

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4060858号
(P4060858)

(45) 発行日 平成20年3月12日 (2008. 3. 12)

(24) 登録日 平成19年12月28日 (2007. 12. 28)

(51) Int. Cl.

F I

F O 1 N 3/02 (2006. 01)
B O 1 D 46/42 (2006. 01)F O 1 N 3/02 3 4 1 H
F O 1 N 3/02 3 4 1 D
F O 1 N 3/02 3 4 1 R
B O 1 D 46/42 B

請求項の数 13 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-553539 (P2004-553539)
 (86) (22) 出願日 平成14年6月18日 (2002. 6. 18)
 (65) 公表番号 特表2005-520098 (P2005-520098A)
 (43) 公表日 平成17年7月7日 (2005. 7. 7)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2002/006724
 (87) 国際公開番号 W02002/102493
 (87) 国際公開日 平成14年12月27日 (2002. 12. 27)
 審査請求日 平成17年1月6日 (2005. 1. 6)
 (31) 優先権主張番号 10128938. 3
 (32) 優先日 平成13年6月18日 (2001. 6. 18)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
 (31) 優先権主張番号 10128936. 7
 (32) 優先日 平成13年6月18日 (2001. 6. 18)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 503464099
 エッチジェイエス ファールツォイクテヒ
 ニーク ゲーエムベーハーウントコー
 ドイツ連邦共和国 メンデン D-587
 06 ディーゼルウェグ12
 (74) 代理人 100082072
 弁理士 清原 義博
 (72) 発明者 ゲハード ジューゲン フランクル
 ドイツ連邦共和国 レムシャルデン D-
 73630 レヘンシュトラッセ42
 (72) 発明者 ヘルマン ジョセフ シュルツ
 ドイツ連邦共和国 メンデン D-587
 10 マイアーフランケンフェルトシュト
 ラ42

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 煤の燃焼により作用するディーゼルエンジン用の微粒子フィルタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

煤の燃焼により作用するディーゼルエンジン (1) 用の微粒子フィルタ (5) であって

前記フィルタ本体 (1 0) は、焼結金属からなるフィルタ面を備える V 字形状に形成されたフィルタバッグ (1 1) を備え、

前記フィルタ面は、流入する汚れたガスが存する側と流出する清潔なガスが存する側の間に位置し、

前記流入する汚れたガスが存する側の前記フィルタ面上で、電氣的な加熱源 (2 2) は、非接触式に、フィルタ面上の小さな領域で前記フィルタ面を覆う煤に点火することにより、前記電氣的な加熱源 (2 2) が前記流入する汚れたガスが存する側のフィルタ面上の煤を燃焼させ、

前記煤の燃焼は、前記加熱源 (2 2) によって生じた点火領域から開始し、火炎伝播により煤の層にわたって広がり、

前記フィルタバッグ (1 1) は、清浄なガスが排出される側に形成される三角形のバッグ開口部 (1 5) と、該開口部 (1 5) と対向する位置に設けられるエッジと、前記バッグ開口部が形成された面から前記エッジの端部のうち前記フィルタ本体 (1 0) の外周に位置する端部に延設する三角形の後壁 (1 7) からなり、

2 つの前記フィルタバッグ (1 1) の間には、空間が形成され、該空間は、前記バッグ開口部 (1 5) が形成された面に向けて狭くなるとともに前記後壁 (1 7) と対称形状を

なし、

前記電氣的な加熱源（２２）は、照射加熱装置（３１，３３）であり、
該照射加熱装置は、前記後壁（１７）に向けて、エネルギーを照射することを特徴とする
微粒子フィルタ。

【請求項２】

照射加熱装置（３１、３３）に、反射器（３４）が割り当てられていることを特徴とする
請求項１に記載の煤の燃焼により作用する微粒子フィルタ。

【請求項３】

照射加熱装置及び／又はその照射の当たるフィルタ面が割り当てられたカバーにより形
成される風が当たらない領域にあることを特徴とする請求項１に記載の煤の燃焼により作用
する微粒子フィルタ。

10

【請求項４】

加熱源（２２）として照射加熱装置（３１、３３）が設けられ、複数のフィルタバッグ
（１１）を囲むフィルタ本体（１０）の少なくとも一つの領域に割り当てられていること
を特徴とする請求項１に記載の煤の燃焼により作用する微粒子フィルタ。

【請求項５】

フィルタ本体（１０）の周辺部に相互に離れている複数の加熱領域が設けられているこ
とを特徴とする請求項４に記載の煤の燃焼により作用する微粒子フィルタ。

【請求項６】

煤の燃焼がその都度予め設定された領域について時間をずらして実施されることを特徴
とする請求項１に記載の煤の燃焼により作用する微粒子フィルタ。

20

【請求項７】

フィルタ本体（１０）に対して周辺部側に配置される照射加熱装置（３１、３３）にお
いてフィルタバッグ（１１）が共通の中心部に集まっていることを特徴とする請求項１に
記載の煤の燃焼により作用する微粒子フィルタ。

【請求項８】

一つの照射加熱装置（２３；２８；２９）が２つのフィルタバッグ（１１）の間に埋め
込み配置されていることを特徴とする請求項１に記載の煤の燃焼により作用する微粒子フ
ィルタ。

【請求項９】

30

前記加熱源（２２）の放射エネルギー P_{spez} が
 $20 \text{ } P_{spez} \text{ } 100 \text{ KW/m}^2$
の範囲であることを特徴とする請求項１に記載の煤の燃焼により作用する微粒子フィルタ

。

【請求項１０】

少なくとも一つの照射加熱装置（３１、３３）によって形成される加熱源（２２）から
照射全体が当たる面がフィルタ面全体では０．５％ないし１０％であることを特徴とする
請求項１に記載の煤の燃焼により作用する微粒子フィルタ。

【請求項１１】

前記加熱源からの照射を受ける面の総面積が、前記フィルタバッグ（１１）の後壁（１
７）により定義される周方向のフィルタの壁の面積の０．１％～１０％であることを特徴
とする請求項１０に記載の煤の燃焼により作用する微粒子フィルタ。

40

【請求項１２】

前記加熱源からの照射を受ける面の総面積が、前記フィルタバッグ（１１）の後壁（１
７）により定義される周方向のフィルタの壁の面積の約４％であることを特徴とする請求
項１１に記載の煤の燃焼により作用する微粒子フィルタ。

【請求項１３】

フィルタ本体（１０）の異なる領域に割り当てられた照射加熱装置（３１、３３）が、
時間的に限定された範囲で交互に作動することを特徴とする請求項１に記載の煤の燃焼に
より作用する微粒子フィルタ。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1に記載された概念、煤の燃焼により作用するディーゼルエンジン用の微粒子フィルタに関する。

【0002】

上述の形態による微粒子フィルタはDE 198 10 738 C1によって知られており、平坦で外周に沿って閉じられたフィルタバッグにより作用し、このフィルタバッグはバッグ平面に垂直に相互に重なりあって中央のバッグ開口部の周辺部において相互に結合しフィルタ本体を形成している。該フィルタ本体は中央で、汚れたガスを、バッグ開口部を
10
通って流し、バッグの間にあるバッグ平面に向けて燃焼装置の温かいガスを排気するため、バッグの間にある暖かいガス及び清浄なガスが混合し、バッグはバッグの壁の外側から温められ、これによって煤を燃焼するのに十分な温度に到達する。

【0003】

こうした形態による微粒子フィルタは実際に使用されて機能的な必要条件を満たし、構造上の形状については燃焼装置を使用するため高価でしかも空間の割合が多くなるため、乗用車の排気ガス装置における使用に限定される。

【0004】

これ以外に知られている、煤の燃焼により作用する微粒子フィルタ(EP 0 650 551 B1)では、焼結金属製のフィルタ本体を電氣的に加熱することによって作用し、
20
煤の分離が行なわれる。流入側あるいは汚れたガス側にあるフィルタ本体に放出電極があり、微粒子あるいは集塊の過給を実現し、フィルタ面における微粒子の分離が機械的であるのと同時に静電的に行なわれるのは、フィルタ本体が集塵電極として作用するためである。負荷されたフィルタを再生するためにフィルタ本体を通して電流が一時的に流れ、フィルタ本体が抵抗素子として点火温度にまで加熱される。

【0005】

ディーゼルエンジン用の電氣的な加熱によって煤の燃焼により作用するこれ以外の微粒子フィルタについては、フィルタ本体に関しては焼結金属製のフィルタ面を有しており(D
30
E 195 20 146 C1、EP 0 849 444 A2)、その他の方法によるフィルタ本体(EP 0 837 228 A2)、セラミック製、特にハニカムフィルタの形状であるフィルタ本体(DE 36 08 801、EP 0 485 974 B1)といった多数のものが知られている。これらの場合では、排気ガスの汚れたガス側の開口部の領域において部分的に電氣的な加熱が吸入ダクトに設置された抵抗加熱ワイヤによって、ダクトの最初の部分において煤から点火された後で火炎面がダクトの終端方向にさらに燃焼し、燃焼が汚れたガス側から清浄なガス方向に通り抜けて広がるようにするという目的で行なわれる。電氣的な加熱によって促進する煤の燃焼によることなく化学的な反応を必要とする媒体を部分的に重ねあわせたり嵌め込んだりする場合、排気ガスの温度を上昇させるための内部エンジン方式及び/又は煤の燃焼を促進させるためのエンジン作動方式を利用することも可能となる。

【0006】

本発明の課題は、煤を燃焼させることによる微粒子の分離及び煤の燃焼による再生に利用でき、さらに最低限度に抑えられたエネルギー消費量、高い燃焼率によって好適で経済的な生産上の前提条件となることが焼結金属製のフィルタ面の長所となるように、ディーゼルエンジン用で煤の燃焼により作用する微粒子フィルタを形成することである。

【0007】

このことは請求項1を特徴とする本発明に基づいて実現され、わずか一部、特に焼結金属製のフィルタ面のわずか一部のみで作用する電氣的な加熱であり、しかも清浄なガス側からの無接触による加熱作用によるものであるため、煤を燃焼させるために最善となる前提条件、特に追加的な措置が必要となり、清浄なガス側において温度を上昇させるためにエンジン又はその他の形態又は熱の発生とともにその他の例えば化学的な媒体による燃焼
50

を促進するために直接作用し、これにより場合によってさらに必要となるのは、電氣的な加熱によって誘発される燃焼に基づいて煤のコーティングを燃焼させる際に作用することである。レイアウトにおける空間の必要量の柔軟性及び故障のない長時間運転ならびに電氣的な運転安全性の保証に関しては特に無接触による電氣的な加熱による構造上の前提条件も改善される。加熱源に左右されない製造方法、場合により組み立て式の構造が可能であるためにさらに形状の自由及びフィルタ本体の費用に影響を及ぼし、とりわけフィルタ面の煤を燃焼させる際に熱による急激な負担及びフィルタ面における電氣的な加熱源や構造上の形状への影響を軽減することができる。

【 0 0 0 8 】

本発明によって提案される解決策が少ない費用で熱エネルギー必要量の軽減を可能にし、さらに効率良く使用するために特に合理的な方法をより日常的にして煤の燃焼を促進する方法を開始させることであるのは、加熱源の形状及び格納についての熱の発生を無接触によって行なうためであり、例えば絶縁といった必要となる安全措置についても長所をもたらすためである。

【 0 0 0 9 】

本発明の実施形態において、無接触による作用について加熱源は特に少なくとも一つの照射加熱装置、場合によっては少なくとも一つのレーザー放射装置によって形成される。両方の場合において、直接フィルタ面に侵入することなく僅かなエネルギー量で必要となる大量に、安全に燃焼させるのに必要となる、平面に特有となる熱を発生させることが可能となり、場合によっては従来の照射加熱装置と組み合わせて反射器を使用することができる。反射器の作用を除いて適切なシールドが好適であることが明らかであるのは、誘導機能又は傍受機能による放射領域におけるフィルタ面の煤の堆積物に影響を及ぼすことによってさらにフィルタ本体に接触することなく燃焼のための前提条件及び安全な煤の燃焼を改善させるためである。

【 0 0 1 0 】

本発明に基づく解決策は、様々な構造のフィルタ本体において好適に嵌め込むことであり、開口部断面に関してはV字型のフィルタバッグが共通となる平面に向いた構造であるため、清浄なガスはV字型に切れ込んだフィルタ終端部に向かって流れ込み、焼結金属製のフィルタ面を有するフィルタバッグはほぼ針状に清浄なガスに対置し、フィルタ面に沿ってくさびバッグと接している反対空間に流れ、この空間に引っ掛かってフィルタ面を通りその都度フィルタバッグ開口部の方向へ流れることが特にフィルタ本体について効果的であることが明らかである。

【 0 0 1 1 】

特にV字型フィルタバッグが効果的であるものとして明らかであるのは、V字型フィルタバッグの正面側の開口部における三角形の断面では辺により形成される側面が三角形の断面の縦方向だけでなく高さ方向に切れ込みながらまとまり、大きなフィルタ面の場合にはフィルタ本体も規則的な周囲の形状とまとまっていることであり、円形の形状又は楕円形の形状である場合には不規則な形状を作り出すことができる。特に上述の円形又は楕円形、又はこれらの形状に近似した形状の場合には、本発明に基づく形態についての非常に有利な前提条件となる。

【 0 0 1 2 】

特に好適な実施形態は前記焼結金属 - 微粒子フィルタ用であり、その清浄なガス側のバッグ開口部 共通となる平面に向いている はフィルタバッグの正面にある三角形の断面に設けられ、フィルタバッグがV字型に共通の中心部の方向又はV字型に縦方向に、すなわち汚れたガス側に軸方向に広がっており、バッグの平面に向かって延びている領域では汚れたガス側に電氣的に無接触により加熱されるのは複数のフィルタバッグを含むフィルタ本体の部分に熱の発生が集中する場合及び少なくとも一つのフィルタバッグに当たっている場合である。無接触による作用は特に加熱源の照射によって特にフィルタバッグの中心から外側にある縦方向の部分について行なわれ、フィルタバッグの当該側面と同様に正面の間で縦方向に広がる三角形の背面においても加熱され、背面を加熱することによって

10

20

30

40

50

提示される特に好適な解決策は、特にフィルタ本体に割り当てられるレイアウトに適した加熱エレメントについてである。

【 0 0 1 3 】

スペース上の理由ならびに相互に向かい合ったフィルタ面において同時に作用させる理由によって加熱エレメントのレイアウトが効果的であるのは、これらの加熱エレメントが連続するフィルタバッグの間にある、汚れたガス側の反対空間に食い込んでいることである。

【 0 0 1 4 】

考案された無接触による作用に関して特に効果的であるのは、面積の小さな点火区域を限定することであり、しかも $20 \sim 100 \text{ kW/m}^2$ 、特に 60 kW/m^2 の範囲における特殊な熱の発生の場合に、点火区域の面はむしろ、当たっている縦方向の領域において当たっているフィルタバッグの背面領域の面とほぼ一致する。このことがフィルタ面全体に関して意味しているのは、 $0.8 \sim 1.6 \text{ kW/m}^2$ の範囲における特殊な熱の発生である。面積の小さな点火面への熱エネルギーの集中と、煤の堆積物に基づいて煤を含んだフィルタ面の大部分を少なくとも除去する煤の燃焼による、しかも煤の層における火炎伝播による短い、特に数分の加熱時間とを組み合わせた方法により安全な燃焼を保証するために本発明に基づく微粒子フィルタ全体について明らかであるのは、追加的に外部からの加熱により発生する熱エネルギーを軽減して乗用車の電気システムの効率を良くするための解決策である。

【 0 0 1 5 】

特にバッグ開口部の平面に延びるフィルタバッグの長さの部分の領域に熱の発生が集中することによって、意外なことに面積の小さな点火面から発生する燃焼だけでなく、流れる方向と反対に発生する領域から煤の層における火炎伝播による煤の燃焼が非常に効率的に行なわれることが好適であることが明らかである。

【 0 0 1 6 】

特にフィルタの周辺部に割り当てられ、本発明に基づく方法により複数の加熱源をフィルタ本体あるいはフィルタバッグにおいて作用するように設けることができると、本発明に基づく解決策によって加熱源を、時間をずらしたり活性化させたりすると同時に時間で制御することとをフィルタ面についての本発明の範囲内で特に考慮し、本発明によって実現できるのは特に優れた効率により行なわれるエネルギーの利用が必要となるフィルタ面の最小化を実現することであり、V字型フィルタとしての形態は特に適切な前提条件を示し、むしろ制御及び/又は供給される加熱源によらない利用によって使用上の安全性は高くなる。

【 0 0 1 7 】

さらに寄与しているのは、空いているフィルタ表面の場合すなわち煤を使用しない場合に全負荷及びエンジン回転数によりあらかじめ設定した最大背圧を超えないことを通常のフィルタ設計が考慮して行なっていることである。最大限に許容される排気ガスの背圧を考慮する際にこの範囲におけるフィルタ面は、特に燃焼機関においてエンジン回転数に比べて軽減される回転数の場合には常に必要となるわけではない。空いているフィルタ面が（例えばおよそ50%）軽減され、エンジン回転数に対する回転数が（例えばおよそ85~90%）軽減される時、ある一定の煤の堆積物を残りの煤の堆積物として受け入れることのできるのは、予め設定された最大背圧（例えば 200 mbar ）についての基本設計において全負荷及びエンジン回転数の場合に排気ガスの背圧（例えばおよそ 800 mbar ）の限られた上昇のみが期待されるためである。

【 0 0 1 8 】

これにより時間的ならびにフィルタ面に関し、再生目的で比較的大きな領域を自由に使用することができ、とりわけ乗用車の場合には、起こりうる道路走行におけるエンジン回転数での全負荷による走行状態について法律違反となる。本発明に基づいて様々なフィルタ領域に割り当てられた加熱源の操作が時間をずらして行なわれることによって燃焼がむしろ時間をずらして開始されるため、作動中に全てのフィルタ本体用に異なる煤を使用す

10

20

30

40

50

ること、中央で許容される煤を使用することについて受け入れることができ、火災伝播による煤の燃焼が徐々に行なわれることについても考慮され、さらに微粒子フィルタにおける上限の限界温度を維持するために有利となる。

【 0 0 1 9 】

許容される残りの煤の堆積物を考慮しながら点火及び燃焼を行なうことが効果的であることが明らかであり、本発明に基づいて十分であるのは最大およそ 75 % までを自由に使用する時、すなわち構造上設けられたフィルタ面を空けておく時である。

【 0 0 2 0 】

走行状態に基づくエンジン動作に重複する作用によって実現する場合に、必要となる外部の熱の発生を軽減するための別の方法は本発明の範囲内で煤の燃焼及びエンジン作動方法を相互に調整することによって可能となり、例えば噴射量等が適切に増大する場合である。特に好適であることが明らかであるのは、煤の燃焼とエンジン作動との間で相互動作するために走行状態と走行特性との共有について考慮していることである。期間を超えて更新記録され、連続又は断続に適応した自動車毎の運転者の走行特性が考慮される場合、それぞれの走行区間における特殊性についても考慮される。煤の燃焼を行なうことは特定の時点において通常必要ではなく、比較的長い時間間隔で自由に行なうことができるため、これらの方法により煤の燃焼を必要とし、特に時間によって効果的に作動時に一体化することが可能となる。

【 0 0 2 1 】

総じて多くの方法が明らかであり、本発明の範囲内でさらに煤の燃焼を行なう際に考慮され、必要となる熱の発生を最小限にしたり煤の燃焼を改善するために利用される。例えば センサーにより記録される又は記録することのできる排気ガス中の酸素濃度に基づく作動、ギヤ操作に対する適切な作用によるエンジン回転数への影響、排気ガス再循環装置の利用、例えば給気によって過給されたエンジンにおいて分岐することのできる二次空気の供給等についてもここに含まれる。

【 0 0 2 2 】

本発明におけるその他の詳細及び特長については請求項により明らかとなる。さらに本発明について実施例に従いより詳細に説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 の配置図では、燃焼機関としてディーゼルエンジン 1 を示しており、駆動系統にはギヤユニット 2 が配置され、排気ガス系統 3 を有し、排気ガスパイプ 4 には煤燃焼フィルタとして作用する微粒子フィルタ 5 が配置されている。さらにコントロールユニット 6 を示しており、制御及び計算ユニットとして開発され、矢印で示すようにディーゼルエンジン 1、ギヤユニット 2、微粒子フィルタ 5 の側から検知される測定信号及び制御信号はここで図示していない自動車のディーゼルエンジン 1 用、ギヤユニット 2 用、微粒子フィルタ 5 用及びここで図示していないエレメント用の制御信号に変換され、これらの側から入力側にコントロールユニット 6 と接続することができる。コントロールユニット 6 に送られる信号は矢印 7 で示し、コントロールユニット 6 から発生する信号は矢印 8 で示している。コントロールユニット 6 から検知される信号に含まれるのは、出力側から読み取られる回転数信号 9 である。ディーゼルエンジン 1、ギヤユニット 2、微粒子フィルタ 5 に図示された駆動ユニットには特に排気ガス系統 3 にあるもう一つの排気ガスターボチャージャを構造上組み込むことができ、例えばスタータユニットもスタータ発電ユニットという形で発電装置側から自動車の走行条件に基づいて駆動させるのは、特に例えばブレーキ操作においてブレーキエネルギーを電気エネルギーに変換するためであり、この電気エネルギーは図示した本発明に基づく解決策の範囲内で微粒子フィルタの電氣的な加熱によって追加負荷として大量に必要となる。関連する微粒子フィルタの電気接続部については + / - の記号で示している。

【 0 0 2 4 】

コントロールユニット 6 についてはさらに、自動車毎の運転者の走行特性に特有の走行データ、場合により特に経路案内システム及び交通管理システムに関しては道路形状及び

10

20

30

40

50

交通の流れについて記載したデータを処理して制御信号に変換し、例えば特殊なギヤ変換プログラム用の制御信号だけでなく、エンジン作動を制御するプログラムを調整しながら煤を燃焼させるための微粒子フィルタの操作も同様である。このようにして例えば制御量を測定し、変換することが可能となり、発生する期間によって把握される走行状態を考慮しながら煤の燃焼を制御する。

【 0 0 2 5 】

煤の燃焼により作用する焼結金属製の微粒子フィルタとして本発明の範囲内で主に焼結金属フィルタを備えており、そのフィルタ本体 1 0 (図 2) はフィルタバッグ 1 1 による構造であり、三角形の形状の場合に少なくとも一つの、好ましくは二つの切れ込みが延びており、垂直に向かい合って位置しており、相互に接続しているフィルタバッグ 1 1 のエッジに組み込まれている。図 2 に図示していないフィルタ本体 1 0 に組み込まれたフィルタケーシングはフィルタ本体 1 0 が実施例において周辺側の枠 1 2 により支持されており、フィルタ本体は汚れたガス側からの流れ (矢印 1 3) 及び清浄なガス側からの流れ (矢印 1 4) に関して分割面、特に汚れたガス側と清浄なガス側との間に組み込まれた分割面の領域にあり、この分割面の領域にはフィルタバッグ 1 1 のバッグ開口部 1 5 があるのは、図 3 において明らかである。フィルタ本体 1 0 が多数のフィルタバッグ 1 1 による構造であり、図示した回転対称形状であるのと同時に楕円形でもあり、周辺部については部分的に取り付けられたフィルタ本体形状を実現しており、フィルタバッグ 1 1 の異なる大きさについての最新の実施例である。

【 0 0 2 6 】

フィルタバッグ 1 1 は主に貫通した開口部を備えた支持構造であり、例えば主に伸長金網製であり、多孔質で金属製のフィルタ面を焼結する。この時に効果的であることが明らかであるのは、特に支持構造の面、特に例えば引張金網の接合面が衝撃の加わる面として加熱源を形成する照射加熱装置用に設けられているため、これらの面が反射面となり、この領域において煤のコーティングがとりわけ徹底的に加熱される。場合によっては例えば粗くした表面構造の場合にもとりわけ徹底的に加熱されるため、‘ 焼きなまし点 ’ が形成され、これにより煤の燃焼を進展させる。

【 0 0 2 7 】

図示した実施例ではフィルタ本体 1 0 があり、相互に隣接しているおよそ 5 0 個のフィルタバッグ 1 1 による構造であるため、回転対称構造については半径方向に外側へ開いた V 字型の角度 図 3 を参照 の角度はおよそ 7 ° である。軸方向のバッグの長さについては L で示し、実施例ではフィルタバッグ 1 1 あるいはフィルタバッグのバッグ開口部 1 5 のおよそ二倍の高さ H に相当する。さらに明らかであるのは、バッグ開口部 1 5 と反対側を開いている V 字型の角度 の角度がおよそ 3 ° ~ 4 ° であることである。バッグ開口部 1 5 の領域にある V 字型の背部の幅 B 及びバッグ開口部 1 5 の領域にあるフィルタバッグ 1 1 の後壁 1 7 の幅はフィルタバッグ 1 1 の高さ H のおよそ八分の一である。およそ 6 0 個のフィルタバッグ 1 1 を備えたフィルタ本体については半径方向に外側へ開いた V 字型の角度 の角度はおよそ 6 ° であり、フィルタバッグ 1 1 の V 字型の背部の幅 B がバッグ開口部 1 5 の領域においてフィルタバッグ 1 1 の高さ H の六分の一から八分の一である場合の設計が効果的であることは明らかである。

【 0 0 2 8 】

本発明の範囲内で特に形態において効果的であることが明らかであるのは、煤の燃焼により作用する微粒子フィルタであり、この場合にフィルタバッグ 1 1 が中心部に集まり、回転対称又は楕円形状に近似しており、V 字型のフィルタバッグ 1 1 は 5 mm ~ 12 mm の、好ましくは 6 mm ~ 8 mm の V 字型の背部の幅 B を有する。特に寸法については、フィルタ本体 1 0 は V 字型の背部の幅が 5 mm ~ 12 mm、特に 6 mm ~ 8 mm のフィルタバッグ 1 1 により仕上げられ、フィルタ本体 1 0 の mm 単位での直径 D に対するフィルタバッグ 1 1 の数 n は

$$0.26 \times D < n < 0.52 \times D$$

の範囲内である。

【 0 0 2 9 】

ここで図示していない丸くない外周部のフィルタ本体についても同様の方法が適用されるのは、円形断面あるいは環形断面を持つフィルタ本体については同じ大きさのフィルタ面のそれぞれのフィルタ面に相当するものとしてフィルタバッグが集まることを前提とした小さな中心部分により固定される時であるため、V字型のフィルタバッグの本発明に基づく利用の範囲内で実験及びテストの費用が高価になることなくフィルタ本体の様々な形状構成を作成することができる。

【 0 0 3 0 】

特にフィルタバッグ 1 1 の相当な数である場合にバッグ開口部 1 5 と反対側に開いているV字型の角度 についてさらに効果的であることが明らかであり、これについて適用されるのが： $1^{\circ} < \quad < 4.5^{\circ}$ 、

10

また特にV字型のフィルタバッグに関し、フィルタバッグの長さLに対するフィルタバッグ開口部 1 5 の範囲内におけるV字型の背部の幅Bでは以下の関係が成り立つ：

$$10 < L / B < 80 ,$$

特に $10 < L / B < 60$

【 0 0 3 1 】

フィルタ面の総面積Fの決定がフィルタ本体 1 0 を経由して最大限に流れる空気質量mとの関係でさらに効果的であることが明らかであり、これについて適用されるのが：

$$200 < m / F < 350 ,$$

この時、空気質量mの単位は kg / h であり、フィルタ面Fの単位は m^2 である。

20

【 0 0 3 2 】

このようにして最適化されたフィルタ本体 1 0 により費用の点で特に好適な結果が明らかとなり、この時実際に特に有利な中間の領域は

$$250 < m / F < 270$$

である。

【 0 0 3 3 】

このようにして作られた微粒子フィルタにより、およそ $2000 cm^3$ の排気量、 $450 kg / h$ の最大空気質量、 $1.7 m^2$ のフィルタ面を備えた過給された自動車 ディーゼルエンジンについて特に効果的であることが明らかであり、この時およそ60個のフィルタバッグ 1 1 が設けられ、その長さLは250mmであり、V字型の背部の幅Bはおよそ7mmであり、高さHはおよそ60mmである。

30

【 0 0 3 4 】

図2及び図3に記載の実施例では、フィルタバッグ 1 1 はフィルタ本体 1 0 と結合し、フィルタ本体は密閉式の中心部を有するため、汚れたガス側からは軸方向にのみ放射状に外側から流れる。

【 0 0 3 5 】

本発明によって例えば汚れたガス側と清浄なガス側との間の分割面にあるフィルタバッグを支持する場合では放射状に内側及び外側に、汚れたガス側を支持する場合では放射状に外側のみに開いた中心部を備えた形態もあるため、フィルタバッグ 1 1 が放射状に内側でまとめられるにもかかわらず、放射状に内側にある中心部の領域からある一定の流れが生じる。

40

【 0 0 3 6 】

図2及び図3によりフィルタバッグ 1 1 のすでに詳細に説明した形態についても明らかであることは、このフィルタバッグが三角形のバッグ開口部 1 5 を含む正面側と向かい合ってV字型に切れ込んだ正面側 1 8 にまとめられることと、同様に後壁 1 7 に向かい合っている縦方向側もV字型の切れ込みを形成して側壁 2 0 がまとめられていることである。側壁 2 0 についての図では、フィルタバッグ 1 1 は長方形である。

【 0 0 3 7 】

図4～図11では配置図についてそれぞれ示しており、図4、図6、図8、図10ではそれぞれ側壁 2 0 についての図であり、フィルタバッグ 1 1 の開口部の平面に向かって延

50

びる長さの部分について示している。この長さの部分と同じフィルタバッグ 11 の長さ領域については図 2 において矢印 21 で示している。フィルタバッグ 11 の長さの部分はフィルタバッグの半分の長さ L とほぼ同じであるか、あるいはフィルタバッグ 11 の半分の長さ L よりも短い。

【0038】

図 5、図 7、図 9、図 11 は、並置する二つのフィルタバッグ 11 についての平面図及び特に無接触により側壁 20 あるいは後壁 17 に作用する加熱エレメント 22 の状態を拡大してそれぞれ示しており、図 4 及び図 5 に記載の加熱パイプ 23、特に平坦な加熱パイプ 23 の実施例についてである。図示されている通り、加熱パイプ 23 は微粒子フィルタ 5 のケーシング 24 において保持されているため、ケーシング 24 の外側からエネルギー供給は配線 25 で示したように行なわれる。加熱パイプ 23 は並置するフィルタバッグ 11 と接している反対空間 26 に突出しており、この反対空間はフィルタバッグ 11 の V 字型と同じであり、反対方向にすなわち汚れたガス側からの流れ 矢印 13 と反対に広がって主にフィルタバッグ 11 の高さ H の放射状に外側の部分を経由してフィルタ本体 10 の軸 27 に対して放射状に延びており、図示されている通り、フィルタバッグの長さ L についてはバッグ開口部 15 の平面に張り出している部分領域 23、特にバッグ開口部 15 の平面の近くに加熱エレメント 22 は配置される。

【0039】

同様の形態については図 6 及び図 7 においても示しており、ここでは加熱エレメント 22 として加熱蛇管 28 が備えられ、これ以外については図 4 及び図 5 で説明したのと同じ構造である。

【0040】

図 8 及び図 9 では加熱エレメント 22 の別の形態について示しており、加熱エレメントは平型照射装置 29 の形式で設けられ、密閉された反対空間 26 においてフィルタバッグ 11 の縦方向に向かって延長し、便宜上ここでは配線 30 による放射状のエネルギー供給も意図され、場合によっては適切に放射状に固定される。本発明の範囲内で縦方向に延長する固定が行なわれることについては、図示していない。

【0041】

図 8 及び図 9 に記載の図に便宜上含まれるのは放射状の照射装置 31 としての加熱源 22 の形態であり、照射装置は平型照射装置 29 とは対照的に反対空間 26 にあるあるいは反対空間に埋め込まれているのではなく、フィルタ本体 10 に対して周辺部側に、特にフィルタバッグ 11 の後壁 17 に向かい合って配置され、後壁 17 は主に照射される面を形成し、ここで示したそれぞれのフィルタバッグ 11 の長さ L に関するレイアウトは煤を燃焼するための加熱が特にフィルタバッグ 15 に延びるフィルタ本体 10 の長さ領域において行なわれることについて示す場合にのみ用いる。

【0042】

周辺部側から適切に当たることについては、フィルタバッグ 11 の後壁の領域に割り当てられてこの後壁と向かい合ってこのフィルタバッグに設置された加熱源 22 について図 10 に示しており、この加熱源 22 はこの場合にパイプ形状の照射装置 33 によって形成されており、図 8 及び図 9 の照射装置 31 の形状とは対照的に、点形状の加熱源として作られており、レーザーによる点形状の加熱源に概ね類似している。図 8 及び図 9 と同様に図 10 及び図 11 にも図示している。それぞれのフィルタバッグ 11 に対して周辺部側にある照射装置 31 あるいは 33 は主にそれぞれの照射をまとめるために反射器 34 を割り当てるのは、同時にケーシング 24 を保護するためでもあり、場合によりここで図示していない形態においてもフィルタバッグ 11 に流れる、汚れたガス用の伝導体として、この伝導体の形状は煤の微粒子が直接当たる加熱源 22 を保護するのと同様に、それぞれの加熱源 22 の照射領域においてフィルタバッグに煤が溜まることを考慮することにも重点をおいている。

【0043】

本発明に基づく解決策におけるそれぞれの加熱源 22 は長くてもおよそ 3 分間という短

10

20

30

40

50

い時間で適切に作動し、その後煤の層において焼きなまし面又は火炎面の進展によって煤はさらに燃焼する。適切な点火条件と同様に火炎が伝達されることによって可能な限り継続的に燃焼することについて考慮し、その都度目標設定した領域を把握するとともに本発明の範囲内で好適であることが明らかであるのは、すでに説明したように、点火時間あるいは燃焼時間に合わせるために点火及び／又は燃焼に必要なとなる方法であり、特に前記方法による燃焼は最終的に調整することができる。さらに燃焼に必要なとなる方法は、例えばすでに説明した内部エンジン方式による汚れたガスの加熱又は追加で空気の供給による酸素含有量の増大といったことを組み合わせることができる。同様の方法によってそれぞれの燃焼工程を遅くしたり終了させたりすることと反対の方向に制御することも可能であり、これに関する個々の方法の組み合わせについては請求項ならびに一部は個別に上述の説明において記載されており、可能性があるものであり、効果的なものである。

10

【 0 0 4 4 】

フィルタ面全体における照射全体の当たる面の部分は本発明に基づいて 0 . 5 % ~ 3 0 % であり、特にフィルタ面全体では 0 . 5 % ~ 1 0 % であるため、電気的な加熱をもたらす煤の燃焼に利用するエネルギーは少ないエネルギー消費量による相当高い出力密度とともにフィルタ面の小さな部分から極小の部分にかけて影響を及ぼす。これにより特に明らかであるのは、本発明に基づいて長所となるフィルタバッグ 1 1 の一部分の後壁 1 7 が照射される面として利用され、この場合に照射することによって当たる平面の部分は 0 . 1 % ~ 1 0 % にすぎず、特にフィルタ本体 1 0 における全てのフィルタバッグ 1 1 の後壁 1 7 によって形成される周辺部側のフィルタ面については 4 % までである。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 5 】

【図 1】出力側に配置されたギヤを備えたディーゼルエンジン及び排気ガス系統に位置し煤の燃焼により作用する微粒子フィルタならびにコントロールユニットについての配置図で、本図においてエンジン及び上述のユニットは機能的に接続している。

【図 2】煤の燃焼により作用する微粒子フィルタのフィルタ本体の透視図であり、微粒子フィルタのフィルタ本体は焼結金属製のフィルタ面を備えたフィルタバッグによる構造である。

【図 3】一つのフィルタバッグのみを図示した図 2 に記載のフィルタ本体の断面図。

【図 4】側面からの外観図において図 2 及び図 3 に記載の V 字型フィルタの加熱エレメントからフィルタバッグまでの関係について図示する。

30

【図 5】平面図において図 2 及び図 3 に記載の V 字型フィルタの加熱エレメントからフィルタバッグまでの関係について図示する。

【図 6】V 字型バッグに割り当てられた加熱エレメントの別の形状及びレイアウトについての図 4 と同様の図である。

【図 7】V 字型バッグに割り当てられた加熱エレメントの別の形状及びレイアウトについての図 5 と同様の図である。

【図 8】V 字型バッグに割り当てられた加熱エレメントの別の形状及びレイアウトについての図 4 と同様の図である。

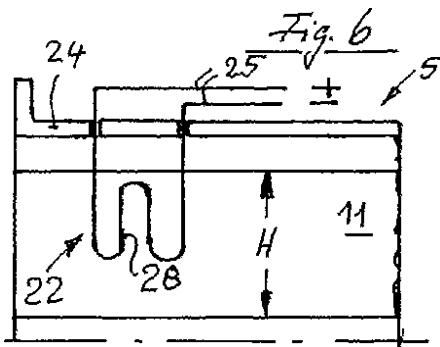
【図 9】V 字型バッグに割り当てられた加熱エレメントの別の形状及びレイアウトについての図 5 と同様の図である。

40

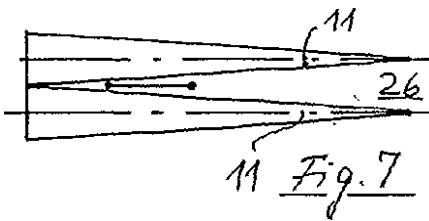
【図 10】V 字型バッグに割り当てられた加熱エレメントの別の形状及びレイアウトについての図 4 と同様の図である。

【図 11】V 字型バッグに割り当てられた加熱エレメントの別の形状及びレイアウトについての図 5 と同様の図である。

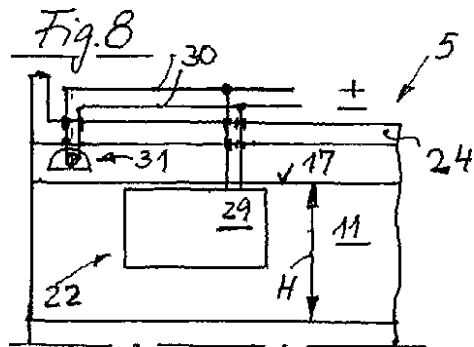
【図 6】



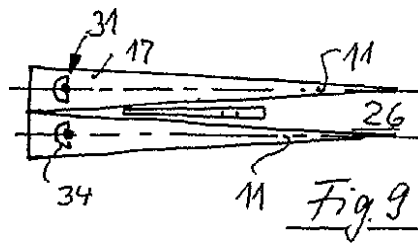
【図 7】



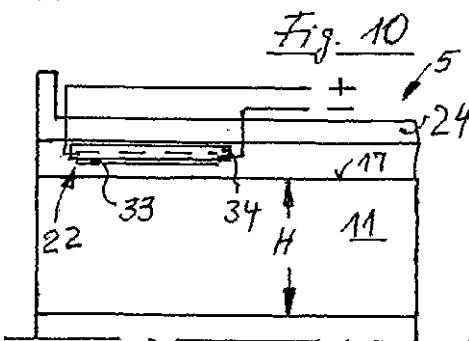
【図 8】



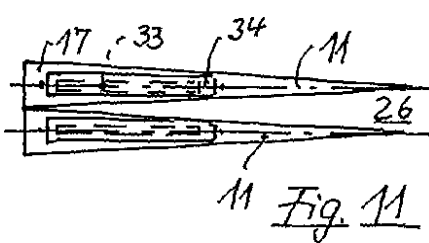
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 10223452.3

(32)優先日 平成14年5月25日(2002.5.25)

(33)優先権主張国 ドイツ(DE)

(72)発明者 ハンス ペーター フリッセ

ドイツ連邦共和国 ヘルツォークエンラート D - 5 2 1 3 4 フォルシュトゥム 3 0

(72)発明者 カールステン ユートカ

ドイツ連邦共和国 メンデン D - 5 8 7 1 0 ボイテナー シュトラッセ 1 4

(72)発明者 ヨッヘン コル

ドイツ連邦共和国 アルンスベルク D - 5 9 7 5 5 ブリュッセルハイン 1 0

(72)発明者 クラウス シュレツウ

ドイツ連邦共和国 ロタン D - 5 9 6 0 2 グラーベンウェッグ 7

審査官 亀田 貴志

(56)参考文献 米国特許第 0 4 3 5 9 8 6 4 (U S , A)

特開平 0 4 - 2 6 5 4 1 1 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 1 3 6 7 1 3 (J P , A)

国際公開第 0 1 / 0 6 2 3 6 5 (W O , A 1)

特開 2 0 0 2 - 1 7 4 1 1 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F01N 3/02

B01D 46/42