

(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2006-283629

(P2006-283629A)

(43) 公開日 平成18年10月19日(2006.10.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F O 2 D 13/02 (2006.01)</b>	F O 2 D 13/02 A	3 G O 2 3
<b>F O 2 B 1/12 (2006.01)</b>	F O 2 D 13/02 F	3 G O 9 2
<b>F O 2 B 11/00 (2006.01)</b>	F O 2 B 1/12	
<b>F O 2 B 23/08 (2006.01)</b>	F O 2 B 11/00 B	
<b>F O 2 B 25/14 (2006.01)</b>	F O 2 B 23/08 G	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-103389 (P2005-103389)

(22) 出願日 平成17年3月31日(2005.3.31)

(71) 出願人 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 100092897

弁理士 大西 正悟

(72) 発明者 堺 幸男

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
社本田技術研究所内Fターム(参考) 3G023 AA02 AA18 AB06 AC05 AD04  
AF02

3G092 AA01 AA03 AA11 AC04 DA01

DA02 DA08 DA12 DC12 DF01

DG08 EA01 EA08 EC09 FA15

FA24 GA06 HA04Z HA06Z HA11Z

HA13X HE01Z HE03Z HE08Z HF12Z

(54) 【発明の名称】 2サイクルエンジン

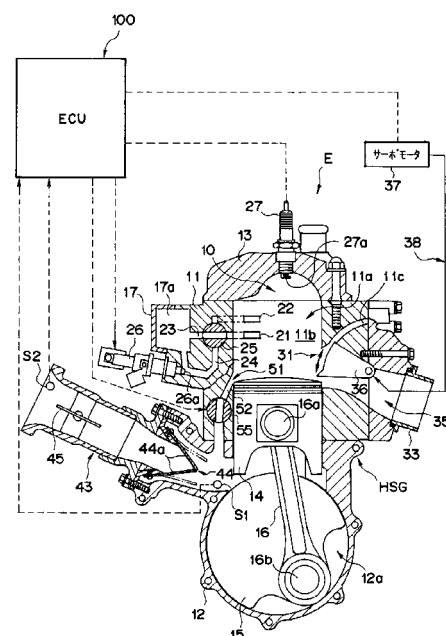
## (57) 【要約】

【課題】 2サイクルエンジンにおいて、掃気通路を介してシリンダ空間に取り入れられた新気がクランクケースの内部空間に吸い戻されることを低減、防止し、燃費の向上を図る。

## 【解決手段】

掃気通路5 2内に設けられて掃気通路5 2を開閉可能な掃気弁手段5 5と、エンジンEの回転速度を検出する回転速度検出手段S 1と、エンジンEの負荷を検出する負荷検出手段S 2と、ピストン1 4が下死点近傍に位置したときに、回転速度検出手段S 1により検出されるエンジンEの回転速度に基づく速度で、負荷検出手段S 2により検出されるエンジンEの負荷に基づく開度で掃気通路5 2を開放するように掃気弁手段5 5の開閉駆動制御を行う掃気弁駆動制御手段1 0 0とを設けて構成している。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

シリンダ空間を有して前記シリンダ空間に往復動自在にピストンを収容したシリンダと、

前記シリンダに結合されて内部空間が前記シリンダ空間に連通し、前記内部空間に前記ピストンの往復動を受けて回転駆動されるクランクシャフトを収容したクランクケースと

前記シリンダ空間の内周面に開口形成されて前記ピストンの往復動に伴って開閉される掃気ポートおよび前記クランクケースの内部空間を連通する掃気通路とを有し、

前記クランクケースの内部空間のエアを前記掃気通路を介して前記シリンダ空間に取り入れ、前記シリンダ空間内の燃料混合気を燃焼させるように構成された 2 サイクルエンジンにおいて、

前記掃気通路内に設けられて前記掃気通路を開閉可能な掃気弁手段と、

エンジンの回転速度を検出する回転速度検出手段と、

エンジンの負荷を検出する負荷検出手段と、

前記ピストンが下死点近傍に位置したときに、前記回転速度検出手段により検出されるエンジンの回転速度に基づく速度で、前記負荷検出手段により検出されるエンジンの負荷に基づく開度で前記掃気通路を開放するように前記掃気弁手段の開閉駆動制御を行う掃気弁駆動制御手段とを設けて構成されることを特徴とする 2 サイクルエンジン。

## 【請求項 2】

前記シリンダ空間の内周面に開口形成された排気ポートに繋がる排気通路内に設けられて前記排気通路を開閉可能な排気弁手段と、

前記排気弁手段の開閉駆動制御を行う排気弁駆動制御手段とを有し、

前記排気弁駆動制御手段による前記排気弁手段の開閉駆動制御により前記シリンダ空間内の燃料混合気を自着火燃焼可能に構成されることを特徴とする 2 サイクルエンジン。

## 【請求項 3】

前記掃気弁駆動制御手段は、前記負荷検出手段により検出されるエンジンの負荷が小さいときよりも大きいときに、前記掃気通路の開度が大きくなるように前記掃気弁手段を駆動制御することを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載の 2 サイクルエンジン。

## 【請求項 4】

前記掃気弁駆動制御手段は、前記回転速度検出手段により検出されるエンジンの回転速度が所定の回転速度を超えるとときに、前記クランクシャフトのクランク角に関わらず前記掃気通路が常に全開で開放されるように前記掃気弁手段を駆動制御することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の 2 サイクルエンジン。

## 【請求項 5】

前記負荷検出手段は、エンジンに設けられるスロットルバルブの開度を検出するスロットル開度検出手段からなることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の 2 サイクルエンジン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、シリンダ空間とクランクケースの内部空間とを連通する掃気通路を有して構成される 2 サイクルエンジン、また、シリンダ空間の排気ポートに繋がる排気通路に排気制御弁を設けて自着火燃焼可能に構成される 2 サイクルエンジンに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

二輪車等に搭載される 2 サイクルエンジンは、シリンダ空間の内周面に摺接してシリンダ空間内を往復動するピストンにより、シリンダ空間の内周面に開口形成される排気ポートおよび掃気ポートを開閉するように構成されており、掃気ポートとクランクケースの内部空間とを連通する掃気通路を設け、クランクケースの内部空間で圧縮された新気をこの

10

20

30

40

50

掃気通路を介してシリンダ空間内に供給し、この供給された新気によりシリンダ空間内の既燃気を排気ポートから排出し、ピストンの上動により圧縮された燃料混合気を点火プラグで着火させるようになっている（例えば特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 3 】

2 サイクルエンジンでは、中低負荷運転領域において混合気の不整燃焼が生じて低燃費になるという問題があった。これを解消するため、エンジン回転速度とスロットル開度とに対応した開度の開閉駆動制御される排気制御バルブを排気通路中に設け、中低負荷運転領域において排気制御バルブの作動により排気通路を絞ることで圧縮行程開始時のシリンダ空間の内圧を適正に制御することにより、シリンダ空間に蓄えられる既燃気の熱エネルギーを利用して圧縮行程でエンジンの運転に好ましい着火時期に燃焼室内のエアを自着火させる 2 サイクルエンジンが知られている。このようにして行われる混合気の自着火燃焼を積極的に行わせることにより 2 サイクルエンジンの燃費を向上させることができる。

10

【特許文献 1】特開平 5 - 2 9 6 0 4 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

2 サイクルエンジンは、掃気ポートがピストンの下動行程において開放されて上動行程において閉塞されるようになっている（図 3 参照）。このような構造上、上記のように自着火燃焼を制御可能に構成されたものであるか否かに関わらず、ピストンの下動行程においてクランクケースの内部空間で圧縮されて掃気通路を介してシリンダ空間内に導かれた新気が、ピストンの上動行程において負圧になるクランクケースの内部空間に吸い戻される現象が生じる。このような吸い戻しがあると、シリンダ空間内への掃気量が不十分となってエンジン出力が不足する要因となるとともに、低負荷運転領域においては不整燃焼の要因となる。このようなことから、掃気通路からの吸い戻しを回避できるように構成された 2 サイクルエンジンの提供が課題となっている。

20

【 0 0 0 5 】

また、自着火燃焼を制御可能に構成される 2 サイクルエンジンにおいては、排気通路を絞ることにより蓄えられた既燃気の熱エネルギーが掃気ポートから掃気通路を介してクランクケース側に漏れ、自着火燃焼を生じさせる上で妨げとなっていた。また、自着火燃焼を制御可能に構成される 2 サイクルエンジンは、例えばこのような熱エネルギーの漏れ等様々な要因があって不整燃焼し得る運転領域の全てに渡って自着火燃焼を生じさせるように制御することが困難であるという問題があり、2 サイクルエンジンのさらなる燃費向上を図るため、自着火燃焼を制御可能な運転領域を拡大させることが課題となっている。

30

【 0 0 0 6 】

上記課題に鑑み、本発明は、掃気通路を介してシリンダ空間に取り入れられた新気がクランクケースの内部空間に吸い戻されることを低減、防止し、燃費の向上が図られた 2 サイクルエンジン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】

【 0 0 0 7 】

上記課題の解決のため、本発明に係る 2 サイクルエンジンは、シリンダ空間を有してこのシリンダ空間に往復動自在にピストンを収容したシリンダと、シリンダに結合されて内部空間がシリンダ空間に連通し、この内部空間にピストンの往復動を受けて回転駆動されるクランクシャフトを収容したクランクケースと、シリンダ空間の内周面に開口形成された掃気ポートおよびクランクケースの内部空間を連通する掃気通路とを有し、クランクケースの内部空間のエアを掃気通路を介してシリンダ空間に取り入れ、シリンダ空間内の燃料混合気を燃焼させるように構成された 2 サイクルエンジンに関するものである。この 2 サイクルエンジンにおいて、掃気通路内に設けられて掃気通路を開閉可能な掃気弁手段と、エンジンの回転速度を検出する回転速度検出手段と、エンジンの負荷を検出する負荷検出手段と、ピストンが下死点近傍に位置したときに、回転速度検出手段により検出されるエンジンの回転速度に基づく速度で、負荷検出手段により検出されるエンジンの負荷に基

40

50

づく開度で掃気通路を開放するように掃気弁手段の開閉駆動制御を行う掃気弁駆動制御手段とを設けて構成している。

【0008】

また、2サイクルエンジンが、シリンダ空間の内周面に開口形成された排気ポートに繋がる排気通路内に設けられてこの排気通路を開閉可能な排気弁手段と、排気弁手段の開閉駆動制御を行う排気弁駆動制御手段とを有し、排気弁駆動制御手段による排気弁手段の開閉駆動制御によりシリンダ空間内の燃料混合気を自着火燃焼可能に構成されることが好ましい。

【0009】

また、掃気弁駆動制御手段が、負荷検出手段により検出されるエンジンの負荷が小さいときよりも大きいときにおいて、掃気通路の開度が大きくなるように掃気弁手段を駆動制御するように構成することが好ましい。

【0010】

また、掃気弁駆動制御手段が、回転速度検出手段により検出されるエンジンの回転速度が所定の回転速度を超えるとときに、クランクシャフトのクランク角に関わらず掃気通路が常に全開で開放されるように掃気弁手段を駆動制御するように構成することが好ましい。

【0011】

また、負荷検出手段は、エンジンに設けられるスロットル弁の開度を検出するスロットル開度検出手段であってもよい。

【発明の効果】

【0012】

このような本発明に係る2サイクルエンジンの構成によると、掃気弁駆動制御手段による掃気弁手段の作動により、クランクシャフトが回転して下死点近傍に位置してから掃気通路が開放されるようになっている。従来下動行程中に掃気ポートが開くことでクランクケースの内圧が下降するとともに、上動行程中にシリンダ空間が圧縮されてクランクケースの内部空間が負圧になることで掃気通路への吸い戻しが生じていたが、本構成によると、掃気ポートが開くされてもピストンが下死点近傍に位置するまでは掃気弁手段により掃気通路が閉塞されるため、クランクケースの内圧が下降せず、掃気弁手段が開放されてからピストンの上動行程においてクランクケースで圧縮された新気がシリンダ空間に供給される。これにより、ピストンの上動行程における掃気通路への吸い戻しが防止、低減され、エンジン出力の低下を防止できるとともに、中低負荷領域での不整燃焼の防止を図ることができる。

【0013】

また、排気弁手段による排気通路の閉塞により燃料混合気の自着火燃焼を可能に構成された2サイクルエンジンにおいては、上記構成の掃気弁手段の作動により、自着火燃焼に利用される既燃気の熱エネルギーのクランクケース側への漏れを防止、低減できる。これにより、従来よりも自着火燃焼を的確に行えるようになるとともに、熱エネルギーの不足により制御できなかった運転領域において自着火燃焼を制御することができ、自着火燃焼を制御可能な運転領域の下限側を拡大させることができる。

【0014】

また、掃気弁駆動制御手段が、負荷検出手段により検出されるエンジンの負荷が小さいときよりも大きいときにおいて、掃気通路の開度が大きくなるように掃気弁手段を駆動制御している。すなわち、負荷検出手段の検出する負荷が大きいときには掃気通路の開度を大きくし、負荷検出手段の検出する負荷が小さいときには掃気通路の開度を小さくしている。このように制御することにより、要求される負荷に必要な掃気量が確保され、エンジンの作動を安定して行わせることができる。また、自着火燃焼を行わせる構成の2サイクルエンジンにおいては、低負荷時に掃気通路の開度が小さくなるため、熱エネルギーの漏れを効果的に防止することができる。

【0015】

また、クランクシャフトの回転に同期させて排気弁手段の開閉作動を行わせる形態であ

10

20

30

40

50

ると、エンジンが高回転領域にあるときはクランクシャフトの回転速度に追従させて排気弁手段の開閉作動を行わせることが困難となり、十分な掃気作用が行われなくなるおそれがある。本構成のように、エンジンの回転速度が所定の回転速度を超える場合に、排気弁手段が常に掃気通路の開度が全開となるように駆動制御することで、エンジンの回転速度が小さいときには吸い戻しを効果的に防止するとともに、エンジンの回転速度が大きいときにはエンジンの作動を安定して行わせることができる２サイクルエンジンを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

以下、図面を参照して本発明の好ましい実施形態について説明する。図１に本発明に係る２サイクルエンジンが適用された二輪車の駆動装置を示している。この駆動装置はエンジンＥと、図示しない変速機とを備え、エンジンＥのクランクシャフトの回転駆動力を変速機で変速して図示しない後輪を駆動するように構成されている。

【００１７】

エンジンＥは、シリンダ空間１１ａを有したシリンダブロック１１と、シリンダブロック１１の上面を覆って取り付けられるシリンダヘッド１３と、シリンダ空間１１ａ内に往復動自在に配設されるピストン１４と、内部空間１２ａをシリンダ空間１１ａに連通させてシリンダブロック１１に結合されるクランクケース１２と、クランクケース１２の内部空間１２ａに回転自在に支持されるクランクシャフト１５とを有して構成され、ピストン１４およびクランクシャフト１５は、先端部がピストンピン１６ａを介してピストン１４に枢結されるとともに基端部がクランクピン１６ｂを介してクランクシャフト１５のクランク部に枢結されたコンロッド１６を介して連結されており、ピストン１４の往復動を受けてクランクシャフト１５が回転駆動される。シリンダヘッド１３、シリンダブロック１１、クランクケース１２は順次重ねられて相互に一体のハウジングＨＳＧを形成する。また、シリンダ空間１１ａの内周面１１ｂ、シリンダヘッド１３、およびピストン１４の上面とで囲まれて燃焼室１０ａが形成される。

【００１８】

シリンダ空間１１ａの内周面１１ｂの上部にはチャージポート２１およびミクスチャーポート２２が開口形成され、このチャージポート２１に繋がりシリンダブロック１１に形成される圧縮気通路２３と、ミクスチャーポート２２に繋がりシリンダブロック１１に形成される混合気通路２４とが、シリンダブロック１１およびチャンバケース１７により囲まれて形成されるエアチャンバ１７ａにそれぞれ連通しており、このエアチャンバ１７ａを介して一体の通路を形成している。また、圧縮気通路２３および混合気通路２４には、これらの通路を開閉可能なロータリー式の燃料噴射バルブ２５が設けられている。燃料噴射バルブ２５は、燃料噴射バルブ２５に一体の図示しない駆動シャフトとクランクシャフト１５とにそれぞれ設けられた図示しないプーリと、両プーリ間に掛け渡された図示しないコグドベルトとによりクランクシャフト１５の回転が燃料噴射バルブ２５の駆動シャフトに同一回転速度で伝達され、クランクシャフト１５の回転に同期して駆動されて圧縮気通路２３および混合気通路２４を開閉する。

【００１９】

また、シリンダブロック１１には図示しない燃料ポンプから供給される燃料を噴射するインジェクタ２６が設けられ、ノズル部２６ａを混合気通路２４に臨ませて配設されている。このインジェクタ２６は、エンジンコントロールユニット（以下、ＥＣＵと称する）１００により励磁されて開弁駆動される図示しないソレノイドバルブを有し、ソレノイドバルブが開弁するとノズル部２６ａから燃料が噴射されるように構成されている。ＥＣＵ１００は、燃料噴射バルブ２５が混合気通路２４を開放するタイミングに合わせてインジェクタ２６のソレノイドバルブを開弁するように駆動制御する。

【００２０】

燃料噴射バルブ２５は、ピストン１４の上動行程において圧縮気通路２３を開放するように作動し、燃焼室１０ａ内の圧縮気がチャージポート２１から圧縮気通路２３に流入し

10

20

30

40

50

てエアチャンバ 17a に送られる。さらにピストン 14 が上動して燃料噴射バルブが 25 が回転して混合気通路 24 が開放されると、エアチャンバ 17a で蓄えられたエアが混合気通路 24 を介してミクスチャーポート 22 から燃焼室 10a 内に送られる。このとき、ECU 100 によりインジェクタ 26 のソレノイドバルブが開弁駆動されるように制御されており、ノズル部 26a が臨む混合気通路 24 に噴射された燃料はエアチャンバ 17a からのエアとともに燃焼室 10a 内に送られる。このように、本実施例のエンジン E への燃料供給は、燃焼室 10a に直接噴射する形態であるとともに燃焼室 10a 内の圧縮気に燃料を混合させて噴射する形態がとられている。

#### 【0021】

シリンダヘッド 12 には、燃焼室 10a 内に先端部を臨ませて点火プラグ 27 が設けられており、先端部 27a の放電により燃焼室 10a 内の燃料混合気の点火燃焼が行われる。点火プラグ 27 の放電作動は ECU 100 により制御されており、ピストン 14 が上死点近傍に到達する直前に点火燃焼が行われるように制御される。

#### 【0022】

また、シリンダ空間 11a の内周面 11b には排気ポート 31 が開口形成されている。この排気ポート 31 にはシリンダブロック 11 に成形される排気通路 32 が繋がっている。排気通路 32 には外部に繋がる排気マニホールド 33 が接続される。

#### 【0023】

クランクケース 12 の内側壁の略中央部には吸気ポート 41 が開口形成され、この吸気ポート 41 に繋がる吸気通路 42 がクランクケース 12 に成形される。吸気通路 42 には図示しないエアクリーナに繋がる吸気マニホールド 43 が接続される。また、吸気通路 42 には弾性変形可能な金属片 44a から構成されるリードバルブ 44 が設けられており、吸気マニホールド 43 にはスロットルバルブ 45 が設けられている。

#### 【0024】

リードバルブ 44 は、常には吸気通路 42 が閉塞されるように片持ち支持されて取り付けられた金属片 44a、44a からなり、クランクケース 12 の内圧が負圧になると二点鎖線で示すようにこれら金属片 44a、44a が撓んで吸気通路 42 を開放する。スロットルバルブ 45 は、図示しないスロットルレバーの手動操作に応じてスロットル開度を変化させて駆動されるように構成される。このようにスロットルバルブ 45 のスロットル開度に応じて吸気量が変化し、エンジン E の要求負荷が決定される。

#### 【0025】

また、シリンダ空間 11a の内周面 11b には、それぞれ排気ポート 31 よりも下方に位置して掃気ポート 51 が開口形成されている。なお、掃気ポート 51 は所定の角度だけ上方に傾けられて形成される。これら掃気ポート 51 のそれぞれに繋がる掃気通路 52 がクランクケース 12 に接続されて設けられており、掃気通路 52 を介してクランクケース 12 の内部空間 12a とシリンダ空間 11a とが連通される。

#### 【0026】

ECU 100 は、入力される運転状態の検出結果に基づき、上記のようにインジェクタ 26 のソレノイドバルブ、点火プラグ 27 等を作動制御する。運転状態を検出する検出器として、クランクケース 12 にエンジン E の回転速度を検出するエンジン回転速度検出センサ S1 が設けられ、吸気マニホールド 43 にスロットルバルブ 45 のスロットル開度を検出するスロットル開度センサ S2 が設けられており、それぞれのセンサ S1、S2 からの検出信号が ECU 100 に入力されるようになっている。また、これらセンサ S1、S2 の他にも、クランク角 CA を検出するクランク角検出センサ、吸気圧を検出する吸気圧センサ、変速段を検出する変速段センサ、冷却水の水温を検出する水温センサ等が設けられており、それぞれのセンサからの検出信号が ECU 100 に入力されるようになっている。

#### 【0027】

このような構成のエンジン E は、ピストン 14 が上動すると、燃焼室 10a 内のエアが圧縮され（圧縮行程）、同時にクランクケース 12 の内圧が負圧になってリードバルブ 4

10

20

30

40

50

4が開弁し、エアクリーナからの新気がクランクケース12の内部空間12aに吸気される(吸気行程)。また、このピストン14の上動行程において、燃料噴射バルブ25が圧縮気通路23を開放してチャージポート21から燃焼室10a内の圧縮気がエアチャンバ17a内に送られる。次いで燃料噴射バルブ25により混合気通路24が開放されるとともにインジェクタ26からの燃料噴射が行われ、エアチャンバ17a内のエアが燃料混合気としてミクスチャーポート22から燃焼室10a内に供給される。このような燃料混合気はピストン14が上死点近傍に位置したときに点火プラグ27により点火燃焼され(燃焼行程)、燃焼室10a内のエアが膨張してピストン14が下動する。ピストン14の下動によりピストン14の側壁により閉塞されていた排気ポート31が開放され、燃焼室10a内のエアが燃焼で発生した熱エネルギーとともに排出される(排気行程)。さらにピストン14が下動することにより同様にして掃気ポート51が開放され、圧縮されたクランクケース12の内部空間12a内の新気が掃気通路52を介して燃焼室10a内に送られる。掃気ポート51は上方に向いて開口していることから、燃焼室10a内に流入する新気は上方に吹き出され、燃焼室10a内を反転しながら燃焼室10a内に残留するエアを掃気する。なお、掃気通路52を介して燃焼室10a内に送られた新気が次のピストン14の上動で圧縮され、このピストン14の上動行程において、掃気ポート51および排気ポート31が順次閉塞される。このようにピストン14が1往復する間にエンジンEの一連の作動行程が完結する。

10

#### 【0028】

また、このエンジンEには、低負荷低回転領域において燃焼室10a内の燃料混合気の自着火燃焼を促してこれを制御可能にするため、排気通路32を開度可変に開閉する排気制御バルブ35が設けられている。排気制御バルブ35は、側面視扇状に形成されてシリンダブロック11に成形される収容間隙11c内に配設された金属片36からなり、この金属片36が金属片36に一体に設けられた駆動シャフトの回転を受けて収容間隙11c内を上下に揺動されるように取り付けられている。金属片36を揺動させる駆動シャフトには一体の回転レバーが揺動可能に取り付けられて回転レバーの揺動と連動して回転するようになっており、この回転レバーがECU100により駆動制御されるサーボモータ37に設けられたプーリとケーブル38を介して機械的に接続されている。このようなECU100の駆動制御を受けてサーボモータ37が駆動されると、プーリが回転してケーブル38を介してサーボモータ37の駆動力が回転レバーに伝達され、回転レバー、回転シャフトが駆動されて金属片36がサーボモータ37の駆動方向に応じて上下に揺動する。金属片36が上方に揺動すると排気通路32が開放され、下方に揺動すると排気通路32が閉塞される。

20

30

#### 【0029】

ECU100の記憶部には、自着火燃焼を適正に行わせる排気制御バルブ35の開度をエンジンEの回転速度、スロットルバルブ45のスロットル開度に対応付けた3次元マップが予め記憶されており、ECU100は、エンジン回転速度センサS1から入力されるエンジンEの回転速度の検出信号、スロットル開度センサS2から入力されるスロットルバルブ45のスロットル開度の検出信号に基づき、排気制御バルブ35の開度が3次元マップに対応した開度になるように、サーボモータ37を駆動制御する。

40

#### 【0030】

このような排気制御バルブ35は、スロットルバルブ45のスロットル開度が小さく十分な掃気量が得られないようなとき等、サーボモータ37により排気通路32の開度を小さくするように駆動され、ピストン14が上動行程を開始する時点のシリンダ空間11aの内圧が制御される。また、排気通路32が閉塞されるため、燃焼室10aには未燃気が燃焼室10a内に残留されるとともに、燃焼で発生される熱エネルギーが蓄えられる。このような状態で、ピストン14の上動行程において燃焼室10a内のエアが圧縮されるときに、点火プラグ27の作動に関わらずエアを自着火させることができる。このようにして、自着火燃焼の制御がなされており、これにより低負荷運転領域での不整燃焼が解消されてエンジンEの燃費を向上させることができるとともに、排気中に含まれる未燃炭化水

50

素量が低減される。

【0031】

また、自着火燃焼の制御には、上記エンジンEの回転速度、スロットル開度だけでなく、冷却水温、変速段位置等もパラメータとして用いられ、水温センサ、変速段位置センサ等からの検出信号に基づいてECU100により所定の制御が行われる。なお、エンジンの回転速度、スロットル開度の値に応じて自着火燃焼を制御することが可能な運転領域には限界があり、このような運転領域にない場合には排気制御バルブは全開として通常の燃焼が行われて従来の2サイクルエンジンと同様に作用する。また、インジェクタ26の燃料噴射は、同一のスロットル開度であっても、自着火燃焼時が通常燃焼時に対してリーン側となる空燃比になるようにECU100により駆動制御されている。

10

【0032】

図1、図2に示すように、本実施例においては、複数設けられる掃気通路52にそれぞれ掃気制御バルブ55が設けられている。この掃気制御バルブ55は、ロータリー式のバルブであり、円柱状の回転体56に径方向に貫通する矩形状の連通孔57、57を穿設して構成され、それぞれの連通孔57が掃気通路上に配置されるようになっている。この回転体56の一端面には駆動シャフト58が同軸上に一体に設けられており、駆動シャフト58にはバルブ駆動モータ59が連結されている。バルブ駆動モータ59が駆動されると、バルブ駆動モータ59の駆動力が駆動シャフト58を介して回転体56に伝達され、回転体56が回転駆動されるようになっている。

【0033】

20

回転体56が回転することにより、連通孔57の開口位置が変位し、掃気通路52が開閉されるようになっている。また、この連通孔57の変位により、掃気制御バルブ55は開度 $Th_{sc}$ を可変にして掃気通路52を開放できるようになっている。

【0034】

この掃気制御バルブ55による掃気通路52の開閉は、図3に示すように、クランクシャフト15の回転と同期して行われる。ECU100は、クランク角検出センサからの検出信号に基づき、クランク角CAが180度になる直前の所定の角度、すなわちピストン14の下動行程において掃気ポート51が開放されてさらにクランクシャフト15が回転して下死点近傍に位置したときに、掃気通路バルブ55による掃気通路52の開放作動が開始されるようにバルブ駆動モータ59の駆動制御を行う。掃気通路バルブ55は、回転体55の回転に伴って連通孔57の回転位置を変位させて開度 $Th_{sc}$ を増加させながら掃気通路52を開放する。そして、掃気通路バルブ55の開度が所定の最大開度 $Th_{scm}$ となったときにECU100によりバルブ駆動モータ59の駆動を停止し、駆動シャフト58および回転体56の回転が停止される。さらに、ECU100により、ピストン14の上動行程により掃気ポート51が閉塞された後に、掃気制御バルブ55により掃気通路52が全閉されるようにバルブ駆動モータ59が逆回転に駆動制御されて掃気制御バルブ55により早期津口52が全閉される。このように、一連の掃気制御バルブ55の作動がクランクシャフト15の回転に同期して行われる。

30

【0035】

また、エンジンEの回転速度が増加すると各行程に要する時間が短くなる。従って、ECU100はエンジン回転速度センサ51からの検出信号に基づき、クランクシャフト15の回転速度に応じた駆動速度でバルブ駆動モータを駆動制御するように構成されている。

40

【0036】

なお、このような作動タイミングで開閉駆動される掃気制御バルブ55により、ピストン14の下動行程において掃気ポート51が開放されても掃気制御バルブ55により掃気通路52は閉塞されたままであるため、従来よりも掃気ポート51が開放されてからのクランクケース15の内圧の下降が緩和される。そしてピストン14が下死点近傍に到達して掃気制御バルブ55が掃気通路52を開放するように作動し、クランクケース12の内部空間12aと燃焼室10aとが連通するようになると、クランクケース12の内圧が

50



下降するとともに、クランクケース 12 の内部空間 12 a に圧縮された新気が掃気通路 52 を介して燃焼室 10 a 内に導かれるようになっている。

【0037】

このような作動タイミングで作動する掃気制御バルブ 55 において、最大開度  $T_{hscm}$  は、スロットルバルブ 45 のスロットル開度に対応して設定されている。ECU 100 は、スロットル開度センサ 52 からの検出信号を受けると、この検出信号に基づいて ECU 100 の記憶部に予め記憶されたスロットルバルブ 45 のスロットル開度に対応付けられた最大開度  $T_{hscm}$  のマップから掃気制御バルブ 55 の最大開度  $T_{hscm}$  を決定し、決定された最大開度  $T_{hscm}$  で掃気制御バルブ 55 が掃気通路 52 を上記作動タイミングで開放するように駆動信号をバルブ駆動モータ 59 に出力する。そして、このような駆動信号を受けたバルブ駆動モータ 59 が掃気制御バルブ 55 を回転駆動し、開度  $T_{hsc}$  を上昇させて ECU 100 により決定される最大開度  $T_{hscm}$  で掃気通路 52 が開放される。

10

【0038】

また、ECU 100 の記憶部に記憶されるスロットル開度と最大開度  $T_{hscm}$  とを対応付けたマップは、スロットルバルブ 45 のスロットル開度が大きいときに掃気制御バルブ 55 の最大開度  $T_{hscm}$  が大きく、スロットルバルブ 45 のスロットル開度が小さいときに掃気制御バルブ 55 の最大開度  $T_{hscm}$  が小さくなるように設定される。すなわち、エンジン E の負荷が大きいときには掃気制御バルブ 55 の最大開度  $T_{hscm}$  が大きく、エンジン E の負荷が小さいときには掃気制御バルブ 55 の最大開度  $T_{hscm}$  が小さくなるように設定されている。

20

【0039】

なお、このような掃気制御バルブ 55 の作動は、エンジンの回転速度が高回転領域となって所定の回転速度を超えた場合、クランクシャフト 15 の回転に同期させて所望の最大開度  $T_{hscm}$  で掃気通路 52 を開放するように掃気制御バルブ 55 を作動させることが困難となり、行われるべき掃気作用が達成されなくなるおそれがある。このため、ECU 100 は、エンジン回転速度センサ 51 からの検出信号によりエンジン E が所定の回転速度を超えて回転していると判断したときには、図 3 に示すように掃気制御バルブ 55 を作動させる駆動制御信号を出力せず、掃気制御バルブ 55 の開度  $T_{hsc}$  が常に全開状態となるような駆動制御信号をバルブ駆動モータ 59 に出力する。すなわち、図 3 に示す作動タイミングで掃気制御バルブ 55 を作動させる開閉駆動制御は、ECU 100 によりエンジン E の回転速度が上記所定の回転速度以下であると判断されたときにおいて行われる。

30

【0040】

このような、本実施例の 2 サイクルエンジンの構成によると、ECU 100 による掃気制御バルブによるバルブ駆動モータ 59 の駆動制御により、クランクシャフト 15 が回転して下死点近傍に位置するときに掃気制御バルブ 55 による掃気通路 52 の開放を行うようになっている。

【0041】

従来は下動行程中に掃気ポート 51 が開口されることでクランクケース 12 の内圧が下降するとともに、上動行程中にシリンダ空間 11 a が圧縮されてクランクケース 12 の内部空間 12 a が負圧になることで掃気通路 52 への吸い戻しが生じていたが、本構成によると、掃気ポート 51 が開口されてもピストン 14 が下死点近傍に位置するまでは掃気制御バルブ 55 により掃気通路 52 が閉塞されるため、クランクケース 12 の内圧が下降せず、掃気制御バルブ 55 が開放されてからピストン 14 の上動行程においてクランクケース 12 で圧縮された新気がシリンダ空間 11 a に供給される。これにより、ピストン 14 の上動行程における掃気通路 52 への吸い戻しが防止、低減され、エンジン出力の低下を防止できるとともに、中低負荷領域での不整燃焼の防止を図ることができる。これにより、燃費の向上が図られる。

40

【0042】

また、排気制御バルブ 35 による排気通路 32 の閉塞により、自着火燃焼を可能に構成された 2 サイクルエンジンにおいては、このような掃気制御バルブ 55 の作動により自着

50

火燃焼に利用される既燃気の熱エネルギーのクランクケース側への漏れを低減できる。このため、従来よりも自着火燃焼を的確に行えるようになるとともに、自着火燃焼を制御可能な運転領域の下限側を拡大することができる。これにより、燃費を向上させることができる。

【0043】

また、スロットルバルブ45のスロットル開度に応じて掃気制御バルブ55の開度 $T_{hsc}$ を決定するようになっており、スロットルバルブ45スロットル開度が小さいときには掃気制御バルブ55の開度 $T_{hsc}$ を小さくし、スロットル開度 $T_{hsc}$ が大きいときには掃気制御バルブ55の開度 $T_{hsc}$ を大きくするようにECU100によるバルブ駆動モータ59の駆動制御が行われる。これにより、要求される負荷に応じて必要な掃気量でクランクケース12から燃焼室10aに新気を供給することができ、エンジンEを安定して作動させることができる。

10

【0044】

また、このように掃気制御バルブ55の開度 $T_{hsc}$ を制御することで、吹き戻しが生じても低負荷時においては開度 $T_{hsc}$ が小さいため、その吹き戻し量を低減することができる。本実施例のように自着火燃焼を行わせることを可能にしたエンジンEにおいては、低負荷時の吹き戻し量が低減されることにより、熱エネルギーの漏れをより効果的に防ぐことになり、自着火燃焼可能な運転領域の拡大を図ることができる。

【0045】

また、エンジン回転速度センサからの検出信号に基づいてバルブ駆動モータ59の駆動速度を適正に設定して掃気制御バルブ55が作動するが、高回転領域にあるときはエンジンEの回転速度に追従させて排気制御バルブを開閉駆動させることが困難となり、十分な掃気作用が行われなくなるおそれがある。ここで、本実施例のように、エンジンの回転速度が所定の回転速度を超える場合に、排気制御バルブ55が常に掃気通路52の開度 $T_{hsc}$ が全開となるように駆動制御することで、エンジンの回転速度が小さいときには上記吸い戻しを効果的に防止するとともに、エンジンの回転速度が大きいときにはエンジンの作動を安定して行わせることができる2サイクルエンジンを提供することができる。

20

【0046】

また、本実施例においては、自着火燃焼を行わせるために設けられた排気制御バルブ35の駆動制御においても、スロットル開度センサ52が検出するスロットルバルブ45の開度に基づいて駆動制御を行うように構成しており、装置構成を複雑化することなく本発明に係る2サイクルエンジンを構成することができる。

30

【0047】

なお、本発明に係る2サイクルエンジンは、上記実施例の形態に限られない。例えば、燃料を噴射するシステムとして、燃焼室内で圧縮されたエアで燃料噴射のアシストを行う形態としたが、外部エアをエアポンプで圧縮して燃料噴射弁に供給する形態であってもよい。また、燃焼室内に直接燃料を噴射する形態に限らず、吸気マニホールド内において新気に燃料を混合させる形態であってもよい。どのような形態であっても本発明を同様に実施可能であり、同様の効果を得ることができる。

【0048】

また、上記実施例では、本発明に係る2サイクルエンジンを二輪車に搭載した場合を例示したが、他の装置の内燃機関として搭載しても同様に実施可能であり、同様の効果を得ることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明に係る2サイクルエンジンの構成ブロック図である。

【図2】上記2サイクルエンジンの排気通路を拡大して示す側断面図である。

【図3】掃気制御バルブの作動について示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

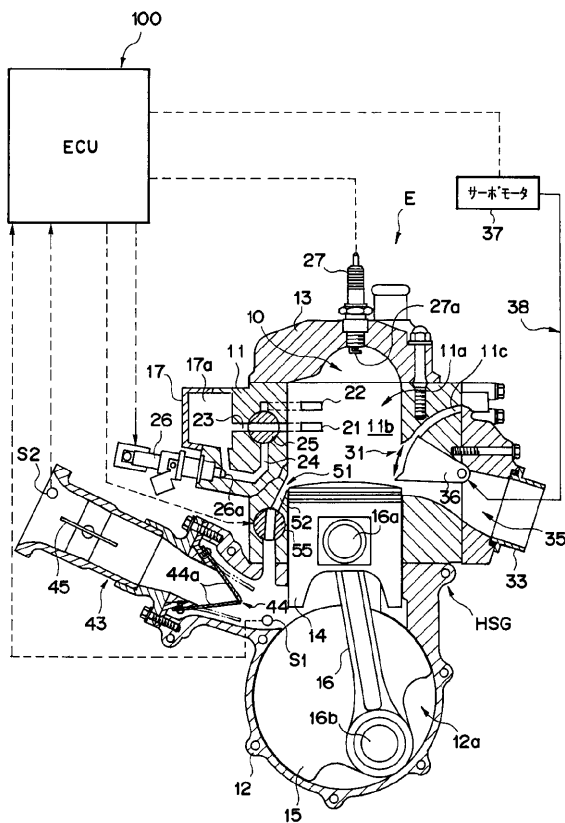
【0050】

50

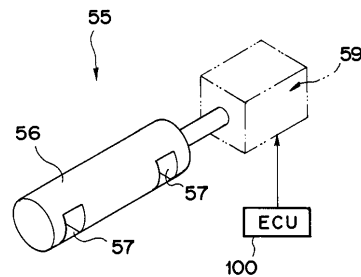
- E エンジン  
 S 1 エンジン回転速度センサ（エンジン回転速度検出手段）  
 S 2 スロットル開度センサ（負荷検出手段、スロットル開度検出手段）  
 1 1 シリンダボディ  
 1 1 a シリンダ空間  
 1 2 クランクケース  
 1 2 a 内部空間  
 1 4 ピストン  
 1 5 クランクシャフト  
 3 1 排気ポート  
 3 2 排気通路  
 3 5 排気制御バルブ（排気弁手段）  
 4 5 スロットルバルブ  
 5 1 掃気ポート  
 5 2 掃気通路  
 5 5 掃気制御バルブ（掃気弁手段）  
 5 9 バルブ駆動モータ（掃気弁手段）  
 1 0 0 ECU（掃気弁駆動制御手段、排気弁駆動制御手段）

10

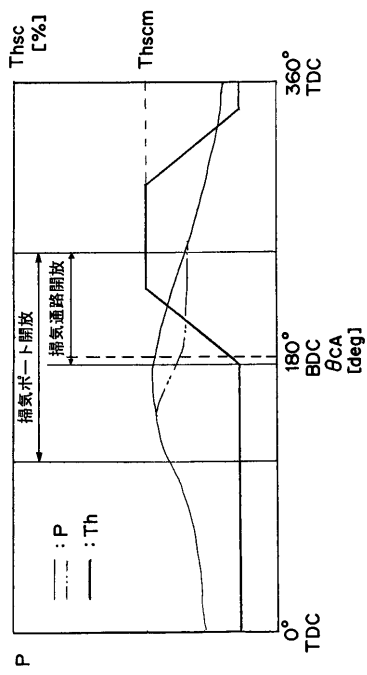
【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

**F 0 2 B 25/20 (2006.01)**

F 0 2 B 25/14

A

**F 0 2 B 25/22 (2006.01)**

F 0 2 B 25/14

B

F 0 2 B 25/20

D

F 0 2 B 25/20

S

F 0 2 B 25/22