

(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2009-228602

(P2009-228602A)

(43) 公開日 平成21年10月8日(2009.10.8)

| (51) Int.Cl.                          | F I                   | テーマコード (参考) |
|---------------------------------------|-----------------------|-------------|
| <b>F O 2 D 17/02 (2006.01)</b>        | F O 2 D 17/02 R       | 3 G 0 9 0   |
| <b>F O 2 D 41/38 (2006.01)</b>        | F O 2 D 17/02 B       | 3 G 0 9 1   |
| <b>F O 2 D 41/06 (2006.01)</b>        | F O 2 D 17/02 M       | 3 G 0 9 2   |
| <b>F O 2 D 43/00 (2006.01)</b>        | F O 2 D 41/38 B       | 3 G 3 0 1   |
| <b>F O 2 D 45/00 (2006.01)</b>        | F O 2 D 41/06 3 8 0 Z | 3 G 3 8 4   |
| 審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁) 最終頁に続く |                       |             |

(21) 出願番号 特願2008-76436 (P2008-76436)  
 (22) 出願日 平成20年3月24日 (2008. 3. 24)

(71) 出願人 000006781  
 ヤンマー株式会社  
 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号  
 (74) 代理人 100080621  
 弁理士 矢野 寿一郎  
 (72) 発明者 朝井 豪  
 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤン  
 マー株式会社内  
 F ターム (参考) 3G090 AA01 BA01 DA12 DB01 EA02  
 3G091 AA18 AB02 AB06 AB13 BA03  
 BA13 BA14 CB02 CB03 DA08  
 DB10 EA08 EA17 EA34 FA01  
 FB02 FC07 HA10 HA15 HA16  
 HA36 HA37

最終頁に続く

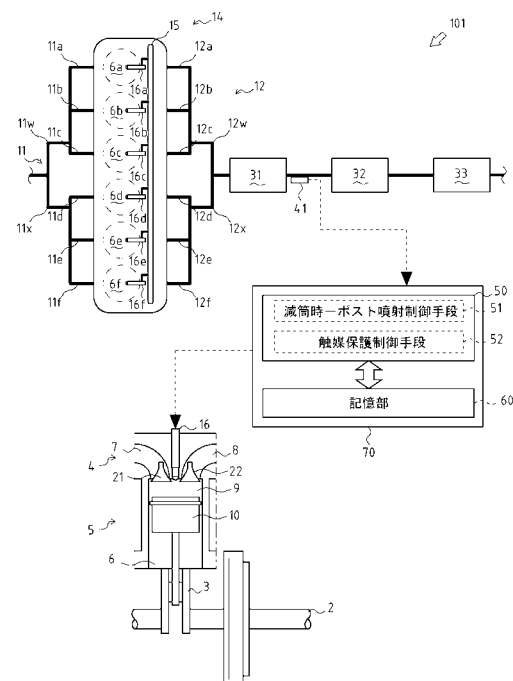
(54) 【発明の名称】 エンジン

## (57) 【要約】

【課題】排気浄化装置を有するエンジンにおいて、低温始動直後から排気浄化装置の触媒を活性化し、排気ガスを早期に浄化させる。

【解決手段】複数の気筒 6 a ・ 6 b ・ 6 c ・ 6 d ・ 6 e ・ 6 f と、排気経路に設けられ、少なくとも酸化触媒 3 1 を備える排気浄化装置と、低温始動時に特定気筒 6 a ・ 6 b ・ 6 c に対して燃料噴射を休止させて減筒運転を行う減筒運転手段と、を有するエンジンにおいて、前記減筒運転中の運転気筒 6 d ・ 6 e ・ 6 f に対して上死点以降に少なくとも 1 回の燃料噴射制御を行う減筒時 - ポスト噴射制御手段 5 1 を備える。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数の気筒と、  
排気経路に設けられ、少なくとも酸化触媒を備える排気浄化装置と、  
低温始動時に特定気筒に対して燃料噴射を休止させて減筒運転を行う減筒運転手段と、  
を有するエンジンにおいて、  
前記減筒運転中の運転気筒に対して上死点以降に少なくとも 1 回の燃料噴射制御を行う  
減筒時 - ポスト噴射制御手段を備えることを特徴とするエンジン。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載のエンジンにおいて、  
前記酸化触媒の上流又は下流に排気ガス温度を検出する排気ガス温度検出手段を備え、  
前記減筒時 - ポスト噴射制御手段は、前記排気ガス温度に基づいて燃料噴射制御を行う  
ことを特徴とするエンジン。 10

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載のエンジンであって、  
前記減筒時 - ポスト噴射制御手段は、排気ガス温度が一定以上となったときには燃料噴  
射制御を停止させることを特徴とするエンジン。

**【請求項 4】**

請求項 3 記載のエンジンであって、  
前記減筒運転手段は、前記排気ガス温度が一定以上となったときには減筒運転を中止す  
ることを特徴とするエンジン。 20

**【請求項 5】**

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のエンジンにおいて、  
前記減筒運転中の休止気筒に対し空気流入を遮断又は抑制する流量制御手段を備えるこ  
とを特徴とするエンジン。

**【請求項 6】**

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のエンジンにおいて、  
吸気及び排気タイミングを変更する可変動弁手段を備え、  
前記可変動弁手段は、前記減筒運転中の休止気筒に対し空気流入を遮断又は抑制するこ  
とを特徴とするエンジン。 30

**【請求項 7】**

請求項 6 記載のエンジンにおいて、  
前記可変動弁手段は、前記減筒運転時の休止気筒の排気タイミングを進角させることを  
特徴とするエンジン。

**【請求項 8】**

請求項 5 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のエンジンにおいて、  
前記排気経路の当量比を検出する当量比検出手段を備え、  
前記流量制御手段は、当量比に基づいて前記減筒運転中の休止気筒に対し空気流入を遮  
断又は抑制することを特徴とするエンジン。

**【請求項 9】**

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載のエンジンであって、  
前記排気浄化装置は、前記酸化触媒の排気経路の下流にディーゼルパティキュレートフ  
ィルタを備えることを特徴とするエンジン。 40

**【請求項 10】**

請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載のエンジンであって、  
前記排気浄化装置は、前記酸化触媒の排気経路の下流に NOx 還元触媒を備えることを  
特徴とするエンジン。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、複数の気筒と、排気経路に設けられ少なくとも酸化触媒を備える排気浄化装置と、低温始動時に特定気筒に対して燃料噴射を休止させて減筒運転を行う減筒運転手段と、を有するエンジンに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、多気筒エンジンにおいて、特定気筒に対して燃料噴射を休止させる減筒運転は公知である。減筒運転は、通常運転に比較して1気筒あたりの燃料噴射量を増加させることで通常運転と略同等の出力が得られる。そのため、燃焼室温度が低温であっても、燃料噴射量が多いため燃焼温度を上昇させることができる。この特性を利用して、ディーゼルエンジンの制御装置は、低温始動においてディーゼルエンジンの減筒運転を行い、青白煙を有効に低減している（例えば、特許文献1）。

10

【特許文献1】特開2001-059432号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ここで、実際の低温始動時のアイドル運転では排気ガス温度は100を下回るが、減筒運転によって排気ガス温度は200を上回る。しかし、酸化触媒の下流に設置される連続再生式のディーゼルパティキュレートフィルタ又はNOx還元型触媒等の活性化温度は250~300である。つまり、ディーゼルエンジンにおいて、低温始動直後から暖機運転終了までの一定時間は、排気ガスはほとんど浄化されないのが現状である。

20

そこで、解決しようとする課題は、排気浄化装置を有するエンジンにおいて、低温始動直後から排気浄化装置の触媒を活性化し、排気ガスを早期に浄化させることである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

【0005】

即ち、請求項1においては、複数の気筒と、排気経路に設けられ、少なくとも酸化触媒を備える排気浄化装置と、低温始動時に特定気筒に対して燃料噴射を休止させて減筒運転を行う減筒運転手段と、を有するエンジンにおいて、前記減筒運転中の運転気筒に対して上死点以降に少なくとも1回の燃料噴射制御を行う減筒時 - ポスト噴射制御手段を備えるものである。

30

【0006】

請求項2においては、請求項1記載のエンジンにおいて、前記酸化触媒の上流又は下流に排気ガス温度を検出する排気ガス温度検出手段を備え、前記減筒時 - ポスト噴射制御手段は、前記排気ガス温度に基づいて燃料噴射制御を行うものである。

【0007】

請求項3においては、請求項2に記載のエンジンであって、前記減筒時 - ポスト噴射制御手段は、排気ガス温度が一定以上となったときには燃料噴射制御を停止させるものである。

40

【0008】

請求項4においては、請求項3記載のエンジンであって、前記減筒運転手段は、前記排気ガス温度が一定以上となったときには減筒運転を中止するものである。

【0009】

請求項5においては、請求項1乃至4のいずれか1項に記載のエンジンにおいて、前記減筒運転中の休止気筒に対し空気流入を遮断又は抑制する流量制御手段を備えるものである。

【0010】

請求項6においては、請求項1乃至4のいずれか1項に記載のエンジンにおいて、吸気及び排気タイミングを変更する可変動弁手段を備え、前記可変動弁手段は、前記減筒運転

50

中の休止気筒に対し空気流入を遮断又は抑制するものである。

【 0 0 1 1 】

請求項 7 においては、請求項 6 記載のエンジンにおいて、前記可変動弁手段は、前記減筒運転時の休止気筒の排気タイミングを進角させるものである。

【 0 0 1 2 】

請求項 8 においては、請求項 5 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のエンジンにおいて、前記排気経路の当量比を検出する当量比検出手段を備え、前記流量制御手段は、当量比に基づいて前記減筒運転中の休止気筒に対し空気流入を遮断又は抑制するものである。

【 0 0 1 3 】

請求項 9 においては、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載のエンジンであって、前記排気浄化装置は、前記酸化触媒の排気経路の下流にディーゼルパティキュレートフィルタを備えるものである。

10

【 0 0 1 4 】

請求項 10 においては、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載のエンジンであって、前記排気浄化装置は、前記酸化触媒の排気経路の下流に NOx 還元触媒を備えるものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

【 0 0 1 6 】

20

請求項 1 においては、減筒運転によって高温となった運転気筒において、ポスト噴射によって主燃焼に寄与しない燃料が高温雰囲気によって軽質化され、未燃化炭化水素が酸化触媒に導かれるため、酸化触媒を活性化させ、酸化触媒下流の排気ガス温度を上昇させることができる。つまり、排気浄化装置の酸化触媒より後流の触媒を低温始動直後から活性化させ、排気ガスを早期に浄化させることができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 2 においては、酸化触媒上流又は下流の排気ガス温度によってポスト噴射制御を行うため、必要最小限の燃料噴射で酸化触媒を確実に活性化させることができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 3 においては、酸化触媒が高温により損傷することを防止できる。

30

【 0 0 1 9 】

請求項 4 においては、速やかに通常制御に復帰させるため、排気ガス温度の異常上昇を防止できる。

【 0 0 2 0 】

請求項 5 においては、休止気筒への流入空気を遮断又は抑制できるため、減筒時 - ポスト噴射制御手段よりも、さらに排気ガス温度を上昇させることができる。また、ポスト噴射制御におけるポスト噴射量を低減させるため、燃費を低減することができる。

【 0 0 2 1 】

請求項 6 においては、従来の可変動弁手段によって、休止気筒への流入空気を遮断又は抑制できる。

40

【 0 0 2 2 】

請求項 7 においては、従来の可変動弁手段によって、休止気筒への流入空気を圧縮し、排気ガス温度をさらに上昇させることができる。

【 0 0 2 3 】

請求項 8 においては、当量比に基づいて、休止気筒への流入空気を遮断又は抑制するため、ポスト噴射量を最適化し、燃費を低減することができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 9 においては、ディーゼルパティキュレートフィルタによって、スモーク浄化性能を向上できる。

【 0 0 2 5 】

50

請求項 10 においては、NO<sub>x</sub>還元触媒によって、NO<sub>x</sub>低減性能を向上できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

次に、発明の実施の形態を説明する。

図 1 は本発明の実施例 1 に係るエンジンの全体的な構成を示す構成図、図 2 は同じく触媒保護制御を示すフロー図、図 3 は同じく実施例 2 に係るエンジンの全体的な構成を示す構成図である。図 4 は同じく実施例 3 に係るエンジンの全体的な構成を示す構成図、図 5 は同じく実施例 3 に係る可変動弁手段の可変動弁リフトの制限を示すタイムチャート図、図 6 は同じく実施例 3 に係る可変動弁手段の可変動タイミングを示すダイアグラム図である。

10

【0027】

まず、図 1 及び図 2 を用いて、実施例 1 について詳細に説明する。なお、図 1、図 3、及び図 4 では、説明を分かり易くするため、図の上方にエンジン 1 の全体構成を示し、図の下方に 1 つの気筒 6 の断面構成を示している。

【0028】

まず、図 1 を用いて、エンジン 101 について詳細に説明する。

図 1 に示すように、エンジン 101 は、6 つの気筒 6a・6b・6c・6d・6e・6f を有する直噴式 6 気筒ディーゼルエンジンとしている。エンジン 101 は、エンジン本体、吸気管 11、排気経路、燃料噴射装置 14、及び ECU (Engine Control Unit) 70 から構成されている。

20

【0029】

吸気管 11 は、エアクリーナの後流から吸気管 11w と吸気管 11x に分岐され、該吸気管 11w は更に吸気管 11a・11b・11c に分岐され、吸気管 11x は更に吸気管 11d・11e・11f に分岐され、これらは吸気マニホールド 7 に接続されている。

【0030】

排気経路は、排気浄化装置を排気管 12 によって接続して構成されている。排気浄化装置は、排気マニホールド 5 側から順に、酸化触媒 31、ディーゼルパティキュレートフィルタ (以下、DPF) 32、NO<sub>x</sub>還元型触媒 33 を備えて構成されている。

低温始動時において酸化触媒 31 は、燃料の酸化反応を促進し、後流の DPF 32、NO<sub>x</sub>還元型触媒 33 を温めるために排気ガス温度を上昇させることができる。DPF 32 とは、排気ガス中の粒子状物質 (PM) を取り除く装置である。NO<sub>x</sub>還元型触媒の一例として、尿素を外部から供給してアンモニアに変え、このアンモニアと排気ガス中の NO<sub>x</sub> を反応させることで、NO<sub>x</sub> を窒素に変える尿素 SCR 装置等が挙げられる。

30

【0031】

また、排気マニホールド 5 に接続される排気管 12a・12b・12c は排気管 12w に集約され、排気管 12d・12e・12f は排気管 12x に集約され、さらに排気管 12w と排気管 12x とが集約される。さらに、排気ガス温度検出手段としての排気温度センサー 41 は、酸化触媒 31 と DPF 32 との間に設けられている。

【0032】

エンジン本体は、シリンダーヘッド 4 及びシリンダーブロック 5 から構成されている。シリンダーヘッド 4 には、吸気管 11 と連通する吸気マニホールド 7、並びに排気管 12 と連通する排気マニホールド 8 が設けられている。気筒 6 は、燃焼室 9 及びピストン 10 を備えて構成されている。ピストン 10 は、燃焼室 9 を形成するシリンダーの内周面を気密的に摺動して往復運動を行う。クランク軸 2 は、コンロッド 3 を介してピストン 10 に連結される軸であり、ピストン 10 の往復運動によって回転運動を行う。

40

【0033】

燃料噴射装置 14 は、サプライポンプ (図示略)、コモンレール 15、インジェクタ 16 によって構成されている。コモンレール 15 は、サプライポンプが駆動されることにより高圧燃料が蓄圧される容器である。インジェクタ 16 は、コモンレール 15 によって蓄圧された高圧燃料を燃焼室 9 に噴射する装置である。

50

## 【 0 0 3 4 】

ＥＣＵ７０は、コントローラ５０及び記憶手段６０を含んで構成されている。また、ＥＣＵ７０には、インジェクタ１６ａ・１６ｂ・１６ｃ・１６ｄ・１６ｅ・１６ｆのそれぞれの電磁弁、並びに排気ガス温度センサー４１が接続されている。

## 【 0 0 3 5 】

コントローラ５０は、燃料噴射手段として、インジェクタ１６ａ・１６ｂ・１６ｃ・１６ｄ・１６ｅ・１６ｆによって、最適な時期に最適な圧力で各気筒６ａ・６ｂ・６ｃ・６ｄ・６ｅ・６ｆに燃料を噴射する機能を有する。また、コントローラ５０は、減筒時・ポスト噴射制御手段５１として、減筒運転中に運転気筒に対しポスト噴射制御を行う機能を有する。ここで、減筒運転とは、低温始動時にインジェクタ１６ａ・１６ｂ・１６ｃによる燃料噴射を休止して気筒６ａ・６ｂ・６ｃを燃焼させない運転である。減筒運転は、通常運転（全気筒運転）に比較して、運転気筒６ｄ・６ｅ・６ｆの燃料噴射量が増加する。そのため、燃焼室温度が低温であっても、燃焼温度を上昇させることができる。本実施例では、以降において、減筒運転とは気筒６ａ・６ｂ・６ｃを休止させるものとする。

また、ポスト噴射制御とは、上死点以降に燃焼に寄与しないタイミングで燃料を噴射する燃料噴射制御である。

## 【 0 0 3 6 】

本実施例では、コントローラ５０は、減筒時・ポスト噴射制御手段５１を用いて、減筒・ポスト噴射制御を行う機能を有する。減筒・ポスト噴射制御とは、低温始動時において、減筒運転中の運転気筒６ｄ・６ｅ・６ｆに対しポスト噴射制御を行う制御である。そして、本実施例の減筒・ポスト噴射制御は、排気温度センサー４１による酸化触媒３１直後の排気ガス温度Ｔに基づいてポスト噴射制御を行うものとする。

## 【 0 0 3 7 】

ここで、減筒運転時の排気ガス温度は２００ を上回るが、酸化触媒の下流に設置されるＤＰＦ又はＮＯｘ還元型触媒等の活性化温度は２５０～３００ である。つまり、アイドル運転において、ＤＰＦ又はＮＯｘ還元型触媒等では、排気ガスはほとんど浄化されていなかった。

しかし、本実施例では、減筒運転中の運転気筒に対し上死点以降に燃焼に寄与しない燃料噴射いわゆるポスト噴射を行うことで、単なる減筒運転のときよりもさらに酸化触媒３１の出口温度を上げることができる。

## 【 0 0 3 8 】

上記作用について、詳細に説明する。すなわち、上述したように減筒運転においては、運転気筒の燃焼室９は、通常運転では実現できない高温状態となる。このような状態の燃焼室９に噴射された燃料は、速やかに軽質化し、燃焼室９の壁面に付着することなく排気と混合される。軽質化とは、炭化水素が燃焼せず気化・熱分解されることをいうこの未燃炭化水素によって、酸化触媒３１は速やかに酸化反応を起こし、排気ガス温度を３００以上に上昇させることができる。

## 【 0 0 3 9 】

このようにして、酸化触媒３１を低温始動直後から活性化させ、ＤＰＦ３２又はＮＯｘ還元型触媒３３を活性化させることによって排気ガスを早期に浄化させることができる。また、酸化触媒３１の排気ガス温度Ｔに基づいて減筒時・ポスト噴射制御を行うため、酸化触媒３１を確実に活性化させることができる。

## 【 0 0 4 0 】

次に、図２を用いて、触媒保護制御について、詳細に説明する。

コントローラ５０は、触媒保護制御手段５２として、上記減筒時・ポスト噴射制御において触媒保護制御を行う機能を有する。ここで、記憶手段６０には、予め設定温度Ｔ<sub>a</sub>、Ｔ<sub>b</sub>（Ｔ<sub>a</sub><Ｔ<sub>b</sub>）が記憶されている。

図２に示すように、コントローラ５０は、減筒・ポスト噴射制御を行っている（Ｓ１１０）。次に、コントローラ５０は、排気ガス温度Ｔが設定温度Ｔ<sub>a</sub>以上であるかを判定する（Ｓ１２０）。Ｓ１２０において排気ガス温度Ｔが設定温度Ｔ<sub>a</sub>以上でなければ、減筒

10

20

30

40

50

- ポスト噴射制御を継続する ( S 1 1 0 )。

【 0 0 4 1 】

ここで、コントローラ 5 0 は、排気ガス温度 T が設定温度 T a 以上であれば、ポスト噴射制御を停止する。ただし減筒運転は継続する ( S 1 3 0 )。次に、コントローラ 5 0 は、所定時間待機する ( S 1 4 0 )。

また、コントローラ 5 0 は、排気ガス温度 T が設定温度 T b 以上であるかを判定する ( S 1 5 0 )。S 1 5 0 において排気ガス温度 T が設定温度 T b 以上でなければ、所定時間待機する ( S 1 4 0 )。

ここで、コントローラ 5 0 は、排気ガス温度 T が設定温度 T b 以上であれば、減筒運転を中止して、通常制御を行う ( S 1 6 0 )。

【 0 0 4 2 】

このようにして、酸化触媒 3 1 が高温により損傷することを防止できる。また、速やかに通常制御に復帰させるため、排気ガス温度 T の異常上昇を防止できる。

【 0 0 4 3 】

次に、図 3 を用いて、実施例 2 について詳細に説明する。

まず、図 3 を用いて、エンジン 1 0 2 について詳細に説明する。エンジン 1 0 2 は、実施例 1 のエンジン 1 0 0 に対し、流量制御手段 5 3 及び O<sub>2</sub> センサー 4 3 を追加したエンジンである。そのため、これらの手段以外については説明を省略する。また、エンジン 1 0 2 は、実施例 1 同様に減筒時 - ポスト噴射制御を行うものとする。

【 0 0 4 4 】

吸入量調整手段としての流量調整弁 4 2 w は、吸気管 1 1 w に設けられている。ここで、吸気管 1 1 w とは、吸気管 1 1 a ・ 1 1 b ・ 1 1 c のそれぞれの分岐以前までの吸気管である。同様に流量調整弁 4 2 x は、吸気管 1 1 x に設けられている。ここで、吸気管 1 1 x とは、吸気管 1 1 d ・ 1 1 e ・ 1 1 f のそれぞれの分岐以前までの吸気管である。ここで、流量調整弁 4 2 w ・ 4 2 x は、吸気管 1 1 w ・ 1 1 x を通過する空気量を調整する機能を有する。なお、吸入量調整手段は、流量調整弁 4 2 に限定されることなく、開閉機構のみを有する弁であっても良い。

【 0 0 4 5 】

当量比検出手段としての O<sub>2</sub> センサー 4 3 は、酸化触媒 3 1 と D P F 3 2 との間に設けられている。O<sub>2</sub> センサー 4 3 は、排気ガス中における O<sub>2</sub> 濃度を検出する機能を有する。また、コントローラ 5 0 は、O<sub>2</sub> センサー 4 3 によって検出される O<sub>2</sub> 濃度から、当量比を算出する機能を有する。なお、当量比検出手段は、O<sub>2</sub> センサー 4 3 に限定されることなく、同等の機能を有するセンサーであっても良い。

【 0 0 4 6 】

コントローラ 5 0 は、減筒時 - ポスト噴射制御手段 5 1 を用いて、減筒 - ポスト噴射制御を行う機能を有する。また、コントローラ 5 0 は、流量制御手段 5 3 として、流量調整弁 6 2 を調整する機能を有する。

【 0 0 4 7 】

減筒 - ポスト噴射制御を行う場合、休止気筒 6 a ・ 6 b ・ 6 c には外気の冷たい空気がそのまま排気管 1 2 a ・ 1 2 b ・ 1 2 c へ導かれるため酸化触媒 3 1 入口の排気ガス温度は急激に冷却されることとなる。

そこで、本実施例では、流量調整弁 4 2 w によって、休止気筒 6 a ・ 6 b ・ 6 c に流入する吸気空気を低下させる。同時に、酸化触媒 3 1 において反応するのに必要十分な空気量を提供するように、流量調整弁 4 2 w によって、休止気筒 6 a ・ 6 b ・ 6 c を通過する空気量を調整する。

【 0 0 4 8 】

このような構成とすることで、減筒時 - ポスト噴射制御手段 5 1 よりも、さらに排気ガス温度を上昇させることができる。言い換えれば、減筒時 - ポスト噴射制御手段 5 1 は、流入空気を抑制することによる排気ガス温度上昇分に対し、ポスト噴射量を低減できる。そのため、燃費を低減することができる。また、当量比に基づいて、休止気筒への流入空

10

20

30

40

50

気を遮断又は抑制するため、ポスト噴射量を最適化し、燃費を低減することができる。

【0049】

次に、図4乃至図6を用いて、実施例3について詳細に説明する。

まず、図4を用いて、エンジン103について、詳細に説明する。エンジン103は、実施例1のエンジン101に対し可変動弁装置65及び可変動弁制御手段54を追加したエンジンである。そのため、可変動弁装置65及び可変動弁制御手段54以外については説明を省略する。また、エンジン103は、実施例1同様に減筒時 - ポスト噴射制御を行うものとする。

【0050】

可変動弁装置65a・65bは、吸気弁21又は排気弁22のリフト量又は開閉タイミングを変更する装置である。本実施例では公知の可変動弁装置を用いるものとする。

【0051】

コントローラ50は、減筒時 - ポスト噴射制御手段51を用いて、減筒 - ポスト噴射制御を行う機能を有する。また、コントローラ50は、可変動弁制御手段54として、可変動弁装置65a・65bを用いて可変動弁制御を行う機能を有する。以下に、2つの可変動弁制御について説明する。

【0052】

次に、図5を用いて、可変動弁制御である可変動弁リフト量変更制御について、詳細に説明する。図5(a)は本制御との比較のための通常の弁リフト量を示す図であり、図5(b)は本制御の弁リフト量を示す図である。また、図5(a)及び(b)は、横軸を1燃焼サイクルにおけるクランク角とし、グラフの右側の破線は吸気弁21のリフト量を、グラフの左側の実線は排気弁22のリフト量を表している。図5に示すように、本制御では、休止気筒6a・6b・6cに対し、それぞれの吸気弁21のリフト量を $\Delta d$ に制限している。

【0053】

このような構成とすることで、減筒時 - ポスト噴射制御手段51よりも、さらに排気ガス温度を上昇させることができる。このとき、減筒時 - ポスト噴射制御手段51は、流入空気を抑制することによる排気ガス温度上昇分に対し、ポスト噴射量を低減できる。そのため、燃費を低減することができる。また、当量比に基づいて、休止気筒への流入空気を遮断又は抑制するため、ポスト噴射量を最適化し、燃費を低減することができる。なお、吸気弁21のリフト量を制限する代わりに排気弁22のリフト量を制限する構成とすることも可能であり、この場合にも前記と同様の効果が得られる。

【0054】

次に、図6を用いて、可変動弁制御である可変動タイミング変更制御について、詳細に説明する。なお、図6(a)は本制御との比較のための通常の弁タイミングを示す図であり、図6(b)は本制御の可変動タイミングを示す図である。図6に示すように、本制御では、休止気筒6a・6b・6cに対し、それぞれの排気弁22を開くタイミングを通常より $\alpha$ だけ進角させている。

このような構成とすることで、休止気筒6a・6b・6cの空気は圧縮され高温の空気が排出される。このようにして、通常の弁タイミングに比べて休止気筒6a・6b・6cの排気温度を上昇させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の実施例1に係るエンジンの全体的な構成を示す構成図。

【図2】同じく触媒保護制御を示すフロー図。

【図3】同じく実施例2に係るエンジンの全体的な構成を示す構成図。

【図4】同じく実施例3に係るエンジンの全体的な構成を示す構成図。

【図5】同じく実施例3に係る可変動弁手段の可変動弁リフトの制限を示すタイムチャート図。

【図6】同じく実施例3に係る可変動弁手段の可変動タイミングを示すダイアグラム図。

## 【符号の説明】

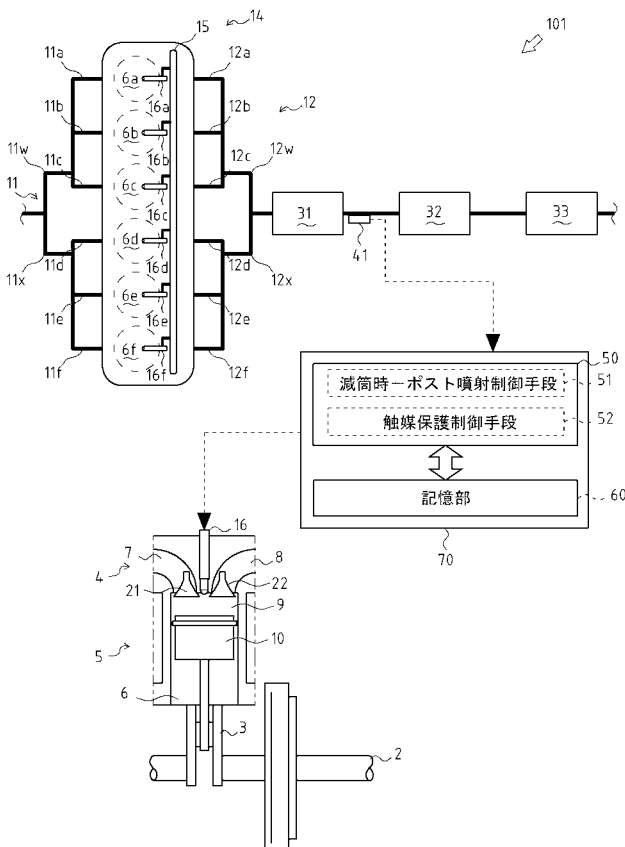
## 【0056】

101 エンジン  
 6a・6b・6c・6d・6e・6f 気筒  
 11a・11b・11c・11d・11e・11f・11w・11x 吸気管  
 12a・12b・12c・12d・12e・12f・12w・12x 排気管  
 14 燃料噴射装置  
 31 酸化触媒  
 32 DPF  
 33 NO<sub>x</sub>還元型触媒  
 50 コントローラ  
 51 減筒時 - ポスト噴射制御手段  
 52 触媒保護制御手段  
 60 記憶部  
 70 ECU  
 102 エンジン  
 42w・42x 流量調整弁  
 43 O<sub>2</sub>センサー  
 53 流量制御手段  
 103 エンジン  
 54 可変動弁制御手段  
 65a・66b 可変動弁

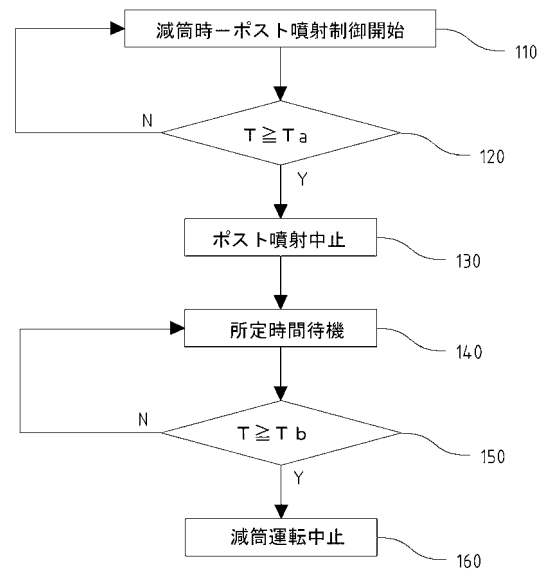
10

20

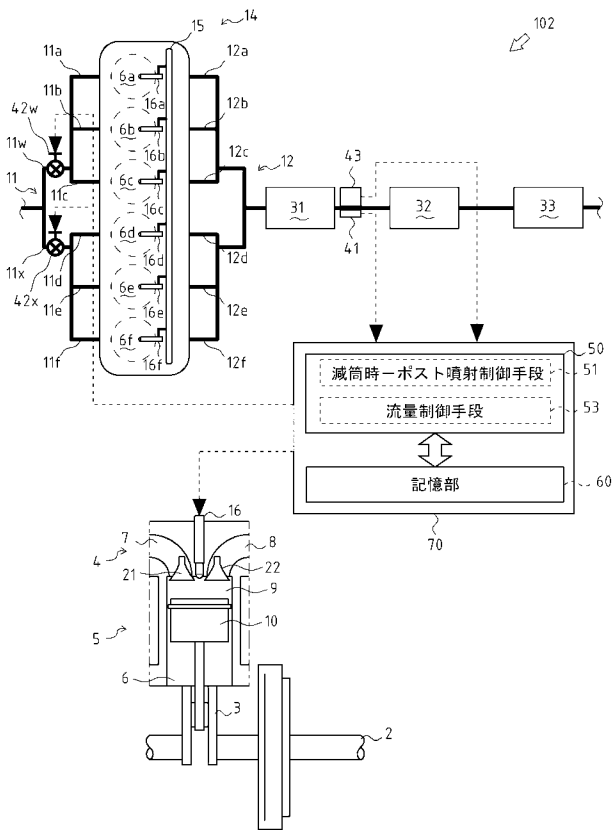
【図1】



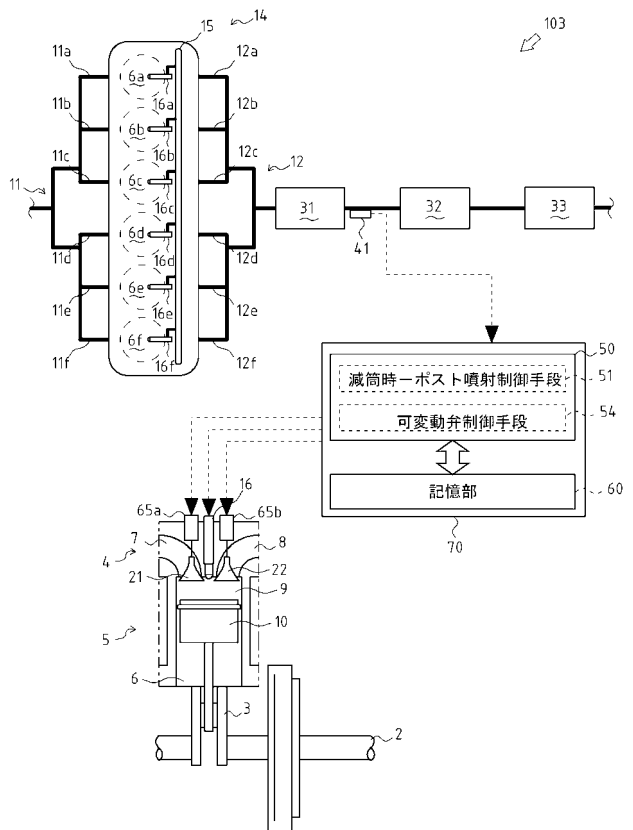
【図2】



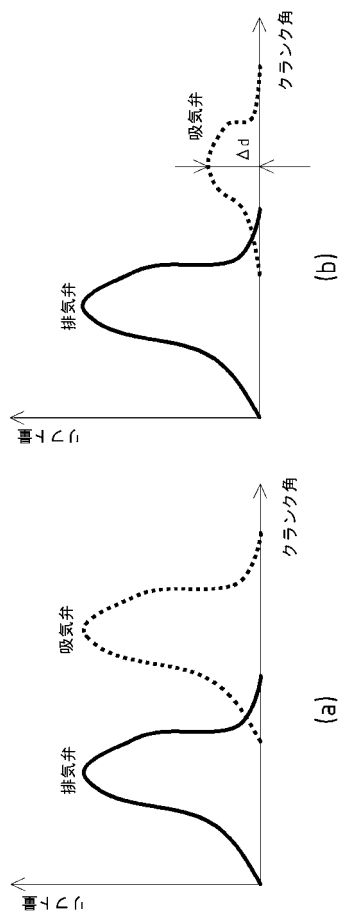
【図 3】



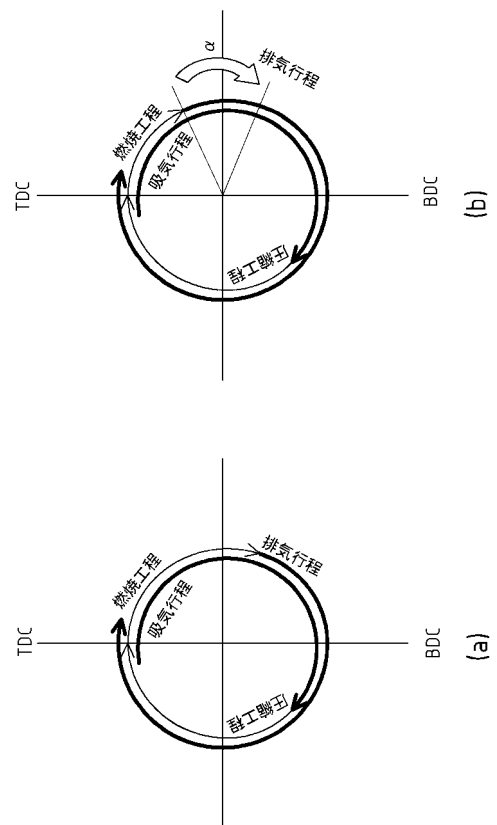
【図 4】



【図 5】



【図 6】



## フロントページの続き

| (51)Int.Cl.                   | F I     |       |         | テーマコード(参考) |
|-------------------------------|---------|-------|---------|------------|
| <b>F 0 1 N 3/08 (2006.01)</b> | F 0 2 D | 43/00 | 3 0 1 H |            |
| <b>F 0 1 N 3/20 (2006.01)</b> | F 0 2 D | 43/00 | 3 0 1 T |            |
| <b>F 0 1 N 3/24 (2006.01)</b> | F 0 2 D | 43/00 | 3 0 1 Z |            |
| <b>F 0 1 N 3/28 (2006.01)</b> | F 0 2 D | 45/00 | 3 1 2 B |            |
| <b>F 0 1 N 3/02 (2006.01)</b> | F 0 2 D | 45/00 | 3 1 4 Q |            |
|                               | F 0 1 N | 3/08  | Z A B A |            |
|                               | F 0 1 N | 3/20  | D       |            |
|                               | F 0 1 N | 3/24  | E       |            |
|                               | F 0 1 N | 3/24  | R       |            |
|                               | F 0 1 N | 3/28  | 3 0 1 E |            |
|                               | F 0 1 N | 3/02  | 3 2 1 B |            |

F ターム(参考) 3G092 AA02 AA11 AA14 AB03 BB06 BB12 BB13 CA07 DA02 DA08  
 DE03S EA03 FA18 FA20 GA01 HD01Z HD05Z  
 3G301 HA02 HA07 HA19 JA26 KA01 LB11 MA18 MA23 MA27 NE11  
 PD02Z PD11Z  
 3G384 AA03 BA09 BA13 BA19 BA26 BA33 BA34 CA01 DA13 DA14  
 EB10 ED07 FA14Z FA40Z FA45Z FA49Z