

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4577576号
(P4577576)

(45) 発行日 平成22年11月10日(2010.11.10)

(24) 登録日 平成22年9月3日(2010.9.3)

(51) Int.Cl. F I
FO1L 1/34 (2006.01) FO1L 1/34 E

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-71133 (P2006-71133)	(73) 特許権者	000000011 アイシン精機株式会社
(22) 出願日	平成18年3月15日 (2006.3.15)		愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(65) 公開番号	特開2007-247509 (P2007-247509A)	(74) 代理人	100107308 弁理士 北村 修一郎
(43) 公開日	平成19年9月27日 (2007.9.27)	(74) 代理人	100114959 弁理士 山▲崎▼ 徹也
審査請求日	平成21年2月25日 (2009.2.25)	(72) 発明者	江口 勝彦 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内
		(72) 発明者	松坂 正宣 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弁開閉時期制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関のクランク軸に対して同期回転する第1回転体と、同内燃機関のカム軸と一体回転し、且つ、前記第1回転体と相対回転可能な第2回転体と、両回転体どうしの相対回転位相を最進角と最遅角との間にある制御領域内で変更する位相制御手段と、前記相対回転位相を前記最進角と前記最遅角との中間に位置する中間ロック位相に拘束可能なロック機構とを備え、前記ロック機構は、前記第1回転体と前記第2回転体のうちの一方の回転体に形成された係止溝と、他方の回転体上に突出変位可能に支持され、前記係止溝内に係止したロック姿勢と前記係止溝から離脱したロック解除姿勢との間で変位可能なロック片と、前記ロック姿勢にある前記ロック片を前記係止溝から離脱させるための作動油を受け入れ可能であり、且つ、前記ロック片が進入可能なロック片作動油室とを有する弁開閉時期制御装置であって、

10

少なくとも所定の前記相対回転位相の範囲内において、前記ロック片作動油室と連通し、且つ、前記第1回転体と前記第2回転体との間の境界部位を含むように形成された異物収容空間が、前記第1回転体と前記第2回転体のうちの外側の回転体に設けられており、

前記異物収容空間は、ロック片がロック姿勢とロック解除姿勢とのいずれに位置するかと無関係に常にロック片作動油室との連通状態を維持すると共に、前記ロック片作動油室との対向位置に設けられている弁開閉時期制御装置。

【請求項2】

前記異物収容空間が、前記相対回転に応じて前記外側の回転体の一部に対して摺動可能

20

な内側の回転体の部位と対向する位置に設けられている請求項 1 に記載の弁開閉時期制御装置。

【請求項 3】

前記異物收容空間が、前記第 1 回転体と前記第 2 回転体の相対回転軸芯に関して最も径方向外側に位置する收容空間本体と、前記收容空間本体よりも狭隘であり前記收容空間本体と前記ロック片作動油室とを連通させる異物導入路とを有する請求項 1 または 2 に記載の弁開閉時期制御装置。

【請求項 4】

前記ロック片作動油室に向かって次第に断面積を増す漏斗状の傾斜案内内部が前記異物導入路の入口部に形成されている請求項 3 に記載の弁開閉時期制御装置。

10

【請求項 5】

前記異物收容空間の内面に、前記第 1 回転体と前記第 2 回転体の径方向内側に向かって次第に前記異物收容空間の軸芯から離間するように延びた傾斜面からなる補助トラップ空間が設けられている請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の弁開閉時期制御装置。

【請求項 6】

前記異物收容空間は、前記第 1 回転体と前記第 2 回転体の相対回転軸芯に沿って前記外側の回転体の一方の端面から他方の端面に亘って設けられている請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の弁開閉時期制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、内燃機関のクランク軸に対して同期回転する第 1 回転体と、同内燃機関のカム軸と一体回転し、且つ、前記第 1 回転体と相対回転可能な第 2 回転体と、両回転体どうしの相対回転位相を最進角と最遅角との間にある制御領域内で変更する位相制御手段と、前記相対回転位相を前記最進角と前記最遅角との中間に位置する中間ロック位相に拘束可能なロック機構とを備え、前記ロック機構は、前記第 1 回転体と前記第 2 回転体のうちの一方の回転体に形成された係止溝と、他方の回転体上に突出変位可能に支持され、前記係止溝内に係止したロック姿勢と前記係止溝から離脱したロック解除姿勢との間で変位可能なロック片と、前記ロック姿勢にある前記ロック片を前記係止溝から離脱させるためのロック片作動油室とを有する弁開閉時期制御装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

この種の弁開閉時期制御装置としては、本発明に関連する先行技術文献情報として下記に示す特許文献 1 がある。この特許文献 1 に記された弁開閉時期制御装置では、相対回転位相を内燃機関の始動に適した中間ロック位相に拘束可能なロック機構が設けられている。すなわち、内燃機関の停止過程中などに、ロック機構のロック片を係止溝に係止させることで、相対回転位相を中間ロック位相とすれば、吸/排気弁を開閉操作するためにカム軸に発生する周期的なカム変動トルクによって、両回転体の間に設けられたペーンが振動することが防止され、しかも、両回転体の相対回転位相の調整幅を進角側と遅角側との双方に確保できるので、次回の始動をより円滑なものにできる。

40

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 172109 号公報（段落番号 0003、図 1、図 2）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献 1 に記された弁開閉時期制御装置では、ロック姿勢にあるロック片を係止溝から離脱させるためにオイルパン等からロック片作動油室に作動油が供給された際に、もしも作動油に微小な金属片などの異物が混入していると、この異物がロック片と係止溝の間などに噛み込むなどしてロック片の変位を妨げ、ロック機構の作動性に影響が生じる虞があった。

50

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明の目的は、上に例示した従来技術による弁開閉時期制御装置の持つ前述した欠点に鑑み、もしも作動油に微小な金属片などの異物が混入していても、ロック機構の作動性が良好に維持され易い弁開閉時期制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の第1の特徴構成は、内燃機関のクランク軸に対して同期回転する第1回転体と、同内燃機関のカム軸と一体回転し、且つ、前記第1回転体と相対回転可能な第2回転体と、両回転体どうしの相対回転位相を最進角と最遅角との間にある制御領域内で変更する位相制御手段と、前記相対回転位相を前記最進角と前記最遅角との中間に位置する中間ロック位相に拘束可能なロック機構とを備え、前記ロック機構は、前記第1回転体と前記第2回転体のうちの一方の回転体に形成された係止溝と、他方の回転体上に突出変位可能に支持され、前記係止溝内に係止したロック姿勢と前記係止溝から離脱したロック解除姿勢との間で変位可能なロック片と、前記ロック姿勢にある前記ロック片を前記係止溝から離脱させるためのロック片作動油室とを有する弁開閉時期制御装置であって、

少なくとも所定の前記相対回転位相の範囲内において、前記ロック片作動油室と連通し、且つ、前記第1回転体と前記第2回転体との間の境界部位を含むように形成された異物収容空間が、前記第1回転体と前記第2回転体のうちの外側の回転体に設けられており、

前記異物収容空間は、ロック片がロック姿勢とロック解除姿勢とのいずれに位置するかと無関係に常にロック片作動油室との連通状態を維持すると共に、前記ロック片作動油室との対向位置に設けられている点にある。

【 0 0 0 7 】

したがって、本発明の第1の特徴構成による弁開閉時期制御装置では、ロック片を係止溝から離脱させるためにロック片作動油室に送られた作動油にもしも金属片などの異物が混入していても、一般にこれらの異物は作動油に比して比重が大きいことから、両回転体の回転に伴って異物に作用する遠心力によって外側の回転体に設けられた異物収容空間内に導かれ、同空間内に留まる結果となる。そのため、ロック部への異物の影響（ロック片と係止溝の間への噛み込み等）が抑制されるので、ロック機構の滑らかな作動が確保されるという効果が得られる。しかも、異物収容空間は第1回転体と第2回転体との間の境界部位を含むように形成されているので、作動油中の異物は、ロック片が係止溝から離脱した後に行われる2つの回転体どうしの相対回転に伴って、ロック片作動油室内の作動油に生じる流動現象に促されて異物収容空間内へ導かれ易い。

また、本構成であれば、異物収容空間はロック片がロック姿勢とロック解除姿勢とのいずれに位置するかと無関係に常にロック片作動油室との連通状態を維持することになるので、例えばロック片がロック解除姿勢に達した時のみならず、ロック片が未だロック姿勢にある時にも、作動油中の異物が異物収容空間内へ導かれる機会が得られて、ロック機構のより滑らかな作動が確保される。

【 0 0 0 8 】

本発明の他の特徴構成は、前記異物収容空間が、前記相対回転に応じて前記外側の回転体の一部に対して摺動可能な内側の回転体の部位と対向する位置に設けられている点にある。

【 0 0 0 9 】

本構成であれば、ロック片が係止溝から離脱した後に行われる2つの回転体どうしの相対回転に際して、内側の回転体の部位がロック片作動油室内の作動油に流動現象を積極的に促進するので、異物が異物収容空間内へより導かれ易くなり、ロック機構のより滑らかな作動が確保される。

【 0 0 1 2 】

本発明の他の特徴構成は、前記異物収容空間が、前記第1回転体と前記第2回転体の回転軸芯に関して最も径方向外側に位置する収容空間本体と、前記収容空間本体よりも狭隘であり、且つ、前記収容空間本体と前記ロック片作動油室とを連通させる異物導入路とを

10

20

30

40

50

有する点にある。

【 0 0 1 3 】

本構成であれば、異物収容空間内に一旦収容された異物は、収容空間本体よりも狭隘に形成された異物導入路の作用によって収容空間本体に保持され易いので、ロック機構の滑らかな作動が確実に得られる。

【 0 0 1 4 】

本発明の他の特徴構成は、前記ロック片作動油室に向かって次第に断面積を増す漏斗状の傾斜案内内部が前記異物導入路の入口部に形成されている点にある。

【 0 0 1 5 】

本構成であれば、作動油に含まれる異物が漏斗状の傾斜案内内部によって異物収容空間へとより進入し易くなるので、ロック機構の滑らかな作動がより確実に得られる。

10

【 0 0 1 6 】

本発明の他の特徴構成は、前記異物収容空間の内面に、前記第 1 回転体と前記第 2 回転体の径方向内側に向かって次第に前記異物収容空間の軸芯から離間するように延びた傾斜面からなる補助トラップ空間が設けられている点にある。

【 0 0 1 7 】

すなわち、遠心力などの作用で異物収容空間内に一旦収容された異物は、内燃機関の停止に伴って回転体が停止した際の異物収容空間の角度位相によっては、重力などの作用で異物収容空間を下方に沈降して異物収容空間外に抜け出て、以後ロック機構の作動に影響を及ぼす可能性が生じる。しかし、本構成であれば、重力などの作用で異物収容空間を下方に沈降しようとする異物は、異物収容空間の内面を伝って沈降する間に、径方向内側に向かって延びた補助トラップ空間に入り込んで、そこに閉じ込められるので、異物収容空間外に抜け出ることがなく、ロック機構の滑らかな作動が確実に得られる。

20

【 0 0 1 8 】

本発明の他の特徴構成は、前記異物収容空間は回転体の一方の端面から他方の端面に亘って設けられている点にある。

【 0 0 1 9 】

本構成であれば、異物収容空間を回転体の一方の端面から他方の端面に亘って可能な限り大きく設けることで、ロック片作動油室から異物収容空間へと向かう連通路の断面積を大きくとれるので、作動油中の異物が異物収容空間内へ導かれる機会がより多くなり、ロック機構のより滑らかな作動が確保される。

30

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

以下に本発明による最良の実施形態について図面を参照しながら説明する。

図 1 は、本実施形態に係る弁開閉時期制御装置の全体構成を示す側断面図である。図 2 は、図 1 に示された弁開閉時期制御装置に設けられた流体制御弁 (O C V) の作動構成を示す図である。また、図 3、図 5 及び図 6 は、弁開閉時期制御装置の各作動状態における図 1 の I I I - I I I 断面図である。

【 0 0 2 1 】

図 1 及び図 3 に示すように、本実施形態に係る弁開閉時期制御装置は、エンジン (内燃機関) のクランクシャフト (図示せず) に対して同期回転する駆動側回転部材としての外部ロータ 1 (第 1 回転体) と、外部ロータ 1 に対して相対回転可能に同軸に配置され、弁開閉用のカム軸 3 と一体回転する従動側回転部材としての内部ロータ 2 (第 2 回転体) とを備えて構成されている。外部ロータ 1 と内部ロータ 2 とは共通の相対回転軸芯 X を有する。外部ロータ 1 と内部ロータ 2 との間には、流体圧室 4 0 が形成されており、この流体圧室 4 0 は、内部に配置されるベーン 5 によって遅角室 4 2 と進角室 4 3 とに仕切られている。そして、作動油が供給されることによって遅角室 4 2 の容積が増大すると、外部ロータ 1 に対する内部ロータ 2 の相対回転位相が遅角側に変位し、進角室 4 3 の容積が増大すると、同相対回転位相が進角側に変位する。

40

【 0 0 2 2 】

50

尚、外部ロータ 1 は、内部ロータ 2 に対して所定の相対回転位相の範囲内で相対回転可能に外装され、互いにネジ等で連結されたフロントプレート 2 2 とリアプレート 2 3 とからなり、リアプレート 2 3 の外周にはタイミングsprocket 2 0 が一体的に設けられている。

タイミングsprocket 2 0 とエンジンの前記クランクシャフトに取り付けられたギアとの間には、タイミングベルト等の動力伝達部材 2 4 が架設されている。

【 0 0 2 3 】

エンジンのクランクシャフトが回転駆動されると、動力伝達部材 2 4 を介してタイミングsprocket 2 0 に回転動力が伝達されるので、タイミングsprocket 2 0 を備えた外部ロータ 1 が図 3 などに示す回転方向 S に沿って回転駆動し、更には、内部ロータ 2 が回転方向 S に沿って回転駆動してカム軸 3 が回転し、カム軸 3 に設けられたカムがエンジンの吸気弁又は排気弁を押し下げて開弁させる。

また、弁開閉時期制御装置には、相対回転位相を内燃機関の始動に適した中間ロック位相に拘束するロック機構 6 が設けられている。中間ロック位相は、最進角と最遅角との間に位置する。

【 0 0 2 4 】

尚、前記エンジンには現在のクランク角を検出するセンサとカム軸の角度位相を検出するセンサとが設けられており、本発明に係る弁開閉時期制御装置を制御する ECU 9 (電子制御ユニット) は、これらのセンサの検出結果から外部ロータ 1 と内部ロータ 2 の間の相対位相を検出し、相対回転位相が中間ロック位相に対して進角側と遅角側とのいずれの位相にあるかを判定する位相判定機構を構成している。

また、ECU 9 はそのメモリ内に、エンジンの運転状態に応じた最適の相対回転位相を格納・記憶しており、別途検出される運転状態 (エンジン回転数、冷却水温など) に対して、最適の相対回転位相が認識できるように構成されている。したがって、ECU 9 は、その時のエンジンの運転状態に適合した最適の相対回転位相になるように、相対回転位相を制御する制御指令を生成及び出力する。更に、この ECU 9 には、イグニッションキーの ON/OFF 情報、エンジン油温を検出する油温センサからの情報等が取りこまれるように構成されている。

以下、本発明に係る弁開閉時期制御装置の構成について具体的に説明する。

【 0 0 2 5 】

(流体圧室 4 0)

図 3 に示すように、外部ロータ 1 には、径内方向に突出するシューとして機能する複数の突部 4 が、回転方向に沿って互いに離間して並設されている。そして、外部ロータ 1 の隣接する突部 4 の夫々の間には、前述した流体圧室 4 0 が形成されている。

内部ロータ 2 の外周部の、各流体圧室 4 0 に対面する個所にはベーン溝 4 1 が形成されており、このベーン溝 4 1 には、流体圧室 4 0 の内部を相対回転方向 (図 3 の矢印 S 1 及び S 2 方向) に沿って互いに隣接した進角室 4 3 と遅角室 4 2 とに仕切るベーン 5 が、径方向に沿って摺動可能に支持されている。

進角室 4 3 は内部ロータ 2 に形成された進角通路 1 1 に連通し、遅角室 4 2 は内部ロータ 2 に形成された遅角通路 1 0 に連通している。そして、遅角通路 1 0 及び進角通路 1 1 は、エンジンのオイルパン 7 5 と接続された油圧回路 7 に接続されている。

【 0 0 2 6 】

(油圧回路)

油圧回路 7 は、進角通路 1 1 及び遅角通路 1 0 を介して進角室 4 3 及び遅角室 4 2 の一方若しくは両方に対する作動油としてのエンジンオイルの給/排出を実行することで、ベーン 5 の流体圧室 4 0 での位置を変更して、外部ロータ 1 に対する内部ロータ 2 の相対回転位相を最進角位相 (進角室 4 3 の容積が最大となる時の相対回転位相) と最遅角位相 (遅角室 4 2 の容積が最大となる時の相対回転位相) との間で変位調整可能な位相制御手段として機能する。

具体的には、油圧回路 7 は、図 1 に示すように、エンジンの駆動力で駆動し、作動油又

10

20

30

40

50

は後述の作動油となるエンジンオイルをOCV76及びOSV77側に供給するポンプ70を備えており、ECU9からの制御指令に伴って、ポンプ70の作動、非作動が制御される。

【0027】

OCV76は、この油圧回路7のポンプ70より下流側で、進角室43及び遅角室42の上流側に設けられている。他方、OSV77は、ポンプ70より下流側で、ロック凹部62に通じるロック片作動油通路63の上流側に設けられている。

この油圧回路7において、進角通路11及び遅角通路10がOCV76の所定のポートに接続され、ロック片作動油通路63がOSV77の所定のポートに接続されている。

【0028】

流体圧室40（進角室43及び遅角室42）への作動油の供給及び排出は、油圧回路7に介装されているポンプ70とスプール式のOCV（流体制御弁）76とを介して行われる。図2及び図3に示すように、OCV76は、進角室43へ作動油を供給可能で、且つ、遅角室42から作動油を排出可能な第1状態W1と、進角室43へ作動油を供給可能であり且つ遅角通路を閉鎖する第2状態W2と、進角通路及び遅角通路の両方を閉鎖して、進角室43及び遅角室42の両方への作動油の供給を停止する第3状態W3と、進角通路を閉鎖し且つ遅角室42へ作動油を供給可能な第4状態W4と、進角室43から作動油を排出可能であり且つ遅角室42へ作動油を供給可能な第5状態W5との間でスプール位置を切換制御することで、進角室43及び遅角室42への作動油の供給量及び排出量を調節可能である。

【0029】

具体的には、ECU9がOCV76に設けられたリニアソレノイド（不図示）への通電量を制御することで、OCV76のハウジング内に摺動可能に支持されたスプールの位置が前記リニアソレノイドによって図の左右方向で調節される。但し、図2において、Duty0%からDuty50%へとスプール位置が移行するのに応じて、進角通路への開度は徐々に減少する。同様に、Duty100%からDuty75%へとスプール位置が移行するのに応じて、遅角通路への開度は徐々に減少する。

【0030】

ところで、ロック機構6への作動油の供給及び排出は、OCV76とは別のOSV（流体切換弁）77を用いて行われる。OSV77は、ロック機構6への作動油の供給及び排出を行って、相対回転位相の中間位相状態におけるロック及びロック解除を行う。すなわち、後述するロック片60A、60Bのロック凹部62への係入操作が、OCV76による進角油圧経路及び遅角油圧経路の油圧制御とは独立したOSV77によって行われるため、エンジン停止直後の油圧が不安定となる状態においても、ロック片60A、60Bをロック凹部62に確実に係合させ易い。

【0031】

また、本実施形態においては、ロック凹部62及びロック片作動油通路63は、進角室43、遅角室42、進角通路11及び遅角通路10とは連通していない。そのため、例えば、OCV76が第1状態W1や第5状態W5とされて、進角室43或いは遅角室42から作動油が排出されても、ロック凹部62及びロック片作動油通路63からは作動油は排出されない。

【0032】

（付勢機構）

図1に示すように、内部ロータ2と外部ロータ1との間には、両ロータ1、2の相対回転位相を進角側に付勢する付勢機構としてのトーションスプリング8が設けられている。

このトーションスプリング8は、図3において内部ロータ2を外部ロータ1に対してS2で示す方向（進角側）に付勢する。これによって、カム軸3と一体回転する内部ロータ2の相対位相が、カム軸3がバルブスプリングから受ける抵抗のために、外部ロータ1の回転に対し、遅れがちになるのを解消する役目を果たす。

【0033】

10

20

30

40

50

(ロック機構 6 及び作動油室)

図 3 に示すように、ロック機構 6 は、外部ロータ 1 に設けられた遅角用ロック部 6 A 及び進角用ロック部 6 B と、内部ロータ 2 の摺接外周面 2 A の一部に形成されたロック凹部 6 2 (係止溝の一例) とを備える。遅角用ロック部 6 A 及び進角用ロック部 6 B は、外部ロータ 1 上に径方向に摺動変位可能に支持された各ロック片 6 0 A , 6 0 B 、および、各ロック片 6 0 A , 6 0 B を径方向内向きに突出付勢するバネ 6 1 を有する。尚、ロック片 6 0 A , 6 0 B の形状としては、本実施形態に示されたプレート状の他にピン状などを適宜採用することができる。

【 0 0 3 4 】

遅角用ロック部 6 A は、遅角用ロック片 6 0 A をロック凹部 6 2 内に係入したロック位置にすることで、内部ロータ 2 が外部ロータ 1 に対して中間ロック位相から遅角側 (図 3 において S 1 で示す方向) へ相対回転することを阻止する。他方、進角用ロック部 6 B は、進角用ロック片 6 0 B をロック凹部 6 2 内に係入したロック位置にすることで、内部ロータ 2 が外部ロータ 1 に対して中間ロック位相から進角側 (図 3 において S 2 で示す方向) へ相対回転することを阻止する。即ち、遅角用ロック部 6 A または進角用ロック部 6 B のいずれか一方が、ロック凹部 6 2 内に係入している状態にあっては、遅角側または進角側の何れか一方への位相変更が規制され、他方への位相変更は許容される。

【 0 0 3 5 】

ロック凹部 6 2 の幅は、遅角用ロック片 6 0 A と進角用ロック片 6 0 B との、互いに内部ロータ 2 の周方向に離間した側面どうしの距離と略一致させてある。したがって、図 3 および図 4 に示すように、遅角用ロック片 6 0 A 及び進角用ロック片 6 0 B の両方を同時にロック凹部 6 2 に係入させることで、両ロータ 1 , 2 の相対回転位相を、実質的に幅を持たない中間ロック位相に拘束する、所謂ロック状態とすることができる。

【 0 0 3 6 】

尚、ロック凹部 6 2 は、油圧回路 7 の O S V 7 7 から供給される作動油を受け入れるためのロック片作動油室 6 2 R を兼ねている。ロック片作動油室 6 2 R は内部ロータ 2 に形成されたロック片作動油通路 6 3 に連通しており、ロック片作動油通路 6 3 は油圧回路 7 の O S V 7 7 における所定のポートに接続されている。また、遅角用ロック片 6 0 A と進角用ロック片 6 0 B の底辺の中央部には矩形状などの切り欠きが形成されており、この切り欠きの相対回転軸芯 X と対向する面は被操作面 6 0 F を構成している。油圧回路 7 の O S V 7 7 から供給される作動油は、この被操作面 6 0 F を介して遅角用ロック片 6 0 A 及び進角用ロック片 6 0 B をバネ 6 1 の付勢力に抗して押し上げることができる。

【 0 0 3 7 】

したがって、油圧回路 7 は、ロック片作動油通路 6 3 を介して、ロック片作動油室 6 2 R に作動油としてのエンジンオイルを給 / 排出することが可能である。O S V 7 7 からロック片作動油室 6 2 R に作動油が圧入されると、図 5 に示すように、ロック凹部 6 2 に係入していた一対のロック片 6 0 A , 6 0 B は、油圧によって外部ロータ 1 側に引退する。すなわち、ロック片 6 0 A , 6 0 B がロック凹部 6 2 から抜け出ることによって両ロータ 1 , 2 のロック状態が解除され、相対回転が可能な状態になる。

【 0 0 3 8 】

また、本実施形態のロック機構 6 においては、前述したように、ロック片作動油通路 6 3 が、進角通路 1 1 或いは遅角通路 1 0 とは独立して形成されている。また、O S V 7 7 によりロック片作動油通路 6 3 への油圧の供給が停止されても (ロック片作動油通路 6 3 とオイルパン 7 5 とが連通しても) 、ロック片作動油通路 6 3 の油圧が開放されるのみで、ロック凹部 6 2 (ロック片作動油室 6 2 R) からの作動油がオイルパン 7 5 に排出されるわけではない。これは、例えば進角室 4 3 や遅角室 4 2 の作動油は、外部ロータ 1 と内部ロータ 2 との相対回転により、ベーン 5 に押されて強制的に排出されるが、ロック凹部 6 2 にはそのように作動油を強制的に排出する機構がないからである。したがって、仮にロック凹部 6 2 に異物が混入している場合、該異物が該作動油と共にロック凹部 6 2 に滞留し易い。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

(異物收容空間 V)

本発明による弁開閉時期制御装置の最大の特徴は、図 4 に示すように、ロック片作動油室 6 2 R と連通し、且つ、外部ロータ 1 と内部ロータ 2 との境界部位を含むように形成された異物收容空間 V が、ロック片作動油室 6 2 R とは別に、外部ロータ 1 の内周面付近に設けられていることにある。本実施形態に示す異物收容空間は、周方向に関して遅角用ロック片 6 0 A の進角側 (矢印 S 2 方向) に隣接した第 1 收容空間 V 1 と、進角用ロック片 6 0 B の遅角側 (矢印 S 1 方向) に隣接した第 2 收容空間 V 2 とからなる。そして、各異物收容空間 V 1 , V 2 は、ロック片 6 0 A , 6 0 B の側面と接し、且つ、ロック片作動油室 6 2 R と連通した細い異物導入路 V a と、異物導入路 V a よりも両ロータ 1 , 2 の相対回転軸芯 X に関して径方向外側まで延びた袋小路状の收容空間本体 V b とからなる。異物導入路 V a は、ロック片作動油室 6 2 R に圧送された作動油に含まれる異物を收容空間本体 V b に導くための手段であり、断面が半円形の收容空間本体 V b に一旦進入した異物が收容空間本体 V b から抜け出ることを抑制するために收容空間本体 V b よりも狭隘となっている。

10

【 0 0 4 0 】

ここでは、異物收容空間 V は、異物導入路 V a と收容空間本体 V b との双方が共に、外部ロータ 1 と内部ロータ 2 との境界部位を含むように形成されており、且つ、相対回転に応じて外部ロータ 1 の一部に対して摺動する内部ロータ 2 の摺接外周面 2 A と対向する位置に設けられている。また、異物收容空間 V 1 , V 2 は、両ロータ 1 , 2 の相対回転軸芯に沿って外部ロータ 1 の一方の端面から他方の端面に亘って延びるように構成してある。尚、異物收容空間 V とロック片作動油室 6 2 R の間の連通状態は、ロック片 6 0 A , 6 0 B がロック位置の際には得られず、ロック解除位置に変位した状態で得られる。

20

【 0 0 4 1 】

このように異物收容空間 V を外部ロータ 1 に設けることで次のような効果が奏される。すなわち、もしも作動油内に金属片などの異物が混入していても、ロック片 6 0 A , 6 0 B が作動油の作用によってロック位置から僅かでもロック解除位置に向けて変位した状態で、これらの異物は両ロータ 1 , 2 の高速回転に基づく遠心力の作用で先ず異物導入路 V a 内に導かれる。そして、遠心力の作用で更に收容空間本体 V b まで導かれてそこに保持されるため、異物がロック片 6 0 A , 6 0 B とロック凹部 6 2 の端部との間などに挟み込まれて、作動油によるロック片 6 0 A , 6 0 B の変位操作に支障が生じるといった事態を招き難い。

30

【 0 0 4 2 】

(別実施形態)

1 図 7 に例示する実施形態では、遅角用ロック片 6 0 A に隣接した第 1 收容空間 V 3 と、進角用ロック片 6 0 B に隣接した第 2 收容空間 V 4 とは、ロック片 6 0 A , 6 0 B の側面と接し、且つ、ロック片作動油室 6 2 R と連通した L 字形の異物導入路 V c と、異物導入路 V c よりも相対回転軸芯 X に関して径方向外側まで延びた袋小路状の收容空間本体 V d とからなる。異物導入路 V c は、ロック片作動油室 6 2 R に圧送された作動油に含まれる異物を收容空間本体 V d に導くための手段であり、收容空間本体 V d に一旦進入した異物が收容空間本体 V d から抜け出ることを抑制するために收容空間本体 V d よりも狭隘となっている。

40

ここでは、異物收容空間 V のうちの異物導入路 V c のみが、外部ロータ 1 と内部ロータ 2 との境界部位を含むように形成されており、且つ、相対回転に応じて外部ロータ 1 の一部に対して摺動可能な内部ロータ 2 の摺接外周面と対向する位置に設けられていることになる。

【 0 0 4 3 】

2 図 8 に例示する実施形態の異物收容空間 V 5 は、中間ロック位相においてロック片作動油室 6 2 R と対向する位置に設けられている。異物收容空間 V 5 は、ロック片作動油室 6 2 R と連通した異物導入路 V e と、異物導入路 V e よりも相対回転軸芯 X に関して径

50

方向外側まで延びた袋小路状の收容空間本体 V f とからなる。異物導入路 V e は、ロック片作動油室 6 2 R に圧送された作動油に含まれる異物を收容空間本体 V f に導くための手段であり、收容空間本体 V f に一旦進入した異物が收容空間本体 V f から抜け出ることを抑制するために收容空間本体 V f よりも狭隘となっている。

異物導入路 V e の内径側端部には、ロック片作動油室 6 2 R に向かって次第に断面積を増す漏斗状の傾斜案内内部 V g が形成されている。また、両ロータ 1, 2 の径方向に沿って延びた異物導入路 V e の対称面 Y を定義すると、收容空間本体 V f の内径側端部には、両ロータ 1, 2 の径方向内側に向かって次第に対称面 Y から離間するように延びた傾斜面を備えた補助トラップ空間 V t が設けられている。

【 0 0 4 4 】

3 図 4 に示す收容空間本体 V b、図 7 に示す收容空間本体 V d、図 8 に示す收容空間本体 V f の各内面に、作動油によって濡れた異物の移動を規制する粗雑面をサンドブラスト、エッチングなどによって施すことができる。

【 0 0 4 5 】

4 図 9 に例示する実施形態では、図 4 に例示する異物收容空間 V 1, V 2 から異物導入路 V a を除いた形態である。具体的には、異物收容空間 V 6 は、遅角用ロック片 6 0 A から進角側 (S 2 方向) に所定距離離間して形成されている。ここで、所定距離とは、少なくとも進角用ロック片 6 0 B がロック解除位置である場合に、内部ロータ 2 が外部ロータ 1 に対して中間ロック位相から進角側に該所定距離移動した際、異物收容空間 V 6 とロック凹部 6 2 (ロック片作動油室 6 2 R) とが連通状態を得るような距離である。すなわち、内部ロータ 2 が外部ロータ 1 に対して中間ロック位相から進角側に所定位相だけ回転した際に、異物收容空間 V 6 とロック凹部 6 2 (ロック片作動油室 6 2 R) とが連通するようになっている。より好ましくは、少なくとも相対回転位相が最進角側のときに、異物收容空間 V 6 とロック凹部 6 2 (ロック片作動油室 6 2 R) とが連通する形態を例示することができる。

【 0 0 4 6 】

一方、異物收容空間 V 7 は、進角用ロック片 6 0 B から遅角側 (S 1 方向) に所定距離離間して形成されている。ここで、所定距離とは、少なくとも遅角用ロック片 6 0 A がロック解除位置である場合に、内部ロータ 2 が外部ロータ 1 に対して中間ロック位相から遅角側に該所定距離移動した際、異物收容空間 V 7 とロック凹部 6 2 (ロック片作動油室 6 2 R) とが連通状態を得るような距離である。すなわち、内部ロータ 2 が外部ロータ 1 に対して中間ロック位相から遅角側に所定位相だけ回転した際に、異物收容空間 V 7 とロック凹部 6 2 (ロック片作動油室 6 2 R) とが連通するようになっている。より好ましくは、少なくとも相対回転位相が最遅角側のときに、異物收容空間 V 7 とロック凹部 6 2 (ロック片作動油室 6 2 R) とが連通する形態を例示することができる。

【 0 0 4 7 】

このような形態によっても、内部ロータ 2 と外部ロータ 1 とが相対回転している状態や、相対回転位相が最進角側或いは最遅角側に固定されている状態で両回転体が回転されていれば、その回転に伴う遠心力によって異物が異物收容空間に導かれ、同空間内に留まる結果となる。

【 0 0 4 8 】

本発明は、内燃機関の排気弁や吸気弁をカム軸によって開閉操作するタイミングを制御するために、クランク軸に対して同期回転する第 1 回転体と、カム軸と一体回転し、且つ、第 1 回転体と相対回転可能な第 2 回転体と、両回転体どうしの相対回転位相を変更する位相制御手段と、相対回転位相を最進角と最遅角との中間に位置する中間ロック位相に拘束可能なロック機構とを備え、ロック機構は、第 1 回転体と第 2 回転体のうちの一方の回転体に形成された係止溝と、他方の回転体上に突出変位可能に支持され、係止溝内に係止したロック姿勢と係止溝から離脱したロック解除姿勢との間で変位可能なロック片と、ロック姿勢にあるロック片を係止溝から離脱させるための作動油を受け入れ可能であり、且つ、ロック片が進入可能なロック片作動油室とを有する弁開閉時期制御装置を、作動油内

10

20

30

40

50

に含まれる異物がロック片の動作に影響を及ぼし難くなるように改良する技術として利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明による弁開閉時期制御装置の全体構成を示す破断断面図

【図2】流体制御弁（OCV）の作動構成を示す略図

【図3】弁開閉時期制御装置の一つの作動状態における図1のIII-III断面図

【図4】図3に示された弁開閉時期制御装置のロック機構付近を示す部分拡大図

【図5】図3とは異なる作動状態におけるIII-III断面図

【図6】図3と更に異なる作動状態におけるIII-III断面図

10

【図7】別実施形態による弁開閉時期制御装置のロック機構付近を示す部分拡大図

【図8】さらに別の実施形態による弁開閉時期制御装置のロック機構付近を示す部分拡大図

【図9】図4に示す実施形態の変形例による弁開閉時期制御装置のロック機構付近を示す部分拡大図

【符号の説明】

【0050】

S1 遅角側

S2 進角側

V1 第1収容空間（異物収容空間）

20

V2 第2収容空間（異物収容空間）

Va 異物導入路

Vb 収容空間本体

1 外部ロータ（第1回転体）

2 内部ロータ（第2回転体）

3 カム軸

5 ペーン

6 ロック機構

6A 遅角用ロック部

6B 進角用ロック部

30

7 油圧回路

9 ECU（位相制御機構）

10 遅角通路

11 進角通路

20 タイミングスプロケット

40 流体圧室（位相制御機構）

42 遅角室

43 進角室

60A 遅角用ロック片

60B 進角用ロック片

40

62 ロック凹部

62R ロック片作動油室

62M 係止溝

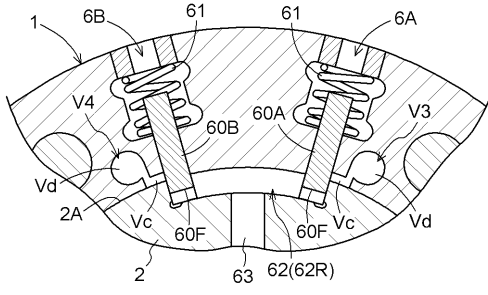
63 ロック片作動油通路

70 ポンプ

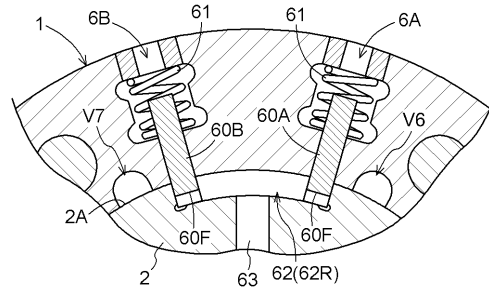
76 OCV（位相制御機構）

77 OSV

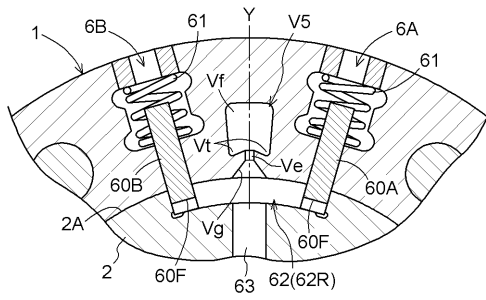
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 向出 仁樹
愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内

審査官 澤井 智毅

(56)参考文献 特開2004-116411(JP,A)
特開平11-013431(JP,A)
特開平09-287420(JP,A)
実開昭58-103444(JP,U)
特開2006-056201(JP,A)
特開平09-151709(JP,A)
特開平11-153010(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F01L 1/34