

(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2006-194139

(P2006-194139A)

(43) 公開日 平成18年7月27日(2006.7.27)

(51) Int.C1.	F 1	テーマコード (参考)
<b>F01L 1/14</b> (2006.01)	F01L 1/14	E 3GO16
<b>F01L 1/18</b> (2006.01)	F01L 1/18	M 3JO30
<b>F16C 33/34</b> (2006.01)	F01L 1/18	N 3J101
<b>F16C 33/56</b> (2006.01)	F16C 33/34	
<b>F16H 53/06</b> (2006.01)	F16C 33/56	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-5909 (P2005-5909)	(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
(22) 出願日	平成17年1月13日 (2005.1.13)	(74) 代理人	100087457 弁理士 小山 武男
		(74) 代理人	100120190 弁理士 中井 俊
		(74) 代理人	100056833 弁理士 小山 欽造
		(72) 発明者	渡邊 真 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	角川 聰 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

最終頁に続く

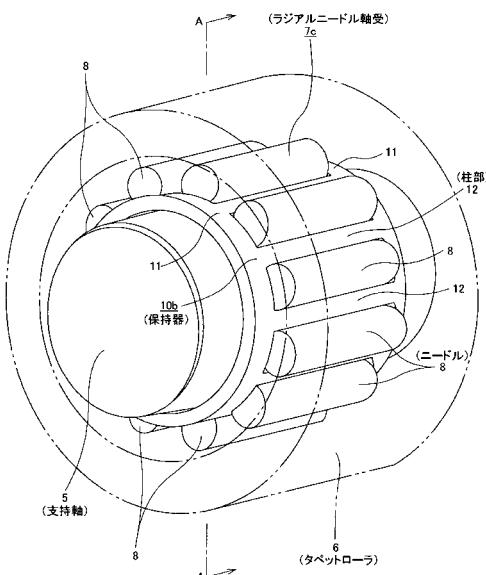
(54) 【発明の名称】カムフォロア装置

## (57) 【要約】

【課題】 タペットローラ6の厚さ寸法を大きくする事なく、支持軸5に対してこのタペットローラ6を支持するラジアルニードル軸受7cの回転抵抗の低減を図る。

【解決手段】 このラジアルニードル軸受7cとして、保持器10bを備えたものを使用する。この保持器10bを構成する各柱部12、12を、各ニードル8、8のピッチ円よりも内径側に配置する。そして、円周方向に隣り合うニードル8、8同士を近づけ、このニードル8、8の数を確保できる様にする。この結果、上記タペットローラ6の肉厚を特に大きくしなくても、このタペットローラ6に大きな曲げ応力が作用しない様になって、上記課題を解決できる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

エンジンのクランクシャフトと同期して回転するカムシャフトに固定されたカムに対向して設けられ、このカムの動きを受けて揺動変位する揺動部材と、この揺動部材にその端部を支持された支持軸と、この支持軸の周囲にラジアルニードル軸受を介して回転自在に支持されたタペットローラとを備えたカムフォロア装置に於いて、このラジアルニードル軸受を構成する複数本のニードルは、円周方向に隣り合うニードル同士の間に上記支持軸の中心軸と平行に配置された、合成樹脂製の離隔素子により互いの転動面同士が接触しない状態に離隔されており、上記支持軸及びタペットローラの径方向に関する、上記各離隔素子の厚さ寸法は、上記各ニードルの直径よりも小さく、且つ、これら各離隔素子の内外両側面のうちの一方の側面が上記タペットローラの内周面と上記支持軸の外周面とのうちの一方の周面に摺接若しくは近接対向して上記径方向に関する位置決めを図られており、上記各離隔素子の内外両側面のうちの他方の側面と上記タペットローラの内周面と上記支持軸の外周面とのうちの他方の周面との間には、上記一方の側面と上記一方の周面との間に存在する隙間よりも大きな隙間が存在する事を特徴とするカムフォロア装置。10

**【請求項 2】**

各離隔素子は、籠形保持器を構成する柱部であり、これら各柱部の両端部が連結された1対のリム部が、各ニードルの軸方向両端面と、揺動部材に設けられて支持軸の両端部を支持固定した、1対の支持壁部の内側面との間に配置されている、請求項1に記載したカムフォロア装置。20

**【請求項 3】**

それが円周方向に隣り合う柱部と1対のリム部とにより四周を囲まれる各ポケットの内面に、これら各ポケット内に保持されたニードルが当該ポケットから脱落する事を防止する為の係止部が設けられている、請求項2に記載したカムフォロア装置。

**【請求項 4】**

各離隔素子が、互いに独立した棒状のセパレータである、請求項1に記載したカムフォロア装置。

**【請求項 5】**

支持軸の外周面と各ニードルの転動面とのうちの少なくとも一方の面上に、浸炭窒化層を形成した、請求項1～4の何れか1項に記載したカムフォロア装置。30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

この発明に係るカムフォロア装置は、カムシャフトの回転をロッカーアームの往復揺動運動に変換する、エンジンの吸排気弁用駆動装置の構成部品として使用する。

**【背景技術】****【0002】**

エンジン内部での摩擦低減を図り、燃料消費率を低減する事を目的として、クランクシャフトと同期したカムシャフトの回転を給気弁及び排気弁の往復運動に変換する部分に、タペットローラを組み込んだカムフォロア装置を利用する事が一般的に行われている。図6～8は、特許文献1に記載された、タペットローラを組み込んだカムフォロア装置の1例を示している。40

**【0003】**

エンジンのクランクシャフトと同期して回転するカムシャフト1に固定された（一般的には一体に形成された）カム2に対向して、このカム2の動きを受けて往復揺動する揺動部材であるロッカーアーム3が設けられている。このロッカーアーム3の端部（中間部の場合もある）には1対の支持壁部4、4が、互いに間隔を開けて設けられている。そして、この1対の支持壁部4、4の間に、鋼製で中空又は中実の支持軸5を掛け渡している。この支持軸5は、タペットローラ6をラジアルニードル軸受7を介して回転自在に支承すべく、その両端部を上記1対の支持壁部4、4に固定している。又、上記タペットローラ50

6 の外周面を、上記カム 2 の外周面に当接させている。この様に構成されるタペットローラ 6 を組み込んだエンジンの動弁機構によれば、ロッカーアーム 3 とカム 2 との間に働く摩擦力を低減し、エンジン運転時に於ける燃料消費率の低減を図れる。

#### 【 0 0 0 4 】

上述の様なカムフォロア装置に組み込むラジアルニードル軸受 7 として従来は、図 9 ~ 10 に示す様に、支持軸 5 の外周面とタペットローラ 6 の内周面との間にニードル 8、8 のみを配置した（保持器やセパレータを配置していない）、所謂総ニードル型のものを使用していた。ところが、この様な総ニードル型のラジアルニードル軸受 7 は、図 10 に記載した、上記各ニードル 8、8 の回転方向を表す矢印から明らかな通り、運転時に円周方向に隣り合うニードル 8、8 の転動面同士が、大きな相対速度で摩擦し合う事が避けられない。この結果、上記ラジアルニードル軸受 7 の回転抵抗（動トルク）が大きくなり、上記タペットローラ 6 の回転抵抗を必ずしも十分に低くできない。

#### 【 0 0 0 5 】

上述の様な原因による、ラジアルニードル軸受の回転抵抗の増大を抑える為には、このラジアルニードル軸受として、保持器或いはセパレータを備えたものを使用する事が考えられる。支持軸の周囲にタペットローラの如きローラ状部材を回転自在に支持する為に、保持器付のラジアルニードル軸受を設ける構造として従来から、特許文献 2、3 に記載されたものが知られている。

図 11 は、このうちの特許文献 2 に記載された構造を示している。この図 11 に示した構造は、事務機等のカム機構部分に組み込むもので、支持軸 5 a の先端部周囲に円筒状のローラ 9 を、含油合成樹脂製の保持器 10 を備えたラジアルニードル軸受 7 a により、回転自在に支持している。

又、図 12 は、上記特許文献 3 に記載された構造を示している。この図 12 に示した構造は、電動自動車や電動車椅子等に組み込む摩擦ローラ式変速機を構成するローラ 9 a を支持軸 5 b の周囲に、保持器 10 a を備えたラジアルニードル軸受 7 b により、回転自在に支持している。

#### 【 0 0 0 6 】

上述した図 11、12 に示した従来構造の場合、ラジアルニードル軸受 7 a、7 b の回転抵抗（動トルク）の低減を図れる反面、負荷容量の確保に就いては特に考慮していない。即ち、上記従来構造に組み込むラジアルニードル軸受 7 a、7 b の場合、単に複数本のニードル 8、8 を保持器 10、10 a により保持する事のみを考慮している為、上記ラジアルニードル軸受 7 a、7 b を構成するニードル 8、8 の本数が過度に少なくなる。例えば、一般的な乗用車用エンジンに組み込むカムフォロア装置を考えた場合、前述の図 10 に示した総ニードル型のラジアルニードル軸受 7 によれば、ニードル 8、8 の本数を、15 本程度確保できる。従って、円周方向に隣り合うニードル 8、8 同士の間隔も短く抑えられる。これに対して、上記従来構造の保持器付ラジアルニードル軸受 7 a、7 b の場合、図 13 に示す様に、ニードル 8、8 の本数が、10 本程度にまで、大幅に少なくなる。この結果、円周方向に隣り合うニードル 8、8 同士の間隔も大幅に広くなる。

#### 【 0 0 0 7 】

図 11、12 に示した従来構造の場合、ラジアルニードル軸受 7 a、7 b により支承されたローラ 9、9 a の外周面に、局部的に大きなラジアル荷重が加わる事はない。この為、上述の様に円周方向に隣り合うニードル 8、8 同士の間隔が広くても、耐久性確保の面から特に問題を生じる事はない。これに対して、本発明が対象とするカムフォロア装置の場合、カムシャフトの回転をロッカーアームの往復運動運動に変換する、エンジンの吸排気弁用駆動装置の構成部品として使用する為、エンジンの運転時にはタペットローラの外周面に、局部的に大きなラジアル荷重が加わる。この為、円周方向に隣り合うニードル 8、8 同士の間隔が広いと、上記タペットローラに、繰り返し大きな曲げ応力が加わり易くなつて、このタペットローラの軽量化と耐久性確保との両立が難しくなる。

#### 【 0 0 0 8 】

即ち、このタペットローラの耐久性を、上記曲げ応力に拘らず確保する為には、このタ

10

20

30

40

50

ペップトローラの径方向に関する厚さ寸法を大きくせざるを得なくなる。このタペットローラは、エンジンの運転時に高速で往復移動する部材であり、エンジンの性能向上の為には、少しでも軽量化をする必要がある。この為、ラジアルニードル軸受の回転抵抗の低減の為とは言え、上記タペットローラの厚さ寸法を大きくする事は好ましくない。

#### 【0009】

【特許文献1】特開平3-78507号公報

【特許文献2】特開2000-145791号公報

【特許文献3】特開2002-70972号公報

#### 【発明の開示】

##### 【発明が解決しようとする課題】

10

#### 【0010】

本発明は、上述の様な事情に鑑みて、タペットローラの厚さ寸法を大きくする事なく、支持軸に対してこのタペットローラを支持するラジアルニードル軸受の回転抵抗の低減を図るべく発明したものである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0011】

本発明のカムフォロア装置は、前述した従来のカムフォロア装置と同様に、揺動部材と、支持軸と、タペットローラとを備える。

このうちの揺動部材は、エンジンのクランクシャフトと同期して回転するカムシャフトに固定されたカムに対向して設けられ、このカムの動きを受けて揺動変位する。

20

又、上記支持軸は、上記揺動部材にその端部を支持されている。

更に、上記タペットローラは、上記支持軸の周囲に、ラジアルニードル軸受を介して、回転自在に支持されている。

#### 【0012】

特に、本発明のカムフォロア装置に於いては、上記ラジアルニードル軸受を構成する複数本のニードルは、円周方向に隣り合うニードル同士の間に上記支持軸の中心軸と平行に配置された、合成樹脂製の離隔素子により互いの転動面同士が接触しない状態に離隔されている。又、上記支持軸及びタペットローラの径方向に関する、上記各離隔素子の厚さ寸法は、上記各ニードルの直径よりも小さい。且つ、これら各離隔素子の内外両側面のうちの一方の側面が上記タペットローラの内周面と上記支持軸の外周面とのうちの一方の周面に摺接若しくは近接対向して上記径方向に関する位置決めを図られている。そして、上記各離隔素子の内外両側面のうちの他方の側面と上記タペットローラの内周面と上記支持軸の外周面とのうちの他方の周面との間には、上記一方の側面と上記一方の周面との間に存在する隙間よりも大きな隙間が存在する。

30

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

上述の様に構成する本発明のカムフォロア装置の場合、円周方向に隣り合うニードルの転動面同士が擦れ合う事がない。これら各ニードルの転動面と各離隔素子の円周方向側面とは擦れ合うが、擦れ合い速度は円周方向に隣り合うニードルの転動面同士が擦れ合う場合に比べて遅い(1/2に抑えられる)。又、合成樹脂製の各離隔素子の円周方向側面と、金属製或いはセラミック製(一般的には軸受鋼等の鋼製)のニードルの転動面との摺接部の摩擦係数は、ニードルの転動面同士が擦れ合った場合の摩擦係数に比べて低く抑えられる。この為、ラジアルニードル軸受の動トルクを低く抑えて、タペットローラの回転抵抗を低く抑えられる。

40

#### 【0014】

更に、上記各離隔素子の厚さ寸法は、上記各ニードルの直径よりも小さく、しかも、径方向に関する位置をこれら各ニードルの径方向位置に対して偏らせている(各ニードルのピッチ円直径と各離隔素子のピッチ円直径とを異ならせている)。この為、円周方向に隣り合うニードルの転動面同士の距離を、上記各離隔素子の円周方向に関する幅寸法よりも近づける事ができて、支持軸の外周面とタペットローラの内周面との間に配置するニード

50

ルの数を確保できる。この結果、タペットローラの厚さ寸法を特に大きくしなくとも、エンジンの運転時にこのタペットローラに生じる曲げ応力を小さく抑えて、このタペットローラの損傷防止を図れる。又、合成樹脂製の各離隔素子は、成形が容易で安価に得られる他、軽量である為、本発明のカムフォロア装置を組み込んだエンジンの低コスト化、高性能化の面から有利である。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0015】

本発明を実施する場合に好ましくは、請求項2に記載した様に、各離隔素子を、籠形保持器を構成する柱部とする。そして、これら各柱部の両端部が連結された1対のリム部を、各ニードルの軸方向両端面と、揺動部材に設けられて支持軸の両端部を支持固定した、1対の支持壁部の内側面との間に配置する。  
10

この様に構成すれば、上記各ニードルの軸方向端面が、支持軸の端部を支持した揺動部材の一部側面に突き当たる事を防止して、この一部側面の摩耗を抑えられる。即ち、ロッカーアームの如き、高速で往復運動する上記揺動部材は、軽量化の為にアルミニウム合金等の比較的軟らかい軽金属製とする場合がある。この様な軽金属製の揺動部材の一部側面に、軸受鋼等の硬質金属製（或いはセラミック製）の各ニードルの軸方向端面が（スキーに基づく軸方向移動等により）突き当たった状態で、これら各ニードルが公転運動すると、上記一部側面に著しい摩耗が発生する可能性がある。

これに対して、上述の請求項2に記載した様な構造を採用すれば、上記一部側面に著しい摩耗が発生する事を確実に防止できる。  
20

##### 【0016】

又、上述の請求項2に記載した様な構造を実施する場合に好ましくは、請求項3に記載した様に、それぞれが円周方向に隣り合う柱部と1対のリム部とにより四周を囲まれる各ポケットの内面に、これら各ポケット内に保持されたニードルが当該ポケットから脱落する事を防止する為の係止部を設ける。

この様な係止部としては、上記各柱部の円周方向両側面から、或いは上記両リム部の互いに対向する側面から、上記各ポケットの内側に向け突出する小突起を形成する事が考えられる。これら各ポケット内に上記各ニードルを保持させる際には、上記各小突起を弾性変位させつつ、これら各ポケット内に押し込む。押し込んだ後は、互いに対向する小突起の先端同士の間隔が上記各ニードルの直径よりも小さくなるので、これら各ニードルが上記各ポケット内から不用意に脱落する事はなくなる。  
30

この様な構造を採用すれば、上記保持器と、この保持器に保持される複数本のニードルとを不離に結合した、所謂ケージ＆ローラとして取り扱える為、部品管理の簡略化やカムフォロア装置の組立性の向上を図れる。

##### 【0017】

又、本発明を実施する場合に、例えば請求項4に記載した様に、各離隔素子を、互いに独立した棒状のセパレータとする事もできる。

この様なセパレータを使用する構造の場合、各ニードルの軸方向端面が揺動部材の一部側面に突き当たる事を防止できないが、その代わりに、（リム部を備えた保持器を使用する場合に比べてリム部の厚さ寸法分）各ニードルの軸方向寸法を大きくできる。各ニードルの軸方向端面が揺動部材の一部側面に突き当たる事は、この揺動部材が鋼等の硬質金属製である場合、或いはこの一部側面で上記各ニードルの軸方向端面に對向する部分に硬質金属製或いは合成樹脂製のワッシャを設ける場合には、特に問題とならない。上記各ニードルの軸方向寸法を大きくする事は、ラジアルニードル軸受の負荷容量の増大に結び付き、カムフォロア装置の耐久性向上に繋がる。又、負荷容量が同じで良ければ、上記ラジアルニードル軸受及びタペットローラの軸方向寸法を（上記リム部の軸方向寸法分）小さくして、カムフォロア装置の小型・軽量化を図れる。  
40

##### 【0018】

又、本発明を実施する場合に好ましくは、請求項5に記載した様に、支持軸の外周面と各ニードルの転動面とのうちの少なくとも一方の面に、浸炭窒化層を形成する。  
50

この様な構成を採用すれば、上記支持軸の外周面及び上記各ニードルの転動面に損傷が発生する事を防止して、優れた耐久性を有するカムフォロア装置を実現できる。

【実施例 1】

【0019】

図1～2は、請求項1、2に対応する、本発明の実施例1を示している。尚、本実施例の特徴は、支持軸5の周囲にタペットローラ6を回転自在に支持する為のラジアルニードル軸受7cの構造に関する。上記支持軸5の両端部をロッカーアーム3の支持壁部4、4(図6～8参照)に支持固定する部分等、上記ラジアルニードル軸受7c以外の部分の構造及び作用は、前述の図6～8に示した従来構造の場合と同様であるから、重複する図示並びに説明は、省略若しくは簡略にし、以下、本実施例の特徴部分を中心に説明する。

10

【0020】

本実施例の場合、上記ラジアルニードル軸受7cを構成する12本のニードル8、8を、籠形の保持器10bにより、転動自在に保持している。この保持器10bは、合成樹脂を射出成形する事により一体に造られたもので、それぞれが円環状で互いに平行に且つ同心に配置された1対のリム部11、11と、上記支持軸5と平行に配置された状態で、これら両リム部11、11の内側面同士の間に掛け渡された、保持すべきニードル8、8と同数(12本)の柱部12、12とから成る。尚、上記合成樹脂の種類に就いては特に限定しない。ポリアミド樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂等、一般的に保持器を造る場合に使用している各種合成樹脂を採用できる。例えば、補強材としてガラス繊維を20～30重量%(好ましくは25重量%)含有するポリアミド46は、150程度まで使用可能な耐熱性を有する為、エンジンの動弁機構に使用するカムフォロア装置に組み込むに適している。一方、ポリアミド66は、安価でしかも優れた成形性を有する為、低コスト化の面から有利である。但し、上記範囲のガラス繊維を補強材として含有させたとしても、120程度の耐熱性しか得られないので、使用条件を考慮する必要がある。

20

【0021】

本実施例の場合、上記両リム部11、11の内径R<sub>11</sub>を上記支持軸5の外径D<sub>5</sub>よりも僅かに大きく(R<sub>11</sub>>D<sub>5</sub>)している。又、これら両リム部11、11の外径D<sub>11</sub>を、上記タペットローラ6の内径R<sub>6</sub>よりも十分に小さく(D<sub>11</sub><R<sub>6</sub>)、上記各ニードル8、8のピッチ円直径D<sub>P8</sub>と同じか、このピッチ円直径D<sub>P8</sub>よりも僅かに大きい程度(D<sub>11</sub>>D<sub>P8</sub>)にしている。更に、上記各柱部12、12の外周側面と上記両リム部11、11の外周縁とは単一円筒面上に、これら各柱部12、12の内周側面とこれら両リム部11、11の内周縁とは単一円筒面上に、それぞれ位置させている。従って、上記保持器10bの径方向に関する、上記各柱部12、12厚さ寸法T<sub>12</sub>は、上記両リム部11、11の幅寸法W<sub>11</sub>と等しい(T<sub>12</sub>=W<sub>11</sub>)。

30

【0022】

又、上記各柱部12、12の外径側端部で、上記各ニードル8、8のピッチ円P上に位置し、円周方向に隣り合うニードル8、8同士の間に位置する部分の円周方向に関する幅寸法w<sub>12</sub>は、内径寄り部分の幅寸法W<sub>12</sub>よりも小さく(w<sub>12</sub><W<sub>12</sub>)している。この構成により、上記各柱部12、12の断面積を確保し、これら各柱部12、12の強度及び剛性を確保しつつ、円周方向に隣り合うニードル8、8の転動面同士を近づけられる様にしている。更に、上記両リム部11、11の内周縁及び上記各柱部12、12の内周側面を、上記支持軸5の外周面に近接対向させる事により、上記保持器10bの径方向に関する位置決めを(所謂内輪案内により)図っている。

40

【0023】

本実施例は、上述の様な構成により、円周方向に隣り合うニードル8、8の転動面同士が擦れ合う事を防止しつつ、これら各ニードル8、8の本数が過度に少なくならない様にしている。即ち、前述の図10に示す様に総ニードル構造で15本程度のニードル8、8を組み込める部分を考えた場合、前述の図13に示した様に、従来から一般的に使用されている保持器10、10aを使用すると、10本程度のニードル8、8しか組み込めなかった。これに対して本実施例の場合には、上述した通り、12本程度のニードル8、8を

50

組み込める。又、上記両リム部 11、11 を設ける事により、前記支持壁部 4、4 の内側面の摩耗を抑えられる様にしている。

【0024】

上述の様に構成する本実施例のカムフォロア装置の場合、円周方向に隣り合うニードル 8、8 同士の間に、上記保持器 10b の柱部 12、12 が存在する為、これら各ニードル 8、8 の転動面同士が擦れ合う事がない。これら各ニードル 8、8 の転動面と各柱部 12、12 の円周方向側面とは擦れ合うが、これら各柱部 12、12 は、上記各ニードル 8、8 の様な自転運動をする事はない為、擦れ合い速度は、円周方向に隣り合うニードル 8、8 の転動面同士が擦れ合う場合に比べて遅い(1/2 に抑えられる)。又、合成樹脂製の保持器 10b を構成する、上記各柱部 12、12 の円周方向側面と、上記各ニードル 8、8 の転動面との摺接部の摩擦係数は、ニードル 8、8 の転動面同士が擦れ合った場合の摩擦係数に比べて低く抑えられる。この為、前記ラジアルニードル軸受 7c の動トルクを低く抑えて、前記タペットローラ 6 の回転抵抗を低く抑えられる。この結果、本実施例のカムフォロア装置を組み込んだエンジンの燃料消費量を低減する等、このエンジンの性能向上を図れる。

【0025】

更に、上記各柱部 12、12 の厚さ寸法  $T_{12}$  は、上記各ニードル 8、8 の直径  $D_8$  よりも小さく、しかも、径方向に関する位置をこれら各ニードル 8、8 のピッチ円直径に対しても内側に偏らせており、円周方向に隣り合うニードル 8、8 の転動面同士の距離を、上記各柱部 12、12 の円周方向に関する幅寸法よりも近づける事ができる。そして、前記支持軸 5 の外周面と上記タペットローラ 6 の内周面との間に配置するニードル 8、8 の数(12 本)を確保できる。この結果、このタペットローラ 6 の厚さ寸法  $T_6$  を特に大きくしなくとも、エンジンの運転時にこのタペットローラ 6 に生じる曲げ応力を小さく抑えて、このタペットローラ 6 の損傷防止を図れる。又、合成樹脂製の保持器 10b は、成形が容易で安価に得られる他、軽量である為、本実施例のカムフォロア装置を組み込んだエンジンの低コスト化、高性能化の面から有利である。

【実施例 2】

【0026】

図 3 ~ 4 は、請求項 1 ~ 3 に対応する、本発明の実施例 2 を示している。本実施例の場合、保持器 10c を構成する 1 対のリム部 11a、11a 及びこれら両リム部 11a、11a 同士の間に設けられた柱部 12a、12a を、各ニードル 8、8 のピッチ円 P に対し、径方向外側に配置している。これら各柱部 12a、12a の径方向外端部の幅寸法は内径寄り部分の幅寸法よりも大きくして、円周方向に隣り合う柱部 12a、12a の外径側端部の円周方向端縁同士の距離を、上記各ニードル 8、8 の外径よりも十分に小さくしている。そして、上記両リム部 11a、11a の外周縁及び上記各柱部 12a、12a の外周側面をタペットローラ 6 の内周面に近接対向させて、上記保持器 10c の径方向位置を(所謂外輪案内により)規制している。又、上記各柱部 12a、12a の径方向内端部を上記ピッチ円 P よりも少しだけ径方向内方に位置させると共に、円周方向に隣り合う柱部 12a、12a の内径側端部の円周方向端縁同士の距離を、上記各ニードル 8、8 の外径よりも少しだけ小さくしている。

【0027】

この様な本実施例の場合、上記保持器 10c のポケット 13、13 内に上記各ニードル 8、8 を、この保持器 10c の径方向内側から組み込む。この際、円周方向に隣り合う上記各柱部 12a、12a を弾性変形させて、これら各柱部 12a、12a の内径側端部同士の円周方向に関する間隔を広げる。上記各ポケット 13、13 内に上記各ニードル 8、8 を組み込んだ後の状態では、上記各柱部 12a、12a の内径側端部同士の円周方向に関する間隔が縮まって、上記各ニードル 8、8 が上記各ポケット 13、13 内から不用意に脱落する事がなくなる。この為、上記保持器 10c と、この保持器 10c に保持される複数本のニードル 8、8 とを不離に結合した、所謂ケージ & ローラとして取り扱える為、部品管理の簡略化やカムフォロア装置の組立性の向上を図れる。又、上記保持器 10c の

10

20

30

40

50

径方向位置を外輪案内により規制している為、この保持器 10c の外周面と上記タペットローラ 6 の内周面との擦れ合い部に十分量の潤滑油を介在させる事ができる。即ち、カムフォロア装置の運転時に潤滑油は、遠心力によって上記タペットローラ 6 の内周面に集まる。この為、上記保持器 10c の外周面と上記タペットローラ 6 の内周面との擦れ合い部の摩擦を低減して、これら両周面の摩耗を抑えられる。その他の部分の構成及び作用は、前述した実施例 1 と同様である。

#### 【0028】

尚、本実施例の変形として、上記各柱部 12a、12a の内周側面位置を、図 4 に示した位置よりも少し径方向外側（ピッチ円 P よりも外径側）に位置させる事もできる。この様な構成を採用した場合には、各ポケット内に組み込んだニードル 8、8 が、支持軸 5 の組み付け前に径方向内方に抜け出る事を防止する事はできないが、円周方向に隣り合うニードル 8、8 同士の間隔を縮めて、上記支持軸 5 の外周面とタペットローラ 6 の内周面との間に組み込めるニードル 8、8 の数を増やす事が可能になる。この様な構造は、前述の実施例 1 に対し、ニードル 8、8 のピッチ円 P に関して、ニードル 8、8 及び保持器を径方向反対側に移した如き構造になる。ニードル 8、8 の数及びピッチ円直径が同じである場合、円周方向に隣り合うニードル 8、8 同士の間に存在する隙間は、ピッチ円 P の内径側よりも外径側が大きい。従って、上述の様な構造は、柱部の断面積を確保する面からは有利である。

#### 【0029】

又、本実施例の変形として、図 5 に示す様に、ポケット 13 の外径側開口部と内径側開口部とに係止突片 17a、17b を、このポケット 13 側に突出する状態で形成し、これら各係止突片 17a、17b により、このポケット 13 内からのニードル 8 の脱落防止を図る事もできる。このポケット 13 内にこのニードル 8 を組み込む際には、何れかの係止突片 17a (17b) を円周方向に弾性変形させつつ、上記ポケット 13 内に上記ニードル 8 を押し込む。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0030】

尚、本発明を実施する場合に、支持軸 5 の外周面と各ニードル 8、8 の転動面とのうちの少なくとも一方の面に、浸炭窒化層を形成する事は、これら外周面及び転動面の損傷を防止して、カムフォロア装置の耐久性向上を図る面から有効である。図 14 は、この様な浸炭窒化層を形成する事による効果を確認する為の実験に使用した装置を示している。この実験装置では、ヘッド 14 に支持した支持軸 5 の周囲にラジアルニードル軸受 7 により回転自在に支持したタペットローラ 6 を、カムに対応するリング 15 の外周面に、所望の荷重により押圧自在としている。又、このリング 15 の下端部は、装置の下部に貯溜された潤滑油 16 中に浸漬している。実験を行なう際には、上記タペットローラ 6 を上記リング 15 の外周面に所定の押圧力により押圧しつつ、このリング 15 を所望の回転速度で回転させる。そして、上記ラジアルニードル軸受 7 に、剥離に基づく損傷が発生し、その結果、著しい振動が発生する迄の時間（寿命）を測定した。

#### 【0031】

この様にして行なった実験の結果を、図 15 に示す。この図 15 の横軸は上記ラジアルニードル軸受 7 の寿命を、縦軸は複数の試料のうちで寿命に達した試料の割合を、それぞれ表している。この様な図 15 にその結果を示した実験には、前述の図 9～10 に示す様な、総ニードル型のラジアルニードル軸受 7 を使用した。又、上記リング 15 の回転速度は  $5000 \text{ min}^{-1}$ 、付加荷重は 0.3C、使用した潤滑油 16 は 5W-20 のエンジンオイル、この潤滑油 16 の温度は 100 とした。この様な条件で行なった実験の結果を示す図 15 中、実線 a は、上記支持軸 5 と上記各ニードル 8、8 とに、標準的な熱処理（所謂ズブ焼きによる焼き入れ）を施した場合を、破線 b は、これら支持軸 5 と各ニードル 8、8 とに、浸炭窒化処理を施した（表面及び転動面に浸炭窒化層を形成した）場合を、それぞれ示している。

#### 【0032】

10

20

30

40

50

この様な実験結果から明らかな通り、上記支持軸 5 と上記各ニードル 8、8 とに浸炭窒化処理を施す事で、標準的な熱処理を施した場合に比べて、寿命を凡そ 7 倍に延長できる。この様に寿命を延長できる為、仮に、保持器或いはセパレータを設けてニードルの数が少なくなる事に伴って耐久性が低下する傾向になっても、上記支持軸 5 と上記各ニードル 8、8 とに浸炭窒化処理を施す事により、この耐久性低下を十分に補える。尚、浸炭窒化処理は、上記支持軸 5 と上記各ニードル 8、8 との両方に施す事が好ましいが、片方にのみ施すだけでも、或る程度の効果を得られる。従って、コストと、必要とされる耐久性とを考慮しつつ、浸炭窒化処理を施すか否か、施すとすれば、何れの部分に施すかを決定する。尚、前記タペットローラ 6 に就いては、必ずしも浸炭窒化処理を施す必要はないが、より優れた耐久性を得る為に、施す事は自由である。

10

## 【図面の簡単な説明】

## 【0033】

【図1】本発明の実施例1を示す、要部斜視図。

【図2】図1のA-A断面図。

【図3】本発明の実施例2を示す、要部斜視図。

【図4】図3のB-B断面図。

【図5】ポケットからのニードルの抜け止め構造の別例を示す部分断面図。

【図6】カムフォロア装置を備えるエンジンの動弁機構の1例を示す部分側面図。

【図7】図6のC-C断面図。

【図8】同D-D断面図。

20

【図9】ロッカーアームを省略した状態で示す斜視図。

【図10】図7のE-E断面図。

【図11】保持器を備えた従来構造の第1例を示す断面図。

【図12】同第2例を示す断面図。

【図13】これら従来構造の2例の場合に就いて示す、図10と同様の図。

【図14】支持軸の外周面と各ニードルの転動面とに浸炭窒化層を形成する事による効果を確認する為の実験に使用した装置の断面図。

【図15】実験結果を示す線図。

## 【符号の説明】

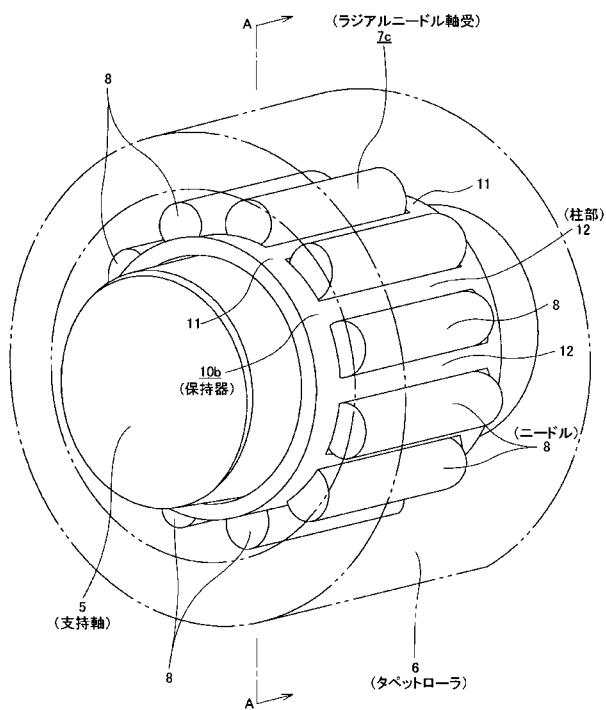
## 【0034】

30

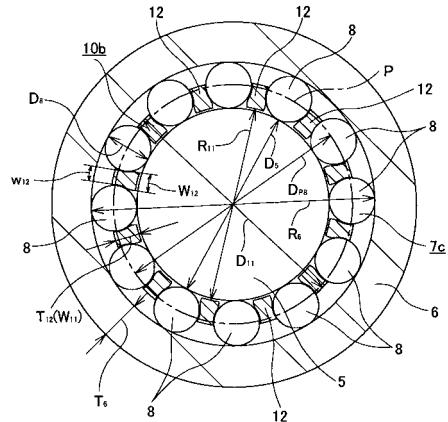
- 1 カムシャフト
- 2 カム
- 3 ロッカーアーム
- 4 支持壁部
- 5、5a、5b 支持軸
- 6 タペットローラ
- 7、7a、7b、7c ラジアルニードル軸受
- 8 ニードル
- 9、9a ローラ
- 10、10a、10b、10c 保持器
- 11、11a リム部
- 12、12a 柱部
- 13 ポケット
- 14 ヘッド
- 15 リング
- 16 潤滑油
- 17a、17b 係止突片

40

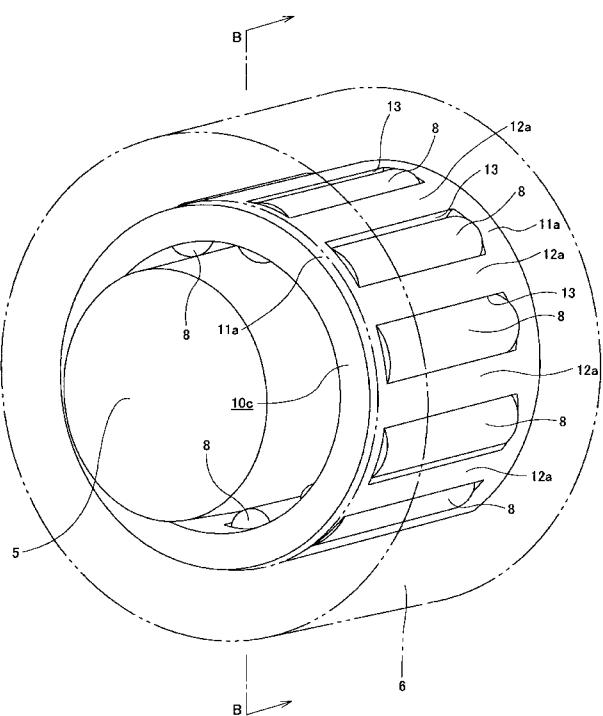
【 図 1 】



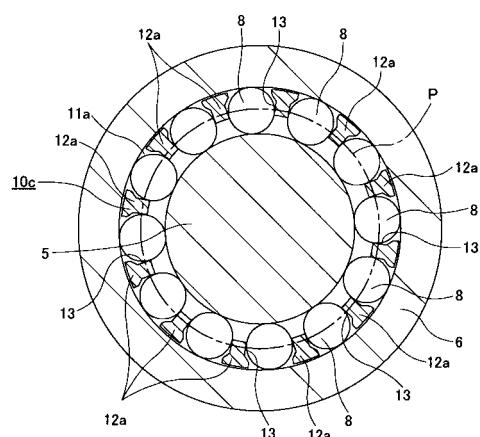
【 図 2 】



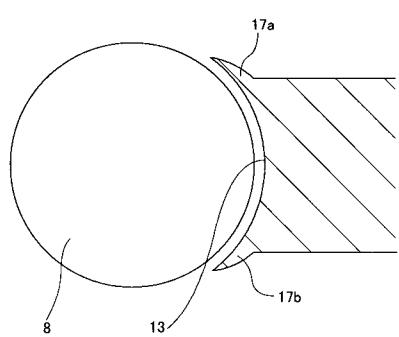
【図3】



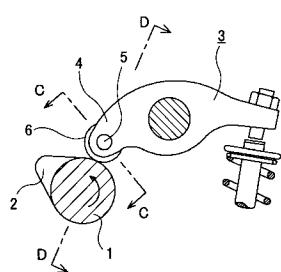
【 図 4 】



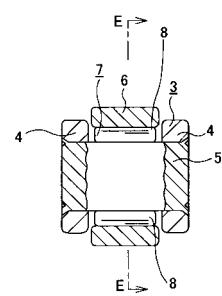
【図5】



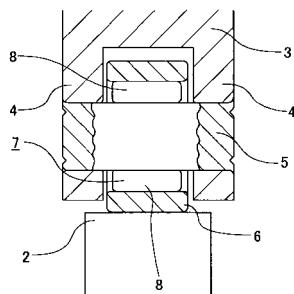
【図6】



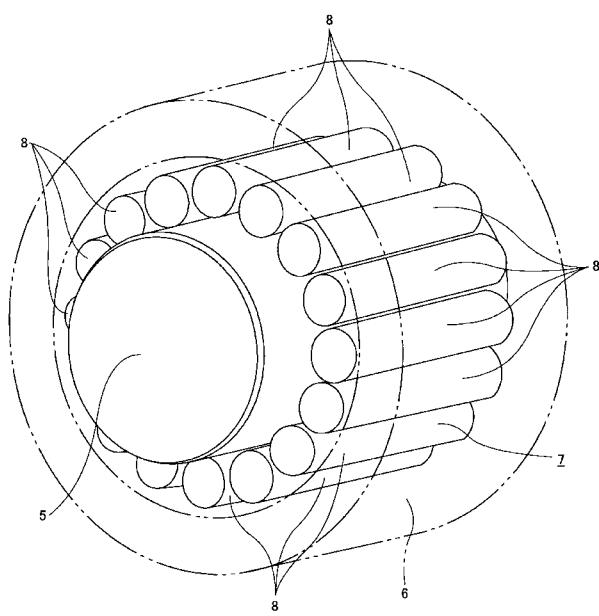
【図7】



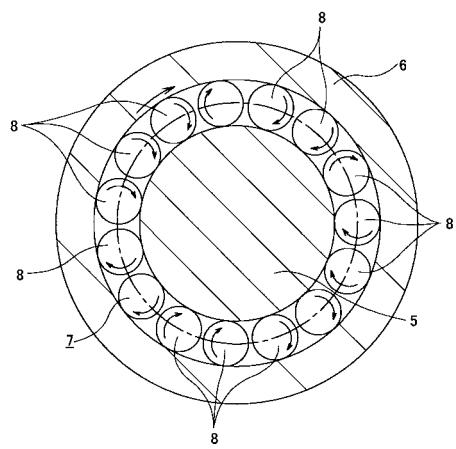
【図8】



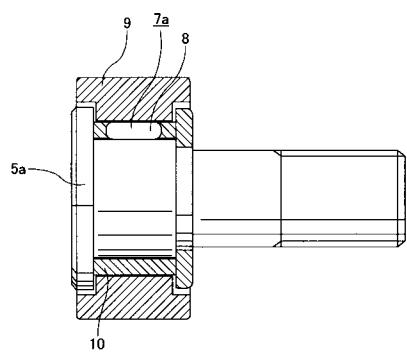
【図9】



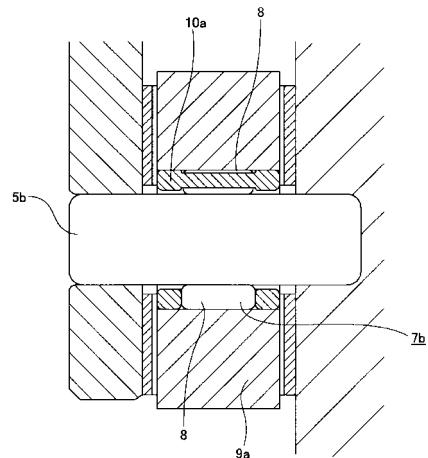
【図10】



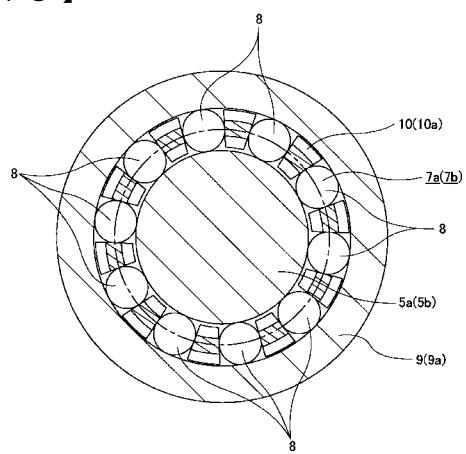
【図11】



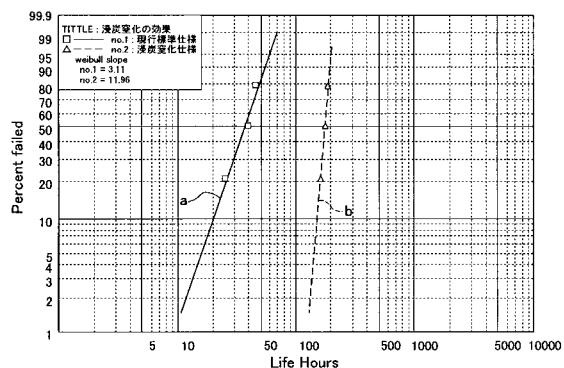
【図12】



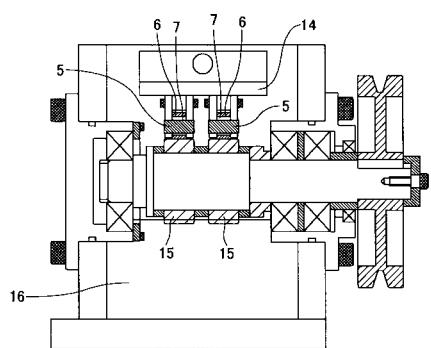
【図13】



【図15】



【図14】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 1 6 H 53/06

F ターム(参考) 3G016 AA05 AA06 AA19 BA47 BA49 BA50 BB03 BB22 CA05 CA11  
CA12 CA21 CA22 CA25 CA34 CA45 CA46 CA52 EA02 EA12  
FA20 GA02  
3J030 EA22  
3J101 AA14 AA24 AA32 AA42 AA52 AA63 AA72 BA10 BA22 BA34  
BA44 DA02 FA41 GA21