

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5615114号  
(P5615114)

(45) 発行日 平成26年10月29日(2014.10.29)

(24) 登録日 平成26年9月19日(2014.9.19)

(51) Int.Cl. F I  
FO I L 1/356 (2006.01) FO I L 1/356 E

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2010-211659 (P2010-211659)	(73) 特許権者	000177612 株式会社ミクニ
(22) 出願日	平成22年9月22日 (2010.9.22)		東京都千代田区外神田6丁目13番11号
(65) 公開番号	特開2012-67644 (P2012-67644A)	(74) 代理人	100106312 弁理士 山本 敬敏
(43) 公開日	平成24年4月5日 (2012.4.5)	(72) 発明者	菅野 弘二 神奈川県小田原市久野2480番地 株式 会社ミクニ 小田原事業所内
審査請求日	平成25年9月20日 (2013.9.20)	(72) 発明者	関谷 満 神奈川県小田原市久野2480番地 株式 会社ミクニ 小田原事業所内
		(72) 発明者	連 哲朗 神奈川県小田原市久野2480番地 株式 会社ミクニ 小田原事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バルブタイミング変更装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

クランクシャフトの回転に連動してカムシャフトの軸線上で回転するハウジングロータと、前記ハウジングロータの收容室に所定角度範囲において相対的に回転可能に收容されて前記收容室を進角室及び遅角室に二分すると共にカムシャフトと一体的に回転するベーンロータと、前記進角室に連通して流体を通す進角通路と、前記遅角室に連通して流体を通す遅角通路と、前記ベーンロータを前記ハウジングロータに対して前記所定角度範囲内の所定位置にロックするロック機構を備え、カムシャフトにより開閉駆動される吸気バルブ又は排気バルブの開閉タイミングを変更するバルブタイミング変更装置であって、

前記ハウジングロータは、前記ベーンロータを收容する收容室から隔てられた隔離室を画定するように形成され、

前記ロック機構は、前記隔離室内に設けられ、前記ベーンロータと一体的に回転するロックカムと、前記ハウジングロータに対して前記軸線に垂直な垂直面内で揺動自在に設けられて付勢力により前記ロックカムに係合してロックし得ると共に流体圧によりそのロックが解除されるロックバーを含み、

前記ロックバーは、その重心が、前記ロックカムに係合したロック状態において前記ロック状態を維持する向きに遠心力を生じるべくその揺動中心と前記軸線を結ぶ直線上又は前記直線の近傍に位置付けられ、流体圧により前記ロックカムから離脱したロック解除状態において前記ロック解除状態を維持する向きに遠心力を生じるべく前記直線から外れた位置に位置付けられている、

10

20

ことを特徴とするバルブタイミング変更装置。

【請求項 2】

前記ロック機構は、エンジンの始動時において、前記ベーンロータを前記所定角度範囲内の所定の中間位置にロックする、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のバルブタイミング変更装置。

【請求項 3】

前記ハウジングロータは、前記収容室から前記隔離室を隔離する隔離壁を有するハウジング部材と、前記隔離壁と協働して前記隔離室を画定するべく前記ハウジング部材に対して着脱自在に形成されたカバー部材を含む、

ことを特徴とする請求項 2 に記載のバルブタイミング変更装置。

10

【請求項 4】

前記ロックバーを前記ロックカムに係合させてロックするように付勢力を及ぼす付勢バネをさらに含み、

前記ロックバーは、前記ベーンロータが進角側に回転するのを規制するべく前記ロックカムに係合する進角規制ロックバーと、前記ベーンロータが遅角側に回転するのを規制するべく前記ロックカムに係合する遅角規制ロックバーを含み、

前記付勢バネは、前記進角規制ロックバーを前記ロックカムに係合してロックするように付勢する進角規制付勢バネと、前記遅角規制ロックバーを前記ロックカムに係合してロックするように付勢する遅角規制付勢バネを含み、

前記ハウジングロータは、前記進角室又は進角通路に連通してロックを解除するべく流体の圧力を前記隔離室内の前記進角規制ロックバーに導く進角規制側連通路と、前記遅角室又は遅角通路に連通してロックを解除するべく流体の圧力を前記隔離室内の前記遅角規制ロックバーに導く遅角規制側連通路を含む、

20

ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか一つに記載のバルブタイミング変更装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃エンジンの吸気バルブ又は排気バルブの開閉時期（バルブタイミング）を運転状況に応じて変更するバルブタイミング変更装置に関し、特に、駆動力として油圧等の流体圧を用いたベーン式のバルブタイミング変更装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来のバルブタイミング変更装置としては、クランクシャフトと同期して回転するハウジングロータ（チェーンプロケット、シューハウジング、及びフロントプレート）と、カムシャフトと同期して回転すると共にハウジングロータ内に収容されると共にその収容室を遅角室と進角室とに二分しハウジングロータに対して所定の角度範囲（最進角位置と最遅角位置との間）を相対的に回転し得るベーンロータと、エンジンの始動時にベーンロータをハウジングロータに対して最遅角位置にロックするロック機構（ベーンロータに対してカムシャフトの軸線方向に移動自在に設けられたストッパピン、ストッパピンを突出させて嵌合させるべくハウジングロータ（フロントプレート）に設けられたストッパ穴、ストッパピンをストッパ穴に嵌合させるように付勢するスプリング、進角室及び遅角室に対する作動油の供給及び排出を制御する切替バルブ等を備え、エンジンの始動時に、最遅角位置においてストッパピンをストッパ穴に嵌合させてベーンロータをハウジングロータと一体的に回転させるようロックし、遅角室内の油圧が高くなると、ストッパピンがその油圧によりスプリングの付勢力に抗して押圧されストッパ穴から抜け落ちて、ハウジングロータに対するベーンロータのロックが解除されるようにしたものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【0003】

また、他のバルブタイミング変更装置としては、クランクシャフトと同期して回転するハウジングロータ（外部ロータ、フロントプレート、リアプレート、タイミングスプロ

50

ケット)と、カムシャフトと同期して回転すると共にハウジングロータ内に收容されると共にその收容室を遅角室と進角室とに二分しハウジングロータに対して所定の角度範囲(最進角位置と最遅角位置との間)を相対的に回転し得るベーンロータ(内部ロータ)と、エンジンの始動時にベーンロータをハウジングロータに対して最遅角位置にロックするロック機構(ハウジングロータに対して径方向に出没自在に設けられたロックプレート、ロックプレートを突出させて嵌合させるべくベーンロータに設けられた受容溝、ロックプレートを受容溝に嵌合させるように付勢する捺りスプリング)、進角室及び遅角室に対する作動油の供給及び排出を制御する切換弁等を備え、エンジンの始動時に、最遅角位置においてロックプレートを受容溝に嵌合させてベーンロータをハウジングロータと一体的に回転させるようにロックし、進角室内の油圧が高くなると、ロックプレートが捺りスプリングの付勢力に抗して受容溝から抜け落ちて、ハウジングロータに対するベーンロータのロックが解除されるようにしたものが知られている(例えば、特許文献2参照)。

10

#### 【0004】

しかしながら、これらの装置においては、ベーンロータが收容されるハウジングロータの收容室内において、両者の摺動界面に対して出没するようなロック機構(ストッパピン又はロックプレート、付勢力を及ぼすスプリング等)を設けているため、ベーンロータ又はハウジングロータにはロック機構を配置するための容積が必要になる。

したがって、そのロック機構を配置するための容積分だけ、両者が相対的に回転可能な角度、すなわち、最進角位置～最遅角位置の間の位相調整角度が制限され、必要に応じた幅広い位相調整角度を設定するのが困難であった。

20

また、上記装置では、エンジンの始動時において、ベーンロータ(カムシャフト)をハウジングロータに対して位相調整角度の範囲内での最遅角位置に保持するものであるが、エンジンの種類又は特性によって又は始動性のさらなる改善を考慮して、位相調整角度の範囲内の所定の中間位置に保持する必要もある。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0005】

【特許文献1】特許第3146956号公報

【特許文献2】特許第4320903号公報

#### 【発明の概要】

30

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

本発明は、上記の事情に鑑みて成されたものであり、その目的とするところは、ベーンロータの位相制御(最進角位置～最遅角位置の位相調整角度の範囲内での位相の変更)において、構造の簡素化、部品点数の削減、装置全体の小型化等を図りつつ、エンジンの始動性を向上させ、エンジン始動時の打音等を防止でき、位相調整角度を大きく設定してエンジンの運転状態に応じた幅広い位相制御を行うことができる、バルブタイミング変更装置を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

40

本発明のバルブタイミング変更装置は、クランクシャフトの回転に連動してカムシャフトの軸線上で回転するハウジングロータと、ハウジングロータの收容室に所定角度範囲において相対的に回転可能に收容されて收容室を進角室及び遅角室に二分すると共にカムシャフトと一体的に回転するベーンロータと、進角室に連通して流体を通ず進角通路と、遅角室に連通して流体を通ず遅角通路と、ベーンロータをハウジングロータに対して所定角度範囲内の所定位置にロックするロック機構を備え、カムシャフトにより開閉駆動される吸気バルブ又は排気バルブの開閉タイミングを変更するバルブタイミング変更装置であって、ハウジングロータは、ベーンロータを收容する收容室から隔てられた隔離室を画定するように形成され、ロック機構は、隔離室内に設けられ、ベーンロータと一体的に回転するロックカムと、ハウジングロータに対して上記軸線に垂直な垂直面内で揺動自在に設け

50

られて付勢力によりロックカムに係合してロックし得ると共に流体圧によりそのロックが解除されるロックバーを含み、ロックバーは、その重心が、ロックカムに係合したロック状態においてロック状態を維持する向きに遠心力を生じるべくその揺動中心とカムシャフトの軸線を結ぶ直線上又は直線の近傍に位置付けられ、流体圧によりロックカムから離脱したロック解除状態においてロック解除状態を維持する向きに遠心力を生じるべく直線から外れた位置に位置付けられている。

この構成によれば、ベーンロータ（カムシャフト）をハウジングロータに対して所定角度範囲内の所定位置にロックするロック機構が、ベーンロータを収容する収容室から隔てられた隔離室内に設けられているため、従来のようにベーンロータが収容される収容室内の摺動界面に対して出没するようなロック機構を設ける場合に比べて、ロック機構を配置するための容積が不要になり、その容積分だけ、最進角位置～最遅角位置の間の位相調整角度を広く設定することができ、それ故に、必要に応じて幅広い位相制御を行うことができる。従来のように、ロック用のピンを収納した肉厚のベーンを、収容室内において始動時に中間位置に保持するようにすると、その始動時位置から進角方向へ位相調整のための制御角度を確保できなくなるが、本発明では、ベーンに余分な厚さを必要としないため、位相制御を行なえる角度（位相調整角度）を十分確保することができ、特に始動時から進角方向において位相制御を行うのに必要な角度（位相調整角度）を十分確保することができる。

特に、ロック機構として、ベーンロータと一体的に回転するロックカム及びカムシャフトの軸線に垂直な垂直面内で揺動自在に設けられて付勢力によりロックカムに係合してロックし得ると共に流体圧によりそのロックが解除されるロックバーを含むため、エンジン始動時（クランキング時）には、ロックバーがロックカムをロックすることで、ベーンロータをハウジングロータに対して所定位置（中間位置）にロックし、エンジン始動（完爆）後には、流体圧によりロックバーによるロックを解除することができる。すなわち、ロック機構によりベーンロータを所定位置（中間位置）に確実に維持することで、エンジンをより確実に始動させることができ、又、ロック機構はベーンロータを直接ロックしないため、ベーンロータのベーン部を薄くでき、設計の自由度、レイアウトの自由度が増加する。さらに、ロックバーが上記のような重心をもつように形成されているため、ロックバーがロックカムと係合してロック状態にあるとき、回転による遠心力が作用せず付勢力によりロック状態が維持され又は回転による遠心力及び付勢力によりロック状態が維持され、一方、流体圧によりロックカムから離脱したロック解除状態にあるとき、流体圧の他に回転による遠心力が作用して、ロック解除状態が確実に維持される。

#### 【 0 0 0 8 】

上記構成において、ロック機構は、エンジンの始動時において、ベーンロータを所定角度範囲内の所定の中間位置にロックする、構成を採用することができる。

この構成によれば、エンジン始動時（クランキング時）に、ロック機構により、ベーンロータ（カムシャフト）が中間位置に位置決めされる。これにより、打音等の発生を防止しつつ、無用の負荷を伴わずに、円滑にエンジンを始動（完爆）させることができ、又、エンジン始動（完爆）後においても、無用の負荷が加わるのを防止して、位相制御を円滑に行うことができる。

#### 【 0 0 0 9 】

上記構成において、ハウジングロータは、収容室から隔離室を隔離する隔離壁を有するハウジング部材と、隔離壁と協働して隔離室を画定するべくハウジング部材に対して着脱自在に形成されたカバー部材を含む、構成を採用することができる。

この構成によれば、ロック機構を配置する隔離室が、ハウジング部材の隔離壁とハウジング部材に対して着脱自在なカバー部材により画定されるため、ハウジング部材の収容室内にベーンロータを組み込んだ状態で、ロック機構の組み付け作業又は取り外し作業を容易に行うことができる。

#### 【 0 0 1 1 】

上記構成において、ロックバーをロックカムに係合させてロックするように付勢力を及

10

20

30

40

50

ばす付勢バネをさらに含み、ロックバーは、ベーンロータが進角側に回転するのを規制するべくロックカムに係合する進角規制ロックバーと、ベーンロータが遅角側に回転するのを規制するべくロックカムに係合する遅角規制ロックバーを含み、付勢バネは、進角規制ロックバーをロックカムに係合してロックするように付勢する進角規制付勢バネと、遅角規制ロックバーをロックカムに係合してロックするように付勢する遅角規制付勢バネを含み、ハウジングロータは、進角室又は進角通路に連通してロックを解除するべく流体の圧力を隔離室内の進角規制ロックバーに導く進角規制側連通路と、遅角室又は遅角通路に連通してロックを解除するべく流体の圧力を隔離室内の遅角規制ロックバーに導く遅角規制側連通路を含む、構成を採用することができる。

この構成によれば、進角規制側連通路及び遅角規制側連通路に流体圧が加わらない状態で、進角規制ロックバーは進角規制付勢バネにより付勢されてロックカム（すなわちベーンロータ）が所定位置（中間位置）から進角側にずれるのを規制し、遅角規制ロックバーは遅角規制付勢バネにより付勢されてロックカム（すなわちベーンロータ）が所定位置（中間位置）から遅角側にずれるのを規制するため、ベーンロータは所定位置（中間位置）に確実に位置決めされる。一方、進角規制側連通路又は遅角規制側連通路を通して、進角規制ロックバー又は遅角規制ロックバーに対して流体圧が付加されて、進角動作又は遅角動作を妨げないように進角規制ロックバー又は遅角規制ロックバーによるロックが解除される。

【発明の効果】

【0014】

上記構成をなすバルブタイミング変更装置によれば、ベーンロータの位相制御（最進角位置～最遅角位置の位相調整角度の範囲内での位相の変更）において、構造の簡素化、部品点数の削減、装置全体の小型化等を達成しつつ、エンジンの始動性を向上させ、エンジン始動時の打音等を防止でき、位相調整角度を大きく設定でき、それ故に、エンジンの運転状態に応じた幅広い位相制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明に係るバルブタイミング変更装置の一実施形態を示す分解斜視図である。

【図2】本発明に係るバルブタイミング変更装置の内部を示す断面図である。

【図3】バルブタイミング変更装置の一部をなすベーンロータが、位相調整角度の範囲内の所定の中間位置にある状態で進角室に連通する進角通路を示す断面図である。

【図4】バルブタイミング変更装置の一部をなすベーンロータが、位相調整角度の範囲内の所定の中間位置にある状態で遅角室に連通する遅角通路を示す断面図である。

【図5】バルブタイミング変更装置の一部をなすロック機構（ロックカム、ロックレバー）がベーンロータを中間位置にロックした状態を示す断面図である。

【図6】バルブタイミング変更装置の一部をなすロック機構（ロックカム、ロックレバー）がベーンロータのロックを解除し、ベーンロータが最遅角位置に位置決めされた状態を示す断面図である。

【図7】バルブタイミング変更装置の一部をなすロック機構（ロックカム、ロックレバー）がベーンロータのロックを解除し、ベーンロータが最進角位置に位置決めされた状態を示す断面図である。

【図8】ロック機構の一部をなすロックレバーを示す斜視図である。

【図9】エンジンの始動時におけるバルブタイミング変更装置の模式図である。

【図10】エンジンの始動後において、遅角側へ位相を変更する場合のバルブタイミング変更装置の動作を説明する模式図である。

【図11】エンジンの始動後において、進角側へ位相を変更する場合のバルブタイミング変更装置の動作を説明する模式図である。

【図12】エンジンの始動後において、所定の位相角度に保持する場合のバルブタイミング変更装置の動作を説明する模式図である。

【図13】本発明に係るバルブタイミング変更装置の一部をなすロック機構の他の実施形

10

20

30

40

50

態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照しつつ説明する。

このバルブタイミング変更装置は、図1及び図2に示すように、カムシャフト10に着脱自在に固定され得るベーンロータ20、カムシャフト10の軸線S1上で回転すると共にベーンロータ20を相対的に回転可能に収容しかつベーンロータ20と協働して進角室30a及び遅角室30bを画定するハウジングロータ30（ハウジング部材31、スプロケット部材32、カバー部材33）、ベーンロータ20に固定されたロックカム40、ハウジングロータ30に設けられてベーンロータ20（ロックカム40）が進角側にずれるのを規制する進角規制ロックバー50及び進角規制付勢バネ51、ハウジングロータ30に設けられてベーンロータ20（ロックカム40）が遅角側にずれるのを規制する遅角規制ロックバー60及び遅角規制付勢バネ61、ベーンロータ20をカムシャフト10に締結するセンタボルト70、ロックカムを所定位置（中間位置）に戻すようにアシストするアシスト機構80、流体としての作動油（エンジンの潤滑油）の流れを制御する流体制御弁としての作動油制御弁（OCV）103及び作動油の通路を含む作動油制御系100等を備えている。

10

【0017】

ここで、カムシャフト10は、エンジンの吸気バルブ又は排気バルブをカム作用により開閉駆動するものであり、ハウジングロータ30は、チェーン等を介してクランクシャフトの回転に連動し、クランクシャフトの回転駆動力を、ベーンロータ20を介してカムシャフト10に伝達するものである。

20

また、ロックカム40、進角規制ロックバー50、進角規制付勢バネ51、遅角規制ロックバー60、遅角規制付勢バネ61により、ベーンロータ20を、ハウジングロータ30に対して相対的に回動可能な所定角度（位相調整角度）範囲内の所定位置（ここでは、中間位置）にロックするロック機構が構成されている。

尚、この装置において、上記所定角度範囲（最遅角位置～最進角位置の角度範囲）は35度から40度程度に設定され、上記所定位置（中間位置）は、最遅角位置から約10度進角側に回転した角度位置に設定されている。

【0018】

30

カムシャフト10は、エンジンのシリンダヘッドに形成された軸受Bにより軸線S1回りに回転可能に（図1において矢印CR方向に回転するように）支持されるものであり、図1及び図2に示すように、軸受Bにより支持されるジャーナル部11、ハウジングロータ30を回動自在に支持する円筒部12、内部に形成されて作動油を通す進角通路13及び遅角通路14、センタボルト70を締結する雌ネジ部15等を備えている。

【0019】

進角通路13は、作動油制御弁103の制御に応じて、作動油を進角室30aに導入し又は進角室30aから作動油を排出するべく、進角室30aに連通するように形成されている。

遅角通路14は、作動油制御弁103の制御に応じて、作動油を遅角室30bに導入し又は遅角室30bから作動油を排出するべく、遅角室30bに連通するように形成されている。

40

【0020】

ベーンロータ20は、図1ないし図4に示すように、4つのベーン部21、4つのベーン部21を等間隔で一体的に保持するハブ部22、ハブ部22に形成されセンタボルト70が通される貫通孔23、進角室30aに連通する進角通路24、遅角室30bに連通する遅角通路25、ベーン部21の先端に形成されてシール部材Sを嵌め込む4つの溝部26等を備えている。

そして、ベーンロータ20は、図2に示すように、ロックカム40と一緒にセンタボルト70を用いてカムシャフト10に締結され、カムシャフト10と一体的に回転するよう

50

になっている。

【 0 0 2 1 】

ハウジングロータ 3 0 は、クランクシャフトの回転に連動してカムシャフト 1 0 の軸線 S 1 上で回転可能に支持されるものであり、図 1 に示すように、ハウジング部材 3 1、ハウジング部材 3 1 の背面側に結合されるスプロケット部材 3 2、ハウジング部材 3 1 の前面側に結合されるカバー部材 3 3 により構成されており、ベーンロータ 2 0 を所定角度範囲（位相調整角度の範囲）において相対的に回転可能に収容する収容室 A 1 及び収容室 A 1 から隔てられてロック機構（4 0, 5 0, 5 1, 6 0, 6 1）を収容する隔離室 A 2 を画定すると共に、収容室 A 1 に収容されたベーンロータ 2 0（のベーン部 2 1）により進角室 3 0 a 及び遅角室 3 0 b に二分されるように形成されている。

10

【 0 0 2 2 】

ハウジング部材 3 1 は、図 1 ないし図 4 に示すように、円筒壁 3 1 a、隔離壁 3 1 b、隔離壁 3 1 b の中央に設けられた貫通孔 3 1 c、隔離壁 3 1 b の背面側において中心に向かって突出する 4 つの軸受部 3 1 d、各々の軸受部 3 1 d の間及び中央部に画定されてベーンロータ 2 0 を収容する凹部 3 1 e、隔離壁 3 1 b の前面側に形成されてロック機構を収容する凹部 3 1 f、進角室 3 0 a に連通するべく隔離壁 3 1 b に設けられた進角規制側連通路 3 1 g、遅角室 3 0 b に連通するべく隔離壁 3 1 b に設けられた遅角規制側連通路 3 1 h、支軸 3 1 i, 3 1 j、掛止突起 3 1 k, 3 1 m、最遅角位置を規定するストッパ壁 3 1 n、最進角位置を規定するストッパ壁 3 1 o、進角規制ロックバー 5 0 が当接し得るストッパ壁 3 1 p、遅角規制ロックバー 6 0 が当接し得るストッパ壁 3 1 q、アシスト機構 8 0 を収容する凹部 3 1 r、ボルトを用いてカバー部材 3 3 及びスプロケット部材 3 2 を締結するためのネジ孔 3 1 s 等を備えている。

20

【 0 0 2 3 】

隔離壁 3 1 b は、ベーンロータ 2 0 からロック機構（4 0, 5 0, 5 1, 6 0, 6 1）を隔てて配置するべく、収容室 A 1 から隔離室 A 2 を隔離するように形成されている。

貫通孔 3 1 c は、ロックカム 4 0 の背面がベーンロータ 2 0 のハブ部 2 2 の前面に密接されてセンタボルト 7 0 により一体的に結合されるのを許容すると共に、隔離壁 3 1 b の背面とベーンロータ 2 0（のベーン部 2 2）の前面とを密接させてシール性を確保する（作動油の漏れを防止できる）形状及び大きさに形成されている。

凹部 3 1 e は、ベーンロータ 2 0 が所定角度範囲（作動角度範囲）内で回転可能に組み付けられた状態でスプロケット部材 3 2 が結合されることにより、収容室 A 1 として機能するようになっている。

30

【 0 0 2 4 】

凹部 3 1 f は、図 5 ないし図 7 に示すように、ロックカム 4 0 を軸線 S 1 回りに回転可能に、進角規制ロックバー 5 0 を軸線 S 2 回りに揺動可能に、進角規制付勢バネ 5 1 を伸縮可能に、遅角規制ロックバー 6 0 を軸線 S 3 回りに揺動可能に、遅角規制付勢バネ 6 1 を伸縮可能に、それぞれ収容するように形成されている。

また、凹部 3 1 f は、進角規制ロックバー 5 0 の側面と協働して進角規制側連通路 3 1 g から導かれた作動油を充填して所定レベル以上の油圧が得られるように、又、遅角規制ロックバー 6 0 の側面と協働して遅角規制側連通路 3 1 h から導かれた作動油を充填して所定レベル以上の油圧が得られるように形成されている。

40

そして、凹部 3 1 f は、ロック機構（4 0, 5 0, 5 1, 6 0, 6 1）が組み付けられた状態でカバー部材 3 3 が結合されることにより、隔離室 A 2 として機能するようになっている。

これによれば、ロック機構を配置する隔離室 A 2 が、ハウジング部材 3 1 の隔離壁 3 1 b とハウジング部材 3 1 に対して着脱自在なカバー部材 3 3 により画定されるため、ハウジング部材 3 1 の収容室 A 1 内にベーンロータ 2 0 を組み込んだ状態で、ロック機構の組み付け作業又は取り外し作業を容易に行うことができる。

【 0 0 2 5 】

進角規制側連通路 3 1 g は、進角規制付勢バネ 5 1 による付勢力に抗して進角規制ロッ

50

クバー 50 によるロックを解除するべく、進角室 30 a に連通して、進角規制ロックバー 50 の側面に油圧を導くように形成されている。

遅角規制側連通路 31 h は、遅角規制付勢バネ 61 による付勢力に抗して遅角規制ロックバー 60 によるロックを解除するべく、遅角室 30 b に連通して、遅角規制ロックバー 60 の側面に油圧を導くように形成されている。

【0026】

支軸 31 i は、図 5 ないし図 7 に示すように、進角規制ロックバー 50 を軸線 S2 に垂直な垂直面内において揺動自在に支持するように形成されている。

支軸 31 j は、図 5 ないし図 7 に示すように、遅角規制ロックバー 60 を軸線 S3 に垂直な垂直面内において揺動自在に支持するように形成されている。

掛止突起 31 k は、図 5 ないし図 7 に示すように、進角規制付勢バネ 51 の一端を掛止するように形成されている。

掛止突起 31 m は、図 5 ないし図 7 に示すように、遅角規制付勢バネ 61 の一端を掛止するように形成されている。

ストップ壁 31 n は、ベーンロータ 20 がハウジングロータ 30 に対して相対的に回転する所定角度範囲において、図 6 に示すように、ロックカム 40 の突起 41 を当接させて最遅角位置を規定するものである。

ストップ壁 31 o は、ベーンロータ 20 がハウジングロータ 30 に対して相対的に回転する所定角度範囲において、図 7 に示すように、ロックカム 40 の突起 41 を当接させて最進角位置を規定するものである。

ストップ壁 31 p は、図 5 及び図 6 に示すように、作動油の油圧が加わらない状態で、進角規制付勢バネ 51 の付勢力により、進角規制ロックバー 50 が回転付勢されてロックカム 40 をロックし得る休止位置を規定するものである。

ストップ壁 31 q は、図 5 及び図 7 に示すように、作動油の油圧が加わらない状態で、遅角規制付勢バネ 61 の付勢力により、遅角規制ロックバー 60 が回転付勢されてロックカム 40 をロックし得る休止位置を規定するものである。

【0027】

スプロケット部材 32 は、図 1 及び図 2 に示すように、クランクシャフトの回転駆動力を伝達するチェーンが巻回されるスプロケット 32 a、カムシャフト 10 の円筒部 12 に回動自在に嵌合される内周面 32 b、ベーンロータ 20 の背面が摺動自在に接触する前面 32 c、ボルトを用いてハウジング部材 31 に結合するためのネジ孔 32 d 等を備えている。

そして、スプロケット部材 32 は、ボルトを用いて、ベーンロータ 20 が収容されたハウジング部材 31 に結合されることにより、その前面 32 c が凹部 31 e と協働して収容室 A1 を画定するようになっている。

【0028】

カバー部材 33 は、図 1 及び図 2 に示すように、センタボルト 70 を通す円孔 33 a、背面 33 b、ボルトを用いてハウジング部材 31 に締結するためのネジ孔 33 c 等を有し、ハウジング部材 31 に対して着脱自在に形成されている。

そして、カバー部材 33 は、ロック機構（ロックカム 40、進角規制ロックバー 50、進角規制付勢バネ 51、遅角規制ロックバー 60、遅角規制付勢バネ 61）が凹部 31 f に収容された状態で前方から覆うと共に作動油が漏れないようにシールして、ハウジング部材 31 にボルト等を用いて結合されることにより、その背面 33 b が凹部 31 f と協働して隔離室 A2 を画定するようになっている。

【0029】

ロックカム 40 は、図 1 及び図 2、図 5 ないし図 7 に示すように、センタボルト 70 により、ベーンロータ 20 と一緒にカムシャフト 10 に締結されて、ベーンロータ 20 及びカムシャフト 10 と一体的に回転するものであり、ストップ壁 31 n、31 o に当接し得ると共にアシスト機構 80 のプッシュロッド 81 に当接し得る突起 41、進角規制ロックバー 50 が離脱可能に係合し得るカム面 42、遅角規制ロックバー 60 が離脱可能に係合

10

20

30

40

50

し得るカム面 4 3、センタボルト 7 0 が通される貫通孔 4 4 を備えている。

カム面 4 2 は、ベーンロータ 2 0 が中間位置にあるとき進角規制ロックバー 5 0 が当接して進角側への回転が規制されるように形成されている。

カム面 4 3 は、ベーンロータ 2 0 が中間位置にあるとき遅角規制ロックバー 6 0 が当接して遅角側への回転が規制されるように形成されている。

そして、ロックカム 4 0 は、図 5 に示す状態で進角規制ロックバー 5 0 及び遅角規制ロックバー 6 0 によりロックされて中間位置に位置決めされ、図 6 に示すように突起 4 1 がストッパ壁 3 1 n に当接した状態で最遅角位置を規定し、図 7 に示すように突起 4 1 がストッパ壁 3 1 o に当接した状態で最進角位置を規定するように、カムシャフト 1 0 に固定される。

10

#### 【 0 0 3 0 】

進角規制ロックバー 5 0 は、図 5 ないし図 7 に示すように、ハウジング部材 3 1 の支軸 3 1 i に支持されて軸線 S 1 に垂直な垂直面内において軸線 S 2 回りに揺動自在であり、進角規制付勢バネ 5 1 の他端が掛止されてストッパ壁 3 1 p に当接するように反時計回りに回転付勢されている。

そして、進角規制ロックバー 5 0 は、ストッパ壁 3 1 p に当接して反時計回りの回転が規制された状態で、ロックカム 4 0 のカム面 4 2 に当接してロックカム 4 0 (すなわちベーンロータ 2 0) が休止位置から進角側に回転するのを規制し、一方、進角規制側連通路 3 1 g を通して供給された作動油の油圧により時計回りに回転させられてロックを解除するようになっている。

20

ここで、進角規制ロックバー 5 0 は、その重心 G 1 が、図 5 に示すようにロックカム 4 0 に係合したロック状態においてロック状態を維持する向きに遠心力を生じるべく、その揺動中心 S 2 とカムシャフトの軸線 S 1 を結ぶ直線 L 1 上又は直線 L 1 の近傍(直線 L 1 から時計回り側に偏倚した位置)に位置付けられ、一方、図 7 に示すように作動油の油圧によりロックカム 4 0 から離脱したロック解除状態においてロック解除状態を維持する向きに遠心力を生じるべく直線 L 1 から(反時計回り側に)外れた位置に位置付けられるように形成されている。

尚、重心 G 1 の位置を揺動中心 S 2 寄りに位置付ける手法としては、進角規制ロックバー 5 0 は、例えば図 8 に示すように、密度が一定の材料を用いる場合に、揺動中心側の部分 5 0 a の肉厚を先端側の部分 5 0 b の肉厚よりも厚くするように形成される。

30

これによれば、進角規制ロックバー 5 0 がロックカム 4 0 と係合してロック状態にあるとき、回転による遠心力が作用せず付勢力によりロック状態が維持され、又は、回転による遠心力及び進角規制付勢バネ 5 1 の付勢力によりロック状態が維持され、一方、作動油の油圧によりロックカム 4 0 から離脱したロック解除状態にあるとき、作動油の油圧の他に回転による遠心力が作用して、ロック解除状態が確実に維持される。

#### 【 0 0 3 1 】

遅角規制ロックバー 6 0 は、図 5 ないし図 7 に示すように、ハウジング部材 3 1 の支軸 3 1 j に支持されて軸線 S 1 に垂直な垂直面内において軸線 S 3 回りに揺動自在であり、遅角規制付勢バネ 6 1 の他端が掛止されてストッパ壁 3 1 q に当接するように時計回りに回転付勢されている。

40

そして、遅角規制ロックバー 6 0 は、ストッパ壁 3 1 q に当接して時計回りの回転が規制された状態で、ロックカム 4 0 のカム面 4 3 に当接してロックカム 4 0 (すなわちベーンロータ 2 0) が休止位置から遅角側に回転するのを規制し、一方、遅角規制側連通路 3 1 h を通して供給された作動油の油圧により反時計回りに回転させられてロックを解除するようになっている。

ここで、遅角規制ロックバー 6 0 は、その重心 G 2 が、図 5 に示すようにロックカム 4 0 に係合したロック状態においてロック状態を維持する向きに遠心力を生じるべく、その揺動中心 S 3 とカムシャフトの軸線 S 1 を結ぶ直線 L 2 上又は直線 L 2 の近傍(直線 L 2 から反時計回り側に偏倚した位置)に位置付けられ、一方、図 6 に示すように作動油の油圧によりロックカム 4 0 から離脱したロック解除状態においてロック解除状態を維持する

50

向きに遠心力を生じるべく直線 L 2 から（時計回り側に）外れた位置に位置付けられるように形成されている。

尚、重心 G 2 の位置を揺動中心 S 3 寄りに位置付ける手法としては、遅角規制ロックバー 6 0 は、例えば図 8 に示すように、密度が一定の材料を用いる場合に、揺動中心側の部分 6 0 a の肉厚を先端側の部分 6 0 b の肉厚よりも厚くするように形成される。

これによれば、遅角規制ロックバー 6 0 がロックカム 4 0 と係合してロック状態にあるとき、回転による遠心力が作用せず付勢力によりロック状態が維持され、又は、回転による遠心力及び遅角規制付勢バネ 6 1 の付勢力によりロック状態が維持され、一方、作動油の油圧によりロックカム 4 0 から離脱したロック解除状態にあるとき、作動油の油圧の他に回転による遠心力が作用して、ロック解除状態が確実に維持される。

10

#### 【 0 0 3 2 】

このように、ロックバー（進角規制ロックバー 5 0、遅角規制ロックバー 6 0）は、カムシャフト 1 0 の軸線 S 1 に垂直な垂直面内において揺動自在に支持されているため、エンジンの停止状態において、ロックバー（進角規制ロックバー 5 0、遅角規制ロックバー 6 0）が仮にロックカム 4 0 をロックする位置から外れた状態にあっても、エンジン始動時（クランキング時）のカムシャフト 1 0 のトルク変動等により、ロックバー（進角規制ロックバー 5 0、遅角規制ロックバー 6 0）を付勢される向きに回転させて、ロックカム 4 0（すなわちベーンロータ 2 0）をロックする中間位置に確実に移動させることができる。

また、上記のように、ロック機構（4 0, 5 0, 5 1, 6 0, 6 1）が、ベーンロータ 2 0 を收容する收容室 A 1 から隔てられた隔離室 A 2 内に設けられているため、ベーンロータ 2 0 を直接ロックしないが故にベーンロータ 2 0 のベーン部 2 1 を薄くでき、設計の自由度及びレイアウトの自由度を増加させることができ、さらに、ベーンロータ 2 0 を收容する收容室 A 1 側においてロック機構を配置するための容積が不要になり、その容積分だけ、最進角位置～最遅角位置の間の位相調整角度を広く設定することができ、それ故に必要なに応じて幅広い位相制御を行うことができる。

20

特に、従来のように、ロック用のピンを収納した肉厚のベーンを、收容室内において始動時に中間位置に保持するようにすると、その始動時位置から進角方向へ位相調整のための制御角度を確保できなくなるが、本発明では、ベーンに余分な厚さを必要としないため、位相制御を行なえる角度（位相調整角度）を十分確保することができ、特に始動時から進角方向において位相制御を行うのに必要な角度（位相調整角度）を十分確保することができる。

30

#### 【 0 0 3 3 】

センタボルト 7 0 は、図 1 及び図 2 に示すように、ロックカム 4 0 及びベーンロータ 2 0 をカムシャフト 1 0 に締結するものであり、その内部には、遅角室 3 0 b に対して作動油の供給又は遅角室 3 0 b から作動油を排出させるべく遅角通路 1 4 と遅角室 3 0 b とを連通する遅角通路 7 1、カムシャフト 1 0 の雌ネジ部 1 5 に螺合される雄ネジ部 7 2 等を備えている。

#### 【 0 0 3 4 】

アシスト機構 8 0 は、ロックカム 4 0（ベーンロータ 2 0 及びカムシャフト 1 0）を最遅角位置側から中間位置に移動させるべく補助力を及ぼすものであり、図 1 に示すように、ハウジング部材 3 1 の凹部 3 1 r に收容されたプッシュロッド 8 1、プッシュロッド 8 1 を隔離室 A 2 内に突出するように付勢する付勢バネ 8 2 により構成されている。

40

そして、プッシュロッド 8 1 は、付勢バネ 8 2 によりその先端が突出するように付勢されており、ロックカム 4 0 の突起 4 1 の一側面に当接してロックカム 4 0 を遅角側から進角側に付勢して中間位置に位置決めするようになっている。

#### 【 0 0 3 5 】

作動油制御系 1 0 0 は、図 2 に示すように、作動油を送り出すポンプ 1 0 1、ドレン通路 1 0 2、作動油制御弁（O C V）1 0 3、進角通路 1 0 4、遅角通路 1 0 5 等を備えている。

50

作動油制御弁 103 は、図 2 に示すように、進角通路 104 及び遅角通路 105 から作動油を排出する DD ポート 103 a、進角通路 104 から作動油を排出しかつ遅角通路 105 に作動油を供給し得る DP ポート 103 b、進角通路 104 及び遅角通路 105 を遮断する CC ポート 103 c、進角通路 104 に作動油を供給しかつ遅角通路 105 から作動油を排出し得る PD ポート 103 d を備えている。

そして、作動油制御弁 103 は、非通電の休止状態においてバネの付勢力により DD ポート 103 a が選択され、電磁駆動力を適宜制御することにより、DP ポート 103 b、CC ポート 103 c、又は PD ポート 103 d が選択されるようになっている。

進角通路 104 及び遅角通路 105 は、エンジンのシリンダブロック又はシリンダヘッド内に形成された作動油通路（潤滑油通路）又はエンジンの外部に配設された作動油通路用のパイプ等により画定されるものである。

#### 【0036】

次に、上記バルブタイミング変更装置の動作について、図 5 ないし図 7、図 9 ないし図 12 を参照しつつ説明する。

エンジン停止時には、図 9 に示すように、作動油制御弁 103 は DD ポート 103 a が選択されており、進角室 30 a 及び遅角室 30 b の作動油は、進角通路 104 及び遅角通路 105 を通して排出された状態にある。

また、ベーンロータ 20 は、図 5 に示すように、進角規制ロックバー 50 及び遅角規制ロックバー 60 がロックカム 40 をロックした状態（ロック状態）にあるため、又、アシスト機構 80 のプッシュロッド 81 が突起 41 に当接した状態にあるため、図 3 及び図 4 に示すように、所定角度範囲内の中間位置に位置決めされている。

この状態において、エンジンの始動が開始（クランキング）されると、この中間位置は円滑な始動が行なえるバルブタイミングに設定されているため、エンジンを円滑に始動（完爆）させることができる。

このように、エンジン始動時（クランキング時）に、ロック機構により、ベーンロータ 20（カムシャフト 10）が中間位置に位置決めされているため、打音等の発生を防止しつつ、無用の負荷を伴わずに、円滑にエンジンを始動（完爆）させることができ、又、エンジン始動（完爆）後においても、無用の負荷が加わるのを防止して、位相制御を円滑に行うことができる。

#### 【0037】

尚、エンジンの停止時において、仮に、ロックカム 40 が、進角規制ロックバー 50 及び遅角規制ロックバー 60 によりロックされず、アシスト機構 80 による補助力のみが作用している場合は、ベーンロータ 20 は、中間位置～最進角位置の間の任意の位置に停止することになり、又、進角規制ロックバー 50 及び遅角規制ロックバー 60 によりロックされず、アシスト機構 80 による補助力も作用しないような場合は、ベーンロータ 20 は、最遅角位置～最進角位置の間の任意の位置に停止することになる。

この状態において、エンジンの始動が開始（クランキング）されると、ベーンロータ 20 はハウジングロータ 30 に対して相対的に回転可能な状態にあり、カムシャフト 10 のトルク変動、進角規制付勢バネ 51、遅角規制付勢バネ 61 等により、進角規制ロックバー 50 及び遅角規制ロックバー 60 は、即座にロックカム 40 を中間位置にロックするように作動する。

これにより、ベーンロータ 20 は、即座に中間位置に位置決めされ、打音等の発生を防止しつつ、円滑にエンジンを始動（完爆）させることができる。

#### 【0038】

エンジンが始動（完爆）すると、図 10 ないし図 12 に示すように、作動油制御弁 103 が適宜切り替えられて、ベーンロータ 20（カムシャフト 10）が中間位置から進角側へ又は遅角側へ、さらには所定の角度位置に保持されるように位相制御が行われる。

例えば、中間位置から遅角側へ位相を変更する場合は、図 10 に示すように、作動油制御弁 103 が切り替えられて DP ポート 103 b が選択される。すると、遅角通路 105 を通して作動油が遅角室 30 b に供給されると共に、遅角室 30 b から遅角規制側連通路

10

20

30

40

50

31hを通して遅角規制ロックバー60に作動油の油圧が供給され、一方、進角室30aから進角通路104を通して作動油が排出される。

そして、図6に示すように、遅角規制側連通路31hを通して供給された作動油の油圧により、遅角規制ロックバー60がロックカム40から離脱してロックを解除する。これにより、ベーンロータ20を遅角側へ移動させて位相を変更することができる。

#### 【0039】

一方、進角側へ位相を変更する場合は、図11に示すように、作動油制御弁103が切り替えられてPDポート103dが選択される。すると、進角通路104を通して作動油が進角室30aに供給されると共に、進角室30aから進角規制側連通路31gを通して進角規制ロックバー50に作動油の油圧が供給され、一方、遅角室30bから遅角通路105を通して作動油が排出される。

10

そして、図7に示すように、進角規制側連通路31gを通して供給された作動油の油圧により、進角規制ロックバー50がロックカム40から離脱してロックを解除する。これにより、ベーンロータ20を進角側へ移動させて位相を変更することができる。

#### 【0040】

また、ベーンロータ20を所定の位相角度に保持する場合には、図12に示すように、作動油制御弁103が切り替えられてCCポート103cが選択される。すると、進角通路104及び遅角通路105が共に遮断されて、進角室30a及び遅角室30b内の作動油の油圧がそのまま維持される。

これにより、進角規制ロックバー50及び遅角規制ロックバー60及びロックカム40はその時の状態に保持されつつ、ベーンロータ20を所定の位相角度に保持することができる。

20

#### 【0041】

以上述べたように、上記バルブタイミング変更装置によれば、ロック機構が、ベーンロータ20を収容する収容室A1から隔てられた隔離室A2内に設けられているため、従来のようにベーンロータが収容される収容室内の摺動界面に対して出没するようなロック機構を設ける場合に比べて、ロック機構を配置するための容積が不要になり、その容積分だけ、最進角位置～最遅角位置の間の位相調整角度を広く設定することができ、それ故に必要なに応じて幅広い位相制御を行うことができる。

特に、従来のように、ロック用のピンを収納した肉厚のベーンを、収容室内において始動時に中間位置に保持するようにすると、その始動時位置から進角方向へ位相調整のための制御角度を確保できなくなるが、本発明では、ベーンに余分な厚さを必要としないため、位相制御を行なえる角度(位相調整角度)を十分確保することができ、特に始動時から進角方向において位相制御を行うのに必要な角度(位相調整角度)を十分確保することができる。

30

#### 【0042】

図13は、本発明に係るバルブタイミング変更装置の一部をなすロック機構の他の実施形態を示すものである。

この実施形態では、前述の実施形態の進角規制ロックバー50、遅角規制ロックバー60、進角規制付勢バネ51、遅角規制付勢バネ61に替えて、進角規制ロックバー50'、遅角規制ロックバー60'、進角規制付勢バネ51'、遅角規制付勢バネ61'が採用されている。

40

進角規制ロックバー50'は、図13に示すように、揺動支点S2から離れた先端側にバネ係合部50c'を有する。

進角規制付勢バネ51'は、図13に示すように、圧縮型のコイルバネであり、所定の圧縮代に圧縮された状態で、進角規制ロックバー50'の先端側(バネ係合部50c')に係合して、進角規制ロックバー50'をロックカム40(のカム面42)に押し付ける付勢力を及ぼしている。

遅角規制ロックバー60'は、図13に示すように、揺動支点S3から離れた先端側にバネ係合部60c'を有する。

50

遅角規制付勢バネ 6 1 ' は、図 1 3 に示すように、圧縮型のコイルバネであり、所定の圧縮代に圧縮された状態で、遅角規制ロックバー 6 0 ' の先端側（バネ係合部 6 0 c ' ）に係合して、遅角規制ロックバー 6 0 ' をロックカム 4 0 （のカム面 4 3 ）に押し付ける付勢力を及ぼしている。

この実施形態においては、バネ（進角規制付勢バネ 5 1 ' 及び遅角規制付勢バネ 6 1 ' ）の付勢力が、ロックバー（進角規制ロックバー 5 0 ' 及び遅角規制ロックバー 6 0 ' ）の自由端側に及ぼされるため、揺動支点 S 2 , S 3 回りの付勢力による回転トルクが大きくなり、それ故に、バネ（進角規制付勢バネ 5 1 ' 及び遅角規制付勢バネ 6 1 ' ）を小さくすることができ、装置の小型化、軽量化、簡素化等に寄与している。

#### 【 0 0 4 3 】

上記実施形態においては、クランクシャフトの回転力を伝達するスプロケット 3 2 a を備えたハウジングロータ 3 0 を示したが、これに限定されるものではなく、クランクシャフトの回転駆動力を伝達する手段がその他の構造をなすもの（例えば、歯付きタイミングベルト等）であれば、その構造に合ったもの（歯付きプーリ等）を備えたハウジングロータを採用することができる。

上記実施形態においては、ロック機構として、ロックカム 4 0 、進角規制ロックバー 5 0 , 5 1 ' 、進角規制付勢バネ 5 1 , 5 1 ' 、遅角規制ロックバー 6 0 , 6 0 ' 、遅角規制付勢バネ 6 1 , 6 1 ' を採用した場合を示したが、これに限定されるものではなく、ロック機構が収容室 A 1 から隔離された隔離室 A 2 に設けられるものである限り、ベーンロータに一体形成されたロックカムを採用してもよく、又、進角規制付勢バネ 5 1 , 5 1 ' 及び遅角規制付勢バネ 6 1 , 6 1 ' を廃止して、進角規制ロックバー及び遅角規制ロックバーが自らの付勢力で休止位置（ロックカム 4 0 をロックする位置）に付勢されるような構成を採用してもよい。

上記実施形態においては、進角規制側連通路 3 1 g 及び遅角規制側連通路 3 1 h として、それぞれ進角室 3 0 a 及び遅角室 3 0 b に連通するように形成されたものを示したが、これに限定されるものではなく、それぞれ進角通路及び遅角通路に連通するように形成されてもよい。

上記実施形態においては、ロックバーとして進角規制ロックバー 5 0 , 5 0 ' 及び遅角規制ロックバー 6 0 , 6 0 ' を採用した場合を示したが、これに限定されるものではなく、その他の個数及び形状のロックバーを採用してもよい。

上記実施形態においては、ロック機構がベーンロータをロックする所定位置として、所定角度範囲内の中間位置を示したが、これに限定されるものではなく、最遅角位置にロックする場合、あるいは、進角側の位置にロックする場合等、エンジンの特性に応じて所望の位置を選定してもよい。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【 0 0 4 4 】

以上述べたように、本発明のバルブタイミング変更装置は、ベーンロータの位相制御（最進角位置～最遅角位置の位相調整角度の範囲内での位相の変更）において、構造の簡素化、部品点数の削減、装置全体の小型化等を達成しつつ、エンジンの始動性を向上させ、エンジン始動時の打音等を防止でき、位相調整角度を大きく設定することができ、それ故に、エンジンの運転状態に応じた幅広い位相制御を行うことができるため、自動車等に搭載された内燃式のエンジンに適用できるのは勿論のこと、二輪車等に搭載された小型のエンジン等においても有用である。

#### 【符号の説明】

#### 【 0 0 4 5 】

B 軸受  
C R カムシャフトの回転方向  
1 0 カムシャフト  
S 1 軸線  
1 1 ジャーナル部

10

20

30

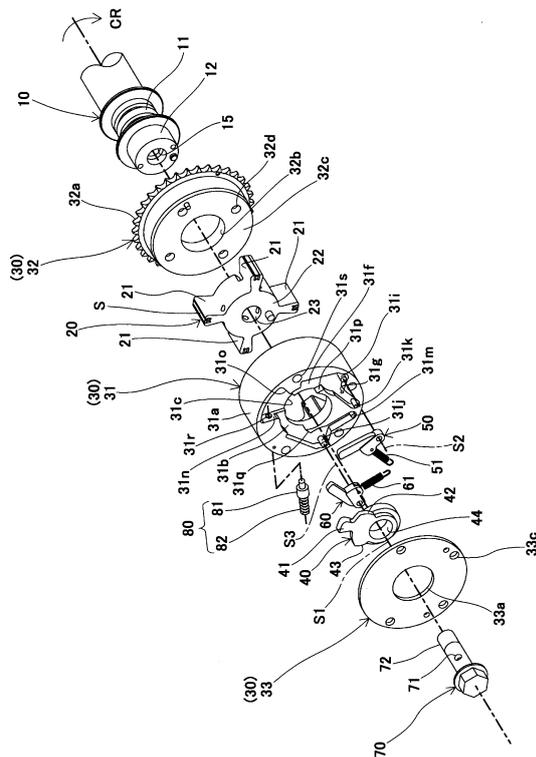
40

50

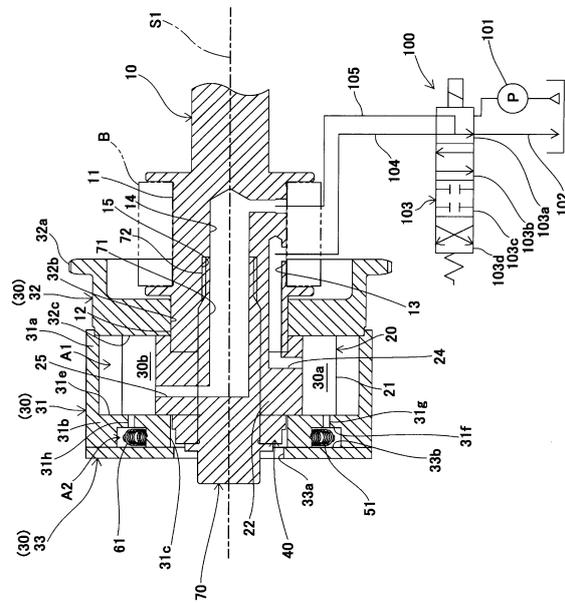
1 2	円筒部	
1 3	進角通路	
1 4	遅角通路	
1 5	雌ネジ部	
2 0	ベーンロータ	
2 1	ベーン部	
2 2	ハブ部	
2 3	貫通孔	
2 4	進角通路	
2 5	遅角通路	10
2 6	溝部	
S	シール部材	
3 0	ハウジングロータ	
3 0 a	進角室	
3 0 b	遅角室	
A 1	収容室	
A 2	隔離室	
3 1	ハウジング部材	
3 1 a	円筒壁	
3 1 b	隔離壁	20
3 1 c	貫通孔	
3 1 d	軸受部	
3 1 e	凹部	
3 1 f	凹部	
3 1 g	進角規制側連通路	
3 1 h	遅角規制側連通路	
3 1 i , 3 1 j	支軸	
S 2 , S 3	軸線	
3 1 k , 3 1 m	掛止突起	
3 1 n , 3 1 o , 3 1 p , 3 1 q	ストッパ壁	30
3 1 r	凹部	
3 1 s	ネジ孔	
3 2	スプロケット部材	
3 2 a	スプロケット	
3 2 b	内周面	
3 2 c	前面	
3 2 d	ネジ孔	
3 3	カバー部材	
3 3 a	円孔	
3 3 b	背面	40
3 3 c	ネジ孔	
4 0	ロックカム(ロック機構)	
4 1	突起	
4 2 , 4 3	カム面	
5 0 , 5 0 '	進角規制ロックバー(ロック機構)	
L 1	直線	
G 1	重心	
5 1 , 5 1 '	進角規制付勢バネ(ロック機構)	
6 0 , 6 0 '	遅角規制ロックバー(ロック機構)	
L 2	直線	50

- G 2 重心
- 6 1 , 6 1 ' 遅角規制付勢バネ ( ロック機構 )
- 7 0 センタボルト
- 7 1 遅角通路
- 7 2 雄ネジ部
- 8 0 アシスト機構
- 8 1 プッシュロッド
- 8 2 付勢バネ
- 1 0 0 作動油制御系
- 1 0 1 ポンプ
- 1 0 2 ドレン通路
- 1 0 3 作動油制御弁 ( 流体制御弁 )
- 1 0 3 a D D ポート
- 1 0 3 b D P ポート
- 1 0 3 c C C ポート
- 1 0 3 d P D ポート
- 1 0 4 進角通路
- 1 0 5 遅角通路

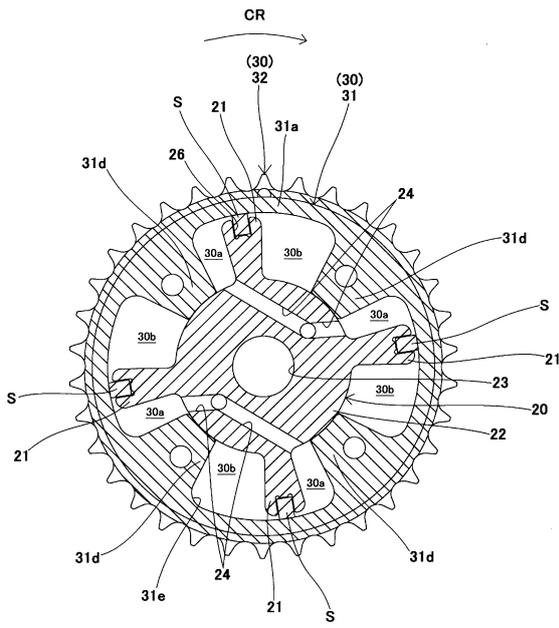
【 図 1 】



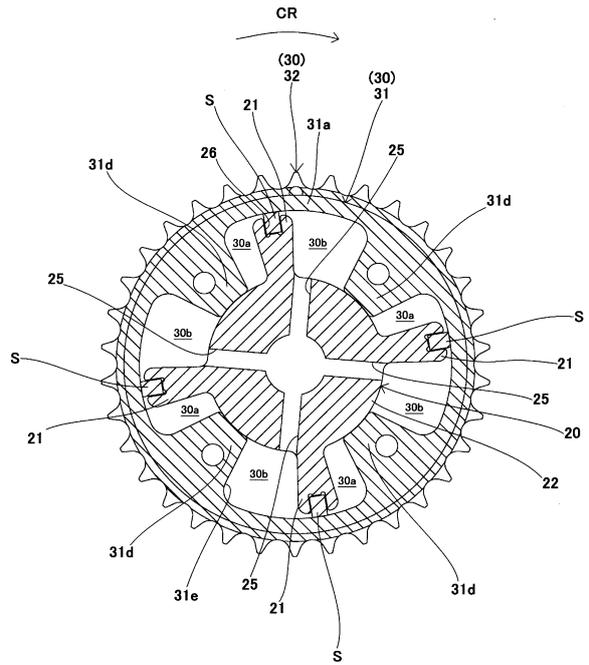
【 図 2 】



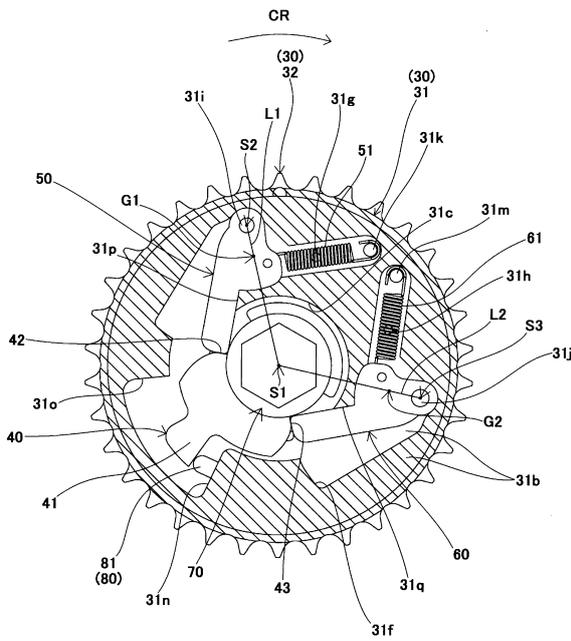
【 図 3 】



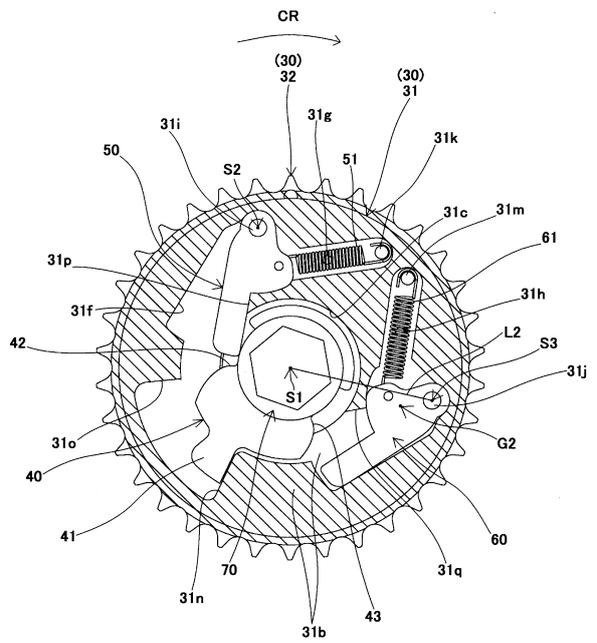
【 図 4 】



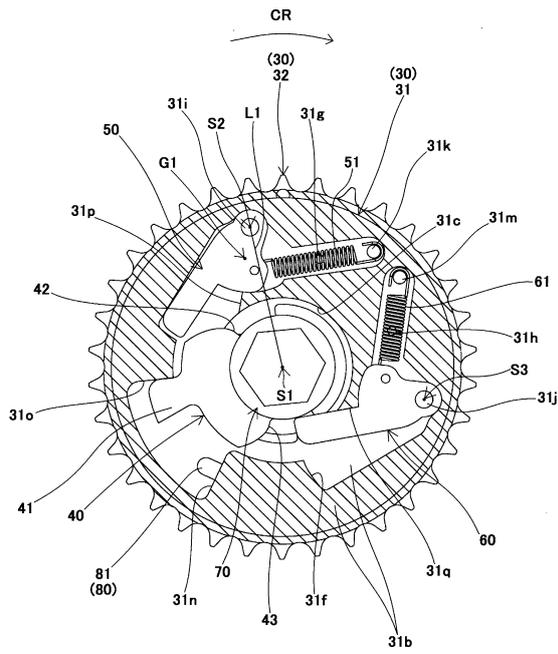
【 図 5 】



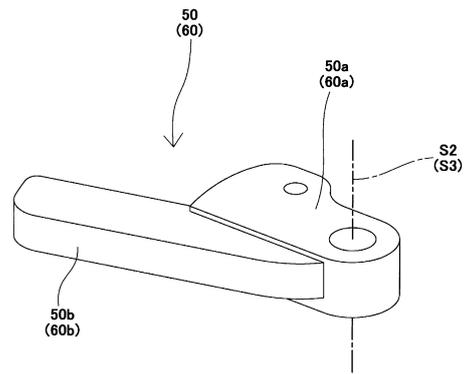
【 図 6 】



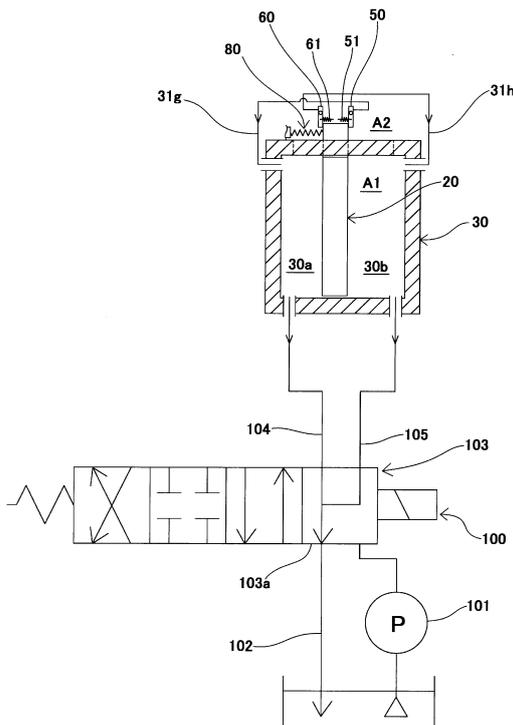
【 図 7 】



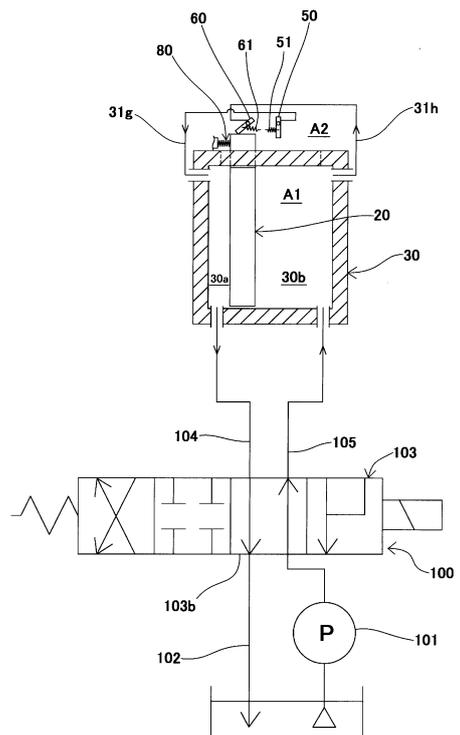
【 図 8 】



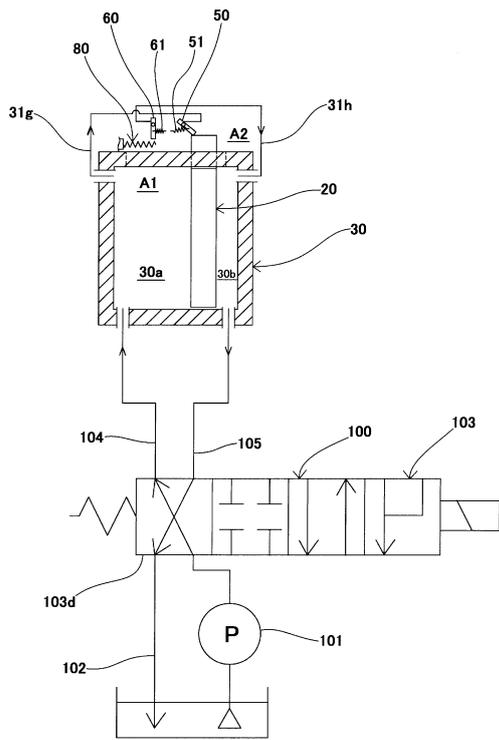
【 図 9 】



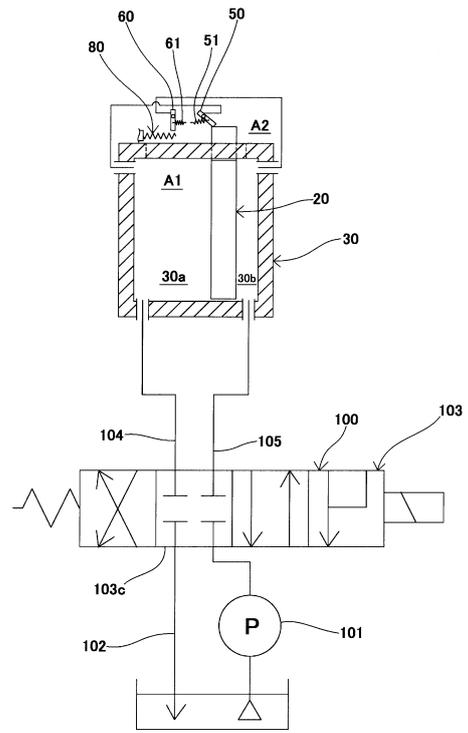
【 図 10 】



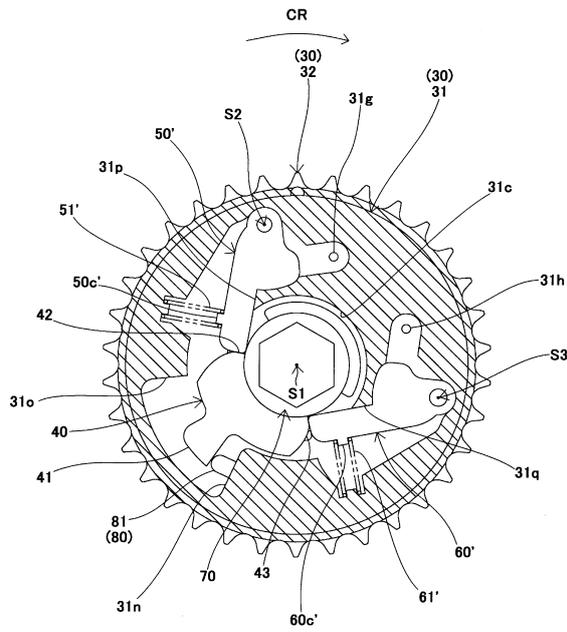
【図11】



【図12】



【図13】



---

フロントページの続き

審査官 橋本 敏行

- (56)参考文献 特開2009-257341(JP,A)  
特開2001-355468(JP,A)  
米国特許出願公開第2001/0022164(US,A1)  
米国特許出願公開第2002/0017255(US,A1)  
特開平11-229830(JP,A)  
特開2001-090512(JP,A)  
特開2001-214717(JP,A)  
特開2002-250208(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01L1/34-1/356  
9/00-9/04  
13/00-13/08