

(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2005-307831

(P2005-307831A)

(43) 公開日 平成17年11月4日(2005.11.4)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
FO1N 3/08	FO1N 3/08 ZABC	3G090
BO3C 3/40	BO3C 3/40 C	3G091
BO3C 3/41	BO3C 3/41 C	4D054
BO3C 3/49	BO3C 3/49	
FO1N 3/02	FO1N 3/02 3O1F	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)		

(21) 出願番号 特願2004-124717 (P2004-124717)
 (22) 出願日 平成16年4月20日 (2004. 4. 20)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100077481
 弁理士 谷 義一
 (74) 代理人 100088915
 弁理士 阿部 和夫
 (72) 発明者 土屋 次郎
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 Fターム(参考) 3G090 AA06 BA01 CA00
 3G091 AA02 AB13 AB14 BA39 GA06
 GB01Z GB17Z
 4D054 AA03 BA01 BB05 BB08 BC05
 BC06 BC10 BC21 BC23

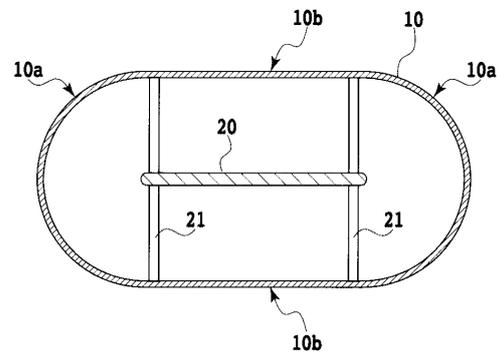
(54) 【発明の名称】 排ガス浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 高電圧の印加により排ガスを処理する排ガス浄化装置において、低電圧で安定した放電を実行する。

【解決手段】 浄化容器10を弧状部10aと直行部10b(非弧状部)から構成する。円筒形の装置に比して浄化容器10の有効面積が直行部10bの面積だけ拡大され、これによって、電極10, 20間の距離を拡大することなく処理能力を増大させることができる。内部電極20は排気方向に直交する断面において浄化容器10からの最短距離が一定にされているので、放電経路の偏りを抑制することができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筒状の外周電極と、該外周電極内に挿通された内部電極と、を備え、前記両電極間に高電圧を印加することにより、前記両電極間に供給される排ガスを浄化する排ガス浄化装置において、

前記外周電極はその排気方向に直交する断面において、複数の弧状部と、前記複数の弧状部を互いに結合する非弧状部とを有し、前記内部電極は前記断面において前記外周電極からの最短距離が略一定であることを特徴とする排ガス浄化装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の排ガス浄化装置であって、

前記外周電極は前記断面においてレーストラック形であり、前記内部電極は前記断面において略直線をなしていることを特徴とする排ガス浄化装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の排ガス浄化装置であって、

前記外周電極および前記内部電極のうち少なくともいずれか一方には、その表面に凹凸が形成されていることを特徴とする排ガス浄化装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の排ガス浄化装置であって、

前記凹凸は、プレス加工によって形成されていることを特徴とする排ガス浄化装置。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の排ガス浄化装置であって、

前記凹凸は、有孔材と無孔材との積層によって形成されていることを特徴とする排ガス浄化装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高電圧の印加により内燃機関の排ガスを処理する排ガス浄化装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両などの内燃機関の排ガスを浄化するための技術として、近年、排ガスの流路中に設置された複数の電極間に高電圧を印加して排ガス中の NO_x などの所定物質を活性化させ、反応を促進して N_2 等の物質に変換させる排ガス浄化装置が提案されている。例えば特許文献 1 は、平板電極間に八ニカム担体触媒を配置して高電圧処理部を構成すると共に、バッテリーから供給される直流電圧を高圧電源発生部によって高圧交流電圧に変換し、この高圧交流電圧を高電圧処理部の平板電極間に印加することによってコロナ放電を生じさせ、 NO_x の反応を促進して排ガスを浄化する排ガス浄化装置を開示している。この排ガス浄化装置はディーゼルエンジンの排気経路中に設置され、エンジンからの排ガスを浄化している。

30

【0003】

他方、円筒形の外周電極と、この外周電極の軸線に沿って延びる棒状の中心電極とを有し、両電極間に高電圧を印加して発生させたプラズマを用いて、通過する排ガスを浄化するような、いわば透過型の排ガス浄化装置も提案されている。このような装置では、通過する排ガス中の NO_x などの物質が N_2 等に変換されると共に、供給される排ガス中の PM (particulate matter; 粒子状物質) が中心電極からの放電により帯電され、これと逆極性である外周電極側に吸着され、高電圧の印加に伴って発生する熱により焼却処理される。排ガスが繊維フィルタを通過するようないわば濾過型の装置に比して、このような透過型の装置は、 PM の排気抵抗による圧力損失が小さいという利点がある。

40

【0004】

【特許文献 1】特許第 3 1 4 7 1 9 3 号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、後者のような透過型の装置について、その排ガス流路の断面積を増大して処理能力を増大するためには、円筒形である外周電極の半径を増大させればよい。しかし、同等の圧力下では電極間の距離が大きくなるに従い、電極間の放電すなわち絶縁破壊に要する電圧は基本的に増大する（パッシェンの法則）ため、外周電極の半径を増大させると電極間の安定した放電のためには更に高い電圧が必要となる。

【0006】

そこで本発明の目的は、高電圧の印加により排ガスを処理する排ガス浄化装置において、低電圧で安定した放電を実行できるような手段を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1の本発明は、筒状の外周電極と、該外周電極内に挿通された内部電極と、を備え、前記両電極間に高電圧を印加することにより、前記両電極間に供給される排ガスを浄化する排ガス浄化装置において、前記外周電極はその排気方向に直交する断面において、複数の弧状部と、前記複数の弧状部を互いに結合する非弧状部とを有し、前記内部電極は前記断面において前記外周電極からの最短距離が略一定であることを特徴とする排ガス浄化装置である。

【0008】

第1の本発明では、外周電極が弧状部と非弧状部からなり、円筒形の装置に比して外周電極が非弧状部の面積だけ拡大されるので、電極間の距離を拡大することなく処理能力を増大させることができる。また、内部電極は排気方向に直交する断面において外周電極からの最短距離が略一定にされているので、放電経路の偏りを生じることはない。

20

【0009】

第2の本発明は、請求項1に記載の排ガス浄化装置であって、前記外周電極は前記断面においてレーストラック形であり、前記内部電極は前記断面において略直線をなしていることを特徴とする排ガス浄化装置である。

【0010】

第2の本発明では、外周電極が排気方向に直交する断面においてレーストラック形、すなわち互いに対向する同径の半円弧の端部同士を直線で結合した形状であるため、装置を薄型に構成できその配置の自由度を高めることができる。

30

【0011】

第3の本発明は、請求項1または2に記載の排ガス浄化装置であって、前記外周電極および前記内部電極のうち少なくともいずれか一方には、その表面に凹凸が形成されていることを特徴とする排ガス浄化装置である。

【0012】

第3の本発明では、凹凸の形成に伴って生じる尖端部により放電を促進することができる。

【0013】

第3の本発明における凹凸はいかなる方法で形成してもよいが、第4の本発明のようにプレス加工によって、あるいは第5の本発明のように有孔材と無孔材との積層によって形成することとすれば、放電を促進するための尖端部を比較的容易に生成させることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明の実施形態につき、以下に図面に従って説明する。図1において、本発明の第1実施形態の排ガス浄化装置1は、車両に適用されるものであり、本発明における外周電極としての機能を有する浄化容器10と、この浄化容器10内に挿通された内部電極20とを含んだプラズマリアクタまたはコロナリアクタとして構成されている。

【0015】

50

浄化容器 10 は、その排気方向 A に直交する断面 (B - B 断面) において、レーストラック形をなしている。すなわち、図 2 に示すように、浄化容器 10 はその B - B 断面において、互いに対向する 2 つの互いに同径の半円弧である弧状部 10 a と、これら 2 つの弧状部 10 a の対向する端部同士を結合する 2 つの平板状の直行部 10 b とを一体的に結合した形状をなしている。

【 0 0 1 6 】

浄化容器は SUS などの耐熱導電性材料からなる。図 1 に示されるように、浄化容器 10 には、碍子などからなる電極座 11 およびスリーブ 12 を介して導電線 13 が固定されている。導電線 13 は L 字状に屈曲して、内部電極 20 の上流側の端部に接続している。

【 0 0 1 7 】

内部電極 20 は平面視略矩形であり、その四隅は、図中鉛直方向に延びる支柱 21 によって浄化容器 10 に固定されている。内部電極 20 は SUS などの耐熱導電性材料からなるが、タングステンのプレス焼成品などの他の材料を用いてもよい。支柱 21 はセラミックス等の高耐熱かつ電気絶縁性の優れた材料からなる。内部電極 20 の側端部は浄化容器 10 の弧状部 10 a のなす円の中心に配置され、かつ内部電極 20 は浄化容器 10 の直行部 10 b と平行に設置される。その結果内部電極 20 は、浄化容器 10 からの最短距離がその全表面について略一定となっている。

【 0 0 1 8 】

内部電極 20 は平板状であってその表面の断面は略直線をなすが、図 3 に示すように、内部電極 20 の表面には、プレス加工により多数の突起 20 a が設けられている。また図 4 に示すように、浄化容器 10 の内面にはプレス加工により多数の突起 10 a が設けられている。これら突起 20 a , 10 a の形状としては、浄化容器 10 と内部電極 20 とで互いに平行な多数の直行並行突条、浄化容器 10 と内部電極 20 とで互いに方向を異にした多数の (例えば互いに直交する) 直行並行突条、円柱状、角柱状、円錐状、角錐状など任意の形状を採用することができる。

【 0 0 1 9 】

以上のとおり構成された本実施形態では、浄化容器 10 は電氣的に接地され、他方、導電線 13 には直流パルス電圧が加えられる。動作の際には、浄化容器 10 と内部電極 20 との間のコロナ放電などの放電によって排ガス中の NOx などの所定物質が活性化され、反応が促進されて N₂ 等の物質に変換させられる。また、供給される排ガス中の PM が内部電極 20 からの放電により帯電され、内部電極 20 と浄化容器 10 との間における電界との相互作用によって浄化容器 10 に吸着され、高電圧の印加に伴って発生する熱により燃焼ないし酸化が促進されることになる。

【 0 0 2 0 】

ここで本実施形態では、浄化容器 10 を弧状部 10 a と直行部 10 b (非弧状部) から構成したので、円筒形の装置に比して浄化容器 10 の有効面積が直行部 10 b の面積だけ拡大され、これによって、電極 10 , 20 間の距離を拡大することなく処理能力を増大させることができる。また、内部電極 20 は B - B 線断面 (排気方向に直交する断面) において浄化容器 10 からの最短距離が一定にされているので、放電経路の偏りを抑制することができる。

【 0 0 2 1 】

また本実施形態では、浄化容器 10 が B - B 線断面 (排気方向に直交する断面) においてレーストラック形、すなわち互いに対向する同径の半円弧の端部同士を直線で結合した形状であるため、装置を薄型に構成できその配置の自由度を高めることができる。

【 0 0 2 2 】

また、本実施形態では浄化容器 10 および内部電極 20 に凹凸を設けたので、凹凸の形成に伴って生じる突起 10 a , 20 a のエッジ部 (尖端部) により放電を促進することができ、また内部電極 20 における放電位置の偏りを抑制できる。

【 0 0 2 3 】

なお、本実施形態では突起 10 a , 20 a をプレス加工によって形成したので、従来の

10

20

30

40

50

棒状の内部電極に針状の突片を溶接するような場合に比して、放電を促進するための尖端部を比較的容易に形成することができ、また耐久性の高い浄化容器および内部電極を提供できる。また、本実施形態では内部電極20を板状としたので、このような加工法の採用によりコストの抑制が可能となる。しかしながら、本発明における浄化容器や内部電極の突起の形成には、鍛造その他の塑性加工や、尖端部となる多数の針状突片の溶接など、他の方法を選択することもできる。さらに、図5に示すように、パンチメタルなどの有孔材111と無孔材112との積層によって浄化容器110を構成するなど、外周電極や内部電極を有孔材と無孔材との積層によって構成することも可能であり、この場合には、尖端部を特に容易に形成することができる。また有孔材のみを交換できるように装置を構成すれば、装置が劣化した場合にこれを容易に再生でき高いリユース性を提供することができる。

10

【0024】

なお、本発明は上述の各実施形態に記載の態様に限定されず、各種の変形が可能である。例えば図6に示されるように、外周電極となる浄化容器210をその排気方向に直交する断面において、3つの弧状部210aと、これら弧状部210aを互いに結合する直行部210b（非弧状部）とによって構成し、内部電極220は浄化容器210からの最短距離が一定であるように、弧状部220aと、この弧状部220aによって接続される2つの直行部220bとによって構成してもよい。このように装置全体を折り返してなる構造をとる場合には、電極間距離の拡大を抑制しながら装置の処理能力を増大することが可能となる。また、この変形例におけるものと同様の折り返し箇所を複数設けて、装置全体をその排気方向に直交する断面において蛇行させる構造としてもよい。また、上記実施形態および各変形例では、排気経路が略直線となるように装置を構成したが、本発明は排気経路が湾曲ないし屈曲するような構造としても実現できる。

20

【0025】

また、本発明における高電圧処理部の構成も上記実施形態の態様に限定されず、例えば外周電極に囲まれた空間にセラミックスなどのハニカム構造体を設置するなど、プラズマの利用の有無やPMの濾過如何にかかわらず、電力の作用により排ガスを改質処理しうる各種のものを用いることができ、いずれも本発明の範疇に属するものである。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の実施形態に係る排ガス浄化装置の概略を示す側面図である。

【図2】本発明の実施形態に係る排ガス浄化装置の図1におけるB-B線断面図である。

【図3】内部電極を示す図1のB-B線断面の要部拡大図である。

【図4】浄化容器を示す図1のB-B線断面の要部拡大図である。

【図5】浄化容器の変形例を示す要部拡大図である。

【図6】排ガス浄化装置の変形例を概略的に示す断面図である。

【符号の説明】

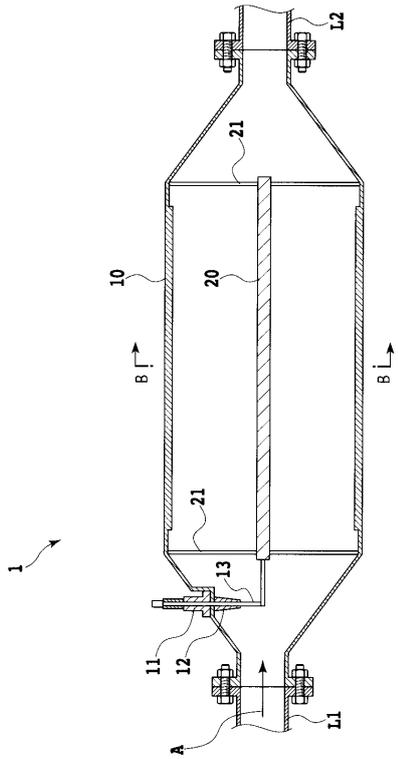
【0027】

1	排ガス浄化装置
10, 110, 210	浄化容器
10a, 210a	弧状部
10b, 210b	直行部
13	導電線
20, 220	内部電極
21	支柱
111	有孔材
112	無孔材

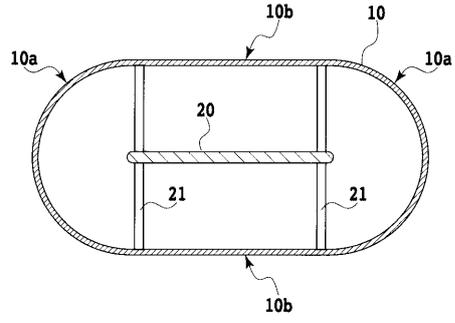
30

40

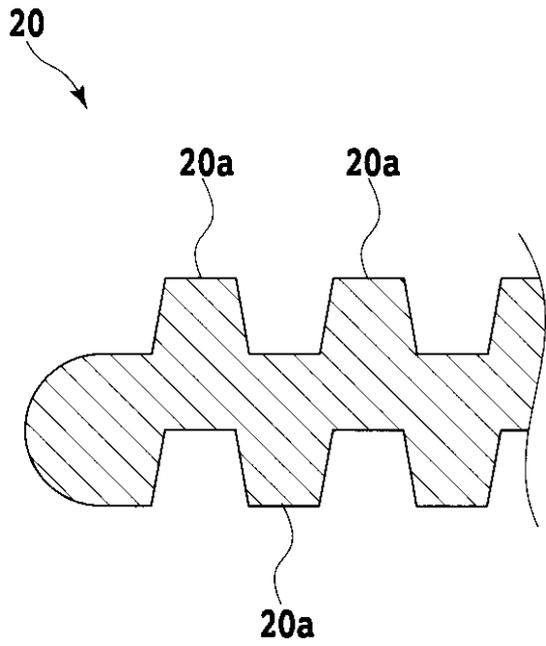
【 図 1 】



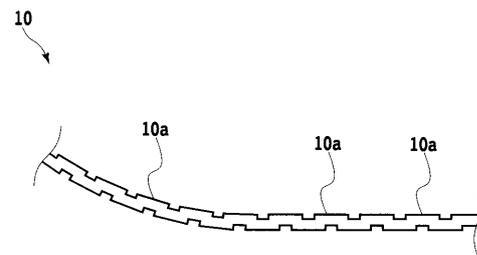
【 図 2 】



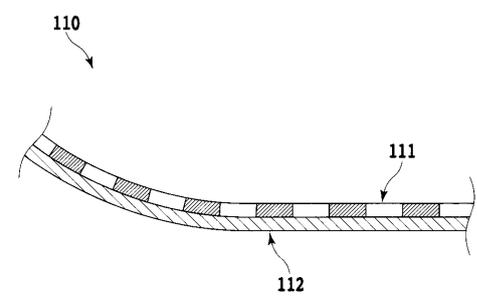
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

