

(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2005-334755
(P2005-334755A)

(43) 公開日 平成17年12月8日(2005.12.8)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B O 1 D 53/70	B O 1 D 53/34 1 3 4 F	4 D O O 2
B O 1 D 53/68	C O 2 F 1/00 M	5 F O O 4
B O 1 D 53/77	C O 2 F 1/00 W	5 F O 4 5
C O 2 F 1/00	C O 2 F 1/00 Z A B T	
H O 1 L 21/205	H O 1 L 21/205	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-156308 (P2004-156308)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成16年5月26日 (2004.5.26)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	100066980
			弁理士 森 哲也
		(74) 代理人	100075579
			弁理士 内藤 嘉昭
		(74) 代理人	100103850
			弁理士 崔 秀▲てつ▼
		(72) 発明者	渡辺 克夫
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		最終頁に続く	

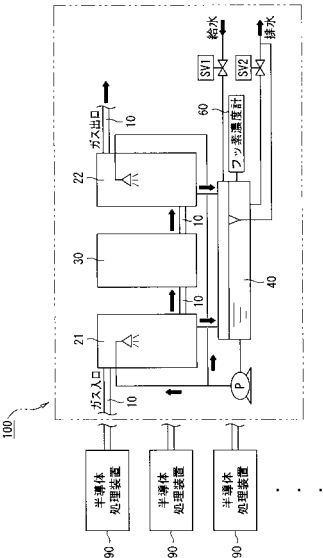
(54) 【発明の名称】 排ガスの除害装置及びその除害方法、電子デバイスの製造システム

(57) 【要約】

【課題】 排ガスの洗浄処理に用いた洗浄液のフッ素濃度を正確に把握することができるようにした排ガスの除害装置及びその除害方法、電子デバイスの製造システムを提供する。

【解決手段】 地球温暖化との関係が指摘されている P F C ガスを含む排ガスの除害装置であって、半導体処理装置 90 から排出され、反応筒 30 で熱分解された排ガスを水等で洗浄処理する第 2 スクラバー 22 と、この第 2 スクラバー 22 によって排ガスの洗浄処理に用いられた水のフッ素濃度を計測するフッ素濃度計 60 と、を有する。排ガスの洗浄処理に用いた水のフッ素濃度を正確に把握することができ、除害装置の外へ排出される水のフッ素濃度が所定の排出基準を超えないようにすることが可能である。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の製造装置から排出され、排ガス熱処理手段によって熱分解された排ガスを所定の洗浄液で洗浄処理する排ガス洗浄手段と、

前記排ガス洗浄手段によって前記排ガスの洗浄処理に用いられた前記洗浄液のフッ素濃度を計測するフッ素濃度測定手段と、を有することを特徴とする排ガスの除害装置。

【請求項 2】

前記フッ素濃度測定手段によって測定された前記洗浄液のフッ素濃度に基づいて、前記洗浄液のフッ素濃度を調整するフッ素濃度調整手段、を有することを特徴とする請求項 1 に記載の排ガスの除害装置。

【請求項 3】

前記排ガス洗浄手段によって前記排ガスの洗浄処理に用いられた前記洗浄液の pH を計測する pH 測定手段、を有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の排ガスの除害装置。

【請求項 4】

前記排ガス洗浄手段によって前記排ガスの洗浄処理に用いられた前記洗浄液を貯める洗浄液槽と、

前記洗浄液槽に貯められた前記洗浄液の量を計測する液量計測手段と、を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れか一項に記載の排ガスの除害装置。

【請求項 5】

前記製造装置から排出された前記排ガスを熱分解する排ガス熱処理手段、を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れか一項に記載の排ガスの除害装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 の何れか一項に記載された排ガスの除害装置を用いて、所定の製造装置から排出された前記排ガスを除害処理することを特徴とする排ガスの除害方法。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 5 の何れか一項に記載された排ガスの除害装置と、

1 台又は 2 台以上の電子デバイスの製造装置と、を備えたことを特徴とする電子デバイスの製造システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、除害装置及び電子デバイスの製造システムに関し、特に、電子デバイス等の製造装置から排出される排ガス中の有害成分を無害化（即ち、除害処理）する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、 SF_6 や PFC ガスは地球温暖化との関係が指摘されており、その排出量の削減が強く求められている。半導体装置や LCD の製造工程では、一般に、 SF_6 や、 CF_4 、 CHF_3 等の PFC ガスがプロセスガスとして用いられている。プロセスガスとは、例えば、製膜用の原料ガスや、薄膜エッチング用のエッチングガス等のことであり、半導体ウエーハに IC 回路を形成する上で必要なガスのことである。半導体装置や LCD の製造工程では、このような PFC ガスの外界への排出量を少なくする目的で、製造装置に繋がる排気ラインに除害装置が設けられている。

【0003】

PFC ガスの除害装置は、常温での処理が困難な有害な成分を無害化するため、排ガスを加熱して有害成分を熱分解する反応筒と、この反応筒の後段に設けられたスクラバーとの組合せで構成されていることが普通である。製造装置から排出された PFC ガスは、反応筒で CO_2 （二酸化炭素）と HF （フッ酸）等とに熱分解される。そして、熱分解された排ガスのうち、特に、有害成分である HF は反応筒の後段にあるスクラバーによって水

10

20

30

40

50

に溶かされ、排ガス中から除去される。スクラバーの具体的な構成については、例えば特許文献1に記載されている。

【0004】

ここで、特許文献1に記載されたスクラバーは、当該スクラバー内で循環して使用する洗浄液のpH測定用にpH計を有し、このpH計の測定値に基づいてスクラバーへの新たな洗浄液の補給量を決定するような構成である。このような構成により、特許文献1には、その発明の効果として「最小限の洗浄液の補給量で排気ガスを確実に洗浄、浄化することができる。また、洗浄液のpH値を管理しているので、排気ガスの洗浄処理後の有害ガス成分の濃度を上限以下に確実に保持できる。」ということが記載されている。

【特許文献1】特開平10-290918号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、半導体装置やLCDの製造工場では、装置コストや配置スペース等の理由から、1台のスクラバーで NH_3 、 HCl 、 SiHCl_3 、 BCl_3 、 BF_3 、 PF_5 、 PF_3 、 SiCl_4 、 SiF_4 、 B_2H_6 、 SiH_2Cl_2 、 WF_6 等の複数種類のガスを除害処理することが普通である。そして、このような複数種類のガスを除害処理の対象としたスクラバーが、工場の規模に応じて1台若しくは複数台設けられていることが普通である。従来、この種のスクラバーは、使用後の洗浄液全体でのpHが排出基準をクリアしていればそれで良いと考えられており、このような排出基準をクリアするためには特許文

20

【0006】

しかしながら、本発明者は、「このようなスクラバーを用いてPFCガスを含む複数種類のガスを除害処理する場合には、スクラバーにはPFCガスの熱分解によって生じるHFの他に、 HCl 等の他のガスも流れてくるので、その洗浄液には、HFの他に HCl 等の他のガスも溶け込む。このとき、洗浄液のpHはスクラバーに流れてくる各ガスの流量に大きく依存して変動するので、pH計の測定値では洗浄液のHF濃度を正確に把握することはできない。」ということを見出した。

【0007】

本発明は、このような従来の技術の有する未解決の課題に着目してなされたものであって、排ガスの洗浄処理に用いた洗浄液のフッ素濃度を正確に把握することができるようにした排ガスの除害装置及びその除害方法、電子デバイスの製造システムの提供を目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

〔発明1〕 上記目的を達成するために、発明1の排ガスの除害装置は、所定の製造装置から排出され、排ガス熱処理手段によって熱分解された排ガスを所定の洗浄液で洗浄処理する排ガス洗浄手段と、前記排ガス洗浄手段によって前記排ガスの洗浄処理に用いられた前記洗浄液のフッ素濃度を計測するフッ素濃度測定手段と、を有することを特徴としている。

40

【0009】

ここで、排ガスとは、例えば SF_6 やPFC（パーフロロカーボン化合物）ガスのことである。 SF_6 やPFCガスは地球温暖化との関係が指摘されており、その排出量の削減が強く求められている。半導体装置やLCD（liquid crystal display）の製造工程では、一般に、 SF_6 （六フッ化硫黄）や、 CF_4 （四フッ化メタン）、 CHF_3 （三フッ化メタン）等のPFCガスがプロセスガスとして用いられている。

【0010】

また、所定の洗浄液とは、例えば水道水、又は工業用水、或いは吸収剤当の薬剤を水に溶解した水溶液等のことである。PFCガスは排ガス熱処理手段によって、 CO_2 （二酸化炭素）とHF（フッ酸）等とに熱分解される。これら熱分解されたガスのうち、特に、

50

H Fは水溶性である。従って、熱分解されたガスを水等で洗浄処理することによって、このガス中からH Fを除去することが可能である。

【0011】

さらに、本発明のフッ素濃度測定手段とは、p H計のように洗浄液のp Hを測定して、そのp H測定値からフッ素濃度を間接的に推定するものではなく、洗浄液のフッ素濃度を直接測定するものである。

発明1の排ガスの除害装置によれば、排ガスの洗浄処理に用いた洗浄液のフッ素濃度を正確に把握することができる。

〔発明2〕 発明2の排ガスの除害装置は、発明1の排ガスの除害装置において、前記フッ素濃度測定手段によって測定された前記洗浄液のフッ素濃度に基づいて、前記洗浄液のフッ素濃度を調整するフッ素濃度調整手段、を有することを特徴としている。 10

【0012】

このような構成であれば、排ガスの洗浄処理に用いた洗浄液のフッ素濃度を正確に把握することができ、当該除害装置の外へ排出される洗浄液のフッ素濃度が所定の排出基準を超えないようにすることが可能である。

例えば、排ガスの洗浄処理に使用した後の洗浄液のフッ素濃度が、上側管理値を超えている場合には、フッ素濃度が上側管理値以下となるまでこの使用した後の洗浄液を薄めることができる。これにより、除害装置内部の腐食を抑制することができ、例えば、国が定める排出基準よりも更に厳しい、自社設定のフッ素濃度の排出基準を厳守することができる。また、排ガスの洗浄処理に使用した後の洗浄液のフッ素濃度が上側管理値以下である場合には、排ガスの洗浄処理に用いた洗浄液を、再度、排ガスの洗浄処理に使用することができる（即ち、再使用が可能である。）。フッ素濃度が上側管理値に達していない洗浄液を外界に無駄に排出しないようにすることができるので、洗浄液の使用量を削減することが可能である。 20

〔発明3〕 発明3の排ガスの除害装置は、発明1又は発明2の排ガスの除害装置において、前記排ガス洗浄手段によって前記排ガスの洗浄処理に用いられた前記洗浄液のp Hを計測するp H測定手段、を有することを特徴としている。

【0013】

ここで、p Hとは、水素イオン濃度のことであり、洗浄液の酸性、アルカリ性の度合いを表す指標のことである。p H7のときが中性である。また、その数値が上がるとアルカリ性であることを示し、低くなると酸性であることを示す。 30

発明3の排ガスの除害装置によれば、例えば、排ガスの洗浄処理に使用した後の洗浄液のフッ素濃度が所定の値未満である場合でも、この使用した後の洗浄液のp Hが所定の範囲から外れたときには、この使用した後の洗浄液のp Hが所定の範囲に入るまで、この洗浄液を薄めることができる。これにより、フッ酸以外の酸や、アルカリによる除害装置内部の腐食を抑制することができる。また、例えば、国が定める排出基準よりも更に厳しい、自社設定の酸、アルカリの排出基準を厳守することができる。

〔発明4〕 発明4の排ガスの除害装置は、発明1から発明3の何れか一の排ガスの除害装置において、前記排ガス洗浄手段によって前記排ガスの洗浄処理に用いられた前記洗浄液を貯める洗浄液槽と、前記洗浄液槽に貯められた前記洗浄液の量を計測する液量計測手段と、を有することを特徴としている。 40

【0014】

このような構成であれば、例えば、洗浄液槽に貯められた洗浄液が蒸発してその量が減ったような場合に、その蒸発した量を知ることができるので、蒸発した量に相当する洗浄液をこの洗浄液槽に新たに補給することが可能である。

〔発明5〕 発明5の排ガスの除害装置は、発明1から発明4の何れか一の排ガスの除害装置において、前記製造装置から排出された前記排ガスを熱分解する排ガス熱処理手段、を有することを特徴としている。このような構成であれば、例えば、P F CガスをC O₂とH F等とに熱分解することが可能である。

〔発明6〕 発明6の排ガスの除害方法は、発明1から発明5の何れか一の排ガスの除害 50

装置を用いて、所定の製造装置から排出された前記排ガスを除害処理することを特徴としている。このような構成であれば、発明 1 から発明 5 の何れか一の排ガスの除害装置が応用されるので、排ガスの洗浄処理に使用した後の洗浄液のフッ素濃度を正確に把握することができる。

〔発明 7〕 発明 7 の電子デバイスの製造システムは、発明 1 から発明 5 の何れか一の排ガスの除害装置と、1 台又は 2 台以上の電子デバイスの製造装置と、を備えたことを特徴としている。

【0015】

ここで、電子デバイスとは、例えば半導体装置や LCD 等のことである。また、電子デバイスの製造装置は、1 台又は、2 台以上の装置で構成される。例えば、電子デバイスの製造装置は、複数台の CVD (chemical vapor deposition) 装置で構成される。或いは、電子デバイスの製造装置は、複数台の CVD 装置と複数台のドライエッチング装置等とで構成されていても良い。

10

【0016】

発明 7 の電子デバイスの製造システムによれば、発明 1 から発明 5 の何れか一の排ガスの除害装置を用いて、電子デバイスの製造装置から排出される排ガスを除害処理することができる。従って、排ガスの洗浄処理に使用した後の洗浄液のフッ素濃度を正確に把握することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

20

以下、図面を参照しながら、本発明に係る排ガスの除害装置及びその除害方法、電子デバイスの製造システムについて説明する。

(1) 第 1 実施形態

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る除害装置 100 の構成例を示す概念図である。図 1 に示す除害装置 100 は、半導体装置又は LCD 等を製造する製造装置から排出される排ガスに含まれる SF_6 や PFC ガスを無害化する装置である。PFC ガスとしては、例えば、 CF_4 、 CHF_3 等が挙げられる。また、製造装置としては、例えば CVD 装置やドライエッチング装置等の半導体処理装置 90 を想定する。

【0018】

この除害装置 100 は、排管 10 と、第 1 スクラバー 21 と、反応筒 30 と、第 2 スクラバー 22 と、貯水タンク 40 と、CPU (central processing unit) 等からなる制御部 50 (図 2 参照) と、フッ素濃度計 60 と、給水ラインと、給水バルブ SV1 と、排水ラインと、排水バルブ SV2 等とから構成されている。図 1 では、作図の便宜上から半導体処理装置 90 を 3 台記載しているが、半導体処理装置 90 は任意の台数で良く、ここでは、工場内に置かれた任意の台数の半導体処理装置 90 全ての排気ラインが排管 10 のガス入口に接続しているものとする。

30

【0019】

図 1 において、第 1 スクラバー 21 は、排管 10 を通って送られてきた気体に、洗浄液として水 (例えば、水道水、又は工業用水等) を噴射して、この気体に含まれる粉体や、水溶性のガスを除去する装置である。この除害装置 100 では、第 1 スクラバー 21 は排管 10 のガス入口と反応筒 30 との間に設けられており、主に粉体除去の役割を担っている。例えば、CVD 装置ではその製膜プロセス上の理由から多数の微粒子が発生してしまう。このような微粒子は排ガスと共に排管 10 のガス入口から排管 10 内に入ってしまう。この除害装置 100 では、第 1 スクラバー 21 によって、この排管 10 内に入った微粒子を取り除くことができる。

40

【0020】

図 1 に示すように、反応筒 30 は排管 10 に接続し、第 1 スクラバー 21 で主に粉体が除去された排ガスに熱処理を施すものである。この反応筒 30 の内部には、例えば排ガス中の有害成分の分解を促す触媒 (図示せず) が設けられている。また、この反応筒 30 の外側には、例えば反応筒 30 内を加熱するためのヒータ (図示せず) が設けられている。

50

この反応筒 30 で、排ガス中の P F C ガスは、主に C O₂ と、H F とに熱分解される。

【0021】

なお、この反応筒 30 は、上記の例に限定されることはなく、例えば、反応筒内にバーナを有する燃焼方式、反応筒の外側にヒータを有するヒータリング方式、反応筒内に触媒を有する触媒方式、反応筒内に吸着剤を有する吸着方式の何れか一方式、またはその組合せでも良い。

また、第 2 スクラバー 22 は、排管 10 を通って送られてきた気体に、洗浄液として水（例えば、水道水、又は工業用水等）を噴射して、この気体に含まれる粉体や、水溶性のガスを除去する装置である。この除害装置 100 では、第 2 スクラバー 22 は反応筒 30 の後段に設けられている。P F C ガスの熱分解によって生成された H F は、水に対する溶解度が高い。それゆえ、この第 2 スクラバー 22 によって、排ガスに含まれる H F は水に溶かされ、排ガス中から除去される。

10

【0022】

図 1 に示すように、貯水タンク 40 には、給水ラインと排水ラインとが接続されている。給水ラインには給水バルブ S V 1 が設けられており、この給水バルブ S V 1 を開くことで、洗浄液としての水（例えば、水道水、又は工業用水等）が貯水タンク 40 内に給水されるようになっている。また、排水ラインには排水バルブ S V 2 が設けられており、この排水バルブ S V 2 を開くことで、貯水タンク 40 内の水が外へ排出されるようになっている。

【0023】

さらに、図 1 に示すように、この貯水タンク 40 は、第 1 スクラバー 21 との間に水の循環ラインが設けられており、この貯水タンク 40 内の水が第 1 スクラバー 21 で排ガスの洗浄液として用いられるようになっている。同様に、貯水タンク 40 と第 2 スクラバー 22 との間にも水の循環ラインが設けられており、この貯水タンク 40 内の水が第 2 スクラバー 22 で排ガスの洗浄液として用いられるようになっている。

20

【0024】

また、図 1 に示すように、この貯水タンク 40 にはフッ素濃度計 60 が取り付けられている。このフッ素濃度計 60 によって、貯水タンク 40 内に貯水された水のフッ素濃度が測定される。この除害装置 100 では、通常時、即ち、フッ素濃度計 60 によるフッ素濃度の測定値が上限管理値（U C L : u p p e r c o n t r o l l i m i t）以下であるときには、給水バルブ S V 1 と排水バルブ S V 2 とが閉じられている。ここで、上限管理値（U C L）は、もちろん、国が設定するフッ素濃度の排出基準よりも十分に低い値、もしくは後段に設置する排水処理設備でフッ素除去処理が容易に可能である値である。

30

【0025】

また、この貯水タンク 40 にはオーバフロー排水口が設けられており、貯水タンク 40 内の貯水量が何らかの原因で一定量を超えた場合には、貯水タンク 40 内の水をオーバフローさせて強制的に排水させるようになっている。

図 2 は、除害装置 100 の制御系の構成例を示すブロック図である。図 2 に示すように、制御部 50 は、フッ素濃度計 60 と、給水バルブ S V 1 と、排水バルブ S V 2 とにそれぞれ信号線を介して接続されている。ここで、信号線は例えば有線、又は無線である。また、R A M (r a n d o m a c c e s s m e m o r y) 52 には、上述した上限管理値（U C L）と、貯水タンク 40 内のフッ素濃度を制御するための制御プログラム等が格納されている。この除害装置 100 では、制御部 50 は、R A M 52 に格納された制御プログラムに従って、フッ素濃度計 60 に水のフッ素濃度を測定させる。そして、制御部 50 は、フッ素濃度計 60 によるフッ素濃度の測定値を受け取り、受け取った測定値と、R A M 52 に格納された上限管理値（U C L）とを比較する。この比較の結果に基づいて、制御部 50 は、給水バルブ S V 1 と排水バルブ S V 2 とを同時に、又は交互に開閉する。

40

【0026】

図 3 は、貯水タンク 40 内の水のフッ素濃度の調整方法を示すフローチャートである。このフローチャートでは、そのスタートの時点で、給水バルブ S V 1 と排水バルブ S V 2 の両方が閉じられていることを想定する。

50

まず、図3のステップS1で、制御部50からフッ素濃度計60に向けて、フッ素濃度の測定開始を指示する信号が送信される。フッ素濃度計60は、この信号を受けて貯水タンク40内の水のフッ素濃度を測定する。そして、フッ素濃度計60から制御部50に向けて、その測定値が送信される。

【0027】

次に、図3のステップS2で、制御部50は、この測定値がフッ素濃度の上限管理値（UCL）以下であるか否かを判断する。ここで、測定値がフッ素濃度の上限管理値（UCL）以下である場合には、図3のステップS3へ進む。ステップS3では、例えば制御部50が、除害装置100での除害処理を続けるか否かの判断を行う。このステップS3で、除害処理を続ける場合にはステップS1へ戻る。また、除害処理を終了する場合には、このフローチャートを終了させる。

10

【0028】

一方、図3のステップS2で、フッ素濃度計60による測定値がフッ素濃度の上限管理値（UCL）を超えている場合には、図3のステップS4へ進む。ステップS4では、制御部50は、給水バルブSV1と排水バルブSV2とにそれぞれバルブ開閉に関する制御信号を送信して、給水バルブSV1と排水バルブSV2とを同時に、又は交互に開閉させる。また、制御部50は、バルブを開く場合にはその開度も個別に調整することが可能である。このようにして、貯水タンク40内の水の一部を入れ替える。その後、図3のステップS5へ進む。

【0029】

20

ステップS5では、制御部50からフッ素濃度計60に向けて、フッ素濃度の測定開始を指示する信号が送信される。フッ素濃度計60は、この信号を受けて貯水タンク40内の水のフッ素濃度を測定する。そして、フッ素濃度計60から制御部50に向けて、その測定値が送信される。次に、図3のステップS6へ進む。ステップS6では、制御部50は、この測定値がフッ素濃度の上限管理値（UCL）以下であるか否かを判断する。ここで、測定値がフッ素濃度の上限管理値（UCL）以下である場合には、ステップS3へ進む。また、ステップS6で、測定値がフッ素濃度の上限管理値（UCL）を超えている場合には、ステップS4へ戻る。

【0030】

このような構成により、除害装置100では、当該除害装置100の外へ排出される水のフッ素濃度を、例えば、国が定める排出基準よりも更に厳しい、自社設定の排出基準未満もしくは後段に設置する排水処理設備でフッ素除去処理が容易に可能である値とすることが可能である。

30

図7は、貯水タンク40に接続する給水バルブSV1及び排水バルブSV2の開閉動作のタイミングを示す図である。図7の横軸は、時間を示している。また、図7の縦軸は、貯水タンク40内の水のフッ素濃度を示している。

【0031】

図7に示すように、貯水タンク40内の水を総入れ替えし、除害処理を再開した直後は、貯水タンク40内の水は新しく、そのフッ素濃度は低い。従って、除害処理を再開してから、貯水タンク40内の水のフッ素濃度が上側管理値（UCL）に到達するまでは、貯水タンク40内の水を入れ替えする必要がないので、給水バルブSV1及び排水バルブSV2（以下、単に「バルブ」とも言う。）を閉じておく。図7に示すように、バルブを閉じておくことで、貯水タンク40内の水のフッ素濃度は時間の経過と共に徐々に高くなっていく。

40

【0032】

次に、貯水タンク40内の水のフッ素濃度がUCLに到達したら、バルブを開き、貯水タンク40内の水の入れ替えを開始する。すると、図7に示すように、貯水タンク40内の水のフッ素濃度は低くなり、やがてそのフッ素濃度は中央管理値（CL）に到達する。次に、貯水タンク40内の水のフッ素濃度がCLに到達したら、バルブを閉じる。図7に示すように、バルブを閉じることで、貯水タンク40内の水のフッ素濃度は時間の経過と

50

共に徐々に高くなっていく。

【0033】

このように、バルブの開閉を繰り返すことで、貯水タンク40内の水のフッ素濃度をUCLとCLとの間で変動させる。これにより、水の総入れ替え時や、一部入れ替え時に除害装置100の外へ排出される水のフッ素濃度を、国が定める排出基準未満とすることが可能であり、それよりも更に厳しい自社設定の排出基準未満とすることが可能である。

ここで、貯水タンク40内の水のフッ素濃度は、図7に示したように、国が定める排出基準よりも常に低く保持されるので、貯水タンク40内の水の総入れ替えは、図7に示す横（時間）軸の任意のタイミングで実行して良い。貯水タンク40内の水の総入れ替えは、除害装置100による除害処理を停止し、その後、給水バルブSV1を閉じ、排水バルブSV2を開けることにより行う。 10

【0034】

また、図7において、「バルブ閉」のときには、通常、貯水タンク40内への新しい水の補給は行われず、貯水タンク40から外への排水も行われない。従って、例えば貯水タンクに一定量の水を常時給水し続けるタイプの除害装置等と比べて、節水が可能である。

次に、上述した除害装置100を用いて、半導体処理装置90から排出される排ガスの除害方法について説明する。まず始めに、半導体処理装置90から排出されたPFCガスを含む排ガスはガス入口から排管10内に入り、第1スクラバー21に送られる。第1スクラバー21に到達した排ガスは、ポンプPの動作により第1スクラバー21と貯水タンク40との間で循環している水によって洗浄処理され、主に、排ガス中に含まれる粉体等 20

【0035】

次に、粉体等が除去された排ガスは、第1スクラバー21を出て、反応筒30に到達する。そして、反応筒30内で、排ガス中のPFCガスは主にCO₂とHFとに熱分解される。次に、このCO₂とHFとを含む排ガスは第2スクラバー22に送られる。この第2スクラバー22に到達した排ガスは、ポンプPの動作により第2スクラバー22と貯水タンク40との間で循環している水によって洗浄処理され、排ガス中に含まれるHFが水に溶かされる。この第2スクラバー21での洗浄処理によって、排ガス中からHFがほぼ完全に除去される。その後、HFがほぼ完全に除去された排ガスは、この第2スクラバー22から排管のガス出口に送られる。 30

【0036】

また、第1スクラバー21と第2スクラバー22とで洗浄液として用いられる貯水タンク内の水は、図3に示したフローチャートに沿って定期的に（例えば数秒間隔で）そのフッ素濃度が測定される。そして、その測定値がフッ素濃度の上側管理値（UCL）を超えた場合には、制御部50の制御下で、給水バルブSV1と排水バルブSV2の開度がそれぞれ調整され、貯水タンク40内の水が一部入れ替えられる。つまり、フッ素濃度計60と、制御部50と、給水バルブSV1と、排水バルブSV2とによって、貯水タンク40内に貯められる水のフッ素濃度は、上側管理値（UCL）を超えないように調整される。

【0037】

このように、本発明の実施形態に係る除害装置100によれば、排ガスの洗浄処理に用いた水のフッ素濃度を正確に把握することができ、当該除害装置の外へ排出される洗浄液のフッ素濃度が所定の排出基準を超えないようにすることが可能である。 40

例えば、排ガスの洗浄処理に使用した後の水のフッ素濃度が上側管理値（UCL）を超えている場合には、フッ素濃度が上側管理値（UCL）以下となるまでこの使用した後の水を薄めることができる。これにより、除害装置100内部の腐食を抑制することができ、国が定める排出基準よりも更に厳しい、自社設定のフッ素濃度の排出基準もしくは後段に設置する排水処理設備でフッ素除去処理が容易に可能である値を厳守することができる。

【0038】

また、排ガスの洗浄処理に使用した後の水のフッ素濃度が上側管理値（UCL）以下で 50

ある場合には、給水バルブ S V 1 と排水バルブ S V 2 とを閉じて、貯水タンク 4 0 内の水をそのまま排ガスの洗浄処理に再使用することができる。フッ素濃度が上側管理値に達していない水を外界に無駄に排出しないようにすることができるので、例えば、水道水、又は工業用水等の使用量を削減することが可能である。

【0039】

この第 1 実施形態では、反応筒 3 0 が本発明の排ガス熱処理手段に対応し、第 2 スクラバー 2 2 が本発明の排ガス洗浄手段に対応している。また、フッ素濃度計 6 0 が本発明のフッ素濃度測定手段に対応し、貯水タンク 4 0 が本発明の洗浄液槽に対応している。さらに、制御部 5 0 と給水バルブ S V 1 と排水バルブ S V 2 とが、本発明のフッ素濃度調整手段に対応している。

10

(2) 第 2 実施形態

図 4 は、本発明の第 2 実施形態に係る除害装置 2 0 0 の制御系の構成例を示すブロック図である。図 4 において、図 1 及び図 2 に示した除害装置 1 0 0 と同一の機能を有する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0040】

図 4 に示す除害装置 2 0 0 は、図 1 及び図 2 に示した除害装置 1 0 0 に、貯水タンク 4 0 内の水の p H を計測する p H 計 7 0 を加えた構成となっている。この p H 計 7 0 は信号線を介して制御部 5 0 に接続されている。そして、この除害装置 2 0 0 では、制御部 5 0 はフッ素濃度計 6 0 の濃度測定値と、p H 計 7 0 の p H 測定値とに基づいて、給水バルブ S V 1 と排水バルブ S V 2 の開度をそれぞれ調整するようになっている。

20

【0041】

このような構成であれば、貯水タンク 4 0 内の水のフッ素濃度が上側管理値 (U C L) 以下の場合でも、この水の p H が p H 管理値から外れた (即ち、p H の数値が異常である) ときには、貯水タンク 4 0 内の水の p H が p H 管理値内に入る (即ち、p H の数値が正常となる) まで、貯水タンク 4 0 内の水を薄めることが可能である。これにより、フッ酸以外の酸や、アルカリによる除害装置 1 0 0 内部の腐食を抑制することができる。また、例えば、国が定める排出基準よりも更に厳しい、自社設定の酸、アルカリの排出基準を厳守することができる。この第 2 実施形態では、p H 計 7 0 が本発明の p H 測定手段に対応している。

(3) 第 3 実施形態

30

図 5 は、本発明の第 3 実施形態に係る除害装置 3 0 0 の制御系の構成例を示すブロック図である。図 5 において、図 1 及び図 2 に示した除害装置 1 0 0 と同一の機能を有する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0042】

図 5 に示す除害装置 3 0 0 は、図 1 及び図 2 に示した除害装置 1 0 0 に、貯水タンク 4 0 内に貯められた水の量 (即ち、水位) を計測する水位計 8 0 を加えた構成となっている。この水位計 8 0 は信号線を介して制御部 5 0 に接続されている。そして、この除害装置 3 0 0 では、制御部 5 0 はフッ素濃度計 6 0 の濃度測定値と、水位計 8 0 の水位測定値とに基づいて、給水バルブ S V 1 と排水バルブ S V 2 の開度をそれぞれ調整するようになっている。

40

【0043】

このような構成であれば、貯水タンク 4 0 に貯められた水が蒸発してその量が減ったような場合に、その蒸発した量を知ることができるので、蒸発した量に相当する水を貯水タンク 4 0 に新たに補給することが可能である。この第 3 実施形態では、水位計 8 0 が本発明の液量計測手段に対応している。

(4) 第 4 実施形態

図 6 は、本発明の第 4 実施形態に係る除害装置 4 0 0 の制御系の構成例を示すブロック図である。図 6 において、図 1 及び図 2 に示した除害装置 1 0 0 と同一の機能を有する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0044】

50

図 6 に示す除害装置 400 は、図 1 及び図 2 に示した除害装置 100 に、上述した pH 計 70 と、水位計 80 との両方を加えた構成となっている。図 6 に示すように、pH 計 70 は信号線を介して制御部 50 に接続されている。また、水位計 80 も信号線を介して制御部 50 に接続されている。そして、この除害装置 400 では、制御部 50 はフッ素濃度計 60 の濃度測定値と、pH 計 70 の pH 測定値と、水位計 80 の水位測定値とに基づいて、給水バルブ S V 1 と排水バルブ S V 2 の開度をそれぞれ調整するようになっている。

【0045】

このような構成であれば、貯水タンク 40 内の水のフッ素濃度が上側管理値 (UCL) 以下の場合でも、pH の数値が異常であるときには、その数値が正常となるまで、貯水タンク内の水を薄めることが可能である。これにより、フッ酸以外の酸や、アルカリによる除害装置内部の腐食を抑制することができ、例えば、国が定める排出基準よりも更に厳しい、自社設定の酸、アルカリの排出基準もしくは後段に設置する排水処理設備でフッ素除去処理が容易に可能である値を厳守することができる。

10

【0046】

さらに、貯水タンク 40 に貯められた水が蒸発してその量が減ったような場合に、その蒸発した量を知ることができるので、蒸発した量に相当する水を貯水タンク 40 に新たに補給することが可能である。

また、本発明に係る電子デバイスの製造システムは、例えば、上述した除害装置 100, 200, 300 又は 400 の何れか一と、1 台又は 2 台以上の半導体処理装置とを備えたものである。このような構成であれば、除害装置 100, 200, 300 又は 400 の何れか一を用いて、半導体処理装置 90 から排出される排ガスを除害処理することができる。従って、排ガスの洗浄処理に使用した後の水のフッ素濃度を正確に把握することができる。当該除害装置の外へ排出される水のフッ素濃度を一定に近づけることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図 1】第 1 実施形態に係る除害装置 100 の構成例を示す概念図。

【図 2】除害装置 100 の制御系の構成例を示すブロック図。

【図 3】貯水タンク 40 内の水のフッ素濃度の調整方法を示すフローチャート。

【図 4】第 2 実施形態に係る除害装置 200 の制御系の構成例を示すブロック図。

【図 5】第 3 実施形態に係る除害装置 300 の制御系の構成例を示すブロック図。

30

【図 6】第 4 実施形態に係る除害装置 400 の制御系の構成例を示すブロック図。

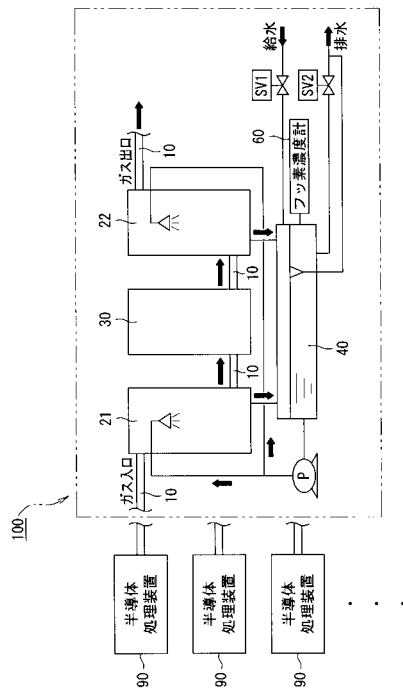
【図 7】貯水タンク 40 に接続する給水バルブ S V 1 及び排水バルブ S V 2 の開閉動作のタイミングを示す図。

【符号の説明】

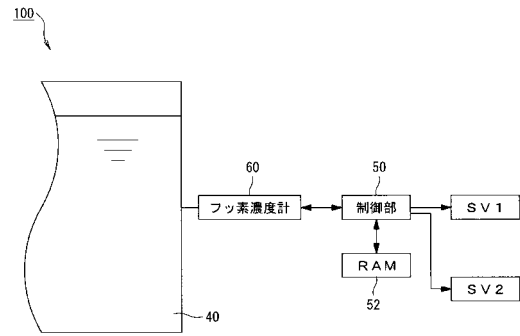
【0048】

10 排管、21 第 1 スクラバー、22 第 2 スクラバー、30 反応筒、40 貯水タンク、50 制御部、52 RAM、60 フッ素濃度計、70 pH 計、80 水位計、90 半導体処理装置、100, 200, 300, 400 除害装置、S V 1 給水バルブ、S V 2 排水バルブ、P ポンプ

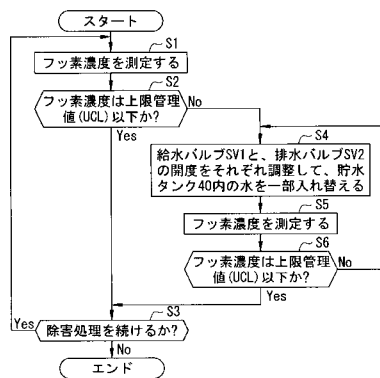
【図 1】



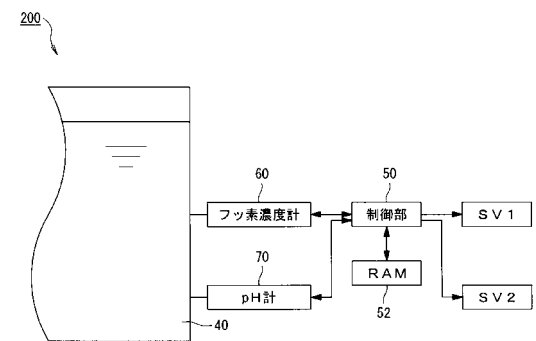
【図 2】



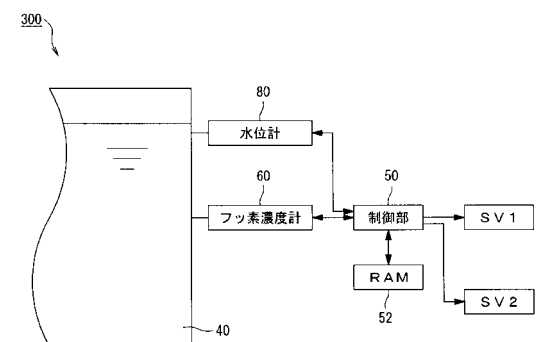
【図 3】



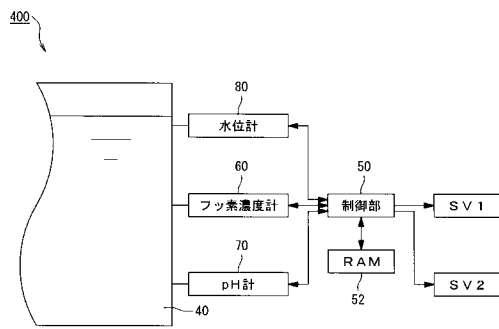
【図 4】



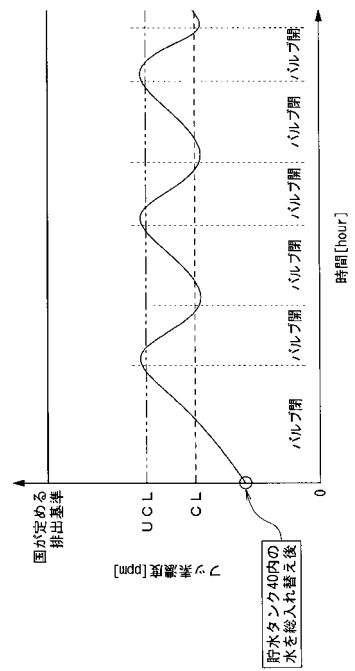
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 L 21/3065	B 0 1 D 53/34	1 3 4 D
	B 0 1 D 53/34	1 3 4 B
	H 0 1 L 21/302	1 0 1 G

F ターム (参考)	4D002	AA18	AA19	AA22	AC10	BA02	BA12	BA13	BA14	CA01	CA07
		DA35	DA70	EA02	EA07	GA02	GA03	GB08	GB09	GB20	HA01
	5F004	AA16	BC08	BD03	BD04	CA09	DA00	DA01	DA16	DA18	
	5F045	AA03	AA06	AA08	BB20	EG07					