

(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2012-193700

(P2012-193700A)

(43) 公開日 平成24年10月11日(2012.10.11)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
FO1N 3/01	(2006.01)	FO1N 3/02	3O1F		3G090
FO1N 3/02	(2006.01)	FO1N 3/02	3O1Z		3G091
FO1N 3/08	(2006.01)	FO1N 3/08	ZABC		
BO1D 51/00	(2006.01)	BO1D 51/00	C		
BO1D 51/02	(2006.01)	BO1D 51/02			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2011-59363 (P2011-59363)
 (22) 出願日 平成23年3月17日 (2011.3.17)

(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 100100549
 弁理士 川口 嘉之
 (74) 代理人 100085006
 弁理士 世良 和信
 (74) 代理人 100113608
 弁理士 平川 明
 (74) 代理人 100123319
 弁理士 関根 武彦
 (74) 代理人 100123098
 弁理士 今堀 克彦
 (74) 代理人 100143797
 弁理士 宮下 文徳

最終頁に続く

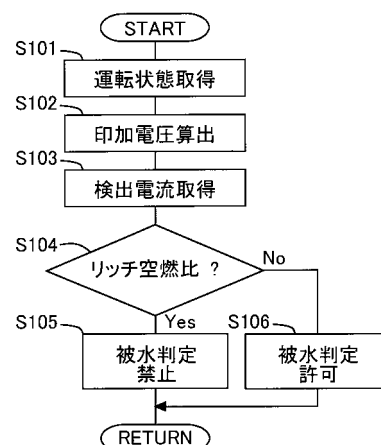
(54) 【発明の名称】 粒子状物質処理装置

(57) 【要約】

【課題】電極に凝縮水が付着していることを高精度に検出する。

【解決手段】電極が設置される処理部を内燃機関の排気通路に備え、電極と処理部とに電位差を生じさせることでPMを凝集させる粒子状物質処理装置において、電極に接続され電圧を印加する電源と、電極を通る電流を検出する電流検出装置と、電極に電圧を印加したときに検出される電流に基づいて電極に水が付着しているか否かを判定する判定装置と、排気通路を流れる排気の空燃比を検出または推定する空燃比検出装置と、リッチ空燃比の場合には判定装置による判定を禁止する禁止装置と、を備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極が設置される処理部を内燃機関の排気通路に備え、電極と処理部とに電位差を生じさせることでPMを凝集させる粒子状物質処理装置において、

前記電極に接続され電圧を印加する電源と、

前記電極を通る電流を検出する電流検出装置と、

前記電源により前記電極に電圧を印加したときに前記電流検出装置により検出される電流に基づいて前記電極に水が付着しているか否か判定する判定装置と、

前記排気通路を流れる排気の空燃比を検出または推定する空燃比検出装置と、

前記空燃比検出装置により検出または推定される空燃比がリッチ空燃比の場合には、前記判定装置による判定を禁止する禁止装置と、

を備える粒子状物質処理装置。

10

【請求項 2】

前記処理部と前記排気通路との間で電気を絶縁する絶縁部と、

前記処理部を接地させる接地部と、

を備え、

前記電流検出装置は、前記接地部にて電流を検出する請求項 1 に記載の粒子状物質処理装置。

【請求項 3】

前記判定装置は、前記電流検出装置により検出される電流が閾値以上のときに前記電極に水が付着していると判定する請求項 1 または 2 に記載の粒子状物質処理装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、粒子状物質処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

放電電極を通る電流が所定値以上のときに、該放電電極に粒子状物質（以下、PMともいう。）が付着していると判定し、放電電極からPMを除去するために印加電圧を増加させる技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。なお、電極から付着物を除去することを、電極の再生という。

30

【0003】

また、機関始動直後に排気管内に発生した凝縮水がセンサ電極部に付着することによるこのセンサ電極部の静電容量の変化に基づいて、PMセンサの故障を判定する技術が知られている（例えば、特許文献 2 参照。）。

【0004】

また、内燃機関の排気通路に放電電極を設け、該放電電極からコロナ放電を発生させることによりPMを帯電させてPMを凝集させる技術が知られている（例えば、特許文献 3 参照。）。PMを凝集させることにより、PMの粒子数を減少させることができる。また、PMの粒子径が大きくなるため、下流側にフィルタを設けたときに該フィルタにてPMを捕集しやすくなる。

40

【0005】

ここで、排気中に含まれる水が凝縮して電極に付着すると、凝縮水を介して電極と排気通路との間に電気が流れる。このときには、電流が増加するため、該電流に基づいて電極に凝縮水が付着していることを判定できる。しかし、排気中に含まれる物質を介しても電気が流れる。したがって、電極を通る電流に基づいて電極に凝縮水が付着しているか否か判定すると、排気中に含まれる物質により判定精度が低くなる虞がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

50

【特許文献１】特開２００６－１０５０８１号公報

【特許文献２】特開２０１０－２７５９１７号公報

【特許文献３】特開２００６－１９４１１６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

本発明は、上記したような問題点に鑑みてなされたものであり、電極に凝縮水が付着していることを高精度に検出することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記課題を達成するために本発明による粒子状物質処理装置は、
電極が設置される処理部を内燃機関の排気通路に備え、電極と処理部とに電位差を生じさせることでPMを凝集させる粒子状物質処理装置において、

前記電極に接続され電圧を印加する電源と、

前記電極を通る電流を検出する電流検出装置と、

前記電源により前記電極に電圧を印加したときに前記電流検出装置により検出される電流に基づいて前記電極に水が付着しているか否か判定する判定装置と、

前記排気通路を流れる排気の空燃比を検出または推定する空燃比検出装置と、

前記空燃比検出装置により検出または推定される空燃比がリッチ空燃比の場合には、前記判定装置による判定を禁止する禁止装置と、

を備える。

【０００９】

ここで、電極に電圧を印加すると、PMを帯電させることができる。帯電したPMは、クーロン力や排気の流れにより処理部の内壁へ向かって移動する。処理部の内壁に到達したPMは、処理部に電子を放出するため、電極よりも接地側に電気が流れる。そして、電子を放出したPMは、近くに存在する他のPMと凝集するため、粒子数を減少させることができる。

【００１０】

ところで、電極に水が付着すると、排気中に浮遊しているPMを帯電させることが困難となるので、PMを凝集させることが困難となる。このため、電極に付着した水を除去する処理が行われる。たとえば電極の温度を上昇させることにより水を蒸発させることができる。

【００１１】

ここで、電極に付着した水などの物質を介して電極と排気通路との間に電気が流れると、電流検出装置により検出される電流が大きくなる。したがって、この電流の増加により電極に水が付着しているか否か（電極が被水したか否か）判定することが可能となる。

【００１２】

しかし、排気中に未燃燃料であるHCまたはCOなどが含まれると、該未燃燃料などがキャリアとなるため、電極に電圧を印加したときに未燃燃料などを介して電流が通る。この電流は、電流検出装置において検出される。そして、排気の実燃比がリッチ空燃比の場合には、排気中に多くの未燃燃料が含まれるため、電流検出装置により検出される電流が非常に大きくなる。

【００１３】

すなわち、排気の実燃比がリッチ空燃比の場合には、電流検出装置により検出される電流が大きくなるため、電極に付着している水を介して電気が流れている場合と区別し難い。したがって、排気の実燃比がリッチ空燃比の場合には、判定装置による判定を禁止する。なお、電極に付着している水を除去する処理を行わないとしてもよい。また、電流検出装置により検出される電流以外の物理量を検出することで電極が被水したか否か判定してもよい。これにより、必要がないのにもかかわらず、電極から水を除去する処理が行われることを抑制できる。このため、たとえば、必要のないときに電極の温度を上昇させるこ

10

20

30

40

50

とがなくなるため、燃費を向上させることができる。

【0014】

本発明においては、前記処理部と前記排気通路との間で電気を絶縁する絶縁部と、前記処理部を接地させる接地部と、を備え、

前記電流検出装置は、前記接地部にて電流を検出することができる。

【0015】

なお、電流検出装置は、電極よりも電位の基準点側において電流を検出している。一般に、電極より電源側では、電極より接地側よりも、配線が長かったり、配線を太くしたりする。また、電極よりも電源側では電荷が蓄えられることもある。そうすると、仮に電極よりも電源側において電流を検出した場合には、電極において強い放電が発生しても、そのときに電流検出装置により検出される電流の上昇および下降が緩慢となる。一方、電極より接地側では、相対的に配線を短く且つ細くすることができる。このため、電流をより正確に検出することができる。また、絶縁部を備えることにより、接地部以外に電気が流れることを抑制できる。このため、電流をより正確に検出することができる。

【0016】

また、本発明においては、前記判定装置は、前記電流検出装置により検出される電流が閾値以上のときに前記電極に水が付着していると判定することができる。

【0017】

この閾値は、電極に付着している水を介して電気が流れるときに検出される電流の下限值である。電極に付着している水を介して通る電流は、排気中に浮遊しているPMを凝集するときに通る電流よりも大きい。このため、検出電流が大きくなり閾値以上となったときに電極に付着している水を介して電気が流れていると判定できる。このときには、電極から水を除去する処理を行うと判定することができる。しかし、排気の空燃比がリッチ空燃比となると、未燃燃料の影響で電流が閾値以上となり得る。この場合、電極に水が付着していないにもかかわらず、電極に水が付着していると判定される虞がある。これに対し、リッチ空燃比の場合には、判定装置による判定を禁止することで、誤判定を抑制できる。なお、電流検出装置により検出される電流は、排気中のPMの粒子数によっても変化するため、閾値を排気中の粒子数に応じて変更してもよい。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、電極に凝縮水が付着していることを高精度に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】実施例に係る粒子状物質処理装置の概略構成を示す図である。

【図2】実施例に係る水除去処理時期を判定するためのフローを示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明に係る粒子状物質処理装置の具体的な実施態様について図面に基づいて説明する。

【0021】

(実施例1)

図1は、本実施例に係る粒子状物質処理装置1の概略構成を示す図である。粒子状物質処理装置1は、火花点火式のガソリン機関の排気通路2に設けられる。

【0022】

粒子状物質処理装置1は、両端が排気通路2に接続されているハウジング3を備えて構成される。ハウジング3の材料には、ステンレス鋼材を用いている。ハウジング3は、排気通路2よりも直径の大きな中空の円柱形に形成されている。ハウジング3の両端は、端部に近くなるほど断面積が小さくなるテーパ状に形成されている。なお、図1においては

、排気が排気通路 2 を矢印の方向に流れて、ハウジング 3 内に流入する。このため、ハウジング 3 は排気通路 2 の一部としてもよい。

【0023】

排気通路 2 とハウジング 3 とは、絶縁部 4 を介して接続されている。絶縁部 4 は、電気の絶縁体からなる。絶縁部 4 は、排気通路 2 の端部に形成されるフランジ 2 1 と、ハウジング 3 の端部に形成されるフランジ 3 1 と、に挟まれる。排気通路 2 とハウジング 3 とは、たとえばボルト及びナットにより締結される。そして、これらボルト及びナットを介して電気が流れないように、これらボルト及びナットにも絶縁処理を施しておく。このようにして、排気通路 2 とハウジング 3 との間に電気が流れないようにしている。

【0024】

ハウジング 3 には、電極 5 が取り付けられている。電極 5 は、ハウジング 3 の側面を貫通しており、該ハウジング 3 の側面から該ハウジング 3 の中心軸方向へ延びて該中心軸近傍において排気の流れの上流側へ折れ曲がり、該中心軸と平行に排気の流れの上流側へ向かって伸びている。そして、上流側でさらにハウジング 3 の側面側へ折れ曲がり、該ハウジング 3 の側面を貫通して外部へ通じている。

【0025】

そして、電極 5 とハウジング 3 との間に電気が流れないように、電極 5 には電気の絶縁体からなる碍子部 5 1、5 5 が設けられている。この碍子部 5 1、5 5 は、電極 5 とハウジング 3 との間に位置しており、電気を絶縁すると共に、電極 5 をハウジング 3 に固定するための機能を有する。

【0026】

そして、電極 5 の一端は、電源側電線 5 2 を介して電源 6 に接続されている。電源 6 は、電極 5 へ通電すると共に、印加電圧を変更することができる。この電源 6 は、電線を介して制御装置 7 及びバッテリー 8 に接続されている。制御装置 7 は、電源 6 が電極 5 に印加する電圧を制御する。また、電源 6 には、電位の基準点に接続するための接地電線 5 4 が接続されている。この接地電線 5 4 により電源 6 が接地される。

【0027】

また、電極 5 の他端は、短絡電線 5 6 を介して接地電線 5 4 に接続されている。短絡電線 5 6 の途中には、回路を開閉するためのスイッチ 5 7 が設けられている。電源 6 により電圧を印加しているときにスイッチ 5 7 を ON とすることにより、短絡電線 5 6 を電気が流れる。このときには、電極 5 が短絡している状態となるため、該電極 5 の温度が上昇する。なお、本実施例では、下流側の碍子部 5 1 に電源側電線 5 2 を接続し、上流側の碍子部 5 5 に短絡電線 5 6 を接続しているが、これに代えて、下流側の碍子部 5 1 に短絡電線 5 6 を接続し、上流側の碍子部 5 5 に電源側電線 5 2 を接続してもよい。

【0028】

また、ハウジング 3 には接地側電線 5 3 が接続されており、該ハウジング 3 は接地側電線 5 3 を介して接地されている。接地側電線 5 3 には、該接地側電線 5 3 を通る電流を検出する検出装置 9 が設けられている。検出装置 9 は、例えば、接地側電線 5 3 の途中に設けられる抵抗の両端の電位差を測定することで電流を検出する。この検出装置 9 は、電線を介して制御装置 7 に接続されている。そして、検出装置 9 により検出される電流が制御装置 7 に入力される。なお、電源側電線 5 2 よりも接地側電線 5 3 のほうが電氣的な容量が小さいため、接地側電線 5 3 に検出装置 9 を設けたほうが電流を検出するときの応答性が高い。なお、本実施例においては検出装置 9 が、本発明における電流検出装置に相当する。

【0029】

そして、制御装置 7 には、アクセル開度センサ 7 1、クランクポジションセンサ 7 2、温度センサ 7 3、エアフローメータ 7 4、空燃比センサ 7 5 が接続されている。アクセル開度センサ 7 1 は、内燃機関が搭載されている車両の運転者がアクセルペダルを踏み込んだ量に応じた電気信号を出力し、機関負荷を検出する。クランクポジションセンサ 7 2 は、機関回転数を検出する。温度センサ 7 3 は、内燃機関の冷却水の温度または潤滑油の温

10

20

30

40

50

度を検出することで内燃機関の温度を検出する。エアフローメータ 74 は、内燃機関の吸入空気量を検出する。空燃比センサ 75 は、ハウジング 3 よりも上流側の排気通路 2 に取り付けられ、該排気通路 2 を流通する排気空燃比を検出する。なお、本実施例においては空燃比センサ 75 が、本発明における空燃比検出装置に相当する。また、排気空燃比は、内燃機関の運転状態から推定してもよい。

【0030】

また、制御装置 7 には、スイッチ 57 が電線を介して接続されており、制御装置 7 はスイッチ 57 の ON-OFF 操作を行う。ここで、電源 6 から電極 5 へ電圧が印加されているときにスイッチを ON とすることで、短絡電線 56 に電流が通る。一方、スイッチを OFF とすることで、短絡電線 56 には電流が通らなくなる。

10

【0031】

このように構成された粒子状物質処理装置 1 では、スイッチ 57 が OFF のときに電源 6 から電極 5 へ負の直流高電圧を印加することで、該電極 5 から電子が放出される。すなわち、ハウジング 3 よりも電極 5 のほうの電位を低くすることで、電極 5 から電子を放出させている。そして、この電子により排気中の PM を負に帯電させることができる。負に帯電した PM は、クーロン力とガス流によって移動する。そして、PM がハウジング 3 へ到達すると、PM を負に帯電させた電子は該ハウジング 3 へと放出される。ハウジング 3 へ電子を放出した PM は凝集して粒子径が大きくなる。また、PM が凝集することで、PM の粒子数は低減する。すなわち、電極 5 へ電圧を印加することで、PM の粒子径を大きくし且つ PM の粒子数を低減させることができる。

20

【0032】

ところで、碍子部 51 を含む電極 5 に、排気通路 2 内で凝縮した水が付着すると、電極 5 の絶縁性が低下する。そして、この水を介して電極 5 とハウジング 3 との間に電気が流れ得る。そうすると、電極 5 から放出される電子が減少するため、排気中に浮遊している PM を帯電させることが困難となり、PM を凝集させることが困難となる。このため、電極 5 から水を除去する処理（以下、水除去処理という。）を実施する。

【0033】

ここで、水除去処理とは、碍子部 51 を含む電極 5 に付着している水を除去するための処理である。本実施例では、スイッチ 57 を ON としつつ電源 6 から電圧を印加することにより水除去処理を行う。すなわち、電極 5 を短絡させることにより、該電極 5 の温度を上昇させて水を蒸発させて除去する。

30

【0034】

そして、電極 5 に水が付着していることを検出装置 9 により検出される電流に基づいて判定し、電極 5 に水が付着していると判定される場合に、水除去処理を行う。すなわち、電極 5 とハウジング 3 との間に電気が流れていることを検出装置 9 により検出される電流に基づいて判定する。ここで、電極 5 とハウジング 3 との間に水を介して電気が流れていないときには、排気中に浮遊する PM 量に応じて電流が変化する。このときに検出される電流は、比較的小さい。一方、電極 5 に付着している水を介して電流が通るときに検出される電流は、比較的大きい。したがって、検出装置 9 により検出される電流に閾値を設定しておき、検出電流が閾値以上の場合に水除去処理が必要であると判定する。閾値は、電極 5 に付着している水を介して電流が通るときに検出電流の下限值として予め実験等により求めておく。また、閾値は、排気中の PM の粒子数に応じて変更してもよい。PM の粒子数は、たとえばセンサにより検出することができる。

40

【0035】

ところで、排気中に HC や CO などの未燃燃料が含まれていると、電極 5 へ電圧を印加したときに未燃燃料が電子のキャリアとなってイオン電流が流れる。そして、排気空燃比がリッチ空燃比となると、排気中の未燃燃料の量が増大し、イオン電流が増加するため、検出電流が大きくなる。そして、未燃燃料によるイオン電流は、PM を凝集するときに PM を介して通る電流よりもはるかに大きい。

【0036】

50

そうすると、排気の空燃比がリッチ空燃比のときに、水除去処理が必要か否かの判定を行うと、水除去処理が実際には必要なくても必要であると判定される虞がある。すなわち、未燃燃料の増加により検出電流が増加して閾値以上となる場合もある。この場合には、水除去処理は必要ない。しかし、検出電流と閾値とを比較するだけでは、電極 5 に付着している水を介して電流が通っているのか、または未燃燃料の増加により検出電流が増加しているのか区別することが困難である。

【0037】

そこで本実施例では、排気の空燃比がリッチ空燃比の場合には、水除去処理を行うか否かの判定を禁止する。なお、水除去処理を禁止するとしてもよい。

【0038】

なお、本実施例では絶縁部 4 を備えているため、排気通路 2 へ電気が通ることが抑制される。したがって、電極 5 の付着物、排気中に浮遊する PM、及び未燃燃料を介してハウジング 3 へ通る電流は、検出装置 9 により検出される。また、接地側電線 53 において電流を検出することで、電流の検出精度を高めることができる。一般に、接地側電線 53 よりも、電源側電線 52 のほうの、配線が長かったり、配線を太くしたりする。そうすると、仮に電源側電線 52 において電流を検出した場合には、実際の電流の変化に対して検出される電流の上昇および下降が緩慢となる。このため、電流の検出精度が低くなる虞がある。

【0039】

一方、接地側電線 53 では、相対的に配線を短く且つ細くすることができる。このため、接地側電線 53 において電流を検出したほうが、実際の電流の変化に対する応答性が高い。したがって、接地側電線 53 において電流を検出することで、より正確に電流を検出することができる。

【0040】

次に、図 2 は、本実施例に係る水除去処理時期を判定するためのフローを示したフローチャートである。本ルーチンは、制御装置 7 により所定の時間毎に繰り返し実行される。

【0041】

ステップ S101 では、内燃機関の運転状態が取得される。たとえば、機関回転数、機関負荷、排気の空燃比など、これ以降の処理に必要となる値が読み込まれる。機関回転数は、クランクポジションセンサ 72 により検出され、機関負荷は、アクセル開度センサ 71 により検出される。また、排気の空燃比は、空燃比センサ 75 により検出される。なお、排気の空燃比は、機関回転数、機関負荷、内燃機関の温度などから推定することもできる。また、内燃機関の温度（たとえば、潤滑油の温度または冷却水の温度）を温度センサ 73 により検出する。

【0042】

ステップ S102 では、電極 5 への印加電圧が算出される。印加電圧は、推定される PM 粒子数（個／ cm^3 ）に応じて設定する。この PM 粒子数は、内燃機関から排出される PM 粒子数であり、ハウジング 3 に流入する前の PM 粒子数である。PM 粒子数は、機関回転数、機関負荷、及び内燃機関の温度（たとえば、潤滑油の温度または冷却水の温度）と相関関係にあるため、これらの値に基づいて算出する。機関回転数と機関負荷とから、PM 粒子数を算出するためのマップを内燃機関の温度に応じて複数記憶しておき、該マップに基づいて PM 粒子数を算出してもよい。

【0043】

なお、PM 粒子数を検出するセンサをハウジング 3 よりも上流側の排気通路 2 に取り付けて、該センサにより PM 粒子数を検出してもよい。

【0044】

そして、該 PM 粒子数及び内燃機関の排出ガス量（ g/sec ）に基づいて印加電圧を算出する。この関係は予め実験等により求めてマップ化しておいてもよい。内燃機関の排出ガス量は、内燃機関の吸入空気量と相関関係にあるため、エアフローメータ 74 により検出される吸入空気量に基づいて求めることができる。

10

20

30

40

50

【0045】

ここで、排出ガス量が少ないほど、PMの慣性力が小さくなるため、相対的に静電作用の影響が大きくなる。このため、PMが凝集しやすくなる。したがって、排出ガス量が少ないほど、より小さな印加電圧でPMが凝集する。このため、排出ガス量が少ないほど、印加電圧を小さくする。また、PM粒子数が多いほど、PM粒子間の距離が短くなるために、相対的に静電作用の影響が大きくなる。このためPM粒子数が多いほど、より小さな印加電圧でPMが凝集する。このため、PM粒子数が多いほど、印加電圧を小さくする。

【0046】

また、印加電圧は、たとえば、PM粒子数の低減率が所定値（たとえば40%）となるような値としてもよい。また、印加電圧を予め定めておいた規定値としてもよい。

10

【0047】

そして、印加電圧が算出された後、この電圧を印加して、ステップS103へ進み、電流が検出される。この電流は、検出装置9により検出される値である。

【0048】

ステップS104では、ステップS101で取得された排気の空燃比がリッチ空燃比であるか否か判定する。本ステップでは、排気中に未燃燃料が多く含まれているか否か判定している。

【0049】

そして、ステップS104で肯定判定がなされた場合にはステップS105へ進み、否定判定がなされた場合にはステップS106へ進む。

20

【0050】

ステップS105では、水除去処理を行うか否かの判定を禁止する。すなわち、未燃燃料の影響で正確な判定を行うことができないため、判定を禁止する。なお、本実施例においてはステップS105を処理する制御装置7が、本発明における禁止装置に相当する。

【0051】

一方、ステップS106では、水除去処理を行うか否かの判定を許可する。そして、水除去処理を行うか否か判定を行い、必要に応じて水除去処理を行う。なお、本実施例においてはステップS106を処理する制御装置7が、本発明における判定装置に相当する。

【0052】

このように、リッチ空燃比のときには、水除去処理を行うか否かの判定を禁止するため、必要のないときに水除去処理が行われることを抑制できる。このため、電極5に凝縮水が付着していることを高精度に検出することができる。また、水除去処理を行う時期の適正化を図ることができる。これにより、燃費の悪化を抑制できる。

30

【符号の説明】

【0053】

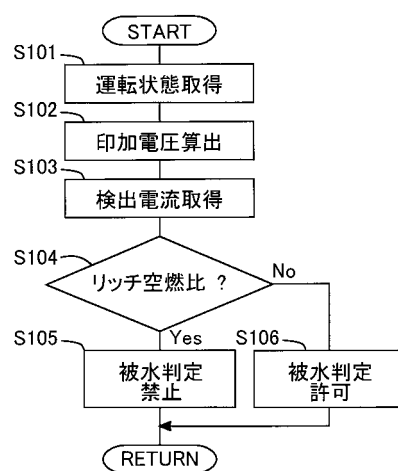
- 1 粒子状物質処理装置
- 2 排気通路
- 3ハウジング
- 4 絶縁部
- 5 電極
- 6 電源
- 7 制御装置
- 8 バッテリ
- 9 検出装置
- 21 フランジ
- 31 フランジ
- 51 碍子部
- 52 電源側電線
- 53 接地側電線
- 54 接地電線

40

50

- | | |
|---|---|
| 5 | 5 |
| 5 | 6 |
| 5 | 7 |
| 7 | 1 |
| 7 | 2 |
| 7 | 3 |
| 7 | 4 |
| 7 | 5 |

【图 2】



フロントページの続き

(72)発明者 三谷 信一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 野村 啓

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 村瀬 栄二

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 AA01 AA06 CA01 CA02 CA03 DA09 DA14 DA18 DA20 DB10
3G091 AA17 AB14 BA21 BA23 EA01 EA07 EA16 EA20 EA27