

(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2010-65596

(P2010-65596A)

(43) 公開日 平成22年3月25日(2010.3.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2M 25/07 (2006.01)	FO2M 25/07 570P	3G062
FO1N 3/02 (2006.01)	FO2M 25/07 570C	3G090
	FO1N 3/02 321B	
	FO1N 3/02 301K	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-232448 (P2008-232448)	(71) 出願人	000003137
(22) 出願日	平成20年9月10日 (2008.9.10)		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	100059959
			弁理士 中村 稔
		(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100086771
			弁理士 西島 孝喜
		(74) 代理人	100088694
			弁理士 弟子丸 健
		(74) 代理人	100157185
			弁理士 吉野 亮平

最終頁に続く

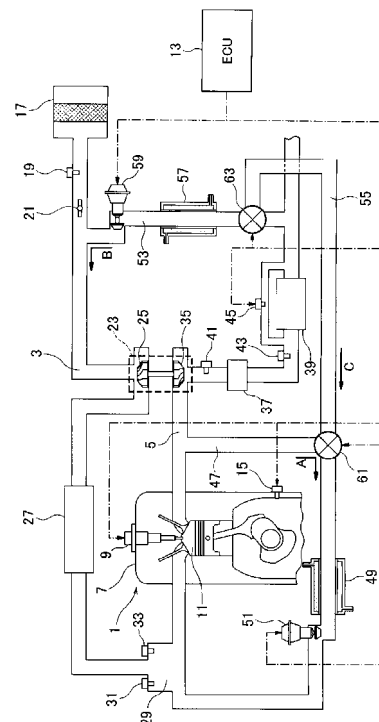
(54) 【発明の名称】 エンジンの排気還流装置

(57) 【要約】

【課題】十分なNO_x改善効果を得ながら、エンジン軽負荷時においてもエンジンの加速レスポンスが低下してしまうのを防止することができるエンジンの排気還流装置を提供する。

【解決手段】排気還流装置は、ターボ過給機23のタービン35よりも排気通路下流側に酸化触媒37が設けられ、この酸化触媒37よりもさらに排気通路下流側から、ターボ過給機23のコンプレッサ25よりも吸気通路上流側に排気を還流する高負荷時EGR通路53と、酸化触媒37よりも排気通路下流側からターボ過給機23のコンプレッサ25よりも吸気通路下流側に排気を還流する低負荷時EGR通路55と、エンジン1が所定負荷以上で運転されているときには高負荷時EGR通路53から排気を還流すると共にエンジン1が所定負荷未満で運転されているときには低負荷時EGR通路55から排気を還流するように高負荷時EGR通路53及び低負荷時EGR通路55を切り替える切替バルブ63とを有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

吸気通路に設けられたコンプレッサと排気通路に設けられたタービンを備えるターボ過給機を有するエンジンの排気還流装置であって、

前記ターボ過給機のタービンよりも排気通路下流側に酸化触媒が設けられ、この酸化触媒よりもさらに排気通路下流側から、前記ターボ過給機のコンプレッサよりも吸気通路上流側に排気を還流する第 1 E G R 通路と、

前記酸化触媒よりも排気通路下流側から前記ターボ過給機のコンプレッサよりも吸気通路下流側に排気を還流する第 2 E G R 通路と、

前記エンジンが所定負荷以上で運転されているときには前記第 1 E G R 通路から排気を還流すると共に前記エンジンが所定負荷未満で運転されているときには前記第 2 E G R 通路から排気を還流するように前記第 1 E G R 通路及び前記第 2 E G R 通路を切り替える切替手段と、

を有することを特徴とするエンジンの排気還流装置。

【請求項 2】

更に、所定条件下で前記酸化触媒に未燃燃料を供給することにより前記酸化触媒の排気通路下流側に設けられたフィルタに捕集された排気微粒子を酸化させて前記フィルタを再生する再生手段を備え、

この再生手段が実行されている場合に前記切替手段を実行して前記第 1 E G R 通路及び前記第 2 E G R 通路を切り替える請求項 1 に記載のエンジンの排気還流装置。

【請求項 3】

前記第 1 E G R 通路及び前記第 2 E G R 通路は、前記フィルタよりも排気通路下流側から分岐している請求項 2 に記載のエンジンの排気還流装置。

【請求項 4】

更に、前記ターボ過給機の前記コンプレッサよりも吸気通路下流側に配設されたインタークーラーを備え、前記第 2 E G R 通路は、前記インタークーラーよりも吸気通路下流側に排気を還流する請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載のエンジンの排気還流装置。

【請求項 5】

更に、前記酸化触媒よりも排気通路上流側から前記ターボ過給機のコンプレッサよりも吸気通路下流側に排気を還流する第 3 E G R 通路を備え、前記再生手段が実行されていない場合に前記第 3 E G R 通路から排気を還流する請求項 2 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載のエンジンの排気還流装置。

【請求項 6】

前記第 2 E G R 通路と前記第 3 E G R 通路は、接続して設けられている請求項 5 に記載のエンジンの排気還流装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、エンジンの排気還流装置に係わり、特に、ターボ過給機を有するエンジンの排気還流装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、エンジンの排気の一部をエンジンの吸気通路に還流して、排気に含まれる窒素酸化物 (NO_x) の含有量を低減させる排気還流 (E G R) 装置が知られている。このような E G R 装置は、エンジン下流に設けられた酸化触媒を通してエンジンの吸気通路に排気を還流するような E G R 通路を備えている。そして吸気通路上には、ターボ過給機のコンプレッサと空気を冷却するインタークーラーが設けられており、この吸気通路に還流された排気は、比較的長い経路を辿ってエンジンに還流される。このように従来の排気還流装置では、比較的長い吸気通路中に排気を通すことによって排気の温度を効率的に低下させて、 NO_x 改善効果を得ようになっている。このような E G R 装置としては、特

10

20

30

40

50

許文献 1 に記載されたものが知られている。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 2 7 0 7 0 5 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、従来装置のようにターボ過給機のコンプレッサよりも吸気通路上流側に排気を還流させてエンジンを駆動させると、車両の加速移行時のエンジンの加速レスポンスが低下するという問題があった。すなわち、従来装置のような比較的長い通路を用いると、この通路中に排気に含まれる不活性ガスが充満してしまい、車両の加速移行時にエンジンに供給される空気量が不足してしまうからである。そして、特にエンジンの負荷が軽いときには、ターボ過給機の応答遅れが発生して、吸気通路内の圧力が十分に上昇しないため、加速レスポンスの低下がさらに顕著になる。

10

【 0 0 0 5 】

そこで本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、十分な NOx 改善効果を得ながら、エンジン軽負荷時においてもエンジンの加速レスポンスが低下してしまうのを防止することができるエンジンの排気還流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】

【 0 0 0 6 】

上述した課題を解決するために、本発明は、吸気通路に設けられたコンプレッサと排気通路に設けられたタービンとを備えるターボ過給機を有するエンジンの排気還流装置であって、ターボ過給機のタービンよりも排気通路下流側に酸化触媒が設けられ、この酸化触媒よりもさらに排気通路下流側から、ターボ過給機のコンプレッサよりも吸気通路上流側に排気を還流する第 1 EGR 通路と、酸化触媒よりも排気通路下流側からターボ過給機のコンプレッサよりも吸気通路下流側に排気を還流する第 2 EGR 通路と、エンジンが所定負荷以上で運転されているときには第 1 EGR 通路から排気を還流すると共にエンジンが所定負荷未満で運転されているときには第 2 EGR 通路から排気を還流するように第 1 EGR 通路及び第 2 EGR 通路を切り替える切替手段とを有することを特徴とする。

20

【 0 0 0 7 】

このように構成された本発明によれば、エンジンが所定負荷以上で運転されているときには、第 1 EGR 通路から排気を還流し、エンジンが所定負荷未満で運転されているときには、第 2 EGR 通路からエンジンの排気を還流することができる。そして、エンジンが所定負荷未満で運転されているときに第 2 EGR 通路を使用することにより、第 1 EGR 通路に設けられているようなコンプレッサを介さずに排気をエンジンに還流することができるため、十分な NOx 改善効果を得ながらエンジンの加速レスポンスが低下するのを防止することができる。

30

【 0 0 0 8 】

また、本発明において、好ましくは、所定条件下で酸化触媒に未燃燃料を供給することにより酸化触媒の排気通路下流側に設けられたフィルタに捕集された排気微粒子を酸化させてフィルタを再生する再生手段を備え、この再生手段が実行されている場合に切替手段を実行して第 1 EGR 通路及び第 2 EGR 通路を切り替えるようになっている。

40

【 0 0 0 9 】

このように構成された本発明によれば、酸化触媒によって未燃燃料を酸化させてフィルタを再生している場合に、EGR 通路の切り替えを行うことができる。そしてこれにより、EGR 制御時に未燃燃料がエンジンに還流されて異常燃焼するのを防止することができる。

【 0 0 1 0 】

また、本発明において、好ましくは、第 1 EGR 通路及び第 2 EGR 通路は、フィルタよりも排気通路下流側から分岐している。

50

【 0 0 1 1 】

このように構成された本発明によれば、第 1 E G R 通路と第 2 E G R 通路をフィルタよりも排気通路下流側に設けることができ、これによって排気微粒子が第 1 E G R 通路又は第 2 E G R 通路に入り込んで E G R 通路内の例えば E G R バルブ等を劣化させるのを防止することができる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明において、好ましくは、ターボ過給機のコンプレッサよりも吸気通路下流側に配設されたインタークーラーを備え、第 2 E G R 通路は、インタークーラーよりも吸気通路下流側に排気を還流するようになっている。

【 0 0 1 3 】

このように構成された本発明によれば、第 2 E G R 通路に供給された排気を、インタークーラーよりも吸気通路下流側に還流することができ、これによって、第 2 E G R 通路に供給された排気を大容量のインタークーラーを通さずに還流させることができる。そしてこれにより、さらにエンジンの加速レスポンスを向上させることができる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明において、好ましくは、酸化触媒よりも排気通路上流側からターボ過給機のコンプレッサよりも吸気通路下流側に排気を還流する第 3 E G R 通路を備え、再生手段が実行されていない場合に第 3 E G R 通路から排気を還流するようになっている。

【 0 0 1 5 】

このように構成された本発明によれば、再生手段が実行されていない場合においても第 3 E G R 通路から排気を還流することができ、これによって再生手段が実行されていない場合においても十分な N O x 改善効果を得ることができる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明において、好ましくは、第 2 E G R 通路と第 3 E G R 通路は、接続して設けられている。

【 0 0 1 7 】

このように構成された本発明によれば、第 2 E G R 通路と第 3 E G R 通路のうちの一方の E G R 通路の一部を他方の E G R 通路の一部として兼用することができ、これによって排気還流装置の製造コストを抑制することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

このように本発明によれば、十分な N O x 改善効果を得ながら、エンジン軽負荷時においてもエンジンの加速レスポンスが低下してしまうのを防止することができるエンジンの排気還流装置を提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 9 】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態によるエンジンの排気還流装置について説明する。ここで、図 1 は、本実施形態による車両のエンジン周辺及びエンジンの排気還流装置を示すブロック図である。図 1 に示すように、車両は、エンジン 1 を備え、このエンジン 1 は、吸気通路 3 及び排気通路 5 と連結されている。

【 0 0 2 0 】

エンジン 1 は、例えば多気筒ディーゼルエンジンであり、シリンダヘッド 7 に設けられた燃料噴射弁 9 を備えており、燃料噴射弁 9 は、エンジン 1 の燃焼室 11 内に燃料を噴射するようになっている。また、エンジン 1 は、吸気通路 3 から吸気された空気を燃焼室内に導入し燃料噴射弁 9 が噴射した燃料を燃焼させて駆動するようになっている。そしてエンジン 1 の排気は、排気通路 5 を通って車両外部に排気される。このエンジン 1 の燃料噴射弁 9 は、E C U (Engine Control Unit) 13 と接続されており、E C U 13 によって燃料の噴射量、噴射のタイミング等が制御されるようになっている。また、エンジン 1 は、回転速度センサ 15 を備え、E C U 13 がエンジン 1 の回転速度を検出できるようになっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

吸気通路 3 には、その上流から、エアクリナー 1 7、吸気量を検出する吸気量センサ 1 9、吸気量を制御するための吸気制御弁 2 1、ターボ過給機 2 3 のコンプレッサ 2 5、及び空気を冷却するインタークーラー 2 7 が配設されている。そしてエアクリナー 1 7 を通って吸気通路 3 に供給された空気は、コンプレッサ 2 5 によって加圧され、インタークーラー 2 7 によって冷却された後、サージタンク 2 9 に供給される。サージタンク 2 9 内には、吸気温度センサ 3 1、及び吸気圧センサ 3 3 が配設されており、サージタンク 2 9 内に供給された空気の温度及び圧力を検出するようになっている。

【 0 0 2 2 】

また、排気通路 5 には、その上流から、エンジン 1 からの排気によって回転させられるターボ過給機 2 3 のタービン 3 5、酸化触媒 3 7、及び排気中の微粒子を捕集するためのフィルタ 3 9 が配設されている。また、酸化触媒 3 7 の排気通路上流側及び排気通路下流側には、それぞれ排気温度センサ 4 1、4 3 が配設されている。また、フィルタ 3 9 の排気通路上流側及び排気通路下流側は、フィルタ 3 9 を介さずに連結されており、その内部には、フィルタ 3 9 の上流側の圧力及び下流側圧力の差圧を検出する差圧センサ 4 5 が配設されている。

10

【 0 0 2 3 】

燃料噴射弁 9 は、エンジン 1 が出力を発生させるように燃料を噴射する主噴射制御と、噴射した燃料が燃焼されずに排気通路 5 に排出されるように燃料を噴射する副噴射制御を行えるようになっている。

20

【 0 0 2 4 】

フィルタ 3 9 は、酸化触媒 3 7 の排気通路下流側に設けられており、排気中に含まれる微粒子を捕集する。そしてフィルタ 3 9 によって排気中の微粒子が捕集されると、その後エンジン 1 からの排気はマフラー（図示せず）、エキゾーストパイプ（図示せず）等を通じて車両外部に排出される。

【 0 0 2 5 】

このような車両は、このフィルタ 3 9 に所定量以上の微粒子が捕捉されると、フィルタ 3 9 を再生制御するようになっている。フィルタ 3 9 の再生制御は、燃料噴射弁 9 がエンジン 1 の膨張行程で燃料を噴射して未燃燃料を酸化触媒 3 7 に供給し、酸化触媒 3 7 によって未燃燃料を酸化して、酸化触媒 3 7 の排気通路下流側の温度を急上昇させることで実行される。そしてこれにより、フィルタ 3 9 が捕捉した排気微粒子は燃焼され、フィルタ 3 9 が再生される。そしてこのフィルタ 3 9 の再生制御は、E C U 1 3 が差圧センサ 4 5 の検出結果に基づいてフィルタ 3 9 に捕集されている微粒子の量を算出して、フィルタ 3 9 に捕集されている微粒子の量が所定量以上となったときに行われる。

30

【 0 0 2 6 】

また、排気通路 5 には、エンジン 1 の排気をエンジン 1 に還流する主 E G R 通路 4 7 が連結されている。この主 E G R 通路 4 7 は、排気通路 5 におけるエンジン 1 とターボ過給機 2 3 のタービン 3 5 との間から、吸気通路 3 のサージタンク 2 9 まで延びている。そして主 E G R 通路 4 7 は、矢印 A で示すようにエンジン 1 の排気をエンジン 1 の吸気口に還流するようになっている。また、主 E G R 通路 4 7 には、排気を冷却する E G R クーラー 4 9 及び排気の還流量を調節する E G R バルブ 5 1 が配設されている。そしてこの主 E G R 通路 4 7 は、フィルタ 3 9 の再生制御を行っていない場合に、エンジン 1 の排気を還流するための通路である。

40

【 0 0 2 7 】

また、本発明の実施形態にかかる車両が備えるエンジンの排気還流装置は、上述の主 E G R 通路 4 7 に加え、フィルタ 3 9 の再生制御時のエンジン 1 の負荷に応じて使用される 2 つの E G R 通路を備える。具体的には排気還流装置は、エンジン 1 が所定負荷以上で運転されているときに用いる高負荷時 E G R 通路 5 3 と、エンジン 1 が所定負荷未満で運転されているときに用いる低負荷時 E G R 通路 5 5 を備える。

【 0 0 2 8 】

50

高負荷時 EGR 通路 53 は、フィルタ 39 の排気通路下流側から、ターボ過給機 23 のコンプレッサ 25 よりも吸気通路上流側に連結されている。この高負荷時 EGR 通路 53 は、フィルタ 39 の排気通路下流側で排気通路 5 から分岐して、吸気通路 3 まで延びている。そして高負荷時 EGR 通路 53 は、矢印 B で示すように、酸化触媒 37 よりも排気通路下流側からターボ過給機 23 のコンプレッサ 25 よりも吸気通路上流側に排気を還流するようになっており、本発明の第 1 EGR 通路に相当する。この高負荷時 EGR 通路 53 には、排気を冷却する EGR クーラー 57 及び EGR バルブ 59 が配設されており、高負荷時 EGR 通路 53 に流入した排気は、EGR クーラー 57 及び EGR バルブ 59 を通じてコンプレッサ 25 よりも吸気通路上流側に供給される。

【0029】

10

また、低負荷時 EGR 通路 55 は、フィルタ 39 の排気通路下流側から、主 EGR 通路 47 に連結されており、この低負荷時 EGR 通路 55 は、矢印 C で示すように酸化触媒 37 よりも排気通路下流側からターボ過給機 23 のコンプレッサ 25 よりも吸気通路下流側に排気を還流するようになっている。この低負荷時 EGR 通路 55 は、EGR クーラー 57 の高負荷時 EGR 通路上流側において分岐して主 EGR 通路 47 に合流するようになっている。これにより、低負荷時 EGR 通路 55 に流入した排気はターボ過給機 23 のコンプレッサ 25 及びインタークーラー 27 を迂回して、エンジン 1 の吸入口に連結されたサージタンク 29 に供給される。また、主 EGR 通路 47 と低負荷時 EGR 通路 55 の間には切替バルブ 61 が配設されており、この切替バルブ 61 は、ECU 13 によって駆動して排気を還流するための EGR 通路を主 EGR 通路 47 と低負荷時 EGR 通路 55 との間で切り替えられるようになっている。

20

【0030】

これら高負荷時 EGR 通路 53 及び低負荷時 EGR 通路 55 は、フィルタ 39 よりも排気通路下流側から延びるようになっており、これにより排気微粒子が各 EGR 通路 53, 55 内に入り込んで EGR バルブ 51, 59 を劣化させるのを防止することができる。また、本実施形態で説明したように低負荷時 EGR 通路 55 を主 EGR 通路 47 と連結することによって、主 EGR 通路 47 の一部を低負荷時 EGR 通路 55 の一部として兼用することができ、これにより排気還流装置の製造コストを抑制することができる。

【0031】

また、排気還流装置は、エンジン 1 の負荷に応じて EGR 通路 53, 55 を切り替える切替バルブ 63 を備える。この切替バルブ 63 は、ECU 13 によって駆動して、切替バルブ 63 を通る排気の還流通路を高負荷時 EGR 通路 53 又は低負荷時 EGR 通路 55 の何れかに切り替えられるようになっている。

30

【0032】

ECU 13 は、上述の各部の動作を制御するようになっている。具体的には ECU 13 は、燃料噴射弁 9 を制御して、主噴射制御及び副噴射制御を行わせる。また、ECU 13 は、回転速度センサ 15 が検出したエンジン 1 の回転速度、差圧センサ 45 が検出した差圧等、EGR 制御に必要な各種パラメータを読み込むと共に、EGR バルブ 51, 59 を制御して EGR 率を制御するようになっている。さらに ECU 13 は、フィルタ再生制御を実行しているか否か及び読み込んだ各種パラメータに応じて EGR 通路 47, 53, 55 を選択し、選択した EGR 通路に応じて切替バルブ 61, 63 を制御して排気の還流経路を制御するようになっている。

40

【0033】

次に、上述の構成を有する排気還流装置の動作について、図 2 から図 4 を参照して説明する。図 2 は、排気還流装置の ECU 13 の動作を示すフロー図であり、図 3 は、フィルタ再生制御時における要求トルク T とエンジン 1 の回転速度 Ne の関係を示すグラフであり、図 4 は、フィルタ非再生制御時におけるエンジン 1 の要求トルク T とエンジンの回転速度 Ne の関係を示すグラフである。尚、図 3 及び図 4 並びにその説明において、符号「S」は、「ステップ」を示す。

【0034】

50

先ず、図 2 を参照して、エンジン 1 が始動すると、E C U 1 3 は一連の処理を開始する。そして、S 1 において E C U 1 3 は、エンジン 1 の回転速度 N_e 、アクセル開度 θ_a 、フィルタ 3 9 の上下の差圧 P 等の各種パラメータを取得する。この処理は、E C U 1 3 が、回転速度センサ 1 5、差圧センサ 4 5 等の検出値を読み込むことで実行される。

【 0 0 3 5 】

次いで S 2 において E C U 1 3 は、エンジン 1 の回転速度 N_e とアクセル開度 θ_a に基づいて要求トルク T を算出する。これにより E C U 1 3 は、エンジン 1 の負荷を得ることができる。次いで S 3 において E C U 1 3 は、差圧 P に基づいてフィルタ 3 9 に捕捉されている排気微粒子量 M を算出する。これにより E C U 1 3 は、フィルタ再生制御の要否を判断するためのパラメータを取得する。そしてこれらの処理は、E C U 1 3 が、S 1 で読み込んだパラメータに基づいて行う。

10

【 0 0 3 6 】

次いで S 4 において E C U 1 3 は、フィルタ 3 9 に捕捉されている排気微粒子量 M が、予め設定されたフィルタ再生終了判定閾値 M_e 以下であるか否かを判断する。フィルタ再生終了判定閾値 M_e は、フィルタ再生制御によりフィルタ 3 9 に捕捉されている微粒子の量が所定量以下に減少しフィルタ再生制御を終了させるときの閾値である。そして、フィルタ 3 9 に捕捉されている排気微粒子量 M が、フィルタ再生終了判定閾値 M_e 以下である場合にはフィルタ再生制御を行う必要がない、又はフィルタ再生制御中であれば、フィルタ 3 9 に捕捉されている微粒子が減少したためフィルタ再生制御を終了させてもよいと判断する。また、排気微粒子量 M がフィルタ再生終了判定閾値 M_e よりも大きい場合には、E C U 1 3 は S 5 以降の処理を実行する。

20

【 0 0 3 7 】

S 5 において E C U 1 3 は、排気微粒子量 M がフィルタ再生開始判定閾値 M_s ($M_s > M_e$) 以上であるか否かを判断する。フィルタ再生開始判定閾値 M_s は、フィルタ再生制御を開始する必要があることを示す閾値であり、排気微粒子量 M がフィルタ再生開始判定閾値 M_s 以上である場合には、フィルタ再生制御を開始する必要があると判断する。そして、フィルタ再生制御を実行する必要があると判断した場合には、E C U 1 3 は、S 6 以降の処理を実行する。

【 0 0 3 8 】

S 6 において E C U 1 3 は、フィルタ再生制御を実行中であることを示すために再生実行フラグとして値 1 を立て、次いで S 7 においてフィルタ再生制御を開始する。フィルタ再生制御は、上述のように E C U 1 3 が燃料噴射弁 9 を制御して、エンジン 1 の膨張行程において燃料噴射弁 9 から燃料を噴射する副噴射制御によって実行される。そして副噴射制御が行われると、エンジン 1 から酸化触媒 3 7 に未燃燃料が供給される。その後、未燃燃料は酸化触媒 3 7 によって酸化され、これによりフィルタ 3 9 に捕捉されている微粒子を燃焼させる。

30

【 0 0 3 9 】

次いで、S 7 において E C U 1 3 は、要求トルク T 及びエンジン回転速度 N_e に基づいて E G R 率及び排気をエンジン 1 に還流するのに使用する E G R 通路を設定する。

【 0 0 4 0 】

図 3 に示すように要求トルク T が比較的少なく、エンジン 1 の回転速度 N_e が比較的遅いような低負荷領域 A 1 では、E G R 通路は、低負荷時 E G R 通路 5 5 に設定される。また、要求トルクが比較的多く、エンジンの回転速度 N_e が比較的速いような高負荷領域 A 2 では、E G R 通路は、高負荷時 E G R 通路 5 3 に設定される。そして、エンジン 1 の負荷が高負荷領域 A 2 におけるエンジン 1 の負荷よりも更に大きい場合には、E G R 制御を行うことができないため、E C U 1 3 は、E G R 通路を設定せずエンジン 1 の排気を外部に排出するように設定する。

40

【 0 0 4 1 】

次いで、S 9 において E C U 1 3 は、設定された E G R 通路に基づいて切替バルブ 6 1、6 3 を制御する。具体的には E C U 1 3 は、E G R 通路を低負荷時 E G R 通路 5 5 とす

50

る場合には、切替バルブ 6 1 , 6 3 を制御して、エンジン 1 の排気が切替バルブ 6 3 を通って低負荷時 E G R 通路 5 5 に供給され、さらに切替バルブ 6 1 を通ってサージタンク 2 9 に供給されるようにする。また、E G R 通路を高負荷時 E G R 通路 5 3 とする場合には、E C U 1 3 は切替バルブ 6 3 を制御して、エンジン 1 の排気が切替バルブ 6 3 を通って吸気通路 3 に供給され、ターボ過給機 2 3 のコンプレッサ 2 5 及びインタークーラー 2 7 を通ってサージタンク 2 9 に供給されるようにする。さらに E G R 通路を設定しない場合には、2 つの切替バルブ 6 1 , 6 3 を閉じて、エンジン 1 の排気がエキゾーストパイプから外部に排出されるようにする。

【 0 0 4 2 】

次いで、S 1 0 において E C U 1 3 は、S 8 で得られた E G R 率に応じて E G R 通路上に配設された E G R バルブ 5 1 , 5 9 を制御する。

10

【 0 0 4 3 】

さらに上述の S 4 においてフィルタ 3 9 に捕捉されている排気微粒子量 M が、予め設定されたフィルタ再生終了判定閾値 M e 以下であると判断され、フィルタ再生制御を行う必要がないと判断された場合について説明する。この場合、S 1 1 において E C U 1 3 は、フィルタ再生制御を実行中でないことを示すために再生実行フラグとして値 0 を立てた後、副噴射制御を行うことなく、S 1 2 において E G R 通路を設定する。

【 0 0 4 4 】

図 4 に示すように、フィルタ再生制御を行っていないときは、低・高負荷領域 A 3 の何れの場合においても、E G R 通路は、主 E G R 通路 4 7 として設定される。また、エンジン 1 の負荷が非常に大きい場合には、E G R 制御を行うことができないため、E G R 通路を設定せずエンジン 1 の排気を外部に排出するように設定する。そして、E C U 1 3 は、E G R 通路を設定した後、S 9 及び S 1 0 の処理を実行する。

20

【 0 0 4 5 】

さらに上述の S 5 において排気微粒子量 M がフィルタ再生開始判定閾値 M s 以上でなく、フィルタ再生制御を開始する必要がないと判断された場合、S 1 3 において E C U 1 3 は、再生実行フラグが値 1 を示しているか否かを判断する。これにより、フィルタ再生制御を実行中であるか否かを判断することができる。そして再生実行フラグが値 1 を示している場合には、フィルタ再生制御を実行中であるとして、S 6 以降の処理を実行する。一方で、再生実行フラグが値 1 を示していないと判断した場合には、フィルタ再生制御を実行中でないとして、S 1 1 以降の処理を実行する。

30

【 0 0 4 6 】

このように本発明の実施形態にかかる排気還流装置では、エンジン 1 の負荷に応じて E G R 通路を切り替えることができるようになっている。そして、エンジン 1 の負荷が所定負荷未満である場合には、コンプレッサ 2 5 及びインタークーラー 2 7 が設けられていない比較的短い E G R 通路を用いて排気を還流させることができ、これにより、エンジン 1 が加速に移行する際の加速レスポンスを向上させることができる。

【 0 0 4 7 】

また、高負荷時 E G R 通路 5 3 と低負荷時 E G R 通路 5 5 を酸化触媒及びフィルタ 3 9 の排気通路下流側に設けることによって、フィルタの再生制御時に E G R 制御を実行したとしても、未燃燃料がエンジン 1 に還流されて異常燃焼が生じるのを防止することができる。

40

【 0 0 4 8 】

尚、上述の実施形態においては、エンジン 1 としてディーゼルエンジンを用いて説明を行ったが、本発明はガソリンエンジンを備える車両にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 9 】

【図 1】本発明の実施形態による排気還流装置のブロック図である。

【図 2】本発明の実施形態による排気還流装置の動作を示すフロー図である。

【図 3】本発明の実施形態による排気還流装置のフィルタ再生制御時における要求トルク

50

Tとエンジンの回転速度 N_e の関係を示すグラフである。

【図4】本発明の実施形態による排気還流装置のフィルタ非再生制御時における要求トルクTとエンジンの回転速度 N_e の関係を示すグラフである。

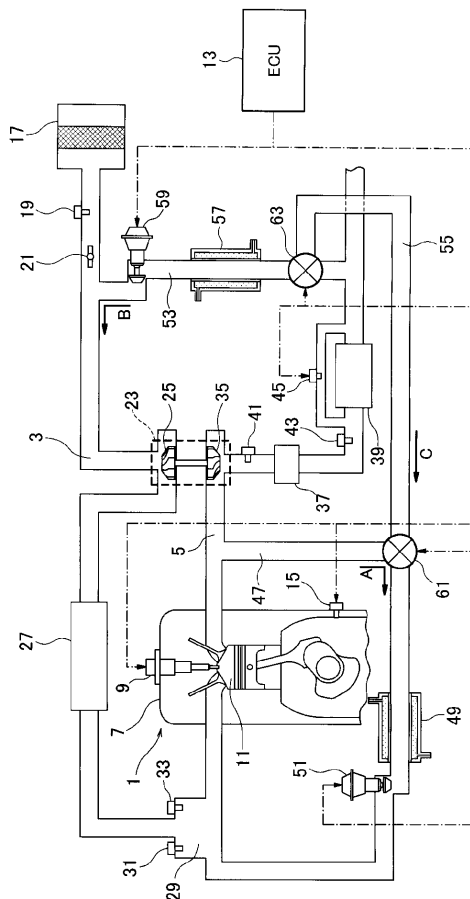
【符号の説明】

【0050】

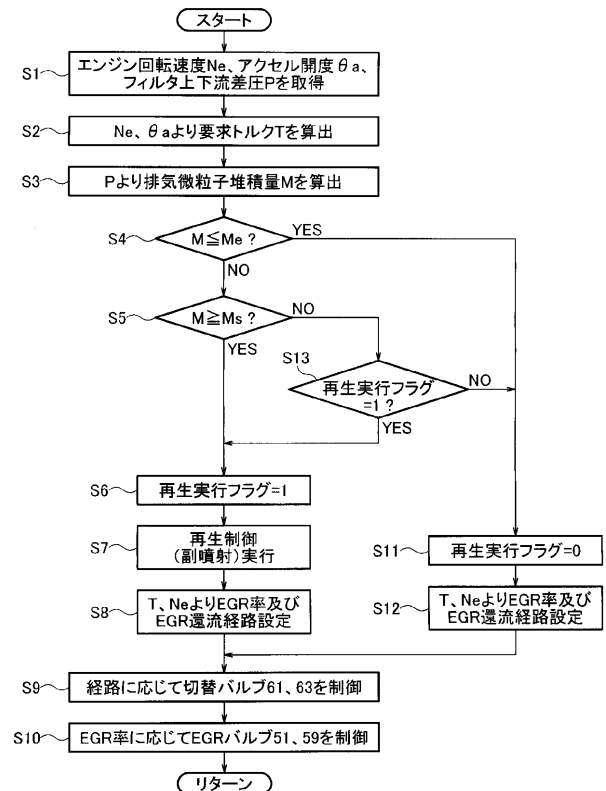
- 1 エンジン
- 2 吸気通路
- 3 排気通路
- 9 燃料噴射弁
- 23 ターボ過給機
- 25 コンプレッサ
- 27 インタークーラー
- 35 タービン
- 37 酸化触媒
- 39 フィルタ
- 47 主EGR通路（第3EGR通路）
- 53 高負荷時EGR通路（第1EGR通路）
- 55 低負荷時EGR通路（第2EGR通路）
- 61, 63 切替バルブ

10

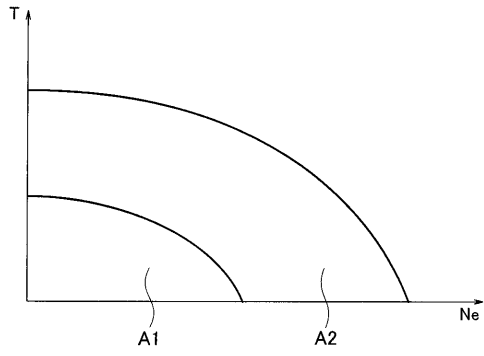
【図1】



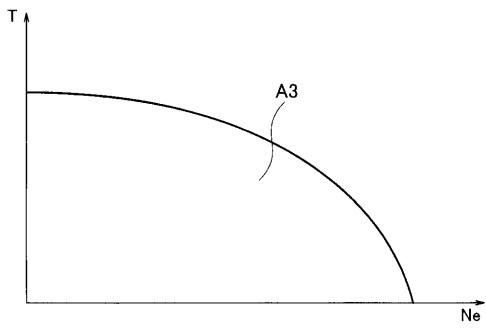
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(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

F ターム(参考) 3G062 AA05 CA04 CA07 CA08 ED05 ED08 GA01 GA02 GA04 GA06
GA09 GA12
3G090 AA01 BA01 DA04 DA12 DA18 DA20 DB06 DB07 EA02 EA05
EA06