

(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2007-162959
(P2007-162959A)

(43) 公開日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 3 G 7/06 (2006.01)	F 2 3 G 7/06 Z A B D	3 K O 1 7
F 2 3 D 14/78 (2006.01)	F 2 3 G 7/06 1 O 1 B	3 K O 7 8
B O 1 D 53/68 (2006.01)	F 2 3 D 14/78 A	4 D O O 2
	B O 1 D 53/34 1 3 4 C	

審査請求 有 請求項の数 13 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2005-355660 (P2005-355660)	(71) 出願人 505456193
(22) 出願日 平成17年12月9日 (2005. 12. 9)	グローバル スタンダード テクノロジー カンパニー リミテッド 大韓民国 キュンギード ファセオンーシ ティ ドンタンーメオン モクーリ 2 9 9
	(74) 代理人 100098729 弁理士 重信 和男
	(74) 代理人 100116757 弁理士 清水 英雄
	(74) 代理人 100123216 弁理士 高木 祐一
	(74) 代理人 100089336 弁理士 中野 佳直
	最終頁に続く

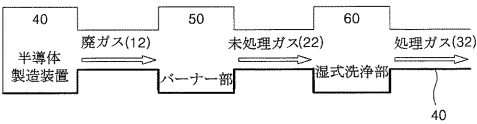
(54) 【発明の名称】 廃ガス浄化処理装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 大容量の廃ガスを同時に処理することができる廃ガス浄化処理装置を提供する。

【解決手段】 廃ガス浄化処理装置は、廃ガスを燃焼させ、発火性ガスと爆発性ガスとを除去するためのバーナー部と、バーナー部に並列に連結され、バーナー部で処理された廃ガスのうち水溶性の有毒性ガスを水に溶解させる湿式洗浄部及び、バーナー部と湿式洗浄部とを連結するための配管部を包含しており、そこで、バーナー部は、様々な種類の廃ガスを供給するための廃ガス供給マニホールドと、廃ガスを供給しながら直接火炎を発生させるための複数のガスバーナーノズルとを含むバーナー組立体からなり、廃ガス供給マニホールドを介して排出される廃ガスがガスバーナーノズルにより発生される直接火炎を用いて、間接火炎を発生させ且つ処理される。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

半導体製造工程や化学工程などから排出される廃ガスを浄化して放出する廃ガス浄化処理装置において、

前記廃ガスを燃焼させることから、発火性ガスと爆発性ガスとを除去するためのバーナー部と、

前記バーナー部に並列に連結され、前記バーナー部で処理された廃ガスのうち水溶性の有毒性ガスを水に溶解させる湿式洗浄部及び

前記バーナー部と前記湿式洗浄部とを連結するための配管部を包含し、

そこで、前記バーナー部は、主フランジと、

前記主フランジ内に設けられるセラミックチューブと、

前記主フランジと前記セラミックチューブとの間に設けられ、前記セラミックチューブ内の温度を調節する冷却水循環部と、

前記主フランジの上部中央に設けられ、様々な種類の廃ガスを供給するための廃ガス供給マニホールドと、

前記主フランジの上部に、前記廃ガス供給マニホールドを中心とし三角形状から成され、廃ガスを供給しながら直接火炎を発生させるための複数のガスバーナーノズルとを包含するバーナー組立体からなり、

前記廃ガス供給マニホールドを介して排出される廃ガスが、前記ガスバーナーノズルにより発生される直接火炎を用いて間接火炎を発生させ、処理されることを特徴とする廃ガス浄化処理装置。

【請求項 2】

前記主フランジ部の上部に設けられ、前記セラミックチューブ内の火炎を検出するためのセンサーをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の廃ガス浄化処理装置。

【請求項 3】

前記廃ガス供給マニホールドと、前記複数のバーナーノズルの前記主フランジ内部に位置する一側端部とに設けられ、前記バーナー組立体内で発生されて吸着できる異物と副産物とを除去するためのワイパーをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の廃ガス浄化処理装置。

【請求項 4】

前記ワイパーを駆動すべく、前記主フランジの上部中央に形成の前記廃ガス供給マニホールドの中心に設けられるロータリーアクチュエータアセンブリ及び

前記ワイパーと前記ロータリーアクチュエータアセンブリとの間に設けられ、前記ロータリーアクチュエータアセンブリの動力を前記ワイパーに伝達するためのロータリーシャフトをさらに含むことを特徴とする請求項 3 に記載の廃ガス浄化処理装置。

【請求項 5】

前記セラミックチューブは、熱伝達係数の低い物質からなり、発生された熱を遮断する防炎作用を奏することによって、直接火炎を有する前記ガスバーナーノズルから発生される火炎が全体的に形成できるようにすることで、直接火炎を持たない前記廃ガス供給マニホールドにも同じ熱量を与え、間接火炎を発生させることを特徴とする請求項 1 に記載の廃ガス浄化処理装置。

【請求項 6】

前記ガスバーナーノズルは、

廃ガス供給部及び廃ガス供給ノズルを形成し、廃ガスを注入するための構造を持つフランジと、

前記フランジの上側に設けられた第 1 メタル密封部と、

前記第 1 メタル密封部下側の前記フランジに組み合わされる燃料供給ノズルを備える燃料ガス供給部と、

前記燃料ガス供給部下側の前記フランジに組み合わされる酸化剤供給ノズルを備える酸化剤供給部と、

10

20

30

40

50

前記フランジの下側に取り付けられるヘッドユニットベースと、
前記酸化剤供給部下方の前記ヘッドユニットベース上に配設される冷却水供給部及び
前記フランジと前記ヘッドユニットベースとの間を封止するための第２密封部とを含む
ことを特徴とする請求項１に記載の廃ガス浄化処理装置。

【請求項７】

前記ガスバーナーノズルの最も内側中心の同心円上に廃ガス供給ノズルが配設され、前記
廃ガス供給ノズルの外側同心円上に前記廃ガス供給ノズルと同軸を成さず、所定傾斜
角を有しながら内側に傾けられて燃料供給ノズルが配設され、前記燃料供給ノズルの外側
同心円上に等間隔で配設され、前記廃ガス供給ノズルと同軸をなす酸化剤供給ノズルが配
設されることを特徴とする請求項６に記載の廃ガス浄化処理装置。

10

【請求項８】

前記第１メタル密封部は、前記燃料供給ノズルから供給された燃料が外部へ漏れないよ
うに封止する役割を果たしており、前記第２メタル密封部は、前記酸化剤供給部から注入
された酸化剤が前記酸化剤供給ノズルから逆流し、外部に漏れないように封止することを
特徴とする請求項６に記載の廃ガス浄化処理装置。

【請求項９】

前記直接火炎を発生させるための複数のガスバーナーノズルの中心軸は、前記主フラン
ジの中心軸に対して所定勾配を保持するように設けられることを特徴とする請求項１ない
し８のうちに、いずれかの一つに記載の廃ガス浄化処理装置。

【請求項１０】

前記廃ガス供給マニホールドの中心軸は、前記主フランジの中心軸に対して互いに平行
に設けられることを特徴とする請求項９に記載の廃ガス浄化処理装置。

20

【請求項１１】

前記酸化剤供給ノズルを介して噴射できる酸化剤の流速が、前記燃料供給ノズルを介し
て噴射できる燃料の流速より速いことを特徴とする請求項６ないし８のうちに、いずれか
の一つに記載の廃ガス浄化処理装置。

【請求項１２】

前記湿式洗浄部は、前記バーナー部に並列に連結されて、一組を成すことを特徴とする
請求項１に記載の廃ガス浄化処理装置。

【請求項１３】

前記湿式洗浄部は、
前記バーナー部を通過した廃ガスを１次に浄化するために網状から成された１次粉塵捕集
部と、

30

前記バーナー部から注入された廃ガスにウォーターを噴射するために前記１次粉塵捕集
部の下端に設けられた循環ウォータースプレーと、

前記１次粉塵捕集部を通過した廃ガスを２次に浄化するために網状から成された２次粉
塵捕集部と、

前記２次粉塵捕集部の下端に設けられたフレッシュウォータースプレー及び、

前記１次及び２次粉塵捕集部間に充填されて、廃ガスとウォーターとの接触表面積を増
加させる充填材を含むことを特徴とする請求項１２に記載の廃ガス浄化処理装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、半導体製造装置に連結されて設けられ、排出される廃ガス中に含まれた有害
成分を除去するための廃ガス浄化処理装置に関するものであって、さらに詳しくは、少数
の直接火炎ノズルだけで複数の直接火炎ノズルが備えられているような性能を発揮するこ
とによって、燃料量消耗が少なく、省エネ効果や燃焼性能などが向上できる廃ガス浄化処
理装置のバーナー組立体と、一つの燃焼部に一組の湿式洗浄部を並列に連結することから
、大容量の廃ガスを同時に処理することができる廃ガス浄化処理装置に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

一般に、化学工程や半導体製造工程などから排出される廃ガスは、有毒性、爆発性及び腐食性が強いとため、人体に有害であるばかりでなく、そのまま大気中に排出される場合、環境汚染を齎す原因となる。従って、かかる廃ガスは、有害成分の含量を許容濃度以下に低める浄化処理過程が必ず必要となり、このような毒性物質を除去する浄化処理過程を介して無害ガスのみ大気中に排出させるべく、法律として義務づけられている。

【 0 0 0 3 】

半導体製造工程などから排出される有害性ガスを処理する方法としては大別して三つに分けられる。一つは、主に水素基などを含有した発火性ガスを高温の燃焼室で分解、反応又は燃焼させるバーニング(b u r n i n g)方法であり、二つは、主に水溶性ガスを、水槽に貯蔵されている水に通過させる間、水に溶解させて処理する湿式(w e t t i n g)方法であり、最後に、発火されなかったり、水に溶けない有害性ガスが吸着剤を通過する間、吸着剤により物理的又は化学的な吸着によって浄化するという吸着方法である。

10

【 0 0 0 4 】

さらに詳しくは、前述したような廃ガス浄化処理としては、湿式方式(W e t S c r u b b e r)、電気ヒーターを用いた間接酸化方式(T h e r m a l W e t S c r u b b e r)、燃料ガスバーナーを用いた直接酸化方式(D i r e c t B u r n W e t S c r u b b e r)、吸着剤を用いた物理化学吸着方式(D r y S c r u b b e r)及び電氣的放電を用いたプラズマ方式(P l a s m a S c r u b b e r)などで細かく分けることができる。

20

【 0 0 0 5 】

図 1 及び図 2 に示されたように、従来技術による廃ガス浄化処理装置のガスバーナーノズル構成が平面図及び断面図としてそれぞれ示されている。また、図 3 は、一般の廃ガス浄化処理装置の工程を示す概略図であって、本発明は、従来の廃ガス浄化処理装置の工程中、バーナー部 5 0 にその特徴がある。

【 0 0 0 6 】

従来技術による同軸流拡散火炎用バーナー 2 は、相互同軸をなしながら、配列された複数のノズルが内側から廃ガス供給ノズル 1 0 と、燃料供給ノズル 2 0 及び酸化剤供給ノズル 3 0 の順に配設されている。

【 0 0 0 7 】

前記廃ガス供給ノズル 1 0 は、半導体製造工程や化学工程などがら排出される廃ガス 1 2 を供給し、前記廃ガス 1 2 は、化学気相蒸着(C V D : C h e m i c a l V a p o r D e p o s i t i o n)若しくはエッチング(e t c h i n g)工程などから排出され、有害物質を多量含有しているものとして、環境汚染の原因となる。

30

【 0 0 0 8 】

前記燃料供給ノズル 2 0 は、火炎の燃料となる燃料ガス 2 2 を噴射し、前記燃料ガス 2 2 としては、液化天然ガス、液化石油ガス、水素ガスなどが主に用いられている。

【 0 0 0 9 】

前記酸化剤供給ノズル 3 0 は、前記燃料ガス 2 2 との燃焼反応により火炎を形成する酸化ガス 3 2 を噴射し、且つ、前記酸化ガス 3 2 としては酸素(O_2)若しくはエアが主に用いられている。

40

【 0 0 1 0 】

以下では、廃ガス供給ノズル 1 0 により供給される廃ガス 1 2 が同軸流拡散火炎用バーナーにより燃焼される過程を簡単に説明する。

【 0 0 1 1 】

前記燃料供給ノズル 2 0 により噴射される燃料ガス 2 2 と、酸化剤供給ノズル 3 0 により噴射される酸化ガス 3 2 とが混合されて、燃焼室に移送される。この際、点火器(図示せず)により点火されると、前記燃料ガス 2 2 と酸化ガス 3 2 とが炎により燃焼でき、この際、前記廃ガス 1 2 は、燃料ガス 2 2 と混ぜ合わされながら燃焼し、強引に酸化されることになる。

50

【 0 0 1 2 】

前記燃料供給ノズル 2 0 と、酸化剤供給ノズル 3 0 とは、相互同軸を成しながら、平行に配設されているため、前記燃料供給ノズル 2 0 から噴射される燃料ガス 2 2 と前記酸化剤供給ノズル 3 0 から噴射される酸化ガス 3 2 とは、同様に平行に噴射できる。

【 0 0 1 3 】

一方、前記燃料供給ノズル 2 0 から噴射される燃料ガス 2 2 と、前記酸化剤供給ノズル 3 0 から噴射される酸化ガス 3 2 とが、拡散現象により所定地点で混ぜ合わされて、炎により発火でき、火炎を生成することになる燃焼過程を経るようになっている。

【 0 0 1 4 】

しかし、このように燃料ガス 2 2 と酸化ガス 3 2 とが相互平行に噴射されることによって、燃料ガス 2 2 と酸化ガス 3 2 との拡散がろくに行われず、これにより、一部の燃料ガス 2 2 が酸化ガス 3 2 と反応できなかったまま、未反応の状態で燃焼室から抜け出る惧れがあった。

10

【 0 0 1 5 】

従って、燃焼過程で生成される一酸化炭素(CO)の生成量が増加した挙句、廃ガス 1 2 を処理するのに必要とされる燃焼率が低くなり、廃ガス 1 2 を完全に処理するには限界がある。

【 0 0 1 6 】

また、燃料供給ノズル 2 0 と、酸化剤供給ノズル 3 0 とから噴射される燃料ガス 2 2 と酸化ガス 3 2 との圧力に比例し、燃料ガス 2 2 と酸化ガス 3 2 との噴射速度が増加し、前記燃料ガス 2 2 と酸化ガス 3 2 との拡散程度は、前記噴射速度に半比例して減少するため、燃料ガス 2 2 と酸化ガス 3 2 との噴射速度が増加されると、燃料ガス 2 2 と酸化ガス 3 2 との拡散程度が減少する。

20

【 0 0 1 7 】

従って、燃料ガス 2 2 と酸化ガス 3 2 との噴射速度が増加するほど、燃料ガス 2 2 と酸化ガス 3 2 との混合は、燃料供給ノズル 2 0 と、酸化剤供給ノズル 3 0 とから遠いところで主に行われ、混合ガス 2 2、3 2 の燃焼が成される中心が前記ノズル 1 0、2 0、3 0 から遠くなるほど燃焼効率は比例して低下せざるを得なかった。

【 0 0 1 8 】

特に、燃料ガス 2 2 と酸化ガス 3 2 とが平行に噴射されると、燃料ガス 2 2 と酸化ガス 3 2 とが、相互接触し、燃焼できる時間が短くなるため、一酸化炭素(CO)の生成が増加することから、燃焼効率が大きく低下される。

30

【 0 0 1 9 】

また、廃ガス 1 2 もやはり燃料ガス 2 2 のように燃料となり得るため、前記酸化ガス 3 2 と共に燃焼反応をすることになり、かかる燃焼反応過程で吸熱反応と発熱反応とが同時に進められる。このことから、廃ガス 1 2 が、前記酸化ガス 3 2 と共に所定地点で拡散作用を奏することになるが、前記廃ガス供給ノズル 1 0 が前記酸化剤供給ノズル 3 0 と同軸をなしながら平行であるため、廃ガス 1 2 が酸化ガス 3 2 と共に好適な地点で拡散されにくく、且つ、燃焼効率が低下されるという問題があった。

【 0 0 2 0 】

さらに、廃ガス浄化処理を長時間動作させると、廃ガス供給ノズル 1 0、燃料供給ノズル 2 0 及び酸化剤供給ノズル 3 0 で完全に燃焼できなかった廃ガスとその他ガスとが吸着されることから、円滑にガスが供給できなくなり、燃焼効率が劣るという問題もがあった。

40

【 0 0 2 1 】

また、廃ガス浄化処理装置を長時間動作させることによって、バーナー組立体が加熱でき、適宜温度以上で動作することになる。このことから、火炎センサーなどのような様々な部品が正常に動作しにくくなる問題が生じられる。

【 0 0 2 2 】

また、一般の廃ガス浄化処理装置の工程は、先ず、半導体製造装置 4 0 などから排出さ

50

れる廃ガス１２をバーナー部（burner zone）５０で、一次的に燃焼させ、発火性ガスと爆発性ガスとを除去してから、湿式洗浄部６０で２次的に水溶性の有毒ガスを水に溶解させるという構造から成されている。

【００２３】

つまり、半導体製造装置４０から排出される廃ガス１２は、１次的にバーナー部５０で燃焼・酸化されたり、熱分解される方法により燃える（burning）一方、前記バーナー部５０から抜け出た廃ガスのうち、処理できなかった一部のガスや粉塵粒子などのような未処理ガス２２は、湿式洗浄部６０の方に移送され、２次的に湿式洗浄部６０で水を噴射させることによって、酸化ガス中のパウダー（powder）が分離できる洗浄（washing）工程を経ることになる。それから、洗浄済みのガス３２は、フィルタとダクトとを介して大気中に排出できる。

10

【００２４】

半導体の高集積化と液晶表示装置（TFT LCD）の大容量化により、廃ガスの排出量が顕著に増加することはもちろん、新しい産業の登場により特殊ガスが用いられることによって、廃ガスの種類をも日ごとに増加する一方である。

【００２５】

従って、従来廃ガス浄化処理装置の工程によれば、様々な種類の廃ガスを同時に処理すべく、ヘッドユニットに複数の吸気ユニットを取り付けるところから、一つの廃ガス浄化処理装置を用いて様々な種類の廃ガスを処理している実情である。

【００２６】

20

しかしながら、TFT-LCD半導体装備のように、大容量の廃ガスを排出する装備に、前述したような従来の廃ガス浄化処理装置を適用するためには、バーナー部５０と、湿式洗浄部６０との容量を増やさなければならないが、従来のインコネルチェンバーをカバーしているセラミック材のヒーター棒が一体型から成されているバーナー部５０を用いて、大容量の廃ガスを処理することになれば、燃焼効率が低くなり、且つ、流入口のサイズにおける技術的限界によりPFC（perfluorocarbon）ガスの処理効率が低くなると共に、腐食にも非常に弱くなるという問題点をも抱えていた。

【００２７】

たとえ、大容量の廃ガスを処理するために従来バーナー部５０の容量を増やすとしても、それによって、湿式洗浄部６０も同様に大容量を処理することができるようには製作しなければならない。しかし、従来の湿式洗浄部６０の容量を増やすためには、湿式洗浄部６０を構成しているタワーの長さを二倍に延長しなければならないが、これは湿式洗浄部を稼働するのに多くの動力を必要とさせ、該設置においても煩わしくなる問題点があった。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００２８】

本発明は、かかる従来技術の問題点等に鑑みてなされたものであり、その目的は、少数の直接火炎ノズルだけで、複数の直接火炎ノズルを備えた場合と同様な性能を発揮するため、燃料量が少なく消耗でき、且つ、省エネ効果と燃焼性能に優れた廃ガス浄化処理装置のバーナー組立体を提供することにある。

40

【００２９】

また、本発明の他の目的は、ワイパーを設け、複数のノズルに吸着される異物を除去することによって、省エネ効果と燃焼性能とを向上させることが可能な廃ガス浄化処理装置のバーナー組立体を提供することにある。

【００３０】

また、本発明のさらに他の目的は、冷却水循環装置を設け、適切な温度で動作できるようにすることによって、複数の部品が正常に作動を行うと共に、全体的に省エネ効果と燃焼性能とを向上させることが可能な廃ガス浄化処理装置のバーナー組立体を提供することにある。

【００３１】

50

最後に、本発明の目的は、大容量の廃ガスを同時に処理することが可能な廃ガス浄化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】

【0032】

前記目的を達成するために、本発明は、半導体製造工程や化学工程などで排出される廃ガスを浄化し且つ放出する廃ガス浄化処理装置において、廃ガスを燃焼させ、発火性ガスと爆発性ガスとを除去するためのバーナー部と、バーナー部に並列に連結され、バーナー部で処理された廃ガスのうち水溶性の有毒性ガスを水に溶解させる湿式洗浄部及び、バーナー部と前記湿式洗浄部とを連結するための配管部を包含しており、そこで、前記バーナー部は、主フランジと、前記主フランジ内に設けられるセラミックチューブと、前記主フランジと前記セラミックチューブとの間に設けられ、前記セラミックチューブ内の温度を調節する冷却水循環部と、主フランジの上部中央に設けられ、様々な種類の廃ガスを供給するための廃ガス供給マニホールドと、主フランジの上部に前記廃ガス供給マニホールドを中心とし三角形からなされ、廃ガスを供給しながら直接火炎を発生させるための複数のガスバーナーノズルを含むバーナー組立体からなり、前記廃ガス供給マニホールドを介して排出される廃ガスが前記ガスバーナーノズルにより発生される直接火炎を用いて、間接火炎を発生させ且つ処理されることを特徴とする廃ガス浄化処理装置を提供することによって達成される。

10

【0033】

また、主フランジの上部に設けられ、セラミックチューブ内の火炎を検出するためのセンサーをさらに含むことを特徴とする。

20

【0034】

また、廃ガス供給マニホールドと、複数のバーナーノズルの主フランジ内部に位置する一側端部とに設けられ、バーナー部内で発生され、これらに吸着できる異物と副産物とを除去するためのワイパーをさらに含むことを特徴とする。

【0035】

また、ワイパーを駆動すべく、主フランジの上部中央に設けられた廃ガス供給マニホールドの中心に設けられるロータリーアクチュエータアセンブリ及び、ワイパーとロータリーアクチュエータアセンブリとの間に設けられ、ロータリーアクチュエータアセンブリの動力を前記ワイパーに伝達するためのロータリーシャフトをさらに含むことを特徴とする。

30

【0036】

また、セラミックチューブは、熱伝達係数の低い物質からなり、発生された熱を遮断する防炎作用を奏することによって、直接火炎を有するガスバーナーノズルから発生する火炎が全体的に火炎を形成するようにして、直接火炎のない廃ガス供給マニホールドにも同じ熱量を与えることから、間接火炎を発生させることを特徴とする。

【0037】

また、ガスバーナーノズルは、廃ガス供給部及び廃ガス供給ノズルを形成し、廃ガスを注入すべく構造を成しているフランジと、フランジの上側に設けられた第1メタル密封部と、第1メタル密封部下側のフランジに組み合わされる燃料供給ノズルを備える燃料ガス供給部と、燃料ガス供給部の下側の前記フランジに組み合わされる酸化剤供給ノズルを備える酸化剤供給部と、フランジ下側に締結されるヘッドユニットベースと、酸化剤供給部下方のヘッドユニットベース上に配設される冷却水(PCW; Process Cooling Water)供給部及び、フランジとヘッドユニットベースとの間を封止するための第2密封部を含むことを特徴とする。

40

【0038】

また、ガスバーナーノズルの最も内側中心の同心円上に廃ガス供給ノズルが配設され、廃ガス供給ノズルの外側同心円上に廃ガス供給ノズルと同軸を成さずに、所定傾斜角を有しながら内側に傾けられて燃料供給ノズルが配設され、燃料供給ノズルの外側同心円上に等間隔で配設され、廃ガス供給ノズルと同軸をなす酸化剤供給ノズルが配設されることを

50

特徴とする。

【 0 0 3 9 】

また、第 1 メタル密封部は、燃料供給ノズルから供給された燃料が外部へ漏れないように封止する役割を果たしており、第 2 メタル密封部は、酸化剤供給部から注入された酸化剤が酸化剤供給ノズルから逆流し、外部へ漏れないように封止することを特徴とする。

【 0 0 4 0 】

また、直接火炎を発生させるための複数のガスバーナーノズルの中心軸は、主フランジの中心軸に対して所定勾配を保持するように設けられることを特徴とする。

【 0 0 4 1 】

また、廃ガス供給マニホールドの中心軸は、主フランジの中心軸に対して互いに平行に設けられることを特徴とする。

10

【 0 0 4 2 】

また、酸化剤供給ノズルを介して噴射できる酸化剤の流速が、前記燃料供給ノズルを介して噴射できる燃料の流速より速いことを特徴とする。

【 0 0 4 3 】

また、前記湿式洗浄部は、前記バーナー部に並列に連結されることから、一組を成すことを特徴とする。

【 0 0 4 4 】

また、前記湿式洗浄部は、バーナー部を通過した廃ガスを 1 次に浄化するために網状からなる 1 次粉塵捕集部と、前記バーナー部から注入された廃ガスに水を噴射するために 1 次粉塵捕集部の下端に設けられた循環ウォータースプレーと、1 次粉塵捕集部を通過した廃ガスを 2 次に浄化するために網状からなる 2 次粉塵捕集部と、2 次粉塵捕集部の下端に設けられたフレッシュウォータースプレーと、前記 1 次及び 2 次粉塵捕集部間に充填されて、廃ガスとウォーターとの接触表面積を増加させる充填材を含むことを特徴とする。

20

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 4 5 】

前述したような構成からなる本発明の望ましい実施例によれば、ワイパーを設けることから、複数のノズルに吸着されている異物を除去することによって、省エネや燃焼性能の向上を図ることができる。また、冷却水循環装置を設け、適切な温度で動作できるようにすることによって、多数の部品が正常に動作を行うことから、全体的に省エネや燃焼性能向上が図れる。

30

【 0 0 4 6 】

また、同軸分流拡散燃焼方式を採用することによって、少数の直接火炎ノズルのみで複数の直接火炎ノズルが備えられているような性能が発揮できるため、燃料量が低減されることから、省エネや燃焼性能向上が図れる。

【 0 0 4 7 】

また、複雑な構造を持つガスバーナーノズルを最小化し、簡単な構造の廃ガスノズルをガスバーナーノズルと同様な効果を有するように配設することによって、バーナー部の全体的構成を簡単、且つ容易になすことができる。

【 0 0 4 8 】

また、前述したように、酸化剤の噴射及びノズルに噴射角を与え、燃焼効率を増大させることによって、火炎による燃焼熱の上昇を齎し、ガス洗浄器の 目的である廃ガス処理効率を増大させ、且つ、P F C ガス処理も可能となる。

40

【 0 0 4 9 】

また、酸化剤を噴射するノズルが所定角度をなしながら設けられることによって、廃ガスと燃料の CH_4 との間に暖流を形成し、燃料の CH_4 と廃ガスとが共に酸化剤との接触及び反応時間が長くなる効果がある。

【 0 0 5 0 】

また、CO の生成は、C を主成分とする燃料を用いる全ての燃焼機関から発生できる。CO は、主に燃焼時間が短かったり、燃焼エネルギーが充分ではない場合に発生すること

50

になる。しかし、本発明の好ましい実施例によれば、酸化剤の噴射角調節による燃焼効率増大は、燃料の CH_4 と酸化剤の O_2 間の接触を図るべく噴射口から略2mmほど離れたところで混ぜ合わされ、燃焼するため、 CO の発生を低減させる効果がある。

【0051】

さらに、最外側には、断熱効果が高く、輻射熱を遮断することで外部に対して熱を遮断し得るセラミックチューブを設けることによって、バーナーから発生された熱を内部へ再発散することから、燃焼効率を高めることができ、温度を最高に上げることが可能である。

【0052】

最後に、一組の湿式洗浄部を、バーナー部に対して並列に連結することによって、大容量の廃ガスを同時に処理することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0053】

以下、本発明の望ましい実施例を添付図面に基づいて詳しく説明する。

図3は、従来の廃ガス浄化処理装置の工程を示した概略図であって、本発明は、従来の廃ガス浄化処理装置の工程中にバーナー部50において該特徴を持つ。図4及び図5は、本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置のバーナー部の構成を示す平面図及び断面図である。

【0054】

本発明の半導体製造工程や化学工程などで使用された後、排出できる廃ガスを清浄空気に浄化する廃ガス浄化処理過程は、通常、燃焼式と、湿式との2段階から成される。

20

【0055】

図3に示されたように、前記廃ガス浄化処理装置によれば、半導体製造装置40から排出できる廃ガス12が一次的にバーナー部50で燃焼・酸化されるか、又は熱分解される方法により燃焼され、1次的に浄化され、バーナー部50から漏れた廃ガスのうち、処理できなかった一部のガスや粉塵粒子などは湿式洗浄部60へ移送される。そして、2次的に湿式洗浄部60から噴射される水により、酸化ガス中のパウダーが分離できる洗浄工程を経ることになる。それから、洗浄済みのガス32は、フィルタとダクトとを介して大気中に排出できる。

【0056】

前記バーニング方法には、ヒーターの駆動による間接酸化方式と、点火による直接酸化方式があり得るが、本実施例では廃ガス浄化処理装置のガスバーナーノズルは、直接酸化方式に関する。

30

【0057】

火炎が下向きに放射できる下向流方式と、火炎が上向きに放射できる上向流方式とがあり得るが、本実施例では、下向流方式を例にとり説明する。

【0058】

図4A及び図4Bは、本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置のバーナー部を説明するための斜視図であり、図5は、本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置のバーナー部を説明するための平面図であり、図6は、本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置のバーナー部にワイパーを取り付けた構成を説明するための底面図であり、図7Aないし図7Cは、本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置のバーナー部を説明するための断面図である。

40

【0059】

図面に示されたように、本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置のバーナー組立体100は、主フランジ109、主フランジ109内部に取り付けられる内部リング105、主フランジ109の内部リング105の下部に取り付けられるセラミックチューブ106、主フランジ109と内部リング105との間に組み合わされる外部リング107及び、主フランジ109とセラミックチューブとの間に設けられる冷却水循環部112を含む。

50

【 0 0 6 0 】

また、主フランジ 1 0 9 の上部には、廃ガス供給マニホールド 1 1 0 が中央に配設され、廃ガス供給マニホールド 1 1 0 を中心とし、三角形をなしながら、第 1 ないし第 3 のガスバーナーノズル 1 2 0 a ~ 1 2 0 c が設けられる。そして、第 1 ないし第 3 のガスバーナーノズル 1 2 0 a ~ 1 2 0 c の周辺には、複数の N₂ ガス注入口 1 0 1、複数のバーナー冷却部 1 0 8 が設けられる。

【 0 0 6 1 】

一方、主フランジ 1 0 9 の側面には、第 1 ないし第 3 のガスバーナーノズル 1 2 0 a ~ 1 2 0 c に対応すべく第 1 ないし第 3 の点火部 1 0 2、火炎センサー 1 1 5 及び P U センサー部 1 0 3 が配設される。

10

【 0 0 6 2 】

図 6 に示されたように、本発明の一実施例によれば、ワイパー 1 1 9 が、第 1 ないし第 3 のガスバーナーノズル 1 2 0 a ~ 1 2 0 c 及び廃ガス供給マニホールド 1 1 0 の主フランジ 1 0 9 の内部に位置する一側端部に触れるようにロータリーアクチュエータアセンブリ 1 1 4 とロータリーシャフト 1 1 8 とを用いて締め付けられる。従って、長時間廃ガス浄化処理装置のバーナー組立体 1 0 0 を作動させた後、第 1 ないし第 3 のガスバーナーノズル 1 2 0 a ~ 1 2 0 c 及び廃ガス供給マニホールド 1 1 0 の主フランジ 1 0 9 の内部に位置する一側端部に吸着された異物と副産物をロータリーアクチュエータアセンブリ 1 1 4 を作動させ、ワイパー 1 1 9 を回転させることによって、除去し得ることになる。

【 0 0 6 3 】

20

図 7 A ないし図 C に示されたように、本発明の一実施例によれば、冷却水循環部 1 1 2 を、主フランジ 1 0 9 とセラミックチューブ 1 0 6 との間に設け、冷却水注入部 1 1 3 を介して冷却水を注入することによって、バーナー組立体 1 0 0 の温度を一定水準で保つことができる。従って、廃ガス浄化処理装置を長時間作動させても、バーナー組立体 1 0 0 が適宜温度を超えることなく、火炎センサーなどのような様々な部品が正常に動作することになる。

【 0 0 6 4 】

図 4 及び図 5 に示されたように、本発明の望ましい実施例による廃ガス浄化処理装置のバーナー組立体 1 0 0 において、直接火炎を発生させ得る第 1 ないし第 3 のガスバーナーノズル 1 2 0 a、1 2 0 b、1 2 0 c を、中心から外側に略正三角形をなすように配設して構成し、そして、直接火炎を発生させずに、廃ガスを供給し得る廃ガス供給マニホールド 1 1 0 を、バーナー組立体の中心部に略正三角形で、第 1 ないし第 3 ガスバーナーノズルがなす三角形内に、廃ガス供給マニホールド 1 1 0 の上部面がなす三角形とクロスさせた形態から配設する。

30

【 0 0 6 5 】

また、本発明の望ましい実施例によれば、廃ガス浄化処理装置のバーナー組立体 1 0 0 は、セラミックチューブ 1 0 6 を熱伝達係数の低い物質から形成し、バーナー組立体 1 0 0 から発生する熱を遮断する防災作用を奏するようにすることによって、直接火炎を持つ第 1 ないし第 3 ガスバーナーノズル 1 2 0 a、1 2 0 b、1 2 0 c から発生する火炎がセラミックチューブ 1 0 6 内でのみ全体的に火炎を形成させるようにする。そのことから、直接火炎のない廃ガス供給マニホールド 1 1 0 にも同様な熱量が与えられる。

40

【 0 0 6 6 】

また、本発明の望ましい実施例によれば、直接火炎を持つ第 1 ないし第 3 ガスバーナーノズル 1 2 0 a、1 2 0 b、1 2 0 c は、セラミックチューブ 1 0 6 の上端でセラミックチューブ 1 0 6 の中心軸に対して所定角度を保持することによって、それぞれのノズルから発生される直接火炎が、セラミックチューブ 1 0 6 内の所定位置で焦点を成すことができるように組み立てられたことに特徴がある。

【 0 0 6 7 】

従って、本発明の望ましい実施例によれば、三つの第 1 ないし第 3 のガスバーナーノズル 1 2 0 a、1 2 0 b、1 2 0 c を用いて燃料を供給し、廃ガスを処理するが、該結果に

50

においては、六つの直接火炎を発生させ、廃ガスを処理する廃ガス処理装置と同様な効果を奏することが可能であるため、全体にコスト低減が図れる。

【 0 0 6 8 】

図 8 は、本発明の一実施例による廃ガス処理装置のバーナー組立体に取り付けられたガスバーナーノズルを説明するための斜視図であり、図 9 A 及び図 9 B は、本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置のバーナー組立体に取り付けられたガスバーナーノズルの断面図である。

【 0 0 6 9 】

図 8 及び図 9 A に示されたように、本発明の実施例による廃ガス浄化処理装置のガスバーナーノズル 1 2 0 は、廃ガス供給部 1 2 8 及び廃ガス供給直接火炎ノズル 1 2 1 a を備え、廃ガスを注入するための構造を持つフランジ 1 2 1 と、フランジ 1 2 1 の上側に形設された第 1 メタル密封部 1 2 2 と、第 1 メタル密封部 1 2 2 の下側へ前記フランジ 1 2 1 に組み合わされ、燃料供給ノズル 1 2 3 a を備える燃焼ガス供給部 1 2 3 と、燃料ガス供給部 1 2 3 の下側へフランジ 1 2 1 に組み合わされ、酸化剤供給ノズル 1 2 4 a を備える酸化剤供給部 1 2 4 と、酸化剤供給部 1 2 4 下部のヘッドユニットベース 1 2 6 上に形設された冷却水供給部 1 2 5 と、フランジ 1 2 1 の下側に締め付けられるヘッドユニットベース 1 2 6 及びフランジ 1 2 1 とヘッドユニットベース 1 2 6 との間を封止するための第 2 メタル密封部 1 2 7 を含む。

【 0 0 7 0 】

本発明の実施例によれば、図 9 B に示されたように、ガスバーナーノズル 1 2 0 の最も内側中心の同心円上に廃ガス供給直接火炎ノズル 1 2 1 a が配設され、廃ガス供給直接火炎ノズル 1 2 1 a の外側同心円上に廃ガス供給直接火炎ノズル 1 2 1 a と同軸をなしながら、燃料供給ノズル 1 2 3 a が配設される。それから、燃料供給ノズル 1 2 3 a の外側同心円上に等間隔で配設されてはいるが、燃料供給ノズル 1 2 3 a と同軸を成さずに所定傾斜角を有しながら、内向きに傾いて酸化剤供給ノズル 1 2 4 a が配設されている。

【 0 0 7 1 】

また、燃料供給ノズル 1 2 3 a と酸化剤供給ノズル 1 2 4 a とは、同一平面上の中心線に位置し、これらのノズル個数は同様である。

【 0 0 7 2 】

また、酸化剤供給ノズル 1 2 4 a は、噴射角を 10° ほどの勾配で燃料供給ノズル 1 2 3 a の方向とした場合、酸化剤供給ノズル 1 2 4 a から噴射された O_2 ガスと、燃料供給ノズル 1 2 3 a から噴射された CH_4 ガスとは、ノズルから略 20 mm ほど離れたところで交差することになる。これにより、暖流が形成できるが、該暖流は、廃ガス供給直接火炎ノズル 1 2 1 a 内で酸化剤供給ノズル 1 2 4 a から噴射された O_2 ガスと燃料供給ノズル 1 2 3 a から噴射された CH_4 ガスとの拡散を加速化させ、火炎の中心をノズル (1 2 3 a、1 2 4 a) の角度に伴って制御することができる。

【 0 0 7 3 】

一方、本発明の一実施例によれば、ノズルの噴射角度はもちろん、ノズルの噴射流続を用いることから、暖流をより効率よく形成し得る。つまり、燃料供給ノズル 1 2 3 a から噴射される CH_4 ガスの流速を酸化剤供給ノズル 1 2 4 a から噴射される O_2 ガスの流速より速くすることが好ましい。換言すれば、酸化剤供給ノズル 1 2 4 a は、 10° ほど傾けられて配設されるため、燃料供給ノズル 1 2 3 a と特定距離で重なることになるが、燃料供給ノズル 1 2 3 a から噴射できる CH_4 ガスの流速を酸化剤供給ノズル 1 2 4 a から噴射できる O_2 ガスの流速より速くするようにして、火炎形成の主エネルギー源の噴射形態を保持し得るようにしなければならない。もしも、酸化剤供給ノズル 1 2 4 a から噴射できる O_2 ガスの流速が、燃料供給ノズル 1 2 3 a から噴射できる CH_4 ガスの流速より速くなる場合、燃料供給ノズル 1 2 3 a から噴射できる燃料の CH_4 ガスの噴射形態が破壊されるため、炎の制御ができなくなる。また、燃料と酸化剤との反応時間が短い、かつ早いため、むしろ燃焼効率が劣ることから、実際、炎の温度が低くなり、火炎の長さも反比例して減少する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

理論的に説明すると、使用燃料及び助燃ガスの成分は、以下のような反応化学式 1 に従う。

(化学式 1)



【 0 0 7 5 】

従って、燃料ガスを 1 k g 注入する場合、酸素を 2 k g 注入しなければならず、理論酸素量に、効率増大のため、過剰酸素 0.2 % を加えて供給することが好ましい。

【 0 0 7 6 】

また、第 1 メタル密封部 1 2 2 は、燃料供給ノズル 1 2 3 a から供給された燃料(例えば、 CH_4)がガスバーナーノズル 1 2 0 の外部へ漏れないように密止する役割を果たしており、第 2 メタル密封部 1 2 7 は、酸化剤供給部 1 2 4 から注入された酸化剤(例えば、 O_2 又は空気)が酸化剤供給ノズル 1 2 4 a から逆流し、ガスバーナーノズル 1 2 0 の外部に漏れないように密止する役割を果たしている。

【 0 0 7 7 】

一方、廃ガス供給ノズル 1 2 1 a は、半導体製造工程や化学工程などで排出できる廃ガスを供給し、該廃ガスは、 C_2 、 F_4 、 CF_4 、 C_3F_8 、 NF_3 、 SF_6 などのような P F C ガスであって、人体に有毒であると共に、腐食性を持っており、かかる有害成分の含量が許容濃度以上であるため、有害成分の含量をその以下に低下させる無害化処理過程を必ず要するガスである。

【 0 0 7 8 】

また、廃ガス供給部 1 2 8 から注入された廃ガスを噴射する廃ガス供給ノズル 1 2 1 a は、バーナーの中心ノズルとして、その外側に液化天然ガス、液化石油ガス、水素ガスなどの燃料ガスを噴射する燃料供給ノズル 1 2 3 a により包囲されているが、これは、廃ガスと燃料ガスとを良好に混合するためである。

【 0 0 7 9 】

また、酸化剤供給ノズル 1 2 4 a は、燃料ガスとの燃焼反応により火炎を形成する酸化ガスを噴射し、酸化ガスとしては、酸素(O_2)が主に用いられる。

【 0 0 8 0 】

図 9 B に示されたように、ノズルの断面に基づいて、廃ガス供給ノズル 1 2 1 a は、廃ガスの注入される廃ガス供給部 1 2 8 の中心軸に対して平行に延長されているものの、燃料供給ノズル 1 2 3 a と酸化剤供給ノズル 1 2 4 a とは、廃ガス供給ノズル 1 2 1 a に対して、略 10° ないし 20° ほど傾けられた状態に形成されている。特に、 10° ほどの傾斜角を持つ場合、酸化剤供給ノズル 1 2 4 a から噴射できる酸化ガスと、燃料供給ノズル 1 2 3 a から噴射できる燃料ガスとは、ガスバーナーノズル 1 2 0 の出口側所定地点で交差し、拡散現象が生じることにより、混ぜ合わされて燃焼されることがわかる。

【 0 0 8 1 】

従って、燃料ガスと酸化ガスとが所定地点で相互交差することから、渦流を起こし、このような渦流による混合ガスの暖流現象は、拡散現象をさらに加速化させる。前記交差地点は、酸化剤供給ノズル 1 2 4 a の傾斜角 を調節することによって、多様に調節し得る。また、限定された地点で混合ガスの拡散が成されることによって、混合ガスの自己点火(*self-ignition*)、火炎伝播(*flame propagation*)などのような燃焼特性が強化でき、不完全燃焼を防止することによって、火炎帯域が安定に形成される。

【 0 0 8 2 】

換言すれば、廃ガス、燃料ガス及び酸化剤ガスの流速を相違してなす場合、噴射される方向に暖流が形成される。暖流の形成は、相違した廃ガス、燃料ガス及び酸化剤ガスの混合を効率よく行わせる主たる要素であり、この際、燃料と酸化剤間の混合による拡散火炎が発生する。さらに、暖流の形成によって、同軸分流拡散燃焼式のバーナー火炎の長さ、形態、燃焼効率を決定する重要な因子でもある。このようにして得られた火炎を、暖流火

10

20

30

40

50

炎と称する。

【0083】

一方、燃料供給ノズル123aに対して酸化剤供給ノズル124aの傾斜角を形成することによって、限定された地点で燃料ガスと酸化ガスの拡散を加速化させる方法も火炎帯域を安定に形成するのに重要であるが、それより燃料供給ノズル123aの燃料ガスの噴射速度と酸化剤供給ノズル124aの酸化ガスの噴射速度とを調節することから、酸化ガスと燃料ガスの反応時間を延長し、燃焼効率を向上させる方法が最も重要である。

【0084】

つまり、酸化ガスの噴射速度が、燃料ガスの噴射速度より速くなると、酸化ガスの噴射形態が破壊でき、炎が安定に制御できなくなり、且つ、燃料ガスと酸化ガスの反応時間が短くなり、火炎の長さも短くなるため、安定的な火炎帯域を形成し得なくなる。

10

【0085】

したがって、燃料ガスの噴射速度を、酸化ガスの噴射速度に比べて速く調節し、さらに具体的には酸化ガスの噴射速度を1とする時、燃料ガスの噴射速度を1.37程度とする。且つ、前記燃料ガスと酸化ガスとの噴射速度は、前記燃料ガスを噴射する燃料供給ノズルと、酸化ガスを噴射する酸化剤供給ノズルとの断面積を調節することによって、制御可能となる。かかる理由により、酸化剤供給ノズル124aの断面積が燃料供給ノズル123aの断面積より大きいものが好ましい。

【0086】

そして、廃ガスの噴射速度は、酸化ガスの噴射速度より遅く、よって廃ガス供給ノズル121aの断面積を、前記ノズルのうちに、最も大きく形成することが好ましい。

20

【0087】

また、燃料ガスと酸化ガスとの使用量も、また燃焼効率を最大にするのに重要である。本発明の実施例では、燃料ガスは、液化天然ガスの一つであるメタン(CH_4)を例にとり、酸化ガスは、酸素(O_2)として説明すると、以下の通りである。

【0088】

メタン(CH_4)は、1モルを基準とする場合、分子量が16に当該し、酸素(O_2)は、1モルを基準とする場合、分子量が32に当該する。且つ、分子量を基準とし、メタン(CH_4)と酸素(O_2)との比率を計算すれば、1:2となる。それゆえ、メタン(CH_4)を1kg供給する場合、酸素(O_2)は2kg供給するべきであり、酸素を略0.2%ほど超過して供給することが、燃焼効率を増大するために必要である。

30

【0089】

図10は、本発明の一実施例によって、廃ガス浄化処理装置の動作をシミュレーションした結果を説明するための概略図である。

本発明の実施例によれば、第1ないし第3のガスバーナーノズル120a、120b、120cを外側に正三角形の形態で配設し、直接に火炎を発生させる。そして、直接火炎を発生させずに、廃ガスを供給する廃ガス供給マニホールド110を中心とし、正三角形の形態で第1ないし第3のガスバーナーノズル120a、120b、120cがなす三角形に対して交差して配設し、間接火炎を用いて注入された廃ガスを処理する。

【0090】

40

また、図面に示されたように、廃ガス供給マニホールド110の中心軸と、セラミックチューブ106の中心軸とは、互いに平行であるように設けられる一方、直接火炎を発生する第1ないし第3のガスバーナーノズル120a、120b、120cの中心軸は、一定地点で焦点を持つようにセラミックチューブ106の中心軸に対して所定勾配を持ちながら形設される。

【0091】

従って、本発明の望ましい実施例によれば、三つのガスバーナーノズル120a、120b、120cを用いて燃料を供給し、廃ガスを直接火炎により処理し、且つ、三つの間接火炎を用いて廃ガスを処理する。これは、六つの直接火炎を発生させて、廃ガスを処理する廃ガス浄化処理装置と同様な効果を奏することになる。

50

【 0 0 9 2 】

図 1 1 は、本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置の構成図である。

図 1 1 に示されたように、本発明による廃ガス浄化処理装置 1 0 0 0 は、半導体装置に連結されており、処理すべき廃ガスが注入され、一次的に浄化処理するためのバーナー組立体 1 0 0、バーナー組立体 1 0 0 から一次的に処理された廃ガスを伝達され、湿式で浄化処理すべく、バーナー組立体 1 0 0 に並列に連結された第 1 湿式洗浄部 2 0 0 及び第 2 湿式洗浄部 3 0 0 を含む。

【 0 0 9 3 】

従来のバーナーは、燃焼効率と廃ガス流入サイズにおける技術的限界により、P F C ガス処理効率が低く、腐食にも非常に弱かったが、本発明の一実施例によれば、廃ガス流入入口が、従来のバーナーに比べて、略 3 倍以上拡張されているため、廃ガス流入による管路閉塞が生じない。且つ、相対流入速度が低いため、直接火炎における滞留時間を長く与えることによって、分解しにくかった P F C ガスを 9 9 % 以上処理し得ることを特徴とする。

【 0 0 9 4 】

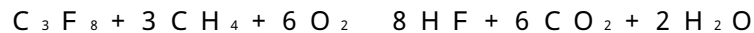
本発明の一実施例によって、バーナー組立体 1 0 0 内で P F C ガスが分解できる化学式は、以下の通りである。

【 0 0 9 5 】

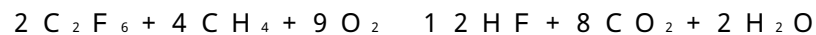
(化学式 2)



(化学式 3)



(化学式 4)



(化学式 5)



【 0 0 9 6 】

本発明の一実施例によれば、半導体製造工程や化学工程などで排出される廃ガスは、C₂、F₄、CF₄、C₃F₈、NF₃、SF₆などのような P F C ガスであって、人体に有毒でありながら、腐食性がある。かかる P F C ガスをバーナー組立体 1 0 0 で前記化学式に沿って処理することによって、1 次及び 2 次湿式洗浄部 2 0 0、3 0 0 でイオン処理可能な H F により分離を行う。

【 0 0 9 7 】

即ち、本発明の一実施例によれば、バーナー組立体 1 0 0 で 1 次的に処理し、イオン処理可能な H F により分離された廃ガスを、バーナー組立体 1 0 0 に第 1 配管部 2 4 0 により連結されている第 1 湿式洗浄部 2 0 0 と、第 2 配管部 2 4 2 により並列に連結されている第 2 湿式洗浄部 3 0 0 とに、それぞれ伝達することになる。

【 0 0 9 8 】

図 1 2 は、本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置の湿式洗浄部を説明するための部分断面図である。

【 0 0 9 9 】

図 1 2 に示されたように、本発明の一実施例による湿式洗浄部 2 0 0 は、1 次粉塵捕集部 2 3 1、循環ウォータースプレー(circulation water spray) 2 3 4、2 次粉塵捕集部 2 3 2 及びフレッシュウォータースプレー(fresh water spray) 2 3 5 を包含する。

【 0 1 0 0 】

具体的に、半導体製造装置から排出される廃ガスが、バーナー組立体 1 0 0 で燃焼・酸化されたり、熱分解される方法により燃えることによって、1 次的に浄化された後、配管部を介して第 1 及び第 2 の湿式洗浄部 2 0 0、3 0 0 へ流入できる。

【 0 1 0 1 】

10

20

30

40

50

そこで、１次に浄化された排気ガスには、未だ処理できなかった一部のガスや粉塵粒子などが含まれている。そして、第１及び第２の湿式洗浄部２００、３００の循環ウォータースプレー２３４は、配管部２４０、２４２を介して注入された１次浄化済みの廃ガスにウォーターを噴射させることになり、このようにウォーターが噴射された１次浄化済みの廃ガスは、１次粉塵捕集部２３１を通過する。これによって、１次に浄化された廃ガスの中に含まれていたパウダー状の粉塵などを洗浄させることになる。

【０１０２】

それから、洗浄された廃ガスを、再び２次粉塵捕集部２３２及びフレッシュウォータースプレー２３５を通過させることによって、さらに精度よく洗浄を行うことができる。

【０１０３】

本発明の望ましい実施例によれば、１次粉塵捕集部２３１と２次粉塵捕集部２３２との間に、充填材２３９を詰めることから、廃ガスとウォーターとの接触面積を倍加させることによって、洗浄を効率よく行えることを特徴とする。

【０１０４】

本発明の一実施例によれば、バーナー組立体からの１次浄化ガスを湿式洗浄部２００のタワー２３６内に注入し、循環ウォータースプレー２３４から噴射されるウォーターを用いて、１次粉塵捕集部２３１により水溶性ガスを処理することになる。この際、処理される目標副産物のサイズは略５μm以下である。また、湿式洗浄部２００のタワー２３６の比表面積を最大化するために、最適のパッキング物質を用いた。

【０１０５】

１次粉塵捕集部２３１を通過した廃ガスは、フレッシュウォータースプレー２３５によるウォーター及び充填材２３９を通過して、２次粉塵捕集部２３２を通過することになる。この際、湿式洗浄部２００のタワー２３６内でハロゲン族化合物ガスが１次浄化済みの廃ガス内に含まれている場合には、ウォータースプレー２３４、２３５により噴射されたウォーターと混ざり合って水溶状態のイオンとして存在することになる。前記水溶液は酸性であり、且つ、NH₃ガスを湿式処理して、水に溶解させる場合、塩基性水溶液となる。一般に、酸性ガスは、塩基性(NaOH、KOH)物質と反応をよく起こし、HF、Cl₂などの酸性ガスのみならず、COなどの全ての酸性ガスとの反応性もよいため、効率増大のためにNaOH、又は、KOHを添加し、処理することも可能である。

【０１０６】

そして、１次粉塵捕集部２３１と２次粉塵捕集部２３２とは網状からなり、バーナー組立体から注入された廃ガスにウォーターを噴射すべく、１次粉塵捕集部２３１の下端に循環ウォータースプレー２３４が設けられる。また、１次粉塵捕集部２３１を通過した廃ガスを２次に浄化すべく、２次粉塵捕集部２３２の下端にフレッシュウォータースプレー２３５が設けられる。

【０１０７】

従って、精度よく洗浄された廃ガスが浄化でき、該浄化ガスが排出ダクトを介して外部に放出されることになる。

【０１０８】

前述したように、本発明は、望ましい実施例を中心として説明されているが、本技術分野における熟練者であれば、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、様々変形して実施することが可能であることは明白である。

【図面の簡単な説明】

【０１０９】

【図１】従来の廃ガス浄化処理装置のガスバーナーノズルの構成を示す平面図である。

【図２】従来の廃ガス浄化処理装置のガスバーナーノズルの構成を示す断面図である。

【図３】一般の廃ガス浄化処理装置の工程を示した概略図である。

【図４Ａ】本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置のバーナー組立体を説明するための斜視図である。

【図４Ｂ】本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置のバーナー組立体を説明するため

10

20

30

40

50

の斜視図である。

【図 5】本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置のバーナー組立体を説明するための平面図である。

【図 6】本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置のバーナー組立体にワイパーを取り付けた構成を説明するための底面図である。

【図 7 A】本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置のバーナー組立体を説明するための断面図である。

【図 7 B】本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置のバーナー組立体を説明するための断面図である。

【図 7 C】本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置のバーナー組立体を説明するための断面図である。

【図 8】本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置のバーナー組立体に取り付けられたガスバーナーノズルを説明するための斜視図である。

【図 9 A】本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置のバーナー組立体に取り付けられたガスバーナーノズルの断面図である。

【図 9 B】本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置のバーナー組立体に取り付けられたガスバーナーノズルの他の断面図である。

【図 10】本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置の動作をシミュレーションした結果を説明するための概略図である。

【図 11】本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置の構成図である。

【図 12】本発明の一実施例による廃ガス浄化処理装置の湿式洗浄部を説明する部分断面図である。

【符号の説明】

【0110】

100 バーナー組立体

101 N₂ガス注入口

102 点火部

103 PUセンサー部

105 内部リング

106 セラミックチューブ

107 外部リング

109 主フランジ

110 廃ガス供給マニホールド

112 冷却水循環部

113 冷却水注入部

114 ロータリーアクチュエータアセンブリ

115 火炎センサー

118 ロータリーシャフト

119 ワイパー

120、120a、120b、120c 第1ないし第3ガスバーナーノズル

121 フランジ

121a 廃ガス供給直接火炎ノズル

122 第1メタル密封部

123 燃料ガス供給部

123a 燃料供給ノズル

124 酸化剤供給部

124a 酸化剤供給ノズル

125 冷却水供給部

126 ヘッドユニットベース

127 第2メタル密封部

10

20

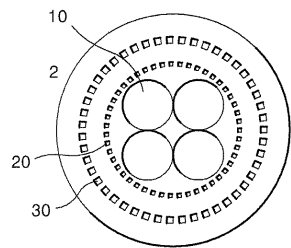
30

40

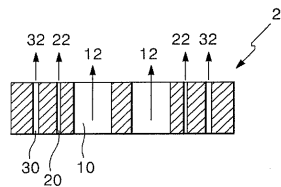
50

- 1 2 8 廃ガス供給部
- 1 3 0 セラミックチューブ
- 2 0 0 第1湿式洗浄部
- 2 4 0 第1配管部
- 2 4 2 第2配管部
- 3 0 0 第2湿式洗浄部

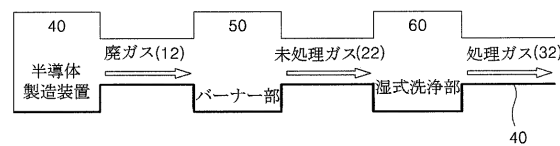
【 図 1 】



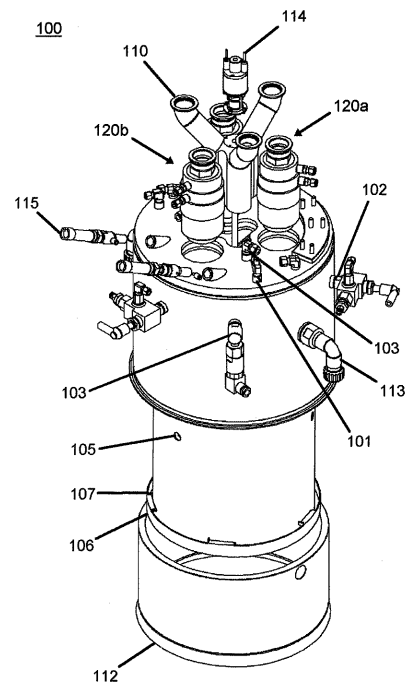
【 図 2 】



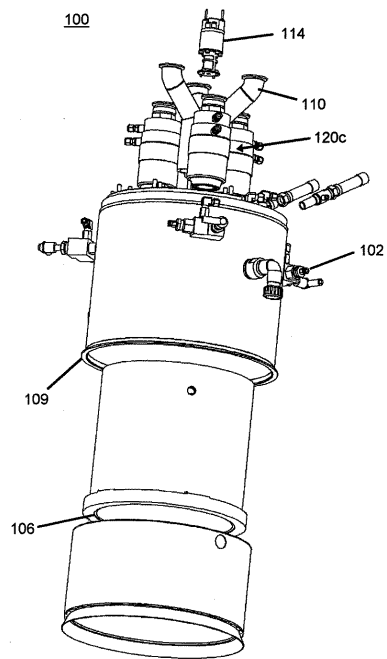
【 図 3 】



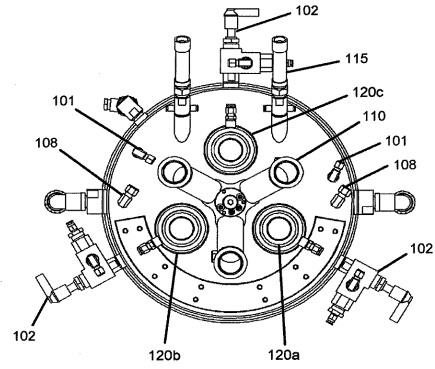
【 図 4 A 】



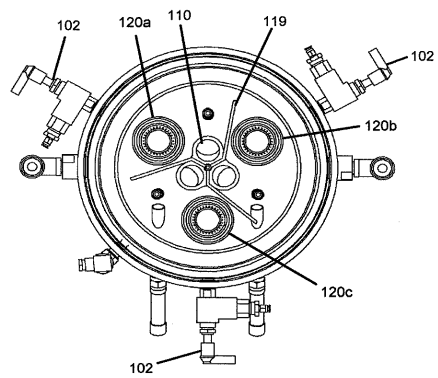
【図 4 B】



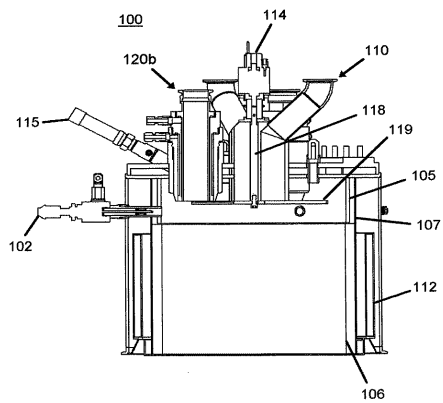
【図 5】



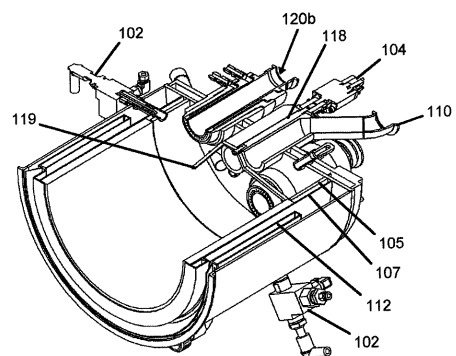
【図 6】



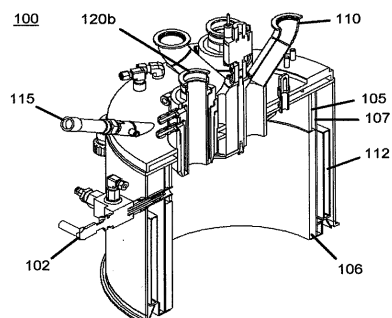
【図 7 A】



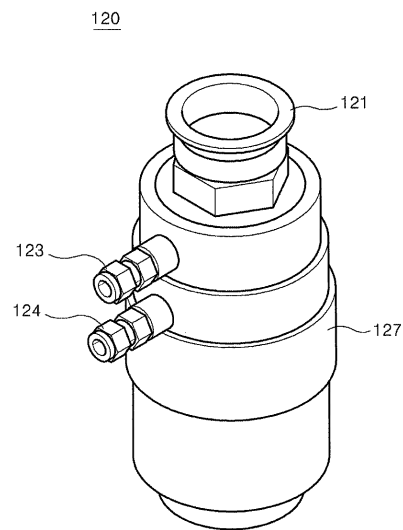
【図 7 C】



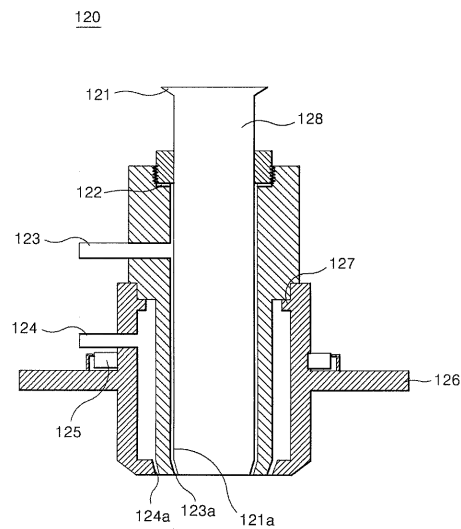
【図 7 B】



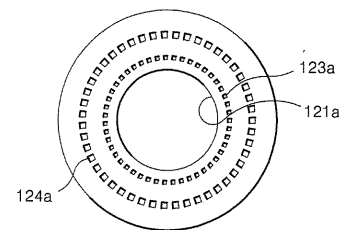
【図 8】



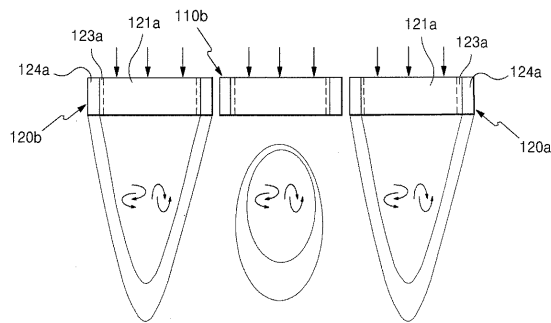
【図 9 A】



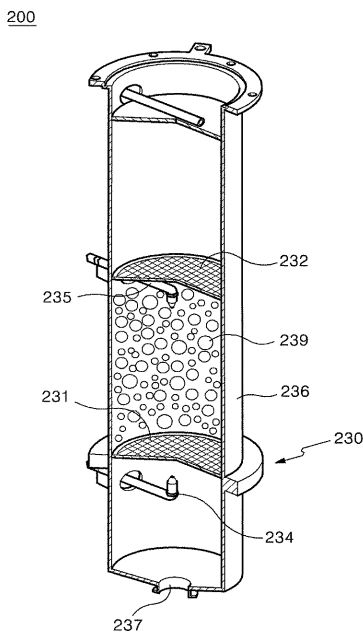
【図 9 B】



【図 1 0】



【図 1 2】



フロントページの続き

(72)発明者 ウーン スン チョイ

大韓民国 チュンチェオンナム - ド セオサン - シ ジゴク - メオン チャンヒュン - リ 6 5 6

F ターム(参考) 3K017 DF02 DF08

3K078 BA18 BA20 BA26 CA03 CA09 CA24

4D002 AA22 AC10 BA02 BA05 BA14 CA01 CA07 CA13 DA02 DA12

DA35 EA02 HA01 HA10