

(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2011-69408

(P2011-69408A)

(43) 公開日 平成23年4月7日(2011.4.7)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
<b>F 1 6 F</b>	<b>15/12</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 F	15/12	S	3 J 0 3 1
<b>F 1 6 H</b>	<b>55/36</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H	55/36	Z	3 J 7 0 1
<b>F 1 6 C</b>	<b>19/06</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 C	19/06		
<b>F 1 6 C</b>	<b>33/38</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 C	33/38		
<b>F 1 6 C</b>	<b>33/58</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 C	33/58		

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-219213 (P2009-219213)  
 (22) 出願日 平成21年9月24日 (2009.9.24)

(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 合田 憲和  
 大阪府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  
 (72) 発明者 小幡 勇樹  
 大阪府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  
 (72) 発明者 藤原 英樹  
 大阪府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

最終頁に続く

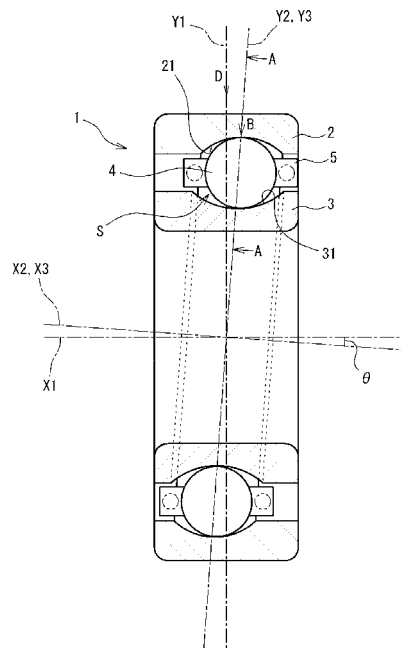
(54) 【発明の名称】 回動付勢機構及びこれを備えたプーリ装置

(57) 【要約】

【課題】 外側部材と内側部材との回転速度の変動を緩和し、両者間の各玉の間隔の変化を吸収しつつ不使用時等に各玉を所定位置・所定間隔に配置可能な回動付勢機構を提供する。

【解決手段】 回動付勢機構 1 は、第 1 軸心 X 1 回りに回転可能で環状の外側軌道面 2 1 を有する外側部材 2 と、第 1 軸心 X 1 回りに回転可能で環状の内側軌道面 3 1 を有する内側部材 3 と、外側軌道面 2 1 と内側軌道面 3 1 との間に転動可能に配置された複数の玉 4 とを備え、外側軌道面 2 1 及び内側軌道面 3 1 はともに第 1 軸心 X 1 に対して傾斜した第 2、第 3 軸心 X 2、X 3 回りに形成される。更に回動付勢機構 1 には、複数の玉 4 の周方向間隔を保持しかつその間隔の変化を弾性変形によって吸収する弾性保持体 5 が設けられ、弾性保持体 5 は、複数の玉 4 の相互間に配置されるセパレート部材 5 1 1 と、周方向に隣接するセパレート部材 5 1 1 を接続する弾性接続部材 5 1 2 とから構成される。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 軸心回りに回転可能であり、かつ環状の外側軌道面を内周に有している外側部材と、  
 、  
 前記第 1 軸心回りに回転可能であり、かつ前記外側軌道面の径方向内側に全周に亘って  
 対向する環状の内側軌道面を外周に有している内側部材と、  
 前記外側軌道面と前記内側軌道面との間に転動可能に配置された複数の玉と、を備えて  
 おり、  
 前記外側軌道面が、前記第 1 軸心に対して傾斜した第 2 軸心回りに形成され、  
 前記内側軌道面が、前記第 1 軸心に対して傾斜した第 3 軸心回りに形成され、  
 前記複数の玉の周方向間隔を保持すると共にその間隔の変化を弾性変形によって吸収す  
 る弾性保持体が設けられ、  
 前記弾性保持体が、複数の玉の相互間に配置される複数のセパレート部材と、周方向に  
 隣接するセパレート部材を接続し、これらセパレート部材の周方向の間隔を弾性的に拡張  
 可能とする弾性接続部材とから構成されていることを特徴とする回動付勢機構。

10

## 【請求項 2】

前記弾性接続部材がコイルバネにより構成されている請求項 1 に記載の回動付勢機構。

## 【請求項 3】

第 1 軸心回りに回転可能であり、かつ環状の外側軌道面を内周に有している外側部材と  
 、  
 前記第 1 軸心回りに回転可能であり、かつ前記外側軌道面の径方向内側に全周に亘って  
 対向する環状の内側軌道面を外周に有している内側部材と、  
 前記外側軌道面と前記内側軌道面との間に転動可能に配置された複数の玉と、を備えて  
 おり、  
 前記外側軌道面が、前記第 1 軸心に対して傾斜した第 2 軸心回りに形成され、  
 前記内側軌道面が、前記第 1 軸心に対して傾斜した第 3 軸心回りに形成され、  
 前記複数の玉の周方向間隔を保持すると共にその間隔の変化を弾性変形によって吸収す  
 る弾性保持体が設けられ、  
 前記弾性保持体は、円環状の環状部と、この環状部から軸方向に突出し、周方向に間隔  
 をあけて配置された複数の柱部とを備え、環状部と複数の柱部とによって囲まれた空間が  
 前記玉を収容するためのポケットとされており、  
 前記環状部及び前記柱部における少なくとも前記ポケットの周縁に位置する部分が弾性  
 素材からなることを特徴とする回動付勢機構。

20

30

## 【請求項 4】

前記環状部及び前記柱部には、前記弾性部材を支持する硬質の芯材を備えている請求項  
 3 に記載の回動付勢機構。

## 【請求項 5】

前記第 1 軸心に対する前記第 2 軸心の傾斜角度と前記第 3 軸心の傾斜角度とが同一であ  
 る請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の回動付勢機構。

## 【請求項 6】

外周にベルトが巻き掛けられるプーリ部材と、  
 このプーリ部材の内周側に、当該プーリ部材と同心に配置されたプーリポストと、  
 前記プーリ部材と前記プーリポストとの間に配置された回動付勢機構と、を備えており、  
 前記回動付勢機構は、  
 前記プーリ部材の内周側に設けられた環状の外側軌道面と、  
 前記プーリポストの外周側において前記外側軌道面の径方向内側に全周に亘って対向して  
 配置された環状の内側軌道面と、  
 前記外側軌道面と前記内側軌道面との間に転動可能に配置された複数の玉と、を備えて  
 おり、  
 前記外側軌道面が、前記プーリ部材の回転軸心に対して傾斜した第 2 軸心回りに形成さ

40

50

れ、

前記内側軌道面が、前記プーリ部材の回転軸心に対して傾斜した第3軸心回りに形成され、

前記複数の玉の周方向間隔を保持すると共にその間隔の変化を弾性変形によって吸収する弾性保持体が設けられ、

前記弾性保持体が、複数の玉の相互間に配置される複数のセパレート部材と、周方向に隣接するセパレート部材を接続し、これらセパレート部材の周方向の間隔を弾性的に拡張可能とする弾性接続部材とから構成されていることを特徴とするプーリ装置。

【請求項7】

外周にベルトが巻き掛けられるプーリ部材と、

このプーリ部材の内周側に、当該プーリ部材と同心に配置されたプーリポストと、

前記プーリ部材と前記プーリポストとの間に配置された回動付勢機構と、を備えており、

前記回動付勢機構は、

前記プーリ部材の内周側に設けられた環状の外側軌道面と、

前記プーリポストの外周側において前記外側軌道面の径方向内側に全周に亘って対向して配置された環状の内側軌道面と、

前記外側軌道面と前記内側軌道面との間に回転可能に配置された複数の玉と、を備えており、

前記外側軌道面が、前記プーリ部材の回転軸心に対して傾斜した第2軸心回りに形成され、

前記内側軌道面が、前記プーリ部材の回転軸心に対して傾斜した第3軸心回りに形成され、

前記複数の玉の周方向間隔を保持すると共にその間隔の変化を弾性変形によって吸収する弾性保持体が設けられ、

前記弾性保持体は、円環状の環状部と、この環状部から軸方向に突出し、周方向に間隔をあけて配置された複数の柱部とを備え、環状部と複数の柱部とによって囲まれた空間が前記玉を収容するためのポケットとされており、

前記環状部及び前記柱部における少なくとも前記ポケットの周縁に位置する部分が弾性素材からなることを特徴とするプーリ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転方向にばね弾性を有する回動付勢機構、及びこれを備えたプーリ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車等のエンジンの補機として用いられるオルタネータは、クランクシャフトから取り出された回転力によって駆動され、自動車の走行に必要な電力を供給する。このオルタネータの入力軸にはオルタネータ用プーリ装置が取り付けられ、このオルタネータ用プーリ装置と、クランクシャフトに取り付けられたプーリとの間にベルトを架け渡すことで、オルタネータにエンジンの回転力を伝達している。

【0003】

一般に、自動車等のエンジンのクランクシャフトはシリンダ内の爆発力によって回転力が付与されるので、その回転速度には変動が生じる。一方、オルタネータは、その内部において比較的重量の重いアマチュア等が入力軸と一体に回転しているので、クランクシャフトの回転速度の変動が急激であると、アマチュアは自身の回転で生じる慣性力によってクランクシャフトの回転速度の変動に追従できず、クランクシャフトとオルタネータとの間で一時的に回転速度差が生じる場合がある。このような回転速度差は、オルタネータ用プーリ装置とベルトとの間のスリップやベルトへの過大な負荷を招き、ベルトの異音の発生や寿命低下等の原因となる。また、ベルトのスリップを防止するために当該ベルト

10

20

30

40

50

の初期張力を比較的高く設定すると、クランクシャフトの回転抵抗が増大し、エンジンの燃費性能を低下させるという問題が生じる。

【0004】

このため、従来のオルタネータ用プーリ装置には、クランクシャフトから伝達される回転速度の変動を許容するために、ベルトが巻き掛けられるプーリ部材と、オルタネータの入力軸に固定されるプーリボスとの間に回動付勢機構が設けられていた。

【0005】

従来、このような回動付勢機構として、プーリ部材とプーリボスとの間にねじりコイルばねを設け、ねじりコイルばねが捻られることにより生じる弾性力によって、プーリ部材とプーリボスとを一時的に周方向に弾性的に相対回転させることで、回転速度の変動を緩和するようにしたものが知られている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平5-180287号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来のねじりコイルばねを用いた回動付勢機構においては、プーリボスに対するプーリ部材の回転変動の緩和特性が、ばねの寸法等（線径、自由長、巻数等）によって定められるばね特性に依存していた。しかし、ねじりコイルばねの寸法等はオルタネータ用プーリ装置内の組み込みスペース等によって制限されるので、ばね特性を自由に設定することは困難であった。また、ねじりコイルばねのばね定数は一定であるので、ねじれ角に応じてばね定数を自在に変化させることはできなかった。このため、オルタネータ用プーリ装置としての回転変動の緩和特性を設定する際の自由度が制限され、クランクシャフトの回転速度の変動を十分に緩和できない可能性があった。また、コイルばねを備えることによってプーリ装置としての強度が低下し、耐久性の面で不利になるという問題があった。

【0008】

そこで本願出願人は、上記問題を解決するために、ねじりコイルばねを用いることなく構成し、プーリ部材のプーリボスに対する回転変動の緩和特性の自由度を高めることが可能な回動付勢機構（プーリ装置）を従前に提案している（特願2008-138118号；以下、単に「先願」という）。

【0009】

この先願の回動付勢機構は、プーリ部材の内周側に設けられ、プーリ部材の回転軸心に対して傾斜した軸心回りに形成された外側軌道面と、プーリボスの外周側に設けられ、外側軌道面と同様にプーリ部材の回転軸心に対して傾斜した軸心回りに形成された内側軌道面と、外側軌道面と内側軌道面との間に転動可能に配置された複数の玉と、複数の玉の相互間に設けられ、各玉の間隔を保持するための複数の保持部材と、を備えている。そして、プーリ部材がプーリボスに相対してプーリ部材の回転軸心回りに回転すると、外側軌道面は内側軌道面に対して周方向に相対移動するだけでなく軸方向にも相対移動し、外側軌道面と内側軌道面との間で玉が徐々に軸方向に挟持され、その反作用として外側軌道面と内側軌道面との相対回転により生じた位相差を解消する方向への弾性力（回動付勢力）が生じる。そして、外側軌道面と内側軌道面との相対回転角度が所定に達すると、外側軌道面と内側軌道面との相対回転が玉によって規制され、外側部材と内側部材とが一体的に回転するように構成されている。

【0010】

ところが、外側軌道面と内側軌道面との間に配置された各玉は、その配置箇所によって両軌道面の相対回転に伴う周方向の移動量（公転角度）が相互に異なるため、この移動量の差を吸収するには保持器と玉との隙間をある程度大きく設定する必要がある。特に、回動付勢機構のばね定数を高めるために、プーリ部材の回転軸心に対する外側軌道面及び内

10

20

30

40

50

側軌道面の傾斜角度を大きくした場合には、各玉の移動量の差も大きくなるため、保持器と玉との隙間をより大きく設定する必要があり、回動付勢機構の不使用时（製品搬送時やプーリ装置の停止時等）に、各玉を予め定められた所定の位置、所定の間隔（例えば等間隔）で配置することが困難となり、使用開始時等に所望の性能を発揮し難くなる可能性がある。

#### 【0011】

本発明は、以上のような実情に鑑みてなされたものであり、ねじりコイルばねを使用することなく、外側部材と内側部材との回転速度の変動を効果的に緩和することが可能であり、しかも、各玉の周方向の移動量の差（各玉の間隔の変化）を吸収しつつ不使用时等には各玉を所定の位置に配置することができる回動付勢機構、及びこれを備えたプーリ装置を提供することを目的とする。

10

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0012】

(1) 本発明の回動付勢機構は、第1軸心回りに回転可能であり、かつ環状の外側軌道面を内周に有している外側部材と、前記第1軸心回りに回転可能であり、かつ前記外側軌道面の径方向内側に全周に亘って対向する環状の内側軌道面を外周に有している内側部材と、前記外側軌道面と前記内側軌道面との間に転動可能に配置された複数の玉と、を備えており、前記外側軌道面が、前記第1軸心に対して傾斜した第2軸心回りに形成され、前記内側軌道面が、前記第1軸心に対して傾斜した第3軸心回りに形成され、前記複数の玉の周方向間隔を保持すると共にその間隔の変化を弾性変形によって吸収する弾性保持体が設けられ、前記弾性保持体が、複数の玉の相互間に配置される複数のセパレート部材と、周方向に隣接するセパレート部材を接続し、これらセパレート部材の周方向の間隔を弾性的に拡張可能とする弾性接続部材とから構成されていることを特徴としている。

20

#### 【0013】

この構成によれば、外側軌道面及び内側軌道面が第1軸心に対して傾斜した第2、第3軸心回りに形成されているので、例えば外側部材が内側部材に相対して第1軸心回りに回転すると、外側軌道面は内側軌道面に対して周方向に相対移動するだけでなく軸方向にも相対移動する。そして、この軸方向の相対移動により、外側軌道面と内側軌道面との間の玉の配置空間が次第に軸方向に狭くなる。一方、複数の玉は、外側部材の回転に伴って転動しつつ、次第に狭くなっていく前記配置空間において外側軌道面と内側軌道面との間で軸方向に徐々に強く挟持される。この作用により、外側部材と内側部材との相対回転による位相差を解消する方向への弾性力（回動付勢力）が生じる。そして、外側部材と内側部材との相対回転角度が所定に達すると、外側軌道面と内側軌道面との周方向及び軸方向の相対移動が玉によって規制され、外側部材と内側部材とが一体的に回転する。

30

#### 【0014】

したがって、本発明では、外側部材と内側部材とが相対回転可能な範囲において、外側部材と内側部材との間の回転変動を弾性的に吸収（緩和）することが可能となる。そして、回転変動の緩和特性は、外側軌道面や内側軌道面の曲率半径や玉の直径等を変更することによって自由に設定することができ、効果的に回転変動を緩和することができる。

また、従来技術のように、ねじりコイルばねやねじりコイルばねを設けるための複雑な構造を必要とせず、非常に簡素な構造により回動付勢機構を形成することが可能となり、回動付勢機構の小型化も可能となる。さらに、外側部材及び内側部材には、一般的な転がり軸受の軌道面の加工と略同一の方法により、第2、第3軸心回りに外側軌道面及び内側軌道面を形成することが可能となり、製作も容易である。また、本発明の回動付勢機構は、外側部材と内側部材と玉とによって転がり軸受のような形態となり、外側部材や内側部材に作用するラジアル荷重を支持可能な構造とすることができる。

40

#### 【0015】

また、外側部材が内側部材に対して相対回転すると、外側軌道面と内側軌道面との間に配置された各玉4はその配置箇所によって周方向の移動量（公転角度）が異なるため、各玉の周方向の間隔が変化する。本発明では、複数の玉の周方向間隔を保持すると共にその

50

間隔の変化を弾性変形によって吸収する弾性保持体が設けられているので、外側部材と内側部材の相対回転時には、各玉の間隔の変化に応じて弾性保持体が弾性変形しつつ各玉の間隔を保持することができ、外側部材と内側部材とが相対回転していない不使用時等には弾性保持体が各玉を予め定められた所定の位置に所定の間隔で保持することができる。

【0016】

また、弾性保持体は、複数の玉の相互間に配置される複数のセパレート部材と、周方向に隣接するセパレート部材を接続し、これらセパレート部材の周方向の間隔を弾性的に拡張可能とする弾性接続部材とから構成されているので、玉の間隔の変化に追従してセパレート部材の周方向の間隔を弾性的に拡張させることで玉の間隔の変化を吸収することができる。

10

【0017】

(2) 前記弾性接続部材はコイルバネにより構成されていることが好ましい。これによって簡単な構造でセパレート部材の間隔を保持しつつ、各玉の間隔の変化に応じてセパレート部材の間隔を拡張し、各玉の間隔の変化を吸収することができる。

【0018】

(3) 他の観点に係る本発明の回動付勢機構は、第1軸心回りに回転可能であり、かつ環状の外側軌道面を内周に有している外側部材と、前記第1軸心回りに回転可能であり、かつ前記外側軌道面の径方向内側に全周に亘って対向する環状の内側軌道面を外周に有している内側部材と、前記外側軌道面と前記内側軌道面との間に転動可能に配置された複数の玉と、を備えており、前記外側軌道面が、前記第1軸心に対して傾斜した第2軸心回りに形成され、前記内側軌道面が、前記第1軸心に対して傾斜した第3軸心回りに形成され、前記複数の玉の周方向間隔を保持すると共にその間隔の変化を弾性変形によって吸収する弾性保持体が設けられ、前記弾性保持体は、円環状の環状部と、この環状部から軸方向に突出し、周方向に間隔をあけて配置された複数の柱部とを備え、環状部と複数の柱部とによって囲まれた空間が前記玉を収容するためのポケットとされており、前記環状部及び前記柱部における少なくとも前記ポケットの周縁に位置する部分が弾性素材からなることを特徴としている。

20

【0019】

この構成によれば、前述の(1)で説明した回動付勢機構と同様に、外側部材と内側部材との間の回転変動を弾性的に吸収(緩和)することが可能であり、その回転変動の緩和特性は、外側軌道面や内側軌道面の曲率半径や玉の直径等を変更することによって自由に設定することができ、効果的に回転変動を緩和することができる。また、従来技術のように、ねじりコイルばねやねじりコイルばねを設けるための複雑な構造を必要とせず、非常に簡素な構造により回動付勢機構を形成することが可能となり、回動付勢機構の小型化も可能となる。さらに、外側部材及び内側部材には、一般的な転がり軸受の軌道面の加工と略同一の方法により、第2、第3軸心回りに外側軌道面及び内側軌道面を形成することが可能となり、製作も容易である。また、本発明の回動付勢機構は、外側部材と内側部材と玉とによって転がり軸受のような形態となり、外側部材や内側部材に作用するラジアル荷重を支持可能な構造とすることができる。

30

【0020】

また、外側部材が内側部材に対して相対回転することによって、外側軌道面と内側軌道面との間に配置された各玉4がその配置箇所によって周方向に異なった量(公転角度)だけ移動し、各玉の周方向の間隔が変化した場合でも、弾性保持体が、複数の玉の周方向間隔の変化を弾性変形によって吸収することができ、外側部材と内側部材とが相対回転していない不使用時等には、弾性保持体が各玉を予め定められた所定の位置に所定の間隔で保持することができる。

40

【0021】

そして、弾性保持体は、円環状の環状部と複数の柱部とによって囲まれた空間に玉を収容するためのポケットを備え、この環状部及び柱部における少なくとも前記ポケットの周縁に位置する部分が弾性素材からなっているので、この弾性素材の弾性変形により玉の周

50

方向の間隔の変化を吸収することができる。

【0022】

(4) 前記環状部及び前記柱部には、前記弾性部材を支持する硬質の芯材が設けられていることが好ましい。これにより、ポケット周縁部以外の弾性保持体の剛性(保形性)を高め、不使用時等における玉の保持をより確実なものとする事ができる。

【0023】

(5) 上述の各回動付勢機構において、前記第1軸心に対する前記第2軸心の傾斜角度と前記第3軸心の傾斜角度とは、同一であることが好ましい。このような構成によって、外側部材に対する外側軌道面の加工と、内側部材に対する内側軌道面の加工とを略同様の態様で行うことができ、加工性を向上することができる。

10

【0024】

(6) 本発明のプーリ装置は、外周にベルトが巻き掛けられるプーリ部材と、このプーリ部材の内周側に、当該プーリ部材と同心に配置されたプーリポストと、前記プーリ部材と前記プーリポストとの間に配置された回動付勢機構と、を備えており、前記回動付勢機構は、前記プーリ部材の内周側に設けられた環状の外側軌道面と、前記プーリポストの外周側において前記外側軌道面の径方向内側に全周に亘って対向して配置された環状の内側軌道面と、前記外側軌道面と前記内側軌道面との間に転動可能に配置された複数の玉と、を備えており、前記外側軌道面が、前記プーリ部材の回転軸心に対して傾斜した第2軸心回りに形成され、前記内側軌道面が、前記プーリ部材の回転軸心に対して傾斜した第3軸心回りに形成され、前記複数の玉の相互間には、各玉の周方向の間隔を保持すると共にその間隔の変化を弾性変形によって吸収する弾性保持体が設けられ、前記弾性保持体が、複数の玉の相互間に配置される複数のセパレート部材と、周方向に隣接するセパレート部材を接続し、これらセパレート部材の周方向の間隔を弾性的に拡張可能とする弾性接続部材とから構成されていることを特徴としている。

20

このような構成によって、上記(1)の回動付勢機構と同様の作用効果を奏することができる。

【0025】

(7) 他の観点に係る本発明のプーリ装置は、外周にベルトが巻き掛けられるプーリ部材と、このプーリ部材の内周側に、当該プーリ部材と同心に配置されたプーリポストと、前記プーリ部材と前記プーリポストとの間に配置された回動付勢機構と、を備えており、前記回動付勢機構は、前記プーリ部材の内周側に設けられた環状の外側軌道面と、前記プーリポストの外周側において前記外側軌道面の径方向内側に全周に亘って対向して配置された環状の内側軌道面と、前記外側軌道面と前記内側軌道面との間に転動可能に配置された複数の玉と、を備えており、前記外側軌道面が、前記プーリ部材の回転軸心に対して傾斜した第2軸心回りに形成され、前記内側軌道面が、前記プーリ部材の回転軸心に対して傾斜した第3軸心回りに形成され、前記複数の玉の相互間には、各玉の周方向の間隔を保持すると共にその間隔の変化を弾性変形によって吸収する弾性保持体が設けられ、前記弾性保持体は、円環状の環状部と、この環状部から軸方向に突出し、周方向に間隔をあけて配置された複数の柱部とを備え、環状部と複数の柱部とによって囲まれた空間が前記玉を収容するためのポケットとされており、前記環状部及び前記柱部における少なくとも前記ポケットの周縁に位置する部分が弾性素材からなることを特徴としている。

30

40

このような構成によって、上記(3)の回動付勢機構と同様の作用効果を奏することができる。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、ねじりコイルばねを使用することなく外側部材と内側部材との間の回転速度の変動を効果的に緩和することが可能であり、しかも、各玉の周方向の移動量の差(各玉の間隔の変化)を吸収することができるとともに、不使用時等には各玉を予め定められた位置に好適に保持することができる。

【図面の簡単な説明】

50

## 【0027】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る回動付勢機構の断面図である。

【図2】回動付勢機構の作用を説明するための概略正面図である。

【図3】回動付勢機構の作用を説明するための概略平面図である。

【図4】(a)は図1のA-A矢視断面図、(b)は図1のB矢視概略図である。

【図5】(a)は、本発明の第2の実施形態に係る回動付勢機構の弾性保持体を示す図1のB矢視相当の概略図、(b)は(a)のE-E断面図、(c)は(a)のF-F断面図である。

【図6】回動付勢機構を適用したプーリ装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

10

## 【0028】

図1は、本発明の第1の実施形態に係る回動付勢機構の断面図である。この回動付勢機構1は、内周に外側軌道面21を有する環状の外輪(外側部材)2と、外周に内側軌道面31を有する環状の内輪(内側部材)3と、外側軌道面21及び内側軌道面31の間に配置された複数の玉4と、各玉4の間隔を保持する弾性保持体5とを備えている。なお、以下の説明において、「軸方向」とは外輪2及び内輪3の軸心(第1軸心)X1に平行な方向をいい、「周方向」とは外輪2及び内輪3の軸心X1回りの方向をいう。

## 【0029】

外輪2、内輪3、及び玉4は、軸受鋼等の金属により形成されている。また、外輪2及び内輪3は、第1軸心X1回りに回転可能に構成されている。外側軌道面21及び内側軌道面31は、第1軸心X1を通る面で切断した断面形状が凹円弧状(凹曲面状)に形成され、その曲率半径が玉4の半径よりも大きい寸法に設定されている。複数の玉4は、互いに周方向に間隔をあけた状態で、外側軌道面21と内側軌道面31との間に全周に亘って配置されている。

20

## 【0030】

外側軌道面21は、第1軸心X1に対して傾斜した第2軸心X2回りに形成されている。換言すると、外側軌道面21は、第1軸心X1に直交する垂直面Y1に対して傾斜した面Y2と平行に形成されている。また、内側軌道面31は、第1軸心X1に対して傾斜した第3軸心X3回りに形成されている。換言すると、内側軌道面31は、第1軸心X1に直交する垂直面Y1に対して傾斜した面Y3と平行に形成されている。本実施形態では、第2軸心X2と第3軸心X3とは、第1軸心X1に対して同じ傾斜角度で傾斜している。

30

## 【0031】

図1に示す状態において、外側軌道面21の第2軸心X2と内側軌道面31の第3軸心X3とは互いに一致している。したがって、外側軌道面21と内側軌道面31とは、ほぼ平行に配置され、周方向全周に亘って互いに対向している。以下、この状態を「基準状態」という。そして、例えば内輪3を停止状態とし、外輪2を第1軸心X1回りに回転させると、外側軌道面21は内側軌道面31に対して周方向及び軸方向に移動する。以下、このときの作用を図2及び図3を参照して詳しく説明する。なお、本実施形態では、基準状態で各玉4は周方向等間隔に配置されているものとする。

40

## 【0032】

図2は、回動付勢機構1の作用を説明するための概略正面図であり、図3は、同じく回動付勢機構1の作用を説明するための概略平面図(図1の外側軌道面21及び内側軌道面31を矢印D方向に見た図)である。図2(a)及び図3(a)において、外側軌道面21及び内側軌道面31は基準状態にある。そして、図2(b)及び図3(b)に示すように、外側軌道面21が内側軌道面31に対して相対的に矢印方向Cに回転すると、外側軌道面21は、垂直面Y1(図1)に対する傾斜によって、内側軌道面31に対して周方向だけでなく軸方向にも相対移動する。この軸方向の相対移動により、外側軌道面21と内側軌道面31との間の玉4の収納空間Sの軸方向幅Lが次第に狭くなっていき、玉4は矢印Zのように転動し、内側軌道面31の肩部32近傍と外側軌道面21の肩部22近傍と

50

の間で次第に強く挟まれる。内輪 3 に対する外輪 2 の相対回転が所定量（角度）に達すると、外側軌道面 2 1 及び内側軌道面 3 1 の周方向及び軸方向の相対移動が玉 4 によって規制され、外輪 2 に追従して内輪 3 が一体的に回転する。

【 0 0 3 3 】

外側軌道面 2 1 と内側軌道面 3 1 とが軸方向に相対移動していく過程において、玉 4 と、外側軌道面 2 1 及び内側軌道面 3 1 との接触圧は次第に高められていく。そして、玉 4 と両軌道面 2 1 , 3 1 との接触に伴う玉 4 及び両軌道面 2 1 , 3 1 の弾性変形により、外輪 2 と内輪 3 との相対回転による位相差を解消する方向（相対回転方向とは逆方向）への回動付勢力（ねじりばね力）が発生する。また、外側軌道面 2 1 と内側軌道面 3 1 との軸方向の相対移動量が大きくなるに従って回動付勢機構 1 のばね定数が徐々に増大し、これに伴って当該回動付勢力も増大する。

10

【 0 0 3 4 】

以上の構成において、外輪 2 と内輪 3 とは所定の範囲で相対回転可能であり、外輪 2 と内輪 3 とが一体的に回転している状態で両者 2 , 3 間に回転変動が生じた場合には、当該相対回転範囲において回転変動を弾性的に吸収（緩和）することが可能である。

また、回転変動の緩和特性は、外側軌道面 2 1 や内側軌道面 3 1 の曲率半径や溝深さ、玉 4 の半径、第 1 軸心 X 1 に対する第 2 , 第 3 軸心 X 2 , X 3 の傾斜角度 等を変更することによって自由に設定することができる。例えば、外側軌道面 2 1 や内側軌道面 3 1 の曲率半径を大きくすれば、外輪 2 及び内輪 3 の相対回転範囲も大きくなり、回動付勢機構 1 のばね定数（ばね剛性）を低く設定することが可能となる。また、第 1 軸心 X 1 に対する第 2 , 第 3 軸心 X 2 , X 3 の傾斜角度 を大きくすれば、ばね定数を高く設定することが可能である。したがって、外輪 2 や内輪 3 の回転特性等に応じて効果的に外輪 2 と内輪 3 との間の回転変動を緩和することが可能となる。

20

【 0 0 3 5 】

また、従来技術のようなねじりコイルばねや、ねじりコイルばねを設けるための複雑な構造を必要とせず、外輪 2 及び内輪 3 に外側軌道面 2 1 及び内側軌道面 3 1 を形成し、両軌道面の間に玉 4 を配置するという非常に簡素な構造により回動付勢機構 1 を形成することが可能となり、回動付勢機構 1 の小型化も可能となる。また、外側軌道面 2 1 及び内側軌道面 3 1 は、第 2 , 第 3 軸心 X 2 , X 3 回りの周方向に均一な溝とされているので、一般的な転がり軸受の軌道面の加工方法（研磨方法）と略同一の方法により外側軌道面 2 1 や内側軌道面 3 1 を形成することが可能となり、製作（加工）が容易となる。さらに、回動付勢機構 1 は、外輪 2 と内輪 3 と玉 4 とによって転がり軸受のような形態となるので、外輪 2 や内輪 3 に作用するラジアル荷重を支持可能となる。

30

【 0 0 3 6 】

図 4 ( a ) は、図 1 の A - A 矢視断面図であり、図 4 ( b ) は図 1 の B 矢視概略図である。本実施形態の回動付勢機構 1 には、隣接する玉 4 が互いに接触しないように間隔を保持する弾性保持体 5 が設けられている。弾性保持体 5 は、各玉 4 の間に対応して配置された複数のセパレート部材 5 1 1 と、周方向に隣接するセパレート部材 5 1 1 を接続する弾性接続部材 5 1 2 とからなる。

【 0 0 3 7 】

セパレート部材 5 1 1 は、合成樹脂や金属等によって形成されており、各玉 4 に対向する凹円弧状（凹曲面状）の対向面 5 1 3 を有している。また、セパレート部材 5 1 1 は、玉 4 よりも軸方向両側に突出し、外輪 2 の内周面及び内輪 3 の内周面との間に僅かな隙間をもって配置されている。また、周方向に隣接するセパレート部材 5 1 1 の軸方向両端部は弾性接続部材 5 1 2 によって互いに接続されている。したがって、玉 4 は、隣接する 2 つのセパレート部材 5 1 1 と、これらセパレート部材 5 1 1 を接続する 2 つの弾性接続部材 5 1 2 とによって囲まれたスペースに配置されている。

40

【 0 0 3 8 】

本実施形態の弾性接続部材 5 1 2 は圧縮コイルバネから構成されており、この圧縮コイルバネ 5 1 2 の伸縮によって周方向に隣接するセパレート部材 5 1 1 の間隔が拡張可能と

50

されている。また、圧縮コイルバネ 5 1 2 の撓みによって隣接するセパレート部材 5 1 1 の軸方向の相対移動も許容されるようになっている。したがって、外側軌道面 2 1 と内側軌道面 3 1 との軸方向の相対移動に伴う玉 4 の軸方向への移動を許容することができる。

【 0 0 3 9 】

複数の圧縮コイルバネ 5 1 2 は、略均等に圧縮された状態で各セパレート部材 5 1 1 の間に配置されている。したがって、外側軌道面 2 1 及び内側軌道面 3 1 が基準状態にあるとき（不使用時等）は、各圧縮コイルバネ 5 1 2 の弾性復帰力によって各セパレート部材 5 1 1 の間隔が略均等に保持され、各セパレート部材 5 1 1 の間に配置された玉 4 の間隔も略均等に保持されるようになっている。なお、基準状態において、各玉 4 とその両側のセパレート部材 5 1 1 とは互いに当接していてもよいし、僅かに隙間があいていてもよい。

10

【 0 0 4 0 】

一方、外輪 2 が内輪 3 に対して相対的に回転し、外側軌道面 2 1 及び内側軌道面 3 1 が軸方向及び周方向に相対移動すると、各玉 4 は、その配置箇所に応じて周方向に異なった量だけ移動する。このように各玉 4 の移動量（公転角度）に差が生じ、各玉 4 の間隔が変化すると、この変化に応じて圧縮コイルバネ 5 1 2 が弾性的に伸縮してセパレート部材 5 1 1 の間隔が変化する。これにより玉 4 の移動を妨げることなく玉 4 の間隔の変化を吸収することができる。

【 0 0 4 1 】

また、玉 4 は、周方向に隣接するセパレート部材 5 1 1 とこれらを接続する 2 つの圧縮コイルバネ 5 1 2 とによって囲まれたスペースに配置されているので、玉 4 が外側軌道面 2 1 と内側軌道面 3 1 との間に配置されている限り、弾性保持体 5 が外輪 2 と内輪 3 との間から外れてしまうことがない。また、セパレート部材 5 1 1 は、軸方向両端部が外側軌道面 2 1 及び内側軌道面 3 1 よりも軸方向に突出し、外輪 2 の内周面及び内輪 3 の内周面との間に僅かな隙間をもって配置されているので、セパレート部材 5 1 1 の姿勢が外輪 2 及び内輪 3 によって保持され、径方向に傾くことはほとんどない。

20

【 0 0 4 2 】

図 5 ( a ) は、本発明の第 2 の実施形態に係る回動付勢機構の弾性保持体を示す図 1 の B 矢視相当の概略図、( b ) は ( a ) の E - E 断面図、( c ) は ( a ) の F - F 断面図である。

30

本実施形態の弾性保持体 5 は、一般に転がり軸受に利用される、いわゆる冠型保持器と略同一の形状に形成されている。すなわち、弾性保持体 5 は、円環状の環状部 5 2 1 と、この環状部から軸方向に突出する柱部 5 2 2 とから構成されている。そして、環状部 5 2 1 と、周方向に隣接する柱部 5 2 2 とによって囲まれた空間がポケット 5 2 3 とされ、このポケット 5 2 3 内に玉 4 が収容されている。

【 0 0 4 3 】

また、弾性保持体 5 を材質面からみると、弾性保持体 5 は、硬質合成樹脂や金属からなり、弾性保持体 5 の剛性を維持する芯材 5 2 5 と、この芯材 5 2 5 に固着されたゴム等の弾性素材からなる弾性部材 5 2 6 とから構成されている。芯材 5 2 5 は、環状部の軸方向一側部に配置され、環状部の骨格をなす円環状の環状芯材 5 2 5 a と、この環状芯材 5 2 5 a の径方向外端部から軸方向他方側に突出し、柱部の骨格をなす凸状芯材 5 2 5 b とから構成されている。環状芯材 5 2 5 a と凸状芯材 5 2 5 b とは、図 5 の E - E 断面に示すように断面 L 字形状に形成されている。そして、凸状芯材 5 2 5 b と環状芯材 5 2 5 a との間に形成されるスペースに弾性部材 5 2 6 が設けられ、この弾性部材 5 2 6 に軸方向一側部が開放されたポケット 5 2 3 が形成されている。

40

【 0 0 4 4 】

柱部 5 2 2 の先端における周方向両側には、斜め外方に突出する一对の突起部 5 2 4 が形成され、この突起部 5 2 4 によってポケット 5 2 3 の軸方向一側部に形成された開口部が狭められている。そして、この突起部 5 2 4 を押し広げることによってポケット 5 2 3 内に玉 4 を収容することが可能となっている。

50

## 【 0 0 4 5 】

本実施形態では、外側軌道面 2 1 及び内側軌道面 3 1 が基準状態にあるときは、弾性部材 5 2 6 は弾性変形せず、複数のポケット 5 2 3 は略均等に配置されている。これによって各セパレート部材 5 1 1 の間に配置された玉 4 の間隔も略均等に保持されるようになっている。外輪 2 が内輪 3 に対して相対的に回転し、外側軌道面 2 1 及び内側軌道面 3 1 が軸方向及び周方向に相対移動することによって、各玉 4 が、その配置箇所に応じて周方向に異なった量だけ移動し、各玉 4 の間隔が変化すると、この変化に応じて弾性部材 5 2 6 が弾性変形する。これにより玉 4 の移動を妨げることなく玉 4 の間隔の変化を吸収することができる。

## 【 0 0 4 6 】

以下、本発明の回動付勢機構 1 の適用例を説明する。

図 6 は、本発明の回動付勢機構 1 を具備したプーリ装置 7 の断面図である。このプーリ装置 7 は、例えば自動車等のエンジン補機として用いられるオルタネータの入力軸 8 に取り付けられて使用される。プーリ装置 7 は、円筒状に形成されたプーリボス 7 1 と、このプーリボス 7 1 の外周側に同軸に配置された円筒状のプーリ部材 7 2 と、これらの間に介装された回動付勢機構 1 とを備えている。なお、図示は省略しているが、この回動付勢機構 1 には、前述の第 1 の実施形態又は第 2 の実施形態で説明した弾性保持体 5 が設けられている。

## 【 0 0 4 7 】

プーリ部材 7 2 の外周面 7 2 A には波状溝が形成され、当該外周面 7 2 A に、エンジンのクランクシャフトからの回転力を伝達するためのベルト 9 が巻き掛けられる。

プーリボス 7 1 の内周には、図示しないオルタネータから突設された入力軸 8 が挿入されている。また、プーリボス 7 1 の内周面における軸方向中途部には、雌ねじ部 7 1 A が一体的に形成されており、入力軸 8 の端部に設けられた雄ねじ部 8 A を雌ねじ部 7 1 A に螺合することによってプーリボス 7 1 が入力軸 8 と一体回転可能に連結される。また、プーリボス 7 1 の内周側の端部には、プーリボス 7 1 を入力軸 8 に螺合するための六角レンチを挿入するための正六角形のレンチ挿入部 7 1 B が形成されている。

## 【 0 0 4 8 】

回動付勢機構 1 の構成は、上述したものと同様であり、プーリ部材 7 2 の内周面に一体回転可能に嵌合された外輪（外側部材）2 と、プーリボス 7 1 の外周面に一体回転可能に嵌合された内輪（内側部材）3 と、外輪 2 及び内輪 3 の間に配置された玉 4 及び弾性保持体（図示略）とを備えている。また、本実施形態においては、回動付勢機構 1 が軸方向に 2 つ並設され、この 2 つの回動付勢機構 1 によって回動付勢装置が構成されている。各回動付勢機構 1 は、それぞれの第 2, 第 3 軸心 X 2 1, X 3 1, X 2 2, X 3 2 が第 1 軸心 X 1 に対して略同じ角度で互いに逆向きに傾斜するように配置されている。

## 【 0 0 4 9 】

本実施形態において、エンジンのクランクシャフトからベルト 9 を介して伝達された回転動力によりプーリ部材 7 2 が回転すると、内側軌道面 3 1 に対して外側軌道面 2 1 が周方向に相対移動するとともに軸方向にも相対移動する。そして、図 2 及び図 3 を参照して説明したように、玉 4 が外側軌道面 2 1 の肩部近傍と内側軌道面 3 1 の肩部近傍との間に強く挟まれることにより、外側軌道面 2 1 と内側軌道面 3 1 との相対移動が規制され、プーリ部材 7 2 とともにプーリボス 7 1 が一体的に回転し、オルタネータの入力軸 8 が回転する。

## 【 0 0 5 0 】

クランクシャフトの回転変動によってプーリ部材 7 2 とプーリボス 7 1 との間に回転変動が生じると、プーリ部材 7 2 とプーリボス 7 1 との相対回転によって弾性的に回転変動を緩和することができる。そして、クランクシャフトの回転速度の変動を緩和することによって、ベルト 9 とプーリ部材 7 2 との間に生じるスリップを効果的に抑制できる。そのため、ベルト 9 の初期張力を低く設定することが可能となり、クランクシャフトの負荷を低減し、エンジンの燃費性能を向上させることができる。

10

20

30

40

50

## 【0051】

プーリボス71に対してプーリ部材72が相対回転すると、外側軌道面21と内側軌道面31とは周方向だけでなく軸方向に相対移動し、特に、軸方向の相対移動によって軸方向の力が発生し、この力がプーリ部材72やプーリボス71（入力軸8）に作用する可能性がある。しかし、本実施形態では、2つの回転付勢機構1が軸方向に並設され、しかも、それぞれの第2,第3軸心X21,X31、X22,X32が第1軸心X1に対して互いに逆向きに傾斜しているため、各回転付勢機構1において発生する軸方向の力が互いに打ち消され、入力軸8等に不要な負荷が付与されるのを防止することができる。

## 【0052】

本発明は、前述の実施形態に限定されることなく適宜設計変更可能である。例えば、回転付勢機構1において、第1軸心X1に対する第2軸心X2の傾斜角度と、第3軸心X3の傾斜角度とは、必ずしも一致させなくてもよく、両軌道面21,31が全周に亘って対向し、その対向面間に玉4の配置空間を確保できれば、当該傾斜角度を異ならせることも可能である。

10

## 【0053】

外側軌道面21及び内側軌道面31の曲率半径や溝深さは、互いに同一の寸法としてもよいし、異なる寸法としてもよい。曲率半径や溝深さを同一とするか異ならせるかについても、外側部材2や内側部材3の回転特性等に応じて適宜設計することができる。また、玉4の軌道列数は、1列に限らず、負荷に応じて2列、3列のように複列にしてもよい。

20

## 【0054】

第1の実施形態では、弾性保持体5の弾性接続部材512として圧縮コイルばねが用いられているが、引張りコイルばねや板ばね等の他の構造のばねを用いてもよい。また、弾性接続部材512は、ゴム等の弾性素材から形成されていてもよい。また、弾性接続部材512の材質は、金属製やゴム製に限らずウレタン等の合成樹脂製であってもよい。

## 【0055】

また、第2の実施形態において、弾性保持体5は、環状部と、この環状部から軸方向に突出する柱部とから、いわゆる冠型保持器と略同一の形状に形成されていたが、軸方向一対の環状部の間に柱部を架設した形状に形成してもよい。

## 【0056】

第1,第2の実施形態においては、複数の玉4が、外側軌道面21及び内側軌道面31が基準状態にあるときに周方向等間隔に配置されたものとしているが、不等間隔で配置されていてもよい。この場合、第1の実施形態においては、各玉4の間隔に応じてセパレート部材511の周方向の幅を適宜変更すればよく、第2の実施形態においては、ポケット523の周方向の間隔（柱部522の周方向の幅）を適宜変更すればよい。

30

## 【0057】

図6に示すプーリ装置7において、プーリ部材72及びプーリボス71はそれぞれ回転付勢機構1の外側部材2及び内側部材3を構成していてもよく、この場合、プーリ部材72及びプーリボス71にそれぞれ外側軌道面21及び内側軌道面31を直接形成すればよい。また、図6に示すプーリ装置7においては、2つの回転付勢機構1を並設しているが、4つ以上の偶数個の回転付勢機構1を並設するとともに、その半数の回転付勢機構1の第2,第3軸心X2,X3と、他の半数の回転付勢機構1の第2,第3軸心X2,X3とを、第1軸心X1に対して互いに逆向きに傾斜させることによって、各回転付勢機構1で発生する軸方向の力を互いに打ち消すことが可能となる。

40

## 【0058】

本発明の回転付勢機構1は、オルタネータ用のプーリ装置以外に、例えば、クランクプーリや、カーエアコン用のプーリ、オートテンショナー等にも適用することができる。また、クラッチのクラッチディスクにも用いることができる。また、内外輪間の回転角度を測定しうる角度センサを取り付けることによってトルクセンサとしても利用することができる。

## 【符号の説明】

50





---

フロントページの続き

(72)発明者 山谷 知也

大阪府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

(72)発明者 石井 康彦

大阪府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 BA08 CA03

3J701 AA02 AA32 AA42 AA52 AA62 BA23 BA46 BA53 BA54 BA55

FA31 GA21