

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年1月3日 (03.01.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/001699 A1

- (51) 国際特許分類:
F01L 9/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/062630
- (22) 国際出願日: 2007年6月22日 (22.06.2007)
- (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2006-182121 2006年6月30日 (30.06.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社小松製作所 (KOMATSU LTD.) [JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂2-3-6 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 久田 陽平 (HISADA, Youhei) [JP/JP]; 〒2548567 神奈川県

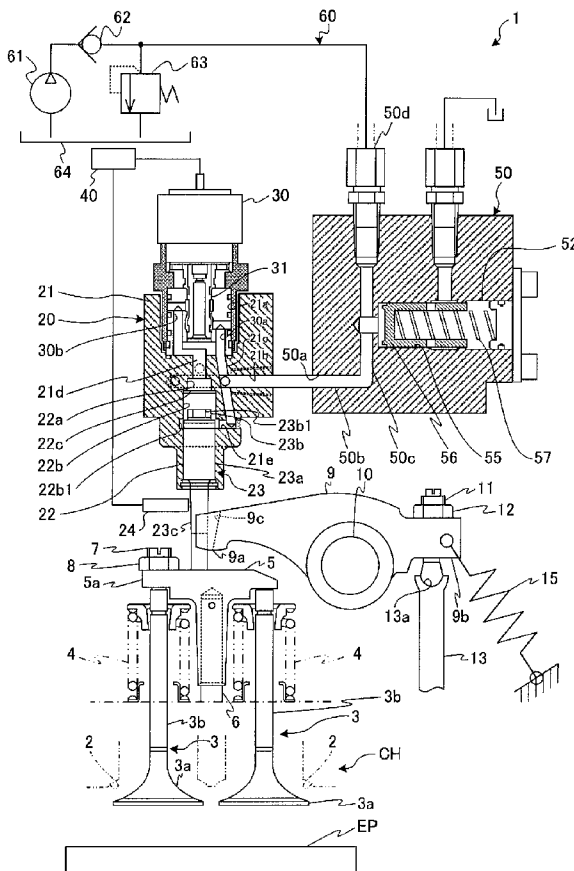
塚市万田1200株式会社小松製作所 研究本部内 Kanagawa (JP). 橘 英明 (TACHIBANA, Hideaki) [JP/JP]; 〒2548567 神奈川県平塚市万田1200株式会社小松製作所 研究本部内 Kanagawa (JP). 佐藤 悦郎 (SATO, Etsuro) [JP/JP]; 〒2548567 神奈川県平塚市万田1200株式会社小松製作所 研究本部内 Kanagawa (JP). 堀合 邦雄 (HORIAI, Kunio) [JP/JP]; 〒3238558 栃木県小山市横倉新田400株式会社小松製作所 小山工場内 Tochigi (JP). 丸山 純 (MARUYAMA, Jun) [JP/JP]; 〒2548567 神奈川県平塚市万田1200株式会社小松製作所 研究本部内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1006019 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: ENGINE VALVE DEVICE

(54) 発明の名称: エンジンバルブ装置



(57) Abstract: An engine valve device where a valve is opened and closed in a variable manner. The device can follow high speed operation of an engine, can operate efficiently, and operates the engine valve in a variable manner. The engine valve device has an air intake valve (3) for opening and closing an intake port by pressing force of a rotating cam and a pressing force of a valve spring, a piston (23) movable in the same direction as the air intake valve (3), a cylinder section (22) for receiving the piston (23) so that it can move inside the cylinder section, a hydraulic actuator (20) having the piston (23) and the cylinder section (22), a supply/discharge pipe line (21d) communicated with a pressure chamber formed by the piston (23) and the cylinder section (22), an accumulator (50) for accumulating under pressure a hydraulic oil flowed out of the pressure chamber via the supply/discharge pipe line (21d), and a electromagnetic open/close valve (30) for controlling the flow of the hydraulic oil between the pressure chamber and the accumulator (50). The electromagnetic open/close valve (30) is placed on the supply/discharge pipe line between the hydraulic actuator (20) and the accumulator (50).

(57) 要約: バルブの開閉動作を可変としたエンジンバルブ装置であっても、エンジンの高速回転に追従可能であって、かつ効率的に稼働可能なエンジンバルブ動作を可変にするエンジンバルブ装置を提供することを目的として、回転するカムの押圧力とバルブスプリングの押圧力により吸気ポートを開閉動作する吸気バルブ3と、吸気バルブ3と同方向に運動可能なピストン23と、ピストン23がその内部を運動可能のように収容したシリンダ部22と、ピストン23とシリンダ部22とからなる油圧アクチュエータ20と、ピストン23とシリンダ部22により構成される圧力室に連

通する給排管路21dと、圧力室から流出した作動油を給排管路21dを介して蓄圧するアキュムレータ50と、圧力室とアキュムレータ50との間の作動油の流通を制御する制御する電磁開閉弁30と有し、電磁開閉弁30は油圧アクチュエータ20とアキュムレータ50との間の給排管路上に配置した。

WO 2008/001699 A1



- (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, 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, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, 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, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, 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
- 補正書・説明書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

エンジンバルブ装置

技術分野

[0001] 本発明は、エンジンバルブ装置に関し、エンジンバルブ装置の動作を可変にする技術に関するものである。

背景技術

[0002] 図7は公知となっているエンジンバルブ装置の構成を示す側断面図、図8は図7に示したエンジンバルブ装置の流体回路の構成を示す回路図である。図7に示すように、エンジンバルブ装置100は、流体アクチュエータ101によりロッカーアーム102を介して、吸気バルブ103の開放状態を持続するように構成されている。このエンジンバルブ装置100は、図8に示すように、ロッカーアーム102に追従する流体アクチュエータ101と、所定のタイミングで流体アクチュエータ101から流体の流出を阻止する方向制御弁105と、方向制御弁105に流体を供給する流体源とを有し、方向制御弁105が所定のタイミングで流体アクチュエータ101から流体の流出を阻止することにより、流体アクチュエータ101がロッカーアーム102に作用し、吸気バルブ103の開放状態を持続することができる。このように用いられる流体源は、たとえば、図8に示すように、エンジンに付随し、エンジンに潤滑油を供給する潤滑ユニット107の一部であり、約210KPa～620KPaの加圧油が供給可能である。一方、エンジンに付随した潤滑ユニット107とは、別にポンプを設け、10MPa～35MPaの加圧油を方向制御弁105に供給してもよい(たとえば、特許文献1参照)。

[0003] 特許文献1:特開2003-328715号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上述したように、エンジンに付随した潤滑ユニット107の一部を流体源として210KPa～620KPaの加圧油を方向制御弁105に供給した場合には、エンジンの回転が高速、たとえば1000rpmを越えると、ピストン106が吸気バルブ103の開閉動作に追従することはできない。このため、ピストン106が所定の位置に到達で

きず、吸気バルブを所望の開度で開放状態とすることができない。一方、エンジンに付随した潤滑ユニット107と別にポンプを設け、10MPa～35MPaの加圧油を供給する場合には、エンジンが大きくなるとともに、エンジンの大幅なコストアップを免れない。また、流体アクチュエータ101が作用するごとにエンジンに付随した潤滑ユニット107から供給し、排出するのでエネルギー損失が多大なものとなる。

[0005] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、油圧源にエンジンに付随した潤滑ユニットの一部を活用して動作を可変にしたエンジンバルブ装置であっても、エンジンの高速回転に追従可能であって、かつ効率的に稼働可能なエンジンバルブ装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかるエンジンバルブ装置は、クランクシャフトに連繋して回転するカムと、カムの動きに連動するロッカーアームと、ロッカーアームおよびスプリングが作用して、吸気ポートを開閉する吸気バルブとを備えたエンジンバルブ装置において、前記吸気バルブと同方向に運動可能なピストンと、前記ピストンがその内部を運動可能なように収容したシリンダと、前記ピストンと前記シリンダとからなる油圧アクチュエータと、前記ピストンと前記シリンダにより構成される圧力室に連通する油圧管路と、前記圧力室から流出した作動油を前記油圧管路を介して畜圧する畜圧手段と、前記圧力室と前記畜圧手段との間の作動油の流通を制御する電磁開閉弁とを有し、前記油圧アクチュエータと前記油圧管路と前記畜圧手段と前記電磁開閉弁とで油圧回路を構成し、前記電磁開閉弁は前記油圧アクチュエータと前記畜圧手段との間の油圧管路上に配置したことを特徴とする。

[0007] また、本発明にかかるエンジンバルブ装置は、クランクシャフトに連繋して回転するカムと、カムの動きに連動するロッカーアームと、ロッカーアームおよびスプリングが作用して、吸気ポートを開閉する吸気バルブとを備えたエンジンバルブ装置において、吸気バルブの開閉移動によって作動され、圧力室に作動油が封止された場合には開状態にある吸気バルブの閉塞移動を阻止する油圧アクチュエータと、吸気バルブが閉塞移動した場合に、油圧アクチュエータの圧力室から流出した作動油を畜圧し、吸気バルブが開放移動した場合に、油圧アクチュエータの圧力室に作動油を供給

する畜圧手段と、油圧アクチュエータから畜圧手段への作動油の流出を制御する電磁開閉弁とを備えて油圧回路を構成し、前記電磁開閉弁を前記油圧アクチュエータと前記畜圧手段との間に設けたことを特徴とする。

[0008] また、本発明は、上記発明において、前記油圧回路に作動油を供給する作動油供給手段を備えたことを特徴とする。

[0009] また、本発明は、上記発明において、前記作動油供給手段が、エンジンに付随し、エンジンに潤滑油を供給する潤滑ユニットであることを特徴とする。

[0010] また、本発明は、上記発明において、油圧アクチュエータの圧力室から畜圧手段への作動油の流出を許容する補助管路をさらに設け、前記補助管路は、閉方向に移動する吸気バルブに追従した油圧アクチュエータのピストン位置が所定の区間にあるとき開口するポートを有したことを特徴とする。

[0011] また、本発明は、上記発明において、前記油圧回路の油圧が作動油供給手段の油圧よりも小さい場合にのみ作動油供給手段から油圧回路に作動油を供給するチェック弁を作動油供給手段と前記油圧回路との間に設けたことを特徴とする。

[0012] また、本発明は、上記発明において、吸気バルブの閉塞時の衝撃を緩衝する態様で前記油圧アクチュエータの圧力室を構成したことを特徴とする。

[0013] また、本発明は、上記発明において、カムとロッカーアームとの間に介在し、カムからロッカーアームに動きを伝達するプッシュロッドと、ロッカーアームがプッシュロッドに密着する方向に付勢した付勢手段とを備えたことを特徴とする。

発明の効果

[0014] 本発明にかかるエンジンバルブ装置は、吸気バルブが閉塞移動した場合に、油圧アクチュエータの圧力室から流出した作動油を畜圧し、吸気バルブが開放移動した場合に、油圧アクチュエータの圧力室に作動油を供給する畜圧手段と、油圧アクチュエータから畜圧手段への作動油の流出を制御する電磁開閉弁とを備えて油圧回路を構成し、電磁開閉弁を油圧アクチュエータと畜圧手段との間に設けたので、吸気バルブを精度よく開放状態とするために、エンジンの高速回転に追従可能であって、かつ効率的に稼働できる。

[0015] また、本発明にかかるエンジンバルブ装置は、エンジンに付随し、エンジンに潤滑

油を供給する潤滑ユニットが油圧回路に作動油を供給するので、エンジンに付随した潤滑ユニットと別に、オイルポンプを設ける必要がなく、エンジンを大型化する必要もなければ、エンジンのコストアップを抑制できる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は、本発明の実施の形態にかかるエンジンバルブ装置を示す概念図である。

[図2-1]図2-1は、図1に示したエンジンバルブ装置の作用を示す模式図であって、吸気バルブの閉塞状態を示す図である。

[図2-2]図2-2は、図1に示したエンジンバルブ装置の作用を示す模式図であって、吸気バルブの全開状態を示す図である。

[図2-3]図2-3は、図1に示したエンジンバルブ装置の作用を示す模式図であって、吸気バルブの閉塞開始状態を示す図である。

[図2-4]図2-4は、図1に示したエンジンバルブ装置の作用を示す模式図であって、吸気バルブが所定の開度まで閉じた状態を示す図である。

[図2-5]図2-5は、図1に示したエンジンバルブ装置の作用を示す模式図であって、吸気バルブの全閉状態を示す図である。

[図3]図3は、図1に示したエンジンバルブ装置の油圧回路図である。

[図4]図4は、図1に示したエンジンバルブ装置の吸入行程におけるカム回転角とバルブリフト量との関係を示す図である。

[図5]図5は、図1に示したエンジンバルブ装置の制御を説明するフローチャートである。

[図6]図6は、図1に示したエンジンバルブ装置の制御タイミングを説明するタイミングチャートである。

[図7]図7は、公知となっているエンジンバルブ装置の構成を示す側断面図である。

[図8]図8は、図7に示したエンジンバルブ装置の流体回路の構成を示す回路図である。

符号の説明

[0017] 1 エンジンバルブ装置

- 2 吸気ポート
- 3 吸気バルブ
 - 3a 弁部
 - 3b ステム
- 4 バルブスプリング
- 5 クロスヘッド
- 9 ロッカーアーム
 - 9a 押圧部
 - 9b 作動部
 - 9c 溝
- 13 プッシュロッド
- 14 タペットアーム
- 15 リターンスプリング
- 18 カム
- 20 油圧アクチュエータ
- 21 ブロック
 - 21a 凹部
 - 21b 第1管路
 - 21c 第2管路
 - 21d 給排管路
 - 21e 流出管路
- 22 シリンダ部
 - 22a 小径室
 - 22b 大径室
 - 22b1 油溝
- 23 ピストン
 - 23a ピストン部
 - 23b 緩衝部

- 23b1 縦溝
- 23c ロッド部
- 24 ギャップセンサ
- 30 電磁開閉弁
- 40 エンジンコントロールユニット(ECU)
- 50 アクチュエータ
- 52 蓄圧部
- 55 シリンダ
- 56 プランジャ
- 57 圧縮バネ
- 60 油圧回路
- 61 エンジンに付随した潤滑ユニット
- 62 チェック弁
- 63 リリーフ弁
- 64 オイルパン
- CH シリンダヘッド

発明を実施するための最良の形態

- [0018] 以下に、本発明の実施の形態にかかるエンジンバルブ装置を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。
- [0019] 図1は本発明の実施の形態にかかるエンジンバルブ装置を示す概念図、図2は図1に示したエンジンバルブ装置の作用を示す模式図、図3は図1に示したエンジンバルブ装置の油圧回路図、図4は図1に示したエンジンバルブ装置の吸入行程におけるカム回転角とバルブリフト量との関係を示す図、図5は図1に示したエンジンバルブ装置の制御を説明するフローチャート、図6は図1に示したエンジンバルブ装置の制御タイミングを説明するタイミングチャートである。
- [0020] 本発明の実施の形態にかかるエンジンバルブ装置1は、4サイクルのディーゼルエンジンのエンジンバルブ装置に適用されるものである。
- [0021] ディーゼルエンジンは、シリンダブロックとシリンダヘッドCHとを有している。シリンダ

ブロックには、エンジンピストンEPを上下方向に摺動可能とする筒状のシリンダが設けてある。

[0022] シリンダヘッドには、シリンダ外に挿通する一対の吸気ポート2と図示せぬ一対の排気ポートとが設けてある。各吸気ポート2には、吸気バルブ3が図1において上下方向に移動し、吸気ポート2を閉塞または開放するように配設してあり、各排気ポートには、図示せぬ排気バルブが上下方向に移動し、排気ポートを閉塞または開放するように配設してある。

[0023] 吸気バルブ3および排気バルブは、傘形状をしたポペット型バルブであり、吸気ポート2および排気ポートを閉塞する弁部(傘形状部)3aとシリンダヘッドCHを摺動するステム(棒状部)3bとを有している。

[0024] 吸気ポート2に挿通した吸気バルブ3のステム3bには、バルブスプリング4が装着してあり、吸気バルブ3の弁部3aが吸気ポート2を閉塞する方向に付勢してある。同様に、排気ポートを挿通した排気バルブのステムには、図示せぬバルブスプリングが装着してあり、排気バルブの弁部が排気ポートを閉塞する方向に付勢してある。

[0025] シリンダヘッドCHの上方には、一対の吸気バルブ3のステム端部を同時に押圧する側面視T字型のクロスヘッド5を備えている。クロスヘッド5は、吸気バルブ3および排気バルブの運動方向と平行に設けたシャフト6に案内され、図1において上下方向に昇降可能である。したがって、クロスヘッド5を下降させると、クロスヘッド5が一対の吸気バルブ3のステム端部を押圧し、バルブスプリング4の付勢力に抗して吸気バルブ3を開放する。

[0026] クロスヘッド5の一方の腕5a(図1において左側の腕)には、吸気バルブ3とクロスヘッド5とが密着するように調整する調整ネジ7を備えている。調整ネジ7は、クロスヘッド5に対して螺進可能であり、一対の吸気バルブ3のうち一方の吸気バルブ3(図1において左側の吸気バルブ)との隙間を調整可能である。たとえば、他方の吸気バルブ3が吸気ポート2を開放すると同時に一方の吸気バルブ3が吸気ポート2を開放するように調整可能である。この調整ネジ7には、ロックナット8が螺合しており、調整後にロックナット8をクロスヘッド5に密着させることにより、調整ネジ7の弛み止めが可能となっている。

- [0027] クロスヘッド5の図1において上方には、ロッカーアーム9が設けてある。ロッカーアーム9は、ロッカーシャフト10を軸として回動可能であって、一端部(図1において左端部)がクロスヘッド5を押圧する押圧部9aを成し、他端部(図1において右端部)が作動部9bを成す。ロッカーアーム9の押圧部9aがクロスヘッド5の略中央部を押圧可能である。したがって、ロッカーアーム9が、図1において反時計方向に回動すると、ロッカーアーム9の押圧部9aがクロスヘッド5を押圧し、吸気バルブ3が吸気ポート2を開放する。一方、ロッカーアーム9が、図1において時計方向に回動すると、バルブスプリング4の付勢力により吸気バルブ3が吸気ポート2を閉塞するとともに、クロスヘッド5を上昇させる。押圧部9aの中央には、平面視U字形状をなす溝9cが形成してある。
- [0028] ロッカーアーム9の作動部9bには、押圧部9aとクロスヘッド5との隙間を調整するアジャストスクリュー11が螺合している。アジャストスクリュー11は、一端部が半球形状を有しており、他端部に雄ネジが形成してある。ロッカーアーム9の他端部に螺合したアジャストスクリュー11には、ロックナット12が螺合しており、ロックナット12をロッカーアーム9に密着させることにより、アジャストスクリュー11の弛み止めが可能となっている。
- [0029] アジャストスクリュー11の半球形状をした一端部は、プッシュロッド13の一端部に収容してある。プッシュロッド13の一端部には、半球形状の凹部13aが形成してあり、アジャストスクリュー11の半球形状を有した一端部を収容可能である。
- [0030] プッシュロッド13は、ロッカーアーム9を図1において反時計方向に回動させるものであり、図2に示すように、プッシュロッド13の他端部13bは、タペットアーム14の腕部上方に設けたプッシュロッド収容部14aに収容してある。
- [0031] 図1に示すように、ロッカーアーム9の作動部9bとシリンダヘッドCHとの間には、リターンスプリング15が張架してある。リターンスプリング15は、ロッカーアーム9を図1において時計方向に付勢するものであり、アジャストスクリュー11の一端部をプッシュロッド13の凹部13aに収容した状態を持続可能である。なお、リターンスプリング15は、ロッカーアーム9を図1において時計方向に付勢するものであれば良く、ロッカーシャフト10の回りに巻装したねじりコイルバネであってもよい。この場合には、コイルバ

ネの一端をロッカーアーム9に固定し、他端をシリンダヘッドCHに固定する。

[0032] 図2に示すように、タペットアーム14は、タペットシャフト16を軸として回動可能に取り付けてある。したがって、タペットアーム14が図2において時計方向に回動すると、タペットアーム14がプッシュロッド13を押し上げてロッカーアーム9を図2において反時計方向に回動させる。

[0033] タペットアーム14の腕部下方には、ローラフォロア17が回転自在に取り付けてある。ローラフォロア17の下方には、当該ローラフォロア17と転がり接触するカム18が回轉可能に設けてある。カム18は、エンジンの図示せぬクランクシャフトと連繋して回轉し、タペットアーム14、プッシュロッド13、ロッカーアーム9およびクロスヘッド5を介して、吸気バルブ3を移動(リフト)させ、吸気ポート2を開放可能としている。したがって、カム18の外形形状(カムプロファイル)により、吸気ポート2の開放タイミングと、吸気バルブ3のバルブリフト量とが制御される。バルブリフト量は閉時が0で開放する方向に動作することをリフトするといひ、その時に正の値をとる。

[0034] クランクシャフトは、シリンダ内を摺動するエンジンピストンEPに一端部を連結したコンロッドの他端部と連結してある。したがって、吸気行程において吸気バルブ3を開閉し、圧縮行程、爆発行程、排気行程において吸気バルブ3を閉塞することができる。

[0035] 図1に示すように、クロスヘッド5の上方には、油圧アクチュエータ20が設けてある。油圧アクチュエータ20は、ピストン23のロッド部23cの先端がクロスヘッド5に当接し、かつ、クロスヘッド5の動作と連動可能なように配設してあり、所定のタイミングでクロスヘッド5を押圧し、上述したカム18、タペットアーム14、プッシュロッド13およびロッカーアーム9の作動に拘わらず、吸気バルブ3の開放状態を持続することが可能である。

[0036] 本実施の形態に適用した油圧アクチュエータ20は、単動式であつて、ブロック21にシリンダ部22が一体に形成してあり、電磁開閉弁30が収容取付可能となっている。

[0037] ブロック21には、電磁開閉弁30の出力ポート30bと連通する給排管路21dが形成してある。また、後述するアキュムレータ50の出力ポート50aと連通する第1管路21bが形成されている。第1管路21bは、第2管路21cにより電磁開閉弁30の入力ポ

ート30aおよび後述する流出管路21eと連通している。

- [0038] シリンダ部22は、圧力室を構成する円筒形の小径室22aと大径室22bとで形成されている。大径室22bの一端は、ピストン23の挿入が可能ないように、開放しており、ピストン23により閉塞される。大径室22bの他端には、小径室22aが大径室22bの軸と一致し、連通するように形成されている。小径室22aは、給排管路21dと連通している。大径室22bと小径室22aの境界部には段差22cが形成されている。
- [0039] 大径室22bの所定の一部分には、油溝22b1が形成してある。油溝22b1には、第2管路21cと連通する流出管路21eが形成してある。
- [0040] シリンダ部22には、これら大径室22bおよび小径室22aの軸方向(図1において上下方向)に摺動するピストン23が収容してある。ピストン23は、ピストン部23a、緩衝部23bおよびロッド部23cを有している。ピストン部23aは、シリンダ部22の大径室22bを摺動する部分である。緩衝部23bは、シリンダ部22の小径室22aに収容される部分であり、ピストン部23aの軸方向一端(図1においてピストン部の上方)に設けてある。緩衝部23bは、シリンダ部22の小径室22aとの相互作用により吸気バルブ3の閉塞時の衝撃を緩衝可能であり、この意味において、圧力室は、吸気バルブ3の閉塞時の衝撃を緩衝する態様で構成される。
- [0041] 具体的には、緩衝部23bに吸気バルブ3の閉塞時(吸気バルブ3の着座時)の衝撃を緩衝する緩衝形状を有している。緩衝形状は、たとえば、緩衝部23bの外周根元から先端に向けて形成した複数の縦溝23b1(本実施の形態の縦溝は4本)であり、緩衝部23bが小径室22aに収容される時に、大径室22bの上端隅部に溜まってしまいう作動油を縦溝23b1を通して流出させることにより、緩衝部23bが小径室22aに収容される時の衝撃を緩やかなものとすることができる。この結果、油圧アクチュエータ20のピストン23と連繋する吸気バルブ3の閉塞時の衝撃が緩衝され、吸気バルブ3の弁部3aが着座する時の衝撃によって破壊されるのを防ぐことができる。
- [0042] なお、緩衝形状は、縦溝23b1に限られるものではなく、たとえば、緩衝部23bを根元から先端に向けて漸次細くなるテーパ形状で形成しても良い。また、小径室22aを底部から大径室22bに向けて漸次太くなるテーパ形状で形成しても良い。ロッド部23cは、シリンダ部22からの外部に進出する部分であり、ピストン部23aの軸方向

で緩衝部23bと別端(図1においてピストン部23aの下方)に設けてある。ロッド部23cは、根元から先端に向けて漸次細くなる態様で形成したテーパ形状を有しており、ロッカーアーム9の押圧部9aに形成した溝9cを挿通して、ロッカーアーム9と干渉することなしに、クロスヘッド5を押圧可能である。したがって、ロッド部23cはロッカーアーム9と別個独立してクロスヘッド5を押圧可能である。

[0043] ピストン23のロッド部23cの側方には、ギャップセンサ(間隙計測手段)24が設けてある。ギャップセンサ24は、ロッド部23cとギャップセンサ24との間隙を測定するものであり、エンジンコントロールユニット(ECU)40に接続してある。ギャップセンサ24は、たとえば、渦電流を測定することにより、ロッド部23cとの間隙を測定可能である。エンジンコントロールユニット40は、ギャップセンサ24が測定したロッド部23cとの間隙を監視することにより、油圧アクチュエータ20の動作を監視可能である。具体的には、シリンダ部22からロッド部23cが進出する場合には、間隙が減少し、シリンダ部22にロッド部23cを引き込む場合には、間隙が増加するので、間隙を監視することにより、油圧アクチュエータ20の動作を監視できる。

[0044] ブロック21の凹部21aには、電磁開閉弁30が収容してある。電磁開閉弁30は、入力ポート30aと出力ポート30bとを有する二ポートの電磁開閉弁である。入力ポート30aはブロック21の第2管路21cと連通し、出力ポート30bはブロック21の給排管路21dと連通している。電磁開閉弁30は内部にスプール31のほか、図示せぬバネとソレノイドを有している。この電磁開閉弁30は、通常状態でバネがスプール31を押圧して入力ポート30aと出力ポート30bとを連通し、ソレノイドを励磁するとバネの付勢力に抗してスプール31が入力ポート30aと出力ポート30bとの連通状態を遮断する。したがって、電磁開閉弁30は、作動油給排状態と作動油遮断状態とに切り替え可能である。

[0045] したがって、ブロック21に形成した第1管路21bおよび第2管路21c、電磁開閉弁30を経由して作動油をブロック21に形成した給排管路21dに供給すると、作動油は小径室22aを経由して大径室22bに供給される。すると、ピストン23のピストン部23aに作動油が作用して、ピストン23はシリンダ部22から押し出され(図1において下降)、ロッド部23cは図1において下方に進出する。その後、電磁開閉弁30のソレノイドを

励磁すると、入力ポート30aと出力ポート30bの連通状態が遮断される。この状態で、ロッド部23cをシリンダ部22側(図1において上方)に押し上げると、ピストン23のピストン部23aがブロック21の流出管路21eと連通する油溝22b1を閉塞するまでピストン23がシリンダ部22に押し込まれ、小径室22aと大径室22bとに作動油が封止される。このとき、ピストン23は、小径室22aおよび大径室22bに封止された作動油に阻止されて停止する。

[0046] その後、電磁開閉弁30のソレノイドを脱磁すると、入力ポート30aと出力ポート30bとは再び連通状態となる。この状態でピストン23のロッド部23cをシリンダ部22側(図1において上方)に押し上げると、ピストン23が上昇し、ブロック21の給排管路21dから作動油が流出する。流出した作動油は、電磁開閉弁30の出力ポート30bおよび入力ポート30a、第2管路21c並びに第1管路21bを経由して、油圧アクチュエータ20の外部に漸次流出する。その後、ピストン23の緩衝部23bがシリンダ部22の小径室22aに収容され、油圧アクチュエータ20の一連の作用が終了する。

[0047] 電磁開閉弁30には、エンジンコントロールユニット40が接続してある。エンジンコントロールユニット40は電磁開閉弁30の励磁タイミング、励磁時間を制御するものであり、ミリセック(1/1000秒)単位で電磁開閉弁30を任意に制御可能である。

[0048] ブロック21の第1管路21bには、アキュムレータ50の出力ポート50aが接続してある。アキュムレータ50は、油圧を畜圧する畜圧手段を成すもので、本実施の形態にかかるアキュムレータ50は、メカニカルなアキュムレータである。

[0049] アキュムレータは、図1に示すように、上述した出力ポート50aと、当該出力ポート50aから延在する出力管路50bと、当該出力管路50bと交差する入力管路50cと、入力管路50cに連通した入力ポート50dとを有している。入力管路50cは、畜圧部52と連通している。

[0050] 畜圧部52は、アキュムレータ本体に形成したシリンダ55を有している。シリンダ55は入力管路50cと連通し、入力ポート50dから供給された作動油、出力ポート50aから供給された作動油が流入可能である。シリンダ55の内部には、シリンダ55の軸方向に摺動するプランジャ56と、プランジャ56をシリンダ55の底壁に向けて(図において左方に向けて)付勢する圧縮バネ57とを有している。

- [0051] したがって、アキュムレータ50の入力ポート50dから作動油が供給され、作動油がプランジャ56を側方(図1において右側方)に押圧しても、プランジャ56は圧縮バネ57の付勢力に抗することができず、出力ポート50aから作動油が流出する。一方、油圧アクチュエータ20から流出し、入力ポート50dから供給される作動油よりも高圧な作動油がアキュムレータ50の出力ポート50aから供給されると、作動油がプランジャ56を側方(図1において右側方)に押圧し、プランジャ56は圧縮バネ57の付勢力に抗して側方(図において右側方)に移動する。このとき、蓄圧部52には作動油が貯留(蓄圧)される。
- [0052] これら油圧アクチュエータ20、電磁開閉弁30、アキュムレータ50は、図3に示すように、油圧回路60を構成する。この油圧回路60には、エンジンに付随し、エンジンに潤滑油を供給する潤滑ユニット61から低圧な作動油を供給することが可能である。エンジンに付随した潤滑ユニット61と油圧回路60の間には、チェック弁62が配設してある。チェック弁62は、油圧回路60の油圧がエンジンに付随した潤滑ユニット61の油圧よりも小さい場合にのみエンジンに付随した潤滑ユニット61から油圧回路60に作動油を供給するものであり、油圧回路60側からエンジンに付随した潤滑ユニット61に作動油が流れることはない。
- [0053] また、チェック弁62と上述した油圧回路60の間には、リリーフ弁63が設けてある。リリーフ弁63は、油圧回路60の油圧が予め設定した圧力よりも高圧となった場合に、油圧回路60の作動油をエンジンのオイルパン64に排出可能である。
- [0054] 上述したように、ギャップセンサ24および電磁開閉弁30が接続されたエンジンコントロールユニット40は、図6に示すように、図示せぬTDC (Top Dead Center) センサ(気筒判別信号出力手段)から入力された気筒判別信号(G信号)に基づいて、どの気筒のエンジンピストンEPが上死点に位置するかを検出するようになっている。また、エンジンコントロールユニット40は、図示せぬクランク角センサ(回転数検出信号出力手段)から入力された回転数検出信号(Ne信号)に基づいて回転数を計算するとともに、閉塞タイミングを遅らせる気筒(たとえば、図6における気筒「5」)のエンジンピストンEPが上死点に位置した時から回転数検出信号(矩形波)のパルス数をカウントするようになっている。そして、カウントされた回転数検出信号のパルス数が予め設定

されたVVA起動設定パルスに到達すると、エンジンコントロールユニット40は、VVA起動信号をオンし、予め定めたVVA保持時間 T_w だけ電磁開閉弁30を励磁するようになっている。

[0055] 上述した油圧回路60を備えたエンジンバルブ装置1によれば、エンジンを始動することにより、エンジンに付随した潤滑ユニット61から油圧回路60に作動油が供給される。具体的には、チェック弁62を介してアキュムレータ50、電磁開閉弁30、油圧アクチュエータ20の順に作動油が供給される。したがって、電磁開閉弁30、油圧アクチュエータ20には、作動油が充填される。

[0056] そして、エンジンが作動すると、エンジンのクランクシャフトに連繋して、カム18、タペットアーム14、プッシュロッド13、ロッカーアーム9、クロスヘッド5の順に動力が伝達され、エンジンの吸気行程において、吸気バルブ3により吸気ポート2が開閉され、エンジンの圧縮行程および爆発行程、排気行程において吸気バルブ3により吸気ポート2が閉塞される。

[0057] エンジンの圧縮行程および爆発行程、並びに排気行程では、図2-1に示すように、吸気バルブ3は、バルブスプリング4の付勢力により、吸気ポート2を閉塞している。このときのカム18の回転角とバルブリフト量とは、図4の閉塞領域に示す関係を有する。すなわち、カム18の回転角に関係なく、バルブリフト量が0となる関係を有する。

[0058] エンジンの吸気行程が開始すると、カム18から、タペットアーム14、プッシュロッド13、ロッカーアーム9、クロスヘッド5の順に動力が伝達され、吸気バルブ3がリフトすることにより吸気ポート2が漸次開放する。このときのカム回転角とバルブリフト量とは、図4の開放作用領域に示す関係を有する。すなわち、カム18の回転角の増加に伴ってバルブリフト量が漸次増加する関係を有する。

[0059] このとき、ピストン23のロッド部23cは、アキュムレータ50に貯留されている作動油がシリンダ部22の小径室22aおよび大径室22bに漸次供給されることにより、クロスヘッド5と当接しながら漸次進出する(図1において下方)。具体的には、電磁開閉弁30、油圧アクチュエータ20の順に作動油が供給される。ここで、アキュムレータ50に作動油が貯留されていない場合には、エンジンに付随した潤滑ユニット61からチェック弁62を介して油圧回路60に作動油が漸次供給される。

- [0060] そして、バルブリフト量が最大となると、図2-2に示すように、吸気ポート2は全開状態となる。
- [0061] その後、図2-3に示すように、バルブスプリング4およびリターンズプリング15の付勢力により、クロスヘッド5、ロッカーアーム9、プッシュロッド13、タペットアーム14がカム18に追従して、吸気バルブ3が吸気ポート2を漸次閉塞する。このときのカム回転角とバルブリフト量とは、図4の閉塞作用領域に示す関係を有する。すなわち、カム18の回転角の増加に伴ってバルブリフト量が漸次減少する関係を有する。
- [0062] このとき、ピストン23はシリンダ部22に漸次収容され、シリンダ部22の小径室22aおよび大径室22bの作動油はアキュムレータ50に貯留される。したがって、油圧アクチュエータ20はピストンポンプの機能を有することになる。具体的には、作動油は、電磁開閉弁30、油圧アクチュエータ20を介してアキュムレータ50に貯留される。
- [0063] そして、図4に示すように、バルブリフト量が最小、すなわち0になると、図2-5に示すように、吸気バルブ3は全閉状態となる。
- [0064] 一方、図4に示す閉塞作用領域において、電磁開閉弁30を励磁すると、バネの付勢力に抗してスプール31は入力ポート30aと出力ポート30bの連通状態を遮断する。すなわち、電磁開閉弁30は作動油給排状態から作動油遮断状態に移行する。すると、ピストン23のピストン部23aがブロック21の流出管路21eと連通する油溝22b1を閉塞するまでピストン23がシリンダ部22内に押し込まれ、その後、シリンダ部22の小径室22aおよび大径室22bに作動油が封止される。したがって、ピストン23は小径室22aおよび大径室22bに封止された作動油に阻止されて停止する。
- [0065] すると、ピストン23のロッド部23cがクロスヘッド5を押圧し、図2-4に示すように、吸気バルブ3は所定の開度で開放した状態を持続する。すなわち、吸入行程において吸気バルブ3による吸気ポート2の閉塞タイミングが遅延する。シリンダ部22の内部に油溝22b1を配設し、ピストン部23aが油溝22b1を閉塞する機構であるから、同じ開度で開放状態を持続することができる。このときのカム回転角とバルブリフト量とは、図4の閉塞遅延領域に示す関係を有する。すなわち、カム18の回転角が増加してもバルブリフト量が一定となる関係を有する。
- [0066] このように、ピストン23のロッド部23cがクロスヘッド5を押圧し、吸気バルブ3が所定

の開度で持続した場合であっても、ロッカーアーム9は、リターンスプリング15の付勢力により、プッシュロッド13と密着し、カム18の外径形状(カムプロファイル)により、制御される。したがって、ロッカーアーム9からプッシュロッド13が脱落することなく、クロスヘッド5とロッカーアーム9との間には間隙が生じることになる。

[0067] 所定時間経過後、電磁開閉弁30を脱磁すると、入力ポート30aと出力ポート30bとは再び連通状態となる。したがって、バルブスプリング4の付勢力により、吸気バルブ3が吸気ポート2を漸次閉塞する。

[0068] このとき、クロスヘッド5がピストン23を押圧し、ピストン23は、再びシリンダ部22内に漸次収容され、シリンダ部22の小径室22aおよび大径室22bの作動油はアキュムレータ50に貯留される。

[0069] そして、図4に示すように、バルブリフト量が最小、すなわち0になると、図2-5に示すように、吸気バルブ3により吸気ポート2は全閉状態となる。

[0070] このように吸入工程において吸気バルブ3による吸気ポート2の閉塞タイミングを遅延させるために、エンジンコントロールユニット40は、図5および図6に示すように、閉塞タイミングを遅らせる気筒(たとえば、図6における気筒「5」)のエンジンピストンEPが上死点に位置した時に(ステップS1:Yes)、回転数検出信号のパルス数のカウントを開始する(ステップS2)。そして、回転数検出信号のパルス数が予め設定したVVA起動設定パルスに到達した時に(ステップS3:Yes)、VVA起動信号をオンにする(ステップS4)。このようにVVA起動信号がオンになると、予め定めたVVA保持時間 T_w だけ電磁開閉弁30を励磁する(ステップS5)。以後、このようなサイクルを繰り返すことにより、吸気バルブ3による吸気ポート2の閉塞タイミングを遅らせるように制御する。

[0071] 上述した本発明の実施の形態にかかるエンジンバルブ装置1によれば、電磁開閉弁30を閉塞した場合に油圧アクチュエータ20のピストン23が油溝22b1(流出管路21e)を閉塞するまで吸気バルブ3がロッカーアーム9に連繋し、流出管路21eに連通する油溝22b1を閉塞した後は電磁開閉弁30を開放するまで吸気バルブ3の開放状態を持続するので、電磁開閉弁30の閉塞タイミングに左右されることなく、予め定めた開度で吸気ポート2の開放状態を持続できる。

産業上の利用可能性

[0072] 以上のように、本発明にかかるエンジンバルブ装置は、エンジンバルブの動作を可変とするエンジンバルブ装置に有用であり、特に、ディーゼルエンジンのエンジンバルブに適している。

請求の範囲

- [1] クランクシャフトに連繋して回転するカムと、
カムの動きに連動するロッカーアームと、
ロッカーアームおよびスプリングが作用して、吸気ポートを開閉する吸気バルブとを備えたエンジンバルブ装置において、
前記吸気バルブと同方向に運動可能なピストンと、
前記ピストンがその内部を運動可能なように収容したシリンダと、
前記ピストンと前記シリンダとからなる油圧アクチュエータと、
前記ピストンと前記シリンダにより構成される圧力室に連通する油圧管路と、
前記圧力室から流出した作動油を前記油圧管路を介して畜圧する畜圧手段と、
前記圧力室と前記畜圧手段との間の作動油の流通を制御する電磁開閉弁とを有し、
前記油圧アクチュエータと前記油圧管路と前記畜圧手段と前記電磁開閉弁とで油圧回路を構成し、
前記電磁開閉弁は前記油圧アクチュエータと前記畜圧手段との間の油圧管路上に配置したことを特徴とするエンジンバルブ装置。
- [2] クランクシャフトに連繋して回転するカムと、
カムの動きに連動するロッカーアームと、
ロッカーアームおよびスプリングが作用して、吸気ポートを開閉する吸気バルブとを備えたエンジンバルブ装置において、
吸気バルブの開閉移動によって作動され、圧力室に作動油が封止された場合には開状態にある吸気バルブの閉塞移動を阻止する油圧アクチュエータと、
吸気バルブが閉塞移動した場合に、油圧アクチュエータの圧力室から流出した作動油を畜圧し、吸気バルブが開放移動した場合に、油圧アクチュエータの圧力室に作動油を供給する畜圧手段と、
油圧アクチュエータから畜圧手段への作動油の流出を制御する電磁開閉弁とを備えて油圧回路を構成し、
前記電磁開閉弁を前記油圧アクチュエータと前記畜圧手段との間に設けたことを

特徴とするエンジンバルブ装置。

- [3] 前記油圧回路に作動油を供給する作動油供給手段を備えたことを特徴とする請求項1または2に記載のエンジンバルブ装置。
- [4] 前記作動油供給手段が、エンジンに付随し、エンジンに潤滑油を供給する潤滑ユニットであることを特徴とする請求項3に記載のエンジンバルブ装置。
- [5] 油圧アクチュエータの圧力室から蓄圧手段への作動油の流出を許容する補助管路をさらに設け、
前記補助管路は、閉方向に移動する吸気バルブに追従した油圧アクチュエータのピストン位置が所定の区間にあるとき開口するポートを有したことを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載のエンジンバルブ装置。
- [6] 前記油圧回路の油圧が作動油供給手段の油圧よりも小さい場合にのみ作動油供給手段から油圧回路に作動油を供給するチェック弁を作動油供給手段と前記油圧回路との間に設けたことを特徴とする請求項3～5のいずれか一つに記載のエンジンバルブ装置。
- [7] 吸気バルブの閉塞時の衝撃を緩衝する態様で前記油圧アクチュエータの圧力室を構成したことを特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載のエンジンバルブ装置。
- [8] カムとロッカーアームとの間に介在し、カムからロッカーアームに動きを伝達するプッシュロッドと、
ロッカーアームがプッシュロッドに密着する方向に付勢した付勢手段とを備えたことを特徴とする請求項2～7のいずれか一つに記載のエンジンバルブ装置。
- 。

補正書の請求の範囲

[2007年11月01日 (01.11.2007) 国際事務局受理]

[1] (補正後) クランクシャフトに連繋して回転するカムと、
カムの動きに連動するロッカーアームと、
ロッカーアームおよびスプリングが作用して、吸気ポートを開閉する吸気バルブと
を備えたエンジンバルブ装置において、
前記吸気バルブと同方向に運動可能なピストンと、
前記ピストンがその内部を運動可能なように収容したシリンダと、
前記ピストンと前記シリンダとからなる油圧アクチュエータと、
前記ピストンと前記シリンダにより構成される圧力室に連通する油圧管路と、
前記圧力室から流出した作動油を前記油圧管路を介して蓄圧する蓄圧手段と、
前記圧力室と前記蓄圧手段との間の作動油の流通を制御する電磁開閉弁とを有し、
前記油圧アクチュエータと前記油圧管路と前記蓄圧手段と前記電磁開閉弁とで油圧回路
を構成し、

前記電磁開閉弁は前記油圧アクチュエータと前記蓄圧手段との間の油圧管路上に配設し
たことを特徴とするエンジンバルブ装置。

[2] (補正後) クランクシャフトに連繋して回転するカムと、
カムの動きに連動するロッカーアームと、
ロッカーアームおよびスプリングが作用して、吸気ポートを開閉する吸気バルブと
を備えたエンジンバルブ装置において、
吸気バルブの開閉移動によって作動され、圧力室に作動油が封止された場合には開状態
にある吸気バルブの閉塞移動を阻止する油圧アクチュエータと、
吸気バルブが閉塞移動した場合に、油圧アクチュエータの圧力室から流出した作動油を
蓄圧し、吸気バルブが開放移動した場合に、油圧アクチュエータの圧力室に作動油を供給
する蓄圧手段と、

油圧アクチュエータから蓄圧手段への作動油の流出を制御する電磁開閉弁と
を備えて油圧回路を構成し、

前記電磁開閉弁を前記油圧アクチュエータと前記蓄圧手段との間に設けたことを特徴と
するエンジンバルブ装置。

〔3〕 前記油圧回路に作動油を供給する作動油供給手段を備えたことを特徴とする請求項1または2に記載のエンジンバルブ装置。

〔4〕 前記作動油供給手段が、エンジンに付随し、エンジンに潤滑油を供給する潤滑ユニットであることを特徴とする請求項3に記載のエンジンバルブ装置。

〔5〕 (補正後) 油圧アクチュエータの圧力室から蓄圧手段への作動油の流出を許容する補助管路をさらに設け、

前記補助管路は、閉方向に移動する吸気バルブに追従した油圧アクチュエータのピストン位置が所定の区間にあるとき開口するポートを有したことを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載のエンジンバルブ装置。

〔6〕 前記油圧回路の油圧が作動油供給手段の油圧よりも小さい場合にのみ作動油供給手段から油圧回路に作動油を供給するチェック弁を作動油供給手段と前記油圧回路との間に設けたことを特徴とする請求項3～5のいずれか一つに記載のエンジンバルブ装置。

〔7〕 吸気バルブの閉塞時の衝撃を緩衝する態様で前記油圧アクチュエータの圧力室を構成したことを特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載のエンジンバルブ装置。

〔8〕 カムとロッカーアームとの間に介在し、カムからロッカーアームに動きを伝達するプッシュロッドと、

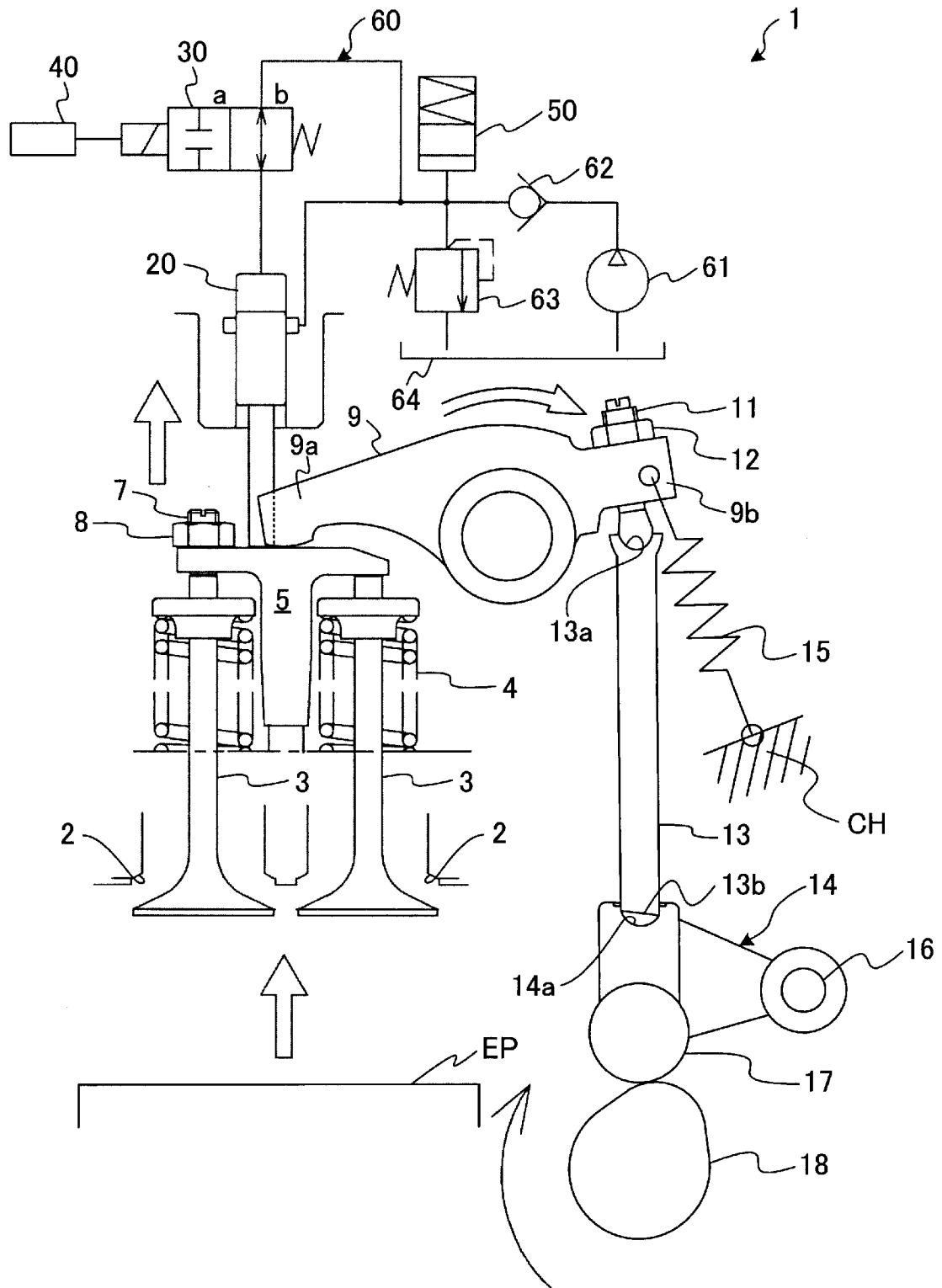
ロッカーアームがプッシュロッドに密着する方向に付勢した付勢手段とを備えたことを特徴とする請求項2～7のいずれか一つに記載のエンジンバルブ装置。

PCT 19条(1)の規定に基づく説明書

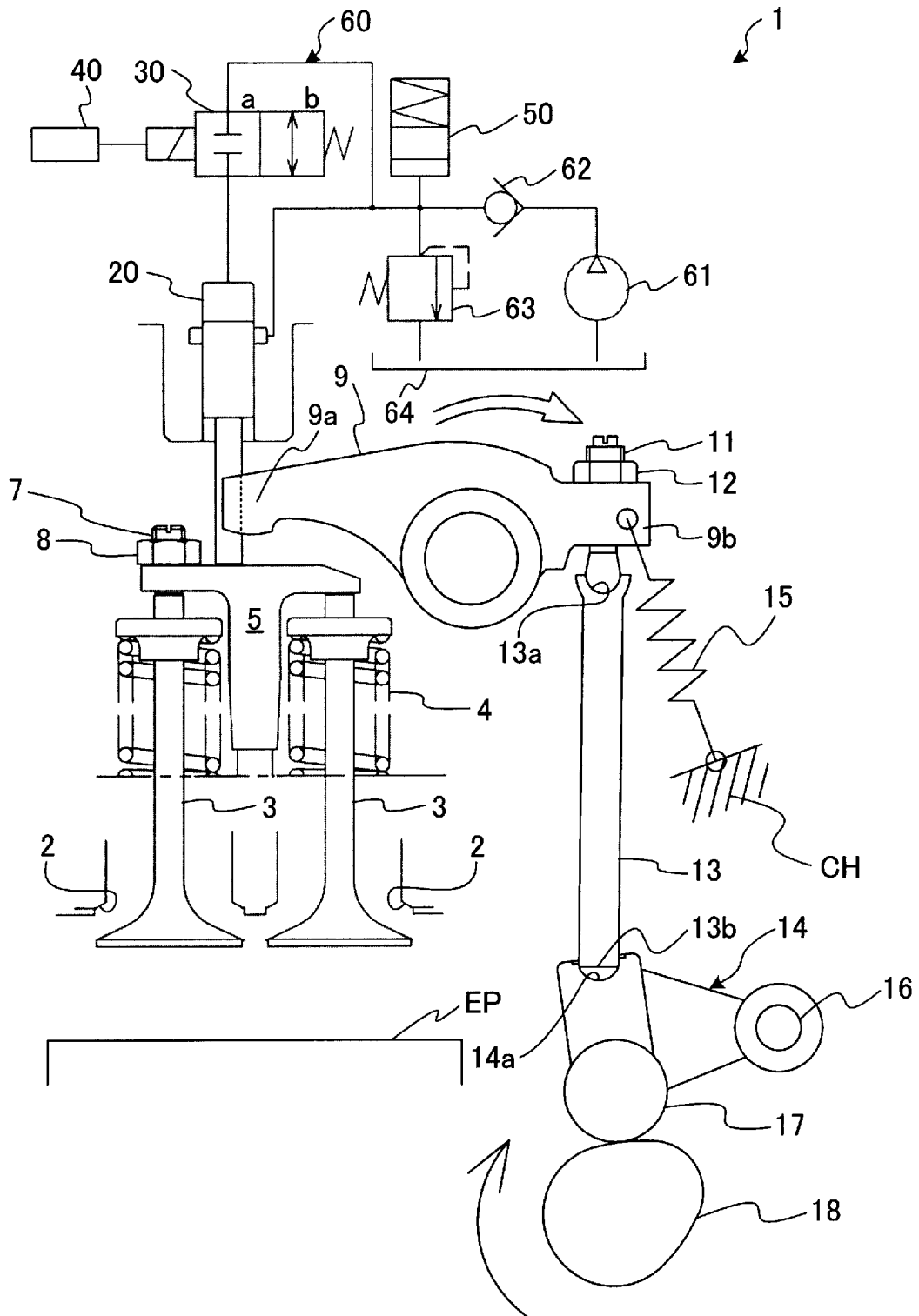
請求の範囲 [1] [2] [5] において「畜圧」とした出願時の誤記を「蓄圧」に訂正したものである。

請求の範囲 [3] [4] [6] [7] [8] は、変更していない。

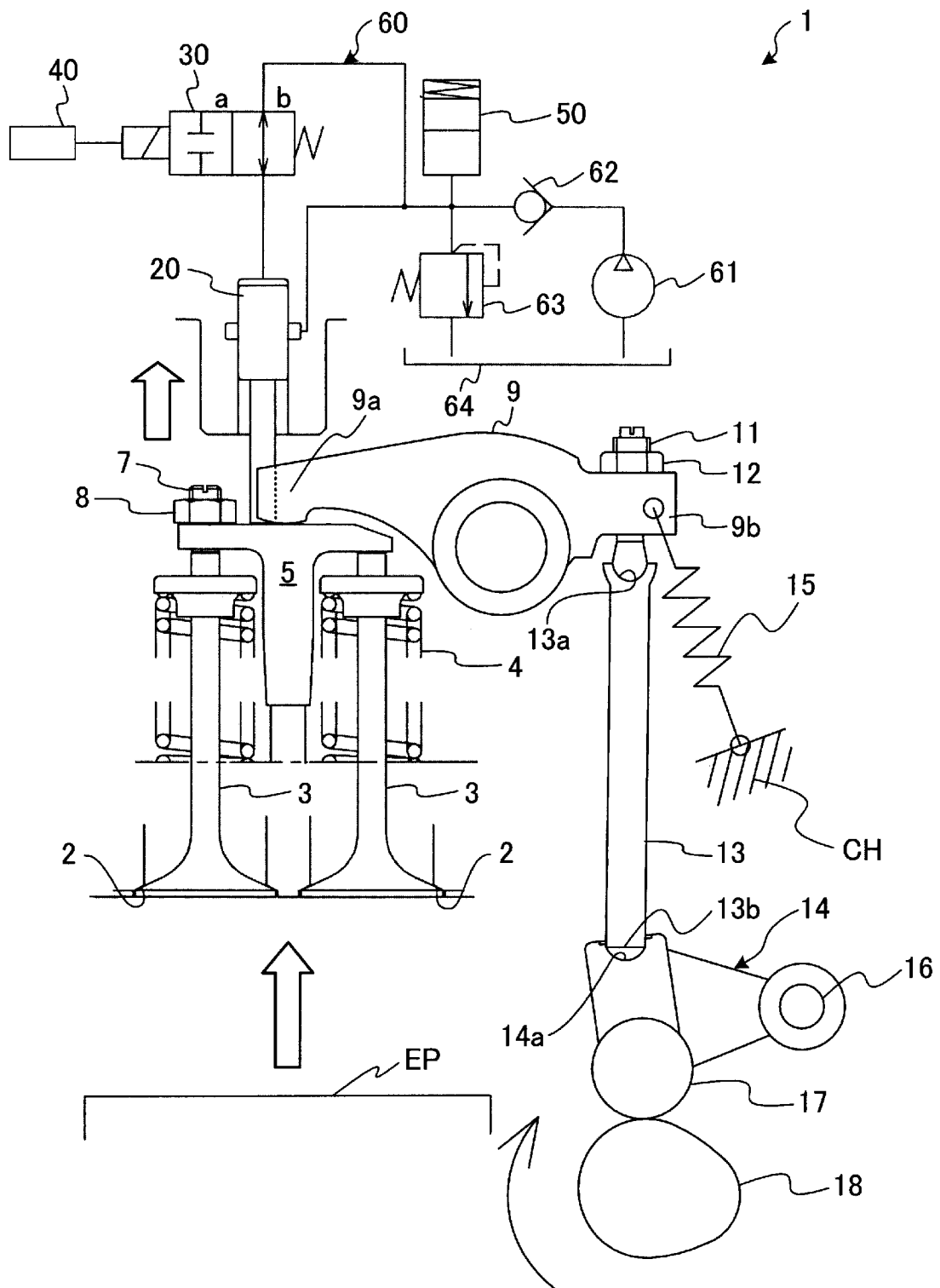
[図2-3]



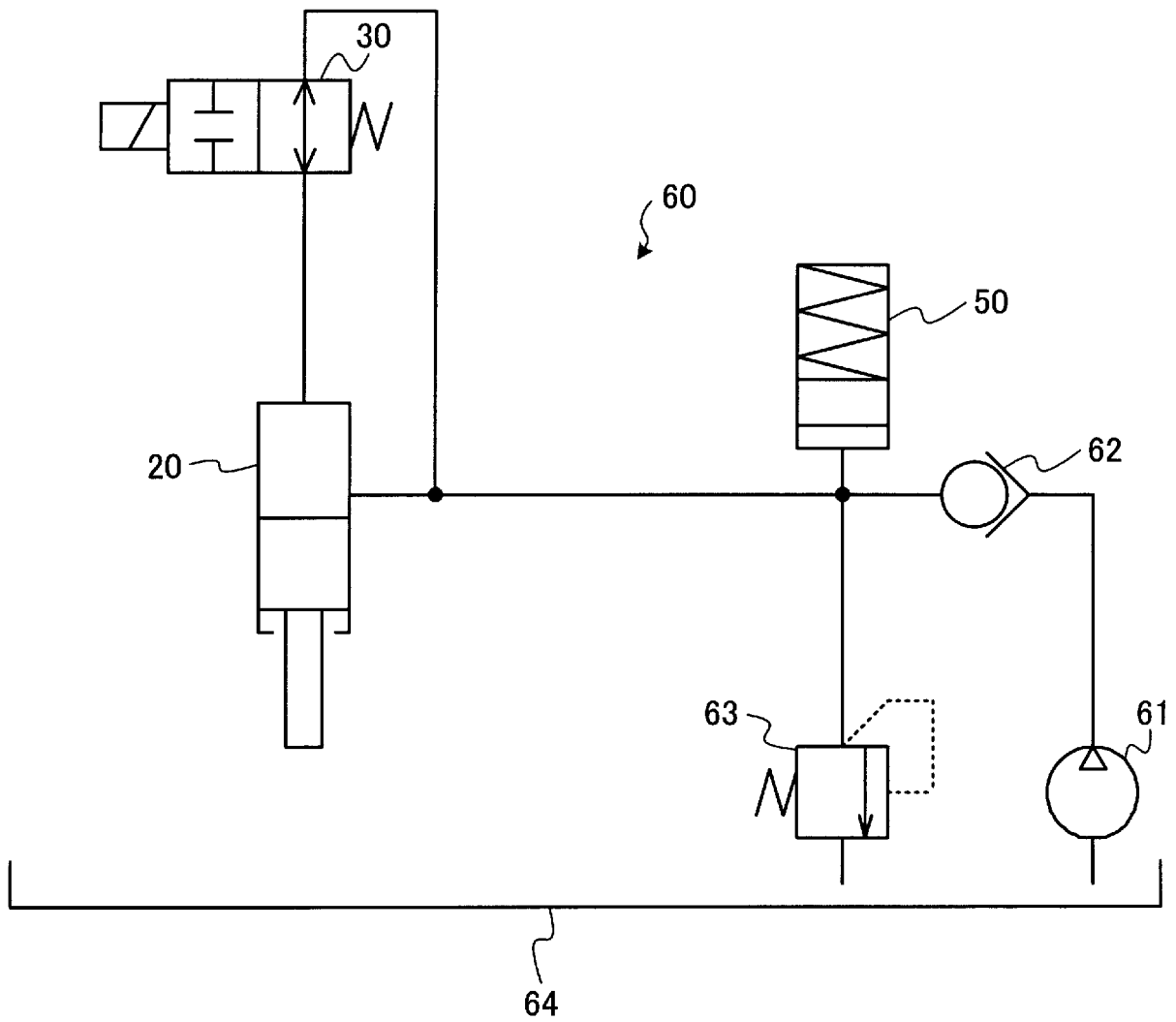
[図2-4]



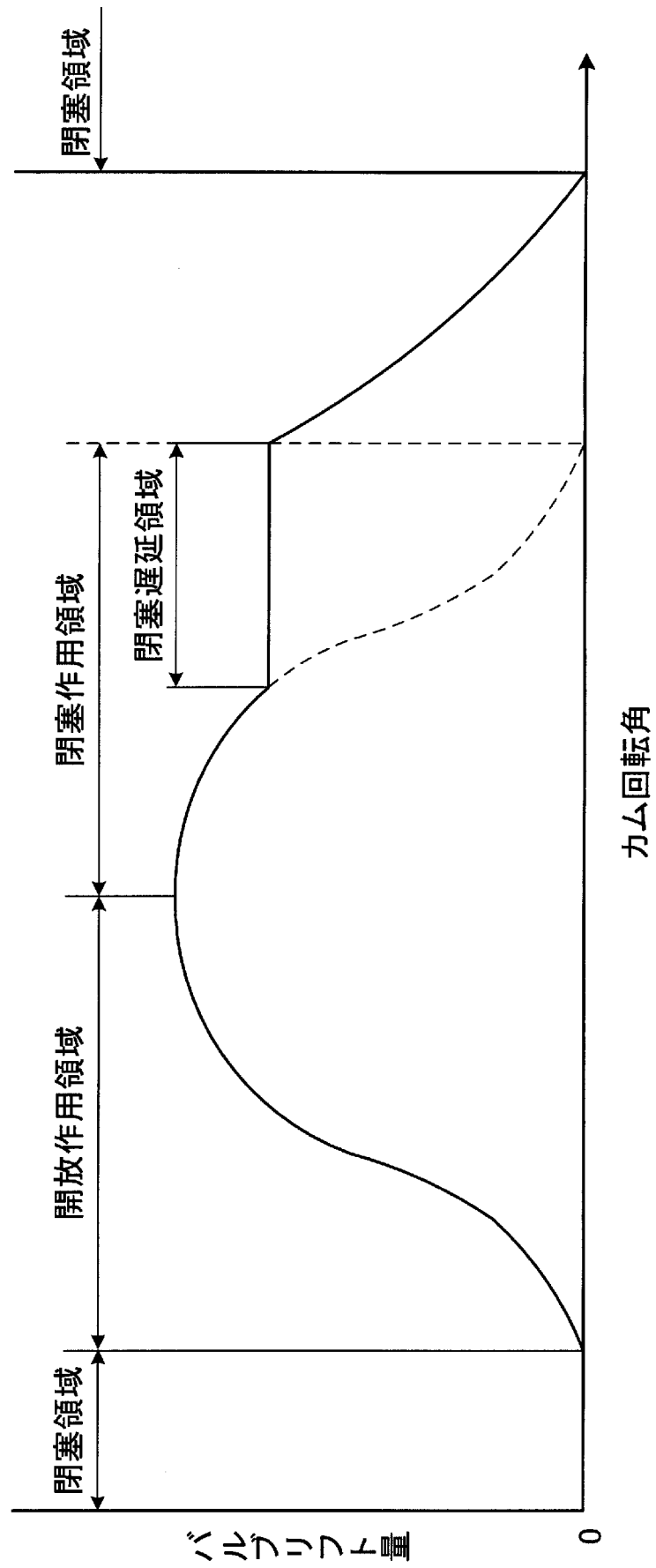
[図2-5]



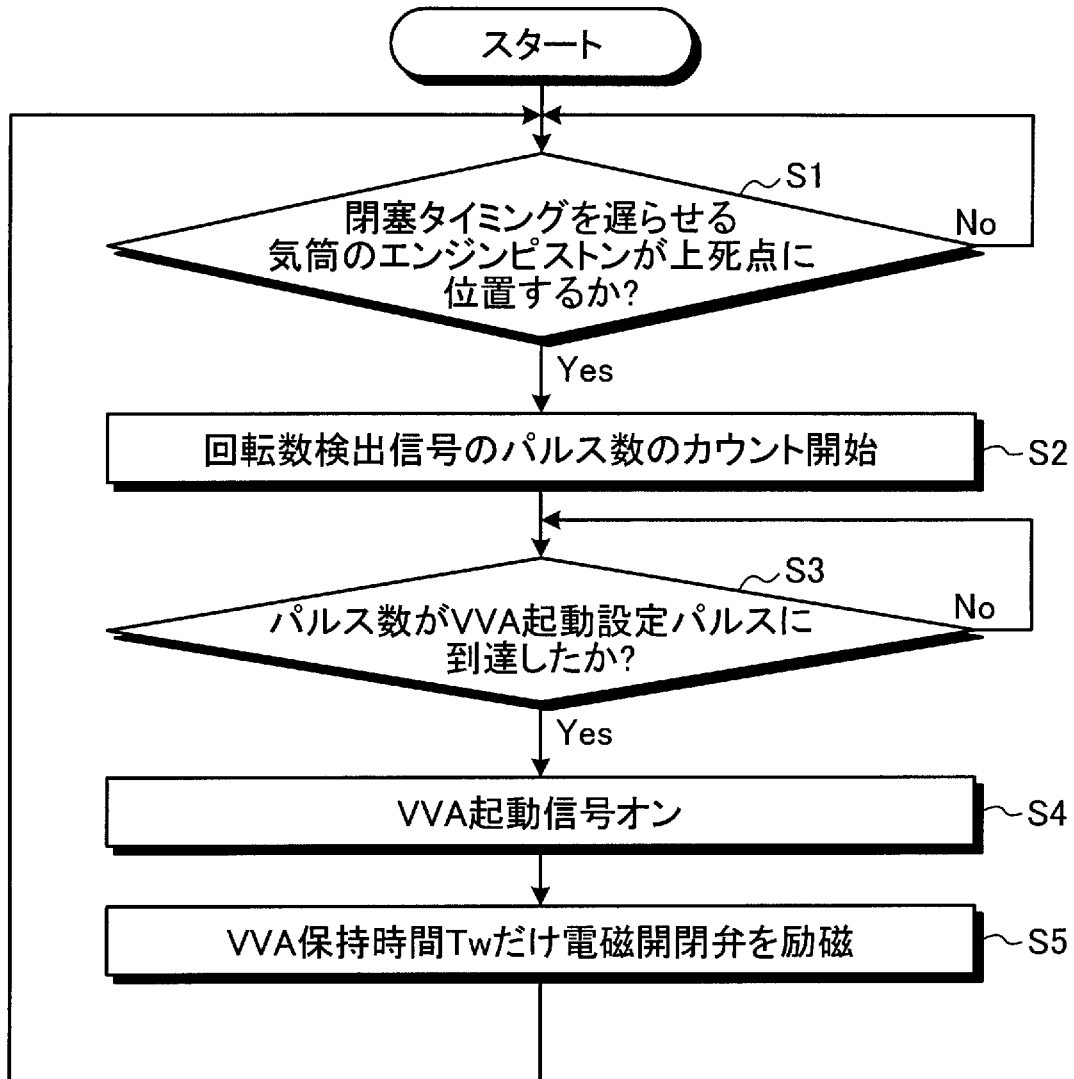
[図3]



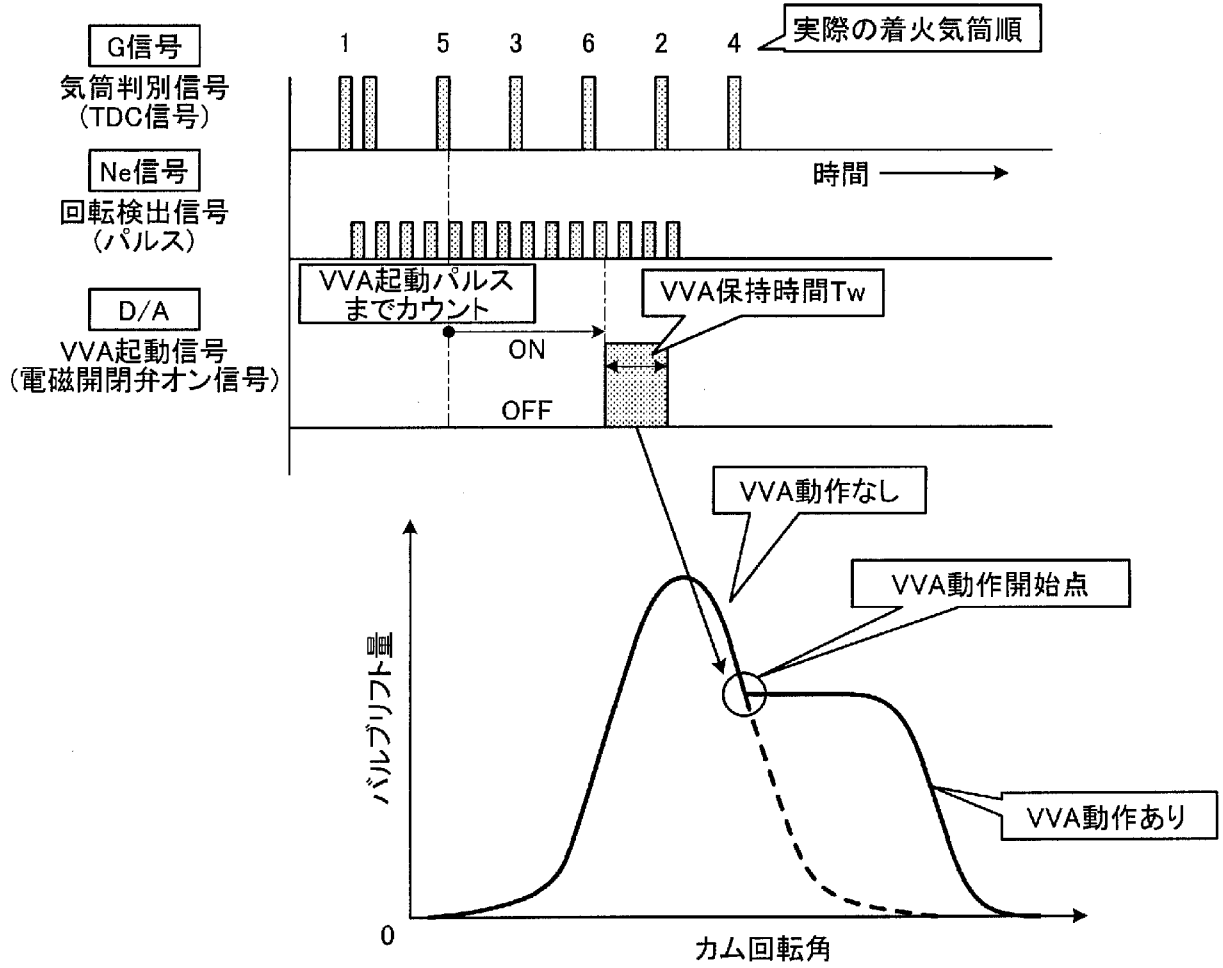
[図4]



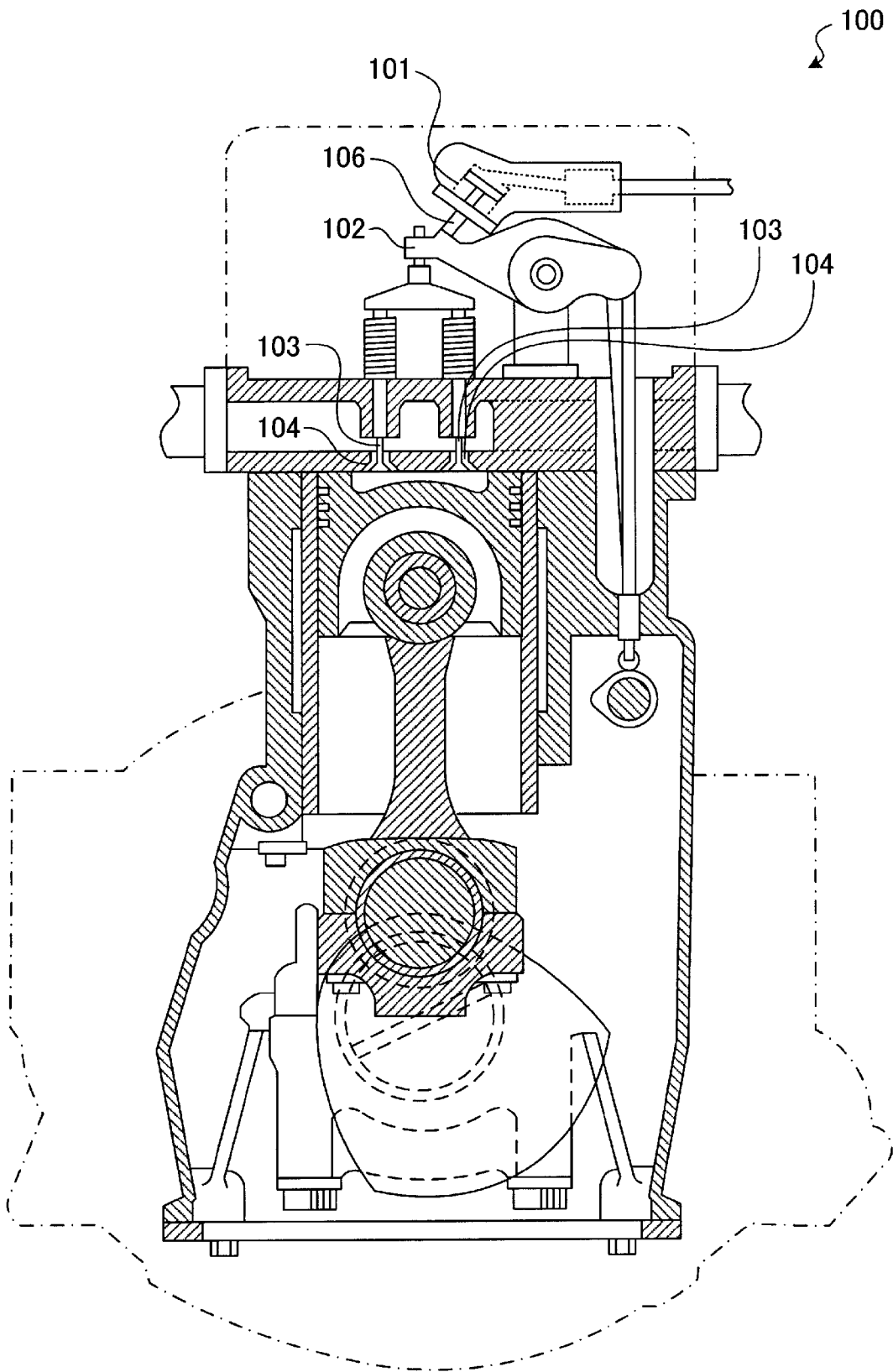
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/062630

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01L9/02 (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)

F01L9/02

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
Y	JP 2005-517110 A (Caterpillar Inc.), 09 June, 2005 (09.06.05), Figs. 2 to 5 & US 2003/0145812 A1 & US 2004/0206331 A1 & US 2005/0247286 A1 & EP 001472437 A1 & WO 2003/067036 A1	1-8
Y	JP 2003-328715 A (Caterpillar Inc.), 19 November, 2003 (19.11.03), Figs. 2, 5, 6 & US 2003/0213442 A1 & US 2003/0213443 A1 & US 2003/0213444 A1 & US 2003/0221644 A1 & US 2005/0235953 A1 & US 2006/0090717 A1 & US 2006/0086329 A1 & EP 001362990 A1 & EP 001416128 A1 & DE 010351940 A1	1-8

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 31 August, 2007 (31.08.07)	Date of mailing of the international search report 11 September, 2007 (11.09.07)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
--	--------------------

Facsimile No.	Telephone No.
---------------	---------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/062630

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-515342 A (Robert Bosch GmbH), 26 May, 2005 (26.05.05), Par. Nos. [0006], [0016] to [0019]; Fig. 1 & US 006918361 B2 & EP 001468171 A1 & WO 2003/060293 A1 & DE 010201167 A1 & DE 010201167 A1	1-8
Y	JP 9-60506 A (Kubota Corp.), 04 March, 1997 (04.03.97), Figs. 1 to 3 (Family: none)	8
Y	JP 4-330309 A (Mitsubishi Motors Corp.), 18 November, 1992 (18.11.92), Fig. 1 (Family: none)	8
Y	JP 5-248219 A (Mitsubishi Motors Corp.), 24 September, 1993 (24.09.93), Fig. 1 & US 005320082 A & EP 000559199 A1	8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F01L9/02(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. F01L9/02

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	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007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
Y	JP 2005-517110 A (キャタピラー インコーポレイテッド) 2005.06.09, 図 2-5, & US 2003/0145812 A1 & US 2004/0206331 A1 & US 2005/0247286 A1 & EP 001472437 A1 & WO 2003/067036 A1	1-8
Y	JP 2003-328715 A (キャタピラー インコーポレイテッド) 2003.11.19, 図 2, 5, 6 & US 2003/0213442 A1 & US 2003/0213443 A1 & US 2003/0213444 A1 & US 2003/0221644 A1 & US 2005/0235953 A1 & US 2006/0090717 A1 & US 2006/0086329 A1 & EP 001362990 A1 & EP 001416128 A1 & DE 010351940 A1	1-8

 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

31.08.2007

国際調査報告の発送日

11.09.2007

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
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)

藤井 昇

3G

3927

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
Y	JP 2005-515342 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミツト ベシユレンクテル ハフツング) 2005.05.26, 段落【0006】, 【0016】 - 【0019】, 図1 & US 006918361 B2 & EP 001468171 A1 & WO 2003/060293 A1 & DE 010201167 A1 & DE 010201167 A1	1-8
Y	JP 9-60506 A (株式会社クボタ) 1997.03.04, 図1-3 (ファミリーなし)	8
Y	JP 4-330309 A (三菱自動車工業株式会社) 1992.11.18, 図1 (ファミリーなし)	8
Y	JP 5-248219 A (三菱自動車工業株式会社) 1993.09.24, 図1 & US 005320082 A & EP 000559199 A1	8