

CAVELIER

ABOGADOS

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

EDIFICIO SISKI
CARRERA 4 No. 72 - 35
BOGOTÁ 8, COLOMBIA

Teléfono: (57-1) 347 3611
Telefax: (57-1) 211 8650
(57-1) 700 4814
Fax in U.S.A.: (1-305) 675 7743

Señor Director
DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-092553- -00005-0000

Fecha: 2012-08-21 16:35:36 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 34

Trámite : 011
Evento : 378
Actuación : 444

Referencia : Expediente No. **08.092.553**
Asunto : Solicitud de Patente para **SEPARACION DE GASES**
LIVIANOS A PARTIR DE HALOGENOS
Solicitante : **GRT, INC.**
Clase : C01B 007/000, C01B 7/00
Fecha de Solicitud : 03 de septiembre de 2008

1. Yo, Luz Clemencia DE PÁEZ, en mi condición de apoderada de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, de conformidad con la sustitución de poder otorgada a mí por el doctor Emilio FERRERO, me refiero al oficio No. **8122** notificado por fijación en lista del 23 de mayo de 2012.

2. Mediante oficio No. **8122** se puso en conocimiento del solicitante el informe que contiene las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente. Las observaciones realizadas en el oficio son las siguientes:

2.1 De la solicitud de patente

2.1.1 Reivindicaciones

De manera resumida el Examinador ha expuesto lo siguiente:

CAVELIER

ABOGADOS

- Reivindicación 1: no es clara porque utiliza la expresión “suministrar el vapor a un depurador químico” la cual no se encuentra en la descripción.
- Reivindicaciones 1 y 2: no son claras porque usa los términos “una cantidad mayor” y “no mas que una cantidad menor” los cuales son imprecisos y no permiten distinguir la invención del estado de la técnica.

2.1.2 Descripción

El Examinador establece que la descripción permite que la persona del oficio normalmente versada en la materia pueda comprender el problema técnico y la solución aportada por la invención, pero presenta errores de digitalización en algunas expresiones que deben ser corregidas. Adicionalmente se requiere definir la expresión “para limpieza” y la unidad “sccm/min”.

2.2 Análisis de patentabilidad

2.2.1 Nivel inventivo

Para la evaluación de este requerimiento se emplea el documento D1: WO 93/06037, el documento D2: US 5302187 y el documento D3 (Artículo: Bromine adsorption, reaction, and etching of Cu). El Examinador afirma que la reivindicación 1, y las reivindicaciones dependientes 2-6 carecen de nivel inventivo a la luz de la combinación de las enseñanzas de los documentos D1 y D2. Adicionalmente la reivindicación 7 y sus dependientes 9-12 carecen de nivel inventivo por la combinación de documentos D2 y D3.

3. Respuesta a las objeciones

De este modo y con el objeto de atender las objeciones arriba mencionadas, se desea presentar las siguientes modificaciones, aclaraciones y argumentos:

3.1 Modificación de una solicitud en trámite

De acuerdo con el artículo 34 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, donde se establece que la modificación de una solicitud es posible en cualquier momento del trámite mientras no implique una ampliación de la solicitud inicial, me permito presentar un nuevo pliego reivindicatorio conformado por 20 reivindicaciones.

Específicamente las modificaciones realizadas al capítulo reivindicatorio son:

CAVELIER

ABOGADOS

- Las expresiones objetadas por claridad en las reivindicaciones 1 y 2 han sido modificadas.
- Las antiguas reivindicaciones 3 y 4 han sido eliminadas del pliego reivindicatorio.
- Las nuevas reivindicaciones 1-10 hacen referencia al proceso de separación de bromo de otros gases livianos.
- Las reivindicaciones 1 y 2 han sido modificadas para mencionar que el depurador químico contiene un secuestrante sólido el cual adsorbe el bromo a través de una reacción química con el mismo.
- La reivindicación 7 ha sido modificada para caracterizar el secuestrante de bromo en lugar del depurador químico.
- Se han agregado las nuevas reivindicaciones 11-20 las cuales se refieren al proceso reivindicado para la separación de halógenos en general.

Se quiere resaltar el hecho de que la expresión “suministrar el vapor a un depurador químico” si se encuentra en la descripción a diferencia de lo indicado por el Examinador. Específicamente, esta expresión se encuentra, por ejemplo, en el resumen y en el párrafo [0005]: “y (c) suministrar el vapor a un depurador químico para recuperar halógeno del vapor”.

Adicionalmente, se desea mencionar que las expresiones “una cantidad mayor” y “no más que una cantidad menor” han sido modificadas para aclarar que el primer y segundo líquido tienen “mas bromo que gases livianos” y que el primer y segundo vapor contienen “mas gases livianos que bromo”. Una persona medianamente versada en los procesos de separación entenderá que la corriente de vapor destilado de una columna de destilación o vaporizador flash es mas rica en sus componentes de bajo peso molecular (gases livianos en este caso) que de sus componentes de alto peso molecular (bromo) en comparación a la corriente de alimentación. De la misma forma, es entendible que las corrientes liquidas de los fondos tendrán una mayor cantidad de componentes pesados que de los livianos (mayor cantidad de bromo que de gases livianos) igualmente comparadas con la corriente de entrada. En la descripción (Párrafo [0015]) se encuentra soporte para indicar que las columnas de destilación o vaporizadores flash usados realizan una separación tal que se obtenga corrientes mas ricas de un componente que del otro.

Así entonces, consideramos que las modificaciones efectuadas son suficientes para aclarar la materia reivindicada y las mismas deben tenerse por sustentadas en la descripción, de acuerdo con el conocimiento de una persona medianamente versada en la materia.

Por lo anterior, es posible establecer que el pliego reivindicatorio define claramente el proceso de halógenos como el bromo de corrientes con gases livianos.

En consecuencia, se han atendido las recomendaciones del Examinador con respecto a las objeciones de claridad. Por lo tanto, se solicita atentamente tener en cuenta este nuevo pliego reivindicatorio para el análisis de patentabilidad de la solicitud.

Adicionalmente, se presenta el capítulo descriptivo corregido de la presente solicitud en el cual se han tenido en cuenta los errores de digitación del mismo, los cuales han sido enmendados.

Se quiere aclarar que el termino "para limpieza" que se encuentra en la figura 4 es bien conocido en el estado de la técnica por una persona versada en la misma, y hace referencia a los sub-procesos a los que se someten los productos para llevarlos a las condiciones aptas para su uso o distribución.

Con respecto a las figuras se aclara que la figura 2 hace referencia a la figura 1.

Con respecto a las unidades sccm/min se aclara que las unidades correctas a usar son sccm y hacen referencia a centímetros cúbicos estándar por minuto.

Estas correcciones no representan una ampliación de la materia descrita en el mismo. Por lo cual se solicita amablemente tener en cuenta este nuevo capítulo descriptivo corregido para el análisis de patentabilidad.

3.2 Argumentos a favor de la patentabilidad de la presente solicitud

Con el fin de demostrar que la presente solicitud cumple con el requerimiento de nivel inventivo, se pone de presente lo siguiente:

El artículo 18 de la Decisión 486 señala lo siguiente:

"Artículo 18.- Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica".

Consecuentemente, una invención se considerará inventiva si la misma no hubiese resultado obvia a partir del arte previo, para una persona del oficio normalmente versada en la materia. Esto a su vez implica que el Examinador a cargo de esta evaluación debe colocarse en el momento exacto en que el inventor buscaba resolver el problema técnico contemplado en la solicitud y para el cual poseía la literatura y el conocimiento disponibles en dicho momento.

CAVELIER

ABOGADOS

Siguiendo entonces los lineamientos de la Jurisprudencia aplicable al análisis del nivel inventivo de una solicitud de patente, se considera que una anterioridad o una combinación de dos anterioridades puede afectar dicho requerimiento de patentabilidad, si una persona medianamente versada en la materia encuentra enseñanzas o sugerencias claras que, a partir de un conocimiento medio en dicho campo, le permitan llegar de manera obvia a la invención reivindicada.

Con base en lo anterior, respetuosamente manifestamos nuestro desacuerdo con el análisis llevado a cabo por el Examinador y con las conclusiones del mismo y solicitamos atentamente la reconsideración de las razones por las cuales se objetó el nivel inventivo de la invención, con base en la siguiente información:

La reivindicación 1 modificada que se presenta en este memorial establece un proceso para separar gases livianos a partir de bromo, que comprende:

- (a) suministrar una carga de bromo que contiene un o más gases livianos a una columna de destilación o vaporizador flash.
- (b) Operar la columna de destilación o vaporizador flash para separar la carga en (i) un primer líquido que contiene mas bromo que gases livianos y, (ii) un primer vapor que contiene mas gases livianos que bromo; y
- (c) Suministrar el primer vapor a un depurado químico que comprende un secuestrante sólido de bromo para recuperar el bromo del primer vapor, donde el secuestrante de bromo adsorbe el bromo a través de una reacción química con el bromo.

El documento D1 se refiere a un proceso para la producción de bromo a partir de ácido bromhídrico en el que se incluye varias etapa de recuperación del bromo. En este documento se describe cómo los productos de la reacción del ácido bromhídrico y el oxígeno o aire son llevados a un condensador y separada en tres fases: una corriente liquida de agua saturada con bromo, una corriente liquida de bromo saturada con agua y una corriente gaseosa que contiene agua, bromo, oxígeno o aire e inertes (Página 15 líneas 23-34). La corriente acusa (entiéndase agua saturada con bromo) es separada del bromo que contiene en una columna de destilación la cual la fase ligera es principalmente agua y en la fase pesada se obtiene bromo que se mezcla con otras corrientes de bromo para futuros tratamientos (Página 15 líneas 13-22).

Como el Examinador lo establece, la diferencia entre la presente invención y el documento D1 es el hecho de que el proceso no incluye un depurador químico con un secuestrante de bromo como lo indica la presente solicitud.

CAVELIER

ABOGADOS

Adicionalmente, es de resaltar que la corriente de alimentación o carga que se ingresa a la columna de destilación se encuentra en fase líquida y no gaseosa como lo sugiere la invención (ver ejemplo párrafo [0042]). Es claro para una persona versada en la materia que los métodos de transporte y tratamiento de corrientes líquidas y gaseosas difieren significativamente dadas las distintas propiedades que poseen ambas fases, solo por ejemplificar, se pueden mencionar las propiedades térmicas de capacidad calorífica y conductividad térmica, la solubilidad, las fuerzas de atracción entre los componentes de las corrientes. Con lo anterior, resulta evidente que un proceso de separación de líquidos debe ser modificado para permitir la separación de corrientes gaseosas.

Siguiendo con el análisis de la corriente de entrada de la columna de destilación en D1, la corriente de alimentación esta compuesta por agua y bromo, lo cual difiere con la presente invención que provee una carga de bromo y uno o más gases ligeros. Esta es una característica esencial revelada por la reivindicación 1 y la cual falla en revelar el documento citado. Al tratarse de productos distintos de separación, una persona medianamente versada en el arte entendería que los procesos no podrían ser comparados dadas las distintas interacciones que presenta el bromo con el agua y el bromo con gases ligeros como lo es el nitrógeno, el dióxido de carbono y los hidrocarburos C₁-C₄.

El documento D2 hace referencia a un proceso para concentrar una corriente gaseosa de cloro por medio de adsorción. Esta adsorción se realiza en una columna empacada. Como el Examinador ha reconocido, la diferencia entre D2 y la invención es que el documento citado no incluye un proceso de separación por medio de una torre de destilación o vaporizador flash previo a la separación por adsorción.

De manera similar el artículo citado por el Examinador (Documento D3), hace referencia a un estudio de la adsorción de bromo con Cu(100). Este estudio solo se limita a esta parte de la invención definida en la reivindicación 1 (el secuestrante de bromo) pero no menciona o sugiere un proceso de separación usando una columna de destilación y tampoco menciona la separación de bromo de una corriente que incluye gases livianos.

Cabe mencionar que dentro de las modificaciones realizadas a la reivindicación 1, ahora se menciona el secuestrante de bromo como una característica esencial de la invención (anteriormente se encontraba en la antigua reivindicación 7). Siendo así, ninguno de los tres documentos citados, o la combinación de dos documentos logra revelar todas las características técnicas de la invención, específicamente:

- La corriente a separar se pasa inicialmente por una columna de destilación o separador flash.

CAVELIER

ABOGADOS

- La corriente de alimentación entra en fase gaseosa.
- La corriente de alimentación esta compuesta por bromo y uno o mas gases livianos.
- La fase gaseosa de la columna de destilación o separador flash se pasa por un depurador químico que contiene un secuestrante de bromo.

Con lo anterior, una persona medianamente versada en la materia no podría deducir de manera obvia la separación de corrientes gaseosas de bromo y gases livianos la cual se introduce a una columna de destilación o separador flash y adicionalmente la implementación de un depurador químico con secuestrante de bromo para recuperar el bromo que no se pudo separar en la columna de destilación/separador flash.

Dado que el proceso de separación de bromo de gases livianos definido en la reivindicación 1 de la presente solicitud no puede ser derivado de manera obvia a partir del estado del arte por una persona medianamente versada en la materia, la presente solicitud cumple con el requerimiento de nivel inventivo y la objeción formulada en este sentido por el Examinador se ve superada.

De manera consecuente, la reivindicación dependiente 5 (antigua reivindicación 7 objetada por nivel inventivo) o cualquiera de las reivindicaciones dependientes 2-10 también cumplen con el nivel inventivo de la reivindicación 1.

Análogamente, el análisis efectuado para la reivindicación 1 puede ser extrapolado a la nueva reivindicación independiente 11. De este modo, ninguno de los tres documentos citados, o la combinación de dos de estos, logra revelar todas las características técnicas esenciales de la invención definida en la reivindicación 11. Se quiere hacer especial énfasis en las siguientes características técnicas

- La corriente a separar se pasa inicialmente por una columna de destilación o separador flash.
- La corriente de alimentación entra en fase gaseosa.
- La corriente de alimentación esta compuesta por un halógeno y uno o mas gases livianos.
- La fase gaseosa de la columna de destilación o separador flash se pasa por un depurador químico que contiene un secuestrante de halógeno.

Finalmente, respetuosamente ponemos de presente que el nivel inventivo de la presente solicitud ha sido reconocido en varias Oficinas de Patentes como lo son la oficina china: CN 101395088 B, de eurasia : EA 013629 B1 y la estadounidense: US 7883568 B2.

CAVELIER

ABOGADOS

4. Conclusión

Con las modificaciones introducidas al pliego reivindicatorio, descripción y los argumentos de nivel inventivo acá presentados, se superan las objeciones formuladas por el Examinador en el oficio No. **8122**.

5. Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por el Examinador, se solicita atentamente proceder al otorgamiento de la solicitud de patente. En este sentido, respetuosamente recordamos al Examinador que la patente no podrá ser negada con base en objeciones diferentes a las expuestas en la acción oficial No. **8122**, toda vez que al no haber sido trasladadas a mi representada, dicha decisión violaría tanto el tenor literal del artículo 45 de la Decisión 486 como el derecho constitucional al debido proceso.

6. Anexos

- Nuevo pliego reivindicatorio conformado por 20 reivindicaciones
- Nuevo capítulo descriptivo
- Formulario de modificaciones en solicitud pendiente
- Comprobante de pago de 10 reivindicaciones adicionales después de la décima reivindicación por concepto de 300.000 pesos.

Señor Director,

Luiz Clemencia de Páez

LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ

C.C. 35.456.344 de Usaquén

T.P.A. No. 23.555

COLO-16676-841-002-8

 CNV\CNV\ID-223534\WPC16676
No. M-2012-223534\CNV



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Espacio reservado para el adhesivo de radicación

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-092553- -00005-0000

Fecha: 2012-08-21 16:35:36 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 34

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
MODIFICACIONES Y/O CORRECCIONES

1. Identificación del Trámite

☐ Error material

☒ Patente de Invención

☐ Patente de Modelo de Utilidad

☐ Registro de Diseño Industrial

☐ Esquema de Trazado de Circuitos Integrados

☒ Modificación a una Solicitud en trámite

2. Datos del solicitante

Persona Natural☐

Persona Jurídica☒

GRT, INC.

Nombre o denominación / Nombre o razón social completa

Nombre representante legal

Tipo de empresa Micro☐ Pequeña☐ Mediana☐ Otra☐

Documento de identificación: ☐ C.C. ☐ C.E. ☐ NIT ☐ Otro Número_____

Nacionalidad/País de constitución	Dirección y domicilio del titular	Ciudad
Estados Unidos de América	861, Ward Drive, Santa Barbara, California 93111-2920	California
Dirección electrónica	No. Fax	Número telefónico
clientes@cavelier.com	2 11 86 50	3 47 36 11

☐

Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico

3. Datos del apoderado:

Apellidos y Nombre
De Páez Luz Clemencia

Documento de identificación
C.C. 35.456.344

Tarjeta profesional
T.P.A. 23.555

Dirección y domicilio	Ciudad	
Carrera 4ª No. 72 -35	Bogotá	
Dirección electrónica	No. Fax	Número telefónico
cavelier@cavelier.com	2 11 86 50	3 47 36 11

En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de Propiedad Industrial, sírvase indicar el número de su radicación o protocolo de poder general

4. Datos del trámite**Corrección:****Expediente No 08.092.553****Aparece****Debe ser****Modificación:****Modificación al capítulo reivindicatorio.**

Presento nuevo capítulo reivindicatorio compuesto por 20 reivindicaciones y pido respetuosamente que el examen de patentabilidad sea realizado sobre estas nuevas reivindicaciones presentadas. Respetuosamente manifiesto que a pesar de eliminar materia del pliego reivindicatorio originalmente presentado, mi representada no renuncia a la protección que pueda obtener sobre dicha materia y se reserva el derecho de presentar una solicitud divisional que la contenga durante el trámite de la presente solicitud, beneficiándose de la fecha de prioridad inicialmente reivindicada.

**Modificación al capítulo descriptivo.**

Presento nuevo capítulo descriptivo, el cual solicito que sea tenido en cuenta al realizar del examen de patentabilidad

**Modificación al resumen.****Modificación a los dibujos.****Modificación al solicitante.****5. Anexos**

Comprobante de pago de la tasa para la presentación de la corrección y/o modificación



Documento que contiene las modificaciones o correcciones.



Comprobante de pago por 10 reivindicaciones adicionales después de la décima reivindicación por \$300.000

6. Firma	
Nombre y apellidos	Firma
LUZ CLEMENCIA DE PAEZ	<i>Luz Clemencia de Paez</i>
C.C. 35.456.344 DE Usaquén	Tarjeta Profesional 23.555 <i>TP # 23555 EST</i>

266 CNVNCA\WPC16676\ID-223789

SEPARACIÓN DE GASES LIVIANOS A PARTIR DE HALÓGENOS

CAMPO DE LA INVENCION.

- 5 [0001] Esta invención se relaciona de manera general con procesos para separar gases inertes y otros compuestos a partir de halógenos

ANTECEDENTE DE LA INVENCION.

- 10 [0002] La elección entre el aire y el oxígeno como un medio para oxidación se ha explorado durante muchos procesos industriales. Para los procesos en donde se puede utilizar aire para la oxidación sin afectar adversamente la química de reacción, se prefiere el aire sobre una carga de oxígeno puro para reducir costos de operación y de capital. El mayor costo del oxígeno resulta de lo costoso de
- 15 separar el oxígeno del nitrógeno, logrado convencionalmente utilizando membranas o destilación. Un ejemplo en donde se prefiere el uso de oxígeno puro sobre el aire es en la producción de gas de síntesis, que es la primera etapa en la producción de hidrocarburos líquidos a partir de gas natural utilizando las síntesis Fischer Tropsch. Adicionalmente para afectar la química de la reacción, el uso de
- 20 aire en la generación de gas de síntesis requiere que el nitrógeno se separe del gas natural no convertido. La separación del nitrógeno del gas natural es intensivo en costos, y se lleva a cabo convencionalmente utilizando membranas o absorción por presión.
- 25 [0003] El método convencional para capturar traza de bromo en corriente de gas inerte es utilizar un depurador alcalino, por ejemplo, una solución de NaOH acuosa. No es fácil recuperar el bromo capturado de los métodos de depuración

convencionales. Otros métodos convencionales incluyen el uso de sulfito de sodio, bisulfito de sodio, o una solución acuosa de hidróxido de calcio, etc., cada uno de los cuales sufre de la misma desventaja que el bromo capturado es difícil de recuperar.

5

[0004] La tecnología desarrollada por GRT, Inc., de Santa Bárbara, CA, permite a los hidrocarburos mayores ser sintetizados a partir de gas natural o metano al mezclar los hidrocarburos y el halógeno en un reactor para formar haluros de alquilo y haluro de hidrógeno HX. Los haluros de alquilo y HX se dirigen en

10 contacto con un óxido de metal o material similar para formar hidrocarburos mayores y un haluro de metal. El haluro de metal se oxida con óxido de metal y halógeno, los cuales se reciclan. Cuando se utiliza aire para la oxidación, el halógeno que se genera contiene gases inertes tal como nitrógeno y dióxido de carbono que, si no se remueve, pasaría a través de la sección de halogenación y

15 la sección de acoplamiento en donde se producen los hidrocarburos mayores. En otra tecnología desarrollada por GRT, Inc., los hidrocarburos se forman al hacer reaccionar haluros de alquilo con halógeno en la presencia de un catalizador, el HX se forma como un subproducto. Para regenerar halógeno para uso en un posterior ciclo del proceso general, el HX se oxida con aire u oxígeno en la presencia de un

20 catalizador. Para ambos tipos de tecnología, es deseable separar el halógeno regenerado del N₂, CO₂, y otros gases livianos (tal como hidrocarburos livianos que no han reaccionado) y agua antes que se utilice el halógeno en el siguiente ciclo del proceso. Para un proceso continuo o cíclico, tales gases, particularmente nitrógeno, se acumularían rápidamente si no se separan. Existe una clara

25 necesidad para un proceso eficiente, efectivo en costos para separar gases inertes y otros compuestos a partir de halógenos.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0005] de acuerdo con la invención, se suministra un proceso para separar uno o más gases livianos a partir de bromo o cloro utilizando una o más separaciones físicas y contacto con depurador químico para recuperar halógeno adicional. De acuerdo con un aspecto de la invención el proceso comprende (a) suministrar una carga de halógeno que contiene uno o más gases livianos a una columna de destilación o vaporizador flash; (b) operar la columna de destilación o vaporizador flash para separar la carga en (i) un primer líquido que contiene una cantidad mayor de halógeno y no más que una cantidad menor de gases livianos (ii) un primer vapor que contiene una cantidad mayor de gases livianos y no más que una cantidad menor de halógeno; (c) suministrar el vapor a un depurador químico para recuperar halógeno del vapor.

[0006] En un segundo aspecto de la invención, se utilizan dos o más separaciones físicas, con cada separación que conduce a un enriquecimiento sucesivamente mayor de; respectivamente, el halógeno en la fase líquida y los gases livianos de la fase de vapor. Por ejemplo, el vapor de una columna de destilación (enriquecida con gases livianos) se puede cargar a una segunda columna de destilación, que separa adicionalmente el material en un nuevo vapor y un nuevo líquido, el nuevo vapor es más enriquecido en gases livianos y el nuevo líquido es más enriquecido en halógeno.

[0007] El depurador químico utilizado en la invención contiene uno o más secuestrantes de halógeno, el material que es capaz de sorber químicamente el halógeno, en algunas modalidades a través de una reacción redox con el halógeno. Un material preferido es bromuro de cobre (I) (CuBr_2 , "bromuro

cuproso”), que puede adsorber bromo por conversión en bromuro de cobre (II) (CuBr_2 “bromuro cúprico”).

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

5

[0008] Las características y ventajas de la invención serán mejor entendidas cuando se consideren en claridad de la siguiente descripción detallada, y al hacer referencia a los siguientes dibujos, en donde:

10

[0009] la Figura 1 es un diagrama esquemático de un proceso para separar gases livianos de bromuro de acuerdo con una aspecto de la invención;

15

[0010] la Figura 2 es un diagrama esquemático del proceso mostrado en la Figura 1, con los elementos adicionales de la formación del bromo (“regeneración de bromo”) y absorción de agua.

20

[0011] la Figura 3 es un diagrama esquemático de un proceso para separar gases livianos de bromo, utilizando tres vaporizadores flash que corren en serie, de acuerdo con otro aspecto de la invención;

25

[0012] la Figura 4 es un diagrama esquemático de un proceso continuo para convertir gas natural en hidrocarburos mayores e incluir un subproceso para separar bromo formado durante el proceso de los gases livianos, de acuerdo con un aspecto de la invención;

[0013] la Figura 5 es una ilustración esquemática de un método experimental para determinar la penetración del halógeno en un secuestrante de halógeno utilizado en una modalidad de la invención;

- 5 [0014] la Figura 6 es una fotografía de un tubo de CuBr que ha sido expuesto a una corriente de bromo/nitrógeno, de acuerdo con un aspecto de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 10 [0015] En el proceso novedoso de esta invención, se separa uno o más gases livianos del bromo o cloro al separar físicamente una carga del halógeno que contiene uno o más gases livianos en un líquido y un vapor, el líquido contiene una mayor cantidad de halógeno y no más que una cantidad menor de gases livianos, y el vapor contiene una mayor cantidad de gases livianos y no más que una
- 15 cantidad menor de halógeno. El halógeno adicional se remueve del vapor al pasarlo a través de un depurador químico que contiene un secuestrante de halógeno. Como se utiliza aquí, un "gas liviano" es uno que tiene un punto de ebullición menor que el halógeno con el que éste se mezcla. Los puntos de ebullición del bromo y el cloro a presión atmosférica aproximadamente 59°C y -
- 20 34°C respectivamente. Incluido en la definición están tales gases como nitrógeno (N₂), dióxido de carbono (CO₂), e "hidrocarburos livianos" –hidrocarburos C₁-C₄, con la advertencia que los hidrocarburos -C₄(butanos y butenos) no se consideran "gases livianos" si el cloro es el halógeno del interés, ya que el punto de ebullición del cloro es menor que aquel de los hidrocarburos -C₄. Los términos "cantidad
- 25 mayor" y "cantidad menor" son relativos; un líquido (o vapor) que contiene una cantidad mayor de un primer componente y una cantidad menor de un segundo componente contiene más del primer componente que del segundo componente.

En general, en la mayoría de las modalidades de la invención, una fase líquida dada "o vapor" consistirá predominantemente de un componente (halógeno o gases) livianos, con muy poco del otro componente.

5 [0016] Una modalidad de la presente invención se ilustra en la Figura 1, que describe un sistema 10 para separar gases livianos (en este caso, dióxido de carbono y nitrógeno) a partir de plomo. Una carga 12 de bromo que contiene N_2 y CO_2 se suministra a una columna de destilación 14 que tiene una parte superior 16 y una parte inferior 18. Los intercambiadores de calor 20 y 22 actúan como
10 condensadores parciales y el reflujo total, respectivamente, permite que unos "fondos" líquidos enriquecidos en bromo (y que contiene no más que una cantidad menor de gases livianos—típicamente no más que el límite de solubilidad de los dos gases en bromo) se retiren de la columna de destilación, con reducción adicional de la temperatura alcanzada por el intercambiador de calor 24.

15 [0017] En la parte superior de la columna, el reflujo total del líquido del tambor de reflujo se facilita por el intercambiador de calor 22, produciendo un vapor enriquecido en gases livianos (y que contiene no más que una cantidad menor de bromo), que se enruta a un depurador químico 26, en donde la cantidad de bromo
20 menor se remueve, produciendo un gas liviano (salida de dióxido de carbono y nitrógeno). Como se describió anteriormente, el bromo se puede recuperar del depurador al calentarlo.

[0018] En otra modalidad de la invención (no mostrada) se conectan en serie dos
25 o más columnas de destilación, con la cabeza (vapor) de cada columna que se enruta como una carga dentro de la siguiente columna, para un enriquecimiento

continuo de gas liviano del vapor y enriquecimiento de bromo de la corriente de "fondos" de cada columna.

[0019] Para una configuración de destilación, las presiones típicas varían de 0.1 bar a 50 bar, más preferiblemente 5 a 20 bar, con una temperatura dependiente de la presión del sistema de destilación, teniendo en mente que el punto de ebullición normal del bromo es aproximadamente 50°C. El número de etapas puede variar de 2 a 200, más preferiblemente 5 a 30.

[0020] La Figura 2 ilustra una variación de la modalidad mostrada en la Figura 1, con la carga de halógeno (por ejemplo, Br₂) que viene de una unidad de regeneración de halógeno 28. En esta modalidad, la carga de halógeno de 28 contiene agua, que se remueve en una unidad de absorción de agua (que contiene un desecante). Alternativamente, la carga se destila primero para remover el bromo del agua, hasta los límites del azeótropo agua-bromo que forma, con agua residual que se remueve en una columna de absorción de agua de desecante.

[0021] En una modalidad alterna de la invención, una o más unidades de separación flash de vapor-liquido ("vaporizadores flash") se utilizan para separar la carga del halógeno y gases livianos, seguidos por la separación adicional en el depurador químico. La Figura 3 ilustra un sistema 50, en el que una carga de bromo, que contiene nitrógeno y dióxido de carbono, se suministra a un primer vaporizador flash 52. Los contenidos del vaporizador se expanden, produciendo un primer liquido enriquecido en bromo (por ejemplo 97% recuperación de Br₂), y un primer vapor enriquecido con gas liviano (N₂ CO₂) que solo contiene una cantidad menor de bromo. El primer vapor se carga a un segundo vaporizador

flash y los contenidos se expanden, produciendo un segundo liquido enriquecido con bromo (cuando, por ejemplo, se recupera 1.5% de Br₂ adicional) y un segundo vapor enriquecido con gas liviano que pasa a través de un segundo intercambiador de calor 58 y luego carga un tercer vaporizador flash 60. Los contenidos del tercer vaporizador flash se expanden luego, produciendo, por ejemplo, un 0.5% Br₂ adicional (liquido) y un vapor muy altamente enriquecido en gases livianos. La cantidad de traza de bromo en esta tercera corriente de vapor se remueve en un depurador de bromo 62.

[0022] si se desea, se puede utilizar vaporizadores flash adicionales. Como un asunto práctico, sin embargo, hay un punto de disminución de retornos (en términos de la cantidad de bromo adicional recuperado) más allá del cual los requerimientos de capital incrementados y los costos de operación probablemente no se justificaran.

[0023] sistemas mezclados, que emplean columnas de destilación y vaporizadores flash, se pueden utilizar.

[0024] En general, para la separación de gases livianos de bromo, cada vaporizador flash se opera a una temperatura entre -60°C a 40°C, más preferiblemente -20°C a 10°C y de una presión de 0.1 a 50 bar, más preferiblemente 5 a 20 bar, teniendo en mente las diferencias en los puntos de ebullición entre el halógeno y los gases livianos contenidos. Se prefiere uno a tres expansiones. La presión se puede variar en las expansiones; sin embargo, para reducir costos, es deseable operar las expansiones en un sistema de presión para evitar la compresión, que es costosa. La temperatura para operar las expansiones es dependiente de la presión. Por ejemplo, una operación a alta presión puede

permitir buena separación de bromo a temperaturas modestamente altas. Para presiones más bajas, sin embargo, se puede necesitar un refrigerante para enfriar las unidades flash. Las series de flash vapor-líquido pueden consistir de uno o más flash.

5

[0025] Un aspecto importante de esta invención es el método de depurar químicamente bromo o cloro) de una corriente de gas muy diluida que consiste principalmente de gases livianos. El método utiliza un secuestrante de halógeno capaz de absorber halógeno, preferiblemente, el secuestrante absorbe vapores de bromo de corrientes de gas diluidas y luego puede liberarlas inversamente de nuevo como bromo libre, cuantitativamente. La absorción de bromo puede ocurrir a temperatura ambiente o elevada.

10

[0026] En general, cualquier material capaz de reaccionar con bromo y liberarlo luego de calentamiento se puede utilizar como un secuestrante de bromo. Ejemplos no limitantes de materiales considerados por ser adecuados para uso como secuestrantes de halógeno incluyen CuBr, CuCl, FeBr₂, FeCl₂, AuCl, AuBr, InBr, InCl, FeO, Cu₂O, Hg₂Br₂, Cu, Ag, Au, Hg, Pt, Pd, Ru, Rh, Fe, Os, e Ir utilizados solos o en combinación. Actualmente se prefiere CuBr. Si se utiliza bromuro de cobre con una área de superficie alta (en un soporte), mucho mayor actividad se observa aunque la cantidad total de bromuro de cobre es mucho más pequeña. También se ha encontrado que el CuBr, hecho por un proceso de precipitación es mejor que el CuBr madre.

20

[0027] El bromuro de cobre (I) reacciona con bromo para formar bromuro de cobre (II) de acuerdo con la siguiente reacción $2 \text{ CuBr} + \text{Br} \rightarrow 2 \text{ CuBr}_2$. La reacción es rápida y completa y, ventajosamente ocurre a bajas temperaturas. La reacción

25

parece ser unida a la superficie. Cuando se utiliza CuBr en masa, aproximadamente el 1% de los sólidos se utiliza antes que ocurra penetración. (La densidad del CuBr y el CuBr₂, es muy similar y la superficie no se refresca bien; 4.6 versus 4.0 g/cm³). Debido a que la reacción de CuBr con vapor de Br₂, es una
5 reacción de un gas con un sólido, y la proporción de reacción se limita por la interfaz sólido –gas y, de forma correspondiente, mayor es el área de superficie, mayor es la reactividad. De hecho, cristales grandes de CuBr puro son los absorbentes menos efectivos. Cuando ocurre penetración (CuBr₂ ni se retiene más por el sólido), la cantidad de CuBr gastados aproximadamente 0.2% de la
10 capacidad total del sólido, que significa que solo la superficie del sólido participa en la reacción. La baja temperatura de reacción disminuye la posibilidad de migración de iones y utiliza el restante CuBr en masa actual.

[0028] La capacidad del CuBr para absorber Br₂ a bajas temperatura es ventajoso
15 en parte por que la corriente de gas inerte (que contiene una cantidad de traza de bromo) que sale de la separación de bromo está en una temperatura baja o temperatura ambiente; por lo tanto, operar el depurador en o casi a temperatura ambiente no requiere entrada de energía adicional.

[0029] El bromo depurado se recupera al regenerar el sólido (en el caso de bromuro de cobre (II)) al calentarlo por encima de 250°C, típicamente de 250°C a 275°C. La reacción de regeneración es: $2 \text{CuBr}_2 (\text{calor}) \rightarrow 2 \text{CuBr} + \text{Br}_2$. el bromuro de cobre es el secuestrante, la regeneración se activa térmicamente y no requiere oxígeno.

[0030] Se puede utilizar secuestrante de halógeno como un polvo voluminoso o depositado sobre un soporte. Ejemplos no limitantes incluyen, sílice, alúmina,

zirconio, titanio, WO_3 , CaO , MgO , Cr_2O_3 , y varios carburos, nitruros y materiales similares. Al requerimiento principal es que el soporte tenga un área de superficie de 5 a 100 M^2/g . en nuestros experimentos hemos utilizado Cu(I)Br o Cu(I)Br depositado en Davicat SiZr 4700 o Davicat Si1151a (Davidson Corporation),
5 sílices con altas área de superficie (aproximadamente 300 M^2/g . Si4700b contiene ~3% en peso ZrO_2 . Otros soportes deben ser efectivamente iguales en llevar a cabo la reacción de depuración sobre el bromuro de cobre.

[0031] El secuestrando de halógeno, o soporte más secuestrante, se puede utilizar
10 en una configuración de reactor de columna empacada u otras configuraciones, tal como reactor del tubo y cubierta. Los medios de transferencia de calor estándar se pueden utilizar para suministrar el calor requerido para llevar los ingredientes activos al depurador o a las temperatura de regeneración. El esquema del proceso puede incluir dos reactores, en los que uno experimenta depuración, mientras que
15 el otro experimenta regeneración.

[0032] El agente de depuración sólido es capaz de retener completamente todo el contenido de bromo del flujo de gas inerte (la pérdida de bromo del depurador se estima que menos de 1ppb). El bromuro de cobre (I) soportado muestra resultados
20 reproducibles después de múltiples ciclos de escape y regeneración.

[0033] Cuando se utiliza un soporte (tal como sílice), las superficies inhomogéneas genera sitios de nucleación que originan la formación de cristalitas más pequeñas, con área de superficie apreciablemente mayor. Aún cuando el material soportado
25 contiene solo 15% en peso de CuBr , el área de superficie de CuBr mayor le da un material mejor para la retención de vapor de bromo.

[0034] Para explorar la efectividad del bromuro de cobre (I) como un secuestrante de halógeno, se conduce a una serie de experimentos, utilizando CuBr disponible comercialmente, CuBr soportado, y CuBr formado por precipitación. El secuestrante original (CuBr) se regenera al calentar el CuBr₂. Los resultados se presentan en la Tabla 1.

TABLA 1 – RESULTADOS DE SECUESTRO DE Br ₂				
Secuestrante/soporte	Tiempo expuesto a vapor Br ₂			
	10 min	20 min	40 min	80 min
CuBr(comercial)	100%	70-75%	No probado	No probado
CuBr/Si4700B	No probado	100%	~100%*	No probado
CuBr/Si1151A	A ser probado	A ser probado	A ser probado	A ser probado
CuBr precipitada***	100%	100%	100%	100%

Notas:

El porcentaje % es la cantidad de Br total retenido por el secuestrante. La regeneración se completa a 275⁰C entro de 10-15 min.

Se prueban varios ciclos sin disminuir la actividad para CuBr/4700B.

*-Traza de AgBr formada, pero el peso medido es <10⁻⁴ g.

** - después de regeneración su efectividad disminuye a aquella del material comercial.

[0035] La Figura 6 es una fotografía de un tubo de CuBr precipitado y expuesto a una corriente de bromo/ nitrógeno durante 30 minutos a temperatura ambiente. El

material oscuro es CuBr_2 luego de calentar, el color se reversa de nuevo al verde pálido del CuBr , liberando bromo.

[0036] **Protocolo experimental:** 30 sccm (centímetro cúbico estándar por minuto) de N_2 mezclado por 1.5 sccm N_2 pasa a través de un burbujeador de Br_2 enfriado a 0°C . El lecho absorbente sólido está contenido en un tubo de vidrio cilíndrico con un diámetro de 1cm. La duración de la exposición a tal bromo diluido creado en nitrógeno es 40 min a temperatura ambiente. El gas tratado con depurador se burbujea a través de una trampa que contiene 1M NaOH.

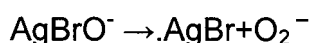
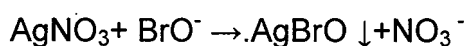
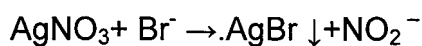
[0037] **Preparación de materiales CuBr soportados:** el soporte se dispersa en una solución de ~20% en peso CuBr_2 en agua y se burbujea con SO_2 hasta que el color de la solución llega a ser casi incoloro. La suspensión se filtra y se seca a 115°C durante la noche.

[0038] **Regeneración:** la regeneración del bromo retenido se conduce al calentar el reactor con el agente depuración sólido después de escape a 275°C durante 20 min. El bromo liberado se recolecta y se cuantifica al capturar el bromo liberado en una solución de trampa de NaOH 1 M es posible la casi recuperación completa del bromo capturado.

[0039] **Cuantificación:** la cantidad de bromo no retenida por el agente de depuración por regenerado del agente de depuración de escape se cuantifica por absorción en una trampa de NaOH, que al final se acidifica con HNO_3 hasta que el pH cae a 5 o por debajo seguido por precipitación de AgBr utilizando exceso 0.5 M AgNO_3 (agregado hasta que no ocurre precipitación adicional). La cantidad de bromo presente se calcula a partir de la ganancia de masa de un filtro de vidrio

fritado utilizado para filtrar y secar el precipitado del AgBr hasta que no cambie su peso.

[0040] La penetración de bromo se determina al utilizar una precipitación de Br y BrO⁻ con Ag⁺, en donde, la trampa de NaOH se acidifica con HNO₃ hasta acidificación; el AgNO₃ se agrega hasta que no se forma más precipitación; la suspensión se le permite madurar durante 40 minutos luego se filtra sobre un embudo de vidrio fritado prepesado seco, hasta que el peso constante y la diferencia de masa es AgBr.



[0041] La constante de solubilidad K_{sp} para AgBr es $5 \times 10^{-13} \text{mol}^2 \text{l}^{-2}$. La solución AgNO₃ es 0.5M-3 ml (o más) agregada a un total de ~20-25 ml de trampa NaOH acidificada. La concentración de Ag⁺ final es ~0.06M. La concentración detectable más baja de Br es $\sim 8 \times 10^{-12} \text{M}$ que corresponde a ~0.6 ppb. Aún si un caso no ideal se asume (actividad de ion iónica, resistente, diferente de 1) todavía la sensibilidad está en el rango de ppb.

Ejemplo.

[0042] una corriente de gas inerte de nitrógeno en una proporción de flujo de 40 sccm (centímetros cúbicos estándar por minuto) que contiene aproximadamente 25% de bromo por volumen se trata de acuerdo con el método descrito en la modalidad actual. La corriente se enfría a una temperatura de 25°C, que se puede lograr industrialmente al utilizar un intercambiador de calor enfriado con aire. El

vapor, que está en una presión de 25 bar, se expande luego en una unidad flash de líquido vapor única que opera a una temperatura de 5°C. La salida del líquido del flash contiene más de 98% de bromo en la carga original junto con algún gas inerte que se disuelve en la corriente de bromo. En la corriente de vapor que
5 contiene el gas inerte y la traza de bromo se pasa luego sobre un lecho de bromuro de cobre (I) soportado a temperatura ambiente. La captura de bromo de la corriente de gas inerte se completa, y el lecho de depuración desarrolla la captura de bromo completo durante un período de 40 min. El lecho de depuración de escape que contiene bromuro de cobre (II) y el bromuro de cobre (I) se calienta
10 a 275°C, y se observa una recuperación de bromo casi completa en un periodo de tiempo de 15 min.

[0043] La invención debe encontrar utilidad en una gran número de procesos industriales que utilizan halógenos como materia prima o intermedios para la
15 producción de químicos, en donde la purificación o recuperación de halógeno se mejora por la remoción de gases liviano o inerte, que resultan en costos de operación y capital significativamente reducidos. Entre éstos están los procesos de elaboración de alcoholes, éteres, olefinas, y alcoxilatos descritos en la patente U.S.6,486,368, 6,472,572, 6,472,572, 6,465,696, 6,462,243, 6,403,840, y procesos
20 para elaborar hidrocarburos mayores, como se describe en la solicitud de patente estado anídense titulada "Procesos Continuos para Convertir Materias Primas de Hidrocarburo en Hidrocarburos Mayores y Olefinas"(documento de abogado No 56987/G506) registrado en la fecha junto con éste, los contenidos completos se incorporan aquí como referencia. Por ejemplo, en el proceso de elaboración de
25 hidrocarburos en el rango de la gasolina a partir de gas natural en donde se utiliza aire para refrigeración, el dióxido de carbono y el nitrógeno se transforman en la sección de brominación y metátesis. Para reciclar el metano no convertido, se

requiere la separación de nitrógeno del metano, que es costoso. También el dióxido de carbono generado durante la regeneración se debe separar del metano no convertido utilizando absorción por retención de presión o al utilizar un sistema basado en amina, ambos son costosos. La separación de gases livianos a partir de bromo no solo reduce el tamaño del reactor sino que también simplifica la separación de los gases livianos de los productos y los reactivos no convertidos. Los procesos de separación descritos aquí ofrecen una forma efectiva en costos para separar gases livianos (que incluyen dióxido de carbono y nitrógeno) de halógenos tal como bromo.

10

[0044] la invención se ha descrito con varias modalidades y ejemplo, pero no se limita a éstos. Otras modificaciones, así como también equivalentes de las reivindicaciones adjuntas, están dentro del alcance de la invención.

15

REIVINDICACIONES (MODIFICADAS)

1. Un proceso para separar gases livianos a partir de bromo, que comprende:

5 (a) suministrar una carga de bromo que contiene uno o más gases livianos a una columna de destilación o vaporizador flash.

10 (b) Operar la columna de destilación o vaporizador flash para separar la carga en (i) un primer liquido que contiene más bromo que gases livianos y, (ii) un primer vapor que contiene más gases livianos que bromo; y

15 (c) Suministrar el primer vapor a un depurado químico que comprende un secuestrante sólido de bromo para recuperar el bromo del primer vapor, donde el secuestrante de bromo adsorbe el bromo a través de una reacción química con el bromo.

20 2. Un proceso como se mencionó en la reivindicación 1, que comprende adicionalmente suministrar el primer liquido a una columna de destilación o vaporizador flash para separar el primer liquido en (i) un segundo liquido que contiene mas bromo que gases livianos, y (ii) un segundo vapor que contiene mas gases livianos que bromo; y

25 (c) Proporcionar el segundo vapor a un depurador químico que contiene un secuestrante de bromo para recuperar el bromo del segundo vapor.

3. Un proceso como se mencionó en la reivindicación 1, en donde los gases livianos comprenden nitrógeno.

4. Un proceso como se mencionó en la reivindicación 1, en donde los gases livianos comprenden nitrógeno y uno o más gases adicionales seleccionados del grupo que consiste de dióxido de carbono y un hidrocarburo C_1-C_4 .

5. Un proceso como se mencionó en la reivindicación 1, en donde el secuestrante de bromo está soportado en un material de soporte.

6. Un proceso como se mencionó en la reivindicación 1, en donde el secuestrante de bromo comprende un material seleccionado del grupo que consiste de CuBr, CuCl, FeBr₂, FeCl₂, AuCl, AuBr, InBr, InCl, FeO, Cu₂O, Hg₂Br₂, Cu, Ag, Au, Hg, Pt, Pd, Ru, Rh, Fe, Os, Ir y mezclas de éstos.

7. Un proceso como se mencionó en la reivindicación 1, en donde el secuestrante de bromo comprende CuBr.

8. Un proceso como se mencionó en la reivindicación 1, en donde el secuestrante de bromo está soportado sobre un material seleccionado del grupo que consiste de óxidos de metal, carburos de metal, nitruros de metal, carbón, arcilla y mezclas de éstos.

9. Un proceso como se mencionó en la reivindicación 1, en donde el secuestrante de bromo está soportado en material seleccionado del grupo

que consiste de Al_2O_3 , SiO_2 , ZrO_2 , TiO_2 , WO_3 , CaO , MgO , Cr_2O_3 , SiC , Mo_4C , TiN , W_2N , carbono zeolita, vermiculita, y mezclas de éstos.

10. Un proceso como se mencionó en la reivindicación 1, que comprende
5 adicionalmente calentar el secuestrante de halógeno para liberar el bromo de éste.

11. Un proceso para separar gases livianos a partir de un halógeno, que comprende:

10 (a) suministrar una carga de un halógeno que contiene uno o más gases livianos a una columna de destilación o vaporizador flash.

(b) Operar la columna de destilación o vaporizador flash para separar la
15 carga en (i) un primer liquido que contiene más halógeno que gases livianos y, (ii) un primer vapor que contiene más gases livianos que halógeno; y

(c) Suministrar el primer vapor a un depurador químico que comprende
20 un secuestrante sólido de halógeno para recuperar el halógeno del primer vapor, donde el secuestrante de halógeno adsorbe el halógeno a través de una reacción química con el halógeno.

12. Un proceso como se mencionó en la reivindicación 11, donde el halógeno
25 es bromo.

13. Un proceso como se mencionó en la reivindicación 11, en donde el secuestrante de halógeno comprende un material seleccionado del grupo que consiste de Cu_2O , Cu, Ag, Au, Hg, Pt, Pd, Ru, Rh, Fe, Os, Ir y mezclas de éstos.

5

14. Un proceso como se mencionó en la reivindicación 11, en donde el secuestrante de halógeno comprende un material seleccionado del grupo que consiste de CuBr, CuCl, FeBr_2 , FeCl_2 , AuCl, AuBr, InBr, InCl, FeO, Hg_2Br_2 , y mezclas de éstos.

10

15. Un proceso como se mencionó en la reivindicación 11, en donde el secuestrante de halógeno está soportado sobre un material seleccionado del grupo que consiste de óxidos de metal, carburos de metal, nitruros de metal, carbón, arcilla y mezclas de éstos.

15

16. Un proceso como se mencionó en la reivindicación 11, en donde el secuestrante de halógeno está soportado en material seleccionado del grupo que consiste de Al_2O_3 , SiO_2 , ZrO_2 , TiO_2 , WO_3 , CaO, MgO, Cr_2O_3 , SiC, Mo_4C , TiN, W_2N , carbono zeolita, vermiculita, y mezclas de éstos.

20

17. Un proceso como se mencionó en la reivindicación 11, que comprende adicionalmente calentar el secuestrante de halógeno para liberar el halógeno de éste.

25

18. Un proceso como se mencionó en la reivindicación 11, donde los gases livianos comprenden un hidrocarburo $\text{C}_1\text{-C}_4$.

19. Un proceso como se mencionó en la reivindicación 18, donde el halógeno es bromo.

5 20. Un proceso como se mencionó en la reivindicación 18, en donde el secuestrante de halogeno comprende un material seleccionado del grupo que consiste de CuBr, CuCl, FeBr₂, FeCl₂, AuCl, AuBr, InBr, InCl, FeO, Cu₂O, Hg₂Br₂, Cu, Ag, Au, Hg, Pt, Pd, Ru, Rh, Fe, Os, Ir y mezclas de éstos.

SEPARACIÓN DE GASES LIVIANOS A PARTIR DE HALÓGENOS

Resumen

5 Se suministra un proceso para separar uno o más gases livianos de bromo o cloro
utilizando una o más separaciones físicas y contacto con un depurador químico
para recuperar halógeno adicional. En un aspecto, el proceso comprende (a)
suministrar una carga de halógeno que contiene uno o más gases livianos a una
columna de destilación o vaporizador flash;(b) operar la columna de destilación o
10 vaporizador flash para separar la carga en (i) un primer liquido que contiene una
cantidad mayor de halógeno y no más que una cantidad menor de gases livianos,
y (ii) un primer vapor que contiene una cantidad mayor de gases livianos y no más
que una cantidad menor de halógeno; y (c) suministrar el vapor a un depurador
químico para recuperar halógeno del vapor.

15

20

CNV\CNV\ID-223617\WPC16676

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



RECIBO DE CAJA

No. 12 - 0079017

Bogotá D.C., Agosto 01 de 2012 - 11:29:36

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	157715703	01/08/2012	14.090.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
10	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INICIALES	30.000.00	300.000.00
				\$300.000.00

SON: **TRESCIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable:

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-092553- -00005-0000

Fecha: 2012-08-21 16:35:36 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 34

COLO: 16676-841-002-8.

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Agosto 1 de 2012 - 11:29:48