

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-247628

(P2007-247628A)

(43) 公開日 平成19年9月27日(2007.9.27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2D 13/02 (2006.01)	FO2D 13/02 G	3G018
FO2D 13/04 (2006.01)	FO2D 13/04 Z	3G092
FO1L 9/02 (2006.01)	FO1L 9/02 A	
FO1L 13/06 (2006.01)	FO1L 13/06 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2006-76140 (P2006-76140)
 (22) 出願日 平成18年3月20日 (2006.3.20)

(71) 出願人 303002158
 三菱ふそうトラック・バス株式会社
 神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地12
 (74) 代理人 100090022
 弁理士 長門 侃二
 (72) 発明者 田中 敦
 東京都港区港南二丁目16番4号 三菱ふ
 そうトラック・バス株式会社内
 Fターム(参考) 3G018 AA05 AA11 AB12 BA23 CA19
 DA01 DA49 DA52 DA56 DA63
 DA66 EA22 FA06 FA07 FA20
 FA23 GA02
 3G092 AA11 DA02 DA06 DA15 EA01
 EA02 EC01 FA09 HD10X

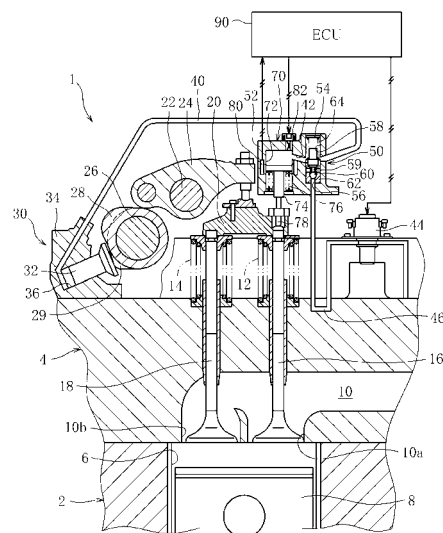
(54) 【発明の名称】 内燃機関の排気弁制御装置

(57) 【要約】

【課題】 作動油の状態に依存せずにスレーブピストンの摺動量を制御可能とすることで、排気弁のバルブリフト量を適切な値に安定させ、エンジンプレーキ力や内部EGR量のばらつきを抑制させることができる内燃機関の排気弁制御装置を提供すること。

【解決手段】 油圧作動機構(70)に位置センサ(80)と油圧制御バルブ(82)を設け、当該位置センサにより検出されるスレーブピストン位置情報に応じ、油圧制御バルブにより当該スレーブピストン(74)に作用する作動油を排出して油圧を制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関のシリンダヘッドに設けられ、燃焼室と排気ポートとの連通と遮断を行う排気弁と、

前記内燃機関の回転に連動するカムにより作動することで油圧を発生させる油圧発生手段と、

該油圧発生手段と油路を介して接続され、該油圧発生手段により発生した油圧により摺動し前記排気弁を開弁させるスレーブピストンを有する油圧作動手段と、

前記内燃機関の作動油源から前記油圧発生手段、前記油路及び前記油圧作動手段への作動油の給排を行う作動油給排手段と、

10

前記スレーブピストンの摺動位置を検出するスレーブピストン位置検出手段と、

前記スレーブピストンに作用する作動油を排出することで前記スレーブピストンにかかる油圧を可変可能な油圧制御弁と、

前記スレーブピストン位置検出手段により検出された前記スレーブピストンの位置に応じて前記油圧を可変させるよう前記油圧制御弁を制御する油圧制御手段とを備えたことを特徴とする内燃機関の排気弁制御装置。

【請求項 2】

前記油圧制御手段は、前記作動油給排手段により前記油圧発生手段、前記油路、及び前記油圧作動手段内から作動油を排出する際、併せて前記油圧制御弁により前記スレーブピストンに作用する作動油を排出することを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の排気弁制御装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、油圧により排気弁を開弁可能な内燃機関の排気弁制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、圧縮行程の上死点直前で排気弁を開弁させることによるエンジンプレーキ力の増大作用、所謂パワーワード、及び吸気行程時に排気弁を開弁させることによる内部 EGR 作用を目的として、油圧により通常の排気タイミングと異なるタイミングで排気弁を制御する排気弁制御装置がある。

30

具体的な構成としては、圧縮行程の上死点直前または吸気行程時にカムにより押圧され油圧を発生させるマスタピストンと、当該マスタピストンと油路を介して接続されマスタピストンより発生した油圧を受けることで摺動し排気弁を開弁させるスレーブピストンを備えた構成がある。

【0003】

しかし、当該構成ではマスタピストンにより発生する油圧はカムにより一義的に定まるものであり、スレーブピストンの摺動量、即ち排気弁のバルブリフト量を調節することは不可能である。

そこで、マスタピストンとスレーブピストンとを接続している油路に、アクチュエータによってシリンダ内で変位するピストンを設け、エンジンの運転状況に応じて油路の容積を変化させることで油圧を制御し、排気弁のバルブリフト量を調節する技術が開発されている（特許文献 1 参照）。

40

【特許文献 1】特開平 09 - 296740 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、スレーブピストンが受ける油圧は作動油の油温やエンジン回転数等の状況によって変化するものであり、上記特許文献 1 に開示された技術も、作動油の状態に依存してしまうため当該変化によってバルブリフト量が変化し、エンジンプレーキ力や内部 E

50

G R 量にばらつきが生じるという問題がある。

本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、作動油の状態に依存せずにスレーブピストンの摺動量を制御可能とすることで、排気弁のバルブリフト量を適切な値に調整し、エンジンプレーキ力や内部 E G R 量のばらつきを抑制させることができる内燃機関の排気弁制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記した目的を達成するために、請求項 1 の内燃機関の排気弁制御装置では、内燃機関のシリンダヘッドに設けられ、燃焼室と排気ポートとの連通と遮断を行う排気弁と、前記内燃機関の回転に連動するカムにより作動することで油圧を発生させる油圧発生手段と、
10 該油圧発生手段と油路を介して接続され、該油圧発生手段により発生した油圧により摺動し前記排気弁を開弁させるスレーブピストンを有する油圧作動手段と、前記内燃機関の作動油源から前記油圧発生手段、前記油路及び前記油圧作動手段への作動油の給排を行う作動油給排手段と、前記スレーブピストンの摺動位置を検出するスレーブピストン位置検出手段と、前記スレーブピストンに作用する作動油を排出することで前記スレーブピストンにかかる油圧を可変可能な油圧制御弁と、前記スレーブピストン位置検出手段により検出された前記スレーブピストンの位置に応じて前記油圧を可変させるよう前記油圧制御弁を制御する油圧制御手段とを備えたことを特徴としている。

【0006】

つまり、油圧を受けることで排気弁を開弁させるスレーブピストンを有する内燃機関において、当該スレーブピストンの摺動位置に応じ、油圧制御弁により当該スレーブピストンに作用する作動油を排出して油圧を制御することでバルブのリフト量を調整する。
20

請求項 2 の内燃機関の排気弁制御装置では、請求項 1 において、前記油圧制御手段は、前記作動油給排手段により前記油圧発生手段、前記油路、及び前記油圧作動手段内から作動油を排出する際、併せて前記油圧制御弁により前記スレーブピストンに作用する作動油を排出することを特徴としている。

【0007】

つまり、作動油給排手段により油圧発生手段、油路、油圧作動手段内の作動油を排出する際には、油圧制御弁によってもスレーブピストンに作用する作動油を排出する。

【発明の効果】

30

【0008】

請求項 1 によれば、スレーブピストンの摺動位置に応じ、油圧制御弁によりスレーブピストンに作用する作動油を排出して油圧を制御することで、作動油の状態に依存せずにスレーブピストンの摺動量を任意に制御することができる。

これにより、排気弁のバルブリフト量を適切な値に調整し安定させることができ、エンジンプレーキ力や内部 E G R 量のばらつきの発生を抑制させることができる。

【0009】

請求項 2 によれば、作動油給排手段により油圧発生手段、油路、及び油圧作動手段内の作動油を排出する際に、油圧制御弁によりスレーブピストンに作用する作動油を排出することで、早期にパワータードや内部 E G R を停止させることができる。
40

これにより、パワータード停止や内部 E G R 停止における応答性を向上させることができ、より確実にエンジンプレーキ力や内部 E G R 量のばらつきの発生を抑制させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

図 1 を参照すると、本発明に係る内燃機関の排気弁制御装置の概略構成図が示されている。

図 1 に示すエンジン 1 (内燃機関) は 1 気筒当たり 2 本ずつの吸排気弁を備えた多気筒ディーゼル機関として構成されており、図 1 にはそのうちの 1 つの気筒についての縦断面
50

が示されている。なお、他の気筒についても同様の構成をしているものとして図示及び説明を省略する。

【0011】

図1に示すように、エンジン1は、シリンダブロック2にシリンダヘッド4が載置されて構成されている。

シリンダブロック2にはシリンダ6が形成されており、当該シリンダ6内には上下摺動可能にピストン8が設けられている。

シリンダヘッド4にはシリンダ6内に臨むように図示しないインジェクタが設けられている。

【0012】

また、シリンダヘッド4には、シリンダ6と対応して下面に2つの排気開口部10a、10bが形成されており、当該排気開口部10a、10bからはエンジン1の側面に延びる排気ポート10が形成されている。

また、シリンダヘッド4には、バルブスプリング12、14により閉弁側に付勢されて排気ポート10a、10bを閉塞している一対の排気弁16、18が摺動可能に設けられている。そして、当該両排気弁16、18は上端部分がリフタ20により連結されている。

【0013】

また、シリンダヘッド4の上部にはロッカシャフト22が設けられており、当該ロッカシャフト22には回転自在にロッカアーム24が支持されている。当該ロッカアーム24の一端はリフタ20の上部と当接されている。

さらに、シリンダヘッド4上部には、ピストン8の上下動に同期して回転するカムシャフト26が設けられており、当該カムシャフト26に形成されているカム28はロッカアーム24の他端と当接されている。

【0014】

そして、当該カムシャフト26の回転に伴い、排気行程時にカム28がロッカアーム24の他端を押し上げることで、ロッカアーム24がロッカシャフト22を支点に揺動し、ロッカアーム24の一端がリフタ20を押し下げることで、排気弁16、18が開弁される。

なお、図示しないが、吸気弁も同様に構成され、カムシャフト26の回転に同期して吸気行程時に吸気ポートを開放する。

【0015】

また、カムシャフト26には上記カム28のように通常の吸排気弁を駆動するためのカムに加えて、各気筒毎にパワーワード用カム29が形成されている。そして、シリンダヘッド4上部には、当該パワーワード用カム29の近接位置に油圧発生機構30（油圧発生手段）のマスタピストン32が設けられており、パワーワード用カム29は対応する気筒の圧縮行程上死点の直前で当該マスタピストン32を押圧するよう形成されている。

【0016】

当該マスタピストン32は、マスタピストンハウジング34のマスタシリンダ36内に摺動可能に収納されている。そして、当該マスタピストン32は、対応する気筒の圧縮行程上死点の直前でパワーワード用カム29により押圧され摺動することで、マスタシリンダ36内に満たされている作動油を加圧し、油圧を発生させる機能を有している。

また、マスタシリンダ36は油路40の一端と連通されており、当該油路40の他端はシリンダヘッド4の排気弁16の上側部分に設けられているコントロールバルブ50に接続されている。

【0017】

当該コントロールバルブ50は、当該コントロールバルブ50と同一のハウジング52内に形成されている油圧作動機構70（油圧作動手段）と油路42を介して接続されている。さらに当該コントロールバルブ50は、図示しないオイルポンプと接続されたソレノイドバルブ44（作動油給排手段）と油路46を介して接続されている。つまり、当該コ

10

20

30

40

50

ントロールバルブ 50 は油圧発生機構 30 側の油路 40、油圧作動機構 70 側の油路 42、及びソレノイドバルブ 44 側の油路 46 の 3 つの油路と接続されている。

【0018】

詳しくは、当該コントロールバルブ 50 は、上側にドレン孔 54 が形成され下側にソレノイドバルブ 44 側の油路 46 と接続された油入口 56 が形成されたコントロールバルブシリンダ 58 内に、弁ばね 59 により下方に付勢された逆止弁を形成するチェックボール 60 が内蔵された筒形の弁体 62 と、当該弁体 62 を上から油入口 56 側へ付勢するリターンスプリング 64 とを収納した構成をなしている。

【0019】

そして、コントロールバルブ 50 は、オイルポンプからソレノイドバルブ 44 を介して圧送される作動油が油入口 56 から流入されると、弁ばね 59 に抗してチェックボール 60 が押し上げられるとともに弁体 62 が上昇し、ソレノイドバルブ 44 側の油路 46、油圧発生機構 30 側の油路 40、及び油圧作動機構 70 側の油路 42 が連通状態となる機能を有している。

10

【0020】

ソレノイドバルブ 44 は作動油源であるオイルポンプから油路 46 を介し、各気筒のコントロールバルブ 50、油路 40、42、油圧作動機構 70、及び油圧発生機構 30 への作動油の供給する機能と、当該作動油を排出する機能を有している。なお、当該ソレノイドバルブ 44 により作動油を排出していくと、コントロールバルブ 50 内のチェックボール 60 及び弁体 62 が下がることで油入口 56 が閉塞され、それ以降は油圧発生機構 30 側の油路 40 と連通状態となったドレン孔 54 より、油圧発生機構 30 から発生した油圧が抜けるよう構成されている。

20

【0021】

また、コントロールバルブ 50 と同一のハウジング 52 内に形成されている油圧作動機構 70 は、油路 42 と連通されているスレーブシリンダ 72 内に上下摺動可能に設けられたスレーブピストン 74 と、当該スレーブピストン 74 を上方に付勢するスレーブスプリング 76 とから構成されている。

スレーブピストン 74 の下端は、リフタ 20 に設けられたピン部材 78 の上端と当接しており、当該ピン部材 78 の下端は排気弁 16 の上端と当接している。当該ピン部材 78 はリフタ 20 に対し上下摺動可能に支持されており、リフタ 20 の上下運動とは別に作動することが可能に構成されている。

30

【0022】

そして、油圧作動機構 70 は、スレーブシリンダ 72 内が加圧されると、スレーブピストン 74 がスレーブスプリング 76 に抗して下方に押し下げられ、ピン部材 78 を介して排気弁 16 を開弁する機能を有している。

また、ハウジング 52 のスレーブピストン 74 の外周側部分には当該スレーブピストン 74 の摺動位置を検出する位置センサ 80 (スレーブピストン位置検出手段) が設けられており、ハウジング 52 の上部にはスレーブシリンダ 72 内に貯留されている作動油を排出可能な油圧制御バルブ 82 (油圧制御弁) が設けられている。

【0023】

詳しくは、位置センサ 80 はホール素子より構成されており、スレーブピストン 74 の上下摺動位置を検出し、車両に搭載されている ECU 90 にこの検出したスレーブピストン位置情報を出力する機能を有している。但し、本発明においては、位置センサ 80 はホール素子を用いたものに限定されるものではない。

40

また、油圧制御バルブ 82 はソレノイドバルブであり、ECU 90 (油圧制御手段) によって制御される。

【0024】

ECU 90 はこの他にも、ソレノイドバルブ 44 等の各種装置の制御を行う機能を有している。

以下このように構成された本発明に係る内燃機関の排気弁制御装置の作用について説明

50

する。

上記構成のエンジン 1 では、運転者の操作によりパワータードモードに切り替えられることで、ECU 90 によるパワータード制御が行われる。

【0025】

詳しくは、ECU 90 はパワータードモード時に車両の減速を検知すると、ソレノイドバルブ 44 により、オイルポンプから圧送される作動油を油路 46 を介して各気筒のコントロールバルブ 50 へと供給するよう制御する。

ソレノイドバルブ 44 からの作動油が油入口 56 より流入されると、コントロールバルブ 50 は上述したように、ソレノイドバルブ 44 側の油路 46、油圧発生機構 30 側の油路 40、及び油圧作動機構 70 側の油路 42 が連通状態となり、当該油路 40、42 を介してマスタシリンダ 36 及びスレーブシリンダ 72 内に作動油が満たされる。

10

【0026】

この状態で、圧縮行程上死点の直前にマスタピストン 32 がパワータード用カム 29 に押圧されると当該マスタシリンダ 36 より油圧が発生し、当該油圧が油路 40 を介してコントロールバルブ 50 に伝達される。そして、コントロールバルブ 50 内では、弁体 62 は上昇したまま、マスタシリンダ 36 からの油圧によりチェックボール 60 のみが押し下げられ、ソレノイドバルブ 44 側の油路 46 が遮断される。つまり、油圧発生機構 30 側の油路 40 と油圧作動機構 70 側の油路 42 のみが連通状態となり、マスタシリンダ 36 より発生した油圧はコントロールバルブ 50 から油路 42 を介して油圧作動機構 70 へと伝達される。

20

【0027】

油圧作動機構 70 では、伝達された油圧によりスレーブシリンダ 72 内が加圧され、スレーブピストン 74 がスレーブスプリング 76 に抗して下方に押し下げられる。そして当該スレーブピストン 74 が、ピン部材 78 を介して排気弁 16 が開弁させる。

このように圧縮行程上死点の直前に排気弁 16 が開弁されることで、シリンダ 6 内の圧縮空気は排気ポート 10 へと流出される。

【0028】

そして、パワータード用カム 29 によるマスタピストン 32 の押圧が終了し油圧が元に戻ることで、スレーブピストン 74、及び排気弁 16 は元の位置に戻り、閉弁状態となる。

30

これにより膨張行程においてピストン 6 の下降を妨げる力が発生しエンジンプレーキの増大作用、即ちパワータードが得られる。

【0029】

なお、ECU 90 は、運転者の操作によりパワータード制御が停止されると、ソレノイドバルブ 44 を制御してオイルポンプから圧送される作動油を遮断し油路 46 から作動油を排出するとともに、併せて油圧制御バルブ 82 によりスレーブシリンダ 72 内の作動油を排出する。

ここで、上記エンジン 1 は、初期設定において、作動油が低油温状態であったりエンジン 1 が低エンジン回転速度状態であるような条件、つまりスレーブピストン 74 に作用する油圧が最も低くなるような条件で、スレーブピストン 74 の摺動量、即ち排気弁 16 のバルブリフト量が最大となるように構成する。例えばこれはチェックボール 60 の弁ばね 59 等を調節することで行う。

40

【0030】

そして、作動油の油温が上昇したり、エンジン 1 の回転速度が上昇していくと作動油の油圧は高くなり、圧縮行程上死点直前におけるスレーブピストン 74 の摺動量が増加する。このとき、位置センサ 80 により検出されるスレーブピストン位置が所定位置よりも下の位置であると ECU 90 により判別されると、ECU 90 は油圧制御バルブ 82 を開放し、スレーブシリンダ 72 内の作動油を排出することで油圧を低下させ、スレーブピストン 74 の摺動量を減少させてスレーブピストン位置を所定位置内とする。

【0031】

50

なお、ECU 90は上記所定位置を可変させることでエンジン1の運転状態に応じた排気弁16のバルブリフト量とすることができる。

以上のように、油圧作動機構70に位置センサ80と油圧制御バルブ82を設け、当該位置センサ80により検出されるスレーブピストン位置情報に応じ、油圧制御バルブ82により当該スレーブピストン74に作用する作動油を排出して油圧を制御することで、作動油の状態に依存することなく、スレーブピストン74の摺動量を任意に制御することができる。

【0032】

こうして、本発明に内燃機関の排気弁制御装置では、排気弁16のバルブリフト量を安定させることができ、エンジンプレーキ力のばらつきの発生を抑制させることができる。

10

また、パワーワード制御の停止時に、油圧制御バルブ82によりスレーブシリンダ72内の作動油を排出することで、早期にパワーワードを停止させることができる。

これにより、パワーワード停止における応答性を向上させ、より確実にエンジンプレーキ力のばらつきの発生を抑制させることができることができる。

【0033】

以上で本発明に係る内燃機関の排気弁制御装置の実施形態についての説明を終えるが、実施形態は上記実施形態に限られるものではない。

例えば、上記実施形態では圧縮行程上死点直前にマスタピストン32を押圧するパワーワード用カム29を設けているが、当該パワーワード用カム29を吸気行程中にマスタピストン32を押圧する内部EGR用カムに変更し、吸気工程中に排気弁16を開弁させる内部EGRを実行可能な構成としても構わない。

20

【0034】

このように内部EGRを実行可能な構成とし、上記制御を行うことで内部EGR量のばらつきを抑制させることができる。

また、切替制御弁を設けパワーワードと内部EGRを両方行える構成としてもよく、当該構成であっても上記制御を行うことでエンジンプレーキ力及び内部EGR量のばらつきを抑制させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明に係る内燃機関の排気弁制御装置の概略構成図である。

30

【符号の説明】

【0036】

- 1 エンジン（内燃機関）
- 4 シリンダヘッド
- 16、18 排気弁
- 20 リフト
- 28 カム
- 29 パワーワード用カム
- 30 油圧発生機構（油圧発生手段）
- 32 マスタピストン
- 36 マスタシリンダ
- 40、42、46 油路
- 44 ソレノイドバルブ（作動油給排手段）
- 50 コントロールバルブ
- 54 ドレン孔（作動油給排手段）
- 70 油圧作動機構（油圧作動手段）
- 72 スレーブシリンダ
- 74 スレーブピストン
- 78 ピン部材
- 80 位置センサ（スレーブピストン位置検出手段）

40

50

- 8 2 油圧制御バルブ（油圧制御弁）
- 9 0 ECU（油圧制御手段）

【図1】

