(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
2020年3月19日(19.03.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/054699 A1

(51) 国際特許分類:
F02D 13/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/035495

(22) 国際出願日： 2019年9月10日(10.09.2019)

(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 2018-171866 2018年9月13日(13.09.2018) JP

(71) 出願人: いすゞ自動車株式会社 (**ISUZU MOTORS LIMITED**) [JP/JP]; 〒1408722 東京都品川区南大井６丁目２６番１号 Tokyo (JP).

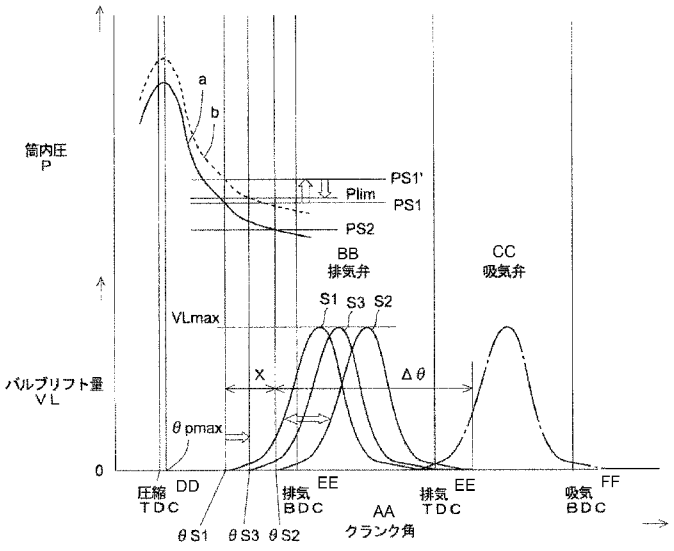
(72) 発明者: 永山 正臣 (**NAGAYAMA Masaomi**); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚８番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 日比谷 征彦, 外 (**HIBIYA Yukihiko** et al.); 〒1230843 東京都足立区西新井栄町一丁目１９番３１号 ザステージオ・イースト７１７ Tokyo (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) **Title:** VARIABLE VALVE-OPERATING DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称： 内燃機関の可変動弁装置



P Cylinder internal pressure
VL Valve lift amount
AA Crank angle
BB Exhaust valve
CC Intake valve
DD Compression
EE Exhaust
FF Intake

(57) **Abstract:** This variable valve-operating device for an internal combustion engine is provided with: a variable mechanism for varying valve timing of an engine valve; a cylinder internal pressure sensor for detecting cylinder internal pressure; and a control unit configured to control open timing by controlling the variable mechanism in such a way that a cylinder internal pressure P detected by the cylinder internal pressure sensor at an engine valve open timing θS1 does not exceed a predetermined upper limit value Plim.

WO 2020/054699 A1

[続葉有]

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:内燃機関の可変動弁装置は、エンジンバルブのバルブタイミングを変更する可変機構と、筒内圧を検出するための筒内圧センサと、エンジンバルブの開タイミングθＳ１において筒内圧センサにより検出された筒内圧Ｐが所定の上限値ＰＩｉｍを超えぬよう、可変機構を制御して開タイミングを制御するように構成された制御ユニットと、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 内燃機関の可変動弁装置

技術分野

[0001] 本開示は内燃機関の可変動弁装置に関する。

背景技術

[0002] 例えば車両用の内燃機関において、吸気弁または排気弁（これらを総称してエンジンバルブという）のバルブタイミングを変更する可変機構を備えたものが公知である。こうした内燃機関では、バルブタイミングがエンジン運転状態に応じた最適な値になるよう、可変機構が制御され、バルブタイミングが制御される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開２０１７－１６６３５０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、エンジンバルブの開タイミングにおける筒内圧が、何等かの原因で予想以上に上昇し、許容される上限値を超えてしまうことがある。こうなると、過度に高い筒内圧に逆らってエンジンバルブを押し下げて開弁するため、エンジンバルブに過剰な負荷が掛かり、最悪エンジンバルブを破損させてしまう虞がある。

[0005] そこで本開示は、かかる事情に鑑みて創案され、その目的は、エンジンバルブへの過剰な負荷を回避することができる内燃機関の可変動弁装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一の態様によれば、

エンジンバルブのバルブタイミングを変更する可変機構と、

筒内圧を検出するための筒内圧センサと、

前記エンジンバルブの開タイミングにおいて前記筒内圧センサにより検出された筒内圧が所定の上限値を超えぬよう、前記可変機構を制御して前記開タイミングを制御するように構成された制御ユニットと、

を備えたことを特徴とする内燃機関の可変動弁装置が提供される。

[0007] 好ましくは、前記制御ユニットは、検出された前記筒内圧が前記上限値を超えたとき、前記筒内圧が前記上限値以下に低下するまで前記開タイミングを変更する。

[0008] 好ましくは、前記エンジンバルブは排気弁であり、

前記制御ユニットは、検出された前記筒内圧が前記上限値を超えたとき、前記筒内圧が前記上限値以下に低下するまで前記開タイミングを遅角させる。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、エンジンバルブへの過剰な負荷を回避することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１は、本開示の実施形態の内燃機関を示す概略図である。

[図2]図２は、排気動弁系の概略縦断面図である。

[図3]図３は、図２のＩＩＩ－ＩＩＩ断面図である。

[図4]図４は、排気動弁系の概略平面図である。

[図5]図５は、筒内圧およびバルブリフト量の変化を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、添付図面を参照して本開示の実施形態を説明する。なお本開示は以下の実施形態に限定されない点に留意すべきである。

[0012] 図１は、本実施形態に係る内燃機関（エンジン）を概略的に示す。エンジン１は車両に搭載されたディーゼルエンジンであり、車両はトラック等の大型車両である。しかしながら、車両およびエンジンの種類、形式、用途等に特に限定はなく、例えば車両は乗用車等の小型車両であってもよいし、エンジンはガソリンエンジンであってもよい。本実施形態の場合、エンジンは直

列４気筒エンジンであり、エンジンの前方から順に＃１気筒～＃４気筒が配置される。

[0013] エンジン１は、排気管等により画成されて排気ガスＧが流される排気通路２を有する。排気通路２には、上流側から順に、酸化触媒（ＤＯＣ）９１、フィルタ（ＤＰＦ）９２、ＮＯｘ触媒（ＳＣＲ）９３およびアンモニア酸化触媒（ＡＳＣ）９４が設けられる。これらはそれぞれ排気後処理を実行する後処理部材をなす。ＳＣＲ９３の直前には尿素水を添加する添加弁９５が設けられる。なお、後処理部材の数や種類は変更可能である。

[0014] エンジン１は、吸気弁を開閉するための吸気カムシャフト３と、排気弁を開閉するための排気カムシャフト４とを有する。吸気弁および排気弁を総称してエンジンバルブという。またエンジン１は、エンジンバルブのバルブタイミングを変更する可変機構５を有する。

[0015] 本実施形態の可変機構５は、排気弁のバルブタイミングを変更するものであり、排気カムシャフト４に付設される。なお吸気弁のバルブタイミングを変更する別の可変機構が代替的または追加的に設けられてもよい。

[0016] またエンジン１は、シリンダ内の燃焼室に燃料を噴射するインジェクタ（図示せず）と、シリンダ内の筒内圧を検出するための筒内圧センサ９６とを気筒毎に有する。

[0017] 以下、図２～図４を参照して、排気カムシャフト４および可変機構５を含む排気動弁系の構成を説明する。便宜上、排気カムシャフト４の中心軸Ｃ１の方向（軸方向）における一端側（図２，図４の左側）を前、他端側（図２，図４の右側）を後とする。これら前後方向は、エンジンおよび車両の前後方向と一致する（エンジンは縦置きされる）。但し必ずしも一致しなくてもよい。前方から順に＃１気筒～＃４気筒が配置され、図２，図４は最後端の＃４気筒周辺の構成を示す。

[0018] 図４に示すように、排気カムシャフト４には、バルブスプリング６の付勢力に抗じて排気弁７を開弁するカム８が固設されている。排気弁７は１気筒当たりに二つ設けられ、これら二つの排気弁７にバルブブリッジ９が掛け渡

される。カム８は、ロッカーシャフト１０に回動可能に支持されたロッカーアーム１１と、バルブブリッジ９とを介して、二つの排気弁７を同時に開閉するようになっている。Ｃ２はロッカーシャフト１０の中心軸を示す。

[0019] 図２に示すように、排気カムシャフト４は、下側のカムキャリア１２と、上側のシリンダヘッド１３との間に挟まれてラジアル方向に回転可能に支持される。排気カムシャフト４には、これらカムキャリア１２およびシリンダヘッド１３を軸方向に挟んで排気カムシャフト４をスラスト方向に位置決めするフランジ１４，１５が設けられる。

[0020] カムキャリア１２およびシリンダヘッド１３の後方に位置する排気カムシャフト４の後端部は、可変機構５のハウジング３０内に回転可能に収容されている。クランクシャフトから動力を伝達する動力伝達機構の最終ギヤ１６が、ハウジング３０に設けられた入力ギヤ１７に噛合されている。排気カムシャフト４は、この入力ギヤ１７を通じて、クランクシャフトからの回転駆動力を受ける。

[0021] 可変機構５は、排気弁７のバルブタイミングを、図５に示すような最進角位置Ｓ１と最遅角位置Ｓ２との間で無段階かつ連続的に変化させるように構成されている。ここでバルブタイミングには、排気弁７が開弁を開始する開タイミングと、排気弁７が開弁を終了する閉タイミングとの両方が含まれる。また排気弁７が開弁している（すなわちバルブリフト量ＶＬがゼロより大きくなっている）クランク角期間を作用角という。本実施形態では、作用角Δθと最大バルブリフト量ＶＬｍａｘとが一定とされる一方で、開タイミングと閉タイミングが可変幅Ｘだけ連続的に変化させられる。

[0022] 図２および図３に示すように、可変機構５は、排気カムシャフト４の後端部に形成されたロータ３１と、ロータ３１を相対回転可能に収容する前述のハウジング３０とを有する。

[0023] 図３に示すように、ハウジング３０には半径方向内側に突出する複数（４つ）のハウジングベーン３２が周方向等間隔で形成され、これらハウジングベーン３２の間に油圧室３３が形成される。他方、ロータ３１には半径方向

外側に突出する複数（４つ）のロータベーン３４が周方向等間隔で形成され、これらロータベーン３４は各油圧室３３を、カムシャフト回転方向Ｒの前後に仕切る。仕切られた油圧室３３のうち、回転方向後方に位置するのは進角室３５であり、回転方向前方に位置するのは遅角室３６である。

[0024] 図２に示すように、排気カムシャフト４の内部には、進角室３５に連通された進角用オイル通路３７と、遅角室３６に連通された遅角用オイル通路３８とが形成される。シリンダヘッド１３の内部には、進角用オイル通路３７をオイルギャラリ４１に連通させるための進角用オイル供給穴３９が形成される。カムキャリア１２の内部には、遅角用オイル通路３８をオイルギャラリ４１に連通させるための遅角用オイル供給穴４０が形成される。オイルギャラリ４１は、シリンダブロックの内部に形成され高圧オイル（圧力流体としての圧油）を貯留するオイル溜めとしての空間である。

[0025] 進角室３５、進角用オイル通路３７および進角用オイル供給穴３９は進角用流路を構成する。また遅角室３６、遅角用オイル通路３８および遅角用オイル供給穴４０は遅角用流路を構成する。これら進角用流路および遅角用流路に供給される油圧を制御し、ひいては可変機構５に供給される油圧を制御するため、油圧回路が構成される。

[0026] 油圧回路は、油圧源としてのオイルギャラリ４１と、オイルを常圧で貯留するオイルタンクとしてのオイルパン４３と、これらオイルギャラリ４１、オイルパン４３、進角用オイル供給穴３９および遅角用オイル供給穴４０の連通状態を切り替える切替バルブ（ＯＣＶという）４２とを含む。ＯＣＶ４２はソレノイドバルブにより構成される。

[0027] なお、図示しないオイルポンプがオイルパン４３のオイルを吸引し、オイルギャラリ４１に向けて吐出する。オイルギャラリ４１の代わりに、オイルポンプを直接的に油圧源として用いてもよい。

[0028] 他方、制御ユニット、回路要素（circuitry）もしくはコントローラとしての電子制御ユニット（ＥＣＵという）１００が設けられる。ＥＣＵ１００はエンジン全体の制御を司るもので、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、入出力ポート

および記憶装置等を含む。ＥＣＵ１００は、ＯＣＶ４２を制御し、可変機構５ひいては排気弁７のバルブタイミングを制御するように構成されている。またＥＣＵ１００は、添加弁９５をも制御するように構成されている。

[0029] 可変機構５は次のように制御される。バルブタイミングの進角時、ＯＣＶ４２がＥＣＵ１００により進角位置に切り替えられ、オイルギャラリ４１に貯留された高圧オイルが進角用オイル供給穴３９、進角用オイル通路３７を順に経て進角室３５に導入される。また遅角室３６内の高圧オイルは、遅角用オイル通路３８および遅角用オイル供給穴４０を順に経てオイルパン４３に排出される。すると、進角室３５内の油圧が遅角室３６内の油圧より高くなり、ロータ３１ひいては排気カムシャフト４が、進角動作させられる。

[0030] 他方、バルブタイミングの遅角時には、ＯＣＶ４２がＥＣＵ１００により遅角位置に切り替えられ、進角室３５内の高圧オイルが進角用オイル通路３７、進角用オイル供給穴３９を順に経てオイルパン４３に排出される。またオイルギャラリ４１に貯留された高圧オイルは、遅角用オイル供給穴４０、遅角用オイル通路３８を順に経て遅角室３６に導入される。すると、遅角室３６内の油圧が進角室３５内の油圧より高くなり、ロータ３１ひいては排気カムシャフト４が、ハウジング３０に対し遅角動作させられる。

[0031] 他方、バルブタイミングの保持時には、ＯＣＶ４２がＥＣＵ１００により保持位置に切り替えられ、進角室３５および遅角室３６に対する高圧オイルの供給および排出は停止される。これにより、ロータ３１および排気カムシャフト４は、進角室３５内の油圧と遅角室３６内の油圧とが等しくなるような、ハウジング３０に対する相対位置に保持され、バルブタイミングは一定のタイミングに保持される。

[0032] こうした可変機構５ないしバルブタイミングの制御は、ＥＣＵ１００がエンジンの運転状態や暖機状態等の各種条件に基づいて行う。この際、最遅角位置Ｓ２を基準とした進角量を制御することによりバルブタイミングが制御される。例えば冷間始動後で前述の後処理部材（ＤＯＣ９１、ＤＰＦ９２、ＳＣＲ９３、ＡＳＣ９４）が未だ活性化していないようなときに、後処理部

材の暖機を促進する目的で、排気ガスの温度を上昇させる排気昇温制御が行われる。このとき、バルブタイミングが最進角位置Ｓ１まで進角させられる。すると、最遅角位置Ｓ２で排気ＢＤＣの近傍もしくは直前であった排気弁開タイミングが、膨張行程の中間部付近まで進角され、排気弁開タイミングが早まった分だけ温度が高くなった排気ガスが排気通路２に排出され、排気昇温が実行される。そして後処理部材の暖機が促進される。

[0033] ところで、排気弁の開タイミングにおける筒内圧が、何等かの原因で予想以上に上昇し、許容される上限値を超えてしまうことがある。こうなると、過度に高い筒内圧に逆らって排気弁を押し下げて開弁するため、排気弁に過剰な負荷が掛かり、最悪排気弁を破損させてしまう虞がある。

[0034] これを図５を参照してより詳細に説明する。図５の上段は筒内圧Ｐ、下段はバルブリフト量ＶＬを示す。あるエンジン運転状態における筒内圧の変化を線ａで示す。この線ａにおいて、バルブタイミングが最遅角位置Ｓ２のとき、開タイミングθＳ２における筒内圧はＰＳ２である。バルブタイミングが最進角位置Ｓ１のとき、開タイミングθＳ１における筒内圧はＰＳ１である。ＰＳ１＞ＰＳ２であり、最遅角位置Ｓ２を基準としてバルブタイミングが進角されるほど、開タイミングにおける筒内圧は高くなる。なお、燃料の燃焼により筒内圧が最大となるタイミングθｐｍａｘは圧縮上死点（ＴＤＣ）の直後に現れる。エンジン運転状態が一定であれば、バルブタイミングが変化しても、最大筒内圧の大きさと筒内圧変化曲線ａとは実質的に変化しない。

[0035] 便宜上、最進角位置Ｓ１のときの開タイミングθＳ１における筒内圧ＰＳ１を例に挙げて説明する。通常、この筒内圧ＰＳ１は、問題のない大きさであり、逆に言えば、開タイミングθＳ１における筒内圧ＰＳ１が問題のない大きさとなるよう、最進角位置Ｓ１の開タイミングθＳ１が実機試験等に基づいて予め設定されている。

[0036] しかし、例えばエンジンに異常が発生し、インジェクタが故障して、実際の燃料噴射量が目標燃料噴射量より大きく増大側にずれると、開タイミング

θＳ１における筒内圧が例えばＰＳ１’で示すように、許容される所定の上限値ＰｌｉｍＰを超えて、大きく増大側にずれる。すると、こうした過度に高い筒内圧ＰＳ１’に逆らって排気弁を押し下げて開弁するため、排気弁に過剰な負荷が掛かり、最悪排気弁を破損させてしまう虞がある。

[0037] そこで本実施形態において、ＥＣＵ１００は、筒内圧センサ９６により検出された開タイミングθＳ１における実際の筒内圧Ｐが所定の上限値ＰｌｉｍＰを超えぬよう、可変機構５を制御して開タイミングを制御するように構成されている。ＥＣＵ１００は、実際の筒内圧Ｐが上限値ＰｌｉｍＰを超えたとき、実際の筒内圧Ｐが上限値ＰｌｉｍＰ以下に低下するまで開タイミングを変更する。上限値ＰｌｉｍＰは、排気弁の開弁開始時に排気弁に印加される機械的負荷が許容範囲内となるような筒内圧の最大値として設定されており、例えば約２（ＭＰａ）に設定されている。

[0038] より具体的には、ＥＣＵ１００は、実際の筒内圧Ｐが上限値ＰｌｉｍＰを超えたとき、実際の筒内圧Ｐが上限値ＰｌｉｍＰ以下に低下するまで開タイミングを遅角させる。図５に示す例では、正常時にＰＳ１であった開タイミングθＳ１の実際の筒内圧（線ａ）が、何等かの原因、例えば異常の発生によりＰＳ１’まで増大したため（線ｂ）、バルブタイミングが位置Ｓ３まで遅角されると共に、開タイミングがθＳ３まで遅角され、その結果、実際の筒内圧が上限値ＰｌｉｍＰまで低下されている。

[0039] このように本実施形態によれば、排気弁の開タイミングにおける実際の筒内圧Ｐが上限値ＰｌｉｍＰを超えぬよう、ＥＣＵ１００が可変機構５を制御して開タイミングを制御するので、排気弁への過剰な負荷を回避することができ、排気弁の破損をも確実に抑制することができる。

[0040] 以上、本開示の実施形態を詳細に述べたが、本開示の実施形態は他にも様々考えられる。

[0041] （１）例えば、実際の筒内圧Ｐが上限値ＰｌｉｍＰより低い所定値まで低下するように、開タイミングを変更もしくは遅角させてもよい。

[0042] （２）上記実施形態では、最進角位置Ｓ１のときに開タイミングθＳ１が

上限値ＰＩｉｍを超えた場合を説明したが、最進角位置Ｓ１以外の位置、すなわち最進角位置Ｓ１より遅角側の任意の位置のときに開タイミングが上限値ＰＩｉｍを超えた場合でも、本開示は適用可能である。

[0043] 本開示の実施形態は前述の実施形態のみに限らず、特許請求の範囲によって規定される本開示の思想に包含されるあらゆる変形例や応用例、均等物が本開示に含まれる。従って本開示は、限定的に解釈されるべきではなく、本開示の思想の範囲内に帰属する他の任意の技術にも適用することが可能である。

[0044] 本出願は、2018年09月13日付で出願された日本国特許出願（特願2018-171866）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0045] 本開示によれば、エンジンバルブへの過剰な負荷を回避することができる内燃機関の可変動弁装置を提供する点において有用である。

符号の説明

[0046] ５ 可変機構

７ 排気弁

９６ 筒内圧センサ

１００ 電子制御ユニット（ＥＣＵ）

請求の範囲

[請求項1] エンジンバルブのバルブタイミングを変更する可変機構と、

筒内圧を検出するための筒内圧センサと、

前記エンジンバルブの開タイミングにおいて前記筒内圧センサにより検出された筒内圧が所定の上限値を超えぬよう、前記可変機構を制御して前記開タイミングを制御するように構成された制御ユニットと、

を備えたことを特徴とする内燃機関の可変動弁装置。

[請求項2] 前記制御ユニットは、検出された前記筒内圧が前記上限値を超えたとき、前記筒内圧が前記上限値以下に低下するまで前記開タイミングを変更する

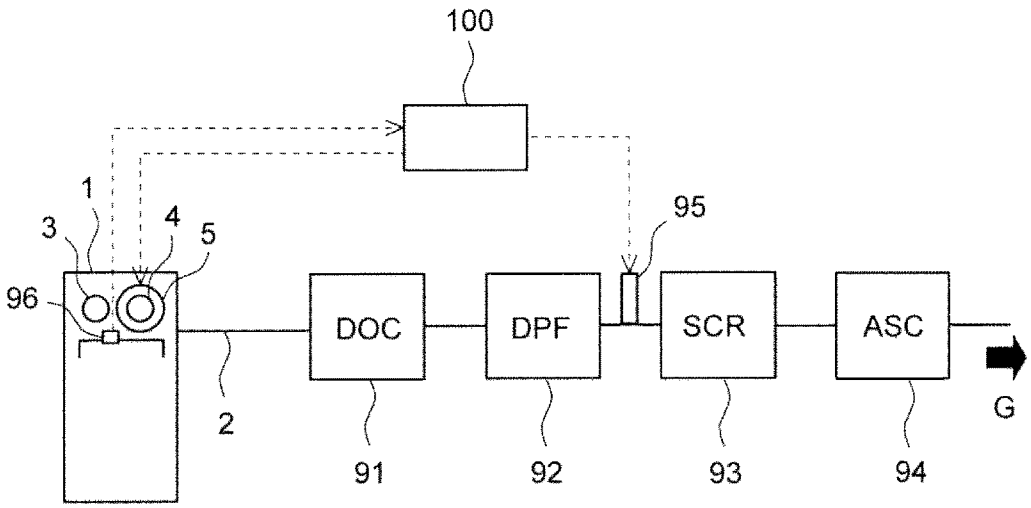
請求項１に記載の内燃機関の可変動弁装置。

[請求項3] 前記エンジンバルブは排気弁であり、

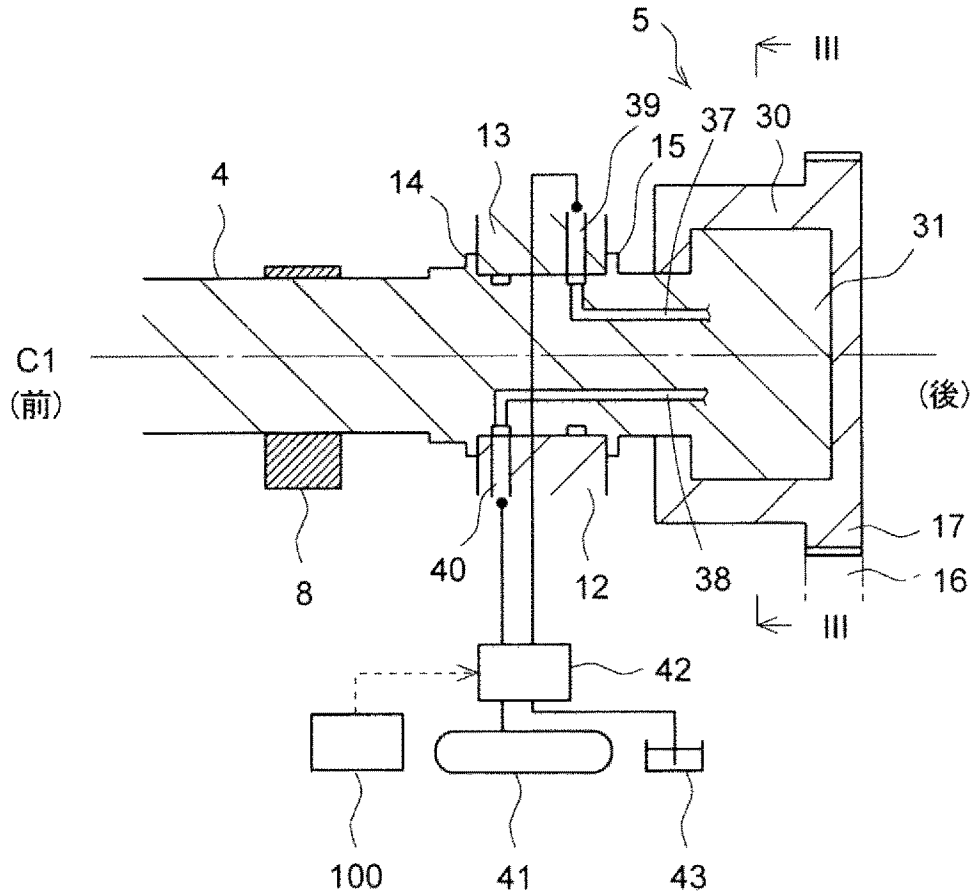
前記制御ユニットは、検出された前記筒内圧が前記上限値を超えたとき、前記筒内圧が前記上限値以下に低下するまで前記開タイミングを遅角させる

請求項１に記載の内燃機関の可変動弁装置。

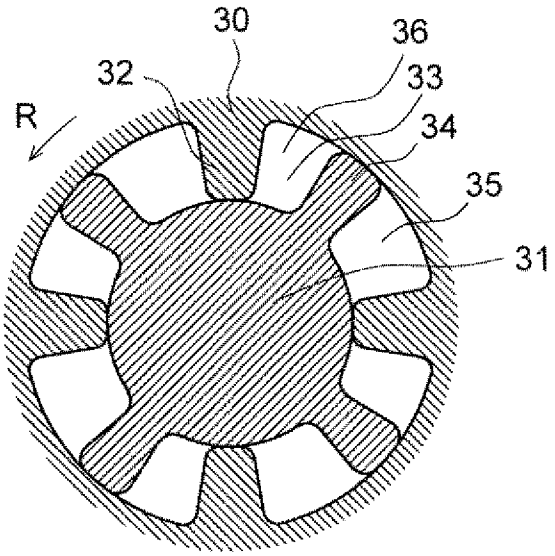
[図1]


100
1
3
4
5
95
96
DOC
DPF
SCR
ASC
G
2
91
92
93
94

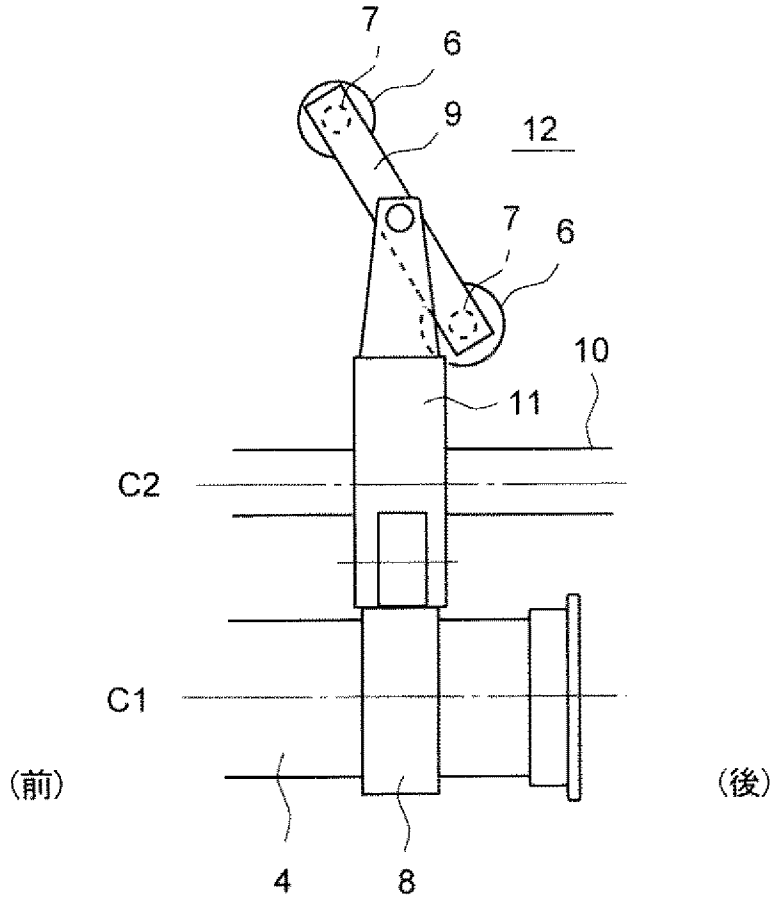
[図2]


5
III
39
37
30
13
15
4
14
31
C1
(前)
(後)
17
8
40
12
38
16
III
42
100
41
43

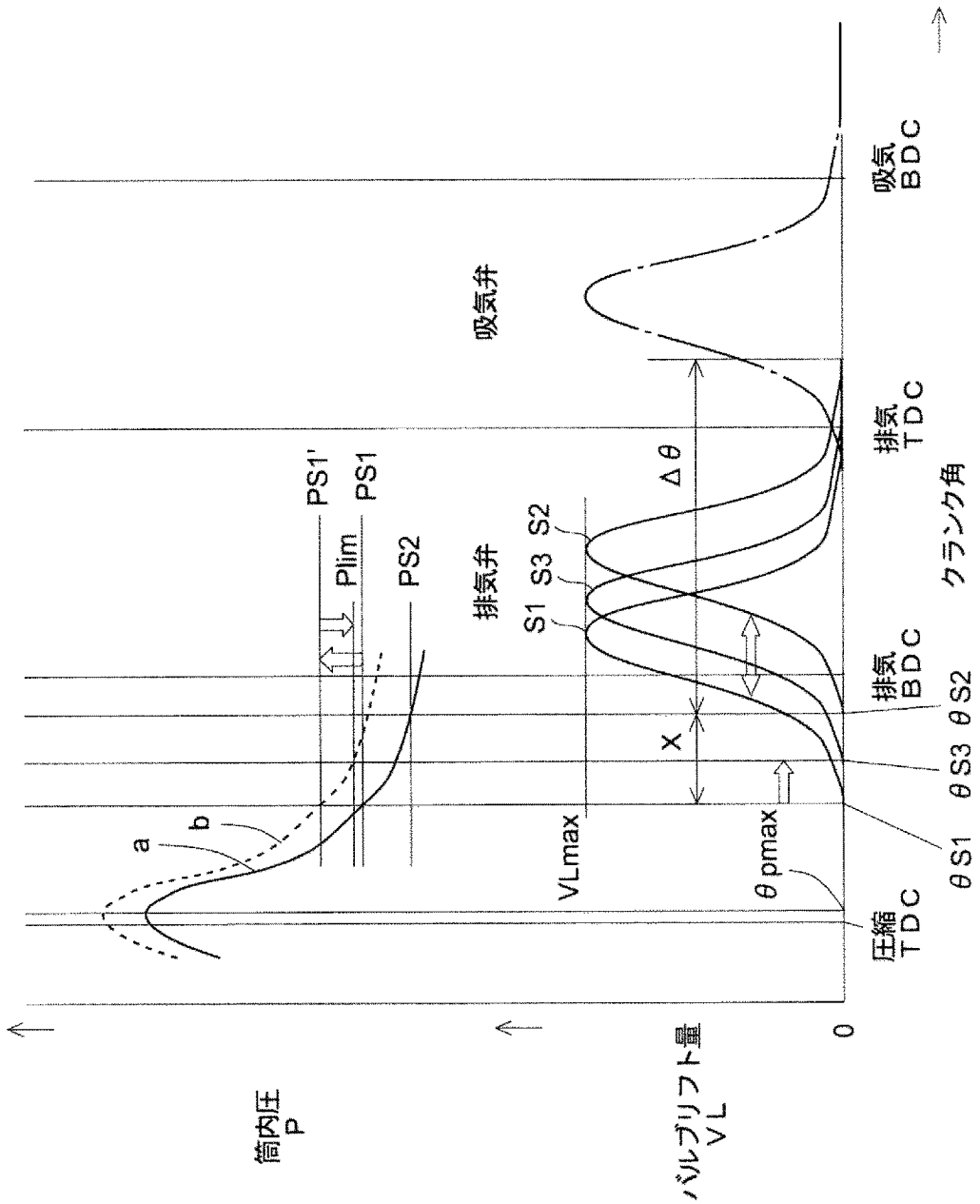
[図3]



[図4]



[図5]


筒内圧
P
バルブリフト量
VL
クランク角
吸気
BDC
排気
TDC
排気
BDC
圧縮
TDC
吸気弁
排気弁
PS1'
PS1
Plim
PS2
S1 S3 S2
Δθ
VLmax
θpmax
X
θS1 θS3 θS2
a
b
0

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/035495

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. 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)
Int.Cl. F02D13/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	JP 2005-147058 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 09 June 2005, claim 5, paragraphs [0019]-[0069], fig. 1-7 (Family: none)	1-3
X	JP 2018-44480 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 22 March 2018, claims 2, 7, paragraphs [0015]-[0164], fig. 1-15 & WO 2018/051852 A1	1-3
X	JP 2004-52666 A (NIPPON SOKEN, INC. et al.) 19 February 2004, claims 1, 4, paragraphs [0010]-[0051], fig. 1-10 & DE 10332825 A1	1-3

☒ 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 12 November 2019 (12.11.2019)	Date of mailing of the international search report 26 November 2019 (26.11.2019)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/035495

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2005-273462 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 06 October 2005, abstract, claim 1, paragraphs [0007]-[0033], fig. 1-4 (Family: none)	1-2

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０３５４９５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　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.　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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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	関連する請求項の番号
X	JP 2005-147058 A（トヨタ自動車株式会社）2005.06.09，請求項５，段落００１９－００６９，図１－７（ファミリーなし）	１－３
X	JP 2018-44480 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）2018.03.22，請求項２，７，段落００１５－０１６４，図１－１５ & WO 2018/051852 A1	１－３
X	JP 2004-52666 A（株式会社日本自動車部品総合研究所　外１名）2004.02.19，請求項１，４，段落００１０－００５１，図１－１０ &	１－３

☑　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
１２．１１．２０１９	２６．１１．２０１９

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）　３Ｚ　９３２９
戸田　耕太郎
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３９５

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	関連する請求項の番号
	DE 10332825 A1	
Ｘ	JP 2005-273462 A（日産自動車株式会社）2005.10.06，要約，請求項１，段落０００７－００３３，図１－４（ファミリーなし）	１－２