだ各種機器の性能向上に寄与できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態の第1例を示す、保持器の部分拡大斜視図。

【図2】 第1例に属するポケットの形状を2例を、ポケット内に玉を保持した状態で模式的に示しており、(A)はより好ましい形状を、(B)は本発明の基本的形状を、それぞれ保持器の直径方向から部分的に見た図。

【図3】 本発明の実施の形態の第2例を示す、保持器の部分拡大斜視図。

【図4】 本発明を実施する場合に於ける変形例を、玉を保持した状態で示す、図1のA-A断面に相当する図。

【図5】 本発明の効果を確認する為に行なった実験の結果を示す線図。

【図6】 従来から知られている保持器を組み込んだ玉軸受の1例を示す部分切断斜視図。

【図7】 従来から知られている保持器の別例を示す斜視図。

【図8】 図6に示した保持器に玉を保持した状態を示す拡大断面図。

【図9】 図7に示した保持器に玉を保持した状態を示す拡大断面図。

【符号の説明】

- 1 内輪軌道
- 2 内輪
- 3 外輪軌道
- 4 外輪
- 5 玉
- 6、6a 保持器
- 7 主部
- 8 ポケット
- 8a 凹部
- 9 素子
- 10 リベット
- 11 保持凹面
- 12 弾性片
- 13 凹面部
- 14 開口周縁部
- 15 角部
- 16 隙間
- 17 球状凹面
- 18、18a アキシャル円筒面
- 19 第二の球状凹面

10

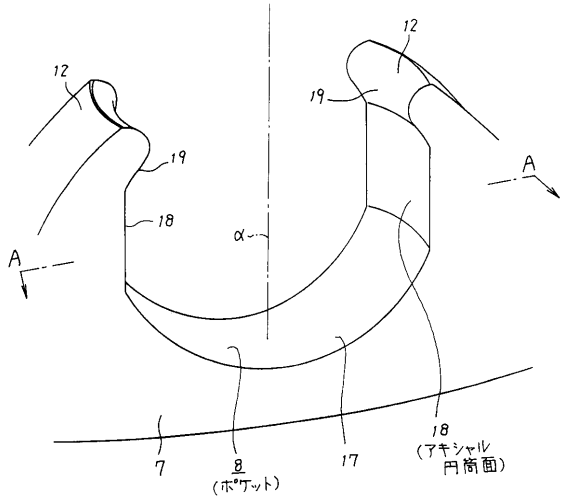
20

30

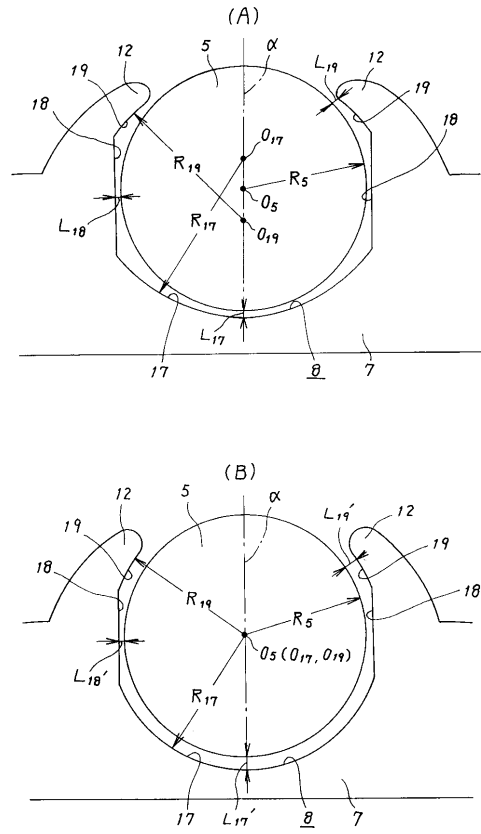
40



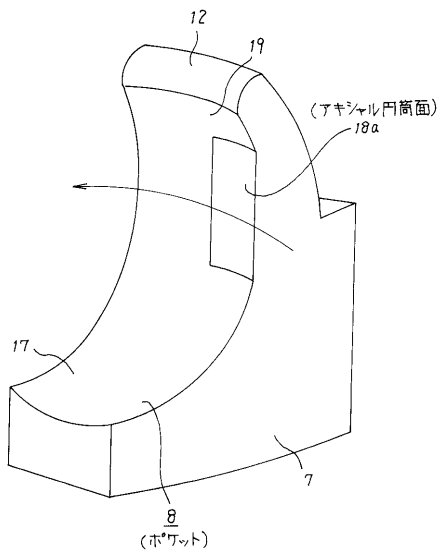
【 図 1 】



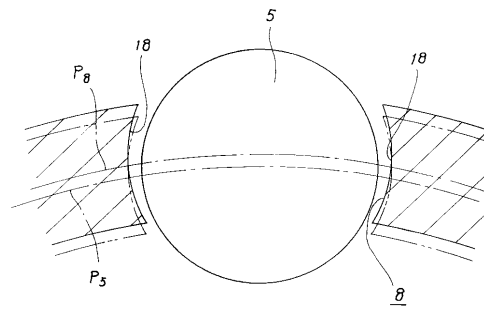
【 図 2 】



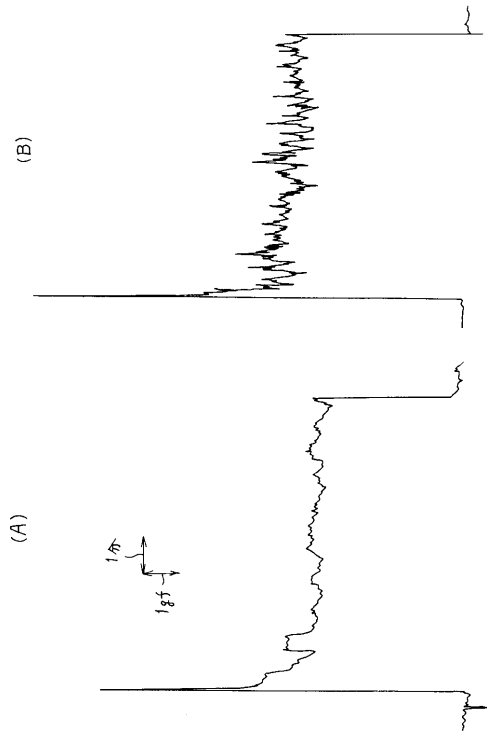
【 図 3 】



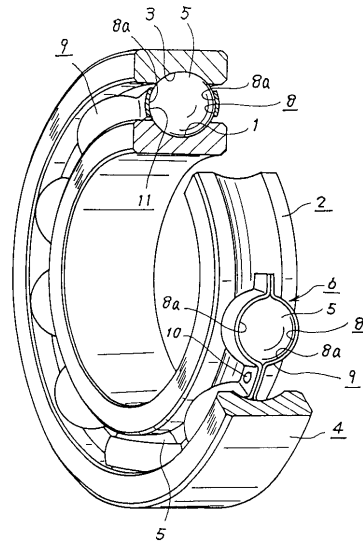
【 図 4 】



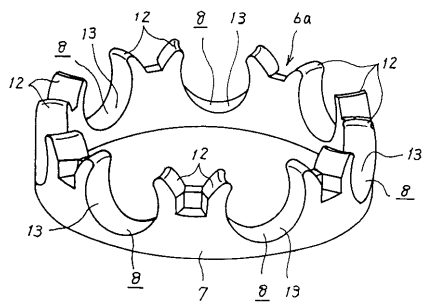
【 図 5 】



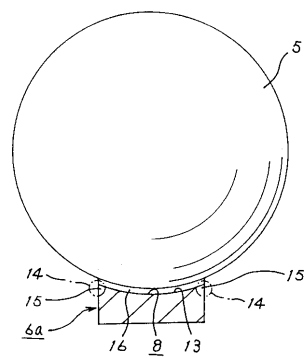
【 図 6 】



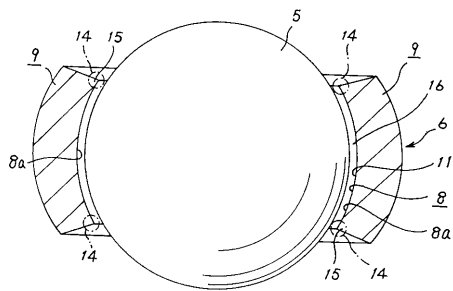
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 前原 茂樹  
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
- (72)発明者 柳川 正治  
神奈川県藤沢市鵜沼神明1-3-1 株式会社高井精器内

審査官 富岡 和人

- (56)参考文献 特開平09-049525(JP,A)  
実開昭60-069851(JP,U)  
実開昭57-124617(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16C 33/41