

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5750416号  
(P5750416)

(45) 発行日 平成27年7月22日(2015.7.22)

(24) 登録日 平成27年5月22日(2015.5.22)

(51) Int.Cl.

F01N 3/025 (2006.01)  
B01D 46/42 (2006.01)

F 1

F 01 N 3/02 3 3 1 S  
F 01 N 3/02 3 3 1 R  
B 01 D 46/42 B

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2012-199351 (P2012-199351)  
 (22) 出願日 平成24年9月11日 (2012.9.11)  
 (65) 公開番号 特開2014-55523 (P2014-55523A)  
 (43) 公開日 平成26年3月27日 (2014.3.27)  
 審査請求日 平成26年9月25日 (2014.9.25)

(73) 特許権者 000001052  
 株式会社クボタ  
 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47  
 号  
 (74) 代理人 100087653  
 弁理士 鈴江 正二  
 (72) 発明者 大西 崇之  
 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 森永 秀隆  
 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 竹本 能和  
 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】ディーゼルエンジンの排気処理装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

可燃性ガス生成器(1)に可燃性ガス生成触媒室(21)を設け、この可燃性ガス生成触媒室(21)に可燃性ガス生成触媒(22)を収容し、可燃性ガス生成器(1)の上部に空燃混合室(24)を形成し、この空燃混合室(24)に空気(25)と液体燃料(26)とを供給することにより、空燃混合室(24)で空気(25)と液体燃料(26)との空燃混合物(27)を形成し、この空燃混合物(27)を空燃混合室(24)の下端部から可燃性ガス生成触媒(22)の上部中心の触媒入口部(75)に供給し、可燃性ガス生成触媒(22)で可燃性ガス(2)を生成させ、この可燃性ガス(2)を可燃性ガス生成触媒(22)の下端部の触媒出口部(76)から流出させ、

この可燃性ガス(2)をDPF(7)の上流で可燃性ガス放出口(3)から排気通路(4)に放出し、この可燃性ガス(2)を排気(6)中の酸素で燃焼させ、その燃焼熱で排気(6)を昇温させ、排気(6)の熱でDPF(7)に溜まったPMを燃焼除去することができるようにした、ディーゼルエンジンの排気処理装置において、

可燃性ガス生成開始時に放熱を行うヒータ(67)を触媒入口部(75)に進入させ、このヒータ(67)の周囲に液体燃料保持材(71)を外嵌させるに当たり、

液体燃料保持材(71)の下面にガイド板(73)を設け、液体燃料保持材(71)内を下降した空燃混合物(27)がガイド板(73)の上面に沿って、ガイド板(73)の周囲に流れ出るようにした、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、

空気供給手段(18)と液体燃料供給手段(19)とを空燃混合室(24)に連通させ、可燃性ガス生成触媒(22)に触媒温度検出手段(20)を空燃混合室(24)に連通させ、可燃性ガス生成触媒(22)に触媒温度検出手段(20)を挿入し、触媒温度検出手段(20)を制御手段(11)を介して空気供給手段(18)と液体燃料供給手段(19)とに連携させ、触媒温度検出手段(20)で検出した可燃性ガス生成触媒(22)の温度に基づいて、制御手段(11)が空気供給手段(18)と液体燃料供給手段(19)で空燃混合室(24)への空気(25)と液体燃料(26)との供給量を調節して、可燃性ガス生成触媒(22)の温度を調節するに当たり、

ガイド板(73)の真下に触媒温度検出手段(20)の温度検出部(20a)を配置した、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

10

### 【請求項 3】

請求項 2 に記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、

可燃性ガス生成触媒(22)は、触媒担体(39)(39)に触媒成分を担持させたものであり、触媒担体(39)(39)は可燃性ガス生成触媒(22)の中心軸線(22c)に沿う垂直な分割面(40)で 2 分される 2 部品で構成し、

液体燃料保持材(71)とガイド板(73)とを触媒担体(39)(39)を構成する 2 部品の間に挟み付けて固定した、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

### 【請求項 4】

請求項 3 に記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、

可燃性ガス生成触媒(22)に触媒温度検出手段(20)の温度検出部(20a)を挿入する挿入孔(77)を貫通状に設け、この挿通孔(77)の中心軸線(77a)を可燃性ガス生成触媒(22)の中心軸線(22c)と直交させ、かつ分割面(40)と平行な向きに沿わせることにより、2 部品で構成される触媒担体(39)(39)が同一形状となるようにした、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

20

### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、ディーゼルエンジンの排気処理装置に関し、詳しくは、可燃性ガス生成触媒の熱損傷を防止することができるとともに、可燃性ガスの生成効率を高めることができるディーゼルエンジンの排気処理装置に関する。

30

#### 【背景技術】

#### 【0002】

従来、ディーゼルエンジンの排気処理装置として、可燃性ガス生成器に可燃性ガス生成触媒室を設け、この可燃性ガス生成触媒室に可燃性ガス生成触媒を収容し、可燃性ガス生成器の上部に空燃混合室を形成し、この空燃混合室に空気と液体燃料とを供給することにより、空燃混合室で空気と液体燃料との空燃混合物を形成し、この空燃混合物を空燃混合室の下端部から可燃性ガス生成触媒の上部中心の触媒入口部に供給し、可燃性ガス生成触媒で可燃性ガスを生成させ、この可燃性ガスを可燃性ガス生成触媒の下端部の触媒出口部から流出させ、この可燃性ガスを DPF の上流で可燃性ガス放出口から排気通路に放出し、この可燃性ガスを排気中の酸素で燃焼させ、その燃焼熱で排気を昇温させ、排気の熱で DPF に溜まった PM を燃焼除去することができるようにしたものがある(例えば、特許文献 1 参照)。

40

この種の排気処理装置によれば、排気温度が低い場合にも、可燃性ガスで排気を昇温させ、DPF に溜まった PM を燃焼除去して、DPF を再生して再利用することができる利点がある。

しかし、この従来技術では、可燃性ガス生成開始時に放熱を行うヒータを触媒入口部に進入させ、このヒータの周囲に液体燃料保持材を外嵌させるに当たり、液体燃料保持材の下面を可燃性ガス生成触媒に接触させていたため、問題がある。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

50

## 【0003】

【特許文献1】特開2011-214439号公報(図2参照)

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

《問題》 可燃性ガス生成触媒が熱損傷するおそれがあった。

液体燃料保持材の下面を可燃性ガス生成触媒に接触させていたため、液体燃料保持材内を下降した空燃混合物が液体燃料保持材の下面から真下の可燃性ガス生成触媒の中心部に集中的に流出し、ガス生成触媒の中心部が触媒反応熱で過熱し、可燃性ガス生成触媒が熱損傷するおそれがあった。

10

《問題》 可燃性ガスの生成効率が低かった。

液体燃料保持材の下面を可燃性ガス生成触媒に接触させていたため、液体燃料保持材内を下降した空燃混合物が液体燃料保持材の下面から真下の可燃性ガス生成触媒の中心部に集中的に流出し、可燃性ガス生成触媒の外周側の大容積部分に空燃混合物が供給されにくく、この大容積部分が可燃性ガスの生成に十分に活用されず、可燃性ガスの生成効率が低かった。

20

## 【0005】

本発明の課題は、可燃性ガス生成触媒の熱損傷を防止することができるとともに、可燃性ガスの生成効率を高めることができるディーゼルエンジンの排気処理装置を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

請求項1に係る発明の発明特定事項は、次の通りである。

図1(A)に例示するように、可燃性ガス生成器(1)に可燃性ガス生成触媒室(21)を設け、この可燃性ガス生成触媒室(21)に可燃性ガス生成触媒(22)を収容し、可燃性ガス生成器(1)の上部に空燃混合室(24)を形成し、この空燃混合室(24)に空気(25)と液体燃料(26)とを供給することにより、空燃混合室(24)で空気(25)と図3に例示する液体燃料(26)との空燃混合物(27)を形成し、この空燃混合物(27)を空燃混合室(24)の下端部から可燃性ガス生成触媒(22)の上部中心の触媒入口部(75)に供給し、可燃性ガス生成触媒(22)で可燃性ガス(2)を生成させ、この可燃性ガス(2)を可燃性ガス生成触媒(22)の下端部の触媒出口部(76)から流出させ、

30

図3に例示するように、この可燃性ガス(2)をDPF(7)の上流で可燃性ガス放出口(3)から排気通路(4)に放出し、この可燃性ガス(2)を排気(6)中の酸素で燃焼させ、その燃焼熱で排気(6)を昇温させ、排気(6)の熱でDPF(7)に溜まったPMを燃焼除去することができるようとした、ディーゼルエンジンの排気処理装置において、

図1(A)に例示するように、可燃性ガス生成開始時に放熱を行うヒータ(67)を触媒入口部(75)に進入させ、このヒータ(67)の周囲に液体燃料保持材(71)を外嵌させるに当たり、

液体燃料保持材(71)の下面にガイド板(73)を設け、液体燃料保持材(71)内を下降した空燃混合物(27)がガイド板(73)の上面に沿って、ガイド板(73)の周囲に流れ出るようにした、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

40

## 【発明の効果】

## 【0007】

(請求項1に係る発明)

請求項1に係る発明は、次の効果を奏する。

《効果》 可燃性ガス生成触媒の熱損傷を防止することができる。

図1(A)に例示するように、液体燃料保持材(71)の下面にガイド板(73)を設け、液体燃料保持材(71)内を下降した空燃混合物(27)がガイド板(73)の上面に沿って、ガイド板(73)の周囲に流れ出るようにしたので、空燃混合物(27)がガイド板(73)の周囲に広く分散され、触媒反応熱の集中による過熱が起こりにくく、可燃性ガス生成触媒(

50

22)の熱損傷を防止することができる。

《効果》 可燃性ガスの生成効率を高めることができる。

図1(A)に例示するように、液体燃料保持材(71)の下面にガイド板(73)を設け、液体燃料保持材(71)内を下降した空燃混合物(27)がガイド板(73)の上面に沿って、ガイド板(73)の周囲に流れ出るようにしたので、空燃混合物(27)が可燃性ガス生成触媒(22)の外周側の大容積部分にスムーズに供給され、この大容積部分が可燃性ガス(2)の生成に十分に活用され、可燃性ガス(2)の生成効率を高めることができる。

#### 【0008】

《効果》 可燃性ガスの生成をスムーズに開始することができる。

図1(A)に例示するように、可燃性ガス生成開始時に放熱を行うヒータ(67)を触媒入口部(75)に進入させ、このヒータ(67)の周囲に液体燃料保持材(71)を外嵌させるので、ヒータ(67)の熱が液体燃料保持材(71)に一時的に保持された液体燃料(26)に集中的に伝わり、液体燃料(26)の温度を早期に高め、可燃性ガス生成触媒(22)による可燃性ガス(2)の生成をスムーズに開始することができる。

#### 【0009】

(請求項2に係る発明)

請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 触媒温度検出手段による可燃性ガス生成触媒の温度検出を正確に行うことができる。

図1(A)に例示するように、ガイド板(73)の真下に触媒温度検出手段(20)の温度検出部(20a)を配置したので、触媒温度検出手段(20)が可燃性ガス生成触媒(22)の外周側の大容積部分に囲まれた中心部に位置し、触媒温度検出手段(20)による可燃性ガス生成触媒(22)の温度検出を正確に行うことができる。

#### 【0010】

(請求項3に係る発明)

請求項3に係る発明は、請求項2に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 触媒成分を容易に触媒担体の内部まで含浸させることができる。

図1(A)、図2(B)に例示するように、可燃性ガス生成触媒(22)は、触媒担体(39)(39)に触媒成分を持たせたものであり、触媒担体(39)(39)は可燃性ガス生成触媒(22)の中心軸線(22c)に沿う垂直な分割面(40)で2分される2部品で構成したので、1部品で構成する場合に比べて分割面(40)の分だけ、触媒担体(39)(39)の表面積が広がり、触媒成分を容易に触媒担体(39)(39)の内部まで含浸させることができる。

#### 【0011】

《効果》 液体燃料保持材とガイド板とを可燃性ガス生成触媒内に容易に取り付けることができる。

図1(A)に例示するように、液体燃料保持材(71)とガイド板(73)とを触媒担体(39)(39)を構成する2部品の間に挟み付けて固定したので、液体燃料保持材(71)とガイド板(73)とを可燃性ガス生成触媒(22)内に容易に取り付けることができる。

#### 【0012】

(請求項4に係る発明)

請求項4に係る発明は、請求項3に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 可燃性ガス生成触媒の製造コストを安くすることができます。

図2(B)に例示するように、2部品で構成される触媒担体(39)(39)が同一形状となるようにしたので、同じ成形型で成形した同一形状の2部品を用いて触媒担体(39)(39)を構成することができ、可燃性ガス生成触媒(22)の製造コストを安くすることができます。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0013】

【図1】本発明の実施形態に係るディーゼルエンジンの排気処理装置を説明する図で、図1(A)は可燃性ガス生成器とその周辺部品の縦断面図、図1(B)は図1(A)のB-B線断

10

20

30

40

50

面図、図1(C)は可燃性ガスノズルの変形例の縦断面図である。

【図2】図2(A)は図1(A)のIIA部の拡大図、図2(B)は図1(A)のIIB-IIB線断面図である。

【図3】本発明の実施形態に係るディーゼルエンジンの排気処理装置の模式図である。

【図4】図4(A)は図1の排気処理装置で用いる二重ガスケットを蓋載置面に載置した平面図、図4(B)は図1(A)のIVB部の拡大図である。

【図5】図5(A)は図4(A)の縮小図、図5(B)は液体燃料出口を備えた下側のガスケットの平面図、図5(C)は空気出口を備えた上側のガスケットの平面図である。

【図6】図1の排気処理装置によるDPF再生のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

10

【0014】

図1～図6は本発明の実施形態に係るディーゼルエンジンの排気処理装置を説明する図である。

【0015】

この排気処理装置の概要は、次の通りである。

図1(A)に示すように、可燃性ガス生成器(1)に可燃性ガス生成触媒室(21)を設け、この可燃性ガス生成触媒室(21)に可燃性ガス生成触媒(22)を収容し、可燃性ガス生成器(1)の上部に空燃混合室(24)を形成し、この空燃混合室(24)に空気(25)と液体燃料(26)とを供給することにより、空燃混合室(24)で空気(25)と図3に示す液体燃料(26)との空燃混合物(27)を形成し、この空燃混合物(27)を空燃混合室(24)の下端部から可燃性ガス生成触媒(22)の上部中心の触媒入口部(75)に供給し、可燃性ガス生成触媒(22)で可燃性ガス(2)を生成させ、この可燃性ガス(2)を可燃性ガス生成触媒(22)の下端部の触媒出口部(76)から流出させる。

20

可燃性ガス生成触媒(22)は酸化触媒である。液体燃料(26)にはディーゼルエンジンの燃料である軽油を用いている。可燃性ガス(2)は、空気(25)と液体燃料(26)と液体燃料(26)の熱分解成分の混合物であり、液体燃料(26)の一部が可燃性ガス生成触媒(22)で酸化され、その酸化熱で残りの液体燃料(26)が気化され、または熱分解されて得られる。触媒出口部(76)は可燃性ガス生成触媒(22)の下端の中央部にある。

【0016】

図3に示すように、この可燃性ガス(2)をDPF(7)の上流で可燃性ガス放出口(3)から排気通路(4)に放出し、この可燃性ガス(2)を排気(6)中の酸素で燃焼させ、その燃焼熱で排気(6)を昇温させ、排気(6)の熱でDPF(7)に溜まったPMを燃焼除去することができるようしている。

30

このため、排気(6)の温度が低い場合にも、可燃性ガス(2)で排気(6)を昇温させ、DPF(7)に溜まったPMを燃焼除去させ、DPF(7)を再生して再利用することができる。

DPF(7)の上流には、燃焼触媒(5)を配置しており、可燃性ガス(2)は燃焼触媒(5)により排気(6)中の酸素で触媒燃焼される。燃焼触媒(5)はDOCである。

DPFは、ディーゼル・パティキュレート・フィルタの略称である。PMは粒子状物質の略称、DOCはディーゼル酸化触媒の略称である。

40

【0017】

図2(A)に示すように、可燃性ガス生成触媒室(21)の内周面(21a)と可燃性ガス生成触媒(22)の外周面(22a)との間に断熱材(74)を介在させるに当たり、これら内周面(21a)と外周面(22a)のうち、各上端縁部(21b)(22b)間には断熱材(74)を介在させず、各上端縁部(21b)(22b)同士を密着させて、可燃性ガス生成触媒(22)の外周面(22a)の上端縁部(22b)から可燃性ガス生成触媒室(21)の内周面(21a)の上端縁部(21b)に触媒反応熱が放熱されるようにしている。

【0018】

これにより、可燃性ガス生成触媒(22)の外周面(22a)の上端縁部(22b)付近で発生する過大な触媒反応熱は可燃性ガス生成触媒室(21)の室壁に放熱され、可燃性ガス生

50

成触媒(22)の外周面(22a)の上端縁部(22b)付近の過熱が抑制され、可燃性ガス生成触媒(22)の熱損傷を防止することができる。

また、可燃性ガス生成触媒(22)の外周面(22a)の上端縁部(22b)以外の個所からは可燃性ガス生成触媒(22)の触媒反応熱が可燃性ガス生成触媒室(21)の室壁に放熱されにくく、可燃性ガス生成触媒(22)の活性化が維持され、可燃性ガス(2)の生成効率を高めることができる。

可燃性ガス生成触媒室(21)の天井面(21c)と可燃性ガス生成触媒(22)の上面(22d)との間にも断熱材(78)を介在させている。各断熱材(74)(78)はアルミナ纖維のマットでクッション材を兼ねている。

#### 【0019】

図1(A)に示すように、可燃性ガス生成開始時に放熱を行うヒータ(67)を触媒入口部(75)に進入させ、このヒータ(67)の周囲に液体燃料保持材(71)を外嵌させるに当たり、液体燃料保持材(71)の下面にガイド板(73)を設け、液体燃料保持材(71)内を下降した空燃混合物(27)がガイド板(73)の上面に沿って、ガイド板(73)の周囲に流れ出るようにしている。

ヒータ(67)は、電熱式のグローブラグである。

液体燃料保持材(71)はアルミナ纖維のマットで、表面にロジウム触媒成分を担持させている。この液体燃料保持材(71)は、可燃性ガス生成触媒(22)に比べ、液体燃料の保持性が高い。

ガイド板(73)は、ステンレス鋼の平板で構成されている。

#### 【0020】

図3に示すように、空気供給手段(18)と液体燃料供給手段(19)とを空燃混合室(24)に連通させ、可燃性ガス生成触媒(22)に触媒温度検出手段(20)の温度検出部(20a)を挿入し、触媒温度検出手段(20)を制御手段(11)を介して空気供給手段(18)と液体燃料供給手段(19)とに連携させ、触媒温度検出手段(20)で検出した可燃性ガス生成触媒(22)の温度に基づいて、制御手段(11)が空気供給手段(18)と液体燃料供給手段(19)で空燃混合室(24)への空気(25)と液体燃料(26)との供給量を調節して、可燃性ガス生成触媒(22)の温度を調節するに当たり、図1(A)に示すように、ガイド板(73)の真下に触媒温度検出手段(20)の温度検出部(20a)を配置している。

触媒温度検出手段(20)はサーミスタである。

#### 【0021】

図1(A)、図2(B)に示すように、可燃性ガス生成触媒(22)は、触媒担体(39)(39)に触媒成分を担持させたものであり、触媒担体(39)(39)は可燃性ガス生成触媒(22)の中心軸線(22c)に沿う垂直な分割面(40)で2分される2部品で構成し、図1(A)に示すように、液体燃料保持材(71)とガイド板(73)とを触媒担体(39)(39)を構成する2部品の間に挟み付けて固定している。

触媒担体(39)(39)は、鉄クロム線を織って、円錐台の半割り形状としたもので、この触媒担体(39)(39)にはロジウム触媒成分を担持させている。

#### 【0022】

図2(B)に示すように、可燃性ガス生成触媒(22)に触媒温度検出手段(20)の温度検出部(20a)を挿入する挿入孔(77)を貫通状に設け、この挿通孔(77)の中心軸線(77a)を可燃性ガス生成触媒(22)の中心軸線(22c)と直交させ、かつ分割面(40)と平行な向きに沿わせることにより、2部品で構成される触媒担体(39)(39)が同一形状となるようにしている。

#### 【0023】

図1(A)に示すように、可燃性ガス生成触媒室(21)と可燃性ガス生成触媒(22)とを下窄まり形状として、可燃性ガス生成触媒室(21)に可燃性ガス生成触媒(22)を嵌入させている。

これにより、可燃性ガス生成触媒(22)の下寄り部は、径方向の断面積を比較的小さくすることができ、傾斜時に、可燃性ガス生成触媒(22)の下寄り部を通過する液体燃料(

10

20

30

40

50

26)が、中心部から近い外周部と中心部とを偏りなく通過し、触媒反応熱による可燃性ガス生成触媒(22)の温度分布の不均一化が是正され、可燃性ガス生成触媒(22)の熱損傷を抑制することができる。

#### 【0024】

図3に示すように、燃焼触媒(5)の上流で排気通路(4)に可燃性ガス供給通路(8)を連通させ、この可燃性ガス供給通路(8)に二次空気供給手段(9)と着火手段(10)とを設け、この二次空気供給手段(9)と着火手段(10)とを制御手段(11)に連携させている。着火手段(10)は電熱式のグローブラグである。図中の符号(72)は板材に多数の孔をあけた保炎スクリーンであり、排気ガス(4)による燃焼火炎の消炎を抑制する。

図3に示すように、排気温度が所定温度よりも低い場合には、制御手段(11)が二次空気供給手段(9)で可燃性ガス(2)に二次空気(12)を供給するとともに、着火手段(10)で可燃性ガス(2)に着火を起こさせて、可燃性ガス(2)を火炎燃焼させ、この火炎燃焼の熱で排気通路(4)中の排気(6)を昇温させるようにしている。

これにより、エンジン始動直後や軽負荷運転時等、本来的に排気温度が燃焼触媒(5)の活性化温度に達しない場合でも、可燃性ガス(2)の火炎燃焼の熱で排気(6)の温度を昇温させ、排気温度を燃焼触媒(5)の活性化温度に到達させることが可能となり、エンジン始動直後や軽負荷運転時でもDPF(7)に溜まったPMの燃焼、或いは、排気浄化触媒の活性化を図ることができる。

#### 【0025】

図1(A)に示すように、排気通路(4)と可燃性ガス供給通路(8)とを並設し、可燃性ガス供給通路(8)の下流側で、排気通路(4)と可燃性ガス供給通路(8)の境界に放熱口(13)をあけ、この放熱口(13)で排気通路(4)と可燃性ガス供給通路(8)とを連通させ、この放熱口(13)に可燃性ガス供給通路(8)の下流側に配置した着火手段(10)を臨ませている。

これにより、可燃性ガス供給通路(8)や着火手段(10)により排気通路(4)の排気(6)の流れが邪魔されることなく、排圧を上昇させることができない。また、可燃性ガス(2)の燃焼火炎で排気(6)が直接に昇温され、排気(6)の昇温効率が高い。

図1(A)に示すように、排気通路(4)の下側に可燃性ガス供給通路(8)を並設し、排気通路(4)の周面下側に放熱口(13)をあけている。これにより、可燃性ガス(2)の燃焼火炎の熱気が排気通路(4)に浮上し、排気通路(4)の排気(6)の温度を高め、排気(6)の昇温効率がより高まる。

#### 【0026】

図1(A)(B)に示すように、着火手段(10)の上流で可燃性ガス供給通路(8)に沿って可燃性ガス(2)と二次空気(12)の混合室(14)を形成し、この混合室(14)に可燃性ガスノズル(15)と空気供給管(16)とを設け、可燃性ガスノズル(15)は混合室(14)の形成方向に沿う向きで混合室(14)の中心部に配置し、この可燃性ガスノズル(15)の周面に複数の可燃性ガス出口(17)をあけ、空気供給管(16)は混合室(14)の内周面の周方向に沿う向きで混合室(14)の内周面部に配置し、空気供給管(16)から供給した二次空気(12)を可燃性ガスノズル(15)の周囲で混合室(14)の内周面に沿って旋回させている。

この旋回する二次空気(12)に可燃性ガス出口(17)から混合室(14)の径方向に供給した可燃性ガス(2)を混合させるようにしている。これにより、可燃性ガス(2)と二次空気(12)との混合性が良好で、可燃性ガス(2)の着火により高い放熱量が得られる。

尚、図1(C)に示すように、可燃性ガスノズル(15)にキャップ(15a)を被せ、このキャップ(15a)の周壁にも周方向に可燃性ガス出口(17)をあけ、可燃性ガスノズル(15)からキャップ(15a)内に流出させた可燃性ガス(2)をキャップ(15a)の可燃性ガス出口(17)から混合室(14)の径方向に供給してもよい。

#### 【0027】

図3に示すように、可燃性ガス生成器(1)に液体燃料(26)と空気(25)とを供給して可燃性ガス生成触媒(22)で可燃性ガス(2)を生成するに当たり、可燃性ガス生成触媒(

10

20

30

40

50

22)の温度が所定温度よりも低い場合には、制御手段(11)が空気供給手段(9)で可燃性ガス(2)に二次空気(12)を供給するとともに、着火手段(10)で可燃性ガス(2)に着火を起こさせて、可燃性ガス(2)を火炎燃焼させ、この火炎燃焼の熱で可燃性ガス生成器(1)から流出した液体成分を気化させようとしている。これにより、排気通路(4)内に可燃性ガス生成器(1)から流出した液体成分が付着せず、エンジン始動時に白煙が発生するのを防止することができる。

【0028】

図1(A)に示すように、可燃性ガス生成器(1)に可燃性ガス生成触媒室(21)を設け、この可燃性ガス生成触媒室(21)に可燃性ガス生成触媒(22)を収容し、可燃性ガス生成触媒室(21)の上端部に環状壁(23)を配置し、この環状壁(23)の内側に空燃混合室(24)を形成し、この空燃混合室(24)に空気(25)と液体燃料(26)とを供給することにより、空燃混合室(24)で空燃混合ガス(27)を形成し、この空燃混合ガス(27)を可燃性ガス生成触媒(22)に供給し、可燃性ガス生成触媒(22)で可燃性ガス(2)を生成させるに当たり、次のようにしている。

図4(B)に示すように、環状壁(23)の始端部に蓋(28)を配置し、環状壁(23)の始端部に環状の蓋載置面(29)を設け、蓋(28)に被載置面(30)を設け、環状壁(23)の蓋載置面(29)に環状のガスケット(31)(32)を介して蓋(28)の被載置面(30)を載置固定した。

【0029】

図4(A)に例示するように、ガスケット(31)にその周方向に所定間隔を保持して複数の液体燃料入口(33)と液体燃料出口(34)とを設け、液体燃料出口(34)は各液体燃料入口(33)からガスケット(31)の内側に向けて導出している。

図4(B)に例示するように、環状壁(23)の蓋載置面(29)と蓋(28)の被載置面(30)のいずれかの面にその周方向に沿う液体燃料ガイド溝(35)を凹設し、この液体燃料ガイド溝(35)の開口に各液体燃料入口(33)を連通させ、液体燃料ガイド溝(35)に供給された液体燃料(26)が各液体燃料入口(33)を介して液体燃料出口(34)から空燃混合室(24)に流出するようにしている。

これにより、環状壁(23)内に液体燃料ガイド通路や液体燃料出口を形成する場合に比べ、環状壁(23)の加工を容易にことができる。

図4(A)に示すように、空燃混合室(24)で空気(25)を旋回させるに当たり、液体燃料出口(34)を空燃混合室(24)の空気旋回方向の下流側に方向付けている。これにより、空燃混合室(24)での空気(25)と液体燃料(26)の混合が均一になる。

【0030】

図4(A)に示すように、ガスケット(32)にその周方向に所定間隔を保持して複数の空気入口(36)と空気出口(37)とを設け、空気出口(37)は各空気入口(36)からガスケット(32)の内側に向けて導出し、図4(B)に例示するように、環状壁(23)の蓋載置面(29)と蓋(28)の被載置面(30)のいずれかの面にその周方向に沿う空気ガイド溝(38)を凹設し、この空気ガイド溝(38)の開口に各空気入口(36)を連通させ、空気ガイド溝(38)に供給された空気(25)が各空気入口(36)を介して空気出口(37)から空燃混合室(24)に流出するようにしている。

これにより、環状壁(23)内に空気ガイド通路や空気出口を形成する場合に比べ、環状壁(23)の加工を容易にことができる。

図4(A)に示すように、空燃混合室(24)で空気(25)を旋回させるに当たり、空気出口(37)を空燃混合室(24)の空気旋回方向の下流側に方向付けている。これにより、空燃混合室(24)で容易に空気(25)を旋回させることができる。

図4(B)に示すように、ガスケット(31)にその周方向に一定間隔を保持して、4個の液体燃料出口(34)を配置している。

【0031】

DPF再生の制御は、次のようにして行う。

図3に示すエンジンECU(61)は、PM堆積量推定手段(62)とPM再生制御手段(

10

20

30

40

50

63)とを備えている。エンジンECUはエンジン電子制御ユニットの略称である。

PM堆積量推定手段(62)は、エンジンECU(61)の所定の演算部であり、エンジン負荷、エンジン回転数、DPF上流側排気温度センサ(64)による検出排気温度、DPF上流側排気圧センサ(65)によるDPF(7)上流側の排気圧、差圧センサ(66)によるDPF(7)の上流と下流の差圧等に基づいて、予め実験的に求めたマップデータからPM堆積量を推定する。

#### 【0032】

PM堆積量推定手段(62)によりPM堆積量推定値が所定の再生開始値に至ると、PM再生制御手段(63)は、ヒータ(67)を発熱させ、液体燃料ポンプ(42)とプロワ(48)のモータ(46)とを駆動する。これにより、空燃混合室(24)に液体燃料(26)と空気(25)が供給され、可燃性ガス生成触媒(22)で可燃性ガス(2)が発生する。ヒータ(67)の周囲は液体燃料を保持できる液体燃料保持材(71)で囲まれ、液体燃料保持材(71)に保持された液体燃料にヒータ(67)の熱が集中的に供給され、可燃性ガス(2)の生成が速やかに開始される。

可燃性(4)の生成開始の初期には、所定時間、ヒータ(67)を発熱させるが、可燃性ガス(4)の生成が開始されると、可燃性ガス生成触媒(13)は発熱反応によって温度が上昇するため、可燃性ガス(4)の生成が開始されてから所定時間経過した場合には、タイマによりヒータ(67)の発熱を停止する。

#### 【0033】

PM再生制御手段(63)には、可燃性ガス生成触媒(22)の温度センサ(68)と燃焼触媒(5)の入口側温度センサ(69)を連携させ、可燃性ガス生成触媒(22)の温度や、燃焼触媒(5)の入口側温度が所定温度よりも低い場合には、着火手段(10)で可燃性ガス(2)に着火させる。

PM再生制御手段(63)には、DPF(7)の出口側温度センサ(70)を連携させ、DPF(7)の出口側温度が異常に高い場合には、緊急に再生を中止する。

#### 【0034】

DPF再生のフローは次の通りである。

図6に示すように、ステップ(S1)でPM堆積推定値が再生開始値に至ったか否かが判定され、判定が肯定されると、ステップ(S2)で可燃性ガス生成を開始し、ステップ(S3)で燃焼触媒(5)の入口側排気温度が250°C以上かどうかが判定され、判定が肯定の場合にはステップ(S4)で可燃性ガス生成触媒(22)の温度が400°C以上か否かが判定され、判定が肯定の場合には、ステップ(S5)で可燃性ガス(2)に着火せず、可燃性ガス(2)を排気通路(4)に供給し、ステップ(S6)でPM堆積推定値が再生終了値に至ったか否かが判定され、判定が肯定の場合には、ステップ(S7)で可燃性ガス生成を終了し、DPFの再生を終了する。

ステップ(S6)での判定が否定の場合には、ステップ(S3)に戻る。ステップ(S3)とステップ(S4)の判定が否定の場合には、いずれの場合にもステップ(S8)で可燃性ガス(2)に着火して、火炎燃焼の熱を排気通路(4)に供給する。

#### 【符号の説明】

#### 【0035】

- (1) 可燃性ガス生成器
- (2) 可燃性ガス
- (3) 可燃性ガス放出口
- (4) 排気通路
- (6) 排気
- (7) DPF
- (11) 制御手段
- (18) 空気供給手段
- (19) 液体燃料供給手段
- (20) 触媒温度検出手段

10

20

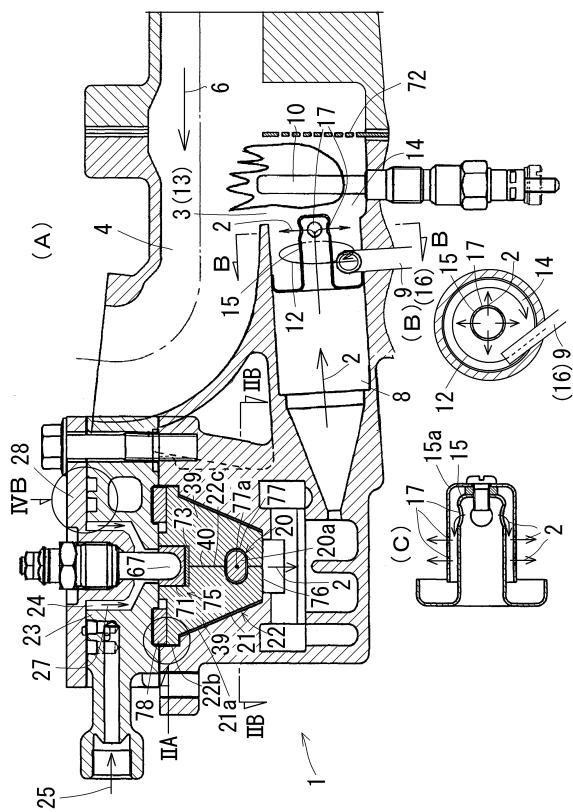
30

40

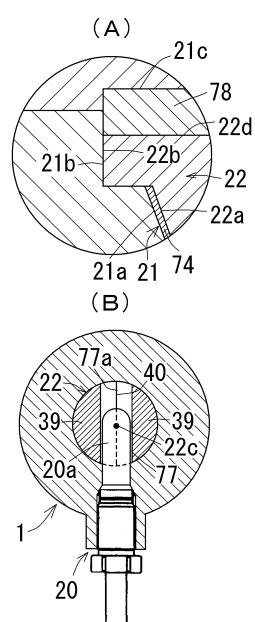
50

(20a) 温度検出部  
(21) 可燃性ガス生成触媒室  
(22) 可燃性ガス生成触媒  
(22c) 中心軸線  
(24) 空燃混合室  
(25) 空気  
(26) 液体燃料  
(27) 空燃混合物  
(39) 触媒担体  
(40) 分割面  
(67) ヒータ  
(71) 液体燃料保持材  
(73) ガイド板  
(75) 触媒入口部  
(76) 触媒出口部  
(77) 挿入孔  
(77a) 中心軸線

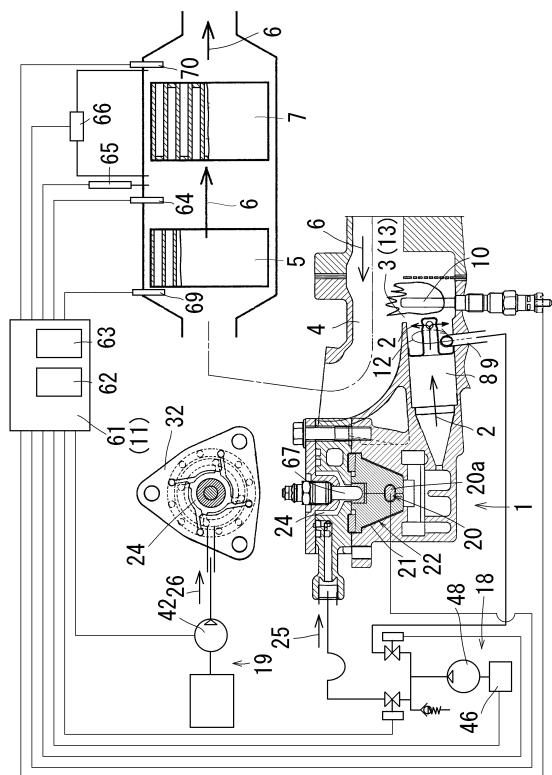
【 四 1 】



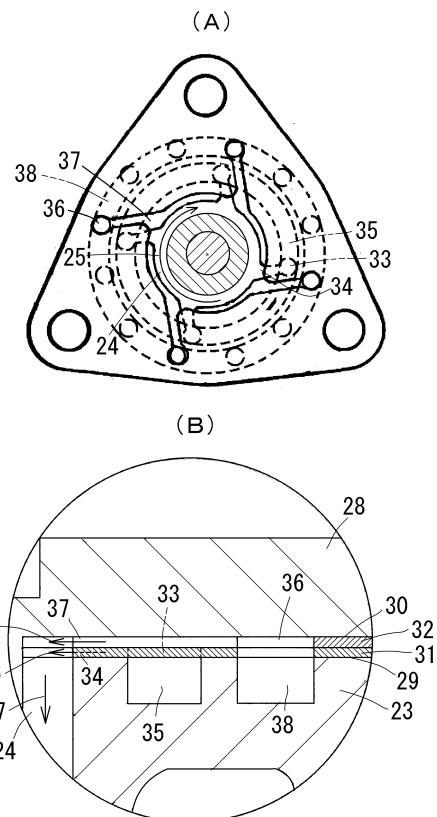
【 図 2 】



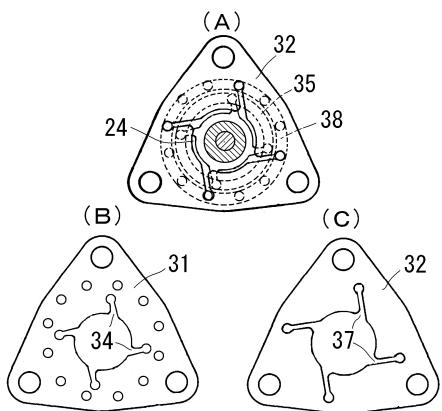
【図3】



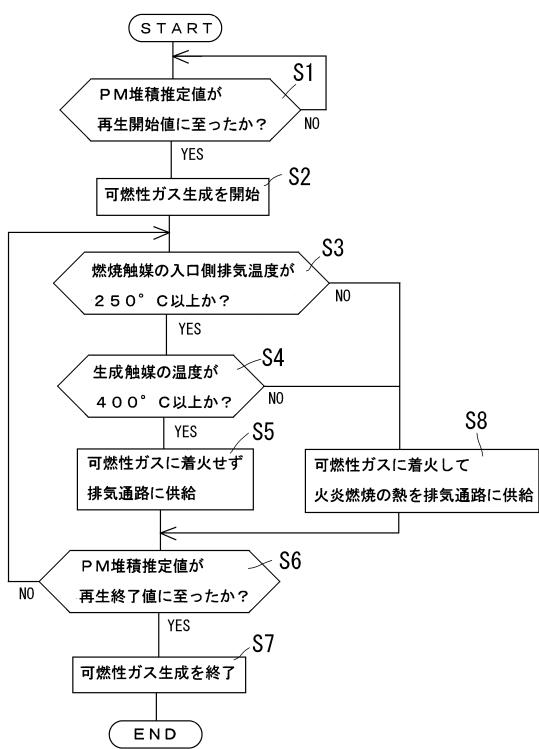
【 図 4 】



【 図 5 】



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 中平 敏夫  
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

審査官 稲村 正義

(56)参考文献 特開2011-214439 (JP, A)  
特開2014-55522 (JP, A)  
特開2011-214441 (JP, A)  
特開2010-249406 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01N 3/025  
B01D 46/42