

(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  
2015 年 3 月 5 日(05.03.2015)



(10) 国際公開番号

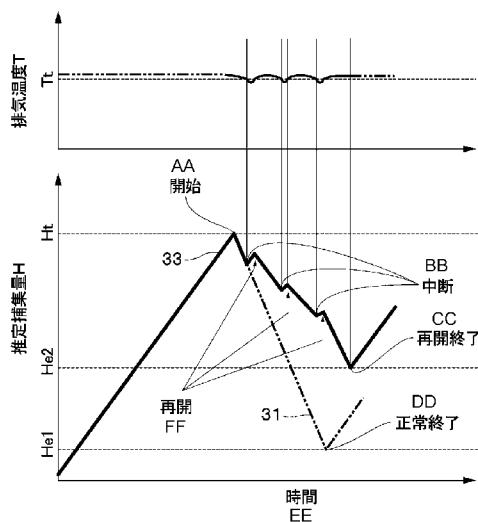
WO 2015/029716 A1

- (51) 国際特許分類:  
F01N 3/023 (2006.01) F01N 3/029 (2006.01)  
F01N 3/025 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/070614
- (22) 国際出願日: 2014 年 8 月 5 日(05.08.2014)
- (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 2013-180284 2013 年 8 月 30 日(30.08.2013) JP
- (71) 出願人: 日立建機株式会社(HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1128563 東京都文京区後楽二丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 野口 修平(NOGUCHI Shuuhei); 〒3000013 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社 土浦工場 知的財産部内 Ibaraki (JP). 吉田 肇(YOSHIDA Hajime); 〒3000013 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社 土浦工場 知的財産部内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 広瀬 和彦(HIROSE Kazuhiko); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 3 丁目 1 番 3 号 西新宿小出ビル 4 階 Tokyo (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, LT, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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).

[続葉有]

(54) Title: CONSTRUCTION MACHINE

(54) 発明の名称: 建設機械



H Estimated collected amount  
T Exhaust gas temperature  
AA Start  
BB Interruption  
CC Completion of resumption  
DD Normal completion  
EE Time  
FF Resumption

(57) Abstract: A regeneration device (22) regenerates the filter (21) of an exhaust gas purification device (18) by burning particulate matter collected in the filter (21). If an exhaust gas temperature (T) detected by an exhaust gas temperature sensor (26) falls below an exhaust gas temperature threshold value (Tt) during the regeneration of the filter (21), the regeneration device (22) interrupts the regeneration of the filter (21). When the regeneration of the filter (21) is interrupted, if the exhaust gas temperature (T) becomes higher than or equal to the exhaust gas temperature threshold value (Tt), the regeneration device (22) resumes the regeneration of the filter (21).

(57) 要約: 再生装置 (22) は、排気ガス浄化装置 (18) のフィルタ (21) に捕集された粒子状物質を燃焼させることにより該フィルタ (21) の再生を行う。再生装置 (22) は、フィルタ (21) の再生を行っている間に、排気温度センサ (26) により検出された排気温度 T が排気温度閾値 Tt 未満になると、フィルタ (21) の再生を中断する。フィルタ (21) の再生が中断された場合に、排気温度 T が排気温度閾値 Tt 以上になると、フィルタ (21) の再生を再開する。

WO 2015/029716 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

## 明 細 書

発明の名称：建設機械

技術分野

[0001] 本発明は、例えばディーゼルエンジン等の排気ガス中から有害物質を除去するのに好適に用いられる排気ガス浄化装置を備えた建設機械に関する。

背景技術

[0002] 一般に、油圧ショベル、油圧クレーン等の建設機械は、自走可能な下部走行体と、該下部走行体上に旋回可能に搭載された上部旋回体と、該上部旋回体の前側に俯仰動可能に設けられた作業装置とにより構成されている。上部旋回体は、旋回フレームの後部に油圧ポンプを駆動するためのエンジンを搭載し、旋回フレームの前側にキャブ、燃料タンク、作動油タンク等を搭載している。

[0003] ここで、建設機械の原動機となるエンジンには、一般的にディーゼルエンジンが用いられている。このようなディーゼルエンジンから排出される排気ガス中には、例えば粒子状物質（PM：Particulate Matter）、窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）等の有害物質が含まれることがある。このため、建設機械では、エンジンの排気ガス通路を形成する排気管に排気ガスを浄化する排気ガス浄化装置が設けられている。

[0004] 排気ガス浄化装置は、排気ガス中に含まれる一酸化窒素（NO）、一酸化炭素（CO）、炭化水素（HC）等を酸化して除去する酸化触媒（例えば、Diesel Oxidation Catalyst、略してDOCとも呼ばれている）と、該酸化触媒の下流側に配置され排気ガス中の粒子状物質を捕集して除去する粒子状物質除去フィルタ（例えば、Diesel Particulate Filter、略してDPFとも呼ばれている）とを含んで構成されている（特許文献1）。

[0005] ところで、粒子状物質除去フィルタは、粒子状物質が捕集されることに伴って当該フィルタに粒子状物質が堆積し、これによりフィルタが目詰まりする。このため、粒子状物質を一定量捕集した段階で、フィルタから粒子状物

質を除去し、フィルタを再生する必要がある。このフィルタの再生は、例えばポスト噴射と呼ばれる再生用の燃料噴射を行って排気ガスの温度を上昇させ、フィルタに堆積した粒子状物質を燃焼することにより行うことができる。

- [0006] 一方、フィルタの再生は、粒子状物質がフィルタに過剰に堆積（過堆積）している状態で行うと、排気ガスの温度が過度に高くなり（粒子状物質の燃焼温度が過度に高くなり）、フィルタが溶損する虞がある。そこで、従来技術によれば、フィルタに捕集される粒子状物質の捕集量を推定（算出）し、その捕集量が過剰になる前に、即ち、予め設定した閾値に達したときに、再生を自動的に行うように構成している（特許文献2）。

## 先行技術文献

### 特許文献

- [0007] 特許文献1：特開2010-65577号公報  
特許文献2：特開2000-161044号公報

### 発明の概要

- [0008] ところで、フィルタの再生は、例えば、建設機械が軽負荷の作業を行っているとき、または、エンジンの回転数（回転速度）が低い低回転状態（ローアイドル状態）で放置（待機）されているときに行われると、排気ガスの温度が十分に上昇しない。これにより、再生を継続しても、粒子状物質を十分に燃焼し除去することができないおそれがある。そこで、排気ガスの温度が低いときは、再生を自動的に終了することが好ましい。しかし、単に再生を終了するだけでは、粒子状物質の燃焼が僅かの状態で再生が終了する。この結果、軽負荷作業や低回転状態の待機（放置）が継続された場合に、再生運転と通常運転とが短い間隔で交互に繰り返されるおそれがある。
- [0009] これにより、例えば、ポスト噴射の増大による燃料消費量の増大、粒子状物質の燃焼が不十分なことによる過堆積、排気ガスによる作業環境の悪化に繋がるおそれがある。これに加えて、通常運転と再生運転とが切換わるときのエンジン音の変化に伴って、オペレータに不快感を与える可能性もある。

さらに、ポスト噴射に伴ってエンジンのシリンダ内壁面に付着した燃料がオイルパン内に落ち、エンジンオイルに燃料が混入することによるエンジンオイルの希釈化（オイルダイリューション）に繋がるおそれがある。

[0010] 本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、再生運転と通常運転とが短い間隔で交互に繰り返されることを抑制することができる建設機械を提供することを目的としている。

[0011] （１）．本発明の建設機械は、車体と、該車体に搭載され燃料の噴射により駆動されるエンジンと、該エンジンから排出される排気ガス中の粒子状物質を捕集するフィルタを有し前記エンジンの排気側に設けられる排気ガス浄化装置と、該排気ガス浄化装置のフィルタに捕集された粒子状物質を燃焼させることにより該フィルタの再生を行う再生装置とを備えてなる。

[0012] 上述した課題を解決するために、本発明が採用する構成の特徴は、前記再生装置は、前記エンジンから排出された排気ガスの温度を検出する温度検出器と、前記フィルタに捕集された粒子状物質の捕集量を推定するPM演算手段と、該PM演算手段により推定された推定捕集量が予め設定された再生開始値以上になったときに、前記フィルタの再生を開始するとの判定をする再生開始判定手段と、前記フィルタの再生を行っている間に、前記温度検出器により検出された排気温度が予め設定された所定温度未満になると、前記フィルタの再生を中断するとの判定をする再生中断判定手段と、該再生中断判定手段の判定に基づいて前記フィルタの再生が中断された場合に、前記排気温度が前記所定温度以上になると、前記フィルタの再生を再開するとの判定をする再生再開判定手段とを備える構成としたことにある。

[0013] この構成によれば、フィルタの再生を行っている間に、温度検出器により検出された排気温度が予め設定された所定温度未満になると、再生中断判定手段の判定に基づいて、フィルタの再生が中断する。これにより、排気温度が低く、粒子状物質の十分な燃焼を見込めないときは、再生中断判定手段の判定に基づいて再生が中断される。この結果、燃料消費量の増大、エンジンオイルに燃料が混入することによるエンジンオイルの希釈化の抑制を図るこ

とができる。

[0014] 一方、再生中断判定手段の判定に基づいて再生が中断されると、次の再生は、フィルタの粒子状物質の推定捕集量が再生開始値以上になることで開始されるのではなく、排気温度が所定温度以上になることで再開される。即ち、排気温度が低くなり、再生が中断しても、その後、排気温度が所定温度以上になると、再生再開判定手段の判定に基づいて再生が再開される。

[0015] このため、推定捕集量が予め設定された再生開始値以上になるまで通常運転が続くことを抑制することができる。換言すれば、排気温度が低くなることで再生が中断しても、再生再開判定手段の判定に基づき再生が再開されることで、フィルタに捕集された粒子状物質の燃焼、除去を促進することができる。

[0016] これにより、再生運転と通常運転とが短い間隔で交互に繰り返されることを抑制することができ、作業環境が悪化すること、オペレータに不快感を与えることを抑制することができる。これに加えて、燃料消費量の低減（低燃費化）、過堆積の抑制、オイルダイリューションの抑制を図ることができ、再生装置、延いては建設機械の安定性、信頼性を向上することができる。

[0017] (2) . 本発明によると、前記フィルタの再生がその中断なく正常に終了する場合に前記PM演算手段により推定される推定捕集量を正常終了値とし、前記再生再開判定手段の判定に基づいて再開された再生を終了する場合に前記PM演算手段により推定される推定捕集量を再開終了値とすると、該再開終了値は、前記再生開始値と前記正常終了値の間に設定したことにある。

[0018] この構成によれば、再開終了値を再生開始値と正常終了値の間に設定している。換言すれば、再開された再生を終了する場合の推定捕集量の閾値となる再開終了値を、再生がその中断なく正常に終了する場合の推定捕集量の閾値となる正常終了値よりも大きく設定している。このため、軽負荷作業や低回転状態の待機（放置）が継続することにより排気温度が上がりにくい傾向となっても、再生再開判定手段の判定に基づいて再開された再生が過剰に継続される（再生時間が長くなる）ことを抑制することができる。

## 図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の第1の実施の形態に適用される油圧ショベルを示す正面図である。

[図2]図1中の上部旋回体のうちキャブ、外装カバーの一部を取除いた状態で油圧ショベルを拡大して示す一部破断の平面図である。

[図3]エンジン、排気ガス浄化装置、再生装置等を示す回路構成図である。

[図4]再生装置によるフィルタの再生処理を示す流れ図である。

[図5]図4中のステップ8による中断再開処理を示す流れ図である。

[図6]第1の実施の形態による推定捕集量と排気温度の時間変化の一例を示す特性線図である。

[図7]比較例による推定捕集量と排気温度の時間変化の一例を示す特性線図である。

[図8]本発明の第2の実施の形態によるエンジン、排気ガス浄化装置、再生装置等を示す回路構成図である。

## 発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明に係る建設機械の実施の形態を、ミニショベルと呼ばれる小型の油圧ショベルに適用した場合を例に挙げ、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。

[0021] 図1ないし図6は本発明の第1の実施の形態を示している。

[0022] 図中、1は土砂の掘削作業等に用いられる小型の油圧ショベルで、この油圧ショベル1は、通常ミニショベルと呼ばれている。油圧ショベル1は、自走可能なクローラ式の下部走行体2と、該下部走行体2上に旋回装置3を介して旋回可能に搭載され、該下部走行体2と共に車体を構成する上部旋回体4と、該上部旋回体4の前側に俯仰動可能に設けられた作業装置5とを含んで構成されている。

[0023] ここで、作業装置5は、スイングポスト式の作業装置として構成され、例えばスイングポスト5A、ブーム5B、アーム5C、作業具としてのバケット5D、作業装置5を左、右に揺動するスイングシリンダ5E（図2参照）

、ブームシリンダ５Ｆ、アームシリンダ５Ｇおよびバケットシリンダ５Ｈを備えている。上部旋回体４は、後述の旋回フレーム６、外装カバー７、キャブ８、カウンタウエイト９を含んで構成されている。

[0024] 旋回フレーム６は、上部旋回体４の構造体を形成するもので、該旋回フレーム６は、旋回装置３を介して下部走行体２上に取り付けられている。旋回フレーム６には、その後部側に後述のカウンタウエイト９、エンジン１０が設けられ、左前側には後述のキャブ８が設けられ、右前側には後述の燃料タンク１６が設けられている。旋回フレーム６には、キャブ８の右側から後側にわたって外装カバー７が設けられ、この外装カバー７は、旋回フレーム６、キャブ８およびカウンタウエイト９と共に、エンジン１０、油圧ポンプ１５、熱交換器１７、排気ガス浄化装置１８等を収容する空間を画成するものである。

[0025] キャブ８は、旋回フレーム６の左前側に搭載され、該キャブ８の内部は、オペレータが搭乗する運転室を画成している。キャブ８の内部には、オペレータが着座する運転席、各種の操作レバー等（いずれも図示せず）が配設されている。

[0026] カウンタウエイト９は、作業装置５との重量バランスをとるもので、該カウンタウエイト９は、後述するエンジン１０の後側に位置して旋回フレーム６の後端部に取り付けられている。図２に示すように、カウンタウエイト９の後面側は、円弧状をなして形成されている。カウンタウエイト９は、下部走行体２の車体幅内に収まる構成となっている。

[0027] １０は旋回フレーム６の後側に横置き状態で配置されたエンジンで、該エンジン１０は、小型の油圧シヨベル１に原動機として搭載されるため、例えば小型のディーゼルエンジンを用いて構成されている。エンジン１０には、外気を吸込む吸気管１１（図３参照）と、排気ガスを排出する排気ガス通路の一部をなす排気管１２とが設けられている。吸気管１１は、エンジン１０に向けて外気が流入するもので、その先端側には、外気を清浄化するエアクリーナ１３が接続されている。排気管１２には、後述の排気ガス浄化装置１

8が接続して設けられている。

[0028] ここで、エンジン１０は、燃料の噴射により駆動されるものである。具体的には、エンジン１０は、電子制御式エンジンにより構成され、燃料の供給量が電子制御噴射弁を含む燃料噴射装置１４（図３参照）により可変に制御される。即ち、この燃料噴射装置１４は、後述のコントローラ２７から出力される制御信号に基づいてエンジン１０のシリンダ（図示せず）内に噴射される燃料の噴射量を可変に制御する。

[0029] さらに、燃料噴射装置１４は、後述するコントローラ２７等と共に再生装置２２（図３参照）を構成するもので、燃料噴射装置１４は、コントローラ２７の制御信号に応じて、例えばポスト噴射と呼ばれる再生処理用の燃料噴射（燃焼工程後の追加噴射）を行う。このポスト噴射により、排気ガスの温度を上昇させ、後述する排気ガス浄化装置１８の粒子状物質除去フィルタ２１に堆積した粒子状物質を燃焼し除去する構成となっている。

[0030] 油圧ポンプ１５は、エンジン１０の左側に取付けられ、該油圧ポンプ１５は、作動油タンク（図示せず）と共に油圧源を構成するものである。油圧ポンプ１５は、エンジン１０によって駆動されることにより制御弁（図示せず）に向けて圧油（作動油）を吐出するものである。油圧ポンプ１５は、例えば可変容量型の斜板式、斜軸式またはラジアルピストン式油圧ポンプによって構成される。なお、油圧ポンプ１５は、必ずしも可変容量型の油圧ポンプに限らず、例えば固定容量型の油圧ポンプを用いて構成してもよい。

[0031] 燃料タンク１６は、キャブ８の右側に位置して旋回フレーム６上に設けられ、図示しない作動油タンク等と共に外装カバー７に覆われている。燃料タンク１６は、例えば直方体状の耐圧タンクとして形成され、エンジン１０に供給される燃料を貯えるものである。

[0032] 熱交換器１７は、エンジン１０の右側に位置して旋回フレーム６上に設けられ、この熱交換器１７は、例えばラジエータ、オイルクーラ、インタクーラを含んで構成されている。即ち、熱交換器１７は、エンジン１０の冷却水の冷却を行うと共に、作動油タンクに戻される圧油の冷却も行うものである。

。

[0033] 次に、エンジン 10 から排出される排気ガスを浄化する排気ガス浄化装置 18 について説明する。

[0034] 即ち、18 はエンジン 10 の排気側に設けられた排気ガス浄化装置を示している。図 2 に示すように、排気ガス浄化装置 18 は、エンジン 10 の上部左側で、例えば油圧ポンプ 15 の上側となる位置に配設され、その上流側はエンジン 10 の排気管 12 が接続されている。排気ガス浄化装置 18 は、排気管 12 と共に排気ガス通路を構成し、上流側から下流側に排気ガスが流通する間に、この排気ガスに含まれる有害物質を除去するものである。

[0035] 即ち、ディーゼルエンジンからなるエンジン 10 は、高効率で耐久性にも優れている。しかし、エンジン 10 の排気ガス中には、粒子状物質 (PM)、窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>)、一酸化炭素 (CO) 等の有害物質が含まれている。このため、図 3 に示すように、排気管 12 に取付けられる排気ガス浄化装置 18 は、排気ガス中の一酸化炭素 (CO) 等を酸化して除去する後述の酸化触媒 20 と、排気ガス中の粒子状物質 (PM) を捕集して除去する後述の粒子状物質除去フィルタ 21 とを含んで構成されている。

[0036] 図 3 に示すように、排気ガス浄化装置 18 は、例えば複数の筒体を前、後で着脱可能に連結して構成された筒状のケーシング 19 を有している。このケーシング 19 内には、DOC と呼ばれる酸化触媒 20 と、DPF と呼ばれる粒子状物質除去フィルタ 21 (以下、フィルタ 21 という) とが取外し可能に収容されている。排出口 19A は、フィルタ 21 よりも下流側に位置してケーシング 19 の出口側に接続されている。この排出口 19A は、例えば浄化処理された後の排気ガスを大気中に放出する煙突、消音器を含んで構成される。

[0037] 酸化触媒 20 は、例えばケーシング 19 の内径寸法と同等の外径寸法をもったセラミックス製のセル状筒体からなるものである。酸化触媒 20 内には、その軸方向に多数の貫通孔 (図示せず) が形成され、その内面に貴金属がコーティングされている。酸化触媒 20 は、所定の温度条件のもとで各貫通

孔内に排気ガスを流通させることにより、この排気ガスに含まれる一酸化炭素（CO）、炭化水素（HC）等を酸化して除去し、例えば一酸化窒素（NO）を二酸化窒素（NO<sub>2</sub>）として除去するものである。

[0038] 一方、フィルタ 21 は、ケーシング 19 内で酸化触媒 20 の下流側に配置されている。フィルタ 21 は、エンジン 10 から排出される排気ガス中の粒子状物質を捕集すると共に、捕集した粒子状物質を燃焼して除去することにより排気ガスの浄化を行うものである。このために、フィルタ 21 は、例えばセラミックス材料からなる多孔質な部材に軸方向に多数の小孔（図示せず）を設けたセル状筒体により構成されている。これにより、フィルタ 21 は、多数の小孔を介して粒子状物質を捕集し、捕集した粒子状物質は、後述の再生装置 22 の再生処理によって燃焼して除去される。この結果、フィルタ 21 は再生される。

[0039] 次に、フィルタ 21 の再生を行う再生装置 22 について説明する。

[0040] 即ち、22 は排気ガス浄化装置 18 のフィルタ 21 に捕集された粒子状物質を燃焼させることにより該フィルタ 21 の再生を行う再生装置を示している。再生装置 22 は、前述の燃料噴射装置 14、後述の回転センサ 23、圧力センサ 24、25、排気温センサ 26、コントローラ 27 を含んで構成されている。再生装置 22 は、コントローラ 27 の判定により自動的に、即ち、オペレータの操作に基づくことなく再生を自動で行う。具体的には、再生装置 22 は、コントローラ 27 の指令信号（制御信号）に応じて燃料噴射装置 14 によりポスト噴射を行う。このポスト噴射により、排気管 12 内の排気ガスの温度を上昇させ、フィルタ 21 に堆積した粒子状物質を燃焼し除去する構成となっている。

[0041] 回転センサ 23 は、エンジン 10 の回転数（回転速度）Nを検出するもので、該回転センサ 23 は、エンジン 10 の回転数 Nを検出し、その検出信号を後述のコントローラ 27 に出力する。コントローラ 27 は、例えば、回転センサ 23 で検出したエンジン回転数 Nと、燃料噴射装置 14 で噴射された燃料噴射量 Fと、後述の排気温センサ 26 で検出した排気温度（排気ガス温

度)  $T$  とに基づいて、フィルタ 21 に捕集される粒子状物質の捕集量を推定する。さらに、コントローラ 27 は、その推定捕集量である第 1 の推定捕集量  $H1$  に基づいて、再生を行うか否かの判定を行う。なお、燃料噴射量  $F$  は、例えば、エンジン 10 の吸気側に設けられた図示しない空気流量計から検出される吸入空気量とエンジン回転数  $N$  とから求めることができる。さらに、燃料噴射量  $F$  は、例えばコントローラ 27 から燃料噴射装置 14 に出力される制御信号（燃料噴射指令）から算出することもできる。

[0042] 圧力センサ 24, 25 は、排気ガス浄化装置 18 のケーシング 19 に設けられている。図 3 に示すように、圧力センサ 24 は、フィルタ 21 の入口側（上流側）に配置され、圧力センサ 25 は、フィルタ 21 の出口側（下流側）に配置され、それぞれの検出信号を後述のコントローラ 27 に出力する。コントローラ 27 は、圧力センサ 24 で検出した入口側の圧力  $P1$  と圧力センサ 25 で検出した出口側の圧力  $P2$  とにより差圧  $\Delta P$  を算出すると共に、その差圧  $\Delta P$  と排気ガスの温度  $T$  と排気ガス流量とに基づいてフィルタ 21 に捕集される粒子状物質の捕集量を推定し、その推定捕集量である第 2 の推定捕集量  $H2$  に基づいて、再生を行うか否かの判定を行う。

[0043] 排気温度センサ 26 は、エンジン 10 から排出された排気ガスの温度（排気温度） $T$  を検出する温度検出器である。図 3 に示すように、排気温度センサ 26 は、排気ガス浄化装置 18 のケーシング 19 に取付けられ、例えば排気管 12 側から排出される排気温度  $T$  を検出する。排気温度センサ 26 で検出したフィルタ 21 の上流側の排気温度  $T$  は、検出信号として後述のコントローラ 27 に出力される。排気温度  $T$  は、フィルタ 21 に捕集される粒子状物質の捕集量の推定、再生の中断、再開の判定等に用いられる。

[0044] コントローラ 27 は、マイクロコンピュータを含んで構成され、該コントローラ 27 は、その入力側が燃料噴射装置 14、回転センサ 23、圧力センサ 24, 25、排気温度センサ 26、図示しない空気流量計等に接続されている。コントローラ 27 の出力側は、燃料噴射装置 14 等に接続されている。コントローラ 27 は、ROM, RAM を含むメモリ 27A を有している。こ

のメモリ 27 A 内には、後述の図 4 および図 5 に示す再生処理用の処理プログラム、予め作成された粒子状物質の捕集量を推定するための第 1 のマップ、第 2 のマップ、計算式の他に、図 6 に示すように、予め設定された図 6 に示す再生開始閾値  $H_t$  [g/l]、第 1 の再生終了閾値  $H_{e1}$  [g/l]、第 2 の再生終了閾値  $H_{e2}$  [g/l]、排気温度閾値  $T_t$  [°C] 等が格納されている。

[0045] ここで、第 1 のマップは、エンジン 10 の回転数  $N$  と燃料噴射量  $F$  とに基づいてエンジン 10 から排出される粒子状物質の排出量  $H_m$  を求めるためのものである。具体的には、第 1 のマップは、例えばエンジン回転数  $N$  と燃料噴射量  $F$  と粒子状物質の排出量  $H_m$  との対応関係を予め実験、計算、シミュレーション等により求め、その対応関係をマップとして作成したものである。捕集量を推定するための計算式は、第 1 の推定捕集量を  $H_1$  とし、第 1 のマップにより求められた粒子状物質の排出量を  $H_m$  とし、再生によりフィルタ 21 から除去される粒子状物質の量（再生量）を  $J$  とした場合に、下記の数 1 式として表すことができる。

[0046] [数 1]

$$H_1 = H_m - J$$

[0047] この場合、再生により除去される粒子状物質の量、即ち、再生量  $J$  は、例えば、エンジン回転数  $N$  と燃料噴射量  $F$  とから求められる排気ガスの流量と、排気温度  $T$  と、エンジン回転数  $N$  と燃料噴射量  $F$  とから求められる窒素酸化物 ( $NO_x$ ) の排出量に排気温度  $T$  を加味して求められる  $NO_2$  転換率との関係から算出することができる。

[0048] 一方、第 2 のマップは、フィルタ 21 の差圧  $\Delta P$  に基づいて捕集量を推定するためのものである。具体的には、第 2 のマップは、例えば、差圧  $\Delta P$  と排気ガスの流量と第 2 の推定捕集量  $H_2$  との対応関係を予め実験、計算、シミュレーション等により求め、その対応関係をマップとして作成したものである。なお、排気ガスの流量は、例えばエンジン回転数  $N$  と燃料噴射量  $F$  とから求めることができる。フィルタ 21 の差圧  $\Delta P$  は、圧力センサ 24 で検出した入口側の圧力を  $P_1$  とし、圧力センサ 25 で検出した出口側の圧力  $P_2$  と

した場合に、下記の数2式により算出する。

[0049] [数2]

$$\Delta P = P_1 - P_2$$

[0050] 次に、図6を参照して述べるに、再生開始閾値 $H_t$  [g/l]は、再生を開始するか否かを判定するための推定捕集量 $H$ の閾値（再生開始値）である。即ち、再生開始閾値 $H_t$ は、上述の第1のマップと計算式により推定された第1の推定捕集量 $H_1$ 、および／または、上述の第2のマップにより推定された第2の推定捕集量 $H_2$ が、再生開始閾値 $H_t$ 以上になったときに、再生が必要と判定するための判定値となる。換言すれば、再生開始閾値 $H_t$ は、フィルタ21に捕集された粒子状物質が該フィルタ21の再生処理に必要な捕集量になったか否かを判定する判定値である。このために、再生開始閾値 $H_t$ は、再生処理を適切な状態、例えば、フィルタ21に十分な粒子状物質が捕集された状態で行えるように、予め実験、計算、シミュレーション等に基づいてその値を設定する。これにより、フィルタ21に粒子状物質が十分に捕集されたときに、再生装置22により自動で再生処理を安定して行うことができる。

[0051] 一方、第1の再生終了閾値 $H_{e1}$  [g/l]は、フィルタ21の再生が後述する中断なく行われているときに、その再生を終了するか否かを判定するための推定捕集量 $H$ の閾値（正常終了値）である。即ち、第1の再生終了閾値 $H_{e1}$ は、フィルタ21の再生がその途中で終了することなく（中断なく）行われているときに、上述の第1のマップと計算式により推定された第1の推定捕集量 $H_1$ 、および／または、上述の第2のマップにより推定された第2の推定捕集量 $H_2$ が、第1の再生終了閾値 $H_{e1}$ 以下になると、フィルタ21の粒子状物質が十分に燃焼し除去されたと判定するための判定値となる。換言すれば、第1の再生終了閾値 $H_{e1}$ は、フィルタ21の再生がその中断なく正常に終了する場合に、フィルタ21の粒子状物質の量が十分に低い残存量まで低減したか否かを判定する判定値である。

[0052] ここで、第1の再生終了閾値 $H_{e1}$ は、例えば、小さく設定する程、次の再

生までにフィルタ 21 で捕集できる粒子状物質の量を多くすることができる。即ち、第 1 の再生終了閾値  $H_{e1}$  を小さく設定する程、次の再生の開始までの間隔を長くすることができる。そこで、第 1 の再生終了閾値  $H_{e1}$  は、中断のない正常な再生を適切なときに（適切な残存量で）終了できるように、予め実験、計算、シミュレーション等に基づいてその値を設定する。

[0053] 第 2 の再生終了閾値  $H_{e2}$  [g/l] は、フィルタ 21 の再生が中断され、その後再開された場合に、その再開された再生を終了するか否かを判定するための推定捕集量  $H$  の閾値（再開終了値）である。即ち、第 2 の再生終了閾値  $H_{e2}$  は、フィルタ 21 の再生が中断され、その後再開したときに、上述の第 1 のマップと計算式により推定された第 1 の推定捕集量  $H_1$ 、および／または、上述の第 2 のマップにより推定された第 2 の推定捕集量  $H_2$  が、第 2 の再生終了閾値  $H_{e2}$  以下になると、再開された再生を終了すると判定するための判定値となる。換言すれば、第 2 の再生終了閾値  $H_{e2}$  は、再開された再生を終了する場合に、フィルタ 21 の粒子状物質の量が所望の残存量まで低減したか否かを判定する判定値である。

[0054] ここで、第 2 の再生終了閾値  $H_{e2}$  も、第 1 の再生終了閾値  $H_{e1}$  と同様に、小さく設定する程、次の再生までにフィルタ 21 で捕集できる粒子状物質の量を多くすることができる。即ち、第 2 の再生終了閾値  $H_{e2}$  を小さく設定する程、次の再生までの間隔を長くすることができる。ただし、第 2 の再生終了閾値  $H_{e2}$  を小さく設定すると（例えば、第 1 の再生終了閾値  $H_{e1}$  と同じ値に設定すると）、再開された再生が過剰に継続される（再生時間が長くなる）おそれがある。

[0055] そこで、本実施の形態では、第 2 の再生終了閾値（再開終了値） $H_{e2}$  は、再生開始閾値（再生開始値） $H_t$  と第 1 の再生終了閾値（正常終了値） $H_{e1}$  との間に設定している。換言すれば、第 2 の再生終了閾値  $H_{e2}$  は、第 1 の再生終了閾値  $H_{e1}$  よりも大きく、かつ、再生開始閾値  $H_t$  よりも小さく設定している。第 2 の再生終了閾値  $H_{e2}$  も、再開された再生を適切なときに終了できるように（再生時間が過剰に長くないように）、予め実験、計算、シ

ミュレーション等に基づいてその値を設定する。

[0056] 排気温度閾値  $T_t$  は、再生を中断するか否かを判定するための排気温度  $T$  の閾値である。即ち、フィルタ 21 の再生を行っているときに、排気温度  $T$  が予め設定された排気温度閾値  $T_t$  未満になると、推定捕集量  $H$  が第 1 の再生終了閾値  $H_{e1}$ 、または、第 2 の再生終了閾値  $H_{e2}$  以下にならなくても、その再生を中断する。この理由は、排気温度  $T$  が低いまま再生処理を継続しても、粒子状物質を十分に燃焼し除去することができず、ポスト噴射により燃料消費量が増大するのに対して粒子状物質の燃焼、除去が進まない状態となるのを阻止するためである。排気温度閾値  $T_t$  は、例えば、再生を行う上で許容できる効率を得られる排気温度  $T$  の境界値となるように、予め実験、計算、シミュレーション等に基づいてその値を設定する。

[0057] コントローラ 27 は、後述する図 4 および図 5 の処理プログラムに従って、オペレータの操作に基づくことなく再生を自動で行う自動再生処理の制御を行う。この場合、コントローラ 27 は、フィルタ 21 に捕集された粒子状物質の捕集量に基づいて再生の開始と終了の処理（制御）を行うことに加え、排気温度  $T$  に基づいて再生の中断と再開の処理（制御）を行う。

[0058] 即ち、コントローラ 27 は、フィルタ 21 に捕集された粒子状物質の捕集量を推定する（PM 演算手段）。この捕集量の推定は、少なくともエンジン回転数  $N$  と燃料噴射量  $F$  と排気温度  $T$  に基づいて推定することができる（第 1 の推定手段）。また、捕集量の推定は、少なくともフィルタ 21 の差圧  $\Delta P$  に基づいて推定することができる（第 2 の推定手段）。捕集量の推定は、第 1 の推定手段と第 2 の推定手段との何れか一方を用いて、または、両方を用いて行うことができる。運転状況に応じて、そのときの精度の高い推定手段を用いるようにしてもよい。さらに、第 1、第 2 の推定手段以外の推定手段を用いて粒子状物質の捕集量を推定してもよい。

[0059] 何れにしても、コントローラ 27 は、推定された捕集量を推定捕集量  $H$  とすると、該推定捕集量  $H$  を用いてフィルタ 21 の再生を開始するか否かの判定を行う（再生開始判定手段）。具体的には、コントローラ 27 は、推定捕

集量 $H$ 、より具体的には、第1の推定手段により推定された第1の推定捕集量 $H1$ と第2の推定手段により推定された第2の推定捕集量 $H2$ とのうちの少なくとも何れか一方が、再生開始閾値 $H_t$ 以上となったときに、フィルタ21の再生を開始するとの判定をする。次に、コントローラ27は、再生開始の判定（再生開始閾値 $H_t$ 以上となったこと）に基づき、例えば燃料噴射装置14にポスト噴射する旨の制御信号を出力し、オペレータの操作を介することなく自動で再生を行う自動再生処理の制御を開始する。

[0060] 一方、コントローラ27は、推定捕集量 $H$ を用いてフィルタ21の再生を終了するか否かの判定を行う（再生終了判定手段）。例えば、コントローラ27は、推定捕集量 $H$ （第1の推定捕集量 $H1$ と第2の推定捕集量 $H2$ とのうちの少なくとも何れか一方）が再生終了閾値（第1の再生終了閾値 $H_{e1}$ または第2の再生終了閾値 $H_{e2}$ ）以下になったときに、フィルタ21の再生を終了するとの判定をする。コントローラ27は、再生を終了する（再生終了閾値以下になった）と判定したときは、例えば燃料噴射装置14にポスト噴射を終了する旨の制御信号を出力し、自動再生処理の制御を終了する。

[0061] ところで、フィルタ21の再生は、排気温度 $T$ が十分に高いと、図6および図7中に二点鎖線の特性線31で示すように、推定捕集量 $H$ （第1の推定捕集量 $H1$ 、第2の推定捕集量 $H2$ ）が第1の再生終了閾値 $H_{e1}$ 以下になるまで行われる。なお、図6の特性線図は、本実施の形態による推定捕集量 $H$ と排気温度 $T$ の時間変化の一例を示している。一方、図7の特性線図は、比較例による推定捕集量 $H$ と排気温度 $T$ の時間変化の一例を示している。本実施の形態は、後述するように、排気温度 $T$ が低いことで再生が途中で終了（中断）すると、後述する再生再開処理が行われる構成となっている。これに対して、比較例は、排気温度 $T$ が低いことで再生が途中で終了（中断）しても、本実施の形態のような再生再開処理は行われず、推定捕集量 $H$ が再生開始閾値 $H_t$ 以上になると再生が開始される構成となっている。

[0062] ここで、例えば、軽負荷作業を行っている場合、または、エンジン10の回転数 $N$ が低い低回転状態（ローアイドル状態）が継続されている場合に、

フィルタ 21 の再生が行われると、排気温度  $T$  が十分に上昇しない。これにより、再生を途中で終了（中断）する。この理由は、排気温度  $T$  が十分に上昇しない場合は、再生を継続しても、粒子状物質の燃焼が十分に行われないうおそれがあるためである。しかし、この場合に、単に再生を途中で終了するだけでは、軽負荷作業や低回転状態が継続された場合に、比較例として図 7 中に実線の特性線 32 で示すように、再生運転と通常運転とが短い間隔で交互に繰り返される。

[0063] 即ち、推定捕集量  $H$  が再生開始閾値  $H_t$  になると再生が開始され、その後、排気温度  $T$  が排気温度閾値  $T_t$  未満になると再生が途中で終了（中断）する。一方、再び推定捕集量  $H$  が再生開始閾値  $H_t$  になると、再生が開始される。これにより、短い間隔で再生運転と通常運転とが繰り返される。このような短い間隔の再生運転と通常運転とが長期間にわたって繰り返されると、例えば、ポスト噴射の増大による燃料消費量の増大、粒子状物質の燃焼が不十分なことによる過堆積、排気ガスによる作業環境の悪化に繋がるおそれがある。これに加えて、通常運転と再生運転とが切替わるときのエンジン音の変化に伴って、オペレータに不快感を与える可能性もある。さらに、ポスト噴射に伴ってエンジンのシリンダ内壁面に付着した燃料がオイルパン内に落ち、エンジンオイルに燃料が混入することによるエンジンオイルの希釈化に繋がるおそれがある。

[0064] 特に、油圧ショベル 1 では、油圧アクチュエータ（スイングシリンダ 5 E、ブームシリンダ 5 F、アームシリンダ 5 G、バケットシリンダ 5 H、走行用油圧モータ、旋回用油圧モータ等）が所定時間にわたって停止し続けるような場合に、オートアイドル制御により、エンジン 10 の回転数  $N$  が自動的に低回転状態（ローアイドル状態）に維持される。この場合に、再生が開始されると、上述のような不都合を生じる可能性が高くなる。

[0065] そこで、本実施の形態では、コントローラ 27 は、排気温度  $T$  を用いて、フィルタ 21 の再生を中断するか否かの判定を行うことに加えて、中断した再生を再開するか否かの判定を行う構成となっている。即ち、コントローラ

27は、フィルタ21の再生を行っている間に、排気温度 $T$ が排気温度閾値 $T_t$ 未満になると、フィルタ21の再生を中断するとの判定をする（再生中断判定手段）。これに加えて、コントローラ27は、再生が中断された場合に、排気温度 $T$ が排気温度閾値 $T_t$ 以上になると、フィルタ21の再生を再開するとの判定をする（再生再開判定手段）。このような再生の中断の判定、再生の再開の判定を含む再生処理については、図4および図5を用いて後述する。

[0066] 本実施の形態では、図6中に実線の特性線33で示すように、排気温度 $T$ が排気温度閾値 $T_t$ 以上になることで再生が再開され、フィルタ21に捕集された粒子状物質の燃焼、除去を促進することができる。これにより、図7中に実線の特性線32で示すような、再生運転と通常運転とが長期間にわたり短い間隔で交互に繰り返されることを抑制することができる。しかも、再開された再生を終了する場合の推定捕集量 $H$ の閾値である第2の再生終了閾値 $H_{e2}$ は、再生が中断されずに再生が正常に終了する場合の推定捕集量 $H$ の閾値である第1の再生終了閾値 $H_{e1}$ よりも大きく設定している。このため、軽負荷作業や低回転状態が継続することにより排気温度 $T$ が上がりにくい傾向となっても、再開された再生が過剰に継続される（再生時間が長くなる）ことを抑制することができる。

[0067] 第1の実施の形態による油圧ショベル1は、上述の如き構成を有するもので、次に、その動作について説明する。

[0068] 油圧ショベル1のオペレータは、上部旋回体4のキャブ8に搭乗し、エンジン10を始動して油圧ポンプ15を駆動する。これにより、油圧ポンプ15からの圧油は、制御弁を介して各種アクチュエータに供給される。キャブ8に搭乗したオペレータが走行用の操作レバーを操作したときには、下部走行体2を前進または後退させることができる。

[0069] 一方、キャブ8内のオペレータが作業用の操作レバーを操作することにより、作業装置5を俯仰動させて土砂の掘削作業等を行うことができる。この場合、小型の油圧ショベル1は、上部旋回体4による旋回半径が小さいため

、例えば市街地のように狭い作業現場でも、上部旋回体 4 を旋回駆動しながら側溝堀作業等を行うことができる。

[0070] エンジン 10 の運転時には、その排気管 12 から有害物質である粒子状物質が排出される。このときに排気ガス浄化装置 18 は、酸化触媒 20 によって排気ガス中の炭化水素（HC）、窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）、一酸化炭素（CO）を酸化除去することができる。フィルタ 21 は、排気ガス中に含まれる粒子状物質を捕集する。これにより、浄化した排気ガスを下流側の排出口 19A を通じて外部に排出することができる。さらに、捕集した粒子状物質は、再生装置 22 によって燃焼し除去され、フィルタ 21 は再生される。

[0071] 次に、再生装置 22 により行われる再生処理について、図 4 および図 5 の流れ図を用いて説明する。なお、図 4 および図 5 の処理は、コントローラ 27 に通電している間、コントローラ 27 により所定の制御時間毎に（所定のサンプリング周波数で）繰り返し実行される。

[0072] アクセサリの通電、または、エンジン 10 の始動（イグニッション ON）により、コントローラ 27 が起動される。この起動により、図 4 の処理動作がスタートすると、ステップ 1 では、粒子状物質の捕集量の推定を行う。この捕集量の推定は、例えば、次の（a）または（b）のうちの少なくとも何れかにより行うことができる。

[0073] （a）. エンジン 10 のエンジン回転数 N と、燃料噴射装置 14 から噴射される燃料噴射量 F と、エンジン 10 から排出される排気ガスの排気温度 T に基づいて、フィルタ 21 に捕集される粒子状物質の捕集量、即ち、第 1 の推定捕集量 H1 を推定（算出）する。

[0074] （b）. フィルタ 21 の差圧  $\Delta P$  に基づいて、該フィルタ 21 に捕集される粒子状物質の捕集量、即ち、第 2 の推定捕集量 H2 を推定（算出）する。

[0075] ここで、上記（a）の第 1 の推定捕集量 H1 は、コントローラ 27 のメモリ 27A に格納された第 1 のマップと計算式とを用いて推定することができる。即ち、エンジン回転数 N と燃料噴射量 F とから前述の第 1 のマップを用いて単位時間当たりの排出量を求めると共に、その排出量を積算することによ

り、運転開始から現時点までの合計の排出量 $H_m$ を求める。具体的には、現時点の第1の推定捕集量 $H_1$ は、上述した数1式に基づいて、合計の排出量 $H_m$ から、現時点までの再生処理で除去された再生量 $J$ を減ずることにより推定することができる。なお、エンジン回転数 $N$ は、回転センサ23から読込む。燃料噴射量 $F$ は、例えば、エンジン10の吸気側に設けられた図示しない空気流量計から検出される吸入空気量とエンジン回転数 $N$ とから求めることができる。さらに、燃料噴射量 $F$ は、例えばコントローラ27から燃料噴射装置14に出力される制御信号（燃料噴射指令）から算出することもできる。排気温度 $T$ は、排気温センサ26から読込む。

[0076] 上記(b)の第2の推定捕集量 $H_2$ は、コントローラ27のメモリ27Aに格納された前述の第2のマップを用いて推定することができる。即ち、差圧 $\Delta P$ と排気ガス流量と推定捕集量 $H$ とを対応させた第2のマップに基づいて、現時点の第2の推定捕集量 $H_2$ を推定することができる。なお、差圧 $\Delta P$ は、圧力センサ24から読込んだフィルタ21の上流側の圧力 $P_1$ と、圧力センサ25から読込んだ下流側の圧力 $P_2$ とから、上述の数2式を用いて演算することができる。

[0077] ステップ1で、推定捕集量 $H$ （第1の推定捕集量 $H_1$ と第2の推定捕集量 $H_2$ とのうちの少なくとも何れか）を求めたら、ステップ2に進む。ステップ2では、自動再生を行うか否かの判定を行う。具体的には、例えば、推定捕集量 $H$ が予め設定した再生開始閾値 $H_t$ 以上であるか否かにより、自動再生を行うか否かの判定を行う。このステップ2で、「NO」、即ち、推定捕集量 $H$ が再生開始閾値 $H_t$ よりも小さいと判定された場合は、フィルタ21に再生が必要な程、粒子状物質が捕集されていない（フィルタ21が目詰まりしていない）と考えられる。この場合は、ステップ1の前に戻り、ステップ1以降の処理を繰り返す。

[0078] 一方、ステップ2で、「YES」、即ち、推定捕集量 $H$ が再生開始閾値 $H_t$ 以上であると判定された場合は、フィルタ21の再生が必要な程、フィルタ21に粒子状物質が捕集されていると考えられる。そこで、この場合は、ス

テップ3に進む。ステップ3では、再生を開始する。即ち、ステップ3では、コントローラ27から燃料噴射装置14にポスト噴射する旨の制御信号を出力する。これにより、エンジン10からの排気温度 $T$ を上昇させ、フィルタ21で捕集された粒子状物質を燃焼し除去する。

[0079] 続くステップ4では、再生を中断するか否かを排気温度 $T$ に基づいて判定する。即ち、排気温度 $T$ が低いまま再生を継続すると、ポスト噴射により燃料消費量が増大するのに対して粒子状物質の燃焼、除去が進まない状態となるおそれがある。そこで、ステップ4では、排気温度 $T$ が排気温度閾値 $T_t$ 以上であるか否かを判定する。排気温度 $T$ は排気温センサ26から読込む。

[0080] ステップ4で、「YES」、即ち、排気温度 $T$ が排気温度閾値 $T_t$ 以上であると判定された場合は、ステップ5に進む。ステップ5では、上述のステップ1と同様に、粒子状物質の捕集量の推定を行う。続くステップ6では、ステップ5で求めた推定捕集量 $H$ に基づいて、自動再生を終了するか否かの判定を行う。即ち、ステップ6では、例えば、推定捕集量 $H$ が予め設定した第1の再生終了閾値 $H_{e1}$ 以下であるか否かにより、再生を終了するか否かの判定を行う。

[0081] ステップ6で、「NO」、即ち、推定捕集量 $H$ が第1の再生終了閾値 $H_{e1}$ よりも大きいと判定された場合は、再生により燃焼し除去した粒子状物質の量が未だ十分でない、換言すれば、フィルタ21に残存する粒子状物質の量が多いと考えられる。この場合は、ステップ4の前に戻り、ステップ4以降の処理を繰り返す。

[0082] 一方、ステップ6で、「YES」、即ち、推定捕集量 $H$ が第1の再生終了閾値 $H_{e1}$ 以下であると判定された場合は、再生によりフィルタ21の粒子状物質が十分に燃焼し除去されたと考えられる。この場合は、ステップ7に進む。このステップ7では、再生を終了する。即ち、ステップ7では、コントローラ27から燃料噴射装置14にポスト噴射を終了する旨の制御信号を出力する。これにより、再生を終了し、リターンを介してスタートに戻り、ステップ1以降の処理を繰り返す。

- [0083] 一方、ステップ4で、「NO」、即ち、排気温度Tが排気温度閾値 $T_t$ 未満であると判定された場合は、ステップ8の再生中断再開処理に進む。即ち、この場合は、排気温度Tが低く、再生をそのまま継続しても、粒子状物質の十分な燃焼を見込めないと考えられる。そこで、再生の中断と、その後の再開を行うべく、ステップ8に進む。
- [0084] ステップ8の再生中断再開処理は、図5に示すステップ11～ステップ17の処理となる。即ち、ステップ11では、排気温度Tが排気温度閾値 $T_t$ 未満であることから、再生を中断する。具体的には、コントローラ27から燃料噴射装置14にポスト噴射を中断（一時的に終了）する旨の制御信号を出力する。これにより、再生が中断する。
- [0085] 続くステップ12では、再生を再開するか否かを排気温度Tに基づいて判定する。即ち、排気温度Tが高くなったときに、再生を再開すれば、フィルタ21に捕集された粒子状物質の燃焼、除去を促進することができる。そこで、ステップ12では、排気温度Tが排気温度閾値 $T_t$ 以上であるか否かを判定する。
- [0086] ステップ12で、「NO」、即ち、排気温度Tが排気温度閾値 $T_t$ 未満であると判定された場合は、フィルタ21の再生を再開しても、粒子状物質の十分な燃焼を見込めないため、ステップ12で待機する（ステップ12の処理を繰り返す）。
- [0087] 一方、ステップ12で、「YES」、即ち、排気温度Tが排気温度閾値 $T_t$ 以上であると判定された場合は、ステップ13に進み、再生を再開する。即ち、ステップ13では、コントローラ27から燃料噴射装置14にポスト噴射する旨の制御信号を出力する。これにより、フィルタ21に堆積された粒子状物質を燃焼し除去する。
- [0088] 続くステップ14では、再生を中断するか否かを排気温度Tに基づいて判定する。即ち、再開した再生を排気温度Tが低いまま継続すると、ポスト噴射により燃料消費量が増大するのに対して粒子状物質の燃焼、除去が進まない状態となるおそれがある。そこで、ステップ14では、前述のステップ1

2と同様に、排気温度 $T$ が排気温度閾値 $T_t$ 以上であるか否かを判定する。

[0089] ステップ14で、「YES」、即ち、排気温度 $T$ が排気温度閾値 $T_t$ 以上であると判定された場合は、ステップ15に進む。ステップ15では、上述のステップ1, 5と同様に、粒子状物質の捕集量の推定を行う。続くステップ16では、ステップ15で求めた推定捕集量 $H$ に基づいて、再開された再生を終了するか否かの判定を行う。即ち、ステップ16では、例えば、推定捕集量 $H$ が予め設定した第2の再生終了閾値 $H_{e2}$ 以下であるか否かにより、再開された再生を終了するか否かの判定を行う。

[0090] ステップ16で、「NO」、即ち、推定捕集量 $H$ が第2の再生終了閾値 $H_{e2}$ よりも大きいと判定された場合は、再生により燃焼し除去した粒子状物質の量が未だ十分でない、換言すれば、フィルタ21に残存する粒子状物質の量が未だ多いと考えられる。この場合は、ステップ14の前に戻り、ステップ14以降の処理を繰り返す。

[0091] 一方、ステップ16で、「YES」、即ち、推定捕集量 $H$ が第2の再生終了閾値 $H_{e2}$ 以下であると判定された場合は、再開した再生によりフィルタ21の粒子状物質が十分に燃焼し除去されたと考えられる。この場合は、ステップ17に進む。このステップ17では、前述のステップ7と同様に、再生を終了する。即ち、ステップ17では、コントローラ27から燃料噴射装置14にポスト噴射を終了する旨の制御信号を出力する。これにより、再生を終了し、図5のリターン、図4のリターンを介してスタートに戻り、ステップ1以降の処理を繰り返す。

[0092] 一方、ステップ14で、「NO」、即ち、排気温度 $T$ が排気温度閾値 $T_t$ 未満であると判定された場合は、ステップ11の前に戻る。即ち、排気温度 $T$ が排気温度閾値 $T_t$ 以上になったことで再生を再開したが、その後、排気温度 $T$ が排気温度閾値 $T_t$ 未満となり、再開された再生を継続しても、粒子状物質の十分な燃焼を見込めないと考えられる。そこで、ステップ11の前に戻り、ステップ11以降の処理（再生の中断、再開の処理）を繰り返す。

[0093] かくして、第1の実施の形態によれば、フィルタ21の再生を行っている

間に、排気温度  $T$  が排気温度閾値  $T_t$  未満となると、ステップ 4 の処理で、フィルタ 21 の再生を中断するとの判定がされ、続くステップ 8 の処理、より具体的には、ステップ 11 の処理で、フィルタ 21 の再生が中断する。これにより、排気温度  $T$  が低く、粒子状物質の十分な燃焼を見込めないときは、ステップ 4 およびこれに続くステップ 11 の処理により再生が中断される。この結果、燃料消費量の増大、エンジンオイルに燃料が混入することによるエンジンオイルの希釈化の抑制を図ることができる。

[0094] 一方、ステップ 4 およびこれに続くステップ 11 の処理により再生が中断されると、次の再生は、フィルタ 21 の粒子状物質の推定捕集量  $H$  が再生開始値  $H_t$  以上になることで開始されるのではなく、排気温度  $T$  が排気温度閾値  $T_t$  以上になることで再開される。即ち、排気温度  $T$  が低くなり、再生が中断しても、その後、排気温度  $T$  が排気温度閾値  $T_t$  以上になると、ステップ 12 およびこれに続くステップ 13 の処理により、再生が再開される。

[0095] このため、推定捕集量  $H$  が予め設定された再生開始値  $H_t$  以上になるまで通常運転が続くことを抑制することができる。換言すれば、排気温度  $T$  が低くなることで再生が中断しても、ステップ 12 およびこれに続くステップ 13 の処理により再生が再開されることで、図 6 中に特性線 33 で示すように、フィルタ 21 に捕集された粒子状物質の燃焼、除去を促進することができる。

[0096] これにより、比較例として図 7 中に特性線 32 で示すような、短い間隔の再生運転と通常運転とが長期間にわたって繰り返されることを抑制することができ、作業環境が悪化することやオペレータに不快感を与えることを抑制することができる。これに加えて、燃料消費量の低減（低燃費化）、過堆積の抑制、オイルダイリューションの抑制を図ることができ、再生装置 22、延いては油圧シヨベル 1 の安定性、信頼性を向上することができる。

[0097] 第 1 の実施の形態によれば、ステップ 12 およびこれに続くステップ 13 の処理により再開された再生を終了するか否かは、ステップ 16 の処理、即ち、推定捕集量  $H$  が第 2 の再生終了閾値  $H_{e2}$  以下であるか否かにより判定さ

れる。一方、ステップ4で「NO」と判定されることなく、即ち、再生の中断なく再生が進むと、その再生を終了するか否かは、ステップ6の処理、即ち、推定捕集量Hが第1の再生終了閾値He1以下であるか否かにより判定される。

[0098] ここで、第2の再生終了閾値（再開終了値）He2は、再生開始閾値（再生開始値）Htと第1の再生終了閾値（正常終了値）He1との間に設定している。換言すれば、第2の再生終了閾値He2は、第1の再生終了閾値He1よりも大きく、かつ、再生開始閾値Htよりも小さい値に設定している。このため、軽負荷作業や低回転状態の待機が継続することにより排気温度Tが上がりにくい傾向となっても、ステップ12およびこれに続くステップ13の処理により再開された再生が過剰に継続される（再生時間が長くなる）ことを抑制することができる。即ち、第2の再生終了閾値He2を、第1の再生終了閾値He1と同じに設定した場合と比較して、再開された再生を早く終了することができる。これにより、この面からも、オペレータに不快感を与えることを抑制することができる。

[0099] なお、第1の実施の形態では、図4のステップ1、ステップ5、図5のステップ15の処理が本発明の構成要件であるPM演算手段の具体例を示し、図4のステップ2の処理が再生開始判定手段の具体例を示している。さらに、図4のステップ4、図5のステップ14の処理が本発明の構成要件である再生中断判定手段の具体例を示し、図5のステップ12の処理が本発明の構成要件である再生再開判定手段の具体例を示している。図4のステップ6、図5のステップ16の処理は、再生終了判定手段の具体例に対応する。

[0100] 次に、図8は本発明の第2の実施の形態を示している。第2の実施の形態の特徴は、再生を、ポスト噴射ではなく、エンジンの吸気側に設けた吸気絞り弁と排気側に設けた排気絞り弁とのうちの少なくとも一方の絞り弁の流路を絞る方向に操作することにより行う構成としたことにある。なお、第2の実施の形態では、上述した第1の実施の形態と同一の構成要素に同一符号を付し、その説明を省略するものとする。

- [0101] 図中、41はフィルタ21に捕集された粒子状物質を燃焼させることにより該フィルタ21の再生を行う再生装置である。再生装置41は、燃料噴射装置14、吸気絞り弁42、排気絞り弁43、回転センサ23、圧力センサ24、25、排気温センサ26およびコントローラ27を含んで構成されている。この再生装置41により、再生を行うときは、吸気絞り弁42と排気絞り弁43とのうちの少なくとも一方の絞り弁の流路を絞る方向に操作することによりフィルタ21に堆積した粒子状物質を燃焼して除去する。
- [0102] 吸気絞り弁42は、エンジン10の吸気管11側に設けられ、該吸気絞り弁42は、フィルタ21の再生を行う再生装置41を構成している。ここで、吸気絞り弁42は、コントローラ27からの制御信号により通常時は開弁状態（例えば、燃料噴射量Fに対応した開度、または全開状態）に保持される。一方、再生を行うときは、コントローラ27からの制御信号により吸気絞り弁42は流路を絞る方向に操作される。
- [0103] これにより、吸気絞り弁42は、空気と燃料との空燃比がリッチ傾向となるように吸入空気量を絞る。このとき、エンジン10の燃焼室内では、空燃比がリッチ傾向となった燃料を燃焼させることにより、排気管12側に排出する排気ガスの温度が上昇し、フィルタ21に捕集された粒子状物質を燃焼し除去することができる。
- [0104] 排気絞り弁43は、エンジン10の排気管12側に設けられ、該排気絞り弁43も、フィルタ21の再生を行う再生装置41を構成している。ここで、排気絞り弁43は、コントローラ27からの制御信号により通常時は全開状態に保持される。一方、再生を行うときは、コントローラ27からの制御信号により排気絞り弁43は流路を絞る方向に操作され、その開度を小さく絞る制御を行う。
- [0105] これにより、排気絞り弁43は、排気管12内を流れる排気ガスの流量を絞ってエンジン10に背圧を与え、エンジン10の負荷を増大させる。このとき、コントローラ27は、エンジン10の燃料噴射装置14による燃料噴射量Fを上記負荷に対応して増大させる。この結果、排気ガスの温度が上昇

し、フィルタ 21 に捕集された粒子状物質を燃焼し除去することができる。

[0106] 第 2 の実施の形態は、上述の如き吸気絞り弁 42 と排気絞り弁 43 とのうちの少なくとも一方の絞り弁の流路を絞る方向に操作することにより再生を行うもので、その基本的作用については、上述した第 1 の実施の形態によるものと格別差異はない。

[0107] 特に、第 2 の実施の形態の場合は、再生を吸気絞り弁 42 と排気絞り弁 43 とのうちの少なくとも一方の絞り弁の流路を絞る方向に操作することにより行うため、再生をポスト噴射により行う場合と比較して低温で行うことができる。これにより、フィルタ 21 の耐久性を向上することができる。

[0108] なお、上述した各実施の形態では、第 1 の推定捕集量  $H1$  は、エンジン回転数  $N$  と燃料噴射量  $F$  と排気温度  $T$  に基づいて推定する構成とした場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば、第 1 の推定捕集量  $H1$  を、エンジン回転数  $N$  と燃料噴射量  $F$  と排気温度  $T$  だけでなく、フィルタ等の各部の温度、エンジン負荷等の状態量（運転状態を表す状態量）等を合せて用いて行う構成としてもよい。

[0109] 上述した各実施の形態では、排気ガス浄化装置 18 を、酸化触媒 20 とフィルタ 21 とにより構成した場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば、酸化触媒と粒子状物質除去フィルタの他、尿素噴射弁、選択還元触媒装置等を組合せて用いる構成としてもよい。

[0110] さらに、前述した各実施の形態では、排気ガス浄化装置 18 を小型の油圧ショベル 1 に搭載した場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明による排気ガス浄化装置を備えた建設機械はこれに限るものではなく、例えば中型以上の油圧ショベルに適用してもよい。また、ホイール式の下部走行体を備えた油圧ショベル、ホイールローダ、フォークリフト、油圧クレーン等の建設機械にも広く適用することができるものである。

## 符号の説明

- [0111] 1 油圧ショベル（建設機械）  
2 下部走行体（車体）

4 上部旋回体（車体）

10 エンジン

18 排気ガス浄化装置

21 フィルタ

22, 41 再生装置

26 排気温センサ

27 コントローラ

H 推定捕集量

Ht 再生開始閾値

He1 第1の再生終了閾値

He2 第2の再生終了閾値

T 排気温度

Tt 排気温度閾値

## 請求の範囲

- [請求項1] 車体（２，４）と、該車体（２，４）に搭載され燃料の噴射により駆動されるエンジン（１０）と、該エンジン（１０）から排出される排気ガス中の粒子状物質を捕集するフィルタ（２１）を有し前記エンジン（１０）の排気側に設けられる排気ガス浄化装置（１８）と、該排気ガス浄化装置（１８）のフィルタ（２１）に捕集された粒子状物質を燃焼させることにより該フィルタ（２１）の再生を行う再生装置（２２，４１）とを備えてなる建設機械において、
- 前記再生装置（２２，４１）は、
- 前記エンジン（１０）から排出された排気ガスの温度（ $T$ ）を検出する温度検出器（２６）と、
- 前記フィルタ（２１）に捕集された粒子状物質の捕集量（ $H$ ）を推定するPM演算手段と、
- 該PM演算手段により推定された推定捕集量（ $H$ ）が予め設定された再生開始値（ $H_t$ ）以上になったときに、前記フィルタ（２１）の再生を開始するとの判定をする再生開始判定手段と、
- 前記フィルタ（２１）の再生を行っている間に、前記温度検出器（２６）により検出された排気温度（ $T$ ）が予め設定された所定温度（ $T_t$ ）未満になると、前記フィルタ（２１）の再生を中断するとの判定をする再生中断判定手段と、
- 該再生中断判定手段の判定に基づいて前記フィルタ（２１）の再生が中断された場合に、前記排気温度（ $T$ ）が前記所定温度（ $T_t$ ）以上になると、前記フィルタ（２１）の再生を再開するとの判定をする再生再開判定手段とを備える構成としたことを特徴とする建設機械。
- [請求項2] 前記フィルタ（２１）の再生がその中断なく正常に終了する場合に前記PM演算手段により推定される推定捕集量（ $H$ ）を正常終了値（ $H_{e1}$ ）とし、前記再生再開判定手段の判定に基づいて再開された再生を終了する場合に前記PM演算手段により推定される推定捕集量（ $H$

）を再開終了値（He2）とすると、該再開終了値（He2）は、前記再生開始値（H t）と前記正常終了値（He1）の間に設定してなる請求項 1 に記載の建設機械。

## 補正された請求の範囲

[2014年12月12日(12.12.2014) 国際事務局受理]

- [請求項 1]       (補正後)   車体(2, 4)と、該車体(2, 4)に搭載され燃料の噴射により駆動されるエンジン(10)と、該エンジン(10)から排出される排気ガス中の粒子状物質を捕集するフィルタ(21)を有し前記エンジン(10)の排気側に設けられる排気ガス浄化装置(18)と、該排気ガス浄化装置(18)のフィルタ(21)に捕集された粒子状物質を燃焼させることにより該フィルタ(21)の再生を行う再生装置(22, 41)とを備えてなる建設機械において、
- 前記再生装置(22, 41)は、
- 前記エンジン(10)から排出された排気ガスの温度(T)を検出する温度検出器(26)と、
- 前記フィルタ(21)に捕集された粒子状物質の捕集量(H)を推定するPM演算手段と、
- 該PM演算手段により推定された推定捕集量(H)が予め設定された再生開始値(Ht)以上になったときに、前記フィルタ(21)の再生を開始するとの判定をする再生開始判定手段と、
- 前記フィルタ(21)の再生を行っている間に、前記温度検出器(26)により検出された排気温度(T)が予め設定された所定温度(Tt)未満になると、前記フィルタ(21)の再生を中断するとの判定をする再生中断判定手段と、
- 該再生中断判定手段の判定に基づいて前記フィルタ(21)の再生が中断された場合に、前記排気温度(T)が前記所定温度(Tt)以上になると、前記フィルタ(21)の再生を再開するとの判定をする再生再開判定手段とを備え、
- 前記フィルタ(21)の再生がその中断なく正常に終了する場合に前記PM演算手段により推定される推定捕集量(H)を正常終了値(Hel)とし、前記再生再開判定手段の判定に基づいて再開された再生を終了する場合に前記PM演算手段により推定される推定捕集量(H

)を再開終了値(He2)とすると、該再開終了値(He2)は、前記再生開始値(Ht)と前記正常終了値(Hel)の間に設定してなる構成としたことを特徴とする建設機械。

[請求項 2] (削除)

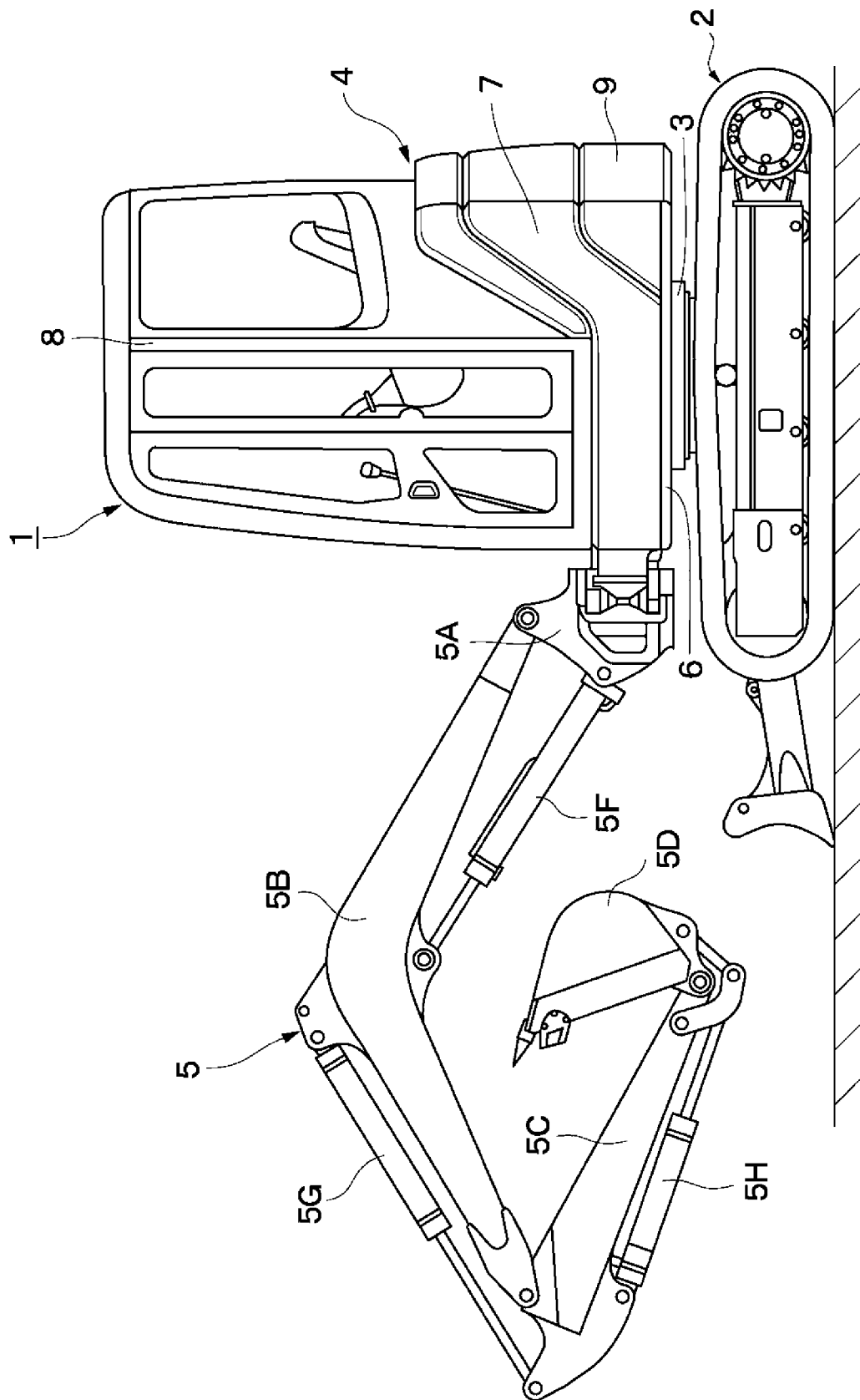
条約第19条(1)に基づく説明書

国際調査機関の見解書によると、請求項1に係る発明は、国際調査報告で引用された文献1（JP2005-256720A）および文献2（JP2010-156281A）から進歩性を有しない、という認定である。

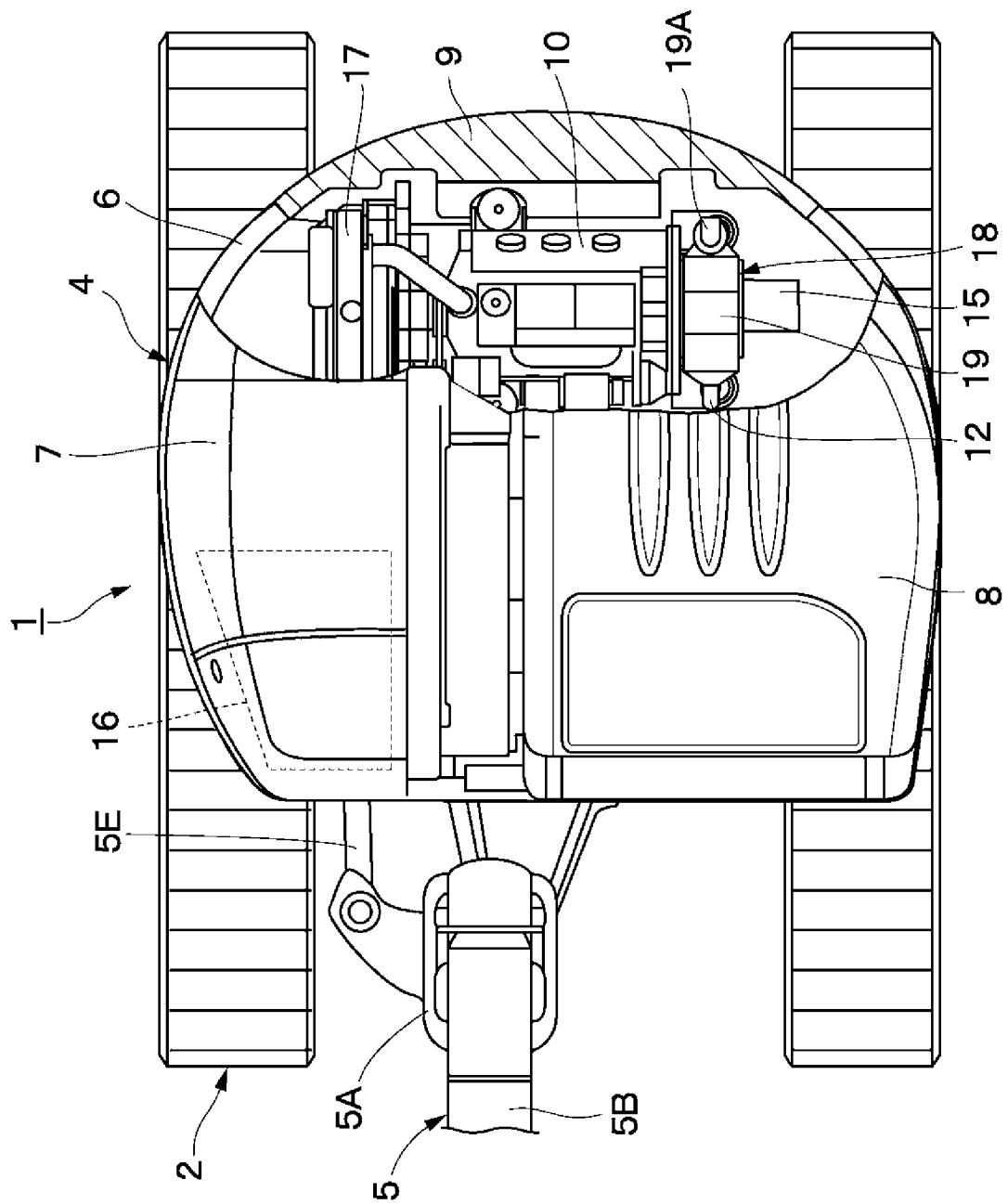
一方、請求項2に係る発明は、国際調査報告で引用された文献に対して新規性および進歩性を有する、という認定である。

そこで、新たな請求項1は、出願当初の請求項1と請求項2とを合併する補正をした。

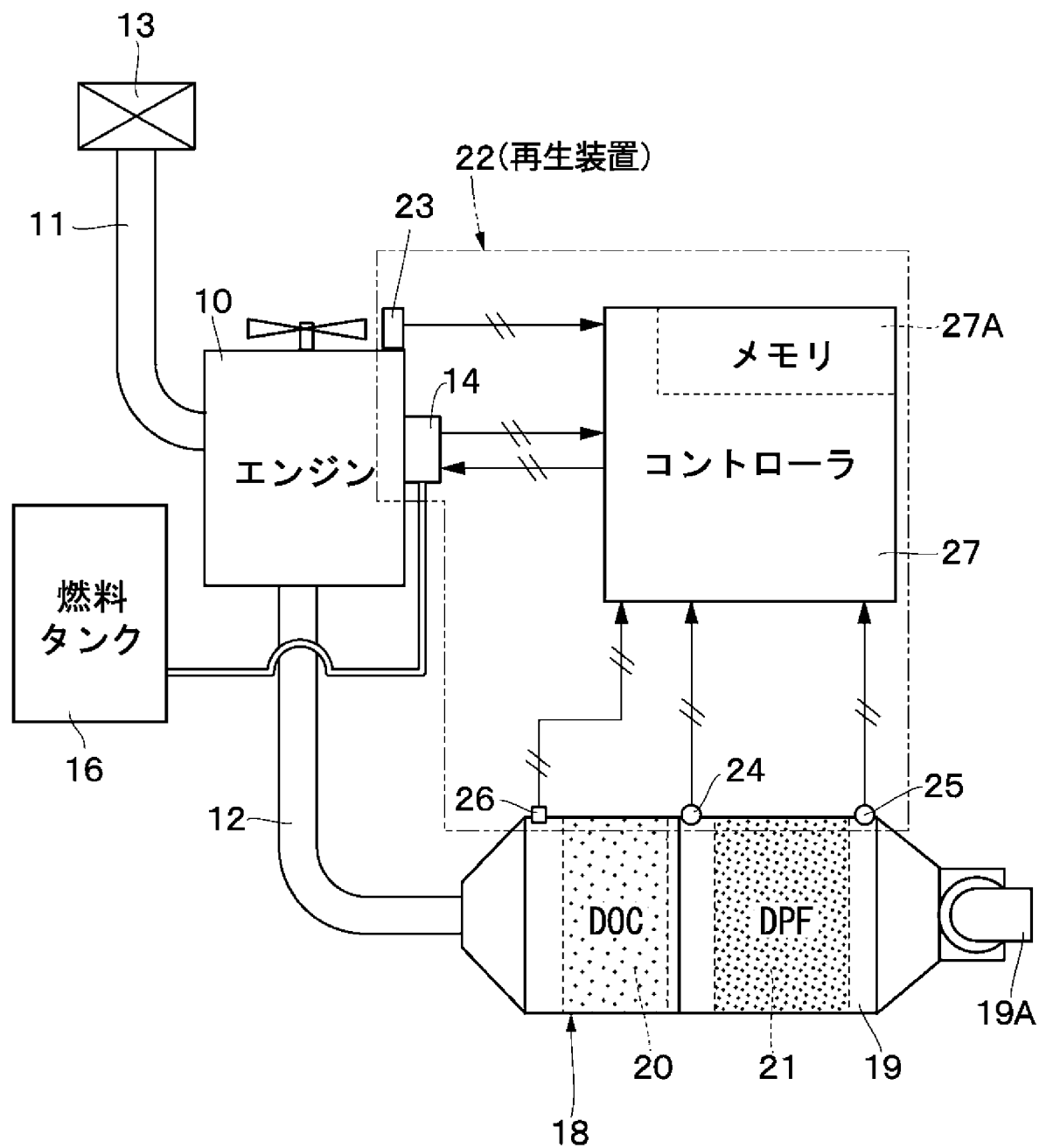
[図1]



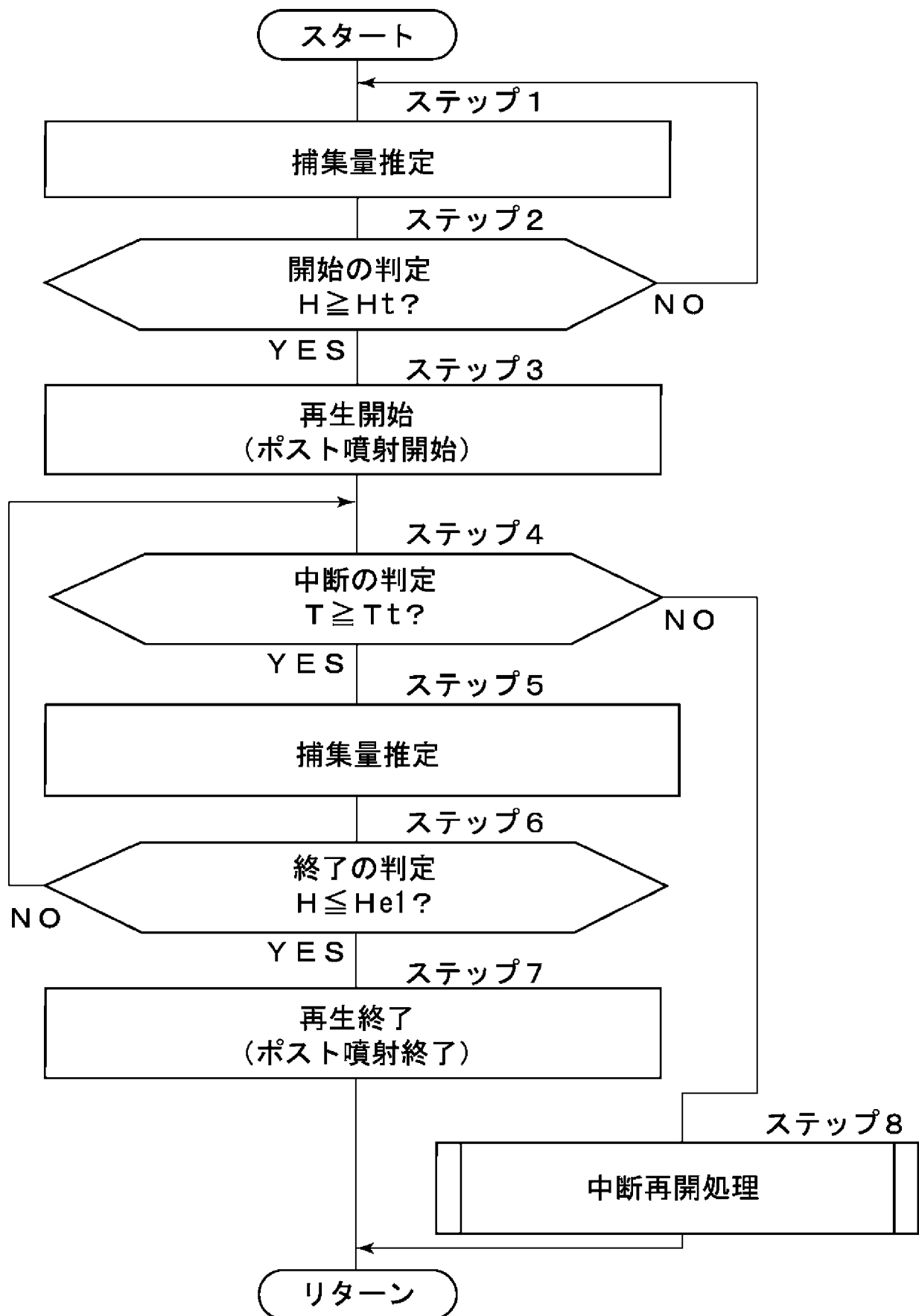
[図2]



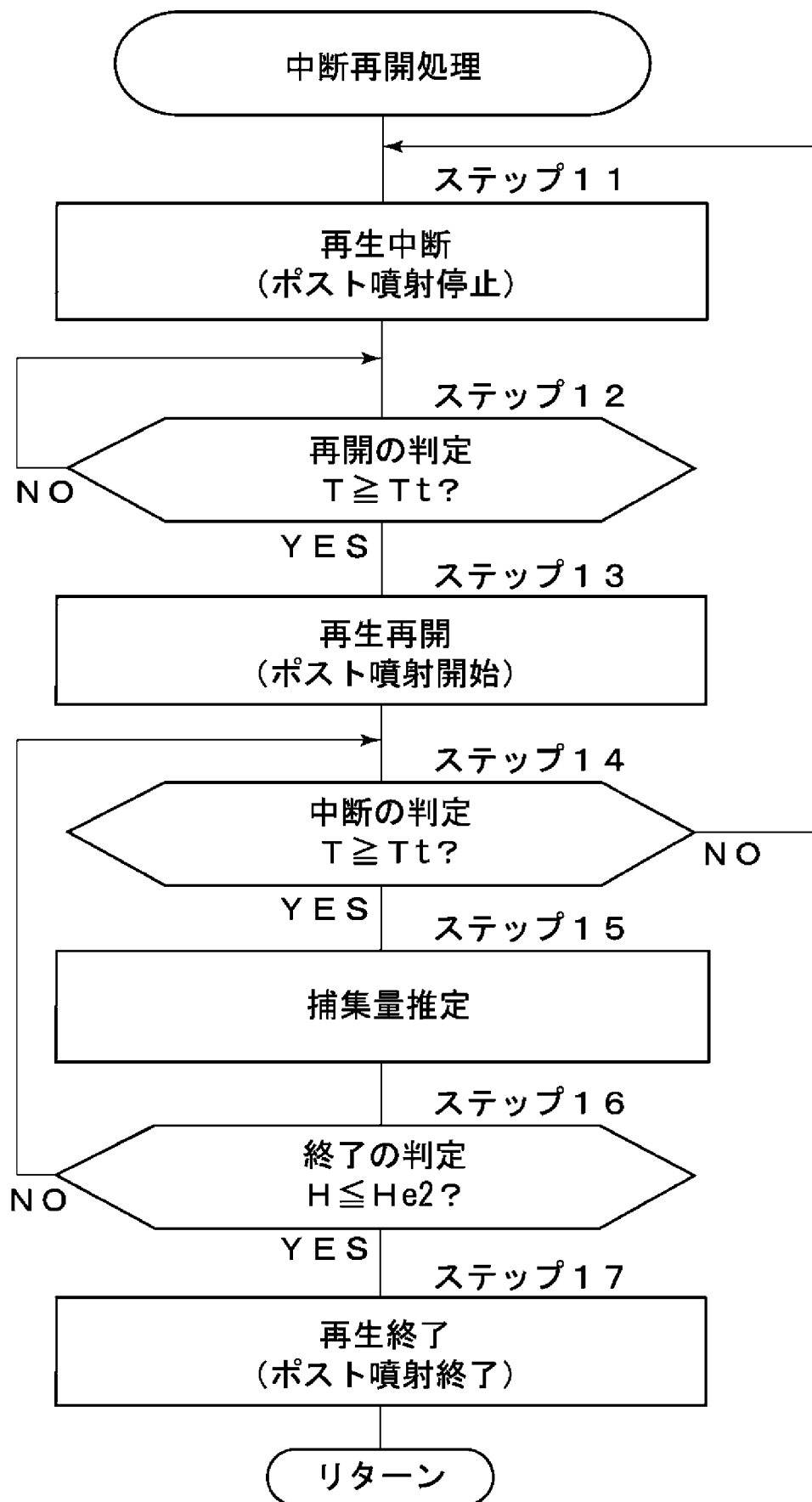
[図3]



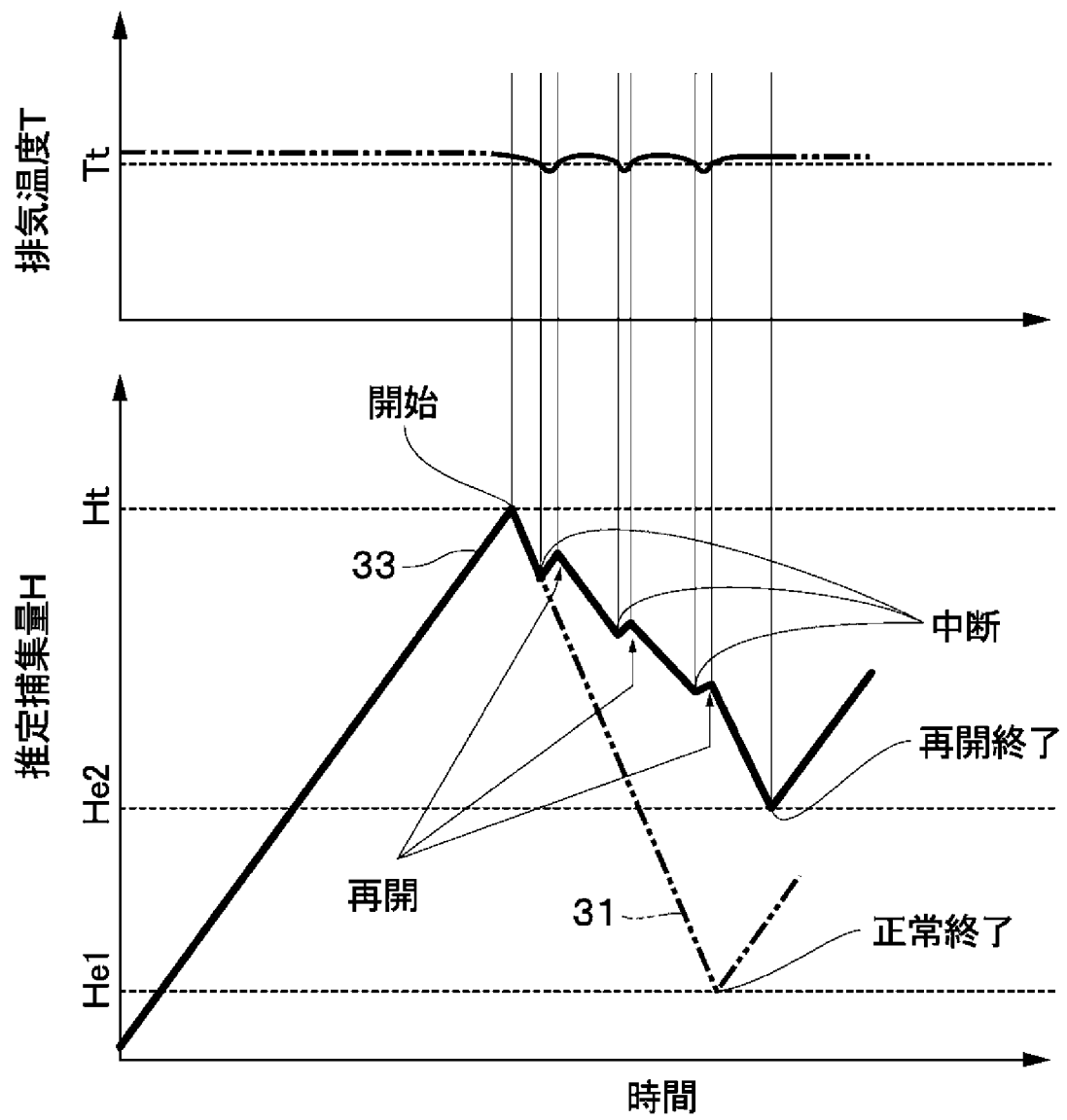
[図4]



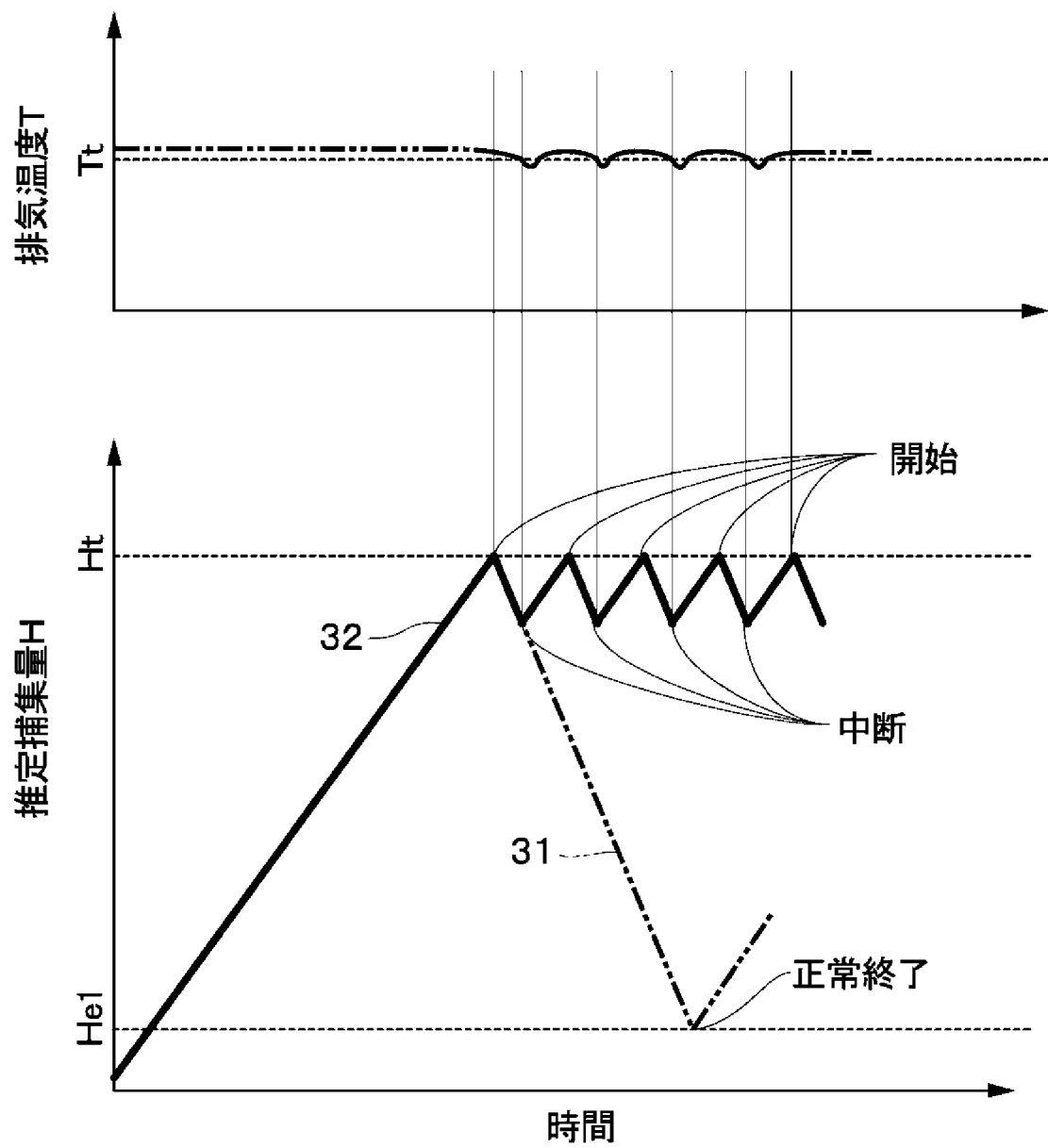
[図5]



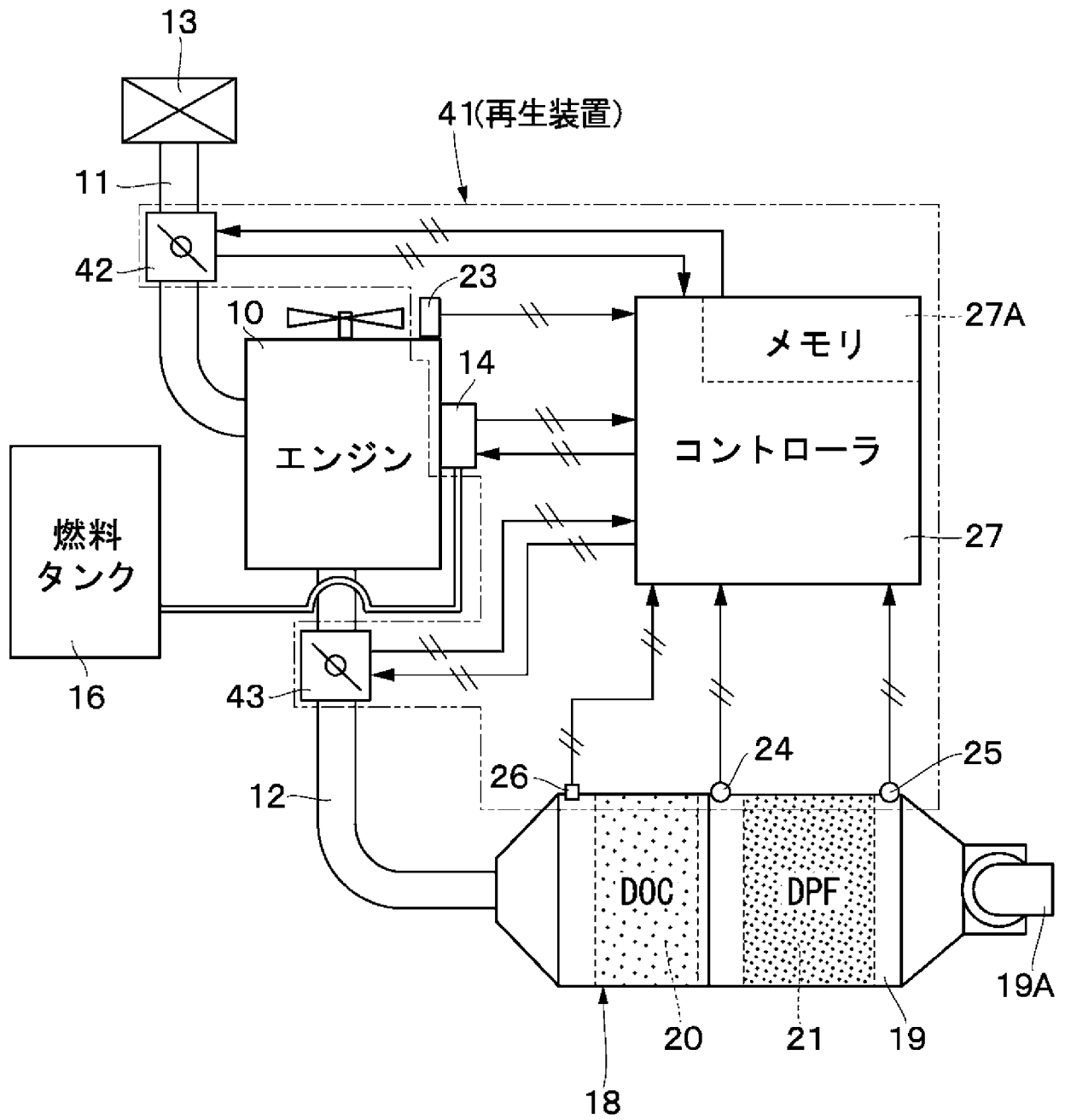
[図6]



[図7]



[図8]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070614

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/023(2006.01)i, F01N3/025(2006.01)i, F01N3/029(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)

F01N3/02-F01N3/38

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 | 1996-2014 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2014 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2014 |

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<br>A    | JP 2005-256720 A (Toyota Motor Corp.),<br>22 September 2005 (22.09.2005),<br>claim 1; paragraphs [0025] to [0027], [0036] to<br>[0037], [0043] to [0048]; fig. 9<br>& WO 2005/088097 A1 & US 2006/0168939 A1<br>& KR 10-2006-0031623 A | 1<br>2                |
| Y<br>A    | JP 2010-156281 A (Mitsubishi Heavy Industries,<br>Ltd.),<br>15 July 2010 (15.07.2010),<br>claims 1, 5; paragraphs [0010] to [0012],<br>[0024], [0029] to [0032], [0038] to [0043]; all<br>drawings<br>(Family: none)                   | 1<br>2                |

☒ 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  
20 October, 2014 (20.10.14)

Date of mailing of the international search report  
04 November, 2014 (04.11.14)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070614

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                    | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| P, A      | JP 2013-231376 A (Iseki & Co., Ltd.),<br>14 November 2013 (14.11.2013),<br>paragraphs [0001], [0032] to [0034], [0069] to<br>[0070]<br>(Family: none) | 1                     |
| A         | JP 2005-299456 A (Isuzu Motors Ltd.),<br>27 October 2005 (27.10.2005),<br>paragraph [0066]<br>& US 2005/0223701 A1 & EP 1584808 A1<br>& CN 1680692 A  | 2                     |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F01N3/023(2006.01)i, F01N3/025(2006.01)i, F01N3/029(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. F01N3/02 - F01N3/38

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 4 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 4 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y<br>A          | JP 2005-256720 A（トヨタ自動車株式会社）2005. 09. 22,<br>請求項 1, 【0025】～【0027】, 【0036】～【0037】, 【0043】～【0048】,<br>図 9<br>& WO 2005/088097 A1 & US 2006/0168939 A1<br>& KR 10-2006-0031623 A | 1<br>2         |
| Y<br>A          | JP 2010-156281 A（三菱重工業株式会社）2010. 07. 15,<br>請求項 1, 5, 【0010】～【0012】, 【0024】, 【0029】～【0032】, 【0038】<br>～【0043】, 全図（ファミリーなし）                                                    | 1<br>2         |

☒ 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

2 0 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 4 . 1 1 . 2 0 1 4

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）

今関 雅子

3 G

9 5 2 9

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<br>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<br>請求項の番号 |
| P, A                  | JP 2013-231376 A (井関農機株式会社) 2013. 11. 14,<br>【0001】, 【0032】 ~ 【0034】, 【0069】 ~ 【0070】<br>(ファミリーなし)           | 1              |
| A                     | JP 2005-299456 A (いすゞ自動車株式会社) 2005. 10. 27,<br>【0066】<br>& US 2005/0223701 A1 & EP 1584808 A1 & CN 1680692 A | 2              |