(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2009 年3 月26 日 (26.03.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/037986 A1

(51) 国際特許分類:
*F01L 1/34* (2006.01) *F02D 13/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/066152

(22) 国際出願日: 2008 年9 月8 日 (08.09.2008)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2007-242385 2007 年9 月19 日 (19.09.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アイシン精機株式会社 (AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鈴木重光 (SUZUKI, Shigemitsu) [JP/JP]; 〒4488650 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 Aichi (JP). 稲摩直人 (TOMA, Naoto) [JP/JP]; 〒4488650 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 Aichi (JP). 金田洋治 (KANADA, Yoji) [JP/JP]; 〒4488650 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 Aichi (JP). 向出仁樹 (MUKAIDE, Hiroki) [JP/JP]; 〒4488650 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 Aichi (JP).

(74) 代理人: 北村修一郎 (KITAMURA, Shuichiro); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目３番３号 Osaka (JP).

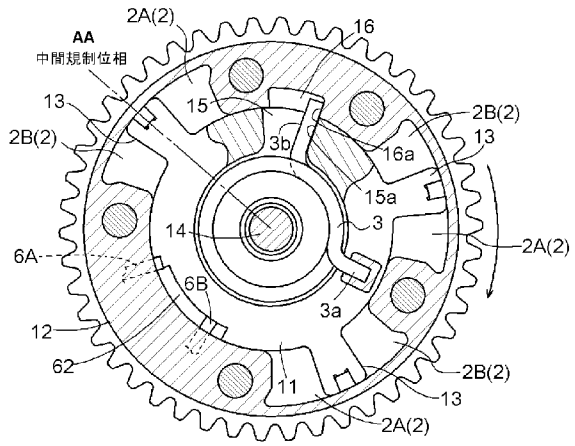
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,

[続葉有]

(54) Title: VALVE OPENING/CLOSING TIMING CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 弁開閉時期制御装置

[図4]




AA - INTERMEDIATE REGULATING PHASE

(57) Abstract: Provided is a valve opening/closing timing control device comprising a phase converting mechanism (1) for displacing a relative phase between a drive-side rotary member (12) and a driven-side rotary member (11) made rotatable integrally with a camshaft, a lock mechanism (6) for making the relative phase fixable at an intermediate lock phase suitable for a start and for releasing the fixed state with a working fluid, and a bias mechanism (3) restricting a biasing function to bias the phase converting mechanism (1) in an advance angle phase direction, between an intermediate regulating phase positioned on the side closer to a delay angle phase direction than the intermediate lock phase and the most delay angle phase.

(57) 要約: 弁開閉時期制御装置は、駆動側回転部材１２と、カムシャフトに対して一体回転する従動側回転部材１１との相対位相を変位させる位相変換機構１と、始動に適した中間ロック位相において前記相対位相を固定可能にするとともにその固定解除を作動流体によって行うロック機構６

[続葉有]

WO 2009/037986 A1

GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

と、位相変換機構１を進角位相方向へ付勢する付勢機能を中間ロック位相より遅角位相方向側に位置する中間規制位相と最遅角位相の間に限定している付勢機構３とからなる。

# 明 細 書

## 弁開閉時期制御装置

## 技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関の吸気弁及び排気弁の少なくとも一方の開閉時期を制御するための弁開閉時期制御装置に関する。

## 背景技術

[0002] 従来、内燃機関(エンジン)の運転状態に応じて吸気弁や排気弁の開閉時期を変更する弁開閉時期制御装置が実用化されている。例えば、クランクシャフトに対するカムシャフトの回転位相を変化させることによりカムシャフトの回転に伴って開閉される吸排気弁の開閉時期を変更する機構が知られている。ところで、吸気弁及び排気弁にはそれぞれ、エンジン始動時に好適な開閉時期が存在している。この開閉時期は一般的に車両の走行時における弁の開閉時期とは異なることが多い。始動時のカムシャフトの回転位相は、進角側と遅角側との中間に位置することが多い。この位置をエンジン始動に適した中間ロック位相として機械的に定めるために、カムシャフトの回転位相をその中間ロック位相で固定するロック機構を有する可変バルブタイミング機構が知られている(例えば、特許文献1参照)。この可変バルブタイミング機構では、エンジンが中間ロック位相で始動し、運転状態となって油圧が上昇するとロック機構が解除され、運転状態に応じた適切な位相制御が可能となる。

[0003] さらに、エンジン始動時に、遅角位相側からエンジン始動に適した相対位相である中間ロック位相(中間ロック位置)への変位を確実にするため、進角側への位相変位を支援する進角アシストスプリングを備えたバルブタイミング調整装置も知られている(例えば、特許文献2参照)。このバルブタイミング調整装置では、進角アシストスプリングの付勢位相の範囲を最大遅角位相から中間ロック位相＋10° の範囲とし、エンジン停止時に油圧力が低下しても、進角アシストスプリングの付勢力によって相対位相を中間ロック位相を超えたところまで変位させておき、エンジン始動時には、カム反力により進角アシストスプリングの付勢力に抗して相対位相が遅角側に変位され、中間ロック位置でロックされる。

[0004] 上記特許文献2による弁開閉時期制御技術では、エンジン停止時に進角アシストスプリングの付勢力を利用してクランクシャフトとカムシャフトとの相対位相を中間ロック位相をわずかに超える位相に変位させ、エンジン始動時には、カム反力やオイル粘性等による遅角位相方向に作用する力でカムシャフトの相対位相を中間ロック位相にロックさせることでエンジンの始動性を良好にしている。しかし、エンジン始動後は、エミッションを改善するためや低温時のトルクアップのためには中間ロック位相から遅角位相側に少し変位させることが好ましい。この中間ロック位相から遅角位相側への変位にあたって進角アシストスプリングの付勢力が抗力となってしまうので、その変位過程がスムーズに行われないという問題が生じる。

さらに、相対位相を遅角位相側から中間ロック位相に素早く変位させるには、進角アシストスプリングの付勢力が強いことが好ましい。しかし、カム反力やオイル粘性等による遅角位相方向に作用する力が弱いと、中間ロック位相より遅角側に変位させる場合には、進角アシストスプリングの付勢力に打ち勝つために、制御油圧に頼らなければならない。それ故、進角アシストスプリングの強さは、最低油圧で遅角位相方向への制御が可能な程度に設定しておかなければならない。

[0005] 上記特許文献2による弁開閉時期制御技術では、エンジン停止時に進角アシストスプリングの付勢力を利用してクランクシャフトとカムシャフトとの相対位相を中間ロック位相をわずかに超える位相に変位させ、エンジン始動時には、カム反力やオイル粘性等による遅角位相方向に作用する力でカムシャフトの相対位相を中間ロック位相にロックさせることでエンジンの始動性を良好にしている。しかし、エンジン始動後は、エミッションを改善するためや低温時のトルクアップのためには中間ロック位相から遅角位相側に少し変位させることが好ましい。この中間ロック位相から遅角位相側への変位にあたって進角アシストスプリングの付勢力が抗力となってしまうので、その変位過程がスムーズに行われないという問題が生じる。

さらに、相対位相を遅角位相側から中間ロック位相に素早く変位させるには、進角アシストスプリングの付勢力が強いことが好ましい。しかし、カム反力やオイル粘性等による遅角位相方向に作用する力が弱いと、中間ロック位相より遅角側に変位させる場合には、進角アシストスプリングの付勢力に打ち勝つために、制御油圧に頼らなけ

ればならない。それ故、進角アシストスプリングの強さは、最低油圧で遅角位相方向への制御が可能な程度に設定しておかなければならない。

特許文献1:日本国特許第3211713号公報(第36～57段落等)

特許文献2:日本国特開2002－227621号公報(第50～59段落等)

## 発明の開示

[0006] 本発明の目的は、上に例示した従来の弁開閉時期制御技術が持つ問題点に鑑み、エンジン始動に適した中間ロック位相からスムーズに遅角位相側に少し変位させ、エミッションの改善やトルクアップを図る弁開閉時期制御装置を提供することにある。

[0007] 上記目的を達成するための本発明に係る弁開閉時期制御装置は、

内燃機関のクランクシャフトに対して同期回転する駆動側回転部材と、前記駆動側回転部材に対して同軸上に配置され、前記内燃機関の吸気弁及び排気弁の少なくとも一方を開閉するカムシャフトに対して一体回転する従動側回転部材との相対位相を、可動する仕切りによって容積が相補的に可変する2種類の圧力室のそれぞれに対する作動流体の給排によって変位させる位相変換機構と、

前記内燃機関の始動に適した中間ロック位相において前記相対位相を固定可能にするとともにその固定解除を作動流体によって行うロック機構と、

前記位相変換機構を進角位相方向へ付勢する付勢機能を前記中間ロック位相より遅角位相方向側に位置する中間規制位相と最遅角位相の間に限定している付勢機構とからなる。

[0008] 通常、内燃機関(エンジン)の停止は、アイドリング状態で行われるので、位相変換機構における相対位相は遅角位相領域となっている。本発明では、遅角位相領域でエンジン停止要求がなされると、付勢機構による進角側への付勢力及び位相変換機構に供給される作動流体による変位力により、迅速にその相対位相は中間規制位相に移行し、後は作動流体による変位力で中間ロック位相に達して、ロック機構によりその相対位相が固定される。従って、エンジン始動に適した中間ロック位相でエンジンを再始動することができる。さらに、中間ロック位相において、ロック機構を固定解除して、位相変換機構が遅角位相方向に変位するように作動流体を制御すると、作動流体による変位力及びカム反力によりこの相対位相は遅角位相方向に変位する。変

位していく相対位置が、エンジン始動後のエミッションの改善やトルクアップのために適した中間規制位相のところにくると、付勢機構による付勢力が抗力として作用し、中間規制位相を超えて遅角位相方向に変位することが抑制される。これにより、本発明による弁開閉時期制御装置では、エンジン始動に適した中間ロック位相でエンジンを始動させることができ、エンジン始動後には、さらに中間ロック位相からスムーズに中間規制位相に変位させて、エミッションの改善やトルクアップを図ることができる。なお、上記中間規制位相は中間ロック位相より遅角位相側の位相であるが、エンジンが始動可能であるという条件は満たされている。

[0009] 上述したエミッションの改善や低温時トルクアップは、エンジン始動後の後処理として特に重要である。このため、本発明の好適な形態の1つでは、前記中間ロック位相で前記内燃機関を始動させた所定時間後に、例えば数十秒後に、前記ロック機構を固定解除し、前記相対位相を前記中間規制位相まで変位させるように構成されている。これにより、エンジン始動に適した中間ロック位相から所定時間後に要求される、低温時トルクアップとエミッションの改善に適した中間規制位相への相対位相の変位をスムーズにかつ自動的に行うことができる。

[0010] ロック機構の好適な形態の1つは、前記駆動側回転部材と前記従動側回転部材との一方の回転部材に互いに位相変位方向に間隔をあけて設けられた第1ロック片及び第2ロック片と、前記第1ロック片と第2ロック片とが突入することにより前記相対位相を固定するように他方の回転部材に設けられた係止溝とを有し、前記係止溝の両端部のうち進角側端部に前記係止溝の深さより浅い深さを有するとともに遅角位相方向での前記中間ロック位相から前記中間規制位置までの範囲の前記第1ロック片の相対変位を許容する規制補助係止溝を有するものである。

この構成であれば、第1ロック片と第2ロック片の両方を係止溝に突入させた中間ロック位相から中間規制位相に変位させる場合、まず、第1ロック片と第2ロック片とが規制補助係止溝の深さレベルまで持ち上げられるようにロック機構に作動流体を供給することで、固定解除を行う。固定解除後の中間規制位相の方への変位は、第1ロック片が規制補助係止溝の終端に接当することで制限される。この第1ロック片と規制補助係止溝とによるストッパ効果と、前述した付勢機構によるストッパ効果とによっ

て、中間規制位相の安定した保持が可能となる。

[0011] 本発明の好適な形態の1つでは、前記内燃機関により駆動されて前記位相変換機構に作動流体を供給する第1ポンプと、前記内燃機関とは異なる動力により駆動されて前記位相変換機構に作動流体を供給する第2ポンプとが備えられ、かつ前記中間規制位相と前記最遅角位相との間における前記付勢機構の最小付勢力が、前記第1ポンプによる最低圧力の作動流体が供給された前記位相変換機構による遅角位相方向への変位力を超えるように設定されている。

この構成のように第1ポンプの代替として機能可能な第2ポンプを備えた場合、エンジン停止に伴う第1ポンプによる作動流体の圧力不足は第2ポンプにより補償することができるので、上述した特許文献1による装置のように、付勢機構の付勢力を第1ポンプによる最低圧力の作動流体による遅角位相方向へ変位力を下回るように制限する必要がない。従って付勢機構の付勢圧を第1ポンプによる最低圧力の作動流体が供給された位相変換機構による遅角位相方向へ変位力を超えるように設定することができる。これにより、遅角位相領域から中間規制位相への戻りが迅速に行われる。また、遅角制御を確実にすべく、第1ポンプによって供給される作動流体が最低圧力の状況下で相対位相を遅角位相方向へ中間規制位相を超えて変位させる場合には、第2ポンプを始動するように設定しておくと好都合である。

[0012] さらに、内燃機関に対する停止要求時に前記相対位相が前記中間ロック位相領域から外れている場合、内燃機関に対する停止要求から内燃機関の停止検出までの間に第2ポンプを始動させ、相対位相を中間ロック位相に戻す動作を支援することができる。内燃機関が停止する際には、内燃機関に連動する第1ポンプも動作を停止する。この第1ポンプによる作動流体の圧力が失われていくが、内燃機関とは異なる動力により駆動される第2ポンプによる作動流体の圧力がこれを補償する。よって、例えば、遅角位相でエンジンを停止する場合には、付勢機構の付勢力と合わせた遅角位相領域から中間ロック位相への変位力は大きなものとなり、中間ロック位相への戻りが迅速に行われる。

## 図面の簡単な説明

[0013] [図1]は、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である。

[図2]は、弁開閉時期制御装置の一つの作動状態における図1のII－II断面図である。

[図3]は、最遅角位相における弁開閉時期制御装置の模式図である。

[図4]は、中間規制位相における弁開閉時期制御装置の模式図である。

[図5]は、中間ロック位相における弁開閉時期制御装置の模式図である。

[図6]は、最進角位相における弁開閉時期制御装置の模式図である。

[図7]は、トーションスプリングのバネ特性を示す説明図である。

[図8]は、始動制御のフローチャートである。

[図9]は、停止制御のフローチャートである。

## 発明を実施するための最良の形態

[0014] 以下、本発明の実施形態の1つを図面に基づいて説明する。図1は、本発明の弁開閉時期制御装置の構成を模式的に示す断面図である。図2は、図1のII－II断面図であり、1つの作動状態における位相変換機構の状態を模式的に示す平面図である。図中の符号1は、位相変換機構を示す。位相変換機構1は、内燃機関(エンジン)に対して同期回転する駆動側回転部材12と、駆動側回転部材12に対して同軸上に配置される従動側回転部材11とを有している。本例では、駆動側回転部材12の内側に従動側回転部材11が配置された場合を示している。駆動側回転部材12は、プーリや図示のようなスプロケットとなっている。不図示のベルトやチェーンを介して駆動側回転部材12に、エンジンのクランクシャフトからの回転が伝達される。カムシャフト10にボルト14で固定される従動側回転部材11が駆動側回転部材12と連動回転し、カムシャフト10を回転させてエンジンの吸気弁や排気弁を開閉する。

[0015] 駆動側回転部材12と従動側回転部材11との間には、空間2が形成されている。この空間2は、可動する仕切りであるベーン13によって2種類の圧力室2A及び2Bに分割されている。空間の容積は決まっており、空間の中でベーン13の位置が変化することによって、2種類の圧力室2A及び2Bは、相補的にその容積が変わる。容積が変わることによって、駆動側回転部材12と従動側回転部材11との相対的な回転位相である相対位相が変位され、ピストン運動するエンジンに対する吸気弁や排気弁の開閉タイミングが変更される。尚、圧力室2A及び2Bとの仕切りは図2に示すような

ブロック状のベーン13に限らず、板状のものでもよい。

[0016] この実施形態では、位相変換機構全体は時計回りに回転する。図2は、内燃機関の始動に適した相対位相として設定されている中間ロック位相の状態を示している。この中間ロック位相は、駆動側回転部材12に対して従動側回転部材11の位相が最も遅れた最遅角位相と駆動側回転部材12に対して従動側回転部材11の位相が最も進んだ最進角位相との間の中間領域に設定されており、後述するロック機構6によって固定保持される。本発明による弁開閉時期制御装置では、エンジン停止時に駆動側回転部材12と従動側回転部材11との間の相対位相が中間ロック位相に変位され、ロック機構6により保持される。従って、中間ロック位相状態において確実にエンジンを始動することができる。

[0017] なお、本発明では、この中間ロック位相より少し遅角位相方向側に、後述する中間規制位相が設定されている。この中間規制位相では、エンジン始動後のアイドリング時には中間ロック位相に較べて、エミッションの改善やトルクアップが期待できる。

[0018] 図2の状態から、ロック機構6を解除し、圧力室2Aに作動流体が供給されるとともに圧力室2Bから作動流体が排出されると、圧力室2Aの圧力室2Bに対する相対的な容積が増加することによって従動側回転部材11の位相が駆動側回転部材12に対して遅角側に制御される。逆に、圧力室2Bに作動流体が供給されるとともに圧力室2Bから作動流体が排出されると、従動側回転部材11の位相が駆動側回転部材12に対して進角側に制御される。従って、本例では、以下、圧力室2Aを遅角室、圧力室2Bを進角室と称する。また、図1において、遅角室2Aに通じる流路21を遅角流路、進角室2Bに通じる流路22を進角流路と称する。尚、遅角室2A及び進角室2Bは完全密閉されてはおらず、各圧力室の容量を超える作動流体が供給されると、作動流体は位相変換機構1の外側へ漏れ出す。作動流体は例えばエンジンオイルであり、漏れ出した作動流体はエンジンの各部へ供給される作動流体と共に回収される。

[0019] 駆動側回転部材12と従動側回転部材11との間には、位相変換機構1を中間ロック位相の方向へ付勢する付勢機構として、トーションスプリング3が設けられている。トーションスプリング3は、従動側回転部材11を駆動側回転部材12に対して進角側に付勢力(アシストトルク)を与えている。従動側回転部材11は、吸気弁や排気弁のバ

ルブスプリングや位相変換機構1から受ける抵抗により、駆動側回転部材12に対して遅れがちになる。トーションスプリング3は、この遅れ、即ち遅角側へ位相の変位、詳しくは、前記中間規制位相と最遅角位相との間の領域で遅角側へ位相の変位を抑制するとともに、エンジン始動後の中間ロック位相から中間規制位相への変位時におけるストッパ機能を果たす。

[0020] 油圧回路7は、図1に示すように、エンジンにより駆動されて作動流体としての作動油(エンジンオイルでもある)の供給を行う第1ポンプ71と、第2ポンプ72と、第1ポンプ71と第2ポンプ72との間に設けられて作動油が貯留可能な作動油貯留部73とを有している。第2ポンプ72は第1ポンプ71に対して下流側に設けられ、エンジンとは異なる動力により駆動されて作動油の供給を行う。さらに、油圧回路7は、圧力室2への作動油の供給を制御する第1制御弁74と、ロック機構6への作動油の供給を制御する第2制御弁75とを有している。また、この油圧回路7は、制御手段として、第2ポンプ72、第1制御弁74及び第2制御弁75の動作制御を行う制御ユニット(ECU)8を有している。

[0021] 制御ユニット8には、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からの信号が入力され、これらのセンサの検出結果から従動側回転部材11と駆動側回転部材12との相対位相が算出され、算出された相対位相と中間ロック位相との差違もそのズレ方向(進角側の位相方向または遅角側の位相方向)とともに算定される。制御ユニット8は、エンジン停止時には、エンジン停止時に駆動側回転部材12と従動側回転部材11との間の相対位相が中間ロック位相に変位され、ロック機構6によりロックされるように動作する。また、制御ユニット8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、最適の相対位相が取得できるように構成されている。したがって、制御ユニット8は、その時のエンジンの運転状態に適合した最適の相対位相になるようにも動作する。更に、この制御ユニット8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も入力される。

[0022] 第1ポンプ71は、エンジンのクランクシャフトの駆動力が伝達されることにより駆動さ

れる機械式の油圧ポンプであり、オイルパン76に貯留された作動油を吸入ポートから吸入し、その作動油を吐出ポートから下流側に吐出する。第1ポンプ71の吐出ポートは、フィルタ77を介して、エンジン潤滑系78及び作動油貯留部73に連通している。ここで、エンジン潤滑系78には、エンジン及びその周囲の作動油の供給を必要とする全ての部位が含まれる。

[0023] また、第2ポンプ72は、エンジンとは異なる動力、ここでは電動モータにより駆動される電動ポンプとしている。これにより、第2ポンプ72は、エンジンの動作状態に関係なく制御ユニット8からの動作信号に従って動作可能となっている。この第2ポンプ72は、作動油貯留部73に貯留された作動油を吸入ポートから吸入し、その作動油を吐出ポートから下流側に吐出する。第2ポンプ72の吐出ポートは、第1制御弁74及び第2制御弁75に連通している。また、油圧回路7は、第2ポンプ72に対して並行するように、第2ポンプの上流側の流路と下流側の流路とを連通させるバイパス流路79を有している。このバイパス流路79には、チェックバルブ79aを設けている。

[0024] 作動油貯留部73は、第1ポンプ71と第2ポンプ72との間に設けられ、一定量の作動油を貯留可能な貯留室73aを有している。また、作動油貯留部73は、貯留室73aを第1ポンプ71の下流側の流路に連通させる第1連通口73b、この第1連通口73bより低い位置に設けられ、貯留室73aを第2ポンプ72の上流側の流路に連通させる第2連通口73c、及び第1連通口73bより高い位置に設けられ、貯留室73aをエンジン潤滑系78に連通させる潤滑系連通口73dを有している。そして、作動油貯留部73の貯留室73aの容量は、第1連通口73bより低く第2連通口73cより高い領域の容量が、第1ポンプ71の停止状態で第2ポンプ72により供給する必要がある作動油の量以上となるように設定する。

[0025] エンジンの停止状態、すなわち第1ポンプ71の停止状態において、第2ポンプ72は、流体圧室4及びロック機構6に対して作動油を供給する動作を行う。したがって、作動油貯留部73の貯留室73aの容量は、第1連通口73bより低く第2連通口73cより高い領域の容量は、流体圧室4及びロック機構5の係合凹部51の容量と、これらから第2ポンプ72までの間の配管等の容量とを合わせた容量以上となるように設定する。これにより、第1ポンプ71の停止状態で、第2ポンプ72により、駆動側回転部材12と

従動側回転部材11との間相対位相を目標の相対位相に変位させることが可能となる。

[0026] 第1制御弁74としては、例えば、制御ユニット8からのソレノイドへの通電によってスリーブ内に摺動可能に配置されたスプールをスプリングに抗して変位させる可変式電磁スプールバルブを用いることができる。この第1制御弁74は、進角流路22に連通する進角ポートと、遅角流路21に連通する遅角ポートと、第2ポンプ72の下流側の流路に連通する供給ポートと、オイルパン76に連通するドレインポートとを有している。そして、この第1制御弁74は、進角ポートを供給ポートと連通し、遅角ポートをドレインポートと連通する進角制御、遅角ポートを供給ポートと連通し、進角ポートをドレインポートと連通する遅角制御、及び進角ポート及び遅角ポートを閉塞するホールド制御の3つの状態制御を行うことが可能な3位置制御弁としている。そして、第1制御弁74は、制御ユニット8により制御されて動作することにより、進角制御や遅角制御を行う。

[0027] 第2制御弁75としては、第1制御弁74と同様に可変式電磁スプールバルブを用いることができる。この第2制御弁75は、ロック機構6の作動油流路であるロック流路63に連通するロックポートと、第2ポンプ72の下流側の流路に連通する供給ポートと、オイルパン76に連通するドレインポートとを有している。そして、この第2制御弁75は、ロックポートを供給ポートと連通するロック解除制御、及び規制ポートをドレインポートと連通するロック制御の2つの状態制御を行うことが可能な2位置制御弁としている。そして、第2制御弁75は、制御ユニット8により制御されて動作することにより、ロック機構6の制御を行う。この第2制御弁75とロック機構6を接続するロック流路63は、位相変換機構1内の進角流路22や遅角流路21と第1制御弁75を接続する流路とは独立しており、ロック機構6に対する作動油の給排制御は、遅角室2Aや進角室2Bへの作動油の給排制御に対して独立して可能である。

[0028] トーションスプリング3は、図1と図3に示されているように、その一方の端部3aが駆動側回転部材12に固定されているとともに、その他方の端部3bが従動側回転部材11に設けられた径方向開口部15の軸方向に沿った側面である接当面15aに接当可能となっている。さらに端部3bの先端部が駆動側回転部材12に径方向に延びるよう

に形成されたスプリング受け溝16の中に挿入されている。

[0029] 図3から図6に、駆動側回転部材12と従動側回転部材11との間の相対位相の変遷が示されており、図3は最遅角位相状態を、図4は中間規制位相状態を、図5は中間ロック位相状態を、図6は最進角位相状態を示している。つまり、駆動側回転部材12に対して従動側回転部材11が時計方向に回転するに従って、最遅角位相から、中間規制位相と中間ロック位相を経て、最進角位相に達する。

[0030] これらの相対位相の位相変遷図から明らかなように、トーションスプリング3は、従動側回転部材11を進角位相方向へ付勢する付勢力が最遅角位相から中間規制位相の間だけ機能するように設定されている。つまり、従動側回転部材11と駆動側回転部材12との相対位相が最遅角位相(図3参照)からほぼ中間規制位相(図4参照)までの間がトーションスプリング3の付勢力有効範囲であり、この付勢力有効範囲においてのみ、トーションスプリング3の端部3bが接当面15aに接当して、従動側回転部材11を進角位相方向に付勢する。しかしながら、この中間規制位相において、トーションスプリング3の端部3bの先端がスプリング受け溝16のストッパ面16aに接当してそれ以上従動側回転部材11を付勢することができなくなる。従って、中間規制位相を超えて、中間ロック位相(図5参照)を経て最進角位相(図6参照)に達する間では、トーションスプリング3による従動側回転部材11に対する付勢力はゼロとなる。この相対位相とトーションスプリング3による付勢力の関係は図7のグラフに示されている。

[0031] さらに、図7でも示しているように、この実施形態では、付勢力有効範囲におけるこのトーションスプリング3による最小付勢力が、エンジンによる駆動される第1ポンプ71による最低圧力(アイドリング回転数での圧力)の作動油が供給された前記位相変換機構1による遅角位相方向へ変位力を超える値となる程度に、強力なばね特性を有するトーションスプリング3が選択されている。このような強力なトーションスプリング3を採用したことにより、最遅角位相から中間規制位相への位相変位がトーションスプリング3の強いアシスト力をもって迅速に行われる。また、進角位相から中間ロック位相への、さらには中間規制位相への位相変位は、この変位領域においてはトーションスプリング3のバネ力は効かないので、カム反力と、必要に応じて動作する第2ポンプ72の油圧力とによって迅速に行われる。さらに、アイドリング時などにおける第1

ポンプ71の最低圧力による遅角位相方向への力では、トーションスプリング3の強いバネ力のため中間規制位相からの遅角領域で相対位相を保持することが困難ので、中間規制位相を超えて遅角位相方向に変位させる場合には、第2ポンプ72の油圧力が補助力として用いられる。また、このトーションスプリング3の強いバネ力は、相対位相を中間ロック位相から中間規制位相へ位相変位する場合には、中間規制位相でのストッパ効果として機能するので、中間規制位相での保持が容易となる。

[0032] 駆動側回転部材12と従動側回転部材11との相対位相を中間ロック位相に固定保持するロック機構6は、図2に示されているように、駆動側回転部材12に設けられた遅角用ロック部6A及び進角用ロック部6Bと、従動側回転部材11の最外周面の一部に形成されたロック凹部62とを備える。遅角方向への位相変化を規制する遅角用ロック部6A及び進角方向への位相変化を規制する進角用ロック部6Bは、駆動側回転部材12上に径方向に摺動変位可能に支持された各ロック片60Aと60B、および、各ロック片60Aと60Bを径方向内向きに突出付勢するバネ61を有する。ロック凹部62は従動側回転部材11の周方向に延びており、ロック片60Aと60Bとが係入される一段の溝ではなく、本来のロック機能を果たすための係止溝62Mと、係止溝62Mよりもロック片60Aによる係止深度が浅くなっている規制補助係止溝62aを備えた二段状の溝となっている。規制補助係止溝62aは、係止溝62Mの最進角側の端部から進角側に向かって延設されており、その周方向の長さは、中間規制位相と中間ロック位相の間の距離に対応している。つまり、図2及び図4から明らかなように、規制補助係止溝62aの端部にロック片60Aが接当する位置が中間規制位相となっている。また、係止溝62Mおよび規制補助係止溝62aと第2補助係止溝62bの底面は、従動側回転部材11の最外周面と略平行に延びている。なお、ロック片60Aと60Bの形状としては、プレート形状、ピン形状などを適宜採用することができる。

[0033] 遅角用ロック部6Aは、遅角用ロック片60Aを係止溝62Mに係入させることで従動側回転部材11が駆動側回転部材12に対して前記中間ロック位相から遅角位相方向へ変位することを阻止し、遅角用ロック片60Aを規制補助係止溝62aに係入させることで従動側回転部材11が駆動側回転部材12に対して前記中間規制位相から遅角位相方向へ変位することを阻止する。他方、進角用ロック片6Bは、進角用ロック片

60Bをロック凹部62内に係入させることで、従動側回転部材11が駆動側回転部材12に対して前記中間ロック位相から進角側へ相対回転することを阻止する。

[0034] 規制補助係止溝62aよりも深い係止溝62Mの幅は、遅角用ロック片60Aと進角用ロック片60Bとの、互いに従動側回転部材11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2および図5に示すように、遅角用ロック片60A及び進角用ロック片60Bの両方を同時に係止溝62Mに係入させることで、従動側回転部材11と駆動側回転部材12との相対位相を、実質的に許容幅を持たない中間ロック位相に拘束する、いわゆるロック状態とすることができる。

[0035] 尚、ロック凹部62は従動側回転部材11に形成されたロック流路63に連通しており、ロック流路63は油圧回路7の第2制御弁75に接続されている。第2制御弁75からロック流路63を通じてロック凹部62に作動油が供給されると、ロック凹部62に係入していた一対のロック片60Aと60Bは、その先端が従動側回転部材11の最外周面よりも僅かに径方向外側に位置するまで駆動側回転部材12側に退避する。これにより、駆動側回転部材12と従動側回転部材11との間のロック状態が解除され、相対位相の変位が可能な状態になる。

[0036] 上述した弁開閉時期制御装置は、駆動側回転部材12と従動側回転部材11との間の相対位相がロック機構6によってロックされる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示す位相検出結果に基づいて、エンジン停止時に、その相対位相を中間ロック位相に戻してロックすることができる。エンジン停止時に中間ロック位相でロックされているので、確実にエンジン始動に適した中間ロック位相で再びエンジンを始動することができる。

以下に、エンジンの始動時および停止時になされる弁開閉時期制御装置の制御動作の例を説明する。

[0037] (始動制御)

一般には、エンジン停止時に中間ロック位相でロックされているので、イグニッションキーがON操作される以前では、相対位相は、位相変換機構1はロック機構6によって中間ロック位相に拘束されたロック状態にある。また、第1制御弁74は中立位置にあり、進角室2B及び遅角室2Aに対する作動油の給排は停止されている。そして、イ

グニッションキーのON操作によりエンジンの始動が指令されると、セルモータによるクランキングが実施され、エンジンが始動し、第1ポンプ71が回転し、進角室2B及び遅角室2Aへの作動油の供給が可能となる(＃20)。また、制御ユニット8は、第1制御弁74を操作して、遅角室2Aと進角室2Bの両方を作動油で満たす(＃21)。同時に、第2制御弁75を操作してロック機構6の作動油を排出する(＃22)。ロック機構6の作動油を排出することで、エンジン始動時には、バネ61によりロック機構6はロック状態のままでとなる。エンジンが始動して(＃23)、アイドリング回転に入ると、アクセル踏み込み操作がなされたかどうかがチェックされる(＃24)。アクセル踏み込み操作がなければ(＃24No分岐)、さらにエンジン始動から所定時間:t経過したかどうかがチェックされる(＃25)。この所定時間:tは、中間ロック位相でエンジンを始動後、中間規制位相でエミッションの改善が期待できる時間でもあり、エンジン冷却水の水温に応じて20秒から30秒の間で選択される構成が好ましい。エンジン始動から所定時間:t経過していない場合には(＃25No分岐)、ステップ＃24にジャンプして処理を繰り返す。ステップ＃24のチェックでアクセル踏み込み操作がされているか(＃24Yes分岐)、あるいはステップ＃25のチェックでエンジン始動から所定時間:t経過した場合には(＃25Yes分岐)、第2制御弁75を操作してロック機構6に作動油を供給する(＃26)。ロック機構6に作動油を供給することで、ロック機構6のロック状態が解除される。ロック状態が解除されると、カム反力により相対位相は遅角位相方向に変位し、中間規制位相に達した段階で、トーションスプリング3による強い抗力を受けて、相対位相は中間規制位相付近で維持される。このことを確認するチェックが行われ(＃27)、もし何らかの原因で、相対位相が中間規制位相から外れていた場合、制御ユニット8は、第1制御弁24を操作して、進角室2B及び遅角室2Cに対する作動油の供給を適宜行って、相対位相が中間規制位相となるように調整する(＃28)。この中間規制位相が維持されると、始動制御が終了し、通常の運転制御に移行する。

[0038] (停止制御)

エンジンの停止時になされる弁開閉時期制御装置の制御動作の例を、図5のフローチャートを用いて説明する。停止制御は、イグニッションキーのOFF操作によるエンジン停止指令が要求されることにより開始される。イグニッションキーのOFF操作時

は、一般的にはエンジンはアイドリング回転となっており、イグニッションキーのOFF操作により、その回転数は停止に向かって低下し始める。

まず、停止制御がスタートすると、制御ユニット8は、ロック機構6の作動油を排出するように第2制御弁75を作動させ、ロック機構6のロック片60Aと60Bの動きをバネ61による突出方向の力に委ねておく(＃01)。エンジン停止による第1ポンプ71の停止による油圧低下を補償するため、第2ポンプ72を始動する(＃02)。制御ユニット8は、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からの信号に基づいて現在の相対位相(現相対位相)を求め、その現相対位相と中間ロック位相とズレに応じた制御動作を行う(＃03)。

[0039] 現相対位相が遅角位相領域である場合、進角室2Bへ作動油を供給するとともに遅角室2Aから作動油を排出するように第1制御弁74を動作させる進角制御が行われる(＃04)。なお、前述したようにエンジンがアイドリング状態にある時に実施されることが一般的であるので、アイドリング状態では、相対位相が最遅角付近にある可能性が高い。この進角制御では、ロック位置である中間ロック位相へ変位させようとする力がトーションスプリング3のバネ力と第2ポンプ72による油圧力であり、これに対抗する力がカム反力やオイル粘性負荷が大きい場合での粘性反力であるので、中間ロック位相へ変位させようとする力が非常に大きく、迅速に中間ロック位相に戻されることになる。進角制御の最初の段階では既に係止溝62Mの内部に係入されている進角用ロック片60Bが、中間ロック位相に戻された段階で係止溝62Mの遅角側端部に突き当たる。同様に、最初の段階では、従動側回転部材11の表面に押し付けられていた遅角用ロック片60Aも、規制補助係止溝62aの底面を経て、中間ロック位相に戻された段階で係止溝62Mに係入されて、係止溝62Mの進角側端部に接当した状態となる。

[0040] 現相対位相が中間ロック位相領域である場合、保持制御が行われるが、この保持制御では第1制御弁74は中立位置に設定しておくことができ、第2ポンプもこの段階で停止することができる(＃05)。現相対位相が中間ロック位相領域においては、遅角用ロック片60A又は進角用ロック片60Bの一方が係止溝62Mに係入されている状態か、あるいは遅角用ロック片60Aと進角用ロック片60Bとの両方が係止溝62M

に係入されている状態となる。遅角用ロック片60Aと進角用ロック片60Bの両方が係止溝62Mに係入されている状態は既にロック状態が完成している。遅角用ロック片60Aと進角用ロック片60Bのいずれかが係止溝62Mに入っている場合、相対位相の変位幅は係止溝62Mの長さ分だけであるので、第1制御弁74や第2制御弁75を中立にしておいても、トーションスプリング3のバネ力ないしはカム反力により、その相対位相は中間ロック位相に戻され、遅角用ロック片60Aと進角用ロック片60Bの両方が係止溝62Mに係入される。

[0041] 現相対位相が進角位相領域である場合、遅角室2Aへ作動油を供給するとともに進角室2Bから作動油を排出するように第1制御弁74を動作させる遅角制御が行われる(＃06)。なお、この状況は、エンジンがアイドリング状態にない時にイグニッションのOFF操作がなされた場合などで生じやすい。この遅角制御では、ロック位置である中間ロック位相へ変位させようとする力が第2ポンプ72による油圧力に加え、カム反力やオイル粘性負荷が大きい場合での粘性反力であり、トーションスプリング3のバネ力は無関係となるので、迅速に中間ロック位相に戻されることになる。

[0042] 進角制御(＃04)、保持制御(＃05)、遅角制御(＃06)のいずれかの制御が現相対位相の検出結果に基づいて実行されると、まず、1秒の経過チェックを行い(＃07)、1秒が経過されていないと(＃07No分岐)、さらに現相対位相が中間ロック位相に戻ったかどうかがチェックされる(＃08)。現相対位相が中間ロック位相に戻っており、結果的にロックされると(＃08Yes分岐)、エンジン停止処理が行われ(＃09)、次いで第2ポンプ72、第1制御弁74、第2制御弁74の動作停止などの終了処理が行われる(＃12)。ステップ＃07において、現相対位相が中間ロック位相に戻らないうちに1秒が経過すると(＃07Yes分岐)、エンジン停止処理が行われ(＃10)、次いで1秒の経過チェックが行われる(＃11)。つまり、1秒間の猶予を与えた後(＃11Yes分岐)、ステップ＃12にジャンプし、終了処理が行われる。

[0043] 〔別実施形態〕

〈1〉図を用いた上述した実施の形態の説明では、ロック機構6の中間規制位相に対応した規制補助係止溝62aを設けていた。しかしながら、通常、中間規制位置はトーションスプリング3によるストッパ効果とカム反力により維持することが可能であるので、

規制補助係止溝62aを省略することができる。ただし、この規制補助係止溝62a、及び係止溝62Mの遅角側端部から遅角側に延びる補助係止溝は、停止制御時の中間ロック位相への変位プロセスにとっては好都合であるので、規制補助係止溝62aだけでなく上記さらなる補助係止溝を係止溝62Mの両側に形成することは弁開閉時期制御装置にとっては好ましい形態の1つである。

(2)上述した実施の形態の説明では、トーションスプリング3の最小付勢力が、第1ポンプ71による最低圧力の作動流体が供給された位相変換機構1による遅角位相方向への変位力を超えるように設定されており、従来に較べ強い付勢力が利用することができた。これは、エンジンにより駆動される第1ポンプ71だけでなく、電気駆動する第2ポンプ72も備えられ、この第2ポンプ72によるアシスト力がトーションスプリング3に抗して相対位相の遅角位相方向への変位を可能にしていたからである。したがって、トーションスプリング3の最小付勢力を、第1ポンプ71による最低圧力の作動流体が供給された位相変換機構1による遅角位相方向への変位力を下回るように設定する場合、第2ポンプ72は省略することができる。逆に、第2ポンプ72を採用することができない場合には、トーションスプリング3の最小付勢力を、第1ポンプ71による最低圧力の作動流体が供給された位相変換機構1による遅角位相方向への変位力を下回るように設定することで、本発明を実現することが可能である。トーションスプリング3の付勢力が小さくなったとしても、中間ロック位相から中間規制位相に変位する際に、中間規制位相のところでトーションスプリング3の抗力によるストッパ効果が得られるので、中間規制位相領域での相対位相の保持がスムーズとなる。

## 産業上の利用可能性

[0044] 本発明は、中間ロック位相でエンジンを始動させた後、中間ロック位相からわずかに遅角位相方向にずれた位相である中間規制位相にスムーズに変位させることができる弁開閉時期制御装置として、種々のタイプのエンジンの周辺機器として適用可能である。

# 請求の範囲

[1] 内燃機関のクランクシャフトに対して同期回転する駆動側回転部材と、前記駆動側回転部材に対して同軸上に配置され、前記内燃機関の吸気弁及び排気弁の少なくとも一方を開閉するカムシャフトに対して一体回転する従動側回転部材との相対位相を、可動する仕切りによって容積が相補的に可変する2種類の圧力室のそれぞれに対する作動流体の給排によって変位させる位相変換機構と、

前記内燃機関の始動に適した中間ロック位相において前記相対位相を固定可能にするとともにその固定解除を作動流体によって行うロック機構と、

前記位相変換機構を進角位相方向へ付勢する付勢機能を前記中間ロック位相より遅角位相方向側に位置する中間規制位相と最遅角位相の間に限定している付勢機構と、

を有する弁開閉時期制御装置。

[2] 前記中間ロック位相で前記内燃機関を始動させた所定時間後に、前記ロック機構を固定解除し、前記相対位相を前記中間規制位相まで変位させる請求項1に記載の弁開閉時期制御装置。

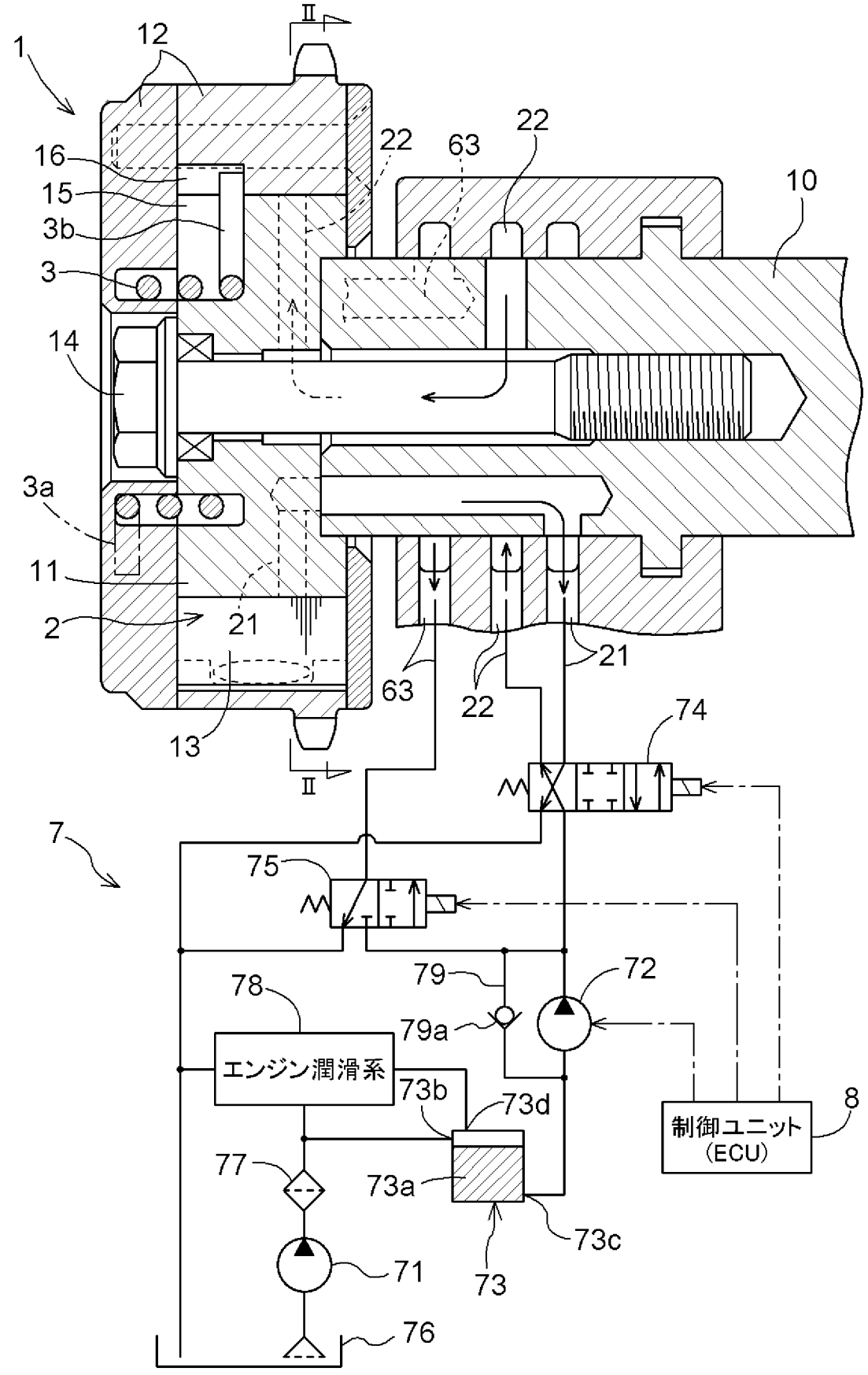
[3] 前記ロック機構は、前記駆動側回転部材と前記従動側回転部材との一方の回転部材に互いに位相変位方向に間隔をあけて設けられた第1ロック片及び第2ロック片と、前記第1ロック片と第2ロック片とが突入することにより前記相対位相を固定するように他方の回転部材に設けられた係止溝とを有し、前記係止溝の両端部のうち進角側端部に前記係止溝の深さより浅い深さを有するとともに遅角位相方向での前記中間ロック位相から前記中間規制位置までの範囲の前記第1ロック片の相対変位を許容する規制補助係止溝を有する請求項1又は2に記載の弁開閉時期制御装置。

[4] 前記内燃機関により駆動されて前記位相変換機構に作動流体を供給する第1ポンプと、前記内燃機関とは異なる動力により駆動されて前記位相変換機構に作動流体を供給する第2ポンプとが備えられ、かつ

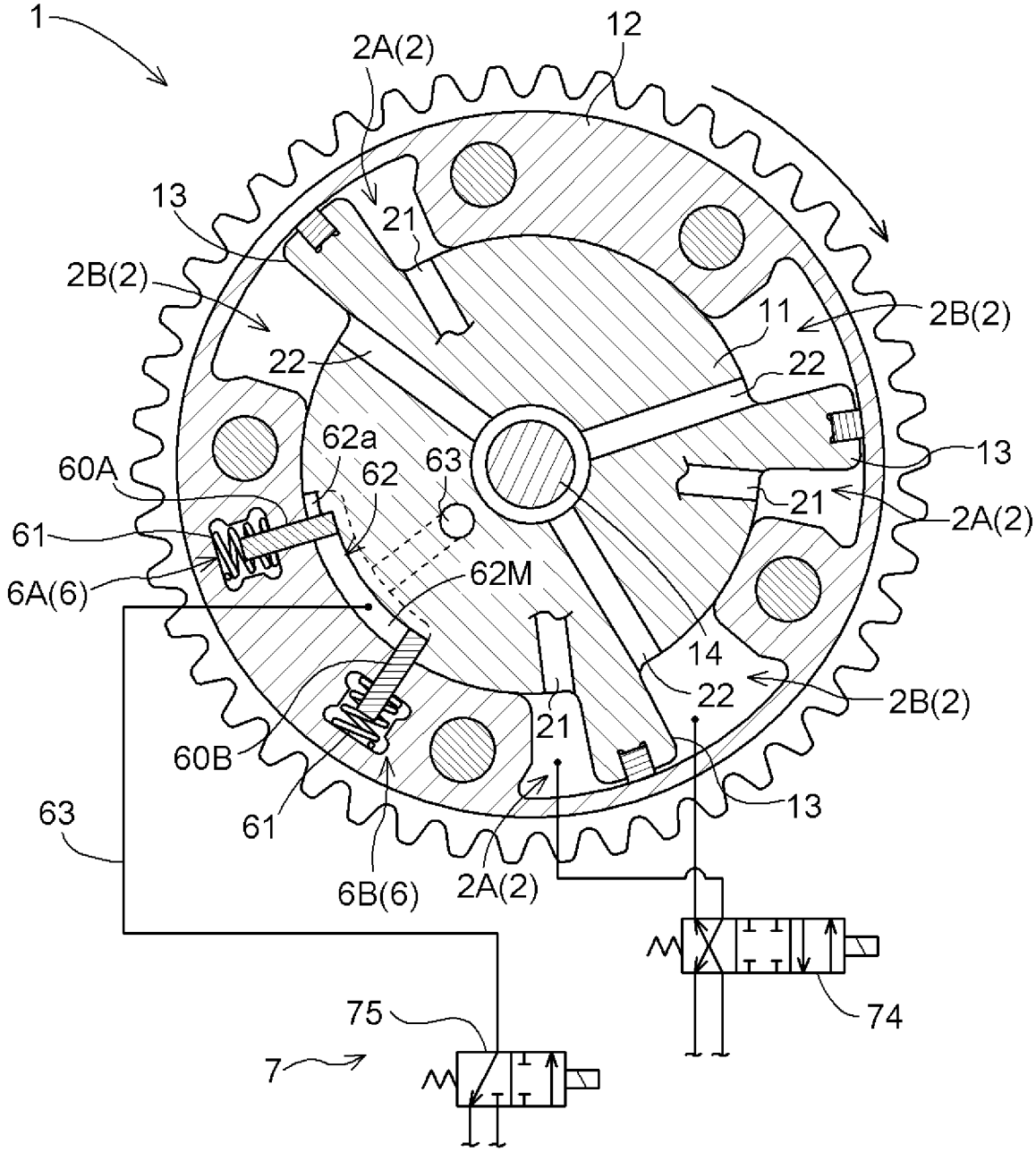
前記中間規制位相と前記最遅角位相との間における前記付勢機構の最小付勢力が、前記第1ポンプによる最低圧力の作動流体が供給された前記位相変換機構による遅角位相方向への変位力を超えるように設定されている請求項1から3のいずれか

一項に記載の弁開閉時期制御装置。

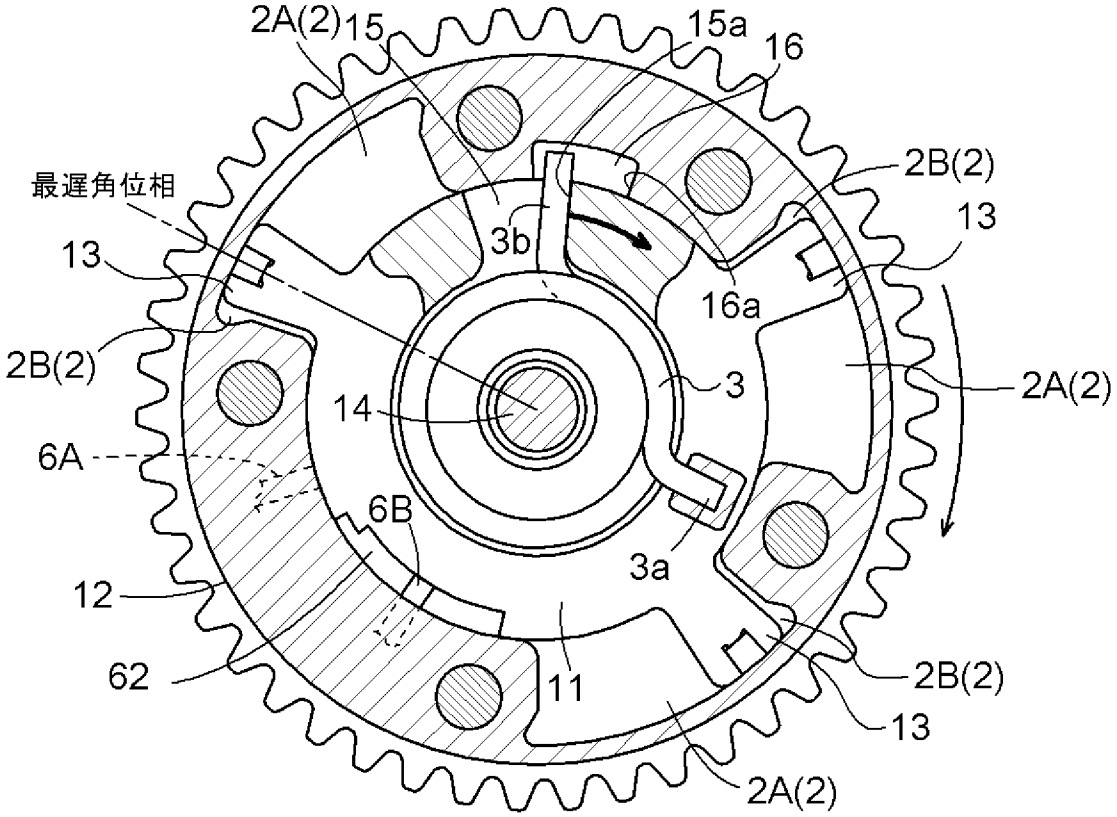
[図1]


Ⅱ
12
1
22
63
22
16
15
3b
3
10
14
3a
11
2
21
63
22
21
13
Ⅱ
74
7
75
79
72
78
79a
エンジン潤滑系
73b
73d
8
制御ユニット
(ECU)
77
73a
73c
71
73
76

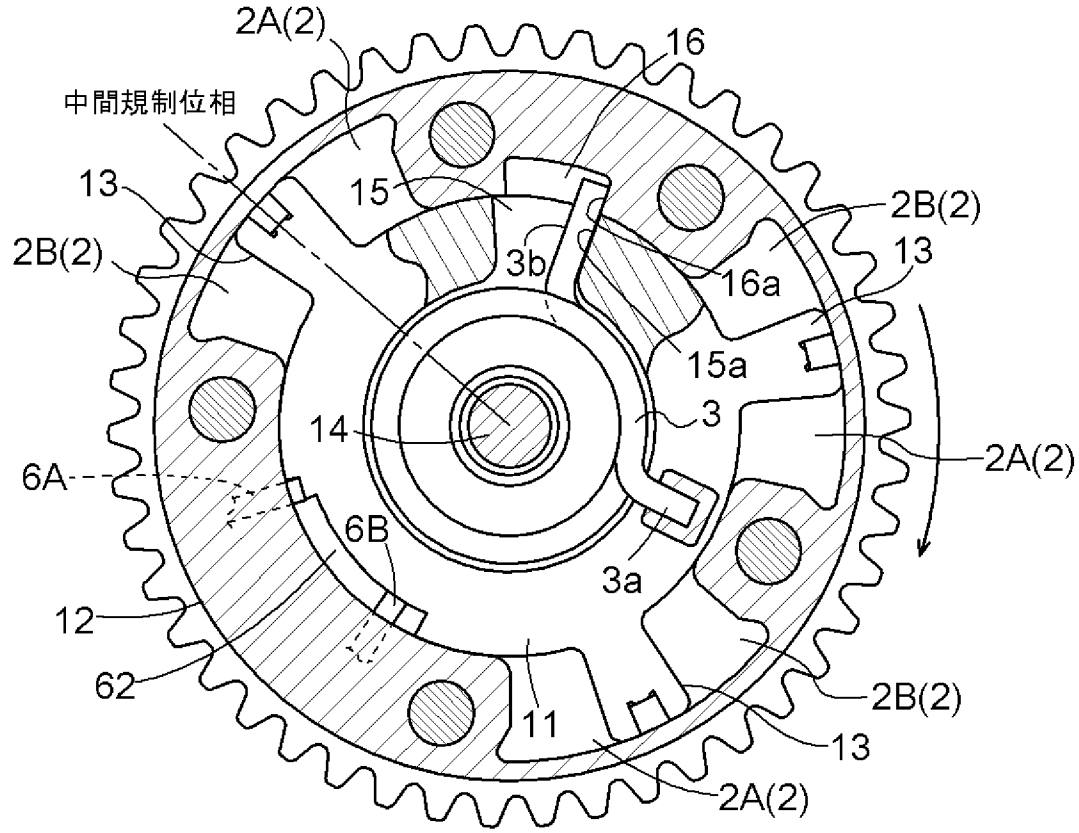
[図2]


1
2A(2)
12
13
21
2B(2)
11
2B(2)
22
22
62a
63
13
60A
62
21
2A(2)
61
62M
6A(6)
14
22
2B(2)
21
60B
13
63
61
6B(6)
2A(2)
74
75
7

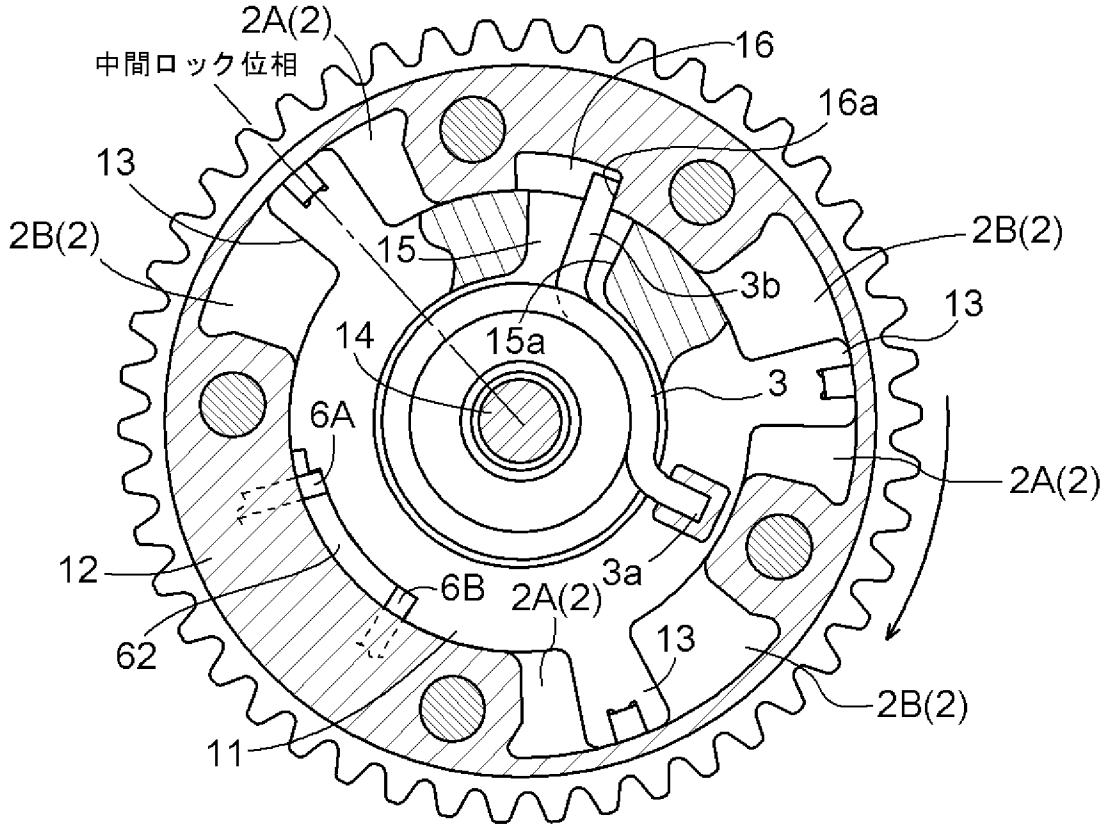
[図3]


2A(2)
15
15a
16
最遅角位相
2B(2)
13
3b
13
16a
2B(2)
3
2A(2)
14
6A
6B
3a
12
62
11
2B(2)
13
2A(2)

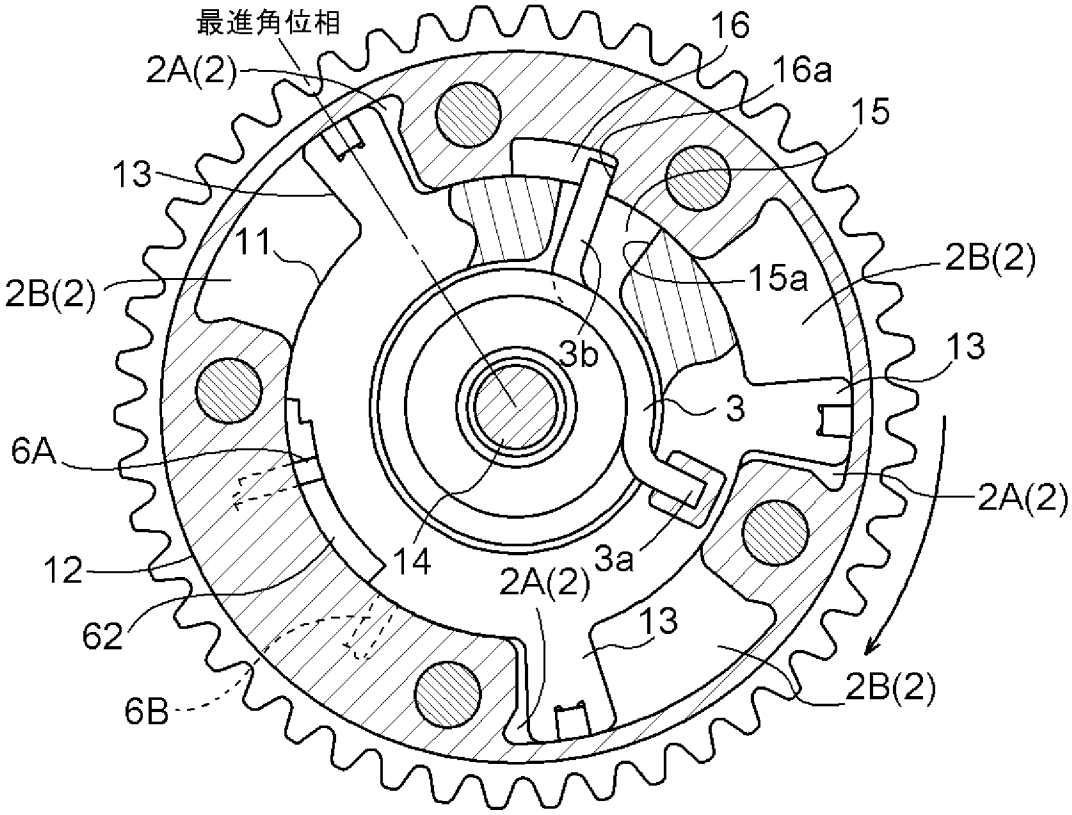
[図4]


2A(2)
16
中間規制位相
13
15
2B(2)
2B(2)
3b
16a
13
15a
14
3
2A(2)
6A
6B
3a
12
62
11
2B(2)
13
2A(2)

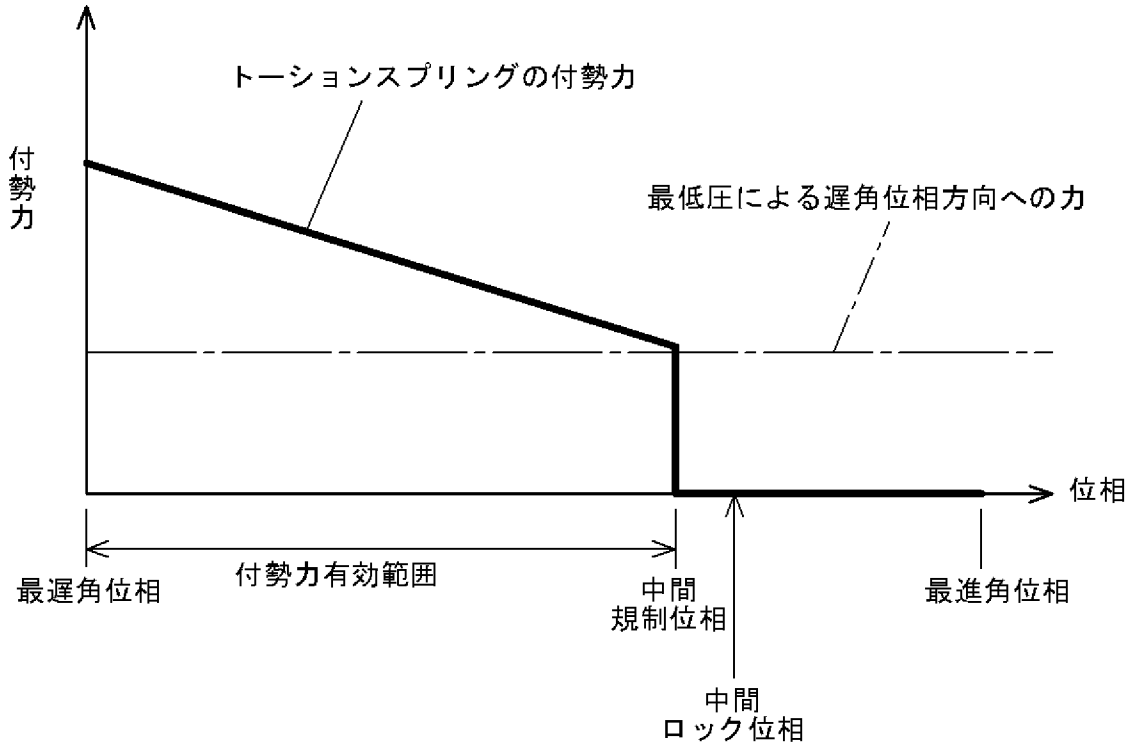
[図5]


2A(2)
中間ロック位相
16
16a
13
2B(2)
15
3b
2B(2)
13
14
15a
3
6A
2A(2)
12
6B
2A(2)
3a
62
13
2B(2)
11

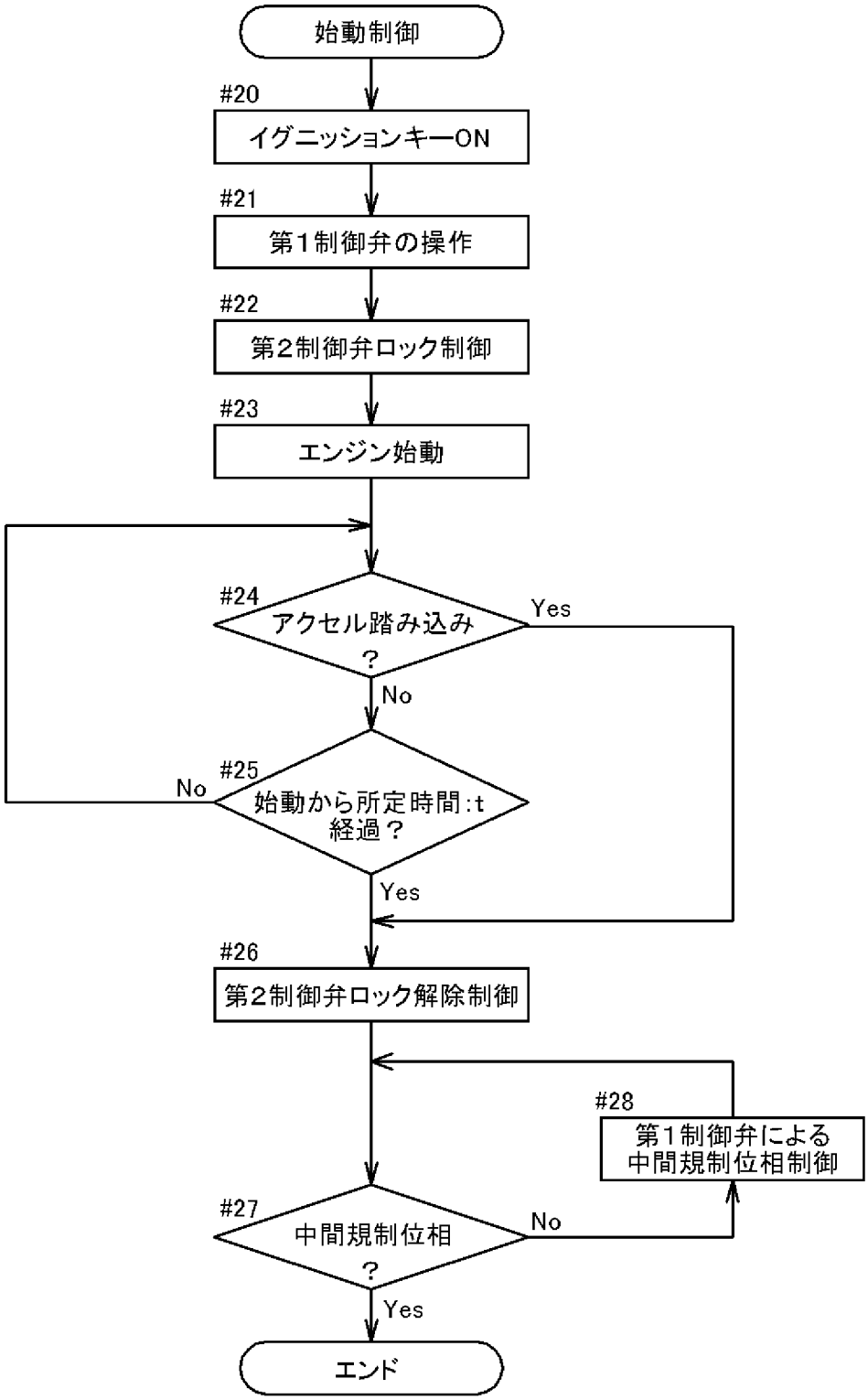
[図6]


最進角位相
16
2A(2)
16a
15
13
11
2B(2)
15a
2B(2)
3b
13
3
6A
2A(2)
12
14
2A(2)
3a
62
13
2B(2)
6B

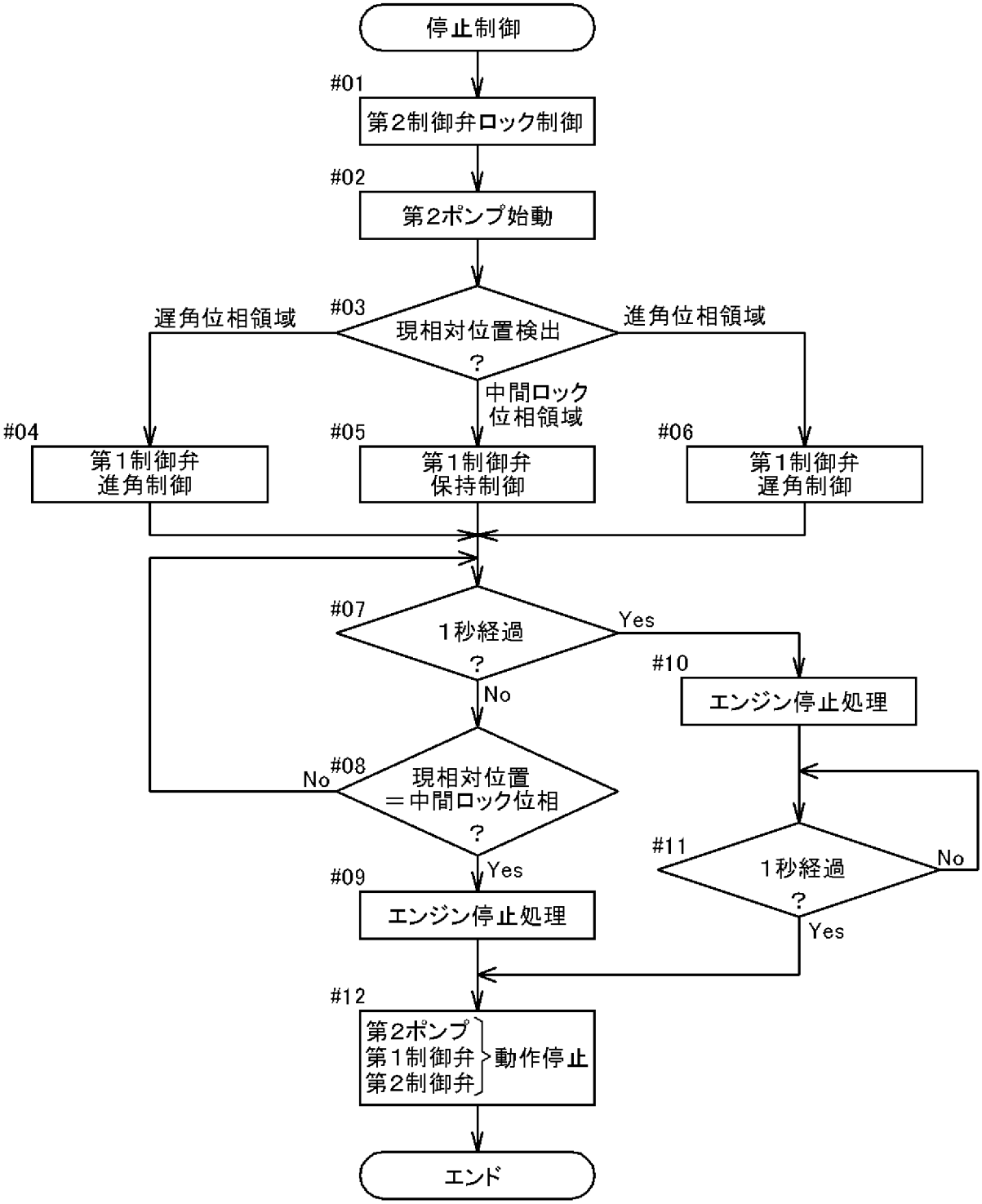
[図7]


トーションスプリングの付勢力
付勢力
最低圧による遅角位相方向への力
位相
最遅角位相
付勢力有効範囲
中間
規制位相
最進角位相
中間
ロック位相

[図8]


始動制御
#20
イグニッションキーON
#21
第1制御弁の操作
#22
第2制御弁ロック制御
#23
エンジン始動
#24
アクセル踏み込み
？
Yes
No
#25
始動から所定時間:t
経過？
No
Yes
#26
第2制御弁ロック解除制御
#28
第1制御弁による
中間規制位相制御
#27
中間規制位相
？
No
Yes
エンド

[図9]


停止制御
#01
第2制御弁ロック制御
#02
第2ポンプ始動
#03
現相対位置検出
?
遅角位相領域
進角位相領域
中間ロック
位相領域
#04
第1制御弁
進角制御
#05
第1制御弁
保持制御
#06
第1制御弁
遅角制御
#07
1秒経過
?
Yes
No
#10
エンジン停止処理
#08
現相対位置
＝中間ロック位相
?
No
Yes
#11
1秒経過
?
No
Yes
#09
エンジン停止処理
#12
第2ポンプ
第1制御弁
第2制御弁
動作停止
エンド

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/066152

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*F01L1/34*(2006.01)i, *F02D13/02*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F01L1/34, F02D13/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X<br>Y | JP 2002-295276 A (Denso Corp.),<br>09 October, 2002 (09.10.02),<br>Par. Nos. [0030], [0035]; Figs. 1, 2<br>(Family: none) | 1,2<br>3,4 |
| Y | JP 2007-132272 A (Aisin Seiki Co., Ltd.),<br>31 May, 2007 (31.05.07),<br>Figs. 1 to 10<br>(Family: none) | 3 |
| Y | JP 2006-322409 A (Aisin Seiki Co., Ltd.),<br>30 November, 2006 (30.11.06),<br>Par. No. [0041]; Fig. 7<br>(Family: none) | 4 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 21 November, 2008 (21.11.08) | 09 December, 2008 (09.12.08) |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japanese Patent Office<br><br>Facsimile No. | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2008/066152

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | JP 2006-37886 A (Aisin Seiki Co., Ltd.),<br>09 February, 2006 (09.02.06),<br>Par. Nos. [0022], [0025]; Fig. 2<br>& US 2008/0022953 A1 & EP 1781905 A<br>& WO 2006/011648 A1 & DE 602005003589 D<br>& CN 1989317 A | 1-4 |
| A | JP 2002-227621 A (Denso Corp.),<br>14 August, 2002 (14.08.02),<br>Claim 2<br>& US 2002/0100445 A1 & GB 2372797 A<br>& DE 10203634 A | 1-4 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０６６１５２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F01L1/34(2006.01)i, F02D13/02(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F01L1/34, F02D13/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|---|---|
| 日本国実用新案公報 | １９２２－１９９６年 |
| 日本国公開実用新案公報 | １９７１－２００８年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２００８年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２００８年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

| 引用文献のカテゴリー＊ | 引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する請求の範囲の番号 |
|---|---|---|
| X<br>Y | JP 2002-295276 A（株式会社デンソー）2002.10.09,<br>段落【0030】、【0035】、図１，２（ファミリーなし） | 1,2<br>3,4 |
| Y | JP 2007-132272 A（アイシン精機株式会社）2007.05.31,<br>図１－１０（ファミリーなし） | 3 |
| Y | JP 2006-322409 A（アイシン精機株式会社）2006.11.30,<br>段落【0041】、図７（ファミリーなし） | 4 |

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

| 国際調査を完了した日 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| ２１．１１．２００８ | ０９．１２．２００８ |


国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｇ　３９２７
橋本　敏行
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５５

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

| 引用文献のカテゴリー＊ | 引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する請求の範囲の番号 |
|---|---|---|
| A | JP 2006-37886 A (アイシン精機株式会社) 2006.02.09, 段落【0022】、【0025】、図２ & US 2008/0022953 A1 & EP 1781905 A & WO 2006/011648 A1 & DE 602005003589 D & CN 1989317 A | 1-4 |
| A | JP 2002-227621 A (株式会社デンソー) 2002.08.14, 請求項２ & US 2002/0100445 A1 & GB 2372797 A & DE 10203634 A | 1-4 |