

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2021-134775

(P2021-134775A)

(43) 公開日 令和3年9月13日(2021.9.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1N 3/08 (2006.01)	FO1N 3/08 ZABC	3G091
BO1D 53/94 (2006.01)	BO1D 53/94 222	4D148
BO1D 53/32 (2006.01)	BO1D 53/94 245	
	BO1D 53/94 280	
	BO1D 53/32	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2020-33789 (P2020-33789)
 (22) 出願日 令和2年2月28日 (2020.2.28)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (71) 出願人 899000068
 学校法人早稲田大学
 東京都新宿区戸塚町1丁目104番地
 (74) 代理人 100106150
 弁理士 高橋 英樹
 (74) 代理人 100082175
 弁理士 高田 守
 (74) 代理人 100113011
 弁理士 大西 秀和
 (72) 発明者 植西 徹
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

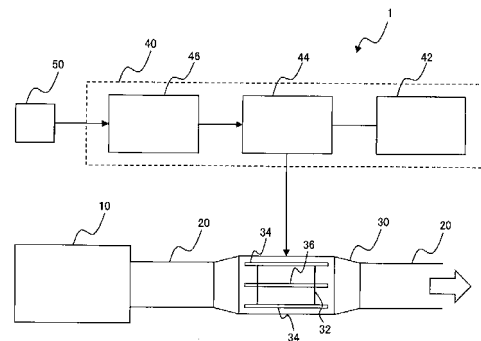
(54) 【発明の名称】 排気浄化システム

(57) 【要約】

【課題】内燃機関からの排気の浄化を触媒への電界印加により行うシステムにおいて、電界の発生に伴う電力の消費量を減らす。

【解決手段】排気浄化システムは、浄化用触媒と、第1および第2電極と、取得装置と、電源装置と、を備える。浄化用触媒は、内燃機関の排気管に設けられる。第1および第2電極は、浄化用触媒に設けられる。取得装置は、浄化用触媒による排気成分の浄化率と相関を有する物理量を取得する。電源装置は、電圧制御を行う。電圧制御では、物理量が所定範囲にある場合、第1および第2電極の間に浄化用電位差が生じるように第1または第2電極に対して電圧が印加される。物理量は、排気温度、排気流量または排気空燃比である。電圧制御では、物理量に応じた浄化用電位差が設定され、設定後の浄化用電位差に基づいて第1または第2電極に印加する電圧の指令値が変更される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内燃機関の排気管に設けられた浄化用触媒と、
前記浄化用触媒に設けられた第 1 および第 2 電極と、
前記浄化用触媒による排気成分の浄化率と相関を有する物理量を取得する取得装置と、
前記物理量が所定範囲にある場合、前記第 1 および第 2 電極の間に浄化用電位差が生じるように前記第 1 または第 2 電極に対して電圧を印加する電圧制御を行う電源装置と、
を備え、
前記物理量は、排気温度、排気流量または排気空燃比であり、
前記電源装置は、
前記物理量が前記排気温度の場合、前記電圧制御において、前記排気温度が高くなるほど前記浄化用電位差が小さくなるように前記第 1 または第 2 電極に印加する電圧の指令値を設定し、
前記物理量が前記排気流量の場合、前記電圧制御において、前記排気流量が減少するほど前記浄化用電位差が小さくなるように前記指令値を設定し、
前記物理量が前記排気空燃比の場合、前記電圧制御において、前記排気空燃比と所定空燃比の差が減少するほど前記浄化用電位差が小さくなるように前記指令値を設定することを特徴とする排気浄化システム。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は、内燃機関からの排気を浄化するシステムに関する。

【背景技術】**【0002】**

特開 2001 - 295634 号公報は、内燃機関からの排気を浄化するシステムを開示する。この従来のシステムは、三元触媒と、電源装置と、を備えている。電源装置は、三元触媒に装着された電極間に電圧を印加して放電限界電界を発生させる。放電限界電界は、排気に含まれるガス分子の大半が解離を始める電界の強度である。

【0003】

三元触媒の雰囲気温度が適正な温度域よりも低い場合、ガス分子のポテンシャルエネルギーは低く、三元触媒によるガス分子の浄化反応が進行し難い。この点、従来のシステムによれば、放電限界電界によるポテンシャルエネルギーの増加が期待される。従って、雰囲気温度が適正な温度域よりも低い場合でも、雰囲気温度が適正な温度域にある場合と同様に、浄化反応を進行させることができる。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2001 - 295634 号公報

【特許文献 2】特開 2013 - 209921 号公報

【特許文献 3】特開 2001 - 159309 号公報

40

【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、放電限界電界としては数百 kV / cm の強度が想定されており、放電限界電界を常に発生させることは電力の無駄遣いに繋がる。また、雰囲気温度が適正な温度域にある場合に放電限界電界を発生させることも、電力の無駄遣いに繋がる。そのため、三元触媒の雰囲気を考慮した改良が望まれる。

【0006】

本発明の 1 つの目的は、内燃機関からの排気の浄化を触媒への電界印加により行うシステムにおいて、電界の発生に伴う電力の消費量を減らすことにある。

50

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本発明は、上記課題を解決する排気浄化システムであり、次の特徴を有する。

前記排気浄化システムは、浄化用触媒と、第1および第2電極と、取得装置と、電源装置と、を備える。

前記浄化用触媒は、内燃機関の排気管に設けられる。

前記第1および第2電極は、前記浄化用触媒に設けられる。

前記取得装置は、前記浄化用触媒による排気成分の浄化率と相関を有する物理量を取得する。

前記電源装置は、電圧制御を行う。前記電圧制御では、前記物理量が所定範囲にある場合、前記第1および第2電極の間に浄化用電位差が生じるように前記第1または第2電極に対して電圧が印加される。

前記物理量は、排気温度、排気流量または排気空燃比である。

前記電源装置は、

前記物理量が前記排気温度の場合、前記電圧制御において、前記排気温度が高くなるほど前記浄化用電位差が小さくなるように前記第1または第2電極に印加する電圧の指令値を設定し、

前記物理量が前記排気流量の場合、前記電圧制御において、前記排気流量が減少するほど前記浄化用電位差が小さくなるように前記指令値を設定し、

前記物理量が前記排気空燃比の場合、前記電圧制御において、前記排気空燃比と所定空燃比の差が減少するほど前記浄化用電位差が小さくなるように前記指令値を設定する。

【発明の効果】**【0008】**

本発明によれば、浄化用触媒による排気成分の浄化率と相関を有する物理量に基づいた電圧制御が行われる。この物理量は、排気温度、排気流量または排気空燃比である。電圧制御では、物理量が所定範囲にある場合、第1および第2電極の間に浄化用電位差が生じるようにこれらの電極の一方に対して電圧が印加される。つまり、物理量が所定範囲外にある場合、電圧の印加が行われない。従って、電圧の印加を常に行う場合に比べて電力の消費量を減らすことが可能になる。

【0009】

また、本発明において行われる電圧制御によれば、物理量が排気温度の場合、排気温度が高くなるほど浄化用電位差が小さくなるように印加電圧の指令値が設定される。物理量が排気流量の場合、排気流量が減少するほど浄化用電位差が小さくなるように印加電圧の指令値が設定される。物理量が排気空燃比の場合、所定空燃比との差が減少するほど浄化用電位差が小さくなるように印加電圧の指令値が設定される。浄化用電位差が小さくなるように印加電圧の指令値が設定されるということは、浄化用電位差を一定に保つように同指令値が設定される場合に比べて電力の消費量が少なくなる。従って、電圧の印加に伴う電力の消費量を減らすことが可能になる。

【図面の簡単な説明】**【0010】**

【図1】実施の形態に係る排気浄化システムの構成例を説明する図である。

【図2】第1の電圧制御の処理例を説明するフローチャートである。

【図3】第2の電圧制御の処理例を説明するフローチャートである。

【図4】第3の電圧制御の処理例を説明するフローチャートである。

【図5】第1の電位差の第1の設定例を説明する図である。

【図6】第1の電位差の第2の設定例を説明する図である。

【図7】第1の電位差の第3の設定例を説明する図である。

【図8】第2の電位差の第1の設定例を説明する図である。

【図9】第2の電位差の第2の設定例を説明する図である。

【図10】第2の電位差の第3の設定例を説明する図である。

【図 1 1】第 3 の電位差の第 1 の設定例を説明する図である。

【図 1 2】第 3 の電位差の第 2 の設定例を説明する図である。

【図 1 3】第 3 の電位差の第 3 の設定例を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。ただし、以下に示す実施の形態において各要素の個数、数量、量、範囲等の数に言及した場合、特に明示した場合や原理的に明らかにその数に特定される場合を除いて、その言及した数に、この発明が限定されるものではない。また、以下に示す実施の形態において説明する構造やステップ等は、特に明示した場合や明らかに原理的にそれに特定される場合を除いて、この発明に必ずしも必須のものではない。

10

【0012】

1. システムの構成

図 1 は、本発明の実施の形態に係る排気浄化システムの構成例を説明する図である。図 1 に示す排気浄化システム 1 は、車両に搭載される。排気浄化システム 1 は、車両の動力源としての内燃機関 10 を備えている。内燃機関 10 としては、ディーゼルエンジンおよびガソリンエンジンが例示される。

【0013】

内燃機関 10 は、排気管 20 を備えている。排気管 20 には、内燃機関 10 からの排気ガスが流れる。排気管 20 の途中には、触媒装置 30 が設けられている。触媒装置 30 は、排気に含まれる有害成分（例えば、炭化水素、一酸化炭素および窒素酸化物。以下、「排気成分」と称す。）を浄化する装置である。触媒装置 30 は、触媒 32 と、第 1 電極 34 と、第 2 電極 36 と、を備えている。

20

【0014】

触媒 32 としては、酸化触媒、還元触媒および三元触媒が例示される。酸化触媒は、排気成分の酸化反応を促進する。還元触媒は、排気成分の還元反応を促進する。三元触媒は、酸化反応および還元反応を同時に促進する。第 1 電極 34 および第 2 電極 36 は、触媒 32 に取り付けられる。第 1 電極 34 および第 2 電極 36 の間に電位差が生じると、触媒 32 の表面付近に電界が付与される。電位差は、第 1 電極 34 または第 2 電極 36 に対して電圧が印加されることにより生じる。

30

【0015】

排気浄化システム 1 は、更に、電源装置 40 と、取得装置 50 と、を備えている。電源装置 40 は、直流電源 42 と、制御回路 44 と、コントローラ 46 と、を備えている。直流電源 42 は、100V 程度の低圧直流電源である。制御回路 44 は、第 1 電極 34 または第 2 電極 36 に対して電圧を印加する。コントローラ 46 は、少なくとも 1 つのメモリと、少なくとも 1 つのプロセッサと、を有するマイクロコンピュータである。コントローラ 46 は、取得装置 50 からの信号に基づいて、第 1 電極 34 または第 2 電極 36 に印加する電圧の指令値（以下、「印加電圧の指令値」と称す。）を制御回路 44 に出力する。

【0016】

取得装置 50 は、コントローラ 46 の入力側に接続されている。取得装置 50 は、触媒 32 による排気成分の浄化率と相関を有する物理量（以下、「相関物理量」とも称す。）を取得する。相関物理量としては、排気温度 T 、排気流量 F および排気空燃比 が例示される。排気温度 T は、触媒 32 に流入する排気の温度である。排気流量 F は、触媒 32 に流入する排気の流量である。排気空燃比 は、触媒 32 に流入する排気の空燃比である。取得装置 50 は、直接的または間接的に相関物理量を取得する。

40

【0017】

2. 電圧制御の例

本実施の形態において、コントローラ 46 は、第 1、第 2 または第 3 の電圧制御を行う。第 1 の電圧制御は、排気温度 T に基づいて行われる。第 2 の電圧制御は、排気流量 F に基づいて行われる。第 3 の電圧制御は、排気空燃比 に基づいて行われる。第 1、第 2 ま

50

たは第3の電圧制御は、コントローラ46のプロセッサがメモリから所定のプログラムを読み出して実行することにより実現される。

【0018】

2.1 第1の電圧制御

図2は、第1の電圧制御の処理例を説明するフローチャートである。図2に示すルーチンは、内燃機関10の稼働中、所定の制御間隔で実行される。

【0019】

図2に示すルーチンでは、まず、排気温度Tが取得される(ステップS10)。続いて、排気温度Tが下限値Te1lと上限値Te1hの間にあるか否かが判定される(ステップS12)。下限値Te1lおよび上限値Te1hは、触媒32による排気成分の浄化率に基づいた実験等に基づいて設定された温度である。下限値Te1lおよび上限値Te1hは、浄化率の下限値Rlまたは上限値Rhに基づいて設定される。下限値Rlおよび上限値Rhは何れも一定値である。

10

【0020】

ステップS12の判定結果が否定的な場合、図2に示すルーチンが終了する。つまり、ステップS12の判定結果が否定的な場合、第1の電圧制御が行われない。一方、ステップS12の判定結果が肯定的な場合、印加電圧の指令値V1が出力される(ステップS14)。指令値V1は、第1電極34および第2電極36の間に浄化用の第1の電位差PD(Potential Difference)1を生じさせる電位である。

20

【0021】

2.2 第2の電圧制御

図3は、第2の電圧制御の処理例を説明するフローチャートである。図3に示すルーチンは、内燃機関10の稼働中、所定の制御間隔で実行される。

【0022】

図3に示すルーチンでは、まず、排気流量Fが取得される(ステップS20)。続いて、排気流量Fが下限値Fe1lと上限値Fe1hの間にあるか否かが判定される(ステップS22)。下限値Fe1lおよび上限値Fe1hは、触媒32による排気成分の浄化率に基づいた実験等に基づいて設定された温度である。下限値Fe1lおよび上限値Fe1hは、下限値Rlまたは上限値Rhに基づいて設定される。

30

【0023】

ステップS22の判定結果が否定的な場合、図3に示すルーチンが終了する。つまり、ステップS22の判定結果が否定的な場合、第2の電圧制御が行われない。一方、ステップS22の判定結果が肯定的な場合、印加電圧の指令値V2が出力される(ステップS24)。指令値V2は、第1電極34および第2電極36の間に浄化用の第2の電位差PD2を生じさせる電位である。

【0024】

2.3 第3の電圧制御

図4は、第3の電圧制御の処理例を説明するフローチャートである。図4に示すルーチンは、内燃機関10の稼働中、所定の制御間隔で実行される。

【0025】

図4に示すルーチンでは、まず、排気空燃比 λ が取得される(ステップS30)。続いて、排気空燃比 λ が下限値e1lと上限値e1hの間にあるか否かが判定される(ステップS32)。下限値e1lおよび上限値e1hは、触媒32による排気成分の浄化率に基づいた実験等に基づいて設定された温度である。下限値e1lおよび上限値e1hは、下限値Rlまたは上限値Rhに基づいて設定される。

40

【0026】

ステップS32の判定結果が否定的な場合、図4に示すルーチンが終了する。つまり、ステップS32の判定結果が否定的な場合、第3の電圧制御が行われない。一方、ステップS32の判定結果が肯定的な場合、印加電圧の指令値V3が出力される(ステップS34)。指令値V3は、第1電極34および第2電極36の間に浄化用の第3の電位差PD

50

3を生じさせる電位である。

【0027】

2.4 第1～第3の電圧制御による効果

第1の電圧制御が行われると、第1電極34および第2電極36の間に第1の電位差PD1が生じる。第1の電位差PD1が生じると、第1電極34および第2電極36の間に電界が生じ、排気成分のポテンシャルエネルギーが増加する。従って、触媒32による排気成分の浄化反応が促進される。この促進効果は、第2の電位差PD2が生じる第2の電圧制御が行われた場合も期待され、第3の電位差PD3が生じる第3の電圧制御が行われた場合にも期待される。

【0028】

また、第1、第2または第3の電圧制御は、関連物理量がそれぞれの範囲外にある場合行われない。従って、上記促進効果が見込まれないようなときの電圧制御の実行をキャンセルして、電力の無駄遣いを減らすことが可能となる。

【0029】

3. 電圧制御の別の例

本実施の形態において、コントローラ46は、第4、第5または第6の電圧制御を行う。第4、第5および第6の電圧制御は、着目する関連物理量において、第1、第2および第3の電圧制御と共通する。すなわち、第4の電圧制御は、第1の電圧制御と共通する排気温度Tに着目して行われる。第5の電圧制御は、第2の電圧制御と共通する排気流量Fに着目して行われる。第6の電圧制御は、第3の電圧制御と共通する排気空燃比に着目して行われる。第4、第5または第6の電圧制御は、コントローラ46のプロセッサがメモリから所定のプログラムを読み出して実行することにより実現される。

【0030】

3.1 第4の電圧制御

第4の電圧制御では、排気温度Tに応じて第1の電位差PD1が設定される。図5は、第1の電位差PD1の第1の設定例を説明する図である。この第1の例では、排気温度Tが上限値T_{elh}のときには第1の電位差PD1がPD1₁に設定され、下限値T_{ell}のときには第1の電位差PD1がPD1₂ (< PD1₁)に設定される。また、排気温度Tが上限値T_{elh}と下限値T_{ell}の間的时候には、排気温度Tが高くなるほど第1の電位差PD1が小さな値に設定される。

【0031】

関連物理量の定義の際に述べたように、排気温度Tは触媒32による排気成分の浄化率と関連を有する。この理由は、排気成分のポテンシャルエネルギーと、排気温度Tの間に関連があるためである。具体的に、排気温度Tが高くなるほど、排気成分のポテンシャルエネルギーが増加する。このことから、排気成分の浄化反応の進行に必要な活性化エネルギーは、排気温度Tが高くなるほど少ないエネルギーで済むことが分かる。第4の電圧制御は、このような関係性に着目したものである。なお、制御回路44に出力される指令値V1は、設定後の第1の電位差PD1に応じて適宜変更される。

【0032】

図6および7は、第1の電位差PD1の第2および第3の設定例を説明する図である。図5で説明した第1の設定例では、排気温度Tを変数とする1次関数により第1の電位差PD1が表現された。図6に示す第2の設定例では、下に凸の関数により第1の電位差PD1が表現される。図7に示す第3の設定例では、上に凸の関数により第1の電位差PD1が表現される。

【0033】

3.2 第5の電圧制御

第5の電圧制御では、排気流量Fに応じて第2の電位差PD2が設定される。図8は、第2の電位差PD2の第1の設定例を説明する図である。この第1の例では、排気流量Fが下限値F_{ell}のときには第2の電位差PD2がPD2₁に設定され、上限値F_{elh}のときには第2の電位差PD2がPD2₂ (> PD2₁)に設定される。また、排気流量

F が上限値 F_{e1h} と下限値 F_{e1l} の間のときには、排気流量 F が少なくなるほど第 2 の電位差 PD 2 が小さな値に設定される。

【0034】

相関物理量の定義の際に述べたように、排気流量 F は触媒 32 による排気成分の浄化率と相関を有する。この理由は、触媒 32 の構造体の内部に拡散する排気成分の量と、排気流量 F との間に相関があるためである。具体的に、排気流量 F が少なくなるほど、触媒 32 中に拡散する排気成分の量が増加する。この拡散量が増加するということは、触媒 32 による排気成分の浄化の機会が増えることを意味する。このことから、排気流量 F が少なくなるほど排気成分の浄化反応が進行し易くなることが分かる。第 5 の電圧制御は、このような関係性に着目したものである。なお、制御回路 44 に出力される指令値 V 2 は、設定後の第 2 の電位差 PD 2 に応じて適宜変更される。

10

【0035】

図 9 および 10 は、第 2 の電位差 PD 2 の第 2 および第 3 の設定例を説明する図である。図 8 で説明した第 1 の設定例では、排気流量 F を変数とする 1 次関数により第 2 の電位差 PD 2 が表現された。図 9 に示す第 2 の設定例では、下に凸の関数により第 2 の電位差 PD 2 が表現される。図 10 に示す第 3 の設定例では、上に凸の関数により第 2 の電位差 PD 2 が表現される。

【0036】

3.3 第 6 の電圧制御

第 6 の電圧制御では、排気空燃比 λ に応じて第 3 の電位差 PD 3 が設定される。図 11 は、第 3 の電位差 PD 3 の第 1 の設定例を説明する図である。この第 1 の例では、排気空燃比 λ が所定空燃比 r のときには第 3 の電位差 PD 3 が PD 3 1 に設定される。また、排気空燃比 λ が上限値 $e1h$ および下限値 $e1l$ のときには、何れも、第 3 の電位差 PD 3 が PD 3 2 ($> PD 3 1$) に設定される。なお、上限値 $e1h$ における第 3 の電位差 PD 3 と、下限値 $e1l$ におけるそれとが異なる値に設定されてもよい。

20

【0037】

また、排気空燃比 λ が所定空燃比 r と上限値 $e1h$ の間のときには、排気空燃比 λ が小さくなるほど第 3 の電位差 PD 3 が小さな値に設定される。排気空燃比 λ が所定空燃比 r と下限値 $e1l$ の間のときには、排気空燃比 λ が大きくなるほど第 3 の電位差 PD 3 が小さな値に設定される。なお、所定空燃比 r は一定値が設定されてもよいし、着目する排気成分に応じた値が個別に設定されてもよい。

30

【0038】

相関物理量の定義の際に述べたように、排気空燃比 λ は触媒 32 による排気成分の浄化率と相関を有する。この理由は、排気空燃比 λ が所定空燃比 r に近づくほど、排気成分の浄化反応が進行し易くなる反応条件が整うためである。このことから、排気空燃比 λ と所定空燃比 r の差が小さくなるほど、排気成分の浄化反応が進行し易くなることが分かる。第 6 の電圧制御は、このような関係性に着目したものである。なお、制御回路 44 に出力される指令値 V 3 は、設定後の第 3 の電位差 PD 3 に応じて適宜変更される。

【0039】

図 12 および 13 は、第 3 の電位差 PD 3 の第 2 および第 3 の設定例を説明する図である。図 11 で説明した第 1 の設定例では、排気空燃比 λ を変数とする 1 次関数により第 3 の電位差 PD 3 が表現された。図 12 に示す第 2 の設定例では、所定空燃比 r を境とする下に凸の 2 種類の関数により第 3 の電位差 PD 3 が表現される。図 13 に示す第 3 の設定例では、所定空燃比 r を境とする上に凸の関数により第 3 の電位差 PD 3 が表現される。

40

【0040】

3.4 第 4 ~ 第 6 の電圧制御による効果

第 4 の電圧制御が行われると、排気温度 T が高くなるほど第 1 の電位差 PD 1 が小さな値に設定される。第 5 の電圧制御が行われると、排気流量 F が少なくなるほど第 2 の電位差 PD 2 が小さな値に設定される。第 6 の電圧制御が行われると、排気空燃比 λ が所定空

50

燃比 r に近づくほど、第 3 の電位差 $P D 3$ が小さな値に設定される。つまり、何れの電圧制御が行われる場合であっても、排気成分の浄化反応が進行し易くなる状況下で、浄化用の電位差が小さな値に設定される。浄化用の電位差が小さな値に設定されるということは、同電位差が一定値に設定される場合に比べて電力の消費量が少なくなる。従って、電圧制御の実行に伴う電力の消費量を減らすことが可能になる。

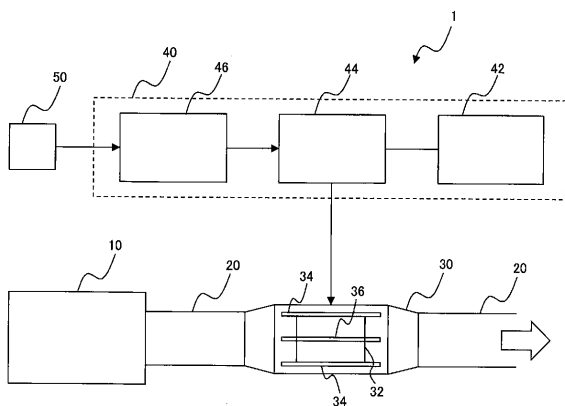
【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

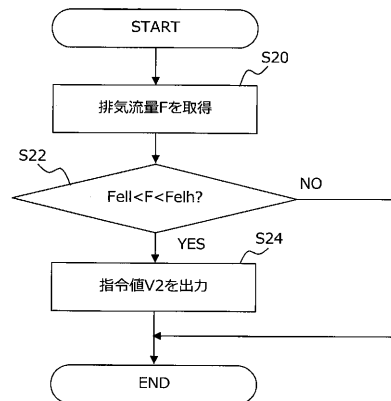
- 1 排気浄化システム
- 10 内燃機関
- 20 排気管
- 30 触媒装置
- 32 触媒
- 34 第 1 電極
- 36 第 2 電極
- 40 電源装置
- 42 直流電源
- 44 制御回路
- 46 コントローラ
- 50 取得装置

10

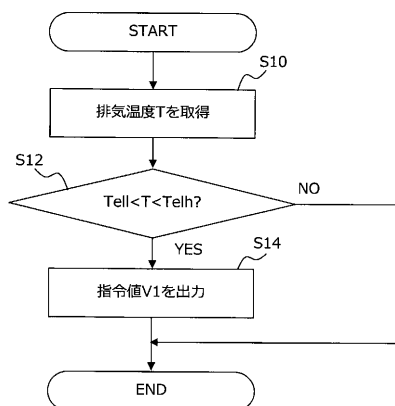
【 図 1 】



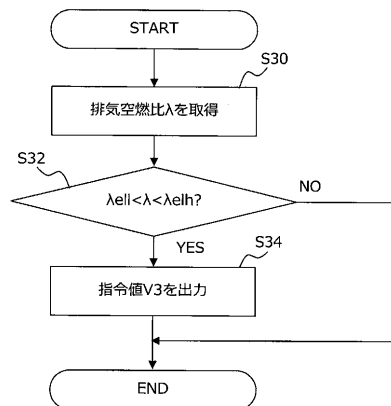
【 図 3 】



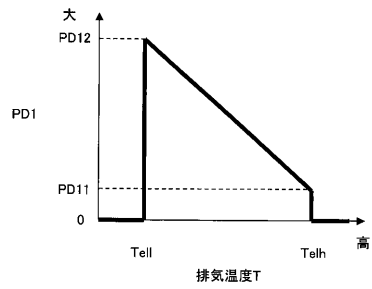
【 図 2 】



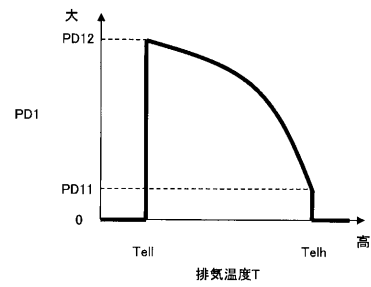
【 図 4 】



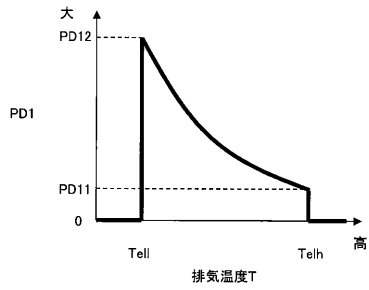
【図 5】



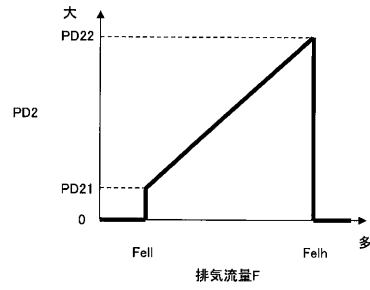
【図 7】



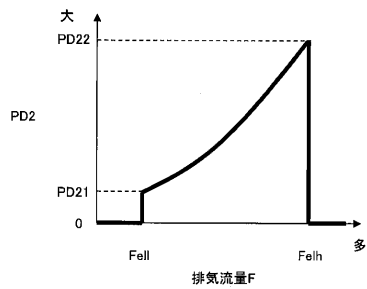
【図 6】



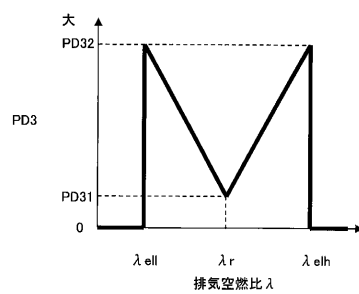
【図 8】



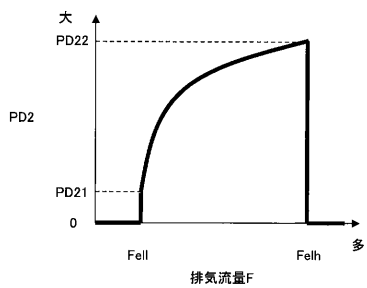
【図 9】



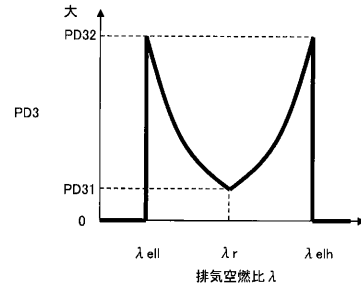
【図 11】



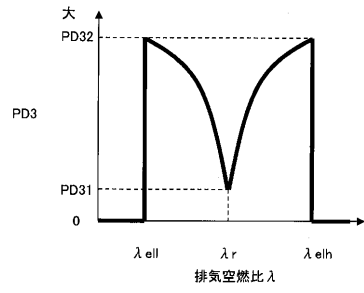
【図 10】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 関根 泰

東京都新宿区戸塚町1丁目104番地 学校法人早稲田大学内

Fターム(参考) 3G091 AA02 AB02 AB03 AB04 AB14 BA01 DB10 EA17 EA21 EA34
4D148 AA06 AA13 AA18 AB01 AB02 AB03 DA01 DA02 DA05 DA06
DA20 EA03