

(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
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/132233 A1

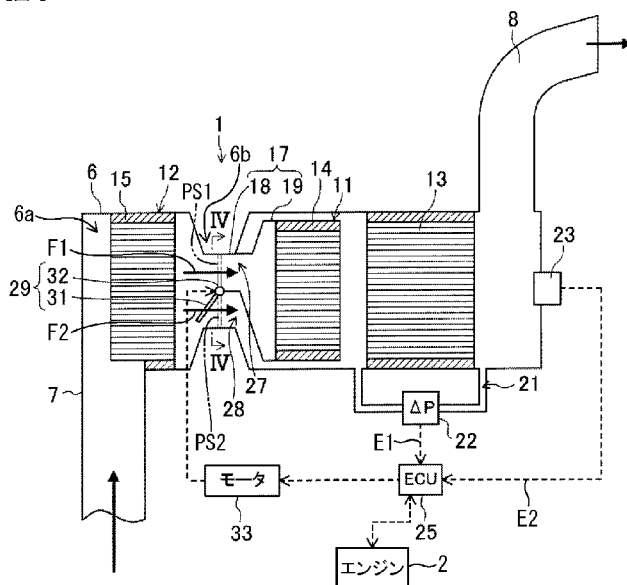
- (51) 国際特許分類:
F01N 3/24 (2006.01) F01N 3/023 (2006.01)
B01D 53/94 (2006.01) F01N 3/28 (2006.01)
F01N 3/02 (2006.01) F02D 41/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/001421
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 1 日(01.03.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-079726 2011 年 3 月 31 日(31.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コベルコ建機株式会社 (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒7315161 広島県広島市佐伯区五日市港 2 丁目 2 番 1 号 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松永 英則 (MATSUNAGA, Hidenori).
- (74) 代理人: 小谷 悦司, 外 (KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島 2 丁目 2 番 2 号大阪中之島ビル 2 階 Osaka (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, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: APPARATUS FOR PURIFYING EXHAUST GAS

(54) 発明の名称: 排気浄化装置

[図3]



2 ENGINE
33 MOTOR

(57) Abstract: In an engine exhaust gas purifying apparatus comprising an oxidation catalyst part (12), a NOx catalyst part (11), and a filter (13), the reducing ability of NOx in the NOx catalyst part is not decreased, fuel efficiency is not decreased, and recycling of the filter (13) is reliably carried out. In the exhaust gas purifying apparatus, the oxidation catalyst part (12), the NOx catalyst part (11), and the filter (13) are sequentially arranged along an exhaust passage (6a) of an exhaust gas purifying apparatus main body (6) in a direction from an upstream side to a downstream side. In the exhaust passage (6a), a region located between the downstream side of the oxidation catalyst part (12) and the upstream side of the NOx catalyst part (11) is divided into a first passage (27) and a second passage (28) for guiding exhaust gas to the NOx catalyst part (11) and a second passage (28) for guiding exhaust gas directly to the filter (13) without involving the NOx catalyst part (11). In addition, a control valve (29) is installed at the exhaust passage. A ratio of the flow rate of exhaust gas at the first passage (27) to the flow rate of exhaust gas at the second passage (28) can be controlled using the control valve (29).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/132233 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

酸化触媒部 12、NO_x触媒部 11、及びフィルタ 13 を備えたエンジンの排気浄化装置において、NO_x触媒部におけるNO_xの還元能力を低下させることなく、燃費の悪化を防止し、かつ、フィルタ 13 の再生を確実に実行することを目的とする。この排気浄化装置では、排気浄化装置本体 6 の排気通路 6a に、排気上流側から下流側に向かって、酸化触媒部 12、NO_x触媒部 11 及びフィルタがこの順で配置されている。排気通路 6a における酸化触媒部 12 の下流側であり、かつNO_x触媒部 11 の上流側の部分は、排気をNO_x触媒部 11 へと導く第 1 通路 27 と排気をNO_x触媒部 11 を介さずにフィルタ 13 へと導く第 2 通路 28 とに分岐され、それとともに、該排気通路には、制御弁 29 が設けられている。該制御弁 29 により、該第 1 通路 27 に流入する排気の流量と該第 2 通路 28 に流入する排気の流量との流量比率を変更することができる。

明 細 書

発明の名称：排気浄化装置

技術分野

[0001] エンジンの排気通路に設けられ、該エンジンから排出される排気を浄化するための排気浄化装置に関する技術分野に属する。

背景技術

[0002] 従来より、エンジンの排気通路に配設される排気浄化装置として、排気上流側から排気下流側に向かって、酸化触媒部、 NO_x （窒素酸化物）触媒部、及びフィルタを順に配置したものが知られている（例えば、特許文献1参照）。この排気浄化装置は、 NO_x 触媒部（ $\text{HC}-\text{SCR}$ 触媒（炭化水素を還元剤とする選択還元触媒））の上流側に設けられた燃料添加装置から排気中に燃料（ HC （炭化水素）成分）を添加することで、添加燃料と NO_x とを反応させて、排気中の NO_x を除去して排気を浄化する。

[0003] 上記排気浄化装置では、フィルタに排気微粒子（ PM ：Particulate Matter）が堆積することにより該排気微粒子の捕集効率が低下するという問題があり、この問題を解決するべく、現在までに様々なフィルタ再生技術が提案されている。例えば、特許文献2に示すものでは、フィルタ再生時にエンジンの燃焼室にポスト噴射を行うことで、排気中の HC 成分を増加させて酸化触媒部における HC 成分の酸化反応を促進し、このとき生じる反応熱により、フィルタ温度（フィルタに供給される排気温度）を上昇させてフィルタを再生させる。

[0004] ここで、上記特許文献1に示す排気浄化装置では、酸化触媒部において昇温された排気が NO_x 触媒部に供給されるため、 NO_x 触媒部における触媒温度をこの昇温された排気の熱で高めることができ、これにより、 NO_x 触媒部における NO_x の還元能力を向上させることができるという利点がある。

[0005] しかしながら、上記特許文献1に示すものでは、上述のフィルタ再生時に酸化触媒部によって昇温された排気は NO_x 触媒部を通過してからフィルタ

に供給されるため、酸化触媒部によって昇温された排気を直接フィルタに供給する場合に比べて、フィルタに供給される排気の温度制御が困難になるという問題がある。この結果、フィルタ温度が必要以上に高くなって（酸化触媒部に供給するHC量が必要以上に多くなって）燃費の低下を招いたり、フィルタ温度が低くなり過ぎて（酸化触媒部に供給するHC量が不足して）フィルタの再生が不十分になったりするという問題がある。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2008-75610号公報

特許文献2：特開2010-265754号公報

発明の概要

[0007] このような点に鑑みて、本発明の目的は、酸化触媒部、NO_x触媒部、及びフィルタを備えたエンジンの排気浄化装置の構成を改良することにより、NO_x触媒部におけるNO_xの還元能力を低下させることなく、燃費の悪化を防止し、かつフィルタの再生を確実に実行することである。

[0008] 上記の目的を達成するために、本発明では、エンジンの排気通路に、排気上流側から下流側に向かって、酸化触媒部、NO_x触媒部及びフィルタがこの順番で配置されている。そして、エンジンの排気通路における酸化触媒部の下流側であり、かつNO_x触媒部の上流側の部分は、排気をNO_x触媒部へと導く第1通路と排気をNO_x触媒部を介さずにフィルタへと導く第2通路とに分岐されている。さらに、該排気通路に制御弁が設けられている。該制御弁により、該第1通路に流入する排気の流量と該第2通路に流入する排気の流量との流量比率を変更することができる。

[0009] 具体的には、本発明の排気浄化装置は、エンジンからの排気を通る排気通路を形成する排気通路形成部材と、上記排気通路に配設され、上記エンジンから排出される排気中の排気微粒子を捕集するフィルタと、上記排気通路における上記フィルタよりも上流側に配設され、HCを還元剤として排気中のNO_xを還元するNO_x触媒部と、上記排気通路における上記NO_x触媒部

の上流側に配設された酸化触媒部と、上記排気通路に設けられた制御弁とを備えている。

[0010] 上記排気通路における上記NO_x触媒部の上流側であり、かつ上記酸化触媒部の下流側の部分は、上記酸化触媒部を通過後の排気をNO_x触媒部へと導く第1通路と、該酸化触媒部を通過後の排気を該NO_x触媒部を介さずにフィルタへと導く第2通路とに分岐されている。上記制御弁は、上記第1通路に流入する排気の流量と上記第2通路に流入する排気の流量との流量比率を変更する。

[0011] 本発明の排気浄化装置によれば、NO_x触媒部におけるNO_xの還元能力を低下させることなく、燃費の悪化を防止し、かつフィルタの再生を確実に実行することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施形態に係る排気浄化装置が適用されるディーゼルエンジンを搭載した油圧ショベルのエンジンルーム内の機器配置を示す概略平面図である。

[図2]図1のII方向矢視図である。

[図3]排気浄化装置の内部構造を示す概略図である。

[図4]図3のIV-IV線断面図である。

[図5]ECUにおける通常運転制御及びフィルタ再生制御の一例を示すフローチャートである。

[図6]図3のECUの回路構成図である。

[図7]本発明の変形例を示す図3に対応する排気浄化装置の内部構造を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

[0014] (実施形態)

図1は、本発明の実施形態に係る排気浄化装置1を備えた油圧ショベル100の上部旋回体内の構造を示している。この排気浄化装置1（図2及び図

3 参照)は、油圧ショベル 100 に搭載されたディーゼルエンジン 2 (以下、単にエンジンという)の排気浄化処理に適用される。なお、本実施形態では、図 1 ~ 2 における左側が油圧ショベル 100 の前方に対応し、右側が後方に対応している。

[0015] 上記エンジン 2 は、例えば直列 4 気筒エンジンであって、油圧ショベル 100 の上部旋回体 101 に設けられたエンジンルーム 3 内に配設されている。エンジンルーム 3 内には、エンジン 2 の他にも、油圧ポンプ 4 や、ラジエータ 5、排気浄化装置 1 等が収容されている。エンジン 2 から排出される排気は、排気マニホールド (図示省略) 及び排気パイプ 7 を介して排気浄化装置本体 6 に導かれ、排気浄化装置本体 6 からテールパイプ 8 を介して大気中に排出される。

[0016] 排気浄化装置本体 6 は、略円筒状をなしていて、エンジン 2 の気筒配列方向に直交する方向に水平に延びている。排気浄化装置本体 6 の長手方向の一端部には排気パイプ 7 が下方から接続され、排気浄化装置本体 6 の長手方向の他端部にはテールパイプ 8 が上側から接続されている。排気パイプ 7 及びテールパイプ 8 はそれぞれ排気浄化装置本体 6 に対して垂直に接続されている。

[0017] 上記排気浄化装置 1 は、上記の排気浄化装置本体 6 と、エンジン 2 から排出される排気に含まれる HC、CO 等の有害物質を浄化する酸化触媒部 12 と、排気に含まれる NO_x を還元して浄化する NO_x 触媒部 11 と、排気に含まれる煤等の排気微粒子 (PM) を捕集するフィルタ 13 とから構成されている。これら酸化触媒部 12、NO_x 触媒部 11、及びフィルタ 13 は、上記排気浄化装置本体 6 内の排気通路 6a に、上流側から下流側に向かってこの順番で配設されている。本実施形態では、排気浄化装置本体 6 は、本発明の排気通路形成部材に対応する。

[0018] 上記酸化触媒部 12 は、円筒状のハニカム体 (以下、酸化触媒保持体という) 15 のセル表面に Pt (白金) などの貴金属を保持して触媒層をコートしたものであって、排気中の CO、HC を酸化して CO₂ 及び H₂O を生成す

る酸化反応を促進するように構成されている。

[0019] 上記 NO_x 触媒部 11 は、酸素共存下でも選択的に NO_x を HC と反応させ得るよう反応選択性を高めた HC 選択還元型 NO_x 触媒（以下、 HC-SCR 触媒と言う）を、円筒状のハニカム体（以下、 NO_x 触媒保持体という）14 のセル表面に保持して構成されている。この HC-SCR 触媒には、例えば、銅-ゼオライト、鉄-ゼオライト等の周知の卑金属系酸化触媒を採用することができ、また、 NO_x 触媒保持体 14 には、例えばアルミナ等を採用することができる。

[0020] 上記フィルタ 13 は、多孔質のセラミックス製のディーゼル・パティキュレート・フィルタ（DPF）であって、そのセル表面には Pt などの貴金属を保持した触媒層をコートさせている。フィルタ 13 は円筒状に形成されており、フィルタ 13 と上記 NO_x 触媒保持体 14 と上記酸化触媒保持体 15 とは、互いに直列に、かつ同軸に配設されている。酸化触媒保持体 15 及びフィルタ 13 は排気浄化装置本体 6 の管壁に固定され、 NO_x 触媒保持体 14 は後述の区画部材 17 に固定されている。

[0021] 上記排気通路 6a におけるフィルタ 13 の上流側及び下流側は、差圧検出通路 21 を介して連通しており、この差圧検出通路 21 には、フィルタ上流側及び下流側間の差圧 ΔP を検出するべく差圧検出センサ 22 が設けられている。また、上記フィルタ 13 の下流側には、排気中の NO_x 濃度を検出するための NO_x センサ 23 が設けられている。 NO_x センサ 23 は、本発明の NO_x 濃度検出手段に対応する。

[0022] 差圧検出センサ 22 の検出信号は、電気接続ライン E1（図 3 参照）を介して ECU（Engine Control Unit）25 へと出力される。同様に、 NO_x センサ 23 の検出信号は、電気接続ライン E2 を介して ECU 25 へと出力される。

[0023] 上記排気浄化装置本体 6 の排気通路 6a における酸化触媒部 12 の下流側であり、かつ NO_x 触媒部 11 の上流側の部分は、該酸化触媒部 12 を通過後の排気を NO_x 触媒部 11 へと導く第 1 通路 27 と、該酸化触媒部 12 を

通過後の排気を該NO_x触媒部11を介さずにフィルタ13へと導く第2通路28とに分岐されている（図3参照）。第1通路27と第2通路28とは、区画部材17によって互いに区画されている。この区画部材17は、NO_x触媒部11を排気浄化装置本体6に固定するための固定部材としても用いられている。区画部材17は、排気浄化装置本体6の上流側端部に固定された固定管部18と、該固定管部18に接続され、NO_x触媒保持体14を保持する保持部19とで構成されている。

[0024] 上記排気通路6aにおける第1通路27と第2通路28とに分岐し始める部分には、第1通路27に流入する排気の流量と第2通路28に流入する排気の流量との比率を変更するための制御弁29が配設されている。排気通路6aにおける制御弁29が設けられる部分6bは、その他の部分に比べて通路断面積が絞られて形成されている。制御弁29は、図4に示すように、半円形の板状部材からなる弁体31と、該弁体31と一体に回転できるように該弁体31に対して固定された回動ピン32とを有している。回動ピン32は、排気浄化装置本体6内の通路空間をその中心を通過して径方向に貫通するように配設されている。回動ピン32は、その両端部が排気浄化装置本体6の管壁に回動可能に支持されていて、電動モータ33により弁体31と一体で回転駆動される。弁体31は、回動ピン32を電動モータ33により回動させることで、第1通路27の上流側開口を全閉する第1通路全閉位置PS1（図3参照）と、第2通路28の上流側開口を全閉する第2通路全閉位置PS2（後述する通常位置）との間の任意の位置に制御可能になっている。上記電動モータ33は、後述のECU25により作動制御される。

[0025] 上記ECU25は、CPUやROM及びRAM等からなる周知のマイクロコンピュータで構成されている。ECU25は、上記NO_xセンサ23、差圧検出センサ22、及び、エンジン2に取り付けられた各種センサ（図示省略）からの検出信号に基づいて、エンジン2及び制御弁29（電動モータ33）の作動を制御する。

[0026] 具体的には、ECU25は、図6に示されるように、判定手段251と、

堆積量算出手段 252 と、目標制御位置設定手段 254 と、弁制御手段 255 と、NOx 濃度算出手段 256 と、HC 量算出手段 257 と、HC 量制御手段 258 とを備えている。

[0027] 判定手段 251 は、フィルタ 13 の再生が必要か否かを判定する手段であり、本実施形態では、差圧検出センサ 22 により検出された差圧 ΔP が予め設定した第 1 閾圧力未満であるか否かによって、フィルタ 13 の再生が必要か否かを判定する。

[0028] 堆積量算出手段 252 は、差圧検出センサ 22 により検出された差圧 ΔP に基づいて、フィルタ 13 に堆積した排気微粒子の量を算出する。

[0029] 目標制御位置設定手段 254 は、NOx 濃度算出手段 256 で算出された NOx 濃度に基づいて、ROM 259 内から読み出した仮目標制御位置を修正して、該修正した仮目標制御位置を制御弁 29 の真の目標制御位置として設定する。

[0030] 弁制御手段 255 は、判定手段 251 による判定結果、および目標制御位置制御手段 254 によって設定された目標制御位置に基づいて、制御弁 29 の作動を制御する。具体的には、弁制御手段 255 は、制御弁 29 を駆動するモータ 33 を制御する。

[0031] NOx 濃度算出手段 256 は、NOx センサ 23 からの検出信号に基づいて、フィルタ 13 の下流側の NOx 濃度を算出する。

[0032] HC 量算出手段 257 は、NOx 濃度算出手段 256 によって算出された NOx 濃度に基づいて、NOx 触媒部 11 における NOx の還元反応に必要な HC 量を算出する。また、HC 量算出手段 257 は、堆積量算出手段 252 によって算出された排気微粒子の堆積量に基づいて、該排気微粒子を燃焼除去するために酸化触媒部 12 おいて必要な HC 量を算出する。

[0033] HC 量制御手段 258 は、HC 量算出手段 257 によって算出された HC 量になるように、エンジン 2 における燃料の噴射を行うインジェクタ（燃料噴射弁）を制御する。

[0034] 上記のように構成された ECU 25 は、差圧検出センサ 22 により検出さ

れた差圧 ΔP が予め設定された第1閾圧力未満である場合には、フィルタ13の再生が必要ないと判断して通常運転制御を実行する。具体的には、ECU25は、フィルタ13の再生が必要ないと判断した場合には、制御弁29を通常位置（図3の二点鎖線で示す位置であって、本実施形態では第2通路全閉位置PS2）に制御するとともに、エンジン2の運転状態に基づいてエンジン2から排出される排気中の NO_x 濃度を推定して、該推定した NO_x 濃度に基づいて、 NO_x 触媒部11における NO_x 還元に必要なHC量を算出し、該算出したHC量を排気中に供給するべくエンジン2の燃焼室内にポスト噴射を行う。このポスト噴射は、圧縮上死点付近のメイン噴射に先立って圧縮工程において行われるものである。

[0035] ECU25は、差圧検出センサ22により検出された差圧 ΔP が第1閾圧力以上である場合には、フィルタ13の再生が必要と判断して、フィルタ再生制御を実行する。具体的には、ECU25は、フィルタ再生制御が必要と判断した場合には、まず、制御弁29の仮目標制御位置をROM259から読み込む。制御弁29の仮目標制御位置は、例えば、第1通路27に流入する排気流量 Q_{NO_x} に対する第2通路28に流入する排気流量 Q_{dpf} の比率（ $= Q_{\text{dpf}} / Q_{\text{NO}_x}$ ）が予め設定した設定比率 R_{pre} になるように設定されている。この設定比率 R_{pre} は、1以上（つまり $Q_{\text{dpf}} \geq Q_{\text{NO}_x}$ ）であることが好ましく、とくに、1以上1.5以下の範囲内に設定されているのがより好ましい。

[0036] なお、制御弁29の仮目標制御位置は、ECU25によって、第1通路27に流入する排気流量 Q_{NO_x} に対する第2通路28に流入する排気流量 Q_{dpf} の比率（ $= Q_{\text{dpf}} / Q_{\text{NO}_x}$ ）が予め設定した設定比率 R_{pre} になるように設定されてもよい。

[0037] そして、ECU25は、上記の仮目標制御位置を、 NO_x センサ23により検出される NO_x 濃度に応じて修正する。本実施形態では、ECU25は、 NO_x センサ23により検出された NO_x 濃度が高くなることに対応して第1通路27に流入する排気流量が増加するように仮目標制御位置を修正し

て、該修正した仮目標制御位置を制御弁 29 の真の目標制御位置として算出し、制御弁 29 の位置を該目標制御位置に制御する。

[0038] 上記 ECU 25 は、上記フィルタ再生制御の実行時には、NOx 触媒部 11 における NOx 還元に必要な HC 量、及び、酸化触媒部 12 における排気の昇温に必要な HC 量を算出し、該算出した HC 量を排気中に供給するべくエンジン 2 の燃焼室内にポスト噴射を行う。

[0039] 次に、ECU 25 における通常運転制御及びフィルタ再生制御について、図 5 のフローチャートに基づいて詳細に説明する。

[0040] 最初のステップ S1 では、NOx センサ 23 からの濃度信号、差圧検出センサ 22 からの圧力信号、及びエンジン 2 に取り付けられた各種センサからの信号を読み込む。

[0041] ステップ S2 では、ECU 25 は、ステップ S1 で読み込んだ差圧検出センサ 22 からの圧力信号に基づいて、フィルタ 13 の上流側及び下流側の差圧 ΔP を算出するとともに、この差圧 ΔP が第 1 閾圧力以上であるか否かを判定し、この判定が NO である場合にはステップ S12 に進む。一方、YES である場合にはステップ S3 に進む。

[0042] ステップ S3 では、ECU 25 は、フィルタ再生制御を開始するべく、ECU 25 に含まれる ROM 259 の内部に記憶されたフィルタ再生用のプログラムを実行する。

[0043] ステップ S4 では、ECU 25 は、ROM 259 内に記憶された、制御弁 29 の仮目標制御位置を読み込む。

[0044] ステップ S5 では、ECU 25 は、ステップ S1 で読み込んだ NOx センサからの検出信号に基づいて、フィルタ 13 の下流側の NOx 濃度を算出する。

[0045] ステップ S6 では、ECU 25 は、ステップ S5 で算出した NOx 濃度に応じて、上記仮目標制御位置を修正して制御弁 29 の真の目標制御位置を決定する。

[0046] ステップ S7 では、ECU 25 は、制御弁 29 を目標制御位置に制御する

べく、電動モータ 33 に対して必要な制御信号を出力する。

[0047] ステップ S 8 では、ECU 25 は、エンジン 2 の各種センサからの検出信号に基づいて、NOx 触媒部 11 の上流側における排気中の NOx 濃度を算出（推定）して、この算出した NOx 濃度に基づいて、NOx 触媒部 11 における NOx の還元反応に必要な HC 量を算出する。さらに、ECU 25 は、ステップ S 2 で算出した差圧 ΔP に基づいて、フィルタ 13 に堆積した排気微粒子の堆積量（PM 堆積量）を算出し、算出された排気微粒子の堆積量に基づいて、該排気微粒子を燃焼除去するために酸化触媒部 12 において必要な HC 量を算出する。

[0048] ステップ S 9 では、ECU 25 は、エンジン 2 のインジェクタ（燃料噴射弁）がメイン噴射を実行するように制御し、その後、エンジン 2 から排出された直後の排気中（NOx 触媒部 11 の上流側の排気中）の HC 量がステップ S 8 で算出した HC 量になるように、インジェクタに対して必要な制御信号を出力して、インジェクタがポスト噴射を実行するように制御する。

[0049] ステップ S 10 では、差圧検出センサ 22 からの検出信号を読み込んで、現時点における差圧 ΔP を算出するとともに、該算出した差圧が第 2 閾圧力（＜第 1 閾圧力）以下であるか否かを判定し、この判定が NO である場合にはステップ S 2 に戻り、一方、YES である場合にはステップ S 11 に進み、ステップ S 11 では、フィルタ再生制御を終了して、その後、スタートへリターンする。

[0050] ステップ S 2 の判定が NO である場合に進むステップ S 12 では、ECU 25 は、制御弁 29 を上述の通常位置（第 2 通路全閉位置 PS2）に制御するべく、電動モータ 33 に対して必要な制御信号を出力する。

[0051] ステップ S 13 では、ECU 25 は、エンジン 2 の各種センサからの検出信号に基づいて、排気中の NOx 濃度を算出（推定）して、この算出した NOx 濃度に基づいて、NOx 触媒部 11 において NOx の還元反応に必要な HC 量を算出する。

[0052] ステップ S 14 では、ECU 25 は、エンジン 2 のインジェクタがメイン

噴射するように制御し、その後、エンジン 2 から排出された直後の排気中の HC 量がステップ S 1 3 で算出した HC 量になるように、インジェクタに対して必要な制御信号を出力して、インジェクタがポスト噴射を実行するように制御し、その後、スタートヘリターンする。

[0053] 以上のように構成された排気浄化装置 1 では、エンジン 2 から排出された排気は先ず、酸化触媒部 1 2 へと供給される。酸化触媒部 1 2 では、排気中の HC 成分の酸化反応が促進されて、このとき生じる反応熱によって排気の昇温が図られる。そして、フィルタ 1 3 の再生要求がある場合には（ステップ S 2 の判定が YES である場合には）、ECU 2 5 がステップ S 3 ～ステップ S 1 1 の処理を実行し、ECU 2 5 により制御弁 2 9 が、第 1 通路全閉位置 PS 1 と第 2 通路全閉位置 PS 2 との間の目標制御位置に制御される。これにより、上記酸化触媒部 1 2 を通過して昇温された排気の一部を、図 3 に示される流れ F 2 として、第 2 通路 2 8 からフィルタ 1 3 に直接供給することができる。したがって、酸化触媒部 1 2 を通過した排気の全てを NO_x 触媒部 1 1 を通過させてからフィルタ 1 3 に供給する従来の排気浄化装置 1 に比べて、フィルタ 1 3 に供給される排気の温度制御を容易に行うことができる。よって、フィルタ温度が必要以上に高くなって（酸化触媒部 1 2 に供給する HC 量が必要以上に多くなって）燃費の低下を招いたり、フィルタ温度が低くなり過ぎて（酸化触媒部 1 2 に供給する HC 量が不足して）フィルタ 1 3 の再生が不十分になったりするのを防止することができる。また、フィルタ再生時に第 1 通路 2 7 から NO_x 触媒部 1 1 に流入した流れ F 1（図 3 参照）は、該 NO_x 触媒部 1 1 によって排気中の NO_x が還元除去された後にフィルタ 1 3 を通過して大気中に放出される。これにより、フィルタ再生中における NO_x 浄化率の低下を極力抑制することができる。

[0054] さらに、上記実施形態では、フィルタ再生時には、ECU 2 5 によってステップ S 6 の処理が実行されて、フィルタ 1 3 の下流側の NO_x 濃度に応じて制御弁 2 9 の位置が制御される。これにより、フィルタ再生中の NO_x 浄化率の低下を可及的に抑制することができる。すなわち、フィルタ再生時に

は、上述の如く、エンジン 2 からの排気の一部が第 2 通路 28 から NOx 触媒部 11 を通らずに酸化触媒部 12 に直接流入するため、この第 2 通路 28 を通過する排気の量が多過ぎると、フィルタ再生中に排気中の NOx 濃度が増加して許容値を上回ってしまうおそれがある。これに対して、上記実施形態では、フィルタ再生時には、上記 NOx センサ 23 により検出されたフィルタ 13 の下流側の NOx 濃度が高くなることに対応して、上記第 1 通路 27 から NOx 触媒部 11 に流入する排気の流量を増加させて、排気中の NOx の還元反応を促進するようにしたことで、フィルタ再生に伴う NO 浄化性能の低下を可及的に抑制することができる。また、上記実施形態では、酸化触媒部 12 の下流側に NOx 触媒部 11 を配置するようにしているため、酸化触媒部 12 によって昇温された排気の熱で NOx 触媒部 11 の触媒温度を高めることができ、これにより、NOx 触媒部 11 における NOx の還元能力を可及的に高めることができる。また、上記実施形態では、排気通路 6a のうち制御弁 29 が設けられる部分は、その他の部分に比べて通路断面積が小さくなっているため、弁体 31 を極力小さく形成して、酸化触媒部 12 と NOx 触媒部 11 とを弁体 31 に干渉しない範囲で互いに近づけて配置することができる。これにより、酸化触媒部 12 を通過した高温の排気をその温度が低下しないうちに NOx 触媒部 11 に供給することができる。よって、上述した酸化触媒部 12 からの排気による NOx 触媒（HC-SCR 触媒）の昇温効果をより一層確実に得ることができる。

[0055] また、上記実施形態では、フィルタ 13 の再生要求がない通常運転時には（ステップ S2 の判定が NO である場合には）、ECU 25 によってステップ S12 の処理が実行されて、ECU 25 により制御弁 29 が第 2 通路全閉位置 PS2 に制御されるため、上記酸化触媒部 12 を通過した排気は全て、第 1 通路 27 から NOx 触媒部 11 に流入する。このため、通常運転時における NOx 浄化性能が低下することもない。

[0056] また、上記実施形態では、ECU 25 は、NOx の還元反応に必要な HC 量、及び、フィルタ 13 の昇温に必要な HC 量（酸化触媒部 12 おいて必要

なHC量)を確保するために、エンジン2の燃焼室にポスト噴射を行う(ステップS9及びステップS14の処理を実行する)ようにしている。したがって、この必要なHC量を排気中に供給するために別途燃料(HC)添加装置等を設ける必要もない。よって、部品点数を削減して、装置1全体の小型化及び低コスト化を図ることができる。また、燃料添加装置を設けた場合に必要となる専用配管も不要になるので、燃料漏れ等のトラブルを防止して安全性の向上を図ることができる。

[0057] また、ショベル100等の建設機械においては、上述の如く、排気浄化装置1を油圧ポンプ4等の付属機器と共に狭いエンジンルーム3内に収容する必要があるため、乗用車やトラック等に比べてその設置スペースが制限されるが、上記実施形態では、上述のように、燃料添加装置を別途設ける必要がないので、排気浄化装置1を小型化して狭いエンジンルーム3内に効率良く配置することができる。

[0058] (変形例)

図7は、上記実施形態の変形例を示し、酸化触媒部12及び制御弁29の配置位置を上記実施形態とは異ならせたものである。尚、図3と実質的に同じ構成要素については同じ符号を付してその詳細な説明を適宜省略する。

[0059] すなわち、本変形例では、排気浄化装置本体6および排気パイプ7を組み合わせた集合体は、本発明の排気通路形成部材に対応しており、一連の排気通路10を形成している。排気通路10は、排気浄化装置本体6の内部に形成された排気通路下流側部分106aと、排気パイプ7の内部に形成された排気通路上流側部分107aとから構成されている。排気浄化装置本体6内に形成される排気通路下流側部分106aには、NOx触媒部11及びフィルタ13のみが配設されていて、酸化触媒部12及び制御弁29は共に、排気パイプ7内の排気通路上流側部分107aに配設されている。

[0060] 上記変形例では、一連の排気通路10における酸化触媒部12の下流側であり、かつNOx触媒部11の上流側の部分が、排気をNOx触媒部11へと導く第1通路27と、該NOx触媒部11を介さずに排気をフィルタ13

へと導く第2通路28とに分岐されるとともに、排気パイプ7内の排気通路上流側部分107a内に制御弁29を設けて、制御弁29により、第1通路27に流入する排気F1の流量と該第2通路28に流入する排気F2の流量との流量比率を変更可能にしたことで、上記実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

[0061] また、上記変形例では、排気浄化装置本体6に比べて小径の排気パイプ7内に制御弁29を設けるようにしたことで、排気通路上流側部分107aにおける制御弁29が設けられる部分の通路断面積を絞らなくても、制御弁29（弁体31）を小型化することができる。したがって、排気通路上流側部分107aに絞り部を設けることによる排気抵抗の増加を防止することができる。

[0062] （他の実施形態）

本発明の構成は、上記実施形態及び変形例に限定されるものではなく、それ以外の種々の構成を包含するものである。すなわち、上記実施形態及び変形例では、フィルタ再生時には、制御弁29を第1通路全閉位置PS1と第2通路全閉位置PS2との中間位置に制御して、第1通路27及び第2通路28の双方にエンジン2からの排気を流入させるようにしているが、これに限ったものではなく、例えば、フィルタ再生時に制御弁29を第1通路全閉位置PS1に制御するようにしてもよい。

[0063] また、上記実施形態及び変形例では、制御弁29は1つの弁体31を有するものとされているが、例えば、制御弁29は、第1通路27と第2通路28とをそれぞれ独立に開閉可能な2つの弁体31を有するものであってもよい。

[0064] また、上記実施形態及び変形例では、フィルタ13の再生が必要か否かの判定を、差圧検出センサ22により検出されたフィルタ13の上流側及び下流側の差圧に基づいて行うようにしているが、これに限ったものではなく、例えば、ECU25において、各種センサからの検出信号に基づいてエンジン2の運転状態を推定して、該推定した運転状態に基づいて上記NOx濃度

を推定（検出）するようにしてもよい。また、ECU 25においてタイマ制御を実行することにより所定時間ごとにフィルタ 13の再生が必要と判定してフィルタ 13の再生制御を実行するようにしてもよい。

[0065] また、上記実施形態及び変形例では、NO_xセンサ 23をフィルタ 13の下流側に配設するようにしているが、NO_xセンサ 23は、NO_x触媒部 11の下流側であればどの位置に配設してもよい。また、上記実施形態では、フィルタ 13の下流側のNO_x濃度をNO_xセンサ 23により検出するようにしているが、これに限ったものではなく、例えば、ECU 25において、エンジン 2の各種センサからの検出信号に基づいて上記NO_x濃度を推定するようにしてもよい。

[0066] また、上記実施形態及び変形例では、NO_xの還元に必要なHC量、及びフィルタ 13の昇温に必要なHC量を排気中に供給するために、エンジン 2の燃焼室にポスト噴射を行うようにしているが、これに限ったものではなく、例えば、ポスト噴射に代えてアフター噴射を行うようにしてもよいし、ポスト噴射に加えてさらにアフター噴射を行うようにしてもよい。また、燃料添加装置を別途設けるようにしてもよい。

[0067] また、上記実施形態及び変形例では、排気浄化装置 1をディーゼルエンジン 2に適用した例を示したが、これに限ったものではなく、例えば、ガソリンエンジンに適用するようにしてもよい。また、エンジン 2は直列 4気筒エンジンに限らず、水平対向型やV型エンジンであってもよく、気筒数も 4気筒に限ったものではなく、例えば 3気筒以下や 5気筒以上であってもよい。

[0068] また、上記実施形態及び変形例では、NO_xを還元するための触媒としてHC-SCR触媒を使用するようにしているが、例えば、NO_x吸蔵還元触媒を使用するようにしてもよい。この場合、エンジン 2は、ガソリンエンジンであることが好ましい。

[0069] また、上記実施形態及び変形例では、排気浄化装置 1を油圧ショベルのエンジン 2に適用した例を示したが、これに限ったものではなく、例えば、自動車や船舶のエンジン 2に適用するようにしてもよい。

[0070] なお、上述した具体的実施形態には以下の構成を有する発明が主に含まれている。

[0071] 本発明の排気浄化装置は、エンジンからの排気を通る排気通路を形成する排気通路形成部材と、上記排気通路に配設され、上記エンジンから排出される排気中の排気微粒子を捕集するフィルタと、上記排気通路における上記フィルタよりも上流側に配設され、HCを還元剤として排気中のNO_xを還元するNO_x触媒部と、上記排気通路における上記NO_x触媒部の上流側に配設された酸化触媒部と、上記排気通路に設けられた制御弁とを備えており、上記排気通路における上記NO_x触媒部の上流側であり、かつ上記酸化触媒部の下流側の部分は、上記酸化触媒部を通過後の排気を上記NO_x触媒部へと導く第1通路と、該酸化触媒部を通過後の排気を該NO_x触媒部を介さずに上記フィルタへと導く第2通路とに分岐されており、上記制御弁は、上記第1通路に流入する排気の流量と上記第2通路に流入する排気の流量との流量比率を変更する、ことを特徴とする。

[0072] 本発明によれば、エンジンから排出された排気は先ず、酸化触媒部へと供給される。酸化触媒部では、排気中のHC成分の酸化反応が促進されて、このとき生じる反応熱によって排気の昇温が図られる。そして、フィルタの再生が必要な場合には、後述する弁制御手段などにより制御弁の作動を制御することで、この昇温された排気の一部（又は全部）を第2通路からNO_x触媒部を介さずにフィルタに直接供給することができる。したがって、酸化触媒部を通過した排気の全てをNO_x触媒部を通過させてからフィルタに供給する場合に比べて、フィルタに供給される排気の温度制御を容易に行うことができる。よって、フィルタ温度が必要以上に高くなって（酸化触媒部にHC成分を必要以上に供給して）燃費の低下を招いたり、フィルタ温度が低くなり過ぎて（酸化触媒部に供給されるHC成分が不足して）フィルタの再生が不十分になったりするのを防止することができる。

[0073] また、上記フィルタの再生が必要か否かを判定する判定手段と、上記判定手段による判定結果に基づいて、上記制御弁の作動を制御する弁制御手段と

をさらに備えているのが好ましい。

[0074] この構成によれば、フィルタの再生が必要か否かを判定する判定手段による判定結果に基づいて、弁制御手段が制御弁の作動を制御することにより、フィルタに供給される排気の温度制御を容易に行うことができる。よって、フィルタ温度が必要以上に高くなって（酸化触媒部にH C成分を必要以上に供給して）燃費の低下を招いたり、フィルタ温度が低くなり過ぎて（酸化触媒部に供給されるH C成分が不足して）フィルタの再生が不十分になったりするのを防止することができる。

[0075] さらに、上記弁制御手段は、上記判定手段により上記フィルタの再生が必要ないと判定された場合には、上記制御弁により、上記エンジンからの排気を上記第1及び第2通路のうち第1通路にのみ流入させ、一方、上記判定手段により上記フィルタの再生が必要と判定された場合には、上記制御弁により、上記エンジンからの排気を上記第1及び第2通路の双方に流入させるように構成されているのが好ましい。

[0076] この構成によれば、上記判定手段によりフィルタの再生が必要ないと判定された場合には、エンジンから排出されて酸化触媒部を通過した後の昇温された排気を全て、制御弁によって、第1通路からNO_x触媒部を通して大気中に排出させることができる。したがって、フィルタの再生が必要ない場合には、排気中のNO_xをNO_x触媒部によって十分に還元することができる。また、酸化触媒部をNO_x触媒部よりも上流側に配設するようにしたこと、酸化触媒部によって昇温された排気の熱でNO_x触媒部の触媒温度を高めることができ、これにより、NO_x触媒部におけるNO_xの還元能力を可及的に高めることができる。

[0077] 一方、上記判定手段により上記フィルタの再生が必要と判定された場合には、上記制御弁により、上記第1及び第2通路の双方に排気を流入させることによって、酸化触媒部によって昇温された排気の一部をNO_x触媒部を通過させることなくフィルタに直接、供給することができる。これにより、フィルタに供給される排気の温度制御を容易に行うことができる。よって、フ

フィルタ温度が必要以上に高くなって燃費の低下を招いたり、フィルタ温度が低くなり過ぎてフィルタの再生が不十分になったりするのを防止することができる。

[0078] さらに、上記NO_x触媒部よりも下流側に配設され、排気中のNO_x濃度を検出するNO_x濃度検出手段をさらに備え、上記弁制御手段は、上記NO_x濃度検出手段により検出されたNO_x濃度に基づいて、上記制御弁を制御するのが好ましい。

[0079] この構成によれば、弁制御手段がNO_x濃度検出手段により検出されたNO_x濃度に基づいて制御弁を制御するので、NO_x浄化率の低下を防止し、かつ、フィルタ再生を効率的に、かつ確実に行うことができる。

[0080] さらに、上記弁制御手段は、上記判定手段によりフィルタの再生が必要と判定された場合において、上記NO_x濃度検出手段により検出されたNO_x濃度が高くなることに対応して、上記第1通路に流入する排気の流量を増加させるように上記制御弁を制御するのが好ましい。

[0081] この構成によれば、NO_x浄化率の低下を防止し、かつ、フィルタ再生を効率的に、かつ確実に行うことができる。

[0082] すなわち、フィルタ再生時には、上述の如く、エンジンから排出されて酸化触媒部を通過した後の排気の一部（又は全部）がNO_x触媒部を通らずに第2通路からフィルタに直接流入する。このため、この第2通路に流入する排気の流量が多過ぎると、フィルタ再生中における排気中のNO_x浄化効率が低下するおそれがある。これに対して、上記の構成では、フィルタの再生に際して、NO_x濃度検出手段により検出された排気のNO_x濃度が高くなることに対応して、上記第1通路からNO_x触媒部に流入する排気の流量を増加させるので、フィルタ再生中におけるNO_x浄化性能の低下を極力抑制し、かつ、フィルタ再生を効率良く確実に実行することができる。

[0083] さらに、上記エンジンの気筒内に燃料をポスト噴射又はアフター噴射することにより、上記エンジンから排出される排気中のHC量を制御するHC量制御手段をさらに備えているのが好ましい。

[0084] この構成によれば、排気中の NO_x の還元反応に必要なHC成分、及び、フィルタの昇温に必要なHC成分（酸化触媒部において必要なHC成分）を排気中に供給するために、別途、燃料添加装置等を設ける必要がないため、装置全体を小型化することができる。

[0085] さらに、上記 NO_x 触媒部は、 NO_x 触媒を保持する円筒状の NO_x 触媒保持体を含み、上記酸化触媒部は、酸化触媒を保持する円筒状の酸化触媒保持体を含み、上記フィルタは円筒状に形成されており、上記 NO_x 触媒保持体、上記酸化触媒保持体、及び上記フィルタは、直列に、かつ同軸に配設されているのが好ましい。

[0086] この構成によれば、 NO_x 触媒を保持する円筒状の NO_x 触媒保持体と、酸化触媒を保持する円筒状の酸化触媒保持体と、円筒状のフィルタとが直列に、かつ同軸に配置されているので、装置全体を小型化することができる。

産業上の利用可能性

[0087] 本発明は、エンジンの排気浄化装置に有用であり、特に、ショベル等の建設機械に搭載されるエンジンの排気浄化装置に有用である。

符号の説明

- [0088]
- | | |
|-----|---------------------|
| 1 | 排気浄化装置 |
| 2 | エンジン |
| 6 | 排気浄化装置本体（排気通路形成部材） |
| 6 a | 排気通路 |
| 7 | 排気パイプ（排気通路形成部材） |
| 1 0 | 排気通路 |
| 1 1 | NO_x 触媒部 |
| 1 2 | 酸化触媒部 |
| 1 3 | フィルタ |
| 1 4 | NO_x 触媒保持体 |
| 1 5 | 酸化触媒保持体 |
| 2 2 | 差圧検出センサ |

- 2 3 N O x センサ (N O x 濃度検出手段)
- 2 5 E C U
- 2 7 第 1 通路
- 2 8 第 2 通路
- 2 9 制御弁
- 3 3 モータ
- 1 0 6 a 排気通路下流側部分
- 1 0 7 a 排気通路上流側部分
- 2 5 1 判定手段
- 2 5 5 弁制御手段
- 2 5 8 H C 量制御手段

請求の範囲

- [請求項1] エンジンからの排気を通る排気通路を形成する排気通路形成部材と、
、
上記排気通路に配設され、上記エンジンから排出される排気中の排気微粒子を捕集するフィルタと、
上記排気通路における上記フィルタよりも上流側に配設され、H Cを還元剤として排気中のN O xを還元するN O x触媒部と、
上記排気通路における上記N O x触媒部の上流側に配設された酸化触媒部と、
上記排気通路に設けられた制御弁と
を備えており、
上記排気通路における上記N O x触媒部の上流側であり、かつ上記酸化触媒部の下流側の部分は、上記酸化触媒部を通過後の排気を上記N O x触媒部へと導く第1 通路と、該酸化触媒部を通過後の排気を該N O x触媒部を介さずに上記フィルタへと導く第2 通路とに分岐されており、
上記制御弁は、上記第1 通路に流入する排気の流量と上記第2 通路に流入する排気の流量との流量比率を変更する、
ことを特徴とする排気浄化装置。
- [請求項2] 上記フィルタの再生が必要か否かを判定する判定手段と、
上記判定手段による判定結果に基づいて、上記制御弁の作動を制御する弁制御手段と
をさらに備えている請求項1 に記載の排気浄化装置。
- [請求項3] 上記弁制御手段は、上記判定手段により上記フィルタの再生が必要ないと判定された場合には、上記制御弁により、上記エンジンからの排気を上記第1 及び第2 通路のうち第1 通路にのみ流入させ、一方、上記判定手段により上記フィルタの再生が必要と判定された場合には、上記制御弁により、上記エンジンからの排気を上記第1 及び第2 通

路の双方に流入させるように構成されている請求項 2 に記載の排気浄化装置。

[請求項4] 上記フィルタの下流側に配設され、排気中の NO_x 濃度を検出する NO_x 濃度検出手段をさらに備え、

 上記弁制御手段は、上記 NO_x 濃度検出手段により検出された NO_x 濃度に基づいて、上記制御弁の作動を制御するように構成されている請求項 2 または 3 に記載の排気浄化装置。

[請求項5] 上記弁制御手段は、上記判定手段によりフィルタの再生が必要と判定された場合において、上記 NO_x 濃度検出手段により検出された NO_x 濃度が高くなることに対応して、上記第 1 通路に流入する排気の流量を増加させるように上記制御弁を制御する請求項 4 に記載の排気浄化装置。

[請求項6] 上記エンジンの気筒内に燃料をポスト噴射又はアフター噴射することにより、上記エンジンから排出される排気中の HC 量を制御する HC 量制御手段をさらに備えている請求項 1 から 5 のいずれかに記載の排気浄化装置。

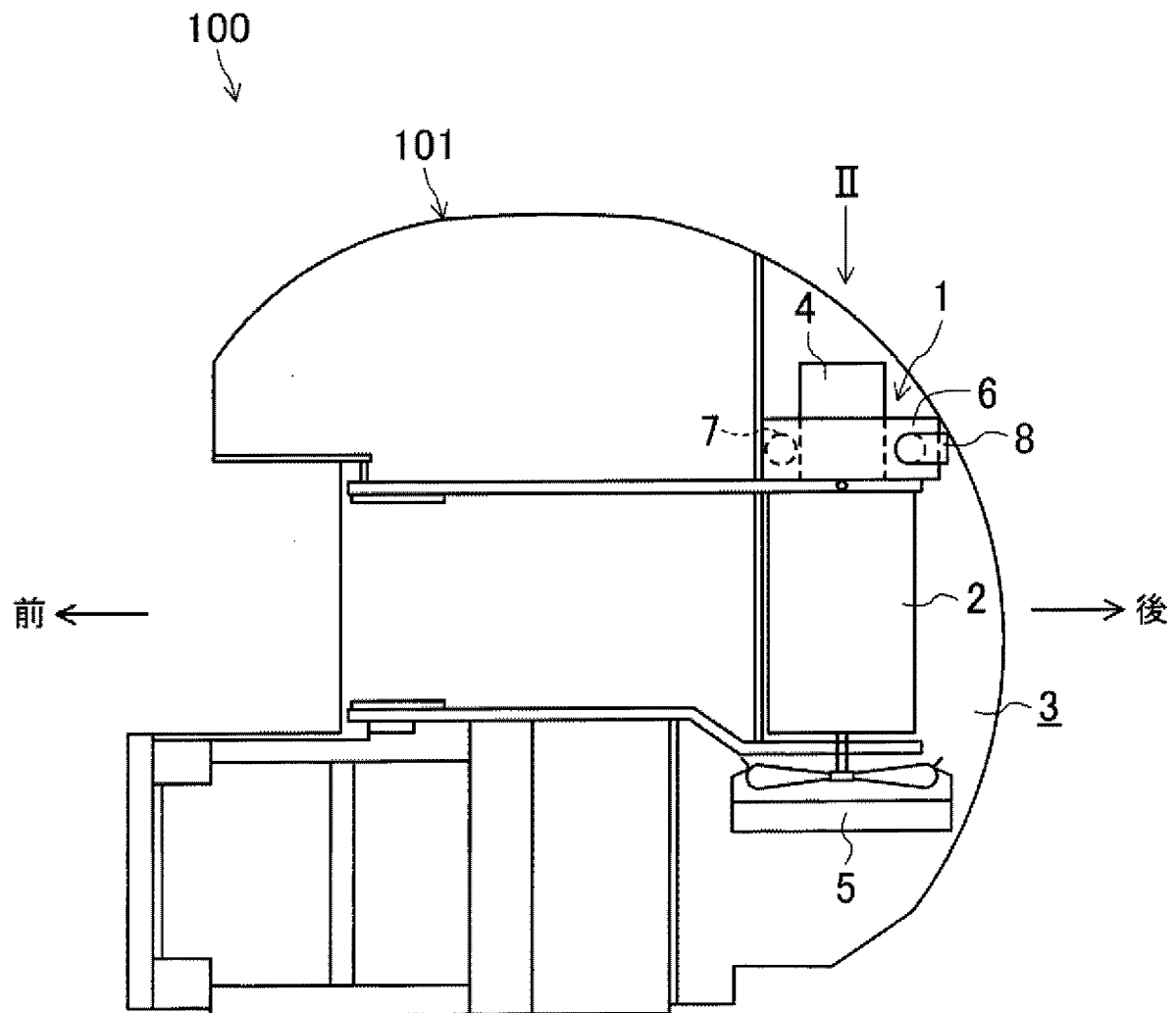
[請求項7] 上記 NO_x 触媒部は、 NO_x 触媒を保持する円筒状の NO_x 触媒保持体を含み、

 上記酸化触媒部は、酸化触媒を保持する円筒状の酸化触媒保持体を含み、

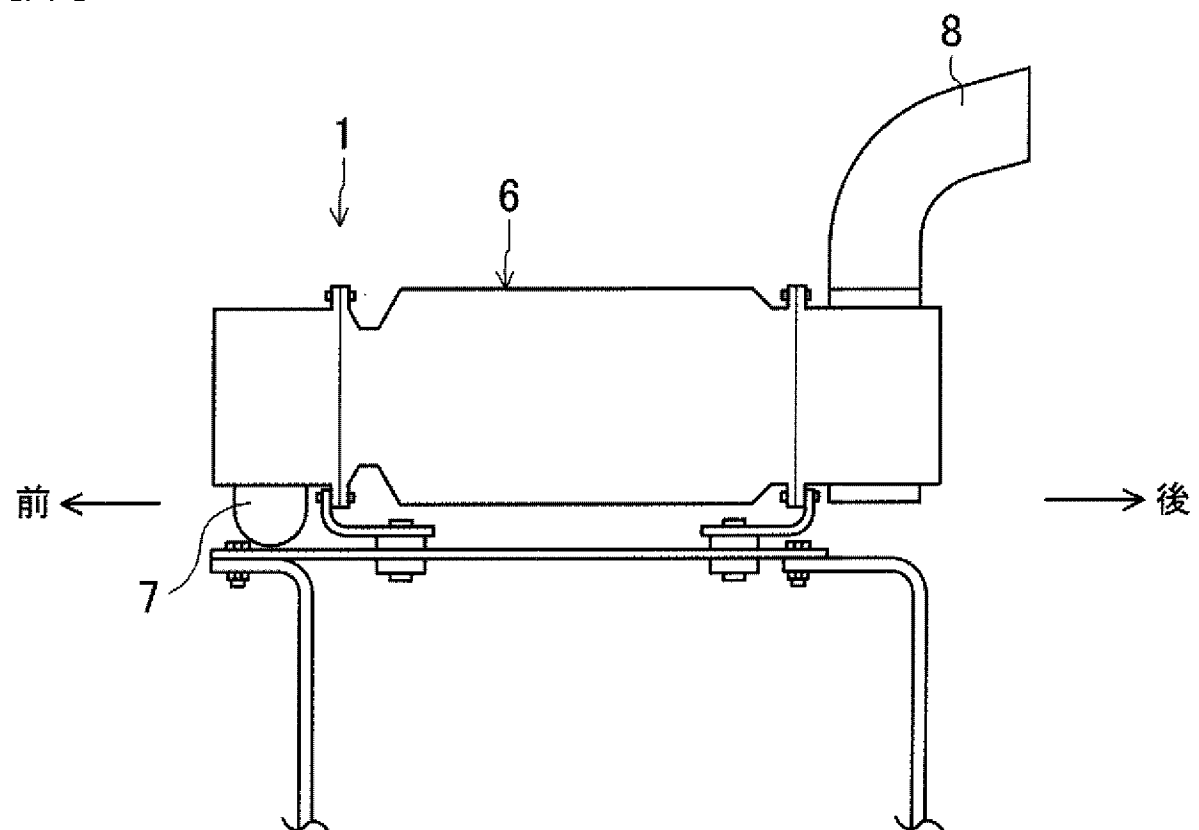
 上記フィルタは円筒状に形成されており、

 上記 NO_x 触媒保持体、上記酸化触媒保持体、及び上記フィルタとは、直列に、かつ同軸に配設されている請求項 1 から 6 のいずれかに記載の排気浄化装置。

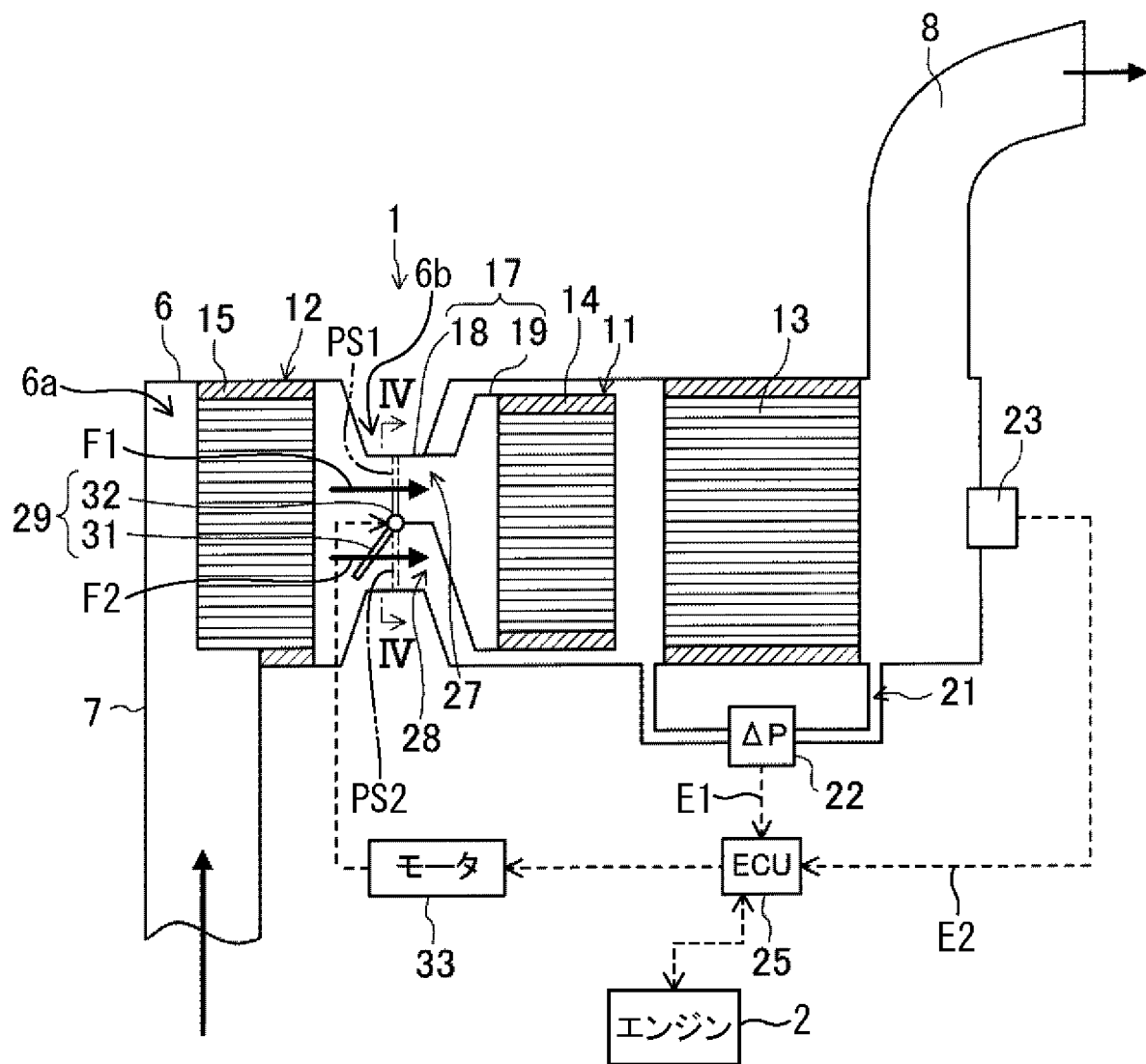
[図1]



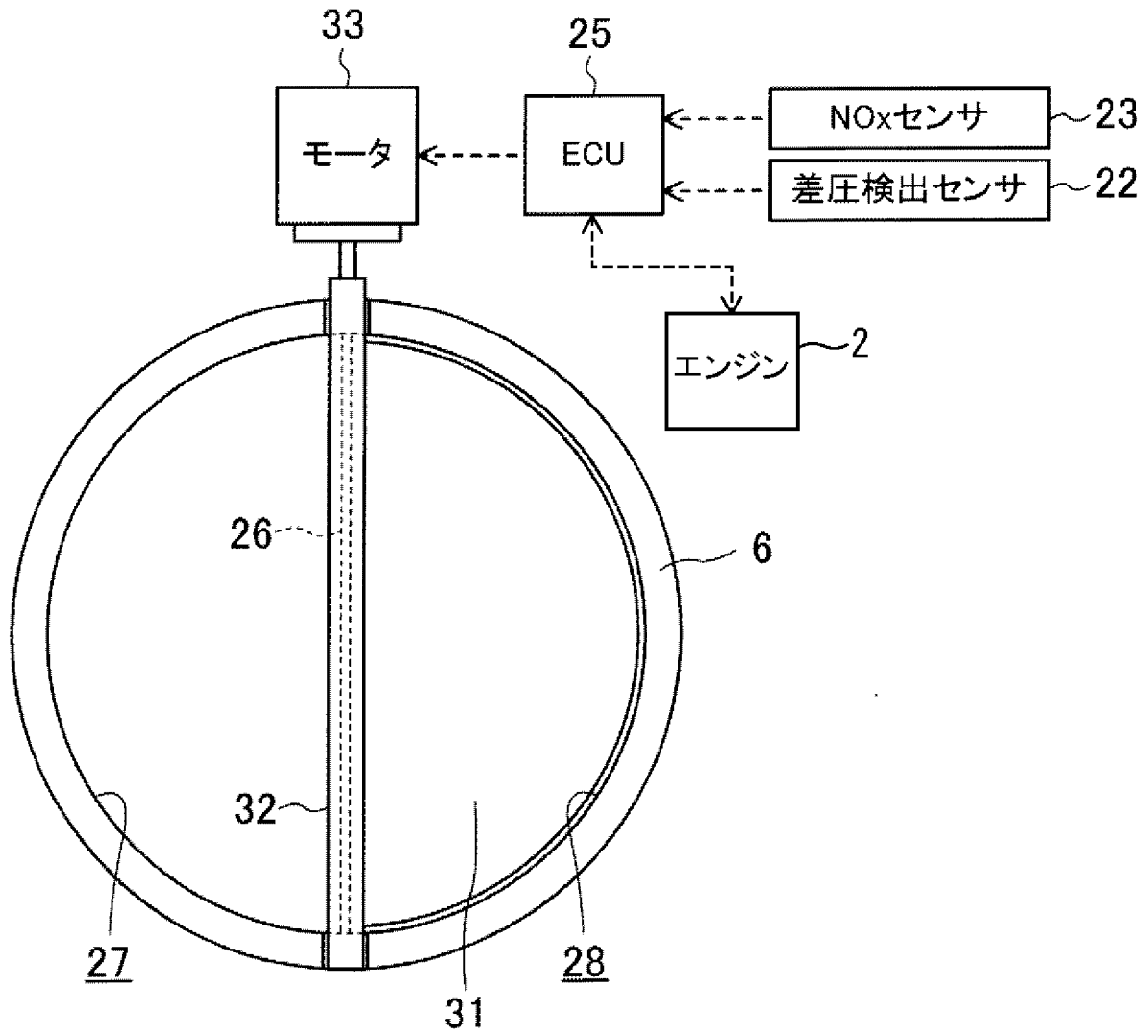
[図2]



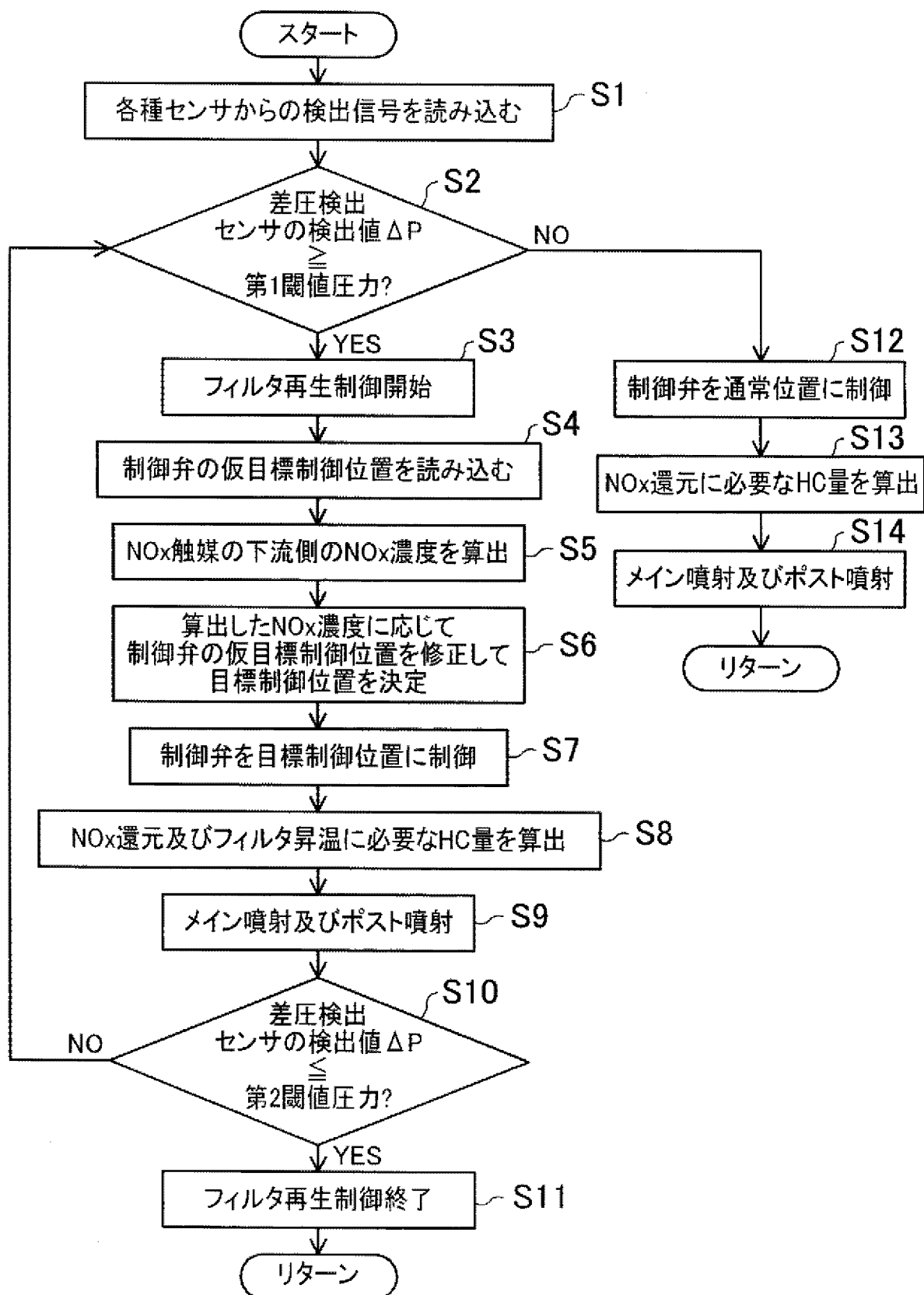
[図3]



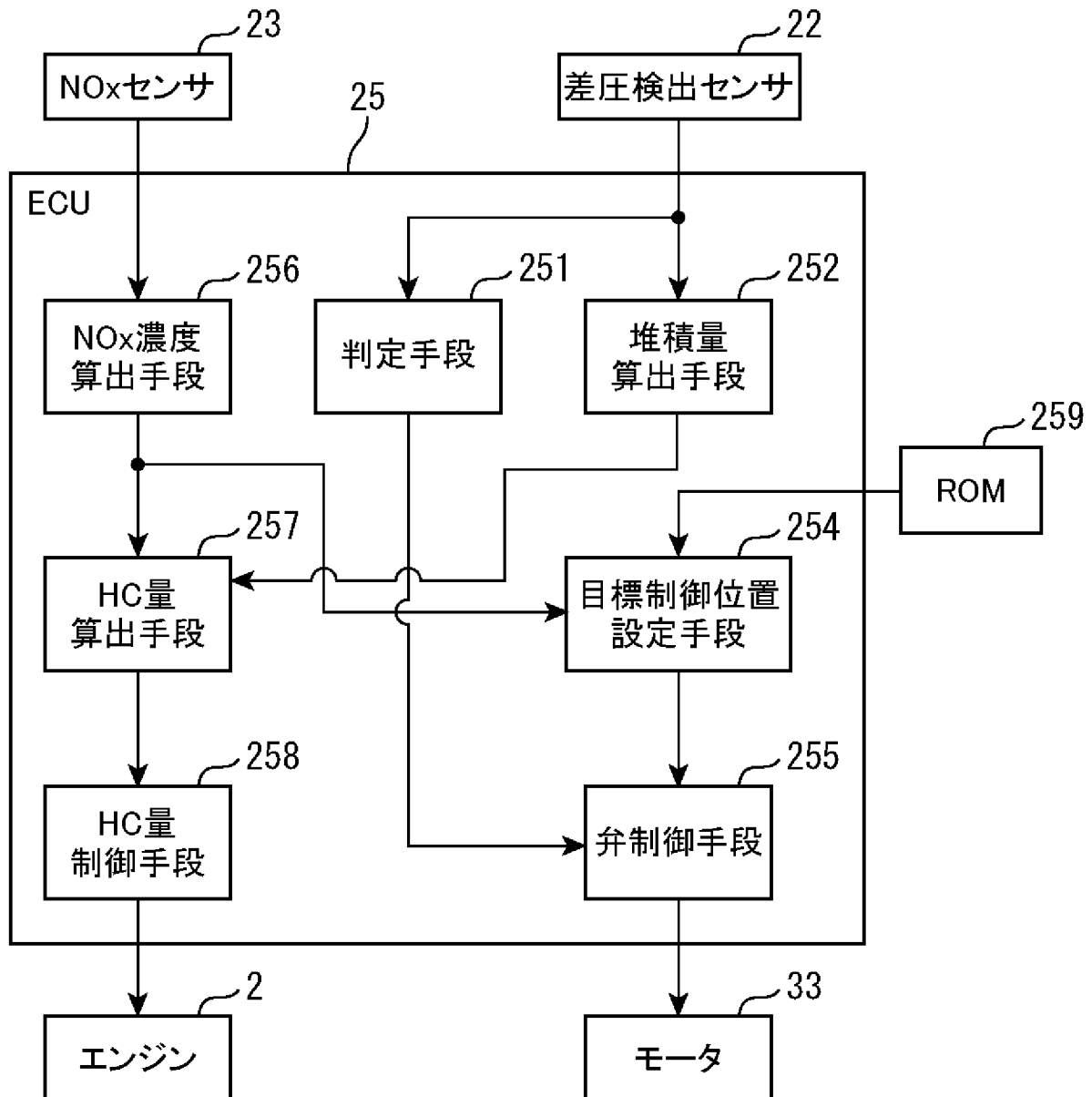
[図4]

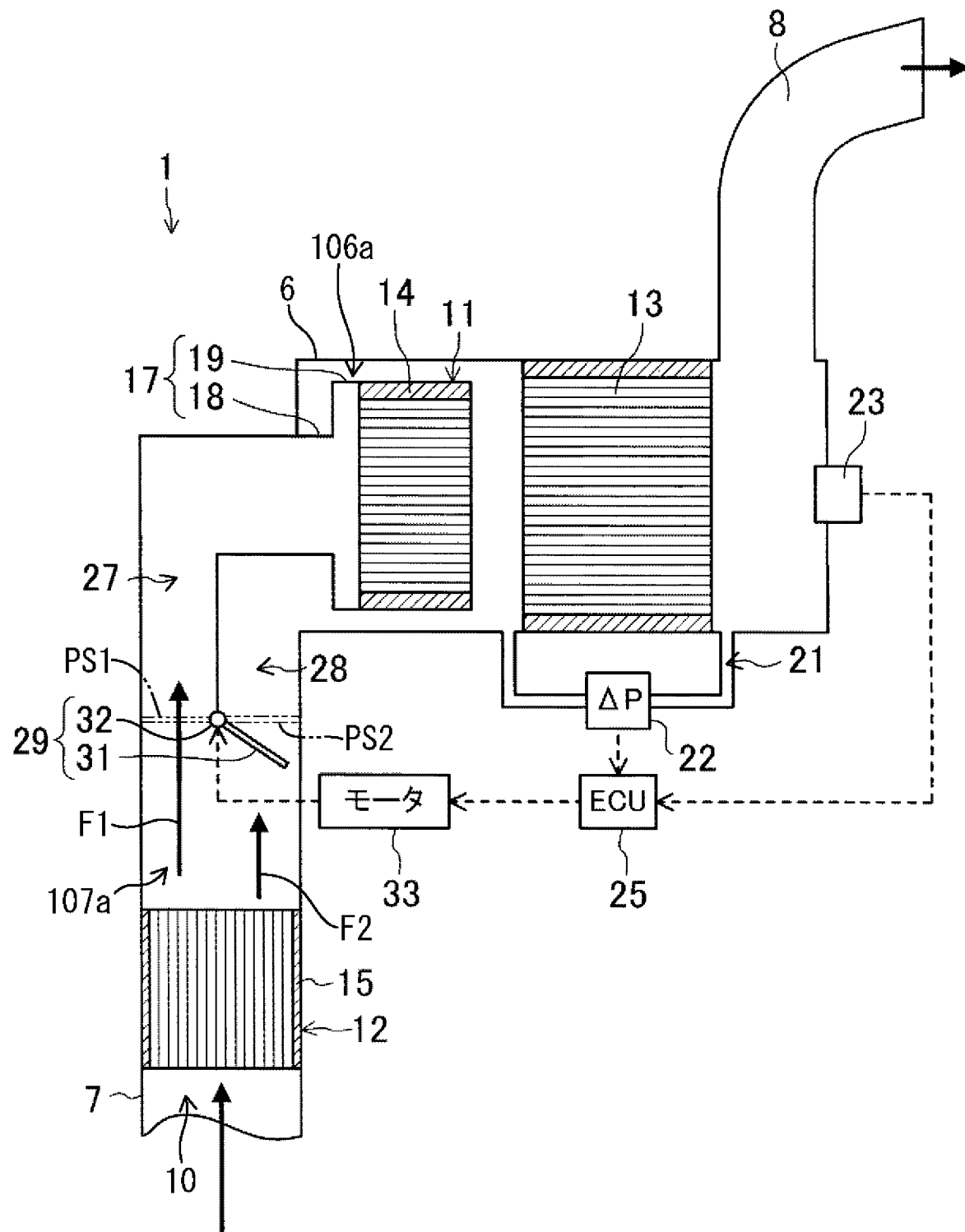


[図5]



[図6]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001421

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/24(2006.01)i, B01D53/94(2006.01)i, F01N3/02(2006.01)i, F01N3/023
(2006.01)i, F01N3/28(2006.01)i, F02D41/04(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)

F01N3/24, B01D53/94, F01N3/02, F01N3/023, F01N3/28, F02D41/04

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
X A	JP 2008-215119 A (Toyota Motor Corp.), 18 September 2008 (18.09.2008), paragraphs [0020] to [0035], [0048]; fig. 1 (Family: none)	1-3, 6 4-5, 7
X A	JP 2009-209845 A (Isuzu Motors Ltd.), 17 September 2009 (17.09.2009), paragraphs [0027], [0034], [0054], [0061] to [0065]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 2, 6, 7 3-5
A	JP 2011-43160 A (Hyundai Motor Co.), 03 March 2011 (03.03.2011), entire text; all drawings & US 2011/0047977 A1 & DE 102009044689 A1 & KR 10-2011-0019808 A	1-7

☒ 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
01 May, 2012 (01.05.12)

Date of mailing of the international search report
22 May, 2012 (22.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001421

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-47297 A (Toyota Motor Corp.), 10 March 2011 (10.03.2011), fig. 2 (Family: none)	7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F01N3/24(2006.01)i, B01D53/94(2006.01)i, F01N3/02(2006.01)i, F01N3/023(2006.01)i,
F01N3/28(2006.01)i, F02D41/04(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 (I P C))

Int.Cl. F01N3/24, B01D53/94, F01N3/02, F01N3/023, F01N3/28, F02D41/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
X A	JP 2008-215119 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.09.18, 段落【0020】 - 【0035】, 【0048】, 第1図 (ファミリーなし)	1-3, 6 4-5, 7
X A	JP 2009-209845 A (いすゞ自動車株式会社) 2009.09.17, 段落【0027】, 【0034】, 【0054】, 【0061】 - 【0065】, 第1 - 3図 (ファミリーなし)	1, 2, 6, 7 3-5
A	JP 2011-43160 A (現代自動車株式会社) 2011.03.03, 全文, 全図 & US 2011/0047977 A1 & DE 102009044689 A1 & KR 10-2011-0019808 A	1-7

☒ 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

0 1 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

菅野 裕之

3 G

3 5 1 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

C (続き) . 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
A	JP 2011-47297 A (トヨタ自動車株式会社) 2011.03.10, 第2図 (ファミリーなし)	7