

(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
2017年8月17日(17.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/138495 A1

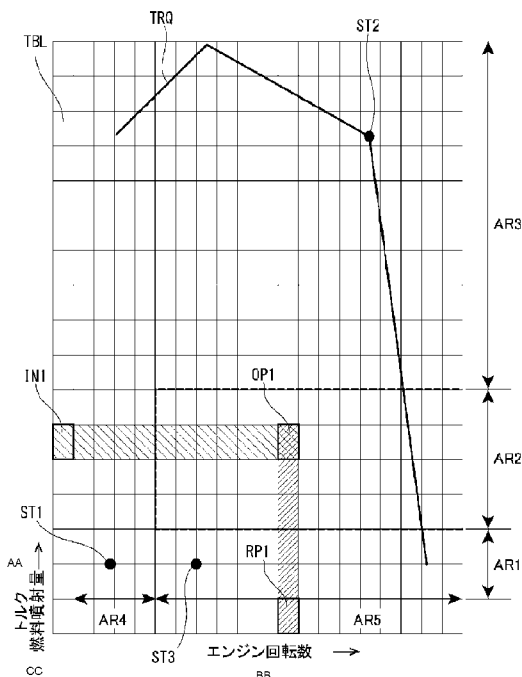
- (51) 国際特許分類:
F02D 9/04 (2006.01) *F02D 9/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/004253
- (22) 国際出願日: 2017年2月6日(06.02.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社小松製作所(KOMATSU LTD.)
[JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂2丁目3番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 市川 源規(ICHIKAWA Genki); 〒1078414
東京都港区赤坂2丁目3番6号 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人樹之下知的財産事務所
(KINOSHITA & ASSOCIATES); 〒1670051 東京都杉並区荻窪五丁目2番13号 3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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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: EXHAUST GAS PURIFICATION DEVICE, AND WORK VEHICLE

(54) 発明の名称: 排気浄化装置および作業車両



AA Torque
BB Engine speed
CC Fuel injection amount

(57) Abstract: This exhaust gas purification device, which is installed in a work vehicle, comprises: an exhaust gas path through which exhaust gas discharged from an engine flows; a throttle valve which modifies the path area of the exhaust gas path; an exhaust gas post-treatment device which is disposed downstream from the throttle valve; and a valve control device which controls the opening degree of the throttle valve. The valve control device controls the opening degree of the throttle valve so as to be larger in a low load area (AR1), which is less than a prescribed load range, and a high load area (AR3), which is greater than the prescribed load range, than in a medium load area (AR2), which is the prescribed load range.

(57) 要約: 作業車両に搭載される排気浄化装置は、エンジンから排出される排気ガスが流れる排気経路と、排気経路の経路面積を変化させるスロットルバルブと、スロットルバルブの下流に配置される排気ガス後処理装置と、スロットルバルブの開度制御を行うバルブ制御装置とを備え、バルブ制御装置は、所定の負荷範囲以下の低負荷領域 (AR1) および所定の負荷範囲を超える高負荷領域 (AR3) において、所定の負荷範囲となる中負荷領域 (AR2) よりも、スロットルバルブの開度を大きく制御する。



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正を受理した際には再公開される。（規則 48.2(h)）

— 出願人の請求に基づく第 21 条(2)(a)による期間経過前の公開。

明 細 書

発明の名称：排気浄化装置および作業車両

技術分野

[0001] 本発明は、排気浄化装置および作業車両に関する。

背景技術

[0002] ホイールローダ等の作業車両では、エンジンの排気経路中にディーゼル酸化触媒 (Diesel Oxidant Catalyst: D O C)、選択還元触媒 (Selective Catalytic Reduction: S C R) 等の排気ガス後処理装置が設けられ、排気ガス中の粒子状物質 (Particulate Matter: P M) を燃焼させたり、排気ガス中の窒素酸化物 (N O x) を浄化したりしている (たとえば、特許文献 1 参照)。

P M の燃焼や、N O x の浄化は、排気ガスの温度を上昇させる必要があるため、排気ガス後処理装置の上流の排気経路中に、排気スロットルバルブを設け、排気スロットルバルブの開度を制御することにより、排気温度を制御して、排気ガス後処理装置の機能の最適化を図っている。

[0003] しかし、排気スロットルバルブによる開度制御が頻繁になると、排気スロットルバルブの軸受部材とバルブ本体の摺動面で摩耗が生じ、摩耗が進行すると、排気スロットルバルブとハウジングが干渉してしまい、作動寿命が短くなるという課題がある。

このため、特許文献 2 には、軸受部材をインコネル等の焼結金属からなる耐熱合金により形成する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：国際公開 2016/068347 号

特許文献 2：特開平 09-60642 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、前記特許文献2に記載の技術では、高価な耐熱合金により軸受部材を形成しなければならず、製造コストが高騰してしまうという課題がある。

また、排気スロットルバルブの摺動速度を低下させることも考えられるが、エンジンの回転の立ち上がりが遅くなるため、排気スロットルバルブを閉じる場合のみにしか使用できず、摺動速度を下げるには不十分であるという課題がある。

[0006] 本発明の目的は、製造コストを高騰させることなく、バルブ本体と軸受部材との摩耗による排気スロットルバルブの作動寿命を長くすることのできる排気浄化装置、および作業車両を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の排気浄化装置は、
作業車両に搭載される排気浄化装置であって、
エンジンから排出される排気ガスが流れる排気経路と、
前記排気経路の経路面積を変化させるスロットルバルブと、
前記スロットルバルブの下流に配置される排気ガス後処理装置と、
前記スロットルバルブの開度制御を行うバルブ制御装置とを備え、
前記バルブ制御装置は、
所定の負荷範囲以下の低負荷領域および所定の負荷範囲を超える高負荷領域において、所定の負荷範囲となる中負荷領域よりも、前記スロットルバルブの開度を大きく制御することを特徴とする。

[0008] このような本発明によれば、バルブ制御装置が低負荷領域および高負荷領域において、中負荷領域よりも、スロットルバルブの開度を大きく制御することにより、作業車両の発進加速から減速状態に至る間に、スロットルバルブの開度が大きい状態に維持されるため、スロットルバルブの開度制御に伴う摺動距離の増加を抑制して、バルブ本体および軸受部材の摩耗を少なくして、スロットルバルブの作動寿命を長くすることがきる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施形態に係る排気浄化装置を備えた作業車両の概略構成を示す模式図。

[図2]前記実施形態における排気スロットルバルブの構造を示す断面図。

[図3]前記実施形態における排気スロットルバルブの要部を示す断面図。

[図4]前記実施形態における制御装置の構造を示す機能ブロック図。

[図5]前記実施形態における排気スロットルバルブの開度制御マップを示す模式図。

[図6]前記実施形態における作用を説明するための模式図。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[1] 排気浄化装置10の概略構成

図1は、本実施形態に係る排気浄化装置10が搭載された作業車両1の概略構成を示す模式図を示す。ここで、作業車両1は、例えば、鉱山や道路等の建設現場において、掘削、地均し等の作業や土砂等の運搬を行う機械であり、例えば、ホイールローダ、ホイール式バックホー等の建設機械や、フォークリフト等の運搬車両が該当する。

作業車両1は、ディーゼルエンジン2と、ディーゼルエンジン2の排気ガスによってタービンを回転してディーゼルエンジン2に供給する空気を圧縮するターボチャージャ3と、制御装置8と、モニタ装置9と、排気浄化装置10とを備える。

[0011] ディーゼルエンジン2には、エンジン回転数を検出するエンジン回転数検出装置6と、ディーゼルエンジン2に燃料を噴射する燃料噴射装置7とが設けられている。エンジン回転数検出装置6の検出データは、制御装置8に出力される。また、制御装置8は、アクセル操作などに応じて燃料噴射装置7を制御する。

[0012] [2] モニタ装置9

モニタ装置9は、表示部と入力部を備える。表示部は、液晶ディスプレイなどで構成される。

表示部は、冷却水温、燃料残量等の各種情報、コーションなどを表示する。本実施形態のモニタ装置 9 には、後述する定置手動再生の実行を促す通知を行う通知部 91 が設けられており、モニタ装置 9 はオペレータに各種情報を通知する通知装置として機能する。

入力部は、表示部の周辺に設けられたスイッチ（ボタン）などで構成される。表示部には、各入力部の機能がアイコンなどで表示される。このため、オペレータは、定置手動再生を実行する場合にどのスイッチを押せばよいかを容易に把握できる。なお、タッチパネル式のモニタ装置 9 を用いれば、タッチパネル上に表示されたスイッチをタッチすればよい。本実施形態のモニタ装置 9 には、定置手動再生の実行を指示するスイッチ 92 が設けられている。なお、入力部は、モニタ装置 9 に一体に設けられるスイッチに限らず、モニタ装置 9 とは別の筐体等に設置されるスイッチで構成してもよい。

[0013] [3] 排気浄化装置 10

排気浄化装置 10 は、排気ガス中の PM や NO_x 等の残留物質の酸化や還元などの処理を行うものであり、制御装置 8 によって制御されている。

排気浄化装置 10 は、ディーゼルエンジン 2 から排出される排気ガスの流れ方向における上流側から順に、排気スロットルバルブ 20 と、排気ガス後処理装置としての、DOC 装置 30 と、尿素水噴射システム 40 と、SCR 装置 50 とを備える。

これらの DOC 装置 30、尿素水噴射システム 40、SCR 装置 50 は、ディーゼルエンジン 2 からの排気ガスが流通する排気経路 11 の途中に設けられる。この排気経路 11 は、ディーゼルエンジン 2 に接続されたターボチャージャ 3 からの排気ガスを DOC 装置 30 に導入する入口管 12 と、DOC 装置 30 と SCR 装置 50 とを接続する出口管 13 と、SCR 装置 50 の出口に接続された出口管 14 とを備える。

[0014] [4] 排気スロットルバルブ 20

排気スロットルバルブ 20 は、入口管 12 に配置されたバタフライ弁等で構成され、排気経路 11 の経路面積を変化させる。排気スロットルバルブ 2

0の弁開度は、制御装置8で制御されており、後述するように、弁開度を調整することで、排気ガスの温度を調整している。

[0015] このような排気スロットルバルブ20は、弁開度を小さくして（開口面積を小さくして）圧力抵抗を高めると、排気スロットルバルブ20の上流側にあるディーゼルエンジン2内部の圧力も高くなる。このように圧力抵抗が増加した際に、ディーゼルエンジン2から出力されるトルクを維持するには、燃料噴射装置から噴射される燃料噴射量を増加させる必要があり、燃焼温度が上昇して排気ガスの温度を上昇することができる。ただし、燃料噴射量が増大するため燃費は低下する。

この際、制御装置8は、詳しくは後述するが、燃料噴射量およびエンジン回転数に応じて弁開度を設定するマップデータを用いて、排気スロットルバルブ20の弁開度を制御する。

[0016] 具体的には、排気スロットルバルブ20は、図2に示すように、入口管12（図1参照）が接続されるハウジング21と、ハウジング21の上部に設けられるモータ22と、モータ22によって回転するバルブ本体23とを備える。

バルブ本体23は、図2および図3に示すように、モータ22の駆動軸（図示略）の回転により回転するシャフト24と、シャフト24に設けられ、回転することにより排気経路11の開度を調整するフラップ25とを備える。

[0017] 図3に示すように、ハウジング21には孔が形成されており、シャフト24は、ハウジング21の孔に挿入される。シャフト24の外周には、球面ワッシャ26が設けられ、ハウジング21の孔を塞いでいる。

シャフト24は、上部に設けられるリテーナ27と一体化されており、スプリング28がリテーナ27を上方に押しつけている。ハウジング21の凹部21A内には、シャフト24のブッシュ29が取り付けられており、球面ワッシャ26の上面は、このブッシュ29の下面と摺動可能に当接している。

[0018] モータ 22 の駆動軸にはピニオンギアが設けられ、バルブ本体 23 のシャフト 24 の基端には、このピニオンギアと噛合する図示しないギアが設けられている。モータ 22 が駆動すると、ピニオンギアを介して、ギアが回転し、これに伴い、バルブ本体 23 が回転する。

モータ 22 によってバルブ本体 23 が回転すると、ブッシュ 29 の下面 29A と球面ワッシャ 26 の上面 26A は、バルブ本体 23 の回転方向に摺動する。バルブ本体 23 の回転回数が増加すると、ブッシュ 29 の下面 29A と球面ワッシャ 26 の上面 26A 間の摺動距離が増加し、ブッシュ 29 の下面が徐々に摩耗していく。ブッシュ 29 の下面 29A が摩耗していくと、バルブ本体 23 は、スプリング 28 によって上方に引き上げられ、フラップ 25 の上端 25A とハウジング 21 の内面 21B が干渉し、バルブ本体 23 の回転に大きな力が必要となり、排気スロットルバルブ 20 の回動調整の作動寿命が短くなる。

[0019] [5] D O C 装置 30

D O C 装置 30 は、ケースを備え、ケースの内部にはディーゼル酸化触媒が収容されている。

D O C 装置 30 は、排気ガス中に必要に応じて供給される燃料（ドージング燃料）を酸化、発熱させて、排気ガス温度を所定の高温域まで上昇させる触媒である。この温度が上昇した排気ガスを利用することで、排気ガス中の P M を燃焼させ、後述する出口管 13 等に堆積した尿素デポジットを燃焼させて焼却除去し、浄化、再生させる。

[0020] [6] 尿素水噴射システム 40

尿素水噴射システム 40 は、排気ガス中に還元剤水溶液としての尿素水溶液を添加するものである。このような尿素水噴射システム 40 は、D O C 装置 30 の出口管 13 に取り付けられ、出口管 13 内部に尿素水溶液を噴射する噴射ノズル 41 と、尿素水溶液が貯蔵される尿素水タンク 42 と、尿素水タンク 42 から噴射ノズル 41 に尿素水溶液を供給するポンプユニット 43 とを備える。

制御装置 8 は、噴射ノズル 4 1 およびポンプユニット 4 3 を制御し、噴射ノズル 4 1 から出口管 1 3 内に尿素水溶液を噴射する。出口管 1 3 内に噴射された尿素水溶液は、排気ガスの熱によって加水分解され、アンモニアとなる。

[0021] [7] S C R 装置 5 0

S C R 装置 5 0 は、尿素水溶液を加水分解させて得られるアンモニアを還元剤とすることで、排気ガス中の窒素酸化物を還元浄化するものである。アンモニアは、還元剤として排気ガスと共に S C R 装置 5 0 へ供給される。

なお、S C R 装置 5 0 の下流側にアンモニア低減触媒を設けてもよい。アンモニア低減触媒は、S C R 装置 5 0 で未使用とされたアンモニアを酸化処理して無害化するものであり、排気ガスのエミッションをより低減させる。

[0022] [8] センサ

排気浄化装置 1 0 には、ディーゼルエンジン 2 や排気浄化装置 1 0 の状況を検出するための各種センサが設けられている。

すなわち、入口管 1 2 において、排気スロットルバルブ 2 0 の下流側には、排気ガスに含まれる NO_x の濃度を検出する NO_x センサ 3 2 が配置されている。D O C 装置 3 0 には、D O C 装置 3 0 の入口温度を測定する入口温度センサ 3 1 と、D O C 装置 3 0 の出口温度を測定する出口温度センサ 4 5 が設けられている。

[0023] S C R 装置 5 0 には、S C R 内部温度センサ 4 7 と、S C R 装置 5 0 の出口温度を測定する S C R 出口温度センサ 5 1 が設けられている。

S C R 装置 5 0 に接続された出口管 1 4 には、S C R 装置 5 0 から排出される排気ガスに含まれる NO_x の濃度を検出する S C R 出口 NO_x センサ 5 2 が配置されている。

これらのセンサは、Controller Area Network (C A N) 1 8 を介して制御装置 8 に接続され、測定データを制御装置 8 に出力している。

[0024] [9] 制御装置 8

バルブ制御装置としての制御装置 8 は、作業車両 1 の定常運転時に、排気

スロットルバルブ 20 の開度制御を行い、排気ガスの温度を 300℃前後に制御し、SCR 装置 50 の浄化効率を高めている。

制御装置 8 は、図 4 に示すように、エンジン回転数取得部 81 と、燃料噴射量取得部 82 と、バルブ開度制御部 83 とを備える。

エンジン回転数取得部 81 は、エンジン回転数検出装置 6 の検出値に基づいて、ディーゼルエンジン 2 の回転数を取得する。

燃料噴射量取得部 82 は、燃料噴射装置 7 により噴射された燃料噴射量を図示しないセンサで検出し、センサで検出された検出値を取得する。燃料噴射量は、主としてオペレータによるアクセル操作量によって変動する。

[0025] バルブ開度制御部 83 は、エンジン回転数取得部 81 によって取得されたエンジン回転数、および燃料噴射量取得部 82 によって取得された燃料噴射量に基づいて、排気スロットルバルブ 20 の開度制御を行う。

具体的には、バルブ開度制御部 83 は、図 5 に示すデータテーブル TBL を参照することにより、排気スロットルバルブ 20 の開度制御を行う。データテーブル TBL は、ディーゼルエンジン 2 の回転数、燃料噴射装置 7 による燃料噴射量に応じて、排気スロットルバルブ 20 の開度が記録されており、たとえば、エンジン回転数 RP1、燃料噴射量 IN1 の場合における排気スロットルバルブ 20 の開度 OP1 が記録されている。バルブ開度制御部 83 は、開度制御指令として開度 OP1 を排気スロットルバルブ 20 に出力し、排気スロットルバルブ 20 のモータ 22 は、開度 OP1 に応じてバルブ本体 23 を回転させる。

[0026] 本実施形態のマップ MAP は、燃料噴射量に応じて排気スロットルバルブ 20 の開度が設定されており、低負荷領域 AR1、中負荷領域 AR2、および高負荷領域 AR3 に区画されている。

所定の負荷範囲以下の低負荷領域 AR1 は、作業車両 1 が駆動するトルク以下の領域であり、ディーゼルエンジン 2 の定格出力における燃料噴射量の略 10% 以下の燃料噴射量の領域である。低負荷領域 AR1 における排気スロットルバルブ 20 の開度は、本実施形態では、全開（0%）に設定されて

いる。なお、低負荷領域 A R 1 における排気スロットルバルブ 2 0 の開度は、全開に設定されている必要はなく、後述する中負荷領域 A R 2 における開度よりも大きく設定されていけばよい。

[0027] 所定の負荷範囲となる中負荷領域 A R 2 は、作業車両 1 が通常の荷積み、荷下ろし作業を行う際に必要とするトルクの領域であり、ディーゼルエンジン 2 の定格出力における燃料噴射量の略 1 0 % 以上、略 4 0 % 未満の領域である。中負荷領域 A R 2 における排気スロットルバルブ 2 0 の開度は、略 7 0 % から略 9 0 % とされ、燃料噴射量およびエンジン回転数の変動に応じて、排気スロットルバルブ 2 0 の開度を変更される。

所定の負荷範囲を超える高負荷領域 A R 3 は、排気ガスの温度が、D O C 装置 3 0 の再生処理温度、および S C R 装置 5 0 の浄化処理温度以上となる領域であり、作業車両 1 が積荷に向かって走行する際に必要とする領域である。具体的には、高負荷領域 A R 3 は、ディーゼルエンジン 2 の定格出力における燃料噴射量の略 4 0 % 以上、1 0 0 % 以下の領域である。高負荷領域 A R 3 における排気スロットルバルブ 2 0 の開度は全開（0 %）に設定されている。

言い換えれば、中負荷領域は、他の負荷領域よりも排気スロットルバルブ 2 0 の開度を小さく設定している。

[0028] また、マップ M A P は、中負荷領域 A R 2 において、エンジン回転数の低回転領域 A R 4 と、高回転領域 A R 5 に区画されている。

エンジン回転数の低回転領域 A R 4 は、作業車両 1 が駆動することができるディーゼルエンジン 2 の回転数以下の領域、すなわち、ローアイドルの領域であり、たとえば、エンジン回転数が略 4 0 0 r p m から略 1 1 0 0 r p m の領域である。低回転領域 A R 4 における排気スロットルバルブ 2 0 の開度は全開（0 %）に設定されている。

エンジン回転数の高回転領域 A R 5 は、作業車両 1 が駆動することができるディーゼルエンジン 2 の回転数の領域であり、エンジン回転数が略 1 1 0 0 r p m を超える領域である。高回転領域 A R 5 における排気スロットルバ

バルブ 20 の開度は、前述した略 70 % から略 90 % とされる。

[0029] 低回転領域 A R 4 において、開度を全開としたのは、冬期等の低温時に作業車両 1 をローアイドルリング状態としておくと、エンジンオイル、駆動系の潤滑オイルの粘性が高くなっており、アクセルやエンジン、ポンプ等の攪拌抵抗および摺動抵抗が増加する。そのため、駆動トルクが増し、ディーゼルエンジン 2 の燃料噴射量が大きくなってしまう。この状態で排気スロットルバルブ 20 の開度制御を行うと、燃料噴射量が多い領域 A R 2 に近づき、領域 A R 1 と領域 A R 2 に入ったり入らなかったりすることにより、排気スロットルバルブ 20 が細かく動作し、排気スロットルバルブ 20 の摺動距離が増加してしまう。

そこで、作業車両 1 のアイドルリング状態では、低温、高温を問わず、排気スロットルバルブ 20 の開度を全開とすることにより、排気スロットルバルブ 20 は動作することなく、排気スロットルバルブ 20 の摺動距離を低減させている。

[0030] [10] SCR 装置 50 の再生処理

再生処理としては、図 2 に示すように、噴射ノズル 41 から尿素水溶液を噴射すると、尿素が出口管 13 中で結晶化して析出する場合がある。このため、排ガス温度を高温にすることで、出口管 13 内の析出物(尿素デポジット)を分解する浄化処理を行う必要がある。浄化処理には、作業車両 1 が作動して、作業を継続しながら自動的に行う昇温制御と、作業車両 1 を停止させ、オペレータがモニタ装置 9 のスイッチ 92 を操作することにより、実行される定置手動再生とがあり、制御装置 8 によって切り換え選択されて制御される。

[0031] 制御装置 8 は、DOC 装置 30 の入口側の排気ガスの温度を入口温度センサ 31 で測定し、その測定温度に応じて排気スロットルバルブ 20 の弁開度を制御して、排気ガスの温度を調整する。

制御装置 8 は、エンジン回転数検出装置 6 からエンジン回転数を取得し、入口温度センサ 31 から DOC 装置 30 の入口側における排気ガスの温度を

取得し、NO_xセンサ32からDOC装置30の入口側におけるNO_xの濃度を取得する。また、制御装置8は、出口温度センサ45からDOC装置30の出口側における排気ガスの温度を取得し、SCR内部温度センサ47からSCR触媒の温度を取得し、SCR出口温度センサ51からSCR出口温度を取得し、SCR出口NO_xセンサ52からSCR装置50の出口側におけるNO_xの濃度を取得する。

[0032] 制御装置8は、これらの取得したデータや、オペレータによるアクセル操作などの情報に基づいて、燃料噴射装置7、排気スロットルバルブ20、噴射ノズル41、ポンプユニット43の動作を制御する。

[0033] [11] 実施形態の作用および効果

次に、本実施形態の作用について、作業車両1の一例となるホイールローダについて、図5および図6に基づいて説明する。なお、作業車両1の出力トルクは、図5におけるトルクカーブTRQ内を遷移する。

図6に示すように、ホイールローダ等の作業車両1の典型的なVシェープ作業の積み込み動作として、まず、ディーゼルエンジン2を始動して、アイドリング状態ST1からオペレータが作業車両1の操縦を開始する。

オペレータは、積荷のある場所に到達するまでは、アクセルを全開にオンさせたアクセル全開状態ST2で操縦する。

作業車両1が積荷のある場所に近づくと、オペレータは、アクセルをオフにして、ブレーキを踏み込んで減速状態ST3に入る。

[0034] このホイールローダの典型的動作に伴う、排気スロットルバルブ20の開度制御を、図5を参照して説明する。

まず、アイドリング状態ST1では、エンジン回転数が、低回転領域AR4に入るので、排気スロットルバルブ20は全開状態とされる。

[0035] 次に、オペレータがアクセルを全開にオンさせたアクセル全開状態ST2（定格点）では、アイドリング状態ST1からアクセル全開状態ST2に向かうので、燃料噴射量が、低回転領域AR4から高負荷領域AR3に遷移し、排気スロットルバルブ20は全開状態を維持する。

最後に、作業車両 1 が減速状態 S T 3 になると、アクセルをオフにして、ブレーキを踏むので、燃料は噴射せず、燃料噴射量が、高負荷領域 A R 3 から低負荷領域 A R 1 に入り、排気スロットルバルブ 2 0 はさらに全開状態を維持することとなる。

[0036] ここで、アクセル全開状態 S T 2 から低負荷領域 A R 1 への遷移に際して、排気スロットルバルブ 2 0 の開度が増加する中負荷領域 A R 2 を通過することとなる。しかし、オペレータが、全開アクセル状態からアクセルオフの状態に変更しても、アクセル操作に対応する作業車両 1 の実際の動作の遅れが生じる。したがって、マップ M A P 上での排気スロットルバルブ 2 0 の開度は、応答の遅れが生じるため、中負荷領域 A R 2 に遷移せずに、低負荷領域 A R 1 に直接遷移し、排気スロットルバルブ 2 0 の開度は、全開を維持したままとなり、排気スロットルバルブ 2 0 の摺動距離が増加することはない。

この後、作業車両 1 は、土砂等の掘削作業に入ると、ディーゼルエンジン 2 の燃料噴射量が中負荷領域 A R 2 に入り、排気スロットルバルブ 2 0 の開度制御が作業負荷に応じた燃料噴射量で行われる。

[0037] このような本実施形態によれば、作業車両 1 をアイドリング状態 S T 1 からアクセル全開状態 S T 2、さらには作業車両 1 の減速状態 S T 3 に遷移させても、低負荷領域 A R 1、高負荷領域 A R 3 における排気スロットルバルブ 2 0 の開度が全開状態に維持されている。したがって、燃料噴射量が、低負荷領域 A R 1 から高負荷領域 A R 3 に変化しても、排気スロットルバルブ 2 0 の摺動距離が増加することがなく、排気スロットルバルブ 2 0 のブッシュ 2 9 の摩耗を必要最低限に抑え、排気スロットルバルブ 2 0 の作動不良を防止することができる。特に、ホイールローダのような作業車両 1 は、アイドリング状態 S T 1 から、アクセル全開状態 S T 2、減速状態 S T 3 に遷移する典型的な動作を行うため、本実施形態は有効である。

[0038] [1 2] 実施形態の変形

本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、以下に示すよう

な変形をも含むものである。

前述した実施形態では、エンジン回転数の低回転領域 A R 4 における排気スロットルバルブ 2 0 の開度を全開に設定していたが、これに限らず、低回転領域 A R 4 においても、高回転領域 A R 5 と同様の開度を設定してもよい。

前述した実施形態では、ホイールローダを作業車両 1 としていたが、本発明はこれに限らず、ホイール式バックホー、フォークリフト等に本発明を適用してもよい。要するにホイール式の作業車両であれば、本発明を採用することができる。

[0039] 前述した実施形態では、排気経路 1 1 中に設けられた排気スロットルバルブ 2 0 の開度制御を行っていたが、本発明はこれに限らず、吸気スロットルバルブに本発明を適用してもよい。

その他、本発明の実施の際の具体的な構造および形状等は、本発明の目的を達成できる範囲で他の構造等としてもよい。

符号の説明

[0040] 1…作業車両、2…ディーゼルエンジン、3…ターボチャージャ、6…エンジン回転数検出装置、7…燃料噴射装置、8…制御装置、9…モニタ装置、10…排気浄化装置、11…排気経路、12…入口管、13…出口管、14…出口管、18…CAN、20…排気スロットルバルブ、21…ハウジング、21A…凹部、21B…ハウジングの内面、22…モータ、23…バルブ本体、24…シャフト、25…フラップ、25A…フラップの上端、26…球面ワッシャ、26A…球面ワッシャの上端、27…リテーナ、28…スプリング、29…ブッシュ、29A…ブッシュの下面、30…DOC装置、31…入口温度センサ、32…NO_xセンサ、40…尿素水噴射システム、41…噴射ノズル、42…尿素水タンク、43…ポンプユニット、45…出口温度センサ、47…SCR内部温度センサ、50…SCR装置、51…SCR出口温度センサ、52…SCR出口NO_xセンサ、81…エンジン回転数取得部、82…燃料噴射量取得部、83…バルブ開度制御部、91…通知

部、92…スイッチ、AR1…低負荷領域、AR2…中負荷領域、AR3…高負荷領域、AR4…低回転領域、AR5…高回転領域、IN1…燃料噴射量、MAP…マップ、OP1…開度、RP1…エンジン回転数、ST1…アイドリング状態、ST2…アクセル全開状態、ST3…減速状態、TRQ…トルクカーブ。

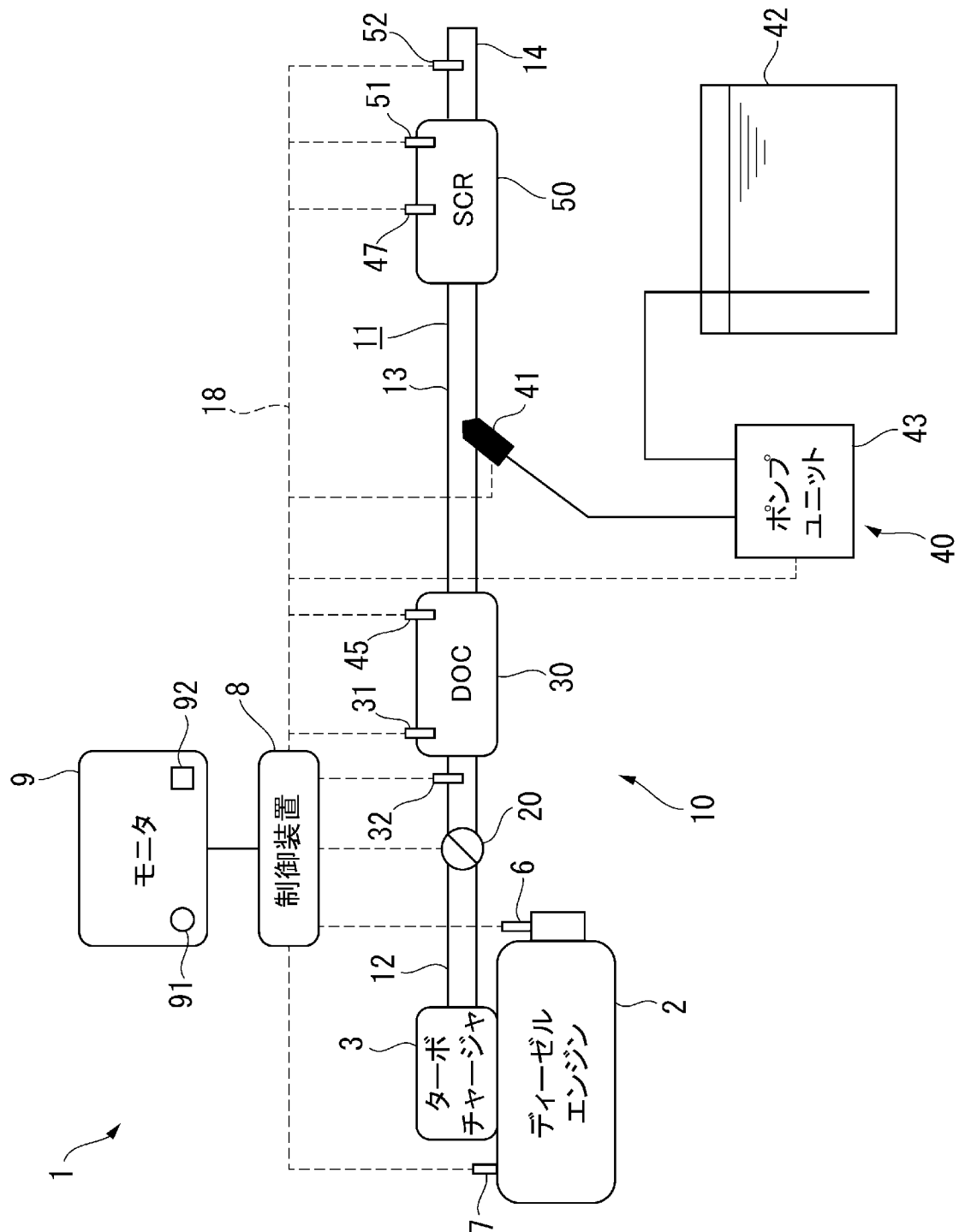
請求の範囲

- [請求項1] 作業車両に搭載される排気浄化装置であって、
エンジンから排出される排気ガスが流れる排気経路と、
前記排気経路の経路面積を変化させるスロットルバルブと、
前記スロットルバルブの下流に配置される排気ガス後処理装置と、
前記スロットルバルブの開度制御を行うバルブ制御装置とを備え、
前記バルブ制御装置は、
所定の負荷範囲以下の低負荷領域および所定の負荷範囲を超える高負荷領域において、所定の負荷範囲となる中負荷領域よりも、前記スロットルバルブの開度を大きく制御することを特徴とする排気浄化装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の排気浄化装置において、
前記バルブ制御装置は、前記エンジンの所定の回転数以下の低回転領域において、前記中負荷領域よりも、前記スロットルバルブの開度を大きく制御することを特徴とする排気浄化装置。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の排気浄化装置において、
前記低負荷領域は、前記作業車両が駆動するトルク以下の領域であることを特徴とする排気浄化装置。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の排気浄化装置において、
前記排気ガス後処理装置は、ディーゼル酸化触媒装置および選択触媒還元装置であることを特徴とする排気浄化装置。
- [請求項5] 作業車両に搭載される排気浄化装置であって、
エンジンから排出される排気ガスが流れる排気経路と、
前記排気経路の経路面積を変化させるスロットルバルブと、
前記スロットルバルブの下流に配置される排気ガス後処理装置と、
前記スロットルバルブの開度制御を行うバルブ制御装置とを備え、
前記バルブ制御装置は、

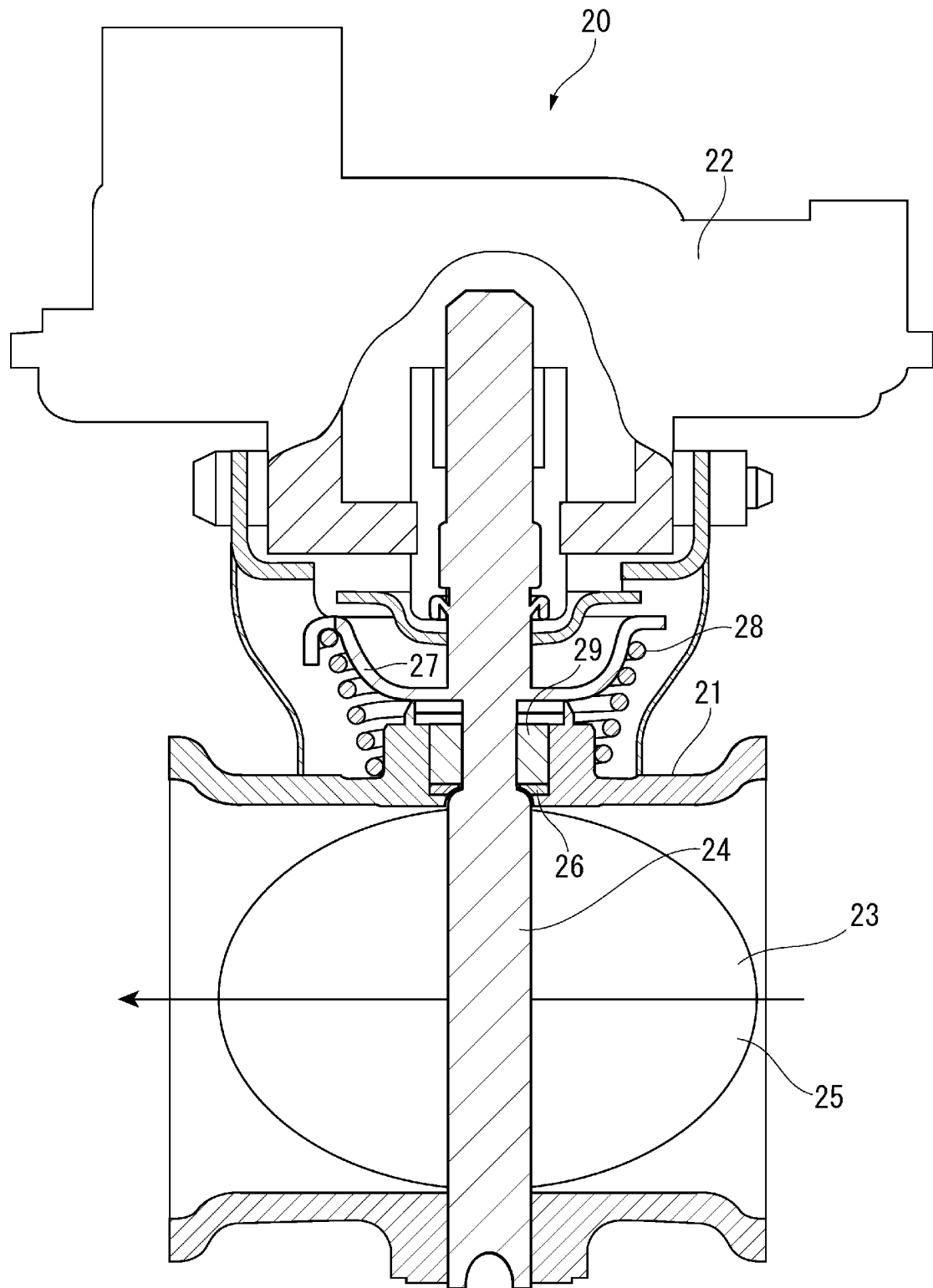
所定の負荷範囲となる中負荷領域において、他の負荷領域よりも、前記スロットルバルブの開度を小さく制御することを特徴とする排気浄化装置。

[請求項6] 請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の排気浄化装置を備えていることを特徴とする作業車両。

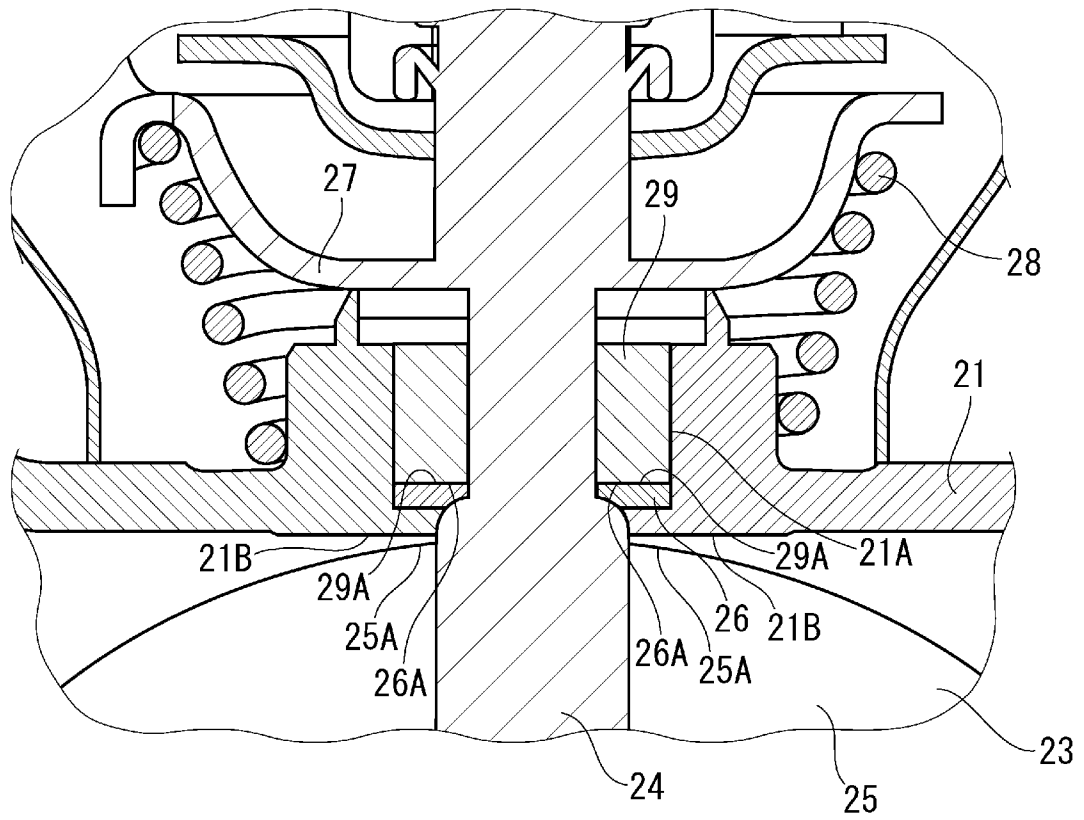
[図1]



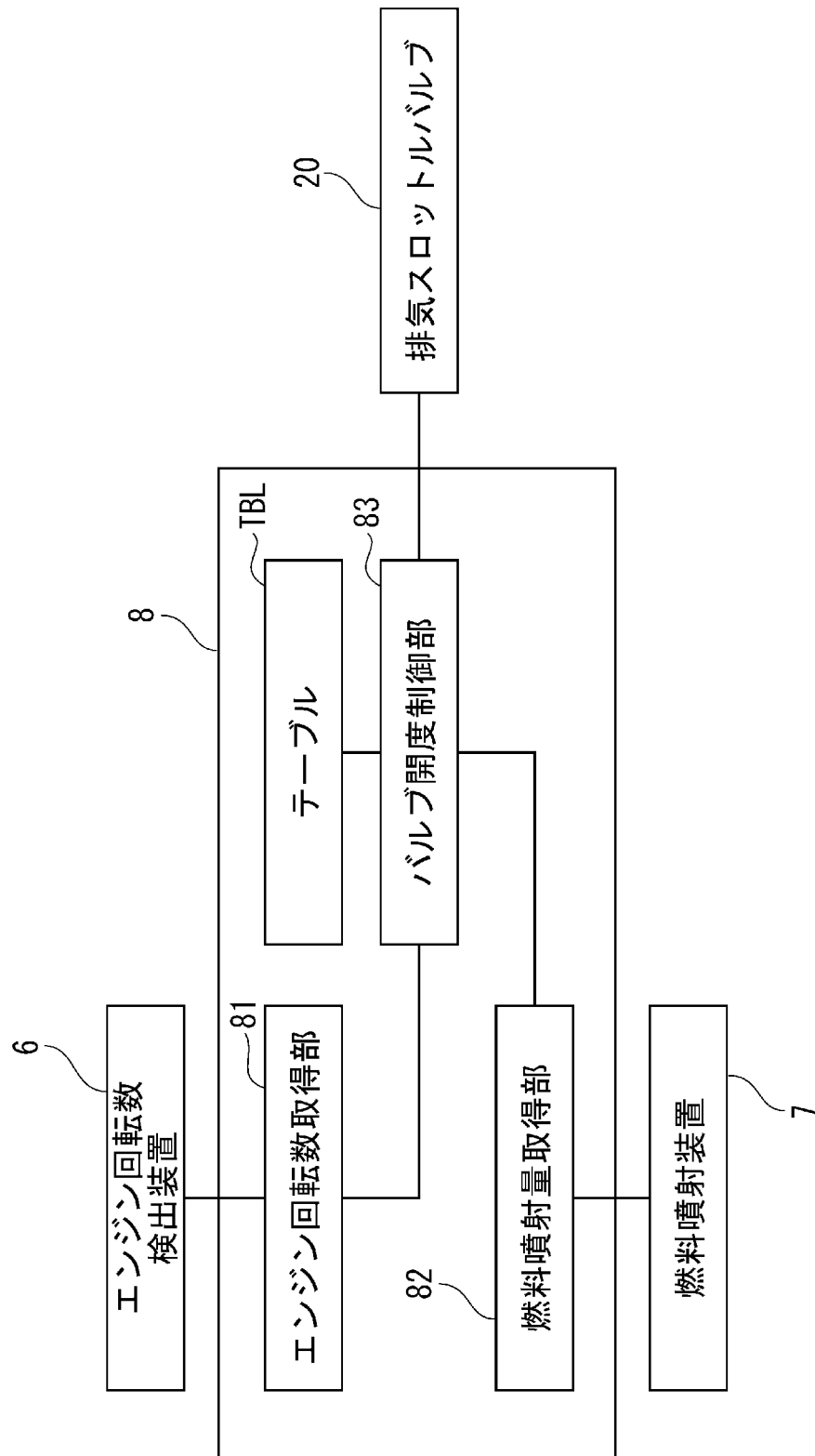
[図2]



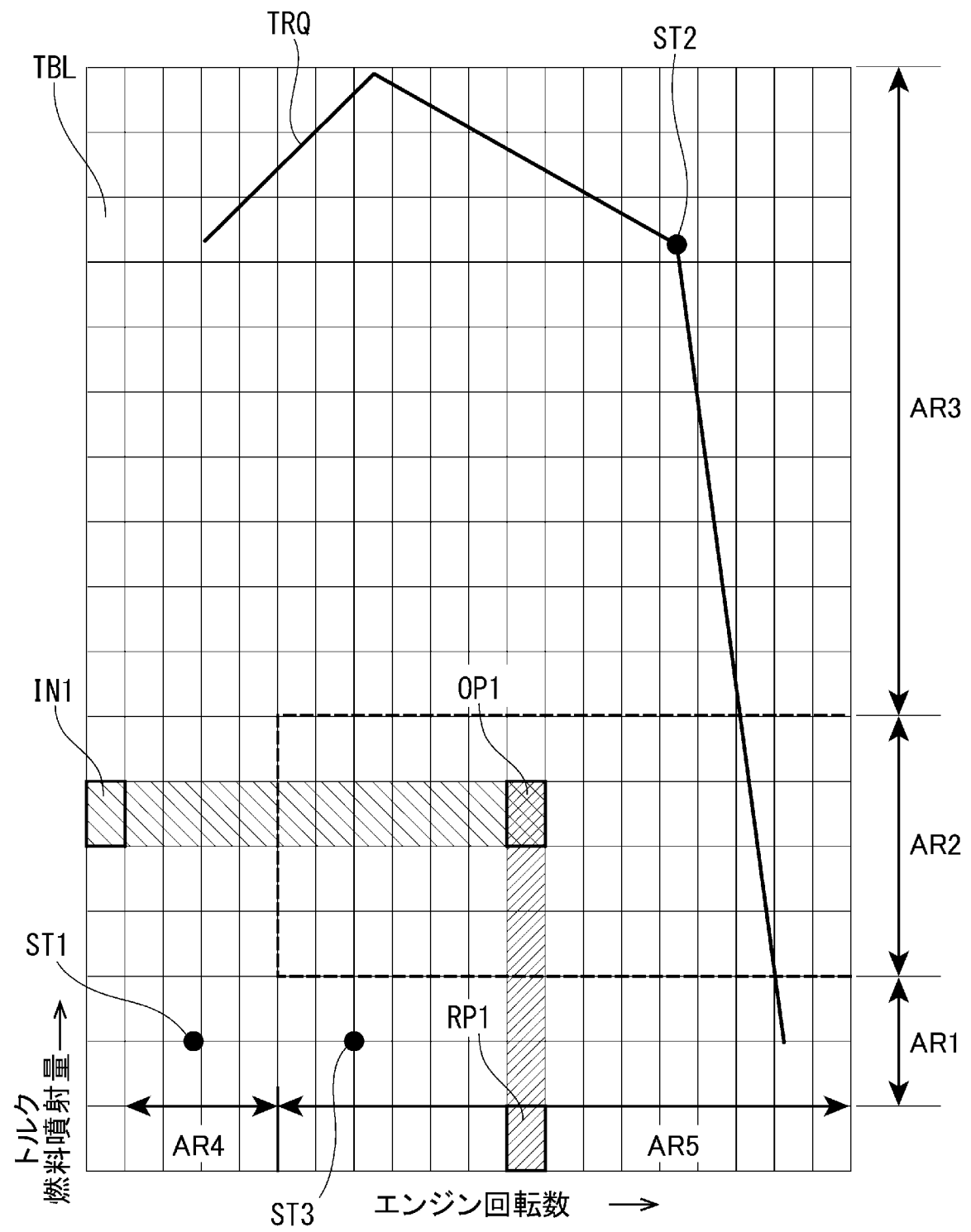
[図3]



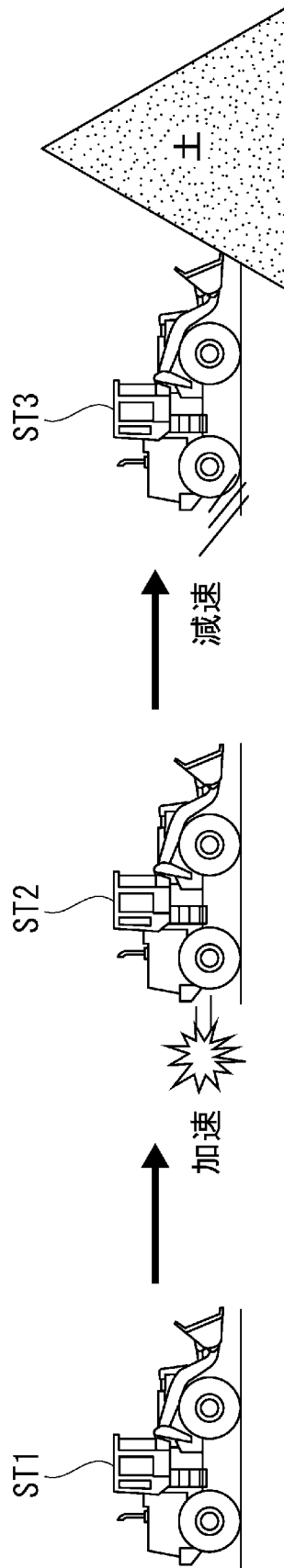
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/004253

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D9/04(2006.01)i, F02D9/02(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)

F02D9/04, F02D9/02

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 53211/1980 (Laid-open No. 154539/1981) (Nissan Motor Co., Ltd.), 18 November 1981 (18.11.1981), claims; page 1, line 10 to page 5, line 18; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-6

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 April 2017 (10.04.17)

Date of mailing of the international search report
18 April 2017 (18.04.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/004253

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2016/068347 A1 (Komatsu Ltd.), 06 May 2016 (06.05.2016), paragraphs [0019], [0022] to [0023], [0064]; fig. 1 & EP 3067526 A1 paragraphs [0023] to [0024], [0029] to [0033], [0129]; fig. 1 & CN 105745408 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02D9/04 (2006.01)i, F02D9/02 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02D9/04, F02D9/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	日本国実用新案登録出願 55-53211 号 (日本国実用新案登録出願公開 56-154539 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日産自動車株式会社) 1981.11.18, 実用新案登録請求の範囲, 第1ページ第10行-第5ページ第18行, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-6
Y	W0 2016/068347 A1 (株式会社小松製作所) 2016.05.06, 段落 0019, 0022-0023, 0064, 図1 & EP 3067526 A1, 段落 0023-24, 0029-0033, 0129, 図1 & CN 105745408 A	1-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

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

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

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

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

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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.04.2017

国際調査報告の発送日

18.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

戸田 耕太郎

3Z

9329

電話番号 03-3581-1101 内線 3395