

(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2010-159778

(P2010-159778A)

(43) 公開日 平成22年7月22日(2010.7.22)

(51) Int.Cl. F 1 6 H 55/36 (2006.01) F 1 6 H 55/36 Z テーマコード (参考) 3 J 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2009-737 (P2009-737)  
(22) 出願日 平成21年1月6日(2009.1.6)

(71) 出願人 000004204  
日本精工株式会社  
東京都品川区大崎1丁目6番3号  
(74) 代理人 100105647  
弁理士 小栗 昌平  
(74) 代理人 100105474  
弁理士 本多 弘徳  
(74) 代理人 100108589  
弁理士 市川 利光  
(72) 発明者 今村 恵久  
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) 3J031 AA04 BA19 CA03

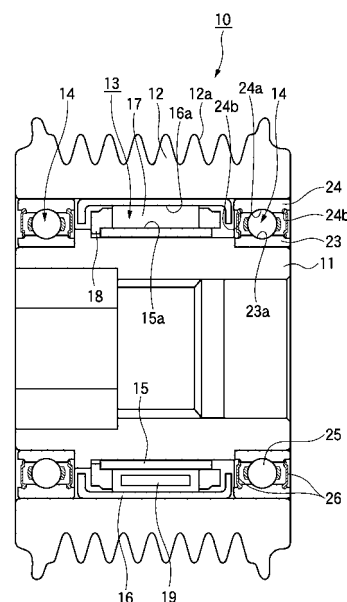
(54) 【発明の名称】 一方方向クラッチ内蔵型プーリ装置

(57) 【要約】

【課題】従来のものと構造を大きく変更することなく、空転時に共振音の発生を防ぐことができる一方方向クラッチ内蔵型プーリ装置を提供する。

【解決手段】一方方向クラッチ内蔵型プーリ装置10では、プーリ11及びプーリ11に圧入されるクラッチ外輪16の固有振動系の固有振動数を、プーリ装置10の自励振動系の振動周波数と異なるように設計する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

回転軸に外嵌固定自在なスリーブと、

前記スリーブの径方向外側に該スリーブと同心に配置されたプーリと、

前記スリーブの外周面と前記プーリの内周面との間に設けられ、前記プーリと前記スリーブの一方が他方に対して所定の方向に相対回転する傾向となる場合のみ、前記プーリと前記スリーブとの間で回転力を伝達する一方向クラッチと、

前記スリーブの外周面と前記プーリの内周面との間で前記一方向クラッチに対して軸方向に離間した位置に設けられ、前記プーリに加わるラジアル荷重を支承しつつ前記プーリと前記スリーブとの相対回転を可能とするサポート軸受と、を備える一方向クラッチ内蔵型プーリ装置であって、

前記プーリ及び前記プーリに圧入される部材からなる固有振動系の固有振動数は、前記プーリ装置の自励振動系の振動周波数と異なることを特徴とする一方向クラッチ内蔵型プーリ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、一方向クラッチ内蔵型プーリ装置に関し、より詳細には、エンジンのクランク軸の動力によって駆動されるオルタネータ、パワーステアリング用ポンプ、水ポンプ、エアコン用コンプレッサ等の補機類を回転駆動するためのベルト駆動機構中に組み込んだ状態で利用される一方向クラッチ内蔵型プーリ装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、自動車の駆動用エンジンを駆動源として種々の補機が駆動されており、例えば自動車に必要な発電を行なうオルタネータを駆動する際には、一方向クラッチが組み込まれたクラッチ内蔵型プーリ装置を使用することが知られている（例えば、特許文献 1 及び 2 参照。）。

## 【0003】

一方向クラッチは、内輪と外輪との間に楔空間を構成するように、内輪或いは外輪にカム面を有し、楔空間に配置されたローラの係脱によって、ロック状態とオーバーラン状態とを繰り返す。楔空間に配置される各ローラは、保持器に形成された複数のポケット内に収容されており、保持器に係止されたばねによって、楔作用を発揮する方向、即ちロック方向に弾性的に押圧される。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特開 2001-349413 号公報

【特許文献 2】特開 2003-232433 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

ところで、最近の自動車における消費電力の増大による発電電力不足を補うため、オルタネータの回転数は高回転化する傾向にある。オルタネータを高回転とするためには、オルタネータの駆動プーリは小径化される。

## 【0006】

一方、上述したクラッチ内蔵型プーリ装置のクラッチ部のグリースは、係合と空転を繰り返すうちにローラの運動によってローラの周囲のグリースが排除され、クラッチ機能に関する部分のグリース量は微量となり、カム面はグリース油膜がある部分と金属接触した部分が混在した状態となる。

## 【0007】

この金属接触した部分からすべり摩擦が生じた場合、クラッチプーリの自励振動系の振動周波数と、従動プーリ及びこれに圧入された部材の固有振動数が近いと共振が発生し、空転時に共振音が発生するという問題があった。

#### 【0008】

本発明は、前述した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、従来のものと構造を大きく変更することなく、空転時に共振音の発生を防ぐことができる一方向クラッチ内蔵型プーリ装置を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

本発明の上記目的は、下記の構成により達成される。

10

(1) 回転軸に外嵌固定自在なスリーブと、

前記スリーブの径方向外側に該スリーブと同心に配置されたプーリと、

前記スリーブの外周面と前記プーリの内周面との間に設けられ、前記プーリと前記スリーブの一方が他方に対して所定方向に相対回転する傾向となる場合のみ、前記プーリと前記スリーブとの間で回転力を伝達する一方向クラッチと、

前記スリーブの外周面と前記プーリの内周面との間で前記一方向クラッチに対して軸方向に離間した位置に設けられ、前記プーリに加わるラジアル荷重を支承しつつ前記プーリと前記スリーブとの相対回転を可能とするサポート軸受と、を備える一方向クラッチ内蔵型プーリ装置であって、

前記プーリ及び前記プーリに圧入される部材の固有振動数は、前記プーリ装置の自励振動系の振動周波数と異なることを特徴とする一方向クラッチ内蔵型プーリ装置。

20

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

本発明の一方向クラッチ内蔵型プーリ装置によれば、前記プーリ及び前記プーリに圧入される部材からなる固有振動系の固有振動数は、前記プーリ装置の自励振動系の振動周波数と異なるように設計することで、空転時の共振音の発生を事前に防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0011】

【図1】本発明の一実施形態である一方向クラッチ内蔵型プーリ装置の縦断面図である。

30

【図2】自励振動系のばね定数を説明するための一方向クラッチの概略断面図である。

【図3】固有振動系としてのプーリとクラッチ外輪とを示す断面図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0012】

以下、本発明の一実施形態に係る一方向クラッチ内蔵型プーリ装置について図面を参照して詳細に説明する。

#### 【0013】

図1に示すように、一方向クラッチ内蔵型プーリ装置10は、オルタネータ等の補機の回転軸（図示せず）が螺合して内嵌固定自在なスリーブ11と、スリーブ11の径方向外側にスリーブ11と同心に配設され、外周面にベルト溝12aが形成されたプーリ12とを備えている。ベルト溝12aには、エンジンのクランク軸に固定された駆動プーリ（図示せず）に懸架された駆動ベルト（図示せず）が掛け渡されている。

40

#### 【0014】

また、スリーブ11の軸方向中間部における外周面とプーリ12の軸方向中間部における内周面との間には、一方向クラッチ13が配置されており、一方向クラッチ13に対して軸方向に離間した位置となる、スリーブ11の軸方向両端部における外周面とプーリ12の軸方向両端部における内周面との間には、一対のサポート軸受14、14が配置されている。一方向クラッチ13は、プーリ12がスリーブ11に対して所定方向に相対回転する傾向となる場合のみ、プーリ12とスリーブ11との間で回転力を伝達する。

#### 【0015】

50

サポート軸受 14, 14 は、深溝玉軸受等が使用されており、プーリ 12 に加わるラジアル荷重を支承しつつ、スリーブ 11 とプーリ 12 との相対回転を可能とする。即ち、これら各サポート軸受 14, 14 は、スリーブ 11 の外周面に外嵌固定される内輪 23, 23 と、プーリ 12 の内周面に内嵌固定される外輪 24, 24 と、内輪 23 の内輪軌道面 23a, 23a と外輪 24, 24 の外輪軌道面 24a, 24a との間にそれぞれ複数個ずつ転動自在に設けた転動体である玉 25, 25 とからなる。又、外輪 24, 24 の両端部内周面に形成した係止溝 24b, 24b に、それぞれシール 26, 26 を装着することにより、各玉 25, 25 を設置した空間の両端開口部を塞いでいる。

#### 【0016】

一方向クラッチ 13 は、スリーブ 11 の外周面に圧入固定されるクラッチ内輪 15 と、プーリ 12 の内周面に圧入固定されるクラッチ外輪 16 と、クラッチ内輪 15 の外周面とクラッチ外輪 16 の内周面との間に配置される係合子である複数のローラ 17 とを備える。クラッチ内輪 15 の外周面は、複数のランプ部 15a が円周方向に所定の間隔で形成されたカム面をなしており、ローラ 17 はクラッチ外輪 16 の円筒面 16a と各ランプ部 15a とから形成される楔空間に回転自在に保持されている。

#### 【0017】

また、一方向クラッチ 13 は、各ローラ 17 を個別に収容する複数のポケットを有すると共に、クラッチ内輪 15 及びスリーブ 11 と共に一体に回転する保持器 18 と、各ローラ 17 を楔空間の係合する方向に弾性的に押圧するばね 19 とを有している。ばね 19 は、保持器 18 に保持されており、各ローラ 17 と接触して、各ローラ 17 をロック方向、即ち、ランプ部 15a の溝の浅い側に向けて押圧している。

#### 【0018】

このように構成された一方向クラッチ内蔵型プーリ装置 10 は、プーリ 12 の回転角速度が回転軸の回転角速度より速い場合、即ち、クラッチ外輪 16 がクラッチ内輪 15 に対して所定の方向に相対回転する傾向となる場合には、ローラ 17 が楔作用によってクラッチ外輪 16 の円筒面とクラッチ内輪 15 のランプ部 15a との間の楔空間に噛み込まれて、クラッチ外輪 16 とクラッチ内輪 15 との間で各ローラ 17 を介して回転力が伝達自在となる。これにより、プーリ 12 とスリーブ 11 とが相対回転不能（ロック状態）となり、エンジンの回転力が回転軸に伝達される。一方、プーリ 12 の回転角速度が回転軸の回転角速度より遅い場合には、ローラ 17 の噛み込みが解除されて、プーリ 12 とスリーブ 11 との相対回転が自在（オーバーラン状態）となる。

#### 【0019】

ここで、従来のプーリ装置において、空転時に発生する共振音の周波数は約 5.5 kHz であり、これは、プーリ装置 10 の自励振動系、即ち、一方向クラッチ 13 の振動周波数（約 5.5 ～ 6.5 kHz）がプーリ 12 及びプーリ 12 に圧入されるクラッチ外輪 16 とからなる固有振動系による固有振動数と近い場合に、共振音が発生することがわかった。このため、本実施形態では、空転時の共振音の発生を防止するため、プーリ 12 及びプーリ 12 に圧入されるクラッチ外輪 16 とからなる固有振動系による固有振動数を、プーリ装置 10 の自励振動系の振動周波数と異なるように設定している。

#### 【0020】

異音発生の主たる振動系は、ローラ 17 と外輪接触部の滑り摩擦による自励振動と推定され、プーリ装置 10 の自励振動系の振動周波数 F は、図 2 を参照して、ローラ 17 の質量を M、ばね 19 と接触部の円周方向ばね定数 k1、k2、k3 の合成ばね定数を k とすると、以下の式（1）で与えられる。

#### 【0021】

##### 【数 1】

$$F = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{M}} \quad \dots (1)$$

#### 【0022】

10

20

30

40

50

接触部におけるばね定数  $k_2$ 、 $k_3$  は非線形ばねであり、ローラ 17 がオーバーラン状態において楔空間から抜けようとする、接触面圧が低下して  $k_2$ 、 $k_3$  が減少する。このため、回転数が増加してローラが抜ける方向の接線力が大きくなると、 $k_2$ 、 $k_3$  が減少して合成ばね定数  $k$  が減少し、その結果、自励振動周波数  $F$  が低下すると推定される。空転時に発生する共振音の周波数測定において生じる 11 kHz の振動は、上記自励振動系が非線形振動のために正弦波形にならずに、5.5 kHz の高調波成分（倍数成分）が派生したと考えられる。

#### 【0023】

また、自励振動系は、プーリ 12 とクラッチ外輪 16 との固有振動系に係合しているため、固有振動系が 6 kHz 近辺であると、自励振動系が振動を持続しやすい状態、すなわち、ローラ 17 がクラッチ内外輪 15、16 間で、付かず離れずの状態となり振動しやすい。このため、固有振動系の固有振動数を約 5.5 ～ 6.5 kHz から外すように設計することで、自励振動系の同調が困難になり、振動が消滅する。従って、本実施形態では、プーリ装置 10 の自励振動系の振動周波数  $F$  に対して 0.5 kHz より大きく離れるように、固有振動系の固有振動数が設定される。

#### 【0024】

固有振動系の固有振動数を自励振動系の振動周波数と異ならせるためには、例えば、プーリ 12 の質量を変更すればよく、プーリ 12 に肉抜きを施したり、樹脂などの材料を使ったりして軽くしてもよいし、材料によって重くなるようにしてもよい。具体的には、図 3 に示すように、プーリ 12 とクラッチ外輪 16 からなる固有振動系の固有振動数を有限要素法等によって求め、自励振動周波数と比較する。

#### 【0025】

従って、本実施形態の一方向クラッチ内蔵型プーリ装置 10 によれば、プーリ 12 及びプーリ 12 に圧入されるクラッチ外輪 16 の固有振動系の固有振動数を、プーリ装置 10 の自励振動系の振動周波数と異なるように設計することにより、空転時の共振音の発生を事前に防止することができる。また、該設計は、プーリ 12 の質量を変更することで行われることから、従来のものと構造を大きく変更する必要がない。

#### 【0026】

尚、本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良、等が可能である。

本発明の一方向クラッチは、本実施形態のローラクラッチに限定されるものでなく、スプラグクラッチやカムクラッチ等の他の形式のものであってもよい。

また、本発明のサポート軸受は、本実施形態の深溝玉軸受に限定されるものでなく、種々の形式の転がり軸受であってもよい。

なお、本実施形態は、固有振動系をプーリとクラッチ外輪とから構成されるものとしたが、プーリに圧入される部材であるサポート軸受の外輪を含めて構成されるものとしてもよい。

#### 【符号の説明】

#### 【0027】

- 10 一方向クラッチ内蔵型プーリ装置
- 11 スリーブ
- 12 プーリ
- 13 一方向クラッチ
- 14 サポート軸受
- 15 クラッチ内輪
- 16 クラッチ外輪
- 17 ローラ
- 18 保持器
- 19 ばね

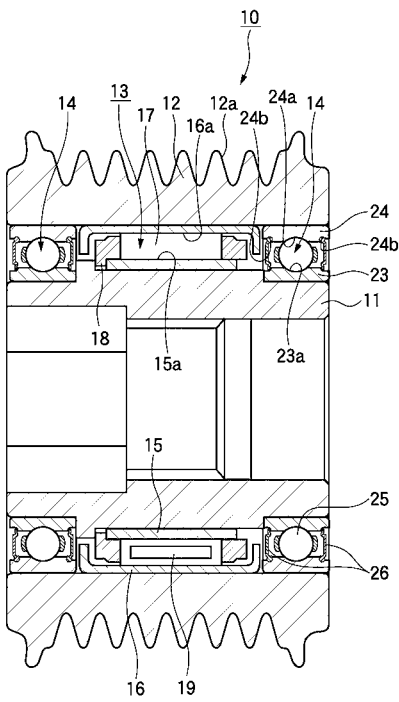
10

20

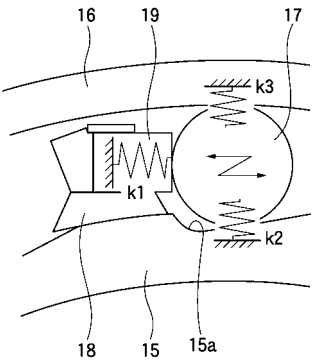
30

40

【図 1】



【図 2】



【図 3】

