

(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2012-246895

(P2012-246895A)

(43) 公開日 平成24年12月13日(2012.12.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1N 3/023 (2006.01)	FO1N 3/02 321J	3G090
FO1N 3/031 (2006.01)	FO1N 3/02 321K	4D058
BO1D 46/42 (2006.01)	BO1D 46/42 ZABB	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-121433 (P2011-121433)	(71) 出願人	000000170
(22) 出願日	平成23年5月31日 (2011. 5. 31)		いすゞ自動車株式会社
			東京都品川区南大井6丁目26番1号
		(74) 代理人	110001368
			清流国際特許業務法人
		(74) 代理人	100066865
			弁理士 小川 信一
		(74) 代理人	100066854
			弁理士 野口 賢照
		(74) 代理人	100129252
			弁理士 昼間 孝良
		(74) 代理人	100117938
			弁理士 佐藤 謙二
		(74) 代理人	100138287
			弁理士 平井 功

最終頁に続く

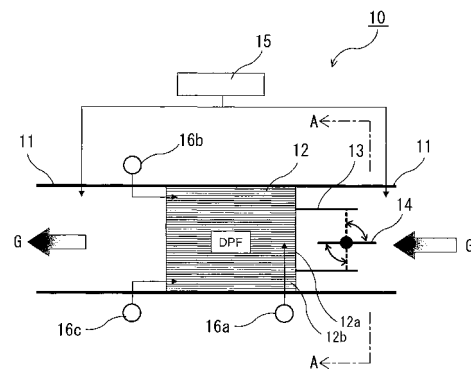
(54) 【発明の名称】 排気ガス浄化システムと排気ガス浄化方法

(57) 【要約】

【課題】内燃機関の排気管にPMを捕集するDPFを備えた排気ガス浄化システムにおいて、比較的簡単な構造と制御で、PM捕集時におけるPMの偏堆積の抑制とDPF再生時におけるDPFの部分的な温度差を解消できて、PMの燃え残りの発生を防止できる排気ガス浄化システム及び排気ガス浄化方法を提供する。

【解決手段】DPF12の上流側の排気管11の内部に内管13を設けて、二重管構造とし、前記内管13を開放及び閉鎖する開閉弁14を設けると共に、前記DPF12の前後の圧力損失を測定する圧力損失センサ15と、前記内管13の内部に連通する前記DPF12の中央部12aと前記内管13の外部に連通する前記DPF12の外周部12b3温度センサ16a、16b、16cをそれぞれ設け、前記圧力損失センサ15と前記温度センサ16a、16b、16cの出力に基づいて前記開閉弁14を制御する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関の排気管に粒子状物質を捕集する D P F を設けた排気ガス浄化システムにおいて、前記 D P F の上流側の排気管の内部に内管を設けて、該内管の端部を前記 D P F の入口側に当接又は近接させて二重管構造とし、前記内管を開放及び閉鎖する開閉弁を設けると共に、前記 D P F の前後の圧力損失を測定する圧力損失センサと、前記内管の内部に連通する前記 D P F の中央部と前記内管の外部に連通する前記 D P F の外周部に温度センサをそれぞれ設け、前記圧力損失センサと前記温度センサの出力に基づいて前記開閉弁を制御する制御装置を設けたことを特徴とする排気ガス浄化システム。

【請求項 2】

前記制御装置が、P M 堆積時には、予め設定された値を判定用係数 K とし、予め設定された時期に、前記開閉弁を開弁した時の開弁時圧力損失 $\Delta P_1 m$ と前記開閉弁を閉弁した時の閉弁時圧力損失 $\Delta P_2 m$ を測定して、これらの測定値 $\Delta P_1 m$ 、 $\Delta P_2 m$ から算出される開弁時堆積量 P M 1 m と閉弁時堆積量 P M 2 m を比較して、 $P M 1 m > K \times P M 2 m$ の場合には、前記開閉弁を閉弁した状態にして P M を捕集し、 $P M 1 m \leq K \times P M 2 m$ の場合には、前記開閉弁を開弁した状態にして P M を捕集する制御を行うように構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の排気ガス浄化システム。

【請求項 3】

前記制御装置が、P M 堆積時には、予め設定された値を判定用係数 K とし、予め設定された時期に、前記開閉弁を開弁した時の開弁時圧力損失 $\Delta P_1 m$ と前記開閉弁を閉弁した時の閉弁時圧力損失 $\Delta P_2 m$ を測定して比較して、 $\Delta P_1 m > K \times \Delta P_2 m$ の場合には、前記開閉弁を閉弁した状態にして P M を捕集し、 $\Delta P_1 m \leq K \times \Delta P_2 m$ の場合には、前記開閉弁を開弁した状態にして P M を捕集する制御を行うように構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の排気ガス浄化システム。

【請求項 4】

前記制御装置が、前記開閉弁を開弁状態として D P F 再生を開始するときの再生開始第 1 圧力損失を $\Delta P_1 a$ 、D P F 再生を終了するときの再生終了第 1 圧力損失を $\Delta P_1 b$ とし、前記開閉弁を閉弁状態として D P F 再生を終了するときの再生終了第 2 圧力損失を $\Delta P_2 b$ とし、予め設定された時期に、前記開閉弁を開弁した時の開弁時圧力損失 $\Delta P_1 m$ と前記開閉弁を閉弁した時の閉弁時圧力損失 $\Delta P_2 m$ を測定して、D P F 再生時には、前記開閉時圧力損失 $\Delta P_1 m$ が前記再生開始第 1 圧力損失 $\Delta P_1 a$ を越えたときに D P F 再生処理を開始し、前記 D P F の外周部の温度が P M 燃焼温度以上の時には、前記開閉弁を開弁して開弁状態で再生処理を行い、前記 D P F の外周部の温度が P M 燃焼温度より低い時には、前記閉弁時圧力損失 $\Delta P_2 m$ が前記再生終了第 2 圧力損失 $\Delta P_2 b$ より低くなるまで、前記開閉弁を閉弁して閉弁状態で再生制御を行い、前記閉弁時圧力損失 $\Delta P_2 m$ が前記再生終了第 2 圧力損失 $\Delta P_2 b$ 以上になったら、前記開閉弁 1 4 を開弁して開弁状態で再生制御を行い、前記開弁時圧力損失 $\Delta P_1 m$ が前記再生終了第 1 圧力損失 $\Delta P_2 b$ より低くなったら、D P F 再生を終了する制御を行うように構成されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の排気ガス浄化システム。

【請求項 5】

内燃機関の排気管に粒子状物質を捕集する D P F を設けた排気ガス浄化システムの排気ガス浄化方法において、前記 D P F の前後の測定圧力損失と前記 D P F の中央部の測定温度と前記 D P F の外周部の測定温度に基づいて、前記 D P F に流入する排気ガスを、前記 D P F の入口側に当接又は近接させて排気管の内部に設けた内管を開放及び閉鎖する開閉弁を制御することにより、前記 D P F の全体又は前記 D P F の外周部のみに導入することを特徴とする排気ガス浄化方法。

【請求項 6】

P M 堆積時には、予め設定された値を判定用係数 K とし、予め設定された時期に、前記開閉弁を開弁した時の開弁時圧力損失 $\Delta P_1 m$ と前記開閉弁を閉弁した時の閉弁時圧力損失 $\Delta P_2 m$ を測定して、これらの測定値 $\Delta P_1 m$ 、 $\Delta P_2 m$ から算出される開弁時堆積量

10

20

30

40

50

P M 1 m と閉弁時堆積量 P M 2 m を比較して、 $P M 1 m > K \times P M 2 m$ の場合には、前記開閉弁を開弁した状態にして P M を捕集し、 $P M 1 m \leq K \times P M 2 m$ の場合には、前記開閉弁を開弁した状態にして P M を捕集することを特徴とする請求項 5 に記載の排気ガス浄化方法。

【請求項 7】

P M 堆積時には、予め設定された値を判定用係数 K とし、予め設定された時期に、前記開閉弁を開弁した時の開弁時圧力損失 $\Delta P 1 m$ と前記開閉弁を開弁した時の閉弁時圧力損失 $\Delta P 2 m$ を測定して比較して、 $\Delta P 1 m > K \times \Delta P 2 m$ の場合には、前記開閉弁を開弁した状態にして P M を捕集し、 $\Delta P 1 m \leq K \times \Delta P 2 m$ の場合には、前記開閉弁を開弁した状態にして P M を捕集することを特徴とする請求項 5 に記載の排気ガス浄化方法。

10

【請求項 8】

前記開閉弁を開弁状態として D P F 再生を開始するときの再生開始第 1 圧力損失を $\Delta P 1 a$ 、D P F 再生を終了するときの再生終了第 1 圧力損失を $\Delta P 1 b$ とし、前記開閉弁を開弁状態として D P F 再生を終了するときの再生終了第 2 圧力損失を $\Delta P 2 b$ とし、予め設定された時期に、前記開閉弁を開弁した時の開弁時圧力損失 $\Delta P 1 m$ と前記開閉弁を開弁した時の閉弁時圧力損失 $\Delta P 2 m$ を測定して、D P F 再生時には、前記開閉時圧力損失 $\Delta P 1 m$ が前記再生開始第 1 圧力損失 $\Delta P 1 a$ を越えたときに D P F 再生処理を開始し、前記 D P F の外周部の温度が P M 燃焼温度以上の時には、前記開閉弁を開弁して開弁状態で再生処理を行い、前記 D P F の外周部の温度が P M 燃焼温度より低い時には、前記閉弁時圧力損失 $\Delta P 2 m$ が前記再生終了第 2 圧力損失 $\Delta P 2 b$ より低くなるまで、前記開閉弁を開弁して閉弁状態で再生制御を行い、前記閉弁時圧力損失 $\Delta P 2 m$ が前記再生終了第 2 圧力損失 $\Delta P 2 b$ 以上になったら、前記開閉弁を開弁して開弁状態で再生制御を行い、前記開弁時圧力損失 $\Delta P 1 m$ が前記再生終了第 1 圧力損失 $\Delta P 1 b$ より低くなったら、D P F 再生を終了することを特徴とする請求項 5 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の排気ガス浄化方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディーゼル車等の内燃機関の排気ガス中の粒子状物質を浄化する D P F を備えた排気ガス浄化システムと排気ガス浄化方法に関し、より詳細には、P M 捕集時における P M 堆積の偏りと D P F 再生時における燃え残りを防止できる排気ガス浄化システムと排気ガス浄化方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

ディーゼルエンジンをはじめとする内燃機関の排気ガス中の有害物質の一つに、P M (Particulate Matter) と呼ばれる粒子状物質があり、この P M の排出を抑制する技術として D P F (Diesel Particulate filter) を用いる技術が一般的に知られている。

【0003】

この D P F では、セラミックのハニカム細孔に P M 粒子を一時的に捕集 (トラップ) させ、適時、シリンダ内へのポスト噴射や排気管内直接噴射の燃料噴射等によって排気ガスを昇温して、この高温の排気ガスで D P F を加熱して、D P F に捕集され堆積した P M を高温にして燃焼させて分解することが行われている。この P M の燃焼除去では、P M を 600 ~ 800 程度に昇温させて燃焼除去しており、この D P F を昇温して P M を燃焼除去する操作を「D P F 再生」と呼んでいる。

40

【0004】

しかしながら、この D P F による P M 捕集では、排気ガスの流速分布や D P F からの放熱等の影響により、D P F における P M の堆積分布に偏りが生じる場合がある。この場合には、D P F における P M を捕集するための面が有効に活用されず、本来の捕集能力を十分に発揮できなくなるといった問題がある。

【0005】

50

また、D P F 再生を行う場合に、P M の堆積分布が偏ると P M の燃焼も偏るので、図 8 及び図 9 に示すように、D P F の部位によって温度差が発生し、温度分布にも偏りが生じる。P M は、6 0 0 程度の温度で燃焼すると言われているが、D P F の外周部は放熱等により中心部より温度が低くなる傾向が強く、D P F 再生においても条件によっては P M の燃焼温度に達しない部位が生じ、P M が燃焼されずに残ってしまう場合がある。この P M の燃焼除去が不十分であると、D P F 再生の頻度の増加や P M の不均一堆積による P M の異常燃焼を誘発する可能性が高くなる。この P M の異常燃焼は、P M 堆積量が多い部分が局部的に燃焼して、その結果局部的に高温が生じて D P F を焼損する現象であり、D P F のダメージとなるため避ける必要がある。

【 0 0 0 6 】

10

また、燃費の面からは、通常の運転条件においては、D P F の温度が 6 0 0 ~ 8 0 0 になることがないため、D P F 再生時には、多くの燃料を D P F の昇温のために消費しており、局部的な P M の燃え残りを無くするために外周部を P M 燃焼温度以上に昇温しようとした場合には、更に多くの燃料を消費することになり、好ましくはない。また、この場合に D P F の中心部は外周部と比較して非常に高温に曝されることになるので、D P F の破損を誘発する可能性も生じる。

【 0 0 0 7 】

これに関連して、フィルタの再生時、排気ガスをバイパスする排気制御弁と、再生用ガスを供給する電動エアポンプを備え、フィルタ端部の外周部と中央部に夫々独立した外周ヒータと中央ヒータを備えて、フィルタ再生に先立ち、外周ヒータを加熱すると共に、再生用ガスを供給してフィルタ外周部を予熱することで、再生時のフィルタ内温度差を少なくする内燃機関の排気浄化装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。しかしながら、この場合は外周ヒータと再生用ガスが必要となるという問題がある。

20

【 0 0 0 8 】

また、D P F における P M の偏堆積の発生によって P M 堆積量の推定精度が低減することを回避するために、排気温度と排気流量を測定して、D P F の径方向中心部と外周部における温度を算出し、D P F の径方向中心部と外周部における燃焼速度を算出し、燃焼速度を積算して得られた燃焼量の差分を P M 偏堆積度として算出し、P M 偏堆積度が所定値を越えたら D P F を完全再生して偏堆積状態を解消する内燃機関の排気浄化装置も提案されている（例えば、特許文献 2 参照。）。しかしながら、この場合でも、偏堆積や完全再生における燃費の悪化の問題が残る。

30

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 特許文献 1 】 特開平 0 5 - 1 9 5 7 5 4 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 9 - 2 2 8 4 9 4 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記の状況を鑑みてなされたものであり、その目的は、内燃機関の排気管に P M を捕集する D P F を備えた排気ガス浄化システムにおいて、比較的簡単な構造と制御で、P M 捕集時における P M の偏堆積の抑制と D P F 再生時における D P F の部分的な温度差を解消できて、P M の燃え残りの発生を防止できる排気ガス浄化システム及び排気ガス浄化方法を提供することにある。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

上記のような目的を達成するための本発明の排気ガス浄化システムは、内燃機関の排気管に粒子状物質を捕集する D P F を設けた排気ガス浄化システムにおいて、前記 D P F の上流側の排気管の内部に内管を設けて、該内管の端部を前記 D P F の入口側に当接又は近接させて二重管構造とし、前記内管を開放及び閉鎖する開閉弁を設けると共に、前記 D P

50

Fの前後の圧力損失を測定する圧力損失センサと、前記内管の内部に連通する前記D P Fの中央部と前記内管の外部に連通する前記D P Fの外周部に温度センサをそれぞれ設け、前記圧力損失センサと前記温度センサの出力に基づいて前記開閉弁を制御する制御装置を設けて構成される。

【0012】

この構成によれば、D P Fに流入する排気ガスの流入先をD P Fの外周部とD P Fの全体のいずれかに切り替えることができるので、D P Fの前後の圧力損失とD P Fの中央部の温度と外周部の温度によって、バタフライ弁等で形成される開閉弁を切り替えて、より極め細かくD P FによるP M捕集とD P F再生を行うことができるようになる。

【0013】

例えば、P M堆積時はP Mの前後の圧力損失（前後差圧）によりP Mの捕集を優先させる箇所（中央部／外周部）の選定を開閉弁で行い、D P FにおけるP M堆積を均一にし、D P F再生時は、各部分（中央部／外周部）の温度差を検出した場合に開閉弁の開閉制御を行い、D P F再生を優先させる箇所（中央部／外周部）の選定を開閉弁で行い、D P F再生を均一に行う制御方法を採用することができるようになる。

【0014】

上記の排気ガス浄化システムにおいて、前記制御装置が、P M堆積時には、予め設定された値を判定用係数Kとし、予め設定された時期に、前記開閉弁を開弁した時の開弁時圧力損失 $\Delta P_1 m$ と前記開閉弁を閉弁した時の閉弁時圧力損失 $\Delta P_2 m$ を測定して、これらの測定値 $\Delta P_1 m$ 、 $\Delta P_2 m$ から算出される開弁時堆積量P M 1 mと閉弁時堆積量P M 2 mを比較して、 $P M 1 m > K \times P M 2 m$ の場合には、前記開閉弁を閉弁した状態にしてP Mを捕集し、 $P M 1 m \leq K \times P M 2 m$ の場合には、前記開閉弁を開弁した状態にしてP Mを捕集する制御を行うように構成される。

【0015】

あるいは、上記の排気ガス浄化システムにおいて、前記制御装置が、P M堆積時には、予め設定された値を判定用係数Kとし、予め設定された時期に、前記開閉弁を開弁した時の開弁時圧力損失 $\Delta P_1 m$ と前記開閉弁を閉弁した時の閉弁時圧力損失 $\Delta P_2 m$ を測定して比較して、 $\Delta P_1 m > K \times \Delta P_2 m$ の場合には、前記開閉弁を閉弁した状態にしてP Mを捕集し、 $\Delta P_1 m \leq K \times \Delta P_2 m$ の場合には、前記開閉弁を開弁した状態にしてP Mを捕集する制御を行うように構成される。

【0016】

この値Kは、中央部の面積と外周部の面積に関係する値であり、実験結果などにより予め設定される値であり、例えば、 $P M 1 m > K \times P M 2 m$ の判定では、 $K = 2$ である。また、開弁時圧力損失 $\Delta P_1 m$ と閉弁時圧力損失 $\Delta P_2 m$ の測定は、予め設定した時期に行うが、この時期は、通常は実験結果等に基づいて設定されるが、定期的な時間間隔であってもよく、時間的には不定期的に、例えば、燃料消費量、走行距離等に関連させて適宜設定してもよい。

【0017】

また、測定された開弁時圧力損失 $\Delta P_1 m$ と閉弁時圧力損失 $\Delta P_2 m$ から開弁時堆積量P M 1 mと閉弁時堆積量P M 2 mの算出には、予め実験等によって、相互間の関係を求めておき、例えば、図4、図5等のデータを予め制御装置でマップデータや関数の形で記憶しておき、測定時にこれらのデータを参照して、開弁時堆積量P M 1 mと閉弁時堆積量P M 2 mを算出する。

【0018】

これらの構成によれば、中央部側のP M堆積量が大きくなった「 $P M 1 m > K \times P M 2 m$ 」（または、 $\Delta P_1 m > K \times \Delta P_2 m$ ）の場合には、開閉弁を閉弁してD P Fの外周部のみでP M堆積を行い、外周部側のP M堆積量が大きくなった「 $P M 1 m \leq K \times P M 2 m$ 」（または、 $\Delta P_1 m \leq K \times \Delta P_2 m$ ）の場合には、開閉弁を開弁してD P Fの全体でP M堆積を行うことができる。従って、D P FにおけるP Mの堆積を均一化できる。

【0019】

上記の排気ガス浄化システムにおいて、前記制御装置が、前記開閉弁を開弁状態として D P F 再生を開始するときの再生開始第 1 圧力損失を $\Delta P 1 a$ 、D P F 再生を終了するときの再生終了第 1 圧力損失を $\Delta P 1 b$ とし、前記開閉弁を閉弁状態として D P F 再生を終了するときの再生終了第 2 圧力損失を $\Delta P 2 b$ とし、予め設定された時期に、前記開閉弁を開弁した時の開弁時圧力損失 $\Delta P 1 m$ と前記開閉弁を閉弁した時の閉弁時圧力損失 $\Delta P 2 m$ を測定して、D P F 再生時には、前記開閉時圧力損失 $\Delta P 1 m$ が前記再生開始第 1 圧力損失 $\Delta P 1 a$ を越えたときに D P F 再生処理を開始し、前記 D P F の外周部の温度が P M 燃焼温度以上の時には、前記開閉弁を開弁して開弁状態で再生処理を行い、前記 D P F の外周部の温度が P M 燃焼温度より低い時には、前記閉弁時圧力損失 $\Delta P 2 m$ が前記再生終了第 2 圧力損失 $\Delta P 2 b$ より低くなるまで、前記開閉弁を閉弁して閉弁状態で再生制御を行い、前記閉弁時圧力損失 $\Delta P 2 m$ が前記再生終了第 2 圧力損失 $\Delta P 2 b$ 以上になったら、前記開閉弁 14 を開弁して開弁状態で再生制御を行い、前記開弁時圧力損失 $\Delta P 1 m$ が前記再生終了第 1 圧力損失 $\Delta P 1 b$ より低くなったら、D P F 再生を終了する制御を行うように構成される。

10

20

30

40

50

【0020】

この構成によれば、D P F 再生時において、D P F の外周部の温度が高い時には開閉弁を開弁して D P F の全体で D P F 再生を行い、D P F の外周部の温度が低い時は D P F の外周部のみで D P F 再生を行い、D P F の外周部の温度が高くなったら、D P F の全体で D P F 再生を行うので、D P F における D P F 再生を均一化できる。その結果、異常燃焼の抑制ができ、D P F 再生後の P M 蓄積の均一化と再生頻度の低減と燃費の低減が可能となる。なお、この D P F 再生のときの効果は、D P F に P M の燃焼を促進させる触媒成分は塗布されていない場合の方が大きい。

【0021】

そして、上記のような目的を達成するための本発明の排気ガス浄化方法は、内燃機関の排気管に粒子状物質を捕集する D P F を設けた排気ガス浄化システムの排気ガス浄化方法において、前記 D P F の前後の測定圧力損失と前記 D P F の中央部の測定温度と前記 D P F の外周部の測定温度に基づいて、前記 D P F に流入する排気ガスを、前記 D P F の入口側に当接又は近接させて排気管の内部に設けた内管を開放及び閉鎖する開閉弁を制御することにより、前記 D P F の全体又は前記 D P F の外周部のみに導入することの特徴とする方法である。

【0022】

この方法によれば、D P F の前後の圧力損失と D P F の中央部の温度と外周部の温度によって、開閉弁を切り替えて、より極め細かく D P F による P M 捕集と D P F 再生を行うことができるようになる。

【0023】

また、上記の排気ガス浄化方法において、P M 堆積時には、予め設定された値を判定用係数 K とし、予め設定された時期に、前記開閉弁を開弁した時の開弁時圧力損失 $\Delta P 1 m$ と前記開閉弁を閉弁した時の閉弁時圧力損失 $\Delta P 2 m$ を測定して、これらの測定値 $\Delta P 1 m$ 、 $\Delta P 2 m$ から算出される開弁時堆積量 $P M 1 m$ と閉弁時堆積量 $P M 2 m$ を比較して、 $P M 1 m > K \times P M 2 m$ の場合には、前記開閉弁を閉弁した状態にして P M を捕集し、 $P M 1 m \leq K \times P M 2 m$ の場合には、前記開閉弁を開弁した状態にして P M を捕集する。

【0024】

あるいは、上記の排気ガス浄化方法において、P M 堆積時には、予め設定された値を判定用係数 K とし、予め設定された時期に、前記開閉弁を開弁した時の開弁時圧力損失 $\Delta P 1 m$ と前記開閉弁を閉弁した時の閉弁時圧力損失 $\Delta P 2 m$ を測定して比較して、 $\Delta P 1 m > K \times \Delta P 2 m$ の場合には、前記開閉弁を閉弁した状態にして P M を捕集し、 $\Delta P 1 m \leq K \times \Delta P 2 m$ の場合には、前記開閉弁を開弁した状態にして P M を捕集する。

【0025】

これらの方法によれば、中央部側の P M 堆積量が多くなった「 $P M 1 m > K \times P M 2 m$ 」（または、 $\Delta P 1 m > K \times \Delta P 2 m$ ）の場合には、開閉弁を閉弁して D P F の外周部の

みでPM堆積を行い、外周部側のPM堆積量が大きくなった「 $PM1m \quad K \times PM2m$ 」(または、 $\Delta P1m \quad K \times \Delta P2m$)の場合には、開閉弁を開弁してDPFの全体でPM堆積を行うことができる。従って、DPFにおけるPMの堆積を均一化できる。

【0026】

上記の排気ガス浄化方法において、前記開閉弁を開弁状態としてDPF再生を開始するときの再生開始第1圧力損失を $\Delta P1a$ 、DPF再生を終了するときの再生終了第1圧力損失を $\Delta P1b$ とし、前記開閉弁を閉弁状態としてDPF再生を終了するときの再生終了第2圧力損失を $\Delta P2b$ とし、予め設定された時期に、前記開閉弁を開弁した時の開弁時圧力損失 $\Delta P1m$ と前記開閉弁を閉弁した時の閉弁時圧力損失 $\Delta P2m$ を測定して、DPF再生時には、前記開閉時圧力損失 $\Delta P1m$ が前記再生開始第1圧力損失 $\Delta P1a$ を越えたときにDPF再生処理を開始し、前記DPFの外周部の温度がPM燃焼温度以上の時には、前記開閉弁を開弁して開弁状態で再生処理を行い、前記DPFの外周部の温度がPM燃焼温度より低い時には、前記閉弁時圧力損失 $\Delta P2m$ が前記再生終了第2圧力損失 $\Delta P2b$ より低くなるまで、前記開閉弁を閉弁して閉弁状態で再生制御を行い、前記閉弁時圧力損失 $\Delta P2m$ が前記再生終了第2圧力損失 $\Delta P2b$ 以上になったら、前記開閉弁14を開弁して開弁状態で再生制御を行い、前記開弁時圧力損失 $\Delta P1m$ が前記再生終了第1圧力損失 $\Delta P1b$ より低くなったら、DPF再生を終了する。

10

【0027】

この方法によれば、DPF再生時において、DPFの外周部の温度が高い時には開閉弁を開弁してDPFの全体でDPF再生を行い、DPFの外周部の温度が低い時はDPFの外周部のみでDPF再生を行い、DPFの外周部の温度が高くなったら、DPFの全体でDPF再生を行うので、DPFにおけるDPF再生を均一化できる。その結果、異常燃焼の抑制ができ、DPF再生後のPM蓄積の均一化と再生頻度の低減と燃費の低減が可能となる。

20

【発明の効果】

【0028】

本発明に係る排気ガス浄化システム及び排気ガス浄化方法によれば、PM捕集時においては、DPFにおける捕集されたPMの堆積の偏りを抑制できて、DPFのPM捕集能力を最大限に活かすことができ、DPF再生時においては、PMの燃え残りを防止することができる。これらにより、DPF再生の頻度の増加を抑制できて燃費の向上に寄与でき、また、PMの不均一な堆積に起因するPMの異常燃焼によるDPFの破損を抑制することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の実施の形態の排気ガス浄化システムの構成を示す図である。

【図2】図1のA-A矢視図である。

【図3】本発明の実施の形態の排気ガス浄化方法のPM捕集時の制御フローの一例を示す図である。

【図4】開弁時圧力損失 $\Delta P1m$ と再生開始第1堆積量 $\Delta P1a$ と再生終了第1堆積量 $\Delta P1b$ と対応するPM堆積量の関係を示す図である。

40

【図5】閉弁時圧力損失 $\Delta P2m$ と再生開始第2堆積量 $\Delta P2a$ と再生終了第2堆積量 $\Delta P2b$ と対応するPM堆積量の関係を示す図である。

【図6】図3の制御フローのステップS30の詳細を示す図である。

【図7】DPFの領域I、領域II、領域IIIを示す図である。

【図8】DPFにおける位置による温度の差を示す図である。

【図9】図8の各線の温度に対応するDPFにおける温度センサの位置を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、本発明に係る実施の形態の排気ガス浄化システムと排気ガス浄化方法について、図面を参照しながら説明する。図1に示すように、この実施の形態の排気ガス浄化システ

50

ム 10 は、エンジン（内燃機関）の排気管 11 に粒子状物質（以下 PM とする）を捕集する DPF（ディーゼルパーティキュレートフィルタ）12 を設けて構成される。この DPF 12 の上流側の排気管 11 の内部に内管 13 を設けて、この内管 13 の端部を DPF 12 の入口側に当接又は近接させて二重管構造とする。また、この内管 13 に内管 13 の通路を開放及び閉鎖する開閉弁 14 を設ける。この開閉弁 14 は、例えば、バタフライ弁で構成する。

【0031】

また、DPF 12 の前後の圧力損失を測定する圧力損失センサ 15 と、内管 13 の内部に連通する DPF 12 の中央部 12a と内管 13 の外部に連通する DPF 12 の外周部 12b に温度センサ 16a、16b、16c をそれぞれ設ける。さらに、圧力損失センサ 15 と温度センサ 16a、16b、16c の出力に基づいて開閉弁 14 を制御する制御装置（図示しない）を設けて構成する。通常、この制御装置は、エンジンの全般を制御する ECU（エンジンコントロールユニット）と呼ばれる制御装置に組み込んで構成する。

10

【0032】

次に、上記の構成の排気ガス浄化システム 10 における排気ガス浄化方法について説明する。この排気ガス浄化方法は、上記の制御装置によって、図 3 及び図 6 の制御フロー等に基づいて行われる方法である。

【0033】

この図 3 の制御フローはエンジンがスタートすると、上位の制御フローから呼ばれてスタートし、ステップ S11 で開閉弁 14 が開弁している状態での開弁時圧力損失 $\Delta P1m$ を測定する。次のステップ S12 で DPF 再生を行うか否かを、開弁時圧力損失 $\Delta P1m$ が、開閉弁 14 を開弁状態として DPF 再生を開始するときの再生開始第 1 圧力損失 $\Delta P1a$ より大きいか否かで判定する。この再生開始第 1 圧力損失 $\Delta P1a$ は図 4 に示すように、DPF 14 全体の PM 捕集量の限界値であり、予め実験結果等により設定される値である。

20

【0034】

ステップ S12 の判定で、DPF 再生を行わないとの判定の場合には（NO）、ステップ S20 の PM 捕集時の制御フローに行く。このステップ S20 の PM 捕集時の制御フローに入ると、ステップ S21 で、予め設定された判定用係数 K を入力する。この判定用係数 K は、中央部の断面積（または容積、捕集面積）と外周部の断面積（または容積、捕集面積）に関係する値であり、実験結果などにより予め設定される値で、例えば、 $K = 2$ 等に設定される。

30

【0035】

次のステップ S22 で、予め設定された時期に、開閉弁 14 を開弁した時の開弁時圧力損失 $\Delta P1m$ と開閉弁 14 を閉弁した時の閉弁時圧力損失 $\Delta P2m$ を測定する。この予め設定された時期は、通常は実験結果等に基づいて設定されるが、定期的な時間間隔であってもよく、時間的には不定期的に、例えば、燃料消費量、走行距離等に関連させて適宜設定してもよい。

【0036】

この開弁時圧力損失 $\Delta P1m$ と閉弁時圧力損失 $\Delta P2m$ の測定は、圧力損失センサ 15 により、現状で開閉弁 14 が開弁している場合には、その状態で先ず、開弁時圧力損失 $\Delta P1m$ を測定してから開閉弁 14 を閉じて安定してから、閉弁時圧力損失 $\Delta P2m$ の測定を行う。逆に、現状で開閉弁 14 が閉弁している場合には、その状態で先ず、閉弁時圧力損失 $\Delta P2m$ を測定してから開閉弁 14 を開いて安定してから、開弁時圧力損失 $\Delta P1m$ の測定を行う。

40

【0037】

次のステップ S23 で、これらの測定値 $\Delta P1m$ 、 $\Delta P2m$ から開弁時堆積量 PM1m と閉弁時堆積量 PM2m を算出する。この算出では、予め実験等によって、相互間の関係を求めておき、例えば、図 4、図 5 に示すようなデータを予め制御装置にマップデータや関数の形で記憶しておき、ステップ S13 でこれらのデータを参照して、開弁時堆積量

50

PM 1 m と閉弁時堆積量 PM 2 m を算出する。

【 0 0 3 8 】

次のステップ S 2 4 で、開弁時堆積量 PM 1 m と閉弁時堆積量 PM 2 m を比較し、 $PM\ 1\ m > K \times PM\ 2\ m$ であるか否かを判定する。この比較判定で、 $PM\ 1\ m > K \times PM\ 2\ m$ の場合には (YES)、ステップ S 2 5 に行き、開閉弁 1 4 を閉弁した状態にして PM を所定の時間の間 (ステップ S 2 4 の堆積量の比較判定のインターバルに係る時間) の間 PM 捕集を行い、リターンして上位の制御フローに戻る。この「開閉弁 1 4 を閉弁した状態にして」とは、開閉弁 1 4 が閉弁状態にあれば、そのままとし、開閉弁 1 4 が開弁状態にあれば、閉弁することをいう。

【 0 0 3 9 】

また、ステップ S 2 4 の判定で、 $PM\ 1\ m < K \times PM\ 2\ m$ の場合には (NO)、ステップ S 2 6 に行き、開閉弁 1 4 を開弁した状態にして PM を所定の時間の間 (ステップ S 2 4 の堆積量の比較判定のインターバルに係る時間) の間 PM 捕集を行い、リターンして上位の制御フローに戻る。この「開閉弁 1 4 を開弁した状態にして」とは、開閉弁 1 4 が開弁状態にあれば、そのままとし、開閉弁 1 4 が閉弁状態にあれば、開弁することをいう。

【 0 0 4 0 】

つまり、このステップ S 2 0 の制御フローでは、通常運転 (DPF 再生制御でない運転) をしながらステップ S 2 0 内のステップ S 2 1 ~ S 2 5 またはステップ S 2 1 ~ S 2 6 が実施され、DPF 1 2 で排気ガス G 中の PM を所定の時間 (ステップ S 1 0 における DPF 再生の判定のインターバルに係る時間) の間 PM 捕集を行う。その後、リターンして、上位の制御フローに戻り、再度、上位の制御フローから繰り返し呼ばれる。

【 0 0 4 1 】

この制御により、PM 堆積時には、予め設定された値を判定用係数 K とし (S 2 1)、予め設定された時期に、開閉弁 1 4 を開弁した時の開弁時圧力損失 $\Delta P\ 1\ m$ と開閉弁 1 4 を閉弁した時の閉弁時圧力損失 $\Delta P\ 2\ m$ を測定して (S 2 2)、これらの測定値 $\Delta P\ 1\ m$ 、 $\Delta P\ 2\ m$ から算出される開弁時堆積量 PM 1 m と閉弁時堆積量 PM 2 m を比較して (S 2 3, S 2 4)、 $PM\ 1\ m > K \times PM\ 2\ m$ の場合には、開閉弁 1 4 を閉弁した状態にして PM を捕集し (S 2 5)、 $PM\ 1\ m < K \times PM\ 2\ m$ の場合には、開閉弁 1 4 を開弁した状態にして PM を捕集する (S 2 6) ことができる。

【 0 0 4 2 】

なお、開弁時圧力損失 $\Delta P\ 1\ m$ と閉弁時圧力損失 $\Delta P\ 2\ m$ から開弁時堆積量 PM 1 m と閉弁時堆積量 PM 2 m を算出する行程を省いて、直接、開弁時圧力損失 $\Delta P\ 1\ m$ と閉弁時圧力損失 $\Delta P\ 2\ m$ を比較して、 $\Delta P\ 1\ m > K \times \Delta P\ 2\ m$ の場合には、開閉弁 1 4 を閉弁した状態にして PM を捕集し、 $\Delta P\ 1\ m < K \times \Delta P\ 2\ m$ の場合には、開閉弁 1 4 を開弁した状態にして PM を捕集するように構成してもよい。この場合の判定用係数 K の数値は、開弁時堆積量 PM 1 m と閉弁時堆積量 PM 2 m を比較する場合の判定用係数 K の数値と異なってくるが、実験等により予め設定しておくことができる。

【 0 0 4 3 】

そして、この PM 堆積時の排気ガス浄化方法により、予め設定された期間で適時、開閉弁 1 4 を開弁または閉弁してそれぞれの圧力損失 $\Delta P\ 1\ m$ 、 $\Delta P\ 2\ m$ を測定し、それぞれの値より DPF 1 2 における PM の堆積量の不均一の程度を感知し、必要に応じて、開閉弁 1 4 を開弁または閉弁して、PM 堆積状態が少ない堆積場所 (中心部 / 外周部) に排気ガス G が流入するようにして、DPF 1 2 における PM の堆積を均一化することができる。

【 0 0 4 4 】

従って、この方法により、DPF 1 2 の PM 捕集面を有効に使うことができる。そのため、DPF 再生を DPF 1 2 の前後の圧力損失により制御している排気ガス浄化システムにおいては、均一な PM 堆積を図ることができ、その結果、精度の高い再生制御が可能となる。また、PM が局部的に多量に堆積することが原因の再生時の異常燃焼の発生を低減

10

20

30

40

50

することも可能になる。

【 0 0 4 5 】

そして、ステップ S 1 2 の判定で、D P F 再生を行うとの判定の場合には (Y E S)、図 6 に詳細を示すステップ S 3 0 の D P F 再生時の制御フローに行く。このステップ S 3 0 の制御では、予め、図 3 及び図 4 に示すように、開閉弁 1 4 を開弁状態として D P F 再生を開始するときの再生開始第 1 圧力損失 $\Delta P 1 a$ 、D P F 再生を終了するときの再生終了第 1 圧力損失 $\Delta P 1 b$ 、開閉弁 1 4 を閉弁状態として D P F 再生を終了するときの再生開始第 2 圧力損失 $\Delta P 2 a$ 、D P F 再生を終了するときの再生終了第 2 圧力損失 $\Delta P 2 b$ を実験結果等から設定して、制御装置に記憶させておく。

【 0 0 4 6 】

この制御フローでは、ステップ S 3 1 で、シリンダ内への燃料噴射制御で、マルチ噴射やポスト噴射をしたり、排気管内燃料噴射をしたりして、D P F 1 4 の温度を P M 燃焼温度 $T p$ (例えば、6 0 0 に設定) 以上に上げるための D P F 再生のための制御を開始する。

【 0 0 4 7 】

次のステップ S 3 2 で、外周部 1 2 b に配置された温度センサ 1 5 b、1 5 c で外周部の温度 $T o$ を計測する。次のステップ S 3 3 で、計測された外周部 1 2 b の温度 $T o$ が P M 燃焼温度 $T p$ 以上であるか否かを判定する。このステップ S 3 3 で、外周部 1 2 b の温度 $T o$ が P M 燃焼温度 $T p$ 以上である場合には (Y E S)、ステップ S 3 6 に行き、開閉弁 1 4 を開弁状態にして排気ガス G を D P F 1 2 の全体 (中央部 1 2 a と外周部 1 2 b の両方) に流入させて D P F 1 2 の全体で D P F 再生を行う。なお、通常は、ステップ S 1 2 の D P F の判定の直前のステップ S 1 1 で開弁状態での開弁時圧力損失 $\Delta P 1 m$ を測定した後であるので、開弁状態となっている。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 3 3 で、外周部 1 2 b の温度 $T o$ が P M 燃焼温度 $T p$ より低い場合には (N O)、ステップ S 3 4 に行き、開閉弁 1 4 を閉弁状態にして排気ガス G を D P F 1 2 の外周部 1 2 b のみに流入させて D P F 1 2 の外周部 1 2 b で所定の時間 (ステップ S 3 5 の閉弁時圧力損失の判定のインターバルに関係する時間、あるいは、P M 燃焼温度における P M 燃焼速度に関係する時間) の間 D P F 再生を行う。

【 0 0 4 9 】

次のステップ S 3 5 で、閉弁時圧力損失 $\Delta P 2 m$ を測定し、測定された閉弁時圧力損失 $\Delta P 2 m$ が、開閉弁 1 4 を閉弁状態として D P F 再生を終了するときの再生終了第 2 圧力損失 $\Delta P 2 b$ より低いかなかを判定する。このステップ S 3 5 の判定で、閉弁時圧力損失 $\Delta P 2 m$ が、再生終了第 2 圧力損失 $\Delta P 2 b$ 以上である場合は (N O)、ステップ S 3 4 に戻り、外周部 1 2 b での D P F 再生を継続する。

【 0 0 5 0 】

このステップ S 3 5 の判定で、閉弁時圧力損失 $\Delta P 2 m$ が、再生終了第 2 圧力損失 $\Delta P 2 b$ より低い場合は (Y E S)、ステップ S 3 6 に行き、開閉弁 1 4 を閉弁し、D P F 1 2 の全体で所定の時間 (ステップ S 3 7 の開弁時圧力損失の判定のインターバルに関係する時間、あるいは、P M 燃焼温度における P M 燃焼速度に関係する時間) の間 D P F 再生を行う。

【 0 0 5 1 】

次のステップ S 3 7 で、開弁時圧力損失 $\Delta P 1 m$ を測定し、測定された開弁時圧力損失 $\Delta P 1 m$ が、開閉弁 1 4 を開弁状態として D P F 再生を終了するときの再生終了第 1 圧力損失 $\Delta P 1 b$ より低いかなかを判定する。このステップ S 3 7 の判定で、開弁時圧力損失 $\Delta P 1 m$ が、再生終了第 1 圧力損失 $\Delta P 1 b$ 以上である場合は (N O)、ステップ S 3 2 に戻り、D P F 再生を継続する。

【 0 0 5 2 】

このステップ S 3 7 の判定で、開弁時圧力損失 $\Delta P 1 m$ が、再生終了第 1 圧力損失 $\Delta P 1 b$ より低い場合は (Y E S)、ステップ S 3 8 に行き、シリンダ内への燃料噴射制御で

10

20

30

40

50

の、マルチ噴射やポスト噴射を停止したり、排気管内燃料噴射を停止したりして、D P F 再生を終了する。

【 0 0 5 3 】

この制御により、開閉弁 1 4 を開弁状態として D P F 再生を開始するときの再生開始第 1 圧力損失を $\Delta P 1 a$ 、D P F 再生を終了するときの再生終了第 1 圧力損失を $\Delta P 1 b$ とし、開閉弁 1 4 を閉弁状態として D P F 再生を終了するときの再生終了第 2 圧力損失を $\Delta P 2 b$ とした場合に、予め設定された時期に、開閉弁 1 4 を開弁した時の開弁時圧力損失 $\Delta P 1 m$ と開閉弁 1 4 を閉弁した時の閉弁時圧力損失 $\Delta P 2 m$ を測定して、D P F 再生時には、開閉時圧力損失 $\Delta P 1 m$ が再生開始第 1 圧力損失 $\Delta P 1 a$ を越えたときに D P F 再生処理を開始し (S 3 1)、D P F 1 2 の外周部 1 2 b の温度 $T o$ が P M 燃焼温度 $T p$ 以上の時には、開閉弁 1 4 を開弁して開弁状態で再生処理を行い (S 3 6)、D P F 1 2 の外周部 1 2 b の温度 $T o$ が P M 燃焼温度 $T p$ より低い時には、閉弁時圧力損失 $\Delta P 2 m$ が再生終了第 2 圧力損失 $\Delta P 2 b$ より低くなるまで、開閉弁 1 4 を閉弁して閉弁状態で再生制御を行い (S 3 4)、閉弁時圧力損失 $\Delta P 2 m$ が再生終了第 2 圧力損失 $\Delta P 2 b$ 以上になったら、開閉弁 1 4 を開弁して開弁状態で再生制御を行い (S 3 6)、開弁時圧力損失 $\Delta P 1 m$ が再生終了第 1 圧力損失 $\Delta P 1 b$ より低くなったら、D P F 再生を終了する (S 3 8) ことができる。

10

【 0 0 5 4 】

この D P F 生成時の排気ガス浄化方法によれば、D P F 再生時において、D P F 1 2 の外周部 1 2 b の温度 $T o$ が高い時には開閉弁 1 4 を開弁して D P F 1 2 の全体で D P F 再生を行い、D P F 1 2 の外周部 1 2 b の温度 $T o$ が低い時は D P F 1 2 の外周部 1 2 b のみで D P F 再生を行い、D P F 1 2 の外周部 1 2 b の温度 $T o$ が高くなったら、D P F 1 2 の全体で D P F 再生を行うので、D P F 1 2 における D P F 再生を均一化できる。その結果、異常燃焼の抑制ができ、D P F 再生後の P M 蓄積の均一化と再生頻度の低減と燃費の低減が可能となる。

20

【 0 0 5 5 】

つまり、D P F 1 2 の中心部 1 2 a と外周部 1 2 b のそれぞれの温度 $T c$ 、 $T o$ を測定し、両者の差から D P F 再生の均一さを感じし、再生状態 (再生場所 : 中心部 / 外周部) を開閉弁 1 4 の開閉により制御して D P F 再生を均一化する。この制御により P M の不均一な P M 堆積に起因する異常燃焼を抑制することが可能となる。また、D P F 1 2 の全体が均一に再生されるため、再生後に再び P M を堆積させる際の P M 堆積を均一に堆積することが可能になる。更に、部分ごとに D P F 再生を行うことにより再生時の燃費低減も可能となる。

30

【 0 0 5 6 】

そして、上記の排気ガス浄化システム 1 0 及び排気ガス浄化方法によれば、P M 捕集時においては、D P F 1 2 における捕集された P M の堆積の偏りを抑制でき、D P F 1 2 の P M 捕集能力を最大限に活かすことができ、D P F 再生時においては、P M の燃え残りを防止することができる。これらにより、D P F 再生の頻度の増加を抑制できて燃費の向上に寄与でき、また、P M の不均一な堆積に起因する P M の異常燃焼による D P F 1 2 の破損を抑制することができる。

40

【 0 0 5 7 】

この実施の形態の排気ガス浄化システム 1 0 とその排気ガス浄化方法を採用した実施例と、内管 1 3 と開閉弁 1 4 を設けない従来技術の従来例における一定時間運転後の P M 堆積量分布を表 1 に、D P F 再生前後の P M 量を表 2 に、P M 完全再生時の平均温度分布及び燃料消費量を表 3 にそれぞれ示す。この各領域 I、領域 II、領域 III は、図 7 に示す位置である。

【 0 0 5 8 】

なお、表 1 の P M 堆積量は、P M は炭素原子のみから構成されていると仮定して、P M が堆積した D P F を各領域ごとに切り取って、加熱処理した際に発生した C O、C O₂ のガス濃度から、P M は炭素原子のみから構成されていると仮定して算出した計算値である

50

。この表 1 では、実施例が従来例に比べて P M 堆積量が均一化していることがよく分かる。

【 0 0 5 9 】

【 表 1 】

	領域 I のPM量	領域 II のPM量	領域 III のPM量
	(g/l)		
従来例	0.5	0.3	0.1
実施例	0.3	0.2	0.3

10

【 0 0 6 0 】

また、表 2 の P M 量は、圧力損失と P M 堆積量の相関をとり、測定された圧力損失からこの相関から得られた検量線を参照して、得られたものであり、再生後の P M 量が実施例ではゼロになっており、ほぼ完全に P M を燃焼除去でき、十分に D P F 再生が行われたことが分かる。

【 0 0 6 1 】

【 表 2 】

	再生前のPM量 (g/DPF)	再生後のPM量 (g/DPF)
従来例	3.0	0.3
実施例	3.0	0.0

20

【 0 0 6 2 】

また、表 3 は、従来技術の D P F 再生方法で、領域 I I I の目標温度を 6 2 0 にしてポスト噴射量を調整して D P F 再生処理したときの各領域ごとの平均温度とその時のポスト噴射の燃料消費量と、実施例の D P F 再生方法で、全領域が 6 2 0 になるように温度目標を設定してポスト噴射量を調整して D P F 再生処理したときの各領域ごとの平均温度とその時のポスト噴射の燃料消費量と示すが、実施例の方が従来例に比べて、燃料消費量が大幅に減少していることが分かる。

30

【 0 0 6 3 】

【 表 3 】

	領域Ⅰ	領域Ⅱ	領域Ⅲ	燃料消費量 (l/test)
	(°C)			
従来例	850	790	620	1.9
実施例	630	610	625	1.3

40

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 4 】

本発明の排気ガス浄化システム及び排気ガス浄化方法によれば、内燃機関の排気管に P

50

Mを捕集するD P Fを備えた排気ガス浄化システムにおいて、比較的簡単な構造と制御で、P M捕集時におけるP Mの偏堆積の抑制とD P F再生時におけるD P Fの部分的な温度差を解消できて、P Mの燃え残りの発生を防止できる。従って、自動車等に搭載した内燃機関の排気ガス浄化システム及び排気ガス浄化方法として利用できる。

【符号の説明】

【 0 0 6 5 】

1 0 排気ガス浄化システム

1 1 排気管

1 2 D P F

1 2 a 中央部

1 2 b 外周部

1 3 内管

1 4 開閉弁

1 5 圧力損失センサ

1 6 a、1 6 b、1 6 c 温度センサ

G 排気ガス

K 判定用係数

P M 1 m 開弁時堆積量

P M 2 m 閉弁時堆積量

T o 外周部の温度

T p P M 燃焼温度

$\Delta P 1 a$ 再生開始第1圧力損失

$\Delta P 1 b$ 再生終了第1圧力損失

$\Delta P 1 m$ 開弁時圧力損失

$\Delta P 2 a$ 再生開始第2圧力損失

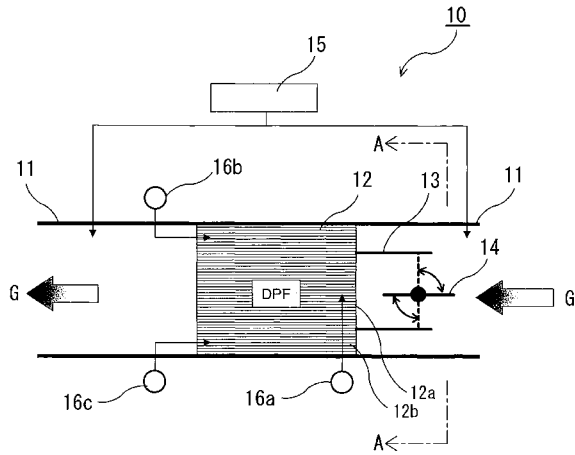
$\Delta P 2 b$ 再生終了第2圧力損失

$\Delta P 2 m$ 閉弁時圧力損失

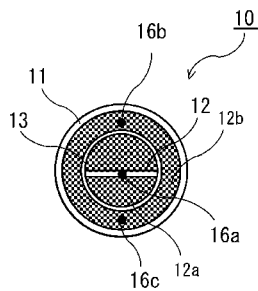
10

20

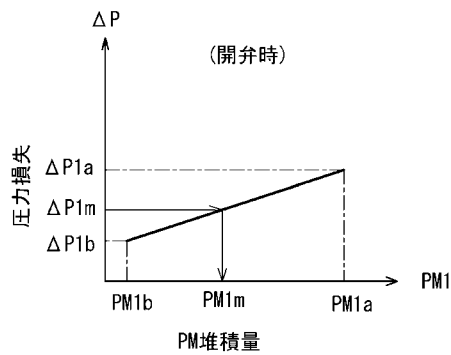
【図 1】



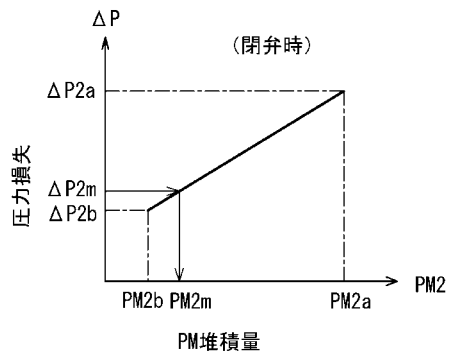
【図 2】



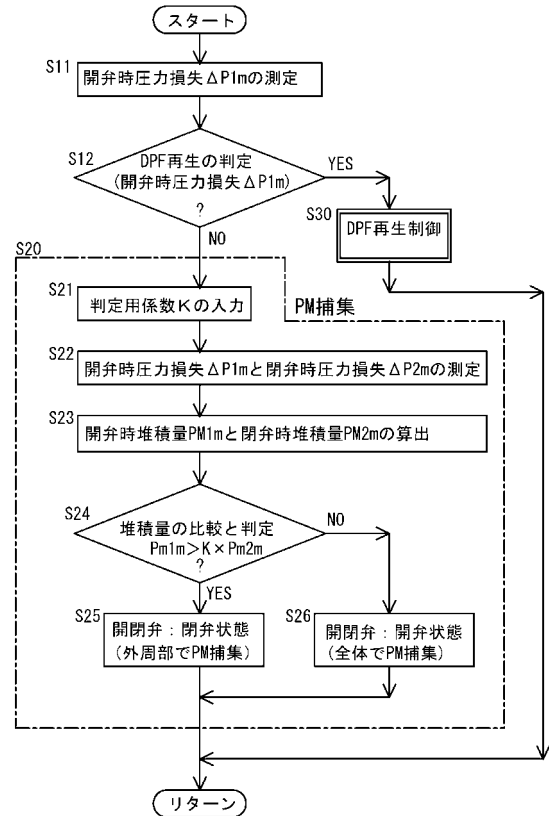
【図 4】



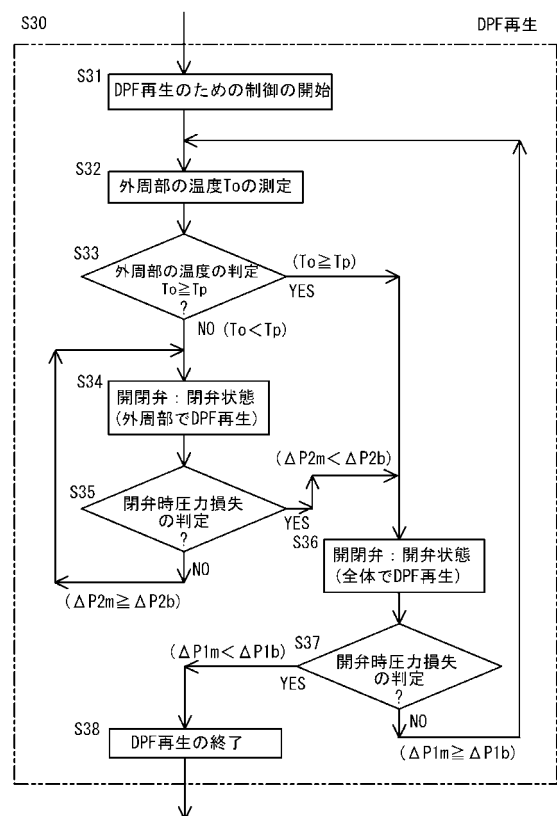
【図 5】



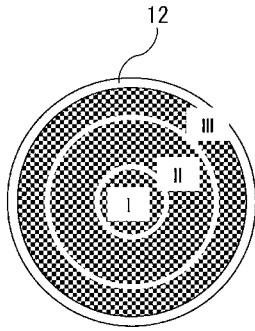
【図 3】



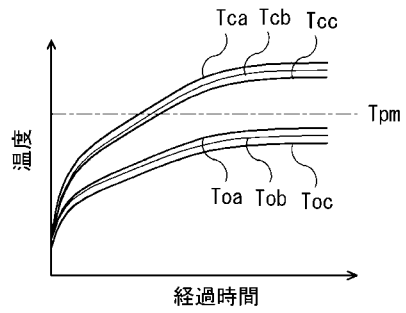
【図 6】



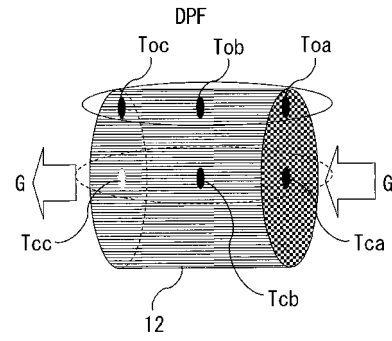
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(74)代理人 100155033

弁理士 境澤 正夫

(74)代理人 100068685

弁理士 斎下 和彦

(72)発明者 中村 圭介

神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社いすゞ中央研究所内

F ターム(参考) 3G090 AA01 BA01 CA01 CA04 CA05 CB23 DA04 DA12 DA13

4D058 MA41 MA52 PA04 SA08