

(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2014-81188
(P2014-81188A)

(43) 公開日 平成26年5月8日(2014.5.8)

(51) Int. Cl.
F 2 3 G 7/06 (2006.01)

F 1
F 2 3 G 7/06 I O 1 D
F 2 3 G 7/06 Z A B

テーマコード (参考)
3 K O 7 8

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2012-271970 (P2012-271970)	(71) 出願人	505456193
(22) 出願日	平成24年12月13日 (2012.12.13)		グローバル スタンダード テクノロジー
(31) 優先権主張番号	10-2012-0114895		カンパニー リミテッド
(32) 優先日	平成24年10月16日 (2012.10.16)		大韓民国 キュンギード ファセオンーシ
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		ティ ドンタンーメオン モクーリ 2 9
			9
		(74) 代理人	100115749
			弁理士 谷川 英和
		(74) 代理人	100121223
			弁理士 森本 悟道
		(72) 発明者	キム ジョン チョル
			大韓民国キュンギード、ヨンインーシ、ス
			ジグ、プンドクチョン2ードン、サムス
			ン5チャ アパート、5 0 1－8 0 1
		最終頁に続く	

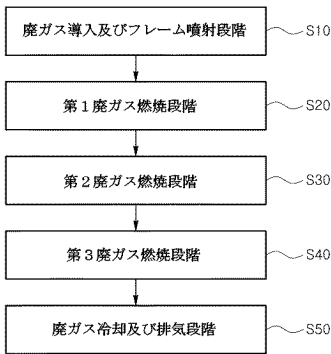
(54) 【発明の名称】 CO₂、NO_x個別制御方式を利用した低公害燃焼方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】CO₂、NO_xを低減させる半導体製造工程等で発生する廃ガスの燃焼方法を提供する。

【解決手段】廃ガスを1次燃焼区域へ流入させて可燃ガスと助燃ガスが予混合された燃料を点火させてフレイムを発生させる廃ガス流入及びフレイム噴射段階；可燃ガスと助燃ガスが予混合された燃料ガスを点火させて発生したフレイムに廃ガスを接触させて1次燃焼区域で燃焼させる第1廃ガス燃焼段階；第1廃ガス燃焼段階を経て2次燃焼区域へ移動した廃ガスの中に残っている未燃成分(CO、CH₄)を2次燃焼区域に追加で流入された助燃ガスとともに2次燃焼区域で燃焼させて完全燃焼を誘導する第2廃ガス燃焼段階、第3廃ガス燃焼段階を備えた。

【選択図】図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

化学工程、半導体及びＬＣＤなどの製造工程などで排出される廃ガスを処理する低公害燃焼方法であって、

廃ガスを１次燃焼区域へ流入させて可燃ガスと助燃ガスが予混合された燃料を点火させてフレイムを発生させる廃ガス流入及びフレイム噴射段階と；

可燃ガスと助燃ガスが予混合された燃料ガスを点火させて発生したフレイムに上記廃ガスを接触させて１次燃焼区域で燃焼させる第１廃ガス燃焼段階と；

上記第１廃ガス燃焼段階を経て２次燃焼区域へ移動した廃ガスの中に残っている未燃成分（ＣＯ，ＣＨ₄）を２次燃焼区域へ追加で流入された助燃ガスとともに２次燃焼区域で燃焼させて完全燃焼を誘導する第２廃ガス燃焼段階と；

上記第２廃ガス燃焼段階を通じて浄化処理された廃ガスを外部へ排出する廃ガス排気段階とを備え、

上記可燃ガスは液化天然ガス（ＬＮＧ）、液化石油ガス（ＬＰＧ）、水素ガスのいずれか一つ以上からなり、上記助燃ガスは空気、Ｏ₂のいずれか一つ以上からなることを特徴とするＣＯ，ＮＯ_x個別制御方式を利用した低公害燃焼方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のＣＯ，ＮＯ_x個別制御方式を利用した低公害燃焼方法において、

上記第１廃ガス燃焼段階では可燃ガスに予混合される可燃ガスと助燃ガスの量を調節することにより、窒素酸化物（ＮＯ_x）の発生を抑制することを特徴とするＣＯ，ＮＯ_x個別制御方式を利用した低公害燃焼方法。

20

【請求項 3】

請求項 1 に記載のＣＯ，ＮＯ_x個別制御方式を利用した低公害燃焼方法において、

上記第２廃ガス燃焼段階では追加で流入される助燃ガスの量を調節することにより、未燃成分（ＣＯ，ＣＨ₄）を除去して一酸化炭素（ＣＯ）を除去することを特徴とするＣＯ，ＮＯ_x個別制御方式を利用した低公害燃焼方法。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のＣＯ，ＮＯ_x個別制御方式を利用した低公害燃焼方法において、

上記予混合された当量比（ ）の範囲が次の式を満足するように助燃ガスが予混合された状態で廃ガスを燃焼させることを特徴とするＣＯ，ＮＯ_x個別制御方式を利用した低公害燃焼方法。

30

$$1.0 \leq \text{当量比} \leq 2.0$$

【請求項 5】

請求項 1 に記載のＣＯ，ＮＯ_x個別制御方式を利用した低公害燃焼方法において、

上記２次燃焼区域の温度（Ｔ）帯域は次の式を満足することを特徴とするＣＯ，ＮＯ_x個別制御方式を利用した低公害燃焼方法。

$$600 \leq \text{2次燃焼区域の温度} (T) \leq 800$$

【請求項 6】

請求項 1 に記載のＣＯ，ＮＯ_x個別制御方式を利用した低公害燃焼方法において、

上記第２廃ガス燃焼段階を経た後にも廃ガスの中に残っている未燃成分を３次燃焼空間に追加で流入された助燃ガスとともに３次燃焼区域で燃焼させて完全燃焼を誘導する第２廃ガス燃焼段階をさらに備えることを特徴とするＣＯ，ＮＯ_x個別制御方式を利用した低公害燃焼方法。

40

【請求項 7】

請求項 1 に記載のＣＯ，ＮＯ_x個別制御方式を利用した低公害燃焼方法において、

上記浄化処理された廃ガスを外部へ排出する前に上記浄化処理された廃ガスを冷却する廃ガス冷却段階をさらに備えることを特徴とするＣＯ，ＮＯ_x個別制御方式を利用した低公害燃焼方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、廃ガス浄化処理方法に関するもので、特にCO、NO_x個別制御方式によって廃ガスを燃焼させてCO、NO_xを低減させる廃ガス燃焼方法に関するものである。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

半導体及びLCDなどの製造工程または化学工程などで発生する廃ガスは有毒性、爆発性及び腐食性が強いので、そのまま大気に排出されると、環境汚染を誘発するようになる。従って、こういう廃ガスは有害成分の含量を許容濃度以下に下げる浄化処理過程を必ず経る。

【 0 0 0 3 】

半導体製造工程などで発生する廃ガスを処理する方法としては、主に水素ラジカル (hydrogen radical) などを含有した発火性ガスを高温の燃焼室で分解、反応または燃焼させるバーニング (burning)、主に水溶性ガスを水槽に貯蔵された水を通して水に溶解して処理するウェットティング (wetting)、発火性でないまたは水溶性でない有害性ガスが吸着剤を通して吸着剤に物理的または化学的な吸着によって浄化される吸着方法がある。

【 0 0 0 4 】

バーニング方法には廃ガスを燃焼させる燃焼装置が使われる。しかしながら、従来の燃焼装置では半導体製造工程で発生した廃ガスと、ドライ真空ポンプ (dry vacuum pump) など使われるN₂ガスが燃焼装置へ導入される際に高温で酸化され、窒素酸化物が急激に多く発生されるという問題がある。

【 0 0 0 5 】

さらに、廃ガスを燃焼室内で高温で燃焼させることにより、COが流入されることと同時に不完全燃焼としてCOが発生される問題がある。

【 0 0 0 6 】

その上、廃ガス燃焼特性を見ると、排出されるCOの濃度が下がることによって燃焼室内の温度が上昇してNO_xの濃度が高くなる。逆に、NO_xの濃度が低くなることによってCOの濃度が高くなるトレードオフ (trade off) があるという問題がある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 7 - 1 6 2 9 5 9 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は上記した従来の問題を解決するためのもので、CO、NO_x個別制御方式によって廃ガスを燃焼させてCO、NO_xを低減させる廃ガス燃焼方法を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

上記した目的を達成するために、本発明の一側面によると、

化学工程、半導体及びLCDなどの製造工程などで排出される廃ガスを処理する低公害燃焼方法で、廃ガスを1次燃焼区域へ流入させて可燃ガスと助燃ガスが予混合された燃料を点火させてフラーム (flame) を発生させる廃ガス流入及びフラーム噴射段階；可燃ガスと助燃ガスが予混合された燃料ガスを点火させて発生したフラームに上記廃ガスを接触させて1次燃焼区域で燃焼させる第1廃ガス燃焼段階；上記第1廃ガス燃焼段階を経由して2次燃焼区域へ移動した廃ガスの中に残っている未燃成分 (CO, CH₄) を2次燃焼区域に追加で流入された助燃ガスと一緒に2次燃焼区域で燃焼させて完全燃焼を誘導する第2廃ガス燃焼段階；及び上記第2廃ガス燃焼段階を経由して浄化処理された廃ガスを外部へ排出する廃ガス排気段階を備え、上記可燃ガスは液化天然ガス (LNG)、液化

10

20

30

40

50

石油ガス（ＬＰＧ）、水素ガスのいずれか一つ以上からなり、上記助燃ガスは空気、 O_2 のいずれか一つ以上からなることを特徴とするＣＯ、 NO_x 個別制御方式を利用した低公害燃焼方法が提供される。

【００１０】

上記第１廃ガス燃焼段階では可燃ガスに予混合される可燃ガスと助燃ガスの量を調節することで窒素酸化物（ NO_x ）の発生を抑制することを特徴とすることができる。

【００１１】

上記第２廃ガス燃焼段階では追加で流入される助燃ガスの量を調節することで未燃成分（ＣＯ、 CH_4 ）を除去して一酸化炭素（ＣＯ）を除去することを特徴とすることができる。

【００１２】

上記予混合された燃料の当量比（ ）の範囲が次の式を満足できるようにする助燃ガスが予混合された状態で廃ガスを燃焼させることを特徴とするＣＯ、 NO_x 個別制御方式を利用した低公害燃焼方法が提供される。

$$1.0 \leq \text{当量比} \leq 2.0$$

【００１３】

上記２次燃焼区域の温度（Ｔ）帯域は次の式を満足することを特徴とするＣＯ、 NO_x 個別制御方式を利用した低公害燃焼方法が提供される。

$$600 \leq \text{２次燃焼区域の温度（Ｔ）} \leq 800$$

【００１４】

上記第２廃ガス燃焼段階を経た後にも廃ガスの中に残っている未燃成分を３次燃焼空間に追加で流入された助燃ガスと一緒に３次燃焼区域で燃焼させて完全燃焼を誘導する第２廃ガス燃焼段階をさらに備えることを特徴とすることができる。

【００１５】

上記浄化処理された廃ガスを外部へ排出する前に上記浄化処理された廃ガスを冷却する廃ガス冷却段階をさらに備えることを特徴とすることができる。

【発明の効果】

【００１６】

本発明によると、前に記載した本発明の目的をすべて達成することができる。

具体的には、第１廃ガス燃焼段階で燃料と空気の混合特性を利用して廃ガスを燃焼させることで窒素酸化物（ NO_x ）の発生を最大に抑制できる効果がある。

【００１７】

続いて、第２及び第３次廃ガス燃焼段階では廃ガスの中の未燃成分（ＣＯ、 CH_4 ）を供給された空気または O_2 と一緒に燃焼させて完全燃焼を誘導することで一酸化炭素（ＣＯ）量を最小に減らすことができる効果がある。

【００１８】

結果的に、ＣＯ、 NO_x を個別的に制御することで最終的に外部へ排気される一酸化炭素（ＣＯ）量と窒素酸化物（ NO_x ）量を最大に低減させる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】本発明の一実施例による廃ガス燃焼装置の斜視図である。

【図２】図１に図示された廃ガス燃焼装置の側面図である。

【図３】図１に図示された廃ガス燃焼装置の側面図として、部分的に内部が見えるように一側を切断して図示したものである。

【図４】図１に図示された廃ガス燃焼装置の縦断面図である。

【図５】図４でＡ部分を拡大して図示した断面図である。

【図６】図５に図示されたガスノズル部材の側面図である。

【図７】図１に図示された燃料ガス供給構造を説明する平面図である。

【図８】図１に図示された廃ガス燃焼装置の廃ガス流入構造を説明する平面図である。

【図９】本発明の一実施例による廃ガス燃焼方法を工程順番に示した工程順序図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】**【0020】**

以下、図面を参照して本発明の一実施例を詳しく説明する。

図1は本発明の一実施例による廃ガス燃焼装置の斜視図であり、図2は図1に図示された廃ガス燃焼装置の側面図であり、図3は図1に図示された廃ガス燃焼装置の側面図として、部分的に内部が見えるように一側を切断して図示したものであり、図4は図1に図示された廃ガス燃焼装置の縦断面図である。図1ないし図4を参照すると、廃ガス燃焼装置(100)は、廃ガス供給部(110)と、副産物処理部(120)と、燃焼用ガス供給部(130)と、点火部(140)と、ボディー(150)とを備える。

【0021】

廃ガス供給部(110)は、案内管(111)と、第1ないし第4注入管(112a、112b、112c、112d)を備える。廃ガス供給部(110)は廃ガス燃焼装置(100)内に形成された燃焼領域に、処理対象である、半導体製造工程とか化学工程などで発生した廃ガスを供給する。

【0022】

案内管(111)は、上下方向に伸長された円筒形状であり、図8と一緒に参照すると、内部には上下に延長され、両端が開放され、お互いに分離された第1ないし第4廃ガス案内通路(111a、111b、111c、111d)を備える。各廃ガス案内通路(111a、111b、111c、111d)は、流入される廃ガス種類別に個別的に形成されていて、廃ガス反応問題が解消される。

【0023】

第1ないし第4注入管(112a、112b、112c、112d)は案内管(111)の側面に半径方向の外の方に突出された形態で円柱方向に沿ってぐるりと囲んで配置される。第1注入管(112a)は第1廃ガス案内通路(111a)と連結され、第2注入管(112b)は第2廃ガス案内通路(111b)と連結され、第3注入管(112c)は第3廃ガス案内通路(111c)と連結され、第4注入管(112d)は第4廃ガス案内通路(111d)と連結される。各注入管(112a、112b、112c、112d)を通じて廃ガスが各廃ガス案内通路(111a、111b、111c、111d)内へ流入される。

【0024】

本実施例では、廃ガス供給部(110)が4個の個別的な廃ガス案内通路(111a、111b、111c、111d)と、これに対応する4個の注入管(112a、112b、112c、112d)を備えると説明したが、これとは異なり、処理対象である廃ガスの種類に応じて3個以下または5個以上の個別的な廃ガス案内通路及びこれに対応する注入管が使用されてもよい。その上、統合された一つの廃ガス案内通路が使用されるのも可能である。

【0025】

副産物処理部(120)は、第1ないし第4シリンダー(121a、121b、121c、121d)と、各シリンダー(121a、121b、121c、121d)に対応して用意されたピストンロッド(piston rod)(122a、122d、図面では2個だけ図示される)を備える。副産物処理部(120)は燃焼過程で廃ガス供給部(110)の廃ガス案内通路(111a、111b、111c、111d)の内壁に固着されるパウダー(粉塵の粉)を除去する。

【0026】

第1ないし第4シリンダー(121a、121b、121c、121d)は廃ガス供給部(110)の案内管(111)の上端(1111)に結合される。第1シリンダー(121a)は第1廃ガス案内通路(111a)と対応するように位置しており、第2シリンダー(121b)は第2廃ガス案内通路(111b)と対応するように位置して、第3シリンダー(121c)は第3廃ガス案内通路(111c)と対応するように位置して、第4シリンダー(121d)は第4廃ガス案内通路(111d)と対応するように位置する

10

20

30

40

50

。各シリンダー（１２１ａ、１２１ｂ、１２１ｃ、１２１ｄ）に対応して用意されたピストンロッド（１２２ａ、１２２ｄ）は対応する各廃ガス案内通路（１１１ａ、１１１ｂ、１１１ｃ、１１１ｄ）内で各々移動（直線及び／または回転運動）する。各ピストンロッド（１２２ａ、１２２ｄ）の端には廃ガス案内通路（１１１ａ、１１１ｂ、１１１ｃ、１１１ｄ）の内壁に固着されたパウダーを掻き出して除去できる除去部材（１２３ａ、１２３ｄ）が結合されてある。

【００２７】

本実施例では、ピストンロッドが移動しながら廃ガス案内通路内壁に固着されたパウダーを除去する副産物処理部（１２０）について説明したが、これとは異なり、各廃ガス案内通路へ加熱された窒素（ N_2 ）などをパージング（purging）して固着されたパウダーを除去することもできる。

【００２８】

燃焼用ガス供給部（１３０）は、ケース（１３１）と、ガスノズル部材（１３２）と、予混合燃料ガス注入部（１３６）と、助燃ガス注入部（１３７）を備える。燃焼用ガス供給部（１３０）は廃ガスを燃焼させるために必要な燃料ガス及び助燃ガスを供給する。

【００２９】

ケース（１３１）は、中空の円筒形状で、点火部（１４０）の上部に位置する。ケース（１３１）は上部壁（１３１ａ）と、外側壁（１３１ｂ）と、内側壁（１３１ｃ）を備える。上部壁（１３１ａ）の中心部にはガスノズル部材（１３２）が通過する貫通孔（１３１ａ１）が形成される。外側壁（１３１ｂ）は上部壁（１３１ａ）から下に延長されて下の端が点火部（１４０）の上端に結合される。内側壁（１３１ｃ）は上部壁（１３１ａ）から下に延長されて下の端が点火部（１４０）の上端に結合される。内側壁（１３１ｃ）は外側壁（１３１ｂ）の内側に位置する。外側壁（１３１ｂ）と内側壁（１３１ｃ）の間には独立された空間（１３１１）が用意される。この空間（１３１１）は冷却水循環空間として機能する。

【００３０】

ガスノズル部材（１３２）は上下に延長された円筒形状であり、内部には中心線に沿って上下方向に延長されて貫通する内部空間（１３１３）が用意される。この内部空間（１３１３）はフレーム（火炎）が形成される空間である１次燃焼区域として機能する。ガスノズル部材（１３２）の下部は内側壁（１３１ｃ）の内部空間に受容され、ガスノズル部材（１３２）の上部は上部壁（１３１ａ）の貫通孔（１３１ａ１）を通じて上部壁（１３１ａ）上に突出される。ガスノズル部材（１３２）の下端は点火部（１４０）の上端と接する。ガスノズル部材（１３２）の外壁には、環状の形状で半径方向の外方へ突出された分離フランジ（１３３）が用意される。分離フランジ（１３３）には分離フランジ（１３３）に沿って形成された環状の溝（１３３ａ）が用意される。環状の溝（１３３ａ）には密封リング（１３３ｂ）が挟まれる。密封リング（１３３ｂ）が内側壁（１３１ｃ）と接して、内側壁（１３１ｃ）とガスノズル部材（１３２）の外壁の間に形成された空間（１３１２）は、上部の第１ガス空間（１３１２ａ）と下部の第２ガス空間（１３１２ｂ）に分離される。ガスノズル部材（１３２）の外壁には、第１ガス空間（１３１２ａ）とガスノズル部材（１３２）の内部空間（１３１３）を連通させる複数の予混合燃料ガスノズル（１３４）と、第２ガス空間（１３１２ｂ）とガスノズル部材（１３１２）の内部空間（１３１３）を連通させる複数の助燃ガスノズル（１３５）が用意される。複数の予混合燃料ガスノズル（１３４）を通じて予混合燃料ガスがガスノズル部材（１３２）の内部空間（１３１３）に供給される。複数の予混合燃料ガスノズル（１３４）は半径の方向に対し、片方に傾いて配置される。従って、複数の予混合燃料ガスノズル（１３４）を通じてガスノズル部材（１３２）の内部空間（１３１３）へ供給される予混合燃料が回転供給されることで、混合が円滑になってThermal NO_x及びCOの発生量を低減させる。複数の助燃ガスノズル（１３５）は半径の方向に対し、片方に傾いて配置される。従って、複数の助燃ガスノズル（１３４）を通じてガスノズル部材（１３２）の内部空間（１３１３）へ供給される助燃ガスは回転供給されて、適正な拡散燃焼させて均一な温度帯域を

10

20

30

40

50

維持させる。ガスノズル部材(132)の内部空間(1313)には廃ガス供給部(110)の案内管(111)の下部が挿入されて受容される。案内管(111)の下端(1112)は助燃ガスノズル(135)より下に位置する。

【0031】

予混合燃料ガス注入部(136)はケース(131)の外側壁(131b)と内側壁(131c)を通過して第1ガス空間(1312a)と連結される。燃料ガス注入部(136)は可燃ガスと助燃ガスを混合して燃料の希薄な状態を作った後、予混合された燃料ガスを第1ガス空間(1312a)へ注入する。燃料ガスとしては液化天然ガス、液化石油ガス、水素ガスなどが使われる。

【0032】

助燃ガス注入部(137)はケース(131)の外側壁(131b)と内側壁(131c)を通過して第2ガス空間(1312b)と連結される。助燃ガス注入部(137)は酸素のような助燃ガスを第2ガス空間(1312b)へ注入する。

【0033】

点火部(140)はケース(141)と、点火装置(142)と、表示窓(143)と、第1、第2燃焼感知センサー(144a、144b)を備える。

【0034】

ケース(141)は概ね中空の円筒形状でボディー(150)の上部に位置する。ケース(141)は、上部壁(141a)と、外側壁(141b)と、内側壁(141c)と、フレームガイド壁(141d)と、上部壁(141a)と対向しており、中心部に貫通孔(141e1)が形成された底板(141e)を備える。上部壁(141a)の中心部にはガスノズル部材(132)の内部空間(1313)と通じる貫通孔(141a1)が形成される。外側壁(141b)は上部壁(141a)より下の方向に延長されて下部端が底板(141e)に結合される。内側壁(141c)は上部壁(141a)より下に延長されて下部端が底板(141e)に結合される。内側壁(141c)は外側壁(141b)の内側に位置する。外側壁(141b)と内側壁(141c)の間には独立された空間(1411b)が用意される。フレームガイド壁(141d)は上部壁(141a)より下の方向に延長されて下部端が底板(141e)に形成された貫通孔(141e1)内に位置する。フレームガイド壁(141d)と内側壁(141c)の間には空間(1411c)が形成される。フレームガイド壁(141d)の内部には、ガスノズル部材(132)の内部空間(1313)、ボディー(150)の内部、及びフレームガイド壁(141d)と内側壁(141c)の間の空間(1411c)と繋がる空間(1411d)が形成される。この空間(1411d)はフレームが拡散される空間である2次燃焼区域を形成する。その上、第1空気流入部(154)が後述するケース部材(151)のまわりに設置され、2次燃焼区域に空気またはO₂を供給する。

【0035】

フレームガイド壁(141d)は、1次燃焼区域(1313)で発生されるフレームが渦巻きを形成しすぎることによって、廃ガスとの接触が低下されることを防止しようと、フレームが適切に拡散されて廃ガスと円滑に接触されるようにして廃ガスの高処理効率を誘導する。

【0036】

点火装置(142)はケース(141)の外側壁(141b)、内側壁(141c)、及びフレームガイド壁(141d)を通過してフレームガイド壁(141d)内部の空間と繋がる。点火装置(142)はフレームガイド壁(141d)内部の空間へ点火源を供給する。点火装置(142)は点火プラグを備え、バーナー部分を乾燥された状態に維持するための乾燥圧縮空気(CDA: Compressed Dry Air)を供給する。バーナー部分に水分が生成されるとパウダー固着が活発に行われる。

【0037】

表示窓(143)はケース(141)の外側壁(141b)、内側壁(141c)、及びフレームガイド壁(141d)を通過してフレームガイド壁(141d)内部の空間と

10

20

30

40

50

繋がる。表示窓（１４３）を通じて、点火される現象と燃焼される現象を肉眼で観察できるようになる。表示窓（１４３）は高温の影響を受けるかもしれないのでパーキングの機能を有する。

【００３８】

第１、第２燃焼感知センサー（１４４ａ、１４４ｂ）はケース（１４１）の外側壁（１４１ｂ）、内側壁（１４１ｃ）、及びフレームガイド壁（１４１ｄ）を通過してフレームガイド壁（１４１ｄ）内部の空間と繋がる。第１、第２燃焼感知センサー（１４４ａ、１４４ｂ）は１次燃焼区域（１３１３ａ）と２次燃焼区域（１３１３ｂ）で発生するフレームを感知する。

【００３９】

底板（１４１ｅ）の内部には貫通孔（１４１ｅ１）を囲みながら形成された冷却水循環用の空間が用意される。

【００４０】

ボディー（１５０）は、外部ケース部材（１５１）と、内壁部材（１５２）と、複数の空気流入部（１５３ａ、１５３ｂ）を備える。

【００４１】

ケース部材（１５１）は、概ね中空の円筒形状で、上部壁（１５１ａ）と、底板（１５１ｂ）と、側壁（１５１ｃ）を備える。上部壁（１５１ａ）は点火部（１４０）の底板（１４１ｅ）の下面に結合される。上部壁（１５１ａ）の中心部には貫通孔（１５１ａ１）が用意される。貫通孔（１５１ａ１）は点火部（１４０）の底板（１４１ｅ）の貫通孔（１４１ｅ１）より大きく形成される。底板（１５１ｂ）は上部壁（１５１ａ）に対向しており、中心部には貫通孔（１５１ｂ）が用意される。側壁（１５１ｃ）は上部壁（１５１ａ）と底板（１５１ｂ）の間に延長される。

【００４２】

内壁部材（１５２）は両端が開放された中空の円筒形状で、ケース部材（１５１）の内部に結合される。内壁部材（１５２）の開放された上端は上部壁（１５１ａ）の貫通孔（１５１ａ１）と繋がり、内壁部材（１５２）の開放された下端は底板（１５１ｂ）の貫通孔（１５１ｂ）と繋がる。内壁部材（１５２）の壁には内壁部材（１５２）の内外部を連通させる複数の通孔（１５２１）が用意される。内壁部材（１５２）内部の空間は３次燃焼区域（１５２２）を形成する。

【００４３】

複数の空気流入部（１５３ａ、１５３ｂ）はケース部材（１５１）に設置されて外部の空気をケース部材（１５１）内部へ流入させる。第２空気流入部（１５３ａ、１５３ｂ）を通じて流入された空気は３次燃焼区域（１５２２）へ供給されて３次燃焼区域（１５２２）内で発生される熱を均一に分布させてThermal NOxの発生を低減させる。

【００４４】

図示されてはいないが、循環水などを内壁部材（１５２）の壁面に沿って回流して流れ落ちるようにすることで、廃ガスの燃焼時に生成されるパウダー固着を防止することもできる。

【００４５】

図１ないし図９を参照して上記実施例の作用を詳しく説明する。

図９は本発明の実施例による廃ガス燃焼方法を工程順で示した工程順序図である。図９を参照すると、本発明の実施例による燃焼方法は廃ガス流入及びフレーム噴射段階（Ｓ１０）と、第１廃ガス燃焼段階（Ｓ２０）と、第２廃ガス燃焼段階（Ｓ３０）と、第３廃ガス燃焼段階（Ｓ４０）と、廃ガス冷却及び排気段階（Ｓ５０）を備える。

【００４６】

まず、廃ガス流入及びフレーム噴射段階（Ｓ１０）では化学工程、半導体及びＬＣＤなどの製造工程などで排出される廃ガスとドライ真空ポンプなどで使われる N_2 が廃ガス供給部（１１０）の案内管（１１１）に形成された廃ガス案内通路（１１１ａ、１１１ｂ、１１１ｃ、１１１ｄ）を通じて各廃ガスによって個別的に１次燃焼区域であるガスノズル

10

20

30

40

50

部材（１３２）の内部空間（１３１３）へ供給される。同時に、複数の予混合燃焼ガスノズル（１３４）を通じてガスノズル部材（１３２）の内部空間（１３１３）へ供給される予混合燃料が回転供給されることで、混合が円滑に行われるようにする。また、点火装置（１４２）はフレームガイド壁（１４１ｄ）内部の空間に点火源を供給して１次燃焼区域でフレームを発生させる。

【００４７】

続いて、第１廃ガス燃焼段階（Ｓ２０）は廃ガス案内通路（１１１ａ、１１１ｂ、１１１ｃ、１１１ｄ）を通じて個別的に供給された各廃ガスを１次燃焼区域でフレームによって燃料が豊富で、空気が不足した燃料過剰状態で燃焼させる段階である。つまり、燃料と空気の混合量を調節して後述する当量比（ ϕ 、Equivalence ratio）が１より大きい状態で廃ガスを燃焼（Rich-Burn）させて NO_x の発生を最小限度に抑制する。具体的には当量比（ ϕ ）の範囲が次の式を満足するようにするのが望ましい。

$$1.0 < \phi < 2.0$$

【００４８】

さらに、望ましいのは、当量比（ ϕ ）の範囲が次の式を満足するようにすることで NO_x 発生をさらに効果的に抑制することができる。

$$1.2 < \phi < 2.0$$

【００４９】

第１次廃ガス燃焼段階（Ｓ２０）を通じて、１次燃焼区域では O_2 濃度を下げて廃ガスを不完全燃焼させる方式で廃ガス燃焼過程で発生される窒素酸化物（ NO_x ）の量を最大に抑制することができる。

【００５０】

参考として、当量比公式は次のように定義される。

$$\phi = (F/A)_{\text{act}} / (F/A)_{\text{ideal}} \quad (F: \text{燃料のモル数}, A: \text{酸素のモル数})$$

【００５１】

ここで、 $(F/A)_{\text{act}}$ は実際反応燃焼比であり、 $(F/A)_{\text{ideal}}$ は汚染物質が発生されない理論的な燃焼比である。例えば、可燃ガスが液化天然ガス（ＬＮＧ）の場合にＬＮＧが１０　ｌｍｐで O_2 が１５　ｌｍｐであれば、 $\phi = (2/3)_{\text{act}} / (1/2)_{\text{ideal}} = 1.33$ になる。この時、希薄な空気燃焼（Rich-Burn）が行われる。

【００５２】

次に、第２廃ガス燃焼段階（Ｓ３０）は第１廃ガス燃焼段階を経た廃ガスを２次燃焼区域で燃焼させる段階である。具体的に、１次燃焼区域で不完全燃焼されて残留する未燃成分（ CO 、 CH_4 ）を２次燃焼区域（１４１１ｄ）で完全燃焼させて一酸化炭素（ CO ）を低減する段階である。このため、第１空気流入部（１５４）を通じて助燃ガス（空気または O_2 ）を２次燃焼区域に追加で流入させて、適正な拡散燃焼を通じて均一な温度帯域を維持させる。この時、２次燃焼区域の温度（ T ）帯域は窒素酸化物（ NO_x ）の発生温度より低く維持し、未燃成分（ CO 、 CH_4 ）を完全燃焼させるために次の式を満足させるようにするのが望ましい。

$$600 < T < 800$$

【００５３】

さらに望ましいのは、２次燃焼区域の温度（ T ）帯域が次の式を満足するようにすることで未燃成分（ CO 、 CH_4 ）をさらに効果的に完全燃焼することができる。

$$700 < T < 800$$

【００５４】

第２廃ガス燃焼段階（Ｓ３０）を通じて、２次燃焼区域では助燃ガスを流入させて不完全燃焼された未燃成分を完全燃焼されるように誘導することで一酸化炭素（ CO ）量を最大に抑制することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

次に、第3廃ガス燃焼段階（S40）は第2廃ガス燃焼段階を経た後にも残っている未燃成分を燃焼させる段階である。具体的に、廃ガス燃焼装置に流入される廃ガス量によっては、第2廃ガス燃焼段階（S30）を経た後にも未燃成分が残ってある可能性もあり、これを除去するために廃ガスを3次燃焼させる段階である。このため、複数の第2空気流入部（153a、153b）を通じて空気（または O_2 ）を3次燃焼区域へ流入させて残ってある未燃成分を完全燃焼させる。それによって、一酸化炭素（CO）は概ね除去されることができる。

【 0 0 5 6 】

最後に、廃ガス冷却及び排気段階（S50）は第3廃ガス燃焼段階を経て浄化処理されて汚染物質が概ね除去された廃ガスが冷却水流入管を通じて流入された冷却水によって冷却されて底板（151b）に形成された貫通孔（1511b）を通じて外部へ排出される段階である。

10

【 0 0 5 7 】

結局、1次燃焼区域では窒素酸化物（ NO_x ）の発生を最大に抑制して、2次及び3次燃焼区域では一酸化炭素（CO）の発生を抑制することとして各燃焼区域別でCO及び NO_x の発生を個別抑制することを特徴とする低公害廃ガス燃焼方法が提示される。

【 0 0 5 8 】

以上、実施例を挙げて本発明を説明したが、本発明はこれに制限されることではない。上記実施例は本発明の趣旨及び範囲を外さないで修正されたり変更されたりすることができる。当業者はこのような修正と変更も本発明に属することが分かる。

20

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 9 】

以上より、本発明による低公害燃焼方法によれば、外部へ排気される一酸化炭素（CO）量と窒素酸化物（ NO_x ）量を低減させることができ、廃ガスを処理する方法として有用である。

【符号の説明】

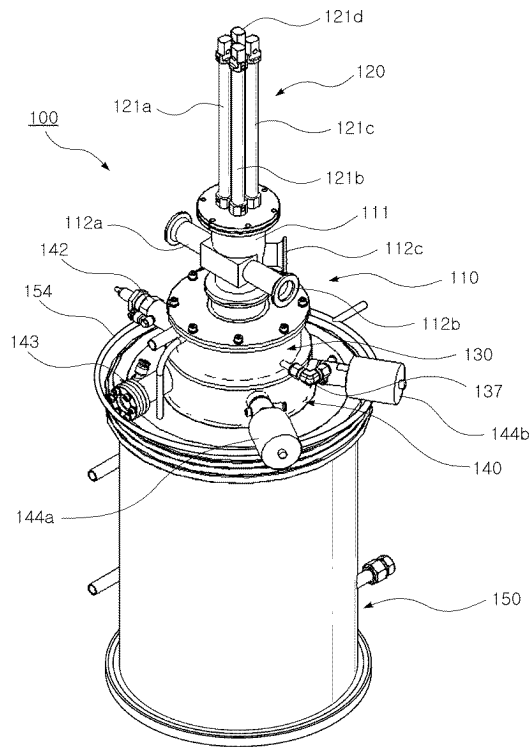
【 0 0 6 0 】

- 100：廃ガス燃焼装置
- 110：廃ガス供給部
- 120：副産物処理部
- 130：燃焼用ガス供給部
- 132：ガスノズル部材
- 140：点火部
- 150：ボディー
- 1313：1次燃焼区域
- 1411：2次燃焼区域
- 1522：3次燃焼区域
- S10：廃ガス流入及びフレイム噴射段階
- S20：第1廃ガス燃焼段階
- S30：第2廃ガス燃焼段階
- S40：第3廃ガス燃焼段階
- S50：廃ガス冷却及び排気段階

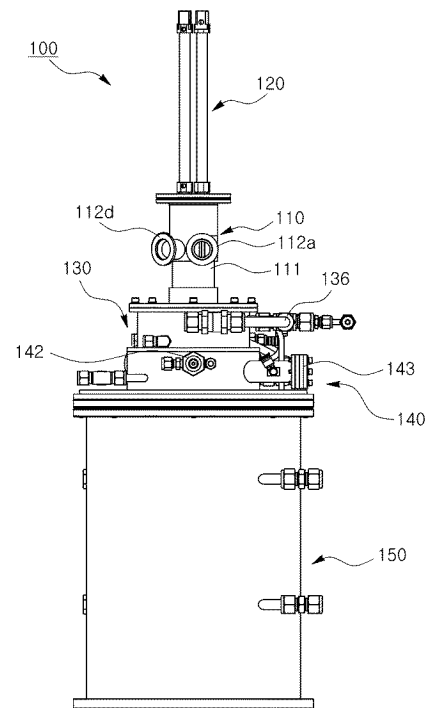
30

40

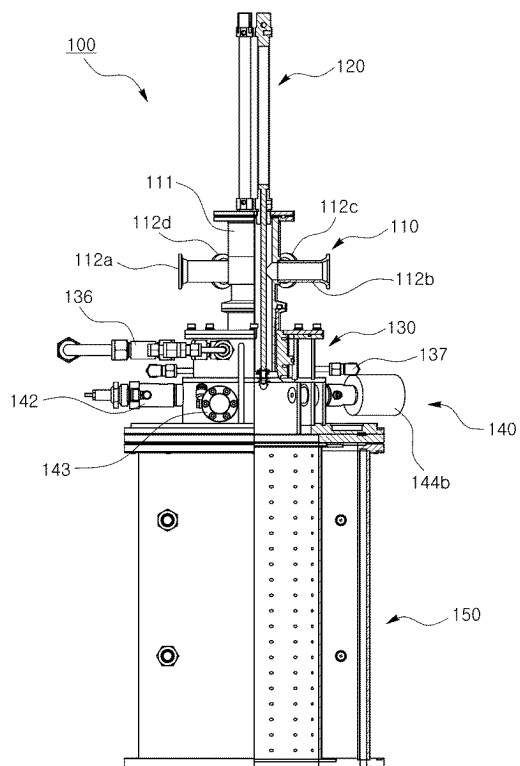
【図 1】



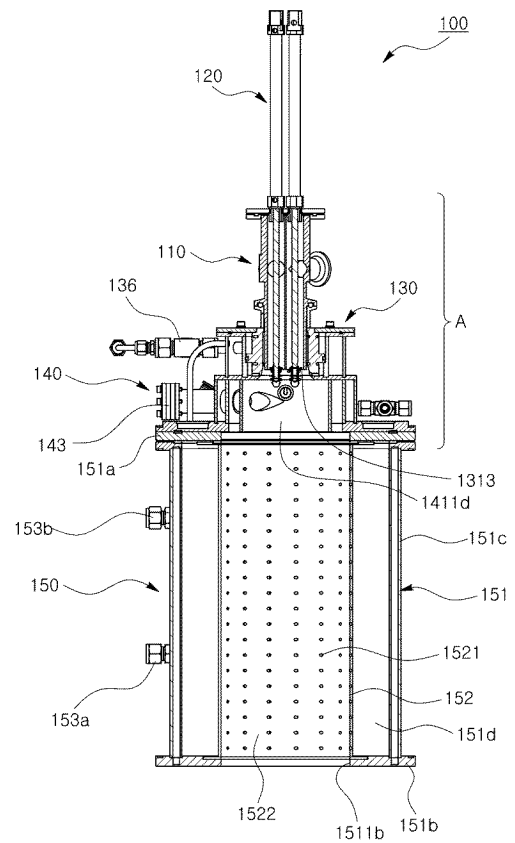
【図 2】



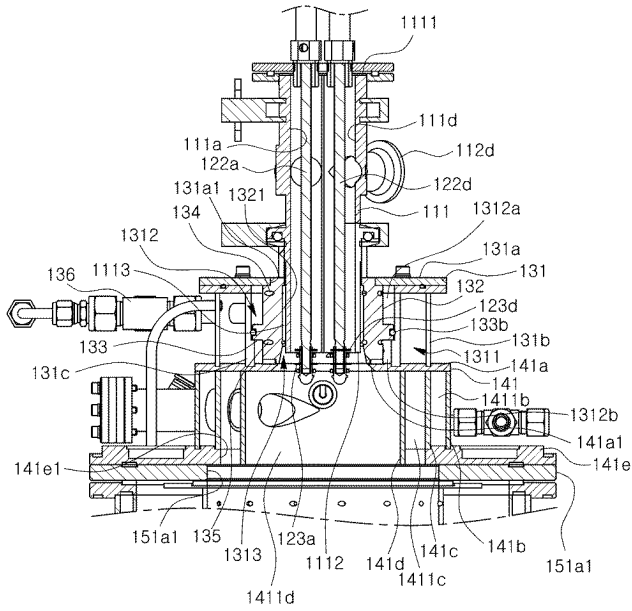
【図 3】



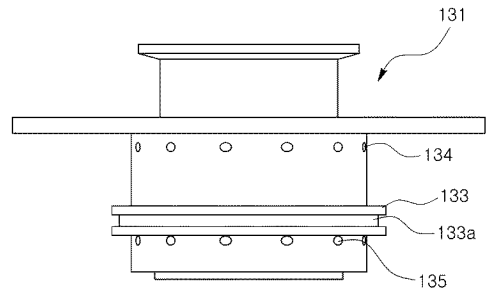
【図 4】



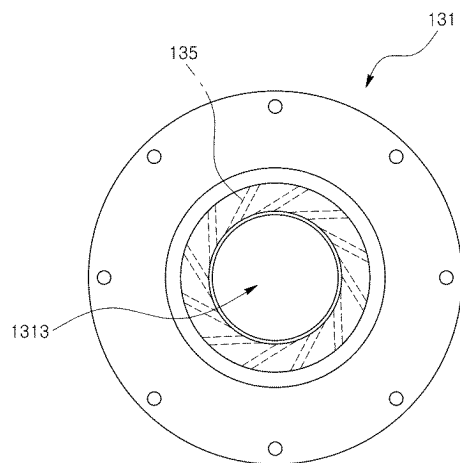
【図 5】



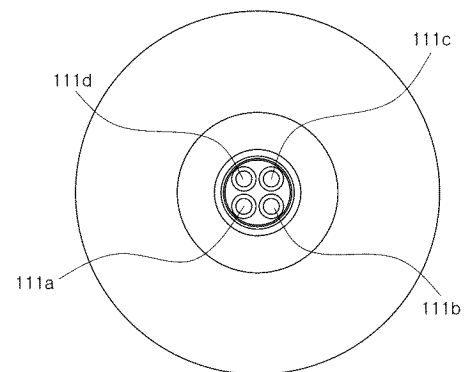
【図 6】



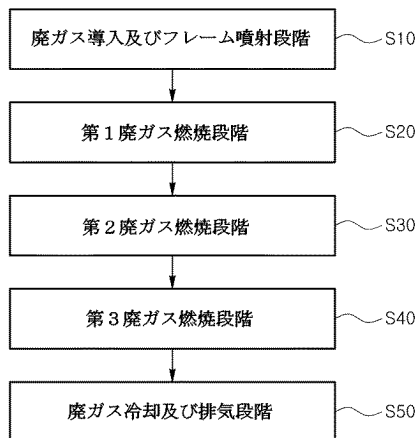
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【手続補正書】

【提出日】平成26年2月4日(2014.2.4)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

化学工程、半導体及びLCDなどの製造工程で排出される廃ガスを処理する低公害燃焼方法であって、

廃ガスを1次燃焼区域へ流入させて可燃ガスと助燃ガスが予混合された燃料を点火させてフレイムを発生させる廃ガス流入及びフレイム噴射段階と；

可燃ガスと助燃ガスが予混合された燃料ガスを点火させて発生したフレイムに上記廃ガスを接触させて1次燃焼区域で燃焼させる第1 廃ガス燃焼段階と；

上記第1 廃ガス燃焼段階を経て2次燃焼区域へ移動した廃ガスの中に残っている未燃成分(CO, CH₄)を2次燃焼区域へ追加で流入された助燃ガスとともに2次燃焼区域で燃焼させて完全燃焼を誘導する第2 廃ガス燃焼段階と；

上記第2 廃ガス燃焼段階を通じて浄化処理された廃ガスを外部へ排出する廃ガス排気段階とを備え、

上記可燃ガスは液化天然ガス(LNG)、液化石油ガス(LPG)、水素ガスのいずれか一つ以上からなり、上記助燃ガスは空気、O₂のいずれか一つ以上からなり、

上記予混合された当量比()の範囲が次の式を満足するように助燃ガスが予混合された状態で廃ガスを燃焼させることを特徴とするCO, NO_x個別制御方式を利用した低公害燃焼方法。

30

40

50

1 . 0 当量比 () 2 . 0

フロントページの続き

(72)発明者 チョン ジョン グク

大韓民国キュンギ - ド、オサン - シ、ウォンドン、ウナム チョング アパート、1 0 3 - 1 6 0
4

(72)発明者 リ ソン ウク

大韓民国キュンギ - ド、オサン - シ、ソギョ - ドン、ジュゴン 2 ダンジ アパート、2 1 1 - 5 0
4

(72)発明者 キム スン ホ

大韓民国キュンギ - ド、スウォン - シ、チャンアン - グ、チョンチョン - ドン、5 5 4 - 6

(72)発明者 カン ソクホ

大韓民国キョンサンナム - ド、チャングウォン - シ、マサンフェウォン - グ、フェソン - ドン、4
6 0 - 2 3

(72)発明者 ロ ワン ギ

大韓民国キュンギ - ド、ファソン - シ、ヌン - ドン、ドンタン ヌンドン マウル ジュゴン ア
パート、7 4 0 - 8 0 6

F ターム(参考) 3K078 AA04 BA20 CA02 CA09