

(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2005-52786

(P2005-52786A)

(43) 公開日 平成17年3月3日(2005.3.3)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
BO1D 45/06	BO1D 45/06	4D002
HO1L 21/31	HO1L 21/31 B	4D031
// BO1D 53/72	BO1D 53/34 12OD	5F045

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-288370 (P2003-288370)	(71) 出願人	000229601 日本パイオニクス株式会社 東京都港区西新橋1丁目1番3号
(22) 出願日	平成15年8月7日(2003.8.7)	(72) 発明者	高松 勇吉 神奈川県平塚市田村5181番地 日本パ イオニクス株式会社平塚研究所内
		(72) 発明者	桐山 晃二 神奈川県平塚市田村5181番地 日本パ イオニクス株式会社平塚工場内
		Fターム(参考)	4D002 AA40 AC10 BA13 BA14 CA07 EA01 EA05 FA10 GA03 GB03 HA01 4D031 AB12 BA03 BB04 5F045 AA04 AB31 AC07 EG08 EK06

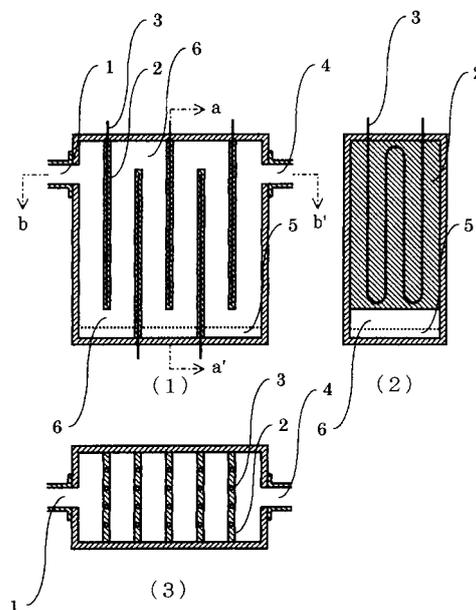
(54) 【発明の名称】 排ガスの処理装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体製造工程から排出される排ガスに含まれる粉化物を、大型あるいは複雑な構成を用いることなく、効率よく容易に除去でき、しかもメンテナンスに手間がかからない処理装置を提供する。

【解決手段】 排ガスの導入口、処理されたガスの排出口、及び粉化物の溜り部のほか、排ガスを上下方向に折り返して流通させるための仕切り、排ガスを水平方向に折り返して流通させるための仕切り、あるいは排ガスを水平方向に渦巻き状に流通させるための仕切り、及び前記仕切りの冷却手段を備えた処理装置とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

半導体製造工程から排出される排ガスに含まれる粉化物を除去する処理装置であって、排ガスの導入口、排ガスを上下方向に折り返して流通させるための仕切り、該仕切りの冷却手段、処理されたガスの排出口、及び装置の底部に粉化物の溜り部を備えてなることを特徴とする排ガスの処理装置。

**【請求項 2】**

半導体製造工程から排出される排ガスに含まれる粉化物を除去する処理装置であって、排ガスの導入口、排ガスを水平方向に折り返して流通させるための仕切り、該仕切りの冷却手段、処理されたガスの排出口、及び装置の底部に粉化物の溜り部を備えてなることを特徴とする排ガスの処理装置。

10

**【請求項 3】**

半導体製造工程から排出される排ガスに含まれる粉化物を除去する処理装置であって、排ガスの導入口、排ガスを水平方向に渦巻き状に流通させるための仕切り、該仕切りの冷却手段、処理されたガスの排出口、及び装置の底部に粉化物の溜り部を備えてなることを特徴とする排ガスの処理装置。

**【請求項 4】**

排ガス流路が、実質的に全域にわたり、その下方において、粉化物の溜り部に直面した構成である請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかの 1 項に記載の排ガスの処理装置。

**【請求項 5】**

仕切りが 3 個以上備えられた請求項 1 または請求項 2 に記載の排ガスの処理装置。

20

**【請求項 6】**

仕切りが円 1 周以上に相当する長さを有する請求項 3 に記載の排ガスの処理装置。

**【請求項 7】**

装置の底部に備えた粉化物の溜り部のほか、仕切りに粉化物を溜めるための手段を備えた請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかの 1 項に記載の排ガスの処理装置。

**【請求項 8】**

装置の底部に備えた粉化物の溜り部のほか、排ガスを下方向に流通する流路に面した仕切りに、粉化物を溜めるための手段を備えた請求項 1 に記載の排ガスの処理装置。

**【請求項 9】**

仕切りの冷却手段のほか、装置の外壁を冷却するための手段を備えた請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかの 1 項に記載の排ガスの処理装置。

30

**【請求項 10】**

半導体製造工程が、液体 CVD 原料または固体 CVD 原料を用いた半導体の製造工程である請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかの 1 項に記載の排ガスの処理装置。

**【請求項 11】**

半導体製造工程が、PZT、BST、SBT、及び PLZT から選ばれる強誘電体膜の製造工程である請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかの 1 項に記載の排ガスの処理装置。

**【請求項 12】**

粉化物が、鉛化合物、ジルコニウム化合物、チタン化合物、バリウム化合物、ストロンチウム化合物、ビスマス化合物、タンタル化合物、及びランタン化合物から選ばれる 1 種以上の化合物である請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかの 1 項に記載の排ガスの処理装置。

40

**【請求項 13】**

排ガスが、有機溶媒を含むものである請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかの 1 項に記載の排ガスの処理装置。

**【請求項 14】**

さらに、排ガスの温度が有機溶媒の液化温度以下に低下しないようにコントロールするための温度制御手段を備えた請求項 1 3 に記載の排ガスの処理装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

50

## 【0001】

本発明は、半導体製造工程から排出される排ガスに含まれる粉化物を除去する処理装置に関する。さらに詳細には、PZT、BST、SBT、PLZT等の強誘電体膜の製造工程等から排出される排ガスに含まれる多量の粉化物を効率よく除去するための処理装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、半導体分野においては、半導体メモリー用の酸化物系誘電体膜として、高誘電率を有しステップカバレッジ性が高いチタン酸ジルコン酸鉛(PZT)膜、チタン酸ストロンチウムバリウム(BST)膜、タンタル酸ビスマストロンチウム(SBT)膜、チタン酸ジルコン酸ランタン鉛(PLZT)膜等が用いられている。これらの半導体薄膜のCVD原料としては、例えばPb源としてPb(DPM)<sub>2</sub>(固体原料)、Zr源としてZr(OC(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>)<sub>4</sub>(液体原料)、Zr(DPM)<sub>4</sub>(固体原料)、Ti源としてTi(OCH(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>)<sub>4</sub>(液体原料)、Ti(OCH(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>)<sub>2</sub>(DPM)<sub>2</sub>(固体原料)、Ba源としてBa(DPM)<sub>2</sub>(固体原料)、Sr源としてSr(DPM)<sub>2</sub>(固体原料)が用いられている。

10

## 【0003】

前記の強誘電体膜の成膜において、CVD原料として液体原料を使用する場合、液体原料がキャリアガスとともに気化器に供給され、気化器でガス状にされた後、半導体製造装置に供給される。また、CVD原料として固体原料を使用する場合、これを高温に保持し昇華して気化供給することにより高純度の原料を得ることが可能であるが、工業的には充分な供給量を確保することが極めて困難であるため、通常はテトラヒドロフラン等の有機溶媒に溶解させて液体原料とし、前記と同様な方法で気化させて半導体製造装置に供給している。

20

## 【0004】

これらのCVD原料及び有機溶媒は毒性が高く、大気にそのまま放出した場合は人体および環境に悪影響を与えるので、半導体製造工程で使用した後は浄化する必要がある。また、前記のCVD原料を使用した場合、特に固体CVD原料を使用した場合には、半導体製造工程からは有害ガスとともに多量の粉化物が排出され、後段の浄化筒において急激な圧力損失の増加や閉塞を生じたり、ポンプ等の排気設備に余分な負荷を与える等の悪影響を及ぼすので、粉化物を除去するための処理装置が使用されている。

30

## 【0005】

従来から、半導体製造工程の後段に用いられるこのような処理装置としては、一般的にはフィルターが備えられた濾過装置が使用されるが、フィルターを清掃するまでの時間、あるいは交換するまでの時間を引き延ばしてメンテナンス性を向上する目的で、逆洗機構が備えられた濾過装置(特開平8-192019)が開発されている。また、そのほかに、浄化装置と一体化され、浄化剤の充填部の上流側に粉化物の溜り部を備えた処理装置(特開平6-210133、特開2002-66232)等がある。

【特許文献1】特開平8-192019号公報

【特許文献2】特開平6-210133号公報

【特許文献3】特開2002-66232号公報

40

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかしながら、フィルターが備えられた濾過装置においては、フィルターを頻繁に交換する必要があり、逆洗機構が装備されている場合は交換周期が延びるが、装置が複雑になるという不都合があった。また、浄化剤の充填部の上流側に粉化物の溜り部を備えた処理装置は、粉化物の除去率が低いという不都合があり、粉化物を十分に除去するためには排ガスの流路を長くする必要があり、装置が大きくなる不都合があった。

従って、本発明が解決しようとする課題は、前述の強誘電体膜の製造工程等から排出さ

50

れる排ガスに含まれる多量の粉化物を、大型あるいは複雑な構成を用いることなく、効率よく容易に除去でき、しかもメンテナンスに手間がかからない処理装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者らは、これらの課題を解決すべく鋭意検討した結果、粉化物の溜り部を備えた処理装置において、半導体製造工程から排出される未反応のCVD原料、金属を含有する分解生成物、金属を含有する反応生成物等の粉化物となり得る化合物を含む排ガスを、効率よく冷却し、これらの化合物を析出しやすくすることにより、大型あるいは複雑な構成を用いることなく、効率よく容易にこれらの化合物を除去でき、しかもメンテナンスに手間がかからないことを見出し本発明の排ガスの処理装置に到達した。

10

【0008】

すなわち本発明は、半導体製造工程から排出される排ガスに含まれる粉化物を除去する処理装置であって、排ガスの導入口、排ガスを上下方向に折り返して流通させるための仕切り、該仕切りの冷却手段、処理されたガスの排出口、及び装置の底部に粉化物の溜り部を備えてなることを特徴とする排ガスの処理装置である。

また、本発明は、半導体製造工程から排出される排ガスに含まれる粉化物を除去する処理装置であって、排ガスの導入口、排ガスを水平方向に折り返して流通させるための仕切り、該仕切りの冷却手段、処理されたガスの排出口、及び装置の底部に粉化物の溜り部を備えてなることを特徴とする排ガスの処理装置でもある。

20

また、本発明は、半導体製造工程から排出される排ガスに含まれる粉化物を除去する処理装置であって、排ガスの導入口、排ガスを水平方向に渦巻き状に流通させるための仕切り、該仕切りの冷却手段、処理されたガスの排出口、及び装置の底部に粉化物の溜り部を備えてなることを特徴とする排ガスの処理装置でもある。

【0009】

本発明は、半導体製造工程から排出される排ガスに含まれる粉化物を除去する処理装置に適用されるが、液体CVD原料または固体CVD原料を用いた半導体の製造工程、特に固体CVD原料を用いた半導体の製造工程から排出される排ガスを処理する場合に、未反応のCVD原料、金属を含有する分解生成物、金属を含有する反応生成物等を効率よく除去できる点で効果を発揮する。このような半導体製造工程としては、例えば、PZT、BST、SBT、PLZT等の強誘電体膜の製造工程が挙げられる。

30

【0010】

本発明の第1の形態の排ガスの処理装置は、排ガスの導入口、排ガスを上下方向に折り返して流通させるための仕切り、仕切りの冷却手段、処理されたガスの排出口、及び装置の底部に粉化物の溜り部を備えてなる排ガスの処理装置である。

本発明の第2の形態の排ガスの処理装置は、排ガスの導入口、排ガスを水平方向に折り返して流通させるための仕切り、仕切りの冷却手段、処理されたガスの排出口、及び装置の底部に粉化物の溜り部を備えてなる排ガスの処理装置である。

本発明の第3の形態の排ガスの処理装置は、排ガスの導入口、排ガスを水平方向に渦巻き状に流通させるための仕切り、仕切りの冷却手段、処理されたガスの排出口、及び装置の底部に粉化物の溜り部を備えてなる排ガスの処理装置である。

40

【0011】

本発明の排ガスの処理装置における除去対象の粉化物は、主に未反応の固体CVD原料、液体CVD原料または固体CVD原料が分解あるいは反応して生成する金属含有化合物である。また、処理対象の排ガスは、これらの粉化物を含有する水素、ヘリウム、窒素、酸素、またはアルゴン等をベースガスとする排ガスであり、さらにCVD原料として固体原料が使用された場合は、有機溶媒を含むものである。

【0012】

前記の固体CVD原料としては、ヘキサカルボニルモリブデン( $\text{Mo}(\text{CO})_6$ )、ジメチルペントオキシ金( $\text{Au}(\text{CH}_3)_2(\text{OC}_5\text{H}_7)$ )、ビスマス(III)ターシャリー

50

ブトキシド ( $\text{Bi}(\text{OtBu})_3$ )、ビスマス(III)ターシャリーペントキシド ( $\text{Bi}(\text{OtAm})_3$ )、トリフェニルビスマス ( $\text{BiPh}_3$ )、ビス(エチルシクロペンタジエニル)ルテニウム ( $\text{Ru}(\text{EtCp})_2$ )、(エチルシクロペンタジエニル)(トリメチル)白金 ( $\text{Pt}(\text{EtCp})\text{Me}_3$ )、1,5-シクロオクタジエン(エチルシクロペンタジエニル)イリジウム ( $\text{Ir}(\text{EtCp})(\text{cod})$ )、ビス(ヘキサエトキシタントル)ストロンチウム ( $\text{St}[\text{Ta}(\text{OEt})_6]_2$ )、ビス(ヘキサイソプロポキシタントル)ストロンチウム ( $\text{St}[\text{Ta}(\text{OiPr})_6]_2$ )、トリス(2,2,6,6,-テトラメチル-3,5ヘプタンジオナイト)ランタン ( $\text{La}(\text{DPM})_3$ )、トリス(2,2,6,6,-テトラメチル-3,5ヘプタンジオナイト)イットリウム ( $\text{Y}(\text{DPM})_3$ )、トリス(2,2,6,6,-テトラメチル-3,5ヘプタンジオナイト)ルテニウム ( $\text{Ru}(\text{DPM})_3$ )、ビス(2,2,6,6,-テトラメチル-3,5ヘプタンジオナイト)バリウム ( $\text{Ba}(\text{DPM})_2$ )、ビス(2,2,6,6,-テトラメチル-3,5ヘプタンジオナイト)ストロンチウム ( $\text{Sr}(\text{DPM})_2$ )、テトラ(2,2,6,6,-テトラメチル-3,5ヘプタンジオナイト)チタニウム ( $\text{Ti}(\text{DPM})_4$ )、テトラ(2,2,6,6,-ジメチル-3,5ヘプタンジオナイト)ジルコニウム ( $\text{Zr}(\text{DPM})_4$ )、テトラ(2,2,6,6,-ジメチル-3,5ヘプタンジオナイト)ジルコニウム ( $\text{Zr}(\text{DMHD})_4$ )、ビス(2,2,6,6,-テトラメチル-3,5ヘプタンジオナイト)鉛 ( $\text{Pb}(\text{DPM})_2$ )、(ジ-ターシャリーブトキシ)ビス(2,2,6,6,-テトラメチル-3,5ヘプタンジオナイト)チタニウム ( $\text{Ti}(\text{OtBu})_2(\text{DPM})_2$ )、(ジ-イソプロポキシ)ビス(2,2,6,6,-テトラメチル-3,5ヘプタンジオナイト)チタニウム ( $\text{Ti}(\text{OiPr})_2(\text{DPM})_2$ )、(イソプロポキシ)トリス(2,2,6,6,-テトラメチル-3,5ヘプタンジオナイト)ジルコニウム ( $\text{Zr}(\text{OiPr})(\text{DPM})_3$ )、(ジ-イソプロポキシ)トリス(2,2,6,6,-テトラメチル-3,5ヘプタンジオナイト)タンタル ( $\text{Ta}(\text{OiPr})_2(\text{DPM})_3$ )等の常温、常圧で固体の原料を例示することができる。

10

20

30

40

50

#### 【0013】

前記の液体CVD原料としては、テトラiso-プロポキシチタン ( $\text{Ti}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_4$ )、テトラn-プロポキシチタン ( $\text{Ti}(\text{OC}_3\text{H}_7)_4$ )、テトラtert-ブトキシジルコニウム ( $\text{Zr}(\text{OC}(\text{CH}_3)_3)_4$ )、テトラn-ブトキシジルコニウム ( $\text{Zr}(\text{OC}_4\text{H}_9)_4$ )、テトラメトキシバナジウム ( $\text{V}(\text{OCH}_3)_4$ )、トリメトキシバナジルオキシド ( $\text{VO}(\text{OCH}_3)_3$ )、ペンタエトキシニオブ ( $\text{Nb}(\text{OC}_2\text{H}_5)_5$ )、ペンタエトキシタントル ( $\text{Ta}(\text{OC}_2\text{H}_5)_5$ )、トリメトキシホウ素 ( $\text{B}(\text{OCH}_3)_3$ )、トリiso-プロポキシアルミニウム ( $\text{Al}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_3$ )、テトラエトキシケイ素 ( $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ )、テトラエトキシゲルマニウム ( $\text{Ge}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ )、テトラメトキシスズ ( $\text{Sn}(\text{OCH}_3)_4$ )、トリメトキシリン ( $\text{P}(\text{OCH}_3)_3$ )、トリメトキシホスフィンオキシド ( $\text{PO}(\text{OCH}_3)_3$ )、トリエトキシヒ素 ( $\text{As}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ )、トリエトキシアンチモン ( $\text{Sb}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ )等の常温、常圧で液体のアルコキシドを挙げるることができる。

#### 【0014】

また、前記のほかに、トリメチルアルミニウム ( $\text{Al}(\text{CH}_3)_3$ )、ジメチルアルミニウムヒドライド ( $\text{Al}(\text{CH}_3)_2\text{H}$ )、トリiso-ブチルアルミニウム ( $\text{Al}(\text{iso-C}_4\text{H}_9)_3$ )、ヘキサフルオロアセチルアセトン銅ビニルトリメチルシラン ( $(\text{CF}_3\text{CO})_2\text{CHCu} \cdot \text{CH}_2\text{CHSi}(\text{CH}_3)_3$ )、ヘキサフルオロアセチルアセトン銅アリルトリメチルシラン ( $(\text{CF}_3\text{CO})_2\text{CHCu} \cdot \text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ )、ビス(iso-プロピルシクロペンタジエニル)タングステンジハライド ( $(\text{iso-C}_3\text{H}_7\text{C}_5\text{H}_5)_2\text{WH}_2$ )、テトラジメチルアミノジルコニウム ( $\text{Zr}(\text{N}(\text{CH}_3)_2)_4$ )、ペンタジメチルアミノタンタル ( $\text{Ta}(\text{N}(\text{CH}_3)_2)_5$ )、ペンタジエチルアミノタンタル ( $\text{Ta}(\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2)_5$ )、テトラジメチルアミノチタン ( $\text{Ti}(\text{N}(\text{CH}_3)_2)_4$ )、テトラジエチルアミノチタン ( $\text{Ti}(\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2)_4$ )等の常温、常圧で液体の原料を例示することができる。

#### 【0015】

前記の有機溶媒としては、プロピルエーテル、メチルブチルエーテル、エチルプロピル

エーテル、エチルブチルエーテル、酸化トリメチレン、テトラヒドロフラン、テトラヒドロピラン等のエーテル、メチルアルコール、エチルアルコール、プロピルアルコール、ブチルアルコール等のアルコール、アセトン、エチルメチルケトン、iso-プロピルメチルケトン、iso-ブチルメチルケトン等のケトン、プロピルアミン、ブチルアミン、ジエチルアミン、ジプロピルアミン、トリエチルアミン等のアミン、酢酸エチル、酢酸プロピル、酢酸ブチル等のエステル、ヘキサン、ヘプタン、オクタン等の炭化水素等を例示することができる。

#### 【0016】

以下、本発明の排ガスの処理装置を、図1～図7に基づいて詳細に説明するが、本発明はこれらにより限定されるものではない。

10

図1、図2は、本発明の第1の形態の排ガスの処理装置の例を示す図である。図3、図4は、本発明の第2の形態の排ガスの処理装置の例を示す図である。図5、図6は、本発明の第3の形態の排ガスの処理装置の例を示す図である。また、図1～図5の(1)は、各々の装置における排ガスの導入口の面を含んだ断面図(正面図)、図6の(1)は、排ガスの排出口の面を含んだ断面図(正面図)、図1～図6の(2)は、各々(1)におけるa-a'面の断面図(側面図)、図1～図6の(3)は、各々(1)におけるb-b'面の断面図(平面図)である。図7は、本発明の排ガスの処理装置において、粉化物の溜り部を設けた仕切りの形態の例を示す断面図である。

#### 【0017】

本発明の第1の形態の排ガスの処理装置は、図1、図2に示すように、排ガスの導入口1、排ガスを上下方向に折り返して流通させるための仕切り2、仕切りの冷却手段3、処理されたガスの排出口4、及び装置の底部に粉化物の溜り部5を備えた処理装置である。

20

また、本発明の第2の形態の排ガスの処理装置は、図3、図4に示すように、排ガスの導入口1、排ガスを水平方向に折り返して流通させるための仕切り2、仕切りの冷却手段3、処理されたガスの排出口4、及び装置の底部に粉化物の溜り部5を備えた処理装置である。

#### 【0018】

本発明の第1の形態及び第2の形態の排ガスの処理装置においては、排ガスが導入口1から導入され、仕切り2によって構成された複数の折り返し部6を流通した後、排出口4から排出される。排ガスは、導入口1から排出口4まで流通する間に冷却手段3によって仕切り2を介して冷却され、排ガスに含まれる未反応のCVD原料、金属を含有する分解生成物、あるいは金属を含有する反応生成物等が析出し、粉化物の溜り部5に落下、堆積する。排ガスを効率よく冷却できるように排ガスの流路を長くすることが好ましく、そのために、第1の形態及び第2の形態の処理装置においては、仕切りを3個以上備えることが好ましい。

30

#### 【0019】

本発明の第3の形態の排ガスの処理装置は、図5、図6に示すように、排ガスの導入口1、排ガスを水平方向に渦巻き状に流通させるための仕切り2、仕切りの冷却手段3、処理されたガスの排出口4、及び装置の底部に粉化物の溜り部5を備えた処理装置である。

本発明の第3の排ガスの処理装置においては、排ガスが導入口1から導入され、仕切り2によって構成された渦巻き状の流路を流通した後、排出口4から排出される。排ガスは、導入口1から排出口4まで流通する間に冷却手段3によって仕切り2を介して冷却され、排ガスに含まれる未反応のCVD原料、金属を含有する分解生成物、あるいは金属を含有する反応生成物等が析出し、粉化物の溜り部5に落下、堆積する。排ガスを効率よく冷却できるように排ガスの流路を長くすることが好ましく、そのために、第3の形態の処理装置においては、仕切りを円1周以上に相当する長さとするのが好ましい。

40

尚、以上のような第1の形態、第2の形態、第3の形態のうち、2つ以上の構成を同一装置内に有するものも本発明の処理装置である。

#### 【0020】

本発明の排ガスの処理装置の外形は、通常は、図1、図3、図5に示すような直方体、

50

または立方体、あるいは図 2、図 4、図 6 に示すような円筒形である。排ガスの導入口 1 及び排出口 4 は、通常は処理装置の側面の上部、あるいは処理装置の上面に各々 1 箇所設けられるが、導入口 1 は、図 2 に示すように複数箇所設け、複数の排ガスラインから排出される排ガスを、1 個の処理装置で同時に処理可能な構成とすることもできる。

#### 【0021】

本発明における仕切り 2 は、通常は平板状のものが用いられ、排ガスが滞ることなく導入口 1 から排出口 4 に流通するように設けられる。また、仕切り 2 は、通常は、排ガス流路が、実質的に全域にわたり、その下方において、粉化物の溜り部 5 に直面した構成となるように設置される。このような構成とすることにより、排ガス流路のいずれの箇所で生成した粉化物も全て粉化物の溜り部 5 に収容される。

10

また、本発明においては、処理装置の底部に備えた粉化物の溜り部のほか、図 7 に示すように仕切りに粉化物を溜めるための手段を設けることができる。このような手段は、特に第 1 の形態の処理装置において、排ガスを下方方向に流通する流路に面した仕切りに設ける場合、粉化物を多く収納できる効果がある。

#### 【0022】

本発明の排ガスの処理装置においては、仕切り 2 の少なくとも一部に冷却手段 3 が設けられるが、このような冷却手段 3 としては、例えば図 1 ~ 図 6 に示すような水等の冷却液を流すための冷却管が用いられる。また、本発明においては、冷却手段 3 の冷却液、仕切り 2、あるいは仕切り 2 の近辺を流通する排ガスの温度をコントロールするための温度制御手段を設けることが好ましい。特に排ガスが有機溶媒を含む場合は、排ガスの温度が有機溶媒の液化温度以下に低下しないようにする必要がある。また、本発明においては、仕切りのほか、装置の外壁にも冷却するための手段を設けることもできる。

20

#### 【0023】

本発明の排ガスの処理装置において、導入される排ガスの温度については、処理装置に支障がない限り特に制限されることはないが、通常は 150 ~ 500 程度である。また、排出されるガスの温度は、有機溶媒が含まれている場合は、通常は有機溶媒の液化温度 ~ 150 程度、有機溶媒が含まれていない場合は、通常は 20 ~ 150 程度である。排ガスの圧力についても特に制限されることはなく、通常は常圧であるが、1 KPa (絶対圧力) のような減圧あるいは 2 MPa (絶対圧力) のような加圧下で処理することも可能である。

30

#### 【発明の効果】

#### 【0024】

本発明の排ガスの処理装置は、内部に、排ガスを上下方向に折り返して流通させるための仕切り、排ガスを水平方向に折り返して流通させるための仕切り、あるいは排ガスを水平方向に渦巻き状に流通させるための仕切り、及び、前記仕切りの冷却手段を備えた処理装置であり、半導体製造工程から排出される未反応の CVD 原料、金属を含有する分解生成物、金属を含有する反応生成物等の粉化物となり得る化合物を含む排ガスを、効率よく冷却し、これらの化合物を容易に析出させて、溜り部に収容することができる。従って、本発明の排ガスの処理装置により、排ガスに含まれる前記粉化物を、大型あるいは複雑な構成を用いることなく、メンテナンスに手間をかけることなく、効率よく容易に除去することが可能となった。

40

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0025】

次に、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明がこれらにより限定されるものではない。

#### 【実施例 1】

#### 【0026】

(処理装置の製作)

図 2 に示すようなステンレス鋼 (SUS316) 製の処理装置を製作した。処理装置の内部の大きさは、直径 240 mm、高さ 380 mm であり、3 枚の円筒系の仕切り板は、

50

直径が各々60mm、120mm、180mm、高さがいずれも310mm、厚さがいずれも10mmであった。また、冷却管の内径は8mmであった。排ガスの導入口、及び処理されたガスの排出口は、内径が50mmの管であり、導入口の処理装置内部における中心の高さが320mmとなるように設定した。さらに冷却管に水が流通するように冷却ライン及び温度制御装置に接続した。

**【0027】**

(処理装置の評価)

前記の処理装置を、PZT製造工程からの排ガスラインに接続するとともに、処理装置のガスの排出口にステンレスフィルターを設置した。また、処理装置の排ガスの導入口、及びガスの排出口に温度計を設けた。次に、PZT製造工程からの排ガスを2個の導入口から合計20L/minの流量で処理装置に流して、ステンレスフィルターにおける圧力損失の経時変化を測定した。

10

**【0028】**

尚、この間、排ガスの導入口におけるガスの温度は245~255であり、排出口のガス温度が70~75になるように冷却管に水を流した。また、この排ガス中には、1vol%のTHFのほか、多量の鉛化合物、ジルコニウム化合物、チタン化合物、及び少量の未反応のCVD原料( $Pb(DPM)_2$ 、 $Zr(DPM)_4$ 、 $Ti(OiPr)_2(DPM)_2$ )が含まれている。以上のようにして実施したステンレスフィルターにおける圧力損失の経時変化の測定結果を表1に示す。また、実験終了後、粉化物の溜り部には、多量の粉化物が確認された。

20

**【実施例2】****【0029】**

(処理装置の製作)

図3に示すようなステンレス鋼(SUS316)製の処理装置を製作した。処理装置の内部の大きさは、横幅200mm、奥行き200mm、高さ380mmであり、3枚の仕切り板はいずれも、奥行き150mm、高さ310mm、厚さ10mmであった。また、冷却管の内径は8mmであった。また、排ガスの導入口、及び処理されたガスの排出口は、内径が50mmの管であり、処理装置の内部における中心の高さがいずれも320mmとなるように設定した。さらに冷却管に水が流通するように冷却ライン及び温度制御装置に接続した。

30

**【0030】**

(処理装置の評価)

前記の処理装置を、実施例1と同様にしてPZT製造工程からの排ガスラインに接続した後、実施例1と同様の条件でステンレスフィルターにおける圧力損失の経時変化を測定した結果を表1に示す。また、実験終了後、粉化物の溜り部には、多量の粉化物が確認された。

**【実施例3】****【0031】**

(処理装置の製作)

図5に示すようなステンレス鋼(SUS316)製の処理装置を製作した。処理装置の内部の大きさは、横幅200mm、奥行き200mm、高さ380mmであった。また、5枚の仕切り板はいずれも、高さ310mm、厚さ10mmであり、横幅は各々50mm、50mm、100mm、100mm、150mmであった。また、冷却管の内径は10mmであった。また、排ガスの導入口、及び処理されたガスの排出口は、内径が50mmの管であり、処理装置の内部における中心の高さがいずれも320mmとなるように設定した。さらに冷却管に水が流通するように冷却ライン及び温度制御装置に接続した。

40

**【0032】**

(処理装置の評価)

前記の処理装置を、実施例1と同様にしてPZT製造工程からの排ガスラインに接続した後、実施例1と同様の条件でステンレスフィルターにおける圧力損失の経時変化を測定

50

した結果を表 1 に示す。また、実験終了後、粉化物の溜り部には、多量の粉化物が確認された。

【0033】

比較例 1

実施例 1 の処理装置の製作において、冷却管を設けなかったほかは実施例 1 と同様にして処理装置を製作した。

この処理装置を、実施例 1 と同様にして P Z T 製造工程からの排ガスライン等に接続した後、冷却水を流さなかったほかは実施例 1 と同様の条件で評価した。この間、排出口のガス温度は 210 ~ 220 であった。ステンレスフィルターにおける圧力損失の経時変化を表 1 に示す。尚、16 時間経過した時点で圧力損失の急激な上昇により中止した。また、実験終了後、粉化物の溜り部には、少量の粉化物が確認された。

10

【0034】

【表 1】

	処理装置	圧力損失 (kPa)			
		1時間後	3時間後	10時間後	20時間後
実施例 1	図 2	0.1	0.2	0.4	0.7
実施例 2	図 3	0.1	0.1	0.2	0.5
実施例 3	図 5	0.1	0.1	0.3	0.6
比較例 1	—	5.0	27	120	—

20

【0035】

以上のように、本発明の実施例における排ガスの処理装置は、比較例の排ガスの処理装置より、粉化物によるフィルターの目詰まりが少なく、排ガス中の粉化物を効率よく除去できることが確認された。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図 1】本発明の排ガスの処理装置（第 1 の形態）の例を示す断面図

30

【図 2】本発明の図 1 以外の排ガスの処理装置（第 1 の形態）の例を示す断面図

【図 3】本発明の排ガスの処理装置（第 2 の形態）の例を示す断面図

【図 4】本発明の図 3 以外の排ガスの処理装置（第 2 の形態）の例を示す断面図

【図 5】本発明の排ガスの処理装置（第 3 の形態）の例を示す断面図

【図 6】本発明の図 5 以外の排ガスの処理装置（第 3 の形態）の例を示す断面図

【図 7】本発明の排ガスの処理装置における仕切りの形態の例を示す断面図

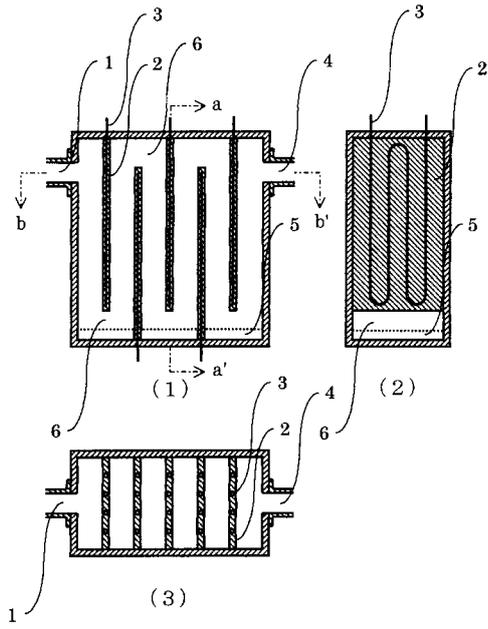
【符号の説明】

【0037】

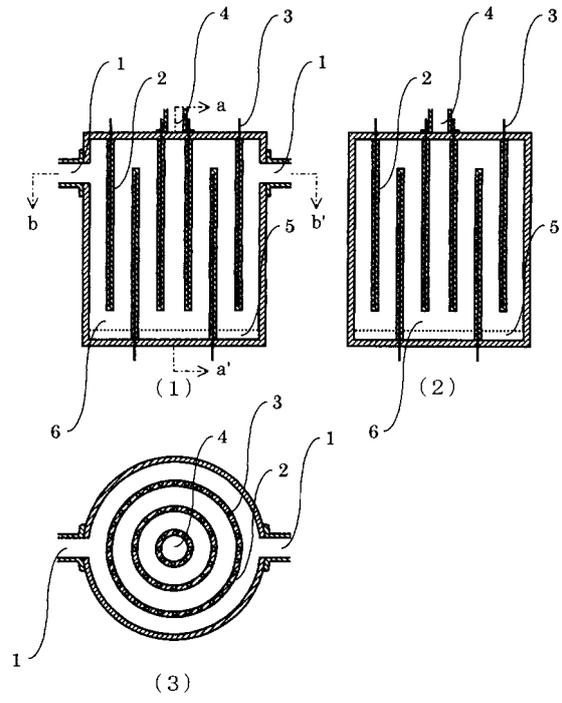
- 1 排ガスの導入口
- 2 仕切り
- 3 仕切りの冷却手段
- 4 処理されたガスの排出口
- 5 粉化物の溜り部
- 6 排ガスの折り返し部
- 7 粉化物を溜めるための手段

40

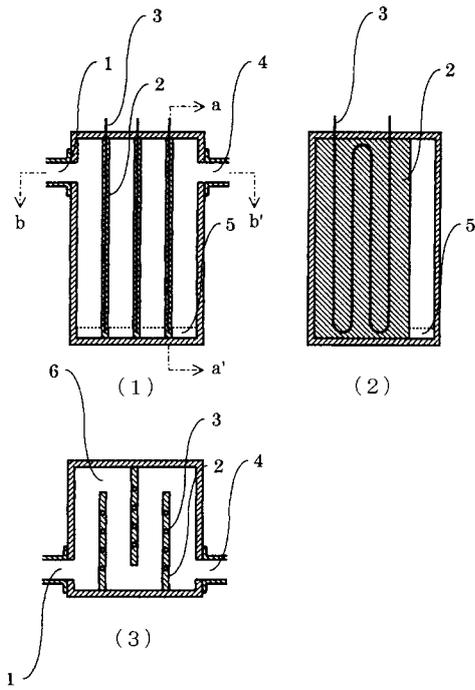
【 図 1 】



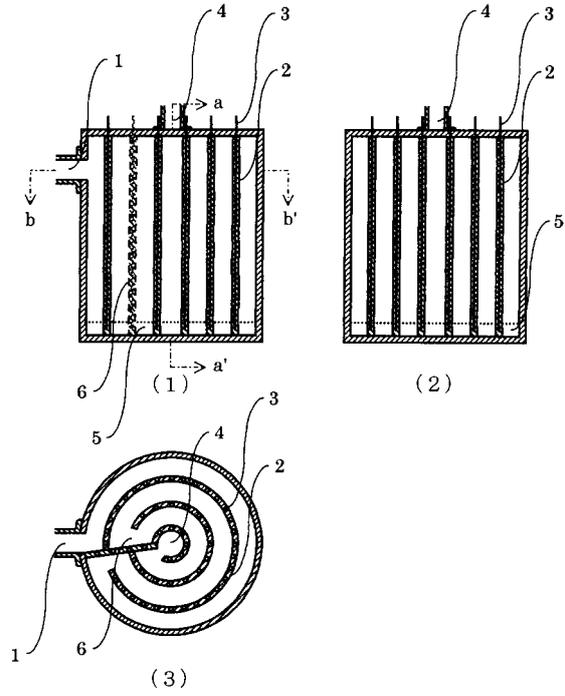
【 図 2 】



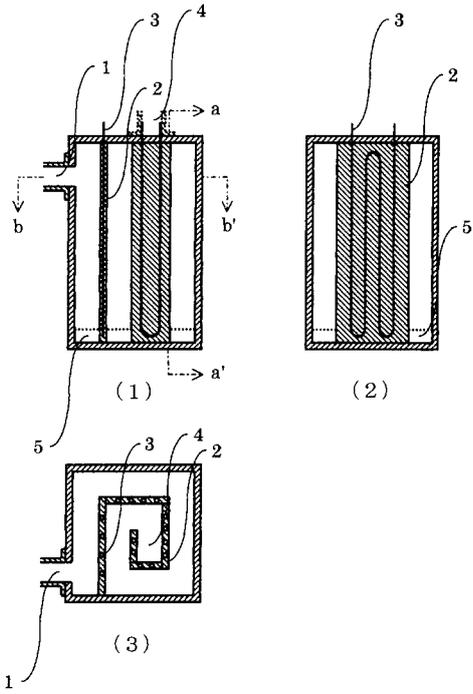
【 図 3 】



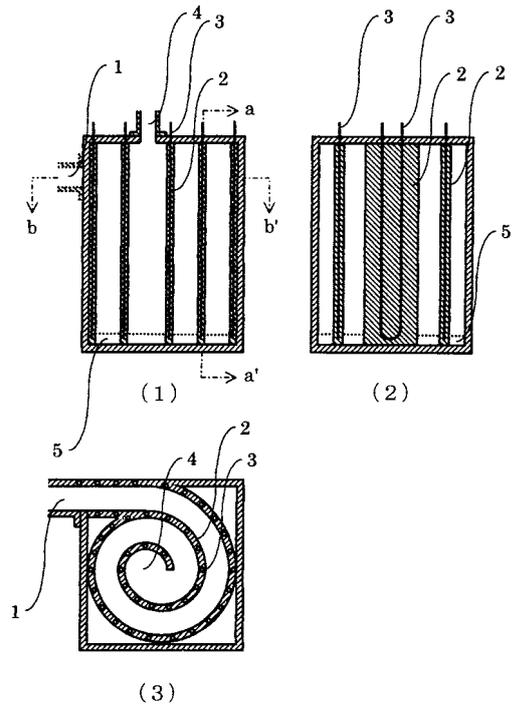
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

