

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4827366号
(P4827366)

(45) 発行日 平成23年11月30日 (2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月22日 (2011.9.22)

(51) Int. Cl.	F I
FO1N 3/02 (2006.01)	FO1N 3/02 3O1Z
BO1D 46/42 (2006.01)	BO1D 46/42 A
	BO1D 46/42 C

請求項の数 17 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2002-502286 (P2002-502286)	(73) 特許権者	503278120
(86) (22) 出願日	平成13年6月7日 (2001.6.7)		ボルボ ラストヴァグナル アクチボラゲ
(65) 公表番号	特表2003-536010 (P2003-536010A)		ット
(43) 公表日	平成15年12月2日 (2003.12.2)		スウェーデン, エスイー-405 08
(86) 国際出願番号	PCT/SE2001/001273		エーテボリ (番地なし)
(87) 国際公開番号	W02001/094758	(74) 代理人	100079843
(87) 国際公開日	平成13年12月13日 (2001.12.13)		弁理士 高野 明近
審査請求日	平成20年5月21日 (2008.5.21)	(74) 代理人	100112313
(31) 優先権主張番号	0002186-5		弁理士 岩野 進
(32) 優先日	平成12年6月9日 (2000.6.9)	(72) 発明者	メガス, ルーカス
(33) 優先権主張国	スウェーデン (SE)		スウェーデン, エスイー-416 74
			エーテボリ, ブーヴァルストランドス
			ガータン 28

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音波発生器を用いたフィルタの再生

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 本の排気管と、該排気管内に配置した粒子フィルタとより成る燃焼機関で、該フィルタは、該燃焼機関内の燃焼プロセスにより発生するガス成分は通すが、同燃焼プロセスで発生した煤粒子と灰分粒子は通さない薄膜より成り、1 台の音波発生器を排気管に接続し、清掃プロセスにおいて該音波発生器により発生させた振動空気流で前記フィルタから煤粒子及び灰分粒子を除去し、前記音波発生器は、前記燃焼機関で発生したガス流により共振する共振室から成り、該共振室は共振により前記振動空気流を発生させることを特徴とする燃焼機関。

【請求項 2】

除去した煤及び灰分粒子用収集容器を前記排気管内に前記フィルタの上流側に直接接続して配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の燃焼機関。

【請求項 3】

前記薄膜と前記収集容器は前記排気管内に配置され、前記収集容器は前記薄膜の下部に位置することを特徴とする請求項 2 に記載の燃焼機関。

【請求項 4】

前記薄膜を、水平面と 60 度を超える角度を成す局部的延伸方向を示す前記排気管部分に配置したことを特徴とする請求項 3 に記載の燃焼機関。

【請求項 5】

前記局部的延伸方向が水平面と 85 度と 90 度の間の角度を成すことを特徴とする請求

10

20

項 4 に記載の燃焼機関。

【請求項 6】

前記薄膜を、各々開放入口、側壁及び閉端壁を有する第 1 組のチャンネルと、各々開放入口、側壁及び閉端壁を有する第 2 組のチャンネルとで構成し、前記燃焼機関からの前記排気ガス流を前記第 1 組のチャンネルから前記第 2 組のチャンネルへ前記側壁を介して案内し、前記第 1 組のチャンネルが水平面と 60 度を超える角度を成す局部的延伸方向を示すことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 に記載の燃焼機関。

【請求項 7】

前記音波発生器は、前記清掃プロセスにおいて 100 Hz より低い周波数の音波を発振することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 に記載の燃焼機関。

10

【請求項 8】

前記音波発生器は、前記清掃プロセスにおいて 50 Hz より低い周波数の音波を発振することを特徴とする請求項 7 に記載の燃焼機関。

【請求項 9】

前記排気管と前記共振室との間にあるダクトを閉鎖あるいは開放するバルブをさらに備え、前記バルブは、前記ダクトを前記燃焼プロセスにおいては閉鎖し、前記清掃プロセスにおいては開放することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 に記載の燃焼機関。

【請求項 10】

燃焼機関に属する排気管内に配設された粒子フィルタの清掃方法において、音波発生器により発生した振動空気流が超低周波音波で前記粒子フィルタから煤粒子と灰分粒子を除去し、前記音波発生器は、前記燃焼機関で発生したガス流により共振する共振室から成り、該共振室は共振により前記振動空気流を発生させることを特徴とする粒子フィルタの清掃方法。

20

【請求項 11】

前記粒子フィルタの下部に収集容器が配置されており、前記粒子フィルタから除去された前記煤粒子と前記灰分粒子は、重力の影響により前記収集容器に輸送されることを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記粒子フィルタの下部に収集容器が配置されており、前記粒子フィルタから除去された前記煤粒子と前記灰分粒子は、少なくとも部分的に前記音波発生器からの前記振動空気流により前記収集容器に輸送されることを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

30

【請求項 13】

前記燃焼機関の燃焼プロセスにおいては前記排気管と前記共振室との間にあるダクトをバルブにより閉鎖し、前記粒子フィルタから前記煤粒子と前記灰分粒子を除去する場合には前記バルブにより前記ダクトを開放することを特徴とする請求項 10 乃至 12 のいずれか 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記ダクトの開閉を 1 台の制御コンピュータで制御することを特徴とする請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記制御コンピュータは、前記燃焼機関により駆動される自動車の総マイル数に関する情報を取得し、前記ダクトは、該総マイル数に関連して規則的な間隔で開放されることを特徴とする請求項 14 に記載の方法。

40

【請求項 16】

前記制御コンピュータが、前記フィルタの圧力降下に関する情報を収集し、前記フィルタの圧力降下が或る特定の閾値を超えたときに前記ダクトが開放されることを特徴とする請求項 14 に記載の方法。

【請求項 17】

前記ダクトを前記燃焼機関がアイドリングしている時に開放することを特徴とする請求項 14 乃至 16 のいずれか 1 に記載の方法。

50

【発明の詳細な説明】

【0001】

発明の属する技術分野

本発明は、請求項1の前文に記載した1本の排気管とその排気管内に配設した1個の粒子フィルタより成る燃焼機関（コンバッションエンジン）に関する。より詳細には、1本の排気管とその排気管内に配設した粒子フィルタと、そのフィルタの清掃手段よりなる燃焼機関に関する。さらに、燃焼機関に付随する排気管内に配設した粒子フィルタの清掃方法に関する。

【0002】

発明の背景

今日の自動車産業は、燃焼機関内部で生じる燃焼プロセスにより発生する排気ガスの純度に対する益々高まる改善要求を満たす燃焼機関を利用するために努力している。特に、ディーゼルエンジン内の燃焼プロセスに関して言えば、煤粒子と灰分粒子が、このような種類の排気ガスである。最終的に大気中に放出される排気ガス中の煤粒子と灰分粒子の発生を低減するために、排気管内に粒子フィルタを設ける。粒子フィルタは、機械的フィルタより構成され、原則的には、二酸化炭素と水のような特定の排気成分は透過させるが、煤粒子及び灰分粒子の透過は阻止するスクリーンとして機能する。このため、煤粒子と灰分粒子が徐々にフィルタ上に堆積し、排気ガスの通過を困難にし、背圧を高める結果を招き、又、そのために自動車の燃料消費量が増大する。このプロセスを続行させると、粒子量が増大し、最終的にはエンジンが働かなくなる。背圧を許容できるレベルに維持することを保証する従来の方法は、一定期毎にフィルタを交換することによる。シリンダー容積が約7リットルの燃焼機関の場合、標準燃料で70000km走行する間に約1リットルの粒子が生じる。このために、比較的頻繁にフィルタを交換する必要がある。自動車の保守間隔はあまり頻繁でないことが望ましいので、このフィルタの交換は、かなり不都合に感じられる筈である。

【0003】

したがって、このフィルタの使用期間を増大させるためには、排気管からフィルタを取り外すことなく何らかの方法で清掃できることが望まれる。これに関し、煤粒子を触媒で燃焼させるために触媒フィルタの使用が試みられた。しかしながら、このタイプのプロセスではフィルタ表面から灰分堆積を除去できない。さらに、触媒燃焼プロセスで発生する熱のために、灰分がフィルタ表面にセメントを形成する危険がある。

【0004】

発明の要約

本発明の1つの目的は、1本の排気管とその排気管内に配設した1個の粒子フィルタより成り、そのフィルタを排気管から外すことなく煤粒子と灰分粒子を除去清掃できる燃焼機関（コンバッションエンジン）を提供することにある。この第1の目的は、特許請求項1の特徴部分に記載の燃焼機関によって達成される。排気管に音波（トーン）発生器を接続することにより、この音波発生器により生じた振動する空気流でフィルタを清掃する手段が得られる。この振動空気流は、フィルタから煤粒子と灰分粒子を除去してフィルタから運び去ることができる。この音波発生器は、燃焼機関で発生したガス流により共振する共振室から成り、その共振室は共振により上記振動空気流を発生させる。

【0005】

本発明の第2の目的は、燃焼機関に接続された1本の排気管内に装備した粒子フィルタの清掃方法を提供することにある。この第2の目的は、特許請求項11の特徴部分に記載された方法によって達成される。振動する空気流を発生させる音波発生器を用いることにより、超低周波音波によりフィルタ表面から煤粒子と灰分粒子を除去して運び去ることができる。この音波発生器は、燃焼機関で発生したガス流により共振する共振室から成り、その共振室は共振により振動空気流を発生させる。

【0006】

好適な実施形態の説明

図1は、1本の排気管2と、その排気管内に配設した1個の粒子フィルタ3とより成る燃焼機関1を示す概略図である。この燃焼機関そのものは、以前からよく知られているタイプのものであり、したがって、ここでは詳述しない。この排気管は、使用時は常に燃焼機関1内の各々のシリンダー（図示せず）の出口に接続する排気マニホールド4より成る。排気管2自体は、従来型のものであり、使用時は常に、燃焼機関の吸気孔（図示せず）内に配置した1基又は数基の圧縮機（図示せず）を運転するために、1基又は数基の排気ガスタービン（図示せず）を装備することができる。さらに、使用可能ならば、触媒反応室（図示せず）をこの排気管に配置することができる。

【0007】

1台の音波発生器5を排気管2と接続して配置する。この音波発生器5は、当業者には公知の形式のものであり、低周波の振動する空気流を発生し、排気管中に、好ましくはフィルタに向かう方向に導入する。図1に示す1つの好ましい実施形態において、音波発生器5は、共振室6に通じる拡声器6aより成り、その共振室からの導波管7が前記排気管に連通している。他の好ましい実施形態では、空気流又は音波をより均等にフィルタに向けてするために反射板8が排気管に設置されている。音波発生器の感応拡声器が正常運転時に排気管内に生じる熱の影響を受けないように、導波管7を、例えば、導波管の周りに冷却フランジを配置して冷却することができる。反射板8は、粒子を導波管7に導入しないように、導波管7からの出口への反射板8の取り付け部付近又は、反射板の設置位置によっては、排気管の壁面への取り付け部付近に、空洞又はスリットを設けることがある。このようにすれば、粒子は、反射板8に沿って下降でき、前記スリット又は空洞を通過して最終的に収集容器に集められる。好適な実施形態において、反射板は、導波管7を開閉するためのバルブより成り、これにより、正常運転時に排気管2内部に乱れない流れが得られる。

【0008】

好適な実施形態において、除去された煤粒子及び灰分粒子用の収集容器9は、排気管2内のフィルタ3の上流側に直接接続して設置する。この場合、“上流”とは排気管内部における燃焼機関へ向かう方向を意味する。粒子は、フィルタ3から離されると、フィルタ表面から収集容器に運ばれる。本発明の好適な実施形態において、粒子をフィルタ3から収集容器9に運べるように、水平面に対し60度を超える角度をなす局部的延伸方向11を有する排気管2の部分10にフィルタを設置する。別の好適な実施形態では、この局部的延伸方向は、水平面に対して85度から90度の間の角度で延伸している。自動車を平らな地面に置き、その自動車内に燃焼機関を設置し、排気管を使用状態に設置して測定を実施する。前記部分へのフィルタの配置により、フィルタから除去された粒子は重力の影響で収集容器に向かって移動する。粒子が収集容器9に確実に落下するように、容器は、排気管の局部的延伸方向に設置されたフィルタの下流の連続部に配置し接続する。

【0009】

音波発生器は、振動空気流を発生しており、フィルタの表面から分離した粒子の運搬にも貢献する。振動空気流は、1時限又は数時限の時間平均をとると、平均した移送方向を示さない。しかしながら、清掃プロセスの開始時におけるフィルタ壁上で優勢な粒子の濃度は、システム中の定常波の形成による影響を例外とし、粒子濃度が振動発生領域において略均等になるように、実時間では非常に早く、段階的に均等化される。この結果、音波発生器によって、粒子は、フィルタ表面3から収集容器9の方向に運搬されることになる。

【0010】

したがって、本発明の1つの好適な実施形態では、収集容器は、収集容器9の下流に位置する領域12の主要部が、水平面と60度を越える角度、好ましくは85度と90度の間の角度を成す局部的延伸方向を示すように配置される。

【0011】

本発明の1つの好適な実施形態においては、図3に示すように、音波発生器5の出口13を粒子を、収集容器中に通過させる、例えばスクリーンのような多孔構造物14の背後で、収集容器9と直接接続をする。この多孔構造物14は、正常運転中に収集容器から粒子

を排気ガス流が持ち去り、フィルタ 3 に戻す危険を減じる。多孔構造物 1 4 の背後に音波発生器の出口を配置することにより、音波発生器 5 の配置部がさらに防護され、燃焼機関の正常運転時における音波発生器の影響がより小さくなる。

【0012】

本発明の 1 つの好適な実施形態においては、図 3 に例示したように、フィルタ壁から分離された粒子の運搬路は、排気ダクト 1 9 で構成され、このダクトは、例えば、ファン 3 0 によって負圧が発生する収集容器と直接接続されている。

好ましくは、収集容器 9 には、同容器中の煤粒子を燃焼させる装置 1 5 を装備させる。この装置は、例えば、電気コイルで構成することができる。

【0013】

さらに、図 1 には、制御コンピュータ 1 6 が含まれており、このコンピュータで、音波発生器 5 のオンオフを制御し、又、音波発生器 5 及び排気管 2 の間を連通するダクトを開閉するバルブを設ける場合は、バルブの開閉を制御する。本発明のこの実施形態において、音波発生器は、燃焼機関で駆動される自動車のマイレージ（総マイル数）の関数として起動させる。別の実施形態においては、フィルタ 3 の圧力低下を、例えばフィルタの上流と下流に配設した圧力センサ 1 7 と 1 8 で測定する。

【0014】

図 2 a と図 2 b は、フィルタの構造を詳細に示している。フィルタ 3 は、燃焼機関内の燃焼プロセスで発生したガス成分は通すが、同じ燃焼プロセスで発生した煤粒子と灰分粒子は通さない薄膜より成る。この薄膜は、各々開放入り口 2 2、側壁 2 3 と閉端壁 2 4 を有する第 1 組のチャンネル 2 1 と、各々開放入り口 2 6、側壁 2 3 と閉端壁 2 7 を有する第 2 組のチャンネル 2 5 とで構成され、燃焼機関からの排気ガス流は、第 1 組のチャンネルから側壁を介して第 2 組のチャンネルに誘導される。

【0015】

第 1 組のチャンネルは、好ましくは、水平面と 6 0 度を超える角度を成す局部的延伸方向 2 1 を示すように設置する。本発明の他の好ましい実施形態では、第 1 組のチャンネルの延局部的遠心方向 2 7 は 8 5 度と 9 0 度の間の角度を成す。

【0016】

本発明の別の実施形態では、音波発生器は、所望の周波数に共振する共振回路だけで構成する。この場合、この共振回路は、燃焼機関の排気ガス流によって起動される。それにより、共振回路は、正常運転時に排気管より切り離し、フィルタの清掃プロセス期間中は、排気管と連通しなければならない。この理由により、共振室 6 は、導波管 7 を介して排気管に接続する。さらに、排気管又はこれに代わる導波管は、共振室 6 と排気管 2 の間のダクトを閉鎖又は開放できるバルブを有する。

【0017】

制御ユニット 1 6 は、燃焼機関の運転状態と、燃焼機関により駆動される自動車に関する情報を受信するための入力チャンネル 2 8 を有する。本発明の 1 つの実施形態において、音波発生器は、自動車の予め決められた運転条件でのみ起動し、好ましくは、エンジンのスイッチオフ又はアイドリングの際に起動する。粒子をフィルタ 3 から収集容器 9 に確実に運搬するためには、排気管内の容積流が大きすぎないことが重要である。電気式音波発生器を使用する場合は、清掃プロセスは、エンジンのスイッチオフで清掃プロセスを開始するのが好ましく、この音波発生器を排気ガス流で起動する共振室で構成する場合は、清掃プロセスをアイドリング時に開始するのが好ましい。

【0018】

清掃プロセスは、1 0 0 H z より低い周期で振動する空気流で行うのが好ましい。又、別の好ましい清掃プロセスでは、5 0 H z より低い周期の振動空気流を用いる。この清掃プロセスは、好ましくは、5 0 デシベルと 1 5 0 デシベルの間の音圧で実施する。

【0019】

さらに、好ましい実施形態において、収集容器 9 には灰分粒子及び利用する場合は、煤粒子も除去するためにサービスハッチ 2 9 を取り付け。又、共振室 6 には、検査用ハッチ

10

20

30

40

50

を設けることができる。

【0020】

本発明は、これまで記述してきた実施形態に制限されるのではなく、特許請求範囲内で変更できるものである。例えば、図1と図3に関連し記述した、圧力センサ、排気ダクト及び導波管の排気管への出口の配置等は、自由に変更できる。さらに、音波発生器は、粒子フィルタの下流に設置してもよい。

【図面の簡単な説明】

下記添付図面を参照し、本発明を実施例によって詳細説明する。

【図1】 1本の排気管とその排気管内に配設した1個の粒子フィルタより成る燃焼機関を示す概略図である。

【図2】 粒子フィルタ内に存在する薄膜の構造を示す詳細図である。

【図3】 フィルタの圧力低下に関する情報に従って音波発生器をオンにする本発明の1実施形態を示す図である。

10

【図1】

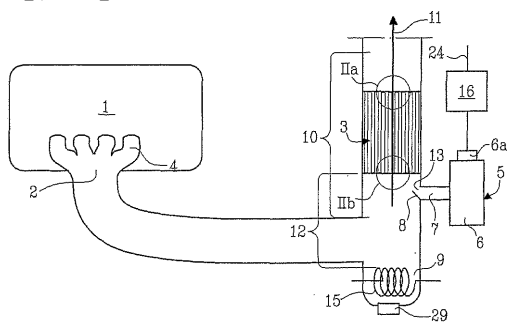


FIG.1

【図2 a】

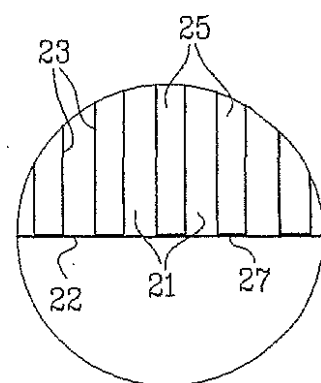


FIG.2a

【図2 b】

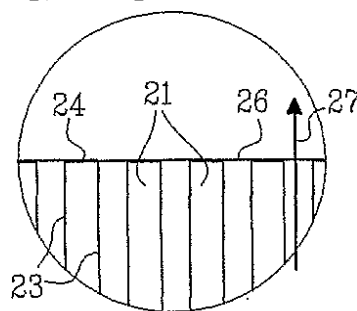


FIG.2b

【図3】

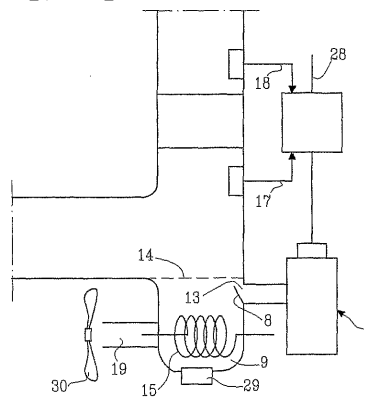


FIG.3

フロントページの続き

(72)発明者 ドレウセン, アストリッド
スウェーデン, エスイー-414 56 エーテボリ, ブローストガータン 15

審査官 岩▲崎▼ 則昌

(56)参考文献 特開平10-071314 (JP, A)
特開平09-057035 (JP, A)
特開平08-177462 (JP, A)
特開平05-023515 (JP, A)
特開平04-203414 (JP, A)
実開平03-022512 (JP, U)
特開平02-207117 (JP, A)
特開平02-045609 (JP, A)
特開昭62-228614 (JP, A)
特開昭61-268813 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F01N 3/02
B01D 39/00-41/04
B01D 46/00-46/54