



No. 13-116423-00000-0000

Fecha: 2013-05-09 16:07:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 3



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

13-116423

54. TÍTULO **“REDUCCIÓN DE EMISIONES DE
MERCURIO EN PLANTAS DE CEMENTO”.**

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL **B01D 53/10**

71. SOLICITANTE **ALBEMARLE CORPORATION**

**DOMICILIO BATON ROUGE, ESTADO DE LOUISIANA,
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA**

74. REPRESENTANTE LEGAL **ALICIA LLOREDA RICAURTE**
T.P. 53.215

22. BOGOTÁ, D.C. **09 MAY 2013**

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

No. 13-116423- -00000-0000

radicación

Fecha: 2013-05-09 16:07:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 3DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	(12) TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/US2011/064093	Fecha 09/12/11
Publicación Internacional No.		WO 2012/082539 A1	Fecha 21/06/12
3	(54) TÍTULO DE LA INVENCION:		
"REDUCCIÓN DE EMISIONES DE MERCURIO EN PLANTAS DE CEMENTO"			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (51) CIP		
B01D 53/10			
5	(71) SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN TIPO
4	ALBEMARLE CORPORATION		
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		451 Florida Street, Baton Rouge, LA 70801-1765, Estados Unidos de América.	No. TELÉFONO 3264270
CIUDAD		Baton Rouge	E-MAIL notificacionespatentes@lloredacamacho.com
DEPARTAMENTO/ESTADO		Luisiana	NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN Estado de Virginia, Estados Unidos de América.
PAÍS DE RESIDENCIA		Estados Unidos de América	
7	(72) INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. LIU		Xin	China
2. MILLER		Jon, E.	Estado Unidos de América
3. TANG		Zhong	China
4. ZHOU		Qunhui	Estado Unidos de América
5. ZHANG		Yinzhi	China
6. THALLS		Kara, M.	Estado Unidos de América
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO: notificacionespatentes@lloredacamacho.com			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
Estados Unidos de América	Luisiana	Baton Rouge	1. 451 Florida Street, 17th Floor, Baton Rouge, LA 70801, Estados Unidos de América.
	Luisiana	Baton Rouge	2. 9135 N. Parkview Drive, Baton Rouge, LA 70815, Estados Unidos de América.
	Luisiana	Baton Rouge	3. 511 Plantation Ridge Lane, Baton Rouge, LA 70810, Estados Unidos de América.
	Luisiana	Baton Rouge	4. 451 Florida Street, 17th Floor, Baton Rouge, LA 70801, Estados Unidos de América.
	Luisiana	Baton Rouge	5. 511 Plantation Ridge Lane, Baton Rouge, LA 70801, Estados Unidos de América.
	Ohio	Reminderville	6. 10614 Illinois Street, Reminderville, OH 44202, Estados Unidos de América.
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	(74) ☒ REPRESENTANTE ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
LLOREDA RICAURTE		ALICIA	C.C 39.690.713 T.P.53.215
DIRECCIÓN		Calle 72 No 5-83 Piso 5to	No. TELÉFONO 3264270
CIUDAD		Bogotá	E-MAIL notificacionespatentes@lloredacamacho.com
PAÍS		Colombia	No. DE PROTOCOLO EN LA OFICINA

10	(30) DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO			
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
1. Estados Unidos de America.		US	61/424,149	10/12/17
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>				
☐ SI ☒ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.				
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>				
☐ SI ☒ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.				
13	REDUCCIÓN DE TASAS			
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>				
☐ SI ☒ NO				
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				
Micro, pequeñas y medianas empresas		Universidades públicas o privadas	Entidades sin ánimo de lucro	
☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.		☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación. Acreditación Colciencias.	☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar	
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☒ SI ☐ NO			
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.				
14	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	N° 13-0040445	Fecha 29-04-2013	
15	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL			
Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)				
 ALICIA LLOREDA RICAURTE Representante C.C. 39.690.713 T.P. 53.215 Apoderado				
16	ORDEN Y RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN LA SOLICITUD			
Documentación Técnica		Documentación Jurídica		
Solicitud Internacional en castellano				
1. ☒ Descripción N° de folios: 12		9. ☒ Poderes, si fuera el caso.		
2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 15		10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.		
3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 2		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.		
4. ☒ Resumen.		12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.		
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		13. ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal, cuando el solicitante es persona jurídica.		
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.		
7. ☐ Arte final 12 x 12.		15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.		
8. ☒ Anexo formato digital.		16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.		

3

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 13 - 0040445
		Bogotá D.C., Abril 29 de 2013 - 16:38:49

RECIBIDO DE : LLOREDA & CIA. S.A.					NI 830.022.145	
*** Soporte del Pago ***						
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO	
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	534292743	29/04/2013	10.322.000.00	

*** Conceptos Pagados ***				
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	500.000.00	500.000.00
				\$500.000.00
			=====	

SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-116423- -00000-0000

Fecha: 2013-05-09 16:07:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 3



No. 13-116423- -00000-0000

Fecha: 2013-05-09 16:07:56
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACIONDep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 3PATENTE DE INVENCION ☐MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

- ☐ Indicación que se solicita una patente.
- ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- ☐ Descripción de la invención
- ☐ Dibujos de ser estos pertinentes
- ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
- Completa ☐ Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

- ☒ Indicación que se solicita una PCT
- ☒ Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
- ☒ Dibujos de ser estos pertinentes
- ☒ Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
- Completa ☒ Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita Diseño industrial
- ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- ☐ Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
- ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas
- Completa ☐ Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita un esquema de trazado
- ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- ☐ Representación gráfica de un esquema de trazado
- ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas
- Completa ☐ Incompleta ☐

REDUCCIÓN DE EMISIONES DE MERCURIO EN PLANTAS DE CEMENTO

RESUMEN-OBJETO Y FINALIDAD DE LA INVENCION

5 Esta invención proporciona métodos para reducir las emisiones de mercurio en una planta de cemento que comprende al menos un horno (6), un dispositivo de recolección de partículas (10), partículas recolectadas, una corriente de gas de escape (8b), un calentador, y un depurador de mercurio, en donde el calentador y el depurador de mercurio están corriente arriba del horno. Los métodos
10 comprenden enviar las partículas recolectadas a través del calentador, para formar especies volatilizadas de mercurio de las partículas recolectadas; enviar las partículas recolectadas del calentador corriente abajo hacia el horno y enviar las especies volatilizadas de mercurio al depurador de mercurio. La corriente de gas de escape (8c) sale del dispositivo de recolección de partículas y no se dirige
15 hacia el calentador. Las etapas opcionales incluyen la inyección de un adsorbente de mercurio en uno o más puntos entre el horno y el dispositivo de recolección de partículas.

20 **SECTOR:** La invención está relacionada con métodos para reducir las emisiones de mercurio en una planta de cemento.

25

30

REDUCCIÓN DE EMISIONES DE MERCURIO EN PLANTAS DE CEMENTO

CAMPO TÉCNICO

- 5 Esta invención se refiere a la reducción de las emisiones de mercurio en las plantas de cemento.

ANTECEDENTES

- La investigación sobre las fuentes de las emisiones de mercurio en los
- 10 Estados Unidos ha dado lugar a la identificación de las instalaciones para la producción de cemento como una fuente significativa de emisión de mercurio. En la actualidad, las plantas de cemento son la cuarta mayor fuente de emisiones de mercurio en los Estados Unidos. La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) ha propuesto una norma para limitar las emisiones de mercurio de
- 15 las plantas de cemento. La norma propuesta establece los primeros límites a las emisiones de mercurio de las plantas de cemento existentes y refuerza los límites para las nuevas plantas. La norma propuesta establece los límites de emisión de mercurio para las fuentes existentes a 26 libras de mercurio por cada millón de toneladas de suministros (~13 kg/millón de toneladas) o 43 libras de mercurio por
- 20 cada millón de toneladas de clinker producidas (~21.5 kg/millón de toneladas). Para las nuevas plantas de cemento, el límite de emisión de mercurio es de 14 kilos de mercurio por cada millón de toneladas de clinker producidas (~7.0 kg/millón de toneladas). La norma propuesta está fijada a entrar en efecto en 2013. La EPA estima que cuando la regla esté implementada totalmente, las
- 25 emisiones anuales de mercurio de las plantas de cemento se reducirán en al menos 81%.

- Se sabe que el carbón activado se puede inyectar en una corriente de gas que contiene vapor de mercurio. Cuando el vapor de mercurio contacta las partículas de carbón activado, el mercurio es capturado y retenido por las
- 30 partículas de carbón activado. Las partículas se recolectan después, por un dispositivo de recolección de partículas, tal como un precipitador electrostático o un filtro de bolsa. El mercurio capturado por las partículas de carbón activado

parece estar unido de forma estable a las partículas. En operaciones de la planta de cemento, las partículas capturadas por el dispositivo de control son normalmente recicladas al proceso de producción de cemento.

En las fábricas de cemento, el mercurio se volatiliza de la materia prima. La
5 mayor parte del mercurio volatilizado termina en el polvo del cemento. Típicamente, la corriente de gas de escape del proceso de producción del cemento contiene partículas, y estas partículas son recolectadas por el dispositivo de recolección de partículas, por lo general un filtro de tela o un precipitador electrostático. Las partículas recolectadas del proceso de producción del
10 cemento, que incluyen el polvo del cemento, a menudo se reciclan del dispositivo de recolección de partículas y se usan como parte del suministro de materia prima, donde el mercurio se volatiliza de nuevo a medida que la materia prima se calienta. Por lo tanto, reciclar el polvo de cemento al suministro de materia prima continuamente re-introduce el mercurio en el proceso de producción de cemento y
15 de ese modo en el polvo de cemento y en la corriente de gas de escape acompañante.

Adicionalmente, el propio gas de escape en ocasiones se recicla al proceso de producción de cemento. El gas de escape contiene normalmente una pequeña cantidad de mercurio; el retorno del gas de escape al molino del crudo introduce
20 mercurio adicional en el suministro de materia prima.

Las maneras relativamente baratas y aún efectivas para reducir las emisiones de mercurio en las plantas de cemento, son muy deseables.

SUMARIO DE LA INVENCION

25 Esta invención proporciona métodos para reducir las emisiones de mercurio en las plantas de cemento a un costo relativamente bajo. Una ventaja es que los métodos proporcionados en la presente pueden incorporarse en las plantas de cemento existentes sin requerir una extensa reconfiguración. Otra ventaja de los métodos descritos en la presente es la eliminación temprana del mercurio en el
30 proceso de fabricación del cemento, el cual puede minimizar la necesidad de un control adicional del mercurio corriente abajo.

Una modalidad de esta invención es un método para reducir las emisiones de mercurio de una planta de cemento que comprende al menos un horno, un dispositivo de recolección de partículas, partículas recolectadas, una corriente de gas de escape, un calentador, y un depurador de mercurio, en donde el calentador y el depurador de mercurio están corriente arriba del horno. El método comprende

5 enviar las partículas recolectadas a través del calentador, para formar especies de mercurio volatilizado de las partículas recolectadas;
 enviar las partículas recolectadas del calentador corriente abajo hacia el horno; y

10 enviar las especies de mercurio volatilizado al depurador de mercurio.

La corriente de gases de escape sale del dispositivo de recolección de partículas y no se dirige hacia el calentador. Una etapa opcional es la inyección de un adsorbente de mercurio en uno o más puntos entre el horno y el dispositivo de recolección de partículas.

15

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama esquemático de una configuración general de una planta de cemento.

La Figura 2A es un diagrama esquemático que muestra la ubicación del calentador y un depurador de mercurio cuando una torre de precalentamiento está presente en la planta de cemento.

20

La Figura 2B es un diagrama esquemático de la ubicación del calentador y un depurador de mercurio cuando una torre de precalentamiento no está presente en la planta de cemento.

Estas y otras modalidades y características de esta invención serán más evidentes a partir de la descripción y dibujos que siguen y de las reivindicaciones anexas.

25

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Como se usa en este documento, el término "partículas recolectadas" se refiere a las partículas recolectadas por el dispositivo de recolección de partículas de la planta de cemento, e incluye el polvo de cemento.

30

Las configuraciones de las plantas de cemento varían, pero tienen varias características en común. Una configuración general de una planta de cemento que muestra las partes pertinentes se muestra en la Figura 1. En las plantas de cemento que tienen un molino de materia prima y una torre de precalentamiento, el suministro de la materia prima **8d** desde el molino de materia prima **2** (molino de crudo) se suministra a la parte superior de la torre de precalentamiento **4** (a veces denominada torre precalcinadora) y de la torre de precalentamiento **4** hacia el horno **6**. El clinker se produce en el horno, y se descarga del horno. Una corriente de gas **8a** sale del horno **6**. La corriente de gas **8a** entra en la parte inferior de la torre de precalentamiento **4** y sale desde la parte superior de la torre de precalentamiento **4**. La corriente de escape de gas **8b** entonces se enfría, generalmente por agua, a menudo en una torre de acondicionamiento y la **8b** corriente de gas de escape enfriada en lugar de viajar a un dispositivo de recolección de partículas **10**. Después de pasar a través del dispositivo de recolección de partículas **10**, la corriente de los gases de escape **8c** sale de la planta de cemento atravesando la pila **12**.

Las Figuras no están destinadas a ser interpretadas como limitantes de la invención. Por ejemplo, los métodos descritos en la presente se aplican a las plantas de cemento que no tienen un molino de materia prima y/o una torre de precalentamiento.

A través de todo este documento, la expresión "corriente abajo hacia el horno" se refiere a las diferentes combinaciones posibles de las partículas recicladas recolectadas. Las partículas recolectadas se pueden combinar con el suministro de materia prima en cualquier punto corriente abajo del calentador desde el cual el conjunto de partículas está saliendo. Alternativamente, las partículas recolectadas pueden ser recicladas para el molino de crudo en lugar de hacia el suministro de materia prima. En las plantas de cemento que tienen torres de precalentamiento, las partículas recolectadas se pueden combinar con el suministro de materia prima antes o después de la torre de precalentamiento. En otras modalidades, las partículas recolectadas se pueden reciclar directamente al horno. La frase "corriente abajo hacia el horno" abarca todas estas posibilidades.

En los métodos de la invención, se reducen las emisiones de mercurio de las plantas de cemento. Las plantas de cemento comprenden al menos un horno, un dispositivo de recolección de partículas, partículas recolectadas, una corriente de gas de escape, un calentador, y un depurador de mercurio, en las cuales el
5 calentador y el depurador de mercurio están corriente arriba del horno. En los métodos, las partículas recolectadas son dirigidas a través del calentador. En el calentador, las partículas recolectadas se calientan a una temperatura lo suficientemente alta como para volatilizar el mercurio presente en las partículas recolectadas, el cual forma especies de mercurio volatilizadas a partir de las
10 partículas recolectadas. Las partículas recolectadas se dirigen corriente abajo hacia el horno, donde normalmente se combinan con el suministro de materia prima, o se introducen en el molino de crudo, la torre de precalentamiento, el horno o, preferentemente, las partículas recolectadas se introducen en el horno. Las especies volatilizadas de mercurio, que están normalmente en una corriente
15 de gas, se dirigen al depurador de mercurio, el cual elimina el mercurio, por lo general, a partir de la corriente de gas.

Generalmente, las partículas del proceso de fabricación de cemento son transportadas por la corriente de gas de escape al dispositivo de recolección de partículas, donde las partículas se eliminan de la corriente de gas de escape. Las
20 partículas recolectadas se dirigen al calentador, como se acaba de describir, pero la corriente de los gases de escape sale del dispositivo de recolección de partículas y no está dirigida hacia el calentador.

Otro método de esta invención es para reducir las emisiones de mercurio de una planta de cemento que comprende al menos un horno, un dispositivo de
25 recolección de partículas, partículas recolectadas, y una corriente de gas de escape. El método comprende

- colocar un calentador corriente arriba del horno de tal manera que las partículas recolectadas se desplazarán a través del calentador corriente abajo hacia el horno;
- 30 colocar un depurador de mercurio corriente abajo del calentador de tal manera que las especies volatilizadas de mercurio formadas a partir

de las partículas recolectadas puedan entrar en el depurador de mercurio desde el calentador;

enviar las partículas recolectadas a través del calentador, para formar especies volatilizadas de mercurio a partir de las partículas recolectadas;

enviar las partículas recolectadas del calentador corriente abajo hacia el horno; y

enviar las especies volatilizadas de mercurio hacia el depurador de mercurio.

10 La corriente de los gases de escape sale del dispositivo de recolección de partículas y no se dirige hacia el calentador.

Una configuración de una parte de una planta de cemento para los métodos de esta invención, que muestra la ubicación del calentador **14** y el depurador de mercurio **16** se muestra en la Fig. 2A y en la Fig. 2B. En la Fig. 2A, el suministro de materia prima **8d** sale del molino de materia prima **2**. Las partículas recolectadas **8g** se transportan de un dispositivo de recolección de partículas (no mostrado) al calentador **14** corriente arriba de la torre de precalentamiento **4**. Las partículas recolectadas **8e** salen del calentador **14**, y se combinan con el suministro de materia prima **8d**, el cual se suministra a la torre de precalentamiento **4**. La corriente de gas **8f** que contiene mercurio volatilizado y pequeñas partículas se conducen al depurador de mercurio **16**. Del mismo modo, en la Fig. 2B, el suministro de materia prima **8d** sale del molino de materia prima **2**. Las partículas recolectadas **8g** son transportadas del dispositivo de recolección de partículas (no mostrado) al calentador **14** corriente arriba del horno **6**. Las partículas recolectadas **8e** salen del calentador **14** y se combinan con el suministro de materia prima **8d**, el cual se suministra al horno **6**. La corriente de gas **8f** que contiene mercurio volatilizado y pequeñas partículas se conduce al depurador de mercurio **16**. Las variaciones en los métodos ilustrados en las Figs. 2A y 2B son posibles y están dentro del alcance de la invención.

30 En la práctica de esta invención, el calentador y el depurador de mercurio preferentemente están en estrecha proximidad, pero tal disposición puede no ser posible, dependiendo de la configuración de la planta de cemento en particular.

El calentador puede ser cualquier tipo de calentador que pueda calentar el suministro de materia prima a la temperatura deseada. Los calentadores adecuados incluyen hornos rotatorios, calentadores de molino, y similares. Un calentador con un alimentador de tornillo en el interior se prefiere en algunas modalidades, debido a que el alimentador de tornillo promueve un calentamiento más uniforme.

Las partículas recolectadas se envían al calentador y se calientan a una o más temperaturas a o por encima de la temperatura de volatilización del mercurio de las partículas recolectadas, preferentemente mientras son transportadas hacia el interior (a través) del calentador. En el calentador, se emplean generalmente temperaturas de al menos aproximadamente 200°C. preferentemente, las temperaturas en el calentador están en el intervalo de aproximadamente 200°C a aproximadamente 800°C, y más preferentemente en el intervalo de aproximadamente 300°C a aproximadamente 700°C. Las especies de mercurio generalmente se volatilizan de las partículas recolectadas a temperaturas más o menos en el intervalo de 300°C a 700°C. Cuando la temperatura es inferior a 300°C, la volatilización del mercurio es posible, pero no muy eficiente. A temperaturas de aproximadamente 700°C o mayor, la volatilización del mercurio no aumenta significativamente en proporción a la cantidad de energía térmica consumida.

Después de salir del calentador, las partículas recolectadas de las cuales fue eliminado el mercurio (volatilizado) se envían hacia el horno. Las partículas recolectadas pueden viajar a través de otras estructuras (tales como una torre de precalentamiento) en la planta de cemento antes de entrar en el horno, o las partículas recolectadas se pueden almacenar, si se desea (*por ejemplo*, si el horno está cerrado por mantenimiento).

El mercurio volatilizado sale del calentador, por lo general como parte de una corriente de gas, y se dirige al depurador de mercurio. El depurador de mercurio contiene al menos un medio de absorción para absorber el mercurio dirigido al depurador de mercurio. El medio absorbente es generalmente un adsorbente sólido de mercurio. En algunas modalidades, el depurador de

mercurio además tiene un lecho móvil para capturar las partículas que están contenidas en la corriente de gas que entra en el depurador de mercurio.

La captura del material particulado por el lecho móvil protege el medio absorbente (o medios) en el depurador de mercurio, lo cual permite a los medios
5 absorbentes desempeñarse durante períodos de tiempo más largos sin reemplazo o re-activación. Los adsorbentes adecuados para capturar el material particulado en el lecho móvil son adsorbentes granulares que tienen generalmente un intervalo de tamaño de malla U.S. entre aproximadamente 5 y aproximadamente 20 (0.85 a 4 mm), preferentemente una malla U.S. de aproximadamente 5 a
10 aproximadamente 7 (2.8 a 4 mm). Los ejemplos de tales adsorbentes incluyen arena, partículas de piedra, cerámica, granos de vidrio, cuarzo, y carbón activado. El carbón activado para el lecho móvil incluye carbón activado no modificado y carbón activado químicamente tratado, incluyendo carbones activados impregnados con bromo o azufre.

15 Cuando el medio absorbente en el depurador de mercurio es un adsorbente sólido de mercurio, los adsorbentes adecuados incluyen adsorbentes de carbón activado, adsorbentes de carbón activado modificados, adsorbentes de fibra de carbón activado, metales que reaccionan con el mercurio, azufre, un sulfuro de metales que reaccionan con mercurio, tales como sulfuro de sodio, sulfuro de
20 potasio, sulfuro de hierro, sulfuro de zinc, y similares, y adsorbentes minerales (*por ejemplo*, sílice o zeolitas). El azufre o sulfuro de metal se pueden usar en forma de polvo, forma granular, o en forma de panal.

El adsorbente de mercurio es preferentemente un adsorbente de carbón activado. Se puede emplear carbón activado granulado o en polvo; se prefiere el
25 carbón activado granulado. En modalidades preferidas, el adsorbente de carbón activado es preferentemente un adsorbente de carbón activado que contiene bromo. Los adsorbentes de carbono activado que contienen bromo se forman mediante el tratamiento de (contacto) del adsorbente con una eficiente cantidad de una sustancia que contiene bromo durante un tiempo suficiente para incrementar
30 la capacidad del carbón activado para adsorber el mercurio y compuestos que contienen mercurio. Tal contacto del adsorbente de carbón activado y una sustancia que contiene bromo aumenta significativamente la capacidad del

adsorbente para absorber mercurio y compuestos que contienen mercurio. El tratamiento del adsorbente de carbón activado con la sustancia(s) que contiene bromo se conduce preferentemente de tal manera que el adsorbente tenga aproximadamente 0.1 a aproximadamente 15 % en peso de bromo. En relación con esto ver la patente de los Estados Unidos núm. 6,953,494. Un carbón
5 activado preferido que contiene bromo está comercialmente disponible de Albemarle Corporation como B-PAC™.

Para los adsorbentes sólidos de mercurio, los aparatos adecuados incluyen cartuchos, lechos fijos, lechos móviles, incluyendo lechos móviles de flujo cruzado
10 continuo, y similares. Se prefieren los lechos fijos.

En los métodos de esta invención, solo las partículas recolectadas se envían hacia el calentador, mientras que la corriente de gas de escape no se envía al calentador. Esto proporciona ciertas ventajas. La ausencia de cierta corriente de gas de escape que fluye a través del calentador permite al aparato
15 que retiene, soporta, o que contiene los adsorbentes de mercurio ser de menor tamaño, y reduce el taponamiento del flujo de aire del aparato que retiene, soporta, o que contiene los adsorbentes de mercurio.

En una modalidad preferida del método anterior, la corriente de gas que contiene el mercurio volatilizado se suministra a al menos uno y después a al menos otro de al menos dos medios absorbentes (los cuales pueden ser el iguales o diferentes) presente en el depurador de mercurio. De esta manera, la corriente de gas que contiene mercurio se puede suministrar continuamente hacia el depurador de mercurio a un medio absorbente, mientras que el otro medio absorbente se cambia o recargar, de manera que cuando un medio absorbente
20 alcanza su capacidad, la corriente de gas se cambia a otro medio absorbente, que permite que las corrientes de gas que contienen mercurio se procesen continuamente a través del depurador de mercurio sin interrupción material. La corriente de gas descargada del depurador de mercurio se envía al dispositivo de recolección de partículas, o a la pila.

30 En relación con los métodos anteriores, un adsorbente de mercurio opcionalmente y preferentemente se puede inyectar entre el horno y el dispositivo de recolección de partículas. En general, el adsorbente de mercurio se inyecta

después del horno (y después de la torre de precalentamiento, si está presente). Después de la inyección, el adsorbente de mercurio finalmente alcanza el dispositivo de recolección de partículas y se convierte en parte de las partículas recolectadas. Un beneficio de esta etapa opcional en los métodos de esta invención es la reducción adicional de las emisiones de mercurio procedentes de la corriente de gas de escape de la planta de cemento. Una ventaja particular de la inyección de adsorbente es que las emisiones de mercurio se reducen esté o no en funcionamiento el molino de crudo.

En la práctica de esta invención, el adsorbente de mercurio puede ser cualquier adsorbente sólido de mercurio que sea capaz de absorber mercurio cuando se inyecta en una corriente de gas. Típicamente, tales adsorbentes de mercurio incluyen, pero no se limitan a, adsorbentes de carbón activado, a adsorbentes de carbón activado modificados, a adsorbentes de fibra de carbón activado, metales que reaccionan con el mercurio, azufre, un sulfuro de metal que reacciona con mercurio, tales como sulfuro de sodio, sulfuro de potasio, sulfuro de hierro, sulfuro de zinc, y similares, y minerales adsorbentes (*por ejemplo*, sílice o zeolitas).

El adsorbente de mercurio inyectado es preferentemente un adsorbente de carbón activado. Puede ser empleado carbón activado granulado o en polvo; se prefiere el carbón activado en polvo. En modalidades preferidas, el adsorbente de carbón activado es preferentemente un adsorbente de carbón activado que contiene bromo. Los adsorbentes de carbón activado que contienen bromo se forman mediante el tratamiento de (contacto) del adsorbente con una cantidad efectiva de una sustancia que contiene bromo durante un tiempo suficiente para incrementar la capacidad del carbón activado para adsorber el mercurio y los compuestos que contienen mercurio. Tal contacto del adsorbente de carbón activado y una sustancia que contiene bromo incrementa significativamente la capacidad del adsorbente para absorber mercurio y compuestos que contienen mercurio. El tratamiento del adsorbente de carbón activado con la(s) sustancia(s) que contiene(n) bromo se conduce preferentemente de tal manera que el adsorbente tiene aproximadamente 0.1 a aproximadamente 15 % en peso de bromo. En relación con esto ver la patente de los Estados Unidos núm. 6,953,494.

Un carbón activado preferido que contiene bromo está comercialmente disponible de Albemarle Corporation como B-PAC™.

Los adsorbentes de mercurio se inyectan típicamente a una velocidad de aproximadamente 0.5 a aproximadamente 15 lb/MMacf (8×10^{-6} a 240×10^{-6} kg/m³).

5 Las velocidades de inyección preferidas son aproximadamente 1 a aproximadamente 10 lb/MMacf (16×10^{-6} a 160×10^{-6} kg/m³); las más preferidas son las velocidades de inyección de aproximadamente 2 a aproximadamente 5 lb/MMacf (32×10^{-6} a 80×10^{-6} kg/m³), aunque se entiende que la velocidad de inyección preferida varía con la configuración del sistema en particular.

10 Los componentes referidos por el nombre químico o la fórmula en cualquier parte de la descripción o reivindicaciones, referidos tanto en singular o plural, se identifican como si ellos existieran antes de entrar en contacto con otra sustancia referida por el nombre químico o tipo químico (*por ejemplo*, otro componente, un solvente, o *etc.*). No importa qué cambios químicos, transformaciones y/o
15 reacciones, cualquiera que sea, tienen lugar en la mezcla resultante o solución ya que tales cambios, transformaciones, y/o reacciones son el resultado natural de reunir los componentes especificados bajo las condiciones requeridas de acuerdo a esta invención. Por lo tanto, los componentes se identifican como los ingredientes agrupados en relación con la modalidad de una operación deseada o
20 la formación de una composición deseada.

La invención puede comprender, consistir, o consistir esencialmente de los materiales y/o procedimientos referidos en la presente.

Como se usa en la presente, el término "sobre" modificando la cantidad de un ingrediente en las composiciones de la invención o empleado en los métodos
25 de la invención se refiere a la variación en la cantidad numérica que puede ocurrir, por ejemplo, a través de una medición típica y los procedimientos de manejo de líquido usados para preparar los concentrados o las soluciones de uso en el mundo real; a través del error inadvertido en estos procedimientos; a través de las diferencias en la fabricación, fuente, o pureza de los ingredientes empleados para
30 preparar las composiciones o llevar a cabo los métodos; y similares. El término aproximadamente además abarca cantidades que difieren debido a diferentes condiciones de equilibrio para una composición que resulta de una mezcla inicial

particular. Modificadas o no por el término "aproximadamente", las reivindicaciones incluyen los equivalentes a las cantidades.

5 Excepto cuando se pueda indicar expresamente de otra manera, el artículo "un" o "uno" si y como se usa en la presente, no pretende limitar y no debe ser interpretado como limitante de la descripción o reivindicación a un solo elemento al cual se refiere el artículo. Más bien, el artículo "un" o "uno" si y como se usa en la presente pretende abarcar uno o más de esos elementos, a menos que el texto lo indique expresamente de otra manera.

10 Esta invención es susceptible de una variación considerable en su práctica. Por lo tanto, la descripción anterior no pretende limitar, y no se debe considerar como que limita la invención a las ejemplificaciones particulares presentadas anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Un método para reducir las emisiones de mercurio de una planta de cemento, la planta de cemento comprende al menos un horno, un dispositivo de recolección de partículas, partículas recolectadas, una corriente de gas de escape, un calentador, y un depurador de mercurio, en donde el calentador y el depurador de mercurio están corriente arriba del horno, dicho método comprende
- 5 enviar las partículas recolectadas a través del calentador, para formar especies volatilizadas de mercurio de las partículas recolectadas;
- 10 enviar las partículas recolectadas del calentador corriente abajo hacia el horno; y
- enviar las especies volatilizadas de mercurio al depurador de mercurio, en donde la corriente de los gases de escape sale del dispositivo de recolección de partículas y no se dirige hacia el calentador.
- 15 2. Un método para reducir las emisiones de mercurio en una planta de cemento, la planta de cemento comprende al menos un horno, un dispositivo de recolección de partículas, las partículas recolectadas, y una corriente de gas de escape, el método comprende
- 20 colocar un calentador corriente arriba del horno de tal manera que las partículas recolectadas se desplacen a través del calentador corriente abajo hacia el horno;
- colocar un depurador de mercurio corriente abajo del calentador de tal manera que las especies volatilizadas de mercurio formadas a partir de las partículas recolectadas puedan entrar en el depurador de
- 25 mercurio desde el calentador;
- enviar las partículas recolectadas a través del calentador, para formar especies volatilizadas de mercurio de las partículas recolectadas;
- enviar las partículas recolectadas del calentador corriente abajo hacia el
- 30 horno; y
- enviar las especies volatilizadas de mercurio al depurador de mercurio, en donde la corriente de gas de escape sale del dispositivo de recolección de partículas y no se dirige hacia el calentador.

3. Un método como en la Reivindicación 1 o 2 en donde la planta de cemento comprende, además, un suministro de materia prima, y en donde al menos una parte de las partículas recolectadas del calentador se combinan con el suministro de la materia prima antes de que el suministro de la materia prima entre
5 en el horno.

4. Un método como en la Reivindicación 1 o 2 en donde la planta de cemento comprende, además, un molino de crudo, y en donde al menos una parte de las partículas recolectadas del calentador se introducen en el molino de crudo.

5. Un método como en la reivindicación 1 o 2 en donde al menos una
10 porción de las partículas recolectadas del calentador se introduce en el horno.

6. Un método según cualquiera de las Reivindicaciones 1-4 en donde dicho método comprende además inyectar un adsorbente de mercurio en uno o más puntos entre el horno y el dispositivo de recolección de partículas.

7. Un método según cualquiera de las Reivindicaciones 1-4 en donde el
15 depurador de mercurio comprende un adsorbente de mercurio, y en donde el adsorbente mercurio es un adsorbente de carbón activado.

8. Un método como en la Reivindicación 7 en donde dicho adsorbente de carbón activado se trata con una cantidad efectiva de una sustancia que contiene bromo durante un tiempo suficiente para incrementar la capacidad del
20 carbón activado para adsorber el mercurio y los compuestos que contienen mercurio.

9. Un método como en la Reivindicación 7 o 5 en donde el adsorbente de mercurio tiene aproximadamente 0.1 a aproximadamente 15 por ciento en peso de bromo.

25 10. Un método como en la Reivindicación 6 en donde dicha planta de cemento comprende, además, una torre de precalentamiento, y en donde el adsorbente de mercurio no se inyecta antes de o en la torre de precalentamiento.

11. Un método como en la Reivindicación 6 o 10 en donde el adsorbente de mercurio es un adsorbente de carbón activado.

30 12. Un método como en la Reivindicación 11 en donde dicho adsorbente de carbón activado se trata con una cantidad efectiva de una sustancia que contiene bromo durante un tiempo suficiente para incrementar la capacidad del

carbón activado para adsorber el mercurio y los compuestos que contienen mercurio.

13. Un método como en cualquiera de las Reivindicaciones 11 o 12 en donde el adsorbente de mercurio tiene aproximadamente 0.1 a aproximadamente
5 15 por ciento en peso de bromo.

14. Un método como en cualquiera de las Reivindicaciones 6, 10, 11, o 13 en donde la velocidad de inyección está en el intervalo de aproximadamente 0.5 lb/MMacf a aproximadamente 15 lb/MMacf.

15. Un método según cualquiera de las Reivindicaciones 1-14 en donde
10 el calentador está a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 200°C a aproximadamente 800°C.

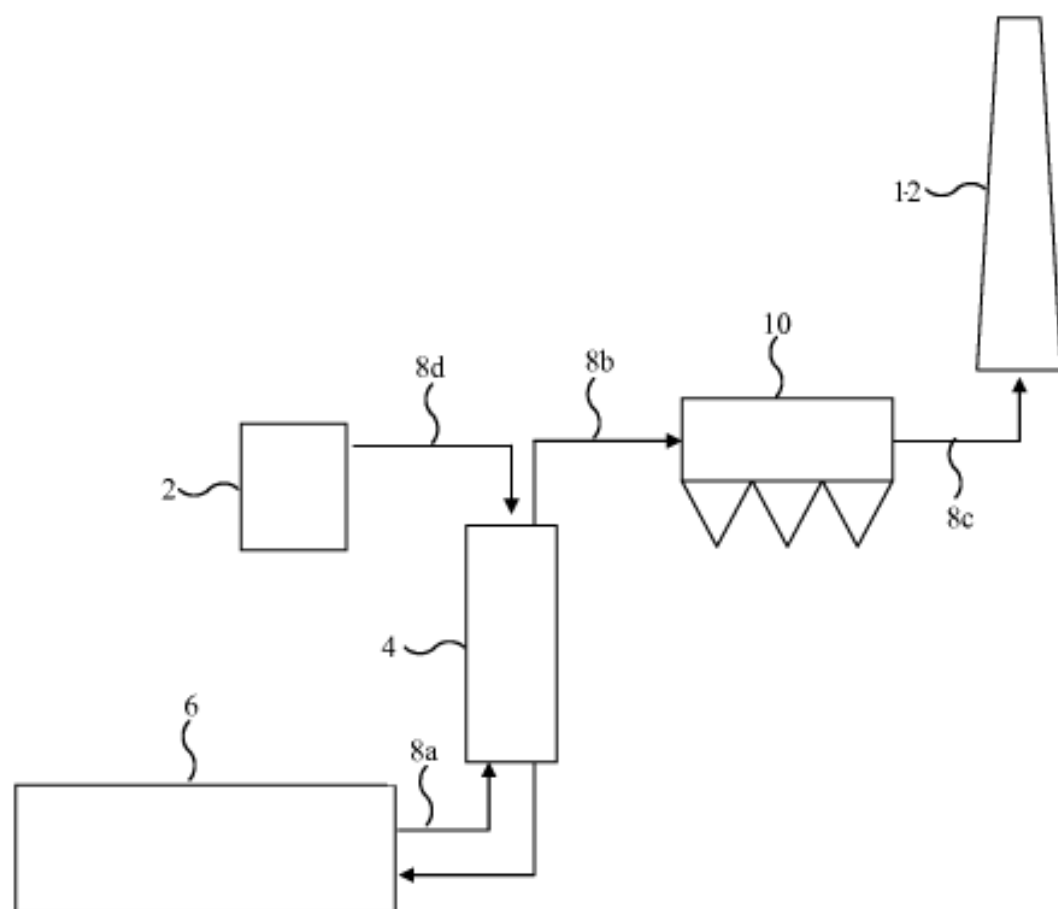


Fig. 1

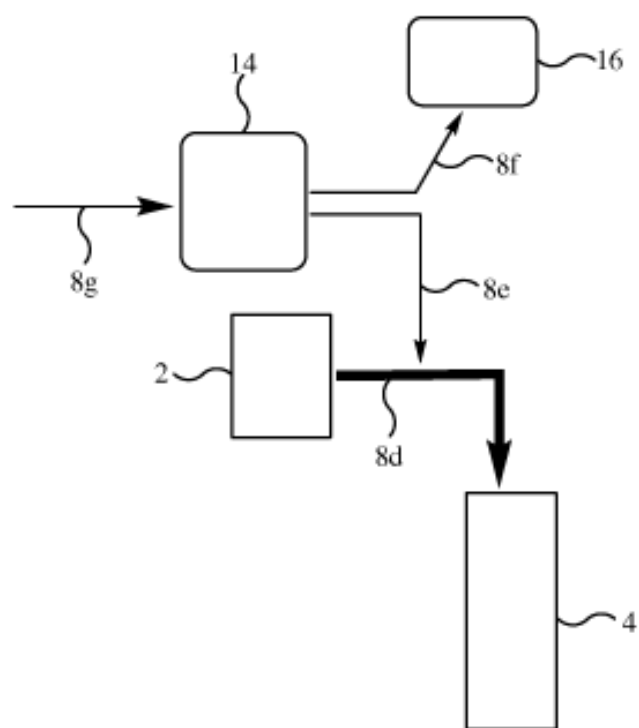


Fig. 2A

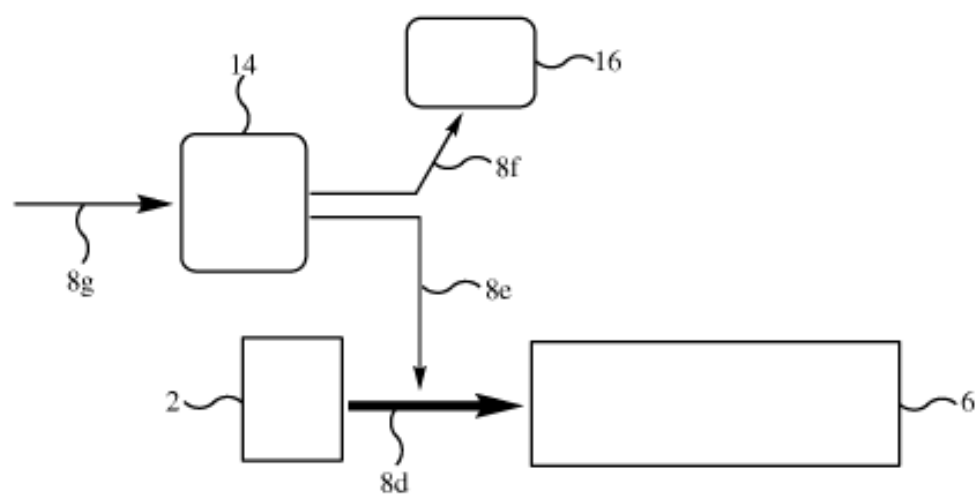


Fig. 2B

 SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT	
(21) No. de solicitud: (22) Fecha de solicitud: 09-05-13 (30) Prioridad (31) No. Prioridad (32) Fecha (33) País 61/424,149 17-12-10 US	(51) Int Cl: B01D 53/10 (71) Solicitante(s): ALBEMARLE CORPORATION (72) Inventor(es): LIU, Xin; MILLER, Jon, E.; TANG, Zhong; ZHOU, Qunhui; ZHANG, Yinzhi y THALLS, Kara, M. (74) Apoderado: ALICIA LLOREDA RICAURTE
(85) Fecha límite inicio fase nacional: 17-07-13 (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud: 09-12-11 No. de solicitud: PCT/US2011/064093	(87) Publicación internacional Fecha: 21-06-12 No. publicación: WO 2012/082539 A1
(54) Título: “REDUCCIÓN DE EMISIONES DE MERCURIO EN PLANTAS DE CEMENTO”	

Resumen - Reivindicación(es):

Resumen.-

Esta invención proporciona métodos para reducir las emisiones de mercurio en una planta de cemento que comprende al menos un horno (6), un dispositivo de recolección de partículas (10), partículas recolectadas, una corriente de gas de escape (8b), un calentador, y un depurador de mercurio, en donde el calentador y el depurador de mercurio están corriente arriba del horno. Los métodos comprenden enviar las partículas recolectadas a través del calentador, para formar especies volatilizadas de mercurio de las partículas recolectadas; enviar las partículas recolectadas del calentador corriente abajo hacia el horno y enviar las especies volatilizadas de mercurio al depurador de mercurio. La corriente de gas de escape (8c) sale del dispositivo de recolección de partículas y no se dirige hacia el calentador. Las etapas opcionales incluyen la inyección de un adsorbente de mercurio en uno o más puntos entre el horno y el dispositivo de recolección de partículas.

Sector: La invención está relacionada con métodos para reducir las emisiones de mercurio en una planta de cemento.

ANEXO

El documento que acredita la calidad de REPRESENTANTES LEGALES en Bogotá de los doctores **ALICIA LLOREDA** y/o **GUSTAVO TAMAYO** y/o **IGNACIO SANTAMARIA** y/o **ENRIQUE ALVAREZ** para TODOS LOS ASUNTOS RELACIONADOS CON LA PROPIEDAD INDUSTRIAL de la sociedad peticionaria, que faculta a cada uno de dichos abogados para actuar individualmente, se está presentando con esta solicitud. En consecuencia, ruego a usted reconocer la personería de cada uno de dichos Representantes Legales para actuar dentro del presente expediente, a fin de que cualquiera de ellos pueda intervenir en cualquier tiempo respecto de la solicitud en él contenida.



ALICIA LLOREDA RICAURTE

T.P. No. 53.215

TRADUCCION OFICIAL No. 2011-03-31-216
DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN INGLES

Tom Schedler
Secretario de Estado
Baton Rouge, Louisiana

Estados Unidos de América

Estado de Louisiana

Tom Schedler
Secretario de Estado

APOSTILLA

(Convención de La Haya del 5 de Octubre de 1961)

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES
CUAL FIRMARÁ EN EL
DOCUMENTO DESEMPEÑA
LAS FUNCIONES INDICADAS

632161

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO
JEFE DE LEGALIZACIONES
BOGOTA D.C.

2011 ABR - 4 P 4: 40

1. País: Estados Unidos de América
Este documento público
2. ha sido firmado Dawn Margaret Ray
3. actuando como Notario Público
4. lleva el sello/estampilla de Dawn Margaret Ray, Notario Publico, Parroquia de Livingston, Estado de Louisiana

CERTIFICADO

- | | |
|---|---|
| 5. en Baton Rouge, Louisiana | 6. el día 18 de marzo de 2011 |
| 7. por el Secretario de Estado, Estado de Louisiana | |
| 8. No. 10,889 | |
| 9. Sello/Estampilla:
Estado de Louisiana | 10. Firma: (ilegible)
Secretario de Estado |

Poder de Representación Legal, documento escrito en inglés y en español.

TRADUCTORA OFICIAL
RES. 2177/89 MINJUSTICIA


ANITA ESCOBAR DE TAMAYO

Certificado Notarial (Sociedad), documento escrito en inglés y en español.

Dawn Margaret Ray
La. Notario Público ID #67453
Nombramiento de por vida

Traducido según mi mejor saber y entender, este día 31 de marzo de 2011,
en la ciudad de Bogotá, D.C., por Anita Escobar de Tamayo, Traductora Oficial,
Res. 2177 de 1989, Ministerio de Justicia, República de Colombia.

TRADUCTORA OFICIAL
RES. 2177/89 MINJUSTICIA

Anita Escobar de Tamayo
ANITA ESCOBAR DE TAMAYO

TOM SCHEDLER
SECRETARY OF STATE
BATON ROUGE, LOUISIANA

UNITED STATES OF AMERICA

State of Louisiana

Tom Schedler
SECRETARY OF STATE

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

1. Country: United States of America

This public document

2. has been signed by DAWN MARGARET RAY

3. acting in the capacity of NOTARY PUBLIC

4. bears the seal/stamp of DAWN MARGARET RAY
NOTARY PUBLIC, PARISH of LIVINGSTON, STATE OF LOUISIANA

CERTIFIED

5. at Baton Rouge, Louisiana 6. The 18TH day of MARCH, 2011

7. by the Secretary of State, State of Louisiana

8. No. 10,889

9. Seal/Stamp

10. Signature:



[Signature]
Secretary of State

Los abajo firmados,

ALBEMARLE CORPORATION

con domicilio en

451 Florida Street

Baton Rouge, Luisiana/Estados Unidos
de América.

nombramos por el presente a ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ, domiciliados en Bogotá, Colombia, con oficinas en dicha ciudad, Calle 72 No. 5-83, piso 6o., nuestros representantes legales y verdaderos en Bogotá, con facultades para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales, con el fin de dar cumplimiento al parágrafo 1o. del artículo 543 del decreto 410 de 1971.

Los doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ, o los apoderados que cualquiera de ellos designe, quedan especialmente facultados para representarnos ante las autoridades colombianas, administrativas, judiciales o de policía, en todos los trámites relativos a la propiedad industrial, a cuyo efecto les facultamos para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al objeto indicado; elevar solicitudes, declaraciones, reclamos, recursos y presentar desistimientos; formular descripciones, enmiendas, limitar el alcance de las solicitudes, presentar oposiciones y apelaciones; instaurar cancelaciones, renunciar total o parcialmente a los registros, abonar todos los impuestos y cuotas y efectuar todo otro pago determinado por la ley; recibir todos los documentos y valores, dando el descargo respectivo; llenar cualesquiera otros requisitos y tomar, en fin, todas las medidas que creyeren conducentes al resguardo de nuestros intereses; y en caso de producirse oposición, pasando los antecedentes a los tribunales, quedan facultados para tomar intervención como demandantes o demandados ante los jueces que sean competentes, pudiendo transar, someter a árbitros, desistir, percibir y apelar, con todas las demás facultades que resulten necesarias, y por el presente declaramos desde ahora válido y bueno cuanto dichos representantes y/o los apoderados que cualquiera de ellos nombre hicieren en nuestro beneficio.

Asimismo, facultamos a los doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ, para solicitar en la Oficina de Propiedad Industrial la protocolización de este documento y de cualquier poder que cualquiera de ellos otorgue a nombre nuestro.

Dado y firmado

The undersigned,

ALBEMARLE CORPORATION

domiciled at

451 Florida Street

Baton Rouge, Louisiana/USA

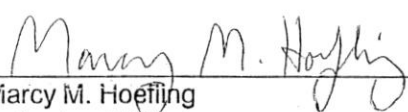
hereby appoint, ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ, of Bogota, Colombia, with offices in said town, Calle 72 No. 5-83, Sixth Floor, our true and legal representatives in Bogotá, with power to receive notifications and to appoint judicial or extrajudicial agents, so as to comply with paragraph 1o. of article 543 of decree 410 of 1971.

Doctors ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ, or the agents by any one of them appointed, are especially empowered to represent us before the administrative, judicial or police authorities of Colombia, in all proceedings pertaining to industrial property, for which purpose we authorize them to take before the said authorities all the necessary steps for the said end; to file petitions, declarations, claims, recourses and withdrawals, to draw up specifications; to file amendments, to limit the scope of applications, file oppositions; file cancellations total or partially waive registrations, to pay all installments and effect all other payments prescribed by law; to receive proper receipts, to comply with all other requirements and, in short, to take all those measures which they may deem fit for the protection of our interests; and in case of opposition, where the proceedings be passed over to the courts, we authorize said agents to act on our behalf, as complainants as well as defendants, before the competent judges, with full powers to make arrangements, to submit to arbitrators, to desist, to collect, to appeal and, in short, with all such further powers as may be required, and we hereby declare from now on as valid and good all that said representatives and/or the agents by any one of them appointed may do for our benefit.

We also authorize doctors ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ, to apply for protocolization of this document and of any power of attorney by any one of them conferred in our name, before the Office of Industrial Property.

Given and signed this 11 day of March,
2011

By:


Marcy M. Hoefling
Authorized Signatory

CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD)

Estados Unidos de América
 Estado de Luisiana {ss
 Condado de Parish of East Baton Rouge
 Hoy 11 de Marzo de 2011 compareció
 MARCY M. HOEFLING, a quien conozco y
 de quien me consta que firmó el anterior documento,
 y quien debidamente juramentado declaró y dijo que
 éles Signatario Autorizado

de Albemarle
 la compañía nombrada en
 el documento que antecede, una sociedad
 debidamente organizada y existente conforme a las
 leyes del Estado de Virginia, Estados
 Unidos de América, domiciliada en la ciudad de
 Baton Rouge, Condado de Parish of East Baton Rouge
 Estado de Luisiana, Estados Unidos de
 América, legalmente constituida para un período de
 duración que aún no ha terminado, que ejerce su
 objeto social; conforme a las leyes del Estado de
 Virginia, Estados Unidos de América;
 que el declarante está autorizado por dicha
 Compañía para conferir este poder; que el sello
 estampado por él al pie de tal poder, en nombre y en
 representación de la expresada Compañía, es el
 sello oficial de ella; y que el objeto para el cual se
 confiere este instrumento está comprendido dentro
 del de la sociedad.

El suscrito Notario ha visto los Estatutos de
 incorporación firmados en Richmond,
 Estado de Virginia, con fecha 24 de Noviembre, 1993
 y certifica que de conformidad con la legislación de
 dicho Estado la anterior declaración juramentada es
 prueba suficiente de que los hechos sobre que ella
 versa son ciertos o verdaderos, de lo cual da fe.

Notary Public (Notario Público).

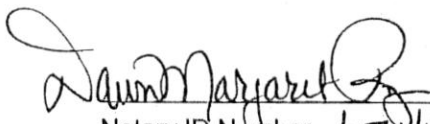
NOTARIAL CERTIFICATE (CORPORATION)

United States of America
 State of Louisiana
 Parish of East Baton Rouge
 On this 11 day of March, 2011,
 personally came

MARCY M. HOEFLING

to me known, and known to me to be the person who
 signed the foregoing instrument, who being by me
 duly sworn did depose and say that he/she is the
 Authorized Signatory of Albemarle, the company
 named within, a Corporation organized and existing
 under the laws of the State of Virginia, United States
 of America, domiciled at the City of Baton Rouge,
 Parish of East Baton Rouge, State of Louisiana,
 United States of America, legally constituted for a
 period of tenure not yet expired, which exercises its
 corporate purposes according to the laws of the State
 of Virginia, United States of America; that the
 deponent is authorized by said Company to confer
 this power of attorney; that the seal affixed hereunto
 by the deponent in the name and on behalf of said
 Corporation is the corporate seal thereof; and that the
 purpose for which this instrument is granted is
 included within the corporate purposes of the
 Company.

The undersigned Notary Public has seen the articles
 of Incorporation of said Corporation executed at
 Richmond, State of Virginia, under date of 24 day of
 November, 1993, and hereby certifies that under the
 laws of said State the foregoing acknowledgment is
 sufficient proof that the facts therein contained are
 true, which he attests.


 Notary Public
 Notary ID Number 167453

(Notarial Seal)

Dawn Margaret Ray
 La. Notary Public ID #67453
 Lifetime Commission

(51) International Patent Classification:
B01D 53/10 (2006.01) **C04B 7/36** (2006.01)LA 70801 (US). **THALLS, Kara, M.** [US/US]; 10614
Illinois Street, Reminderville, OH 44202 (US).(21) International Application Number:
PCT/US2011/064093(74) Agent: **HOEFLING, Marcy, M.**; Albemarle Corporation,
Law Department, 451 Florida Street, Baton Rouge, LA
70801-1765 (US).(22) International Filing Date:
9 December 2011 (09.12.2011)(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
61/424,149 17 December 2010 (17.12.2010) US(71) Applicant (for all designated States except US): **AL-
BEMARLE CORPORATION** [US/US]; 451 Florida
Street, Baton Rouge, LA 70801-1765 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **LIU, Xin** [CN/US];
451 Florida Street, 17th Floor, Baton Rouge, LA 70801
(US). **MILLER, Jon, E.** [US/US]; 9135 N. Parkview
Drive, Baton Rouge, LA 70815 (US). **TANG, Zhong**
[CN/US]; 511 Plantation Ridge Lane, Baton Rouge, LA
70810 (US). **ZHOU, Qunhui** [US/US]; 451 Florida Street,
17th Floor, Baton Rouge, LA 70801 (US). **ZHANG, Yin-
zhi** [CN/US]; 511 Plantation Ridge Lane, Baton Rouge,(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Continued on next page]

(54) Title: REDUCTION OF MERCURY EMISSIONS FROM CEMENT PLANTS

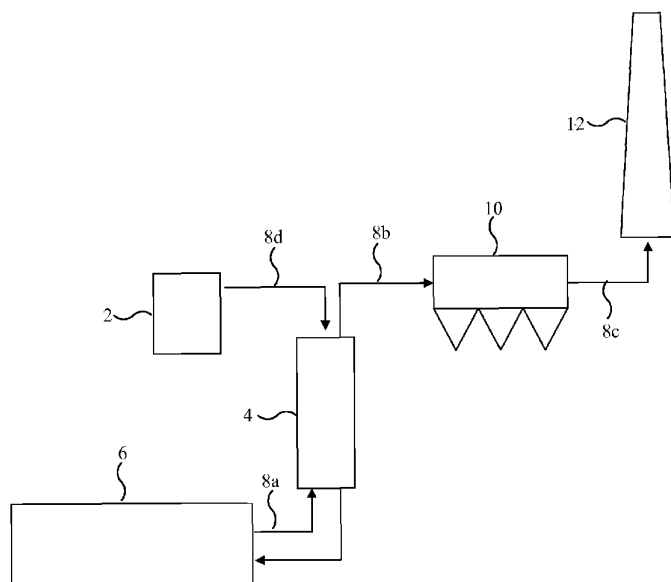


Fig. 1

(57) Abstract: This invention provides methods for
reducing emissions of mercury from a cement plant
comprising at least a kiln (6), a particulate collection
device (10), collected particulates, an exhaust gas
stream (8b), a heater, and a mercury scrubber,
wherein the heater and mercury scrubber are up-
stream from the kiln. The methods comprise direct-
ing the collected particulates through the heater, to
form volatilized mercury species from the collected
particulates; directing the collected particulates from
the heater downstream toward the kiln; and directing
the volatilized mercury species to the mercury scrub-
ber. The exhaust gas stream (8c) exits the particulate
collection device and is not directed into the heater.
Optional steps include injecting a mercury sorbent at
one or more points between the kiln and the partic-
ulate collection device.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference B2 - 7897 - PCT	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/US2011/064093	International filing date (<i>day/month/year</i>) 09/12/2011	(Earliest) Priority Date (<i>day/month/year</i>) 17/12/2010
Applicant ALBEMARLE CORPORATION		

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 5 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of:

- ☒ the international application in the language in which it was filed
- ☐ a translation of the international application into _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b))

b. ☐ This international search report has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6*bis*(a)).

c. ☐ With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, see Box No. I.

2. ☐ **Certain claims were found unsearchable** (See Box No. II)

3. ☐ **Unity of invention is lacking** (see Box No III)

4. With regard to the **title**,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant
- ☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,

- ☐ the text is approved as submitted by the applicant
- ☒ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority

6. With regard to the **drawings**,

- a. the figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No. 1
- ☒ as suggested by the applicant
- ☐ as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure
- ☐ as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention
- b. ☐ none of the figures is to be published with the abstract

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2011/064093

Box No. IV Text of the abstract (Continuation of item 5 of the first sheet)

This invention provides methods for reducing emissions of mercury from a cement plant comprising at least a kiln (6), a particulate collection device (10), collected particulates, an exhaust gas stream (8b), a heater, and a mercury scrubber, wherein the heater and mercury scrubber are upstream from the kiln. The methods comprise directing the collected particulates through the heater, to form volatilized mercury species from the collected particulates; directing the collected particulates from the heater downstream toward the kiln; and directing the volatilized mercury species to the mercury scrubber. The exhaust gas stream (8c) exits the particulate collection device and is not directed into the heater. Optional steps include injecting a mercury sorbent at one or more points between the kiln and the particulate collection device.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2011/064093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01D53/10 C04B7/36
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B01D C04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2009/193968 A1 (JEPSEN OVE LARS [US] ET AL) 6 August 2009 (2009-08-06) paragraphs [0017] - [0021]; figures	1-7,10, 11,14,15 8,9,12, 13
X Y	----- JP 2007 015875 A (UBE INDUSTRIES) 25 January 2007 (2007-01-25) abstract	1-7,10, 11,14,15 8,9,12, 13
X Y	----- US 5 264 013 A (BRENTUP LUDGER [DE]) 23 November 1993 (1993-11-23) column 4, line 52 - column 6, line 55; figures	1-5,7,15 8,9
X Y	----- JP 2002 355531 A (TAIHEIYO CEMENT CORP) 10 December 2002 (2002-12-10) abstract	1-5,7,15 8,9
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 March 2012

Date of mailing of the international search report

23/03/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Persichini, Carlo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2011/064093

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2010/000406 A1 (SCHWAB JAMES J [US] ET AL) 7 January 2010 (2010-01-07) paragraph [0017] -----	7,8,12, 13
Y	US 6 953 494 B2 (NELSON SIDNEY G [US] NELSON JR SIDNEY G [US]) 11 October 2005 (2005-10-11) cited in the application column 4, lines 49-63 column 6, lines 10-19; figures 2-15 -----	7,8,12, 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2011/064093

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009193968	A1	06-08-2009	NONE
JP 2007015875	A	25-01-2007	JP 4710441 B2 29-06-2011 JP 2007015875 A 25-01-2007
US 5264013	A	23-11-1993	AT 134159 T 15-02-1996 DE 4120277 A1 24-12-1992 DE 59205334 D1 28-03-1996 DK 0519225 T3 08-07-1996 EP 0519225 A1 23-12-1992 ES 2083021 T3 01-04-1996 GR 3019106 T3 31-05-1996 US 5264013 A 23-11-1993
JP 2002355531	A	10-12-2002	NONE
US 2010000406	A1	07-01-2010	CA 2729668 A1 07-01-2010 US 2010000406 A1 07-01-2010 WO 2010002628 A1 07-01-2010
US 6953494	B2	11-10-2005	NONE

 SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO TEMÁTICO PATENTE DE INVENCION ____ PCT <u>X</u> MODELO DE UTILIDAD ____ DISEÑO INDUSTRIAL ____	
(21) No. de solicitud: (22) Fecha de solicitud: 09-05-13 (51) Clasificación Internacional: B01D 53/10 (71) Solicitante(s): ALBEMARLE CORPORATION (72) Inventor(es): LIU, Xin; MILLER, Jon, E.; TANG, Zhong; ZHOU, Qunhui; ZHANG, Yinzhi y THALLS, Kara, M. (74) Apoderado: ALICIA LLOREDA RICAURTE (30) Prioridad (31) No. Prioridad (32) Fecha (33) País 61/424,149 17-12-10 US (85) Fecha límite inicio fase nacional:17-07-13 (86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT Fecha de presentación de la solicitud: 09-12-11 No. de solicitud: PCT/US2011/064093 (87) Publicación internacional: Fecha: 21-06-12 No. Publicación: WO 2012/082539 A1	
(54) Título: REDUCCIÓN DE EMISIONES DE MERCURIO EN PLANTAS DE CEMENTO.	
(57) Resumen - Reivindicación(es): Resumen.- Esta invención proporciona métodos para reducir las emisiones de mercurio en una planta de cemento que comprende al menos un horno (6), un dispositivo de recolección de partículas (10), partículas recolectadas, una corriente de gas de escape (8b), un calentador, y un depurador de mercurio, en donde el calentador y el depurador de mercurio están corriente arriba del horno. Los métodos comprenden enviar las partículas recolectadas a través del calentador, para formar especies volatilizadas de mercurio de las partículas recolectadas; enviar las partículas recolectadas del calentador corriente abajo hacia el horno y enviar las especies volatilizadas de mercurio al depurador de mercurio. La corriente de gas de escape (8c) sale del dispositivo de recolección de partículas y no se dirige hacia el calentador. Las etapas opcionales incluyen la inyección de un adsorbente de mercurio en uno o más puntos entre el horno y el dispositivo de recolección de partículas. Sector: La invención está relacionada con métodos para reducir las emisiones de mercurio en una planta de cemento.	

 SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS PATENTE DE INVENCION ____ PCT <u>X</u> MODELO DE UTILIDAD ____ DISEÑO INDUSTRIAL ____	
(21) No. de solicitud: (22) Fecha de solicitud: 09-05-13 (51) Clasificación Internacional: B01D 53/10 (71) Solicitante(s): ALBEMARLE CORPORATION (72) Inventor(es): LIU, Xin; MILLER, Jon, E.; TANG, Zhong; ZHOU, Qunhui; ZHANG, Yinzhi y THALLS, Kara, M. (74) Apoderado: ALICIA LLOREDA RICAURTE (30) Prioridad (31) No. Prioridad (32) Fecha (33) País 61/424,149 17-12-10 US (85) Fecha límite inicio fase nacional: 17-07-13 (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud: 09-12-11 No. de solicitud: PCT/US2011/064093 (87) Publicación internacional Fecha: 21-06-12 No. publicación: WO 2012/082539 A1	
(54) Título: REDUCCIÓN DE EMISIONES DE MERCURIO EN PLANTAS DE CEMENTO.	