

(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2005-291058

(P2005-291058A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int. Cl.⁷

F 0 1 N 3/20

B 0 1 D 53/94

F 0 1 N 3/08

F 0 1 N 3/24

F 0 1 N 3/28

F I

F 0 1 N 3/20

F 0 1 N 3/08

F 0 1 N 3/08

F 0 1 N 3/24

F 0 1 N 3/28

Z A B E

A

B

R

3 O 1 C

テーマコード (参考)

3 G O 9 1

3 G 3 O 1

3 G 3 8 4

4 D O 4 8

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-105849 (P2004-105849)

(22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)

(71) 出願人 303002158

三菱ふそうトラック・バス株式会社

東京都港区港南二丁目16番4号

(74) 代理人 100090103

弁理士 本多 章悟

(74) 代理人 100067873

弁理士 樺山 亨

(72) 発明者 村田 峰啓

東京都港区港南二丁目16番4号・三菱ふ

そうトラック・バス株式会社内

(72) 発明者 筒井 泰弘

東京都港区港南二丁目16番4号・三菱ふ

そうトラック・バス株式会社内

最終頁に続く

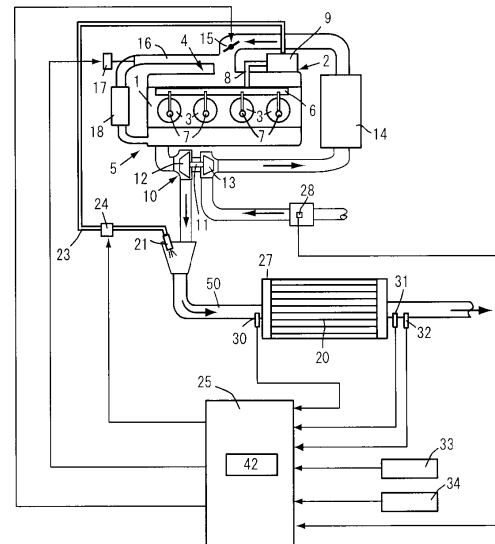
(54) 【発明の名称】 排気ガス浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 S被毒回復制御時に、吸蔵型NO_x触媒の急激な温度上昇を防止して熱解離によるNO_xスリップを抑制可能な排気ガス浄化装置を提供する。

【解決手段】 本発明は、希薄燃焼可能なディーゼルエンジン1の排気通路50に設けられ、流入する排気ガスの空燃比がリーンのときにNO_xを吸蔵し、流入する排気ガスの空燃比がリッチのときに吸蔵したNO_xを放出するNO_x触媒20の熱解離温度に着目したものであり、NO_x触媒からSO_xを放出させるSO_x被毒回復処理を実行する時期を判定する被毒回復時期判定手段42により回復実行時期であると判定されると、制御手段25で還元剤供給手段21から添加される還元剤の添加量を除々に増加させ、排気温度センサ32で検出される検出温度がNO_x触媒の熱解離温度よりも低い温度の場合には、空燃比変更手段7, 15, 17, 21を駆動制御して空燃比をリッチ状態とするリッチスパイクを実行する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

希薄燃焼可能な内燃機関の排気通路に設けられ、流入する排気ガスの空燃比がリーン的时候会に NO_x を吸蔵し、流入する排気ガスの空燃比がリッチ的时候会に吸蔵した NO_x を放出する吸蔵還元型 NO_x 触媒と、

前記空燃比を変更する空燃比変更手段と、

前記吸蔵還元型 NO_x 触媒に還元剤を添加する還元剤供給手段と、

前記吸蔵還元型 NO_x 触媒の温度を検出する温度検出手段と、

前記吸蔵還元型 NO_x 触媒から SO_x を放出させる SO_x 被毒回復処理を実行する時期を判定する被毒回復時期判定手段と、

10

前記被毒回復時期判定手段により実行時期であると判定されると、前記還元剤供給手段から添加される還元剤の添加量を徐々に増加させるとともに、前記温度検出手段からの検出温度が前記吸蔵還元型 NO_x 触媒の熱解離温度よりも低く、かつ NO_x 還元可能な温度よりも高い場合に、前記空燃比変更手段を制御して前記空燃比をリッチ状態とする制御手段とを有することを特徴とする排気ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の排気ガスに含まれる有害成分や微粒子等を浄化する排気ガス浄化装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

ディーゼルエンジンのように、広い運転領域において高い空燃比（リーン雰囲気）の混合気を燃焼に供して機関運転を行う希薄燃焼可能な内燃機関では、排気ガス中の窒素酸化物（ NO_x ）を浄化する機能を備えた NO_x 触媒がその排気通路に備えられる。 NO_x 触媒としては、例えば多孔質セラミック等でハニカム構造体とされた担持体に、酸素の存在下で NO_x を吸蔵する能力を有する NO_x 吸蔵剤と、炭化水素（ HC ）を酸化させる能力を有する貴金属触媒とを併せて担持したものが採用される。

【0003】

NO_x 触媒は、排気空燃比が理論空燃比以上（以下「リーン」と記す）状態では NO_x を吸蔵し、排気空燃比が理論空燃比以下（以下「リッチ」と記す）状態では NO_x を放出する特性を有する。排気ガス中に NO_x が放出された時、排気ガス中に HC や CO 等が存在していれば、貴金属触媒がこれら HC や CO の酸化反応を促すことで、 NO_x を酸化成分、 HC や CO を還元成分とする酸化還元反応が両者間で起こる。すなわち、 HC や CO は CO_2 や H_2O に酸化され、 NO_x は N_2 に還元される。

30

【0004】

NO_x 触媒は排気ガスがリーン状態にあるときでも所定の限界量の NO_x を吸蔵すると、それ以上 NO_x を吸蔵しなくなるので、 NO_x 触媒 NO_x 吸蔵量が限界量に達する前に、排気通路の NO_x 触媒上流に燃料で用いている軽油等の還元剤を還元剤供給手段で供給し、 NO_x 触媒に吸蔵された NO_x を放出および還元浄化し、 NO_x 触媒の NO_x 吸蔵能力を回復させるといった再生動作制御を所定間隔で繰り返すのが一般的である。

40

【0005】

しかし、内燃機関の燃料中（軽油）には硫黄成分が含まれているため、排気ガス中には NO_x の他、このような燃料中の硫黄成分を起源とする硫黄酸化物（ SO_x ）も存在する。排気ガス中に存在する SO_x は、 NO_x 触媒に吸蔵され、しかも、この触媒に吸蔵されている NO_x を放出するために十分な条件下（排気ガスリッチ条件下）にあっても当該触媒から容易には放出されない。このため、機関運転の継続に伴い、排気ガス中の SO_x が徐々に NO_x 触媒に吸蔵されていき S 被毒が生じることとなる。

【0006】

NO_x 触媒に吸蔵した微粒子や SO_x の分解・除去を効率的に行うためには、吸入空気

50

量を少なくしながら機関に対する燃料噴射量を多くして排気空燃比を理論空燃比（ストイキオ）よりも濃いリッチ程度とし、かつ、 NO_x 触媒の温度を、例えば目標温度となる 600°C 以上に昇温するために、還元剤供給手段で燃料を NO_x 触媒上流の排気通路に添加する運転制御（以下、S被毒回復制御という）が知られている。このようにS被毒回復制御を実施することにより、ストイキオ、若しくはリッチ程度に調整された排気ガス中の還元成分が、当該触媒に吸蔵した SO_x を高温条件下で分解・除去するようになる。ところが、排気ガス中の還元成分が NO_x 触媒に吸蔵した SO_x 等を除去する際にも、還元成分の反応熱によって同触媒は加熱され続けるため、その触媒温度が触媒や触媒担持体の限界温度を超える過昇温を生じてしまうことがある。

【0007】

10

また吸蔵型 NO_x 触媒では、リーン空燃比制御時に NO_x を吸蔵するが、リーン燃焼運転を長時間連続して行くと、触媒の NO_x 吸蔵量には限度があるために、 NO_x 吸蔵量が飽和量に達した時点で排ガス中の NO_x が触媒に吸蔵されずに大気に排出されることになる。そこで、吸蔵型 NO_x 触媒の吸蔵量が飽和に達する前に、空燃比を理論空燃比以下に制御するリッチ空燃比運転に定期的に切替る、所謂リッチスパイクと称する動作を実行している。

特許文献1には、吸蔵型 NO_x 触媒の温度が所定温度以上であるときに、排気空燃比を除々にリッチ側にする事が記載されている。

【0008】

【特許文献1】特開2001-304011

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

吸蔵型 NO_x 触媒は、還元可能温度以下でも吸蔵は可能であるが、吸蔵型 NO_x 触媒に対してS被毒回復制御の際に触媒温度を昇温すると、熱解離により吸蔵されている NO_x が放出されてしまい、S被毒回復制御への移行時に NO_x が浄化されずに排出されてしまう NO_x スリップが発生することがある。これは、吸蔵型 NO_x 触媒に NO_x が吸蔵される際の温度が、排気ガス温度の低温時から高温時までの範囲と広いので、特に低温時に吸蔵された NO_x が放出されることにより発生するものと推定される。

特許文献1には、吸蔵型 NO_x 触媒の温度が所定温度以上であるときに、排気空燃比を除々にリッチ側にする内容が記載されているが、触媒の熱解離温度を考慮したものではない。

30

本発明は、S被毒回復制御時に、吸蔵型 NO_x 触媒の急激な温度上昇を防止して熱解離による NO_x スリップを抑制可能な排気ガス浄化装置を提供することを、その目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明は、希薄燃焼可能な内燃機関の排気通路に設けられ、流入する排気ガスの空燃比がリーンのときに NO_x を吸蔵し、流入する排気ガスの空燃比がリッチのときに吸蔵した NO_x を放出する吸蔵還元型 NO_x 触媒の熱解離温度に着目したものであり、空燃比を変更する空燃比変更手段と、吸蔵還元型 NO_x 触媒に還元剤を添加する還元剤供給手段と、吸蔵還元型 NO_x 触媒の温度を検出する温度検出手段と、吸蔵還元型 NO_x 触媒から SO_x を放出させる SO_x 被毒回復処理を実行する時期を判定する被毒回復時期判定手段と、制御手段とを備え、被毒回復時期判定手段により実行時期であると判定されると、制御手段により還元剤供給手段から添加される還元剤の添加量を除々に増加させるとともに、温度検出手段からの検出温度が吸蔵還元型 NO_x 触媒の熱解離温度よりも低く、かつ NO_x 還元可能な温度よりも高い温度の場合に、空燃比変更手段を制御して前記空燃比をリッチ状態とするリッチスパイクを実行することを特徴としている。

40

【発明の効果】

【0011】

50

本発明によれば、被毒回復時期判定手段により実行時期であると判定されると、還元剤供給手段から添加される還元剤の添加量を徐々に増加させるので、触媒の昇温速度が緩やかになる。また、還元剤の添加量の増加中において、温度検出手段からの検出温度が吸蔵還元型NO_x触媒の熱解離温度よりも低い温度の場合には空燃比変更手段を制御して空燃比をリッチ状態とするので、吸蔵還元型NO_x触媒に吸蔵されているNO_xを、吸蔵還元型NO_x触媒が熱解離温度に到達する前に低減することができ、熱解離温度に到達したときに発生するNO_xスリップ量を低減することができる。また、触媒の昇温速度が緩やかになるので吸蔵還元型NO_x触媒の過度な温度上昇（過昇温）を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

図1は、本発明の一実施形態としての排気ガス浄化装置を示す。排気ガス浄化装置は、内燃機関としての（以下、「エンジン」という）1に適用したものである。エンジン1は、4気筒であって、燃料供給系2、燃焼室3、吸気系4及び排気系5等を主要部として構成されている。燃料供給系2は、サプライポンプ9、コモンレール6、主噴射手段であり、空燃比変更手段としての機能するインジェクタ7を備えている。サプライポンプ9は、エンジン1によって駆動され、図示しない燃料タンクから汲み上げた燃料を高圧にし、機関燃料通路8を介してコモンレール6に供給する。コモンレール6は、サプライポンプ9から供給された高圧燃料を所定圧力に保持（蓄圧）する蓄圧室としての機能を有し、この蓄圧した燃料を各気筒の燃焼室3に臨むように配設されたインジェクタ7にそれぞれ分配する。

【0013】

各インジェクタ7は、その内部に図示しない電磁ソレノイドを備えた周知の電磁弁である。各インジェクタ7は、前エンジン1の吸気行程及び圧縮行程の何れかにおいて機関運転状態に基づき燃料を直接筒内に供給するものであり、駆動力を得るための基本噴射量が図示しないマップによって定められている。

【0014】

吸気系4は、各燃焼室3内に供給される吸入空気の通路（吸気通路）を形成し、排気系5は、各燃焼室3から排出される排気ガスの通路（排気通路）を形成する。エンジン1には、周知の過給機であるターボチャージャ10が設けられている。ターボチャージャ10は、シャフト11を介して連結された回転体12、13を備えている。一方の回転体となるタービンホイール12は排気系5内の排気に晒され、他方の回転体となるコンプレッサホイール13は、吸気系4内の吸気に晒される。このような構成を有するターボチャージャ10は、タービンホイール12が受ける排気流（排気圧）を利用してコンプレッサホイール13を回転させ、吸気圧を高めるといった周知と過給を行う。コンプレッサホイール13よりも吸気上流側には、吸気系4内に導入される空気（吸入空気）の流量（吸気量）に応じた検出信号を出力するエアフロセンサ28が設けられている。

【0015】

ターボチャージャ10よりも下流側の吸気系4に設けられたインタークーラ14は、過給によって昇温した吸入空気を強制冷却する。インタークーラ14よりもさらに下流に設けられ空燃比変更手段としての機能するスロットル弁15は、その開度を無段階に調節することのできる電子制御式の開閉弁であり、所定の条件下において吸入空気の流路面積を変更し、同吸入空気の供給量（流量）を調整する機能を有する。

【0016】

エンジン1には、燃焼室3の上流（吸気系4）及び下流（排気系5）をバイパスする排気還流通路となるEGR通路16が形成されている。EGR通路16は、排気の一部を適宜吸気系4に戻す機能を有する。EGR通路16には、電子制御によって無段階に開閉され、同通路を流れる排気（EGRガス）の流量を自在に調整することができ、空燃比変更手段としても機能するEGR弁17と、EGR通路16を通過（還流）する排気を冷却するためのEGRクーラ18が設けられている。

【0017】

10

20

30

40

50

タービンホイール 12 よりも排気ガス流出方向の下流側の排気通路 50 には、排気通路 50 を流れる排気ガス中に還元剤となる燃料を添加供給する還元剤供給手段であり、空燃比変更手段としても機能する還元剤噴射ノズル 21 と、ケーシング 27 内に収納され、排気ガスを浄化するための吸蔵還元型 NO_x 触媒（以下「NO_x 触媒」と記す）20 が配設されている。

【0018】

還元剤噴射ノズル 21 は、添加燃料通路 23 を介してサプライポンプ 9 と接続されていて、燃料タンクから汲み上げられた燃料の一部が供給されるようになっている。添加燃料通路 23 には、サプライポンプ 9 から還元剤噴射ノズル 21 への燃料の流量と添加燃料通路 23 の開閉を行う電磁調量弁 24 が配設されている。電磁調整弁 24 は、その開閉タイ

10

【0019】

NO_x 触媒 20 よりも上流側の排気通路 50 には、空燃比 (A/F) センサ 30 が配設されている。空燃比 (A/F) センサ 30 は、ケーシング 27 上流において排気ガス中の酸素濃度に応じて連続的に変化する検出信号を出力する。NO_x 触媒 20 よりも下流側の排気通路 50 には、NO_x 触媒 20 の温度を検出する温度検出手段としての排気温度センサ 32 と、NO_x センサ 31 が配設されている。NO_x センサ 31 は、NO_x 触媒 20 の下流において排気ガス中の NO_x 濃度に応じて連続的に変化する検出信号を出力する。アクセルポジションセンサ 33 はエンジン 1 の図示しないアクセルペダルに取り付けられ、同ペダルの踏み込み量に応じた検出信号を出力する。クランク角センサ 34 は、エンジン 1 の出力軸（クランクシャフト）が一定角度回転する毎に検出信号（パルス）を出力する。これら各センサ 30～34 は、制御装置 25 の入力側と電氣的に接続されている。

20

【0020】

制御手段 25 は、CPU、ROM、RAM 及びバックアップ RAM、タイマカウンタ等を備えた周知のコンピュータで構成されている。制御手段 25 は、各種センサの検出信号を図示しない外部入力回路から入力し、これら信号に基づきインジェクタ 7 の開閉弁動作に関する制御や、EGR 弁 17 の開度調整、或いはスロットル弁 15 の開度調整等、エンジン 1 の運転状態に関する各種制御を実施する。

【0021】

NO_x 触媒 20 は、ケーシング 27 に収納されて排気通路 50 上に装着されている。NO_x 触媒 20 は、ハニカム形状の構造体である担持体と、この担持体の表面に NO_x 吸蔵剤として機能する例えばカリウム (K)、ナトリウム (Na)、リチウム (Li)、セシウム Cs のようなアルカリ金属、バリウム Ba、カルシウム Ca のようなアルカリ土類、ランタン (La)、或いはイットリウム (Y) のような希土類と、酸化触媒（貴金属触媒）として機能する例えば白金 Pt のような貴金属とが担持されることによって構成されている。

30

【0022】

NO_x 吸蔵剤は、排気ガスがリーンな状態では NO_x を吸蔵し、排気ガスがリッチな状態では NO_x を放出する特性を有する。排気ガス中に NO_x が放出されたとき、排気ガス中に HC や CO 等が存在していれば、貴金属触媒がこれら HC や CO の酸化反応を促すことで、NO_x を酸化成分、HC や CO を還元成分とする酸化還元反応が両者間で起こる。すなわち、HC や CO は CO₂ や H₂O に酸化され、NO_x は N₂ に還元される。

40

【0023】

NO_x 吸蔵剤は、排気ガスがリーン状態にあるときでも所定の限界量の NO_x を吸蔵すると、それ以上 NO_x を吸蔵しなくなるので、該吸蔵させた NO_x を上述の如く還元雰囲気中において N₂ 等に還元除去してやる必要がある。そこで、この排気ガス浄化装置では、例えば予め設定された所定周期で、所定時間に亘り EGR や吸気絞りによる吸入空気量の減少、エンジン噴射量の増大及び排気管への燃料噴射によるリッチ空燃比運転を行う、所謂リッチスパイクを実行し、これにより吸蔵型 NO_x 触媒 20 内に CO 過剰状態、即ち

50

還元雰囲気を強制的に生起させ、吸蔵した NO_x を放出し還元除去(NO_x パージ)するようにしている。実際には、ECU25内のタイマカウンタによって上記所定周期が計時され、ECU25によりEGR弁17、スロットル弁15、インジェクタ7、還元剤噴射ノズル21が制御される。なお、所定周期は、通常のエンジン運転によって吸蔵型 NO_x 触媒20に吸蔵された NO_x が飽和量に達したと推定される時間に基づき予め設定されているが、その他にも、例えば車両の走行距離に基づいて推定することもできる。すなわち、所定距離走行したらリッチ空燃比運転(リッチスパイク)を行うようにしてもよい。

【0024】

ECU25は、各種センサの検出信号から把握されるエンジン1の運転状態に基づきインジェクタ7による燃料噴射制御を行う。ここでの燃料噴射制御とは、各インジェクタ7を通じた各燃焼室3内への燃料噴射の実施に関し、燃料の噴射量、噴射タイミング、噴射パターンといったパラメータを設定し、これら設定されたパラメータに基づいて各インジェクタ7の開閉弁操作を実行する一連の処理をいう。ECU25は、このような一連の処理を、エンジン1の運転中所定時間毎に繰り返し行う。燃料の噴射量や噴射タイミングはアクセルペダルへの踏み込み量およびエンジン回転数(クランク角センサのパルス信号に基づいて演算することができるパラメータ)に基づき、予め設定された図示しないマップを参照して決定する。

【0025】

ECU25は、燃料の噴射パターンの設定に関し、圧縮上死点近傍での燃料噴射を主噴射として各気筒について行うことで機関出力を得る他、主噴射に先立つ燃料噴射(以下、パイロット噴射という)や、主噴射に後続する燃料噴射(以下、ポスト噴射という)を、副噴射として適宜選択された時期、選択された気筒について行う。

【0026】

ポスト噴射によって燃焼室3内に供給される燃料は、燃焼ガス中で軽質なHCに改質され、排気系5に排出される。すなわち、還元剤として機能する軽質なHCが、ポスト噴射を通じて排気系5に添加され、排気ガス中の還元成分濃度を高めることとなる。排気系5に添加された還元成分は NO_x 触媒20を介し、同 NO_x 触媒から放出される NO_x や排気ガス中に含まれるその他の酸化成分と反応する。このとき発生する反応熱は、 NO_x 触媒の床温(温度)を上昇させる。なお、リッチ空燃比運転(リッチスパイク)としては、所定周期毎にインジェクタ7による主噴射時の噴射量増大制御ではなく、ポスト噴射を実

【0027】

ECU25は、各種センサの検出信号から把握されるエンジン1の運転状態に基づきEGR制御を実施する。EGR制御とは、EGR通路16に設けられたEGR弁17を駆動操作して、EGR通路16を通過するガスの流量、すなわち、排気系5から吸気系4に還流される排気ガスの流量調整を行う処理のことをいう。

【0028】

目標となるEGR弁17の開弁量(以下、目標開弁量)は、基本的にはエンジン1の負荷や回転数等の運転状態に基づき、予め設定された図示しないマップを参照して決定される。ECU25は、この目標開弁量をエンジン1の運転中所定時間毎に更新し、逐次、EGR弁17の実際の開弁量が更新された目標開弁量に合致するよう同EGR弁17の駆動回路に指令信号を出力する。

【0029】

還元剤噴射ノズル21を通じ、燃料(還元剤)を排気系5に直接添加することによって、ポスト噴射と同様、排気ガス中の還元成分濃度を高め、結果として NO_x 触媒20の床温を上昇させることができる。還元剤噴射ノズル21によって添加された燃料は、ポスト噴射によるものに比べ、排気ガス中においてより高分子の状態を保持しつつ不均一に分布する傾向がある。また、還元剤噴射ノズル21による燃料添加では、一度に添加することのできる燃料量や添加タイミングの自由度が、ポスト噴射による場合よりも大きい。

【0030】

10

20

30

40

50

次にS被毒回復制御の概要について述べる。上記ポスト噴射および燃料添加制御は、共通して排気ガス中の還元成分を増量するように作用するため、何れかの制御を所定の間隔で繰り返し実施することにより、NO_x触媒20に吸蔵されたNO_xを放出および還元浄化し、NO_x触媒20のNO_x吸蔵能力を回復させることができる。

【0031】

ECU25は、エンジン1の機関運転の継続に伴いNO_x触媒20に徐々に吸蔵されるSO_x等を除去するために、図2に示すように、NO_x触媒20を目標温度（例えば600℃程度）以上にまで昇温させた上で、触媒前の空燃比を理論空燃比以下とするリッチ化制御（以下、S被毒回復制御）を実施する。S被毒回復制御を実施することにより、NO_x触媒20に供給された多量の還元成分が、当該触媒に吸蔵したSO_xを高温条件下で除去するようになる。ECU25は、S被毒回復制御の一環として、NO_x触媒20を目標温度にまで昇温するために上記ポスト噴射あるいは排気燃料添加制御を実施する。本形態では、NO_x触媒20に吸蔵されたNO_xの放出および還元浄化に要する量よりも多量の燃料（還元成分）を、還元剤噴射ノズル21を通じてNO_x触媒20の上流に供給する制御（以下、還元成分供給制御という）を実施する。

10

【0032】

S被毒回復制御では、図2に示すように、NO_x触媒20の温度をS被毒回復に必要な温度となるSパージ目標温度（600℃）以上に保持するといった条件を成立させた上で、排気系内におけるNO_x触媒上流へ多量の還元成分を供給することになる。ところが、排気系内に供給された多量の還元成分は、高温条件下においてNO_x触媒20に吸蔵したSO_x等を除去する機能を発揮する一方、NO_x触媒20の温度をさらに上昇させる特性を有する。このため、通常の運転条件下において、多量の還元成分を排気系のNO_x触媒上流に継続して供給した場合、NO_x触媒20が過熱してしまう懸念と、熱解離により吸蔵されているNO_xが放出されてしまうことが懸念される。

20

【0033】

このため、ECU25は、被毒回復時期判定手段42を有し、被毒回復時期判定手段42により実行時期であると判定されると、還元剤噴射ノズル21から添加される還元剤の添加量を徐々に増加させるとともに、排気温度センサ32からの検出温度がNO_x触媒20の熱解離温度よりも低い所定温度（図2）の場合に、EGR弁17、スロットル弁15、インジェクタ7及び還元剤噴射ノズル21を制御して空燃比をリッチ状態とするリッチスパイクを実行する。すなわち、リッチスパイクの所定周期が、熱解離温度よりも低い温度の場合に到達した場合には、リッチスパイクを実行し、熱解離温度よりも低い温度と所定周期とがずれている場合には、所定周期を無視して熱解離温度よりも低い温度の時に強制的にリッチスパイクを実行する。

30

【0034】

被毒回復時期判定手段42は、NO_x触媒20に対するS被毒が進行しているか否かを判断するものである。本形態において、被毒回復時期判定手段42は、NO_xセンサ31の検出信号の履歴から回復時期を判断してNO_x触媒20によるNO_xの浄化機能が低下していると認識される場合、S被毒回復制御の実行時期となるSパージ信号を出力する。

還元剤噴射ノズル21から添加される還元剤の添加量は、図2に示すように、Sパージ信号が出力されてからの経過時間が進む程に増大するように予め試験によって求められてマップ化されている。

40

【0035】

このような構成の排気ガス浄化装置のS被毒回復制御について、図3に示すフローチャートに沿って説明する。ステップS1ではSパージ信号の出力の有無が判断され、この信号が出力されている場合にはステップS2に進み、電磁調整弁24がECU25によって制御され、還元剤となる燃料の噴射量（添加量）が還元剤噴射ノズル21から排気ガス中に通常よりも少なく噴射されることで添加される。排気系5においては、添加された燃料によりNO_x触媒20の温度が図2に示すように緩やかに昇温する。ECU25は、温度センサ32からの信号を取り込み、ステップS3において、検出した触媒温度がNO_x還

50

元可能な温度以上で、かつ所定温度（熱解離温度より所定量低い温度）よりも低い場合にはステップS4に進んでリッチスパイクを実行する。

【0036】

このように、被毒回復時期判定手段42から実行時期であるSパージ信号が出力されると、電磁調整弁24を開閉制御して還元剤噴射ノズル21から添加される還元剤の添加量を徐々に増加させるので、触媒昇温が緩やかになる。また、還元剤の添加量の増加中において、排気温度センサ32からの検出温度がNO_x触媒20の熱解離温度よりも低い所定温度の場合には空燃比をリッチ状態とするので、NO_x触媒20に吸蔵されているNO_xを、NO_x触媒20が熱解離温度に到達する前に低減することができる。このため、排気ガスによりNO_x触媒20が昇温され熱解離温度に到達したときに発生するNO_xスリップ量を低減することができる。また、触媒の昇温速度が緩やかになることで、NO_x触媒20の過度な温度上昇（過昇温）を抑制することができ、熱劣化を低減でき、耐久性が向上する。

10

【0037】

図2においては、2点鎖線は、NO_x触媒20をSパージ目標温度まで一気に昇温させるだけの添加剤を還元剤噴射ノズル21から噴射した場合のNO_xスリップ量とNO_x触媒20の温度上昇を示し、実線は、本形態のように還元剤噴射ノズル21から添加剤を徐々に増やし、熱解離温度到達前にリッチスパイクを一度実施した時のNO_xスリップ量と触媒温度上昇の特性を示す。図2からも明らかなように、熱解離温度よりも低い所定温度時にリッチスパイクを実施すると、NO_xスリップ量が激減するのが読み取れる。

20

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の一実施形態を示す排気ガス浄化装置とこれを装着したエンジン近傍の構成を示す図である。

【図2】被毒回復時期、還元剤供給量、触媒温度及びリッチスパイク実施タイミングの関係を示す線図である。

【図3】制御手段による制御の一形態を示すフローチャートである。

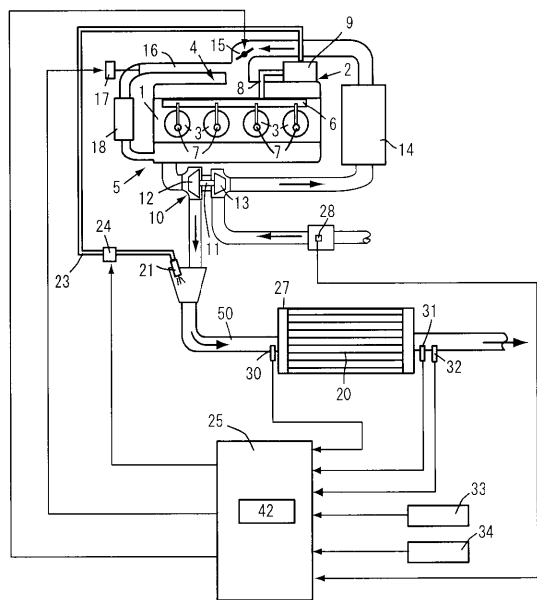
【符号の説明】

【0039】

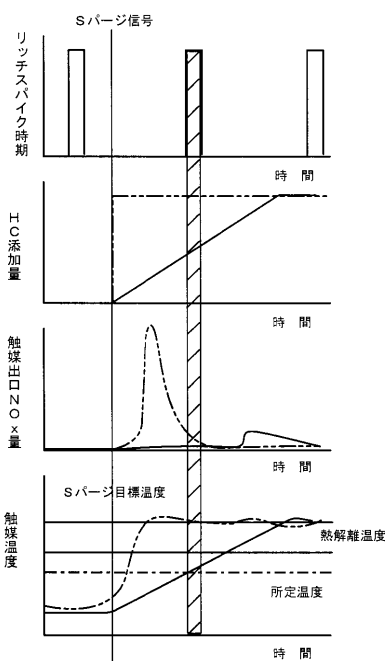
- 1 内燃機関
- 7, 15, 17 空燃比変更手段
- 20 吸蔵還元型NO_x触媒
- 21 還元剤供給手段
- 25 制御手段
- 32 温度検出手段
- 42 被毒回復時期判定手段
- 50 排気通路

30

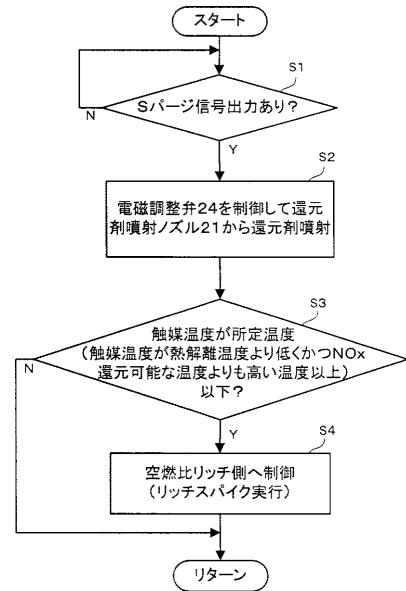
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
F 0 1 N 3/36	F 0 1 N 3/36	B
F 0 2 D 41/04	F 0 2 D 41/04	3 5 5
F 0 2 D 41/14	F 0 2 D 41/14	3 1 0 A
F 0 2 D 45/00	F 0 2 D 45/00	3 1 2 R
	B 0 1 D 53/36	1 0 1 A
	B 0 1 D 53/36	1 0 1 B

(72)発明者 近藤 暢宏

東京都港区港南二丁目 1 6 番 4 号・三菱ふそうトラック・バス株式会社内

(72)発明者 ▲高▼橋 嘉則

東京都港区港南二丁目 1 6 番 4 号・三菱ふそうトラック・バス株式会社内

F ターム(参考) 3G091 AA02 AA10 AA11 AA18 AB06 BA11 BA14 CA18 CB02 CB07
 CB08 DA01 DA02 DA04 DB10 DB11 DC03 EA01 EA05 EA07
 EA17 EA34 FB03 FB12 FC01 GA06 GB02W GB03W GB04W GB05W
 HA36 HA37 HA42 HB05 HB06
 3G301 HA02 HA11 HA13 JA25 JA33 LA03 LB11 MA01 NA08 ND02
 NE03 NE13 PA01Z PD01Z PD04Z PD12Z PE03Z PF03Z
 3G384 AA03 BA05 BA13 BA27 BA33 DA14 EA02 EB01 EB05 ED07
 FA01Z FA06Z FA39Z FA40Z FA46Z FA58Z
 4D048 AA06 AC06 BD03 CC39 CD01 DA01 DA08 DA13 EA04