

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7439782号  
(P7439782)

(45)発行日 令和6年2月28日(2024.2.28)

(24)登録日 令和6年2月19日(2024.2.19)

(51)国際特許分類	F I
F 0 1 N 3/023(2006.01)	F 0 1 N 3/023 K
F 0 1 N 11/00 (2006.01)	F 0 1 N 11/00
F 0 1 M 11/10 (2006.01)	F 0 1 M 11/10 B

請求項の数 3 (全13頁)

(21)出願番号	特願2021-39140(P2021-39140)	(73)特許権者	000000170 いすゞ自動車株式会社 神奈川県横浜市西区高島一丁目2番5号
(22)出願日	令和3年3月11日(2021.3.11)	(74)代理人	110002952 弁理士法人鷲田国際特許事務所
(65)公開番号	特開2022-138960(P2022-138960 A)	(72)発明者	菅谷 佑樹 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内
(43)公開日	令和4年9月26日(2022.9.26)	(72)発明者	原 正敏 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内
審査請求日	令和4年6月24日(2022.6.24)	審査官	畔津 圭介

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 監視装置および車両

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関の排気通路内に配置されたフィルタに堆積するアッシュ量を監視する監視装置であって、

前記フィルタの排気上流側の圧力と排気下流側の圧力との差である圧力差に基づいて、前記フィルタ中に堆積する堆積物の第1堆積量を算出する第1の堆積量算出部と、

前記内燃機関の運転状態の履歴に基づいて、前記フィルタ中に堆積する堆積物の中のスートの第2堆積量を算出する第2の堆積量算出部と、

前記第2堆積量に対する前記第1堆積量の割合を堆積割合とし、予め定められた距離再生閾値に対する前記フィルタの再生の完了からの走行距離の比率を走行進捗率とし、および、予め定められた堆積量再生閾値に対する前記堆積割合の比率を堆積進捗率とし、前記走行進捗率に対する前記堆積進捗率の比率に基づいて、前記アッシュ量を監視する監視部と、

を備える、  
監視装置。

【請求項2】

前記監視部は、前記走行進捗率に対する前記堆積進捗率の比率が所定の閾値を超えている場合、前記フィルタに堆積する前記アッシュ量が過多であることを示すアッシュ堆積警告を行う、

請求項1に記載の監視装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の監視装置を備える車両。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本開示は、監視装置および車両に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、内燃機関の排気通路には、排気に含まれる P M (Particulate Matter : 粒子状物質) を捕集する P M フィルタ等の排気浄化装置が設けられている。

10

## 【0003】

この種の P M フィルタは、捕集できる P M 量 ( P M の質量 ) に上限があるため、 P M フィルタ中の P M を燃焼除去する再生が行われる (例えば、特許文献 1 を参照)。

## 【0004】

P M フィルタを再生するには、一般に、内燃機関の運転状態を変更して、排気を高温化し、これにより、 P M フィルタを加熱し、 P M フィルタ中の P M を、排気中の O<sub>2</sub> を用いて燃焼除去する (以下、「強制再生」と称する)。排気を高温化する手法としては、例えば、インジェクタから噴射する燃料である H C (Hydrocarbons) の噴射量を増加させ、 P M フィルタの前段に配設され又は P M フィルタに担持された酸化触媒にて当該 H C を酸化し、酸化触媒で発生する H C 酸化熱を利用する方法等が用いられる。

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【文献】特開 2015 - 172341 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

ところで、この種の P M フィルタには、車両の走行距離や走行時間が長くなるにつれて、煤成分の P M の堆積だけでなく、排気に含まれるエンジンオイルの成分 (例えば、CaSO<sub>4</sub>) に起因するアッシュ (灰状物質) が堆積することが知られている。以下の説明において、 P M フィルタに堆積する P M およびアッシュを「堆積物」という場合がある。

30

## 【0007】

かかるアッシュは、 P M を強制再生の際にも除去されず、 P M フィルタ中に堆積し続ける。 P M フィルタ中に堆積するアッシュは、強制再生回数を増大させる。強制再生時に噴射される燃料の一部がシリンダー壁を伝わってオイルパンに侵入するため、エンジンオイルのダイリューションを引き起こすという問題がある。

## 【0008】

エンジンオイルのダイリューションを未然に防ぐためには、車両の搭乗者に P M フィルタの交換又はアッシュ洗浄を促す必要がある。

## 【0009】

本開示の目的は、エンジンオイルのダイリューションを未然に防ぐことが可能な監視装置および車両を提供することである。

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

上記の目的を達成するため、本開示における監視装置は、  
内燃機関の排気通路内に配置されたフィルタに堆積するアッシュ量を監視する監視装置であって、

前記フィルタの排気上流側の圧力と排気下流側の圧力との差である圧力差に基づいて、前記フィルタ中に堆積する堆積物の第 1 堆積量を算出する第 1 の堆積量算出部と、

前記内燃機関の運転状態の履歴に基づいて、前記フィルタ中に堆積する堆積物の中の入

50

一上の第 2 堆積量を算出する第 2 の堆積量算出部と、

前記第 2 堆積量に対する前記第 1 堆積量の割合を堆積割合とし、予め定められた距離再生閾値に対する前記フィルタの再生の完了からの走行距離の比率を走行進捗率とし、および、予め定められた堆積量再生閾値に対する前記堆積割合の比率を堆積進捗率とし、前記走行進捗率に対する前記堆積進捗率の比率に基づいて、前記アッシュ量を監視する監視部と、

を備える。

【0011】

本開示における車両は、  
上記の監視装置を備える。

10

【発明の効果】

【0012】

本開示によれば、エンジンオイルのダイリューションを未然に防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】図 1 は、本開示の一実施の形態に係る車両の構成を示す図である。

【図 2】図 2 は、本開示の一実施の形態に係る ECU の構成を示すブロック図である。

【図 3】図 3 は、第 2 堆積量に対する第 1 堆積量の割合を表す図である。

【図 4】図 4 は、走行距離と再生インターバルとの関係を示す図である。

【図 5】図 5 は、一実施の形態に係る ECU の動作を示すフローチャートである。

20

【図 6】図 6 は、走行距離とスート堆積量との関係を示す図である。

【図 7】図 7 は、走行進捗率と堆積進捗率との関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施形態について詳細に説明する。尚、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0015】

【車両の構成】

以下、図 1 を参照して、一実施形態に係る監視装置の構成について説明する。本実施形態では、本発明の監視装置を、ディーゼルエンジン車両に適用した態様について説明する。

30

【0016】

図 1 は、本開示の一実施の形態に係る車両 1 の構成を示す図である。

【0017】

本実施形態に係る車両 1 は、エンジン 10、吸気通路 20、排気通路 30、エアクリーナ 21、ターボチャージャ 22、吸気スロットルバルブ 23、EGR 装置 31、排気浄化システム 40、及び、ECU 50 (Electronic Control Unit) 等を含んで構成される。

【0018】

エンジン 10 は、燃焼室及びインジェクタ (図示せず) 等を含んで構成される。エンジン 10 は、燃焼室内で、空気の吸気行程、空気の圧縮行程、燃焼ガスの膨張行程、及び燃焼ガスの排気行程が繰り返し行われることによって、車両 1 の動力を生成する。

40

【0019】

エンジン 10 は、インジェクタにおける燃料噴射態様等を、燃費を優先した低燃費・低排ガス運転モード (以下、「通常運転時」と称する)、又は、PM フィルタ 42 を強制再生する強制再生運転モード等に切り替え可能に構成されている。

【0020】

尚、本実施形態に係るエンジン 10 は、4 気筒エンジンであり、吸気通路 20 から吸気マニホールドを介して四つの燃焼室に分岐し、当該四つの燃焼室から排気マニホールドを介して排気通路 30 に合流する構成となっている。

【0021】

50

吸気通路 20 は、上流側の吸気口 20 a から新気（空気）を吸入し、エンジン 10 に当該新気を供給する吸気管である。吸気通路 20 には、上流側の吸気口 20 a から燃焼室にかけて、順に、エアクリーナ 21、ターボチャージャ 22 のコンプレッサ、及び吸気スロットルバルブ 23 等が設けられている。

【0022】

排気通路 30 は、エンジン 10 から排出される燃焼後の排気を、車両 1 の外部に排出する排気管である。排気通路 30 には、エンジン 10 から下流側に向かって、順に、EGR 装置 31、ターボチャージャ 22 のタービン、及び排気浄化システム 40 等が設けられている。

【0023】

排気浄化システム 40 は、酸化触媒 41、PM フィルタ 42、差圧センサ 43、酸素濃度センサ 44、及び、温度センサ 45 を含んで構成される。

【0024】

酸化触媒 41 は、排気中に含まれる未燃焼燃料の炭化水素や一酸化窒素を酸化して除去する。酸化触媒 41 は、白金や酸化セリウム等の公知の任意の酸化触媒であってよく、例えば、コーゼライトや炭化ケイ素等の多孔質セラミックが用いられ、これらに触媒成分を担持して形成されている。

【0025】

酸化触媒 41 は、排気通路 30 の PM フィルタ 42 の上流側に隣接して配設されている。そして、酸化触媒 41 は、PM フィルタ 42 の強制再生時には、エンジン 10 側から排出される未燃焼燃料の炭化水素（HC）を酸化して、当該酸化熱により、排気を高温化するようにも機能する。

【0026】

PM フィルタ 42（本発明の「フィルタ」に相当）は、排気中に含まれる PM を捕捉する。PM フィルタ 42 としては、典型的には、コーゼライトや炭化ケイ素の多孔質セラミックが素材として用いられる。PM フィルタ 42 は、例えば、当該多孔質セラミックで形成した捕集壁中を排気が通過するように入口と出口を交互に目封じしたハニカム構造を呈している。

【0027】

差圧センサ 43 は、PM フィルタ 42 の前後差圧（PM フィルタ 42 の上流側の圧力と下流側の圧力との圧力差）を検出する。酸素濃度センサ 44 は、酸化触媒 41 の入口側にて、排気の酸素濃度を検出する。温度センサ 45 は、酸化触媒 41 の入口側にて、排気の温度を検出する。これらのセンサは、公知の任意のセンサで実現され得る。

【0028】

差圧センサ 43、酸素濃度センサ 44、及び、温度センサ 45 は、それぞれ、自身が検出したセンサ値に係るセンサ情報（以下、「センサ情報」と略称する）を ECU 50 に送信する。

【0029】

ECU 50 は、PM フィルタ 42 の再生制御等を行う電子制御ユニットを含む。ECU 50 は、例えば、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）、入力ポート、及び出力ポート等を含んで構成されている。尚、ECU 50 は、車両 1 の各部と通信することで、これらを制御したり、これらからデータを受信したりする。又、ECU 50 は、車両 1 に設けられた各種センサ（本実施形態では、差圧センサ 43、酸素濃度センサ 44、及び、温度センサ 45）からセンサ情報を取得して、排気浄化システム 40 や車両 1 の各部の状態を検出している。図 1 中の点線矢印は、信号経路を示す。

【0030】

[ ECU の構成 ]

ここで、図 2 を参照して、本実施形態に係る ECU 50（本発明の「監視装置」に相当する）の構成の一例について、説明する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 1 】

図 2 は、本実施形態に係る E C U 5 0 の構成を示すブロック図である。

## 【 0 0 3 2 】

E C U 5 0 は、第 1 の堆積量算出部 5 1、第 2 の堆積量算出部 5 2、判定部 5 3、フィルタ再生制御部 5 4、及び、監視部 5 5 を備えている。尚、図 2 中の矢印は、信号経路を示す。

## 【 0 0 3 3 】

第 1 の堆積量算出部 5 1 は、差圧センサ 4 3 が示す P M フィルタ 4 2 の前後差圧から、P M フィルタ 4 2 中に堆積する堆積物 ( P M およびアッシュ ) に起因する圧力損失を算出し、これによって、P M フィルタ 4 2 中に堆積する P M の質量である第 1 堆積量を算出する。

10

## 【 0 0 3 4 】

P M フィルタ 4 2 に堆積した堆積物は、排気の流れを妨げるため、P M フィルタ 4 2 に P M が堆積するにつれて、P M フィルタ 4 2 の前後差圧も大きくなる。一方、P M フィルタ 4 2 のフィルタ再生を実行した際には、P M フィルタ 4 2 に堆積した P M が、燃焼除去されるため、P M フィルタ 4 2 の前後差圧は小さくなる。

## 【 0 0 3 5 】

第 1 の堆積量算出部 5 1 は、このように P M フィルタ 4 2 の前後差圧と P M フィルタ 4 2 に堆積した堆積物の堆積量との間の相関に基づいて、P M フィルタ 4 2 の前後差圧から P M フィルタ 4 2 の堆積物の第 1 堆積量を算出する。尚、P M フィルタ 4 2 の前後差圧と P M フィルタ 4 2 に堆積する堆積物の第 1 堆積量との対応関係は、例えば、予め実験等によって求められ、E C U 5 0 等の記憶部 ( 例えば、R O M ) に記憶されている。

20

## 【 0 0 3 6 】

但し、差圧センサ 4 3 が示す P M フィルタ 4 2 の前後差圧は、P M フィルタ 4 2 に堆積したアッシュに起因した圧力損失も含むため、第 1 の堆積量算出部 5 1 が算出する第 1 堆積量は、アッシュに起因した誤差成分を含むものとなっている。

## 【 0 0 3 7 】

第 2 の堆積量算出部 5 2 は、エンジン 1 0 の運転状態の履歴に基づいて、P M フィルタ 4 2 に堆積する第 2 堆積量を推定する。

## 【 0 0 3 8 】

第 2 の堆積量算出部 5 2 は、通常時 ( フィルタ再生時以外の場合を表す。以下同じ ) には、エンジン 1 0 の運転状態 ( 例えば、燃料噴射量、エンジン回転数、エンジン負荷、及び、E G R 率等 ) に基づいて、単位時間あたりにエンジン 1 0 から排出される P M 量を算出する。そして、第 2 の堆積量算出部 5 2 は、単位時間あたりにエンジン 1 0 から排出される P M 量を積算することにより、現時点における P M フィルタ 4 2 に堆積する堆積物 ( ここでは、P M ) の質量である第 2 堆積量 ( スート堆積量 ) を算出する。

30

## 【 0 0 3 9 】

又、第 2 の堆積量算出部 5 2 は、フィルタ再生時には、エンジン 1 0 の運転状態に基づいて ( 例えば、排気の温度、排気の酸素濃度 )、単位時間あたりに P M フィルタ 4 2 から燃焼除去される P M 量を算出する。そして、第 2 の堆積量算出部 5 2 は、フィルタ再生開始時に P M フィルタ 4 2 に堆積していた P M の第 2 堆積量から、単位時間あたりに燃焼除去される P M 量を減算していくことにより、現時点における P M フィルタ 4 2 に堆積する堆積物 ( ここでは、P M ) の第 2 堆積量を算出する。

40

## 【 0 0 4 0 】

ここで、単位時間あたりにエンジン 1 0 から排出される P M 量、及び、単位時間あたりに P M フィルタ 4 2 から燃焼除去される P M 量は、例えば、予め実験等により求められ、エンジン 1 0 の運転状態と関連付けて、E C U 5 0 の記憶部 ( 例えば、R O M ) 等に記憶されている。

## 【 0 0 4 1 】

判定部 5 3 は、P M フィルタ 4 2 中の P M の第 1 堆積量が所定の閾値を超えたか否かに

50

ついて判定する。判定部 5 3 は、判定結果をフィルタ再生制御部 5 4 に送信する。所定の閾値は、実験や、シミュレーション等により求められ、ECU 5 0 の記憶部等に記憶されている。

#### 【 0 0 4 2 】

フィルタ再生制御部 5 4 は、判定部 5 3 から判定結果を受信し、PM フィルタ 4 2 中の第 1 堆積量が所定の閾値を超えた場合に、PM フィルタ 4 2 の強制再生を実行する。フィルタ再生制御部 5 4 は、PM フィルタ 4 2 を強制再生する際には、例えば、エンジン 1 0 に対して制御信号を出力して、エンジン 1 0 を強制再生運転モードで運転させることによって、PM フィルタ 4 2 の強制再生を行う。

#### 【 0 0 4 3 】

強制再生運転モードにおいては、例えば、エンジン 1 0 は、インジェクタから噴射する燃料噴射量を増加したり、マルチ噴射を実行したりして、排気中の HC (炭化水素) 量を増加させる。これによって、酸化触媒 4 1 で当該 HC を酸化させ、酸化触媒 4 1 での HC 酸化熱を利用して、排気を所定温度 (例えば 6 0 0 ) 程度まで昇温させる。これにより、PM フィルタ 4 2 を加熱し、当該 PM フィルタ 4 2 中の PM を、排気中の O<sub>2</sub> を用いて燃焼除去する。

#### 【 0 0 4 4 】

但し、強制再生の手法としては、従来公知の種々の手法を適用することが可能である。例えば、車両 1 が排気管インジェクタを搭載している場合には、フィルタ再生制御部 5 4 は、エンジン 1 0 にて追加燃料を噴射させる代わりに、又は、これと共に、当該排気管インジェクタにて追加燃料を噴射させてもよい。

#### 【 0 0 4 5 】

尚、ここでは、フィルタ再生制御部 5 4 は、PM フィルタ 4 2 を強制再生するか否かを判断する際には、第 1 の堆積量算出部 5 1 により算出された PM フィルタ 4 2 中の堆積物の第 1 堆積量又は第 2 の堆積量算出部 5 2 により算出された PM フィルタ 4 2 中の堆積物 (ここでは PM) の第 2 堆積量のいずれの値を用いてもよく、また、第 1 堆積量および第 2 堆積量のうちの多い方の値を用いてもよい。但し、第 1 の堆積量算出部 5 1 による第 1 堆積量の算出方法及び第 2 の堆積量算出部 5 2 による第 2 堆積量の算出方法それぞれの特性に鑑みて、フィルタ再生制御部 5 4 は、PM フィルタ 4 2 中の堆積物の堆積量を把握するタイミングに応じて、選択的に、第 1 堆積量又は第 2 堆積量のいずれか一方の値を用いてもよい。

#### 【 0 0 4 6 】

図 3 は、第 2 堆積量に対する第 1 堆積量の割合を表す図である。図 3 の横軸に第 2 堆積量を示し、縦軸に第 1 堆積量を示す。図 3 に実線の傾きで示す割合が「1」である場合は、第 1 堆積量と第 2 堆積量とが等しい場合である。また、割合が 1 を超える場合は、第 1 堆積量が第 2 堆積量よりも多い場合である。監視部 5 5 は、第 1 の堆積量算出部 5 1 により算出される第 1 堆積量と、第 2 の堆積量算出部 5 2 により算出される第 2 堆積量とに基づいて、第 2 堆積量に対する第 1 堆積量の割合を算出する。監視部 5 5 は、PM フィルタ 4 2 の強制再生の合間であって、距離で表される再生インターバルにおいて、所定の時間間隔毎に上記割合を算出する。そして、監視部 5 5 は、算出した割合に基づいて、PM フィルタ 4 2 に堆積するアッシュ量 (アッシュの質量) を監視する。

#### 【 0 0 4 7 】

図 3 に破線の傾きで割合の所定の閾値 (Ash 警告閾値) を示す。監視部 5 5 は、算出した割合が所定の閾値を超えている場合 (図 3 にハッチングで示す領域)、PM フィルタ 4 2 に堆積するアッシュ量が過多であることを示す情報 (アッシュ堆積警告情報) を車両 ECU (図示せず) 等に報知する。ECU 5 0 の記憶部には、所定の閾値が記憶されている。

#### 【 0 0 4 8 】

なお、監視部 5 5 は、上記割合が所定の閾値を超えている場合、かつ、再生インターバルが所定の第 1 距離以下である場合、アッシュ堆積警告を行ってもよい。ECU 5 0 の記

10

20

30

40

50

憶部には、所定の第1距離が記憶されていてもよい。

【0049】

図4は、走行距離と再生インターバルとの関係を示す図である。図4に示すように、アッシュ堆積警告ラインの再生インターバル(第1距離)がダイリユーション限界ラインの再生インターバル(第2距離)よりも長く設定される。監視部55は、再生インターバルが第2距離になった場合、エンジン10のエンジンオイルが希釈されたことを示すダイリユーション警告を行う。ECU50の記憶部には、所定の第2距離が記憶されていてもよい。第1距離が第2距離よりも長いため、ダイリユーション警告が行われる前に、アッシュ堆積警告が必ず行われることになる。これに対し、アッシュ堆積警告が行われる前に、ダイリユーション警告が行われる場合、車両の搭乗者にエンジンオイルの交換を促した後、アッシュ洗浄を促すことになるため、搭乗者にとってアッシュ洗浄とエンジンオイル交換との二度手間となる。本実施の形態では、アッシュ堆積警告により、車両の搭乗者にアッシュ洗浄およびエンジンオイルの交換のそれぞれを同時に促すことができるため、一度にアッシュ洗浄とエンジンオイル交換とができるため、搭乗者にとって二度手間とならない。

10

【0050】

尚、ECU46の上記した各機能は、例えば、CPUがROM、RAM等に記憶された制御プログラムや各種データを参照することによって実現される。但し、当該機能は、ソフトウェアによる処理に限られず、専用のハードウェア回路によっても実現できることは勿論である。

20

【0051】

[ ECUの動作 ]

次に、図5を参照して、本実施形態に係るECU50の動作の一例について説明する。図5は、本実施形態に係るECU50の動作を示すフローチャートである。図5に示すフローチャートは、例えば、ECU50がコンピュータプログラムに従って、所定間隔(例えば、100ms毎)で実行するものである。判定部53および監視部55のそれぞれの機能はECU50が実行するものとして説明する。

【0052】

ステップS100において、ECU50は、PMフィルタ42の強制再生が完了したか否かを判定する。ここで、PMフィルタ42の強制再生が完了した場合(S100:YES)、ECU50は、ステップS110に処理を進める。一方、PMフィルタ42の強制再生が完了しない場合(S100:NO)、ECU50は、図5の一連のフローの処理を終了する。

30

【0053】

ステップS110において、ECU50は、第1の堆積量算出部51によって、PMフィルタ42中の堆積物の第1堆積量を算出する。

【0054】

次に、ステップS120において、ECU50は、第2の堆積量算出部52によって、PMフィルタ42中の堆積物の第2堆積量を算出する。

【0055】

次に、ステップS130において、ECU50は、第2堆積量に対する第1堆積量の割合が所定の閾値を超えているか否かについて判定する。そして、当該割合が所定の閾値を超えている場合(S130:YES)、ECU50は、ステップS140に処理を進める。一方、当該割合が所定の閾値以下である場合(S130:NO)、ECU50は、図5の一連のフローの処理を終了する。

40

【0056】

ステップS140において、ECU50は、例えば、車両ECUに、PMフィルタ42に堆積するアッシュ量が過多であることを示すアッシュ堆積警告情報を送信する。尚、車両ECUは、ECU50から当該情報を受けた場合、車両1のインストルメントパネル等にその情報を表示し、搭乗者に対して報知する。

50

## 【 0 0 5 7 】

本実施形態に係る ECU50 は、上記のアッシュ堆積警告情報を搭乗者に対して報知することによって、搭乗者にアッシュ洗浄を促し、これにより、アッシュ洗浄およびエンジンオイルの交換が一度に行われることで、エンジンオイルのダイリューションを未然に防ぐことが可能となる。

## 【 0 0 5 8 】

尚、ECU50（監視部55）は、再生インターバルにおける割合が所定の閾値を超える場合、かつ、PMフィルタ42の再生の完了後における第1堆積量（PMフィルタの前後差圧に基づいて算出した堆積量）が所定値よりも多い場合、アッシュ堆積警告を行うようにしてもよい。割合（第2堆積量に対する第1堆積量の割合）が所定の閾値を超えた場合でも、第1堆積量が所定値よりも少ない場合、直後に、エンジンオイルのダイリューションを引き起こす可能性は低く、アッシュ洗浄等を促す緊急性も低いためであり、第1堆積量が所定値よりも多くなることを待つことで、PMフィルタ42に堆積するアッシュ量が過多であることの確実性が上がるため、アッシュ堆積警告を正確に行うことが可能となる。

10

## 【 0 0 5 9 】

図3を参照して説明する。図3に、所定値として強制再生閾値を示す。ECU50（監視部55）は、割合が所定の閾値を超えた場合、かつ、第1堆積量が強制再生閾値を超えた場合、つまり、割合および第1堆積量が網掛けのハッチングで示す領域内である場合、アッシュ堆積警告を行うとともに、ECU50（フィルタ再生制御部54）は、PMフィルタ42の強制再生を行う。

20

## 【 0 0 6 0 】

また上記では、ECU50（監視部55）は、再生インターバルにおける割合（第2堆積量に対する第1堆積量の割合）が所定の閾値を超える場合、アッシュ堆積警告を行うが、これに代えて、次の再生インターバルにおいても割合が所定の閾値を超える場合、つまり、隣接する再生インターバルのそれぞれにおける割合が所定の閾値を超える場合、アッシュ堆積警告を行うようにしてもよい。

## 【 0 0 6 1 】

図6を参照して説明する。図6は、走行距離とスート堆積量との関係等を示す図である。図6の横軸に走行距離、縦軸にスート堆積量、カウントアップステータス、エラーカウント数、及び、エラーステータスを示す。なお、1再生インターバルに1カウントアップが上限である。ECU50は、割合が所定の閾値を超える場合、エラーカウントアップを指令する。これにより、エラーカウント数が1つ上がる。連続所定回数以上のエラーカウント数でエラーステータスが成立する。一方、ECU50は、所定回数未満で非連続となった場合エラーカウント数をリセットする。エラーカウント数はECU50の記憶部（例えばEEPROM）に格納される。エラーカウント数およびエラーカウントステータスは、外部ツール（例えば、インストルメントパネル等）でモニター可能である。図6に示すように、連続2回のエラーカウント数でエラーステータスが「2」となり、ECU50は、アッシュ堆積警告を行う。連続2回のエラーカウント数で、PMフィルタ42に堆積するアッシュ量が過多であることの確実性が上がるため、エンジンオイルのダイリューションを確実に防止することが可能となる。

30

40

## 【 0 0 6 2 】

また、ECU50（監視部55）は、予め定められた距離再生閾値に対するPMフィルタ42の強制再生の完了からの走行距離の比率を示す走行進捗率を算出する。また、ECU50（監視部55）は、予め定められた堆積量再生閾値に対する総合堆積量（第1堆積量および第2堆積量に基づく堆積量）の比率を示す堆積進捗率を算出する。なお、堆積進捗率は、予め定められた割合（第2堆積量に対する第1堆積量の割合）の閾値に対する割合でもよい。さらに、ECU50（監視部55）は、走行進捗率に対する堆積進捗率の比率を算出する。なお、距離再生閾値および堆積量再生閾値は、実験や、シミュレーション等により求められ、ECU50の記憶部等に記憶される。

50

## 【 0 0 6 3 】

図 7 を参照して説明する。図 7 は、走行進捗率と堆積進捗率との関係を示す図である。図 7 の横軸に走行進捗率 [% ] を示し、縦軸に堆積進捗率 [% ] を示す。図 7 に所定の閾値を破線の傾きで示す。ここでは、破線の傾斜角を超える領域を危険領域とし、破線の傾斜角未満の領域を安全領域とする。E C U 5 0 ( 監視部 5 5 ) は、走行進捗率に対する堆積進捗率の比率が所定の閾値を超えた場合 ( 比率が危険領域内である場合 )、アッシュ堆積警告を行う。所定の閾値は、実験や、シミュレーション等により求められ、E C U 5 0 の記憶部等に記憶される。例えば、走行進捗率が低い場合でスート堆積量が強制再生閾値に近い場合、比率が危険領域内であって、エンジンオイルのダイリューションを引き起こす危険性が高いため、アッシュ堆積警告を行う。一方で、P M フィルタ 4 2 の前後差圧が高い場合であっても、比率が安全領域内であって、エンジンオイルのダイリューションを引き起こす危険性が低いため、アッシュ堆積警告を行わない。これにより、アッシュ堆積警告を確実に行うことが可能となる。

10

## 【 0 0 6 4 】

( その他の実施形態 )

本発明は、上記実施形態に限らず、種々に変形態様が考えられる。

## 【 0 0 6 5 】

上記実施形態では、E C U 5 0 の構成の一例として、第 1 の堆積量算出部 5 1、第 2 の堆積量算出部 5 2、判定部 5 3、フィルタ再生制御部 5 4、及び監視部 5 5 の機能が一のコンピュータによって実現されるものとして記載したが、複数のコンピュータによって実現されてもよいのは勿論である。例えば、フィルタ再生制御部 5 4 の機能と、監視部 5 5 の機能とは、それぞれ別個の E C U に搭載されてもよい。

20

## 【 0 0 6 6 】

又、上記実施形態では、排気浄化システム 4 0 を適用する車両 1 の一例として、ディーゼルエンジン車両に適用した態様について説明した。但し、本発明に係る排気浄化システム 4 0 は、ガソリンエンジン車両にも適用し得る。

## 【 0 0 6 7 】

又、上記実施形態では、内燃機関の排気浄化システム 4 0 の一例として、車両に適用する態様を示した。しかしながら、本発明に係る排気浄化システム 4 0 は、車両に限らず、船舶や航空機等、その他の内燃機関を備える装置にも適用し得るのは勿論である。

30

## 【 0 0 6 8 】

その他、上記実施の形態は、何れも本開示の実施をするにあたっての具体化の一例を示したものに過ぎず、これらによって本開示の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本開示はその要旨、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 6 9 】

本開示は、エンジンオイルのダイリューションを未然に防ぐことが要求される監視装置を備えた車両に好適に利用される。

## 【 符号の説明 】

40

## 【 0 0 7 0 】

- 1 車両
- 1 0 エンジン
- 2 0 吸気通路
- 2 1 エアクリーナ
- 2 2 ターボチャージャ
- 2 3 吸気スロットルバルブ
- 3 0 排気通路
- 3 1 E G R 装置
- 4 0 排気浄化システム

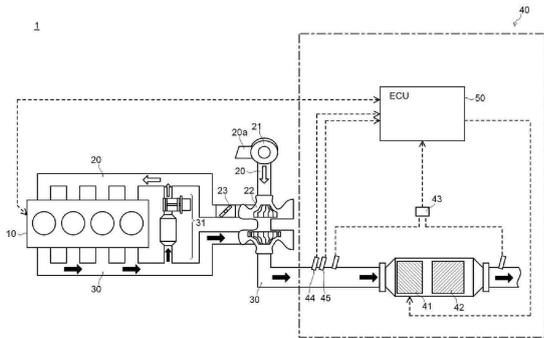
50

- 4 1 酸化触媒
- 4 2 P Mフィルタ
- 4 3 差圧センサ
- 4 4 酸素濃度センサ
- 4 5 温度センサ
- 5 0 E C U ( 監視装置 )
- 5 1 第 1 の堆積量算出部
- 5 2 第 2 の堆積量算出部
- 5 3 判定部
- 5 4 フィルタ再生制御部
- 5 5 監視部

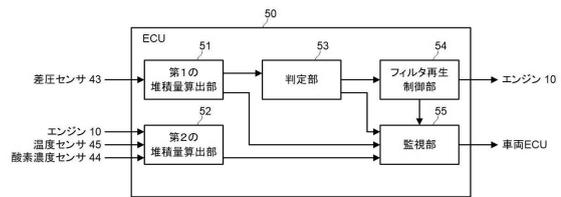
10

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



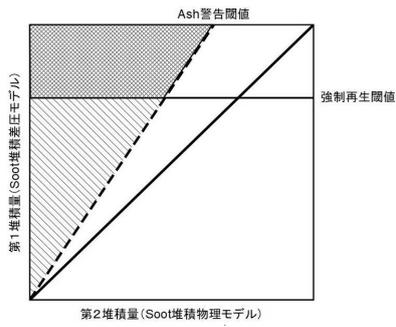
20

30

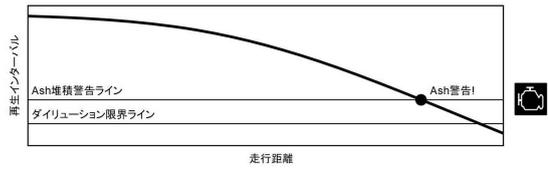
40

50

【 図 3 】



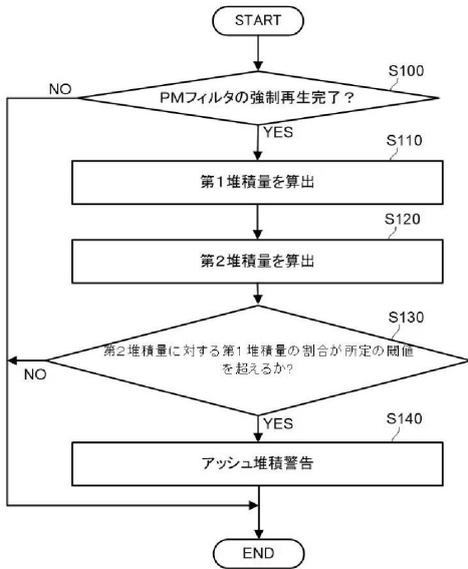
【 図 4 】



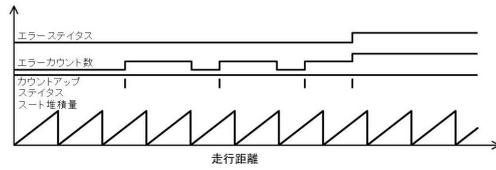
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

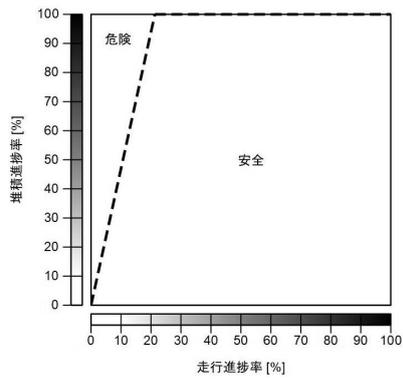


30

40

50

【図 7】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2017/047349(WO,A1)  
国際公開第2011/155587(WO,A1)  
特開2010-25043(JP,A)  
国際公開第2020/066931(WO,A1)  
特開2019-190348(JP,A)  
特開2013-231376(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
F01N 3/023  
F01N 11/00  
F01M 11/10