

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3923276号  
(P3923276)

(45) 発行日 平成19年5月30日(2007.5.30)

(24) 登録日 平成19年3月2日(2007.3.2)

(51) Int. Cl.

F I

FO1N 3/20 (2006.01)

FO1N 3/20 J

FO1N 3/02 (2006.01)

FO1N 3/20 K

FO1N 3/24 (2006.01)

FO1N 3/20 M

FO1N 3/20 N

FO1N 3/20 S

請求項の数 20 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-129833 (P2001-129833)  
 (22) 出願日 平成13年4月26日(2001.4.26)  
 (65) 公開番号 特開2002-322909 (P2002-322909A)  
 (43) 公開日 平成14年11月8日(2002.11.8)  
 審査請求日 平成15年6月13日(2003.6.13)

(73) 特許権者 000142724  
 株式会社兼坂技術研究所  
 神奈川県川崎市川崎区渡田向町8番2号  
 (74) 代理人 110000501  
 特許業務法人 銀座総合特許事務所  
 (74) 代理人 100068191  
 弁理士 清水 修  
 (72) 発明者 畑村 耕一  
 広島県広島市南区段原山崎町20の16

審査官 栗倉 裕二

(56) 参考文献 実開昭63-054812 (JP, U)  
 実開昭63-087212 (JP, U)  
 特開平11-148339 (JP, A)  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジンの排気処理方法およびその装置

(57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

有害物質を処理する排気処理用の主触媒を備えたエンジンに於いて、エンジンの低負荷時に於ける小排気流量時には、エンジンの排気ポートと主触媒との間の主排気通路に両端部を接続して設けた、小排気通路に排気流を流通し、この小排気通路に接続して設けた補助触媒と排気流とを接触して排気流の処理を行うと共に、エンジンの高負荷時に於ける排気流量の増大時には、排気流の全量を切換弁を介して主排気通路に流通させることにより主触媒と接触させて排気流の処理を行うと共に、この切換弁は、エンジンの排気ポートに接続する導入口を設けたケーシング内に、導入口と接続しエンジンの排気ポートからの排気流を流通させる本体通路を複数設け排気干渉を防止することを特徴とするエンジンの排気処理方法。

10

## 【請求項2】

有害物質を処理する排気処理用の主触媒を備えたエンジンに於いて、エンジンの排気ポートと主触媒との間の主排気通路に両端部を接続して設けた小排気通路と、エンジンの低負荷時に於ける小排気流量時には小排気通路側に排気流を流通させると共にエンジンの高負荷時に於ける排気流量の増大時には、主触媒に接続した主排気通路に排気流の全量を流通させると共に、エンジンの排気ポートに接続する導入口を設けたケーシング内に、導入口と接続しエンジンの排気ポートからの排気流を流通させる本体通路を複数設け排気干渉を防止する切換弁とから成ることを特徴とするエンジンの排気処理装置。

## 【請求項3】

20

切換弁による小排気通路の開弁と閉弁とは、アクセルペダルの非作動時及びアクセルペダルの踏み込み時に連動して作動するアクチュエーターにより切換弁を作動して行うことを特徴とする請求項 1 のエンジンの排気処理方法。

【請求項 4】

切換弁による小排気通路の開弁と閉弁とは、アクセルペダルの非作動時及びアクセルペダルの踏み込み時に連動して作動するアクチュエーターにより行うことを特徴とする請求項 2 のエンジンの排気処理装置。

【請求項 5】

補助触媒の排気ポート側には、補助触媒を加熱するためのヒーターを配置したことを特徴とする請求項 1 または 3 のエンジンの排気処理方法。

10

【請求項 6】

補助触媒の排気ポート側には、補助触媒を加熱するためのヒーターを配置したことを特徴とする請求項 2 または 4 のエンジンの排気処理装置。

【請求項 7】

切換弁による小排気通路の開弁と閉弁とは、切換弁とエンジンの排気ポートとの間隔に温度センサーを設置し、この温度センサーの感知信号に従って作動するアクチュエーターによって行うことを特徴とする請求項 1 のエンジンの排気処理方法。

【請求項 8】

切換弁による小排気通路の開弁と閉弁とは、切換弁とエンジンの排気ポートとの間隔に温度センサーを設置し、この温度センサーの感知信号に従って作動するアクチュエーターによって行うことを特徴とする請求項 2 のエンジンの排気処理装置。

20

【請求項 9】

切換弁は、エンジンの排気ポートに接続する導入口を設けたケーシング内に、導入口と接続しエンジンの排気ポートからの排気流を流通させる本体通路を設けた切換部材を、ケーシングの内周に近接して回動可能に配置すると共に、この切換部材を回動し切換部材の外周壁によってエンジンの排気ポートに接続する導入口と本体通路との接続を遮断したときに、切換部材の外周壁とケーシング間に一对の流通路を互いに連通することなく形成し、この流通路の一方を、導入口から小排気通路の排気導入側の一端と連通すると共に、流通路の他方を、小排気通路の補助触媒による処理後の排気を排出する排出口と主触媒側の主排気通路に接続したことを特徴とする請求項 1、3 または 7 のエンジンの排気処理方法。

30

【請求項 10】

切換弁は、エンジンの排気ポートに接続する導入口を設けたケーシング内に、導入口と接続しエンジンの排気ポートからの排気流を流通させる本体通路を設けた切換部材を、ケーシングの内周に近接して回動可能に配置すると共に、この切換部材を回動し切換部材の外周壁によってエンジンの排気ポートに接続する導入口と本体通路との接続を遮断したときに、切換部材の外周壁とケーシング間に一对の流通路を互いに連通することなく形成し、この流通路の一方を、導入口から小排気通路の排気導入側の一端と連通すると共に、流通路の他方を、小排気通路の補助触媒による処理後の排気を排出する排出口と主触媒側の主排気通路に接続したことを特徴とする請求項 2、4 または 8 のエンジンの排気処理装置。

40

【請求項 11】

切換弁は、エンジンの排気ポートに接続する排気マニホールド内の主排気通路に、バタフライ弁の支持軸を回動自在に支持し、バタフライ弁で主排気通路を閉鎖した時に、バタフライ弁の排気ポート側を小排気通路の排気導入側に接続して、小排気通路の補助触媒に接続すると共に排気の下流側を小排気通路の補助触媒による処理後の排気を排出する排出口と主触媒側の主排気通路に接続したことを特徴とする請求項 1、3 または 7 のエンジンの排気処理方法。

【請求項 12】

切換弁は、エンジンの排気ポートに接続する排気マニホールド内の主排気通路に、バタ

50

フライ弁の支持軸を回動自在に支持し、バタフライ弁で主排気通路を閉鎖した時に、バタフライ弁の排気ポート側を小排気通路の排気導入側に接続して、小排気通路の補助触媒に接続すると共に排気の下流側を小排気通路の補助触媒による処理後の排気を排出する排出口と主触媒側の主排気通路に接続したことを特徴とする請求項 2、4 または 8 のエンジンの排気処理装置。

【請求項 13】

エンジンはターボチャージャー付きであって、切換弁をエンジンの排気ポートとターボチャージャーとの間に配置したものであることを特徴とする請求項 1、3、5、7、9 または 11 のエンジンの排気処理方法。

【請求項 14】

エンジンはターボチャージャー付きであって、切換弁をエンジンの排気ポートとターボチャージャーとの間に配置したものであることを特徴とする請求項 2、4、6、8、10 または 12 のエンジンの排気処理装置。

【請求項 15】

エンジンは、ガソリンエンジンで有ることを特徴とする請求項 1、3、5、7、9、11、または 13 のエンジンの排気処理方法。

【請求項 16】

エンジンは、ガソリンエンジンで有ることを特徴とする請求項 2、4、6、8、10、12、または 14 のエンジンの排気処理装置。

【請求項 17】

エンジンは、ディーゼルエンジンで有ることを特徴とする請求項 1、3、5、7、9、11、または 13 のエンジンの排気処理方法。

【請求項 18】

エンジンは、ディーゼルエンジンで有ることを特徴とする請求項 2、4、6、8、10、12、または 14 のエンジンの排気処理装置。

【請求項 19】

補助触媒は、触媒と共に排気中に含まれる粒状物質の濾過機構を備えた連続再生式パティキュレート・トラップとNO<sub>x</sub>を解離するDeNO<sub>x</sub>触媒であることを特徴とする請求項 1、3、5、7、9、11、13 または 17 のエンジンの排気処理方法。

【請求項 20】

補助触媒は、触媒と共に排気中に含まれる粒状物質の濾過機構を備えた、連続再生式パティキュレート・トラップとNO<sub>x</sub>を解離するDeNO<sub>x</sub>触媒であることを特徴とする請求項 2、4、6、8、10、12、14 または 18 のエンジンの排気処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン等の触媒を用いるエンジンの排気浄化方法およびその装置に係り、特にエンジンの始動直後、停車中のアイドル時、渋滞時の低速走行時等の、エンジンの低負荷時に於ても排気の浄化を確実に行う事ができるようにするものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、自動車用エンジンの排気系統には、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン共に、排気ガスを処理するための触媒が備えられている。この触媒は高温時に活性化され浄化能力を備えるものであるため、エンジンの始動直後、停車中のアイドル時、渋滞時の低速走行時等の、エンジンの低負荷時に於てはエンジン排気量が少なく、触媒と接触するまでの排気管内で冷却され、触媒を高温化することが出来ない。このように、エンジンの低負荷時には、触媒が低温のまま活性化されることがないため、触媒による処理が行われないまま排気ガスが外部に排出されるものとなっている。そのため、エンジンの始動直後、停車中のアイドル時、渋滞時の低速走行時等の、エンジンの低負荷時に於ける排気

10

20

30

40

50

の環境へ与える悪影響が極めて深刻なものとなっている。

【 0 0 0 3 】

まず、ガソリンエンジンでは、従来の高比出力エンジンの場合、長い2系統の排気管を備え、管内にて発生する気柱振動を利用して負圧を発生させることによって体積効率を高め高比出力としている。一方、この長い排気管内を流れる排気は外気によって冷却され、特に上述したエンジンの始動直後、停車中のアイドリング時、渋滞時の低速走行時等の、エンジンの低負荷時には外気によって冷却され、低速で流れる小流量の排気は冷却される。触媒は高温時に活性化され浄化能力を備えるものであるから、上述の如くエンジンの低負荷時には触媒を活性化させることができない。

【 0 0 0 4 】

また、ディーゼルエンジンでは燃焼改善による排気浄化には限界があり、2005年以降の排気規制値に合格するには、ガソリンエンジン同様に触媒によって排気浄化をせざるを得ないのが現状である。また、2005年以降の車輛用ディーゼルエンジンは、出力増加ばかりではなく、排気浄化の面からも排気系に触媒を採用する場合に於て、ターボチャージャーにより過給することが要求されている。

【 0 0 0 5 】

ターボチャージャーは、エンジン低負荷時の性能が劣化するので、それを償なう目的でエンジンの排気弁開弁時に発生するブローダウン、即ち正の圧力波によってターボチャージャーのタービンを駆動する動圧過給方法を採用するのが一般的である。そのために排気系統は、ガソリンエンジン同様に2系統に分割され、互いに他のシリンダーから圧力波によって排気干渉がないようにしている。また、ブローダウンエネルギーが消滅しないように、通常ターボチャージャーはエンジンの直近に附設され、ターボチャージャーの後流に触媒が設置されている。しかし、ターボチャージャーの熱容量は大きいばかりか冷却面積も大きく、排気がターボチャージャーによって冷却され、エンジンの低負荷時に於ては触媒が活性化されず、触媒が機能しないのが現状である。

【 0 0 0 6 】

特に、ディーゼルエンジンに於いては排気ガス中に混在する粒状物質の環境に与える影響が深刻なものとなり、環境基準を満たさないディーゼルエンジン車は2005年より走行が禁止されるものとなる。このようなディーゼルエンジンの粒状物質を除去する濾過機構と触媒を備えた、連続再生式パティキュレート・トラップとNO<sub>x</sub>を解離するDeNO<sub>x</sub>触媒が知られている。この連続再生式パティキュレート・トラップは、濾過機構で粒状物質を濾過し、この濾過した粒状物質を排気ガスで燃焼して除去することを繰り返す方式となっている。

【 0 0 0 7 】

即ち、この連続再生式パティキュレート・トラップは、粒状物質を260乃至450に於て酸化させてパティキュレートを燃焼させ、CO<sub>2</sub>として排出し、NO<sub>x</sub>は更にDeNO<sub>x</sub>触媒によりN<sub>2</sub>とO<sub>2</sub>とに解離して処理するものである。上記の連続再生式パティキュレート・トラップを採用するにあたって、先ず問題になるのは、連続再生式パティキュレート・トラップ入口の排気温度が260に達して、パティキュレートを燃焼させないと、濾過機構のフィルター内にはパティキュレートが蓄積される。そのため、エンジンの始動直後、停車中のアイドリング時、渋滞時の低速走行時等の、エンジンの低負荷時に於ては濾過したパティキュレートを、低温となった排気ガスでは燃焼除去することが出来ず、フィルターに目詰まりを生じる。その結果、排気の流れの抵抗を増大させ、背圧を高め、最終的にはエンジンの運転は不能となるばかりでなく装置を破損する原因となる。特に、日本の交通事情では、渋滞によるエンジンの低負荷時が多いため、目詰まりによる装置の破損を生じる可能性が極めて高いものである。

【 0 0 0 8 】

従来、触媒を用いて排気公害物質除去するに際して、触媒をエンジンから離れた位置に設置することは、ブローダウンエネルギーを利用することが可能となり、エンジンから高比出力を発生させることが可能である利点を有している。しかしながら、前述の如く、エ

10

20

30

40

50

エンジンの始動直後、停車中のアイドリング時、渋滞時の低速走行時等のエンジンの低負荷時に於ては、エンジンから触媒までの長い排気管内に於て排気は冷却され、触媒を活性化することができず、排気公害物質を外部にそのまま排出することになっていた。

#### 【 0 0 0 9 】

この事態を防止するため、触媒をエンジンに接近して設置することが考慮される。この、触媒をエンジンに接近して設置する発明としては、ガソリンエンジン用のものとして、特開 2 0 0 0 - 2 3 0 4 1 9 号公報記載の発明、特開 2 0 0 0 - 2 3 0 4 1 8 号公報記載の発明等が知られている。この従来発明は、触媒をエンジンに接近して設置するものではあるが、排気系の配管の中に、エンジンの高負荷時の大排気量に対応しうる容量の触媒を、主触媒とは別個に挿入配置したものである。

10

#### 【 0 0 1 0 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ブローダウンエネルギーを利用する排気系は配管が長くなるばかりか圧力波の干渉を避ける目的でエンジンのシリンダー群を通常は 2 つに分割する。そして、それぞれに長い排気管を必要としている。高温化し活性を高めるために触媒をエンジンに接近して設置することは、ブローダウンエネルギーを利用してエンジンの体積効率を高めることが不可能になり比出力を低下させるものとなる。また、エンジンに接近して排気管中に触媒を設置することは、エンジンの高出力時の大排気量を流通する場合、大きな流動抵抗を生じ、エンジンの比出力を低下させるものとなる。

#### 【 0 0 1 1 】

20

また、エンジンの全出力時に対応しうる従来公知の大型の触媒を、エンジンに接近して設置しても、従来公知の触媒の熱容量は大きく、この触媒はエンジンの始動直後に短時間に高温化して活性化することはできない。この触媒が高温化し活性化されるまでの間に、公害物質を外部に排出し続ける結果となる。

#### 【 0 0 1 2 】

また、ターボチャージャー過給エンジンの場合は、触媒をエンジンに接近して設置しても、ターボチャージャーの熱容量は大きく、また表面積も大きく、ターボチャージャーによって排気は冷却されるものとなる。エンジンの排気ポートとターボチャージャー間に触媒を設置することは、エンジンからターボチャージャーへのブローダウンエネルギーを消滅させ、結果としてターボラグを増大させるものとなる。このようなターボチャージャー過給エンジンは車輛用としての価値を失うものである。

30

#### 【 0 0 1 3 】

本発明は上述の如き課題を解決しようとするものであって、従来の触媒による排気公害物質除去が不十分な現状に鑑みてなされたものである。その目的は、触媒を設置したことによりエンジンの比出力を低下させることがない。また、熱容量の小さな補助触媒をエンジンに接近して設置することにより長い配管の冷却による排気温度低下を防止する。そして同時に補助触媒の温度上昇時間を短縮し、エンジンの始動直後や、アイドリング時、渋滞時等のエンジンの低負荷時に於ても、補助触媒を活性化させるとともに、全負荷時に於ても有効に排気公害物質を除去することができる処理方法を提供することにある。

#### 【 0 0 1 4 】

40

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、上述の如き課題を解決するため、有害物質を処理する排気処理用の主触媒を備えたエンジンに於いて、エンジンの低負荷時に於ける小排気流量時には、エンジンの排気ポートと主触媒との間の主排気通路に両端部を接続して設けた、小排気通路に排気流を流通し、この小排気通路に接続して設けた補助触媒と排気流とを接触して排気流の処理を行うと共に、エンジンの高負荷時に於ける排気流量の増大時には、排気流の全量を切換弁を介して主排気通路に流通させることにより主触媒と接触させて排気流の処理を行うと共に、この切換弁は、エンジンの排気ポートに接続する導入口を設けたケーシング内に、導入口と接続しエンジンの排気ポートからの排気流を流通させる本体通路を複数設け排気干渉を防止することを特徴とするものである。

50

## 【 0 0 1 5 】

また、上記方法の発明を具体化する発明は、有害物質を処理する排気処理用の主触媒を備えたエンジンに於いて、エンジンの排気ポートと主触媒との間の主排気通路に両端部を接続して設けた小排気通路と、エンジンの低負荷時に於ける小排気流量時には小排気通路側に排気流を流通させると共にエンジンの高負荷時に於ける排気流量の増大時には、主触媒に接続した主排気通路に排気流の全量を流通させると共に、エンジンの排気ポートに接続する導入口を設けたケーシング内に、導入口と接続しエンジンの排気ポートからの排気流を流通させる本体通路を複数設け排気干渉を防止する切換弁とから成るものである。

## 【 0 0 1 6 】

また、切換弁による小排気通路の開弁と閉弁とは、アクセルペダルの非作動時及びアクセルペダルの踏み込み時に連動して作動するアクチュエーターにより行うものであっても良い。

10

## 【 0 0 1 7 】

また、補助触媒の排気ポート側には、補助触媒を加熱するためのヒーターを配置したものであっても良い。

## 【 0 0 1 8 】

また、切換弁による小排気通路の開弁と閉弁とは、切換弁とエンジンの排気ポートとの間隔に温度センサーを設置し、この温度センサーの感知信号に従って作動するアクチュエーターによって行うものであっても良い。

## 【 0 0 1 9 】

20

また、切換弁は、エンジンの排気ポートに接続する導入口を設けたケーシング内に、導入口と接続しエンジンの排気ポートからの排気流を流通させる本体通路を設けた切換部材を、ケーシングの内周に近接して回動可能に配置すると共に、この切換部材を回動し切換部材の外周壁によってエンジンの排気ポートに接続する導入口と本体通路との接続を遮断したときに、切換部材の外周壁とケーシング間に一對の流通路を互いに連通することなく形成し、この流通路の一方を、導入口から小排気通路の排気導入側の一端と連通すると共に、流通路の他方を、小排気通路の補助触媒による処理後の排気を排出する排出口と主触媒側の主排気通路に接続したものであっても良い。

## 【 0 0 2 0 】

また、切換弁は、エンジンの排気ポートに接続する排気マニホールド内の主排気通路に、バタフライ弁の支持軸を回動自在に支持し、バタフライ弁で主排気通路を閉鎖した時に、バタフライ弁の排気ポート側を小排気通路の排気導入側に接続して、小排気通路の補助触媒に接続すると共に排気の下流側を小排気通路の補助触媒による処理後の排気を排出する排出口と主触媒側の主排気通路に接続したものであっても良い。

30

## 【 0 0 2 1 】

また、エンジンはターボチャージャー付きであって、切換弁が排気ポートとターボチャージャーとの間に配置したものであっても良い。

## 【 0 0 2 2 】

また、エンジンは、ガソリンエンジンであっても良い。

## 【 0 0 2 3 】

40

また、エンジンは、ディーゼルエンジンであっても良い。

## 【 0 0 2 4 】

また、補助触媒は、触媒と共に排気中に含まれる粒状物質の濾過機構を備えた連続再生式パティキュレート・トラップとNO<sub>x</sub>を解離するDeNO<sub>x</sub>触媒であっても良い。

## 【 0 0 2 5 】

## 【 作用 】

本発明は、上述の如く構成したものであるから、有害物質を処理する排気処理用の主触媒を備えたエンジンに於いて、エンジンの高出力、高負荷時には排気ガスはエンジンの排気ポートから排気マニホールド、排気管の主排気通路を介して主触媒に接触し有害物質の処理を行う。この、エンジンの高出力、高負荷時には排気ガスは高温となり大量に排出さ

50

れるから、排気マニホールド、排気管等に於いて外気温により冷却が行われても、主触媒を活性化するために必要な高温を十分に維持することが可能となる。そのため、活性化した主触媒に接触する排気ガスは必要な浄化処理を充分行うことが可能となる。また、大量の排気ガスが流動する排気管の主排気通路の内部には、前記従来例の如く、触媒を配置するものではないから、大量の排気ガスが排気管内で特別の流動抵抗を生じることは無く、エンジン本来の出力を得ることが可能となる。

【 0 0 2 6 】

そして、エンジンの始動直後、停車中のアイドリング時、渋滞時の低速走行時等のエンジンの低負荷時に於ける小排気流量時には、エンジンの排気ポートと主触媒との間の主排気通路に、両端部を接続して設けた小排気通路に排気流を流通する。この小排気通路には、主触媒に比較し小型の、熱容量の小さい補助触媒を配置している。この補助触媒は上述の如きエンジンの低負荷時に於ける小排気流量の排気ガスを処理し得るものであれば良いから、エンジンの高出力、高負荷時に於いて、排気ガスの全量処理する主触媒の 1 0 分の 1 程度の容量の補助触媒を用いることが出来る。

【 0 0 2 7 】

これは、エンジンの始動直後、停車中のアイドリング時、渋滞時の低速走行時等のエンジンの低負荷時に於ける小排気流量が、エンジン的高出力、高負荷時に於ける排気ガス流量に比較し 2 0 分の 1 から 1 0 分の 1 程度あるから、補助触媒の容量も主触媒の 1 0 分の 1 程度で充分な小流量排気ガスの処理が可能となる。そして、この小流量排気ガスは、エンジンの排気ポートと主触媒との間の主排気通路に、両端部を接続して設けた小排気通路に流入するものであるから、主触媒よりもエンジンに近い位置で、冷却される前の高温の排気流を導入することが可能となる。この小排気通路はエンジンに出来るだけ近い位置が、高温の排気ガスを導入できるため好ましいもので、エンジンの排気ポートに接続するのが最も好ましいが、設計上の制約もあるため可能な限りエンジンに近い位置に設置する。このように小容量の補助触媒に、エンジンの低負荷時に於ける小排気流量を接触させるものであるから、補助触媒は小排気流量との接触後、短時間で温度が上昇し活性化し、補助触媒による良好な排気ガスの処理を可能とする。

【 0 0 2 8 】

そして、エンジンが高出力、高負荷となり、排気流量が増大した時には、これを適宜のセンサーで感知し、排気流の全量を主排気通路に流通させて主触媒と接触させて排気流の処理を行うものである。この主触媒と増大した排気流とは補助触媒とは接触することなく主触媒とのみ接触するものである。

【 0 0 2 9 】

そして、上記方法の発明を具体化するには、有害物質を処理する排気処理用の主触媒を備えたエンジンに於いて、エンジンの排気ポートと主触媒との間の主排気通路に、両端部を接続して小排気通路を形成する。この小排気通路は主排気通路とは両端部を接続しているが別個に形成している。そして、この小排気通路または主排気通路に切換弁を設け、エンジンの低負荷時に於ける小排気流量時には小排気通路側に排気流を流通させるように切換弁を切り替え、また、エンジンが高出力、高負荷時の排気流量の増大時には、小排気通路への排気流の流通を停止し、主触媒に接続した主排気通路に排気流の全量を流通させるように切換弁を切り替えるものである。

【 0 0 3 0 】

また、切換弁による小排気通路の開弁と閉弁とは、アクセルペダルの非作動時及びアクセルペダルの踏み込み時に連動して作動するアクチュエーターにより行うものであっても良い。

【 0 0 3 1 】

また、補助触媒の排気ポート側には、補助触媒を加熱するためのヒーターを配置したものであっても良い。このヒーターは必ずしも必要なものではないが、外気温が低いとき、また補助触媒の更に迅速な活性化を目的とする場合に有効なものである。

【 0 0 3 2 】

10

20

30

40

50

また、切換弁による小排気通路の開弁と閉弁とは、アクセルペダルの非作動時及びアクセルペダルの踏み込み時に連動して作動するアクチュエーターにより行う事を基本とするが、切換弁とエンジンの排気ポートとの間隔に温度センサーを設置し、この温度センサーの感知信号に従ってアクチュエーターを作動させるものであっても良い。この場合は、アクセルペダルの踏み込み量が相当量行われていても、エンジンの作動直後で排気温度が低い場合には、温度センサーの感知信号に従ってアクチュエーターを作動し、小排気通路の開弁側に切換弁を作動させ、主排気通路を閉鎖して、補助触媒で排気流を処理することができる。また、アクセルペダルの踏み込み量が少なくても、排気流の温度が高い場合は、温度センサーの感知信号に従ってアクチュエーターを作動し、主排気通路の開弁側に切換弁を作動させ、小排気通路を閉鎖し、主触媒で排気流を処理することができる。

10

#### 【 0 0 3 3 】

また、上記の切換弁は、エンジンの排気ポートに接続する導入口を設けたケーシング内に、導入口と接続しエンジンの排気ポートからの排気流を流通させる本体通路を設けた切換部材を、ケーシングの内周に近接して回動可能に配置する。そして、この切換部材を回動し切換部材の外周壁によってエンジンの排気ポートに接続する導入口と本体通路との接続を遮断したときに、切換部材の外周壁とケーシング間に一対の流通路を互いに連通することなく形成し、この流通路の一方を、導入口から小排気通路の排気導入側の一端と連通すると共に、流通路の他方を、小排気通路の補助触媒による処理後の排気を排出する排出口と主触媒側の主排気通路に接続するものである。上記の切換弁は、排気の脈動、即ちブローダウンエネルギーを利用する排気系を持つエンジンに於いて特に有効なものである。

20

#### 【 0 0 3 4 】

また、排気の脈動、即ちブローダウンエネルギーを利用する排気系を持たないエンジンに於いては、特に上記の切換弁を用いる必要はなく、簡便なバタフライ弁を用いることも可能である。このバタフライ弁から成る切換弁は、エンジンの排気ポートに接続する排気マニホールド内の主排気通路に、バタフライ弁の支持軸を回動自在に支持し、バタフライ弁で主排気通路を閉鎖した時に、バタフライ弁の排気ポート側を小排気通路の排気導入側に接続して、小排気通路の補助触媒に接続すると共に排気の下流側を小排気通路の補助触媒による処理後の排気を排出する排出口と主触媒側の主排気通路に接続するものである。

#### 【 0 0 3 5 】

30

また、エンジンはターボチャージャー付きであって、切換弁が排気ポートとターボチャージャーとの間に配置したものであっても良い。また、切換弁の本体通路は、複数設け排気干渉を防止したものである。

#### 【 0 0 3 6 】

また、エンジンは、ガソリンエンジンであっても良いし、ディーゼルエンジンであっても良い。また、補助触媒は、触媒と共に排気中に含まれる粒状物質の濾過機構を備えた連続再生式パティキュレート・トラップとNO<sub>x</sub>を解離するDeNO<sub>x</sub>触媒であっても良いものである。

#### 【 0 0 3 7 】

#### 【実施例】

40

以下、本発明の一実施例を図面に於て説明すれば、(1)は排気マニホールドで、図2に示す如く、排気吸入側をエンジン(5)の排気ポート(2)に接続している。そして、この排気ポート(2)の出口と主触媒(3)との間に切換弁(4)を接続している。この切換弁(4)は、エンジン(5)の排気ポート(2)に連通する導入口(6)を図4、図5に示す如く、ケーシング(10)に形成している。

#### 【 0 0 3 8 】

そして、このケーシング(10)内には回動軸(11)を介して一定の角度範囲で進退回動可能なロータリーバルブから成る切換部材(12)を配置している。この切換部材(12)は、エンジン(5)の排気ポート(2)からの排気流を、導入口(6)を介して導入するための、本体通路(7)を平行に2個貫通形成している。

50



## 【0039】

また、前記の排気マニホールド(1)は、エンジンの排気ポート(2)に接続し、4気筒エンジンであれば4本の排気管(13)を形成し、6気筒エンジンであれば6本の排気管(13)を接続形成している。そして、排気時に於ける排気干渉を防止するためそれぞれの排気マニホールド(1)を2つに分けて2本の主排気通路(8)を有する排気管(13)に接続している。そして、この主排気通路(8)の排気進行方向に主触媒(3)を配置している。この2本の排気管(13)に接続可能となるよう、本体通路(7)をロータリーバルブで構成する切換部材(12)に、平行に2個貫通形成するものである。

## 【0040】

そして、この本体通路(7)は、図4に示す如く、エンジン(5)の排気ポート(2)と主触媒(3)を直接接続し、排気の全量を主触媒(3)に導く場合には、ケーシング(10)の導入口(6)と排気管(13)の主排気通路(8)を直結し、エンジン(5)の排気ポート(2)から排出される排気流を、排気マニホールド(1)を介して主触媒(3)に直接導くものである。この、排気の全量を主触媒(3)に導く場合は、エンジン(5)が高負荷時で排気温度が高温の場合である。

## 【0041】

また、この切換部材(12)を回動軸(11)に従って回動し、図5に示す如く、切換部材(12)によって主排気通路(8)を停止する状態とした時に、切換部材(12)の外周壁(14)とケーシング(10)との間に一對の流通路(15)を互いに連通する事なく形成する。この流通路(15)は、切換部材(12)が導入口(6)と主触媒(3)との連通を遮断した状態に於て、流通路(15)の一方を、導入口(6)に接続する小排気通路(16)の排気導入側の一端と連通するとともに、流通路(15)の他方を小排気通路(16)の補助触媒(17)による処理後の排気を排出する排出口(18)と主触媒(3)側の主排気通路(8)に接続している。

## 【0042】

上述の如く構成したものに於て、エンジン排気流の浄化を行うには、エンジンの排気系に使用するロータリーバルブで形成した切換弁(4)を、エンジン(5)の小負荷時に於ては、図5に示す如く、小排気通路(16)に排気が流通するように切換を行う。この切換部材(12)の小排気通路(16)へのエンジン排気の導入は、アクセルペダルの踏み込み量をセンサー等により感知し、これをコンピュータに於て処理する事により行う。そして、アクセルペダルの踏み込みが無かったり、踏み込み量が少なく、エンジン(5)の低負荷時の排気処理に於ては、小排気通路(16)にエンジン(5)の排気ポート(2)からの排気の全てを導入する。

## 【0043】

そして、小排気通路(16)に導入された少量の排気は、補助触媒(17)と接し、排気を処理され排出口(18)を介して主排気通路(8)の下流側に導出される。エンジン(5)の排気ポート(2)から小排気通路(16)への小排気量の導入は、小排気通路(16)に於て絞った状態で行われるとともに、このエンジン(5)の低負荷時の排気量に合わせた熱容量の補助触媒(17)を選択する事ができる。そのため、エンジン(5)の低負荷時に於ける小排気流量によっても、補助触媒(17)は熱容量を小さく形成する事により、十分な高温活性化が得られるものとなり、小排気量に対する十分な処理作用を営む事が可能となる。この補助触媒(17)の高温活性化のためには、小排気通路(16)をエンジン(5)の排気ポート(2)に接続するのが最も好ましい。一実施例では図3に示す如く、エンジン(5)の排気ポート(2)に小排気通路(16)を接続した状態としている。しかし、設計上の制約もあるため、排気ポート(2)に小排気通路(16)を接続するのが困難な場合は、可能な限りエンジン(5)に近い位置に補助触媒(17)を設置する。

## 【0044】

また、アクセルペダルの踏み込み量が増大し、エンジン(5)が高負荷時となった場合には、排気ポート(2)からの排気流量が増大するため、補助触媒(17)の容量が不足となり、補助触媒(17)によってエンジン(5)の高出力時の排気ガス浄化を行う事が困難となる

10

20

30

40

50

。この状態に於ては、図4に示す如く、切換部材(12)をアクセルペダルの踏み込み量、または排気流の温度に対応して、小排気通路(16)への流通を遮断し、主排気通路(8)へのみ大排気流量を流通させる。この高温化された大排気流量は主触媒(3)と接触し、従来公知の方法によってエンジン排気の浄化を行う事が可能となる。

【0045】

また、補助触媒(17)は切換部材(12)の作動によって、エンジン(5)からの排気を小排気通路(16)に流通しないよう遮断するから、補助触媒(17)の機能は停止されるものとなる。また、切換部材(12)は、その両端に回動自在に支持した回動軸(11)によって回轉自在にケーシング(10)に支持されているから、この切換部材(12)をアクセルペダルの作動に伴うコンピュータ制御により、本体通路(7)と主排気通路(8)を作動させれば 10  
良いものである。そして、切換部材(12)には2つの本体通路(7)を形成しているが、エンジン(5)の排気系がブローダウンエネルギーを利用しない構成であるならば、1つだけとする事は可能である。また、本実施例に於てはロータリーバルブで形成した切換部材(12)に本体通路(7)を2個設ける事により排気のブローダウンエネルギーを有効に利用するものとしている。

【0046】

また、上記と異なる実施例に於て、図9に示す如く、ターボチャージャー(22)をエンジン(5)に装着する場合は、エンジン(5)のシリンダー(図示せず)から排出される圧力波を持つ排気は、エンジン(5)が高負荷時である場合は、切換部材(12)が図6に示す如く、2つに分割された本体通路(7)によって、それぞれの圧力波が干渉される事がなく、それ 20  
ぞれの排気口に導入され、排気エネルギーを有効に利用してターボチャージャー(22)を駆動する事ができる。そして、ターボチャージャー(22)から排出された多量の高温排気は、主排気通路(8)内に於て冷却されるが、主触媒(3)を活性化させるに十分な温度を保ちつつ、主触媒(3)に流入し、排気は処理され排気管(13)から大気へ放出されるものとなる。

【0047】

一方、エンジン(5)の低負荷時に於ける排気温度が低い場合は、切換部材(12)は図5に示す如く、本体通路(7)を閉鎖し、小排気通路(16)にのみ排気流を流入させる。その為、前述の如く排気流は熱容量の小さな補助触媒(17)に流入し、この補助触媒(17)を短時間で高温活性化し、処理された排気は排出口(18)から主排気通路(8)を経て下流の 30  
排気系に流入する。

【0048】

また、前記実施例では、ガソリンエンジン等に於て、高比出力対策として長い排気系によって発生する負の圧力波を利用して排気行程の終了時点でシリンダー内に排気を導入し、シリンダー内に残留する高温の燃焼ガスを排気系に吸引して体積効率を高める、従来例の排気処理に好適な方法を説明した。しかし、排気系による慣性過給と、それによって発生する負の圧力波を利用しない排気系のエンジン(5)では、切換弁(4)の切換部材(12)にロータリーバルブを用いずにバタフライ弁(23)を使用することが可能である。

【0049】

上記方式の切換弁(4)は、図11に示す如く、エンジン(5)の排気ポート(2)に接続する排気マニホールド(1)内の主排気通路(8)に、バタフライ弁(23)の支持軸(24)を回動自在に支持する。そして、バタフライ弁(23)で主排気通路(8)を閉鎖した時に、バタフライ弁(23)の排気ポート(2)側を小排気通路(16)の排気導入側に接続して、小排気通路(16)の補助触媒(17)に接続する。また、バタフライ弁(23)で主排気通路(8)を閉鎖した時に、バタフライ弁(23)の排気の下流側を、小排気通路(16)の補助触媒(17)による処理後の排気を排出する排出口(18)と主触媒(3)側の主排気通路(8)に接続している。 40

【0050】

また、補助触媒(17)はディーゼルエンジンに使用する場合は、連続再生式パティキュレート・トラップ(25)を用いるものであって、この連続再生式パティキュレート・トラ 50

ップ(25)は、ガソリンエンジンに於いては不要である。この連続再生式パティキュレート・トラップ(25)は、図10に示す如く、エンジン(5)の排気ポート(2)と主触媒(3)との間隔の排気管(13)に配置するが、連続再生式パティキュレート・トラップ(25)と主触媒(3)との間には、ターボチャージャー(22)を配置している。

【0051】

そして、連続再生式パティキュレート・トラップ(25)は、バタフライ弁(23)で主排気通路(8)を閉鎖した時に、図11に示す如く、バタフライ弁(23)の排気ポート(2)側に小排気通路(16)の導入口(6)を接続し、この排気の導入口(6)に連続して補助触媒(17)を配置する。この補助触媒(17)の排気導入側には、補助触媒(17)を加熱するヒーター(26)を配置している。このヒーター(26)は必須のものではないが、補助触媒(17)の更に迅速な加熱と活性化を目的とする場合に有効なものである。補助触媒(17)はエンジン(5)の排気ポート(2)又は排気ポート(2)に接近して設置されているので、エンジン(5)の低負荷時の、少量排気でも高温化し活性化できる小型のものをを用いるものであるから、ヒーター(26)のカロリーも低いもので充分である。

10

【0052】

そして、補助触媒(17)を通過した排気は、フィルター(27)で粒状の煤塵を濾過された後、補助触媒(17)の外周とケーシング(10)の内面との間に形成した、排出口(18)を介して主触媒(3)側の主排気通路(8)に排出される。また、フィルター(27)で濾過された粒状の煤塵は、フィルター(27)に付着後、直ちに高温の排気により燃焼除去され炭酸ガスとして排出される。この煤塵の燃焼除去も、小排気通路(16)に備えた熱容量の小さな、小型の連続再生式パティキュレート・トラップ(25)を用いるものであるから、エンジンの始動直後や、アイドリング時、渋滞時等のエンジンの低負荷時の少量排気でも、粒状煤塵のフィルター(27)による除去と、フィルター(27)への付着直後の燃焼除去とを可能とする。その為、連続再生式パティキュレート・トラップ(25)の目詰まりや、この目詰まりした粉塵を急激に過剰燃焼させることを原因する故障を生じることがないものである。

20

【0053】

また、上記の構成から成る連続再生式パティキュレート・トラップ(25)に、上記の実施例では切換弁(4)としてバタフライ弁(23)を用いているが、前記実施例の図4、図5、図6、図7に示す如く、ロータリーバルブから成る切換弁(4)を用いることも勿論可能である。

30

【発明の効果】

本発明は上述の如く、エンジンの主排気通路に補助触媒を挿入配置するものではないから、エンジンの比出力を低下させることがない。また、熱容量の小さな補助触媒を小排気通路を介してエンジンに接近して設置することにより、長い配管の冷却による排気温度低下を防止し、補助触媒の迅速な活性化を可能とする。そして同時に補助触媒の温度上昇時間を短縮し、エンジンの始動直後や、アイドリング時、渋滞時等のエンジンの低負荷時に於ても、補助触媒を活性化させるとともに、全負荷時に於ても主排気通路の流動抵抗を増大させることなく有効に排気公害物質を除去することができるものである。

【図面の簡単な説明】

40

【図1】 排気管への設置例を示す斜視図。

【図2】 排気管への設置例を示す平面図。

【図3】 エンジンの排気ポートに小排気通路を接続した状態の平面図。

【図4】 切換弁の切換部材が排気ポートと主触媒を連通している状態の断面図。

【図5】 切換弁の切換部材が排気ポートと補助触媒を連通している状態の断面図。

【図6】 図4のA-A線の断面図。

【図7】 図5のB-B線断面図。

【図8】 排気管への設置例を示す正面図。

【図9】 ターボチャージャーを備えた排気管への設置例を示す正面図。

【図10】 補助触媒として連続再生式パティキュレート・トラップを用いた実施例の平

50

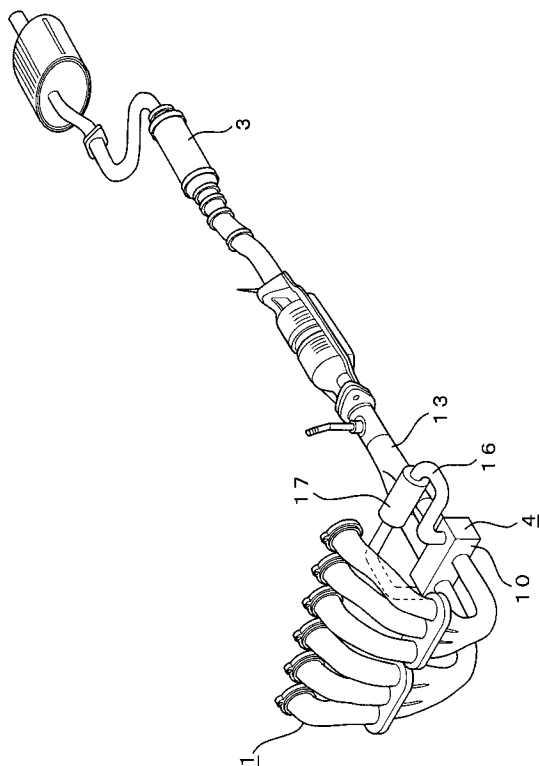
面図。

【図 1 1】 連続再生式パティキュレート・トラップ部分の詳細断面図。

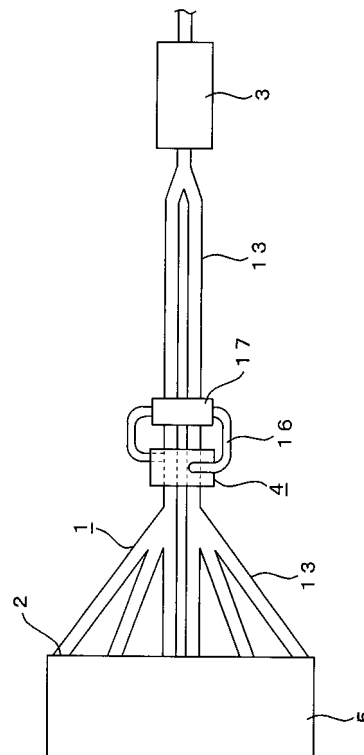
【符号の説明】

- |    |                    |    |
|----|--------------------|----|
| 1  | 排気マニホールド           |    |
| 2  | 排気ポート              |    |
| 3  | 主触媒                |    |
| 4  | 切換弁                |    |
| 5  | エンジン               |    |
| 6  | 導入口                |    |
| 7  | 本体通路               | 10 |
| 8  | 主排気通路              |    |
| 10 | ケーシング              |    |
| 12 | 切換部材               |    |
| 14 | 外周壁                |    |
| 15 | 流通路                |    |
| 16 | 小排気通路              |    |
| 17 | 補助触媒               |    |
| 18 | 排出口                |    |
| 22 | ターボチャージャー          |    |
| 23 | バタフライ弁             | 20 |
| 24 | 支持軸                |    |
| 25 | 連続再生式パティキュレート・トラップ |    |
| 26 | ヒーター               |    |

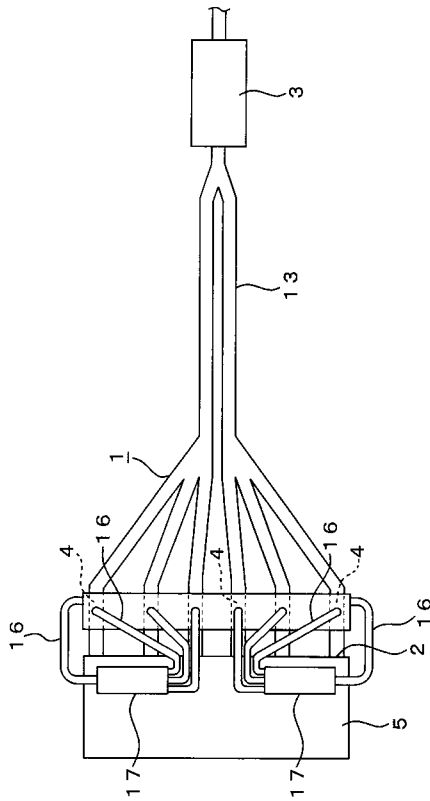
【図 1】



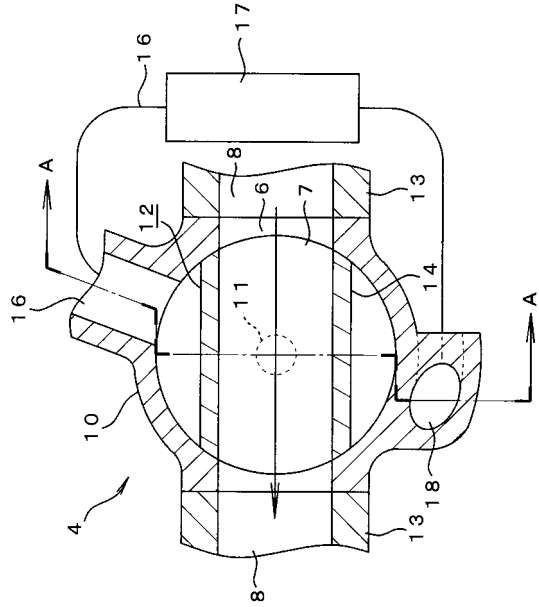
【図 2】



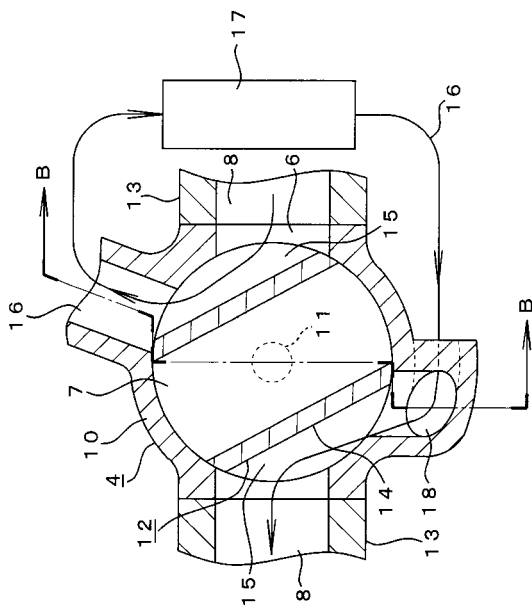
【図 3】



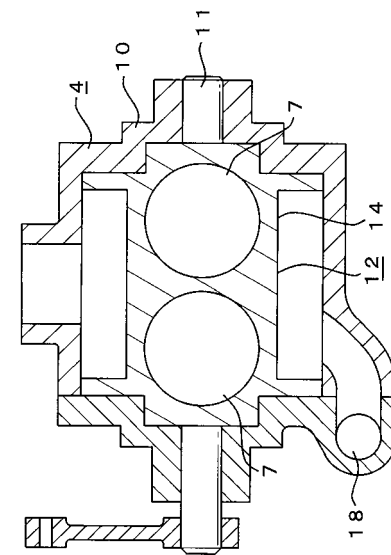
【図 4】



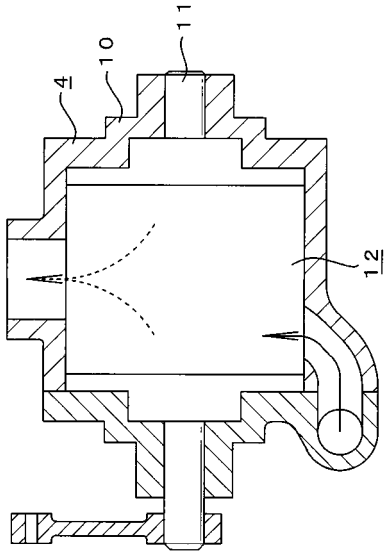
【図 5】



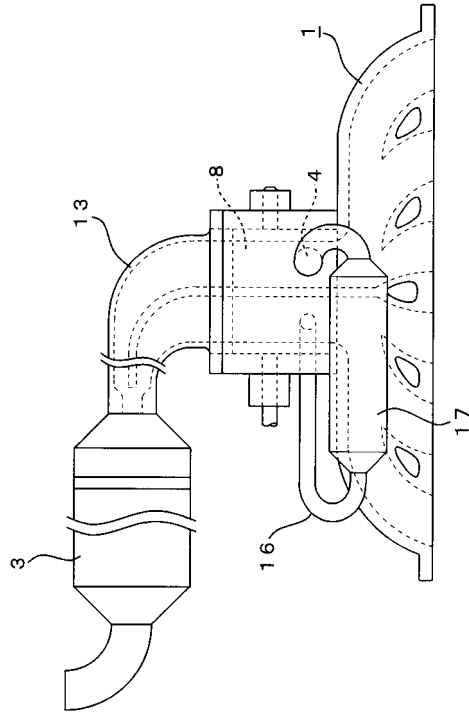
【図 6】



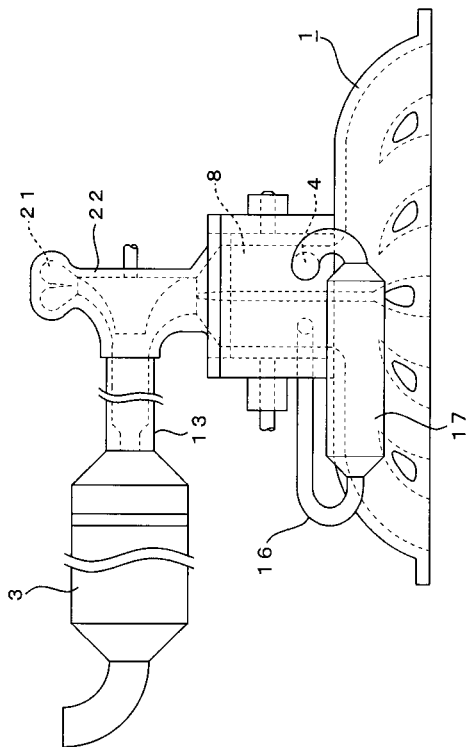
【図 7】



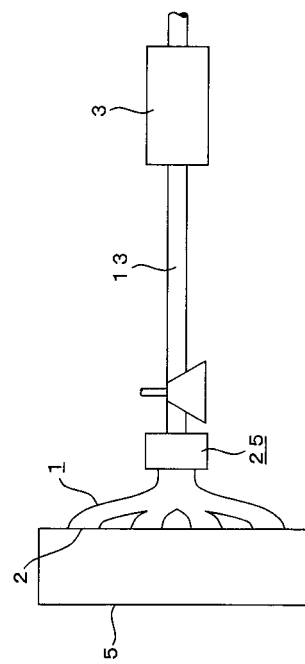
【図 8】



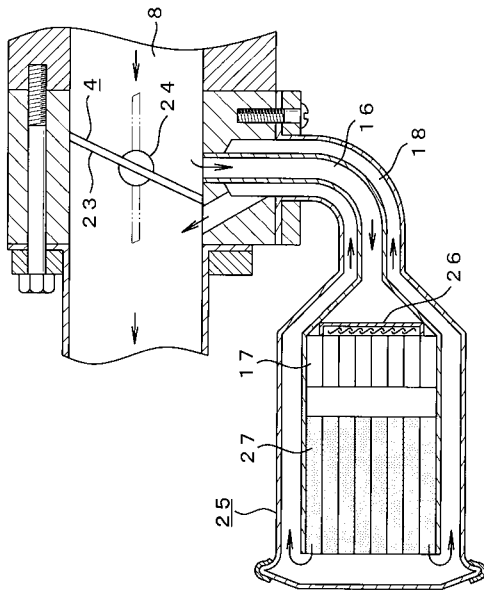
【図 9】



【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

F 0 1 N	3/02	3 4 1 A
F 0 1 N	3/02	3 4 1 F
F 0 1 N	3/24	E
F 0 1 N	3/24	N
F 0 1 N	3/24	T

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

F01N 3/02

F01N 3/20

F01N 3/24

F02D 9/04