

(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2008-82403

(P2008-82403A)

(43) 公開日 平成20年4月10日(2008.4.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F 1 6 C 19/52 (2006.01)</b>	F 1 6 C 19/52	3 J 0 3 1
<b>F 1 6 C 33/58 (2006.01)</b>	F 1 6 C 33/58	3 J 1 0 1
<b>F 1 6 C 33/64 (2006.01)</b>	F 1 6 C 33/64	3 J 7 0 1
<b>F 1 6 H 55/36 (2006.01)</b>	F 1 6 H 55/36	Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2006-261226 (P2006-261226)  
 (22) 出願日 平成18年9月26日 (2006. 9. 26)

(71) 出願人 000001247  
 株式会社ジェイテクト  
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号  
 (74) 代理人 110000280  
 特許業務法人サンクレスト国際特許事務所  
 (72) 発明者 渡邊 肇  
 大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式  
 会社ジェイテクト内  
 Fターム(参考) 3J031 AC10 BA20  
 3J101 AA02 AA32 AA43 AA52 AA62  
 BA53 BA54 BA55 DA11 FA44  
 3J701 AA02 AA32 AA43 AA52 AA62  
 BA53 BA54 BA55 DA11 FA44

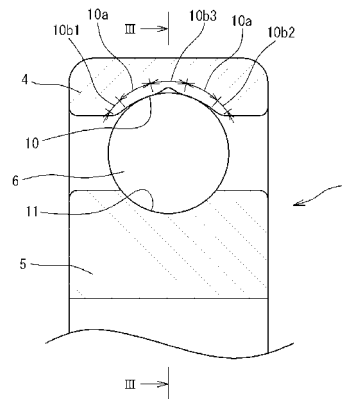
(54) 【発明の名称】 転がり軸受、これを有するプーリ装置及びその転がり軸受の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 過大荷重の発生を使用者に警告することができる転がり軸受、これを有するプーリ装置及びその転がり軸受の製造方法を提供する。

【解決手段】 内周面に外輪軌道10を有する外輪4と、この外輪4と同心で且つ外周面に内輪軌道11を有する内輪5と、内外輪軌道10, 11間に転動自在に設けられた複数の転動体6とを備えている。前記外輪軌道10及び内輪軌道11のいずれか一方が、適正荷重が負荷される正常状態で前記転動体6が転走する第1軌道面10aと、前記適正荷重以外の荷重が負荷される異常状態で前記転動体6が転走する第2軌道面10bとを有し、この第2軌道面10bは前記転動体6との接触で異音が発生する形状12aに形成されている。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

内周面に外輪軌道を有する外輪と、この外輪と同心で且つ外周面に内輪軌道を有する内輪と、内外輪軌道間に転動自在に設けられた複数の転動体とを備えた転がり軸受であって、

前記外輪軌道及び内輪軌道のいずれか一方が、適正荷重が負荷される正常状態で前記転動体が転走する第 1 軌道面と、前記適正荷重以外の荷重が負荷される異常状態で前記転動体が転走する第 2 軌道面とを有し、この第 2 軌道面は前記転動体との接触で異音が発生する形状に形成されていることを特徴とする転がり軸受。

**【請求項 2】**

前記異音が発生する形状がうねりの山である請求項 1 に記載の転がり軸受。

**【請求項 3】**

その外周にベルトが掛けられるプーリ本体と、このプーリ本体の内周に圧入される転がり軸受とを備えたプーリ装置であって、前記転がり軸受が請求項 1 又は 2 に記載の転がり軸受であることを特徴とするプーリ装置。

**【請求項 4】**

内周面に外輪軌道を有する外輪と、この外輪と同心で且つ外周面に内輪軌道を有する内輪と、内外輪軌道間に転動自在に設けられた複数の転動体とを備えた転がり軸受の製造方法において、

前記外輪又は内輪の軌道面を、適正荷重以外の荷重が負荷される異常状態で前記転動体が転走して異音が発生する形状に形成し、

その後、適正荷重が負荷される正常状態で前記転動体が転走する面を形成することにより、前記外輪軌道又は内輪軌道を得ることを特徴とする転がり軸受の製造方法。

**【請求項 5】**

前記異音が発生する形状は、回転砥石と前記外輪又は内輪との回転速度比が整数となるように両者の回転速度を設定して研削加工を行うことにより形成される請求項 4 に記載の転がり軸受の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、転がり軸受、これを有するプーリ装置及びその転がり軸受の製造方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、オルタネータやエアコン等のエンジン補機は、エンジンのクランクとつながれたベルトによって駆動されており、このベルトの張力やレイアウトを自在にするためにアイドラプーリが用いられている。このアイドラプーリとして、外周面にベルトが掛けられるプーリ本体と、このプーリ本体の内周に圧入された 2 列の転がり軸受とを備えたものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

**【0003】**

**【特許文献 1】**特開 2005 - 337383 号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、前記アイドラプーリに、ベルトの張り過ぎ等で適正荷重を超える過大荷重が負荷された場合には、この過大荷重が原因でプーリ本体の疲労が促進されたり、その内周に装着された転がり軸受が早期寿命に至る場合があった。また、ベルトの張り過ぎは他の補機部品にも悪影響を与える恐れがあった。

そこで本発明は、前記問題点に鑑みてなされたものであり、過大荷重の発生を使用者に

10

20

30

40

50

警告することができる転がり軸受、これを有するプーリ装置及びその転がり軸受の製造方法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】

【0005】

前記目的を達成するための本発明の転がり軸受は、内周面に外輪軌道を有する外輪と、この外輪と同心で且つ外周面に内輪軌道を有する内輪と、内外輪軌道間に転動自在に設けられた複数の転動体とを備えた転がり軸受であって、

前記外輪軌道及び内輪軌道のいずれか一方が、適正荷重が負荷される正常状態で前記転動体が転走する第1軌道面と、前記適正荷重以外の荷重が負荷される異常状態で前記転動体が転走する第2軌道面とを有し、この第2軌道面は前記転動体との接触で異音が発生する形状に形成されていることを特徴としている。

10

【0006】

この構成によれば、転がり軸受に異常な荷重がかかると、転動体が第2軌道面に接触することで異音が発生する。この異音により使用者は異常な荷重の発生を認識することができるので、転がり軸受が破損するのを防ぐことができる。

上記転がり軸受において、前記異音が発生する形状をうねりの山とすることができる。

【0007】

本発明のプーリ装置は、その外周にベルトが掛けられるプーリ本体と、

このプーリ本体の内周に圧入される転がり軸受とを備えたプーリ装置であって、

前記転がり軸受が上記の転がり軸受であることを特徴としている。

20

このプーリ装置には上記転がり軸受が用いられているので、プーリ装置に異常な荷重がかかると、転がり軸受から異音が発生する。これにより使用者は異常な荷重の発生を認識することができるので、プーリ本体及び転がり軸受が破損するのを防ぐことができる。

【0008】

本発明の転がり軸受の製造方法は、内周面に外輪軌道を有する外輪と、この外輪と同心で且つ外周面に内輪軌道を有する内輪と、内外輪軌道間に転動自在に設けられた複数の転動体とを備えた転がり軸受の製造方法において、

前記外輪又は内輪の軌道面を、適正荷重以外の荷重が負荷される異常状態で前記転動体が転走して異音が発生する形状に形成し、

その後、適正荷重が負荷される正常状態で前記転動体が転走する面を形成することにより、前記外輪軌道又は内輪軌道を得ることを特徴としている。

30

【0009】

上記製造工程を逆の順序で行うと、最後に超仕上げをして第1転動面を形成する必要があり、3工程となるが、この製造方法では、先に形状精度の悪い軌道面を形成してから超仕上げを行うことで第1転動面を形成することができ、超仕上げされずに残った面が第2軌道面となるため2工程で軌道を得ることができる。よって、この製造方法によれば、外輪軌道又は内輪軌道の製造に手間がかからないため、異常な荷重の発生を使用者に異音で警告することができる転がり軸受を少ない手間で作ることができる。

【0010】

上記転がり軸受の製造方法において、前記異音が発生する形状は、回転砥石と外輪又は内輪との回転速度比が整数となるように両者の回転速度を設定して研削加工を行うことにより形成されることが好ましい。

40

この場合、軌道面にうねりの山が形成されるため、異常な荷重がかかると転動体がうねりの山を通過するときに振動し、これにより異音が発生させることができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、異常な荷重の発生を異音によって使用者に警告することができ、これにより転がり軸受及びこれを有するプーリ装置の破損を防ぐことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

50

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

図 1 は本発明のプーリ装置の 1 つの実施形態を示す断面図であり、図 2 は、図 1 のプーリ装置の転がり軸受部分の要部拡大断面図であり、図 3 は、図 2 の I I I - I I I 方向から見た拡大断面図である。以下の説明において、左右とは図 1 の左右というものとする。

図 1 に示すプーリ装置 1 は、プーリ本体 2 と左右 2 列の転がり軸受（玉軸受）3 とが一体化されて形成されており、自動車エンジン用のアイドラとして使用されるものである。

【 0 0 1 3 】

プーリ本体 2 は、鋼板プレス製であり、その外周面にベルトが掛けられる大径円筒部 2 a と、この大径円筒部 2 a の一端部である左端部から径方向内向きに屈曲した第 1 フランジ部 2 b と、前記大径円筒部 2 a と同心となるように当該第 1 フランジ部 2 b の内周部から軸方向に伸びる小径円筒部 2 c と、この小径円筒部 2 c の一端部である右端部から径方向内向きに屈曲した第 2 フランジ部 2 d とから構成されている。

10

【 0 0 1 4 】

左右の玉軸受 3 は同じ形状とされており、それぞれ、プーリ本体 2 の小径円筒部 2 c の内周面に圧入された外輪 4 と、この外輪 4 と同心の内輪 5 と、これら内外輪 4 , 5 間に転動自在に設けられた転動体としての複数の玉 6 と、この玉 6 を転動自在に保持する保持器 7 と、内外輪 4 , 5 間を密封空間とするための一对のシール部材 8 , 9 とを備えている。外輪 4 は、その内周面に外輪軌道 1 0 を有しており、内輪 5 は、この外輪 4 と同心で且つ外周面に内輪軌道 1 1 を有している。左右の玉軸受 3 は、小径円筒部 2 c の内周面に左方から圧入され、右側の玉軸受 3 の外輪 4 の右端面が内側フランジ部 2 d の内側面である左面に当接することにより、プーリ本体 2 に対する玉軸受 3 の軸方向位置が位置決めされている。

20

【 0 0 1 5 】

図 2 及び図 3 に示すように、各玉軸受 3 の外輪 4 の外輪軌道 1 0 は、適正荷重が負荷される正常状態で前記玉 6 が転走する第 1 軌道面 1 0 a と、適正荷重以外の荷重が負荷される異常状態で前記玉 6 が転走する第 2 軌道面 1 0 b とを有している。そして、この第 2 軌道面 1 0 b は、前記玉 6 との接触で異音が発生する形状に形成されている。ここでは、この異音が発生する形状がうねりの山 1 2 a とされている。なお、図 3 においては、玉の数が 8 個、うねりの山 1 2 a の数を 8 個とした玉軸受 3 を記載しているが、これらの数はあくまでも例示である。また、図 3 においては、外輪軌道 1 0 のうねりを誇張して記載しているが、実際のうねりの山 1 2 a の高さは約 1  $\mu$ m 程度である。

30

玉 6 は適正荷重で使用される正常状態では第 1 軌道面 1 0 a を転走するが、適正荷重以外の荷重が負荷される異常状態では第 2 軌道面 1 0 b を転走する。この第 2 軌道面 1 0 b はうねりの山 1 2 a を有しているため、玉 6 が通過する際に振動することにより異音が発生する。ここで、第 2 軌道面 1 0 b は、モーメント（オフセット荷重）が発生したときに玉 6 が接触して異音が発生する面 1 0 b 1 , 1 0 b 2 と、ラジアル荷重が過大であるときに玉 6 が接触して異音が発生する面 1 0 b 3 とから構成されている。

【 0 0 1 6 】

次に、外輪 4 の内周面に外輪軌道 1 0 を形成する方法を説明する。

外輪軌道 1 0 は、外輪 4 の軌道面を、適正荷重以外の荷重が負荷される異常状態で玉 6 が転走して異音が発生する形状に形成する第 1 工程と、適正荷重が負荷される正常状態で玉 6 が転走する面を形成する第 2 工程により得ることができる。

40

第 1 工程では、適正荷重以外の荷重が負荷される異常状態で玉 6 が転走して異音が発生する形状に形成された一次軌道面 1 2 を形成する。ここでは、前記異音が発生する形状は、回転砥石 2 0 と外輪 4 との回転速度比が整数となるように両者 2 0 , 4 の回転速度を設定して研削加工を行うことにより形成され、これにより、うねりの山 1 2 a を有する一次軌道面 1 2 が形成される。

【 0 0 1 7 】

この研削加工は、例えば、心無研削盤を用いて行われる。心無研削盤は、回転砥石 2 0 と図示しない回転支持装置とを備えており、この回転支持装置により外輪 4 を支持し、こ

50

の外輪 4 の内周側に上記回転砥石 20 を挿入し、この回転砥石 20 の研削面を上記外輪 4 の内周面に押し付けた状態で、これら回転砥石 20 と外輪とを互いに回転速度を異ならせて同方向に回転させる。この結果、上記外輪 4 の内周面が上記回転砥石 20 の外周面に順次接触することにより、この外輪 4 の内周面が研削される。

#### 【0018】

ここで、回転砥石 20 の回転速度  $n_w$  と外輪 4 の回転速度  $n_i$  との回転速度比  $Z = n_w / n_i$  が整数となるように回転砥石 20 と外輪 4 の回転速度を設定する。すなわち、上記心無研削盤は、回転砥石 20 の不可避的なアンバランスにより、研削加工時にこの回転砥石 20 の振れ回りが発生する。この回転砥石 20 の振れ回りは軌道に転写され、軌道にうねりを発生させるが、特に回転速度比  $Z = n_w / n_i$  を整数とした場合に、軌道一周当たり  $Z$  個のうねりの山 12a を有する一次軌道面 12 が形成されるのである。

図 4 及び図 5 は、外輪 4 の一次軌道面 12 の形成過程を示す説明図である。上記回転速度比  $Z$  が整数になると、回転砥石 20 の回転中心 20a からの半径が小さいところの作業面で削られる外輪 4 の内周面は、図 4 のように山形になり、上記半径が大きいところの作業面で削られる外輪 4 の内周面は、図 5 のように谷形になる。その結果、前記回転速度比  $Z$  を 8 という整数に設定すると、外輪 4 の内周面の断面形状は、全体としてその整数の 8 に等しい 8 角形となり、8 個のうねりの山 12a ができる。外輪軌道 10 にこのようなうねりの山 12a が存在すると、運転時に外輪軌道 10 と玉 6 とが勢いよく衝突することで振動が生じ、この振動が原因となって異音が発生するのである。なお、図 4 及び図 5 では、外輪軌道 10 のうねりを誇張して記載している。

#### 【0019】

次に、第 2 工程において、適正荷重が負荷される正常状態で玉 6 が転走する面（第 1 転動面）10a を形成する。ここでは、異常な荷重が負荷されると前記玉 6 がうねりの山 12a を有する一次軌道面 12 を通過するように、前記うねりの山 12a を残して超仕上げを行う。その結果、超仕上げした面が前記第 1 転動面 10a となり、超仕上げされずに残った研磨目（うねりの山 12a）の部分が第 2 転動面 10b となる。

また、内輪 5 の内輪軌道 11 は通常の軌道形成方法によって形成される。

#### 【0020】

第 1 工程と第 2 工程とを逆の順序で行うと、最後に超仕上げをして第 1 転動面 10a を形成する必要があり、3 工程となるが、この製造方法では、先に形状精度の悪い軌道面（一次軌道面）12 を形成してから超仕上げを行うことで第 1 転動面 10a を形成することができ、超仕上げされずに残った面が第 2 軌道面 10b となるため 2 工程で軌道を得ることができる。よって、この製造方法によれば、外輪軌道 10 の製造に手間がかからないため、異常な荷重の発生を使用者に異音で警告することができる転がり軸受（玉軸受）3 を少ない手間で得ることができる。

なお、第 2 軌道面 10b は、外輪軌道 10 又は内輪軌道 11 のいずれか一方に形成されていればよいので、内輪軌道 11 に形成することも可能である。この場合、内輪 5 の回転速度と内輪研削用の回転砥石の回転速度との回転速度比が整数になるように研削を行えばよい。

#### 【0021】

上記プーリ装置 1 によれば、プーリ装置 1 に異常な荷重がかかると、転がり軸受（玉軸受）3 の転動体である玉 6 が第 2 軌道面 10b のうねりの山 12a を通過するときに振動することで転がり軸受（玉軸受）3 から異音が発生する。これにより使用者は異常な荷重の発生を認識することができるので、プーリ本体 2 及び転がり軸受（玉軸受）3 が破損するのを防ぐことができる。

#### 【0022】

なお、本発明のプーリ装置 1 は、図示する形態に限らずこの発明の範囲内において他の形態のものであってもよい。例えば、本発明のプーリ装置 1 は、アイドルプーリとしてだけでなく、エンジン補機プーリ、テンションプーリ等とすることができる。プーリ装置 1 の転がり軸受として、上記実施の形態では玉軸受 3 を左右 2 列に並べて使用しているが、

玉軸受 3 は単列でもかまわない。また、上記の実施形態では左右の玉軸受 3 の両外輪 4 に第 2 軌道面 1 0 b を設けているが、必ずしも両方の外輪 4 に設ける必要はなく、いずれか一方の外輪 4 に設ければよい。第 2 軌道面 1 0 b を内輪 5 に設けることも可能であり、この場合も少なくとも左右いずれか一方の内輪 5 に設ければよい。また、第 2 軌道面 1 0 b に形成される形状は、適正荷重以外の荷重が負荷される異常状態で前記転動体（玉）6 が転走して異音が発生する形状であればよく、上記実施形態のようなうねりの山 1 2 a に限定されるものではない。

転がり軸受（玉軸受）3 はプーリ装置 2 に組み込まれる場合に限られず、単独で使用することもできる。この場合、転がり軸受 3 に異常な荷重がかかると、転動体である玉 6 が第 2 軌道面 1 0 b に接触することで異音が発生する。この異音により使用者は異常な荷重の発生を認識することができるので、転がり軸受 3 が破損するのを防ぐことができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】本発明のプーリ装置の 1 つの実施形態を示す断面図である。

【図 2】図 1 のプーリ装置の転がり軸受部分の要部拡大断面図である。

【図 3】図 2 の I I I - I I I 方向から見た拡大断面図である。

【図 4】外輪の一次軌道面の形成過程を示す説明図である。

【図 5】同じく外輪の一次軌道面の形成過程を示す説明図である。

【符号の説明】

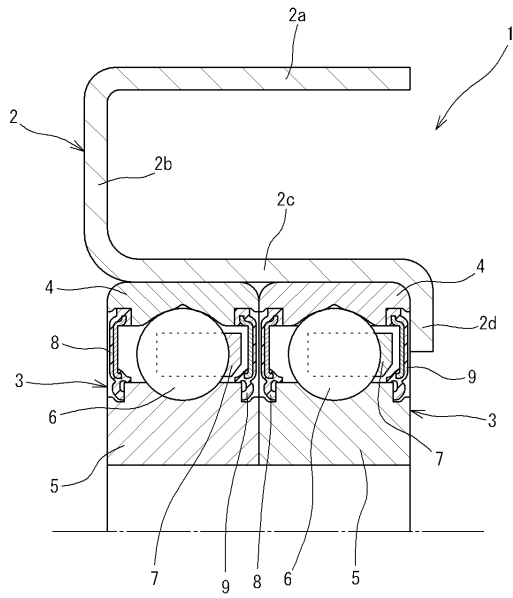
【0024】

20

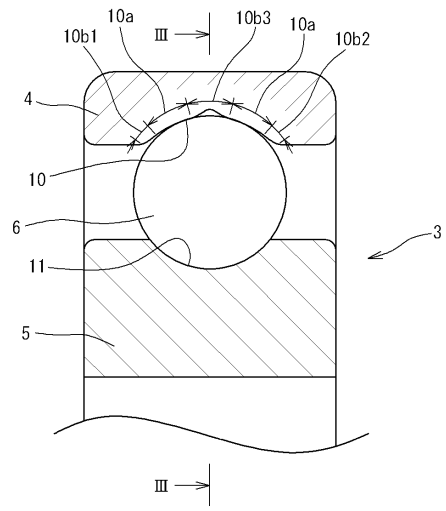
- 1 プーリ装置
- 2 プーリ本体
- 2 a 大径円筒部
- 3 玉軸受（転がり軸受）
- 4 外輪
- 5 内輪
- 6 玉（転動体）
- 1 0 外輪軌道
- 1 0 a 第 1 軌道面
- 1 0 b 第 2 軌道面
- 1 2 一次軌道面
- 1 2 a うねりの山

30

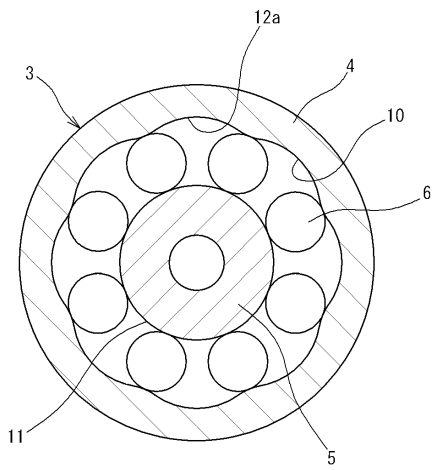
【 図 1 】



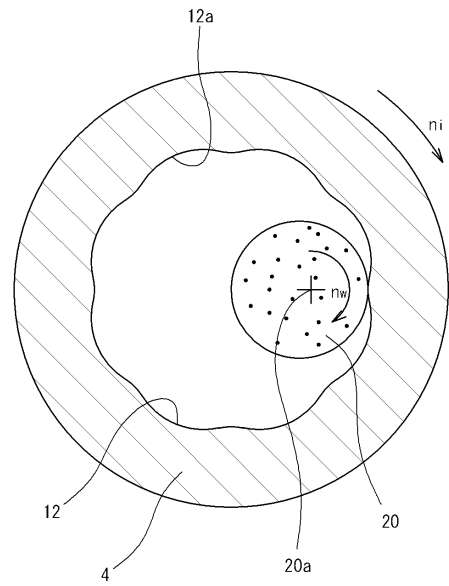
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

