

(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2006-177251
(P2006-177251A)

(43) 公開日 平成18年7月6日(2006.7.6)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1N 3/02 (2006.01)	FO1N 3/02 321K	3G090
FO1N 3/24 (2006.01)	FO1N 3/02 321A	3G091
BO1D 53/94 (2006.01)	FO1N 3/02 321D	4D048
BO1D 46/42 (2006.01)	FO1N 3/24 E	4D058
	BO1D 53/36 103C	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-371718 (P2004-371718)
(22) 出願日 平成16年12月22日 (2004.12.22)

(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人 100100549
弁理士 川口 嘉之
(74) 代理人 100090516
弁理士 松倉 秀実
(74) 代理人 100106622
弁理士 和久田 純一
(74) 代理人 100085006
弁理士 世良 和信
(74) 代理人 100089244
弁理士 遠山 勉

最終頁に続く

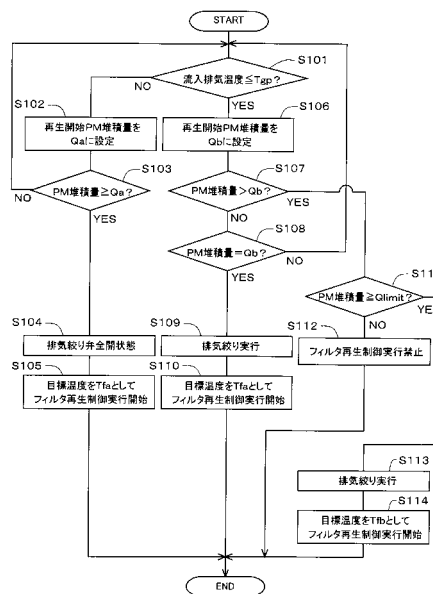
(54) 【発明の名称】 内燃機関の排気浄化システム

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、内燃機関の排気通路に設けられ排気中のPMを捕集するフィルタを備えた内燃機関の排気浄化システムにおいて、フィルタの過昇温を抑制しつつ、該フィルタに堆積したPMを可及的速やかに酸化・除去することが可能な技術を提供する。

【解決手段】 内燃機関の排気通路におけるフィルタより下流側に排気絞り弁が設けられている。そして、フィルタに堆積した粒子状物質を酸化・除去するフィルタ再生制御を、排気絞り弁によって排気絞りを行いつつ実行するときは、排気絞りを行わずに実行するときよりも、フィルタ再生制御の実行開始の閾値となるPM堆積量を少なくする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関の排気通路に設けられ排気中の粒子状物質を捕集するパティキュレートフィルタと、

該パティキュレートフィルタの温度を目標温度に上昇させることで該パティキュレートフィルタに堆積した粒子状物質を酸化・除去するフィルタ再生制御を実行するフィルタ再生制御実行手段と、

前記パティキュレートフィルタより下流側の前記排気通路に設けられた排気絞り弁と、
規定条件が成立しているときに前記フィルタ再生制御実行手段によってフィルタ再生制御が実行される場合、前記排気絞り弁による排気絞りを実行する排気絞り実行手段と、を
備え、

10

前記規定条件が成立していないときは、前記パティキュレートフィルタにおける粒子状物質の堆積量が第一の規定PM堆積量以上となったときに、前記フィルタ再生制御実行手段によるフィルタ再生制御の実行が開始され、

前記規定条件が成立しているときは、前記パティキュレートフィルタにおける粒子状物質の堆積量が前記第一の規定PM堆積量よりも少ない第二の規定PM堆積量となったときに、前記フィルタ再生制御実行手段によるフィルタ再生制御の実行が開始されることを特徴とする内燃機関の排気浄化システム。

【請求項 2】

前記規定条件が成立した時点で、前記パティキュレートフィルタにおける粒子状物質の堆積量が前記第二の規定PM堆積量より多い場合、前記規定条件が成立している間は、前記フィルタ再生制御実行手段によるフィルタ再生制御の実行を禁止することを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の排気浄化システム。

20

【請求項 3】

前記規定条件が成立した状態で、前記パティキュレートフィルタにおける粒子状物質の堆積量が、前記第二の規定PM堆積量よりも多い第三の規定PM堆積量以上となった場合、前記第二の規定PM堆積量となったときにフィルタ再生制御を実行するときよりも前記目標温度を低くして、前記フィルタ再生制御実行手段によるフィルタ再生制御の実行を開始することを特徴とする請求項 2 記載の内燃機関の排気浄化システム。

【請求項 4】

前記規定条件が、前記パティキュレートフィルタに流入する排気温度が規定排気温度以下であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の内燃機関の排気浄化システム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の排気通路に設けられ排気中の粒子状物質を捕集するパティキュレートフィルタを備えた内燃機関の排気浄化システムに関する。

【背景技術】

【0002】

内燃機関の排気通路に設けられ排気中の粒子状物質（以下、PMと称する）を捕集するパティキュレートフィルタ（以下、単にフィルタと称する）と、排気の流量を絞る排気絞り弁とを備えた内燃機関の排気浄化システムにおいて、フィルタに堆積したPMを酸化・除去するフィルタ再生制御の実行するとき、フィルタの温度が規定温度以上であるときは、排気絞り弁による排気絞りを禁止する技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【特許文献 1】特開 2003 - 27921 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 19524 号公報

【特許文献 3】特開平 7 - 63039 号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

内燃機関の排気通路に設けられ排気中のPMを捕集するフィルタを備えた内燃機関の排気浄化システムにおいては、フィルタにおけるPM堆積量（以下、単にPM堆積量と称する）がある程度の量となったときに、該フィルタを昇温させることでPMを酸化・除去するフィルタ再生制御が行われる。

【0004】

また、フィルタより下流側の排気通路に排気絞り弁が設けられている場合、フィルタ再生制御の実行時に、排気絞り弁を閉弁方向に制御することで排気流量を絞る、所謂排気絞りを行う場合がある。

【0005】

排気絞り弁によって排気絞りが行われると、該排気絞り弁より上流側の排気通路内の圧力が上昇する。そのため、フィルタ再生制御の実行時に排気絞りを行うと、フィルタに堆積したPMの酸化反応が活発化し易くなるため、フィルタからPMをより速やかに除去することが出来る。しかしながら、この場合、PMの酸化反応が活発化し易い状態でフィルタを昇温させることになるため、PMの酸化熱によってフィルタの過昇温を招き易くなる。

【0006】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであって、内燃機関の排気通路に設けられ排気中のPMを捕集するフィルタを備えた内燃機関の排気浄化システムにおいて、フィルタの過昇温を抑制しつつ、該フィルタに堆積したPMを可及的速やかに酸化・除去することが可能な技術を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、内燃機関の排気通路に設けられたフィルタと、該フィルタより下流側の排気通路に設けられた排気絞り弁と、を備える内燃機関の排気浄化システムにおいて、フィルタに堆積したPMを酸化・除去するフィルタ再生制御を、排気絞り弁によって排気絞りを行いつつ実行するときは、排気絞りを行わずに実行するときよりも、フィルタ再生制御の実行開始の閾値となるPM堆積量を少なくするものである。

【0008】

より詳しくは、本発明に係る内燃機関の排気浄化システムは、内燃機関の排気通路に設けられ排気中の粒子状物質を捕集するパーティキュレートフィルタと、

該パーティキュレートフィルタの温度を目標温度に上昇させることで該パーティキュレートフィルタに堆積した粒子状物質を酸化・除去するフィルタ再生制御を実行するフィルタ再生制御実行手段と、

前記パーティキュレートフィルタより下流側の前記排気通路に設けられた排気絞り弁と、規定条件が成立しているときに前記フィルタ再生制御実行手段によってフィルタ再生制御が実行される場合、前記排気絞り弁による排気絞りを実行する排気絞り実行手段と、を備え、

前記規定条件が成立していないときは、前記パーティキュレートフィルタにおける粒子状物質の堆積量が第一の規定PM堆積量以上となったときに、前記フィルタ再生制御実行手段によるフィルタ再生制御の実行が開始され、

前記規定条件が成立しているときは、前記パーティキュレートフィルタにおける粒子状物質の堆積量が前記第一の規定PM堆積量よりも少ない第二の規定PM堆積量となったときに、前記フィルタ再生制御実行手段によるフィルタ再生制御の実行が開始される。

【0009】

ここで、目標温度は、フィルタに堆積したPMを酸化・除去することが可能な温度であって、実験等によって予め定められた温度である。

【0010】

本発明では、フィルタ再生制御の実行開始の閾値となるPM堆積量（以下、再生開始PM堆積量と称する）を、規定条件が成立していないとき、即ち、排気絞り弁による排気絞りを行わない状態でフィルタ再生制御を実行するときは、第一の規定PM堆積量とする。

【0011】

ここで、第一の規定PM堆積量は、フィルタより上流側の排気通路内の圧力が許容範囲内となるPM堆積量であって、排気絞りを行わない状態でフィルタを目標温度に昇温させた場合であってもPMの酸化熱によるフィルタの過昇温を招く可能性が低い値である。

【0012】

そして、規定条件が成立しているとき、即ち、排気絞り弁による排気絞りを行った状態でフィルタ再生制御を実行するときは、再生開始PM堆積量を、第一の規定PM堆積量よりも少ない第二の規定PM堆積量とする。

10

【0013】

ここで、第二の規定PM堆積量は、排気絞りを行った状態でフィルタを目標温度に昇温させてもPMの酸化熱によるフィルタの過昇温を招く可能性が低い値である。

【0014】

上記のように、本発明においては、規定条件が成立しているときにフィルタ再生制御を実行するときは、排気絞り弁による排気絞りを行う。これにより、PMの酸化反応が活発化し易くなるため、フィルタに堆積したPMをより速やかに酸化・除去することが可能となる。

【0015】

そして、このように、排気絞り弁による排気絞りを行った状態、即ち、PMの酸化反応が活発化し易い状態でフィルタ再生制御を実行するときは、PM堆積量がより少ないときにフィルタ再生制御の実行が開始される。これにより、PMが酸化したときに発生する熱量が減少するため、フィルタの過昇温を抑制することが可能となる。

20

【0016】

従って、本発明によれば、内燃機関の排気通路に設けられ排気中のPMを捕集するフィルタを備えた内燃機関の排気浄化システムにおいて、フィルタの過昇温を抑制しつつ、該フィルタに堆積したPMを可及的速やかに酸化・除去することが出来る。

【0017】

本発明においては、規定条件が成立した時点で、PM堆積量が第二の規定PM堆積量より多い場合、規定条件が成立している間は、フィルタ再生制御の実行を禁止しても良い。

30

【0018】

規定条件が成立しているときにフィルタ再生制御が実行されると、排気絞り実行手段によって排気絞りが実行されることになる。そして、PM堆積量が第二の規定PM堆積量より多いときに、排気絞りを行った状態でフィルタ再生制御が実行されると、PMの酸化熱によってフィルタが過昇温する可能性が高くなる。

【0019】

上記によれば、PM堆積量が第二の規定PM堆積量より多いときであって規定条件が成立している間は、フィルタ再生制御の実行が禁止される。つまり、PM堆積量が第二の規定PM堆積量より多いときは、排気絞りを行った状態でフィルタ再生制御が実行されることがない。そのため、フィルタの過昇温を抑制することが出来る。

40

【0020】

上記のように、規定条件が成立している間のフィルタ再生制御の実行を禁止した場合、該規定条件が成立している間はPM堆積量が増加し続けることになる。

【0021】

そこで、規定条件が成立した状態で、PM堆積量が、第二の規定PM堆積量よりも多い第三の規定PM堆積量以上となった場合、フィルタ再生制御を実行しても良い。この場合、フィルタ再生制御が実行されたときは、排気絞り弁による排気絞りが行われることになる。そして、このときのフィルタ再生制御におけるフィルタの目標温度を、第二の規定PM堆積量以上となったときにフィルタ再生制御を実行するときよりも低くする。

50

【0022】

ここで、第三の規定PM堆積量は、フィルタより上流側の排気通路内の圧力の上限值や、フィルタ再生制御によって酸化・除去することが可能なPM堆積量の上限值等に基づいて決定されても良い。

【0023】

PM堆積量が第三の規定PM堆積量以上となった場合であっても、フィルタ再生制御におけるフィルタの目標温度をより低い温度とすることで、フィルタの過昇温を抑制しつつ、排気絞りを行った状態でフィルタ再生制御を実行することが出来る。

【0024】

従って、上記によれば、PM堆積量が過剰に増加するのを抑制することが出来る。

10

【0025】

本発明においては、規定条件を、フィルタに流入する排気温度が規定排気温度以下であることとしても良い。

【0026】

ここで、規定排気温度は、フィルタ再生制御を実行した場合であっても、排気絞りを行わない状態では、フィルタの温度が目標温度にまで上昇し難い排気温度であっても良い。

【0027】

排気絞り弁による排気絞りを実行すると、内燃機関の機関負荷が上昇するため、内燃機関から排出される排気温度が上昇する。そのため、フィルタに流入する排気温度も上昇することになる。

20

【0028】

つまり、フィルタに流入する排気温度が規定排気温度以下であるときは、排気絞りを実行することで排気温度を上昇させることが出来る。その結果、フィルタ再生制御を実行した場合に、フィルタの温度を目標温度にまでより速やかに上昇させることが可能となる。

【発明の効果】

【0029】

本発明によれば、内燃機関の排気通路に設けられ排気中のPMを捕集するフィルタを備えた内燃機関の排気浄化システムにおいて、フィルタの過昇温を抑制しつつ、該フィルタに堆積したPMを可及的速やかに酸化・除去することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0030】

以下、本発明に係る内燃機関の触媒昇温システムの実施の形態について図面に基づいて説明する。

【実施例1】

【0031】

< 内燃機関及びその吸排気系の概略構成 >

図1は、本実施例に係る内燃機関及びその吸排気系の概略構成を示す図である。内燃機関1は4つの気筒2を有する車両駆動用のディーゼル機関である。内燃機関1の気筒2内にはピストン3が摺動自在に設けられている。気筒2内上部の燃焼室には、吸気ポート4と排気ポート5とが接続されている。吸気ポート4および排気ポート5の燃焼室への開口部は、それぞれ吸気弁6および排気弁7によって開閉される。吸気ポート4および排気ポート5は、それぞれ吸気通路8および排気通路9に接続されている。また、気筒2には、該気筒2内に燃料を直接噴射する燃料噴射弁10が設けられている。

40

【0032】

排気通路9にはフィルタ11が設けられている。該フィルタ11には、酸化触媒が担持されている。また、フィルタ11より上流側の排気通路9には、排気中に燃料を添加する燃料添加弁15が設けられている。また、フィルタ11より下流側の排気通路9には、排気流量を制御する排気絞り弁12が設けられている。

【0033】

排気通路9における、燃料添加弁15より下流側且つフィルタ11より上流側、および

50

、フィルタ 1 1 より下流側且つ排気絞り弁 1 2 より上流側には、それぞれ、排気温度に対応した電気信号を出力する上流側排気温度センサ 1 3、および、下流側排気温度センサ 1 4 が設けられている。さらに、排気通路 9 には、フィルタ 1 1 より上流側の排気通路 9 内の圧力とフィルタ 1 1 より下流側且つ排気絞り弁 1 5 より上流側の排気通路 9 内の圧力との差を検出する差圧センサ 1 6 が設けられている。

【 0 0 3 4 】

以上述べたように構成された内燃機関 1 には、この内燃機関 1 を制御するための E C U 2 0 が併設されている。E C U 2 0 には、上流側排気温度センサ 1 3 や、下流側排気温度センサ 1 4、差圧センサ 1 6 等の各種センサが電気的に接続されている。各種センサの出力信号が E C U 2 0 に入力される。E C U 2 0 は、下流側排気温度センサ 1 4 の出力値に基づいてフィルタ 1 1 の温度を推定し、差圧センサ 1 6 の出力値に基づいて P M 堆積量を推定する。また、E C U 2 0 には、燃料噴射弁 1 0 や、燃料添加弁 1 5、排気絞り弁 1 2 が電気的に接続されている。E C U 2 0 によってこれらが制御される。

10

【 0 0 3 5 】

<フィルタ再生制御>

次に、本実施例に係るフィルタ再生制御について説明する。本実施例では、フィルタ 1 1 に堆積した P M を酸化・除去すべくフィルタ再生制御を実行する場合、フィルタ 1 1 に担持された酸化触媒が活性状態にあるときに燃料添加弁 1 5 から排気中に燃料が添加される。

【 0 0 3 6 】

燃料添加弁 1 5 から燃料が添加されると、フィルタ 1 1 に担持された酸化触媒に燃料が供給されることになる。そして、この燃料が酸化触媒で酸化されることで発生する酸化熱によってフィルタ 1 1 が昇温される。このとき、酸化触媒に供給する燃料量を制御することで、フィルタ 1 1 の温度を目標温度に制御する。これによって、フィルタ 1 1 に堆積した P M が酸化・除去される。

20

【 0 0 3 7 】

尚、ここでの目標温度は、フィルタ 1 1 に堆積した P M を酸化・除去することが可能な温度であって、フィルタ再生制御の実行開始時の P M 堆積量等に応じて予め定められた温度である。

【 0 0 3 8 】

<フィルタ再生制御実行時の排気絞り>

ここで、外気温度が低い場合や、内燃機関 1 が始動された直後の場合等のように、フィルタ 1 1 に流入する排気の温度（以下、流入排気温度と称する）がある程度以上低いときにフィルタ再生制御を実行しようとした場合、フィルタ再生制御の実行開始時のフィルタ 1 1 の温度もある程度以上低い場合、該フィルタ 1 1 の温度を目標温度にまで上昇させ難い場合がある。

30

【 0 0 3 9 】

そこで、本実施例では、上流側排気温度センサ 1 3 によって検出される流入排気温度が規定排気温度 T_{gp} 以下のときにフィルタ再生制御を実行する場合は、排気絞り弁 1 2 を閉弁方向に制御することで排気絞りを行う。

40

【 0 0 4 0 】

ここでの規定排気温度 T_{gp} は、フィルタ再生制御を実行した場合であっても、排気絞りを行わない状態では、フィルタ 1 1 の温度が目標温度にまで上昇し難い排気温度の上限值であって、実験等によって予め定められた値である。

【 0 0 4 1 】

排気絞り弁 1 2 によって排気絞りを行うと、内燃機関 1 の機関負荷が上昇するため、流入排気温度が上昇することになる。その結果、フィルタ 1 1 の温度も上昇する。そのため、フィルタ再生制御を実行した場合、フィルタ 1 1 の温度を目標温度にまでより速やかに上昇させることが可能となる。

【 0 0 4 2 】

50

また、排気絞り弁 1 2 によって排気絞りが行われると、該排気絞り弁 1 2 より上流側の排気通路 9 内の圧力が上昇する。そのため、フィルタ再生制御の実行時に排気絞り 1 2 によって排気絞りを行うと、フィルタ 1 1 に堆積した P M の酸化反応が活発化し易くなるため、フィルタ 1 1 から P M をより速やかに除去することが出来る。

【 0 0 4 3 】

しかしながら、この場合、フィルタ 1 1 に堆積した P M の酸化反応が活発化し易い状態でフィルタ 1 1 を昇温させることになるため、P M の酸化熱によってフィルタ 1 1 の過昇温を招き易くなる。

【 0 0 4 4 】

そこで、本実施例では、排気絞りを行いつつフィルタ再生制御を実行するときは、排気絞りを行わずにフィルタ再生制御を実行するときよりも、フィルタ再生制御の実行開始の閾値となる再生開始 P M 堆積量を少ない量とする。

【 0 0 4 5 】

< フィルタ再生制御の制御ルーチン >

以下、本実施例に係るフィルタ再生制御の制御ルーチンについて、図 2 に示すフローチャートに基づいて説明する。本ルーチンは、E C U 2 0 に予め記憶されており、内燃機関 1 の運転中、規定時間毎に実行される。

【 0 0 4 6 】

本ルーチンでは、E C U 2 0 は、先ず S 1 0 1 において、流入排気温度が規定排気温度 T g p 以下であるか否かを判別する。この S 1 0 1 において、肯定判定された場合、E C U 2 0 は S 1 0 6 に進み、否定判定された場合、E C U 2 0 は S 1 0 2 に進む。

【 0 0 4 7 】

S 1 0 2 に進んだ E C U 2 0 は、再生開始 P M 堆積量を第一再生開始 P M 堆積量 Q a に設定する。この第一再生開始 P M 堆積量 Q a は、フィルタ 1 1 より上流側の排気通路 9 内の圧力が許容範囲内となる P M 堆積量であって、排気絞り弁 1 2 による排気絞りを行わない状態で、後述する第一目標温度 T f a にまでフィルタ 1 1 を昇温させた場合であっても、P M の酸化熱によるフィルタ 1 1 の過昇温を招く可能性が低い値である。この第一再生開始 P M 堆積量 Q a は実験等によって予め定められている。

【 0 0 4 8 】

次に、E C U 2 0 は、S 1 0 3 に進み、P M 堆積量が第一再生開始 P M 堆積量 Q a 以上となったか否かを判別する。この S 1 0 3 において、肯定判定された場合、E C U 2 0 は S 1 0 4 に進み、否定判定された場合、E C U 2 0 は S 1 0 1 に戻る。

【 0 0 4 9 】

S 1 0 4 において、E C U 2 0 は、排気絞り弁 1 2 を全開状態とする。つまり、このときに、排気絞り弁 1 2 によって排気絞りが行われていた場合は排気絞りを解除する。また、このときに、排気絞り弁 1 2 が全開状態となっていた場合は全開状態を維持する。

【 0 0 5 0 】

次に、E C U 2 0 は、S 1 0 5 に進み、目標温度を第一目標温度 T f a としてフィルタ再生制御の実行を開始する。その後、E C U 2 0 は、本ルーチンの実行を一旦終了する。

【 0 0 5 1 】

一方、S 1 0 6 に進んだ E C U 2 0 は、再生開始 P M 堆積量を、第一再生開始 P M 堆積量 Q a よりも少ない第二再生開始 P M 堆積量 Q b に設定する。この第二の規定 P M 堆積量 Q b は、排気絞り弁 1 2 による排気絞りを行った状態でフィルタ 1 1 を第一目標温度 T f a に昇温させても P M の酸化熱によるフィルタ 1 1 の過昇温を招く可能性が低い値である。この第二再生開始 P M 堆積量 Q b は実験等によって予め定められている。

【 0 0 5 2 】

次に、E C U 2 0 は、S 1 0 7 に進み、P M 堆積量が第二再生開始 P M 堆積量 Q b より多いか否かを判別する。この S 1 0 7 において、肯定判定された場合、E C U 2 0 は、流入排気温度が規定排気温度 T g p 以下となった時点で、P M 堆積量が第二再生開始 P M 堆積量 Q b より多くなっていたと判断し、S 1 1 1 に進む。一方、S 1 0 7 において、否定

10

20

30

40

50

判定された場合、ECU20はS108に進む。

【0053】

S108において、ECU20は、PM堆積量が第二再生開始PM堆積量 Q_b となったか否かを判別する。このS108において、肯定判定された場合、ECU20はS109に進む。一方、S108において、否定判定された場合、ECU20は、PM堆積量が第二再生開始PM堆積量 Q_b に達していないと判断し、S101に戻る。

【0054】

S109において、ECU20は、排気絞り弁12による排気絞りを実行する。

【0055】

次に、ECU20は、S110に進み、目標温度を第一目標温度 T_{fa} としてフィルタ再生制御の実行を開始する。その後、ECU20は、本ルーチンの実行を一旦終了する。

【0056】

S111に進んだECU20は、PM堆積量がPM堆積量上限値 Q_{limit} となったか否かを判別する。このPM堆積量上限値 Q_{limit} は、第二再生開始PM堆積量 Q_b より多い量であって、フィルタ11より上流側の排気通路9内の圧力の上限値や、フィルタ再生制御によって酸化・除去することが可能なPM堆積量の上限値等に基づいて決定される値である。このPM堆積量上限値 Q_{limit} は実験等によって予め定められている。S111において、肯定判定された場合、ECU20はS113に進み、否定判定された場合、ECU20はS112に進む。

【0057】

S112に進んだECU20は、フィルタ再生制御の実行を禁止し、本ルーチンの実行を一旦終了する。

【0058】

一方、S113に進んだECU20は、排気絞り弁12による排気絞りを実行する。

【0059】

次に、ECU20は、S114に進み、目標温度を、第一目標温度 T_{fa} より低い第二目標温度 T_{fb} としてフィルタ再生制御の実行を開始する。その後、ECU20は、本ルーチンの実行を一旦終了する。

【0060】

上記説明した制御ルーチンによれば、流入排気温度が規定排気温度 T_{gp} 以下のときにフィルタ再生制御を実行する場合、排気絞り弁12による排気絞りが行われる。これにより、フィルタの温度を目標温度にまでより速やかに上昇させることが可能となる。また、PMの酸化反応がより活発化し易くなるため、フィルタ11に堆積したPMをより速やかに酸化・除去することが可能となる。

【0061】

また、このように、排気絞り弁12による排気絞りを行った状態、即ち、PMの酸化反応がより活発化し易い状態でフィルタ再生制御を実行するときは、PM堆積量がより少ないときにフィルタ再生制御の実行が開始される。これにより、PMが酸化したときに発生する熱量が減少するため、フィルタ11の過昇温を抑制することが可能となる。

【0062】

従って、本実施例によれば、フィルタ11の過昇温を抑制しつつ、該フィルタ11に堆積したPMを可及的速やかに酸化・除去することが出来る。

【0063】

また、本実施例においては、PM堆積量が第二再生開始PM堆積量 Q_b より多くなった後に、外気温度が低下した場合や、内燃機関1の運転が停止され、その後、該内燃機関1が始動された場合等のように、流入排気温度が規定排気温度 T_{gp} 以下となった時点で、PM堆積量がすでに第二再生開始PM堆積量 Q_b より多くなっている場合がある。

【0064】

このような場合、上記制御ルーチンによれば、流入排気温度が規定排気温度 T_{gp} より高くなるか、もしくは、PM堆積量がPM堆積量上限値 Q_{limit} 以上となるまでは、

10

20

30

40

50

フィルタ再生制御が禁止される。

【0065】

これにより、フィルタ11の過昇温を抑制することが出来る。

【0066】

さらに、上記制御ルーチンによれば、流入排気温度が規定排気温度 T_{gp} 以下である状態が継続することによって、PM堆積量がPM堆積量上限値 Q_{limit} 以上となった場合は、排気絞りを行いつつ、目標温度をより低い温度としてフィルタ再生制御が実行される。

【0067】

これにより、フィルタ11の過昇温を抑制しつつ、排気絞りを行った状態でフィルタ再生制御を実行することが出来るため、PM堆積量が過剰に増加するのを抑制することが出来る。

10

【0068】

尚、本実施例に係る第一目標温度 T_{fa} および第二目標温度 T_{fb} は、上述したように、両者とも、フィルタ11に堆積したPMを酸化・除去することが可能な温度である。PM堆積量が第二再生開始PM堆積量 Q_b のときにPMが酸化することで発生する熱量に基づいて第一目標温度 T_{fa} が決定され、PM堆積量がPM堆積量上限値 Q_{limit} のときにPMが酸化することで発生する熱量に基づいて第二目標温度 T_{fb} が決定される。さらに、これらの目標温度は、フィルタ11の昇温率や排気温度の変化率等をも考慮して決定されるのが好ましい。

20

【0069】

また、本実施例に係るフィルタ再生制御においては、燃料添加弁15からの燃料添加に代えて、内燃機関1で副燃料噴射を実行することで、フィルタ11に担持された酸化触媒に燃料を供給しても良い。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】本発明の実施例に係る内燃機関及びその吸排気系の概略構成を示す図。

【図2】本発明の実施例に係るフィルタ再生制御の制御ルーチンを示すフローチャート。

【符号の説明】

【0071】

30

1・・・内燃機関

2・・・気筒

9・・・排気通路

10・・・燃料噴射弁

11・・・パティキュレートフィルタ

12・・・排気絞り弁

13・・・上流側排気温度センサ

14・・・下流側排気温度センサ

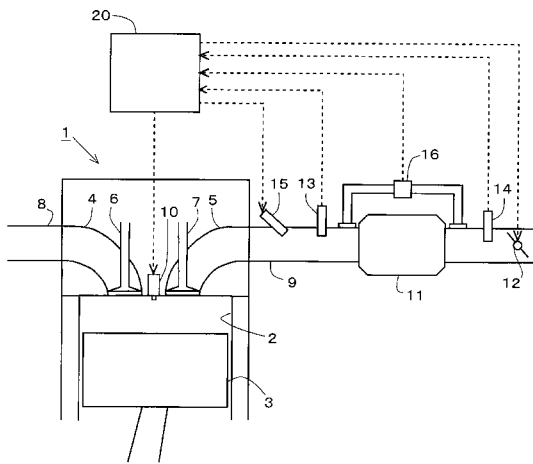
15・・・燃料添加弁

16・・・差圧センサ

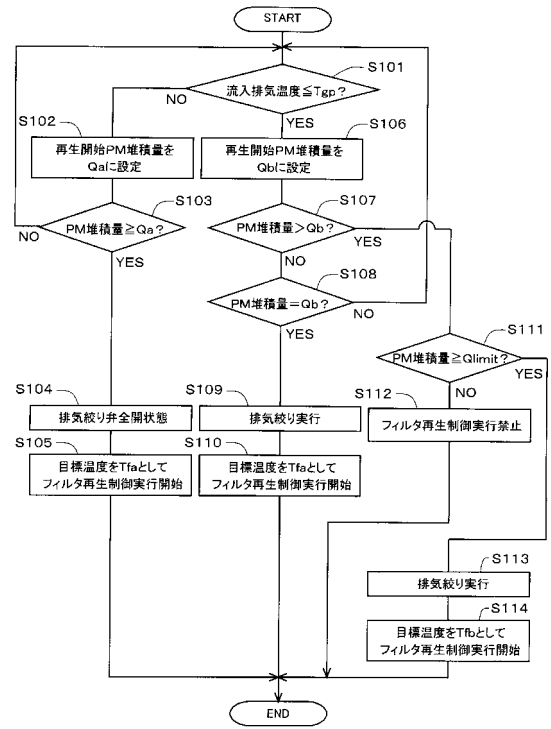
40

20・・・ECU

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 0 1 D 46/42 B

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

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

Fターム(参考) 3G090 AA03 BA01 CA01 CB25 DA12
3G091 AA18 AB13 BA17 CA26 CB07 DA01 DC01 EA17 FB01
4D048 AA18 AB01 DA01 DA02 DA03 DA20
4D058 MA41 MA44 MA52 QA03 QA19 SA08