

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO **“USO DE COMPOSICIONES ORGÁNICAS
QUE CONTIENEN BROMO O BROMURO PARA
REDUCIR LAS EMISIONES DE MERCURIO DURANTE
LA COMBUSTIÓN DE CARBÓN”.**

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL **B01D 53/64**

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. **29 ABR 2013**

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 13-108233-00000-0000 Fecha: 2013-04-29 15:56:48 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI Act. 411 PRESENTACION Folios: 3	esivo de radicación
--	--	---------------------

DIRECCIÓN 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/US2011/054942	Fecha 05/10/11
Publicación Internacional No.		WO 2012/048011 A1	Fecha 12/04/12
3	(54) TÍTULO DE LA INVENCION:		
"USO DE COMPOSICIONES ORGÁNICAS QUE CONTIENEN BROMO O BROMURO PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE MERCURIO DURANTE LA COMBUSTIÓN DE CARBÓN"			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (51) CIP		
B01D 53/64			
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	
CIUDAD		Baton Rouge	
DEPARTAMENTO/ESTADO		Luisiana	
PAÍS DE RESIDENCIA		Estados Unidos de América	
No. TELÉFONO		3264270	
E-MAIL		notificacionespatentes@lloredacamacho.com	
NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN		Estado de Virginia, Estados Unidos de América.	
7	(72) INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. NALEPA		Christopher, J.	Estados 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	Zachary 3587 Jim East Avenue, Zachary, LA 70791, 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	
CIUDAD		Bogotá	
PAÍS		Colombia	
No. TELÉFONO		3264270	
E-MAIL		notificacionespatentes@lloredacamacho.com	
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 América		US	61/390,458	10/10/06
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.		☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación. Acreditación Colciencias.	☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.	
☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.			☐ 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° 13-0037662	Fecha 23-04-2013	
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: 7		9. ☒ Poderes, si fuera el caso.		
2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 4		10. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.		
3. ☐ Dibujos y/o figuras N° folios:		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.		
		17. ☐ Comprobante de pago por reivindicaciones adicionales a 10.		

3

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 13 - 0037662
		Bogotá D.C., Abril 23 de 2013 - 08:20:33

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	534292732	22/04/2013	19.279.000.00

*** 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. 13-108233- -00000-0000

Fecha: 2013-04-29 15:56:48 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR 3240
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 3

Sede Centro: Ca

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Cc

, Abril 23 de 2013 - 08:34:55

PATENTE 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 ☐

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-108233- -00000-0000

Fecha: 2013-04-29 15:56:48 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION Folios: 3

PLANILLA DE RADICACIÓN - DIGITALIZACIÓN DIARIA
RELACIÓN DE ANEXOS

Dependencia: 2020	Fecha: 2013 / 04 / 29 / AAAA MM DD	Recorrido:
Tipo de Radicación: Entrada: ☐ Salida: ☐ Traslado: ☐ Convenio: ☐		
Radicador:		Planilla:

ID	No. Radicación	Consecutivo	Item
1	13-108233-	0	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

Item	Unidad de Conservación
1	Bolsa
2	Caja
3	Libro
4	Sobre
5	Tomo
6	Otro
Item	Soporte Documental
7	CD
8	Disquete
9	DVD
10	Folleto
11	Foto
12	Periódico
13	Plano
14	Publicación Periódica
15	USB
10	Otro

Observaciones:

Anexan cd

Pathy

USO DE COMPOSICIONES ORGÁNICAS QUE CONTIENEN BROMO O BROMURO PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE MERCURIO DURANTE LA COMBUSTIÓN DE CARBÓN

RESUMEN-OBJETO Y FINALIDAD DE LA INVENCION

Se proveen procesos y sistemas para utilizar compuestos orgánicos que contienen un compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro para reducir las emisiones de mercurio durante la combustión del carbón.

SECTOR: Proceso para reducir las emisiones de mercurio durante la combustión de carbón, que comprende adicionar una composición de un compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro al carbón ya sea antes o durante la combustión.

USO DE COMPOSICIONES ORGÁNICAS QUE CONTIENEN BROMO O BROMURO PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE MERCURIO DURANTE LA COMBUSTIÓN DE CARBÓN

ANTECEDENTES

[0001] En Marzo de 2011, la EPA (por sus siglas en inglés) propuso los Estándares de Mercurio y Tóxicos de Aire (MATS, por sus siglas en inglés) para reducir las emisiones de mercurio en aire de los servicios públicos eléctricos. Una vez se promulga esta norma, se espera que haga efecto en 2015. El propósito es evitar que el 91% del mercurio en el carbón se libere al aire. La fuente puntual de la EPA reporta que las emisiones de mercurio en aire de servicios públicos eléctricos en 2009 fue de más de 66 mil libras.

[0002] Algo de mercurio se puede remover del gas de combustión de centrales eléctricas a carbón mediante dispositivos de control de SO₂. Sin embargo, los gases de combustión comprenden normalmente cantidades significativas de mercurio elemental y mercurio oxidado; y los dispositivos de control de SO₂ son apropiados para remover el mercurio oxidado, pero no el mercurio elemental. Los bajos niveles de bromo, o las soluciones acuosas de sales alcalinas o alcalinotérreas de bromo, tales como bromuro de calcio, bromuro de sodio o bromuro de potasio, se pueden utilizar para oxidar el mercurio en los gases de combustión. Sin embargo, cuando se oxida el bromuro, resulta en la formación de bromo. Al menos algo del bromo puede interactuar con el mercurio elemental para formar sales de mercurio no volátiles, tales como HgBr₂. El exceso del valor de bromo en relación con la cantidad de Hg a remover resulta en una cantidad significativa de bromo que permanece en el gas de combustión, del que se sabe es corrosivo para los sistemas de depuración y otros equipos en la planta.

[0003] Dado lo anterior, sería comercialmente benéfico tener métodos para minimizar las emisiones de mercurio de los gases de combustión de centrales eléctricas a carbón que son apropiados para remover tanto el mercurio oxidado como el elemental de los gases de combustión sin causar corrosión en la planta.

LA INVENCION

[0004] Esta invención cumple con las necesidades descritas anteriormente para proveer procesos para reducir las emisiones de mercurio durante la combustión de carbón, que comprende adicionar una composición que comprende un compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro al carbón ya sea antes de o durante la combustión. En tales procesos, el compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro puede comprender un bromuro orgánico tal como bromuro de n-propilo. Esta invención es benéfica dado que el compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro derivado así tiene una tendencia mucho menor a causar corrosión en los equipos de las plantas, en comparación con compuestos conocidos por oxidar mercurio en los gases de combustión, tales como bromuro de calcio.

[0005] También se proveen procesos para reducir las emisiones de mercurio de los gases de combustión que resultan de la combustión del carbón, que comprendan adicionar una composición que comprende un compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro al gas de combustión.

[0006] También se proveen procesos para quemar carbón para reducir la cantidad de mercurio liberada a la atmósfera que comprenden: (i) adicionar una composición que comprende un compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro al carbón; (ii) llevar el carbón a un horno de quemado de carbón; (iii) quemar el carbón que contiene la composición en el horno de quemado del carbón para producir ceniza y gases de combustión; (iv) medir un nivel de mercurio en los gases de combustión; y (v) ajustar la cantidad de la composición aplicada al carbón con base en el valor del nivel de mercurio.

[0007] También se proveen sistemas para quemar carbón con niveles reducidos de mercurio liberados fuera del sistema, que comprenden: (a) una composición que comprende un compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro; (b) un horno de quemado del carbón que comprende una cámara de quemado, una ruta de convección para los gases de combustión que lleva desde la cámara de quemado a una salida fuera de la ruta de convección, y un dispositivo colector de partículas dispuesto en la ruta de convección; (c) un aparato para llevar carbón al horno para la combustión; (d) un aparato dispuesto en la ruta de convección para medir el nivel de mercurio en la ruta de convección; (e) un aparato para la entrega de la composición dispuesto para entregar la composición al carbón antes de llevar el carbón al horno; y (f) un

controlador dispuesto para recibir una señal de salida del aparato de medida del mercurio, y conectado de forma operativa al aparato para la entrega de la composición para ajustar la entrega de la composición con base en el valor de la señal de salida.

Compuestos orgánicos que contienen Bromo y/o Bromuro

[0008] Los compuestos orgánicos que contienen bromo y/o bromuro útiles en esta invención incluyen los siguientes, sin limitar por ello esta invención: bromuro de n-propilo, bromoclorometano, dibromometano, y retardantes de llama secos tales como tetrabromobisfenol A, etilenbis(tetrabromoftalimida), óxido de decabromodifenilo, decabromodifeniletano, hexabromociclododecano, EARTHWISE (como lo vendió Albemarle Corporation en Octubre, 2010), y GREENARMOR (como lo vendió Albemarle Corporation en Octubre, 2010), y retardantes de llama líquidos, tales como un éster mezclado de anhídrido tetrabromoftálico con dietilenglicol y propilenglicol. Los retardantes de llama secos son/se pueden esparcir sobre carbón molido mediante el uso de dispositivos de alimentación por gravedad o inyectados a presión utilizando lanzas u otros dispositivos apropiados.

Tratamiento al Carbón para reducir las Emisiones de Mercurio durante la Combustión

[0009] En métodos y sistemas de esta invención, una composición que comprende un compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro, o al menos una porción de la composición, se puede adicionar al carbón ya sea antes o durante la combustión del carbón para reducir las emisiones de mercurio durante la combustión.

[0010] Una composición que comprende un compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro como se describe aquí se puede adicionar al/sobre el carbón antes de su combustión. Por ejemplo, el carbón puede ser carbón particulado, y puede pulverizarse o hacerse polvo opcionalmente de acuerdo con procedimientos convencionales. La composición se puede adicionar sobre el carbón como un líquido o como un sólido. Generalmente, las composiciones sólidas están en forma de un polvo. Si la composición es adicionada como un líquido, el carbón puede mantenerse húmedo cuando se alimenta el quemador. La composición se puede adicionar sobre el carbón continuamente en la

instalación de quemado del carbón mediante aspersión o mezclado sobre el carbón mientras está en una máquina transportadora, un extrusor de tornillo, u otro aparato de alimentación. Adicional o alternativamente, la composición se puede mezclar separadamente con el carbón en la instalación de quemado del carbón o en el productor de carbón. La composición se puede adicionar como un líquido o un polvo al carbón mientras se alimenta el quemador. Por ejemplo, la composición se puede aplicar en los pulverizadores que pulverizan el carbón antes de la inyección. Si se desea, la tasa de adición de la composición se puede variar para lograr un nivel deseado de emisiones de mercurio. El nivel de mercurio en los gases de combustión se puede monitorear y el nivel de adición a la composición se puede ajustar hacia arriba o hacia abajo según se requiera para mantener el nivel de mercurio deseado.

[0011] La composición que comprende un compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro como se describe aquí se puede adicionar al carbón por lotes o de forma continua. Con adición continua, el nivel de tratamiento se puede basar en la tasa de alimentación del carbón que se está quemando. En donde la composición se adiciona por lotes, tal como en el productor de carbón o en una instalación de mezcla separada, el nivel de tratamiento se puede basar en el peso del carbón que se está tratando. Adicionalmente, la tasa de adición o el nivel de tratamiento se pueden ajustar con base en una determinación de niveles emitidos de mercurio.

Tratamiento de los Gases de Combustión de la Central Eléctrica a Carbón para reducir las emisiones de Mercurio

[0012] También en los métodos y sistemas de esta invención, una composición que comprende un compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro, o al menos una porción de la composición, se puede adicionar a la salida de gases que contiene mercurio para reducir la emisión de mercurio con el gas. Por ejemplo, la composición se puede adicionar al gas de combustión en las centrales eléctricas a carbón para reducir las emisiones de mercurio.

[0013] La composición se puede insertar o inyectar en la ruta de convección de la instalación de quemado de carbón para reducir los niveles de mercurio. La composición se puede adicionar a una zona de la ruta de convección corriente abajo de la bola de fuego (causada por la combustión del carbón), cuya zona tiene una temperatura sobre aproximadamente 1500°F

(816°C) y menos que la temperatura de la bola de fuego de aproximadamente 2200°F (1204°C). Como con la adición pre-combustión, la composición puede estar en forma de un líquido o un sólido (polvo). La tasa de adición de la composición en la ruta de convección se puede variar dependiendo de los resultados del monitoreo de mercurio como se describe aquí.

[0014] Ya sea para el tratamiento del carbón o del gas de combustión, la composición se puede adicionar en una cantidad tal que hay al menos un valor de 20 ppm de bromo o bromuro con base en el carbón a quemar/siendo quemado para un efecto de al menos 90% de reducción en las emisiones de mercurio en el gas de combustión. Dadas las enseñanzas de esta descripción, una persona versada en la materia puede determinar la cantidad de la composición necesitada para proveer al menos aproximadamente un valor de 20ppm de bromo o bromuro, y puede determinar el valor de las ppm de bromo/bromuro deseado para obtener, p.ejm., 70% de reducción, 80% de reducción, etc. Típicamente para una solución líquida se puede utilizar más, en comparación con el sólido para la misma composición. Por ejemplo, cuando la composición comprende bromuro de n-propilo, se puede adicionar al menos aproximadamente 75 ppm en una base de peso de 35% en peso de una solución de bromuro de n-propilo o al menos aproximadamente 25 ppm en una base de peso de CH_2Br_2 sólido (100% activo), con base en el carbón a quemar /siendo quemado. También, dadas las enseñanzas de esta especificación, una persona versada en la materia puede determinar las cantidades apropiadas de la composición para un efecto de p.ejm., al menos aproximadamente 70% de reducción en las emisiones de mercurio en el gas de combustión, al menos aproximadamente 80% de reducción, etc.

[0015] Cuando se utilizan los métodos y sistemas de esta invención, las emisiones de mercurio al ambiente desde la instalación de quemado de carbón se reducen en al menos aproximadamente 70%, al menos aproximadamente 80%, o incluso al menos aproximadamente 90%, con base en el mercurio total en el carbón que está siendo quemado. Como se usa en esta solicitud, una reducción de mercurio de al menos aproximadamente 70% significa que al menos aproximadamente 70% el mercurio en el carbón que está siendo quemado se captura para prevenir su liberación en la atmósfera. Una cantidad suficiente de una composición que comprende un compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro como se describe aquí se puede adicionar al carbón antes de o durante la combustión para reducir las emisiones de

mercurio al ambiente en al menos aproximadamente 70% o más, o se pueden utilizar para tratar el gas de combustión para obtener el mismo resultado, o se puede adicionar una porción de la composición al carbón antes de o durante la combustión y se puede usar una porción de la composición para tratar el gas de combustión.

[0016] Los niveles de mercurio se pueden monitorear con equipo analítico convencional utilizando métodos de detección y determinación estándar. El monitoreo se puede llevar a cabo periódicamente, ya sea manual o automáticamente. Por ejemplo, las emisiones de mercurio se pueden monitorear una vez por hora para asegurar el cumplimiento con las regulaciones gubernamentales. Para ilustrar, se puede utilizar el método Ontario Hydro. En este método conocido, los gases se colectan un tiempo pre-determinado, por ejemplo una hora. El mercurio se precipita de los gases colectados, y el nivel se cuantifica utilizando un método apropiado tal como absorción atómica. El monitoreo también se puede hacer más o menos frecuentemente que una vez por hora, dependiendo de la viabilidad técnica y comercial. Los monitores continuos de mercurio disponibles en el mercado se pueden ajustar para medir el mercurio y producir un número a una frecuencia apropiada, por ejemplo una vez cada 3-7 minutos. La salida de los monitores de mercurio se puede utilizar para controlar la tasa de adición de composiciones que comprenden el compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro como se describe aquí. Dependiendo de los resultados del monitoreo, la tasa de adición de la composición se puede ajustar o para aumentar el nivel de adición, disminuirlo o dejarlo sin cambio. Para ilustrar, si el monitoreo indica que los niveles de mercurio son más altos de lo deseado, la tasa de adición de la composición se puede aumentar hasta que los niveles de mercurio retornen a un nivel deseado. Si los niveles de mercurio están en los niveles deseados, la tasa de adición a la composición puede permanecer sin cambio. Alternativamente, la tasa de adición a la composición se puede disminuir hasta que el monitoreo indique que se debe aumentar para evitar altos niveles de mercurio.

[0017] El mercurio se puede monitorear en la ruta de convección en ubicaciones apropiadas. Por ejemplo, el mercurio liberado a la atmósfera se puede monitorear y medir en el área limpia del sistema de control particulado. El mercurio también se puede monitorear en un punto en la ruta de convección corriente arriba del sistema de control particulado.

Los experimentos muestran que tanto como 20 o 30% de mercurio en el carbón se captura en las cenizas y no se libera a la atmósfera cuando no se adiciona un agente de reducción de la emisión de mercurio. La adición de composiciones de acuerdo con esta invención aumenta la cantidad de captura de mercurio(y por consiguiente reduce la cantidad de emisiones de mercurio) a al menos aproximadamente 70%.

[0018] Las emisiones de mercurio se pueden monitorear utilizando métodos estándar tales como aquellos publicados por la Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM, por sus siglas en inglés) o los estándares internacionales publicados por la Organización de Estándares Internacionales (ISO, por sus siglas en inglés). Se puede disponer un aparato que comprenda un instrumento analítico en la ruta de convección corriente abajo de los puntos de adición de las composiciones que comprenden el compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro de acuerdo con esta invención. Por ejemplo, un monitor de mercurio se puede disponer en el área limpia del sistema de control particulado. El nivel de mercurio medido se puede utilizar para proporcionar señales de retroalimentación a bombas, solenoides, aspersores, y otros dispositivos que son accionados o controlados para ajustar la tasa de adición de la composición en el sistema de quemado del carbón. Alternativa o adicionalmente, un operador humano puede ajustar la tasa de adición a la composición con base en los niveles observados de emisiones de mercurio.

[0019] Mientras que la presente invención ha sido descrita en términos de una o más realizaciones preferidas, se debe entender que se pueden hacer otras modificaciones sin partir del alcance de la invención, que se muestra posteriormente en las reivindicaciones, más adelante.

REIVINDICACIONES

Se reivindica:

1. Un proceso para reducir las emisiones de mercurio del carbón durante la combustión, el proceso comprende adicionar una composición que comprende un compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro al carbón antes de o durante la combustión.

2. El proceso de la reivindicación 1 en donde el compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro comprende bromuro de n-propilo, bromoclorometano, dibromometano, tetrabromobisfenol A, etilenbis(tetrabromoftalimida), óxido de decabromodifenilo, decabromodifeniletano, hexabromociclododecano, EARTHWISE (como lo vendió Albemarle Corporation en Octubre, 2010), GREENARMOR (como lo vendió Albemarle Corporation en Octubre, 2010), o un éster mezclado de anhídrido tetrabromoftálico con dietilenglicol y propilenglicol.

3. Un proceso para quemar carbón para reducir la cantidad de mercurio liberado a la atmósfera que comprende:

- (i) adicionar una composición que comprende un compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro al carbón;
- (ii) distribuir el carbón en un horno de quemado de carbón;
- (iii) quemar el carbón que contiene la composición en el horno de quemado del carbón para producir ceniza y gases de combustión;
- (iv) medir un nivel de mercurio en los gases de combustión; y
- (v) ajustar la cantidad de la composición adicionada al carbón con base en el valor del nivel de mercurio.

4. Un sistema para quemar carbón con niveles reducidos de mercurio que comprende:

- (a) una composición que comprende un compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro;
- (b) un horno de quemado del carbón que comprende una cámara de quemado, una ruta de convección para los gases de combustión que lleva desde la cámara de quemado a una salida fuera de la ruta de convección, y un dispositivo colector de partículas dispuesto en la ruta de convección;
- (c) un aparato para llevar carbón al horno para la combustión;

(d) un aparato dispuesto en la ruta de convección para medir el nivel de mercurio en la ruta de convección;

(e) un aparato para la entrega de la composición dispuesto para entregar la composición al carbón antes de llevar el carbón al horno; y

(f) un controlador dispuesto para recibir una señal de salida del aparato de medida del mercurio, y conectado de forma operativa al aparato para la entrega de la composición para ajustar la entrega de la composición con base en el valor de la señal de salida.

Sheet No.

Box No. VIII (ii) DECLARATION: ENTITLEMENT TO APPLY FOR AND BE GRANTED A PATENT

The declaration must conform to the standardized wording provided for in Section 212; see Notes to Boxes Nos. VIII, VIII (i) to (v) (in general) and the specific Notes to Box No. VIII (ii). If this Box is not used, this sheet should not be included in the request.

Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to apply for and be granted a patent (Rules 4.17(ii) and 51bis.1(a)(ii)), in a case where the declaration under Rule 4.17(iv) is not appropriate:

In relation to this International Application,

ALBEMARLE CORPORATION is entitled to apply for and be granted a patent by virtue of the following:

an Assignment from:

NALEPA, Christopher J. dated 2 December 2011 (02/12/2011) to ALBEMARLE CORPORATION.

☐ This declaration is continued on the following sheet, "Continuation of Box No. VIII (ii)".

 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: 29-04-13 (30) Prioridad (31) No. Prioridad (32) Fecha (33) País 61/390,458 06-10-10 US	(51) Int Cl: B01D 53/64 (71) Solicitante(s): ALBEMARLE CORPORATION (72) Inventor(es): NALEPA, Christopher, J. (74) Apoderado: ALICIA LLOREDA RICAURTE
(85) Fecha límite inicio fase nacional: 06-05-13 (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud: 05-10-11 No. de solicitud: PCT/US2011/054942	(87) Publicación internacional Fecha: 12-04-12 No. publicación: WO 2012/048011 A1
(54) Título: “USO DE COMPOSICIONES ORGÁNICAS QUE CONTIENEN BROMO O BROMURO PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE MERCURIO DURANTE LA COMBUSTIÓN DE CARBÓN”	

Resumen - Reivindicación(es):

Resumen.-

Se proveen procesos y sistemas para utilizar compuestos orgánicos que contienen un compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro para reducir las emisiones de mercurio durante la combustión del carbón.

Sector: Proceso para reducir las emisiones de mercurio durante la combustión de carbón, que comprende adicionar una composición de un compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro al carbón ya sea antes o durante la combustión.

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY (PCT Rule 43bis.1)

To:

see form PCT/ISA/220

Date of mailing
(day/month/year) see form PCT/ISA/210 (second sheet)

Applicant's or agent's file reference
see form PCT/ISA/220

FOR FURTHER ACTION
See paragraph 2 below

International application No.
PCT/US2011/054942

International filing date (day/month/year)
05.10.2011

Priority date (day/month/year)
06.10.2010

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
INV. B01D53/64 B01D53/83 C10L9/10

Applicant
ALBEMARLE CORPORATION

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step and industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☒ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. **FURTHER ACTION**

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will usually be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA:



European Patent Office
D-80298 Munich
Tel. +49 89 2399 - 0
Fax: +49 89 2399 - 4465

Date of completion of
this opinion

see form
PCT/ISA/210

Authorized Officer

Fourgeaud, Damien

Telephone No. +49 89 2399-7047



**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/US2011/054942

Box No. I Basis of the opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established 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)).
2. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43bis.1(a))
3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, this opinion has been established on the basis of a sequence listing filed or furnished:
 - a. (means)
 - ☐ on paper
 - ☐ in electronic form
 - b. (time)
 - ☐ in the international application as filed
 - ☐ together with the international application in electronic form
 - ☐ subsequently to this Authority for the purposes of search
4. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
5. Additional comments:

Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	
	No: Claims	<u>1-4</u>
Inventive step (IS)	Yes: Claims	
	No: Claims	<u>1-4</u>
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-4</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/US2011/054942

Box No. VIII Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

see separate sheet

Re Item VIII

Certain observations on the international application

1.1. Claims 3 and 4 are in contradiction with claim 1: whereas claim 1 foresees that the bromine or bromide containing organic compound can be added prior to or during combustion of the coal, claims 3 and 4 only cover an addition prior to the combustion. This leads to an ambiguity as to the subject-matter for which a protection is sought, contrary to the requirements of Article 6 PCT.

1.2. The terms EARTHWISE and GREENARMOR employed in claim 2 and appearing to be registered trade marks have no precise meaning as they are not internationally accepted as standard descriptive terms, thereby rendering the definition of the subject-matter of these claims unclear, Article 6 PCT.

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

2. The following documents are cited in the international search report:

- D1 WO 2006/101499 A1 (NOX II INTERNATIONAL LTD [US]; COMRIE DOUGLAS C [US]) 28 September 2006 (2006-09-28)
- D2 WO 2010/036752 A1 (ALBEMARLE CORP [US]; NALEPA CHRISTOPHER J [US]) 1 April 2010 (2010-04-01)
- D3 US 2006/210463 A1 (COMRIE DOUGLAS C [US]) 21 September 2006 (2006-09-21)
- D4 US 2009/010828 A1 (HOLMES MICHAEL J [US] ET AL) 8 January 2009 (2009-01-08)
- D5 US 2004/003716 A1 (NELSON SIDNEY G [US] NELSON JR SIDNEY G [US]) 8 January 2004 (2004-01-08)

3.1. D1 discloses processes and compositions for reducing mercury emissions from the combustion of fuels such as coal (see [0007]) wherein a sorbent is added directly to the fuel before combustion, said sorbent comprising bromine or iodine. Non-limiting examples of organic bromine compounds include methylene bromide i.e. dibromomethane (see [0021]).

Moreover D1 teaches to measure the quantity of mercury present in the exhaust gas after treatment, and to adjust the quantity of sorbent composition added to the coal according to the value measured (see [0019], claim 1).

Consequently the subject-matter of claims 1-3 is not novel over D1 (Article 33(2) PCT).

3.2. From the above it results that a system comprising all the features of present claim 4, even if not explicitly shown in D1, is implicitly and necessarily disclosed in that document, thereby rendering the subject-matter of present claim 4 also not novel, for the same reasons as above (Article 33(2) PCT).

4. D2 discloses the addition of a brominated organic compound and a sorbent to the fuel prior to and/or during combustion in order to reduce the mercury emissions (see [0009-0010]). Decabromo diphenyl oxide and decabromo diphenyl ethane are examples of suitable bromine organic compounds. The present application does not exclude the further presence of a sorbent such as activated carbon. Thus the subject-matter of claims 1 and 2 is not novel too over D2 (Article 33(2) PCT).

5. Document D3 teaches to treat directly the coal to be combusted with a composition comprising CaBr_2 . This document does not disclose the use of a bromine or bromide containing organic compound.

On the other hand document D4 teaches the treatment of an exhaust gas from the combustion of coal using allyl bromide.

A skilled person would, in order to solve the problem of providing an alternative process to the process of D3, interchange and combine the teachings of D3 and D4, and therefore he would treat directly the coal with allyl bromide.

Consequently the subject-matter of claim 1 does not involve an inventive step in the sense of Article 33(3) PCT in view of an obvious combination of the teachings of D3 and D4.

Possible steps after receipt of the international search report (ISR) and written opinion of the International Searching Authority (WO-ISA)

General information	For all international applications filed on or after 01/01/2004 the competent ISA will establish an ISR. It is accompanied by the WO-ISA. Unlike the former written opinion of the IPEA (Rule 66.2 PCT), the WO-ISA is not meant to be responded to, but to be taken into consideration for further procedural steps. This document explains about the possibilities.
Amending claims under Art. 19 PCT	Within 2 months after the date of mailing of the ISR and the WO-ISA the applicant may file amended claims under Art. 19 PCT directly with the International Bureau of WIPO. The PCT reform of 2004 did not change this procedure. For further information please see Rule 46 PCT as well as form PCT/ISA/220 and the corresponding Notes to form PCT/ISA/220.
Filing a demand for international preliminary examination	In principle, the WO-ISA will be considered as the written opinion of the IPEA. This should, in many cases, make it unnecessary to file a demand for international preliminary examination. If the applicant nevertheless wishes to file a demand this must be done before expiry of 3 months after the date of mailing of the ISR/ WO-ISA or 22 months after priority date, whichever expires later (Rule 54bis PCT). Amendments under Art. 34 PCT can be filed with the IPEA as before, normally at the same time as filing the demand (Rule 66.1 (b) PCT). If a demand for international preliminary examination is filed and no comments/amendments have been received the WO-ISA will be transformed by the IPEA into an IPRP (International Preliminary Report on Patentability) which would merely reflect the content of the WO-ISA. The demand can still be withdrawn (Art. 37 PCT).
Filing informal comments	After receipt of the ISR/WO-ISA the applicant may file informal comments on the WO-ISA directly with the International Bureau of WIPO. These will be communicated to the designated Offices together with the IPRP (International Preliminary Report on Patentability) at 30 months from the priority date. Please also refer to the next box.
End of the international phase	At the end of the international phase the International Bureau of WIPO will transform the WO-ISA or, if a demand was filed, the written opinion of the IPEA into the IPRP, which will then be transmitted together with possible informal comments to the designated Offices. The IPRP replaces the former IPER (international preliminary examination report).
Relevant PCT Rules and more information	Rule 43 PCT, Rule 43bis PCT, Rule 44 PCT, Rule 44bis PCT, PCT Newsletter 12/2003, OJ 11/2003, OJ 12/2003

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)

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

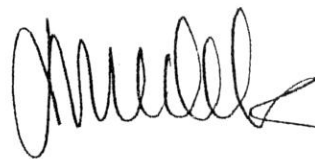
7. by the Secretary of State, State of Louisiana

8. No. 10,889

9. Seal/Stamp

10. Signature:




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

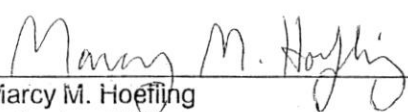
hereby appoint, ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ, of Bogota, Colombia, with offices in said town, Calle 72 No. 5-83, Sixth Floor, our true and legal representatives in Bogotá, with power to receive notifications and to appoint judicial or extrajudicial 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).

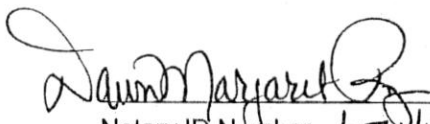
NOTARIAL CERTIFICATE (CORPORATION)

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 67453

(Notarial Seal)

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

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
12 April 2012 (12.04.2012)

(10) International Publication Number
WO 2012/048011 A1

(51) International Patent Classification:

B01D 53/64 (2006.01) **C10L 9/10** (2006.01)
B01D 53/83 (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/US2011/054942

(22) International Filing Date:

5 October 2011 (05.10.2011)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

61/390,458 6 October 2010 (06.10.2010) US

(71) Applicant (for all designated States except US): **ALBERMARLE CORPORATION** [US/US]; 451 Florida Street, Baton Rouge, LA 70801-1765 (US).

(72) Inventor; and

(75) Inventor/Applicant (for US only): **NALEPA, Christopher, J.** [US/US]; 3587 Jim East Avenue, Zachary, LA 70791 (US).

(74) Agents: **HOEFLING, Marcy M.** et al.; Albermarle Corporation, 451 Florida Street, Baton Rouge, LA 70801-1765 (US).

(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.

(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).

Declarations under Rule 4.17:

- as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(ii))
- as to the applicant's entitlement to claim the priority of the earlier application (Rule 4.17(iii))
- of inventorship (Rule 4.17(iv))

Published:

- with international search report (Art. 21(3))
- before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments (Rule 48.2(h))

(54) Title: USE OF BROMINE OR BROMIDE CONTAINING ORGANIC COMPOSITIONS FOR REDUCING MERCURY EMISSIONS DURING COAL COMBUSTION

(57) Abstract: Processes and systems are provided for using bromine and/or bromide-containing organic compound to reduce mercury emissions during coal combustion.



WO 2012/048011 A1

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference B2-7914 PCT	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/US2011/054942	International filing date (day/month/year) 05/10/2011	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 06/10/2010
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 4 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 43.6bis(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:

USE OF BROMINE OR BROMIDE CONTAINING ORGANIC COMPOSITIONS FOR REDUCING MERCURY EMISSIONS DURING COAL COMBUSTION OK

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. _____
☐ 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/US2011/054942

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B01D53/64 B01D53/83 C10L9/10
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 C10L

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	WO 2006/101499 A1 (NOX II INTERNATIONAL LTD [US]; COMRIE DOUGLAS C [US]) 28 September 2006 (2006-09-28) paragraph [0020] - paragraph [0022]; claims	1-4
X	WO 2010/036752 A1 (ALBEMARLE CORP [US]; NALEPA CHRISTOPHER J [US]) 1 April 2010 (2010-04-01) paragraph [0008] - paragraph [0010] claims; examples	1,2
Y	US 2006/210463 A1 (COMRIE DOUGLAS C [US]) 21 September 2006 (2006-09-21) claims	1-3
	----- -/--	



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

2 February 2012

Date of mailing of the international search report

10/02/2012

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

Fourceaud, Damien

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2011/054942

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 2009/010828 A1 (HOLMES MICHAEL J [US] ET AL) 8 January 2009 (2009-01-08) paragraph [0023] - paragraph [0024]; table 1 paragraph [0044] - paragraph [0048]; table 4 claims	1-3
A	----- US 2004/003716 A1 (NELSON SIDNEY G [US] NELSON JR SIDNEY G [US]) 8 January 2004 (2004-01-08) claims; examples -----	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2011/054942

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006101499 A1	28-09-2006	AU 2005329401 A1 BR PI0519075 A2 CA 2601325 A1 CN 101175550 A CN 101175948 A EP 1872054 A1 JP 2008537587 A WO 2006101499 A1	28-09-2006 23-12-2008 28-09-2006 07-05-2008 07-05-2008 02-01-2008 18-09-2008 28-09-2006
WO 2010036752 A1	01-04-2010	AU 2009296693 A1 CA 2737283 A1 CN 102164651 A CO 6351761 A2 EC SP11010909 A EP 2361140 A1 KR 20110073468 A PE 09172011 A1 US 2011162524 A1 WO 2010036752 A1	01-04-2010 01-04-2010 24-08-2011 20-12-2011 31-05-2011 31-08-2011 29-06-2011 28-12-2011 07-07-2011 01-04-2010
US 2006210463 A1	21-09-2006	US 2006210463 A1 US 2009117019 A1 US 2010139482 A1 US 2010323308 A1 US 2011281222 A1	21-09-2006 07-05-2009 10-06-2010 23-12-2010 17-11-2011
US 2009010828 A1	08-01-2009	NONE	
US 2004003716 A1	08-01-2004	NONE	

 SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO TEMÁTICO PATENTE DE INVENCION ____ PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD ____ DISEÑO INDUSTRIAL ____	
(21) No. de solicitud: (22) Fecha de solicitud: 29-04-13 (51) Clasificación Internacional: B01D 53/64 (71) Solicitante(s): ALBEMARLE CORPORATION (72) Inventor(es): NALEPA, Christopher, J. (74) Apoderado: ALICIA LLORED A RICAURTE (30) Prioridad (31) No. Prioridad (32) Fecha (33) País 61/390,458 06-10-10 US (85) Fecha límite inicio fase nacional: 06-05-13 (86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT Fecha de presentación de la solicitud: 05-10-11 No. de solicitud: PCT/US2011/054942 (87) Publicación internacional: Fecha: 12-04-12 No. Publicación: WO 2012/048011 A1	
(54) Título: USO DE COMPOSICIONES ORGÁNICAS QUE CONTIENEN BROMO O BROMURO PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE MERCURIO DURANTE LA COMBUSTIÓN DE CARBÓN. (57) Resumen - Reivindicación(es): Resumen.- Se proveen procesos y sistemas para utilizar compuestos orgánicos que contienen un compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro para reducir las emisiones de mercurio durante la combustión del carbón. Sector: Proceso para reducir las emisiones de mercurio durante la combustión de carbón, que comprende adicionar una composición de un compuesto orgánico que contiene bromo y/o bromuro al carbón ya sea antes o durante la combustión.	

 SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS PATENTE DE INVENCION ____ PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD ____ DISEÑO INDUSTRIAL ____	
(21) No. de solicitud: (22) Fecha de solicitud: 29-04-13 (51) Clasificación Internacional: B01D 53/64 (71) Solicitante(s): ALBEMARLE CORPORATION (72) Inventor(es): NALEPA, Christopher, J. (74) Apoderado: ALICIA LLORED A RICAURTE (30) Prioridad (31) No. Prioridad (32) Fecha (33) País 61/390,458 06-10-10 US (85) Fecha límite inicio fase nacional: 06-05-13 (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud: 05-10-11 No. de solicitud: PCT/US2011/054942 (87) Publicación internacional Fecha: 12-04-12 No. publicación: WO 2012/048011 A1	
(54) Título: USO DE COMPOSICIONES ORGÁNICAS QUE CONTIENEN BROMO O BROMURO PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE MERCURIO DURANTE LA COMBUSTIÓN DE CARBÓN.	