

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4327050号
(P4327050)

(45) 発行日 平成21年9月9日(2009.9.9)

(24) 登録日 平成21年6月19日(2009.6.19)

(51) Int.Cl.

F 1

FO2D 13/06	(2006.01)	FO2D 13/06	D
FO1L 13/00	(2006.01)	FO2D 13/06	E
FO2D 9/02	(2006.01)	FO1L 13/00	303E
FO2D 43/00	(2006.01)	FO2D 9/02	B
FO2D 45/00	(2006.01)	FO2D 43/00	301K

請求項の数 3 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-259615 (P2004-259615)
(22) 出願日	平成16年9月7日 (2004.9.7)
(65) 公開番号	特開2006-77587 (P2006-77587A)
(43) 公開日	平成18年3月23日 (2006.3.23)
審査請求日	平成19年8月22日 (2007.8.22)

(73) 特許権者	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男
(74) 代理人	100101465 弁理士 青山 正和
(74) 代理人	100094400 弁理士 鈴木 三義
(74) 代理人	100107836 弁理士 西 和哉
(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】気筒休止内燃機関

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

全気筒を複数のグループの気筒群に分割構成すると共に各気筒に独立したスロットルバルブを設け、少なくともスロットル操作量に応じて稼動する気筒群のグループ数を増加させる気筒数制御部を設け、気筒群毎に休止状態にある気筒のスロットルバルブを全閉状態とするスロットルバルブ制御機構を設けた複数の気筒の一部が休止可能に構成された気筒休止内燃機関において、前記気筒群のスロットルバルブ開度はグリップ開度を基本として個別に設定され、スロットルバルブの全開時及び全閉時を除いて、気筒群のスロットルバルブ開度を異ならせるようにしたことを特徴とする気筒休止内燃機関。

【請求項 2】

グリップ開度に対するスロットルバルブ開度の増加率の平均を、次に開き始める気筒群のグリップ開度に対するスロットルバルブ開度の増加率の平均よりも高く設定したことを特徴とする請求項1記載の気筒休止内燃機関。

【請求項 3】

前記気筒が4以上のバルブを備え、気筒の全バルブを休止させる全バルブ休止状態とすることで気筒休止状態とするバルブ休止機構を設け、エンジン回転数に応じて各気筒のバルブの一部を休止状態とし部分バルブ運転可能に構成されると共にエンジン回転数が閾値以上となった場合には、各気筒群が各々2つの吸排気弁で運転しバルブの一部休止を行わないことを特徴とする請求項1または請求項2記載の気筒休止内燃機関。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】**【0001】**

この発明は、複数の気筒のうち一部の気筒が休止可能となっている気筒休止内燃機関に関する。

【背景技術】**【0002】**

多気筒内燃機関の中には、一部の気筒を休止可能としたものがある。一部の気筒を休止可能とすることで、低負荷運転時などにおける燃費向上を図ることができ、高負荷時においては全気筒を稼動してドライバビリティーを向上させることができる。具体的には低負荷時から高負荷時に移行するにしたがって2気筒から3気筒、更に4気筒と気筒数を増加させる制御を行ったものがある。（特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平08-105337号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

上記従来技術においては、休止している気筒を稼動する際のエンジントルクの増加が原因となる切換時のショックを抑えるために点火リタードを行っていたが、より一層出力変動の抑制を図るために吸気空気量の制御が有効であることが判明してきた。しかしながら、単一のスロットルバルブにより吸気空気量を制御する場合に、気筒数切換時にスロットルバルブの駆動に高い応答性が要求されてしまい、これを実現するためにはコストが嵩んでしまう。また、複数の気筒分の吸気量を単一のスロットルバルブで制御するには制御が複雑になってしまう。

【0004】

そこで、この発明は、スロットルバルブの稼動に高い応答性を必要とせず、気筒数が変化する場合の出力段差をなくすことができる気筒休止内燃機関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】**【0005】**

上記目的を達成するために、請求項1に記載した発明は、全気筒を複数のグループの気筒群に分割構成すると共に各気筒に独立したスロットルバルブ（例えば、実施形態におけるスロットルバルブTH）を設け、少なくともスロットル操作量（例えば、実施形態におけるグリップ開度g）に応じて稼動する気筒群のグループ数を増加させる気筒数制御部（例えば、実施形態におけるECU70）を設け、気筒群毎に休止状態にある気筒のスロットルバルブを全閉状態とするスロットルバルブ制御機構（例えば、実施形態におけるモータ21A、21B、スロットルバルブ開度センサ22等）を設けた複数の気筒の一部が休止可能に構成された気筒休止内燃機関において、前記気筒群のスロットルバルブ開度はグリップ開度を基本として個別に設定され、スロットルバルブの全開時及び全閉時を除いて、気筒群のスロットルバルブ開度を異ならせるようにしたことを特徴とする。

このように構成することで、独立したスロットルバルブにより各気筒群毎に独立したスロットルバルブ制御が可能となる。また、他の制御量による出力変動抑制制御を行う必要がなくなる。

【0006】

請求項2に記載した発明は、グリップ開度に対するスロットルバルブ開度の増加率の平均を、次に開き始める気筒群のグリップ開度に対するスロットルバルブ開度の増加率の平均よりも高く設定したことを特徴とする。

【0007】

請求項3に記載した発明は、前記気筒が4以上のバルブ（例えば、実施形態における吸気弁461、462、排気弁471、472）を備え、気筒の全バルブを休止させる全バルブ休止状態とすることで気筒休止状態とするバルブ休止機構（例えば、実施形態における弁休止機構63と弁休止機構69）を設け、エンジン回転数に応じて各気筒のバルブの

10

20

30

40

50

一部を休止状態とし部分バルブ運転可能に構成されると共にエンジン回転数が閾値以上となつた場合には、各気筒群が各々 2 つの吸排気弁で運転しバルブの一部休止を行わないことを特徴とする。

このように構成することで、気筒休止をバルブ休止により実現できる。また、エンジン回転数によりバルブ数を切り替えることが可能となる。

【発明の効果】

【0010】

請求項 1、2 に記載した発明によれば、独立したスロットルバルブにより各気筒群毎に独立したスロットルバルブ制御が可能となるため、スロットルバルブの駆動に高い応答性が要求されることがなくなり、稼動気筒数の切換時の出力変動を抑制することができる。また、他の制御量による出力変動抑制制御を行う必要がなくなり制御が簡単となる。

更に、少なくともスロットル操作量に基づいて、気筒数を増減させるので、操作者の意思を操作量から読み取ることにより、操作者の要求する出力を達成しつつ燃費を向上することができる。

【0012】

請求項 3 に記載した発明によれば、気筒休止をバルブ休止により実現できるため、ポンピングロスを低減でき、燃費向上を図ることができる。また、エンジン回転数によりバルブ数を切り替えることが可能となるため、出力を適正化できる。また、それぞれの気筒群にスロットルバルブ制御機構が具備されているので、バルブ切換時の出力変動を抑制することができる。

また、スロットル操作量が少なくエンジン回転数が高い領域、つまりエンジンブレーキ時などでは、稼動気筒数が多いため適正なエンジンブレーキを確保できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

図 1 ~ 3 に示すように、エンジン E は、水冷直列 4 気筒の、例えば自動二輪車のエンジンであって、シリンダーブロック 30 の上面にシリンダーヘッド 40 が固定され、更にシリンダーヘッド 40 の上面にヘッドカバー 41 が取り付けられている。

エンジン E の側部にはカムチェーンケース C が形成され、カムチェーンケース C 側から車幅方向に沿って #4 気筒、#3 気筒、#2 気筒、#1 気筒となっており、各気筒は後述する 2 つの吸気弁と 2 つの排気弁とを備えている。

【0016】

図 2 及び図 3 に示すように、スロットルボディ 20 はシリンダーヘッド 40 に略水平に接続されている。スロットルボディ 20 の上流側には吸気ダクト 16 が接続され、吸入空気が吸気通路 17 を通り、シリンダーヘッド 40 の吸気ポート 18 から各気筒に導かれるようになっている。

【0017】

スロットルボディ 20 の吸気通路 17 には、バタフライ式のスロットルバルブ TH が全開位置と全閉位置との間で開閉可能に設けられている。スロットルバルブ TH はグリップ開度（スロットル操作量） g、つまり運転者の加速意思等に応じて、モータ 21 に連係して開閉作動するいわゆる電子スロットル制御形式である。また、スロットルバルブ TH にはスロットルバルブ開度を検出するスロットルバルブ開度センサ（スロットルバルブ制御機構） 22 が連係され、モータ 21 により回動されたスロットルバルブ TH の正確な回動角度を検出できるようになっている。

【0018】

図 4 に示すように、スロットルボディ 20 は、スロットルボディ本体 200 には各気筒に独立した 4 つのスロットルバルブ TH, TH, TH, TH を備えている。そして、前記スロットルボディ本体 200 は #4 気筒と #3 気筒に対応する第 3 - 4 スロットルボディ本体 200A と、#2 気筒に対応する第 2 スロットルボディ本体 200B と、#1 気筒に対応する第 1 スロットルボディ本体 200C とが連結されて構成されている。

したがって、第 3 - 4 スロットルボディ本体 200A に対応する #3 気筒及び #4 気筒

10

20

30

40

50

が第1のグループの気筒群、第2スロットルボディ本体200Bに対応する#2気筒が単一の気筒ではあるが第2のグループの気筒群、第1スロットルボディ本体200Cに対応する#1気筒が単一の気筒ではあるが第3のグループの気筒群となり、このエンジンは3つのグループの気筒群から構成されていることとなる。

【0019】

弁軸である第3-4シャフト23のカムチェーンケースC側の端部にはスロットルバルブ開度センサ22が同軸位置にビス24により第3-4スロットルボディ本体200Aに取り付けられている。また、前記第3-4シャフト23のカムチェーンケースCとは反対側の端部にはブーリ25が取り付けられている。一方、第3-4スロットルボディ本体200Aの上部、つまり上壁には各吸気通路17(図2参照)に燃料を噴射するインジェクタ26がシリンダヘッド40に向かって斜めに挿通固定されている。

10

【0020】

このインジェクタ26は、燃料供給パイプ27に接続されている(図1参照)。そして、第3-4スロットルボディ本体200Aの前記インジェクタ26の反対側には、第3-4モータ(スロットルバルブ制御機構)21Aがその駆動軸28を第3-4シャフト23に平行にした状態で締め付け具29により取り付けられている。ここで、第3-4モータ21Aの駆動軸28のカムチェーンケースCとは反対側の端部にはブーリ31が取り付けられている。

【0021】

第2スロットルボディ本体200BのスロットルバルブTHを開閉させるブーリ32は、カムチェーンケースCとは反対側の端部に取り付けられている。第2スロットルボディ本体200Bの下部にはスロットルバルブ開度センサ22が取り付けられている。このスロットルバルブ開度センサ22のセンサ軸34にはカムチェーンケースCとは反対側の端部にブーリ33が取り付けられている。

20

【0022】

また、図4に示すように、前記スロットルバルブ開度センサ22の前側であって、前記インジェクタ26の反対側には、図示しないプラケットを介してモータ(スロットルバルブ制御機構)21Bがその駆動軸をスロットルバルブTHのシャフト35と平行に取り付けられ、モータ21Bの駆動軸のカムチェーンケースCの反対側の端部にブーリ36が取り付けられている。

30

そして、ブーリ32のブーリ溝32Mとモータ21Bのブーリ36のブーリ溝とが無端ワイヤ37で連係され、前記シャフト35のブーリ32のブーリ溝32Sとスロットルバルブ開度センサ22のブーリ33のブーリ溝とが無端ワイヤ38で連係されている。

【0023】

同様に、第1スロットルボディ本体200CのカムチェーンケースCとは反対側の端部には、ブーリ32, 33, 36が取り付けられ、第1スロットルボディ本体200Cの下部にはスロットルバルブ開度センサ22とモータ21Bが前後して取り付けられている。そして、ブーリ32とモータ21Bのブーリ36が無端ワイヤ37で連係され、ブーリ32とスロットルバルブ開度センサ22のブーリ33が無端ワイヤ38で連係されている。

【0024】

40

図2及び図3に示すように、シリンダヘッド40は、シリンダブロック30及びピストン39と共に燃焼室42を形成する凹部43を有し、この凹部43には、吸気弁開口441, 442と排気弁開口451, 452が形成されている。第1吸気弁開口441は第1吸気弁(バルブ)461により開閉され、第2吸気弁開口442は第2吸気弁(バルブ)462で開閉される。また、第1排気弁開口451は第1排気弁(排気バルブ)471により開閉され、排気弁開口452は第2排気弁(排気バルブ)472で開閉される。尚、図2及び図3に示すような#4気筒では第1吸気弁461が休止可能な吸気弁であり、第1排気弁471が休止可能な排気弁である。

【0025】

第1及び第2吸気弁461, 462は、対応する吸気弁開口441, 442を閉鎖し得

50

る弁体部 48 にバルブシステム 49 の基端が一体に連設されたもので、第1及び第2排気弁 471, 472 は、対応する排気弁口 451, 452 を閉鎖し得る弁体部 50 にバルブシステム 51 の基端が一体に連設されて構成されている。

【0026】

第1及び第2吸気弁 461, 462 のバルブシステム 49...は、シリンダヘッド 40 に設けられたガイド筒 52...に摺動自在に嵌合されている。また、第1及び第2排気弁 471, 472 のバルブシステム 51...は、シリンダヘッド 40 に設けられたガイド筒 53...に摺動自在に嵌合されている。

【0027】

第1吸気弁 461 のバルブシステム 49 であってガイド筒 52 から上方へ突出する部位にはリテーナ 54 が固定され、このリテーナ 54 とシリンダヘッド 40 との間に設けられるコイル状の弁ばね 551 により、第1吸気弁 461 が第1吸気弁開口 441 を閉じる方向に付勢されている。また、吸気弁 462 のバルブシステム 49 であってガイド筒 52 から上方への突出する部位にはリテーナ 54 が固定され、このリテーナ 54 とシリンダヘッド 40 との間に設けられるコイル状の弁ばね 552 により、第2吸気弁 462 が第2吸気弁開口 442 を閉じる方向に付勢されている。

【0028】

同様にして、第1排気弁 471 のバルブシステム 51 に固定されたリテーナ 56 とシリンダヘッド 40 との間に設けられるコイル状の弁ばね 571 により、第1排気弁 471 が第1排気弁開口 451 を閉じる方向に付勢され、第2排気弁 472 のバルブシステム 51 に固定されたリテーナ 56 とシリンダヘッド 40 との間に設けられるコイル状の弁ばね 572 により、第2排気弁 472 が第2排気弁口 452 を閉じる方向に付勢されている。

【0029】

各燃焼室 42...の第1及び第2吸気弁 461..., 462...は吸気側動弁装置 58 により駆動される。この吸気側動弁装置 58 は、第1吸気弁 461...に各々対応した第1吸気側動弁カム 591...ならびに第2吸気弁 462...に各々対応した第2吸気側動弁カム 592...が設けられるカムシャフト 60 を有し、更に第1吸気側動弁カム 591...に従動して摺動する有底円筒状のバルブリフタ 611...と、第2吸気側動弁カム 592...に従動して摺動する有底円筒状のバルブリフタ 612...とを備えている。

【0030】

カムシャフト 60 は、第1及び第2吸気弁 461..., 462...におけるバルブシステム 49...の軸線延長線と直交する軸線を有し、シリンダヘッド 40 と、該シリンダヘッド 40 に結合されるヘッドカバー 41 との間に回転自在に支持されている。バルブリフタ 611...は、第1吸気弁 461...におけるバルブシステム 49...の軸線と同軸方向でシリンダヘッド 40 に摺動自在に嵌合され、該バルブリフタ 611...の閉塞端外面が第1吸気側動弁カム 591...に摺接されている。また、バルブリフタ 612...は、第2吸気弁 462...におけるバルブシステム 49...の軸線と同軸方向でシリンダヘッド 40 に摺動自在に嵌合され、該バルブリフタ 612...の閉塞端外面が第2吸気側動弁カム 592...に摺接されている。

【0031】

しかも、図2に示すように、第2吸気弁 462 におけるバルブシステム 49...のステムエンドはシム 62 を介してバルブリフタ 612 の閉塞端内面に当接され、エンジン E の作動中は、第2吸気側動弁カム 592...により常時開閉作動する。

【0032】

一方、図3に示すように、第1吸気弁 461 のバルブシステム 49...とバルブリフタ 611 との間には、バルブリフタ 611 から第1吸気弁 461 への開弁方向の押圧力の作用・非作用を切換可能であって、エンジン E の特定の運転域、例えば、低速運転域などの低負荷域では押圧力を非作用状態としてバルブリフタ 611 の摺動動作にかかわらず第1吸気弁 461 を休止状態とする弁休止機構（バルブ休止機構）63 が設けられている。

【0033】

図3の一部を拡大した図5に示すように、弁休止機構 63 は、バルブリフタ 611 に摺

10

20

30

40

50

動可能に嵌合されるピンホルダ74と、バルブリフタ611の内面との間に油圧室75を形成してピンホルダ74に摺動可能に嵌合されるスライドピン76と、油圧室75の容積を減少させる方向にスライドピン76を付勢するばね力を発揮してスライドピン76及びピンホルダ74間に設けられる戻しばね77と、スライドピン76の軸線まわりの回転を阻止してピンホルダ74及びスライドピン76間に設けられるストップピン78とを有している。また、シリンドヘッド40側にはスライドピン76の位置を検出する休止判別センサ71が取り付けられている。

【0034】

図6、図7に示すように、ピンホルダ74は、バルブリフタ611(図5参照)内に摺動自在に嵌合されるリング部74aを備え、リング部74aの外周には環状溝79が設けられている。また、該リング部74aの一直径線に沿ってリング部74aの内周間を結ぶ架橋部74bが一体に形成され、リング部74aの内周及び架橋部74bの両側面間は、軽量化を図るために肉抜きされている。このようなピンホルダ74は、鉄もしくはアルミニウム合金のロストワックス鋳造もしくは鍛造によるか、合成樹脂により形成され、金属製であるピンホルダ74の外周面即ちリング部74aの外周面と、バルブリフタ611の内周面とには浸炭処理が施されている。

【0035】

架橋部74bにはその長手方向、即ちバルブリフタ611の軸線と直交する方向に軸線を有する摺動孔80が設けられている。摺動孔80は一端を前記環状溝79に開口させると共に他端を閉塞した有底形状を有している。また、架橋部74bの中央下部には、摺動孔80に連通する挿通孔81が設けられている。架橋部74bの中央上部には、摺動孔80に連通する延長孔82が挿通孔81と同軸に設けられている。この延長孔82の周囲の架橋部74bには、円筒状の収容筒部83が延長孔82の軸線と同軸となるように一体に設けられている。更に、架橋部74bの上部には摺動孔80の一端(開放端)にあたる部分から延長孔82に至るまでの間に、摺動孔80に連通する装着孔90が設けられている。同様に、図5に示すように、架橋部74bの下部には摺動孔80の一端にあたる部分から挿通孔81に至るまでの間に、摺動孔80と連通する装着孔89が設けられている。装着孔89は装着孔90に同軸に設けられ、ここにストップピン78が装着される。

【0036】

尚、ピンホルダ74の収容筒部83には円盤状のシム84が嵌合され、延長孔82の端部が閉塞される。このシム84にはバルブリフタ611の閉塞端内面中央部に設けられた突部85が当接する。ピンホルダ74下部の挿通孔81には第1吸気弁461のバルブシステム49のステムエンド49aが挿通される。そして、摺動孔80にはスライドピン76が摺動自在に嵌合される。スライドピン76の一端とバルブリフタ611の内面との間に、環状溝79に通じる油圧室75が形成され、スライドピン76の他端と摺動孔80の閉塞端との間に形成されるばね室86内には戻しばね77が収納される。ピンホルダ74が合成樹脂から成るものであるときには、スライドピン76との摺接部のみ金属製としてもよい。

【0037】

図5及び図8に示すように、スライドピン76の軸方向中間部には、収容孔87が設けられている。収容孔87は前記挿通孔81及び延長孔82に同軸に連なりバルブシステム49のステムエンド49aを収容可能な径を有する。更に、収容孔87の挿通孔81側の端部は、挿通孔81に対向してスライドピン76の下部外側面に形成される平坦な当接面88に開口されている。ここで、当接面88はスライドピン76の軸線方向に沿って比較的長く形成され、収容孔87は、当接面88のばね室86側の部分に開口されている。また、スライドピン76の一端側には、油圧室75側に開口するスリット91が設けられている。尚、このスライドピン76には磁石などの磁気発生材が埋め込まれており、後述する休止判別用磁気センサ71の検出精度が高まるようにしている。

【0038】

また、スライドピン76には、ばね室86を収容孔87に通じさせる連通孔96が設け

10

20

30

40

50

られており、スライドピン76が軸方向に移動した際のばね室86の加減圧を防止している。更に、図5に示すように、ピンホルダ74には、ピンホルダ74及びバルブリフタ611間の空間をばね室86に通じさせる連通孔97が設けられ、前記空間の圧力が温度により変化することを防止している。また、ばね室86を形成する環状溝79の壁部79aには開口79bが形成されている。この開口79bの径は、戻しばね77の径よりも小さく設定されている。

【0039】

更に、ピンホルダ74とシリンダヘッド40との間には、ピンホルダ74に装着されるシム84をバルブリフタ611の前記突部85に当接させる方向に前記ピンホルダ74を付勢するコイルばね92が設けられている。このコイルばね92はその外周がバルブリフタ611の内面に接触することを回避する位置でバルブシステム49を囲繞するように取り付けられ、ピンホルダ74の架橋部74bには、コイルばね92の端部をバルブシステム49の軸線に直交する方向で位置決めする一対の突起93, 94が一体に突設されている。

【0040】

両突起93, 94は、コイルばね92の線径以下の突出量でピンホルダ74に一体に突設され、バルブシステム49の軸線を中心とする円弧状に形成されている。また、両突起93, 94のうち一方の突起93には、ストッパピン78の第1吸気弁461側の端部に当接してストッパピン78が第1吸気弁461側に移動することを阻止するための段部95が形成されている。

【0041】

シリンダヘッド40にはバルブリフタ611を摺動自在に支持すべく該バルブリフタ611を嵌合させる支持孔98が設けられ、この支持孔98の内面には、バルブリフタ611を囲繞する環状凹部99が設けられている。この環状凹部99はシリンダヘッド40内に形成された作動油圧供給路103に接続されており、作動油が供給されるようになっている。また、バルブリフタ611には、環状凹部99をピンホルダ74の環状溝79に連通させる連通孔100と解放孔101が設けられている。

【0042】

連通孔100はバルブリフタ611の支持孔98内での摺動にかかわらず環状凹部99と環状溝79を連通させる位置に設けられている。解放孔101はバルブリフタ611が図5で示すような最上方位置に移動したときには、環状凹部99をピンホルダ74よりも下方でバルブリフタ611内に通じさせるが、バルブリフタ611が図5で示すような最上方位置から下方に移動するのに伴って環状凹部99との連通が遮断される位置でバルブリフタ611に設けられており、この解放孔101からバルブリフタ611内に作動油が潤滑油として噴出される。

【0043】

作動油圧供給路103から連通孔100、解放孔101を経てピンホルダ74の環状溝79に供給される作動油は摺動孔80の一端から油圧室75に供給される。スライドピン76は、油圧室75の油圧により該スライドピン76の一端側に作用する油圧力と、戻しばね77によりスライドピン76の他端側に作用するばね力とが均衡するようにして軸方向に摺動する。油圧室75の油圧が低圧である非作動時には、挿通孔81に挿通されているバルブシステム49のシステムエンド49aが収容孔87及び延長孔82に収容されるよう図5の右側に移動し、油圧室75の油圧が高圧になった作動状態では、収容孔87を挿通孔81及び延長孔82の軸線からはずらせ、バルブシステム49のシステムエンド49aがスライドピン76の当接面88に当接するよう図5の左側に移動する。

【0044】

ここで、スライドピン76の軸線まわりの回転は前記ストッパピン78により阻止されている。ストッパピン78は、スライドピン76の前記スリット91を貫通する。即ち、ストッパピン78は、スライドピン76の軸線方向への移動を許容しつつスライドピン76を貫通してピンホルダ74に装着されることになり、スリット91の内端閉塞部にストッパピン78が当接することによりスライドピン76の油圧室75側への移動端も規制さ

10

20

30

40

50

れることになる。

【0045】

更に、シリンダヘッド40の環状凹部99には、バルブリフタ611の連通孔100及びピンホルダ76の開口79bに臨んで休止判別用磁気センサ71が取り付けられている。この休止判別用磁気センサ71は、該休止判別用磁気センサ71から連通孔100及び前記開口79bを通り、スライドピン76の壁部76aに至るまでの距離dsを検出するもので、マグネットとコイルを備え、金属製のスライドピン76が移動するときに発生する磁束変化から距離dsを検出するセンサである。この休止判別用磁気センサ71には検出結果を出力するケーブル71aが接続されている。このケーブル71aはシリンダヘッド40内に形成された挿通孔を通り、後述するECU(気筒数制御部)70(図9参照)に接続されている。尚、このような休止判別用のセンサは磁気センサに限定されずに、光を用いて距離dsを検出するセンサ、静電容量の変化から距離dsを検出するセンサ、超音波により距離dsを検出するセンサなどでもよい。

【0046】

図2及び図3に示すように、各燃焼室42...の第1及び第2排気弁471...、472...は排気側動弁装置68により駆動される。この排気側動弁装置68は、第1排気弁471...に各々対応した第1排気側動弁カム641...ならびに第2排気弁472...に各々対応した第2排気側動弁カム642...が設けられるカムシャフト65を有し、更に第1排気側動弁カム641...に従動して摺動する有底円筒状のバルブリフタ661...と、第2排気側動弁カム642...に従動して摺動する有底円筒状のバルブリフタ662...とを備えている。

【0047】

カムシャフト65は、第1及び第2排気弁471...、472...におけるバルブシステム51...の軸線延長線と直交する軸線を有し、吸気側動弁装置58のカムシャフト60と同様に、シリンダヘッド40と、該シリンダヘッド40に結合されるヘッドカバー41との間に回転自在に支持されている。バルブリフタ661...は、第1排気弁471...におけるバルブシステム51...の軸線と同軸方向でシリンダヘッド40に摺動自在に嵌合され、該バルブリフタ661...の閉塞端外面が第1排気側動弁カム641...に摺接されている。

また、バルブリフタ662...は、第2排気弁472...におけるバルブシステム51...の軸線と同軸方向でシリンダヘッド40に摺動自在に嵌合されており、該バルブリフタ662...の閉塞端外面が第2排気側動弁カム642...に摺接されている。

【0048】

第2排気弁472のバルブシステム51...のステムエンドはシム67を介してバルブリフタ662の閉塞端内面に当接され、エンジンEの作動中は、第2排気側動弁カム642...により常時開閉作動する。また、第1排気弁471のバルブシステム51...のステムエンド51aとバルブリフタ661との間には、バルブリフタ661から第1排気弁471への開弁方向の押圧力の作用・非作用を切換可能であって、エンジンEの特定の運転域、例えば、低速運転域などの低負荷域では押圧力を非作用状態としてバルブリフタ661の摺動動作にかかわらず第1排気弁471を休止状態とする弁休止機構(バルブ休止機構)69が設けられている。排気側動弁装置68の弁休止機構69は、吸気側動弁装置58における弁休止機構63(図5参照)と同様に構成されている。

【0049】

ここで、#3気筒においては前述した#4気筒と同様の構成の弁休止機構63と弁休止機構69が#4気筒とは逆に第2排気弁472(第2排気弁口452に対応)と第2吸気弁462(第2吸気弁開口442に対応)とに設けられている。更に、#1気筒及び#2気筒は全ての吸気弁461、462、排気弁471、472に弁休止機構63と弁休止機構69が設けられている。

したがって、#1気筒、#2気筒では弁休止機構63、69が全ての機関弁に設けられているため、これら弁休止機構63、69が気筒休止機構として機能し、全ての機関弁が休止する気筒休止(気筒としては休止可能気筒)を行うことができる。また、#3気筒、#4気筒では吸気側と排気側で各1個の機関弁を休止させるバルブ休止(気筒としては常

10

20

30

40

50

時稼動気筒)が行えることとなる。

【0050】

図1に示すように、シリンダヘッド40の#4気筒側の側壁にはカムチェーンケースCが設けられ、このカムチェーンケースC内には吸気側及び排気側動弁装置58, 68のカムシャフト60, 65を駆動するための図示しないカムチェーンが収納されている。このカムチェーンケースCの反対側のシリンダヘッド40の側壁には、吸気側及び排気側動弁装置58, 68の弁休止機構63…, 69…(図2及び図3参照)に作動油を供給制御する油圧制御弁113A, 113B, 113Cの接続ポートPA, PB, PCが形成されている。

【0051】

ここで接続ポートPAは、シリンダヘッド40内にシリンダヘッド40の前後方向中央部と各吸気弁口との間を長手方向に沿って、#2気筒の第2吸気弁開口442の配置位置まで延出し、この#2気筒の第2吸気弁開口442と#2気筒の第2排気弁開口452に向かって分岐する作動油供給路103Aに接続されている。

接続ポートPBは、シリンダヘッド40内にシリンダヘッド40の前後方向中央部と各排気弁口との間を長手方向に沿って、#1気筒の第1排気弁開口451の配置位置まで延出し、この#1気筒の第1排気弁開口451と#1気筒の第1吸気弁開口441に向かって分岐する作動油供給路103Bに接続されている。

【0052】

接続ポートPCは、シリンダヘッド40内にシリンダヘッド40の他側壁内を長手方向に沿って#4気筒の第1排気弁開口451の配置位置まで延出し、この#4気筒の第1排気弁開口451と#3気筒の第2排気弁開口452と#2気筒の第1排気弁開口451と#1気筒の第2排気弁開口452に向かって分岐する作動油供給路103Cに接続されている。

【0053】

そして、この作動油供給路103Cに対応して、シリンダヘッド40の後側壁内にはシリンダヘッド40の長手方向に沿って#4気筒の第1吸気弁開口441の配置位置まで延する作動油供給路103C'が形成され、これら作動油供給路103Cと作動油供給路103C'が横断通路103Xにより連結されている。そして、作動油供給路103C'は分岐して#4気筒の第1吸気弁開口441と#3気筒の第2吸気弁開口442と#2気筒の第1吸気弁開口441と#1気筒の第2吸気弁開口442とに接続されている。

【0054】

したがって、カムチェーンケースCと反対側に位置する気筒、つまり#1気筒、#2気筒、#3気筒のうち#1気筒と#2気筒において、全ての機関弁である第1吸気弁461、第2吸気弁462、第1排気弁471、及び第2排気弁472が休止可能に構成されることとなる。

【0055】

そして、前記油圧制御弁113A, 113B, 113Cは、各々図示しないソレノイドをON作動させることで作動油圧をインポートINから各接続ポートPA, PB, PCに印加すると共に、OFF作動させると、印加した油圧をドレンポートDに導くものであり、これら油圧制御弁113A, 113B, 113Cによって前記作動油供給路103A、作動油供給路103B、及び作動油供給路103C(103C')を介して各弁休止機構63, 69に作動油が供給される。尚、図1中INはインポート、OUTはアウトポート、Dはドレンポートを示す。

【0056】

図9に示すように、油圧制御弁113A, 113B, 113Cには、オイルパン120に貯溜されている作動油が供給される。オイルパン120にはポンプ121が取り付けられたメイン油圧通路122が接続されており、ポンプ121の吐出側では油圧制御弁113A, 113B, 113Cに接続される分岐通路123がメイン油圧通路122から分岐している。また、油圧制御弁113A, 113B, 113CのドレンポートD(図1参照

10

20

30

40

50

) はドレン通路 124 に接続されており、作動油をオイルパン 120 に回収可能になっている。

【0057】

油圧制御弁 113A, 113B, 113C の制御は、グリップ開度センサ G により検出されるグリップ開度 g やエンジン回転数 N e、休止判別用磁気センサ 71 等に基づいて電子制御ユニットである ECU 70 において行う。また、ECU 70 はグリップ開度センサ G の検出値等に基づいてスロットルバルブ開度を最適に設定すべくスロットルバルブ開度センサ 22 によりスロットルバルブ開度を検出しながら各モータ 21A, 21B へ回動指令信号を出力して前記スロットルバルブ TH を制御する。更に、ECU 70 からの制御信号に基づいてインジェクタ 26 での燃料噴射量が調整される。このように、ECU 70 は油圧制御弁 113A, 113B, 113C を切り替える手段と、スロットルバルブ開度を制御する手段と、燃料噴射量を制御する手段を備える。

【0058】

次に、ECU 70 の制御により行われるバルブ休止及び気筒休止について、弁休止機構 63, 69 が配設されている吸気弁 461, 462 及び排気弁 471, 472 の動作を中心にして説明する。

図 9 に示すように、バルブ休止及び気筒休止を行わない場合には、グリップ開度センサ G 等の検出信号に基づき、ECU 70 がスロットルバルブ開度センサ 22 によりスロットルバルブ開度を検出しながら各モータ 21A, 21B に回動指令信号を出力し、スロットルバルブ TH を駆動させる。また、ECU 70 からの制御信号に基づいてインジェクタ 26 からの燃料噴射量が調整される。

【0059】

ここで、弁休止機構 63 の油圧室 75 には作動油供給路 103 から作動油が供給されており、戻しばね 77 が縮退してスライドピン 76 が図 9 で左寄りに位置している。また、図 2 に示すような排気側の弁休止機構 69 も同様にして作動油の油圧がスライドピン 76 に作用しているものとする。

【0060】

したがって、吸気側動弁装置 58 から作用する押圧力によってバルブリフタ 611 が摺動すると、これに応じてピンホールダ 74 及びスライドピン 76 が第 1 吸気弁 461 側に移動し、これに伴い第 1 吸気弁 461 に開弁方向の押圧力が作用して空気と燃料の混合気が第 1 吸気弁開口 441 から燃焼室 42 に吸気される（吸気行程）。そして、燃焼室 42 内の混合気はピストン 39（図 2 参照）で圧縮された後に図示しない点火プラグにより点火されて燃焼する。

【0061】

また、図 2 に示すように、排気側動弁装置 68 から作用する押圧力によってバルブリフタ 661 が摺動すると、これに応じてピンホールダ 74 及びスライドピン 76 が排気弁 471 側に移動し、これに伴い排気弁 471 に開弁方向の押圧力が作用して排気ガスが第 1 排気弁開口 451 から排気ポート 19 に排出される（排気行程）。

【0062】

ここで、所定の条件が満たされ、バルブ休止又は気筒休止する場合の ECU 70 の処理を図 10 のフローチャートに基づいて説明する。まず、ECU 70 はグリップ開度 g を検出し（ステップ S1）、インジェクタ 26 への通電を停止して燃料供給（F I）を停止させる（ステップ S2）。その後、排気弁 471, 472 及び吸気弁 641, 642 を休止させる（ステップ S3）。

【0063】

これら排気弁 471, 472 及び吸気弁 641, 642 の休止は以下のよう行われる。

図示しないクランク角センサなどにより排気行程の終了を確認した後に、油圧制御弁 113A, 113B, 113C に制御信号を出力して油圧室 75（図 5 参照）から作動油を排出させ、排気弁 471, 472 を休止させる。排気弁 471, 472 の休止の確認には、休止判別用磁気センサ 71 を用いる。休止判別用磁気センサ 71 で検出する前記距離 d

10

20

30

40

50

s が、収容孔 87 と挿通孔 81 とが一致する位置に相当する距離になつたら、ECU70 はその休止判別用磁気センサ 71 に対応する排気弁 471, 472 が休止したと判定する。

【0064】

排気弁 471, 472 の休止を確認した後には油圧制御弁 113A, 113B, 113C に制御信号を出力し、吸気弁 461, 462 を停止させる。吸気弁 461, 462 の休止の確認も、前記と同様に各吸気弁 461, 462 のシステムエンド 49a の近傍に設けた休止判別用磁気センサ 71 で検出する距離 d_s に基づいて行う。

そして、スロットルバルブ TH をモータ 21A, 21B の駆動により閉状態とし（ステップ S4）、点火プラグへの電力供給を遮断する（ステップ S5）。この点火カットは数サイクル程度行われ（この実施形態では 10 サイクル）、その後点火を復帰する。これにより気筒休止を確実に所定のタイミングで行うことが可能となると共に再稼働時の点火プラグの温度低下を防止できるため、気筒再稼働を所定のタイミングで確実に行うことができる。

【0065】

上述した制御により、図 11 に示すように作動油がドレン通路 124 から排出され、戻しばね 77 の力によりスライドピン 76 が油圧室 75 を減じるように移動し、収容孔 87 がピンホルダ 74 の挿通孔 81 に一致する。この状態で吸気側動弁装置 68 がバルブリフタ 611 を第 1 吸気弁 461 側に移動させても、バルブシステム 49 のシステムエンド 49a（図 5 参照）が挿通孔 81 及び収容孔 87 に収容されるのみで、第 1 吸気弁 461 には押圧力が作用せず、第 1 吸気弁開口 441 は閉じたままとなる。

【0066】

また、図 3 に示すような排気側の弁休止機構 69 からも同様にして作動油が排出され、収容孔 87 がピンホルダ 74 の挿通孔 81 に一致し、第 1 排気弁 471 には押圧力が作用せず、第 1 排気弁開口 451 は閉じたままとなる。

【0067】

次に、休止状態の気筒や、吸気弁 461, 462 及び排気弁 471, 472 を復帰させる場合の ECU70 の処理を図 12 のフローチャートに基づいて説明する。

最初に、ECU70 はグリップ開度 g を検出し（ステップ S1）、このグリップ開度 g に基づき、スロットルバルブ開度センサ 22 によりスロットルバルブ開度を検出しながらスロットルバルブ TH をモータ 21A, 21B を駆動により開状態とする（ステップ S12）

そして、吸気弁 461, 462 及び排気弁 471, 472 を稼動する（ステップ S13）。これら排気弁 471, 472 及び吸気弁 641, 642 の稼動は以下のよう行われる。

【0068】

まず、油圧制御弁 113A, 113B, 113C（図 1 参照）に制御信号を出力し、スライドピン 76 に油圧を作用させて移動させ、第 1 排気弁 471 を稼動させる。排気弁 471, 472 の稼動の確認には、休止判別用磁気センサ 71 を用いる。休止判別用磁気センサ 71 で検出する前記距離 d_s が、収容孔 87 と挿通孔 81 とが不一致となる位置に相当する距離になつたら、ECU70 はその休止判別用磁気センサ 71 に対応する排気弁 471, 472 が稼動状態に切り換ったと判定する。

【0069】

排気弁 471, 472 の稼動を確認した後には ECU70 から油圧制御弁 113A, 113B, 113C（図 1 参照）に制御信号が出力され、吸気弁 461, 462 を稼動させる。吸気弁 461, 462 の稼動の確認は、前記と同様に休止判別用磁気センサ 71 で検出する距離 d_s に基づいて行う。そして、吸気弁 461, 462 の稼動を確認した後に、インジェクタ 26 を稼動させ、燃料供給を開始する（ステップ S14）。尚、この時には点火カットは復帰しているため、燃料供給開始によりエンジンは駆動する。

【0070】

10

20

30

40

50

ここで、図14～図16に基づいて、前記グリップ開度 g に応じて、機関弁（排気弁471, 472及び吸気弁461, 462）をどのようにして稼動し、前記スロットルバルブTHをどのようにして開いてエンジン出力を増加するかを説明する。尚、図14から図16においてハッチングで示すのは休止している機関弁である。機関弁である吸気弁461, 462及び排気弁471, 472が全て休止（全バルブ休止）すると気筒休止となる。ここで、第1吸気弁461と第1排気弁471、第2吸気弁462と第2排気弁472とは対角線上に配置され、隣接する2気筒の隣接する排気弁471, 472が稼動気筒として構成され、これら排気弁471, 472間（#2気筒と#3気筒との間を除く）には2次空気導入バルブ（排気デバイス）AIが設けられている。

【0071】

10

図13に示すように、この実施形態のエンジンEは、運転者の加速意思を最も表すグリップ開度 g を基本として、稼動すべき気筒と各気筒群のスロットルバルブ開度が一義的に決定されている。具体的には少なくともグリップ開度 g の増加に伴い稼動する気筒群のグループ数を増加させる。また、エンジン回転数Neが閾値より高いか低いかにより気筒を休止するか稼動するかを決定している。これらはECU70によって制御される。

【0072】

最初に、エンジン回転数Neが閾値より低い場合について説明する。この場合は、各気筒群、ここでは#3気筒及び#4気筒の気筒群と、#2気筒の気筒群（この実施形態では単一の気筒）と#1気筒の気筒群（この実施形態では単一の気筒）とが各々単一の吸排気弁で運転する低負荷時用の2バルブ運転となる。

20

まず、アイドル状態からグリップ開度 g が開度 g_2 となるまでは#1気筒及び#2気筒において気筒休止（全バルブ休止）を行い、#3気筒、#4気筒ではバルブ休止を行い、この状態で、グリップ開度 g の増加に応じて、スロットルバルブ開度を増加していく。

【0073】

つまり、図14に示す状態で、#3気筒、#4気筒のスロットルバルブTHを開いてゆく（図13に示す2気筒2バルブ運転）。ここで、この#3気筒、#4気筒のグリップ開度に対するスロットルバルブ開度の増加率（dTH/dg）の平均は、次に開き始める#2気筒のグリップ開度に対するスロットルバルブ開度の増加率の平均よりも高く設定してある。

30

【0074】

次に、グリップ開度 g が開度 g_2 になると、#1気筒において気筒休止（全バルブ休止）を行い、#2気筒、#3気筒、及び#4気筒ではバルブ休止を行ない、この状態で、それ以降は継続してスロットルバルブ開度が増加してゆく#3気筒、#4気筒に加えて#2気筒のスロットルバルブTHが開き始める。つまり、図15に示す状態で、#3気筒、#4気筒に加えて#2気筒のスロットルバルブTHが開いてゆく（図13に示す3気筒2バルブ運転）。ここで、#2気筒のグリップ開度に対するスロットルバルブ開度の増加率の平均は、次に開き始める#1気筒のそれよりも高く設定してある。

【0075】

そして、グリップ開度 g_2 が開度 g_1 になると、#1気筒から#4気筒までの全気筒でバルブ休止を行い、この状態で、それ以降は継続してスロットルバルブ開度が増加してゆく#3気筒、#4気筒、及び#2気筒に加えて#1気筒のスロットルバルブTHが開き始める。つまり、図16に示す状態で、#3気筒、#4気筒及び#2気筒に加えて#1気筒のスロットルバルブTHが開いてゆく（図13に示す4気筒2バルブ運転）。

40

【0076】

一方、エンジン回転数Neが閾値以上となった場合には、各気筒群が各々2つの吸排気弁で運転する高負荷時用の4バルブ運転となる。まず、#3気筒、#4気筒、#2気筒及び#1気筒でバルブ休止をしない状態で、グリップ開度 g に応じてスロットルバルブ開度を順次増加させて、運転者の加速意思に最もあったスロットルバルブ開度を設定している。つまり、図17に示す状態で、#3気筒、#4気筒、#2気筒及び#1気筒の順に

50

スロットルバルブTHが開いてゆくのである(図13に示す4気筒4バルブ運転)。よって、スロットルバルブTHの全開時及び全閉時を除いて、#3気筒及び#4気筒と、#2気筒と、#1気筒とでスロットルバルブ開度は異なることとなる。

【0077】

したがって、上記実施形態によれば、スロットルバルブTHの全開時及び全閉時を除いて、#3気筒及び#4気筒と、#2気筒と、#1気筒とでスロットルバルブ開度を異なるようにし、前気筒群のスロットルバルブ開度が全開となる以前に次の気筒群のスロットルバルブTHを開くようにした。そのため、全ての気筒群のスロットルバルブ開度を同時に開いて出力を増加する場合に比較して、燃焼効率の良い状態でエンジンEを稼動することが可能となり、燃費向上に寄与することができる。とりわけ、前気筒群のスロットルバルブ開度が全開となる以前に次の気筒群のスロットルバルブが開くため出力段差をなくすることが可能となり、よってスムーズな運転が実現できる。

10

【0078】

また、この実施形態では、最初に開く#3気筒及び#4気筒のグリップ開度に対するスロットルバルブ開度の増加率(dTH/dg)の平均が、次に開き始める#2気筒のグリップ開度に対するスロットルバルブ開度の増加率の平均よりも高く設定してあり、更に#2気筒のグリップ開度に対するスロットルバルブ開度の増加率の平均が、次に開き始める#1気筒のそれよりも高く設定してある。つまり、グリップ操作開始時に初めにスロットルバルブが開く気筒の増加率を高く設定し、それ以降順にスロットルバルブが開く気筒で徐々に低くなるように設定している。図13において説明すると3つのラインをより左側のラインほどの傾きを大きく設定している。

20

【0079】

したがって、低負荷域では前記増加率がより高くなるためスロットルバルブ開度を早めに全開にすることにより、より負荷率の高い領域で運転を行うことが可能となると共に、ポンピングロスを減少させることができるために、燃費向上を図ることができる。

そして、低負荷時には特定のバルブを休止させ2バルブ運転を行うため、低負荷時において吸入空気量を制限して早めにスロットルバルブを全開状態に到達させ、吸気スワールを発生させることができるとなる。その結果、燃費向上に有利な負荷率の高い領域での運転ができる。つまり、対角線上に配置された第1吸気弁461と第1排気弁471あるいは第2吸気弁462と第2排気弁472とにより気筒内に容易にスワールを発生させることができるのである。

30

【0080】

そして、独立したスロットルバルブTHにより各気筒群毎に独立したスロットルバルブ制御が可能となるため、スロットルバルブTHの駆動に高い応答性が要求されることがなくなり、稼動気筒数の切換時の出力変動を抑制することができる。また、他の制御量による出力変動抑制制御を行う必要がなくなり制御が簡単となる。

更に、少なくともグリップ開度 g に基づいて、気筒数を増減させて、操作者の意思を操作量から読み取ることにより、操作者の要求する出力を達成しつつ燃費を向上することができる。

【0081】

40

また、グリップ操作のみならずエンジン回転数 N_e により気筒数を可変とすることが可能となるため、各気筒の負荷率を適正に高めることができ、エンジン出力と燃費を両立することができる。また、グリップ開度 g が少なくエンジン回転数 N_e が高い領域、具体的にはエンジン回転数が閾値以上となるようなエンジンブレーキ時などでは、稼動気筒数が4つとなるため適正なエンジンブレーキを確保できる。

【0082】

更に、気筒休止を吸気弁461, 462、排気弁471, 472の休止により実現できるため、ポンピングロスを低減でき、燃費向上を図ることができる。また、エンジン回転数 N_e により稼動する吸気弁461, 462、排気弁471, 472の数を切り替えることが可能となるため、出力を適正化できる。また、それぞれの気筒群にECU70にて駆

50

動制御されるモータ 21A、21B、スロットルバルブ開度センサ 22 等が具備されているので、バルブ切換時の出力変動を抑制することができる。

【0083】

また、隣接する 2 気筒の隣接する排気弁 471, 472 間には 2 次空気導入バルブ A I が設けられているため、2 次空気導入バルブ A I の配置位置をコンパクト化できる。

そして、2 気筒から 1 気筒ずつ増加させ、各気筒の負荷率の高い領域で運転することができるため、この点でも燃費向上を図ることができる。

【0084】

尚、この発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、自動二輪車を例に説明したが 4 輪自動車にも適用できる。この場合グリップ開度に替えてアクセルペダル開度を用いることができる。また、4 気筒エンジンに限られず、6 気筒エンジンで 3 つの気筒を 1 グループの気筒群とし 2 つの気筒を他の 1 つのグループの気筒群として、残りの 1 つの気筒を単一ではあるが 1 つのグループの気筒群とするなど、気筒の組み合わせ、気筒群の数は自由に設定できる。そして、弁休止機構は一例であって、ロッカーアームを用いて弁休止を行う形式の弁休止機構を採用することができる。また、全ての気筒を全バルブ休止するようにしてもよい。更に、例えば 2 気筒運転時においてエンジン回転数 N_e が閾値 N_{e1} を超えると 4 気筒運転になる場合で説明したが、エンジン回転数 N_e に応じて 2 気筒運転から 3 気筒運転、更に 4 気筒運転へと移行するようにしてもよい等様々な態様が採用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図 1】本発明の実施形態における要部平面図である。

【図 2】図 1 の 2 - 2 線に沿う断面図である。

【図 3】図 1 の 3 - 3 線に沿う断面図である。

【図 4】図 1 の 4 - 4 線に沿う断面図である。

【図 5】図 2 の部分拡大断面図である。

【図 6】ピンホルダを上方から見た斜視図である。

【図 7】ピンホルダを下方から見た斜視図である。

【図 8】スライドピンの斜視図である。

【図 9】バルブ作動状態を示すシステム図である。

【図 10】バルブ稼動からバルブ休止の処理を示すフローチャートである。

【図 11】バルブ休止状態を示すシステム図である。

【図 12】バルブ休止からバルブ稼動の処理を示すフローチャートである。

【図 13】グリップ開度に対してスロットルバルブ開度とエンジン回転数との関係を示すグラフ図である。

【図 14】グリップ開度が 0 から g_2 までの間のバルブの状態を示す説明図である。

【図 15】グリップ開度が g_2 から g_1 までの間のバルブの状態を示す説明図である。

【図 16】グリップ開度が g_2 以上の状態でのバルブの状態を示す説明図である。

【図 17】4 バルブ運転でのバルブの状態を示す説明図である。

【符号の説明】

【0086】

21A, 21B モータ (スロットルバルブ制御機構)

22 スロットルバルブ開度センサ (スロットルバルブ制御機構)

63, 69 弁休止機構 (バルブ休止機構)

70 ECU (気筒数制御部)

461, 462 吸気弁 (バルブ)

471, 472 排気弁 (バルブ、排気バルブ)

TH スロットルバルブ

g グリップ開度 (スロットル操作量)

10

20

30

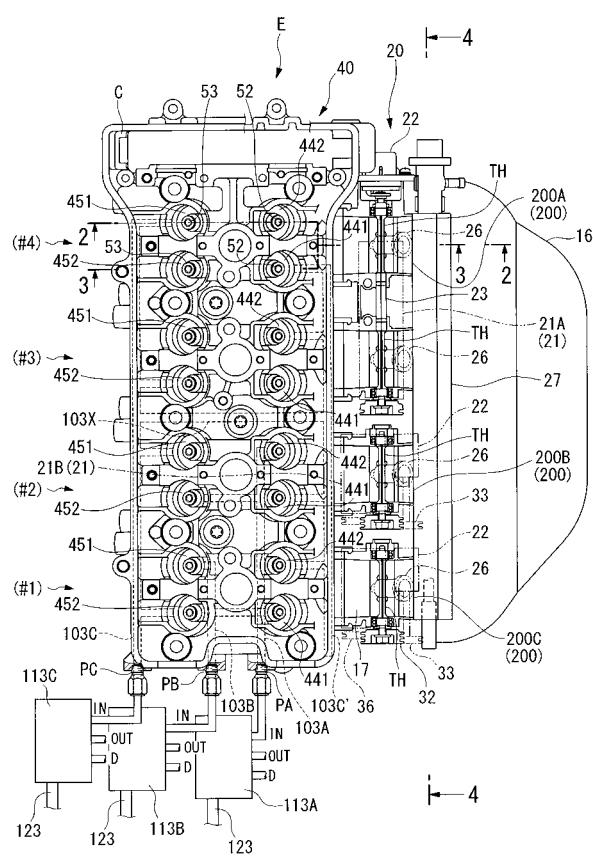
40

50

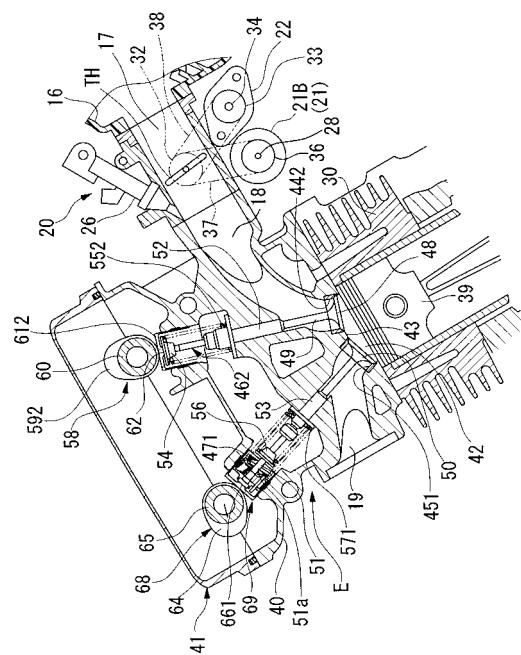
閾値

A I 2次空気導入バルブ(排気デバイス)

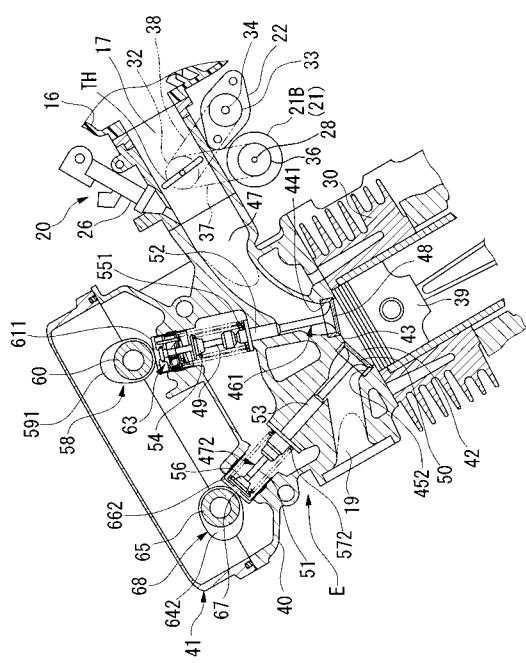
【図1】



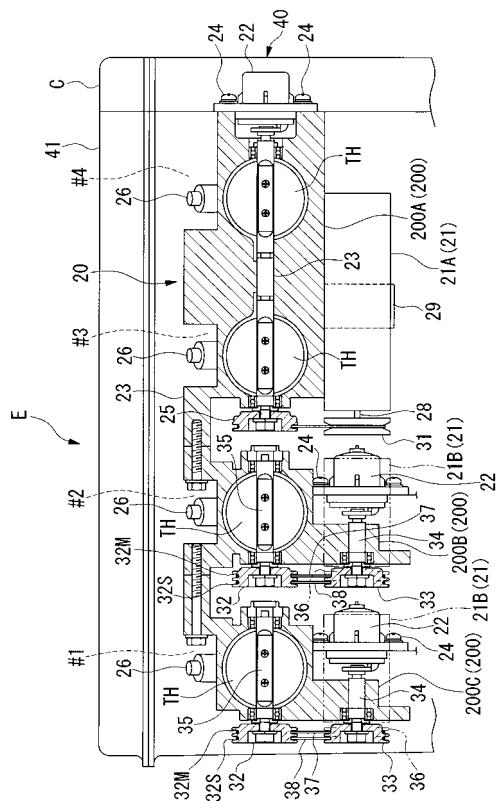
【図2】



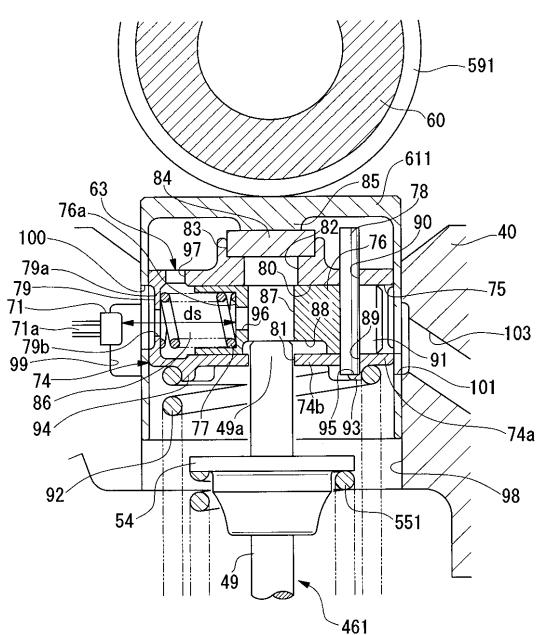
【 図 3 】



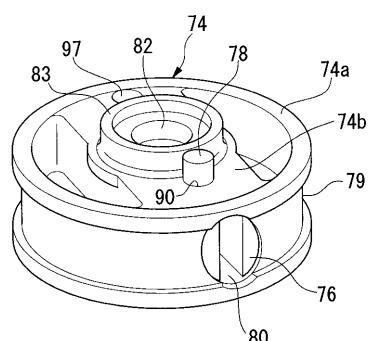
【 図 4 】



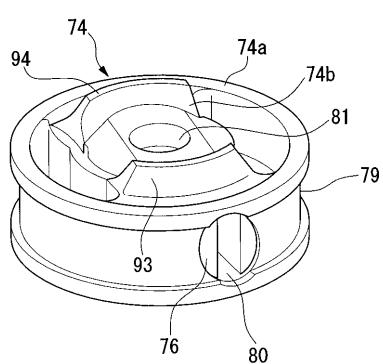
【図5】



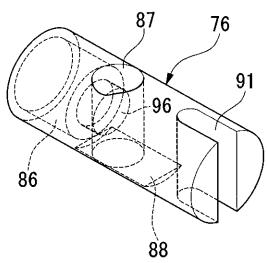
【図6】



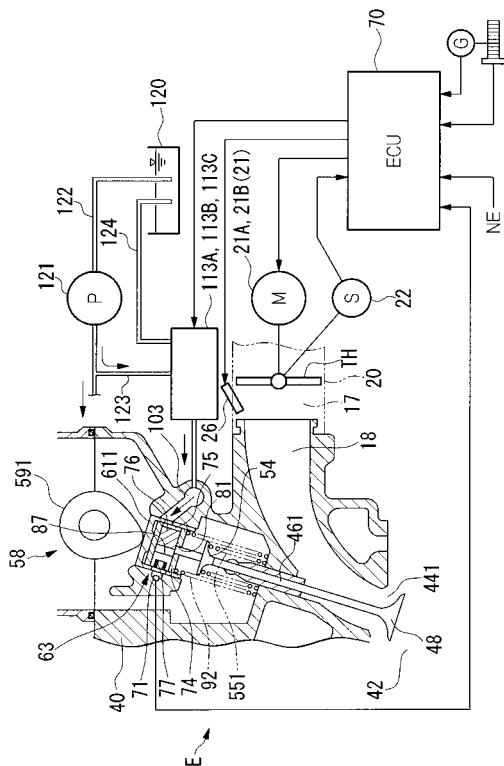
【図7】



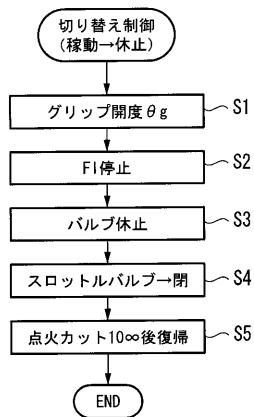
【図8】



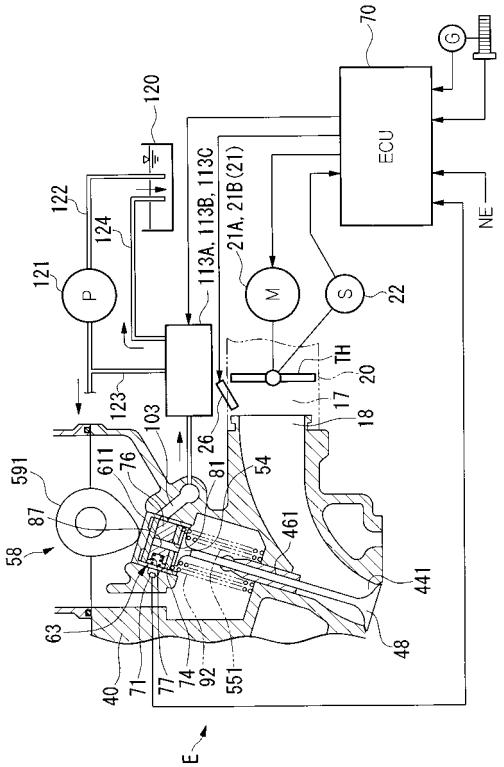
【図9】



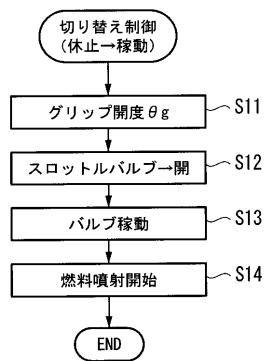
【図10】



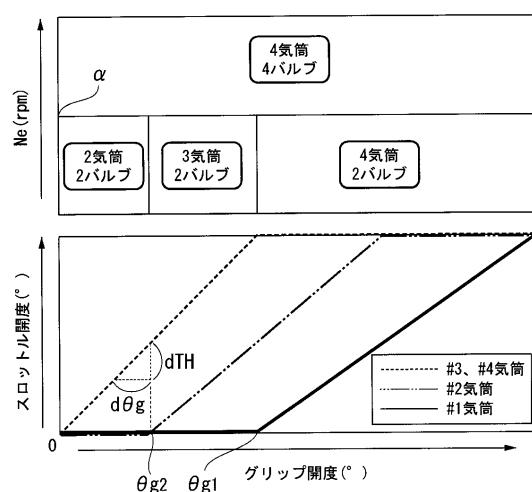
【図11】



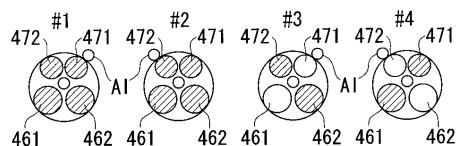
【図12】



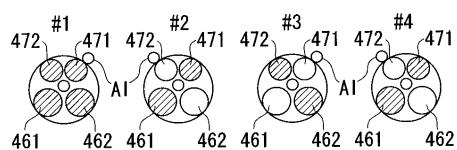
【図13】



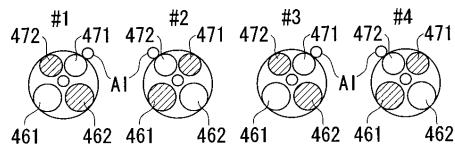
【図14】



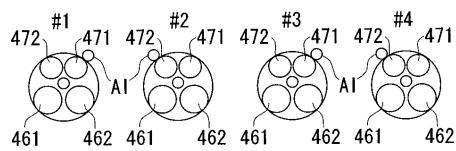
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 02D 43/00 301Z
F 02D 45/00 301D

(72)発明者 前原 勇人

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 斎藤 信二

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 津久井 孝明

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 後藤 信朗

(56)参考文献 特開2003-184590 (JP, A)

特開平08-105337 (JP, A)

特開2000-136712 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 02D 13/06

F 01L 13/00

F 02D 9/02

F 02D 43/00

F 02D 45/00