

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6867279号  
(P6867279)

(45) 発行日 令和3年4月28日(2021.4.28)

(24) 登録日 令和3年4月12日(2021.4.12)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>FO1N</b>	<b>3/20</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>FO1N</b>	<b>3/20</b>	<b>C</b>
<b>FO1N</b>	<b>3/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>FO1N</b>	<b>3/00</b>	<b>F</b>
<b>FO1N</b>	<b>11/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>FO1N</b>	<b>11/00</b>	
<b>FO2D</b>	<b>17/04</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>FO2D</b>	<b>17/04</b>	<b>M</b>

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-244514 (P2017-244514)	(73) 特許権者	000001052
(22) 出願日	平成29年12月20日(2017.12.20)		株式会社クボタ
(65) 公開番号	特開2019-112956 (P2019-112956A)		大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
(43) 公開日	令和1年7月11日(2019.7.11)	(74) 代理人	100087653
審査請求日	令和1年12月25日(2019.12.25)		弁理士 鈴江 正二
		(72) 発明者	井上 勝支
			大阪府堺市西区築港新町3丁8番 株式会 社クボタ堺臨海工場内
		(72) 発明者	松田 康
			大阪府堺市西区築港新町3丁8番 株式会 社クボタ堺臨海工場内
		(72) 発明者	藤原 正徳
			大阪府堺市西区築港新町3丁8番 株式会 社クボタ堺臨海工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

排気導出経路(1)にDOC(2)を收容するためのDOC收容部(1a)を備えたエンジンにおいて、

DOC收容部(1a)の排気上流側に配置された燃料供給装置(8)と、DOC收容部(1a)の排気出口側に配置されたDOC出口側温度センサ(6)と、DOC出口側温度センサ(6)に連携された制御装置(5)を備え、

DOC診断要求時には、DOC收容部(1a)の排気入口側での排気(3)の温度がDOC活性化温度に至った後、制御装置(5)の制御で、燃料供給装置(8)から排気(3)中に未燃燃料が供給され、DOC收容部(1a)の排気入口側での排気(3)の温度と、DOC出口側温度センサ(6)で検出されたDOC收容部(1a)の排気出口側での排気(3)の温度の温度差(T)が所定値未満であることに基づいて、制御装置(5)でDOC(2)の不在の診断(S6-1)がなされるように構成され、

排気導出経路(1)には、排気上流側から順にDOC收容部(1a)と排気絞弁(9)とDPF收容部(1b)が配置され、排気絞弁(9)の弁アクチュエータ(9a)は制御装置(5)に連携され、

DOC診断要求時に、DOC收容部(1a)の排気入口側での排気(3)の温度がDOC活性化温度領域にないと、制御装置(5)に判定された場合には、制御装置(5)の制御で排気絞弁(9)の開度が調節されるように構成されている、ことを特徴とするエンジン。

【請求項2】

請求項 1 に記載されたエンジンにおいて、

D O C 収容部 ( 1 a ) の排気入口側に配置された D O C 入口側温度センサ ( 1 0 ) を備え、この D O C 入口側温度センサ ( 1 0 ) が制御装置 ( 5 ) に連携され、

D O C 収容部 ( 1 a ) の排気入口側での排気 ( 3 ) の温度が、D O C 入口側温度センサ ( 1 0 ) で検出されるように構成されている、ことを特徴とするエンジン。

【請求項 3】

請求項 1 に記載されたエンジンにおいて、

D O C 収容部 ( 1 a ) の排気入口側での排気 ( 3 ) の温度が、吸気量とエンジン運転に要する燃焼室 ( 2 3 ) への燃料供給量に基づく制御装置 ( 5 ) の演算で、予測されるように構成されている、ことを特徴とするエンジン。

10

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載されたエンジンにおいて、

記憶装置 ( 5 a ) を備え、

制御装置 ( 5 ) で D O C ( 2 ) の不在の診断 ( S 6 - 1 ) がなされた場合には、制御装置 ( 5 ) の制御で、D O C ( 2 ) の不在を示す故障診断コードが記憶装置 ( 5 a ) に記憶される、ことを特徴とするエンジン。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載されたエンジンにおいて、

制御装置 ( 5 ) に連携された表示装置 ( 3 5 ) を備え、

制御装置 ( 5 ) で D O C ( 2 ) の不在の診断 ( S 6 - 1 ) がなされた場合には、制御装置 ( 5 ) の制御で、D O C ( 2 ) の不在を示す故障診断表示が表示装置 ( 3 5 ) に表示される、ことを特徴とするエンジン。

20

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載されたエンジンにおいて、

制御装置 ( 5 ) で D O C ( 2 ) の不在の診断 ( S 6 - 1 ) がなされた場合には、制御装置 ( 5 ) の制御で、エンジン出力が制限されるように構成されている、ことを特徴とするエンジン。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載されたエンジンにおいて、

制御装置 ( 5 ) で D O C ( 2 ) の不在の診断 ( S 6 - 1 ) がなされた場合には、制御装置 ( 5 ) の制御で、エンジン出力が停止されるように構成されている、ことを特徴とするエンジン。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンに関し、詳しくは、簡易に D O C の不在の診断がなされるエンジンに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、排気導出経路に D O C を収容するための D O C 収容部を備えたエンジンがある ( 40 例えば、特許文献 1 参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2 0 1 0 - 1 8 5 3 4 0 号公報 ( 図 1、図 4、図 6 参照)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

《問題点》 D O C の不在を確認することができない。

特許文献 1 のものでは、エンジン出荷前に D O C 収容部に D O C を収容し忘れた場合、

50

或いは、エンジン出荷後にエンジン使用者がDOC收容部から不正にDOCを抜き取った場合であっても、DOCの不在を診断することができない。

【0005】

本発明の課題は、簡易にDOCの不在の診断がなされるエンジンを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

図1に例示するように、排気導出経路(1)にDOC(2)を收容するためのDOC收容部(1a)を備えたエンジンにおいて、

図1に例示するように、DOC收容部(1a)の排気上流側に配置された燃料供給装置(8)と、DOC收容部(1a)の排気出口側に配置されたDOC出口側温度センサ(6)と、DOC出口側温度センサ(6)に連携された制御装置(5)を備え、

図2に例示するように、DOC診断要求時には、DOC收容部(1a)の排気入口側での排気(3)の温度がDOC活性化温度に至った後、制御装置(5)の制御で、燃料供給装置(8)から排気(3)中に未燃燃料が供給され、DOC收容部(1a)の排気入口側での排気(3)の温度と、DOC出口側温度センサ(6)で検出されたDOC收容部(1a)の排気出口側での排気(3)の温度の温度差( $T$ )が所定値未満であることに基づいて、制御装置(5)でDOC(2)の不在の診断(S6-1)がなされるように構成され、

図1に例示するように、排気導出経路(1)には、排気上流側から順にDOC收容部(1a)と排気絞弁(9)とDPF收容部(1b)が配置され、排気絞弁(9)の弁アクチュエータ(9a)は制御装置(5)に連携され、

図2に例示するように、DOC診断要求時に、DOC收容部(1a)の排気入口側での排気(3)の温度がDOC活性化温度領域にないと、制御装置(5)に判定された場合には、制御装置(5)の制御で排気絞弁(9)の開度が調節されるように構成されている、ことを特徴とするエンジン。

【発明の効果】

【0007】

本発明は、次の効果を奏する。

《効果》 簡易にDOCの不在の診断がなされる。

DOC收容部(1a)の排気入口側と排気出口側での排気(3)の温度差( $T$ )に基づいて簡易にDOC(2)の不在の診断がなされる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態に係るエンジンの模式図である。

【図2】図1のエンジンのDOC診断モードの制御を説明するフローチャートである。

【図3】図1のエンジンのDPF再生モードの制御を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図1～図3は本発明の実施形態に係るエンジンを説明する図であり、この実施形態では、立形の直列4気筒ディーゼルエンジンについて説明する。

【0010】

エンジンの構成は、次の通りである。

クランク軸(11)の架設方向を前後方向、フライホイール(12)の配置された側を後側、その反対側を前側、前後方向と直交するエンジン幅方向を横方向とする。

図1に示すように、このエンジンは、シリンダヘッド(13)の横一側に組みつけられた吸気マニホールド(14)と、シリンダヘッド(13)の横他側に組み付けられた排気マニホールド(15)を備えている。

図1に示すように、このエンジンは、制御装置(5)を備えている。

制御装置(5)は、エンジンECUである。エンジンECUは、電子制御ユニットの略称で、エンジンECUはマイコンである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 1 】

図 1 に示すように、このエンジンは、排気装置を備えている。

排気装置は、排気マニホールド(15)と、排気マニホールド(15)に設けられた過給機(16)の排気タービン(16a)と、排気タービン(16a)の排気出口(16b)から導出された排気導出経路(1)を備えている。

排気導出経路(1)には、排気上流側からDOC收容部(1a)と排気絞弁(9)とDPF收容部(1b)が設けられ、DOC收容部(1a)にはDOC(2)が收容され、DPF收容部(1b)にはDPF(7)が收容され、排気絞弁(9)の弁アクチュエータ(9a)は制御装置(5)に連携されている。

## 【 0 0 1 2 】

DOCは、ディーゼル酸化触媒の略称である。

DOC(2)は、酸化触媒成分を担持する担体を備えている。担体は、内部に軸長方向に沿う多数のセルが貫通状に並設されたフロースルー式のメタルハニカムであり、セル内に白金やパラジウムやロジウム等の酸化触媒成分が担持されている。

DPFは、ディーゼル・パティキュレート・フィルタの略称であり、DPF(7)は、排気(3)に含まれるPMを捕捉する。PMは、粒子状物質の略称である。

DPF(7)は、内部に軸長方向に沿う多数のセルが並設され、隣り合うセルの入口と出口が交互に目封じされたウォールフロー型のセラミックハニカムである。

DOC收容部(1a)とDPF收容部(1b)は、いずれも金属ケースである。

## 【 0 0 1 3 】

図 1 に示すように、このエンジンは、吸気装置を備えている。

吸気装置は、過給機(16)のコンプレッサ(16d)と、コンプレッサ(16d)の吸気入口(16e)の吸気上流側に設けられたエアフローセンサ(17)と、コンプレッサ(16d)の過給気出口(16f)と吸気マニホールド(14)の間に配置されたインタークーラ(18)と、インタークーラ(18)と吸気マニホールド(14)の間に配置された吸気絞り弁(19)と、排気マニホールド(15)と吸気マニホールド(14)の間に配置されたEGRクーラ(20)と、EGRクーラ(20)と吸気マニホールド(14)の間に配置されたEGR弁(21)を備えている。EGRは、排気ガス還流の略称である。

吸気絞り弁(19)とEGR弁(21)は、いずれも電動式開閉弁で、これらの弁を駆動するアクチュエータは制御装置(5)を介して電源(4)に電氣的に接続されている。エアフローセンサ(17)は吸気温度センサを備え、制御装置(5)に電氣的に接続されている。電源(4)はバッテリーである。図 1 中の符号(42)は吸気である。

## 【 0 0 1 4 】

図 1 に示すように、このエンジンは、燃料供給装置(8)を備えている。

燃料供給装置(8)は、各燃焼室(23)に設けられた燃料噴射弁(24)と、燃料噴射弁(24)から噴射する燃料を蓄圧するコモンレール(25)と、コモンレール(25)に燃料タンク(26)から燃料を圧送する燃料サプライポンプ(27)を備えている。

燃料噴射弁(24)は電磁式開閉弁を備え、燃料サプライポンプ(27)は、電動式調圧弁を備え、これらは制御装置(5)を介して電源(4)に電氣的に接続されている。

## 【 0 0 1 5 】

図 1 に示すように、このエンジンは、調速装置を備えている。

調速装置は、エンジンの目標回転数を設定するアクセルレバー(28)の設定位置を検出するアクセルセンサ(29)と、エンジンの実回転数を検出する実回転数センサ(30)を備え、これらセンサ(29)(30)は制御装置(5)に電氣的に接続されている。

## 【 0 0 1 6 】

図 1 に示すように、このエンジンは、始動装置を備えている。

始動装置は、スタータモータ(31)と、キースイッチ(22)を備え、スタータモータ(31)とキースイッチ(22)は、制御装置(5)を介して電源(4)に電氣的に接続されている。キースイッチ(22)は、OFF位置と、ON位置と、スタート位置を備えている。

## 【 0 0 1 7 】

10

20

30

40

50

制御装置(5)は、次のような運転制御を行うように構成されている。

エンジンの目標回転数と実回転数の回転数偏差を小さくするように、燃料噴射弁(24)からの燃料噴射量や噴射タイミングを設定し、負荷変動によるエンジンの回転数変動を小さくする。

エンジンの回転数と負荷と吸気量と吸気温度に応じ、吸気絞り弁(19)とEGR弁(21)の開度を調節し、吸気量やEGR率を調節する。

キースイッチ(22)がスタート位置に投入されると、スタータモータ(31)を駆動し、エンジンの始動を行う。キースイッチ(22)がON位置に投入されると、電源(4)からエンジン各部への通電により、エンジン運転状態が維持され、キースイッチ(22)がOFF位置に投入されると、燃料噴射弁(24)からの燃料噴射が停止され、エンジンが停止される。

10

#### 【0018】

図1に示すように、このエンジンは、排気導出経路(1)にDOC(2)を収容するためのDOC収容部(1a)を備えている。

このエンジンは、DOC収容部(1a)の排気上流側に配置された燃料供給装置(8)と、DOC収容部(1a)の排気出口側に配置されたDOC出口側温度センサ(6)と、DOC出口側温度センサ(6)に連携された制御装置(5)を備えている。図2に示すように、このエンジンは、DOC診断要求時には、DOC収容部(1a)の排気入口側での排気(3)の温度がDOC活性化温度に至った後、制御装置(5)の制御で、燃料供給装置(8)から排気(3)中に未燃燃料が供給され、DOC収容部(1a)の排気入口側での排気(3)の温度と、DOC出口側温度センサ(6)で検出されたDOC収容部(1a)の排気出口側での排気(3)の温度の温度差( $T$ )が所定値未満であることに基づいて、制御装置(5)でDOC(2)の不在の診断(S6-1)がなされるように構成されている。

20

このエンジンでは、次の利点がある。

すなわち、DOC収容部(1a)の排気入口側と排気出口側での排気(3)の温度差( $T$ )に基づいて簡易にDOC(2)の不在の診断がなされる。

このエンジンでは、図1に示すように、排気導出経路(1)には、排気上流側から順にDOC収容部(1a)と排気絞り弁(9)とDPF収容部(1b)が配置され、排気絞り弁(9)の弁アクチュエータ(9a)は制御装置(5)に連携されている。

そして、図2に示すように、DOC診断要求時に、DOC収容部(1a)の排気入口側での排気(3)の温度がDOC活性化温度領域にないと、制御装置(5)に判定された場合には、制御装置(5)の制御で排気絞り弁(9)の開度が調節されるように構成されている。

30

#### 【0019】

図1に示すように、このエンジンは、DOC収容部(1a)の排気入口側に配置されたDOC入口側温度センサ(10)を備え、このDOC入口側温度センサ(10)が制御装置(5)に連携されている。

そして、DOC収容部(1a)の排気入口側での排気(3)の温度が、DOC入口側温度センサ(10)で検出されるように構成されている。

このエンジンでは、DOC入口側温度センサ(10)による排気入口側での排気(3)の温度の実測で、DOCの不在の診断精度が高まる。

40

#### 【0020】

排気(3)の温度の実測に代え、吸気量とエンジン運転に要する燃焼室(23)への燃料供給量に基づく制御装置(5)の演算で、排気(3)の温度が予測されるように構成してもよい。この場合、DOC入口側温度センサ(10)が省略される。

#### 【0021】

図1に示すように、このエンジンは、記憶装置(5a)を備えている。

図2に示すように、制御装置(5)でDOC(2)の不在の診断(S6-1)がなされた場合には、制御装置(5)の制御で、DOC(2)の不在が特定される故障診断コードが記憶装置(5a)に記憶(S7)される。

このエンジンでは、故障診断ツール等による記憶装置(5a)からの故障診断コードの読

50

み取りで、事後にDOC(2)の不在の履歴が確認される。

【0022】

記憶装置(5a)には、制御装置(5)に内蔵された不揮発性メモリ等を用いることができ、例えばフラッシュメモリ、P-ROM、EP-ROM、EEP-ROMを用いることができる。

故障診断コードは、複数桁の数字や記号で示される。

故障診断ツールには、故障診断プログラムをインストールしたノートパソコンや携帯用端末等を用いることができる。

エンジン搭載機械のダッシュボード(40)にポート(41)が設けられ、故障履歴確認時には、このポート(41)に故障診断ツールのプラグが差し込まれ、故障診断ツールのディスプレイに、故障診断コードが表示される。

10

ポート(41)には、USBポート等を用いることができる。USBは、ユニバーサル・シリアル・バスの略称である。

【0023】

図1に示すように、このエンジンは、制御装置(5)に連携された表示装置(35)を備えている。

図2に示すように、このエンジンでは、制御装置(5)でDOC(2)の不在の診断(S6-1)がなされた場合には、制御装置(5)の制御で、DOC(2)の不在を示す故障診断表示が表示装置(35)に表示される。

このエンジンでは、故障診断表示により、運転者等にDOC(2)の不在が報知される。

20

【0024】

表示装置(35)は、ポート(41)とともに、エンジン搭載機械のダッシュボード(40)に配置されている。

表示装置(35)には、液晶ディスプレイ、有機ELディスプレイ等を用いることができる。ELはエレクトロルミネッセンスの略称である。

【0025】

図2に示すように、制御装置(5)でDOC(2)の不在の診断(S6-1)がなされた場合には、制御装置(5)の制御で、エンジン出力が制限されるように構成されている。

このエンジンによれば、エンジン出力の制限による不自由を解消するため、運転者等によるDOC(2)の取り付けが動機付けられる。

30

【0026】

制御装置(5)でDOC(2)の不在の診断(S6-1)がなされた場合には、エンジン出力の制限に代え、制御装置(5)の制御で、エンジン出力が停止されるように構成されていてもよい。

この場合も、エンジン出力の停止による不自由を解消するため、運転者等によるDOC(2)の取り付けが動機付けられる。

【0027】

エンジンの制御の流れは、次の通りである。

このエンジンでは、制御装置(5)で次の制御がなされる。

図2に示すDOC診断モードは、DOC(2)の診断要求があった場合に、制御装置(5)で設定される。

40

図3に示すDPF再生モードは、DPF(7)に所定量のPMが堆積し、DPF再生要求があった場合に、制御装置(5)で設定される。

DPF再生モードの実施中に、DOC診断モードが設定された場合には、DPF再生モードの実施が中断され、DOC診断が終了した後にDPF再生モードが再開される。

【0028】

図2に示すように、ステップ(S1)でDOC(2)の診断要求があったか否かが判定される。前回の診断終了(S6-2)後から累積したエンジン運転時間が所定時間経過している場合には、制御装置(5)により診断要求指令が発令され、経過していない場合には、診断要求指令は発令されない。発令に要する経過時間は例えば10時間とし、10時間未満で

50

はステップ(S 1)での判定が否定され、10時間を経過すると、ステップ(S 1)での判定が肯定される。

エンジン運転の経過時間に代え、キースイッチ(22)によるエンジン始動操作時に、制御装置(5)によるDOC(2)の診断要求指令が発令されるようにしてもよい。

ステップ(S 1)での判定が肯定されると、ステップ(S 2 - 1)に移行する。

#### 【0029】

ステップ(S 2 - 1)では、DOC入口側温度センサ(10)で検出された排気(3)の温度がDOC(2)の活性化温度領域にあるか否かが判定され、判定が肯定されると、ステップ(S 3)に移行する。ステップ(S 2 - 1)での判定が否定されると、ステップ(S 2 - 2)で、排気絞弁(9)の開度が調節される。活性化温度領域は、例えば、250 ~ 300 に設定され、排気(3)の検出温度がこの領域未満である場合には、排気絞弁(9)の開度を小さくするよう調節され、排気(3)の温度がこの領域を超える場合には、排気絞弁(9)の開度を大きくするよう調節される。

10

#### 【0030】

ステップ(S 3)では、ポスト噴射が行われ、ステップ(S 4)に移行する。

ポスト噴射とは、燃焼サイクル中、燃料噴射弁(24)からメイン噴射後、膨張行程または排気行程で燃焼室(23)に行われる燃料噴射である。

排気(3)への未燃燃料の供給は、ポスト噴射の他、排気導出経路(1)中に燃料噴射ノズルで燃料を噴射する排気管噴射によって行うこともできる。

ポスト噴射によって排気(3)中に供給された未燃燃料は、DOC(2)で触媒燃焼され、DOC(2)の排気出口側での排気(3)の温度が上がる。

20

ステップ(S 4)では、ポスト噴射(S 3)が開始されてから所定時間経過したか否かが判定され、ステップ(S 4)での判断が肯定されると、ステップ(S 5)に移行し、ステップ(S 4)での判断が否定されると、ステップ(S 3)に戻る。

このポスト噴射(S 3)の経過時間は、例えば60秒に設定されている。ポスト噴射によって排気(3)中に供給された未燃燃料が、DOC(2)で触媒燃焼され、DOC(2)の排気出口での排気(3)の温度が十分に昇温するのに必要な長さとして、60秒が選定されている。

#### 【0031】

ステップ(S 5)では、DOC収容部(1a)の排気入口側での排気(3)の温度と、DOC出口側温度センサ(6)で検出されたDOC収容部(1a)の排気出口側での排気(3)の温度の温度差(T)が所定値未満か否かが判定され、ステップ(S 4)での判定が肯定された場合には、ステップ(S 6 - 1)に移行し、ステップ(S 4)での判定が否定された場合には、ステップ(S 6 - 2)に移行する。

30

ステップ(S 6 - 1)では、DOC(2)が不在の診断がなされ、ステップ(S 7)に移行する。ステップ(S 6 - 2)では、DOC(2)の存在によりDOC診断が終了され、ステップ(S 1)に戻る。

ステップ(S 5)での温度差(T)の判定値は、例えば5 に設定されている。DOC(2)が不在であれば、温度差(T)は0 になるが、DOC出口側温度センサ(6)やDOC入口側温度センサ(10)の測定誤差等を考慮して、5 未満に設定されている。

40

#### 【0032】

ステップ(S 7)では記憶装置に故障診断コードが記憶され、ステップ(S 8)で表示装置に故障診断表示がなされ、ステップ(S 9)でリンプホームモードが設定される。

リンプホームモードは、エンジン出力が制限される。

リンプホームモードに代えて、エンジン出力を停止してもよい。

#### 【0033】

図3に示すように、ステップ(S 10)では、DPF再生要求があるか否かが判定され、再生要求判定が肯定されると、ステップ(S 11 - 1)に移行され、DPF再生モードとなる。

DPF再生要求は、DPF(7)に堆積したPMの堆積推定値が所定値に到達した場合に

50

制御装置(5)によりなされる。

PMの堆積推定値は、差圧センサ(32)でDPF(7)の排気入口と排気出口の差圧を検出し、差圧が所定圧以上である場合には、DPF再生が要求され、差圧が所定圧未満である場合には、DPF再生は要求されない。

【0034】

図3に示すDPF再生モードでは、DOC入口側温度センサ(10)で検出される排気(3)の目標排気温度がDOC(2)の活性化に適合するDOC活性化温度領域に設定される。

図3に示すステップ(S11-1)では、DOC入口側温度センサ(10)で検出される排気(3)の温度がDOC活性化温度領域か否かが判定され、ステップ(S11-1)での判定が肯定されると、ステップ(S12)に移行する。ステップ(S11-1)での判定が否定されると、ステップ(S11-2)で排気絞弁(9)の開度が調節され、ステップ(S11-1)に戻る。

【0035】

DOC活性化温度領域は、例えば、250 ~ 300 に設定され、DOC入口側温度センサ(10)で検出された排気(3)の温度がこの領域未満である場合には、排気絞弁(9)の開度を小さくするように調節され、排気(3)の温度がこの領域を超える場合には、排気絞弁(9)の開度を大きくするように調節され、排気(3)の温度が目標排気温度であるDOC活性化温度領域に収められる。

排気(3)の温度が目標排気温度であるDOC活性化温度領域に至った後は、制御装置(5)で、DOC出口側温度センサ(6)で検出される排気(3)の目標排気温度がDPF(7)の再生温度に適合するDPF再生温度領域に設定される。DPF再生温度領域は、DOC活性化温度領域よりも高く、例えば500 ~ 550 に設定される。

これにより、DPF(7)の排気入口での排気(3)の温度は、DPF(7)の再生に適した600 ~ 650 に調節される。

【0036】

ステップ(S12)では、ポスト噴射がなされ、ステップ(S13-1)に移行する。

ポスト噴射によって排気(3)中に供給された未燃燃料は、DOC(2)で触媒燃焼され、排気(3)の温度が上がり、DPF(7)に堆積したPMが焼却除去され、DPF(7)が再生される。

燃料噴射弁(24)から噴射されるポスト噴射の噴射タイミングと噴射量は、エアフローセンサ(17)で検出された吸気量と、DOC入口側温度センサ(10)やDOC出口側温度センサ(6)やDOC(2)と排気絞弁(9)の間の排気温度センサ(39)で検出された排気(3)の温度、DPF入口側温度センサ(38)で検出された排気(3)の温度等に基づいて、制御装置(5)で設定され、制御される。

排気(3)への未燃燃料の供給は、ポスト噴射の他、排気導出経路(1)中に燃料噴射ノズルで燃料を噴射する排気管噴射によって行うこともできる。

【0037】

ステップ(S13-1)では、DOC出口側温度センサ(6)で検出される排気(3)の温度が触媒燃焼温度領域か否かが判定され、ステップ(S13-1)での判定が肯定されると、ステップ(S14)に移行し、ステップ(S13-1)での判定が否定されると、ステップ(S13-2)で排気絞弁(9)の開度が調節され、ステップ(S12)に戻る。DOC出口側温度センサ(6)で検出された排気(3)の温度が触媒燃焼温度領域未満である場合には、排気絞弁(9)の開度を小さくするように調節され、排気(3)の温度がこの領域を超える場合には、排気絞弁(9)の開度を大きくするように調節され、排気(3)の検出温度が目標排気温度である触媒燃焼温度領域に収められる。

ステップ(S14)では、DPF入口側温度センサ(38)で検出した排気(3)の温度がDPF再生温度領域か否かが判定され、ステップ(S14)での判定が否定されると、ステップ(S15)に移行し、ステップ(S14)での判定が肯定されると、ステップ(S12)に戻る。

10

20

30

40

50

## 【0038】

ステップ(S15)では、DPF再生が終了したか否かが判定され、判定が肯定されると、ステップ(S16)で排気絞弁(9)の開度が全開にされ、ステップ(S10)に戻る。ステップ(S15)での判定が否定されるとステップ(S12)に戻る。

DPF入口側温度センサ(38)で検出した排気(3)の温度がDPF再生温度領域に維持された時間の累積が所定時間に到達した場合、ステップ(S15)での判定が肯定され、到達していない場合、ステップ(S15)での判定が否定される。このDPF再生温度領域は、例えば600 ~ 650 に設定する。差圧センサ(32)でDPF(7)の排気入口(7a)と排気出口(7b)の差圧を検出し、差圧が所定圧未満である場合には、ステップ(S15)での判定が肯定され、差圧が所定圧以上である場合には、ステップ(S15)での判定が否定されるようにしてもよい。DPF出口側温度センサ(33)で検出した排気(3)の温度が所定の上限温度を超える異常温度に到達した場合には、DPF再生を緊急停止させる。上限温度は、例えば700 に設定する。

10

## 【0039】

DPF再生に関する主要な構成と利点は、次の通りである。

図1に示すように、DPF(7)の排気上流側に配置されたDOC(2)と排気温度センサ(39)と排気絞弁(9)と、排気温度センサ(39)と排気絞弁(9)を連携させた制御装置(5)を備えている。

図1、図3に示すように、制御装置(5)の制御で、DOC活性化処理と、その後のDPF再生処理がなされ、DOC活性化処理では、DOC(2)の排気出口(2b)での排気(3)の目標温度が第1の温度領域(E1)に設定されて、排気絞弁(9)の開度が制御され、DPF再生処理では、前記目標温度が第2の温度領域(E2)に設定されるとともに、DPF(7)の排気入口(7a)の排気(3)の目標温度が第3の温度領域(E3)に設定されて、排気絞弁(9)の開度が制御されるとともに、排気(3)中に未燃燃料が供給されるように構成されている。

20

図3に示すように、第1の温度領域(E1)よりも第2の温度領域(E2)が高く、第2の温度領域(E2)よりも第3の温度領域(E3)が高く、第1の温度領域(E1)と第2の温度領域(E2)の温度差(T12)が第2の温度領域(E2)と第3の温度領域(E3)の温度差(T23)よりも大きくなるように設定されている。

## 【0040】

このエンジンでは、次の利点がある。

DOC活性化処理からDPF再生処理移行時に、未燃燃料の触媒燃焼で排気(3)が昇温しても、高い第2の温度領域(E2)を目標温度とするDPF再生処理では排気絞弁(9)の開きが緩やかになり、排気絞弁(9)の急激な開きに伴う不慮の事態、すなわち、背圧の急低下で、排気(3)の温度が急低下し、ポスト噴射等による未燃燃料の供給が停止され、DPF再生が停滞するという不慮の事態が起こりにくく、DPF再生が促進される。

30

## 【0041】

図3に示すように、DOC活性化の第1の温度領域(E1)と触媒燃焼の第2の温度領域(E2)の温度差(T12)は、最小200°C ~ 最大300°Cの範囲となり、触媒燃焼の温度領域(E2)とDPF再生の第3の温度領域(T3)の温度差(T23)は、最小50°C ~ 最大150°Cの範囲となる。

40

図4に示すように、温度差(T12)(T23)の比率は、最大300:50、最小200:150、すなわち最大6:1、最小1.3:1となる。

温度差(T12)(T23)の比率が6:1を超えて温度差(T12)が大きくなると、触媒燃焼の第2の温度領域(E2)が高くなり過ぎ、排気絞弁(9)が熱劣化しやすく、1.3:1未満を下回って温度差(T12)が小さくなると、触媒燃焼の第2の温度領域(E2)が低くなり過ぎ、DPF再生処理での排気絞弁(9)の開きが急激になり、排気絞弁(9)の急激な開きに伴う不慮の事態、すなわち、背圧の急低下で、排気(3)の温度が急低下し、ポスト噴射等による未燃燃料の供給が停止され、DPF再生が停滞するという不慮の事態が起こりやすく、DPF再生が停滞する。

50

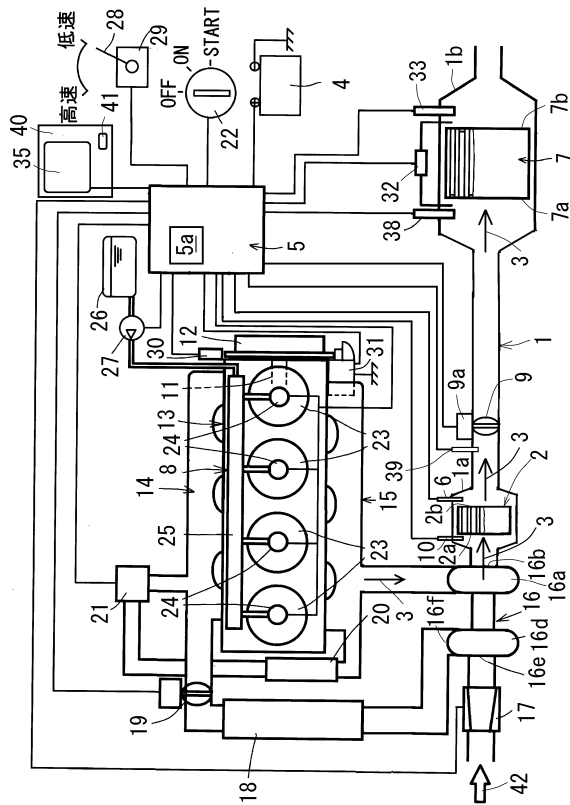
ポスト噴射は、排気(3)の温度が触媒活性化温度領域を下回ると、停止される。

【符号の説明】

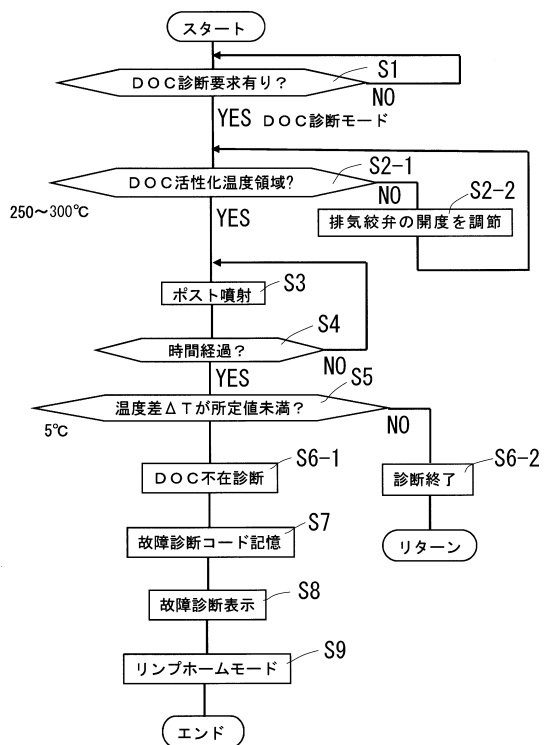
【0042】

(1)...排気導出経路、(1a)...DOC收容部、(2)...DOC、(5)...制御装置、(5a)...記憶装置、(6)...DOC出口側温度センサ、(8)...燃料供給装置、(10)...DOC入口側温度センサ、(35)...表示装置。

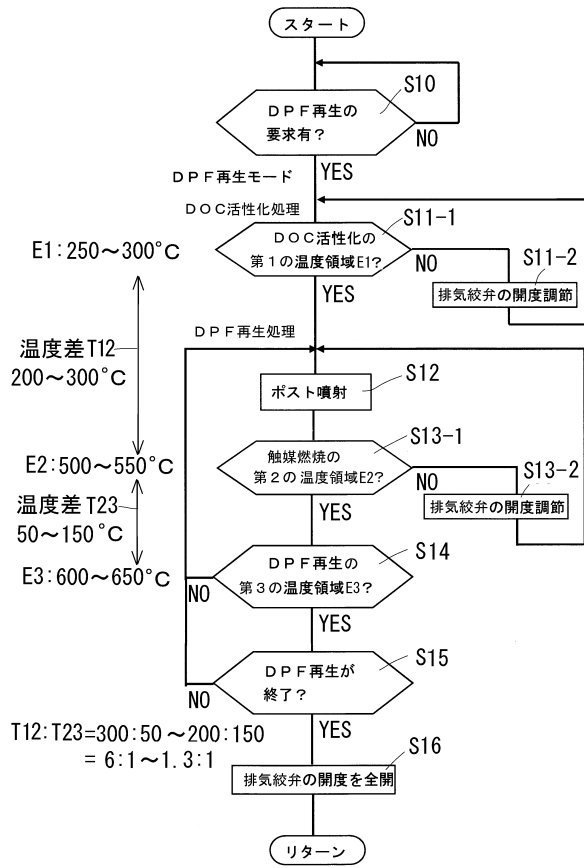
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

審査官 菅野 京一

- (56)参考文献 特開2010-203238(JP,A)  
特開2005-171994(JP,A)  
特開2014-062509(JP,A)  
特開2004-068734(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01N 3/00-3/38