

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3826257号  
(P3826257)

(45) 発行日 平成18年9月27日(2006.9.27)

(24) 登録日 平成18年7月14日(2006.7.14)

(51) Int. Cl.	F I
FO1N 3/20 (2006.01)	FO1N 3/20 B
FO1N 3/08 (2006.01)	FO1N 3/08 A
FO1N 3/24 (2006.01)	FO1N 3/24 R
FO1N 3/28 (2006.01)	FO1N 3/28 3O1C
FO2D 41/04 (2006.01)	FO2D 41/04 38OM
請求項の数 6 (全 10 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願平11-316027	(73) 特許権者 000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日 平成11年11月5日(1999.11.5)	(74) 代理人 100089244 弁理士 遠山 勉
(65) 公開番号 特開2001-132433(P2001-132433A)	(74) 代理人 100090516 弁理士 松倉 秀実
(43) 公開日 平成13年5月15日(2001.5.15)	(74) 代理人 100098268 弁理士 永田 豊
審査請求日 平成14年4月5日(2002.4.5)	(74) 代理人 100100549 弁理士 川口 嘉之
	(72) 発明者 小端 喜代志 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧縮着火式内燃機関の排気浄化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

気筒内に機関作動用燃料を噴射する主噴射装置と、この主噴射装置によって噴射された前記燃料の燃焼によって排出される排気の浄化用に機関排気通路に備えられ、排気がリーン空燃比状態にあるときに排気中のNOxを吸蔵し、排気がリッチ空燃比または理論空燃比状態にあるときにそれまで吸蔵していたNOxを放出することで再生を図る吸蔵還元型リーンNOx触媒と、を有する圧縮着火式内燃機関の排気浄化装置において、前記吸蔵還元型リーンNOx触媒の再生要求時、前記機関作動用燃料をクラッキングすることで前記主噴射装置によって噴射される燃料よりも炭素数が低い低炭素数成分燃料を生成するとともにこの低炭素数成分燃料を前記気筒内で均一に分散する予混合噴霧を行う副噴射装置を有し、

10

前記吸蔵還元型リーンNOx触媒の再生要求時に、前記副噴射装置から予混合噴霧された前記低炭素数成分燃料を、前記気筒において空気との混合割合が高い状態で燃焼させることを特徴とする圧縮着火式内燃機関の排気浄化装置。

【請求項2】

前記低炭素数成分燃料の炭素数は1以下であることを特徴とする請求項1記載の圧縮着火式内燃機関の排気浄化装置。

【請求項3】

前記副噴射装置によって噴霧される前記低炭素数成分燃料は、機関吸気通路に導入されることを特徴とする請求項1または2記載の内燃機関の排気浄化装置。

20

**【請求項 4】**

前記副噴射装置の作動時には、前記主噴射装置による燃料噴射は遅角または / および減量して行うことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の圧縮着火式内燃機関の排気浄化装置。

**【請求項 5】**

前記クラッキングには熱分解を適用し、この熱分解は無酸素状態で行うことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の圧縮着火式内燃機関の排気浄化装置。

**【請求項 6】**

前記熱分解は 700 以上で行うことを特徴とする請求項 5 記載の圧縮着火式内燃機関の排気浄化装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、圧縮着火式内燃機関の排気浄化装置に関し、詳しくは、例えばディーゼルエンジンの排気中の $\text{NO}_x$ を主として除去する排気浄化装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

内燃機関の排気管を流れる排気の空燃比がリーン有的时候に排気中の $\text{NO}_x$ を主として吸収し、前記空燃比がリッチ空燃比または理論空燃比のときにそれまで吸収していた $\text{NO}_x$ を放出する吸蔵還元型リーン $\text{NO}_x$ 触媒を内燃機関の排気通路に配置して排気中の $\text{NO}_x$ を除去する技術が周知である（例えば特開平 8 - 218920 号公報参照）。

**【0003】**

吸蔵還元型リーン $\text{NO}_x$ 触媒は、 $\text{NO}_x$ を吸蔵し過ぎて飽和状態になると、吸収力が低下してしまい、そのままではその後の排気浄化ができない。

このため、排気浄化を継続するにはそれまで吸収していた $\text{NO}_x$ を放出して再び吸収できるようにする必要がある。しかし、 $\text{NO}_x$ を放出するわけにはいかないため、還元剤を用いて $\text{NO}_x$ を窒素に還元してから放出する。

**【0004】**

吸蔵還元型リーン $\text{NO}_x$ 触媒が $\text{NO}_x$ を吸蔵して飽和状態にあるかどうかは、例えば内燃機関の作動積算時間が所定量に達したかどうかを判断する。そして、作動積算時間が所定量に達した場合は、吸蔵還元型リーン $\text{NO}_x$ 触媒が $\text{NO}_x$ で飽和状態にあると仮定する。

**【0005】**

そして、飽和状態にあると判定した後は、排気空燃比がリッチ空燃比または理論空燃比になるように機関運転を切り換えて吸蔵還元型リーン $\text{NO}_x$ 触媒を還元雰囲気におき、その結果前記のように吸蔵還元型リーン $\text{NO}_x$ 触媒から $\text{NO}_x$ を放出し、放出した $\text{NO}_x$ を排気中の未燃 $\text{HC}$ や $\text{CO}$ 等の還元成分で窒素に還元する。

**【0006】**

このように $\text{NO}_x$ を吸蔵して飽和状態になっている吸蔵還元型リーン $\text{NO}_x$ 触媒から $\text{NO}_x$ を放出して再び $\text{NO}_x$ 吸蔵ができるようにすることを吸蔵還元型リーン $\text{NO}_x$ 触媒の再生（以下「触媒再生」という。）を行うという。

**【0007】**

ところで、このような吸蔵還元型リーン $\text{NO}_x$ 触媒をディーゼルエンジンに適用した場合、次のような問題が考えられる。

圧縮着火式内燃機関であるディーゼルエンジンは、その構造上および作動上の理由から空気過剰な状態で燃焼するので排気空燃比は大幅にリーンになる。したがって、ディーゼルエンジンにあっては、触媒再生を目的として、吸蔵還元型リーン $\text{NO}_x$ 触媒に流入する排気をリッチ空燃比または理論空燃比にして前記還元成分を増大するには、例えば気筒への噴射燃料を大幅に増量して行う。

**【0008】**

しかし、ディーゼルエンジンは、圧縮行程において高温状態となっている圧縮空気に噴射

10

20

30

40

50

した燃料とその周囲の空気との境界部分にできる可燃混合気層で燃焼を生じる。したがって、燃料噴射量を大幅に増量すると、燃焼室内に気化せずに液状のまま残る燃料が増大する。すると、この液状燃料は、前記可燃混合気層でその周囲の空気と接触しない状態のまま高温高压を受けるので、当該液状燃料が恰も蒸し焼きにされたごときになってスモークとして排出される。

【0009】

スモークは触媒再生に寄与しないばかりか吸蔵還元型リーンNOx触媒に付着して吸蔵還元型リーンNOx触媒のNOx吸収力を低下させる。

このような理由から、これまで、吸蔵還元型リーンNOx触媒をディーゼルエンジンに適用した場合、排気空燃比をリッチ空燃比や理論空燃比にするのはスモークの発生を招来する虞があり、あまり好ましいものとは言い難かった。

10

【0010】

ところで、スモークは燃料の燃え残りであるから、スモークが発生しないようにするには、燃焼室での燃料の空気との混合割合を高めればよい。

このことを踏まえて実験および研究を重ねた結果、本願発明者は、空気と混合しやすい、換言すれば多くの酸素と結合しやすい燃料を触媒再生時に燃焼できれば、スモークの発生を抑制しながら、触媒再生用に排気空燃比をリッチ空燃比や理論空燃比にできるのではないかと考えた。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

20

本発明は上記実状に鑑みてなされたものであり、その解決しようとする課題は、排気管に吸蔵還元型リーンNOx触媒を適用した内燃機関において、排気空燃比制御の実行によって排気空燃比を触媒再生用にリッチ空燃比や理論空燃比にしてもスモークの発生を抑制できる圧縮着火式内燃機関の排気浄化装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明の圧縮着火式内燃機関の排気浄化装置は、上記実状に鑑みて発明されたものであって、次の手段を採用する。

(1) 本発明の圧縮着火式内燃機関の排気浄化装置は、気筒内に機関作動用燃料を噴射する主噴射装置と、この主噴射装置によって噴射された前記燃料の燃焼によって排出される排気の浄化用に機関排気通路に備えられ、排気がリーン空燃比状態にあるときに排気中のNOxを吸蔵し、排気がリッチ空燃比または理論空燃比状態にあるときにそれまで吸蔵していたNOxを放出することで再生を図る吸蔵還元型リーンNOx触媒と、を有する圧縮着火式内燃機関の排気浄化装置において、前記吸蔵還元型リーンNOx触媒の再生要求時、前記機関作動用燃料をクラッキングすることで前記主噴射装置によって噴射される燃料よりも炭素数が低い低炭素数成分燃料を生成するとともにこの低炭素数成分燃料を前記気筒内で均一に分散する予混合噴霧を行う副噴射装置を有し、前記吸蔵還元型リーンNOx触媒の再生要求時に、前記副噴射装置から予混合噴霧された前記低炭素数成分燃料を、前記気筒において空気との混合割合が高い状態で燃焼させることを特徴とする。

30

【0013】

40

ここで「再生」とは、吸蔵還元型リーンNOx触媒に飽和状態で吸蔵されていたNOxを放出することにより吸蔵還元型リーンNOx触媒が再びNOxを吸蔵できるようになることをいう。

【0014】

「低炭素数成分燃料」とは、空気と混合し易く、換言すれば酸素と結合し易く、よって、低炭素数成分燃料を燃焼した場合にスモークの発生量を少なくできる燃料をいう。

【0015】

また、本発明に係る副噴射装置では、低炭素数成分燃料としてメタンの生成は行わない。メタンを燃焼しても化学変化しにくく、よってそのまま機関排気通路に排出され、その後、このメタンが排気浄化用触媒に至ってもそこでも反応しにくく、よって触媒による排気

50

浄化ができないからである。

【0016】

「クラッキング」とは、周知のごとく有機化合物の分子を分解して、より小さな分子に変えることであり、クラッキングには、高温と高圧を利用する熱分解や触媒を利用する接触分解等が適用される。

【0017】

本発明では、吸蔵還元型リーンNO<sub>x</sub>触媒の再生要求時に、副噴射装置によって機関作動用燃料をクラッキングすることで低炭素数成分燃料を生成し、この低炭素数成分燃料を前記気筒内で均一に分散する予混合噴霧を行うため、主噴射装置によって機関作動用燃料が気筒内に噴射されると、機関作動用燃料と低炭素数成分燃料とが混在するようになる。 10

【0018】

しかも、低炭素数成分燃料は空気と混合し易いため、機関作動用燃料と低炭素数成分燃料とからなる気筒内の燃料は、機関作動用燃料だけを気筒内に噴射した場合と比べ、全体として空気との混合割合が高くなる（空気と結合し易くなる）。

【0019】

よって、機関作動用燃料と低炭素数成分燃料とが混在する燃料を燃焼するとスモークの発生量を効果的に減少させることができる。

したがって、このような機関作動用燃料と低炭素数成分燃料とが混在する燃料を燃焼した時に排出される排気の空燃比を空燃比制御を行ってリッチ空燃比や理論空燃比とし、そのような空燃比の排気を吸蔵還元型リーンNO<sub>x</sub>触媒の再生用に使えば、スモークは発生しにくくなる。 20

(2) 前記低炭素数成分燃料の炭素数は11以下であることが好ましい。すなわち、機関作動用燃料が例えば軽油の場合、ガソリン並に炭素数の少ない低炭素数成分燃料を生成することが好ましい。

(3) 前記副噴射装置によって噴霧される前記低炭素数成分燃料は、機関吸気通路に導入することが好ましい。

【0020】

炭素数が11以下の軽質な低炭素数成分燃料であれば、それ自体がもともと付着しにくい性質があるが、このようにすると、副噴射装置から噴射された低炭素数成分燃料のシリンダポア（シリンダ開口）、吸気ポート、ピストン、シリンダ壁等への付着がなく、また、オイルが燃料によって希釈されてしまうオイル希釈を生じることもない。 30

(4) 前記副噴射装置の作動時には、前記主噴射装置による燃料噴射は遅角またはノおよび減量して行うとよい。

【0021】

これは次の理由による。

気筒の容積は変わらないので、低炭素数成分燃料が導入される分に応じて主噴射装置による燃料の導入量を低減させなければ出力が増大してしまう。したがって、低炭素数成分燃料の気筒内への導入の有無に拘わらず、出力を一定にさせる必要上このような制御をすることが望ましいのである。

(5) 前記クラッキングには熱分解を適用し、この熱分解は無酸素状態で行うことが好ましい。 40

【0022】

無酸素状態で熱分解すると、燃料が酸化しない非酸化状態で熱分解のみ行えるからであり、この場合、燃料の水素重合を無くして煤の生成を抑制できるからである。

(6) 前記熱分解は700以上で行うことが好ましい。

【0023】

700よりも低温状態で熱分解を行うと、炭素数11以下にクラッキングするのに長い時間必要であり、メタンの生成量も多くなるからである。

この点700以上の加熱物に接触させて瞬間的にクラッキングを行うとメタンの生成量は少なくなる。また、クラッキングが短時間で行われるため、クラッキングされた燃料の 50

吸気系への調量の制御性も容易となる。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付した図面に基づいて説明する。

実施の形態

図1を用いて、第1の実施の形態を説明する。

【0025】

図1に内燃機関として例示するディーゼルエンジン1の全体構造を概略示す。

エンジン1のシリンダブロック2に形成されたシリンダ2aには、ピストン3が上下動可能に設けられている。ピストン3の上部には、凹部6を燃焼室として形成してある。

10

【0026】

シリンダブロック2は、その上部にシリンダヘッド7が載置固定され、その内部には、燃焼室6に臨む吸気ポート8と排気ポート9とが形成されている。

これら吸気ポート8および排気ポート9には、それぞれ吸気バルブ8aおよび排気バルブ9aが組み込まれ、また、吸気バルブ8aと排気バルブ9aとの間には、図示しないインジェクションポンプとつながっているインジェクタ11を燃焼室6に臨んだ状態で取り付けられている。

【0027】

そして、インジェクタ11からは、インジェクションポンプのポンプ圧を受けて、適切な時期に適正量の高圧燃料が燃焼室6に向けて噴射される。インジェクタ11は、燃焼室6

20

【0028】

また、吸気ポート8には吸気管13が接続され、排気ポート9には排気管15が接続されている。

吸気管（機関吸気通路）13には、図示しないエアクリーナを経由して流れて来る外気の流量を測定するエアフロータ17と、吸気管13の吸気流量を調整するスロットル弁19と、主噴射装置であるインジェクタ11に対する副噴射装置21を取り付けてある。副噴射装置21については後で詳述する。

【0029】

排気管（機関排気通路）15には、インジェクタ11によって燃焼室6内に噴射された軽油を燃焼することによって排出される排気の浄化用に備えられ、排気がリーン空燃比状態にあるときに排気中のNO<sub>x</sub>を吸蔵し、排気がリッチ空燃比または理論空燃比状態にあるときにそれまで吸蔵していたNO<sub>x</sub>を放出することで再生を図る吸蔵還元型リーンNO<sub>x</sub>触媒22を取り付けてある。

30

【0030】

また、排気管15の上流には排気分散管である排気マニホールド23を、また吸気管13の下流側には吸気集合管である吸気マニホールド25を設置してある。そして、これら両マニホールドは、排気再循環通路であるEGR通路27で連結されている。

【0031】

EGR通路27は、周知のごとく排気ガスの一部を排気管15から吸気管13へ戻して排気ガスを再循環することにより燃焼室6で生じるNO<sub>x</sub>を低減するための装置である。また、EGR通路27には、ここを通過して排気側から吸気側へ再循環する排気ガスの量を制御するEGR弁29が設けられている。

40

【0032】

次に吸気管13に設置した副噴射装置21について説明する。

副噴射装置21は、吸蔵還元型リーンNO<sub>x</sub>触媒22の再生要求時、軽油をクラッキングすることで、インジェクタ11から噴射される燃料よりも炭素数が低い、具体的にはガソリン並に炭素数の少ないC<sub>11</sub>以下の低炭素数成分燃料（以下特に断らない限り「改質燃料」という。）を生成するとともにこの改質燃料をシリンダ2a内で均一に分散する予混合噴霧を行う装置である。

50

## 【 0 0 3 3 】

副噴射装置 2 1 では、改質燃料としてメタンの生成を極力抑える。  
低炭素数成分燃料は、空気と混合し易く、よって、これを燃焼した場合にスモークの発生量を少なくできる燃料をいう。

## 【 0 0 3 4 】

また、メタンはこれを燃焼室 6 で燃焼しても化学変化しにくく、よってそのまま排気管 1 5 に排出され、その後、このメタンが排気浄化用触媒 2 2 に至っても、そこでも反応しにくいため触媒 2 2 によるメタンの排気浄化ができないからである。

## 【 0 0 3 5 】

このような副噴射装置 2 1 は、改質燃料を生成するために軽油をクラッキングするクラッキング部 3 3 と、このクラッキング部 3 3 に機関作動用燃料としてインジェクタ 1 1 から噴射される軽油と同じ軽油を供給する燃料供給部 3 5 とからなる。 10

## 【 0 0 3 6 】

クラッキング部 3 3 は、燃料供給部 3 5 から供給された軽油を無酸素状態でかつ 7 0 0 以上の高熱で熱分解する。よって、クラッキング部 3 3 は、軽油の通る油路 3 7 と、油路 3 7 に軽油が流れている間に軽油を熱分解するヒータ部 3 9 とを有する。また、ヒータ部 3 9 は、そこに電流を流すことによって発熱する。

## 【 0 0 3 7 】

無酸素状態で熱分解するのは、軽油が酸化しない非酸化状態で熱分解のみ行えるからであり、この場合、燃料の水素重合を極力無くして煤の生成を抑制できるからである。 20

## 【 0 0 3 8 】

また、7 0 0 以上としたのは、7 0 0 よりも低温状態で熱分解を行うと、炭素数 1 1 以下にクラッキングするのに長い時間必要であり、メタンの生成量も多くなるからである。

## 【 0 0 3 9 】

この点 7 0 0 以上の加熱物に接触させて瞬間的にクラッキングを行うとメタンの生成量は少なくなる。また、クラッキングが短時間で行われるため、クラッキングされた燃料の吸気系への調量の制御性も容易となる。

## 【 0 0 4 0 】

よって、ヒータ部 3 9 の温度が 7 0 0 に至らない間は、燃料供給部 3 5 からヒータ部 3 9 に軽油を流さない。 30

燃料供給部 3 5 は、油路 3 7 に軽油を導入する導入路 4 1 と、導入路 4 1 の途中に設けられ、導入路 4 1 を流れる軽油の流量を制御する制御弁 4 3 とを有する。導入路 4 1 は図示しないポンプとつながっており、このポンプの圧力で導入路 4 1 を流れる軽油をクラッキング部 3 3 に押し出し、これによってクラッキング部 3 3 で生成された改質燃料を吸気管 1 3 に噴射導入するのである。

## 【 0 0 4 1 】

そして、副噴射装置 2 1 の作動時には、主噴射装置であるインジェクタ 1 1 による燃料噴射は遅角または / および減量して行う。

これは、つぎのような理由による。すなわち、シリンダ容積は変わらないので、改質燃料が導入される分に応じてインジェクタ 1 1 による軽油の導入量を低減させなければ出力が増大してしまうからである。改質燃料のシリンダ内への導入の有無に拘わらず、出力を一定にさせる必要上、このような制御をすることが望ましい。 40

## 【 0 0 4 2 】

なお、クラッキングは、熱分解に限るものではないのは勿論であり触媒を利用する接触分解等の他の分解手段を適用してもよい。

また、軽油が流通するクラッキング部 3 3 には、残渣物が油路 3 7 に付着し易くそのままにしておくとも油路 3 7 が詰まることがある。そこで、この残渣物を定期的に除去してクリーニングする。残渣物は通常可燃物であるので、これを燃焼してしまえば残渣物の除去ができる。

## 【0043】

このため、クラッキング部33には軽油を低炭素数成分燃料に改質することを要しない非改質時、すなわち吸蔵還元型リーンNO<sub>x</sub>触媒がその再生を要求されていない時に、軽油の流れを止めて外部からヒータ部39内に前記残渣物の燃焼用空気を入れることが望ましい。

## 【0044】

具体的には、クラッキング部33の適所である、例えば制御弁43よりも下流箇所に図示しない空気導入部を設け、この空気導入部から残渣物燃焼用の空気を送る。このようにすると、ヒータ部39の熱と前記空気導入部から送られて来た空気とによって、可燃物である残渣物を燃焼できる。

10

## 【0045】

なお、残渣物を除去する場合にのみ空気を流すのであって、軽油を熱分解する場合は、既述のように無酸素状態で行うことは勿論である。

以上のように、気筒内に機関作動用燃料を噴射するインジェクタ11と、インジェクタ11によって噴射された燃料の燃焼によって排出される排気の浄化用に排気管15に備えられ、排気がリーン空燃比状態にあるときに排気中のNO<sub>x</sub>を吸蔵し、排気がリッチ空燃比または理論空燃比状態にあるときにそれまで吸蔵していたNO<sub>x</sub>を放出することで再生を図る吸蔵還元型リーンNO<sub>x</sub>触媒22と、吸蔵還元型リーンNO<sub>x</sub>触媒22の再生要求時、機関作動用燃料である軽油を熱分解することでインジェクタ11によって噴射される軽油に比べ炭素数が11以下とガソリン並に低い適宜の改質燃料を生成するとともにこの改質燃料をシリンダ2a内で均一に分散する予混合噴霧を行う副噴射装置21を有するものが、本発明に係る圧縮着火式内燃機関の排気浄化装置である。

20

## 実施の形態の作用効果

次に、このような圧縮着火式内燃機関の排気浄化装置の作用効果について説明する。

## 【0046】

吸蔵還元型リーンNO<sub>x</sub>触媒22の再生要求時に、副噴射装置21によって軽油を副噴射装置21のヒータ部39で熱分解することで炭素数11以下の適宜の改質燃料を生成し、この改質燃料をシリンダ2a内で均一に分散する予混合噴霧を行うため、インジェクタ11によって機関作動用燃料としての軽油が吸気管13を軽油してシリンダ2a内に噴射されると、機関作動用燃料としての軽油と炭素数11以下の改質燃料に改質された改質燃料とが混在する。

30

## 【0047】

しかも、この改質燃料は炭素数11であるから空気と混合し易いため、機関作動用燃料としての軽油と改質燃料とからなるシリンダ2a内の燃料は、全体として軽油だけをシリンダ2a内に噴射した場合と比べ、空気(酸素)との混合割合が高くなる(酸素と結合し易くなる)。

## 【0048】

燃料が空気と結合し易くなると、燃料を構成する分子と酸素分子とが均一に反応してメタン化やスモークの生成が少なくなる。反対に一酸化炭素の生成が多くなる。そして、このような場合、吸蔵還元型リーンNO<sub>x</sub>触媒のNO<sub>x</sub>吸蔵を十分にかつ迅速に還元できる。

40

## 【0049】

要するに、機関作動用燃料としての軽油と改質燃料とが混在する燃料を燃焼した時に排出される排気の空燃比を空燃比制御を行ってリッチ空燃比や理論空燃比とし、そのような空燃比の排気を吸蔵還元型リーンNO<sub>x</sub>触媒の再生用に使っても、スモークは発生しにくくなる。

## 【0050】

また、副噴射装置21によって噴射される改質燃料を吸気管13に導入するようになっている。これは、炭素数が11以下の軽質な改質燃料であれば、それ自体がもともと付着しにくい性質があるが、このようにすると、副噴射装置21から噴射された改質燃料のシリンダポア(シリンダ開口)、吸気ポート9、ピストン3、シリンダ壁等への付着がなく、

50

また、オイルが燃料によって希釈されてしまうオイル希釈を生じないようにできるからである。

【 0 0 5 1 】

さらに熱分解を 7 0 0 以上で行うのでメタンの生成を抑制できる。

そして、熱分解によって軽質化された改質燃料が燃焼室 6 内でたとえ燃え残ってスモークが発生したにしても軽質化された炭化水素故、触媒下流にまで至らなくとも触媒上流側でも十分に浄化できる。

【 0 0 5 2 】

加えて、副噴射装置 2 1 ではそこに付着した残渣物を燃焼することによってクリーニングできるので、このクリーニングを定期的に行うようにすれば副噴射装置 2 1 に目詰まりを生じてしまうこともない。

10

【 0 0 5 3 】

【 発明の効果 】

以上説明したように本発明によれば、排気管に吸蔵還元型リーン NOx 触媒を適用した内燃機関において、空燃比制御の実行によって排気空燃比を触媒再生用にリッチ空燃比や理論空燃比にしてもスモークの発生を抑制できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に係る圧縮着火式内燃機関の排気浄化装置を採用したディーゼルエンジンの構成図である。

【 符号の説明 】

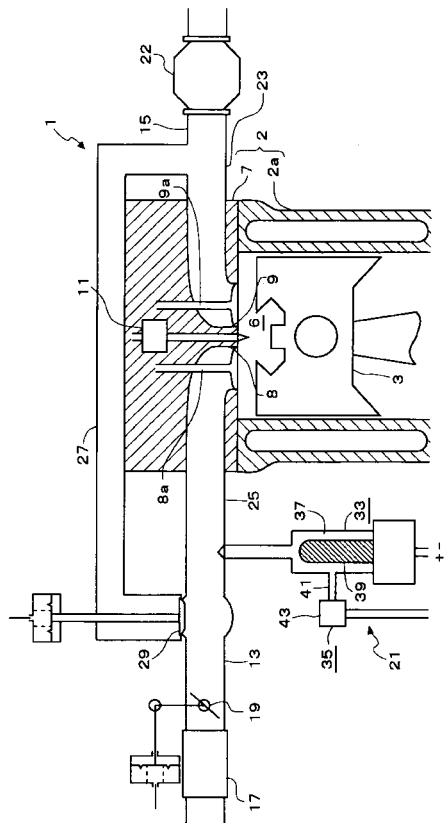
20

- 1     ディーゼルエンジン
- 2     シリンダブロック
- 2 a   シリンダ（気筒）
- 3     ピストン
- 6     燃焼室
- 7     シリンダヘッド
- 8     吸気ポート
- 8 a   吸気バルブ
- 9     排気ポート
- 9 a   排気バルブ
- 1 1   インジェクタ（主噴射装置）
- 1 3   吸気管（機関吸気通路）
- 1 5   排気管（機関排気通路）
- 1 7   エアフロータ
- 1 9   スロットル弁
- 2 1   副噴射装置
- 2 2   吸蔵還元型リーン NOx 触媒
- 2 3   排気マニホールド
- 2 5   吸気マニホールド
- 2 7   E G R 通路
- 2 9   E G R 弁
- 3 3   クラッキング部
- 3 5   燃料供給部
- 3 7   油路
- 3 9   ヒータ部
- 4 1   導入路
- 4 3   制御弁

30

40

【図1】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
F 0 2 D 45/00 (2006.01) F 0 2 D 45/00 3 6 4 K  
F 0 2 M 33/00 (2006.01) F 0 2 M 33/00 D

(72) 発明者 柳原 弘道  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 亀田 貴志

(56) 参考文献 特開平07-119452(JP,A)  
特開平06-137135(JP,A)  
特開平11-173186(JP,A)  
特開平07-208150(JP,A)  
特開平06-137136(JP,A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F01N 3/08 - 3/36  
F02D 41/04  
F02D 45/00  
F02M 33/00