

(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
2022年1月6日(06.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/004135 A1

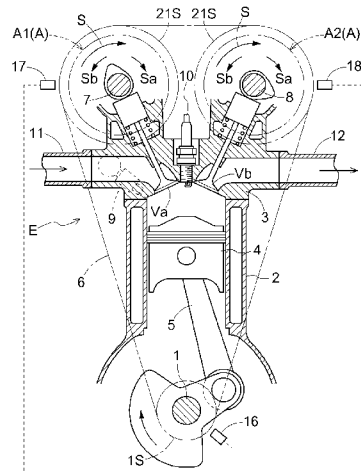
- (51) 国際特許分類:
F02D 29/02 (2006.01) *F02D 13/06* (2006.01)
F02D 13/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/017814
- (22) 国際出願日: 2021年5月11日(11.05.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-115609 2020年7月3日(03.07.2020) JP
- (71) 出願人: 株式会社アイシン (AISIN CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 Aichi (JP). マツダ株式会社 (MAZDA MOTOR CORPORATION)

[JP/JP]; 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 Hiroshima (JP).

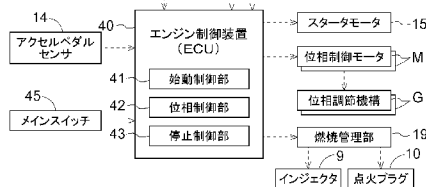
- (72) 発明者: 徳永 禎 斉 (TOKUNAGA Yoshinari); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 株式会社アイシン内 Aichi (JP). 粕谷 友紀 (KASUYA Yuki); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 株式会社アイシン内 Aichi (JP). 中井 敬野 (NAKAI Takano); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP). 鈴木 健一郎 (SUZUKI Kenichiro); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP). 鴨山 剛之 (KAMOYAMA Yoshiyuki); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP). 弘田 徹 (HIROTA Toru);

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE STOPPING CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 内燃機関の停止制御装置



- 9 Injector
- 10 Ignition plug
- 14 Accelerator pedal sensor
- 15 Starter motor
- 19 Combustion management unit
- 40 Engine control device (ECU)
- 41 Startup control unit
- 42 Phase control unit
- 43 Stopping control unit
- 45 Main switch
- G Phase adjustment mechanism
- M Phase control motor



(57) Abstract: This internal combustion engine stopping control device is configured in such a way as to stop an engine in a state appropriate for startup, and to prevent a change in crank angle after stopping. A four-cycle internal combustion engine provided with an electric-powered valve opening/closing timing control device for setting the opening and closing timings of at least one of an intake valve and an exhaust valve, wherein, when a stop signal for causing the internal combustion engine to stop has been acquired, stopping control to stop the internal combustion engine is performed, and

〒7308670 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号
マツダ株式会社内 Hiroshima (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 R & C (R&C IP LAW FIRM); 〒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, 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, IT, JO, JP, 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, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

after the internal combustion engine has been stopped by means of the stopping control, after-stop phase control for displacing the opening and closing timing of the valve opening/closing timing control device in either one of the advance direction and the retard direction is performed.

(57) 要約: 始動に適した状態でエンジンを停止させ、停止後にはクランクアングルが変化することのない内燃機関の停止制御装置を構成する。4 サイクル型の内燃機関が、吸気バルブと排気バルブとの少なくとも一方の開閉時期を設定する電動型の弁開閉時期制御装置を備え、内燃機関を停止させる停止信号を取得した際に、内燃機関を停止させる停止制御を行い、この停止制御により内燃機関が停止した後に、弁開閉時期制御装置の開閉時期を進角方向と遅角方向とのいずれか一方に変位させる停止後位相制御を行う。

明 細 書

発明の名称： 内燃機関の停止制御装置

技術分野

[0001] 本開示は、内燃機関の停止制御装置に関する。

背景技術

[0002] 内燃機関としてエンジンを例に挙げると、エンジンを停止する際に、クランク角を目標のクランク角範囲内に停止させるもの（例えば、特許文献１）や、ピストンを所定位置に精度良く停止させ、再始動時における自着火を防止するもの（例えば、特許文献２）に記載される技術が存在する。

[0003] 特許文献１では、エンジンで駆動される発電機を備えており、エンジン停止要求が発生したときに、目標停止クランク角で停止するまでの回転挙動としての目標軌道を算出し、エンジン回転停止制御を実行する際の実エンジン回転挙動を目標軌道に合わせるように発電機の負荷を制御する制御形態が記載されている。

[0004] 特許文献２では、吸気弁の開閉時期を変更できる吸気位相可変機構と、スロットル弁とを有し、内燃機関が自動停止した後にスロットル弁の開度を制御し、この自動停止時において、気筒内の温度が所定値以上で、且つ、吸気弁の開閉時期がピストンの下死点到達より早いときに、吸気弁の開閉時期を進角側に制御する制御形態が記載されている。

[0005] また、この特許文献２では、内燃機関が自動停止した後に、スロットル弁の開度を制御し、この自動停止時において気筒内の温度が所定値以上で、且つ、吸気弁の開閉時期がピストンの下死点到達より遅いときに、吸気弁の開閉時期を遅角側に制御する制御形態も記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：特開２０１１－１４９３７９号公報

特許文献２：特開２０１１－１７４４３４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 例えば、アイドルストップのように内燃機関の停止と始動とを頻繁に行う制御を考えると、内燃機関が停止する際にクランク角やピストンの位置を、次に行う内燃機関の始動を良好に行えるように設定することは重要である。
- [0008] これに対し、特許文献1の制御により、内燃機関が目標停止クランク角で停止した後の状態として、例えば、気筒に封入されたガスの圧力の作用、あるいは、カムシャフトのカム面とバルブとの間に作用する圧力によるカムトルクによってクランク角が変化することも想像できた。
- [0009] また、特許文献2の制御によりピストンの位置を制御した場合でも、例えば、気筒内の温度が所定値未満である場合には、吸気弁の開閉時期が制御されず圧縮比の低下が図られないため、特許文献1と同様の理由からピストンの位置が変動することも想像できた。
- [0010] このような理由から、始動に適した状態でエンジンを停止させ、停止後にはクランクアングルが変化することのない内燃機関の停止制御装置が求められる。

課題を解決するための手段

- [0011] 本開示に係る内燃機関の停止制御装置の特徴構成は、4サイクル型の内燃機関が、吸気バルブと排気バルブとの少なくとも一方の開閉時期を設定する電動型の弁開閉時期制御装置を備え、前記内燃機関を停止させる停止信号を取得した際に、前記内燃機関を停止させる停止制御を行い、当該停止制御により前記内燃機関が停止した後に、前記弁開閉時期制御装置の前記開閉時期を進角方向と遅角方向とのいずれか一方に変位させる停止後位相制御を行う点にある。
- [0012] この特徴構成によると、内燃機関が停止した後に弁開閉時期制御装置の開閉時期を進角方向と遅角方向との何れかに変位させる停止後位相制御を行うことにより圧縮状態にある気筒内のガスを排出し、ピストンに作用する圧力を低減することも可能となる。また、停止後位相制御を行うことにより、ピ

ストンの重量とカムトルクとをバランスさせることも可能となる。特に、停止後位相制御を行うことにより、内燃機関を停止した後にクランクシャフトに作用する外力を低減できるため、停止後の内燃機関の再始動も円滑に行える。従って、始動に適した状態でエンジンを停止させ、停止後にはクランクアングルが変化することのない内燃機関の停止制御装置が構成された。

[0013] また、前記停止後位相制御における前記弁開閉時期制御装置の前記開閉時期の変位方向とは逆方向に前記開閉時期を変位させる停止前位相制御を行っても良い。

[0014] これによると、停止制御により内燃機関が停止する場合、停止前位相制御により弁開閉時期制御装置の相対回転位相を、例えば、進角方向に変位させることにより気筒での圧縮比を増大させ、ガス圧によりクランクシャフトに強い制動力を作用させて短時間での停止を可能にする。また、このように内燃機関が停止した状態において、停止後位相制御により弁開閉時期制御装置の相対回転位相を、例えば、進角方向から遅角方向に変位させることにより、圧縮状態にある気筒内のガスを排出することも可能となり、ピストンに作用する圧力を低減し、ピストンの重量とカムトルクとをバランスさせることも可能となる。

[0015] また、前記弁開閉時期制御装置が、前記吸気バルブの前記開閉時期を設定するものであり、前記停止前位相制御により前記弁開閉時期制御装置の前記開閉時期を最進角に設定し、前記内燃機関が停止した後に、前記停止後位相制御により前記弁開閉時期制御装置の前記開閉時期を最遅角に設定しても良い。

[0016] これによると、停止制御により内燃機関を停止する場合、停止前位相制御により相対回転位相を最進角に設定することで吸気バルブを早期に閉塞して気筒の圧縮比を増大させ、大きい負荷をクランクシャフトに作用させて迅速なエンジン停止を可能にする。次に、内燃機関が停止した後に、停止後位相制御により相対回転位相を最遅角に設定することで圧力が上昇した気筒の空気を、吸気バルブを介して排出し、クランクシャフトに圧力が作用しない状

態に移行してバランスを取るようにクランクアングルを安定させることが可能となる。

[0017] また、前記停止前位相制御は、前記停止制御により前記内燃機関が停止したときのクランクシャフトのクランクアングルを0度とした場合に、前記内燃機関の停止前に前記クランクアングルがマイナス180度に達したときに実行されても良い。

[0018] これによると、停止制御により停止アングルまで180度（マイナス180度）に達したタイミングで停止前位相制御により相対回転位相を最進角に設定することで吸気バルブを早期に閉塞して気筒の圧縮比を増大させ、大きい負荷をクランクシャフトに作用させて迅速なエンジン停止を可能にする。次に、内燃機関が停止（クランクアングルが0度）した後に、停止後位相制御により相対回転位相を最遅角に設定することで圧力が上昇した気筒の空気を、吸気バルブを介して排出し、クランクシャフトに圧力が作用しない状態に移行してバランスを取るようにクランクアングルを安定させることが可能となる。

[0019] また、前記弁開閉時期制御装置が、前記排気バルブの前記開閉時期を設定するものであり、前記停止制御による前記内燃機関の停止前に前記停止前位相制御により前記弁開閉時期制御装置の前記開閉時期を最遅角に設定し、前記内燃機関が停止した後に、前記停止後位相制御により前記弁開閉時期制御装置の前記開閉時期を最進角に設定しても良い。

[0020] これによると、停止制御により内燃機関を停止する場合、停止前位相制御により弁開閉時期制御装置の相対回転位相を最進角に設定することで排気バルブを早期に閉塞し、気筒の圧縮比の増大により大きい負荷をクランクシャフトに作用させて迅速なエンジン停止を可能にする。次に、内燃機関の停止後に、弁開閉時期制御装置の相対回転位相を最遅角に設定すること圧縮比が増大した気筒の排気を行い、クランクシャフトに圧力が作用しない状態に移行してバランスを取るようにクランクアングルを安定させることが可能となる。

- [0021] また、前記停止前位相制御は、前記停止制御により前記内燃機関が停止したときのクランクシャフトのクランクアングルを0度とした場合に、前記内燃機関の停止前に前記クランクアングルがマイナス180度に達したときに実行されても良い。
- [0022] これによると、停止制御により停止アングルまで180度（マイナス180度）に達したタイミングで停止前位相制御により相対回転位相を最進角に設定することで排気バルブを早期に閉塞し、気筒の圧縮比の増大により大きい負荷をクランクシャフトに作用させて迅速なエンジン停止を可能にする。次に、内燃機関が停止（クランクアングルが0度）した後に、停止後位相制御により相対回転位相を最遅角に設定することで圧縮比が増大した気筒の排気を行い、クランクシャフトに圧力が作用しない状態に移行してバランスを取るようクランクアングルを安定させることが可能となる。
- [0023] また、前記内燃機関が複数の気筒を備えても良い。
- [0024] これによると、停止制御により内燃機関が停止した際に複数の気筒におけるピストンの重量と、カムトルクとをバランスさせる状態で内燃機関を停止させることができる。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]は、エンジンの断面および制御装置を示す図である。
- [図2]は、弁開閉時期制御装置の断面図である。
- [図3]は、エンジン停止制御のフローチャートである。
- [図4]は、エンジン回転数とバルブタイミングとのタイミングチャートである。
- 。
- [図5]は、吸気バルブと排気バルブとの関係を示すダイヤグラムである。
- [図6]は、各気筒の行程における吸気バルブと排気バルブとピストンとの関係を示す図である。
- [図7]は、エンジン停止制御のフローチャートである。
- [図8]は、エンジン回転数とバルブタイミングとのタイミングチャートである。
- 。

[図9]は、吸気バルブと排気バルブとの関係を示すダイアグラムである。

[図10]は、各気筒の行程における吸気バルブと排気バルブとピストンとの関係を示す図である。

[図11]は、別実施形態（a）のタイミングチャートである。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、本開示の実施形態を図面に基づいて説明する。

〔基本構成〕

図1に示すように、内燃機関としてのエンジンEは、吸気バルブV_aと、排気バルブV_bとを備え、吸気バルブV_aのバルブタイミング（開閉時期）を設定する電動型の第1弁開閉時期制御装置A₁と、排気バルブV_bのバルブタイミング（開閉時期）を設定する電動型の第2弁開閉時期制御装置A₂とを備えている。このエンジンE（内燃機関の一例）は、乗用車等の車両に備えられたものを示している。

[0027] エンジンEは、エンジン制御装置40によって制御される。また、第1弁開閉時期制御装置A₁と第2弁開閉時期制御装置A₂とは共通する構成を有しており、これらは、位相制御モータM（電動モータ）の駆動力によりバルブタイミングを決めるハードウェアを有し、夫々の位相制御モータMは、エンジン制御装置40によって制御される。尚、第1弁開閉時期制御装置A₁と第2弁開閉時期制御装置A₂とを、これらの上位概念として、以下に弁開閉時期制御装置Aと記載することもある。

[0028] エンジン制御装置40は、内燃機関の停止制御装置の一例であり、このエンジン制御装置40でエンジンEを停止する停止制御の実行時には、停止制御部43が第1弁開閉時期制御装置A₁と第2弁開閉時期制御装置A₂との少なくとも一方を制御する。

[0029] 図2に示すように、弁開閉時期制御装置Aは、駆動ケース21（駆動側回転体）と、内部ロータ22（従動側回転体）とを有し、位相制御モータMの駆動力により、駆動ケース21と内部ロータ22との相対回転位相（これ以降の説明では単に「相対回転位相」と記載することもある）を変化させる位

相調節機構Gを有している。

[0030] 駆動ケース21と内部ロータ22との相対回転位相は、駆動ケース21と内部ロータ22との回転軸芯Xを中心とする相対的な角度である。

[0031] 図1に示すように、エンジンEは、クランクシャフト1を支持するシリンダブロック2の上部にシリンダヘッド3を連結し、シリンダブロック2に形成された複数のシリンダボアにピストン4を往復作動自在に収容し、ピストン4をコネクティングロッド5によりクランクシャフト1に連結して4サイクル型に構成されている。

[0032] シリンダヘッド3に対し、吸気バルブVaと、排気バルブVbとが備えられ、シリンダヘッド3の上部に吸気バルブVaを制御する吸気カムシャフト7と、排気バルブVbを制御する排気カムシャフト8とが備えられている。また、クランクシャフト1の出力プーリ1Sと、2つの駆動ケース21の夫々の駆動プーリ21Sとに亘ってタイミングベルト6が巻回されている。

[0033] シリンダヘッド3には、燃焼室に燃料を噴射するインジェクタ9と点火プラグ10とが備えられている。シリンダヘッド3には、吸気バルブVaを介して燃焼室に空気を供給するインテークマニホールド11と、排気バルブVbを介して燃焼室からの燃焼ガスを送り出すエキゾーストマニホールド12とが連結している。

[0034] 図1、図2に示すように、エンジンEにはクランクシャフト1を駆動回転するスタータモータ15を備え、クランクシャフト1の近傍位置にクランク角を検出するクランク角センサ16を備えている。吸気カムシャフト7の近傍に吸気カムシャフト7のカム角を検出する第1カム角センサ17を備え、排気カムシャフト8の近傍に排気カムシャフト8のカム角を検出する第2カム角センサ18を備えている。

[0035] エンジン制御装置40は、エンジンEを制御するECUとして構成され、ソフトウェアで成る始動制御部41と、位相制御部42と、停止制御部43とを備えている。このエンジン制御装置40は、クランク角センサ16と、第1カム角センサ17と、第2カム角センサ18とからの検出信号が入力さ

れると共に、メインスイッチ４５と、アクセルペダルセンサ１４とからの信号が入力される。

[0036] 更に、エンジン制御装置４０は、スタータモータ１５と、２つ位相制御モータＭと、燃焼管理部１９とに制御信号を出力する。燃焼管理部１９は、インジェクタ９による燃料噴射量および噴射タイミングと、点火プラグ１０による点火タイミングとを制御する。

[0037] 尚、始動制御部４１と、位相制御部４２と、停止制御部４３とはソフトウェアとして構成されるものであるが、各々の一部をロジック回路やメモリ等のハードウェアで構成することも可能である。

[0038] また、メインスイッチ４５は、車両の運転座席の前方のパネル部分に配置され、このメインスイッチ４５のＯＮ操作によるエンジンＥの始動を始動制御部４１が実現する。エンジンＥが稼動する状況では第１弁開閉時期制御装置Ａ１と第２弁開閉時期制御装置Ａ２とのバルブタイミングの制御を位相制御部４２が実現する。メインスイッチ４５のＯＦＦ操作によるエンジンＥの停止制御（以下、エンジン停止制御と称する）を停止制御部４３が実現する。

[0039] 前述したようにエンジン制御装置４０が内燃機関の停止制御装置として機能し、このエンジン制御装置４０を構成する停止制御部４３がエンジンＥの停止制御を実行する。この停止制御部４３は、アクセルペダルセンサ１４の踏み込み操作が解除されたことを示す信号を含めた情報からエンジンＥを停止させる条件が成立した際に、エンジンＥを自動停止させると共に、この後にアクセルペダルが踏み込み操作される等のエンジンＥを始動させる条件が成立した際にエンジンＥを自動始動する、所謂、アイドリングストップ制御を可能にするものである。

[0040] 特に、このアイドリングストップ制御では、エンジン停止制御によりエンジンＥの停止を迅速に行わせ、エンジンＥが停止した状態では、クランクシャフト１のクランク角を安定させ、この後のエンジンＥの始動性を高めるようにクランクシャフト１の状態が設定される。このエンジン停止制御の詳細

は後述する。

[0041] [センサ]

クランク角センサ 16、第 1 カム角センサ 17、第 2 カム角センサ 18 の夫々は、回転に伴いパルス信号を出力するピックアップ型に構成されている。クランク角センサ 16 は、クランクシャフト 1 が回転する際に、予め設定されたクランク角を基準（基準角）として連続するパルス信号をクランク角信号として出力する。これにより、クランク角信号をカウントすることで、設定された基準角からのクランク角の検出が可能となる。

[0042] 第 1 カム角センサ 17 と第 2 カム角センサ 18 とは予め設定されたカム角に達する毎に単一のパルス信号をカム角信号として出力するように構成されている。カムシャフト（吸気カムシャフト 7 と排気カムシャフト 8 の上位概念）は、一定速度で 1 回転する際に複数回のカム角信号（第 1 カム角センサ 17 と第 2 カム角センサ 18 とで検出される信号の上位概念）を、異なるインターバルで出力するように構成されている。これにより、カム角信号のインターバルを、前述したクランク角信号に基づいて判定することでカム角信号を検出したタイミングでのカム角の検出が可能となる。

[0043] このような理由から、例えば、駆動ケース 21 と内部ロータ 22 とが所定の基準位相（例えば、中間位相）にある状態におけるクランク角とカム角とを記憶しておくことにより、基準位相から進角方向と遅角方向との何れに変位しても、クランク角信号のカウント値と、カム角信号のカウント値とを比較する演算により相対回転位相の検出が可能となる。

つまり、クランク角センサ 16 と第 1 カム角センサ 17 と第 2 カム角センサ 18 とを用いることにより、第 1 弁開閉時期制御装置 A1 と、第 2 弁開閉時期制御装置 A2 との相対回転位相を個別に検出できるように構成されている。

[0044] [弁開閉時期制御装置]

第 1 弁開閉時期制御装置 A1 と第 2 弁開閉時期制御装置 A2 とは共通する構成を有するものであるが、図 2 には、弁開閉時期制御装置 A の具体例とし

て第1弁開閉時期制御装置A1の断面を示している。

[0045] 同図に示すように弁開閉時期制御装置Aは、駆動ケース21（駆動側回転体）と、内部ロータ22（従動側回転体）とを、吸気カムシャフト7の回転軸芯Xと同軸芯に配置しており、これらの相対回転位相を位相制御モータMの駆動力により設定する位相調節機構Gを備えている。

[0046] 駆動ケース21は、外周に駆動プーリ21Sが形成されている。内部ロータ22は、駆動ケース21に内包され、連結ボルト23により吸気カムシャフト7に連結固定されている。この構成により、内部ロータ22が吸気カムシャフト7に連結状態で支持され、この内部ロータ22の外周部位に駆動ケース21が相対回転自在に支持されている。

[0047] 駆動ケース21と内部ロータ22との間に位相調節機構Gが配置され、駆動ケース21の開口部分を覆う位置に、複数の締結ボルト25によりフロントプレート24が締結されている。これにより、位相調節機構Gと内部ロータ22との回転軸芯Xに沿う方向での変位がフロントプレート24によって規制される。

[0048] 〔弁開閉時期制御装置：位相調節機構〕

図2に示すように、位相調節機構Gは、内部ロータ22の内周に回転軸芯Xと同軸芯に形成したリングギヤ26と、内部ロータ22の内周側において回転軸芯Xと平行姿勢の偏心軸芯Yと同軸芯で回転自在に配置されるインナギヤ27と、インナギヤ27の内周側に配置される偏心カム体28と、フロントプレート24と、継手部Jとを備えている。偏心軸芯Yは、回転軸芯Xと平行する姿勢で形成されている。

[0049] リングギヤ26は複数の内歯部26Tを有し、インナギヤ27は複数の外歯部27Tを有しており、外歯部27Tの一部がリングギヤ26の内歯部26Tに咬合している。この位相調節機構Gは、リングギヤ26の内歯部26Tの歯数と比較して、インナギヤ27の外歯部27Tの歯数が1歯だけ少ない内接型遊星ギヤ減速機として構成されている。

[0050] 継手部Jは、駆動ケース21に対してインナギヤ27が偏心する位置関係

を維持しつつ、インナギヤ 27 と駆動ケース 21 とを一体的に回転させるオルダム継手型に構成されている。

[0051] 偏心カム体 28 は、全体に筒状であり、内周に対し一对の係合溝 28 B が回転軸芯 X と平行姿勢で形成されている。偏心カム体 28 は、回転軸芯 X と同軸芯で回転するようにフロントプレート 24 に対し第 1 軸受 31 によって支持され、この支持位置より吸気カムシャフト 7 の側の部位の外周に偏心カム面 28 A が形成されている。

[0052] 偏心カム面 28 A は、回転軸芯 X に平行する姿勢の偏心軸芯 Y を中心とする円形（断面形状が円形）に形成されている。この偏心カム面 28 A に対して第 2 軸受 32 を介してインナギヤ 27 が回転自在に支持されている。また、偏心カム面 28 A に形成した凹部にバネ体 29 を嵌め込み、このバネ体 29 の付勢力を、第 2 軸受 32 を介してインナギヤ 27 に作用させるように構成されている。このような構成から、リングギヤ 26 の内歯部 26 T の一部にインナギヤ 27 の外歯部 27 T の一部が咬合し、バネ体 29 の付勢力により咬合状態が維持される。

[0053] 位相制御モータ M は、エンジン E に支持され、出力軸 M a に形成された係合ピン 34 を偏心カム体 28 の内周の係合溝 28 B に嵌め込んでいる。詳細を図示していないが、位相制御モータ M は、永久磁石を有するロータと、このロータを取り囲む位置に配置される複数の界磁コイルを有するステータと、ロータの回転が伝達される出力軸 M a（シャフト）と、ロータの永久磁石の磁気を検出するため 3 つのホール素子を有する回転検出部とを備えることで三相モータと共通する構造のブラシレス型に構成されている。

[0054] この弁開閉時期制御装置 A では、エンジン E の稼動時には、クランクシャフト 1 と等しい速度で、出力軸 M a を駆動回転方向 S（図 1 参照）に駆動回転することにより、弁開閉時期制御装置 A の相対回転位相を維持する。また、相対回転位相を進角方向 S a（図 1 参照）に変位させる場合には出力軸 M a の回転速度を減じ、相対回転位相を遅角方向 S b（図 1 参照）に変位させる場合には出力軸 M a の回転速度を増大する制御が行われる。

[0055] つまり、エンジンEが停止する状況で説明すると位相調節機構Gは、位相制御モータMの駆動により出力軸Maの回転に伴い偏心カム体28が、回転軸芯Xを中心に回転した際には、インナギヤ27が1回転する毎に、歯数差に対応する角度だけ、インナギヤ27とリングギヤ26とを相対回転させることになる。その結果、インナギヤ27に対し継手部Jを介して一体回転する駆動ケース21と、リングギヤ26に連結ボルト23により連結する吸気カムシャフト7とを相対回転させ、バルブタイミングの調節を実現する。

[0056] 図1に示すように、タイミングベルト6からの駆動力により第1弁開閉時期制御装置A1と第2弁開閉時期制御装置A2との何れも、全体が駆動回転方向Sに回転する。また、位相制御モータMの駆動力が位相調節機構Gを介して内部ロータ22に伝えられることで駆動ケース21に対する内部ロータ22の相対回転位相が変位する。この変位のうち駆動回転方向Sと同方向へ向かう変位方向を進角方向Saと称し、この逆方向を遅角方向Sbと称している。特に、進角方向Saの限界位相を最進角と称し、遅角方向Sbの限界位相を最遅角と称している。

[0057] [エンジン停止制御]

停止制御部43は、前述したように、アイドリングストップ制御においてエンジンEの停止を迅速に行わせると共に、エンジンEの停止直後にクランクシャフト1に作用する力をバランスさせることにより、クランクシャフト1の僅かな回転を許容してクランク角を安定させる制御を実現する。このようにクランク角を安定させているため、エンジンEの始動時にはクランクングの負荷を低減し、始動性の向上を実現している。

[0058] この停止制御部43によるエンジン停止制御では、第1弁開閉時期制御装置A1と第2弁開閉時期制御装置A2との一方のバルブタイミングの制御だけでエンジン停止制御を行えるため、以下に、2種のエンジン停止制御を個別に説明する。

[0059] [エンジン停止制御時の吸気バルブのバルブタイミングの制御]

図3のフローチャートには、エンジン停止制御における吸気バルブVaの

バルブタイミングの制御形態を示し、図4には、この制御におけるエンジンEの回転数（厳密にはクランクシャフト1の回転数：以下、単に回転数として説明する）と、バルブタイミング（相対回転位相）との関係をタイミングチャートに示している。

[0060] 更に、図5には、図2において#1～#4で示している各気筒における行程と、吸気バルブV_aおよび排気バルブV_bの関係のダイアグラムに示し、この関係を、図6に一覧化した行程図として示している。また、図5のダイアグラムと、図6の行程図とにおいて、時間経過に沿った同じタイミングの状態を夫々の図において（a）～（e）の符号を付している。尚、#1～#4の符号は、図2に示すエンジンEの#1気筒、#2気筒、#3気筒、#4気筒の各気筒を特定するものであり、これらの気筒では行程図に示すように#1気筒、#3気筒、#4気筒、#2気筒の順序で燃焼が行われる。

[0061] また、図5のダイアグラムでは、クランクシャフト1が2回転する領域（720度）を1つの円として表し、各気筒に対応して#1～#4の符号を付し、行程に対応して吸気、圧縮、膨張、排気を表記している。また、同図で吸気バルブV_aが開放する領域にI_nの符号を付し、排気バルブV_bが開放する領域にE_xの符号を付している。尚、同図に示したTDCは上死点であり、BDCは下死点である。

[0062] つまり、このエンジン停止制御では、図4に示す要求タイミングT_xでエンジンEを停止する停止要求があった場合には、燃料の供給量の抑制によりエンジンEの回転数Nを低減し（#101、#102ステップ）、エンジンEの回転数Nが設定回転数より低下した（未満に達した）設定タイミングT_yで吸気バルブV_aのバルブタイミングを最進角に設定する（#103ステップ：図5の（a））。この#103ステップが停止前位相制御の具体例である。

[0063] 図5、図6から理解できるように、設定タイミングT_yで#1気筒は圧縮行程にあり、タイミング（a）に示すように第1弁開閉時期制御装置A1の制御によって吸気バルブV_aのバルブタイミングを最進角に設定するため、

1 気筒のピストン 4 が圧縮行程の初期に吸気バルブ V a は閉塞し、吸気バルブ V a から吸気側に排出されるガス量が低減し、# 1 気筒における圧縮率が増大する。このとき、図 5、図 6 に示すタイミング (a) において # 2 気筒は膨張行程にありピストン 4 に対し力 F 1 が作用する。

[0064] 尚、何れの気筒であっても、吸気行程から圧縮行程に移行する際には、ピストン 4 が下死点 B D C に達する直前から、圧縮行程においてピストン 4 が上昇を開始する初期において吸気バルブ V a は開放した状態にある。このため、圧縮行程の初期に吸気バルブ V a のバルブタイミングを最進角に設定して吸気バルブ V a が下死点 B D C に到達した後に早期に閉塞することで、圧縮行程の初期に # 1 気筒のガスの一部が吸気側に排出される現象を抑制し、圧縮率の増大を実現している。

[0065] この後に、タイミング (b) に示すように # 1 気筒が膨張行程に移行した場合には、この # 1 気筒では圧縮率が増大した状態で膨張行程が行われるため燃焼ガスの圧力によりピストン 4 に対して力 F 2 が作用する。また、このとき # 3 気筒が圧縮行程に移行するものの、# 1 気筒と同様に吸気バルブ V a が早期に閉じられるため、図 6 に示すタイミング (c) において # 3 気筒のピストン 4 に対して力 F 3 が作用する。このタイミング (c) では、前述したように # 1 気筒に力 F 2 が作用する状態にあり、この力 F 2 と力 F 3 とが同じ方向に作用し、負荷が増大する結果、停止タイミング T z においてエンジン E が停止する。

[0066] エンジン E が停止するタイミング (c) のクランク角 (クランクアングル) を 0 度とした場合に吸気バルブ V a のバルブタイミングを最進角に設定するタイミング (a) はマイナス 180 度になる。尚、エンジン停止制御において、圧縮行程の初期において吸気バルブ V a を早期に閉塞する気筒は # 1 気筒に限るものではなく、他の気筒であっても良い。この場合、吸気行程にある気筒の圧力との作用によってエンジン E が停止する。

[0067] 次に、図 3 に示すように、エンジン E が停止したことをクランク角センサ 16 の信号で確認した (# 104 ステップの Y e s) 後に、第 1 弁開閉時期

制御装置 A 1 の制御によって吸気バルブ V a のバルブタイミングを最遅角に設定する（# 1 0 5 ステップ：図 5 の（d）（e））。この # 1 0 5 ステップの制御が停止後位相制御の具体例である。

[0068] タイミング（d）に示すように、エンジン E が停止した後に吸気バルブ V a のバルブタイミングを最遅角に設定することにより、既に圧縮行程にある # 3 気筒の吸気バルブ V a が開放され（図 6 の # 3 のタイミング（d）を参照）、この吸気バルブ V a を介して # 3 気筒のガスが排出される。これにより # 1 気筒の圧力に対して # 3 気筒の圧力が低下することになり、タイミング（e）に示すように # 3 気筒の圧力が低下するためタイミング（c）において # 3 気筒のピストン 4 に作用していた力 F 3 が、力 F 4 に低減する。これにより、# 1 気筒の圧力（力 F 2）と、# 3 気筒の圧力（F 4）とがバランスする方向（# 1 気筒のピストン 4 が下降する方向）にクランクシャフト 1 が僅かに回転し、タイミング（e）に示す釣り合い状態に達し、クランクシャフト 1 の回転が完全に停止する。

[0069] この釣り合い状態では、# 1 気筒の圧力と # 3 気筒の圧力のバランスだけでなく、# 4 気筒、# 2 気筒の重量が釣り合い、吸気カムシャフト 7 のカム面、及び、排気カムシャフト 8 のカム面から作用するカムトルクも釣り合うことになる。

[0070] [エンジン停止制御の排気バルブのバルブタイミングの制御]

図 7 のフローチャートには、エンジン停止制御における排気バルブ V b のバルブタイミングの制御形態を示し、図 8 には、この制御時におけるエンジン E の回転数 N と、排気バルブ V b のバルブタイミング（相対回転位相）との関係をタイミングチャートに示している。

[0071] 更に、図 9 には、図 2 において # 1 ～ # 4 で示している各気筒における行程と、吸気バルブ V a および排気バルブ V b の関係のダイアグラムを示し、この関係を、図 1 0 に一覧化した行程図として示している。また、図 9 のダイアグラムと、図 1 0 の行程図とにおいて、時間軸に沿った同じタイミングの状態を夫々の図において（f）～（i）の符号を付している。尚、# 1 ～

4 の符号は、図 2 に示すエンジン E の # 1 気筒、# 2 気筒、# 3 気筒、# 4 気筒の各気筒を特定するものであり、これらの気筒では行程図に示すように # 1 気筒、# 3 気筒、# 4 気筒、# 2 気筒の順序で燃焼が行われる。

[0072] また、図 9 のダイヤグラムでは、先に説明した吸気バルブ V a の説明と同様に、クランクシャフト 1 が 2 回転する領域（720 度）を 1 つの円として表し、各気筒に対応して # 1 ～ # 4 の符号を付し、行程に対応して吸気、圧縮、膨張、排気を表記している。また、同図で吸気バルブ V a が開放する領域に I n の符号を付し、排気バルブ V b が開放する領域に E x の符号を付している。尚、同図に示した T D C は上死点であり、B D C は下死点である。

[0073] つまり、このエンジン停止制御では、図 8 に示す要求タイミング T x でエンジン E を停止する停止信号を受けた場合には、燃料の供給量の抑制によりエンジン E の回転数 N を低減し（# 201、# 202 ステップ）、エンジン E の回転数 N が設定回転数より低下した（未満に達した）設定タイミング T y で排気バルブ V b のバルブタイミングを最遅角に設定する（# 203 ステップ：図 9 の（f））。この # 203 ステップが停止前位相制御の具体例である。

[0074] 図 9、図 10 から理解できるように、設定タイミング T y で # 1 気筒は膨張行程にあり、タイミング（f）に示すように第 2 弁開閉時期制御装置 A 2 の制御によって排気バルブ V b のバルブタイミングを最遅角に設定するため、# 1 気筒のピストン 4 が膨張行程の終了近く（下死点 B D C に達する直前）において排気バルブ V b は閉塞しており、排気バルブ V b から排気側にガスが排出される # 1 気筒にガスが閉じ込められている。

[0075] このように、図 10 に示すタイミング（f）において # 1 気筒は膨張行程にあり、ピストン 4 に力 F 6 が作用する。また、このタイミング（f）において # 3 気筒は圧縮行程にあり # 3 気筒のピストン 4 には力 F 7 が作用する。また、このタイミング（f）では、# 1 気筒のピストン 4 が下死点 B D C の近傍に達している一方、# 3 気筒のピストン 4 が上死点 T D C の近傍に達しているため、力 F 7 が力 F 6 より大きくなり、力のバランスによりクラン

クシャフト 1 は僅かに逆回転する。

[0076] 尚、何れの気筒であっても、膨張行程から排気行程に移行する際には、ピストン 4 が下死点 B D C に達する直前から、排気行程でピストン 4 が上昇を開始する初期において排気バルブ V b は開放した状態にある。このため、膨張行程が終了する以前に排気バルブ V b のバルブタイミングを最遅角に設定することで排気バルブ V b が早期に閉塞し、膨張行程の # 1 気筒のガス（燃焼ガス）の一部が排気側に排出される現象を抑制し、圧縮率の増大を実現している。

[0077] このように # 1 気筒にガス（燃焼ガス）が封入されることにより、タイミング（g）に示すように # 1 気筒の圧力（F 6）と、既にガスが圧縮されている # 3 気筒の圧力（F 7）とによって負荷が増大する結果、停止タイミング T z において、前述したようにクランクシャフト 1 が僅かに逆回転する状態でエンジン E が停止する。

[0078] 尚、エンジン停止制御において、膨張行程の終了近くにおいて排気バルブ V b を早期に閉塞する気筒は # 1 気筒に限るものではなく、他の気筒であっても良い。この場合、圧縮行程にある気筒の圧力との作用によってエンジン E が停止することになる。

[0079] 次に、図 7 に示すように、エンジン E が停止したことをクランク角センサ 1 6 の信号で確認した（# 2 0 4 ステップの Y e s）後に、第 2 弁開閉時期制御装置 A 2 の制御によって排気バルブ V b のバルブタイミングを最進角に設定する（# 2 0 5 ステップ：図 9 の（h）（i））。この # 2 0 5 ステップの制御が停止後位相制御の具体例である。

[0080] タイミング（h）に示すように、エンジン E が停止した後に排気バルブ V b のバルブタイミングを最進角に設定することにより、# 1 気筒の排気バルブ V b が開放され（図 1 0 の # 1 のタイミング（h）を参照）、この排気バルブ V b を介して # 1 気筒のガスが排出され、この # 1 気筒のピストン 4 に作用する力 F 8 が前述した力 F 7 より低下する。

[0081] これにより # 3 気筒の圧力（F 7）より # 1 気筒の圧力（F 8）が低下す

ることになり、これらの圧力がバランスする方向にクランクシャフト 1 が僅かに逆回転し、タイミング (i) に示す釣り合い状態に達し、クランクシャフト 1 の回転が完全に停止する。

[0082] この釣り合い状態では、# 1 気筒の圧力と # 3 気筒の圧力のバランスだけでなく、# 4 気筒、# 2 気筒の重量が釣り合い、吸気カムシャフト 7 のカム面、及び、排気カムシャフト 8 のカム面から作用するカムトルクも釣り合うことになる。

[0083] [実施形態の作用効果]

このようにエンジン E を停止する停止要求（停止信号の取得）があった場合には、エンジン停止制御において、弁開閉時期制御装置 A でバルブタイミングを制御するだけで、複数の気筒に封入されたガスの圧力を利用して迅速にエンジン E を停止させることが可能となる。また、エンジン E が停止した後は、弁開閉時期制御装置 A でバルブタイミングを更に制御することにより、気筒内のガスを排出することでクランクシャフト 1 に対して気筒の圧力に起因して作用する力を低減した状態でのエンジン E の停止を可能にする。このようにエンジン E を停止して状態では、気筒内の圧力だけでなく、複数のピストン 4 の重量、吸気カムシャフト 7 及び排気カムシャフト 8 のカムトルクとのバランスを取る状態でクランクシャフト 1 の停止位置が決まる。つまり、エンジン停止制御では、エンジン E を停止する停止要求（停止信号の取得）があった場合にバルブタイミングを制御する停止前位相制御を行う。これによりエンジン E が停止する。この後に、停止後位相制御を行うことでクランクシャフト 1 が僅かに回転しバランスした状態でエンジン E が完全に停止することになる。

[0084] また、アイドルリングストップ制御のためにエンジン停止制御を実行した場合には、迅速にエンジン E を停止させるため、燃料の消費を抑制し、この後にエンジン E を始動させる際には、クランクシャフト 1 に作用する負荷が低減している状態でスタータモータ 15 を駆動回転できるため、短時間でクランクシャフト 1 を高速回転させ、始動時間の短縮を可能にする。

[0085] 特に、エンジン停止制御時に吸気バルブV aのバルブタイミングを制御するものでは、エンジンEが停止した状態において、吸気バルブV aのバルブタイミングが最遅角に維持されるため、エンジンEの始動時にはデコンプ状態でのクランキングが可能となり、始動時の負荷を一層低減してクランクシャフト1の短時間での高速化を図り、迅速なエンジンEの始動を可能にする。

[0086] [別実施形態]

本開示は、上記した実施形態以外に以下のように構成しても良い（実施形態と同じ機能を有するものには、実施形態と共通の番号、符号を付している）。

[0087] (a) エンジン停止制御において、第1弁開閉時期制御装置A 1と第2弁開閉時期制御装置A 2との双方のバルブタイミングを制御するように構成する。

[0088] この制御形態の一例として、図11のタイミングチャートに示すように、要求タイミングT xでエンジンEを停止する停止信号を受けた場合には、燃料の供給量の抑制によりエンジンEの回転数Nを低減する。このようにエンジンEの回転数Nを低減する時点で吸気バルブV aのバルブタイミングが最遅角に設定され、排気バルブV bのバルブタイミングが最遅角に設定される制御が行われる。

[0089] これにより、エンジンEの回転数Nの低下に伴い、先に説明した図9のタイミング(f)(g)の説明と同様に#1気筒と#3気筒との圧力により停止タイミングT zでエンジンEが停止する。このようにエンジンEが停止した後に、排気バルブV bのバルブタイミングを最進角に設定する制御により、先に説明した図9のタイミング(h)(i)の説明と同様に#1気筒の排気バルブV bが開放され、圧力がバランスする方向にクランクシャフト1が僅かに逆回転して釣り合い状態に達し、クランクシャフト1の回転が完全に停止する。

[0090] この別実施形態(a)では、エンジン停止制御を実行する際には、吸気バ

ルブV aのバルブタイミングが最遅角に設定され、排気バルブV bのバルブタイミングが最遅角に設定されるため、先に説明した「エンジン停止制御の排気バルブV bのバルブタイミングの制御」と同様のプロセスによりエンジンEを迅速に停止させ、この後に複数の気筒の圧力のバランスだけでなく、複数のピストン4の重量が釣り合い、吸気カムシャフト7のカム面、及び、排気カムシャフト8のカム面から作用するカムトルクも釣り合う状態でのエンジンEの停止を実現している。

[0091] (b) 実施形態にも説明したように、例えば、エンジンEに吸気バルブV aを制御する弁開閉時期制御装置A（実施形態では、第1弁開閉時期制御装置A 1）を備え、エンジン停止制御時に、吸気バルブV aのバルブタイミングを制御するように構成する。又は、エンジンEに排気バルブV b（実施形態では、第2弁開閉時期制御装置A 2）を備え、エンジン停止制御時に、排気バルブV bのバルブタイミングを制御するように構成することも可能である。

[0092] (c) 停止目標クランク角を予め設定し、クランク角が、停止目標クランク角に達したタイミングでエンジンEを停止させるように制御形態を設定する。

[0093] (d) 実施形態では、アイドリングストップを例に挙げて、内燃機関の停止制御装置の制御形態を説明したが、本開示の内燃機関の停止制御装置は、アイドリングストップに限るものではなく、人為操作によってエンジンE（内燃機関）を停止させる際の停止制御に適用することも可能である。

産業上の利用可能性

[0094] 本開示は、内燃機関の停止制御装置に利用することができる。

符号の説明

[0095]	1	クランクシャフト
	4 0	エンジン制御装置（内燃機関の停止制御装置）
	A	弁開閉時期制御装置
	A 1	第1弁開閉時期制御装置（弁開閉時期制御装置）

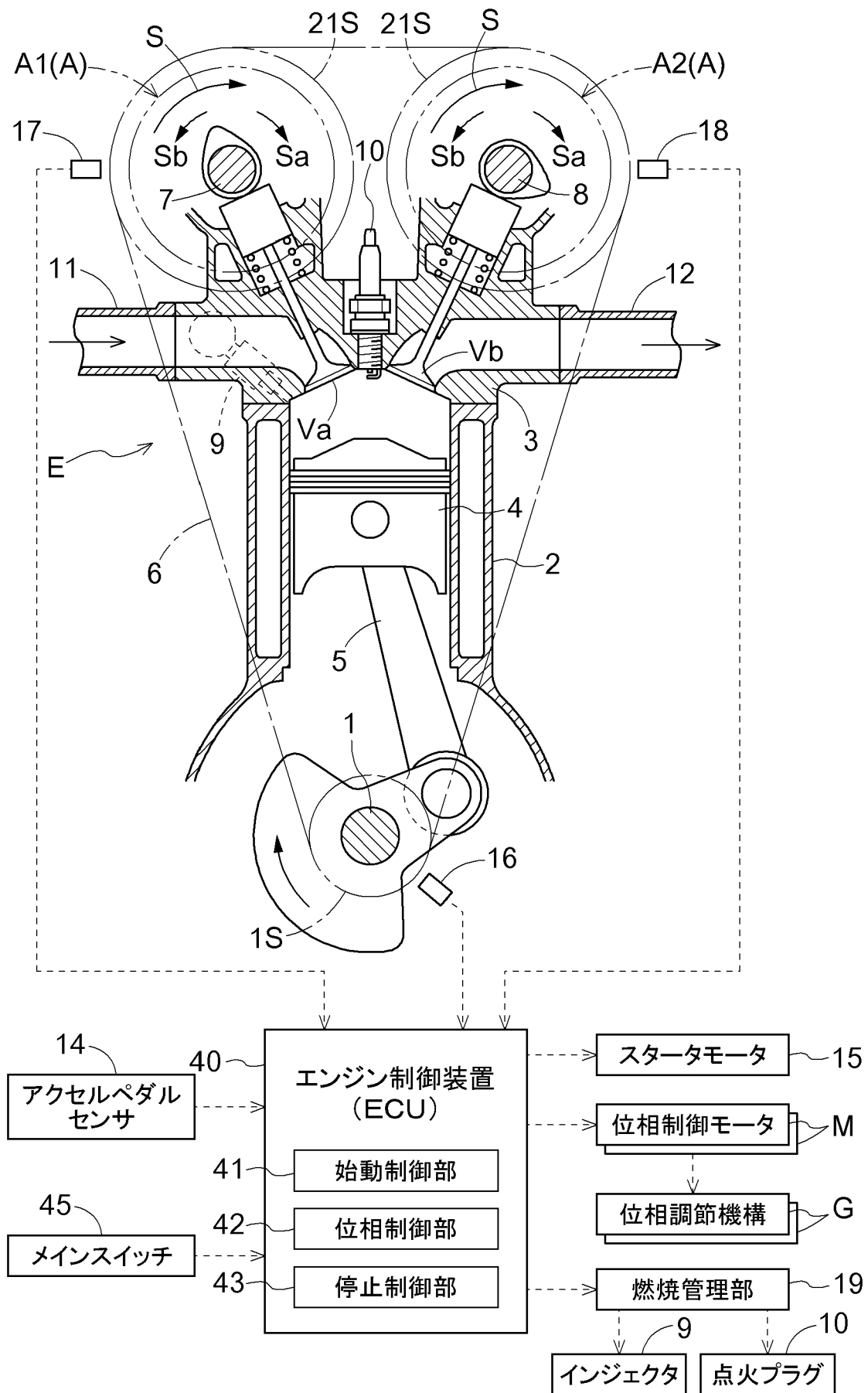
A 2	第 2 弁開閉時期制御装置（弁開閉時期制御装置）
E	エンジン（内燃機関）
V a	吸気バルブ
V b	排気バルブ

請求の範囲

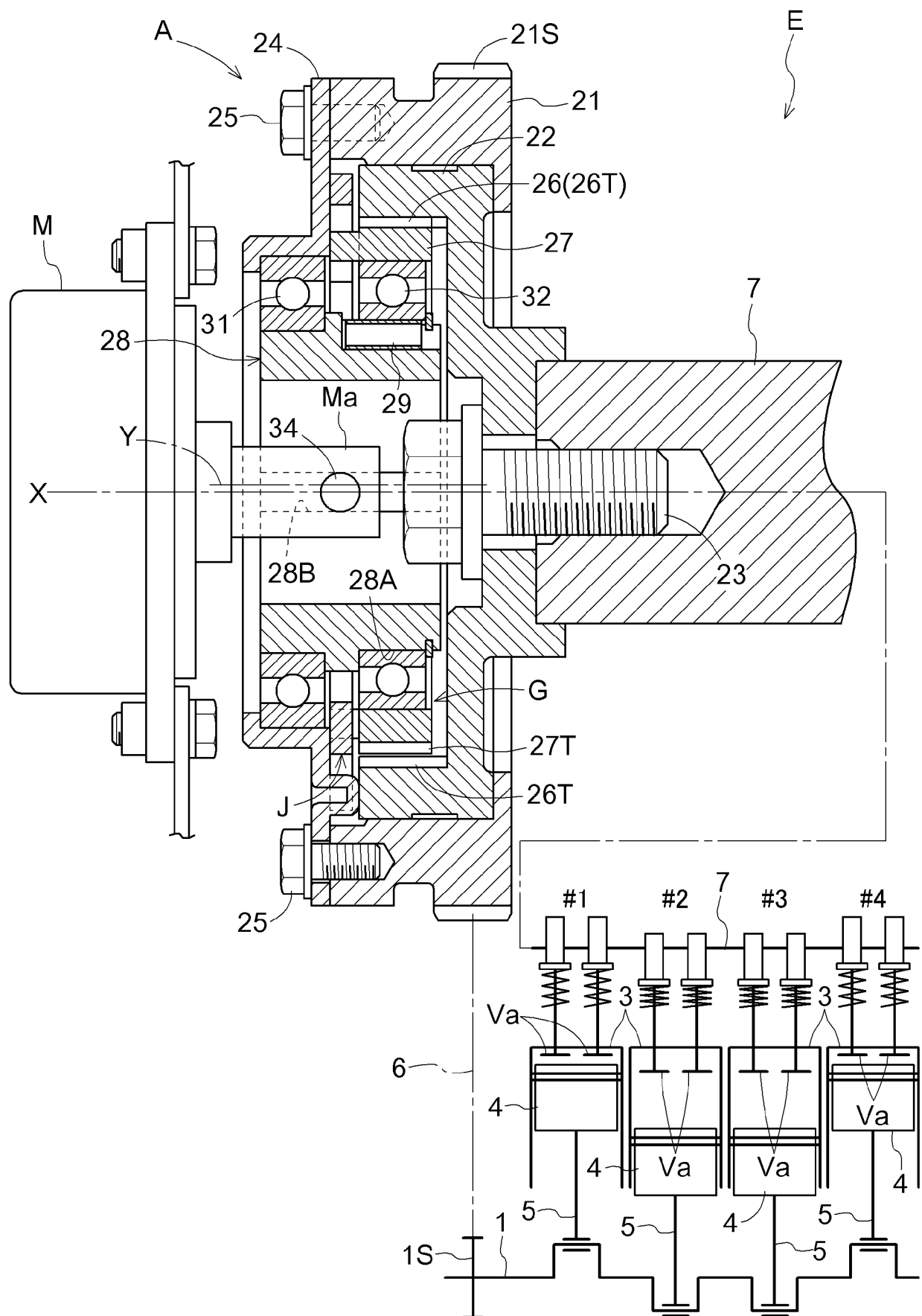
- [請求項1] 4 サイクル型の内燃機関が、吸気バルブと排気バルブとの少なくとも一方の開閉時期を設定する電動型の弁開閉時期制御装置を備え、
- 前記内燃機関を停止させる停止信号を取得した際に、前記内燃機関を停止させる停止制御を行い、当該停止制御により前記内燃機関が停止した後に、前記弁開閉時期制御装置の前記開閉時期を進角方向と遅角方向とのいずれか一方に変位させる停止後位相制御を行う内燃機関の停止制御装置。
- [請求項2] 前記停止後位相制御における前記弁開閉時期制御装置の前記開閉時期の変位方向とは逆方向に前記開閉時期を変位させる停止前位相制御を行う請求項1に記載の内燃機関の停止制御装置。
- [請求項3] 前記弁開閉時期制御装置が、前記吸気バルブの前記開閉時期を設定するものであり、
- 前記停止前位相制御により前記弁開閉時期制御装置の前記開閉時期を最進角に設定し、前記内燃機関が停止した後に、前記停止後位相制御により前記弁開閉時期制御装置の前記開閉時期を最遅角に設定する請求項2に記載の内燃機関の停止制御装置。
- [請求項4] 前記停止前位相制御は、前記停止制御により前記内燃機関が停止したときのクランクシャフトのクランクアングルを0度とした場合に、前記内燃機関の停止前に前記クランクアングルがマイナス180度に達したときに実行される請求項3に記載の内燃機関の停止制御装置。
- [請求項5] 前記弁開閉時期制御装置が、前記排気バルブの前記開閉時期を設定するものであり、
- 前記停止制御による前記内燃機関の停止前に前記停止前位相制御により前記弁開閉時期制御装置の前記開閉時期を最遅角に設定し、前記内燃機関が停止した後に、前記停止後位相制御により前記弁開閉時期制御装置の前記開閉時期を最進角に設定する請求項2に記載の内燃機関の停止制御装置。

- [請求項6] 前記停止前位相制御は、前記停止制御により前記内燃機関が停止したときのクランクシャフトのクランクアングルを0度とした場合に、前記内燃機関の停止前に前記クランクアングルがマイナス180度に達したときに実行される請求項5に記載の内燃機関の停止制御装置。
- [請求項7] 前記内燃機関が複数の気筒を備えている請求項1～6のいずれか一項に記載の内燃機関の停止制御装置。

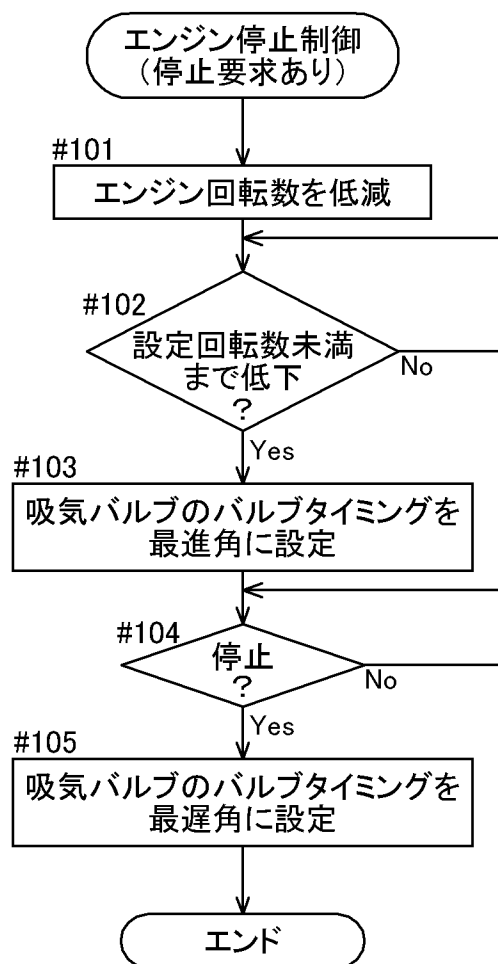
[図1]



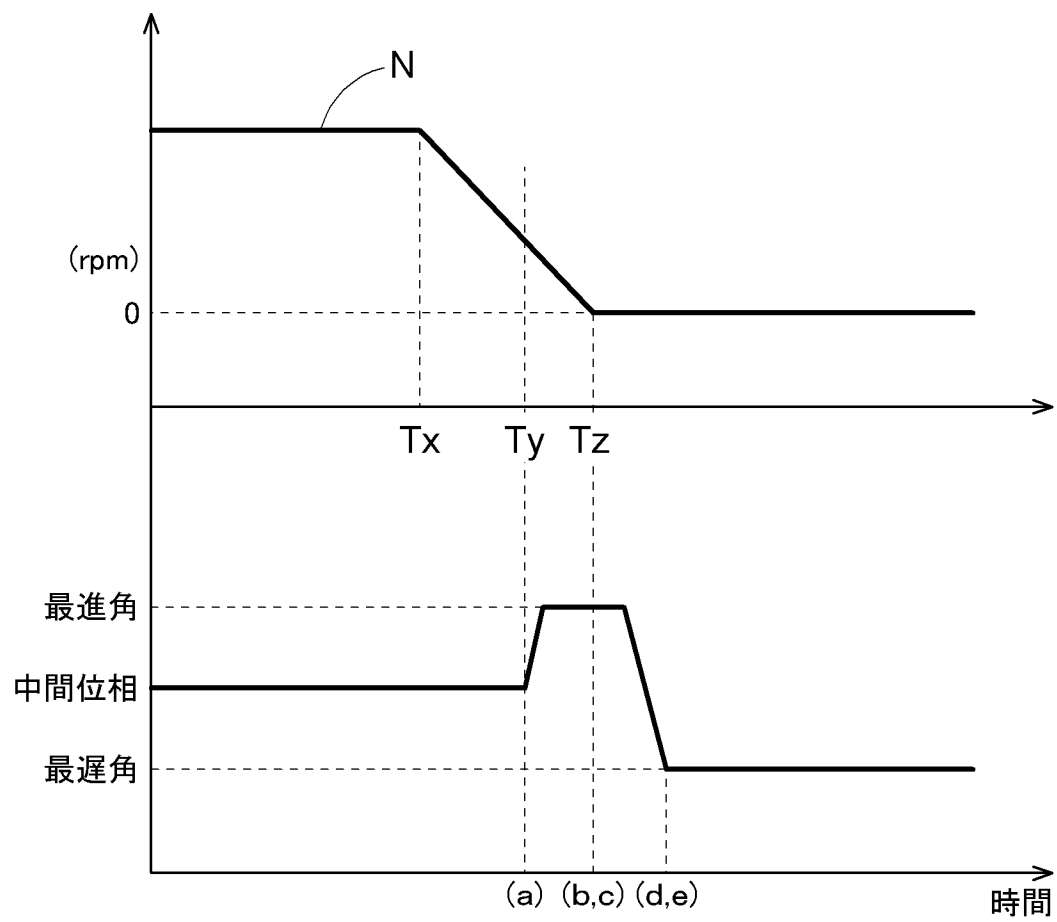
[図2]



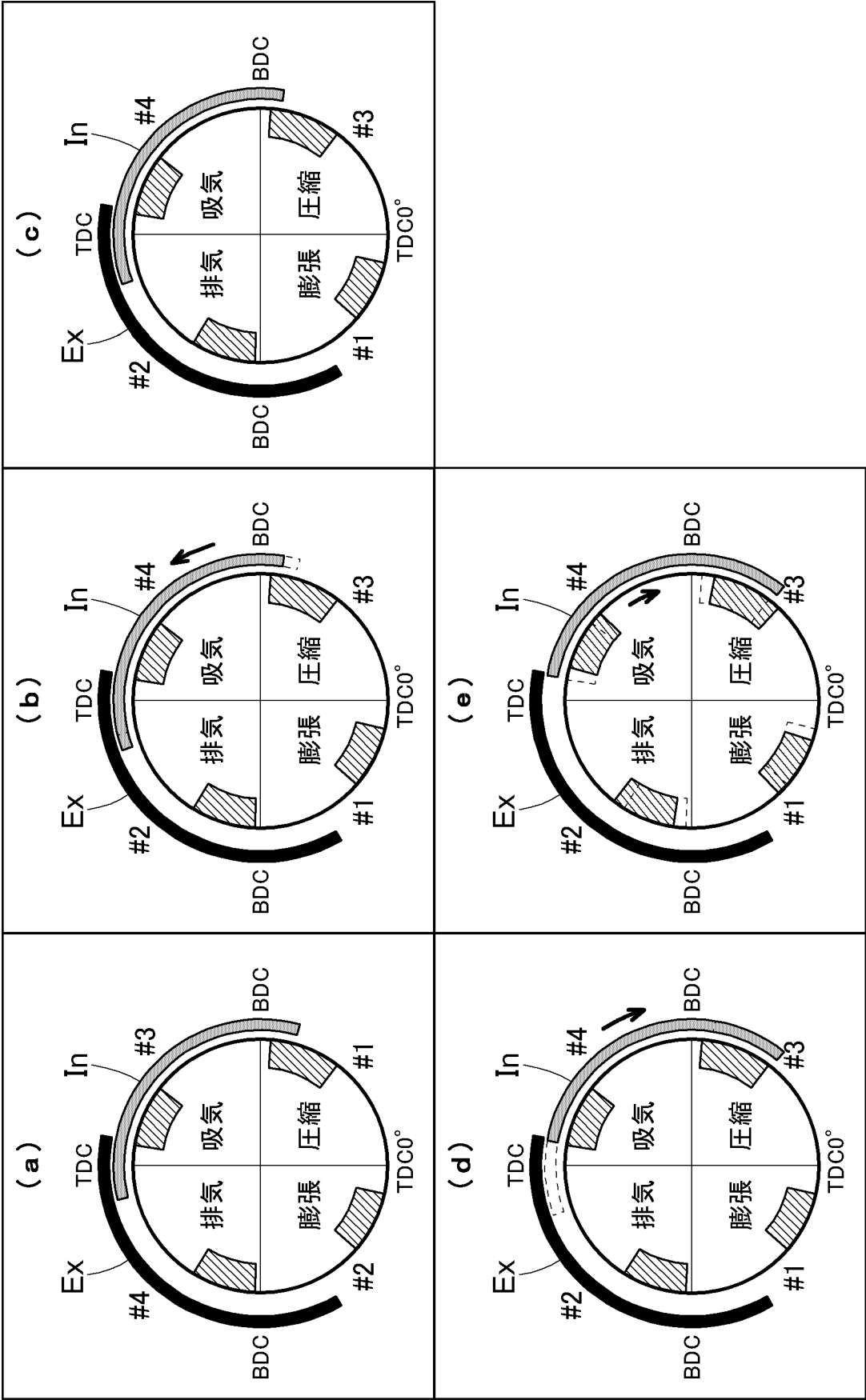
[図3]



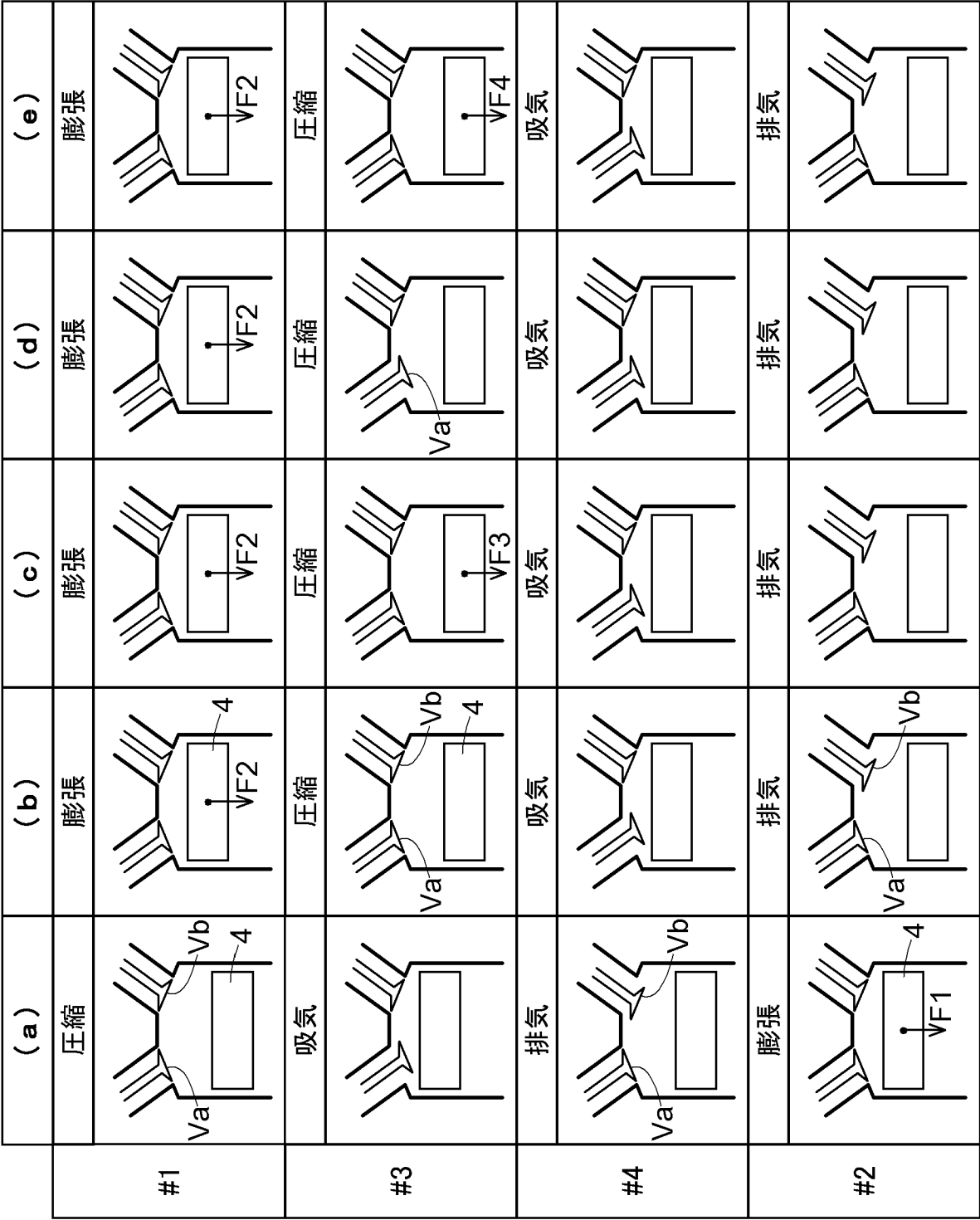
[図4]



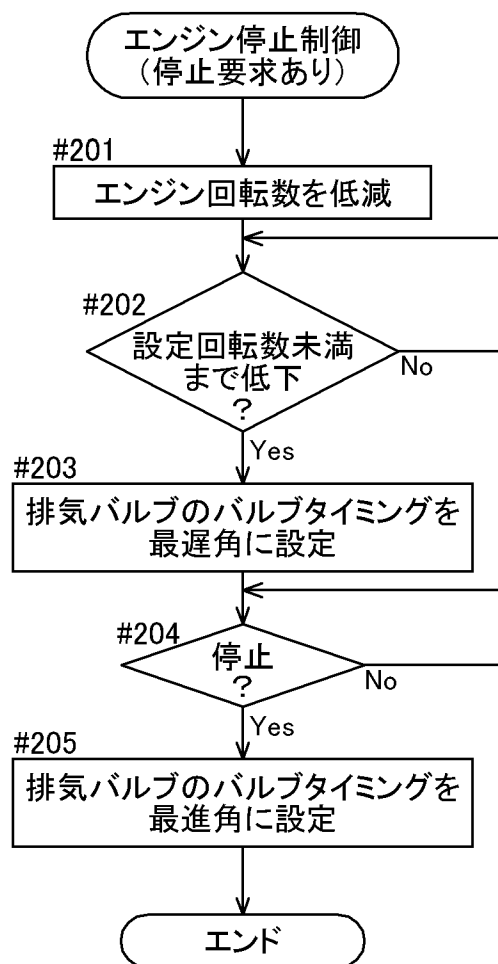
[図5]



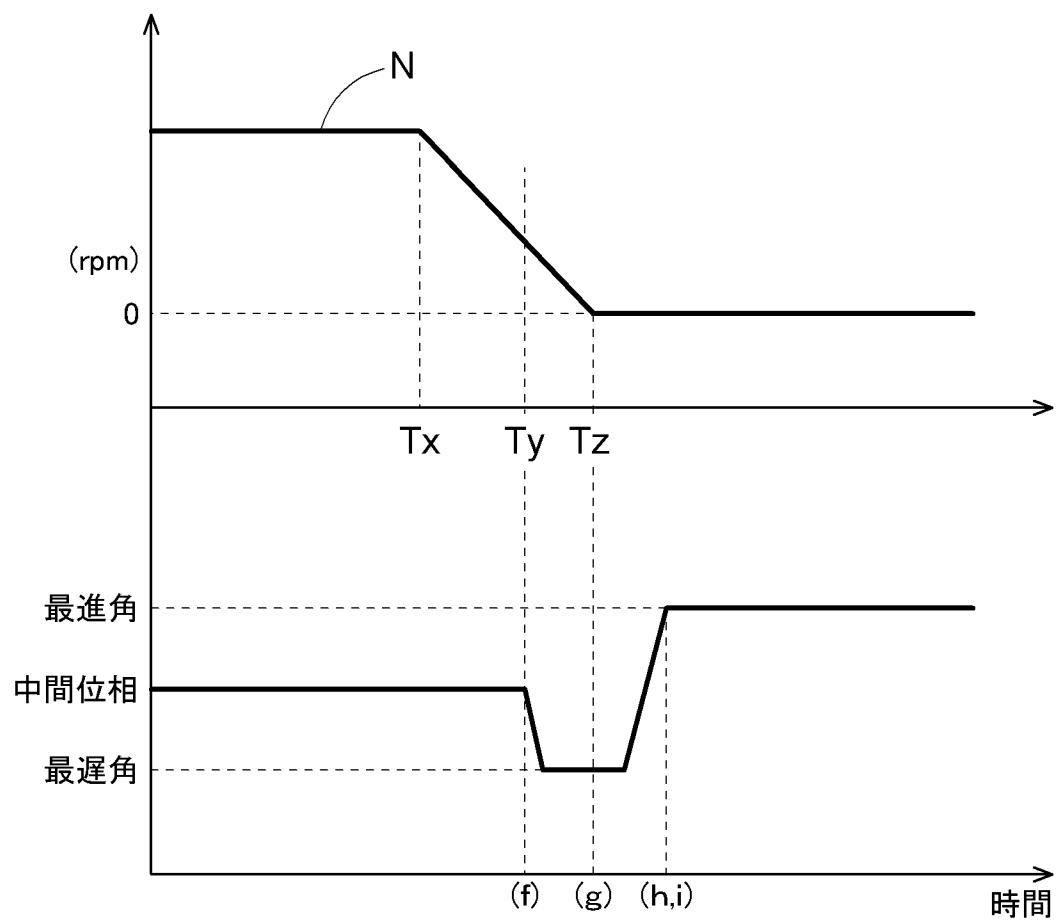
[図6]



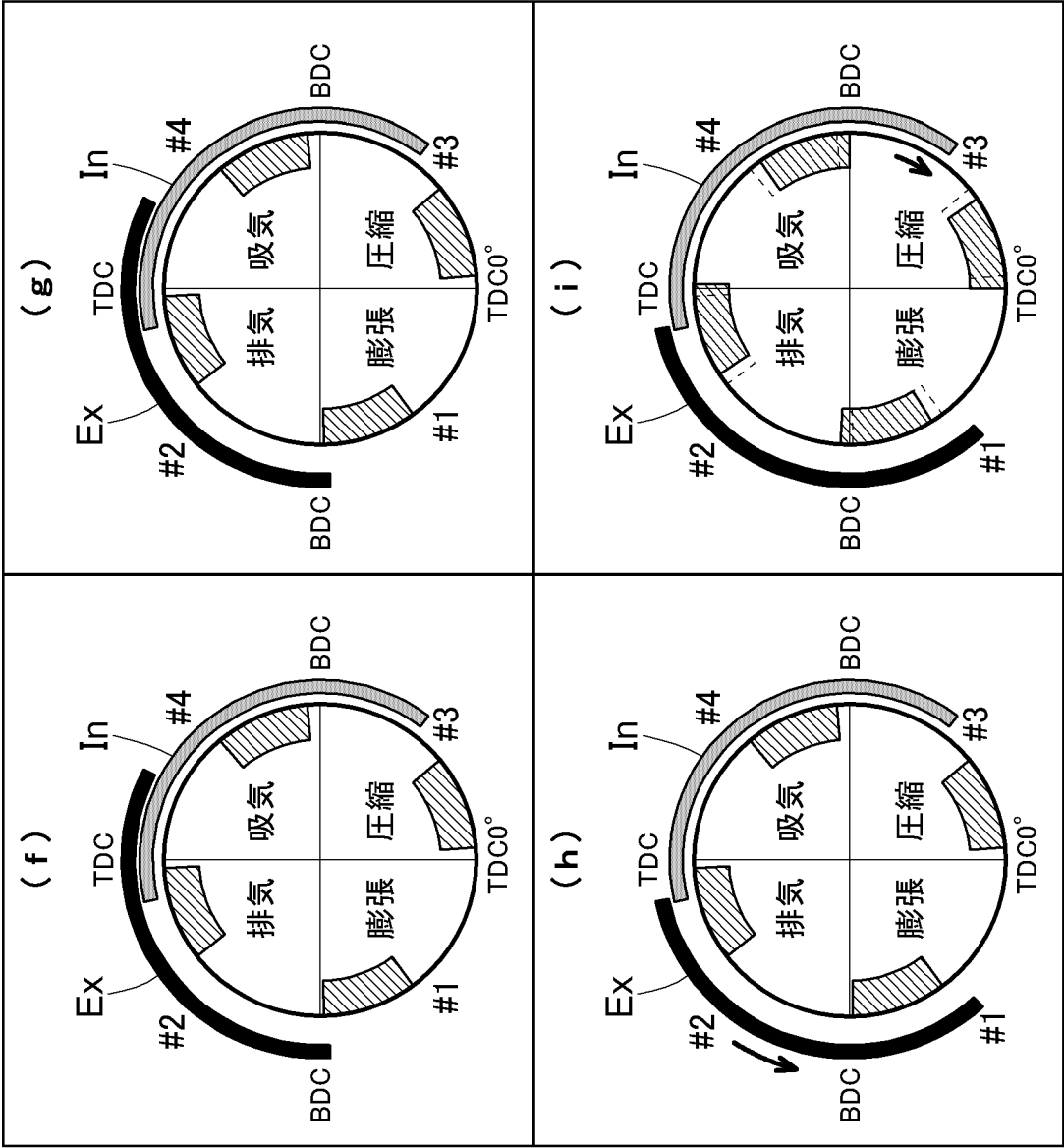
[図7]



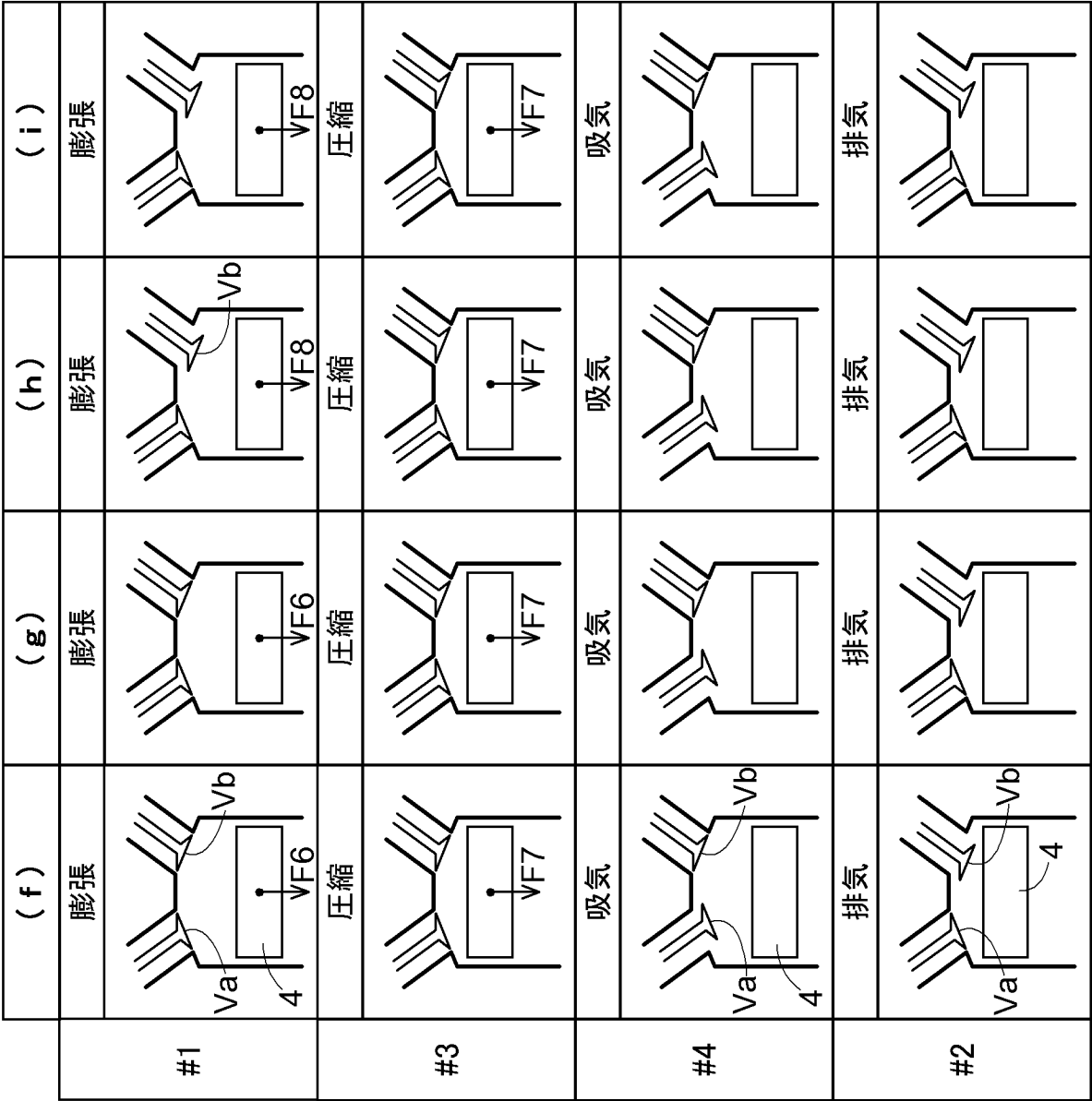
[図8]



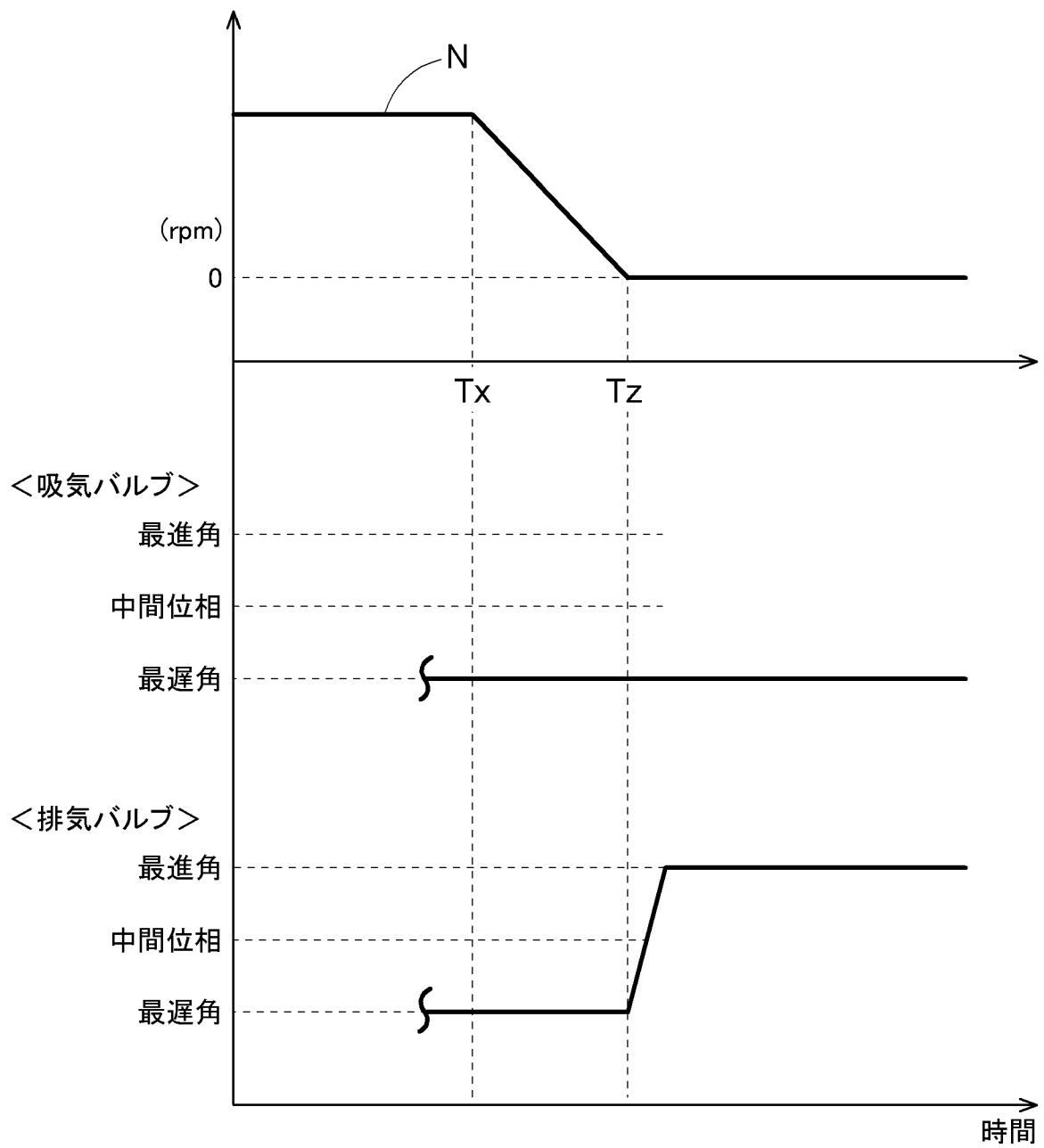
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/017814

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F02D29/02 (2006.01) i, F02D13/02 (2006.01) i, F02D13/06 (2006.01) i
FI: F02D13/02 H, F02D13/06 D, F02D29/02 321C, F02D29/02 321A

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. F02D29/02, F02D13/02, F02D13/06

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 2006-125276 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 18 May 2006,	1, 7
Y	paragraphs [0022], [0030], [0046], [0056], [0062], [0065], fig. 4, 8, 10, paragraphs [0022], [0030], [0046], [0056], [0062], [0065], fig. 4, 8, 10	2-7
Y	JP 2006-125342 A (DENSO CORP.) 18 May 2006, paragraphs [0029], [0033], [0042], [0081], [0084], fig. 3, 4, 8	2-7
Y	JP 2006-291792 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 26 October 2006, paragraphs [0048], [0055], fig. 5	5-7
A	US 2010/0211288 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, L.L.C.) 19 August 2010, paragraphs [0022], [0046], [0053]	1, 7

☐ 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
17.06.2021

Date of mailing of the international search report
29.06.2021

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/017814

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2006-125276 A	18.05.2006	(Family: none)	
JP 2006-125342 A	18.05.2006	(Family: none)	
JP 2006-291792 A	26.10.2006	(Family: none)	
US 2010/0211288 A1	19.08.2010	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F02D 29/02(2006.01)i; F02D 13/02(2006.01)i; F02D 13/06(2006.01)i FI: F02D13/02 H; F02D13/06 D; F02D29/02 321C; F02D29/02 321A		
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）） F02D29/02; F02D13/02; F02D13/06 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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 2006-125276 A (トヨタ自動車株式会社) 18.05.2006 (2006 - 05 - 18) 段落0022, 0030, 0046, 0056, 0062, 0065, 図4, 8, 10	1, 7
Y	段落0022, 0030, 0046, 0056, 0062, 0065, 図4, 8, 10	2-7
Y	JP 2006-125342 A (株式会社デンソー) 18.05.2006 (2006 - 05 - 18) 段落0029, 0033, 0042, 0081, 0084, 図3, 4, 8	2-7
Y	JP 2006-291792 A (トヨタ自動車株式会社) 26.10.2006 (2006 - 10 - 26) 段落0048, 0055, 図5	5-7
A	US 2010/0211288 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC) 19.08.2010 (2010 - 08 - 19) 段落0022, 0046, 0053	1, 7
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 17.06.2021		国際調査報告の発送日 29.06.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 松永 謙一 3G 2925 電話番号 03-3581-1101 内線 3355

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/017814

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2006-125276	A	18.05.2006	(ファミリーなし)	
JP	2006-125342	A	18.05.2006	(ファミリーなし)	
JP	2006-291792	A	26.10.2006	(ファミリーなし)	
US	2010/0211288	A1	19.08.2010	(ファミリーなし)	