

(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2010-71270

(P2010-71270A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1N 3/08 (2006.01)	FO1N 3/08 G	3G091
BO1D 53/94 (2006.01)	BO1D 53/36 IO1A	3G093
BO1D 53/86 (2006.01)	BO1D 53/36 ZAB	4D048
FO1N 3/24 (2006.01)	FO1N 3/08 B	
FO2D 29/02 (2006.01)	FO1N 3/24 R	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-243325 (P2008-243325)  
 (22) 出願日 平成20年9月22日 (2008.9.22)

(71) 出願人 000003137  
 マツダ株式会社  
 広島県安芸郡府中町新地3番1号  
 (74) 代理人 100076428  
 弁理士 大塚 康德  
 (74) 代理人 100112508  
 弁理士 高柳 司郎  
 (74) 代理人 100115071  
 弁理士 大塚 康弘  
 (74) 代理人 100116894  
 弁理士 木村 秀二  
 (72) 発明者 西村 博幸  
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

最終頁に続く

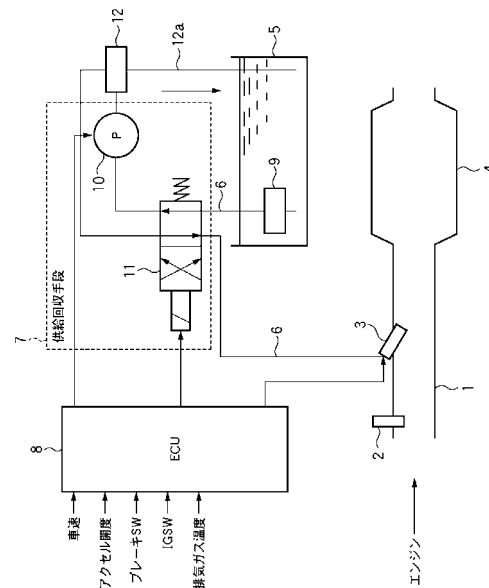
(54) 【発明の名称】 エンジンの排気浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジン停止始動制御機能と尿素水回収機能の両方を備える場合において、尿素水回収に係るポンプの無駄な駆動を抑制し、なおかつ、尿素水漏れを防止することのできる排気浄化装置を提供する。

【解決手段】 排気浄化装置は、所定の停止条件が成立するとエンジンを自動停止し、自動停止時に所定の再始動条件が成立するとエンジンを再始動する停止始動制御手段8を備えている。また、エンジン排気に含まれる窒素酸化物を還元するための尿素水の流路6と、この流路への尿素水の供給及び流路からの尿素水の回収をポンプ10を駆動することで行う供給回収手段7を備える。停止始動制御手段は、イグニッションスイッチオフによりエンジンを強制停止したときは、供給回収手段7により尿素水を流路6から回収し、上記所定の停止条件が成立してエンジンを自動停止したときは、供給回収手段7による尿素水の流路6からの回収を禁止する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

エンジンの排気浄化装置であって、

所定の停止条件が成立するとエンジンを自動停止し、該自動停止時に所定の再始動条件が成立するとエンジンを再始動する停止始動制御手段と、

エンジン排気に含まれる窒素酸化物を還元するための尿素水の流路と、

前記流路への尿素水の供給及び前記流路からの尿素水の回収をポンプを駆動することで行う供給回収手段と、

を備え、

前記停止始動制御手段は、イグニッションスイッチオフによりエンジンを強制停止したときは、前記供給回収手段により尿素水を前記流路から回収し、前記所定の停止条件が成立してエンジンを自動停止したときは、前記供給回収手段による尿素水の前記流路からの回収を禁止することを特徴とするエンジンの排気浄化装置。

10

**【請求項 2】**

尿素水を排気中に添加する添加弁を制御する添加制御手段を更に備え、

前記停止始動制御手段は、エンジンを自動停止する際には、前記添加制御手段により前記添加弁を閉弁した後にエンジンを自動停止させることを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンの排気浄化装置。

**【請求項 3】**

前記添加弁の温度に関連するパラメータ値を検出する検出手段を更に備え、

前記停止始動制御手段は、前記検出手段により検出された前記パラメータ値が所定値を超えているときは、エンジンの自動停止を禁止することを特徴とする請求項 2 に記載のエンジンの排気浄化装置。

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、エンジンの排気浄化装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

エンジン排気中の窒素酸化物 ( $\text{NO}_x$ ) を浄化するために、アンモニアを  $\text{NO}_x$  選択還元型触媒の還元剤として使用する排気浄化装置が知られている。このような排気浄化装置においては、尿素水を排気通路に添加し、排気熱による加水分解によって発生するアンモニアを、排気下流に設けた  $\text{NO}_x$  選択還元型触媒に供給して吸着させる。これにより排気中の  $\text{NO}_x$  とアンモニアとの間の脱硝反応が促進されて  $\text{NO}_x$  が浄化される。

30

**【0003】**

その一方で、かかる排気浄化装置にはいくつか課題がある。

**【0004】**

第 1 の課題は、いわゆるアンモニアスリップである。 $\text{NO}_x$  の浄化率を高めるには  $\text{NO}_x$  選択還元型触媒でより多くのアンモニアを吸着させることが好ましいが、 $\text{NO}_x$  選択還元型触媒でのアンモニア吸着量には限界がある。過剰にアンモニアを供給すると  $\text{NO}_x$  選択還元型触媒から離脱するアンモニアが発生し、これが大気中に排出されてしまうアンモニアスリップを招く。

40

**【0005】**

第 2 の課題は、尿素水の温度領域である。通常、尿素水の尿素濃度は最も凍結温度が低くなる濃度にされている。とはいえ、その最も低いとされる凍結温度は  $-11$  である。寒冷地域においてはこの温度を下回ることも多いので、尿素水が凍結してしまうことは十分に考えられる。尿素水供給路に残留した尿素水が凍結するとその体積膨張によって尿素水供給路が破裂するおそれがある。逆に、高温下においては、尿素水供給路内の尿素水の水分が蒸発し、尿素水の濃度が上昇する。そのために尿素水の凍結温度が上がってしまい、低温となったときに凍結しやすくなる。このように、尿素水の使用可能な温度領域が狭

50

いために、この対策も必要である。

【0006】

尿素水凍結の対策案としては、尿素水供給路にヒータを設置する、凍結温度を高める添加剤を使用するなど考えられるが、特許文献1は、エンジン停止後、尿素水供給路に残留した尿素水をポンプ駆動により吸い戻して尿素水タンクに回収することを提案している。これは、尿素水供給路の破損を未然に防止できる点で優れた発明である。

【0007】

【特許文献1】特開2008-101564号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

ところで、近年、信号待ちの停車時等にエンジンを自動停止し、発進動作検知時にエンジンを再始動する、いわゆるアイドリングストップ（エンジン停止始動制御）機能を搭載した自動車が増えている。

【0009】

しかしながら、このアイドリングストップ機能と、特許文献1に記載されたような尿素水回収機能の両方を搭載した場合には、次のような問題が生じる。

【0010】

すなわち、特許文献1に記載されたような尿素水の回収には通常、数十秒程度の時間が必要である。一方、当然のことであるが、アイドリングストップ機能によりエンジンが自動停止してから再始動するまでの期間は、不定である。そのため、エンジン自動停止後にポンプ駆動により尿素水の回収を開始したものの、短時間（例えば数秒）でエンジンが再始動した場合には、この回収のためのポンプ駆動は無駄である。

20

【0011】

また、この場合には、尿素水を回収しきれず尿素水供給路に一部残留してしまう。エンジンが再始動すると、ポンプ駆動による尿素水のその供給路への充填供給が開始される。このとき、供給路中のエア抜きをしながら尿素水を充填する必要があるため、その充填供給開始時には尿素水添加弁を開放しておき、その後、予め定められた充填供給量（例えば、供給路中80%充填）になってから添加弁を閉鎖するのが一般的である。そのため、上記の如く尿素水が供給路に残留していた場合には、尿素水漏れが起き、これが原因でアンモニアスリップが生じる可能性がある。

30

【0012】

以上が、アイドリングストップ機能と尿素水回収機能の両方を搭載した場合の問題である。

【0013】

したがって、本発明は、エンジン停止始動制御機能と尿素水回収機能の両方を備える場合において、尿素水回収に係るポンプの無駄な駆動を抑制し、なおかつ、尿素水漏れを防止することのできる排気浄化装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の一側面によれば、エンジンの排気浄化装置であって、所定の停止条件が成立するとエンジンを自動停止し、該自動停止時に所定の再始動条件が成立するとエンジンを再始動する停止始動制御手段と、エンジン排気に含まれる窒素酸化物を還元するための尿素水の流路と、前記流路への尿素水の供給及び前記流路からの尿素水の回収をポンプを駆動することで行う供給回収手段とを備え、前記停止始動制御手段は、イグニッションスイッチオフによりエンジンを強制停止したときは、前記供給回収手段により尿素水を前記流路から回収し、前記所定の停止条件が成立してエンジンを自動停止したときは、前記供給回収手段による尿素水の前記流路からの回収を禁止することを特徴とするエンジンの排気浄化装置が供給される。

40

【0015】

50

この構成によれば、ポンプの無駄な駆動や尿素水の再供給時の尿水漏れを抑制することができる。

【0016】

本発明の好適な実施形態によれば、尿素水を排気中に添加する添加弁を制御する添加制御手段を更に備え、前記停止始動制御手段は、エンジンを自動停止する際には、前記添加制御手段により前記添加弁を閉弁した後にエンジンを自動停止させることが好ましい。

【0017】

この構成によれば、効果的にアンモニアスリップを抑制することができる。

【0018】

本発明の好適な実施形態によれば、前記添加弁の温度に関連するパラメータ値を検出する検出手段を更に備え、前記停止始動制御手段は、前記検出手段により検出された前記パラメータ値が所定値を超えているときは、エンジンの自動停止を禁止することが好ましい。

10

【0019】

この構成によれば、添加弁の高温時は、エンジン作動が継続され、これにより添加弁からの尿素水の噴射も継続されるので、添加弁の冷却効果が期待でき、添加弁の故障を抑制することができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、エンジン停止始動制御機能と尿素水回収機能の両方を備える場合において、尿素水回収に係るポンプの無駄な駆動を抑制し、なおかつ、尿素水漏れを防止することのできる排気浄化装置を提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではなく、本発明の実施に有利な具体例を示すにすぎない。また、以下の実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが本発明の課題解決手段として必須のものとは限らない。

【0022】

図1は、本実施形態におけるエンジンの排気浄化装置の構成を示す図である。

30

【0023】

1は、不図示のエンジン（例えば、ディーゼルエンジン）に接続された排気管である。この排気管1には、上流側から、排気ガス温度を検出する排気温度センサ2、尿素水を排気管1に供給する添加弁3、NO<sub>x</sub>選択還元型触媒4が設けられている。添加弁3から排気管1内に供給された尿素水は、排気熱によって加水分解し、アンモニアが生成される。このアンモニアが下流のNO<sub>x</sub>選択還元型触媒4に添加され、排気中のNO<sub>x</sub>がアンモニアによって還元除去される。

【0024】

尿素水はタンク5内に貯蔵されており、このタンク5と添加弁3とは尿素水の流路6を介して接続されている。タンク5内における流路6の先端付近には尿素水を濾過するためのフィルタ9が取り付けられている。また、この流路6の中間部には、流路6への尿素水の供給及び流路6内の尿素水の回収を行う供給回収手段7が設けられている。

40

【0025】

8は、エンジンの自動停止及び再始動の制御を行うとともに、添加弁3及び供給回収手段7の制御を行う電子制御ユニット（ECU）である。ECU8は、不図示の車速センサ、アクセル開度センサ、ブレーキスイッチ、イグニッションスイッチ、及び、上記排気ガスセンサ2と接続され、それぞれから、車速S、アクセル開度、ブレーキスイッチBs、イグニッションスイッチIGs、排気ガス温度Teを取得するように構成されている。

【0026】

供給回収手段7は、ECU8からの駆動信号に応じて駆動するポンプ10と、ECU8

50

からの切替信号に応じて流路6内の尿素水の流れ方向を切り替える方向切替弁11とを備える。図示の方向切替弁11はOFFの状態であり、この場合、尿素水の流れ方向は添加弁3への供給方向となる。すなわち、方向切替弁11がOFFの状態ではポンプ10が駆動されると、タンク5内の尿素水が汲み上げられてフィルタ9で濾過されて、ポンプ10から吐出される。ポンプ10から吐出された尿素水は圧力制御弁12により所定の供給圧力に制御される。この圧力制御によって余剰となった尿素水は排水管12aを介してタンク5内に戻される。そして、圧力制御弁12によって所定の供給圧力にて吐出された尿素水は、流路6を通じ、方向切替弁11を介して、添加弁3へと供給される。添加弁3はECU8からの制御信号に応じて開弁(ON)し、供給された尿素水を噴射する。方向切替弁11がONのときは弁が切り替わり、尿素水の流れ方向は尿素水の回収方向となる。

10

【0027】

もともと、方向切替弁11を設けずに、ポンプ10に正逆回転駆動が可能なものを使用し、尿素水供給時は正回転駆動、尿素水回収時は逆回転駆動とするようにしてもよい。

【0028】

図2は、本実施形態におけるエンジン停止制御及び排気浄化制御の内容を示すフローチャートである。この制御処理はECU8により所定周期で繰り返し実行される。

【0029】

まず、ステップS1で、車速S、アクセル開度、ブレーキスイッチBs、イグニッションスイッチIGs、排気ガス温度Teを取得する。

【0030】

次に、ステップS2で、イグニッションスイッチIGsがONかどうかを判定する。ONであればステップS3に進み、OFFであればステップS13に進む。

20

【0031】

ステップS3～S6では、エンジンの自動停止条件を満たすかどうかを判定している。具体的には、ステップS3で車速Sがゼロ、すなわち停車していると判定され、ステップS4でアクセル開度が全閉であると判定され、ステップS5でブレーキスイッチBsがONであると判定され、かつ、ステップS6で排気ガス温度Teが所定温度以下であると判定されたときは、エンジンの自動停止条件を満たし、ステップS7に進む。一方、ステップS3～S6のうちいずれか1つでも条件を満たさない場合は、エンジンの自動停止条件を満たさないとしてステップS10に進む。

30

【0032】

ステップS7では、停止フラグを、上記自動停止条件を満たすことを表す値1に設定する。

【0033】

これにより、上記自動停止条件を満たし、エンジンを自動停止させることになるが、前述したとおり、この場合、いつエンジンを再始動することになるか不明であり、短時間(例えば数秒)の内にエンジンが再始動した場合、尿素水を流路6から回収しきれず流路6内に尿素水が残留してしまう。この場合、ポンプ10の駆動は無駄に終わることになるし、また、アンモニアスリップを生じる可能性も高くなる。そこで、ステップS8では、エンジン自動停止時における措置として尿素水の回収を禁止とする。具体的には、ポンプ10、方向切替弁11、及び添加弁3をそれぞれOFFとする。

40

【0034】

その後、ステップS9で、エンジンにおける燃料噴射及び点火をそれぞれOFFとすることでエンジン自動停止を実行する。

【0035】

なお、実際には、添加弁3を閉弁した際における多少の尿素水漏れは避けられない。したがって、かかる尿素水漏れの後、未だエンジンが作動していればNOx選択還元型触媒4にアンモニアを吸着させることができ、アンモニアスリップを防止することができる。この点で、ステップS8において添加弁3をOFF(閉弁)し、その後、ステップS9でエンジン自動停止を実行していることには意味がある。

50

## 【 0 0 3 6 】

また、ステップ S 6 では、排気ガス温度  $T_e$  が所定温度以下であるかどうかを判定している。これは、いわゆるアイドリングストップ機能によるエンジン自動停止のための必須の条件ではないが、本実施形態では、これをエンジン自動停止条件の 1 つとしている。これは次の理由による。

## 【 0 0 3 7 】

すなわち、添加弁 3 には、公知の燃料噴射弁（インジェクタ）と同様のものを使用することができる。しかし、このようなインジェクタは比較的熱に弱いという欠点がある。これに対し、添加弁 3 が尿素水を噴射すること自体が、添加弁 3 の冷却効果になっている。そのため、添加弁 3 の高温時に尿素水の噴射を止めてしまうと、添加弁 3 が熱損傷する可能性が高くなる。そこで、本実施形態では、排気ガス温度  $T_e$  を、添加弁 3 の温度に関連するパラメータ値として、これが所定温度以内であることを、エンジン自動停止条件の 1 つとしているのである。

10

## 【 0 0 3 8 】

ステップ S 3 ~ S 6 のうちいずれか 1 つでも条件を満たさない場合は、エンジンの自動停止条件を満たさないとして、ステップ S 10 で、停止フラグを、上記自動停止条件を満たさないことを表す値 0 に設定する。この場合、エンジン作動は継続することになり、ステップ S 11 で、還元剤であるアンモニアを排気管 1 に供給すべく、ポンプ 10 を ON、方向切替弁 11 は供給方向とするため OFF、添加弁を ON とする。また、ステップ S 12 では、エンジンの燃料噴射及び点火はそれぞれ ON である。

20

## 【 0 0 3 9 】

ステップ S 2 において、イグニッションスイッチ  $I G s$  が OFF であった場合は、ステップ S 13 に進み、前回のイグニッションスイッチ  $I G s$  は ON であったかどうかを判定する。前回イグニッションスイッチ  $I G s$  が ON で今回（ステップ S 2）イグニッションスイッチ  $I G s$  が OFF であるということは、エンジンが強制停止されたということである。エンジンが強制停止された場合（S 13、YES）は、ステップ S 14 に進み、回収フラグを、尿素水回収を実行することを表す値 1 に設定するとともに、ステップ S 15 で、タイマ  $t$  を開始する。

## 【 0 0 4 0 】

その後、ステップ S 16 で、ポンプ 10 を ON とし、方向切替弁は回収方向とするため ON、添加弁 3 を ON とする。これにより、流路 6 内に残留する尿素水のタンク 5 への回収が開始される。なお、ここで添加弁 3 を ON して開弁しているのは、回収時の流路 6 へのエア吸入のためである。

30

## 【 0 0 4 1 】

ステップ S 17 では、タイマ  $t$  が回収完了に要する所定時間を超えていないかどうかを判定する。所定時間を超えていなければ、本処理をいったん抜ける。この場合、再度この処理が実行された場合、ステップ S 2 及びステップ S 3 で共にイグニッションスイッチ  $I G s$  は OFF と判定され、処理はステップ S 21 に進む。ステップ S 21 では回収フラグが 1 であるかが判定される。ここで、回収フラグが 1 である場合は、回収処理が継続中であると判断して、ステップ S 14 に進み、回収処理を継続する。

40

## 【 0 0 4 2 】

こうして回収処理が進み、ステップ S 17 でタイマ  $t$  が所定時間を経過したときは、ステップ S 18 に進む。また、ステップ S 21 で回収フラグが 0 である場合も、エンジン強制停止後の回収処理も終了したことを示しているため、ステップ S 18 に進む。ステップ S 18 では、回収フラグは 0 に設定される。次に、ステップ S 18 で、ポンプ 10、方向切替弁 11、及び添加弁 3 をそれぞれ OFF とすることで、回収処理を終える。その後、ステップ S 20 で、エンジンの燃料噴射及び点火を OFF としてエンジン停止を実行する。

## 【 0 0 4 3 】

図 3 は、本実施形態におけるエンジン再始動制御の内容を示すフローチャートである。

50

この制御処理は ECU 8 により、上記のエンジン停止制御及び排気浄化制御と並行して、所定周期で繰り返し実行される。

【 0 0 4 4 】

まず、ステップ A 1 で、アクセル開度 及びブレーキスイッチ B s を取得する。次に、ステップ A 2 で、停止フラグが 1 に設定されているかどうかを判定する。すなわちここでは、エンジンの自動停止条件を満たし、上述のステップ S 7 以降の処理によってエンジンが自動停止されているかを判定している。停止フラグが 0 であればエンジンは作動中であるから、そのままこの処理を抜ける。停止フラグが 1 であれば、ステップ A 3 に進む。

【 0 0 4 5 】

ステップ A 3 及びステップ A 4 では、エンジンの再始動条件が成立したかどうかを判定している。具体的には、ステップ A 3 でブレーキスイッチ B s が OFF と判定され、かつ、ステップ A 4 でアクセル開度 が全閉でないとは判定された場合は、エンジンの再始動条件が成立する（ステップ A 5）。ステップ A 3 でブレーキスイッチ B s が ON、あるいは、ステップ A 4 でアクセル開度 が全閉であると判定された場合、エンジンの再始動条件は成立せず、そのままこの処理を抜ける。

10

【 0 0 4 6 】

エンジンの再始動条件が成立すれば（ステップ A 5）、ステップ A 6 で、エンジンのスタータを駆動し、燃料噴射及び点火を ON することで、エンジンの再始動を実行する。

【 0 0 4 7 】

以上説明した本実施形態の制御処理によれば、エンジンが強制停止された場合は、尿素水の回収処理が実行される一方（ステップ S 16）、いわゆるアイドリングストップ機能によってエンジンが自動停止した場合には、尿素水の回収処理は禁止される（ステップ S 8）。これにより、ポンプ 10 の無駄な駆動がなくなり、なおかつ、尿素水漏れによるアンモニアスリップを効果的に抑制することができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 8 】

【 図 1 】 実施形態におけるエンジンの排気浄化装置の構成を示す図。

【 図 2 】 実施形態におけるエンジン制御及び排気浄化制御の内容を示すフローチャート。

【 図 3 】 実施形態におけるエンジン再始動制御の内容を示すフローチャート。

【 符号の説明 】

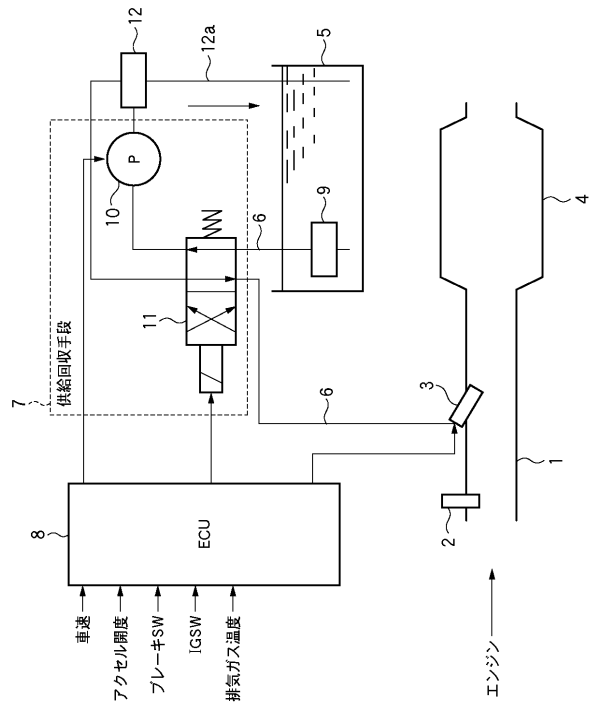
30

【 0 0 4 9 】

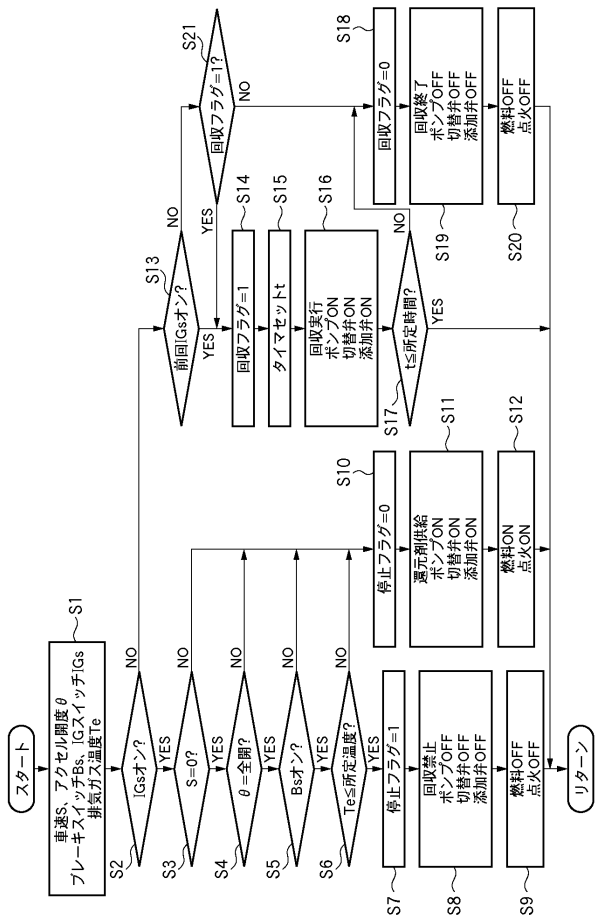
- 1 : 排気管
- 2 : 排気温度センサ
- 3 : 添加弁
- 4 : NOx 選択還元型触媒
- 5 : タンク
- 6 : 流路
- 7 : 供給回収手段
- 8 : ECU
- 9 : フィルタ
- 10 : ポンプ
- 11 : 方向切替弁
- 12 : 圧力制御弁

40

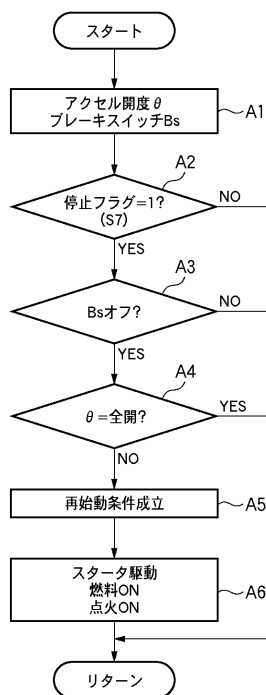
【図1】



【図2】



【図3】





## フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 0 2 D 29/02 3 2 1 A

(72)発明者 富田 吉昭

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72)発明者 勝田 真斗

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

Fターム(参考) 3G091 AA18 AB05 BA14 CA17 CB01 DA01 DA08 DA10 DB10 DC03  
EA00 EA07 EA17 EA39 FA06 FB03  
3G093 AB01 BA20 BA21 BA22 DA06 DA12 DA13 DB05 DB09 DB15  
EA05 EA12 FA07 FA11 FB02 FB05  
4D048 AA06 AB02 AC03 CC61 DA01 DA02 DA10 DA20