



- (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).

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))

より確実にオペレータに再生を促す警告をおこない、適切な手動再生がなされることで、DPF破損を防止できる作業機の排気浄化システムを提供する。PM堆積量が所定値より多くなると、手動再生を促す旨の警告が表示画面(6a)に表示される。警告表示がされても手動再生が行われず、再生警告表示から時間t1経過すると、スピーカ(6c)より第1警告音が出力される。オペレータが第1警告音を認識し、再生スイッチ(38)を操作すると、再生制御が開始する。オペレータが第1警告音を認識できず、再生警告表示から時間t2経過すると、第1警告音に変わって、スピーカ(6c)より第2警告音(第1警告音より強い警告音)が出力される。オペレータが第2警告音を認識し、再生スイッチ(38)を操作すると、再生制御が開始する。

明 細 書

発明の名称：作業機の排気浄化システム

技術分野

[0001] 本発明は作業機の排気浄化システムに係わり、特に、フィルタにより排気中に含まれる粒子状物質を捕集して排気を浄化するとともに、適宜フィルタに捕集した粒子状物質を焼却除去してフィルタを再生させるように、警告を促す排気ガス浄化システムに関する。

背景技術

[0002] 油圧ショベル等の作業機はその駆動源としてディーゼルエンジンを搭載しているが、このディーゼルエンジンから排出される粒子状物質（PM：パティキュレート・マター：以下PMとする）の排出量は、NO_x、CO、HC等とともに年々規制が強化されてきている。このような規制に対して、PMをディーゼルパティキュレートフィルタ（DPF：Diesel Particulate Filter）と呼ばれるフィルタで捕集して、外部へ排出されるPMの量を低減する排気浄化システムが知られている。この排気ガス浄化システムでは、フィルタのPM堆積量が増加してくるとフィルタは目詰まりを起こしてゆき、そのことによりエンジンの排圧が上昇し、燃費の悪化等を誘発するため、フィルタに捕集したPMを適宜燃焼してフィルタの目詰まりを除去し、フィルタを再生している。

[0003] フィルタの再生は、通常、酸化触媒を用いることにより行われる。酸化触媒はフィルタの上流側に配置される場合と、フィルタに直接担持される場合と、その両方の場合とがあるが、いずれの場合も酸化触媒を活性化するためには、排気温度が酸化触媒の活性温度よりも高くなければならない。排気温度が充分高い場合は自己再生するが、排気温度が充分でなく自己再生できない場合や、自己再生では充分にPMを焼却除去できない場合も有り、排気ガス温度を強制的に酸化触媒の活性温度よりも高い温度以上に上昇させる強制再生と呼ばれる技術がある。この強制再生には、エンジンの筒内主噴射後の

膨張行程において燃料を噴射する副噴射（後噴射）を行って排気を昇温する手法、排気管に設けた再生用燃料噴射装置により排気管を流れる排気中に燃料を噴射して排気を昇温する手法に加えて、エンジン回転数を上昇させるように指令してエンジン負荷を増加させ排気を昇温する手法、油圧負荷作用によりエンジン負荷を増加させ排気を昇温する手法等がある。

[0004] また、フィルタの強制再生には自動的に再生を開始する自動再生と、オペレータの操作入力により再生を開始する手動再生とがある。PM堆積量が閾値に到達するか、予め設定した所定時間が経過すると、自動再生が行われる。しかし、自動再生が適切に行われない等の理由で、PM堆積が進行することもある。

[0005] これに対し、特許文献1記載には、手動再生に係る技術が開示されている。手動再生を促す旨がオペレータに警告（例えば警告灯）され、オペレータが再生スイッチを操作すると、再生が開始する。

[0006] ところで、油圧ショベル等の作業機は、例えば掘削作業など、作業をするための機械である。オペレータは作業に集中するあまり、手動再生を促す警告がなされても、気がつかないおそれがある。また、作業遂行を優先するあまり、手動再生の重要性を軽視する可能性もありえる。手動再生を促す警告がされても、手動再生が行われないと、PMは堆積し続け、多量に捕集されたPMの燃焼によるフィルタの内部温度の異常上昇やそれに由来するDPFの破損といった問題を引起す可能性がある。

[0007] 特許文献1には、PM堆積量に基づいて警告内容を変える従来技術が公開されている。具体的には、最初は警告灯をゆっくり点滅させるが、PM堆積が進行し、DPF破損の可能性が高まると、警告灯を早く点滅させる。特許文献1は走行を目的とする一般車両に係るものであるが、油圧ショベル等の作業機に適用できる。オペレータは、警告の変化に基づいて手動再生の重要性を認識し、適切に手動再生をおこなうことで、DPF破損を防止できる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2005-299403号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 手動再生、自動再生とも、PM堆積量は、フィルタの前後差圧を検出し、この差圧の検出値に基づいて演算することにより推定するのが一般的である。したがって、PM堆積量に基づいた制御の精度は、PM堆積量の推定の精度に依存する。言い換えると、推定堆積量に誤差があると、適切な警告変更ができない。推定堆積量が実堆積量より多く演算されて、この推定堆積量に基づき警告内容が変更される場合、誤差が安全側に作用するが、推定堆積量の実堆積量より少なく演算されて、この推定堆積量に基づき警告内容が変更される場合、判断の遅れが生じる。この判断遅れにより、適切な手動再生が行われず（手動再生開始時が遅れる）、DPF破損の遠因となる。

[0010] 本発明の目的は、より確実にオペレータに再生を促す警告をおこない、適切な手動再生がなされることで、DPF破損を防止できる作業機の排気浄化システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0011] （1）上記目的を達成するために、本発明は、エンジンの排気系に配置され、排気中に含まれる粒子状物質を捕集するフィルタと、このフィルタに堆積した粒子状物質を焼却除去してフィルタを再生する再生装置と、この再生装置の作動開始・停止を制御する再生制御装置と、この再生制御装置に再生開始を指示する再生スイッチと、この再生スイッチの操作を促す警告手段とを備えた作業機の排気浄化システムにおいて、前記作業機の動作状態を判別する動作状態判別手段を更に備え、前記警告手段は、更に、最初の警告時点を基準として前記動作状態判別手段が動作状態と判別している経過時間に基づいて、警告内容を変更する警告内容変更機能を有する。

[0012] （2）上記目的を達成するために、本発明は、エンジンの排気系に配置され、排気中に含まれる粒子状物質を捕集するフィルタと、このフィルタに堆積した粒子状物質を焼却除去してフィルタを再生する再生装置と、この再生

装置の作動開始・停止を制御する再生制御装置と、この再生制御装置に再生開始を指示する再生スイッチと、この再生スイッチの操作を促す警告手段とを備えた作業機の排気浄化システムにおいて、前記作業機の動作状態を判別する動作状態判別手段を更に備え、前記警告手段は、更に警告音を出力する警告音出力機能と、最初の警告時点を基準として前記動作状態判別手段が動作状態と判別している時間が設定時間を経過すると、警告音を変更する警告音変更機能を有する。

[0013] 従来技術においては、推定堆積量に基づいて警告内容を変更しており、推定堆積量に誤差があると、適切な警告変更ができないおそれがあった。このように、経過時間に基づいて警告音を変更することで、推定堆積量の誤差の影響を受けず、より確実に警告音を変更することができる。オペレータが警告音を認識し、適切な手動再生をおこなうことで、DPF破損を防止できる。

[0014] (3) 上記(2)において、好ましくは、前記動作状態判別手段は、作業機の動作状態が待機状態か作業状態かを判別し、前記警告音変更機能は、待機状態か作業状態かで、異なる設定時間を設定する。

[0015] 待機時には、作業時に比べPM堆積がより進行するおそれがあり、作業状態対応設定時間に基づいて警告音を変更すると、警告音変更の判断に遅れが生じる。待機時には、待機状態対応設定時間に基づいて警告音を変更することにより、判断に遅れが生じることなく、より確実に警告音を変更することができる。

[0016] (4) 上記(3)において、好ましくは、前記作業機は、エンジン回転数検出装置と、作業装置と、この作業装置の操作を指令する操作レバーと、この操作レバーの指令を有効とするロック解除位置と操作レバーの指令を無効とするロック位置とに選択的に操作されるゲートロックレバーと、操作レバーにより生成されるパイロット圧を検出するパイロット圧検出センサとを備え、前記動作状態判別手段は、前記エンジン回転数検出装置が低速アイドル回転数以上の回転数を検出し、かつ、前記ゲートロックレバーがロック位置

に操作されると、作業機の動作状態が待機状態であると判定し、前記エンジン回転数検出装置が低速アイドル回転数以上の回転数を検出し、かつ、前記ゲートロックレバーがロック解除位置に操作され、かつ、前記パイロット圧検出センサが所定値以上の圧力を検出すると、作業機の動作状態が作業状態であると判定する。

[0017] これにより、警告音変更機能は、作業時には作業状態対応設定時間に基づいて警告音を変更でき、待機時には待機状態対応設定時間に基づいて警告音を変更できる。

[0018] (5) 上記(2)において、好ましくは、前記警告音変更機能は、警告音の音量、音質、音の長さ、警告回数のうち、少なくともいずれか1つを変更する。

[0019] これにより、オペレータは警告音の変更を認識できる。

[0020] (6) 上記目的を達成するために、本発明は、エンジンの排気系に配置され、排気中に含まれる粒子状物質を捕集するフィルタと、このフィルタに堆積した粒子状物質の堆積量を検出する堆積量検出手段と、このフィルタに堆積した粒子状物質を焼却除去してフィルタを再生する再生装置と、この再生装置の作動開始・停止を制御する再生制御装置と、この再生制御装置に再生開始を指示する再生スイッチと、この再生スイッチの操作を促す警告手段とを備えた作業機の排気浄化システムにおいて、前記警告手段は、警告音を出力する警告音出力機能と、前記堆積量検出手段が検出する堆積量に基づいて、警告音を変更する警告音変更機能を有する。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、より確実にオペレータに再生を促す警告をおこない、適切な手動再生がなされることで、DPF破損を防止できる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]排気浄化システムの全体構成を示す図である(第1実施形態)。

[図2]油圧ショベルに搭載される油圧回路を示す図である。

[図3]油圧ショベルの外観を示す図である。

[図4]コントローラの機能ブロックを示す図である。

[図5]コントローラの演算処理の内容を示すフローチャートである。

[図6]第1実施形態における課題を説明する図である。

[図7]第2実施形態の構成・作用を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0023] <第1実施形態>

以下、本発明の第1実施形態を図面を用いて説明する。

[0024] ～構成～

図1は本発明の本実施形態に係わる作業機の排気浄化システムの全体構成を示す図である。

[0025] 作業機（例えば油圧ショベル）はディーゼルエンジン1を搭載しており、このエンジン1は電子式の燃料噴射制御装置である電子ガバナ1aを備えている。エンジン1の目標回転数はエンジンコントロールダイヤル2により指令され、エンジン1の実回転数は回転数検出装置3により検出される。エンジンコントロールダイヤル2の指令信号及び回転数検出装置3の検出信号はコントローラ4に入力され、コントローラ4はその指令信号（目標回転数）と検出信号（実回転数）とに基づいて電子ガバナ1aを制御し、エンジン1の回転数とトルクを制御する。

[0026] また、エンジン1の始動停止指令装置としてキースイッチ5が設けられ、キースイッチ5の指令信号もコントローラ4に入力され、コントローラ4はその指令信号に基づいてエンジン1の始動及び停止を制御する。キースイッチ5は、コントローラ4や表示装置6の電力供給開始停止指令装置としても作動する。

[0027] 油圧ショベルのキャビン107には、操作レバー28、29（図2参照）やゲートロックレバー7が設けられている。ゲートロックレバー7は運転席108の入り口を制限する下げ位置である第1位置A（ロック解除位置）と運転席108の入り口を開放する上げ位置である第2位置B（ロック位置）とに選択的に操作可能である。ゲートロックレバー7は、その操作位置を検

出する位置検出センサ 8 を有している。

[0028] 排気浄化システムは、エンジン 1 の排気系を構成する排気管 3 1 に配置され、排気ガスに含まれる粒子状物質を捕集するフィルタ 3 2 及びフィルタ 3 2 の上流側に配置された酸化触媒 3 3 を含む D P F 装置 3 4 と、フィルタ 3 2 の上流側と下流側の前後差圧（フィルタ 3 2 の圧力損失）を検出する差圧検出装置 3 6 と、フィルタの上流側に設置され、排気ガスの温度を検出する排気温度検出装置 3 7 と、再生開始を指示する再生スイッチ 3 8 と、排気管 3 1 のエンジン 1 と D P F 装置 3 4 との間に設けられ排気ガスの温度を上昇させる再生用燃料噴射装置 3 9 とを備えている。酸化触媒 3 3 と再生用燃料噴射装置 3 9 はフィルタ 3 2 に堆積した P M（粒子状物質）を焼却除去し、フィルタ 3 2 を再生する再生装置を構成する。

[0029] 再生スイッチ 3 8 は、油圧ショベルのキャビン 1 0 7 内のオペレータが操作しやすい位置に配置されており、再生用燃料噴射装置 3 9 の作動開始（フィルタ 3 2 の再生開始）を指示する操作手段であり、再生スイッチ 3 8 が O N 位置に操作されると再生開始を指示する指令信号が出力される。なお、再生スイッチ 3 8 は、表示装置 6 に表示される設定画面であってもよい。操作スイッチ 6 b を操作して O N / O F F を設定する。

[0030] 表示装置 6 は、油圧ショベルのキャビン 1 0 7 内のオペレータが見やすい位置に配置され、本来、燃料残量、冷却水温等の油圧ショベルの車体基本情報を表示するものである。表示装置 6 は、表示画面 6 a と操作スイッチ 6 b とスピーカー 6 c を有し、コントローラ 4 の表示コントローラ 4 3（図 4 参照）により制御される。操作スイッチ 6 b は表示画面 6 a の下側に配置され、操作スイッチ 6 b を操作することにより車体基本情報以外の車体情報も選択的に表示される。また、表示画面 6 a と操作スイッチ 6 b はインターフェイスとしての機能を有する。つまり、オペレータは表示画面 6 a を見ながら操作スイッチ 6 b を操作することで、車体に係る各種設定をおこなうことができる。

[0031] 更に適宜、表示装置 6 は、自動再生制御中である旨、再生スイッチ 3 8 の

操作を促す警告等、車体情報のうち再生に係る情報も表示する。スピーカー 6 c は、表示画面 6 a の内容を音声出力してもよい。

[0032] 本実施形態においては、手動再生が適切に行われない場合、スピーカー 6 c は警告音を出力する（下記詳述）。

[0033] 図 2 は、建設機械（例えば油圧ショベル）に搭載される油圧回路を示す図である。油圧回路は、エンジン 1 により駆動される可変容量型のメインの油圧ポンプ 1 1 及び固定容量型のパイロットポンプ 1 2 と、油圧ポンプ 1 1 から吐出される圧油によって駆動される油圧モータ 1 3 及び油圧シリンダ 1 4 , 1 5 を含む複数の油圧アクチュエータと、油圧ポンプ 1 1 から油圧モータ 1 3 及び油圧シリンダ 1 4 , 1 5 に供給される圧油の流れ（流量と方向）を制御するパイロット操作式の流量制御弁 1 7 ~ 1 9 を含む複数の流量制御弁と、パイロットポンプ 1 2 から吐出される圧油の圧力を一定に保ち、パイロット油圧源 2 0 を形成するパイロットリリーフ弁 2 1 と、メインの油圧ポンプ 1 1 の吐出圧力の上限を規定するメインリリーフ弁 2 2 と、パイロット油圧源 2 0 の下流側に接続され、油圧ショベルの運転席入り口に設けられたゲートロックレバー 7 の開閉位置によって ON / OFF 制御される電磁切換弁 2 3 と、電磁切換弁 2 3 の下流側のパイロット油路 2 4 に接続され、パイロット油圧源 2 0 の油圧を元圧として流量制御弁 1 7 ~ 1 9 を操作するための制御パイロット圧 a ~ f を生成するリモコン弁 2 5 , 2 6 , 2 7 とを備えている。

[0034] 油圧ポンプ 1 1 は、その吐出圧力に基づいて油圧ポンプ 1 1 の吸収トルク（消費トルク）が予め定めた値である最大吸収トルクを超えないように油圧ポンプ 1 1 の傾転（斜板の傾転量；押しのけ容積或いは容量）を制御するレギュレータ 1 1 a を有している。

[0035] リモコン弁 2 5 , 2 6 , 2 7 は運転席 1 0 8（図 1 参照）の左右に設けられた左右の操作レバー 2 8 , 2 9 により操作されるものである。操作レバー 2 8 , 2 9 は、それぞれ、十字方向に操作可能であり、操作レバー 2 8 を十字の一方向に操作するとリモコン弁 2 5 が操作され、操作レバー 2 8 を十字

の他方向に操作するとリモコン弁 27 が操作され、操作レバー 29 を十字の一方向に操作するとリモコン弁 26 が操作され、操作レバー 29 を十字の他方向に操作すると図示しないリモコン弁が操作される。また、操作レバー 28 を十字の一方向に操作するとき、中立位置から一方向に操作するとリモコン弁 25 は制御パイロット圧 a を生成し、中立位置から反対方向に操作するとリモコン弁 25 は制御パイロット圧 b を生成する。制御パイロット圧 a, b は、それぞれのパイロットライン 25 a, 25 b を介して流量制御弁 17 の対応する受圧部に導かれ、これにより流量制御弁 17 が中立位置から切り換えられる。

[0036] 同様に、操作レバー 28 を十字の他方向に操作するとき、中立位置から一方向に操作するとリモコン弁 27 は制御パイロット圧 e を生成し、中立位置から反対方向に操作するとリモコン弁 27 は制御パイロット圧 f を生成し、制御パイロット圧 e, f は、それぞれのパイロットライン 27 a, 27 b を介して流量制御弁 19 の対応する受圧部に導かれ、これにより流量制御弁 19 が中立位置から切り換えられる。操作レバー 29 を十字の一方向に操作するとき、中立位置から一方向に操作すると制御パイロット圧 c を生成し、中立位置から反対方向に操作すると制御パイロット圧 d を生成し、制御パイロット圧 c, d は、それぞれのパイロットライン 26 a, 26 b を介して流量制御弁 18 の対応する受圧部に導かれ、これにより流量制御弁 18 が中立位置から切り換えられる。

[0037] 油圧回路は、さらに、シャトル弁群 46 と圧力センサ 47 を備えている。シャトル弁群 46 はリモコン弁 26 ~ 27 の制御パイロット圧 a ~ f や他の操作手段の制御パイロット圧のうちの最高圧力を抽出する。圧力センサ 47 は、シャトル弁群 46 のうち最下流に設けられたシャトル弁の出力ポートに接続され、制御パイロット圧のうち最高圧力を検出し、操作の有無を検出する。

[0038] 制御パイロット圧 a ~ f はゲートロックレバー 7 の位置に基づき連通・遮断される。

[0039] ゲートロックレバー 7 が第 1 位置 A にあるときは電磁切換弁 23 のソレノイドを励磁して電磁切換弁 23 を図示の位置から切り換え、パイロット油圧源 20 の圧力をリモコン弁 25, 26, 27 に導き、これによりリモコン弁 25, 26, 27 による流量制御弁 17～19 の操作を可能とする。ゲートロックレバー 7 が第 2 位置 B に上げ操作されると、電磁切換弁 23 のソレノイドを励磁を解除して電磁切換弁 23 を図示の位置に切り換え、パイロット油圧源 20 とリモコン弁 25, 26, 27 の連通を遮断し、これによりリモコン弁 25, 26, 27 による流量制御弁 17～19 の操作を不能とする。すなわち、ゲートロックレバー 7 が第 2 位置 B に上げ操作されるとリモコン弁 25, 26, 27 (コントロールレバーユニット) に対してロック入りの状態となる。再びゲートロックレバー 7 が第 1 位置 A に下げ操作されるとロック解除状態となる。ゲートロックレバー 7 による電磁切換弁 23 の位置の切り換えは、例えば電磁切換弁 23 のソレノイドと電源との間に図示しないスイッチを設け、ゲートロックレバー 7 が第 1 位置 A にあるときはそのスイッチを ON (閉) してソレノイドを励磁し、ゲートロックレバー 7 が第 2 位置 B に操作されるとそのスイッチを OFF (開) してソレノイドの励磁を解除することにより行う。

[0040] 図 3 は、油圧ショベルの外観を示す図である。油圧ショベルは下部走行体 100 と上部旋回体 101 とフロント作業機 102 を備えている。下部走行体 100 は左右のクローラ式走行装置 103a, 103b を有し、左右の走行モータ 104a, 104b により駆動される。上部旋回体 101 は旋回モータ 105 により下部走行体 100 上に旋回可能に搭載され、フロント作業機 102 は上部旋回体 101 の前部に俯仰可能に取り付けられている。上部旋回体 101 にはエンジンルーム 106、キャビン 107 が備えられ、エンジンルーム 106 にエンジン 1 が配置され、キャビン 107 内の運転席 108 の入り口にゲートロックレバー 7 (図 1) が設けられ、運転席 108 の左右にリモコン弁 25, 26, 27 を内蔵したコントロールレバーユニット (図 2) が配置されている。

[0041] フロント作業機 102 はブーム 111、アーム 112、バケット 113 を有する多関節構造であり、ブーム 111 はブームシリンダ 114 の伸縮により上下方向に回転し、アーム 112 はアームシリンダ 115 の伸縮により上下、前後方向に回転し、バケット 113 はバケットシリンダ 116 の伸縮により上下、前後方向に回転する。

[0042] 図 2 において、油圧モータ 13 は例えば旋回モータ 105 に対応し、油圧シリンダ 14 は例えばアームシリンダ 115 に対応し、油圧シリンダ 15 は例えばブームシリンダ 114 に対応する。図 2 に示す油圧駆動装置には走行モータ 104a、104b、バケットシリンダ 116 等に対応するその他の油圧アクチュエータや制御弁も備えられているが、図 2 では図示を省略している。

[0043] なお、作業機はホイールローダでもホイール式油圧ショベルでもよい。

[0044] ～制御～

図 4 はコントローラ 4 の機能ブロックを示す図である。コントローラ 4 は、車体コントローラ 41 と、エンジンコントローラ 42 と、表示コントローラ 43 を含み、これらのコントローラは通信ライン 44 を介して相互に接続され、車体ネットワークを構成している。エンジンコントロールダイヤル 2 の指令信号、位置検出センサ 8 や圧力センサ 47 の検出信号や、再生スイッチ 38 の指令信号は車体コントローラ 41 に入力され、回転数検出装置 3 の検出信号や、差圧検出装置 36、排気温度検出装置 37 の検出信号はエンジンコントローラ 42 に入力される。

[0045] 車体コントローラ 41 は、油圧駆動装置など車体全般を制御する。例えば、油圧ポンプ 11 のレギュレータ 11a を制御することにより、油圧ポンプ 11 の吐出圧と吐出流量を制御する。他にも、ゲートロックに係る電磁切換弁 23 の切換制御をおこなう。

[0046] エンジンコントローラ 42 は、エンジンコントロールダイヤル 2 の指令信号を通信ライン 44 を介して入力し、この指令信号と回転数検出装置 3 の検出信号に基づいてエンジン 1 の回転数とトルクを制御する。

- [0047] また、エンジンコントローラ 4 2 は、差圧検出装置 3 6 の検出信号を入力して P M 堆積量を推定し、推定 P M 堆積量に基づき再生制御の演算処理を行い、その演算結果に応じて、電子ガバナ 1 a 及び再生用燃料噴射装置 3 9 を制御する（自動再生制御）。
- [0048] 表示コントローラ 4 3 は、各種信号や各種演算処理結果を通信ライン 4 4 を介して入力し、表示信号として表示装置 6 に送り、それら情報を表示画面 6 a に表示する。場合によっては、音声信号としてスピーカー 6 c に出力する。また、ユーザーインターフェースとしての操作スイッチ 6 b による指令信号を入力する。
- [0049] 更にエンジンコントローラ 4 2 は、手動再生制御機能 4 2 a を有する。手動再生制御機能 4 2 a は、差圧検出装置 3 6 の検出信号を入力して P M 堆積量を推定し、推定 P M 堆積量に基づき警告信号を表示コントローラ 4 3 に送信するとともに、再生スイッチ 3 8 の指令信号を通信ライン 4 4 を介して入力して、電子ガバナ 1 a 及び再生用燃料噴射装置 3 9 を制御する（手動再生制御）。
- [0050] 本実施形態の特徴的構成として、車体コントローラ 4 1 は、動作状態判別機能 4 1 a と警告音変更機能 4 1 b とメモリ 4 1 c とを有する。
- [0051] 動作状態判別機能 4 1 a は、下記のように油圧ショベルの動作状態・非動作状態を判別し、更に動作状態のうち、待機状態・作業状態を判別する。
- [0052] 動作状態判別機能 4 1 a は、回転数検出装置 3 の検出信号を通信ライン 4 4 を介して入力し、実エンジン回転数が低速アイドル回転数以上であれば、動作状態と判別し、実エンジン回転数が低速アイドル回転数未満であれば、非動作状態と判別する。
- [0053] 動作状態と判別した場合、動作状態判別機能 4 1 a は、位置検出センサ 8 の検出信号を入力し、ロック状態であると、油圧ショベルの待機状態と判別し、位置検出センサ 8 の検出信号と圧力センサ 4 7 の検出信号とを入力し、ロック解除状態であり、所定以上のパイロット圧であると、油圧ショベルの作業状態と判別する。

- [0054] 警告音変更機能41bは、動作状態判別機能41aの判別結果に基づき、設定時間 t_1 、 t_2 、 t_3 ($t_1 < t_2 < t_3$)を設定する。判別結果が待機状態の場合は、待機状態対応の設定時間をメモリ41cから読み込み、判別結果が作業状態の場合は、作業状態対応の設定時間をメモリ41cから読み込む。なお、待機状態対応の設定時間 t_1 、 t_2 、 t_3 は、作業状態対応の設定時間 t_1 、 t_2 、 t_3 に比べ、それぞれ短く設定されている。
- [0055] 警告音変更機能41bは、手動再生制御機能42aの警告信号を入力すると、これを基準時点として経過時間を計測する。
- [0056] 警告音変更機能41bは、経過時間が設定時間 t_1 を超えると、メモリ41cから第1警告音の音声データを読み込み、音声信号として表示コントローラ43に出力する。経過時間が設定時間 t_2 を超えると、メモリ41cから第2警告音の音声データを読み込み、音声信号として表示コントローラ43に出力し、経過時間が設定時間 t_3 を超えると、メモリ41cから第3警告音の音声データを読み込み、音声信号として表示コントローラ43に出力する。
- [0057] 図5は、コントローラ4の演算処理の内容を示すフローチャートである。
- [0058] まず、手動再生制御について説明する。なお、手動再生制御は自動再生制御と並行しておこなわれるが、説明の簡略化のため、自動再生制御の処理の記載を省略している。
- [0059] 差圧検出装置36の検出信号に基づいた推定堆積量が手動再生開始警告値である第1閾値より多いかどうかを判定し（ステップS11）、推定堆積量が第1閾値より多くないと判定すると、推定堆積量が第1閾値より多くなるまで、ステップS11の処理を繰り返す。
- [0060] ステップS11において、推定堆積量が第1閾値より多いと判定すると、オペレータに再生スイッチ38の操作を促す警告信号を出力する。これにより、手動再生を促す旨の警告が表示画面6aに表示される（ステップS12）。
- [0061] そして、再生スイッチ38が操作された（再生スイッチON）かどうかを

判定し（ステップS 1 3）、再生スイッチ3 8が操作されていない（再生スイッチOFF）と判定されると、再生スイッチ3 8が操作されるまで、警告表示を継続するとともに、警告音に係る制御を行う（以下詳述）。

[0062] ステップS 1 3において、再生スイッチ3 8が操作された（再生スイッチON）と判定されると、手動再生制御を開始する（ステップS 1 3）。

[0063] 再生制御は、例えば次のように行う。まず、エンジン1の回転数を強制再生制御に適した所定の回転数 N_a に制御する。強制再生制御に適した所定の回転数 N_a とは、そのときの排気ガスの温度を酸化触媒3 3の活性温度よりも高い温度まで上昇させることができる中速回転数である。この制御では、車体コントローラ4 1は、エンジン1の目標回転数をエンジンコントロールダイヤル2が指示する目標回転数から所定の回転数 N_a に切り換え、その所定の回転数 N_a （目標回転数）を通信ライン4 4を介してエンジンコントローラ4 2に出力する。エンジンコントローラ4 2は、その目標回転数（所定の回転数 N_a ）と回転数検出装置3により検出したエンジン1の実回転数とに基づいて電子ガバナ1 aの燃料噴射量をフィードバック制御し、エンジン1の回転数がその所定の回転数 N_a となるよう制御する。

[0064] 次に、排気温度検出装置3 7により検出した排気ガス温度が所定の温度（酸化触媒3 3の活性温度よりも高い温度）まで上昇したことが確認されると、再生用燃料噴射装置3 9を制御して排気管3 1内への燃料噴射を行う。排気管3 1内に燃料噴射を行うことで未燃燃料が酸化触媒3 3に供給され、その未燃燃料を酸化触媒3 3によって酸化させ、そのときに得られる反応熱により排気ガス温度が更に上昇し、フィルタ3 2に堆積したPMが焼却除去される。なお、必要に応じて、エンジン回転数上昇指令や油圧負荷作用によりエンジン負荷を増加させ排気を昇温させてもよい。

[0065] 再生制御中、推定堆積量が再生終了値とみなせる第2閾値より少なくなったかどうかを判定し（ステップS 1 5）、推定堆積量が第2閾値より少なくなったと判定すると、手動再生制御を停止する（ステップS 1 6）。ステップS 1 5において、推定堆積量が第2閾値より少なくないと判定すると、推

定堆積量が第2閾値より少なくなるまで、再生制御を継続する。

- [0066] 再生制御を停止するときは、目標回転数をエンジンコントロールダイヤル2が指示する目標回転数（低速アイドル回転数）に戻し、再生用燃料噴射装置39の制御を停止させる。目標回転数をエンジンコントロールダイヤル2が指示する目標回転数（低速アイドル回転数）に戻す代わりに、エンジン1を停止させてもよい。
- [0067] 次に、警告音に係る制御について説明する。
- [0068] 予め、油圧ショベルの動作状態を判別（ステップS21）し、判別結果（動作状態が待機状態か作業状態か）に基づき、設定時間 t_1 、 t_2 、 t_3 を設定する（ステップS22）。
- [0069] ステップS12において手動再生を促す旨の警告表示がされると、この警告表示時点を基準として経過時間の計測を開始する（ステップS23）。
- [0070] まず、経過時間が設定時間 t_1 を超えたか否かを判定し（ステップS24）、設定時間 t_1 経過していないと判定すると、再生スイッチ38が操作されるか、設定時間 t_1 経過するまで、ステップS13、ステップS24の処理を繰り返す。設定時間 t_1 経過したと判定すると、第1警告音を出力する（ステップS25）。
- [0071] 次に、経過時間が設定時間 t_2 を超えたか否かを判定し（ステップS26）、設定時間 t_2 経過していないと判定すると、再生スイッチ38が操作されるか、設定時間 t_2 経過するまで、ステップS13、ステップS24、ステップS25の処理を繰り返し、第1警告音出力を継続する。設定時間 t_2 経過したと判定すると、第1警告音に変えて、第2警告音を出力する（ステップS27）。
- [0072] 更に、経過時間が設定時間 t_3 を超えたか否かを判定し（ステップS28）、設定時間 t_3 経過していないと判定すると、再生スイッチ38が操作されるか、設定時間 t_3 経過するまで、ステップS13、ステップS24～ステップS27の処理を繰り返し、第2警告音出力を継続する。設定時間 t_3 経過したと判定すると、第2警告音に変えて、第3警告音を出力する（ステ

ップS 2 9)。

[0073] ステップS 1 3において、再生スイッチ3 8が操作された（再生スイッチON）と判定されると、手動再生制御を開始する（ステップS 1 3）。一方、第3警告音出力後、所定時間経過しても再生がおこなわれない場合、過度に堆積したPMが一気に燃焼し、フィルタ温度が異常上昇してフィルタを損傷させるおそれがあるため、再生を禁止する（別制御のため図示せず）。

[0074] ～請求項との対応関係～

本実施形態において、手動再生制御機能4 2 aのステップS 1 2の処理と、表示コントローラ4 3と、表示画面6 aとは、再生スイッチ3 8の操作を促す警告手段を構成する。

[0075] 回転数検出装置3と、位置検出センサ8と、圧力センサ4 7と、動作状態判別機能4 1 aのステップS 2 1の処理は、作業機の動作状態を判別する動作状態判別手段を構成する。

[0076] 警告音変更機能4 1 bのステップS 2 3～S 2 9の処理は、手動再生を促す旨の警告表示時点を基準として動作状態と判別している時間が設定時間を経過すると、警告音を変更する警告音変更機能を構成する。

[0077] ～動作～

（1）本実施形態の排気浄化システムの基本的な動作を説明する。

[0078] 油圧ショベルの動作時には、自動再生制御が行われる。しかし、何らかの理由で、自動再生が適切に行われない場合、PM堆積が進行する。PM堆積量が第1閾値より多くなると、手動再生を促す旨の警告が表示画面6 aに表示される。オペレータが再生スイッチ3 8を操作すると、再生制御が開始する。堆積したPMが燃焼除去され、PM堆積量が第2閾値より多くなると、再生制御は停止する（S 1 1→S 1 2→S 1 3→S 1 4→S 1 5→S 1 6）。

[0079] ところで、油圧ショベルは、掘削作業などの作業をするための機械である。オペレータは作業に集中するあまり、手動再生を促す警告がなされても、気がつかないおそれがある。また、作業遂行を優先するあまり、手動再生の

重要性を軽視する可能性もありえる。手動再生を促す警告がされても、手動再生が行われないと、PMは堆積し続け、多量に捕集されたPMの燃焼によるフィルタの内部温度の異常上昇やそれに由来するDPFの破損といった問題を引起す可能性がある。

[0080] 再生警告表示から、時間 t_1 経過（時間 t_2 経過せず）すると、スピーカー6cより第1警告音（例えば、音量小、通常音、短音3回、プ・プ・プ）が出力される。オペレータが第1警告音を認識し、再生スイッチ38を操作すると、再生制御が開始する（S12→S23→S24→S25→S26→S13→S14）。

[0081] しかし、油圧ショベルが使用される建設現場では、他の建設作業も並行して行われていることも多く、この作業音により消されて、オペレータが第1警告音を認識できない可能性もある。再生警告表示から、時間 t_2 経過（時間 t_3 経過せず）すると、第1警告音に変わって、スピーカー6cより第2警告音（例えば、音量中、低音、長断続音5回、ブー・ブー・ブー・ブー・ブー）が出力される。オペレータが第2警告音を認識し、再生スイッチ38を操作すると、再生制御が開始する（S25→S26→S27→S28→S13→S14）。

[0082] 第2警告音が出力されても手動再生が行われない場合は、より強く、オペレータに手動再生を促す。再生警告表示から、時間 t_3 経過すると、第2警告音に変わって、スピーカー6cより第3警告音（例えば、音量大、重低音、連続音、ブー）が出力される。オペレータが第3警告音を認識し、再生スイッチ38を操作すると、再生制御が開始する（S25→S26→S27→S28→S13→S14）。

[0083] 第3警告音が出力されても手動再生が行われない場合は、所定時間経過後、過度に堆積したPMが一気に燃焼し、フィルタ温度が異常上昇してフィルタを損傷させるおそれがあるため、再生を禁止する。

[0084] 上記基本動作は、油圧ショベルの作業時を前提に説明した。油圧ショベルが作業状態にあると判別されると、作業状態対応の設定時間 t_1 、 t_2 、 t

3が設定される（S 2 1 → S 2 2）。

[0085] （2）油圧ショベルの待機時の排気浄化システムの動作を説明する。

[0086] ところで、油圧ショベルの作業の1つとして、掘削土のダンプトラック積み込み作業がある。掘削土を一箇所にまとめておき、待機しているダンプトラックに積み込む。ダンプは、掘削土を場外に搬出する。ダンプトラック台数が少ない場合は、次のダンプトラックが来るまで、油圧ショベルは待機する。

[0087] 油圧ショベルが待機状態になると排気ガス温度は急激に低下するため、自己再生および自動再生が適切に行われず、作業時に比べPM堆積がより進行するおそれがある。

[0088] 油圧ショベルが待機状態にあると判別されると、待機状態対応の設定時間 t_1 、 t_2 、 t_3 が設定される（S 2 1 → S 2 2）。待機状態対応の設定時間 t_1 、 t_2 、 t_3 は、作業状態対応の設定時間 t_1 、 t_2 、 t_3 に比べ、それぞれ短く設定されている。したがって、油圧ショベルの待機時には、作業時に比べ早めに第1～3警告音が出力される。オペレータが警告音を認識し、再生スイッチ38を操作すると、再生制御が開始する。

[0089] （3）警告音出力中にエンジン1が停止すると、全ての制御は中断する。このときの経過時間はメモリ41cに記憶される。再びキースイッチ5により、コントローラ4や表示装置6に電力が供給されると、前回の経過時間が読み込まれ、エンジン始動前においても、警告音が出力される。

[0090] ～効果～

（1）手動再生を促す旨の警告表示を基準時点として経過時間が短く、比較的（後述の記載と比較して）DPF破損の可能性が低い場合は、弱い警告である第1警告音が出力される。第1警告音は、弱めの警告であるため、オペレータは煩わしさを感じることはない。一方、オペレータが第1警告音を認識し、適切な手動再生をおこなうことで、DPF破損を防止できる。

[0091] 第1警告音出力によっても手動再生が行われず、経過時間が長くなると、DPF破損の可能性が高まる。第1警告音に変えて、より強い警告である第2

警告音、更に強い警告である第3警告音が出力される。第2警告音、第3警告音は、強めの警告であるため、オペレータは確実に第2警告音、第3警告音を認識し、適切な手動再生をおこなうことで、DPF破損を防止できる。

[0092] (2) 従来技術においては、推定堆積量に基づいて警告内容を変更しており、推定堆積量に誤差があると、適切な警告変更ができないおそれがあった。特に、推定堆積量が実堆積量より少なく演算されて、この推定堆積量に基づき警告内容が変更される場合、警告内容変更の判断に遅れが生じ、この遅れにより、適切な手動再生が行われず（手動再生開始時が遅れる）、DPF破損の遠因となるという課題があった。

[0093] 本実施形態においては、経過時間に基づいて警告音を変更しており、推定堆積量の誤差の影響を受けず、より確実に警告音を変更することができる。オペレータが警告音を認識し、適切な手動再生をおこなうことで、DPF破損を防止できる。

[0094] (3) 油圧ショベルは、掘削作業などの作業をするための機械であり、作業状態であることが前提であるが、作業内容によっては待機状態が継続することもある。待機時には、作業時に比べPM堆積がより進行するおそれがあり、作業状態対応設定時間に基づいて警告音を変更すると、警告音変更の判断に遅れが生じる。

[0095] 本実施形態においては、待機時には、待機状態対応設定時間に基づいて警告音を変更することにより、判断に遅れが生じることなく、より確実に警告音を変更することができる。オペレータが警告音を認識し、適切な手動再生をおこなうことで、DPF破損を防止できる。

[0096] ～変形例～

(1) 本実施形態においては、警告音を、第1警告音（例えば、音量小、通常音、短音3回、プ・プ・プ）→第2警告音（例えば、音量中、低音、長断続音5回、ブー・ブー・ブー・ブー・ブー）→第3警告音（例えば、音量大、重低音、連続音、ブー）のように変更するが、これは警告音変更の一例であり、警告音の音量、音質、音の長さ、警告回数などを適宜変更すればよい。

。

[0097] (2) 本実施形態においては、手動再生を促す旨の警告表示（ステップ S 1 2）は、差圧検出装置 3 6 による推定堆積量に基づいて行われるが、推定堆積量の誤差の影響を排除するように、作業開始からの経過時間に基づいて行ってもよい。

[0098] (3) 本実施形態においては、警告表示時点を基準とする経過時間に基づいて警告音を変更しているが、推定堆積量の推定精度が高ければ、推定堆積量に基づいて警告音を変更してもよい。

[0099] (4) 本実施形態においては、経過時間に基づいて警告音を変更しているが、表示画面 6 a に表示される警告表示をより注意喚起する表示に変更してもよい。

[0100] <第 2 実施形態>

～課題～

第 1 実施形態における制御中に、待機状態から作業状態に戻った場合の排気浄化システムの動作を説明する。待機時には、作業時に比べ PM 堆積がより進行するおそれがある。したがって、油圧ショベルが作業状態にあると判別され、作業状態対応の設定時間 t_1 、 t_2 、 t_3 が改めて設定された場合、待機時に計測した経過時間に基づいて、作業状態対応の設定時間 t_1 、 t_2 、 t_3 と比較すると、事実上、警告音変更が遅くなる。

[0101] 図 6 を用いて更に詳しくする。図 6 は、待機状態と作業状態とで設定時間が異なることに起因する課題の概要を説明する概念図である。横軸は時間であり、縦軸は堆積量である。警告音変更すべき PM 堆積量を閾値 Q とし、これに相当する作業状態設定時間を T とし、作業時の PM 堆積進行を示す。そして、待機時には、作業時に比べ PM 堆積が X 倍（ X は 1 より大きい正数）進行するものとし、待機時の PM 堆積進行を示す。したがって、待機状態対応設定時間（閾値 Q 相当）は、作業状態対応設定時間 T に対し、 X の逆数倍（ $= T / X$ ）に設定されていると仮定する。

[0102] 図示 A 点において待機状態から作業状態に戻った場合の PM 堆積進行を点

線で示す。図示A点において、油圧ショベルが作業状態にあると判別されると、作業状態対応設定時間Tが改めて設定される。一方、計測時間が作業状態対応設定時間Tを経過する前に、図示B点において、閾値Qに達する。すなわち、作業状態対応設定時間T経過時に、警告音を変更にしたのでは遅い。

[0103] ～構成・効果～

本実施形態は、第1実施形態の警告音変更機能4 1 bに、経過時間換算機能4 1 d（図4に追記）を付加したものである。

[0104] 図7は、経過時間換算機能4 1 dの作用概要を説明する概念図である。図6と同様に、図示A点において待機状態から作業状態に戻った場合を想定し、図示A点における経過時間をtとする。

[0105] 経過時間換算機能4 1 dは、図示A点における堆積量と同量となるように、作業時のPM堆積進行を示す線上の図示C点を演算する。図7では、図示C点における換算経過時間は $X t$ となる。換算経過時間は、基準時点から作業状態であると仮定した場合の経過時間である。

[0106] 警告音変更機能4 1 bは、計測した経過時間がtである場合、換算経過時間 $X t$ だけ経過したとみなし、時間計測を継続する。そして、経過時間が作業状態対応設定時間T（閾値Q相当）を超えると、警告音を変更する。

[0107] 本実施形態においては、経過時間換算機能4 1 dを備えることにより、待機状態から作業状態に戻った場合でも、判断に遅れが生じることなく、より確実に警告音を変更することができる。オペレータが警告音を認識し、適切な手動再生をおこなうことで、DPF破損を防止できる。

[0108] 一方、作業状態から待機状態になった場合は、経過時間換算機能4 1 dは、計測した経過時間がtである場合、換算経過時間 t / X を演算する。

符号の説明

[0109] 1 ディーゼルエンジン

1 a 電子ガバナ

2 エンジンコントロールダイヤル

- 3 回転数検出装置
- 4 コントローラ
- 5 キースイッチ
- 6 表示装置
 - 6 a 表示画面
 - 6 b 操作スイッチ
 - 6 c スピーカー
- 7 ゲートロックレバー
- 8 位置検出センサ
 - 1 1 油圧ポンプ
 - 1 2 パイロットポンプ
 - 1 3 油圧モータ
 - 1 4, 1 5 油圧シリンダ
 - 1 7 ~ 1 9 流量制御弁
 - 2 0 パイロット油圧源
 - 2 1 パイロットリリーフ弁
 - 2 2 メインリリーフ弁
 - 2 3 電磁切換弁
 - 2 4 パイロット油路
 - 2 5, 2 6, 2 7 リモコン弁
 - 2 8, 2 9 操作レバー
- 3 1 排気管
- 3 2 フィルタ
- 3 3 酸化触媒
- 3 4 D P F 装置
- 3 6 差圧検出装置
- 3 7 排気温度検出装置
- 3 8 再生スイッチ

- 3 9 再生用燃料噴射装置
- 4 1 車体コントローラ
 - 4 1 a 動作状態判別機能
 - 4 1 b 警告音変更機能
 - 4 1 c メモリ
 - 4 1 d 経過時間換算機能（第2実施形態）
- 4 2 エンジンコントローラ
 - 4 2 a 手動再生制御機能
- 4 3 表示コントローラ
- 4 4 通信ライン
- 4 6 シャトル弁群
- 4 7 圧力センサ
- 1 0 0 下部走行体
- 1 0 1 上部旋回体
- 1 0 2 フロント作業機
- 1 0 3 a, 1 0 3 b クローラ式走行装置
- 1 0 4 a, 1 0 4 b 走行モータ
- 1 0 5 旋回モータ
- 1 0 6 エンジンルーム
- 1 0 7 キャビン
- 1 0 8 運転席
- 1 1 1 ブーム
- 1 1 2 アーム
- 1 1 3 バケット
- 1 1 4 ブームシリンダ
- 1 1 5 アームシリンダ
- 1 1 6 バケットシリンダ

請求の範囲

[請求項1]

エンジン（１）の排気系に配置され、排気中に含まれる粒子状物質を捕集するフィルタ（３２）と、このフィルタに堆積した粒子状物質を焼却除去してフィルタを再生する再生装置（３３，３９）と、この再生装置の作動開始・停止を制御する再生制御装置（４２）と、この再生制御装置に再生開始を指示する再生スイッチ（３８）と、この再生スイッチの操作を促す警告手段（６ａ，４２ａ，４３）とを備えた作業機の排気浄化システムにおいて、

前記作業機の動作状態を判別する動作状態判別手段（３，８，４１ａ，４７）を更に備え、

前記警告手段は、更に、最初の警告時点を基準として前記動作状態判別手段が動作状態と判別している経過時間に基づいて、警告内容を変更する警告内容変更機能（４１ｂ）を有する

ことを特徴とする作業機の排気浄化システム。

[請求項2]

エンジン（１）の排気系に配置され、排気中に含まれる粒子状物質を捕集するフィルタ（３２）と、このフィルタに堆積した粒子状物質を焼却除去してフィルタを再生する再生装置（３３，３９）と、この再生装置の作動開始・停止を制御する再生制御装置（４２）と、この再生制御装置に再生開始を指示する再生スイッチ（３８）と、この再生スイッチの操作を促す警告手段（６ａ，４２ａ，４３）とを備えた作業機の排気浄化システムにおいて、

前記作業機の動作状態を判別する動作状態判別手段（３，８，４１ａ，４７）を更に備え、

前記警告手段は、更に

警告音を出力する警告音出力機能（６ｃ）と、

最初の警告時点を基準として前記動作状態判別手段が動作状態と判別している時間が設定時間を経過すると、警告音を変更する警告音変更機能（４１ｂ）を有する

ことを特徴とする作業機の排気浄化システム。

[請求項3]

請求項2記載の作業機の排気浄化システムにおいて、

前記動作状態判別手段は、作業機の動作状態が待機状態か作業状態かを判別し、

前記警告音変更機能は、待機状態か作業状態かで、異なる設定時間を設定する

ことを特徴とする作業機の排気浄化システム。

[請求項4]

請求項3記載の作業機の排気浄化システムにおいて、

前記作業機は、エンジン回転数検出装置(3)と、作業装置と、この作業装置の操作を指令する操作レバー(28, 29)と、この操作レバーの指令を有効とするロック解除位置と操作レバーの指令を無効とするロック位置とに選択的に操作されるゲートロックレバー(7)と、操作レバーにより生成されるパイロット圧を検出するパイロット圧検出センサ(47)とを備え、

前記動作状態判別手段は、

前記エンジン回転数検出装置が低速アイドル回転数以上の回転数を検出し、かつ、前記ゲートロックレバーがロック位置に操作されると、作業機の動作状態が待機状態であると判定し、

前記エンジン回転数検出装置が低速アイドル回転数以上の回転数を検出し、かつ、前記ゲートロックレバーがロック解除位置に操作され、かつ、前記パイロット圧検出センサが所定値以上の圧力を検出すると、作業機の動作状態が作業状態であると判定する

ことを特徴とする作業機の排気浄化システム。

[請求項5]

請求項2記載の作業機の排気浄化システムにおいて、

前記警告音変更機能は、警告音の音量、音質、音の長さ、警告回数のうち、少なくともいずれか1つを変更する

ことを特徴とする作業機の排気浄化システム。

[請求項6]

エンジン(1)の排気系に配置され、排気中に含まれる粒子状物質

を捕集するフィルタ（３２）と、このフィルタに堆積した粒子状物質の堆積量を検出する堆積量検出手段（３６，４２）と、このフィルタに堆積した粒子状物質を焼却除去してフィルタを再生する再生装置（３３，３９）と、この再生装置の作動開始・停止を制御する再生制御装置（４２）と、この再生制御装置に再生開始を指示する再生スイッチ（３８）と、この再生スイッチの操作を促す警告手段（６ａ，４２ａ，４３）とを備えた作業機の排気浄化システムにおいて、

前記警告手段は、

警告音を出力する警告音出力機能（６ｃ）と、

前記堆積量検出手段が検出する堆積量に基づいて、警告音を変更する警告音変更機能（４１ｂ）を有する

ことを特徴とする作業機の排気浄化システム。

補正された請求の範囲

[2012年7月26日 (26.07.2012) 国際事務局受理]

[請求項1] (削除)

[請求項2] (削除)

[請求項3] (補正後)

エンジン (1) の排気系に配置され、排気中に含まれる粒子状物質を捕集するフィルタ (3 2) と、このフィルタに堆積した粒子状物質を焼却除去してフィルタを再生する再生装置 (3 3 , 3 9) と、この再生装置の作動開始・停止を制御する再生制御装置 (4 2) と、この再生制御装置に再生開始を指示する再生スイッチ (3 8) と、この再生スイッチの操作を促す警告手段 (6 a , 4 2 a , 4 3) とを備えた作業機の排気浄化システムにおいて、

前記作業機の動作状態を判別する動作状態判別手段 (3 , 8 , 4 1 a , 4 7) を更に備え、

前記警告手段は、更に

警告音を出力する警告音出力機能 (6 c) と、

最初の警告時点を基準として前記動作状態判別手段が動作状態と判別している時間が設定時間を経過すると、警告音を変更する警告音変更機能 (4 1 b) を有し、

前記動作状態判別手段は、作業機の動作状態が待機状態か作業状態かを判別し、

前記警告音変更機能は、待機状態か作業状態かで、異なる設定時間を設定する

ことを特徴とする作業機の排気浄化システム。

[請求項4] 請求項 3 記載の作業機の排気浄化システムにおいて、

前記作業機は、エンジン回転数検出装置 (3) と、作業装置と、この作業装置の操作を指令する操作レバー (2 8 , 2 9) と、この操作レバーの指令を有効とするロック解除位置と操作レバーの指令を無効とするロック位置とに選択的に操作されるゲートロックレバー (7)

と、操作レバーにより生成されるパイロット圧を検出するパイロット圧検出センサ（４７）とを備え、

前記動作状態判別手段は、

前記エンジン回転数検出装置が低速アイドル回転数以上の回転数を検出し、かつ、前記ゲートロックレバーがロック位置に操作されると、作業機の動作状態が待機状態であると判定し、

前記エンジン回転数検出装置が低速アイドル回転数以上の回転数を検出し、かつ、前記ゲートロックレバーがロック解除位置に操作され、かつ、前記パイロット圧検出センサが所定値以上の圧力を検出すると、作業機の動作状態が作業状態であると判定する

ことを特徴とする作業機の排気浄化システム。

[請求項5]

（補正後）

請求項３記載の作業機の排気浄化システムにおいて、

前記警告音変更機能は、警告音の音量、音質、音の長さ、警告回数
のうち、少なくともいずれか１つを変更する

ことを特徴とする作業機の排気浄化システム。

[請求項6]

（削除）

条約第 19 条（1）に基づく説明書

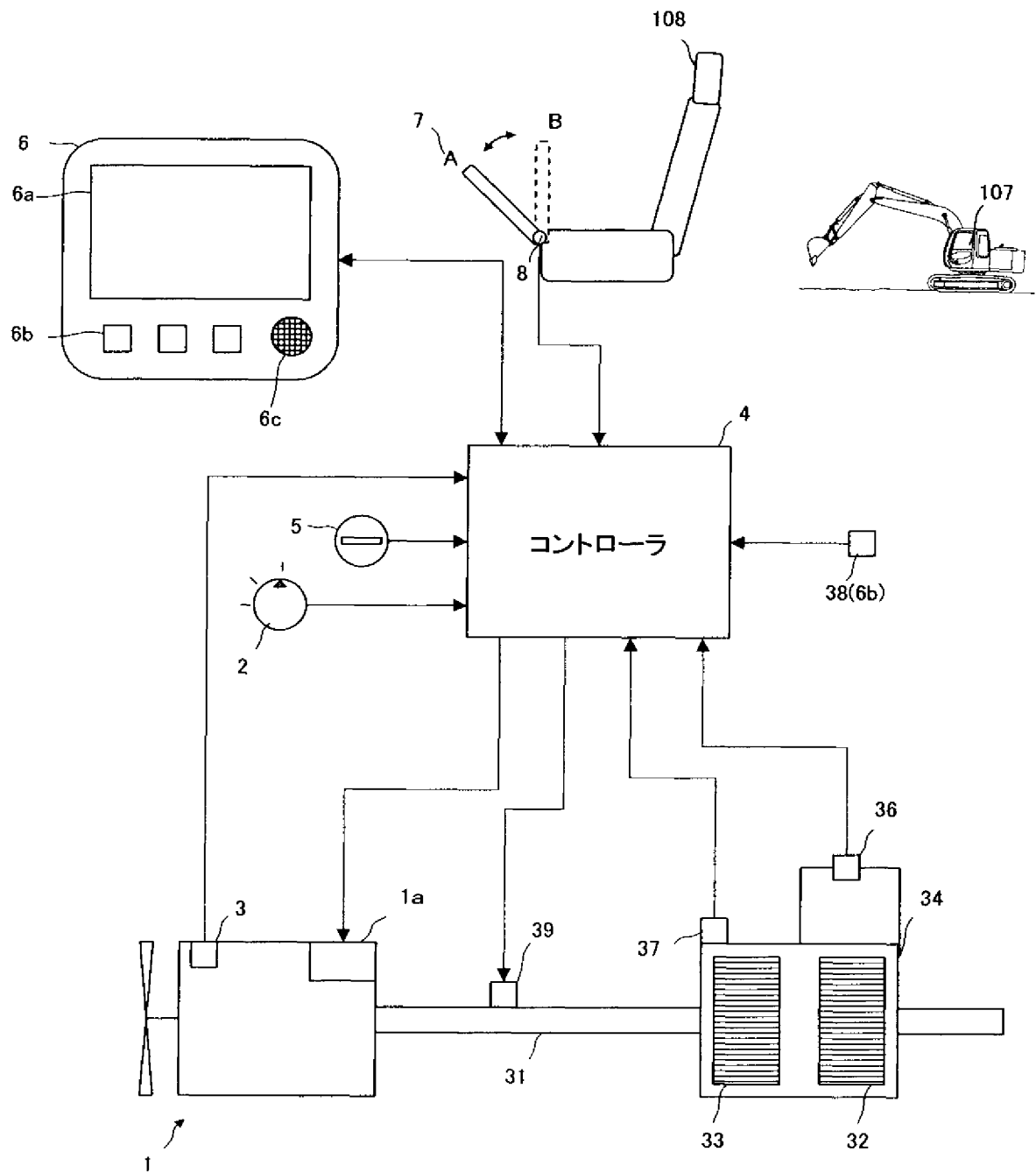
請求項 1，2 及び 6 を削除した。

請求項 2 を削除したことに伴って、請求項 3 を独立形式に書き換える形式的な補正を行った。

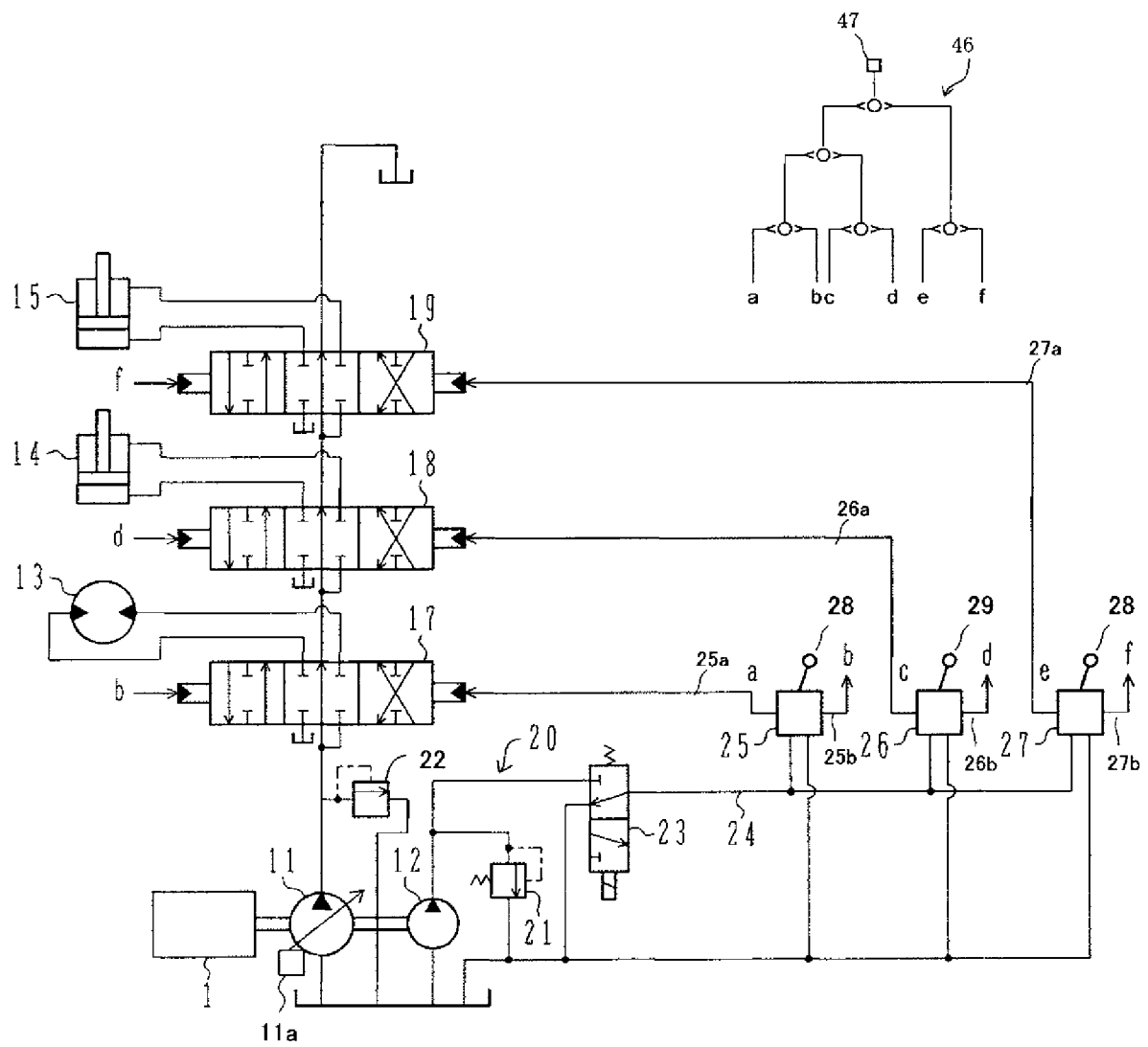
請求項 2 を削除したことに伴って、請求項 5 について形式的な補正を行った。

請求項 4 については補正を行っていない。

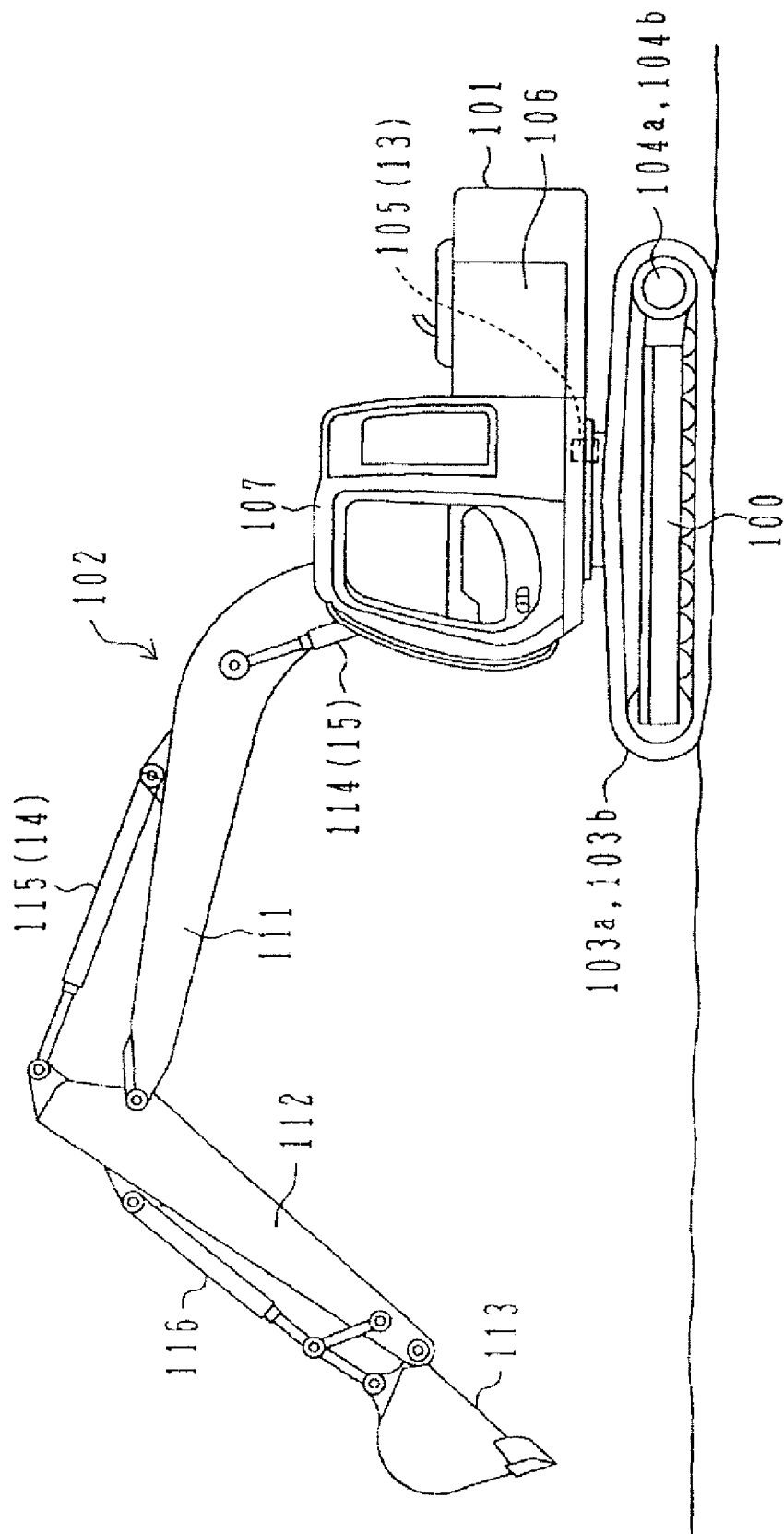
[図1]



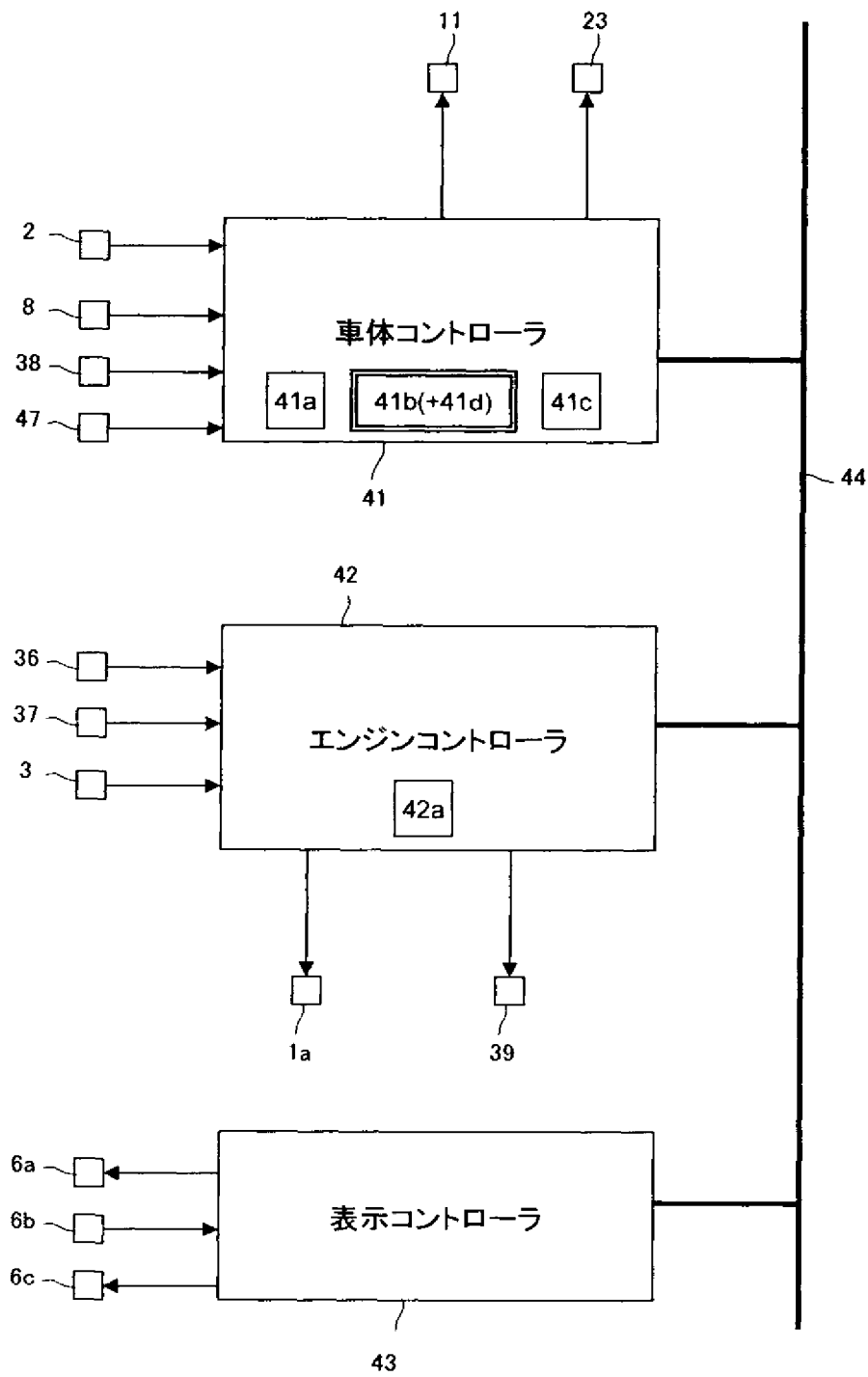
[図2]



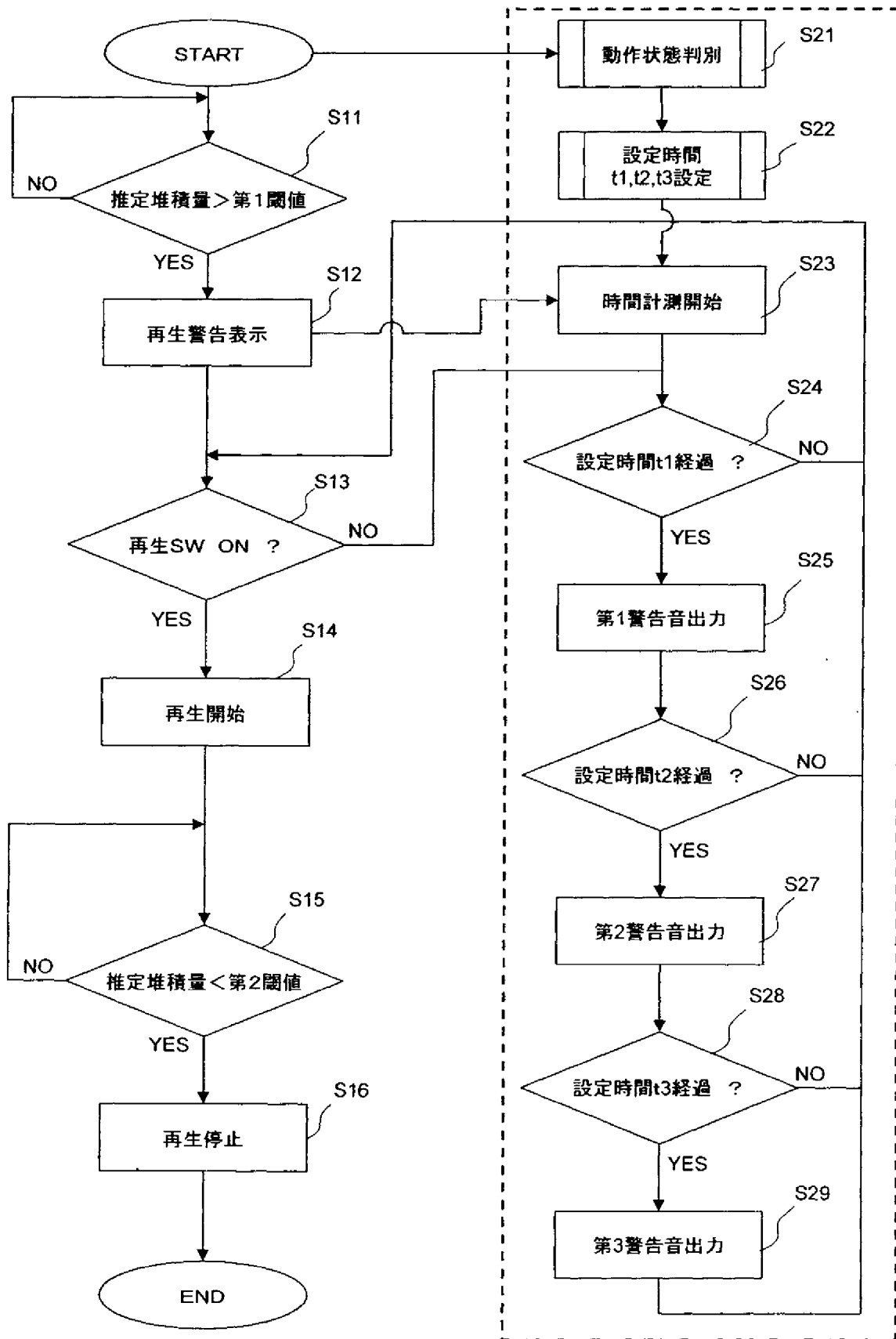
[図3]



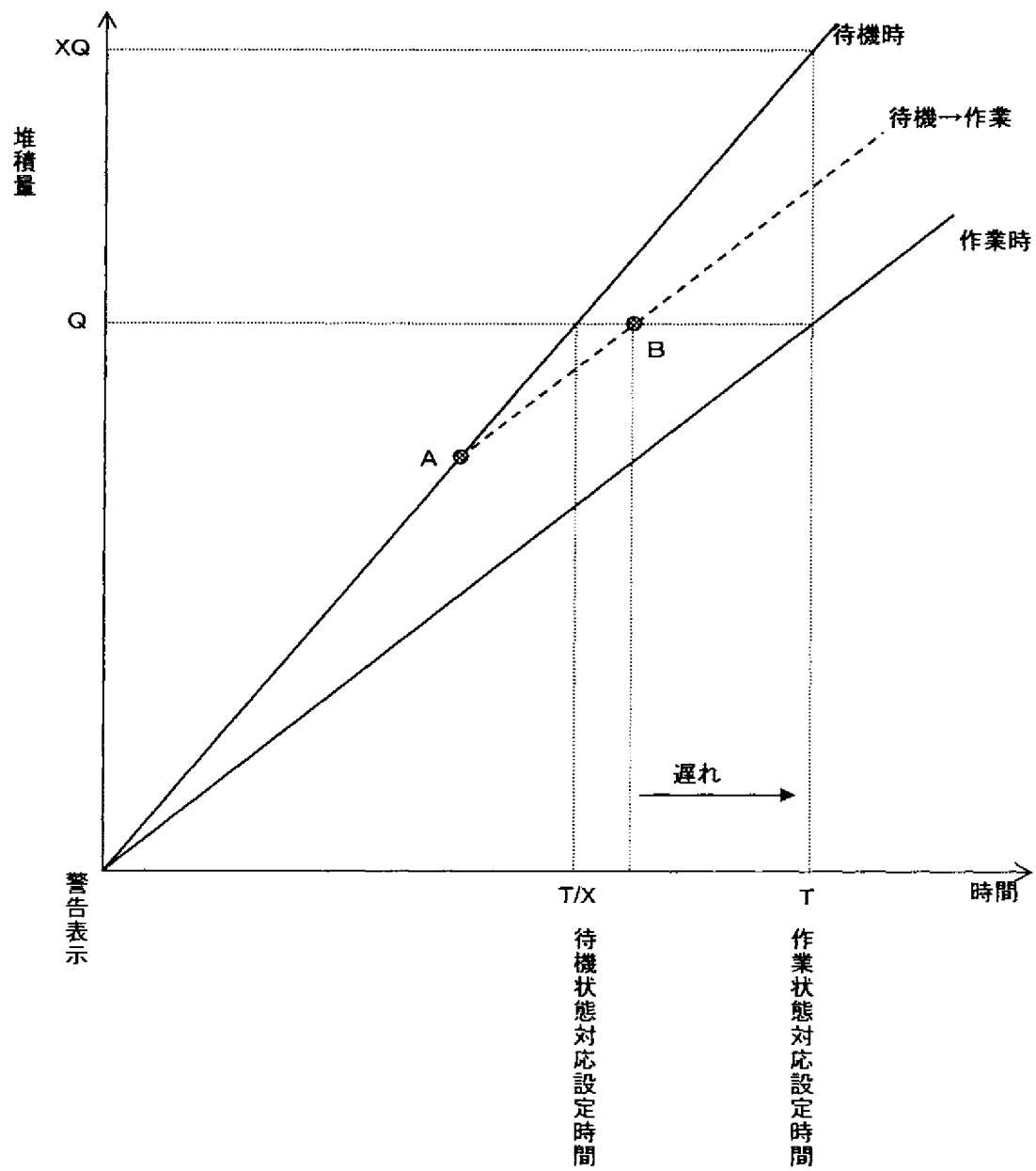
[図4]



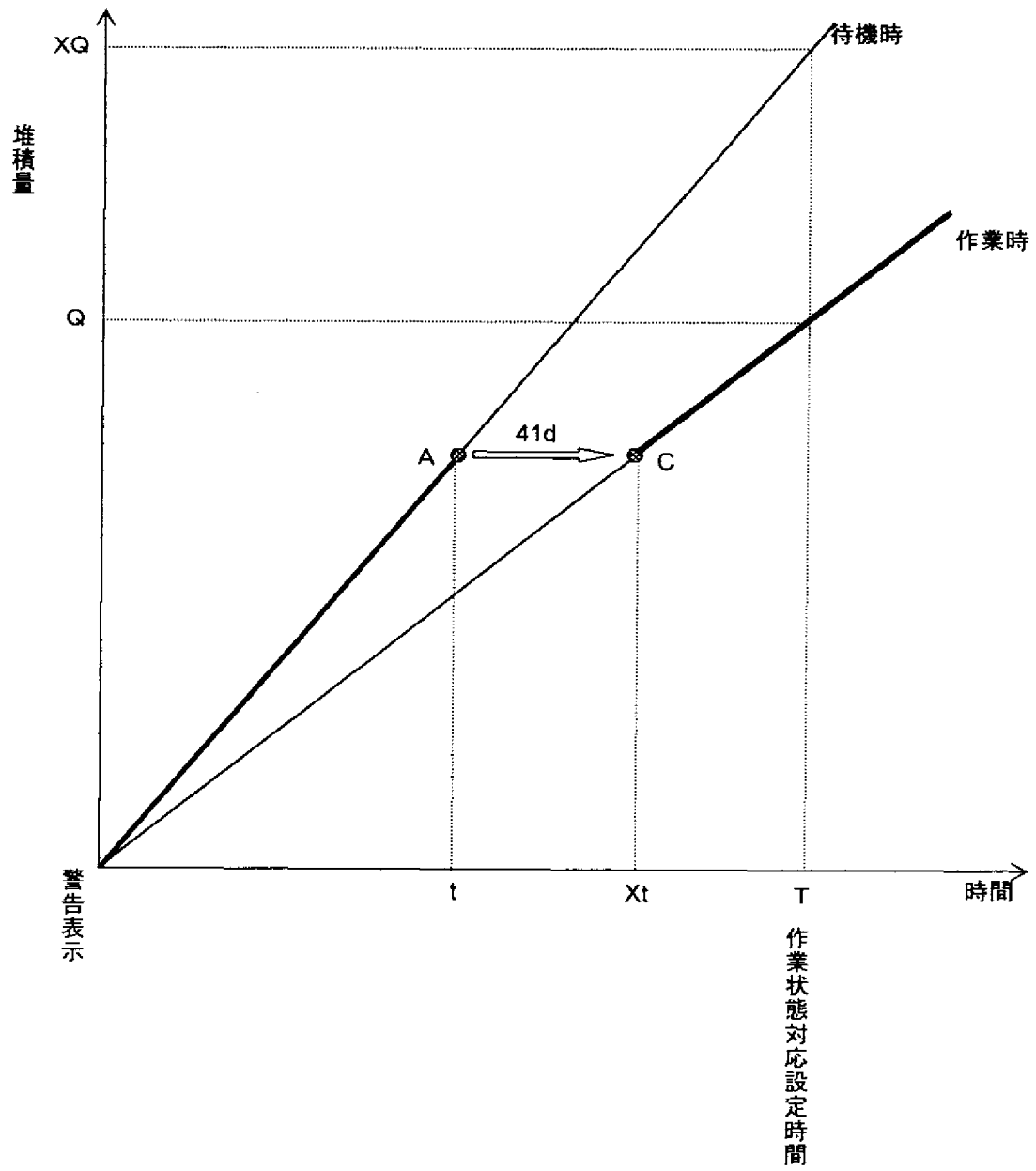
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054820

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/023(2006.01)i, B01D53/94(2006.01)i, E02F9/00(2006.01)i, B01D46/42(2006.01)n

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, B01D53/94, E02F9/00, B01D46/42

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.
Y X A	JP 2010-229986 A (Komatsu Ltd.), 14 October 2010 (14.10.2010), paragraphs [0001], [0041] to [0066], [0076] (Family: none)	1, 2, 5 6 3, 4
Y	JP 2010-7562 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 14 January 2010 (14.01.2010), paragraphs [0063] to [0064] (Family: none)	1, 2, 5
Y	JP 5-8656 A (Hino Motors, Ltd.), 19 January 1993 (19.01.1993), paragraph [0011] (Family: none)	1, 2, 5



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
21 May, 2012 (21.05.12)

Date of mailing of the international search report
29 May, 2012 (29.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

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, B01D53/94(2006.01)i, E02F9/00(2006.01)i, B01D46/42(2006.01)n

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. F01N3/023, B01D53/94, E02F9/00, B01D46/42

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
Y X A	JP 2010-229986 A（株式会社小松製作所）2010.10.14, 【0001】、 【0041】－【0066】、【0076】（ファミリーなし）	1、2、5 6 3、4
Y	JP 2010-7562 A（日立建機株式会社）2010.01.14, 【0063】－ 【0064】（ファミリーなし）	1、2、5
Y	JP 5-8656 A（日野自動車工業株式会社）1993.01.19, 【0011】 （ファミリーなし）	1、2、5

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 1 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 9 . 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）

神山 茂樹

3 G

9 4 3 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3355