

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7327103号  
(P7327103)

(45)発行日 令和5年8月16日(2023.8.16)

(24)登録日 令和5年8月7日(2023.8.7)

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 C 33/41 (2006.01)

F 1 6 C 33/41

F 1 6 C 19/18 (2006.01)

F 1 6 C 19/18

請求項の数 3 (全14頁)

|          |                             |          |                               |
|----------|-----------------------------|----------|-------------------------------|
| (21)出願番号 | 特願2019-208546(P2019-208546) | (73)特許権者 | 000004204                     |
| (22)出願日  | 令和1年11月19日(2019.11.19)      |          | 日本精工株式会社                      |
| (65)公開番号 | 特開2021-80998(P2021-80998A)  |          | 東京都品川区大崎1丁目6番3号               |
| (43)公開日  | 令和3年5月27日(2021.5.27)        | (74)代理人  | 110000811                     |
| 審査請求日    | 令和4年6月7日(2022.6.7)          |          | 弁理士法人貴和特許事務所                  |
|          |                             | (72)発明者  | 石森 康浩                         |
|          |                             |          | 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  | 若林 達男                         |
|          |                             |          | 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 |
|          |                             | 審査官      | 倉田 和博                         |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アンギュラ玉軸受用保持器及びアンギュラ玉軸受

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

合成樹脂製で、円環状のリム部と、前記リム部の円周方向複数箇所から軸方向一方側にそれぞれ伸長し、凹曲面状の円周方向側面を有する複数本の柱部と、円周方向に隣り合う1対の前記柱部と前記リム部とにより三方が囲まれた、玉を保持するための複数のポケットと、を備え、

前記柱部は、軸方向一方側の端部から軸方向中間部にわたる範囲に、円周方向に隣り合う1対の前記ポケット同士を連通する切り欠きを有しており、

前記切り欠きは、円周方向視で略矩形の開口形状を有し、その内面に、前記ポケットの中心よりも径方向外側に配置され、軸方向に略直線状に伸長した外径側平坦面部と、前記ポケットの中心よりも径方向内側に配置され、軸方向に略直線状に伸長した内径側平坦面部と、前記ポケットの中心よりも軸方向他方側で、かつ、前記リム部の軸方向一方側の側面よりも軸方向一方側に配置され、径方向に直線状に伸長した奥側平坦面部とを有し、前記柱部の円周方向側面は、径方向中間部から径方向両側に向かうほど、前記ポケットの内側に張り出すように湾曲し、かつ、軸方向中間部から軸方向両側に向かうほど、前記ポケットの内側に張り出すように湾曲しており、

前記奥側平坦面部は、軸方向視で括れ形状を有している、

アンギュラ玉軸受用保持器。

【請求項2】

内周面にアンギュラ型の外輪軌道を有する外輪部材と、

外周面にアンギュラ型の内輪軌道を有する内輪部材と、  
前記外輪軌道と前記内輪軌道との間に配置された複数個の玉と、  
前記玉を転動自在に保持するための保持器と、を備え、  
前記保持器が、請求項 1 に記載したアンギュラ玉軸受用保持器である、  
アンギュラ玉軸受。

【請求項 3】

自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持するためのハブユニット軸受として用いられる、

請求項 2 に記載したアンギュラ玉軸受。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンギュラ玉軸受用保持器、及び、アンギュラ玉軸受用保持器を備えたアンギュラ玉軸受に関する。

【背景技術】

【0002】

アンギュラ玉軸受においては、例えば特開 2014-77508 号公報（特許文献 1）に記載されているように、冠型のアンギュラ玉軸受用保持器を用いて、複数個の玉を円周方向等間隔に配置し、それぞれの玉を転動自在に保持することが行われている。アンギュラ玉軸受用保持器は、円環状のリム部と、リム部の円周方向複数箇所から軸方向一方側にそれぞれ伸長した複数本の柱部と、円周方向に隣り合う 1 対の柱部とリム部とにより三方が囲まれた、玉を保持するための複数のポケットとを備える。

20

【0003】

アンギュラ玉軸受などの転がり軸受は、基本動定格荷重  $C_r$  を表す下記の式（1）を利用して、軸受の選定に必要な定格荷重を求めることが行われている。

$$C_r = b_m f_c (i \cos \alpha)^{0.7} Z^{2/3} D_w^{1.8} \dots (1)$$

ここで、式（1）中、 $b_m$  及び  $f_c$  は、軸受の材料、形状、製造品質で定まる定数であり、 $i$  は、1 個の軸受内の転動体の列数であり、 $\alpha$  は、接触角であり、 $Z$  は、1 列に含まれる転動体の数であり、 $D_w$  は、転動体の直径である。

【0004】

30

上記式（1）によれば、1 列に含まれる玉数（ $Z$ ）を増やすことで、アンギュラ玉軸受の基本動定格荷重  $C_r$  を向上することが可能になり、軸受寿命を延長できることになる。

【0005】

このような事情に鑑みて、例えば国際公開第 2006/027342 号には、1 列に含まれる玉数を増やすことができる、アンギュラ玉軸受用保持器の構造が開示されている。図 8 は、国際公開第 2006/027342 号に記載された、従来構造のアンギュラ玉軸受用保持器 1 を示している。

【0006】

アンギュラ玉軸受用保持器 1 は、円環状のリム部 2 と、複数本の柱部 3 と、複数のポケット 4 とを備える。複数本の柱部 3 のそれぞれは、凹曲面状の円周方向側面を有し、リム部 2 の円周方向複数箇所から軸方向一方側（図 8 の左側）に伸長している。複数個のポケット 4 のそれぞれは、円周方向に隣り合う 1 対の柱部 3 とリム部 2 とにより三方が囲まれた部分に形成されており、玉 5 を転動自在に保持する。

40

【0007】

従来構造のアンギュラ玉軸受用保持器 1 は、柱部 3 の軸方向一方側の端部から軸方向中間部にわたる範囲に、円周方向に隣り合うポケット 4 同士を連通する切り欠き 6 を備えている。これにより、柱部に切り欠きを備えない構造に比べて、円周方向に隣り合う玉 5 同士の距離を縮めることが可能になる。このため、アンギュラ玉軸受用保持器 1 により保持できる玉 5 の数を増やすことができ、アンギュラ玉軸受の基本動定格荷重  $C_r$  の向上を図ることができる。

50

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0008】

【文献】特開2014-77508号公報

国際公開第2006/027342号

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0009】

ただし、国際公開第2006/027342号に記載された従来構造のアンギュラ玉軸受用保持器1は、円周方向に隣り合う玉5（ポケット4）同士の円周方向距離をより短くする観点から、改良の余地がある。

10

## 【0010】

すなわち、従来構造のアンギュラ玉軸受用保持器1は、切り欠き6の内面のうち、軸方向他方側（リム部2側）の半部を、半円弧形の曲面部7により構成している。このため、図8のZ矢視図に相当する図9に示すように、柱部3の円周方向に関する肉厚は、曲面部7の全範囲で一定となり、柱部3の最小肉厚部（厚さ $t_1$ ）となる。別な言い方をすれば、柱部3の最小肉厚部は、曲面部7に沿って半円弧状に連続して存在している。また、柱部3の円周方向に関する肉厚は、曲面部7から離れるにしたがって大きくなるが、特に曲面部7の径方向外側に存在する部分の肉厚は急激に大きくなる。

## 【0011】

20

したがって、アンギュラ玉軸受用保持器1を合成樹脂の射出成形により造る場合には、肉厚の差異に起因して生じる固化のタイミングのずれなどに基づいて、切り欠き6の精度を良好にすることが困難になる。具体的には、柱部3のうちで、曲面部7（最小肉厚部）の周囲に存在する部分の肉厚変化が一定でなく、薄肉部は厚肉部より先に固化するので、曲面部7が固化した後、曲面部7の周囲に存在する部分が固化する際に曲面部7に作用する力が不均一になり、曲面部7に皺などの不均一な変形が生じやすくなり、切り欠き6の精度、強度や剛性が低くなりやすくなる。切り欠き6の精度、強度や剛性が低下すると、玉5同士の接触や異音の発生、軸受寿命の低下などを引き起こす可能性がある。このような理由から、従来構造のアンギュラ玉軸受用保持器1においては、曲面部7における肉厚を、射出成形を行うのに最小限必要な厚さよりも厚くする（余裕を持たせる）必要がある。

30

## 【0012】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、円周方向に隣り合うポケット同士の円周方向距離を十分に縮め、保持できる玉数を増やすことができる、アンギュラ玉軸受用保持器を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0013】

本発明の一態様にかかるアンギュラ玉軸受用保持器は、合成樹脂製で、円環状のリム部と、複数本の柱部と、複数のポケットとを備える。

前記柱部は、凹曲面状の円周方向側面を有し、前記リム部の円周方向複数箇所から軸方向一方側にそれぞれ伸長している。

40

前記ポケットは、玉を転動自在に保持する部分であり、円周方向に隣り合う1対の前記柱部と前記リム部とにより三方が囲まれた部分に形成（画定）されている。

前記柱部は、軸方向一方側の端部から軸方向中間部にわたる範囲に、円周方向に隣り合う1対の前記ポケット同士を連通する切り欠きを有する。

前記切り欠きは、円周方向視で略矩形の開口形状を有しており、その内面に、前記ポケットの中心よりも径方向外側に配置され、軸方向に略直線状に伸長した外径側平坦面部と、前記ポケットの中心よりも径方向内側に配置され、軸方向に略直線状に伸長した内径側平坦面部と、前記ポケットの中心よりも軸方向他方側で、かつ、前記リム部の軸方向一方側の側面よりも軸方向一方側に配置され、径方向に直線状に伸長した奥側平坦面部とを有する。

50

前記柱部の円周方向側面は、径方向中間部から径方向両側に向かうほど、前記ポケットの内側に張り出すように湾曲し、かつ、軸方向中間部から軸方向両側に向かうほど、前記ポケットの内側に張り出すように湾曲している。

前記奥側平坦面部は、軸方向視で括れ形状を有している。

【 0 0 1 4 】

本発明の一態様にかかるアンギュラ玉軸受は、内周面にアンギュラ型の外輪軌道を有する外輪部材と、外周面にアンギュラ型の内輪軌道を有する内輪部材と、前記外輪軌道と前記内輪軌道との間に配置された複数個の玉と、前記玉を回転自在に保持する保持器と、を備え、前記保持器が、本発明の一態様にかかるアンギュラ玉軸受用保持器である。

【 0 0 1 5 】

本発明の一態様にかかるアンギュラ玉軸受は、自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持するためのハブユニット軸受として用いることができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明のアンギュラ玉軸受用保持器によれば、円周方向に隣り合うポケット同士の円周方向距離を十分に縮めることができ、保持できる玉数を増やすことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】図 1 は、実施の形態の第 1 例にかかるハブユニット軸受の断面図である。

【図 2】図 2 は、図 1 の X 部拡大図である。

【図 3】図 3 は、玉をポケットに保持した状態のアンギュラ玉軸受用保持器を取り出して示す、部分拡大斜視図である。

【図 4】図 4 は、玉をポケットに保持した状態のアンギュラ玉軸受用保持器を取り出し、軸方向一方側から見た部分拡大端面図である。

【図 5】図 5 は、アンギュラ玉軸受用保持器を取り出して示す半部断面図である。

【図 6】図 6 は、アンギュラ玉軸受用保持器を取り出して示す、部分拡大斜視図である。

【図 7】図 7 は、図 6 の Y 1 矢視図に相当する模式図である。

【図 8】図 8 は、従来構造のアンギュラ玉軸受用保持器を示す、半部断面図である。

【図 9】図 9 は、図 8 の Z 矢視図に相当する模式図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

[ 実施の形態の第 1 例 ]

実施の形態の第 1 例について、図 1 ~ 図 7 を用いて説明する。

【 0 0 1 9 】

本例では、本発明のアンギュラ玉軸受用保持器を備えたアンギュラ玉軸受を、自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持するためのハブユニット軸受（複列のアンギュラ玉軸受）に適用した場合について説明する。

【 0 0 2 0 】

本例のハブユニット軸受 8 は、内輪回転型で、かつ、駆動輪用のいわゆる第 3 世代のハブユニット軸受であって、外輪部材に相当する外輪 9 と、内輪部材に相当するハブ 10 と、複数個の玉 11 と、1 対のアンギュラ玉軸受用保持器 12 とを備えている。

なお、ハブユニット軸受 8 に関して、軸方向外側は、車両に組み付けた状態で車両の幅方向外側となる図 1 ~ 図 2 の左側であり、軸方向内側は、車両に組み付けた状態で車両の幅方向中央側となる図 1 ~ 図 2 の右側である。

【 0 0 2 1 】

外輪 9 は、S 5 3 C などの中炭素鋼製で、略円筒形状を有している。外輪 9 は、内周面に、アンギュラ型の複列の外輪軌道 13 a、13 b を有しており、外周面の軸方向中間部に、径方向外側に向けて突出した静止フランジ 14 を有している。静止フランジ 14 は、円周方向複数箇所に、軸方向に貫通する支持孔 15 を有する。外輪 9 は、支持孔 15 へ挿通したボルトにより、懸架装置に対し支持固定され、車輪が回転する際にも回転しない。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 2 】

ハブ 1 0 は、外輪 9 の径方向内側に外輪 9 と同軸に配置されており、S 5 3 C などの中炭素鋼製のハブ輪 1 6 と、S U J 2 などの高炭素クロム鋼製の内輪 1 7 とを組み合わせる。ハブ 1 0 は、外周面のうち、複列の外輪軌道 1 3 a、1 3 b と対向する部分に、アンギュラ型の複列の内輪軌道 1 8 a、1 8 b を有している。

## 【 0 0 2 3 】

ハブ輪 1 6 は、内輪 1 7 を外嵌保持する軸部材であり、軸部 1 9 と、回転フランジ 2 0 と、パイロット部 2 1 とを有している。本例では、ハブユニット軸受 8 を、駆動輪用としているため、ハブ輪 1 6 は、中心部に、軸方向に貫通するスプライン孔 2 2 を有する。スプライン孔 2 2 には、駆動軸がスプライン係合される。駆動軸は、エンジンや電動モータなどの駆動源により直接回転駆動されるか、又は、トランスミッションを介して回転駆動される。自動車の走行時には、駆動軸によりハブ 1 0 を回転駆動することで、ハブ 1 0 の回転フランジ 2 0 に結合固定された車輪及び制動用回転体を回転駆動する。ただし、本発明を、従動輪用のハブユニット軸受に適用する場合には、ハブ輪として中実状のものを使用することができる。

10

## 【 0 0 2 4 】

軸部 1 9 は、ハブ輪 1 6 の軸方向内側部から軸方向中間部にわたる範囲に備えられている。軸部 1 9 は、軸方向内側部に、軸方向外側に隣接する部分よりも外径が小さい、内輪 1 7 が外嵌される小径部 2 3 を有しており、軸方向中間部の外周面に、外側列の内輪軌道 1 8 a を有している。軸部 1 9 は、小径部 2 3 の軸方向外側に隣接する軸方向中間部の外周面に、軸方向内側を向いた段差面 2 4 をさらに有している。小径部 2 3 は、軸方向内側の端部に、径方向外側に向けて折れ曲がり、内輪 1 7 の軸方向内側の端面を押え付けるかしめ部 2 5 を有する。

20

## 【 0 0 2 5 】

回転フランジ 2 0 は、ハブ輪 1 6 のうち、外輪 9 の軸方向外側の端部よりも軸方向外側に位置する部分に備えられており、略円輪形状を有している。回転フランジ 2 0 は、径方向中間部の円周方向複数箇所に、軸方向に貫通する取付孔 2 6 を有する。取付孔 2 6 のそれぞれには、スタッド 2 7 が圧入されている。スタッド 2 7 の先端部には、図示しないナットが螺合される。これにより、車輪を構成するホイール及び制動用回転体を、回転フランジ 2 0 の軸方向外側に固定する。本発明を実施する場合には、回転フランジに雌ねじ孔を形成し、該雌ねじ孔にハブボルトを直接螺合することにより、ホイール及び制動用回転体を、回転フランジの軸方向外側に固定しても良い。

30

## 【 0 0 2 6 】

パイロット部 2 1 は、ホイール及び制動用回転体をがたつきのない隙間嵌めで外嵌するためのもので、ハブ輪 1 6 の軸方向外側の端部に備えられており、略円筒形状を有している。

## 【 0 0 2 7 】

内輪 1 7 は、円環形状を有しており、外周面に内側列の内輪軌道 1 8 b を有している。内輪 1 7 は、軸部 1 9 に備えられた小径部 2 3 に締り嵌めで外嵌され、段差面 2 4 と、かしめ部 2 5 とにより軸方向両側から挟持されている。

40

## 【 0 0 2 8 】

玉 1 1 は、高炭素クロム鋼又はセラミック製で、複列の外輪軌道 1 3 a、1 3 b と複列の内輪軌道 1 8 a、1 8 b との間に、それぞれの列ごとに複数個ずつ、円周方向に離隔して配置されるとともに、それぞれの列のアンギュラ玉軸受用保持器 1 2 により転動自在に保持されている。この状態で、複列に配置された玉 1 1 には、背面組み合わせ型 ( D B 型 ) の接触角が付与されている。本例では、軸方向内側列の玉 1 1 のピッチ円直径と、軸方向外側列の玉 1 1 のピッチ円直径とを互いに同じとしているが、本発明は、軸方向内側列の玉のピッチ円直径と、軸方向外側列の玉のピッチ円直径とが互いに異なる異径 P C D 型のハブユニット軸受に適用することもできる。

## 【 0 0 2 9 】

50

外輪 9 の内周面とハブ 10 の外周面との間に存在し、かつ、複数の玉 11 が設置された環状の内部空間 28 には、図示しないグリースを封入している。内部空間 28 に封入したグリースが、外部空間 29 に漏洩することを防止するとともに、泥水などの異物が外部空間 29 から内部空間 28 に侵入することを防止するために、内部空間 28 の軸方向外側の開口部を外側密封部材 30 により塞ぎ、かつ、内部空間 28 の軸方向内側の開口部を内側密封部材 31 により塞いでいる。

【0030】

外側密封部材 30 は、外側芯金 32 と、外側シール部材 33 とを備える。

【0031】

外側芯金 32 は、冷間圧延鋼板などの金属板にプレス加工を施して造られており、略 L 字形の断面形状を有し、全体が円環状である。外側芯金 32 は、外輪 9 の軸方向外側の端部に内嵌固定されている。

10

【0032】

外側シール部材 33 は、アクリロニトリルブタジエンゴム（NBR）などの弾性材製で、外側芯金 32 の表面に全周にわたり固定されている。外側シール部材 33 は、少なくとも 1 本（図示の例では 3 本）のシールリップ 34 を有する。シールリップ 34 は、先端部を、軸部 19 の外周面又は回転フランジ 20 の軸方向内側面に全周にわたり摺接させている。

【0033】

内側密封部材 31 は、スリング 35 と、シールリング 36 とを備える。

20

【0034】

スリング 35 は、ステンレス鋼板又は防錆処理が施された冷間圧延鋼板（SPCC）などの金属板に、プレス加工を施して造られており、L 字形の断面形状を有し、全体が円環状である。スリング 35 は、内輪 17 の軸方向内側の端部に外嵌固定されている。なお、スリング 35 の軸方向内側面には、車輪の回転速度を検出するために利用するエンコーダを取り付けることもできる。

【0035】

シールリング 36 は、芯金 37 と、シール部材 38 とを備える。

【0036】

芯金 37 は、冷間圧延鋼板などの金属板にプレス加工を施して造られており、略 L 字形の断面形状を有し、全体が円環状である。芯金 37 は、外輪 9 の軸方向内側の端部に内嵌固定されている。

30

【0037】

シール部材 38 は、アクリロニトリルブタジエンゴム（NBR）などの弾性材製で、芯金 37 の表面に全周にわたり固定されている。シール部材 38 は、複数本（図示の例では 3 本）のシールリップ 39 を有する。シールリップ 39 は、先端部を、スリング 35 の表面に全周にわたり接触又は近接対向させている。

【0038】

次に、本例のアンギュラ玉軸受用保持器 12 について、図 2 ～ 図 7 を参照して詳しく説明する。なお、アンギュラ玉軸受用保持器 12 に関して、軸方向、径方向及び円周方向とは、特に断らない限り、アンギュラ玉軸受用保持器 12 を構成する、後述のリム部 40 に関する各方向をいう。

40

【0039】

アンギュラ玉軸受用保持器 12 は、合成樹脂を射出成形することにより全体が一体に造られた、冠型保持器であり、リム部 40 と、複数本の柱部 41 と、複数個のポケット 42 とを備える。

【0040】

アンギュラ玉軸受用保持器 12 を構成する合成樹脂としては、ポリアミド 66（PA66）の他、ポリアミド 6（PA6）、ポリアミド 46（PA46）、ポリアミド 9T（PA9T）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポリエチレンテレフタレート（PE

50

T)、ポリアセタール(POM)、フェノール樹脂(PF)などの各種の合成樹脂を採用することができる。これらの合成樹脂には、必要に応じて、ガラス繊維、ポリエチレン繊維、カーボン繊維、アラミド繊維などの各種の強化繊維を混入することができる。

【0041】

リム部40は、円環状に構成されている。リム部40は、円筒面状の内周面を有し、ハブ輪16を構成する軸部19の軸方向中間部の外径及び内輪17の軸方向外側部の外径よりもわずかに大きい内径を有する。また、リム部40は、円筒面状の外周面を有し、外輪9の軸方向中間部の内径よりも小さい外径を有する。リム部40の軸方向一方側の側面には、円周方向に関して等間隔に柱部41が配置されている。リム部40の軸方向一方側の側面のうち、柱部41から円周方向に外れた部分は、凹曲面状に構成されている。リム部40の軸方向他方側の側面は、リム部40の中心軸に直交する仮想平面上に存在する平坦面である。

10

【0042】

なお、アンギュラ玉軸受用保持器12に関して、軸方向一方側は、図1の右側の列のアンギュラ玉軸受用保持器12については右側であり、図1の左側の列のアンギュラ玉軸受用保持器12については左側である。また、アンギュラ玉軸受用保持器12に関して、軸方向他方側は、図1の右側の列のアンギュラ玉軸受用保持器12については左側であり、図1の左側の列のアンギュラ玉軸受用保持器12については右側である。

【0043】

複数本の柱部41のそれぞれは、凹曲面状の円周方向側面を有しており、リム部40の円周方向等間隔となる複数箇所から軸方向一方側に伸長している。柱部41の径方向内側面は、リム部40の内周面から軸方向一方側に伸長しており、軸方向一方側の端部を除き、リム部40の内周面と同一仮想円筒面上に存在している。柱部41の径方向外側面は、軸方向一方側に向かうほど径方向外側に伸長した略円弧形の断面形状を有する軸方向他方側部と、リム部40の中心軸と略平行に配置された軸方向一方側部とを有している。このため、柱部41は、軸方向他方側部において、軸方向一方側に向かうほど径方向幅が大きくなっている。

20

【0044】

複数個のポケット42のそれぞれは、玉11を転動自在に保持する部分であり、円周方向に隣り合う1対の柱部41とリム部40とにより三方が囲まれた部分に形成(画成)されている。ポケット42の内面は、円周方向に対向するそれぞれが凹曲面状の1対の柱部41の円周方向側面と、凹曲面状のリム部40の軸方向一方側の側面とにより、部分球状凹面又は部分円筒凹面に構成されており、玉11の転動面の曲率半径よりもわずかに大きい曲率半径を有する。ポケット42の中心Cは、ポケット42内に保持される玉11の中心と実質的に一致している。

30

【0045】

柱部41の円周方向側面は、径方向中間部(中央部)から径方向両側に向かうほど、ポケット42の内側に張り出すように湾曲している。これにより、円周方向に隣り合う1対の柱部41の円周方向側面同士の間隔(ポケット42の開口幅)は、柱部41の径方向外側の端部及び径方向内側の端部において、玉11の直径よりも小さくなっている。このため、玉11が、ポケット42の内側から径方向外側及び径方向内側に抜け出ることが防止される。

40

【0046】

柱部41の円周方向側面は、軸方向中間部から軸方向両側に向かうほど、ポケット42の内側に張り出すように湾曲している。これにより、円周方向に隣り合う1対の柱部41の円周方向側面同士の間隔は、柱部41の軸方向一方側の端部及び軸方向他方側の端部において、玉11の直径よりも小さくなっている。このため、玉11が、ポケット42の内側から軸方向一方側に抜け出ることが防止される。

【0047】

玉11をポケット42の内側に挿入する作業は、円周方向に隣り合う1対の柱部41の

50

軸方向一方側の端部同士の間隔を弾性的に拡げ、玉 1 1 をポケット 4 2 の内側に押し込むことによって行う。

【 0 0 4 8 】

円周方向に隣り合う玉 1 1 同士の円周方向距離は、玉 1 1 のピッチ円 P 上で最も小さくなる。このため、柱部 4 1 のうちで、玉 1 1 のピッチ円 P が通過する部分の円周方向に関する肉厚を小さくすれば、円周方向に隣り合う玉 1 1 同士の円周方向距離を縮められることになる。そこで本例では、柱部 4 1 の円周方向に関する肉厚を薄くし、柱部 4 1 のうちで、玉 1 1 のピッチ円 P が通過する部分を含む、軸方向一方側の端部から軸方向中間部にわたる範囲に、円周方向に隣り合うポケット 4 2 同士を連通する切り欠き 4 3 を形成している。別な言い方をすれば、柱部 4 1 の肉厚を薄くすることにより、柱部 4 1 のうちで、

10

【 0 0 4 9 】

切り欠き 4 3 は、柱部 4 1 の軸方向一方側の端面及び円周方向両側面にそれぞれ開口しており、円周方向視で略矩形の開口形状を有している。切り欠き 4 3 の内面は、U 字形（コ字形）に構成されており、外径側平坦面部 4 4 と、内径側平坦面部 4 5 と、奥側平坦面部 4 6 と、1 対の曲面部 4 7 a、4 7 b とを備える。

【 0 0 5 0 】

外径側平坦面部 4 4 は、切り欠き 4 3 の内面のうち、径方向外側の側面を構成しており、ポケット 4 2 の中心 C（ピッチ円 P）よりも径方向外側に配置され、軸方向に略直線状に伸長している。外径側平坦面部 4 4 は、軸方向一方側に向かうほど径方向外側に向かう方向にわずかに傾斜している。

20

【 0 0 5 1 】

内径側平坦面部 4 5 は、切り欠き 4 3 の内面のうち、径方向内側の側面を構成しており、ポケット 4 2 の中心 C（ピッチ円 P）よりも径方向内側に配置され、軸方向に略直線状に伸長している。内径側平坦面部 4 5 は、ピッチ円 P を軸方向に跨ぐように配置されており、軸方向一方側に向かうほど径方向内側に向かう方向にわずかに傾斜している。このため、切り欠き 4 3 の径方向に関する開口幅は、軸方向一方側に向かうほど大きくなる。

【 0 0 5 2 】

奥側平坦面部 4 6 は、切り欠き 4 3 の内面のうちの底面を構成しており、ポケット 4 2 の中心 C（ピッチ円 P）よりも軸方向他方側に配置され、径方向に直線状に伸長している。奥側平坦面部 4 6 は、ピッチ円 P を径方向に跨ぐように、リム部 4 0 の軸方向他方側の側面と略平行に配置されている。

30

【 0 0 5 3 】

1 対の曲面部 4 7 a、4 7 b のうち、一方の曲面部 4 7 a は、切り欠き 4 3 の内面のうちの径方向外側の隅角部を構成しており、凹円筒面状に湾曲している。曲面部 4 7 a は、ピッチ円 P を軸方向に跨ぐように配置されており、外径側平坦面部 4 4 の軸方向他方側の端部と奥側平坦面部 4 6 の径方向外側の端部とを滑らかにつないでいる。1 対の曲面部 4 7 a、4 7 b のうち、他方の曲面部 4 7 b は、切り欠き 4 3 の内面のうちの径方向内側の隅角部を構成しており、凹円筒面状に湾曲している。曲面部 4 7 b は、内径側平坦面部 4 5 の軸方向他方側の端部と奥側平坦面部 4 6 の径方向内側の端部とを滑らかにつないでいる。なお、本例では、径方向外側に配置された曲面部 4 7 a の曲率半径が、径方向内側に配置された曲面部 4 7 b の曲率半径よりも大きい。

40

【 0 0 5 4 】

円周方向に隣り合う玉 1 1 同士の円周方向距離は、玉 1 1 のピッチ円 P 上で最も小さくなるため、柱部 4 1 の円周方向に関する肉厚は、切り欠き 4 3 を備えないと仮定した場合に、玉 1 1 のピッチ円 P が通過する部分で最も薄くなり、ピッチ円 P が通過する部分から径方向外側及び径方向内側にそれぞれ離れるほど厚くなり、かつ、ピッチ円 P が通過する部分から軸方向一方側及び軸方向他方側にそれぞれ離れるほど厚くなる。

50

## 【 0 0 5 5 】

このため、柱部 4 1 のうちで、玉 1 1 のピッチ円 P が通過する部分を含む、軸方向一方側の端部から軸方向中間部にわたる範囲に、円周方向視で略矩形の開孔形状を有する切り欠き 4 3 を形成した場合、切り欠き 4 3 の内面を構成する奥側平坦面部 4 6 の形状は、図 6 の Y 1 矢視図に相当する図 7 に示すように、1 対の凹円弧（柱部 4 1 の円周方向側面）をそれぞれの底部を近づけるように対向させた、くびれ形状（略鼓形状）となる。したがって、奥側平坦面部 4 6 における柱部 4 1 の肉厚は、長さ方向に関して一定ではなくなる。具体的には、奥側平坦面部 4 6 に関して、長さ方向中間部における肉厚が、長さ方向両側部における肉厚よりも小さくなり、柱部 4 1 のうちで円周方向に関する肉厚が最も小さくなった最小肉厚部（厚さ  $t_0$ ）となる。つまり、本例では、奥側平坦面部 4 6 の長さ方向中間部に、柱部 4 1 の円周方向に関する最小肉厚部が位置している。

10

## 【 0 0 5 6 】

玉 1 1 が転動する際には、玉 1 1 の転動面は、柱部 4 1 の円周方向側面のうち、曲面部 4 7 a、内径側平坦面部 4 5 及び奥側平坦面部 4 6 のそれぞれの長さ方向中間部の近傍に接触し、特に最小肉厚部となる奥側平坦面部 4 6 には強度や剛性が求められる。

## 【 0 0 5 7 】

柱部 4 1 は、軸方向一方側の端部から軸方向中間部にわたる範囲に切り欠き 4 3 を形成することで、軸方向一方側部に、径方向に離隔した外径側柱片 4 8 と内径側柱片 4 9 とを有する。外径側柱片 4 8 は、内径側柱片 4 9 よりも、軸方向一方側にわずかに突出している。内径側柱片 4 9 の軸方向一方側の端部は、内輪軌道 1 8 a、1 8 b との干渉を防止するために、径方向内側部を切除したとき先細り形状を有している。内径側柱片 4 9 の軸方向一方側の端部の径方向内側面は、軸方向一方側に向かうほど径方向外側に向かう方向に傾斜した傾斜面 5 0 である。内径側柱片 4 9 の軸方向一方側の端部は、リム部 4 0 の内径よりも大きく、かつ、リム部 4 0 外径よりも小さい直径を有する。

20

## 【 0 0 5 8 】

本例のアンギュラ玉軸受用保持器 1 2 は、従来から知られた各種の射出成形法により造ることができるが、例えば、固定型と移動型とを用いた、アキシアルドローによる射出成形によって造ることができる。

## 【 0 0 5 9 】

以上のような本例のアンギュラ玉軸受用保持器 1 2 によれば、円周方向に隣り合うポケット 4 2 同士の円周方向距離を十分に短くすることができて、保持できる玉 1 1 の数を増やすことができる。

30

すなわち、本例では、柱部 4 1 のうちで、玉 1 1 のピッチ円 P が通過する部分を含む、軸方向一方側の端部から軸方向中間部にわたる範囲に、円周方向視で略矩形の開孔形状を有する切り欠き 4 3 を形成している。このため、切り欠き 4 3 の内面を構成する奥側平坦面部 4 6 の形状を、長さ方向中間部が長さ方向両側部よりも細く（薄く）なったくびれ形状とすることができ、奥側平坦面部 4 6 の長さ方向中間部に、柱部 4 1 の円周方向に関する最小肉厚部を位置させることができる。

## 【 0 0 6 0 】

アンギュラ玉軸受用保持器 1 2 を射出成形により造る場合、肉厚の小さい部分は、肉厚の大きい部分よりも早く固化する。このため、柱部 4 1 の最小肉厚部となる、奥側平坦面部 4 6 の長さ方向中間部は、柱部 4 1 のその他の部分よりも早く固化を生じる。したがって、早期に固化した、奥側平坦面部 4 6 の長さ方向中間部は、奥側平坦面部 4 6 の長さ方向両側部の固化に伴う収縮により、長さ方向（径方向）に引っ張られ、形が整えられる。具体的には、奥側平坦面部 4 6 は、皺がよることなく、中心線が直線状になる。

40

## 【 0 0 6 1 】

このため、奥側平坦面部 4 6 に残留する引張り応力により、奥側平坦面部 4 6 の精度を良好にすることができるとともに、奥側平坦面部 4 6 の周縁部の強度や剛性を高くすることができる。これにより本例では、柱部 4 1 の最小肉厚部となる、奥側平坦面部 4 6 の長さ方向中間部の肉厚を、射出成形を行うのに最小限必要な厚さ（ $t_0 < t_1$ ）とすること

50

ができる。この結果、国際公開第 2 0 0 6 / 0 2 7 3 4 2 号に記載された従来構造のアンギュラ玉軸受用保持器に比べて、円周方向に隣り合うポケット 4 2 ( 玉 1 1 ) 同士の円周方向距離を十分に短くすることができる。このため、アンギュラ玉軸受用保持器 1 2 により保持可能な玉 1 1 の数を増やすことが可能になり、ハブユニット軸受 8 の基本動定格荷重  $C_r$  の向上を図れる。

#### 【 0 0 6 2 】

本発明のアンギュラ玉軸受は、第 3 世代のハブユニット軸受に限らず、例えば、第 1 世代のハブユニット軸受、第 2 世代のハブユニット軸受などの、他の世代のハブユニット軸受に適用することもできる。また、本発明のアンギュラ玉軸受は、ハブユニット軸受に限らず、各種機械装置に組み込まれる単列又は複列のアンギュラ玉軸受に適用することができる。

10

#### 【符号の説明】

#### 【 0 0 6 3 】

- 1     アンギュラ玉軸受用保持器
- 2     リム部
- 3     柱部
- 4     ポケット
- 5     玉
- 6     切り欠き
- 7     曲面部
- 8     ハブユニット軸受
- 9     外輪
- 1 0     ハブ
- 1 1     玉
- 1 2     アンギュラ玉軸受用保持器
- 1 3 a、1 3 b   外輪軌道
- 1 4     静止フランジ
- 1 5     支持孔
- 1 6     ハブ輪
- 1 7     内輪
- 1 8 a、1 8 b   内輪軌道
- 1 9     軸部
- 2 0     回転フランジ
- 2 1     パイロット部
- 2 2     スプライン孔
- 2 3     小径部
- 2 4     段差面
- 2 5     かしめ部
- 2 6     取付孔
- 2 7     スタッド
- 2 8     内部空間
- 2 9     外部空間
- 3 0     外側密封部材
- 3 1     内側密封部材
- 3 2     外側芯金
- 3 3     外側シール部材
- 3 4     シールリップ
- 3 5     スリング
- 3 6     シールリング
- 3 7     芯金

20

30

40

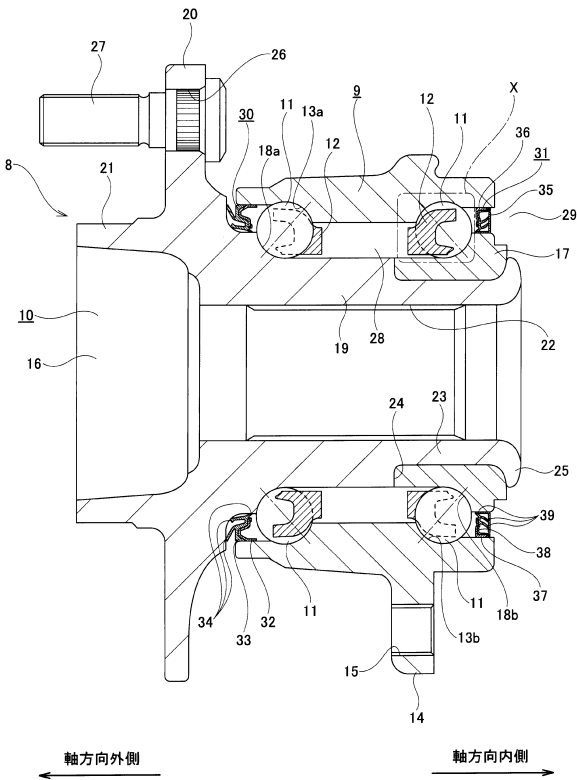
50

- 3 8 シール部材
- 3 9 シールリップ
- 4 0 リム部
- 4 1 柱部
- 4 2 ポケット
- 4 3 切り欠き
- 4 4 外径側平坦面部
- 4 5 内径側平坦面部
- 4 6 奥側平坦面部
- 4 7 a、4 7 b 曲面部
- 4 8 外径側柱片
- 4 9 内径側柱片
- 5 0 傾斜面

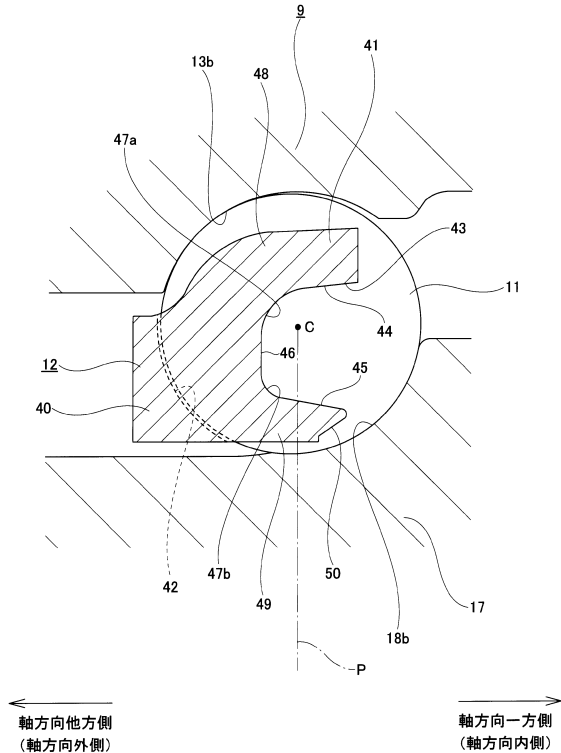
10

【図面】

【図 1】



【図 2】



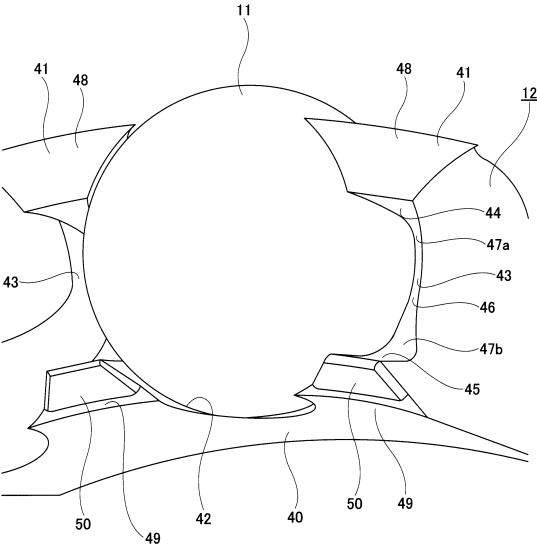
20

30

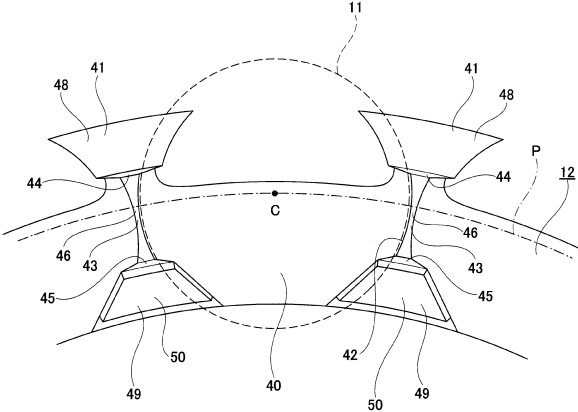
40

50

【図 3】

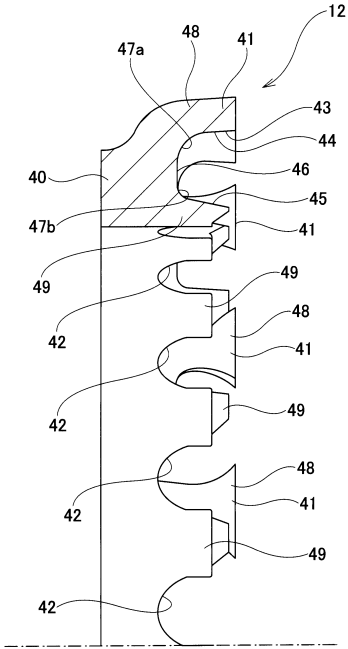


【図 4】



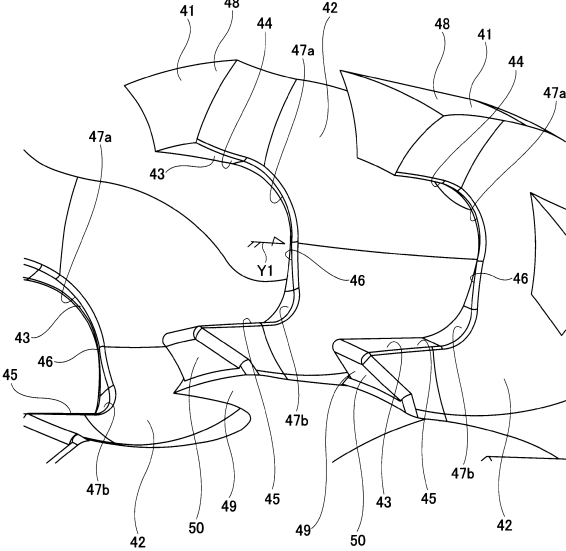
10

【図 5】



← 軸方向他方側

【図 6】



→ 軸方向一方側

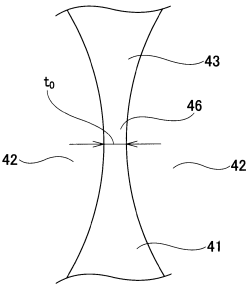
20

30

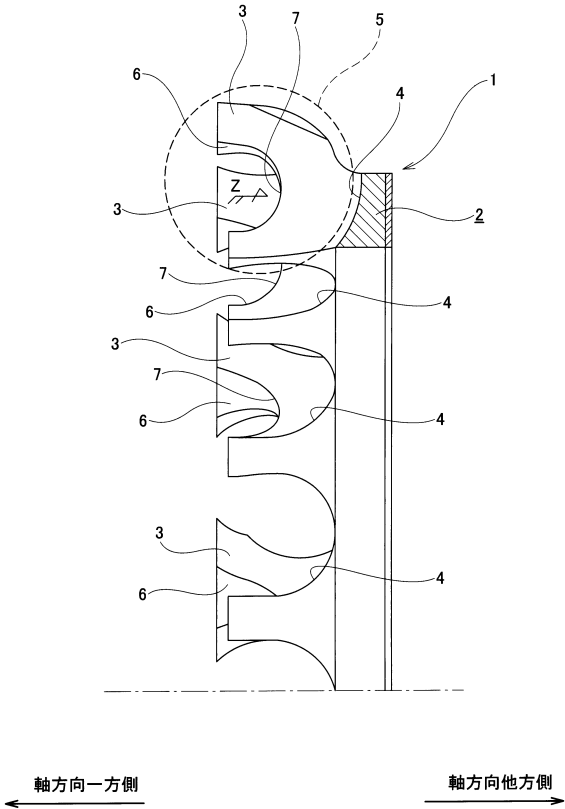
40

50

【 図 7 】



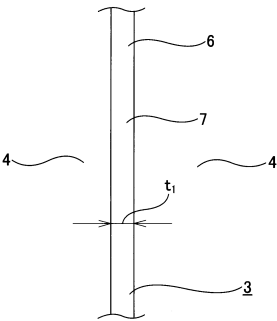
【 図 8 】



10

20

【 図 9 】



30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献      特開昭 4 6 - 0 0 0 6 5 9 ( J P , A )  
                    特開 2 0 0 8 - 0 6 4 2 4 8 ( J P , A )  
                    特開平 0 8 - 2 9 6 6 5 0 ( J P , A )  
                    国際公開第 2 0 1 9 / 1 8 9 4 2 1 ( W O , A 1 )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- F 1 6 C    3 3 / 3 8 - 3 3 / 4 4  
                    F 1 6 C    1 9 / 1 4 - 1 9 / 1 8