

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 1 区分

【発行日】平成24年6月28日(2012.6.28)

【公開番号】特開2010-276012(P2010-276012A)

【公開日】平成22年12月9日(2010.12.9)

【年通号数】公開・登録公報2010-049

【出願番号】特願2010-19932(P2010-19932)

【国際特許分類】

F 0 1 N 3/01 (2006.01)

F 0 1 N 3/037 (2006.01)

F 0 1 N 3/02 (2006.01)

F 0 2 M 25/07 (2006.01)

B 0 1 D 45/16 (2006.01)

B 0 3 C 3/14 (2006.01)

B 0 3 C 3/41 (2006.01)

B 0 3 C 3/49 (2006.01)

【F I】

F 0 1 N 3/02 3 1 1 G

F 0 1 N 3/02 3 0 1 K

F 0 1 N 3/02 3 0 1 F

F 0 2 M 25/07 5 7 0 P

F 0 2 M 25/07 5 8 0 A

B 0 1 D 45/16 Z A B

B 0 3 C 3/14 Z

B 0 3 C 3/41 B

B 0 3 C 3/49

【手続補正書】

【提出日】平成24年5月11日(2012.5.11)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排気経路(1)に排気分流器(2)を設け、排気分流器(2)で排気ガス(3)中のPMを偏在させ、排気ガス(3)を、偏在したPMを含むEGRガス(4)と残りの放出ガス(5)とに分流させ、EGRガス(4)を燃焼室(42)に還流させ、放出ガス(5)を大気側に放出するようにした、ディーゼルエンジンの排気処理装置において、

排気ガス分流器(2)の中心部に中心筒(7)を配置し、この中心筒(7)に放出ガス進入開口を設け、この中心筒(7)の周囲に排気ガス旋回室(9)を設け、排気ガス分流器(2)に相互に異なる極性の電極(12)(13)を設け、これら電極(12)(13)間でのコロナ放電により、排気ガス(3)中のPMを所定の極性に帯電させ、

排気ガス旋回室(9)を周囲から取り囲む排気ガス旋回室周壁(14)を帯電PMと逆の極性の電極(13)にし、

排気ガス旋回室(9)を旋回する排気ガス(3)中の帯電PMを遠心力と静電気力とで排気ガス旋回室周壁(14)寄りに偏在させ、偏在したPMを含む排気ガス(3)をEGRガス(4)として排気ガス旋回室終端部(15)に分流させるとともに、中心筒(7)寄りの排気ガ

ス(3)を放出ガス(5)として放出ガス進入開口から中心筒(7)内に分流させる、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項2】

請求項1に記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、
中心筒(7)を帯電PMと同じ極性の電極(12)とした、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、
排気ガス旋回室(9)の上流に螺旋形の助走案内壁(26a)に沿う排気ガス旋回助走通路(26)を設けた、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項4】

請求項3に記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、
排気ガス旋回助走通路(26)で囲まれた排気ガス分流器(2)の中心部に放出ガス排出通路(27)を設け、この放出ガス排出通路(27)の排出通路入口(28)を中心筒始端部(29)にある中心筒出口(30)と連通させた、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項5】

請求項3または請求項4に記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、
中心筒(7)と、排気ガス旋回助走通路(26)を周囲から取り囲む助走通路周壁(33)とを、相互に異なる極性の電極(12)(13)とした、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項6】

請求項5に記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、
放出ガス排出通路(27)の排出通路周壁(27a)を、排出通路入口周壁(35)と、この排出通路入口周壁(35)よりも下流側の排出通路下流側周壁(36)とに区分し、排出通路下流側周壁(36)と中心筒出口周壁(37)との間に排出通路入口周壁(35)を介在させ、
排出通路入口周壁(35)を電氣的絶縁体で成型し、
中心筒(7)に対し、異なる極性の電極(13)となる排気ガス旋回室周壁(14)と助走通路周壁(33)と排出通路下流側周壁(36)とを電氣的に絶縁した、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項7】

請求項1から請求項6のいずれかに記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、
排気ガス(3)中のPMを捕捉し、PMを燃焼除去して再生する、DPFを用いることなく、放出ガス(5)を大気側に排出するようにした、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項8】

請求項1から請求項7のいずれかに記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、
中心筒(7)を帯電PMと同じ極性の電極(12)とし、中心筒(7)の外周に排気ガス旋回室周壁(14)に向けて突出する放電用突起(6)を形成した、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項9】

請求項6に記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、
中心筒(7)を帯電PMと同じ極性の電極(12)とし、中心筒(7)の外周に排気ガス旋回室周壁(14)に向けて突出する放電用突起(6)を形成するに当たり、
排出通路入口周壁(35)を排気ガス偏向案内壁(18)とし、放電用突起(6)に向かう排気ガス(3)を排気ガス偏向案内壁(18)で放電用突起(6)の周囲の排気ガス旋回室周壁(14)側に偏向させるようにした、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項 10】

請求項 6 または請求項 9 に記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、
助走通路周壁(33)と排出通路下流側周壁(36)とを排気マニホールド(39)と一体成型した、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項 11】

請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、

過給機(40)の排気タービン(41)よりも上流に排気ガス分流器(2)を設けた、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項 12】

請求項 1 から請求項 11 のいずれかに記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、

排気分流器(2)の端部に回路収容ケース(57)を設け、この回路収容ケース(57)に昇圧回路(58)を収容し、この昇圧回路(58)で昇圧した電圧を排気分流器(2)の電極(12)(13)に印加するようにした、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項 13】

請求項 12 に記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、

昇圧回路(58)と電氣的に接続した導電体(59)を排気分流器(2)の端壁(60)に貫通させ、この導電体(59)を介して昇圧回路(58)で昇圧した電圧を排気分流器(2)の電極(12)(13)に印加するようにした、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項 14】

請求項 1 から請求項 13 のいずれかに記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、

放出ガス進入開口を中心筒(7)の周壁に設けた複数個の放出ガス進入孔(8)(8)で構成した、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項 15】

請求項 14 に記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、

放出ガス進入孔(8)の開口縁に鋭角部(8a)を設けた、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項 16】

請求項 14 または請求項 15 に記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、

排気ガス旋回室(9)側から中心筒(7)内に向かう放出ガス進入孔(8)の向きを、排気ガス(3)の旋回方向と逆行する向きにした、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項 17】

請求項 14 から請求項 16 のいずれかに記載されたディーゼルエンジンの排気処理装置において、

中心筒(7)を帯電PMと同じ極性の電極(12)とし、中心筒(7)の外周に排気ガス旋回室周壁(14)に向けて突出する放電用突起(6)を形成し、

放出ガス進入開口を中心筒(7)の周壁に設けた複数個の放出ガス進入孔(8)(8)で構成し、

複数個の放出ガス進入孔(8)(8)を中心筒(7)の軸長方向に沿って配置するに当たり、
放電用突起(6)を軸長方向に並ぶ放出ガス進入孔(8)(8)の間に配置した、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項 18】

請求項 17 に記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、

放電用突起(6)の上流側に排気ガス偏向案内壁(18)を配置し、放電用突起(6)に向かう排気ガス(3)を排気ガス偏向案内壁(18)で放電用突起(6)の周囲の排気ガス旋回室周

壁(14)側に偏向させるようにした、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項19】

請求項1から請求項18のいずれかに記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、

排気ガス旋回室終端部(15)に囲まれた中心筒終端部(19)に中心筒終端壁(20)を設け、排気ガス旋回室終端部(15)に隣接してEGRガス旋回室(21)を設け、EGRガス旋回室(21)を周囲から取り囲むEGRガス旋回室周壁(22)にEGRガス出口(23)を設け、中心筒終端壁(20)にガス抜き孔(24)をあけ、

EGRガス旋回室(21)の中心部から溢れたEGRガス(4)のガス成分(25)が放出ガス(5)としてガス抜き孔(24)から中心筒(7)内に流入するようにした、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項20】

請求項19に記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、

EGRガス旋回室周壁(22)を帯電PMと異なる極性の電極(13)とした、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項21】

請求項20に記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、

中心筒終端壁(20)を帯電PMと同じ極性の電極(12)とした、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項22】

請求項21に記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、

ガス抜き孔(24)の開口縁に鋭角部(24a)を設けた、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【請求項23】

請求項19から請求項22のいずれかに記載したディーゼルエンジンの排気処理装置において、

EGRガス旋回室(21)の中心部側から中心筒(7)内に向かうガス抜き孔(24)の向きを、EGRガス(4)の旋回方向と逆行する向きにした、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】ディーゼルエンジンの排気処理装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディーゼルエンジンの排気処理装置に関し、詳しくは、EGRガスのPM濃度を高めることができるディーゼルエンジンの排気処理装置に関する。

尚、本発明で用いる用語中、PMは排気ガスに含まれる粒子状物質、EGRは排気ガス還流、DPFはディーゼル・パティキュレート・フィルタの略称である。

【背景技術】

【0002】

従来、ディーゼルエンジンの排気処理装置として、排気経路に排気分流器を設け、排気分流器で排気ガス中のPMを偏在させ、排気ガスを、偏在したPMを含むEGRガスと残りの放出ガスとに分流させ、EGRガスを燃焼室に還流させ、放出ガスを大気側に放出するようにしたものがある(例えば、特許文献1参照)。

この種の排気処理装置によれば、EGRガスに含まれるPMがエンジン運転中に燃焼室

の燃焼熱で焼却処理される。このため、D P Fを無くすることができる。或いは、D P Fと排気ガス分流器とを併用することにより、D P Fを小型化することができる。排気ガス分流器は、多くのP Mを保存しておく必要がないため、D P Fよりも小型化することができ、D P Fに代えて排気ガス分流器を用いる場合、D P Fと排気ガス分流器とを併用する場合のいずれの場合も、エンジンを小型化することができる利点がある。

しかし、この従来技術では、排気ガス分流器の上流側中心部に電極部を設け、排気ガス分流器の外周壁を電極部とし、これらの間のコロナ放電により排気ガス中のP Mを帯電させ、排気ガス分流器の下流側中心部に内筒を配置し、内筒の外側にE G Rガスを、内筒の内側に放出ガスをそれぞれ分流させるようになっているが、内筒の放出ガス進入口が内筒の上流端で開口しているため、問題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-278194号公報(図2参照)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

《問題》 E G RガスのP M濃度を十分に高めることができない。

排気ガス分流器の上流側中心部付近を通過する比較的重いP Mは、静電気力を受けても、慣性力のために直進し、内筒の上流端の放出ガス進入口内筒に進入する傾向があり、E G RガスのP M濃度を十分に高めることができない。このため多くのP Mが大気側に放出される。

【0005】

本発明の課題は、E G RガスのP M濃度を高めることができるディーゼルエンジンの排気処理装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1に係る発明の発明特定事項は、次の通りである。

図1に例示するように、排気経路(1)に排気分流器(2)を設け、排気分流器(2)で排気ガス(3)中のP Mを偏在させ、排気ガス(3)を、偏在したP Mを含むE G Rガス(4)と残りの放出ガス(5)とに分流させ、E G Rガス(4)を燃焼室(42)に還流させ、放出ガス(5)を大気側に放出するようにした、ディーゼルエンジンの排気処理装置において、

図2に例示するように、排気ガス分流器(2)の中心部に中心筒(7)を配置し、この中心筒(7)に放出ガス進入開口を設け、この中心筒(7)の周囲に排気ガス旋回室(9)を設け、排気ガス分流器(2)に相互に異なる極性の電極(12)(13)を設け、これら電極(12)(13)間でのコロナ放電により、排気ガス(3)中のP Mを所定の極性に帯電させ、

排気ガス旋回室(9)を周囲から取り囲む排気ガス旋回室周壁(14)を帯電P Mと逆の極性の電極(13)にし、

排気ガス旋回室(9)を旋回する排気ガス(3)中の帯電P Mを遠心力と静電気力とで排気ガス旋回室周壁(14)寄りに偏在させ、偏在したP Mを含む排気ガス(3)をE G Rガス(4)として排気ガス旋回室終端部(15)に分流させるとともに、中心筒(7)寄りの排気ガス(3)を放出ガス(5)として放出ガス進入開口から中心筒(7)内に分流させる、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気処理装置。

【発明の効果】

【0007】

(請求項1に係る発明)

請求項1に係る発明は、次の効果を奏する。

《効果》 E G RガスのP M濃度を高めることができる。

図2に例示するように、排気ガス旋回室(9)を旋回する排気ガス(3)中の帯電P Mを遠心力と静電気力とで排気ガス旋回室周壁(14)寄りに偏在させ、偏在したP Mを含む排気

ガス(3)をEGRガス(4)として排気ガス旋回室終端部(15)に分流させるので、PMは排気ガス旋回室周壁(14)寄りに効率的に偏在され、EGRガス(4)のPM濃度を高めることができる。

【0008】

《効果》 重さや粒径が異なるPMを偏りなくEGRガス中に取り込むことができる。

図2に示すように、排気ガス旋回室(9)を旋回する排気ガス(3)中の帯電PMを遠心力と静電気力とで排気ガス旋回室周壁(14)寄りに偏在させ、偏在したPMを含む排気ガス(3)をEGRガス(4)として排気ガス旋回室終端部(15)に分流させるので、遠心力が効果的に作用する重いPMも、静電気力が効果的に作用する軽いPMもEGRガス(4)に偏りなく取り込むことができる。このため、重さや粒径が異なるPMを偏りなくEGRガス(4)中に取り込むことができる。このため、PMが大気側に放出されにくい。

【0009】

(請求項2に係る発明)

請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 排気ガス中のPMが中心筒内に進入しにくい。

図2に例示するように、中心筒(7)を帯電PMと同じ極性の電極(12)としたので、排気ガス(3)中の帯電PMが静電気力で中心筒(7)から遠ざけられ、排気ガス(3)中のPMが中心筒(7)内に進入しにくい。

【0010】

(請求項3に係る発明)

請求項3に係る発明は、請求項1または請求項2の発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 EGRガスのPM濃度を高めることができる。

図2に例示するように、排気ガス旋回室(9)の上流に螺旋形の助走案内壁(26a)に沿う排気ガス旋回助走通路(26)を設けたので、排気ガス旋回助走通路(26)の整流作用により、排気ガス旋回室(9)での排気ガス(3)の旋回速度を高めることができ、排気ガス(3)中のPMにかかる遠心力を大きくし、EGRガス(4)のPM濃度を高めることができる。

【0011】

(請求項4に係る発明)

請求項4に係る発明は、請求項3に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 排気ガス分流器をコンパクトにすることができる。

図2に例示するように、排気ガス旋回助走通路(26)で囲まれた排気ガス分流器(2)の中心部に放出ガス排出通路(27)を設け、この放出ガス排出通路(27)の排出通路入口(28)を中心筒始端部(29)にある中心筒出口(30)と連通させたので、排気ガス分流器(2)内に無駄なく部品を配置でき、排気ガス分流器(2)をコンパクトにすることができる。

【0012】

(請求項5に係る発明)

請求項5に係る発明は、請求項3または請求項4に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 排気ガス旋回助走通路でPMを効率的に帯電させることができる。

図2に例示するように、中心筒(7)と、排気ガス旋回助走通路(26)を周囲から取り囲む助走通路周壁(33)とを、相互に異なる極性の電極(12)(13)としたので、これらの電極(12)(13)間でのコロナ放電により、排気ガス旋回助走通路(26)でPMを効率的に帯電させることができる。

【0013】

(請求項6に係る発明)

請求項6に係る発明は、請求項5に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 簡易な絶縁体で電極間の絶縁を図ることができる。

図 2 に示すように、排出通路入口周壁(35)を絶縁体で成型し、中心筒(7)に対し、異なる極性の電極(13)となる排気ガス旋回室周壁(14)と助走通路周壁(33)と排出通路下流側周壁(36)とを電氣的に絶縁したので、簡易な絶縁体で電極(12)(13)間の絶縁を図ることができる。

【0014】

(請求項 7 に係る発明)

請求項 7 に係る発明は、請求項 1 から請求項 6 のいずれかの発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 エンジンを小型化することができる。

排気ガス(3)中の PM を捕捉し、PM を燃焼除去して再生する、DPF を用いることなく、放出ガス(5)が大気に排出されるようにしたので、DPF を無くすことができ、エンジンを小型化することができる。

【0015】

《効果》 エンジンの製造コストを安くすることができる。

DPF を無くすことができ、DPF の再生に必要なバーナー、ヒータ等の PM 焼却装置や、コモンレールによるポスト噴射が不要となり、エンジンの製造コストを安くすることができる。

【0016】

《効果》 PM 中の灰分の清掃を必要としない。

DPF を無くすことができ、DPF 再生後も DPF に残留する PM の灰分(潤滑油の成分)の清掃を必要としない。

なお、本発明の場合、燃焼室(42)でも焼却されない PM 中の灰分は、燃焼室(42)からブローパイガスとともにクランクケース内に排出され、潤滑油に戻されるものと考えられる。

【0017】

(請求項 8 に係る発明)

請求項 8 に係る発明は、請求項 1 から請求項 7 のいずれかに係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 排気ガス旋回室内で PM を効率的に帯電させることができる。

図 2 に例示するように、中心筒(7)を帯電 PM と同じ極性の電極(12)とし、中心筒(7)の外周に排気ガス旋回室周壁(14)に向けて突出する放電用突起(6)を形成したので、放電用突起(6)と排気ガス旋回室周壁(14)との間で安定的コロナ放電が起こり、排気ガス旋回室(9)内で PM を効率的に帯電させることができる。

【0018】

(請求項 9 に係る発明)

請求項 9 に係る発明は、請求項 6 に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 EGR ガスの PM 濃度を高めることができる。

図 2 に例示するように、排出通路入口周壁(35)を排気ガス偏向案内壁(18)とし、放電用突起(6)に向かう排気ガス(3)を排気ガス偏向案内壁(18)で放電用突起(6)の周囲の排気ガス旋回室周壁(14)側に偏向させるようにしたので、排気ガス(3)中の PM は慣性により排気ガス旋回室周壁(14)側に偏在しやすくなり、EGR ガス(4)の PM 濃度を高めることができる。

《効果》 PM 付着による放電用突起の汚染を抑制することができる。

排気ガス(3)中の PM は慣性により排気ガス旋回室周壁(14)側に偏在しやすくなり、PM 付着による放電用突起(6)の汚染を抑制することができる。

【0019】

(請求項 10 に係る発明)

請求項 10 に係る発明は、請求項 6 または請求項 9 に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 部品の組み付け工程が少なくなる。

図 2、図 5、図 6 に例示するように、助走通路周壁(33)と排出通路下流側周壁(36)とを排気マニホールド(39)と一体成型したので、助走通路周壁(33)と排出通路下流側周壁(36)を排気マニホールド(39)に組み付ける必要がなくなり、部品の組み付け工程が少なくなる。

【0020】

(請求項 11 に係る発明)

請求項 11 に係る発明は、請求項 1 から請求項 10 のいずれかの発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 EGR ガスの PM 濃度を高めることができる。

図 1 に例示するように、過給機(40)の排気タービン(41)よりも上流に排気ガス分流器(2)を設けたので、排気タービン(41)で排気エネルギーを損失する前に排気ガス分流器(2)内に排気ガス(3)を通過させ、排気ガス旋回室(9)での排気ガス(3)の旋回速度を高めることができ、排気ガス(3)中の PM にかかる遠心力を大きくし、EGR ガス(4)の PM 濃度を高めることができる。

【0021】

(請求項 12 に係る発明)

請求項 12 に係る発明は、請求項 1 から請求項 11 のいずれかの発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 排気処理装置をコンパクトに構成することができる。

図 2 に例示するように、排気分流器(2)の端部に回路収容ケース(57)を設け、この回路収容ケース(57)に昇圧回路(58)を収容し、この昇圧回路(58)で昇圧した電圧を排気分流器(2)の電極(12)(13)に印加するようにしたので、排気分流器(2)と回路収容ケース(57)とを一体的に構成することができ、排気処理装置をコンパクトに構成することができる。

【0022】

(請求項 13 に係る発明)

請求項 13 に係る発明は、請求項 12 の発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 高電圧ケーブル等を排気処理装置の外部で引き回す必要がない。

昇圧回路(58)と電氣的に接続した導電体(59)を排気分流器(2)の端壁(60)に貫通させ、この導電体(59)を介して昇圧回路(58)で昇圧した電圧を排気分流器(2)の電極(12)(13)に印加するようにしたので、昇圧回路(58)から電極(12)(13)に高電圧を印加するための高電圧ケーブル等を排気処理装置の外部で引き回す必要がない。

(請求項 14 に係る発明)

請求項 14 に係る発明は、請求項 1 から請求項 13 のいずれかの発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 放出ガスを中心筒の周壁の複数箇所から中心筒内に進入させることができる。

図 2 または図 7 に例示するように、放出ガス進入開口を中心筒(7)の周壁に設けた複数の放出ガス進入孔(8)(8)で構成したので、放出ガス(5)を中心筒(7)の周壁の複数箇所から中心筒(7)内に進入させることができる。

【0023】

(請求項 15 に係る発明)

請求項 15 に係る発明は、請求項 14 に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 排気ガス中の帯電 PM が放出ガス進入孔内を通過しにくい。

図 4(A)に例示するように、放出ガス進入孔(8)の開口縁に鋭角部(8a)を設けたので、排気ガス(3)中の帯電 PM が放出ガス進入孔(8)内を通過しにくい。その理由は、鋭角部(8a)付近に電界の集中箇所が発生し、帯電 PM の進入を抑制するためと推定される。

【0024】

(請求項 16 に係る発明)

請求項 16 に係る発明は、請求項 14 または請求項 15 に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 排気ガス中のPMが慣性により放出ガス進入孔内に進入しにくい。

図4(A)に例示するように、排気ガス旋回室(9)側から中心筒(7)内に向かう放出ガス進入孔(8)の向きを、排気ガス(3)の旋回方向と逆行する向きにしたので、排気ガス中のPMが慣性により放出ガス進入孔(8)内に進入しにくい。

【0025】

(請求項17に係る発明の効果)

請求項17に係る発明は、請求項1から請求項16のいずれかに係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 EGRガス中の帯電PMが静電気力により放出ガス進入孔に進入しにくい。

図2に示すように、複数個の放出ガス進入孔(8)(8)を中心筒(7)の軸長方向に沿って配置する場合、放出ガス進入孔(8)の上流側で帯電PMが排気ガス旋回室周壁(14)に接触して電荷を失い、中心筒(7)に吸入される放出ガスの流れに乗って中心筒(7)に流入してしまう。

このため、図2に示すように、放電用突起(6)を軸長方向に並ぶ放出ガス進入孔(8)(8)の間に配置し、上流側の放出ガス進入孔(8)に進入しなかったPMを下流側の放電用突起(6)で生じるコロナ放電場を通過させることにより、再度、中心筒(7)と同じ極性に帯電させ、下流側の放出ガス進入孔(8)への進入を抑制するとともに、排気ガス旋回室周壁(14)に引き寄せる。このため、EGRガス(4)中の帯電PMが静電気力により放出ガス進入孔(8)に進入しにくい。

【0026】

(請求項18に係る発明)

請求項18に係る発明は、請求項17に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 EGRガスのPM濃度を高めることができる。

図2に例示するように、放電用突起(6)の上流側に排気ガス偏向案内壁(18)を配置し、放電用突起(6)に向かう排気ガス(3)を排気ガス偏向案内壁(18)で放電用突起(6)の周囲の排気ガス旋回室周壁(14)側に偏向させるようにしたので、排気ガス(3)中のPMは慣性により排気ガス旋回室周壁(14)側に偏在しやすくなり、EGRガス(4)のPM濃度を高めることができる。

《効果》 PMの付着による放電用突起の汚染を抑制することができる。

排気ガス(3)中のPMは慣性により排気ガス旋回室周壁(14)側に偏在しやすくなり、PMの付着による放電用突起(6)の汚染を抑制することができる。

【0027】

(請求項19に係る発明)

請求項19に係る発明は、請求項1から請求項18のいずれかに係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 EGRガスの還流停止中でも、EGRガスがEGRガス旋回室から排気ガス旋回室に逆流する不具合が抑制される。

図2に例示するように、EGRガス旋回室(21)の中心部から溢れたEGRガス(4)のガス成分(25)がガス抜き孔(24)から中心筒(7)内に流入するようにしたので、EGRガス(4)の還流停止中でも、或いは、EGRガス(4)の還流量が少ない場合でも、EGRガス(4)がEGRガス旋回室(21)から排気ガス旋回室(9)に逆流する不具合が抑制される。

【0028】

(請求項20に係る発明)

請求項20に係る発明は、請求項19に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 EGRガス中の帯電PMがガス抜き孔に進入しにくい。

図2に例示するように、EGRガス旋回室周壁(22)を帯電PMと異なる極性の電極(13)としたので、EGRガス旋回室(21)を回転するEGRガス(4)中の帯電PMが遠心力と静電気力でEGRガス旋回室周壁(22)に近づき、EGRガス(4)中の帯電PMがガス抜き孔(24)に進入しにくい。

【 0 0 2 9 】

(請求項 2 1 に係る発明)

請求項 2 1 に係る発明は、請求項 2 0 に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 EGR ガス中の帯電 PM がガス抜き孔に進入しにくい。

図 2 に例示するように、中心筒終端壁(20)を帯電 PM と同じ極性の電極(12)としたので、EGR ガス旋回室(21)を旋回する EGR ガス(4)中の帯電 PM が静電気力で中心筒終端壁(20)から遠ざけられ、EGR ガス(4)中の帯電 PM がガス抜き孔(24)に進入しにくい。

【 0 0 3 0 】

(請求項 2 2 に係る発明)

請求項 2 2 に係る発明は、請求項 2 1 に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 EGR ガス中の PM がガス抜き孔に進入しにくい。

図 4 (B) に例示するように、ガス抜き孔(24)の開口縁に鋭角部(24a)を設けたので、EGR ガス(4)中の帯電 PM がガス抜き孔(24)に進入しにくい。その理由は、鋭角部(24a)付近に電界の集中箇所が発生し、帯電 PM の進入を抑制するためと推定される。

【 0 0 3 1 】

(請求項 2 3 に係る発明)

請求項 2 3 に係る発明は、請求項 1 9 から請求項 2 2 のいずれかに係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 EGR ガス中の PM がガス抜き孔に進入しにくい。

図 4 (B) (C) に例示するように、EGR ガス旋回室(21)の中心部側から中心筒(7)内に向かうガス抜き孔(24)の向きを、EGR ガス(4)の旋回方向と逆行する向きにしたので、慣性力により、EGR ガス(4)中の PM がガス抜き孔(24)に進入しにくい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 2 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係るディーゼルエンジンの排気処理装置の模式図である。

【図 2】図 1 に示す排気処理装置の排気ガス分流器の縦断面図である。

【図 3】図 2 に示す排気ガス分流器を説明する図で、図 3 (A) は中心筒と排気ガス旋回室周壁との平面図、図 3 (B) は図 2 の III B - III B 線断面図である。

【図 4】図 2 に示す排気ガス分流器で用いる中心筒を説明する図で、図 4 (A) は横断平面図、図 4 (B) は中心筒終端部の縦断面図、図 4 (C) は底面図である。

【図 5】図 2 の排気ガス分流器を備えた排気マニホルドの側面図である。

【図 6】図 2 の排気ガス分流器を備えた排気マニホルドの平面図である。

【図 7】本発明の第 2 実施形態に係るディーゼルエンジンの排気処理装置の排気ガス分流器の縦断面図である。

【図 8】図 7 に示す排気ガス分流器を説明する図で、図 8 (A) は斜め上から見た分解斜視図、図 8 (B) は斜め下から見た分割斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 3 】

図 1 ~ 図 6 は本発明の第 1 実施形態、図 7 ~ 図 8 は第 2 実施形態に係るディーゼルエンジンの排気処理装置を説明する図であり、各実施形態では、多気筒ディーゼルエンジンの排気処理装置について説明する。

【 0 0 3 4 】

第 1 実施形態の排気処理装置の概要は、次の通りである。

図 1 に示すように、排気経路(1)に排気分流器(2)を設け、排気分流器(2)で排気ガス(3)中の PM を偏在させ、排気ガス(3)を、偏在した PM を含む EGR ガス(4)と残りの放出ガス(5)とに分流させ、EGR ガス(4)を燃焼室(42)に還流させ、放出ガス(5)を大気側に放出するようにしている。

排気経路(1)は、排気ポート(43)、排気マニホルド(39)、排気ガス分流器(2)、過

給機(40)の排気タービン(41)を順に接続して構成されている。EGRガス(4)は、EGRクーラ(44)、EGR弁室(45)、逆止弁室(46)を順に介して吸気経路(47)に還流される。吸気経路(47)は過給機(40)のコンプレッサ(48)、過給パイプ(56)、吸気マニホールド(49)、吸気ポート(50)を順に接続して構成されている。EGR弁室(45)のEGR弁(45a)は弁アクチュエータ(45b)で開閉駆動され、エンジン回転数やエンジン負荷に応じて、開閉され、その開度が調整される。

【0035】

排気ガス分流器の構成は、次の通りである。

図2に示すように、排気ガス分流器(2)の中心部に中心筒(7)を配置し、この中心筒(7)の周壁に複数の放出ガス進入孔(8)を設け、この中心筒(7)の周囲に排気ガス旋回室(9)を設け、排気ガス分流器(2)に相互に異なる極性の電極(12)(13)を設け、これら電極(12)(13)間でのコロナ放電により、排気ガス(3)中のPMを所定の極性に帯電させるようになっている。

排気ガス旋回室(9)を周囲から取り囲む排気ガス旋回室周壁(14)を帯電PMと逆の極性の電極(13)にし、排気ガス旋回室(9)を旋回する排気ガス(3)中の帯電PMを遠心力と静電気力とで排気ガス旋回室周壁(14)寄りに偏在させ、偏在したPMを含む排気ガス(3)をEGRガス(4)として排気ガス旋回室終端部(15)に分流させるとともに、中心筒(7)寄りの排気ガス(3)を放出ガス(5)として放出ガス進入開口から中心筒(7)内に分流させる。

【0036】

この実施形態では、PMをマイナスの極性に帯電させる。そして、図2に示すように、中心筒(7)をPMと同じ極性のマイナスの電極(12)とする。

放出ガス進入開口を中心筒(7)の周壁に設けた複数の放出ガス進入孔(8)(8)で構成している。

図2に示すように、中心筒(7)は円筒形で、放出ガス進入孔(8)は、中心筒(7)の母線に所定間隔を保持して一列に配置され、この列が中心筒(7)の周方向に所定間隔を保持して複数列配置されている。図4(A)に示すように、放出ガス進入孔(8)の開口縁に鋭角部(8a)を設けている。排気ガス旋回室(9)側から中心筒(7)内に向かう放出ガス進入孔(8)の向きを、排気ガス(3)の旋回方向と逆行する向きにしている。図4(A)に示すように、鋭角部(8a)は、中心軸(7)の中心軸直交断面図上、鋭角となっている部分である。この実施形態では、中心筒(7)を帯電PMと同じ極性の電極(12)とするので、帯電PMと異なる極性の電極(13)となる排気ガス旋回室周壁(14)との間で、コロナ放電が起こり、排気ガス旋回室(9)内で排気微粒子を効率的に帯電させることができる。

【0037】

図2、図3(A)に示すように、中心筒(7)を帯電PMと同じ極性の電極(12)とし、中心筒(7)の外周に排気ガス旋回室周壁(14)に向けて突出する放電用突起(6)を形成している。

図2に示すように、放電用突起(6)を帯電PMと同じ極性のマイナスの電極(12)としている。放電用突起(6)は中心筒(7)と一体成型されている。

【0038】

図2、図3(A)に示すように、中心筒(7)の外周の周方向に沿って並べた放電用突起(6)の列を、中心筒(7)の軸長方向に複数列配置している。

図3(A)に示すように、中心筒(7)の外周の周方向に沿って並べた放電用突起(6)の列はノコ歯状に形成されている。図2に示すように、放電用突起(6)の列は、排気ガス旋回室始端部(10)で、最も上流側の放出ガス進入孔(8)の上流に3列隣接して配置されている。図2に示すように、複数の放出ガス進入孔(8)(8)を中心筒(7)の軸長方向に沿って配置するに当たり、放電用突起(6)を軸長方向に並ぶ放出ガス進入孔(8)(8)の間に配置している。この放電用突起(6)は、隣合う放出ガス進入孔(8)(8)の間にある。

図2に示すように、放電用突起(6)の上流側に排気ガス偏向案内壁(18)を配置し、放電用突起(6)に向かう排気ガス(3)を排気ガス偏向案内壁(18)で放電用突起(6)の周囲

の排気ガス旋回室周壁(14)側に偏向させるようにしている。この排気ガス偏向案内壁(18)の外周は下流に向かって次第に径大となる円錐台周面形状を内側に凹曲させた曲面形状である。

【0039】

図2に示すように、排気ガス旋回室終端部(15)に囲まれた中心筒終端部(19)に中心筒終端壁(20)を設け、排気ガス旋回室終端部(15)に隣接してEGRガス旋回室(21)を設け、EGRガス旋回室(21)を周囲から取り囲むEGRガス旋回室周壁(22)にEGRガス出口(23)を設け、中心筒終端壁(20)にガス抜き孔(24)をあけ、EGRガス旋回室(21)の中心部から溢れたEGRガス(4)のガス成分(25)がガス抜き孔(24)から放出ガス(5)として中心筒(7)内に流入するようにしている。

【0040】

図2に示すように、EGRガス旋回室周壁(22)とEGRガス旋回室端壁(22a)を帯電PMと異なる極性のプラスの電極(13)としている。また、中心筒終端壁(20)を帯電PMと同じ極性のマイナスの電極(12)としている。中心筒終端壁(20)は中心筒(7)の周壁と一体成型されている。

【0041】

図4(B)に示すように、ガス抜き孔(24)の開口縁に鋭角部(24a)を設け、図4(B)(C)に示すように、EGRガス旋回室(21)の中心部側から中心筒(7)内に向かうガス抜き孔(24)の向きを、EGRガス(4)の旋回方向と逆行する向きにしている。図4(B)に示すように、鋭角部(24a)は、中心筒(7)の中心軸と平行でガス抜き孔(24)の中心軸を含む断面図上、鋭角となっている部分である。図2に示すように、中心筒(7)は上下方向に向けて配置され、中心筒終端壁(20)は中心筒(7)の下端部に配置され、図4(B)に示すように、ガス抜き孔(24)は中心筒(7)内からEGRガス旋回室(21)に向けて下り傾斜する向きとされ、エンジン停止中には、中心筒(7)内に溜まったPMが自重でガス抜き孔(24)からEGRガス旋回室(21)に流出するようにしてある。

【0042】

図2に示すように、排気ガス旋回室(9)の上流に螺旋形の助走案内壁(26a)に沿う排気ガス旋回助走通路(26)を設けている。

図2に示すように、排気ガス旋回助走通路(26)で囲まれた排気ガス分流器(2)の中心部に放出ガス排出通路(27)を設け、この放出ガス排出通路(27)の排出通路入口(28)を中心筒始端部(29)にある中心筒出口(30)と連通させている。

図2に示すように、排気ガス旋回室周壁(14)と助走通路周壁(33)とを取り付けボルト(61)で連結している。

放出ガス排出通路(27)の排出通路周壁(27a)を、排出通路入口周壁(35)と、この排出通路入口周壁(35)よりも下流側の排出通路下流側周壁(36)とに区分し、排出通路下流側周壁(36)と中心筒出口周壁(37)との間に排出通路入口周壁(35)を介在させている。

【0043】

排出通路入口周壁(35)を電氣的絶縁体で成型し、中心筒(7)に対し、異なる極性の電極(13)となる排気ガス旋回室周壁(14)と助走通路周壁(33)と排出通路下流側周壁(36)とを電氣的に絶縁している。

排出通路入口周壁(35)はアルミナで構成されている。

【0044】

図2に示すように、放電用突起(6)への入力端子(52)は、中心筒(7)を介して放電用突起(6)に接続されている。入力端子(52)と中心筒(7)は、入力端子(52)に嵌めた絶縁体のスペーサ(53)(54)で、EGRガス旋回室端壁(22a)と電氣的に絶縁されている。中心筒(7)や放電用突起(6)等のマイナスの電極(12)への入力端子(52)は、導電板(62)を介して昇圧回路(58)のマイナス出力端子(58a)と接続されている。昇圧回路(58)のプラス出力はアース接続されている。プラスの電極(13)となる排気ガス旋回室周壁(14)とEGRガス旋回室周壁(22)とEGRガス旋回室端壁(22a)と助走通路

周壁(33)と排出通路下流側周壁(36)と助走案内壁(26a)とは、エンジンの機体を介してアース(バッテリーマイナス)に接続されている。図中の符号(55)はバッテリー、(58b)は昇圧回路(58)のプラス入力端子である。

スペーサ(53)(54)の接合部には入力端子(52)に嵌めた絶縁体の筒(66)を配置し、入力端子(52)とEGRガス旋回室端壁(22a)との間で放電が起こらないようにしている。

【0045】

図2、図5、図6に示すように、助走通路周壁(33)と排出通路下流側周壁(36)と助走案内壁(26a)とを排気マニホールド(39)と一体成型している。これらは鋳鉄の一体鋳造品である。

【0046】

図1に示すように、過給機(40)の排気タービン(41)よりも上流に排気ガス分流器(2)を設けている。また、排気ガス(3)中のPMを捕捉し、PMを燃焼除去して再生する、DPFを用いることなく、放出ガス(5)を大気側に排出するようになっている。

【0047】

図2、図3(A)に示すように、排気分流器(2)の端部に回路収容ケース(57)を設け、この回路収容ケース(57)に昇圧回路(58)を収容し、この昇圧回路(58)で昇圧した電圧を排気分流器(2)の電極(12)(13)に印加するようにしている。

昇圧回路(58)と電氣的に接続した導電体(59)を排気分流器(2)の端壁(60)に貫通させ、この導電体(59)を介して昇圧回路(58)で昇圧した電圧を排気分流器(2)の電極(12)(13)に印加するようにしている。

導電体(59)は入力端子(52)であり、この入力端子(52)は導電板(62)を介して昇圧回路(58)のマイナス出力端子(58a)に電氣的に接続されている。

回路収容ケース(57)は環状で、中心部に入力端子(52)と導電板(62)とが配置され、その周囲のケース内に昇圧回路(58)が収容され、導電板(62)は入力端子(52)に嵌めた絶縁体のスペーサ(54)と導電体の座金(63)の間に挟み付けて固定され、入力端子(52)に電氣的に接続されている。昇圧回路(58)の上側には回路収容ケース(57)の断熱空気室(64)が配置されている。

【0048】

図7～図8に示す本発明の第2実施形態は、第1実施形態と次の点で異なる。

排気ガス旋回室始端部(10)に排気ガス旋回案内羽根(11)を設け、この排気ガス旋回案内羽根(11)を帯電PMと同じ極性の電極(12)とし、排気ガス旋回案内羽根(11)の縁部(16)(17)に鋭角部(16a)(17a)を設けている。

このため、排気ガス旋回案内羽根(11)の整流作用により、排気ガス旋回室(9)での排気ガス(3)の旋回速度を高めることができ、排気ガス(3)中のPMにかかる遠心力を大きくし、EGRガス(4)のPM濃度を高めることができる。

また、異なる極性の電極(13)となる排気ガス旋回室周壁(14)との間で、コロナ放電が起こり、排気ガス旋回室(9)内で排気微粒子を効率的に帯電させることができる。

また、排気ガス(3)中のPMを効率的に帯電させることができる。その理由は、鋭角部(16a)(17a)付近に電界の集中箇所が発生し、コロナ放電が生起することによってPMに効率的に電荷を付与するためと推定される。

【0049】

排気ガス旋回室始端部(10)に排気ガス旋回案内羽根(11)を設け、この排気ガス旋回案内羽根(11)と、排気ガス旋回助走通路(26)を周囲から取り囲む助走通路周壁(33)とを、相互に異なる極性の電極(12)(13)としている。

排気ガス旋回案内羽根(11)はマイナスの電極(12)、助走通路周壁(33)はプラスの電極(13)である。

【0050】

中心筒出口周壁(37)の周囲に排気ガス旋回室始端部(10)を設け、排気ガス旋回室周壁(14)を、排気ガス旋回室始端部(10)を周囲から取り囲む旋回室始端部周壁(31)と

、この旋回室始端部周壁(31)よりも下流側の旋回室下流側周壁(32)とに区分し、助走通路周壁(33)と旋回室下流側周壁(32)との間に旋回室始端部周壁(31)を介在させている。

放出ガス排出通路(27)の排出通路周壁(27a)を、排出通路入口周壁(35)と、この排出通路入口周壁(35)よりも下流側の排出通路下流側周壁(36)とに区分し、排出通路下流側周壁(36)と中心筒出口周壁(37)との間に排出通路入口周壁(35)を介在させ、旋回室始端部周壁(31)と排出通路入口周壁(35)とこれらを連結する架橋体(31a)とを電氣的絶縁体で一体成型し、排気ガス旋回案内羽根(11)と同じ極性の電極(12)となる中心筒(7)に対し、排気ガス旋回案内羽根(11)と異なる極性の電極(13)となる旋回室下流側周壁(32)と助走通路周壁(33)と排出通路下流側周壁(36)とを電氣的に絶縁している。

また、この絶縁体は、中心筒(7)に対し、異なる極性の電極(13)となるEGRガス旋回室周壁(22)とEGRガス旋回室端壁(22a)も電氣的に絶縁している。絶縁体はアルミナで構成されている。

絶縁部品の組み付けは一括して行うことができる。

【0051】

架橋体(31a)を排気ガス旋回案内羽根(11)の上流に位置する上流排気ガス旋回案内羽根(38)とした。このため、上流排気ガス旋回案内羽根(38)の整流作用により、排気ガス旋回室(9)での排気ガス(3)の旋回速度を高めることができ、排気ガス(3)中のPMにかかる遠心力を大きくし、EGRガス(4)のPM濃度を高めることができる。

第2実施形態の他の構成や機能は、第1実施形態と同じであり、図7～図8中、第1実施形態と同一の要素には、同一の符号を付しておく。

【0052】

本発明の実施形態は、以上の通りであるが、本発明は上記実施形態に限定させるものではなく、PMをプラスの極性に帯電させるものであってもよく、この場合には、中心筒(7)や排気ガス旋回案内羽根(11)を帯電PMと同じ極性のプラスの電極とし、旋回室下流側周壁(32)とEGRガス旋回室周壁(22)とEGRガス旋回室端壁(22a)と助走通路周壁(33)と排出通路下流側周壁(36)と助走案内羽根(26a)とを帯電PMと異なる極性のマイナスの電極とする。

【符号の説明】

【0053】

- (1) 排気経路
- (2) 排気ガス分流器
- (3) 排気ガス
- (4) EGRガス
- (5) 放出ガス
- (6) 放電用突起
- (7) 中心筒
- (8) 放出ガス進入孔
- (8a) 鋭角部
- (9) 排気ガス旋回室
- (12) 電極
- (13) 電極
- (14) 排気ガス旋回室周壁
- (15) 排気ガス旋回室終端部
- (18) 排気ガス偏向案内壁
- (19) 中心筒終端部
- (20) 中心筒終端壁
- (21) EGRガス旋回室
- (22) EGRガス旋回室周壁

- (2 3) E G R ガス出口
- (2 4) ガス抜き孔
- (2 4 a) 鋭角部
- (2 5) ガス成分
- (2 6) 排気ガス旋回助走通路
- (2 6 a) 助走案内壁
- (2 7) 放出ガス排出通路
- (2 7 a) 排出通路周壁
- (2 8) 排出通路入口
- (2 9) 中心筒始端部
- (3 0) 中心筒出口
- (3 3) 助走通路周壁
- (3 5) 排出通路入口周壁
- (3 6) 排出通路下流側周壁
- (3 7) 中心筒出口周壁
- (3 9) 排気マニホールド
- (4 0) 過給機
- (4 1) 排気タービン
- (5 7) 回路収容ケース
- (5 8) 昇圧回路
- (5 9) 導電体
- (6 0) 端壁