

(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2010-59817

(P2010-59817A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.

F 0 1 L 1/34 (2006.01)

F 1

F 0 1 L 1/34

D

テーマコード (参考)

3 G 0 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-224799 (P2008-224799)
 (22) 出願日 平成20年9月2日(2008.9.2)

(71) 出願人 000102692
 N T N株式会社
 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
 (74) 代理人 100074206
 弁理士 鎌田 文二
 (74) 代理人 100112575
 弁理士 田川 孝由
 (74) 代理人 100084858
 弁理士 東尾 正博
 (72) 発明者 齋藤 隆英
 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN
 株式会社内
 (72) 発明者 佐藤 光司
 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN
 株式会社内

最終頁に続く

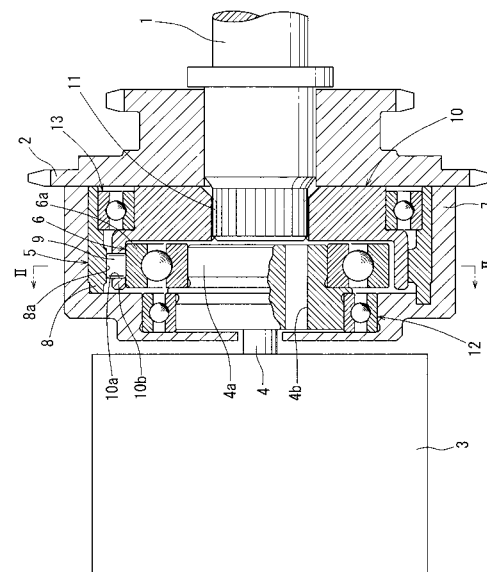
(54) 【発明の名称】 可変バルブタイミング装置

(57) 【要約】

【課題】電動モータの回転を減速機構のみでカムシャフトに伝達することができ、減速機構に振動が発生する恐れのない可変バルブタイミング装置を提供することである。

【解決手段】電動モータ3の出力軸4の回転をカムシャフト1に伝達する減速機構5を、出力軸4に設けた偏心軸部4aと、スプロケット2と一体化したハウジング7の円筒部に設けた内歯車8とに、中間軸10の保持器部10bを等ピッチで分割したときの分割点の数が内歯車8のカム山8aの数と1つだけ異なる分割点に間引いて設けたポケット10aに保持した複数のローラ9を転接させ、出力軸4を1回転させたときに、ローラ9が偏心軸部4aの外径面に沿ってカム山8aの1ピッチ分だけ公転し、これらのローラ9の公転を中間軸10を介してカムシャフト1に伝達するものとし、偏心軸部4aに出力軸4の回りの重量バランスを調整する貫通孔4bを設けた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンの吸気バルブおよび排気バルブの少なくとも一方のバルブを駆動するカムシャフトと、エンジンから回転を伝達され、前記カムシャフトを回転駆動するスプロケットとを、相対回転可能に同軸上に配置して、前記カムシャフトと同軸上に配置した電動モータの出力軸の回転を減速機構を介して前記カムシャフトに伝達し、前記カムシャフトの前記スプロケットに対する回転位相差を変化させて、前記バルブの開閉タイミングを変更するようにした可変バルブタイミング装置において、前記減速機構を、前記電動モータの出力軸に円形断面の偏心軸部を設け、前記スプロケットと一体化したハウジングの円筒部の内径面に、複数のカム山を円周方向に等ピッチで形成した内歯車を前記偏心軸部と対向させて設け、これらの対向する偏心軸部の外径面と内歯車とに転接する複数のローラを保持するポケットを設けた環状の保持器部を有する中間軸を前記カムシャフトと同軸上に配置して、前記環状の保持器部を円周方向に等ピッチで分割したときの分割点の数が、前記カム山の数と 1 つだけ異なる分割点の全ての位置または一部の間引いた位置に、前記ローラを保持するポケットを設けて、前記カム山の 1 ピッチ分の形状を、前記電動モータの出力軸を回転させたときに、前記ポケットに保持されたローラが前記偏心軸部の外径面に沿って公転する軌跡の外径側包絡線と合致させて、これらのローラの公転を前記中間軸を介して前記カムシャフトに伝達するものとし、前記電動モータの出力軸の偏心軸部に、その出力軸の回りの重量バランスを調整するバランス調整部を設けたことを特徴とする可変バルブタイミング装置。

10

20

【請求項 2】

前記バランス調整部を、前記偏心軸部の偏心側に設けた軸方向の貫通孔とした請求項 1 に記載の可変バルブタイミング装置。

【請求項 3】

前記偏心軸部に転がり軸受を外嵌して、その外輪の外径面に前記ローラを転接させ、前記バランス調整部を、前記偏心軸部の偏心側に設けた外径部の切欠きとした請求項 1 に記載の可変バルブタイミング装置。

【請求項 4】

前記偏心軸部の外径部の切欠きを、外径部の一部を弦でフラットに切欠いたものとした請求項 3 に記載の可変バルブタイミング装置。

30

【請求項 5】

前記偏心軸部の外径部の切欠きを、外径部の一部を凹状に切欠いたものとした請求項 3 に記載の可変バルブタイミング装置。

【請求項 6】

前記バランス調整部を前記偏心軸部の軸方向で同一断面寸法とした請求項 2 乃至 5 のいずれかに記載の可変バルブタイミング装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの吸気バルブや排気バルブの開閉タイミングを変更する可変バルブタイミング装置に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

自動車の運転状況に応じて、エンジンの吸気バルブと排気バルブの一方または両方のバルブの開閉タイミングを変更する可変バルブタイミング装置は、油圧を駆動源として、エンジンの回転とバルブを駆動するカムシャフトの回転との位相を変更する油圧式のものが多いが、油圧式のもの、寒冷時やエンジン始動時に油圧が不足したり、油圧制御の応答性が低下したりして、可変バルブタイミング制御精度が低下することから、アクチュエータとして電動モータを用いた電動式のものが提案されている。

【0003】

50

このような電動式の可変バルブタイミング装置としては、図 6 (a)、(b) に示すように、エンジンのバルブを駆動するカムシャフト 51 と、エンジンから回転を伝達され、カムシャフト 51 を回転駆動するスプロケット 52 とを、相対回転可能に同軸上に配置して、カムシャフト 51 と同軸上に配置した電動モータ 53 の出力軸 54 の回転を減速機構 55 とリンク機構 56 を介してカムシャフト 51 に伝達し、カムシャフト 51 をスプロケット 52 に対して相対回転させて、両者の回転位相差を変化させ、バルブの開閉タイミングを変更するようにしたものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

前記減速機構 55 は、電動モータ 53 の出力軸 54 の偏心軸部 54a に軸受で回転自在に支持された内歯車 57 の歯の一部が、スプロケット 52 と一体化したハウジング 58 に設けた外歯車 59 と噛み合うようにして、出力軸 54 をスプロケット 52 に対して相対回転させたときに、内歯車 57 が偏心軸部 54a の回りに回転するようにしたものであり、この内歯車 57 の回転をガイドプレート 60 に伝達し、さらに、ガイドプレート 60 の回転を、アーム 56a、56b で構成されるリンク機構 56 を介して、カムシャフト 51 と一体回転するカムプレート 51a に伝達し、カムシャフト 51 をスプロケット 52 に対して相対回転させるようにしている。

【0005】

【特許文献 1】特開 2008-57349 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 に記載された電動式の可変バルブタイミング装置は、電動モータの回転をカムシャフトに伝達する機構が、減速機構とリンク機構を組み合わせた複雑な構造となり、装置をコンパクトに設計できない問題がある。

【0007】

この問題に対して、本発明者らは、電動モータの出力軸の回転をカムシャフトに伝達する減速機構を、電動モータの出力軸に円形断面の偏心軸部を設け、スプロケットと一体化したハウジングの円筒部の内径面に複数のカム山を形成した内歯車を偏心軸部と対向させて設け、これらの対向する偏心軸部の外径面と内歯車とに転接する複数のローラを保持するポケットを設けた環状の保持器部を有する中間軸をカムシャフトと同軸上に配置して、電動モータの出力軸を回転させたときに、ポケットに保持されたローラが偏心軸部の外径面に沿って公転するようにし、これらのローラの公転を中間軸を介してカムシャフトに伝達する可変バルブタイミング装置を先に出願している（特願 2008-215547）。

【0008】

この先に出願した可変バルブタイミング装置は、電動モータの回転を減速機構のみでカムシャフトに伝達することができ、コンパクトな設計が可能であるが、電動モータの出力軸が偏心軸部を有するので、その軸心の回りの重量のアンバランスによって回転ムラが発生し、減速機構に振動が発生する恐れがある。

【0009】

そこで、本発明の課題は、電動モータの回転を減速機構のみでカムシャフトに伝達することができ、減速機構に振動が発生する恐れのない可変バルブタイミング装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の課題を解決するために、本発明は、エンジンの吸気バルブおよび排気バルブの少なくとも一方のバルブを駆動するカムシャフトと、エンジンから回転を伝達され、前記カムシャフトを回転駆動するスプロケットとを、相対回転可能に同軸上に配置して、前記カムシャフトと同軸上に配置した電動モータの出力軸の回転を減速機構を介して前記カムシャフトに伝達し、前記カムシャフトの前記スプロケットに対する回転位相差を変化させて、前記バルブの開閉タイミングを変更するようにした可変バルブタイミング装置において

、前記減速機構を、前記電動モータの出力軸に円形断面の偏心軸部を設け、前記スプロケットと一体化したハウジングの円筒部の内径面に、複数のカム山を円周方向に等ピッチで形成した内歯車を前記偏心軸部と対向させて設け、これらの対向する偏心軸部の外径面と内歯車とに転接する複数のローラを保持するポケットを設けた環状の保持器部を有する中間軸を前記カムシャフトと同軸上に配置して、前記環状の保持器部を円周方向に等ピッチで分割したときの分割点の数が、前記カム山の数と1つだけ異なる分割点の全ての位置または一部の間引いた位置に、前記ローラを保持するポケットを設けて、前記カム山の1ピッチ分の形状を、前記電動モータの出力軸を回転させたときに、前記ポケットに保持されたローラが前記偏心軸部の外径面に沿って公転する軌跡の外径側包絡線と合致させて、これらのローラの公転を前記中間軸を介して前記カムシャフトに伝達するものとし、前記電動モータの出力軸の偏心軸部に、その出力軸の回りの重量バランスを調整するバランス調整部を設けた構成を採用した。

【0011】

すなわち、電動モータの出力軸の回転をカムシャフトに伝達する減速機構を、電動モータの出力軸に円形断面の偏心軸部を設け、スプロケットと一体化したハウジングの円筒部の内径面に、複数のカム山を円周方向に等ピッチで形成した内歯車を偏心軸部と対向させて設け、これらの対向する偏心軸部の外径面と内歯車とに転接する複数のローラを保持するポケットを設けた環状の保持器部を有する中間軸をカムシャフトと同軸上に配置して、環状の保持器部を円周方向に等ピッチで分割したときの分割点の数が、カム山の数と1つだけ異なる分割点の全ての位置または一部の間引いた位置に、ローラを保持するポケットを設けて、カム山の1ピッチ分の形状を、電動モータの出力軸を回転させたときに、ポケットに保持されたローラが偏心軸部の外径面に沿って公転する軌跡の外径側包絡線と合致させて、これらのローラの公転を中間軸を介してカムシャフトに伝達するものとし、電動モータの出力軸の偏心軸部に、その出力軸の回りの重量バランスを調整するバランス調整部を設けることにより、減速機構のみで電動モータの回転をカムシャフトに伝達でき、減速機構に振動が発生する恐れのないようにした。

【0012】

前記バランス調整部は、前記偏心軸部の偏心側に設けた軸方向の貫通孔とすることができる。

【0013】

前記偏心軸部に転がり軸受を外嵌して、その外輪の外径面に前記ローラを転接させる場合、前記バランス調整部を、前記偏心軸部の偏心側に設けた外径部の切欠きとすることができる。

【0014】

前記偏心軸部の外径部の切欠きは、外径部の一部を弦でフラットに切欠いたものとすることができる。

【0015】

前記偏心軸部の外径部の切欠きは、外径部の一部を凹状に切欠いたものとすることもできる。

【0016】

前記バランス調整部を前記偏心軸部の軸方向で同一断面寸法とすることにより、プレス加工や鍛造加工によってバランス調整部を容易に形成することができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明の可変バルブタイミング装置は、電動モータの出力軸の回転をカムシャフトに伝達する減速機構を、電動モータの出力軸に円形断面の偏心軸部を設け、スプロケットと一体化したハウジングの円筒部の内径面に、複数のカム山を円周方向に等ピッチで形成した内歯車を偏心軸部と対向させて設け、これらの対向する偏心軸部の外径面と内歯車とに転接する複数のローラを保持するポケットを設けた環状の保持器部を有する中間軸をカムシャフトと同軸上に配置して、環状の保持器部を円周方向に等ピッチで分割したときの分割

点の数が、カム山の数と１つだけ異なる分割点の全ての位置または一部の間引いた位置に、ローラを保持するポケットを設けて、カム山の１ピッチ分の形状を、電動モータの出力軸を回転させたときに、ポケットに保持されたローラが偏心軸部の外径面に沿って公転する軌跡の外径側包絡線と合致させて、これらのローラの公転を中間軸を介してカムシャフトに伝達するものとし、電動モータの出力軸の偏心軸部に、その出力軸の回りの重量バランスを調整するバランス調整部を設けたので、減速機構のみで電動モータの回転をカムシャフトに伝達できるようにしてコンパクトに設計でき、かつ、減速機構に振動が発生しないようにすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

以下、図面に基づき、本発明の実施形態を説明する。図１および図２は、第１の実施形態を示す。この可変バルブタイミング装置は、図１に示すように、エンジンの吸気バルブ（図示省略）を駆動するカムシャフト１と、エンジンから回転を伝達され、カムシャフト１を回転駆動するスプロケット２とを、相対回転可能に同軸上に配置し、カムシャフト１と同軸上に配置した電動モータ３の出力軸４の回転を減速機構５を介してカムシャフト１に伝達し、カムシャフト１のスプロケット２に対する回転位相差を変化させて、吸気バルブの開閉タイミングを変更するものである。

【００１９】

図１および図２に示すように、前記減速機構５は、電動モータ３の出力軸４に円形断面の偏心軸部４ａを設けて、この偏心軸部４ａに玉軸受６を外嵌固定し、スプロケット２と一体化したハウジング７の円筒部の内径面に、複数のカム山８ａを形成した別体の内歯車８を、玉軸受６の外輪６ａの外径面と対向するように内嵌固定して、これらの対向する外輪６ａの外径面と内歯車８とに転接する複数のローラ９を保持するポケット１０ａを設けた環状の保持器部１０ｂを有する中間軸１０をカムシャフト１と同軸上に配置し、その中間軸１０をスプライン１１によってカムシャフト１に連結したものであり、後述するメカニズムによって、電動モータ３の出力軸４の回転を中間軸１０を介してカムシャフト１に伝達する。

【００２０】

前記偏心軸部４ａの偏心側には、出力軸４の軸心の回りの重量バランスを調整するバランス調整部としての貫通孔４ｂが設けられている。この貫通孔４ｂは、偏心軸部４ａを含む出力軸４の軸方向で同一断面寸法とされている。なお、電動モータ３の出力軸４は玉軸受１２によってハウジング７に支持され、中間軸１０は玉軸受１３によって内歯車８の延長円筒部を介してハウジング７に支持されている。

【００２１】

図２に示すように、前記内歯車８のカム山８ａは円周方向に等ピッチで２９個形成され、ローラ９を保持するポケット１０ａは、環状の保持器部１０ｂを円周方向に等ピッチで３０分割したときの分割点に対して１つおきに間引いた１５箇所の位置に設けられており、分割点の数がカム山８ａよりも１つだけ多くなっている。また、カム山８ａの１ピッチ分の形状は、出力軸４を回転させたときに、ポケット１０ａに保持されたローラ９が偏心軸部４ａに外嵌された玉軸受６の外輪６ａの外径面に沿って公転する軌跡の外径側包絡線と合致している。

【００２２】

以下に、前記減速機構５の減速メカニズムを説明する。図２に矢印で示したように、出力軸４が時計回りに回転し、偏心した外輪６ａの外径面とカム山８ａが形成された内歯車８との環状空間の極小部Ａが時計回りに０°の位置、極大部Ｂが１８０°の位置にあるとすると、出力軸４の回転に伴って、極小部Ａと極大部Ｂは時計回りに移動し、環状空間の右半分は狭くなる傾向、環状空間の左半分は広がる傾向となる。このため、環状空間の右半分に存在するローラ９は内歯車８のカム山８ａを下る外径方向へ、環状空間の左半分に存在するローラ９はカム山８ａを上る内径方向へ移動し、図中に矢印で示すように、ローラ９を保持する中間軸１０の保持器部１０ｂは、出力軸４と同じ時計回りに回転する。

【0023】

この実施形態では、保持器部10bの分割点の数Nがカム山8aの数よりも1つだけ多いので、出力軸4が1回転すると各ローラ9はカム山8aの1ピッチ分だけ時計回りに公転し、出力軸4と中間軸10の減速比は、分割点の数Nと等しくなる。なお、分割点の数Nがカム山8aの数よりも1つだけ少ない場合は、各ローラ9は反時計回りに公転し、中間軸10は出力軸4と逆方向に回転する。

【0024】

図3および図4は、第2の実施形態を示す。この可変バルブタイミング装置は、基本的な構成は第1の実施形態のものと同じであり、前記出力軸4の軸心の回りの重量バランスを調整するバランス調整部が、偏心軸部4aの偏心側で外径部の一部を弦でフラットに切欠いた切欠き4cとされている点が異なる。切欠き4cは、偏心軸部4aの軸方向で同一断面寸法とされている。その他の部分は、第1の実施形態のものと同一である。

10

【0025】

図5は、前記バランス調整部としての切欠き4cの変形例を示す。この切欠き4cは、偏心軸部4aの偏心側の外径部を凹状に切欠いたものであり、偏心軸部4aの軸方向で同一断面寸法とされている。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】第1の実施形態の可変バルブタイミング装置を示す縦断面図

【図2】図1のII-II線に沿った断面図

20

【図3】第2の実施形態の可変バルブタイミング装置を示す縦断面図

【図4】図3のIV-IV線に沿った断面図

【図5】図4の切欠きの変形例を示す断面図

【図6】aは従来の可変バルブタイミング装置を示す縦断面図、bはaのVI-VI線に沿った断面図

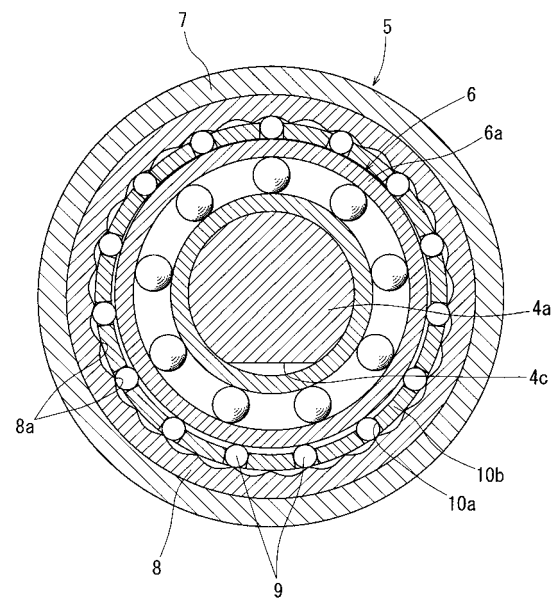
【符号の説明】

【0027】

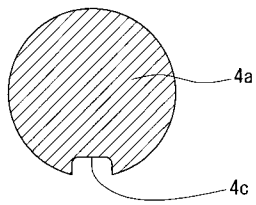
- 1 カムシャフト
- 2 スプロケット
- 3 電動モータ
- 4 出力軸
- 4 a 偏心軸部
- 4 b 貫通孔
- 4 c 切欠き
- 5 減速機構
- 6 玉軸受
- 6 a 外輪
- 7 ハウジング
- 8 内歯車
- 8 a カム山
- 9 ローラ
- 10 中間軸
- 10 a ポケット
- 10 b 保持器部
- 11 スプライン
- 12、13 玉軸受

30

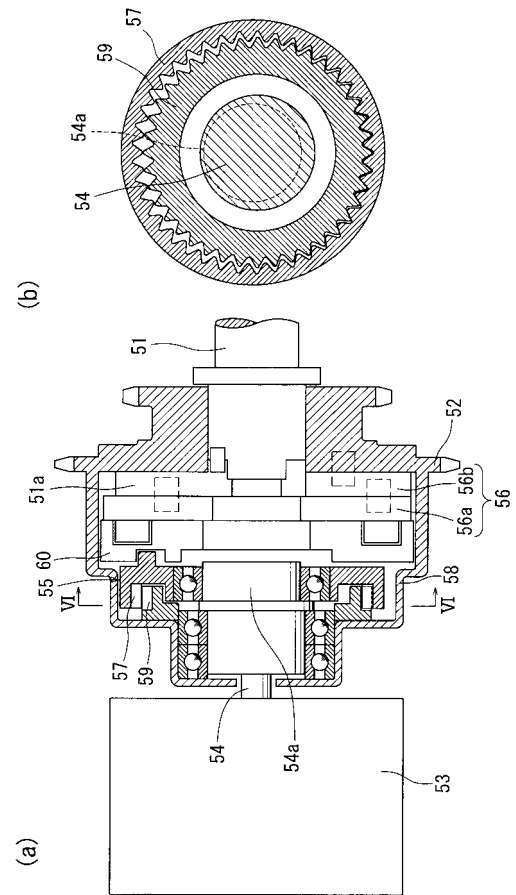
40



【 図 5 】



【图 6】



フロントページの続き

(72)発明者 山形 哲

静岡県磐田市東貝塚1 5 7 8 番地 NTN株式会社内

Fターム(参考) 3G018 AB16 BA09 BA29 BA32 BA36 CA02 CA07 CA13 DA21 DA29

DA35 DA70 DA76 DA77 EA20 FA01 FA07 GA15 GA33