

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 7 月 21 日(21.07.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/114110 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/023 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000056
- (22) 国際出願日: 2016 年 1 月 7 日(07.01.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-004188 2015 年 1 月 13 日(13.01.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 藤井 宏明(FUJII, Hiroaki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

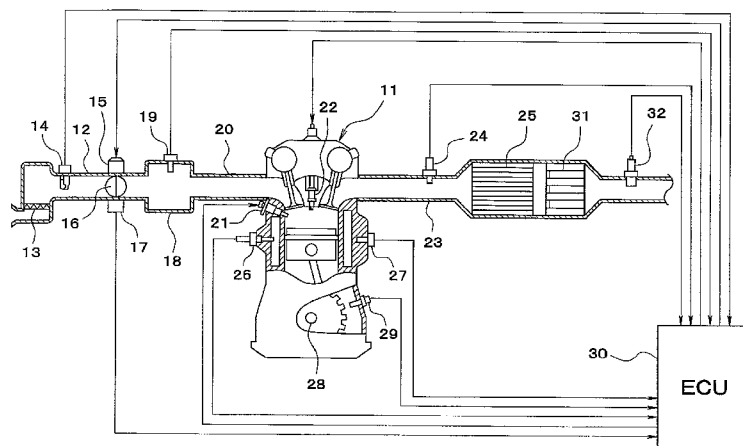
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 内燃機関の制御装置

[図1]



(57) Abstract: This internal combustion engine control device is provided with: a partially plugged filter (31) which captures particulate matter (PM) in the exhaust gas of an internal combustion engine (11) and which has either a structure in which, of multiple cells (33) provided in the filter, some cells are sealed at the entry side and one or more of the remaining cells are open at the outlet side, or a structure in which some of the cells are sealed at the outlet side and one or more of the remaining cells are open at the inlet side; a PM sensor (32) which detects the amount of PM in the exhaust gas that passes through the partially plugged filter (31); and an estimation unit (30) which estimates the amount of PM deposited in the partially plugged filter (31) on the basis of the PM amount detected by the PM sensor (32) and the PM capture rate of the partially plugged filter (31).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/114110 A1

内燃機関の制御装置は、内燃機関（１１）の排出ガス中の粒子状物質（PM）を捕集するフィルタであって該フィルタに設けられた複数のセル（３３）のうちの一部のセルの入口側が閉鎖されて残りのセルのうち出口側が開放されたセルを少なくとも一つ以上有する構造又は一部のセルの出口側が閉鎖されて残りのセルのうち入口側が開放されたセルを少なくとも一つ以上有する構造の片栓フィルタ（３１）と、片栓フィルタ（３１）を通過した排出ガス中のPM量を検出するPMセンサ（３２）と、PMセンサ（３２）で検出したPM量と片栓フィルタ（３１）のPM捕集率とに基づいて片栓フィルタ（３１）のPM堆積量を推定する推定部（３０）とを備える。

明 細 書

発明の名称： 内燃機関の制御装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年1月13日に出願された日本特許出願番号2015-4188号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、内燃機関の排出ガス中の粒子状物質を捕集するフィルタを備えた内燃機関の制御装置に関するものである。

背景技術

[0003] 車両に搭載される内燃機関においては、燃費規制の強化に伴って、筒内噴射式のガソリンエンジンの需要増加が予想されている。しかし、筒内噴射式のガソリンエンジンは、吸気ポート噴射式のガソリンエンジンに比べて、PM (Particulate Matter: 粒子状物質) の排出量が多くなるおそれがある。この対策として、エンジンの排気通路にエンジンから排出されるPMを捕集するフィルタを配置する。

[0004] このようなPM捕集用のフィルタを備えたシステムでは、フィルタの再生制御（フィルタに堆積したPMを燃焼させて除去する制御）や異常診断等を行うために、フィルタのPM堆積量（フィルタに堆積したPMの量）を推定する必要性が生じる場合がある。

[0005] PM捕集用のフィルタのPM堆積量を推定する技術としては、例えば、特許文献1（特開2007-262983号公報）に記載されているように、フィルタの前後差圧と排気ガス流量及び排気粘度に基づいてフィルタのPM堆積量を算出し、その際、排気ガス流量に応じて排気粘度を補正する。

[0006] 従来、PM捕集用のフィルタにおいては、フィルタに設けられた複数のセルのうちの一部のセルの入口側が閉鎖されて残りのセル（つまり入口側が開放されたセル）の出口側が閉鎖された構造としたものがある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2007-262983号公報

発明の概要

[0008] 上記従来のフィルタは、入口側が開放されたセルに流入した排出ガスのほぼ全てが、セルを区画する多孔質の隔壁（仕切壁）を通過して、出口側が開放されたセルから流出し、排出ガスが隔壁を通過する際に排出ガス中のPMを捕集するようにしたものであるが、排気の圧力損失が増大するという欠点がある。

[0009] そこで、本発明者は、フィルタによる排気の圧力損失を低減するために、複数のセルのうちの一部のセルの入口側が閉鎖されて残りのセルのうち出口側が開放されたセルを少なくとも一つ以上有する構造（又は一部のセルの出口側が閉鎖されて残りのセルのうち入口側が開放されたセルを少なくとも一つ以上有する構造）の片栓フィルタを備えたシステムを研究している。

[0010] 片栓フィルタを備えたシステムでは、フィルタによる排気の圧力損失を低減できるが、それに伴ってPMの堆積によるフィルタの前後差圧の変化が小さくなるため、上記特許文献1の技術のように、フィルタの前後差圧を用いてフィルタのPM堆積量を推定する方法では、フィルタのPM堆積量を精度良く推定することが困難である。また、上記特許文献1の技術では、フィルタの前後差圧を検出するための差圧センサを設ける必要があるため、システムのコストアップや複雑化を招くという課題を見出した。

[0011] 本開示の目的は、システムのコストアップや複雑化を招くことなく、PM捕集用のフィルタのPM堆積量を精度良く推定することができる内燃機関の制御装置を提供することにある。

[0012] 本開示の一態様において、内燃機関の制御装置は、内燃機関の排出ガス中の粒子状物質（PM）を捕集するフィルタであって該フィルタに設けられた複数のセルのうちの一部のセルの入口側が閉鎖されて残りのセルのうち出口側が開放されたセルを少なくとも一つ以上有する構造又は一部のセルの出口側が閉鎖されて残りのセルのうち入口側が開放されたセルを少なくとも一つ

以上有する構造の片栓フィルタと、この片栓フィルタを通過した排出ガス中のPM量を検出するPMセンサと、このPMセンサで検出したPM量と片栓フィルタのPM捕集率とに基づいて片栓フィルタのPM堆積量を推定する推定部とを備える。

- [0013] 片栓フィルタのPM堆積量と、PMセンサで検出したPM量（片栓フィルタを通過したPM量）と、片栓フィルタのPM捕集率との間には所定の相関関係が成り立つ。従って、PMセンサで検出したPM量とPM捕集率とを用いれば、PM堆積量を推定（算出）することができる。その際、片栓フィルタの前後差圧を用いずにPM堆積量を推定することができるため、PM堆積量が少なく、片栓フィルタの前後差圧が小さいときでも、PM堆積量を精度良く推定することができる。また、片栓フィルタの前後差圧を検出するための差圧センサを設ける必要がないため、システムのコストアップや複雑化を招くことを回避できる。

図面の簡単な説明

- [0014] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
- [図1]図1は本開示の一実施例におけるエンジン制御システムの概略構成を示す図であり、
- [図2]図2は片栓フィルタの排出ガス流れ方向に沿った断面図であり、
- [図3]図3は片栓フィルタの入口側の排出ガス流れ方向に対して直角方向に沿った断面図であり、
- [図4]図4は片栓フィルタの出口側の排出ガス流れ方向に対して直角方向に沿った断面図であり、
- [図5]図5はリニアタイプのPMセンサの出力特性図であり、
- [図6]図6は積算タイプのPMセンサの出力特性図であり、
- [図7]図7は再生制御を説明するタイムチャートであり、
- [図8]図8はPM堆積量とPM捕集率との関係を示す図であり、
- [図9]図9は排出ガス流量とPM捕集率との関係を示す図であり、

[図10]図 1 0 は排気圧と P M 捕集率との関係を示す図であり、

[図11]図 1 1 は排出ガス温度と P M 捕集率との関係を示す図であり、

[図12]図 1 2 はアッシュ堆積量と P M 捕集率との関係を示す図であり、

[図13]図 1 3 は P M 堆積量推定ルーチンの処理の流れを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本開示を実施するための形態を具体化した一実施例を説明する。

[0016] まず、図 1 に基づいてエンジン制御システムの概略構成を説明する。

[0017] 筒内噴射式の内燃機関であるエンジン 1 1 は、燃料としてガソリンを筒内に直接噴射する筒内噴射式のガソリンエンジンである。このエンジン 1 1 の吸気管 1 2 の最上流部には、エアクリーナ 1 3 が設けられ、このエアクリーナ 1 3 の下流側に、吸入空気量を検出するエアフローメータ 1 4 が設けられている。このエアフローメータ 1 4 の下流側には、モータ 1 5 によって開度調節されるスロットルバルブ 1 6 と、このスロットルバルブ 1 6 の開度（スロットル開度）を検出するスロットル開度センサ 1 7 とが設けられている。

[0018] 更に、スロットルバルブ 1 6 の下流側には、サージタンク 1 8 が設けられ、このサージタンク 1 8 に、吸気管圧力を検出する吸気管圧力センサ 1 9 が設けられている。また、サージタンク 1 8 には、エンジン 1 1 の各気筒に空気を導入する吸気マニホールド 2 0 が設けられ、エンジン 1 1 の各気筒には、それぞれ筒内に燃料（ガソリン）を直接噴射する燃料噴射弁 2 1 が取り付けられている。また、エンジン 1 1 のシリンダヘッドには、各気筒毎に点火プラグ 2 2 が取り付けられ、各気筒の点火プラグ 2 2 の火花放電によって各気筒内の混合気に着火される。

[0019] 一方、エンジン 1 1 の排気管 2 3 には、排出ガスの空燃比又はリッチ／リーン等を検出する排出ガスセンサ 2 4 （空燃比センサ又は酸素センサ等）が設けられ、この排出ガスセンサ 2 4 の下流側に、排出ガス中の C O , H C , N O_x 等を浄化する三元触媒等の触媒 2 5 が設けられている。

[0020] また、エンジン 1 1 の排気管 2 3 のうちの触媒 2 5 の下流側には、エンジ

ン１１の排出ガス中のPM（Particulate Matter：粒子状物質）を捕集する片栓フィルタ３１が設けられている。触媒２５と片栓フィルタ３１は、一つのケース内に收容するようにしても良いし、別々のケース内に收容するようにしても良い。更に、片栓フィルタ３１の下流側には、片栓フィルタ３１を通過した排出ガス中のPM量を検出するPMセンサ３２が設けられている。

[0021] また、エンジン１１のシリンダブロックには、冷却水温を検出する冷却水温センサ２６や、ノッキングを検出するノックセンサ２７が取り付けられている。また、クランク軸２８の外周側には、クランク軸２８が所定クランク角回転する毎にパルス信号を出力するクランク角センサ２９が取り付けられ、このクランク角センサ２９の出力信号に基づいてクランク角やエンジン回転速度が検出される。

[0022] これら各種センサの出力は、電子制御ユニット（ECU）３０に入力される。このECU３０は、マイクロコンピュータを主体として構成され、内蔵されたROM（記憶媒体）に記憶された各種のエンジン制御用のプログラムを実行することで、エンジン運転状態に応じて、燃料噴射量、点火時期、スロットル開度（吸入空気量）等を制御する。本実施例では、内燃機関の制御装置は、片栓フィルタ３１と、PMセンサ３２と、ECU３０とを有する。

[0023] 図２乃至図４に示すように、片栓フィルタ３１は、排出ガス流れ方向（入口側から出口側に向かう方向）に延びる複数のセル３３が多孔質の隔壁（仕切壁）３４によって区画形成され、複数のセル３３のうちの一部のセル３３の入口側の端部が封止部材３５で閉鎖されて、全てのセル３３の出口側が開放される。本実施例では、入口側が閉鎖されて出口側が開放されたセルである入口閉鎖セル３３Ａと、入口側と出口側が両方とも開放されたセルである両側開放セル３３Ｂとが隣り合うように交互に配置されている。

[0024] この片栓フィルタ３１は、両側開放セル３３Ｂの入口側から両側開放セル３３Ｂ内に排出ガスが流入すると、両側開放セル３３Ｂ内の圧力が上昇して、入口閉鎖セル３３Ａ内の圧力が両側開放セル３３Ｂ内の圧力に対して相対

的に低くなる。このため、両側開放セル 33B から排出ガスの一部が、多孔質の隔壁 34 を通過して入口閉鎖セル 33A 内に流入して、入口閉鎖セル 33A の出口側から入口閉鎖セル 33A 外へ流出する。その際、排出ガス中の PM（例えば粒径が 20～100nm の SOOT 粒子）が隔壁 34 の気孔内（気孔の内壁面）や表層壁面に付着して捕集される。また、排出ガス中の不燃性物質（例えばエンジン 11 のオイルに起因する灰分）であるアッシュも隔壁 34 の気孔内や表層壁面に付着して捕集される。

[0025] また、PM センサ 32 は、出力特性がリニアタイプの PM センサを用いることが望ましいが、出力特性が積算タイプの PM センサを用いるようにしても良い。図 5 に示すように、リニアタイプの PM センサは、排出ガス中の PM 量に応じてセンサ出力がリニアに変化する。一方、図 6 に示すように、積算タイプの PM センサは、PM センサに付着する PM 量の積算値が一定値以上になると、その PM 量の積算値に応じてセンサ出力が変化する。

[0026] ところで、PM 捕集用の片栓フィルタ 31 を備えたシステムでは、片栓フィルタ 31 の PM 堆積量（片栓フィルタ 31 に堆積した PM の量）が多くなり過ぎると、排気の圧力損失が大きくなる。このため、ECU 30 は、図 7 に示すように、片栓フィルタ 31 に捕集された PM を燃焼させて除去する再生制御を実施して、片栓フィルタ 31 を再生させる（つまり、片栓フィルタ 31 の PM 堆積量を減少させる）。再生制御としては、例えば、所定の燃料カット実行条件が成立したとき（例えば減速時）に実行される燃料カット制御がある。また、片栓フィルタ 31 の PM 堆積量が所定の上限値（図 7 参照）を越えたときに、再生制御として例えば空燃比をリーンにする制御や排気温度を上昇させる制御等を実行する。

[0027] その際、本実施例では、ECU 30 により図 13 の PM 堆積量推定ルーチンを実行することで、PM センサ 32 で検出した PM 量であるセンサ検出 PM 量と片栓フィルタ 31 の PM 捕集率とに基づいて片栓フィルタ 31 の PM 堆積量を推定する。

[0028] PM 堆積量（例えば所定時間当りの PM 堆積量）と、センサ検出 PM 量（

例えば片栓フィルタ 31 を通過した所定時間当りの PM 量) と、PM 捕集率との間には所定の相関関係 [下記 (1) 式で示す関係] が成り立つ。

[0029]
$$\text{PM 堆積量} = \text{センサ検出 PM 量} \times \text{PM 捕集率} / (1 - \text{PM 捕集率})$$

…… (1)

従って、センサ検出 PM 量と PM 捕集率とを用いれば、上記 (1) 式により PM 堆積量を推定 (算出) することができる。

[0030] また、片栓フィルタ 31 は、PM 堆積量に応じて PM 捕集率が変化するという特性がある。具体的には、図 8 に示すように、片栓フィルタ 31 は、再生制御等により PM が除去された後 (PM 堆積量がほぼ 0 になった後) には、まず、隔壁 34 の気孔内に PM が堆積し、その後、隔壁 34 の表層壁面に PM が堆積する。隔壁 34 の気孔内に PM が堆積する気孔内堆積領域 (PM 堆積量が比較的少ない領域) では、PM 堆積量の増加に伴って、PM 捕集率が一旦上昇した後に低下する。この後、隔壁 34 の表層壁面に PM が堆積する表層堆積領域では、PM 捕集率がほぼ一定となる。このような特性を考慮して、本実施例では、PM 堆積量の推定に用いる PM 捕集率を、PM 堆積量の前回値 (前回までの積算値) に応じて変更する。

[0031] また、片栓フィルタ 31 は、片栓フィルタ 31 を通過する排出ガスの流量に応じて PM 捕集率が変化するという特性がある。具体的には、図 9 に示すように、片栓フィルタ 31 は、排出ガス流量が比較的少ない領域では、PM 捕集率がほぼ一定となるが、排出ガス流量が比較的多い領域では、排出ガス流量が増加するほど、隔壁 34 を通過せずに吹き抜ける排出ガス流量が増加 (つまり隔壁 34 を通過する排出ガス流量が減少) して、PM 捕集率が低くなる。このような特性を考慮して、本実施例では、PM 堆積量の推定に用いる PM 捕集率を、片栓フィルタ 31 を通過する排出ガスの流量に応じて変更する。

[0032] また、片栓フィルタ 31 は、片栓フィルタ 31 の上流側の排気圧に応じて PM 捕集率が変化するという特性がある。具体的には、図 10 に示すように、片栓フィルタ 31 は、排気圧が高くなるほど、隔壁 34 を通過する排出ガ

ス流量が増加して、PM捕集率が高くなる。このような特性を考慮して、本実施例では、PM堆積量の推定に用いるPM捕集率を、片栓フィルタ31の上流側の排気圧に応じて変更する。

[0033] また、片栓フィルタ31は、片栓フィルタ31に流入する排出ガスの温度に応じてPM捕集率が変化するという特性がある。具体的には、図11に示すように、片栓フィルタ31は、排出ガス温度が高くなるほど、PMのブラウン運動が活発になって、PM捕集率が高くなる。このような特性を考慮して、本実施例では、PM堆積量の推定に用いるPM捕集率を、片栓フィルタ31に流入する排出ガスの温度に応じて変更する。尚、PM堆積量の推定に用いるPM捕集率を、片栓フィルタ31から流出する排出ガスの温度又は片栓フィルタ31の温度に応じて変更するようにしても良い。

[0034] また、片栓フィルタ31は、片栓フィルタ31のアッシュ堆積量に応じてPM捕集率が変化するという特性がある。具体的には、図12に示すように、片栓フィルタ31は、アッシュ堆積量が増加するほど、隔壁34を通過する排出ガス流量や隔壁34に接触する排出ガス流量が減少して、PM捕集率が低くなる。このような特性を考慮して、本実施例では、PM堆積量の推定に用いるPM捕集率を、片栓フィルタ31のアッシュ堆積量に応じて変更する。

[0035] つまり、本実施例では、PM堆積量、排出ガス流量、排気圧、排出ガス温度、アッシュ堆積量等のパラメータに応じてPM捕集率が変化する事を考慮して、これらのパラメータに応じてPM堆積量の推定に用いるPM捕集率を変更する。

[0036] 以下、本実施例でECU30が実行する図13のPM堆積量推定ルーチンの処理内容を説明する。

[0037] 図13に示すPM堆積量推定ルーチンは、ECU30の電源オン期間中に所定周期で繰り返し実行され、推定部としての役割を果たす。本ルーチンが起動されると、まず、101で、再生制御の実行中であるか否かを判定し、再生制御の実行中であると判定された場合には、102以降の処理を実行す

ることなく、本ルーチンを終了する。

[0038] 一方、101で、再生制御の実行中ではないと判定された場合には、102に進み、再生制御の終了時のPM堆積量をPM堆積量の初期値として算出する。この際、再生制御の実行時間が所定時間（片栓フィルタ31に堆積したPMを除去するのに必要な時間）以上の場合には、PM堆積量の初期値を「0」にする。一方、再生制御の実行時間が所定時間よりも短い場合には、再生制御の開始時のPM堆積量と、再生制御の実行時間と、片栓フィルタ31の温度等に基づいて、PM堆積量の初期値（再生制御の終了時のPM堆積量）をマップ又は数式等により算出する。

[0039] この後、103に進み、PMセンサ32で検出したPM量（例えば片栓フィルタ31を通過した所定時間当りのPM量）をセンサ検出PM量として読み込む。

[0040] この後、104に進み、PM堆積量の初期値又は前回値に応じてベースPM捕集率をマップ又は数式等により算出する。この際、再生制御の終了直後（終了後の初回）は、PM堆積量の初期値に応じてベースPM捕集率をマップ等により算出する。それ以降は、PM堆積量の前回値（前回までの積算値）に応じてベースPM捕集率をマップ等により算出する。ベースPM捕集率のマップ又は数式等は、予め試験データや設計データ等に基づいてPM堆積量とPM捕集率との関係（図8参照）を考慮して作成され、ECU30のROMに記憶されている。

[0041] この後、105に進み、片栓フィルタ31を通過する排出ガス流量に応じてPM捕集率の第1の補正係数をマップ又は数式等により算出する。この際、排出ガス流量の代用情報として、例えば吸入空気流量を用いる。或は、エンジン運転状態（例えばエンジン回転速度や負荷等）に基づいて排出ガス流量を算出するようにしても良い。第1の補正係数のマップ又は数式等は、予め試験データや設計データ等に基づいて排出ガス流量とPM捕集率との関係（図9参照）を考慮して作成され、ECU30のROMに記憶されている。

[0042] この後、106に進み、片栓フィルタ31の上流側の排気圧に応じてPM

捕集率の第2の補正係数をマップ又は数式等により算出する。この際、エンジン運転状態（例えばエンジン回転速度や負荷等）に基づいて排気圧を算出する。或は、片栓フィルタ31の上流側の排気圧を検出する圧力センサを備えたシステムの場合には、その圧力センサで検出した排気圧を用いる。第2の補正係数のマップ又は数式等は、予め試験データや設計データ等に基づいて排気圧とPM捕集率との関係（図10参照）を考慮して作成され、ECU30のROMに記憶されている。

[0043] この後、107に進み、片栓フィルタ31に流入する排出ガス温度に応じてPM捕集率の第3の補正係数をマップ又は数式等により算出する。この際、エンジン運転状態（例えばエンジン回転速度や負荷等）に基づいて排出ガス温度を算出する。或は、片栓フィルタ31に流入する排出ガス温度を検出する温度センサを備えたシステムの場合には、その温度センサで検出した排出ガス温度を用いる。第3の補正係数のマップ又は数式等は、予め試験データや設計データ等に基づいて排出ガス温度とPM捕集率との関係（図11参照）を考慮して作成され、ECU30のROMに記憶されている。尚、片栓フィルタ31から流出する排出ガス温度又は片栓フィルタ31の温度に応じてPM捕集率の第3の補正係数をマップ又は数式等により算出するようにしても良い。

[0044] この後、108に進み、片栓フィルタ31のアッシュ堆積量に応じてPM捕集率の第4の補正係数をマップ又は数式等により算出する。この際、エンジン運転状態（例えばエンジン回転速度や負荷等）に基づいてアッシュ堆積量を算出する。第4の補正係数のマップ又は数式等は、予め試験データや設計データ等に基づいてアッシュ堆積量とPM捕集率との関係（図12参照）を考慮して作成され、ECU30のROMに記憶されている。

[0045] この後、109に進み、第1～第4の補正係数を用いてベースPM捕集率を補正して、最終的なPM捕集率を求める。これらの104～109の処理により、PM堆積量、排出ガス流量、排気圧、排出ガス温度、アッシュ堆積量等のパラメータに応じてPM捕集率が変化することを考慮して、これらの

パラメータに応じてPM堆積量の推定に用いるPM捕集率を変更する。

[0046] この後、110に進み、センサ検出PM量とPM捕集率とを用いて上記（1）式により今回のPM堆積量（例えば所定時間当りのPM堆積量）を推定（算出）する。この後、111に進み、PM堆積量の前回までの積算値に今回のPM堆積量を積算して、PM堆積量の今回までの積算値を求める。

[0047] 以上説明した本実施例では、PMセンサ32で検出したPM量（センサ検出PM量）と片栓フィルタ31のPM捕集率とに基づいて片栓フィルタ31のPM堆積量を推定する。PM堆積量とセンサ検出PM量とPM捕集率との間には所定の相関関係が成り立つため、センサ検出PM量とPM捕集率とを用いれば、PM堆積量を推定（算出）することができる。その際、片栓フィルタ31の前後差圧を用いずにPM堆積量を推定することができるため、PM堆積量が少なく、片栓フィルタ31の前後差圧が小さいときでも、PM堆積量を精度良く推定することができる。また、片栓フィルタ31の前後差圧を検出するための差圧センサを設ける必要がないため、システムのコストアップや複雑化を招くことを回避できる。

[0048] また、本実施例では、PM堆積量、排出ガス流量、排気圧、排出ガス温度、アッシュ堆積量等のパラメータに応じてPM捕集率が変化することを考慮して、これらのパラメータに応じてPM堆積量の推定に用いるPM捕集率を変更する。これにより、PM堆積量、排出ガス流量、排気圧、排出ガス温度、アッシュ堆積量等に応じてPM捕集率が変化するのに対応して、PM堆積量の推定に用いるPM捕集率を変更して適正值に設定することができ、PM堆積量の推定精度を向上させることができる。

[0049] 尚、上記実施例では、PM堆積量と排出ガス流量と排気圧と排出ガス温度とアッシュ堆積量の全てに応じて、PM堆積量の推定に用いるPM捕集率を変更するようにしたが、これに限定されず、PM堆積量と排出ガス流量と排気圧と排出ガス温度とアッシュ堆積量のちの一つ又は二つ以上に応じて、PM堆積量の推定に用いるPM捕集率を変更するようにしても良い。

[0050] また、上記実施例では、一部のセルの入口側が閉鎖されて全てのセルの出

口側が開放された構造の片栓フィルタを備えたシステムに本開示を適用したが、これに限定されず、一部のセルの入口側が閉鎖されて残りのセル（入口側が開放されたセル）のうち一部のセルの出口側が閉鎖された構造の片栓フィルタを備えたシステムに本開示を適用しても良い。或は、一部のセルの出口側が閉鎖されて全てのセルの入口側が開放された構造の片栓フィルタや、一部のセルの出口側が閉鎖されて残りのセル（出口側が開放されたセル）のうち一部のセルの入口側が閉鎖された構造の片栓フィルタを備えたシステムに本開示を適用しても良い。要は、一部のセルの入口側と出口側が両方とも開放された構造の片栓フィルタを備えたシステムであれば、本開示を適用することができる。

[0051] また、上記実施例では、筒内噴射式ガソリンエンジンを搭載したシステムに本開示を適用したが、これに限定されず、片栓フィルタを備えたシステムであれば、ディーゼルエンジンや吸気ポート噴射式ガソリンエンジンを搭載したシステムであっても、本開示を適用して実施できる。

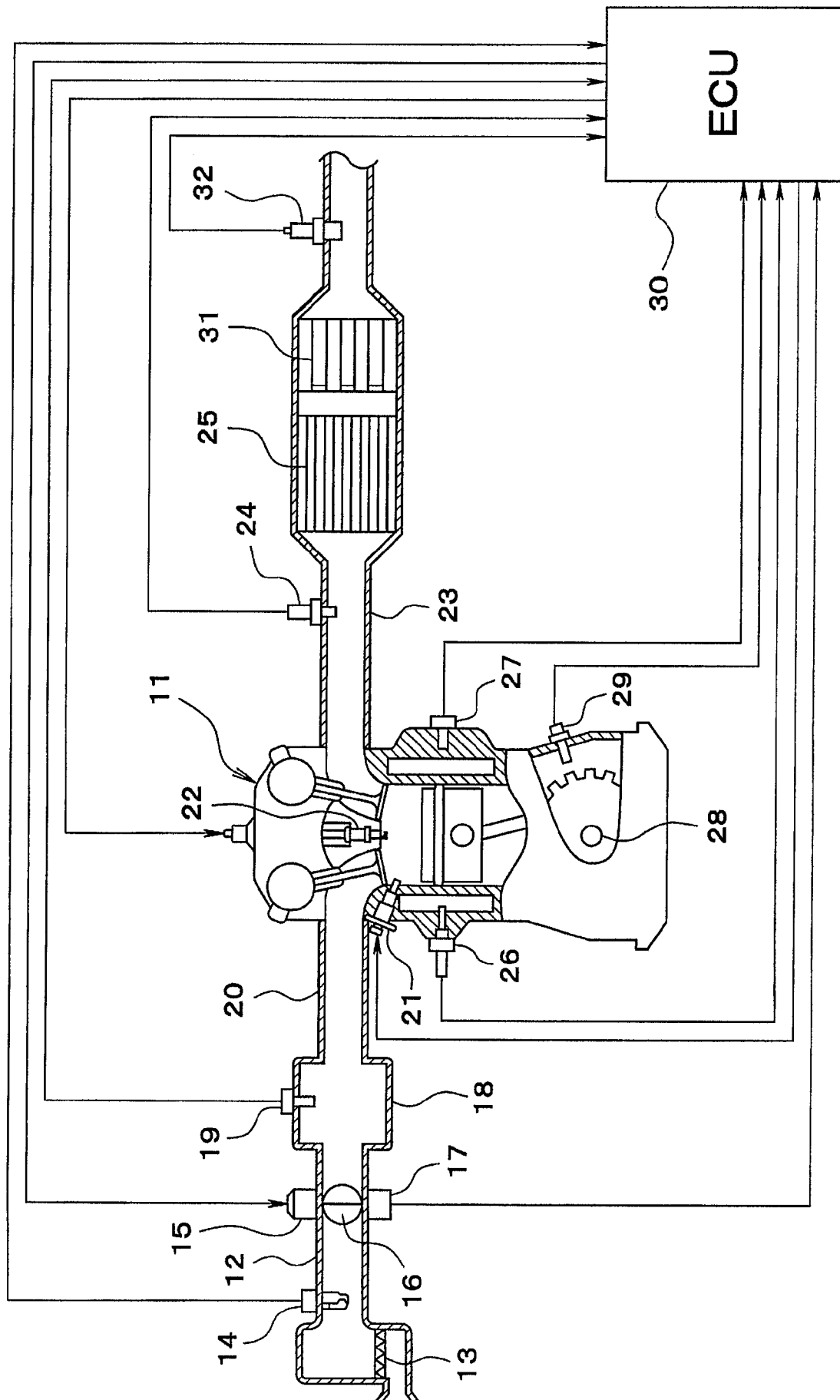
[0052] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

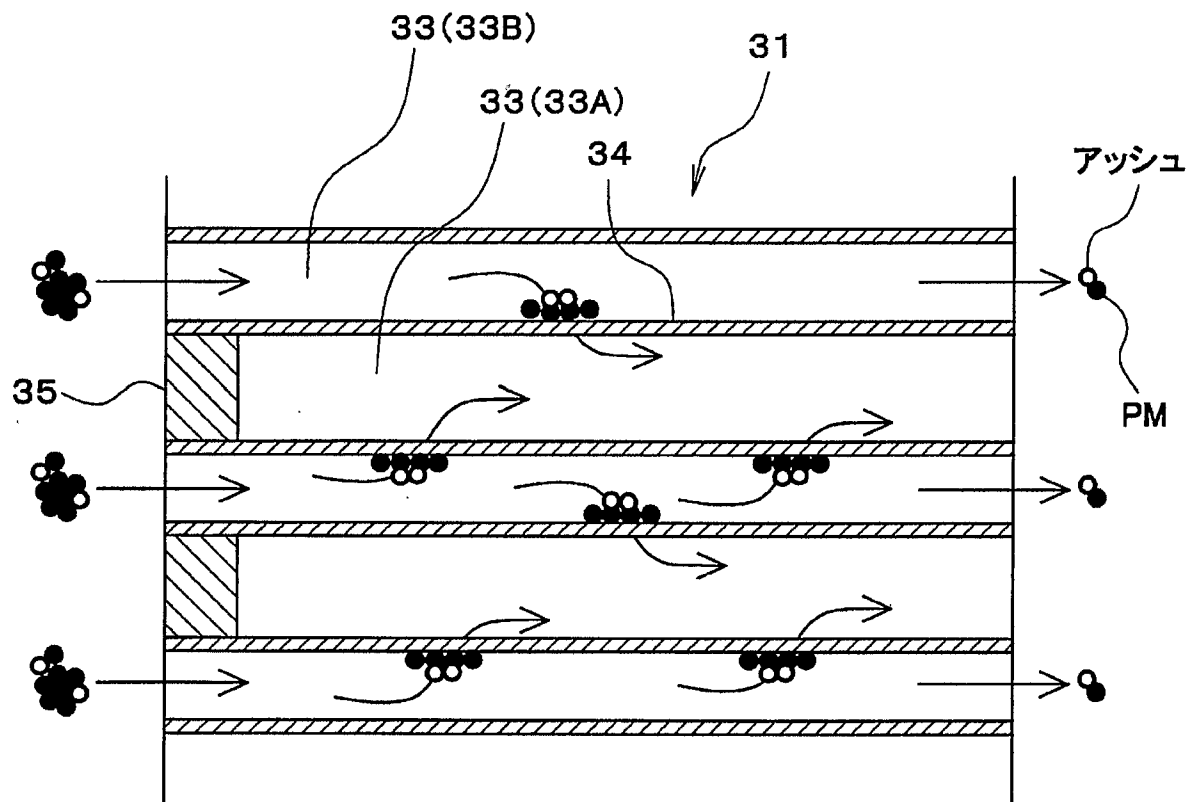
- [請求項1] 内燃機関（１１）の排出ガス中の粒子状物質（PM）を捕集するフィルタであって該フィルタに設けられた複数のセル（３３）のうち一部のセルの入口側が閉鎖されて残りのセルのうち出口側が開放されたセルを少なくとも一つ以上有する構造又は一部のセルの出口側が閉鎖されて残りのセルのうち入口側が開放されたセルを少なくとも一つ以上有する構造の片栓フィルタ（３１）と、
前記片栓フィルタ（３１）を通過した排出ガス中のPM量を検出するPMセンサ（３２）と、
前記PMセンサ（３２）で検出したPM量と前記片栓フィルタ（３１）のPM捕集率とに基づいて前記片栓フィルタ（３１）のPM堆積量を推定する推定部（３０）と
を備えている内燃機関の制御装置。
- [請求項2] 前記推定部（３０）は、前記PM堆積量の推定に用いるPM捕集率を前記PM堆積量に応じて変更する請求項１に記載の内燃機関の制御装置。
- [請求項3] 前記推定部（３０）は、前記PM堆積量の推定に用いるPM捕集率を前記片栓フィルタ（３１）を通過する排出ガスの流量に応じて変更する請求項１又は２に記載の内燃機関の制御装置。
- [請求項4] 前記推定部（３０）は、前記PM堆積量の推定に用いるPM捕集率を前記片栓フィルタ（３１）の上流側の排気圧に応じて変更する請求項１乃至３のいずれかに記載の内燃機関の制御装置。
- [請求項5] 前記推定部（３０）は、前記PM堆積量の推定に用いるPM捕集率を前記片栓フィルタ（３１）に流入する排出ガスの温度と前記片栓フィルタ（３１）から流出する排出ガスの温度と前記片栓フィルタ（３１）の温度のうちの少なくとも一つに応じて変更する請求項１乃至４のいずれかに記載の内燃機関の制御装置。
- [請求項6] 前記推定部（３０）は、前記PM堆積量の推定に用いるPM捕集率

を前記片栓フィルタ（３１）のアッシュ堆積量に応じて変更する請求項１乃至５のいずれかに記載の内燃機関の制御装置。

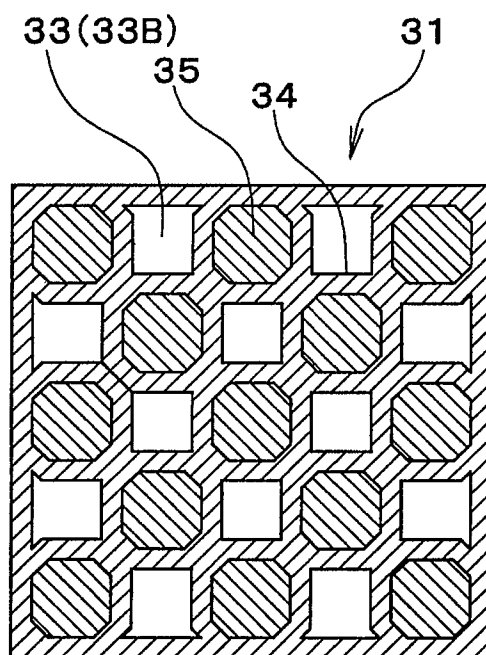
[図1]



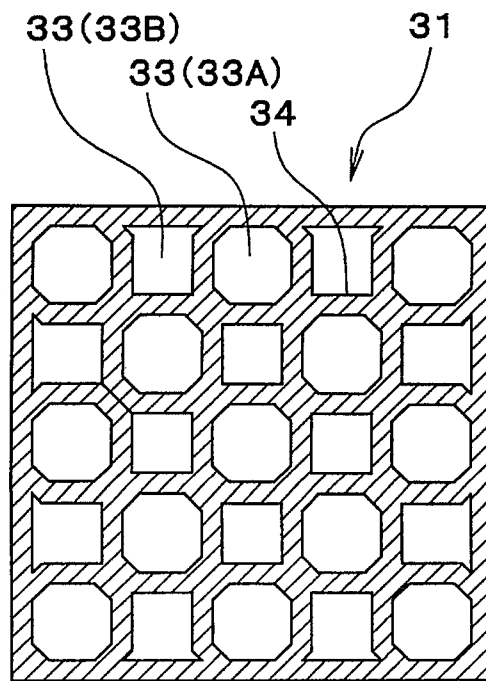
[図2]



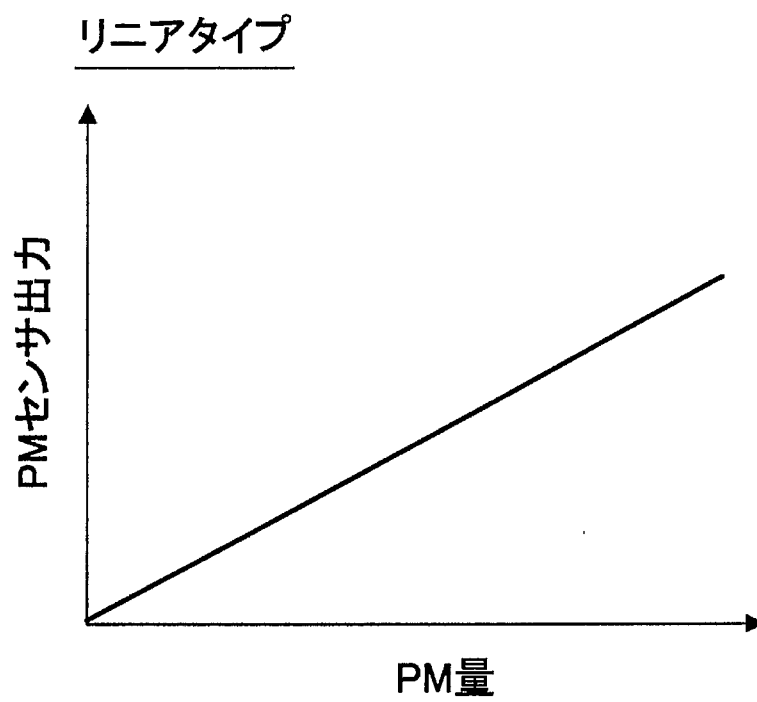
[図3]



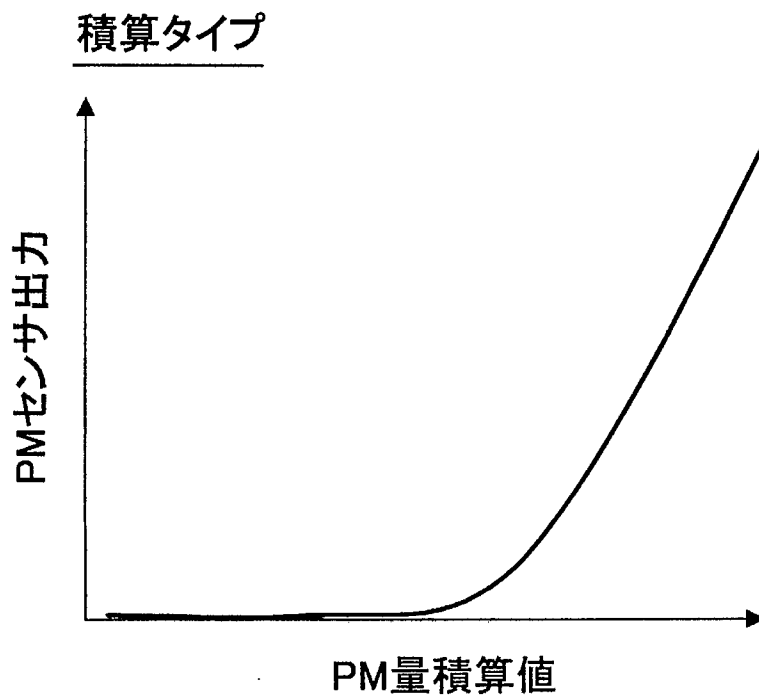
[図4]



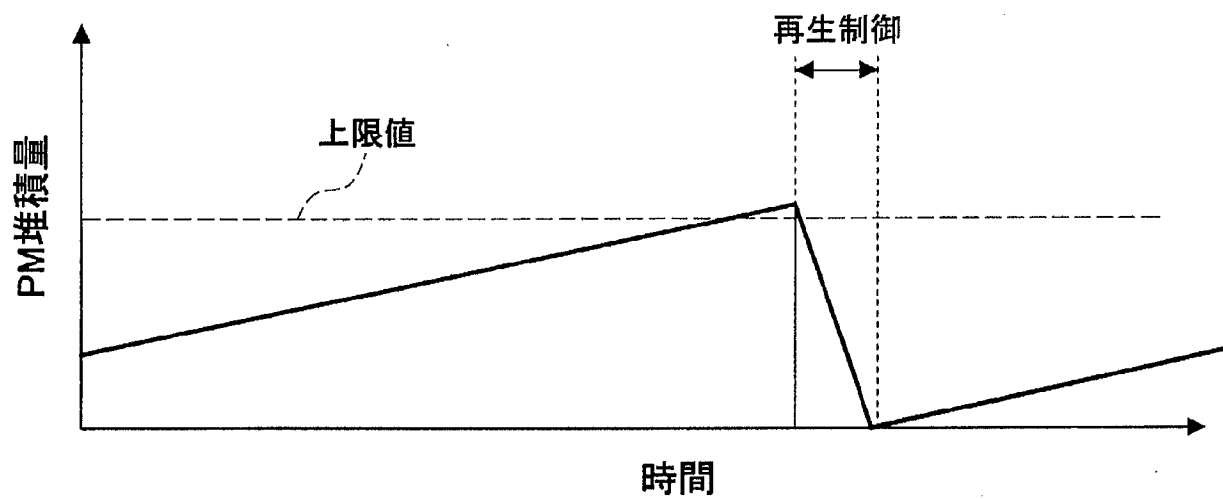
[図5]



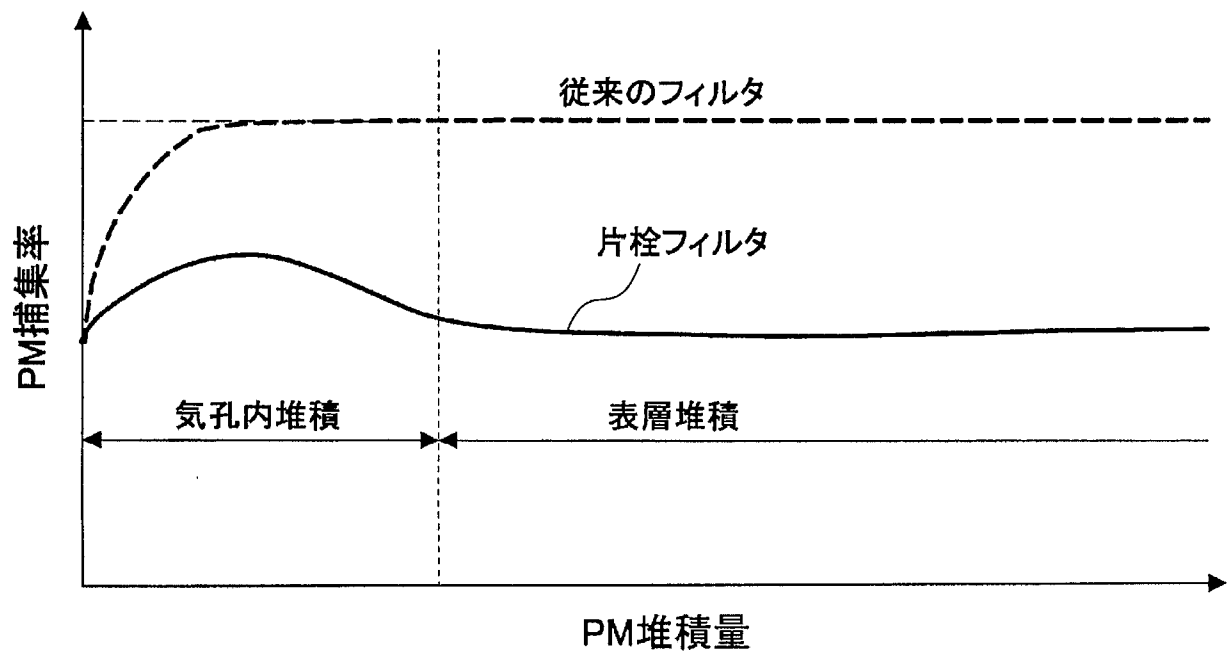
[図6]



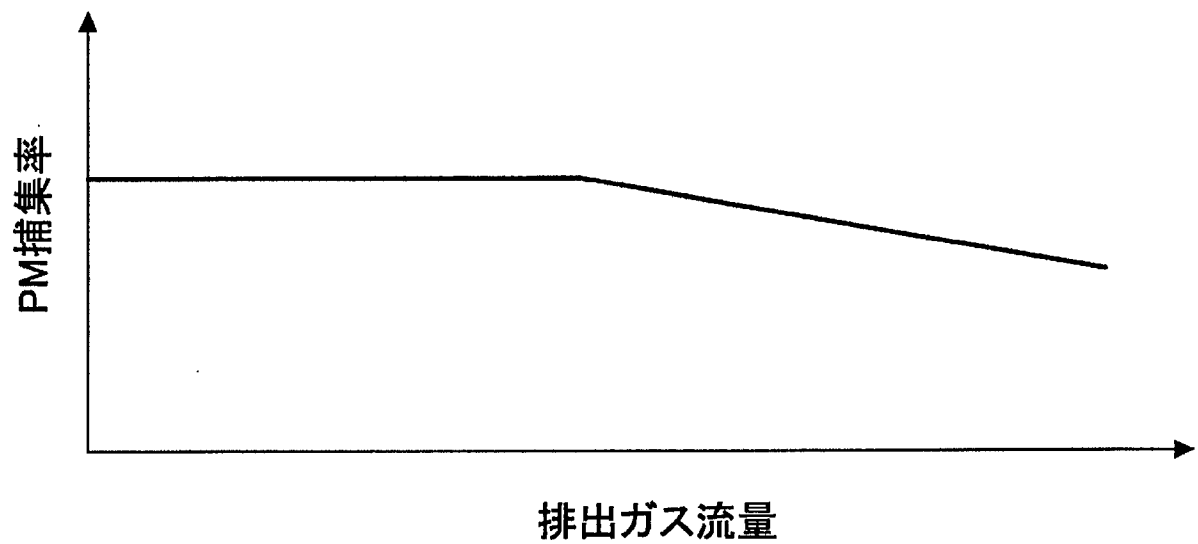
[図7]



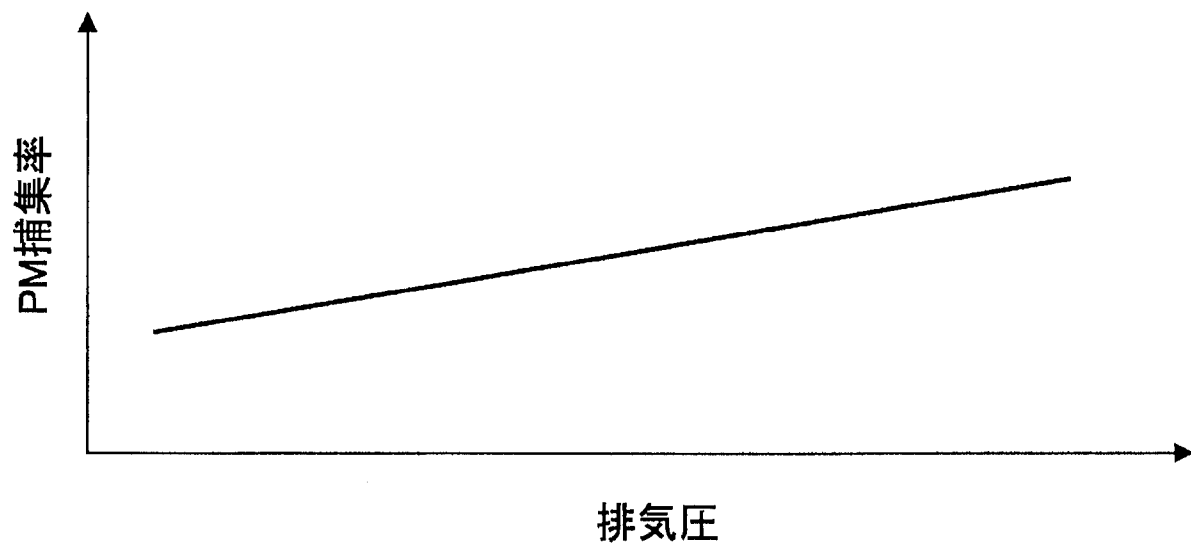
[図8]



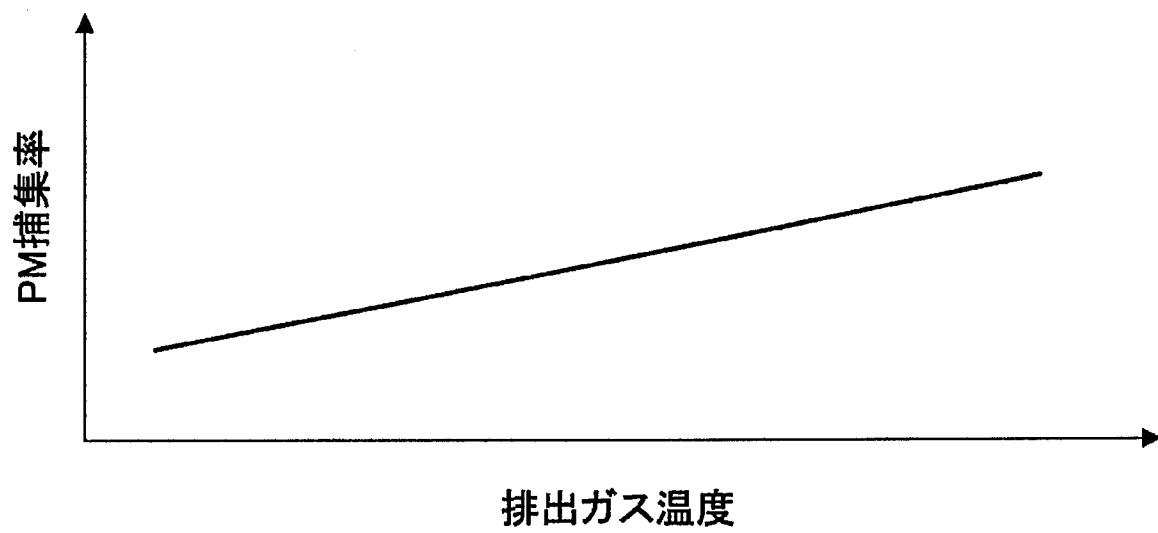
[図9]



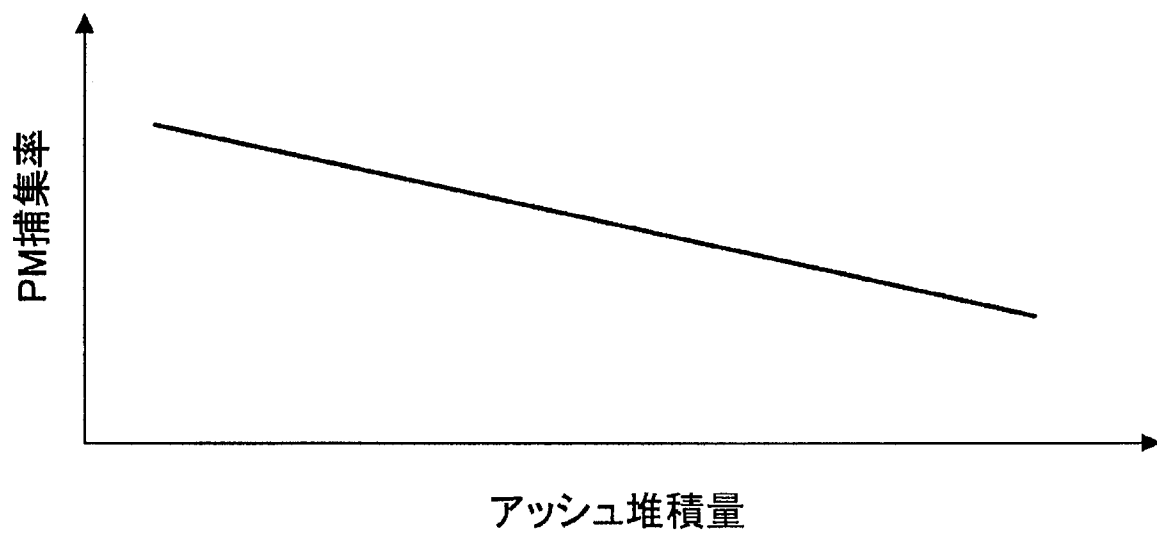
[図10]



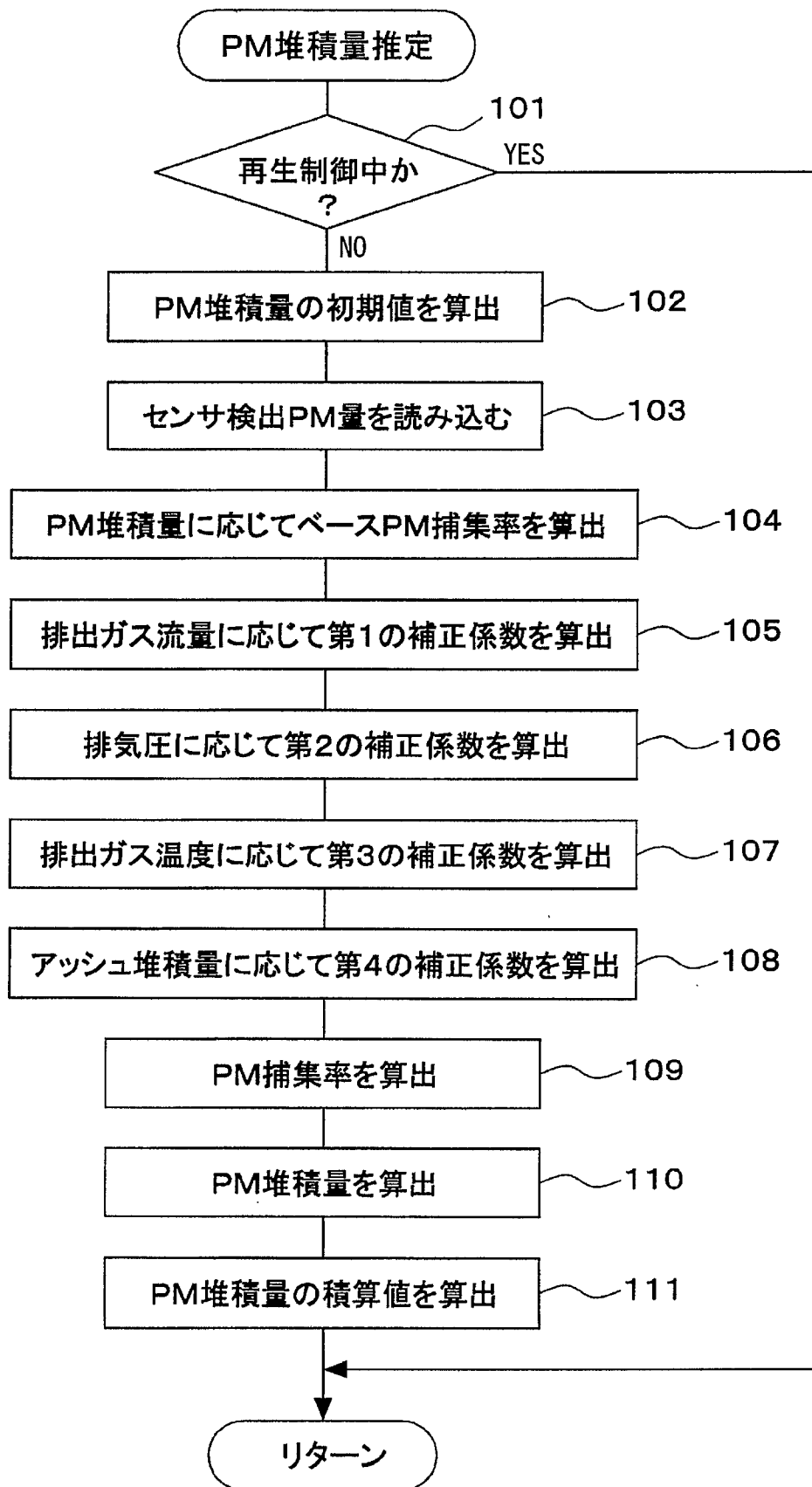
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000056

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/023(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01N3/023

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-104349 A (Toyota Motor Corp.), 30 May 2013 (30.05.2013), paragraphs [0023], [0025] (Family: none)	1-6
Y	JP 2012-122399 A (Denso Corp.), 28 June 2012 (28.06.2012), paragraph [0053] & US 2012/0144813 A1 paragraph [0094]	1-6
Y	JP 10-89046 A (Toyota Motor Corp.), 07 April 1998 (07.04.1998), paragraph [0022] & US 5941066 A column 4, lines 31 to 46 & EP 831209 A1	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 March 2016 (11.03.16)

Date of mailing of the international search report
22 March 2016 (22.03.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000056

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-154124 A (NGK Insulators, Ltd.), 16 July 2009 (16.07.2009), paragraph [0037] & US 2010/0257830 A1 paragraph [0064] & WO 2009/084567 A1 & EP 2241362 A1	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F01N3/023 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F01N3/023

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2013-104349 A（トヨタ自動車株式会社）2013.05.30, 段落0023、0025（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2012-122399 A（株式会社デンソー）2012.06.28, 段落0053 & US 2012/0144813 A1, [0094]	1-6
Y	JP 10-89046 A（トヨタ自動車株式会社）1998.04.07, 段落0022 & US 5941066 A, 第4欄 第31-46行 & EP 831209 A1	1-6
Y	JP 2009-154124 A（日本碍子株式会社）2009.07.16, 段落0037 & US 2010/0257830 A1, [0064] & WO 2009/084567 A1 & EP 2241362 A1	1-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.03.2016

国際調査報告の発送日

22.03.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

稲村 正義

3G

6100

電話番号 03-3581-1101 内線 3355