



No. 11-178638-00000-0000

Fecha: 2011-12-26 15:52:49 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 97



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO _____ DESHIDROHALOGENACION SELECTIVA DE HIDROCARBUROS

_____ TERCIARIOS HALOGENADOS Y REMOCION DE IMPUREZAS DE

_____ HIDROCARBUROS TERCIARIOS HALOGENADOS

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE _____ DOW AGROSCIENCES, LLC

DOMICILIO _____ INDIANAPOLIS, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

74. APODERADO _____ LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
C.C. 35.456.344 de Usaquén

22. BOGOTÁ, D. C., _____



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-178638-00000-0000

Fecha: 2011-12-26 15:52:49 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eva: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 97

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE:

1

- ☒ Patente de Invención. ☐ Patente de Modelo de Utilidad.
☐ Capítulo I. ☒ Capítulo II.

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: **DOW AGROSCIENCES, LLC**
Sociedad constituida y existente bajo las
leyes del Estado de Delaware, Estados
Unidos de America.

Dirección: 9330 Zionsville Road,
Indianápolis Indiana 46268,
Estados Unidos de America.

Domicilio: Indiana,
Indianápolis
Estados Unidos de América.

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐
Cual _____
Número _____

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: **LUZ CLEMENCIA DE PAEZ**
Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35
Teléfono: 347 36 11
Fax: 211 86 50
E-mail: clientes@cavelier.com
Domicilio: Bogotá, Colombia.

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐
Cual _____
Número 35.456.344 T.P 23.555

4

INVENTOR (ES)
(72)

1. **Michael Lee TRIPPEER**
2792 North Waskevich Lane,
Midland, Michigan 48642,
Estados Unidos de América

3. **Patrick Ho Sing AU-YEUNG**
4625 Springbrook Court,
Midland, Michigan 48642,
Estados Unidos de América

5. **Robin Keith JOHNSTON**
8927 Dakota Court,
Missouri City,
Texas 77459
Estados Unidos de América

7. **Bruce Stephen HOLDEN**
200 Chesterfield Court,
Midland, Michigan 48640,
Estados Unidos de América

9. **Daniel Alan HICKMAN**
2010 Westbury Drive,
Midland, Michigan 48642,
Estados Unidos de América
2. **Timothy Charles FRANK**
5001 Foxpoint Circle, Midland,
Michigan 48642,
Estados Unidos de América

4. **Jason Lee BRONKEMA**
4919 Claremont Street, Apt.2,
Midland, Michigan 48642,
Estados Unidos de América

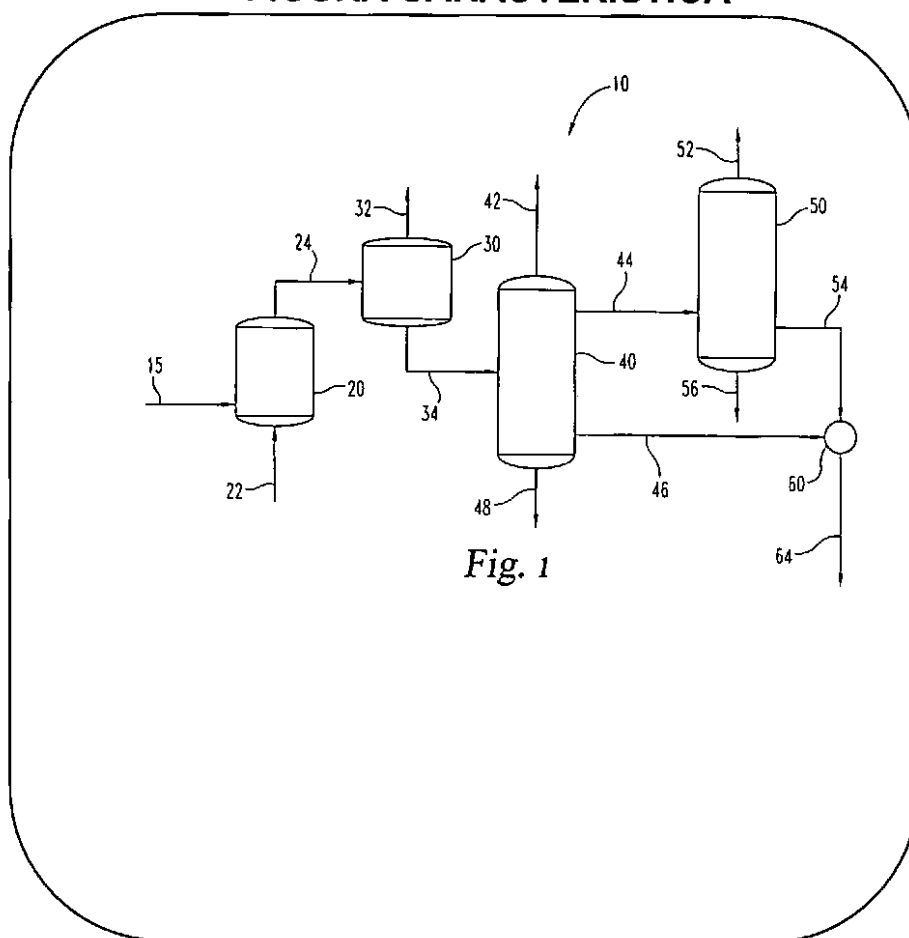
6. **Mukund R. PATEL**
2815 Jeffrey Lane,
Midland, Michigan 48640,
Estados Unidos de América

8. **Terrence MCCABE**
4007 Elm Court,
Midland, Michigan 48642,
Estados Unidos de América

5	PCT (86) Solicitud Internacional No. <u>PCTUS2010/001841</u> Fecha: <u>24 de junio de 2010</u> Publicación Internacional No. <u>WO 2010/151342 A1</u> Fecha: <u>29 de diciembre de 2010</u>		
6	Título (54) <u>DESHIDROHALOGENACIÓN SELECTIVA DE HIDROCARBUROS TERCIARIOS</u> <u>HALOGENADOS Y REMOCIÓN DE IMPUREZAS DE HIDROCARBUROS</u> <u>TERCIARIOS HALOGENADOS</u>		
7	Clasificación Internacional (51) <u>C07C 001/030</u>		
8	Prioridad SI ☒ NO ☐	(33) País de Origen <u>US</u>	(32) Fecha <u>26 de junio de 2009</u>
			(31) Número de Solicitud <u>61/269,594</u>
9	Comprobante de pago No.: <u>11-123943</u> Fecha: <u>21 de diciembre de 2011</u> Comprobante de pago No.: <u>11-122688</u> Fecha: <u>16 de diciembre de 2011</u> Comprobante de pago No.: <u>11-122689</u> Fecha: <u>16 de diciembre de 2011</u> Comprobante de pago No.: <u>11-122585</u> Fecha: <u>16 de diciembre de 2011</u> Comprobante de pago No.: <u>11-122586</u> Fecha: <u>16 de diciembre de 2011</u>		
10	Anexos: ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 571.000.oo. ☒ Comprobante de pago por 7 reivindicaciones adicionales después de la décima reivindicación por \$189.000.oo. ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica. ☒ Poder de DOW AGROSCIENCES, LLC. ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante. ☐ Declaraciones. ☐ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos) ☒ Copia de la carátula de la Publicación Internacional WO 2010/151342 A1 ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos) ☐ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA. ☐ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA. ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso. ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas. ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico. ☒ Arte final 12x12 ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud. ☒ Otros: VER HOJA DE DOCUMENTOS ANEXOS		

11

FIGURA CARACTERÍSTICA



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE:

LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

FIRMA :

LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
C.C. 35.456.344 de Usaquén T.P. 23.555

DOCUMENTOS ANEXOS

1. ☒ Publicación Internacional . WO 2010/151342 A1

Descripción:

Páginas 58 en español

Reivindicaciones: Número (17)

Figuras: Número (11)

2. ☒ **Forma PCT/ISA/210.** Informe de Búsqueda Internacional.

3. ☒ Extracto de publicación.

**SE REALIZARON MODIFICACIONES EN LA FASE
INTERNACIONAL**

CAVELIER

ABOGADOS

EDIFICIO SISKI

CARRERA 4ª N° 72-35

BOGOTÁ, 8 - COLOMBIA

For patents, utility models, industrial designs, trademarks, commercial names, trade emblems, slogans.

Para patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, marcas de fábrica, nombres comerciales, enseñas, lemas comerciales.

REPRESENTACION, RATIFICACION Y PODER

REPRESENTATION, RATIFICATION AND POWER OF ATTORNEY

I (we), the undersigned / Yo (nosotros), abajo firmado (s)

Dow AgroSciences LLC

of/domiciliado (s) en 9330 Zionsville Road,
Indianapolis, Indiana 46268, United
States of America,

por el presente ratificamos la

presentada por

agente oficioso ante

en

el y por el presente nombramos a GERMAN CAVELIER, tpa. 832; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; EMILIO FERRERO, tpa. 31929; y LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555; domiciliados en la Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, en obediencia a lo dispuesto en el parágrafo 1º del Artículo 543 del Código de Comercio, el primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, como mis (nuestros) representantes en todos los asuntos de propiedad industrial con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. El primer representante suplente reemplazará al principal en caso de ausencia o impedimento temporal o definitivo de aquél. La misma regla se aplicará cuando el segundo representante suplente haya de reemplazar al primero, o el tercero al segundo. En tales casos, el representante principal, o el primero, o segundo suplente, en su caso, o ambos, declararán su intención de no ejercer la representación mediante declaración autenticada por Notario Público en Colombia, o por Notario u otro Funcionario Público, o Cónsul de Colombia, en el extranjero; y si se tratare de impedimento, como el certificado respectivo. Si alguno de los nombrados faltare definitivamente, el siguiente tomará su lugar. Cuando cesare la ausencia o impedimento del representante principal, o de su primero o segundo suplentes, en su caso, podrán ejercer la representación, en su orden, uno u otros según el caso, asumiéndola por el solo hecho de ejercerla, cesando en ese momento el ejercicio de la representación por el primero, segundo o tercer suplente en su caso.

Además, confiero (conferimos) poder a los abogados arriba nombrados, para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo (amos) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso-administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas, de servicio, lemas comerciales, nombres comerciales, enseñas, variedades vegetales y denominaciones de origen; su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Las acciones de competencia desleal, protección del consumidor, oposiciones u observaciones, cancelación administrativa o judicial, nulidad,

hereby ratify the

filed without a Power of Attorney by

before

in

on and do hereby appoint GERMAN CAVELIER, tpa. 832; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; EMILIO FERRERO, tpa. 31929; and LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555; domiciled at Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, in due compliance with the terms of Paragraph 1st. of Article 543 of the Commercial Code, the first as principal and the others as alternates, in the order of their appointment, as our representatives for all industrial property matters with faculty to receive notifications and to appoint attorneys in and out of Court. The first alternate shall replace the principal in case of his absence or of temporal or definitive impediment. The same rule will apply when the second alternate representative is to replace the first one, or when the third is to replace the first or second alternates in their turn, or both of them, second. In such cases, the principal representative, or the shall state their intention not to act as representatives through a declaration given before a Notary Public in Colombia, or before a Notary or another Public Official or a Colombian Consul abroad; and in case of impediment, the appropriate certificate shall suffice. If any of the appointees were to be definitely absent, the following alternate shall take his place. When the absence or impediment of the principal representative, or of the first or second alternate in their turn, or both of them, shall be taken again in their second alternate depending on the temporary or definitive exercise will suffice. The first, second or third alternate in their turn shall end in such time.

In addition, we grant a Power of Attorney in favor of the above-named attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentions and judicial, as well as before Arbitration Court, in all matters concerning the following: a) Obtainment of patents, utility models and industrial designs; the registration of trademarks, collective, defensive and service marks, slogans, commercial names, trade emblems, vegetal varieties and denominations of origin; its renewal, assignment, change of name or domicile, voluntary cancellation; and the registration of licenses of use of the above rights; b) Actions of

A la vuelta →

Over →

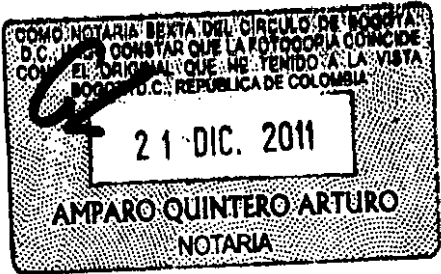
© CAVELIER ABOGADOS

WPPODERE-21 (MINUTA N° 12.1.1.2.9. USA)

medidas cautelares; concesión de licencias, la tutela, la protección de secretos industriales, y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos relacionados con estos derechos; acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, conciliar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar, y ratificar los actos de agentes oficiosos.

Unfair competition, protection to the consumer, oppositions or observations, administrative or Court cancellation, nullity, infringement, granting of licenses, the action for writ mandamus, the protection of trade secrets, and in general the civil, penal, and administrative suits relating to those rights; actions and suits instituted by me (us) or against me (us). And that in all the above matters they may substitute this Power of Attorney, compromise, conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign, and ratify acts done by representatives without a power of attorney.

Given and signed this/Dado y firmado hoy _____
February 6, 1978
in/en Indianapolis, Indiana 46268
United States of America
Kenneth L. Loertscher
Signature _____ Firma _____
Kenneth L. Loertscher
Assistant Secretary
& General Patent Counsel





Consulado General de Colombia

500 NORTH MICHIGAN AVENUE, SUITE 2040
CHICAGO, ILLINOIS 60611

TEL (312) 923-1196 FAX (312) 923-1197

No. 254

Chicago, FEB 20 1998

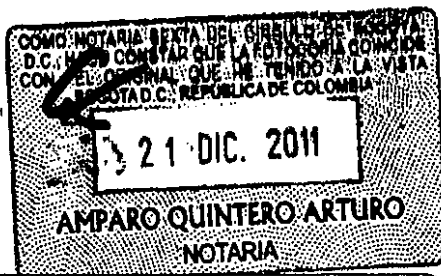
El suscrito Cónsul General de Colombia, CERTIFICA, que el señor (a) MARY REEVER, quien como SECRETARIA DELEGADA ESTADO, IN., autenticó la firma del signatario del poder precedente, ejercía en la fecha las funciones indicadas y su firma corresponde a la registrada en este Consulado; que la compañía DOW AGROSCIENCES LLC es una sociedad constituida de acuerdo con las leyes de DELAWARE y cumple su objeto conforme a las mismas; que el (a) señor (a) KENNETH L. LOERTSCHER, quien en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL de la citada compañía confiere el poder precedente, es su representante legal en este país.

El Cónsul General no asume responsabilidad alguna por el contenido del documento.

PAGADO IMPUESTO DE TIMBRE Y DERECHOS CONSULARES
US\$56.00 (Cincuenta y seis dólares)

CARLOS ALFONSO NEGRETTE QUINTERO
Cónsul General

UNITED STATES OF AMERICA
CERTIFICATE OF OFFICE
STATE OF INDIANA



I, Sue Anne Gilroy, Secretary of State of Indiana, DO HEREBY CERTIFY: That, according to records on file in my office, Lydia S. Owens was duly elected or appointed to the office of Notary Public in and for Hendricks County and that the term of said office included the date of February 6, 1998; that to all his/her official acts as said offi-

cial, full faith and credit ought to be given in all Courts of Justice and elsewhere. In testimony whereof, I have here unto set my hand and affixed the Great Seal of the State of Indiana, at Indianapolis, this Tenth day of February, 1998



Sue Anne Gilroy
Secretary of State
by: Mary Reever
Deputy

MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

1998 MAR 11 11:11:55

JEFE DE LEGALIZACIONES
SANTAFE DE BOGOTÁ D.C.

SE HA APROBADO EN EL
DEPARTAMENTO DE SEÑALAMIENTO
Y DIRECCIONES INDICADAS

Demarda R. de Martinez
Traductora e Interprete Oficial
Resolución 683 Minjusticia 1994

COMO NOTARIA SEXTA DEL CIRCULO DE BOGOTÁ
D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE
CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA
BOGOTÁ D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA

21 DIC. 2011

AMPARO QUINTERO ARTURO
NOTARIA

CERTIFICADO NOTARIAL (INDIVIDUO)

A los 6 días del mes de FEBRERO de 19 98
ante mí, Notario Público de ESTADO DE INDIANA
compareció(eron) personalmente KENNETH L. LOERTSCHER

a quien(es) doy fe de conocer y me consta que es(son) la(s)
persona(s) firmante(s) del documento que precede, y quien(es)
tiene(n) capacidad legal para otorgarlo.

Notario Público — Notary Public

CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD)

Hoy, 6 de FEBRERO de 19 98
compareció(eron) ante mí
KENNETH L. LOERTSCHER

quien(es) conozco personalmente y que firma(n) este documen
to en representación de la Sociedad/compañía

denominada Dow AgroSciences LLC

Certifico:

1. Que he visto los siguientes documentos:*

CERTIFICADO DE CONSTITUCION, FECHADO 1 JULIO 1997
CERTIFICADO DE MODIFICACION, FECHADO 1 OCT. 1997
RESOLUCION JUNTA DIRECTIVA, FECHADO 23 OCT. 1997
CONSENTIMIENTO ESCRITO DE LA JUNTA, 1 JULIO 1997

2. Que dichos documentos prueban lo siguiente:

2.1. Que Dow AgroSciences LLC

es una Sociedad/Compañía legalmente constituida y existente

de acuerdo con las leyes de 1 Estado de Delaware,
Estados Unidos de América

2.2. Que el domicilio de dicha Sociedad/Compañía es
9330 Zionsville Road, Indianapolis, Indiana
46268, Estados Unidos de America.

2.3. Que el objeto u objeto para los cuales se otorga el presente
poder están comprendidos dentro del objeto social de la
mencionada Sociedad/Compañía.

2.4. Que el(los) Sr.(Sres.) KENNETH L. LOERTSCHER
SECRETARIO ASISTENTE Y ASESOR LEGAL PATENTES

está(n) autorizado(s) para otorgar el presente Poder.

Ciudad INDIANAPOLIS

Estado INDIANA

Hoy 6 FEB. de 19 98

Notario Público — Notary Public

* Los documentos deben identificarse con fecha y origen.

NOTARIAL CERTIFICATE (INDIVIDUAL)

On this 6th day of February 19 98
before me, a Notary Public of State of Indiana.
personally appeared Kenneth L. Loertscher

to me known, and known to me to be the person(s) who
executed that foregoing document, and who has(have) legal
capacity to execute it.

NOTARIAL CERTIFICATE (CORPORATION)

On this 6th day of February 19 98
appeared before me
Kenneth L. Loertscher

who(m) I know personally and who(m) signed this document as
representative(s) of the Dow AgroSciences LLC Limited
Liability
named Dow AgroSciences LLC Company.

I Certify:

1. That I have seen the following documents:*

Certificate of formation, dated July 1, 1997
Certificate of amendment, dated October 1, 1997
Board resolution, dated October 23, 1991
Board written consent, dated July 1, 1997

2. That the above documents duly prove the following:

2.1. That Dow AgroSciences LLC

is a Limited Liability Company legally constituted and in existence

in accordance with the laws of the State of Delaware,
United States of America

2.2. That the domicile of said Limited Liability Company is
9330 Zionsville Road, Indianapolis, Indiana
46268, United States of America.

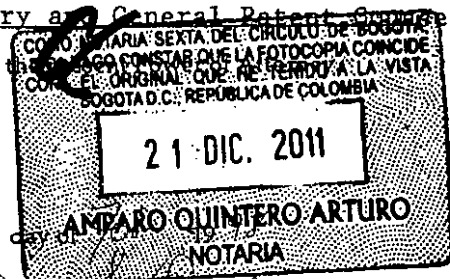
2.3. That the purpose of purposes for which the present Power
of Attorney is granted are comprised within the corporation
purposes set forth in the charter of the mentioned
Limited Liability company.

2.4. That Mr.(Messrs.) Kenneth L. Loertscher
Assistant Secretary and General Patent
is(are) authorized to grant the Power of Attorney

City Indianapolis

State Indiana

This 6th



Lydia S. Owens
Notary Public, State of Indiana
Hendricks County
My Commission Expires 03/05/00

* Documents must be identified with date and origin.

**CERTIFICACION NOTARIAL
Y AUTENTICACION CONSULAR**

1. Es necesaria la legalización con certificado notarial. El Notario Público debe certificar:

- 1.1. Que la compañía está legalmente constituida y actualmente existente.
- 1.2. Su domicilio.
- 1.3. Que el propósito del poder está incluido en el objeto social de la compañía.
- 1.4. Que el poderdante está autorizado para dar el poder en nombre de la compañía.

2. Los documentos que hay que mostrarle al Notario Público para probar los puntos anteriores, deben estar expresados en el Certificado Notarial con fecha y origen:

- 2.1. Respecto a los puntos 1.1, 1.2 y 1.3 sugerimos referirse a los artículos de constitución con fecha y lugar de otorgamiento; y
- 2.2. Para el punto 1.4 sugerimos mencionar la resolución de la Junta Directiva o los estatutos, según los cuales la persona que otorga el poder está autorizada para ello.

3. Enseguida el Señor Cónsul de Colombia debe autenticar la firma del Notario Público.

**NOTARIAL CERTIFICATION AND
CONSULAR AUTENTIFICATION**

1. Notarial legalization is necessary. The Notary Public must certify:

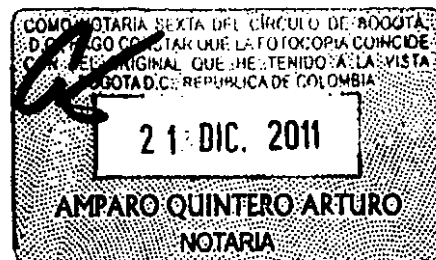
- 1.1. That the company is legally constituted and presently existent.
- 1.2. Its place of business.
- 1.3. That the purpose of the Power-of-Attorney is included in the activities of the company.
- 1.4. That the grantor is empowered to give the Power of Attorney in the name of the company he represents.

2. The documents which the Notary Public had before him to prove the above points must be listed by him in the Notarial Certificate with dated and origin:

- 2.1. In connection with points 1.1., 1.2. and 1.3 we suggest referring to the articles of incorporation with date and place of execution.
- 2.2. For point 1.4 we suggest to mention the resolution of the Board of Directors and/or the by-laws whereby the person who grants the Power of Attorney has been authorized to give it.

3. Then the Colombian Consul must legalize the signature of the Notary Public.

NOTA PARA EL SEÑOR CONSUL COLOMBIANO: Según el artículo 259 del C. de P.C. el Señor Cónsul debe autenticar la última precedente autenticación.



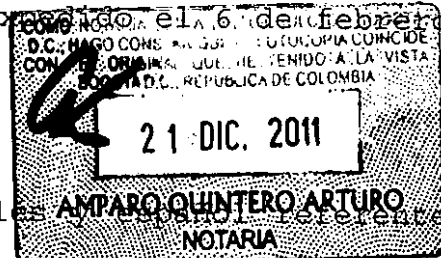
TRADUCCION OFICIAL No.03.075.98 de un documento escrito en inglés el cual para su identificación se sella con el sello del Traductor al mismo tiempo que la presente. Esta traducción ha sido preparada por Bernarda R. de Martínez, Traductora Oficial debidamente reconocida por el Ministerio de Relaciones Exteriores y aprobada por el Ministerio de Justicia de Colombia mediante Resolución No. 683 de 1991.

(Se traducen sellos y legalizaciones que aparecen a continuación de un documento escrito en inglés y español por medio del cual Dow AgroSciences LLC, otorga Poder a favor de GERMAN CAVELIER, GONZALO PERDOMO, EMILIO FERRERO y LUZ CLEMENCIA DE PAEZ.)

Dado y firmado hoy 6 de febrero de 1998, en Indianápolis, Indiana, E.E.U.U., por Kenneth L. Loertscher, Subsecretario y Asesor General de Patentes.

(Sellos parciales en tinta del Consulado General de Colombia en Chicago.)

CERTIFICADO NOTARIAL (INDIVIDUO), en inglés y español referente a la capacidad legal que tenía KENNETH L. LOERTSCHER para otorgar el documento antes mencionado, expedido el 6 de febrero de 1998 en el Estado de Indiana.



CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD), en inglés y español referente a la existencia legal de la sociedad Dow AgroSciences LLC, expedido en la Ciudad de Indianápolis, Indiana, E.E.U.U., el 6 de febrero de 1998.

(Firmado), Lydia S. Owens, Notario Público

(Sello notarial en tinta), LYDIA S. OWENS Notario Público,
Estado de Indiana, Condado de Hendricks Mi comisión expira el
03/05/00

(Sello notarial seco), LYDIA S. OWENS NOTARIO PUBLICO INDIANA

(Sello parcial en tinta del Consulado General de Colombia en
Chicago.)

ESTADO UNIDOS DE AMERICA

CERTIFICADO DEL CARGO

ESTADO DE INDIANA

Yo, SUE ANN GILROY, Secretario de Estado de Indiana, POR EL
PRESENTE CERTIFICO: que, de acuerdo con los archivos que obran
en mi oficina, LYDIA S. OWENS fue debidamente elegido y
nombrado para el cargo de NOTARIO PUBLICO en y para el Condado
de Hendricks y que el término de dicho cargo incluía la fecha
del 6 de febrero de 1998: que a todos sus actos oficiales se
les debe dar completa fe y crédito dentro y fuera de todas las
Corte de Justicia. EN TESTIMONIO DE LO CUAL, he firmado y
estampado el Gran Sello del Estado de Indiana, en Indianápolis,
hoy 10 de febrero de 1998.

(Firma facsimilar), Sue Ann Gilroy

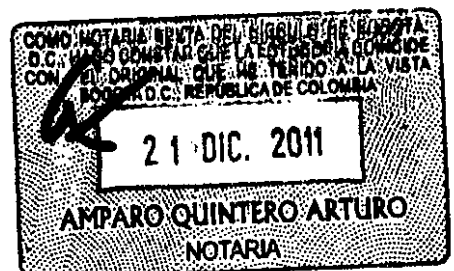
Secretario de Estado

(Firmado),

Por: Mary Reeve

Suplente

(Adherido se encuentra sello de oblea dorado con texto en
relieve), SELLO DEL ESTADO DE INDIANA 1816



(Sello parcial en tinta del Consulado General de Colombia en Chicago.)

(En español), Certificación de la firma y cargo de MARY REEVER, de la existencia legal de la compañía DOW AGROSCIENCES LLC y de la autoridad que tenía su representante Legal, KENNETH L. LOERTSCHER, para otorgar el poder mencionado arriba. Esta certificación fue expedida por el CONSULADO GENERAL DE COLOMBIA EN CHICAGO, ILLINOIS, bajo el N° 254, de fecha 20 de febrero de 1998 y firmada por Carlos Alfonso Negret Mosquera, Cónsul General. Pagados Impuesto de Timbre y Derechos Consulares por valor de veintiún dólares.

(Sello parcial en tinta del Consulado General de Colombia en Chicago.)

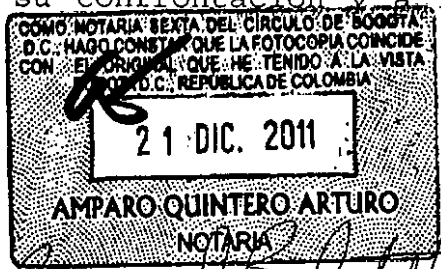
(al dorso), Legalización de la firma que antecede expedida por el MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES bajo el No. 221220, de fecha 11 de marzo de 1998 y firmada por el Jefe de Legalizaciones.

Es traducción fiel y completa de la cual se deja copia en los archivos de esta oficina para su confrontación y a la cual me remito.

Bogotá, 17 de marzo de 1998

COLO 6641-801-001-3

BRM.137



Bernarda R. de Martinez

Bernarda R. de Martinez
Traductora e Interprete Oficial
Resolución 683 Minjusticia 1991

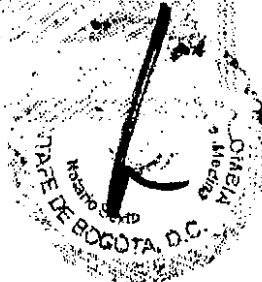
COMO NOTARIO SEXTO DEL CIRCULO DE SANTAFE DE BOGOTA, HAGO CONSTAR QUE LA(S) ANTERIOR(ES) FIRMA(S) PUESTA(S) POR

[Signature]

IDENTIFICADOS CON C.C. No.(s)

ES(SON) AUTENTICA(S)

SANTAFE DE BOGOTA, 17 MAR 1998



NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

98 MAR 18 AMN 56

JEFE DE LEGALIZACIONES
SANTAFE DE BOGOTA D.C.

MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES

022686

CUYA FIRMA APARECE EN
DOCUMENTO DESEMPLEO
LAS FUNCIONES INDICADAS

COMO NOTARIA SEXTA DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA BOGOTA D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA

21 DIC. 2011

AMPARO QUINTERO ARTURO
NOTARIA

CAVELIER

ABOGADOS

WEB SITE: www.cavelier.com
E-MAIL: cavelier@cavelier.com

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

TELEFONO: (57) (1) 347-3611
TELEFAX: (57) (1) 217-9211 (57) (1) 310-4995

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

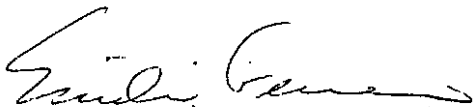
E. S. D.

Poderdante : DOW AGROSCIENCES LLC

Poder conferido el : 06/02/1998

Yo, EMILIO FERRERO, obrando como apoderado principal del poderdante arriba mencionado, mediante el presente escrito sustituyo el poder a mi otorgado a la doctora LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, identificada con cédula de ciudadanía No. 35.456.344 y Tarjeta Profesional N°23.555, con todas las facultades que me fueron conferidas.

Hago la anterior sustitución conforme al artículo 66 del Código de Procedimiento Civil.



EMILIO FERRERO

T.P.A. N° 31.929

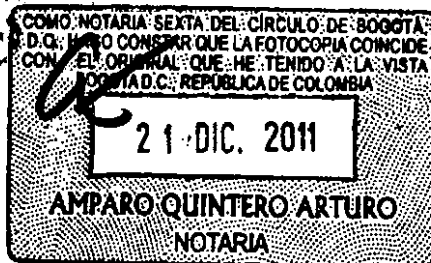
C.C. N° 438.019 de Usaquén

Acepto:


LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

T.P.A. N° 23.555

C.C. No. 35.456.344 de Usaquén



NOTARIA SEXTA DE BOGOTA
RECONOCIMIENTO Y PRESENTACION PERSONAL
 Bogotá, D.C.
 Ante mí AMPARO QUINTERO ARTURO
 NOTARIA SEXTA DEL CIRCULO DE
 BOGOTÁ, D.C.
 Comparado(aron) *Emilio Ferrero*
Williamson y Luz Clemencia
Guarez de Paez
 Quien(esa) es(son) la(s) C.C.
 CC. 438019 TP 31929
 CC. 35456344 TP 23555
 Y de(los) que(los) suscribe(s) que es(son) el(los) y
 en el presente documento es(son) lo(s) suyo(s) y
 que el contenido del mismo es cierto.
 En consecuencia se firma esta diligencia.

Emilio Ferrero
Luz Clemencia Guarez de Paez



COMO NOTARIA SEXTA DEL CIRCULO DE BOGOTÁ
 D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA CONCIDE
 CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA
 BOGOTÁ D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA
 21 DIC. 2011
 AMPARO QUINTERO ARTURO
 NOTARIA



(51) International Patent Classification:
C07C 1/30 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2010/001841

(22) International Filing Date:
24 June 2010 (24.06.2010)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
61/269,594 26 June 2009 (26.06.2009) US

(71) Applicant (for all designated States except US): **DOW AGROSCIENCES, LLC** [US/US]; 9330 Zionsville Road, Indianapolis, IN 46268 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **TRIPPEER, Michael, Lee** [US/US]; 2792 North Waskevich Lane, Midland, MI 48642 (US). **FRANK, Timothy, Charles** [US/US]; 5001 Foxpoint Circle, Midland, MI 48642 (US). **AU-YEUNG, Patrick Ho, Sing** [US/US]; 4625 Springbrook Court, Midland, MI 48642 (US). **BRONKE-MA, Jason, Lee** [US/US]; 4919 Claremont Street, Apt.2, Midland, MI 48642 (US). **JOHNSTON, Robin, Keith** [US/US]; 8927 Dakota Court, Missouri City, TX 77459 (US). **PATEL, Mukund, R.** [US/US]; 2815 Jeffrey Lane, Midland, MI 48640 (US). **HOLDEN, Bruce, Stephen**

[US/US]; 200 Chesterfield Court, Midland, MI 48640 (US). **MCCABE, Terrence** [US/—]; 4007 Elm Court, Midland, MI 48642 (US). **HICKMAN, Daniel, Alan** [US/US]; 2010 Westbury Drive, Midland, MI 48642 (US).

(74) Agents: **COY, Gregory, B.** et al.; Krieg DeVault LLP, 1 Indiana Square, Suite 2800, Indianapolis, IN 46227 (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, RO, RS, RU, 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, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Continued on next page]

(54) Title: SELECTIVE DEHYDROHALOGENATION OF TERTIARY HALOGENATED HYDROCARBONS AND REMOVAL OF TERTIARY HALOGENATED HYDROCARBON IMPURITIES

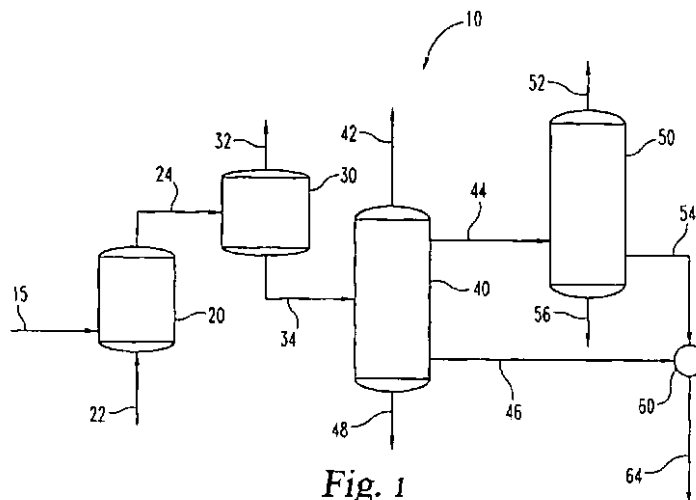


Fig. 1

(57) Abstract: A process for converting a tertiary halogenated hydrocarbons in a tertiary halogenated hydrocarbon-containing stream to a corresponding unhalogenated or less-halogenated unsaturated hydrocarbon product with the release of hydrogen halide involves contacting the tertiary halogenated hydrocarbon with a sorbent-type dehydrohalogenation catalyst in a reaction zone and optionally passing a stripping gas through the reaction zone to remove vapor phase reaction products from the reaction zone. A process for removing a tertiary chlorinated hydrocarbon impurity from 1,3-dichloro-1-propene involves contacting a mixture containing the 1,3-dichloro-1-propene and the tertiary chlorinated hydrocarbon impurity with a dehydrochlorination catalyst effective to catalyze a conversion of the tertiary chlorinated hydrocarbon impurity to a corresponding unchlorinated or less-chlorinated unsaturated hydrocarbon and hydrogen chloride and distilling the 1,3-dichloro-1-propene to produce a purified cis-1,3-dichloro-1-propene fraction and a purified trans-1,3-dichloro-1-propene fraction.

WO 2010/151342 A1

Published: — *with international search report (Art. 21(3))* — *with amended claims and statement (Art. 19(1))*

**DESHIDROHALOGENACIÓN SELECTIVA DE HIDROCARBUROS TERCIARIOS
HALOGENADOS Y REMOCIÓN DE IMPUREZAS DE HIDROCARBUROS
TERCIARIOS HALOGENADOS**

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUD RELACIONADA

La presente solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional Estadounidense No. 61/269,594 presentada el 26 de Junio de 2009, que se incorpora aquí como referencia en su totalidad.

ANTECEDENTES

La presente invención se relaciona con el campo de los hidrocarburos halogenados y la fabricación y purificación de los mismos, y más particularmente, pero no exclusivamente, se relaciona con procesos para deshidrohalogenar hidrocarburos terciarios halogenados, cuyos procesos tienen utilidad, por ejemplo, en la remoción de una impureza de hidrocarburo terciario halogenado de un flujo de proceso de fabricación.

El 1,3-Dicloro-1-propeno es un compuesto comercial útil en los campos médicos y agrícolas. Dow AgroSciences, Inc., (Zionsville, Indiana) produce una mezcla de isómeros cis y trans de 1,3-dicloro-1-propeno bajo el nombre comercial Telone II® para uso como un fumigante para el suelo para controlar nemátodos.

El 1,3-Dicloro-1-propeno es un subproducto, o co-producto, de las reacciones químicas empleadas para producir cloruro de alilo, y así se pueden hacer los productos 1,3-dicloro-1-propeno comerciales al aislar una fracción de subproducto de una planta de producción de cloruro de alilo que incluye 1,3-

dicloro-1-propeno (denominado aquí como fracción de "Telone crudo"), y luego someter el Telone crudo a un proceso de destilación para separar y recuperar 1,3-dicloro-1-propeno de los otros subproductos e impurezas que se producen en el proceso de fabricación de cloruro de alilo y que se separa en la fracción de Telone crudo. Aunque el procesamiento de destilación es adecuado para lograr niveles de pureza deseados con respecto a muchos de los subproductos e impurezas en el Telone crudo, una especie de alcano terciario clorado particular, 2-cloro-2-metilpentano, no se puede separar efectivamente de 1,3-dicloro-1-propeno mediante destilación para cumplir con los niveles de pureza deseados.

Subsiste la necesidad de un proceso efectivo para retirar una impureza de 2-cloro-2-metilpentano de 1,3-dicloro-1-propeno y, más generalmente, una necesidad para retirar impurezas de hidrocarburo terciario halogenado de un producto de hidrocarburo. La presente solicitud responde a estas necesidades y proporciona beneficios adicionales.

RESUMEN

En un aspecto, la presente solicitud proporciona métodos, sistemas y dispositivos para deshidrohalogenar uno o más hidrocarburos terciarios halogenados.

En otro aspecto de la presente solicitud, se proporcionan métodos, sistemas y dispositivos para retirar una o más impurezas de hidrocarburo terciario halogenado, tales como, por ejemplo, una impureza de alqueno o alcano terciario clorado, de una mezcla de compuestos de hidrocarburos halogenados. En una realización, el hidrocarburo terciario halogenado se retira de una corriente de proceso de fabricación o una corriente de desperdicio. El método incluye

deshidrohalogenar selectivamente uno o más hidrocarburos terciarios halogenados y retirar los productos de reacción en un gas de destilación y/o mediante destilación. Tales métodos, y sistemas y dispositivos correspondientes, son útiles, por ejemplo, en procesos industriales para purificar uno o más compuestos objetivo halogenados. En una realización, se proporciona un método para eliminar una impureza de 2-cloro-2-metilpentano de 1,3-dicloro-1-propeno.

Las realizaciones adicionales, formas, características, ventajas, aspectos, y beneficios serán evidentes a partir de la siguiente descripción y los dibujos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista esquemática de un sistema de purificación 1,3-dicloro-1-propeno de acuerdo con una realización de la presente solicitud.

La Figura 2 es una vista esquemática de un sistema de purificación 1,3-dicloro-1-propeno de acuerdo con otra realización de la presente solicitud.

La Figura 3 es una vista esquemática de un sistema de purificación 1,3-dicloro-1-propeno de acuerdo con otra realización de la presente solicitud.

La Figura 4 es una vista esquemática de un sistema de purificación 1,3-dicloro-1-propeno de acuerdo con otra realización de la presente solicitud.

La Figura 5 es una vista esquemática de un sistema de purificación 1,3-dicloro-1-propeno de acuerdo con otra realización de la presente solicitud.

La Figura 6 es una vista esquemática de un sistema de purificación 1,3-dicloro-1-propeno de acuerdo con otra realización de la presente solicitud.

La Figura 7 es una vista esquemática de un sistema de purificación 1,3-dicloro-1-propeno de acuerdo con otra realización de la presente solicitud.

La Figura 8 es una vista esquemática de un sistema de purificación 1,3-dicloro-1-propeno de acuerdo con otra realización de la presente solicitud.

La Figura 9 es una vista esquemática de un sistema de purificación 1,3-dicloro-1-propeno de acuerdo con otra realización de la presente solicitud.

La Figura 10 es una vista esquemática de un sistema de purificación 1,3-dicloro-1-propeno de acuerdo con otra realización de la presente solicitud.

La Figura 11 es una vista esquemática de un sistema de purificación 1,3-dicloro-1-propeno de acuerdo con otra realización de la presente solicitud.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Para el propósito de promover un entendimiento de los principios de la invención, ahora se hará referencia a las realizaciones ilustradas en los dibujos y se utilizará lenguaje específico para describir las mismas. No obstante se entenderá que no se pretende limitar el alcance de la invención. Aquí se contemplan cualesquier alteraciones y modificaciones adicionales en las realizaciones descritas, y cualesquier aplicaciones adicionales de los principios de la invención como se describe como ocurrirían normalmente al experto en la técnica al que se relaciona esta invención.

En un aspecto, la presente solicitud se relaciona con el descubrimiento de ciertas técnicas para deshidrohalogenar selectivamente hidrocarburos terciarios halogenados para convertir el hidrocarburo terciario halogenado en un alqueno no halogenado o menos halogenado correspondiente acompañado por la liberación de haluro de hidrógeno (es decir, cloruro de hidrógeno, fluoruro de hidrógeno y/o bromuro de hidrógeno). Como se utiliza aquí, el término "hidrocarburo terciario halogenado" se refiere a un hidrocarburo en el que un enlace de carbono a tres carbonos vecinos (es decir, un carbono terciario) también se une a un halógeno, y que incluye un hidrógeno beta. En una realización, el hidrocarburo terciario halogenado es un alcano o alqueno terciario clorado. En otra realización, el hidrocarburo terciario halogenado es un alcano terciario halogenado, tal como, por ejemplo, un alcano terciario clorado. En todavía otra realización, el hidrocarburo terciario halogenado comprende 2-cloro-2-metilpentano. Debido a que los catalizadores de deshidrohalogenación descritos aquí son efectivos para deshidrohalogenar selectivamente los hidrocarburos terciarios halogenados en una mezcla sin alterar otros hidrocarburos halogenados en la mezcla, se pueden emplear las reacciones de deshidrohalogenación catalizadas descritas aquí en procesos para purificar productos de hidrocarburo halogenados. Así, otro aspecto de la solicitud se relaciona con la deshidrohalogenación de uno o más hidrocarburos terciarios halogenados como una fase de tratamiento adicional de un proceso de destilación industrial para mejorar los niveles de pureza de uno o más compuestos objetivo.

En ciertos aspectos de la presente solicitud, se presta atención a la deshidrocloración de los hidrocarburos terciarios clorados y la remoción de hidrocarburos terciarios clorados de una mezcla de corriente de flujo que incluye uno o más hidrocarburos terciarios clorados y otros hidrocarburos halogenados.

Se entiende, sin embargo, que la presente solicitud también contempla la aplicación de los principios descritos aquí para hidrocarburos terciarios halogenados que comprenden halógenos diferentes a cloro. Adicionalmente, aunque una o más realizaciones descritas aquí involucran la deshidrocloración de alcanos clorados terciarios, la presente solicitud también contempla la aplicación de los principios descritos aquí para alquenos terciarios halogenados, tales como, por ejemplo, 4-cloro-4-metil-1-penteno, u otros hidrocarburos terciarios halogenados que incluyen un hidrógeno beta. Por lo tanto, para propósitos de la presente especificación, las realizaciones que se relacionan con alcanos clorados terciarios también están destinadas a aplicarse los hidrocarburos terciarios halogenados, si los alcanos, alquenos, u otros hidrocarburos que tienen un halógeno unido a un carbono terciario y que comprende un hidrógeno beta, como si cada una de estas realizaciones alternativas se mencionaran expresamente.

En un proceso para convertir los hidrocarburos terciarios halogenados a alquenos no halogenados o menos halogenados correspondientes y haluro de hidrógeno de acuerdo con la presente solicitud, los hidrocarburos terciarios halogenados se ponen en contacto con un catalizador de deshidrohalogenación del tipo sorbente. Se ha descubierto que los índices de conversión comercialmente efectivos se pueden lograr al efectuar la reacción catalizada en la fase líquida en una temperatura menor del punto de condensación de la mezcla que contiene el reactivo de hidrocarburo terciario halogenado o en la fase de vapor en una temperatura por encima del punto de condensación de la mezcla. En una realización, la reacción catalizada se efectúa a una temperatura de menos de aproximadamente 135° C. Puede ser efectivo conducir la reacción en la fase líquida en algunas realizaciones para ahorrar energía que de otra forma sería necesaria para vaporizar la corriente de proceso; sin embargo, en otras realizaciones, tal como, por ejemplo, cuando una corriente de proceso ya está en

la fase de vapor, la reacción se puede realizar en la fase de vapor sin la entrada de cantidades significativas de energía.

El catalizador de deshidrohalogenación utilizado en los métodos y sistemas descritos aquí es un catalizador de deshidrohalogenación del tipo sorbente. Como se utiliza aquí, los términos "catalizador de deshidrohalogenación," "catalizador de deshidrocloración," "catalizador de deshidrohalogenación tipo sorbente," "catalizador de deshidrocloración tipo sorbente " y "catalizador tipo sorbente" se utilizan intercambiabilmente para referirse a un adsorbente tradicional que incluye óxido de silicio y/o óxido de aluminio, tal como, por ejemplo, alúmina activada (óxido de aluminio), alúmina sinterizada (óxido de aluminio), arcilla activada (sílice y óxidos de aluminio), sílice pirogénica o gel de sílice (óxido de silicio), y silicato de magnesio (un óxido de silicio). En una realización, el catalizador tipo sorbente está en su forma natural, es decir, sin haber sido pretatado con ningún metal o dopajes especiales. Los catalizadores de arcilla activada comercialmente disponibles representativos que se pueden utilizar en los procesos descritos aquí incluyen, por ejemplo, mordenita, que está comercialmente disponible de un número de proveedores de zeolita tales como Sud-Chemie Inc. (Louisville, KY) y Tonsil™, que está comercialmente disponible de Sud-Chemie Inc. (Louisville, KY). En una realización el catalizador de alúmina activada comprende una alúmina activada de grado neutro o una alúmina activada de grado ácido. Un catalizador de alúmina activada comercialmente disponible representativo que se puede utilizar en los procesos descritos aquí es alúmina activada F-200, que está comercialmente disponible de BASF Catalysts LLC (Iselin, NJ). En otra realización, el catalizador comprende un catalizador de óxido de aluminio ácido o neutro que se ha sinterizado para reducir el área de superficie y la acidez. Los materiales de este tipo están comercialmente disponibles de BASF Catalysts LLC (Iselin, NJ). En otras realizaciones, el catalizador es un gel de sílice o una zeolita.

La reacción de deshidrohalogenación catalizada selectiva se puede realizar en un reactor que define una cámara de reacción en la está contenida el catalizador. El hidrocarburo terciario halogenado, o una mezcla que contiene el mismo, pasan a través de la cámara de reacción en contacto con el catalizador. En una realización, un gas de destilación inerte también pasa a través de la cámara de reacción. El gas de destilación inerte opera para retirar el producto de reacción de haluro de hidrógeno de la cámara de reacción, ayudando por lo tanto a controlar el equilibrio de la reacción hacia el lado del producto. Dependiendo de la temperatura de reacción, la adición del gas inerte también aumenta el porcentaje de la carga que está en la fase de vapor en el reactor. El gas de destilación puede comprender cualquier gas inerte. Como se utiliza aquí, el término "gas inerte" se refiere a cualquier compuesto o elemento que es un gas estable a una temperatura y bajo condiciones presentes en el reactor de deshidrohalogenación, tal como nitrógeno, helio, argón o hidrocarburo ligero.

El catalizador puede tener una variedad de formas físicas adecuadas para alcanzar un nivel de contacto aceptable con los reactivos, de los cuales las personas expertas en la técnica conocen bien muchos ejemplos. Las formas preferidas son aquellas que proporcionan alta área de superficie para contacto con los reactivos. Por ejemplo, y sin limitación, el catalizador se puede proporcionar en una forma particulada en un lecho empacado o un lecho fluidizado o en una forma estructurada, tal como, por ejemplo, empaque estructurado o deflectores como se describe adicionalmente adelante.

Las condiciones de reacción en las que los reactivos están en la fase líquida o en la fase de gas cuando se pone en contacto con el catalizador se emplean de forma adecuada, pero actualmente se prefiere una reacción de fase

de gas. En una realización en la que se realiza la reacción catalizada en la fase líquida, las condiciones de reacción prescritas, como se realiza con un lecho empacado, un lecho fluidizado o una forma estructurada, incluye la temperatura máxima de catalizador de aproximadamente 125° C, una presión de aproximadamente 0.5 a aproximadamente 50 psia, índices de flujo de gas de destilación de 0 a aproximadamente 4000 hr-1 de velocidad espacial horaria de gas (GHSV) e índices de flujo de carga líquida de 0 a aproximadamente 4000 en peso de velocidad espacial horaria (WHSV). En otra realización, en la que se conduce la reacción catalizada en la fase de gas, las condiciones de reacción prescritas, como se conduce con un lecho empacado, un lecho fluidizado o una forma estructurada, incluyen la temperatura máxima de catalizador de aproximadamente 200° C, una presión de aproximadamente 0.5 a aproximadamente 100 psia, los índices de flujo de gas de destilación de 0 a aproximadamente 4000 hr-1 de velocidad espacial horaria de gas (GHSV) y los índices de flujo de carga gaseosa de 0 a aproximadamente 4000 hr-1 de velocidad espacial horaria de gas (GHSV).

En una realización, la reacción se lleva a cabo en una temperatura de aproximadamente 20 a aproximadamente 150° C. En otra realización, la reacción se lleva a cabo en una temperatura de aproximadamente 50 a aproximadamente 125° C. En todavía otra realización, la reacción se lleva a cabo en una temperatura de aproximadamente 60 a aproximadamente 115° C. En todavía otra realización, la reacción se lleva a cabo en una temperatura de aproximadamente 90 a aproximadamente 105° C. En aún otra realización, la reacción se lleva a cabo en una temperatura de aproximadamente 90 a aproximadamente 125 °C. En todavía otra realización, la reacción se lleva a cabo en una temperatura de aproximadamente 90 a aproximadamente 115° C.

En una realización, la reacción se lleva a cabo a una presión de aproximadamente 0.5 a aproximadamente 50 psia. En otra realización, la reacción se lleva a cabo a una presión de aproximadamente 5 a aproximadamente 30 psia. En todavía otra realización, la reacción se lleva a cabo a una presión de aproximadamente 10 a aproximadamente 25 psia. En todavía otra realización, la reacción se lleva a cabo a una presión de aproximadamente 14 a aproximadamente 20 psia. En aún otra realización, la reacción se lleva a cabo a presión atmosférica.

Las reacciones de deshidrohalogenación catalizadas discutidas anteriormente se pueden emplear ventajosamente para retirar un alcano terciario halogenado y/o la impureza de alqueno terciario clorado de un compuesto o mezcla objetivo, tal como, por ejemplo, de un compuesto de hidrocarburo halogenado o una mezcla que incluye uno o más compuestos de hidrocarburo halogenados. Esto es comercialmente útil, por ejemplo, para purificar un compuesto o mezcla objetivo en una corriente de proceso de fabricación que incluye uno o más alcanos terciarios halogenados y/o impurezas de alqueno terciario halogenado o para recuperar el haluro de hidrógeno y los hidrocarburos de una corriente de desperdicio que incluye uno o más alcanos terciarios halogenados y/o alquenos terciarios clorados. Los métodos y sistemas descritos aquí también se pueden emplear como una técnica de producción para producir compuestos de hidrocarburo específicos de hidrocarburos terciarios halogenados.

Con respecto a la remoción de un alcano terciario halogenado y/o impureza de alqueno terciario halogenado de un compuesto o mezcla, un método incluye deshidrohalogenar uno o más alcanos terciarios halogenados y/o alqueno terciario halogenado utilizando un catalizador de deshidrohalogenación como se describió anteriormente, junto con uno o más tratamientos de destilación. Una realización de

la presente solicitud es un método para separar y recuperar 1,3-dicloro-1-propeno de una corriente de flujo que también incluye uno o más alcanos clorados terciarios y/o impurezas de alqueno terciario clorado. El método incluye poner en contacto la corriente de flujo con un catalizador tipo sorbente adecuado para la conversión de uno o más alcanos terciarios clorados y/o la impureza de alqueno terciario clorado en la corriente de flujo dentro de uno o más alquenos correspondientes, es decir, hidrocarburos menos clorados o no clorados correspondientes, y cloruro de hidrógeno. Los alquenos correspondientes producidos en el reactor son fácilmente destilables de 1,3- dicloro-1-propeno, y así la conversión del alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado a alquenos menos clorados o no clorados correspondientes, seguido por destilación puede retirar efectivamente el alcano terciario clorado y/o las impurezas de alqueno terciario clorado de 1,3-dicloro- 1-propeno. En una realización, los productos de reacción, junto con cualesquier otras impurezas que puedan estar presentes, se destilan en una configuración de dos columnas, una primera columna efectiva para separar y purificar el isómero trans de 1,3-dicloro-1-propeno, y la segunda columna efectiva para separar el isómero cis de 1,3-dicloro-1-propeno de las impurezas. Este proceso permite la producción de un producto 1,3-dicloro-1-propeno más altamente purificado comparado con procesos conocidos y utilizados en la técnica anterior, y ayuda en el cumplimiento de estándares de pureza mayores.

Con referencia ahora a la Figura 1, se muestra un esquema de proceso ilustrativo para purificar un producto 1,3-dicloro-1-propeno. La corriente de carga 15 del sistema 10 incluye 1,3-dicloro-1-propeno y por lo menos un alcano terciario clorado y/o la impureza de alqueno terciario clorado. En una realización, la corriente de carga 15 comprende un producto mezclado cis- y trans- 1,3-dicloro-1-propeno que incluye un alcano terciario clorado y/o la impureza de alqueno

terciario clorado, tal como el producto pesticida Telone II® comercialmente disponible, que es una mezcla comercialmente disponible de cis- y trans- 1,3-dicloro-1-propeno que incluye algún alcano terciario clorado residual y/o impurezas de alqueno terciario clorado, tal como, por ejemplo, el alcano terciario clorado 2-cloro-2-metilpentano, el alcano terciario clorado 2-cloro-2,3-dimetilbutano y/o el alqueno terciario clorado 4-cloro-4-metil-1-penteno. Alternativamente, la corriente de carga 15 puede ser un producto de 1,3-dicloro-1-propeno que tiene niveles de pureza similares a Telone II®, o incluso tiene menores niveles de pureza. En esta realización, la corriente de carga 15 se puede derivar por lo menos en parte de un proceso asociado en el mismo sitio de elaboración de un producto cis- y trans- 1,3-dicloro-1-propeno mezclado, tal como un proceso comercial para elaborar Telone II®. Se utiliza el sistema 10 para aumentar el nivel de pureza del producto Telone II®.

En otra realización, la corriente de carga 15 comprende una fracción de subproducto de una planta de fabricación de cloruro de alilo que incluye cis- y trans- 1,3-dicloro-1-propeno y varios otros subproductos de la planta de fabricación de cloruro de alilo que se separa en la fracción 1,3-dicloro-1-. Por ejemplo, la corriente de carga 15 se puede derivar por lo menos en parte de un proceso asociado al mismo sitio para elaborar el cloruro de alilo. Un ejemplo de tal corriente de carga adecuada es la corriente 26 del proceso de cloruro de alilo descrito en la Figura 1 del Número de Solicitud Internacional PCT/US95/14354, publicado como el Número de Publicación Internacional WO 97/03035, que se incorpora aquí como referencia en su totalidad. La corriente 26, o una mezcla compuesta de forma similar de 1,3-dicloro-1-propeno y alcanos clorados terciarios y/o alquenos terciarios clorados, se denomina aquí como "Telone crudo," y típicamente incluye cis- y trans- 1,3-dicloro-1-propeno y por lo menos un alcano terciario clorado y/o la impureza de alqueno terciario clorado, tal como, por

ejemplo, el alcano terciario clorado 2-cloro-2-metilepentano, el alcano terciario clorado 2-cloro-2,3-dimetilbutano y/o el alqueno terciario clorado 4-cloro-4-metil-1-penteno.

En el proceso descrito en la Figura 1, el producto purificado 1,3-dicloro-1 - propeno 64 se produce mediante un proceso de múltiples etapas que incluyen una reacción que convierte el alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado a alquenos no clorados o menos clorados correspondientes y cloruro de hidrógeno, y una pluralidad de tratamientos de separación de destilación. Específicamente, la corriente de carga 15 se carga en el reactor catalítico 20 que define una cámara de reacción (también denominada aquí como "zona de reacción de deshidrocloración" o "zona de reacción"), cuando esta se pone en contacto con un catalizador tipo sorbente para convertir los alcanos clorados terciarios y/o alquenos terciarios clorados en la corriente de carga 15 a los alquenos no clorados o menos clorados correspondientes y cloruro de hidrógeno. Las temperaturas de reacción, presiones y otros parámetros de reacción pueden ser como se describió anteriormente, dado que la temperatura de reacción en esta realización es preferiblemente de aproximadamente 20 a aproximadamente 130° C y la presión es preferiblemente de aproximadamente 5 a aproximadamente 30 psia. En otra realización, la temperatura es de aproximadamente 80 a aproximadamente 120° C. En todavía otra realización, la temperatura es de aproximadamente 100 a aproximadamente 110° C. En todavía otra realización, la presión es de aproximadamente 10 a aproximadamente 25 psia. En aún otra realización, la presión es de aproximadamente 14 a aproximadamente 20 psia.

El reactor catalítico 20 también se configura para recibir la corriente de flujo de gas de destilación opcional 22 y para pasar un gas de destilación a través de la

cámara de reacción. El gas de destilación opera para retirar el alcano no clorado o menos clorado correspondiente y los productos de reacción de cloruro de hidrógeno de la cámara de reacción del reactor catalítico 20, ayudando por lo tanto a dirigir el equilibrio de la reacción hacia los productos. Después del pasaje a través de la cámara de reacción de reactor 20, el gas de destilación se puede procesar para retirar el cloruro de hidrógeno y otros productos de reacción atrapados allí, y opcionalmente se puede volver a reciclar a través de la cámara de reacción. En otras realizaciones, está ausente la corriente de flujo de gas de destilación 22. El efluente de la zona de reacción 24 (también denominado aquí como "mezcla de reacción 24 de fase 2") sale del reactor 20.

El efluente de la zona de reacción 24 que sale del reactor 20 incluye una concentración reducida de alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado comparado con la corriente de carga 15. El efluente de la zona de reacción luego se transporta al separador líquido de vapor y el refrigerador 30 para separar los componentes del efluente de la zona de reacción 24 dentro de la primera fracción ligera gaseosa 32, que se puede recuperar o desechar por medio de cualquier medio convencional, por ejemplo, mediante incineración, y la primera fracción líquida 34, que incluye cis- y trans-1,3-dicloropropeno e impurezas que se pueden destilar.

La primera fracción líquida 34 luego se carga en el primer separador de destilación 40, también denominado aquí como la "columna de destilación trans" o "columna trans," que es efectiva para separar y purificar el isómero trans de ebullición mayor de 1,3-dicloro-1-propeno al retirar un componente de baja ebullición 44 que contiene el isómero cis y las impurezas de la parte superior del separador 40 y recuperar el trans- 1,3-dicloro-1-propeno 46 purificado del separador 40 como un componente de alta ebullición. En un caso en donde la

corriente de carga 15 incluye otros componentes de baja ebullición, tal como, por ejemplo, los compuestos C3 u otros componentes de baja ebullición, estos se separan y se recuperan junto con el isómero cis en el componente de baja ebullición 44. El separador 40 también es efectivo para separar la fracción 48, que se puede recuperar del fondo del separador 40 y desechar por medio de medios convencionales, por ejemplo, mediante incineración.

El primer separador de destilación 40 puede ser una columna de destilación convencional, también denominada en la industria como una unidad de destilación o una torre de destilación. En el esquema de purificación descrito en la Figura 1, se opera el primer separador de destilación 40 en una temperatura de destilación efectiva para separar los isómeros cis y trans de 1,3-dicloro-1-propeno entre sí. En una realización, la temperatura de destilación del primer separador de destilación 40 es una temperatura de aproximadamente 20 a aproximadamente 110° C. En otra realización, la temperatura de destilación del primer separador de destilación 40 es una temperatura de aproximadamente 50 a aproximadamente 90° C. La presión es preferiblemente un medio para generar alto vacío. Por ejemplo, en una realización, la presión para destilación en el separador 40 es una presión de aproximadamente 30 mmHg a aproximadamente 760 mmHg. En otra realización, la presión es de aproximadamente 330 a aproximadamente 370. En una realización, primer separador de destilación 40 es una torre de destilación que tiene de aproximadamente 20 a aproximadamente 90 etapas de equilibrio. En otra realización, primer separador de destilación 40 es una torre de destilación que tiene de aproximadamente 60 a aproximadamente 80 etapas de equilibrio. En realizaciones alternas, el primer separador de destilación 40 se puede fijar para uso en un sistema de destilación en tandas o un sistema de destilación continuo.

El isómero cis de 1,3-dicloro-1-propeno y las impurezas de baja ebullición presentes en la primera fracción líquida 34 se separan y se recuperan de la parte superior del primer separador de destilación 40. Como se utiliza en relación con el separador 40 de esta realización, el término "baja ebullición" se refiere a compuestos que tienen puntos de ebullición menores que el punto de ebullición del isómero trans de 1,3-dicloro-1-propeno, que tiende a separarse con el isómero cis en el primer separador de destilación 40. El componente de alta ebullición residual 46 comprende el isómero purificado trans. En la realización descrita en la Figura 1, el primer separador de destilación 40 también se configura para retirar productos ligeros restantes de la fracción 34 por medio de la segunda fracción ligera gaseosa 42 y para retirar alquitranes de la fracción 34, los cuales se pueden desechar por medio de cualesquier medios convencionales.

El componente de baja ebullición 44 que contiene el isómero cis recuperado del primer separador de destilación 40 luego se transporta al segundo separador de destilación 50, también denominado aquí como la "columna de destilación cis" o "columna cis," que es efectiva para purificar el isómero cis de 1,3-dicloro-1-propeno presente en el componente 44 al retirar impurezas de ebullición moderada 56 del fondo del separador 50 y retirar la tercera fracción ligera gaseosa 52 de la parte superior del separador 50, las cuales se pueden desechar por medio de cualquier medio convencional. Como se utiliza en relación con el separador 50 de esta realización, el término "impurezas de ebullición moderada" se refiere a compuestos que tienen puntos de ebullición mayores que el punto de ebullición del isómero cis de 1,3-dicloro-1-propeno, que se puede separar del isómero cis al acumularse en el fondo del separador 50. El cis- 1,3-dicloro-1-propeno purificado se recupera del segundo separador de destilación 50 en la fracción 54.

El segundo separador de destilación 50, como el separador 40, puede ser una columna de destilación convencional. En una realización, la temperatura de destilación del segundo separador de destilación 50 es una temperatura de aproximadamente 20 a aproximadamente 110° C. En otra realización, la temperatura de destilación del segundo separador de destilación 50 es una temperatura de aproximadamente 50 a aproximadamente 100° C. La presión es preferiblemente un medio para generar alto vacío. Por ejemplo, en una realización, la presión para destilación en el separador 50 es una presión de aproximadamente 30 a aproximadamente 760 mmHg. En otra realización, la presión es de aproximadamente 520 a aproximadamente 560 mmHg. En una realización, el segundo separador de destilación 50 es una torre de destilación. No existe límite particular para el número de placa teórico de la torre de destilación utilizada como el segundo separador de destilación 50. Sin embargo, en una realización, el segundo separador de destilación 50 es una torre de destilación que tiene de aproximadamente 20 a aproximadamente 90 etapas de equilibrio. En otra realización, el segundo separador de destilación 50 es una torre de destilación que tiene de aproximadamente 55 a aproximadamente 75 etapas de equilibrio. En realizaciones alternas, el segundo separador de destilación 50 se puede fijar para uso en un sistema de destilación en tanda o un sistema de destilación continuo.

El trans-1,3-dicloro-1-propeno purificado 46 y el cis-1,3-dicloro-1-propeno 54 purificado luego se cargan al mezclador 60, donde se mezclan en proporciones predeterminadas para proporcionar el producto 64, que es una mezcla del cis- y trans- 1,3-dicloro-1-propeno purificado que posee utilidad conocida como un fumigante para suelo y nematocida. Por ejemplo, el producto 64 puede ser un producto Telone II® de grado comercial más altamente purificado. En otras realizaciones, el trans- 1,3-dicloro-1-propeno 46 purificado y el cis-1,3-dicloro-1-propeno purificado 54 no se mezclan, pero se utilizan en su lugar, se venden,

embarcan o se almacenan en forma separada. Para los propósitos de la presente descripción, se entiende que el término "purificado" no connota que un compuesto o fracción dada es completamente libre de impurezas. Más bien, este término está destinado a referirse a un grado de pureza mayor que un material de referencia, tal como, por ejemplo, una mezcla que se carga dentro de un separador de destilación.

Debido a que el alcano terciario clorado y/o las impurezas de alqueno terciario clorado comúnmente encontrado en un Telone crudo la corriente de carga tiene perfiles de destilación similares a cis-1,3-dicloro-1-propeno, ellos tienden a ser separados con la corriente cis destilada sin deshidrocloración anterior. Por lo tanto, la presente solicitud también contempla la colocación de un reactor de deshidrocloración en una ubicación diferente en el proceso. Con referencia a la realización descrita en la Figura 2, por ejemplo, el reactor de deshidrocloración 120 se posiciona después del primer separador de destilación 140 (es decir, después de la columna trans). Más específicamente, la corriente de carga 115 se carga dentro del primer separador de destilación 140, que es efectivo para separar y purificar el isómero trans de mayor ebullición de 1,3-dicloro-1-propeno al retirar un componente de baja ebullición 144 que contiene el isómero cis y las impurezas de la parte superior del separador 140 y recuperar el trans- 1,3-dicloro-1-propeno 146 purificado del separador 140 como un componente de alta ebullición. Los alcanos clorados terciarios y/o alquenos terciarios clorados presentes en la corriente de carga 115 se separan con el componente de isómero cis 144. En un caso donde la corriente de carga 115 incluye otros componentes de baja ebullición, tales como, por ejemplo, los compuestos C3 u otro componente de baja ebullición, también se separan y se recuperan junto con el isómero cis en el componente de baja ebullición 144 o como la primera fracción ligera gaseosa 142.

El separador 140 también es efectivo para separar la fracción de alquitrán 148, que se puede recuperar del fondo del separador 140.

El primer separador de destilación 140, como el separador 40 en la Figura 1, puede ser una columna de destilación convencional, puede tener una configuración como se describió anteriormente en relación con el separador 40, y se puede operar en temperaturas y presiones de destilación similares como se describió anteriormente en relación con el separador 40. En realizaciones alternas, el primer separador de destilación 140 se puede fijar para uso en un sistema de destilación en tanda o un sistema de destilación continuo.

Como se indicó anteriormente, el isómero cis de 1,3-dicloro-1-propeno y las impurezas de baja ebullición, que incluye alcanos terciarios clorados y/o alquenos terciarios clorados, están presentes en el componente de baja ebullición 144. Como se utiliza en relación con el separador 140 de esta realización, el término "baja ebullición" se refiere a compuestos que tienen puntos de ebullición menores que el punto de ebullición del isómero trans de 1,3-dicloro-1-propeno, que tiende a separarse con la fracción del isómero cis 144 en el primer separador de destilación 140. En el componente de alta ebullición 146, contendrá el isómero trans purificado. En la realización descrita en la Figura 2, el primer separador de destilación 140 también se configura para retirar productos ligeros restantes de la corriente de carga 115 por medio de la primera fracción ligera gaseosa 142 y para retirar los alquitranes de la corriente de carga 115 en el separador de destilación 140.

El componente 144, que incluye el isómero cis de 1,3-dicloro-1-propeno y también las impurezas, que incluyen alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado, se carga dentro de una cámara de reacción de reactor

catalítico 120, cuando este se pone en contacto con un catalizador tipo sorbente para convertir los alcanos clorados terciarios y/o alquenos terciarios clorados en el componente 144 a alquenos menos clorados o no clorados correspondientes y cloruro de hidrógeno. La reacción de alcano terciario clorado y/o alquenos terciarios clorados se lleva a cabo en una temperatura y presión, y bajo condiciones similares a aquellas descritas anteriormente en relación con reactor 20. El reactor catalítico 120 también se configura opcionalmente para recibir la corriente de flujo de gas de destilación 122 y para pasar el gas de destilación a través de la cámara de reacción, al retirar por lo tanto los productos de reacción en la fase de vapor que se producen en el reactor catalítico 120. Después del pasaje a través de la cámara de reacción del reactor 120, el gas de destilación luego se puede procesar para retirar cloruro de hidrógeno y otros productos de reacción atrapados allí, y opcionalmente se pueden reciclar a través de la cámara de reacción. En otras realizaciones, la corriente de flujo de gas de destilación 122 está ausente. El efluente de la zona de reacción 124 (también denominado aquí como "mezcla de reacción 124 de fase 2") sale del reactor 120.

El efluente de la zona de reacción 124 que sale del reactor 120 incluye una cantidad reducida de alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado comparado con el componente 144. El efluente de la zona de reacción luego se transporta al separador líquido de vapor y el refrigerador 130 para separar los componentes del efluente de la zona de reacción 124 dentro de la primera fracción ligera gaseosa 132 y la fracción cis gruesa 134, que incluye cis-1,3-dicloropropeno y las impurezas que se pueden destilar.

La fracción cis gruesa 134 luego se carga dentro del segundo separador de destilación 150, también denominado aquí como la "columna de destilación cis" o "columna cis," que es efectiva para purificar el isómero cis de 1,3-dicloro-1-

propeno presente en la fracción 134 al retirar impurezas de ebullición moderada 156 del fondo del separador 150 y retirar la tercera fracción ligera gaseosa 152 de la parte superior del separador 150. Como se utiliza en relación con el separador 150 de esta realización, el término "impurezas de ebullición moderada" se refiere a compuestos que tienen puntos de ebullición mayores que el punto de ebullición del isómero cis de 1,3-dicloro-1-propeno, que se puede separar del isómero cis al acumular en el fondo del separador 150. El cis-1,3-dicloro-1-propeno 154 purificado se recupera de segundo separador de destilación 150.

El segundo separador de destilación 150, como el separador 50 en la Figura 1, puede ser una columna de destilación convencional, puede tener una configuración como se describió anteriormente en relación con el separador 50, y se puede operar en temperaturas y presiones de destilación similares como se describió anteriormente en relación con el separador 50. En realizaciones alternas, el segundo separador de destilación 150 se puede fijar para uso en un sistema de destilación en tanda o un sistema de destilación continuo.

El trans-1,3-dicloro-1-propeno purificado 146 y el cis-1,3-dicloro-1-propeno purificado 154 luego se cargan al mezclador 160, cuando ellos se mezclan en proporciones predeterminadas para proporcionar el producto 164, tal como, por ejemplo, un producto Telone II® purificado. En otras realizaciones, el trans-1,3-dicloro-1-propeno purificado 146 y el cis-1,3-dicloro-1-propeno purificado 154 no se mezclan, pero en su lugar se utilizan, se venden, embarcan o almacenan en forma separada.

En los sistemas descritos anteriormente, el alcano terciario clorado reactor se posiciona en una corriente de flujo de proceso antes o después de una columna trans. Una de las ventajas del catalizador de deshidrocloración descrito aquí es

que la conversión de alcanos clorados terciarios y/o alquenos terciarios clorados a alquenos menos clorados o no clorados correspondientes y cloruro de hidrógeno puede ocurrir en la fase líquida o gaseosa. Así, son posibles una variedad de realizaciones en las que se provoca la reacción por ocurrir dentro de una o más de las columnas de destilación durante el procesamiento de destilación. Por ejemplo, en la realización descrita en la Figura 3, el sistema 210 incluye el reactor 220 posicionado dentro del primer separador de destilación 240. En esta realización, el reactor 220 puede ser un reactor de lecho empacado o puede comprender deflectores u otras estructuras que se hacen del material catalítico y que se posicionan dentro del primer separador de destilación 240.

En la operación del sistema establecido en la Figura 3, la corriente de carga 215 se carga dentro del primer separador de destilación 240 (columna trans) que tiene el reactor 220 posicionado allí. el separador 240 es efectivo para separar y purificar el isómero trans de mayor ebullición de 1,3-dicloro-1-propeno mientras que al mismo tiempo se convierte a alcanos clorados terciarios y/o alquenos terciarios clorados en la corriente de carga 215 a alquenos menos clorados o no clorados correspondientes y cloruro de hidrógeno. El componente de baja ebullición 244 que contiene el isómero cis y las impurezas, que incluyen los productos nuevamente generados de la reacción de deshidrocloración catalizada de alcanos clorados terciarios y/o alquenos terciarios clorados en el reactor 220, se recuperan de la parte superior del separador 240 y el trans- 1,3-dicloro-1-propeno purificado 246 se recupera de el separador 240 como un componente de alta ebullición. En un caso en donde la corriente de carga 215 incluye otros componentes de baja ebullición, tales como, por ejemplo, los compuestos C3 u otros componentes de baja ebullición, estos se separan y se recuperan junto con el isómero cis en el componente de baja ebullición 244. El separador 240 también es efectivo para separar la primera fracción ligera gaseosa 242 de la parte

superior del separador 240 y la fracción de alquitrán 248, que se puede recuperar del fondo del separador 240.

En el esquema de purificación descrito en relación con la Figura 3, el primer separador de destilación 240, como el separador 40 en la Figura 1, puede ser similar a una columna de destilación convencional, puede tener una configuración como se describió anteriormente en relación con el separador 40, y se puede operar en temperaturas y presiones de destilación similares como se describió anteriormente en relación con el separador 40, con la condición que el separador 240 se modifica para incluir allí el reactor 220, que puede comprender, por ejemplo, un lecho empacado de partículas de catalizador tipo sorbente o, alternativamente, deflectores hechos de materiales de catalizador tipo sorbente. En realizaciones alternas, el primer separador de destilación 240 se puede fijar para uso en un sistema de destilación en tanda o un sistema de destilación continuo.

El isómero cis de 1,3-dicloro-1-propeno y las impurezas de baja ebullición, que incluye alquenos y cloruro de hidrógeno producidos mediante deshidrocloración catalítica de alcanos clorados terciarios y/o alquenos terciarios clorados en el reactor 220, están presentes en el componente de baja ebullición 244 separados y recuperados de la parte superior del primer separador de destilación 240. Como se utiliza en relación con el separador 240 de esta realización, el término "baja ebullición" se refiere a compuestos que tienen puntos de ebullición menores que el punto de ebullición del isómero trans de 1,3-dicloro-1-propeno, cuyos compuestos de baja ebullición tienden a separar con la fracción del isómero cis 244 en el primer separador de destilación 240. En el componente de alta ebullición 246, se contendrá el isómero trans purificado. En la realización descrita en la Figura 3, el primer separador de destilación 240 también se

configura para retirar productos ligeros de la corriente de carga 215 por medio de la primera fracción ligera gaseosa 242 y para retirar alquitranes de la corriente de carga 215 en el separador de destilación 240.

Como se indicó anteriormente, el componente de baja ebullición 244 recuperado del separador 240 incluye el isómero cis de 1,3-dicloro-1-propeno y también impurezas, que incluye alquenos y cloruro de hidrógeno producido por la deshidrocloración catalítica de alcanos clorados terciarios y/o alquenos terciarios clorados en el reactor 220. El componente 244, también denominado como "fracción cis gruesa 244," se carga dentro de segundo separador de destilación 250, también denominado aquí como la "columna de destilación cis" o "columna cis," que es efectiva para purificar el isómero cis de 1,3-dicloro-1-propeno presente en la fracción 244 al retirar impurezas de ebullición moderada 256 del fondo del separador 250 y retirar la segunda fracción ligera gaseosa 252 de la parte superior del separador 250. Como se utiliza en relación con el separador 250 de esta realización, el término "impurezas de ebullición moderada" se refiere a compuestos que tienen puntos de ebullición mayores que el punto de ebullición del isómero cis de 1,3-dicloro-1-propeno, cuyas impurezas de ebullición moderada se pueden separar del isómero cis al acumularse en el fondo del separador 250. El cis-1,3-dicloro-1-propeno purificado 254 se recupera de segundo separador de destilación 250.

El segundo separador de destilación 250, como el separador 50 en la Figura 1, puede ser una columna de destilación convencional, puede tener una configuración como se describió anteriormente en relación con el separador 50, y se puede operar en temperaturas y presiones de destilación similares como se describió anteriormente en relación con el separador 50. En realizaciones alternas,

el segundo separador de destilación 250 se puede fijar para uso en un sistema de destilación en tanda o un sistema de destilación continuo.

El trans-1,3-dicloro-1-propeno purificado 246 y el cis-3,3-dicloro-1-propeno purificado 254 luego se cargan al mezclador 260, cuando ellos se mezclan en proporciones predeterminadas para proporcionar el producto 264, tal como, por ejemplo, un producto Telone II® más altamente purificado. En otras realizaciones, el trans- 1,3-dicloro-1-propeno purificado 246 y el cis- 1,3-dicloro-1-propeno purificado 254 no se mezclan, pero en su lugar se utilizan, se venden, embarcan o almacenan en forma separada. El sistema 210 también puede incluir el circuito de recirculación líquido opcional 221, como se describe en la Figura 4, para mejorar el rendimiento de la reacción de deshidrocloración. El circuito de recirculación líquido opcional 221 incluye la ruta de flujo 223 para extraer una porción de la mezcla de destilación de una posición en el separador 240 por debajo del reactor 220 y la ruta de flujo 227 para regresar la mezcla de destilación en una posición en el separador 240 por encima del reactor 220, utilizando la bomba 225. El circuito de recirculación opcional, cuando está presente, proporciona una oportunidad para cualquier alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado que se pueden pasar a través del reactor 220 sin ser convertido a alquenos menos clorados o no clorados correspondientes y cloruro de hidrógeno para pasar de nuevo a través del reactor 220, que proporciona por lo tanto una oportunidad adicional para la conversión mediante deshidrocloración, y finalmente aumentar la pureza del producto 264.

El sistema 310 descrito en la Figura 5 incluye el reactor 320 posicionado dentro del segundo separador de destilación 350. En esta realización, el reactor 320 puede ser un reactor de lecho empacado o puede comprender deflectores u otras estructuras que se hacen del material catalítico y que se posicionan dentro

del segundo separador de destilación 350. En la operación del sistema establecido en la Figura 5, la corriente de carga 315 se carga dentro de primer separador de destilación 340, que, como el separador 40 en la Figura 1, puede ser una columna de destilación convencional, puede tener una configuración como se describió anteriormente en relación con el separador 40, y se puede operar en temperaturas y presiones de destilación similares como se describió anteriormente en relación con el separador 40. En realizaciones alternas, primer separador de destilación 340 se puede fijar para uso en un sistema de destilación en tanda o a sistema de destilación continuo.

El primer separador de destilación 340 es efectivo para separar y purificar el isómero trans de mayor ebullición de 1,3-dicloro-1-propeno al retirar un componente de baja ebullición 344 que contiene el isómero cis y las impurezas de la parte superior del separador 340 y recuperar el trans- 1,3-dicloro-1-propeno purificado 346 del separador 340 como un componente de alta ebullición. El alcano terciario clorado y/o las impurezas de alqueno terciario clorado presentes en la corriente de carga 315 se separan con el componente de isómero cis 344. En un caso en donde la corriente de carga 315 incluye otros componentes de baja ebullición, tal como, por ejemplo, los compuestos C3 u otros componentes de baja ebullición, estos se separan y se recuperan junto con el isómero cis en el componente de baja ebullición 344 o como la primera fracción ligera gaseosa 342. El separador 340 también es efectivo para separar la fracción de alquitrán 348, que se puede recuperar del fondo del separador 340.

El componente de baja ebullición 344 recuperado del separador 340, que incluye el isómero cis de 1,3-dicloro-1-propeno y también impurezas, que incluyen alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado, se carga dentro de segundo separador de destilación 350 (columna cis), que tiene el reactor

320 posicionado allí. El separador 350 es efectivo para separar y purificar el isómero cis de baja ebullición de 1,3-dicloro-1-propeno mientras que al mismo tiempo se convierte a alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado en el componente 344 a alquenos menos clorados o no clorados correspondientes y cloruro de hidrógeno.

El cis- 1,3-dicloro-1-propeno purificado se separa y se recupera en el separador 350 al retirar impurezas de ebullición moderada 356 del fondo del separador 350 y retirar la segunda fracción ligera gaseosa 352 de la parte superior del separador 350. Los alquenos nuevamente generados y el cloruro de hidrógeno producido por la reacción catalizada de alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado en el reactor 320, se recuperan de la parte superior del separador 350 en la segunda fracción ligera gaseosa 352.

En el esquema de purificación descrito en relación con la Figura 5, el segundo separador de destilación 350, como el separador 50 en la Figura 1, puede ser una columna de destilación convencional, puede tener una configuración como se describió anteriormente en relación con el separador 50, y se puede operar en temperaturas y presiones de destilación similares como se describió anteriormente en relación con el separador 50, con la condición que el separador 350 se modifica para incluir allí el reactor 320, que puede comprender, por ejemplo, un lecho empacado de partículas de catalizador tipo sorbente o, alternativamente, deflectores hechos de materiales de catalizador tipo sorbente. En realizaciones alternas, el primer separador de destilación 350 se puede fijar para uso en un sistema de destilación en tanda o un sistema de destilación continuo.

El trans-1,3-dicloro-1-propeno purificado 346 y el cis-1,3-dicloro-1-propeno purificado 354 luego se cargan al mezclador 360, cuando ellos se mezclan en proporciones predeterminadas para proporcionar el producto 364, tal como, por ejemplo, un producto Telone II® más altamente purificado. En otras realizaciones, el trans- 1,3-dicloro-1-propeno purificado 346 y el cis- 1,3-dicloro-1-propeno 354 purificado no se mezclan, pero en su lugar se utilizan, se venden, embarcan o almacenan en forma separada.

El sistema 310 también puede incluir el circuito de recirculación líquido opcional 321, como se describe en la Figura 6, para mejorar el progreso de la reacción de deshidrocloración. El circuito de recirculación líquido opcional 321 incluye la ruta de flujo 323 para extraer una porción de la mezcla de destilación de una posición en el separador 350 por debajo del reactor 320 y la ruta de flujo 327 para regresar la mezcla de destilación en una posición en el separador 350 por encima del reactor 320, utilizando la bomba 325. El circuito de recirculación opcional, cuando está presente, proporciona una oportunidad para cualquier alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado que se pueden pasar a través del reactor 320 sin ser convertido a alquenos menos clorados o no clorados correspondientes y cloruro de hidrógeno para pasar de nuevo a través del reactor 320, que proporciona por lo tanto una oportunidad adicional para la conversión mediante deshidrocloración, y finalmente aumentar la pureza del producto 364.

Los sistemas 410 y 510 descritos en las Figuras 7 y 8, respectivamente, incluye el primer separador de destilación 440, 540, que, como el separador 40 en la Figura 1, puede tener columnas de destilación convencionales, pueden tener configuraciones como se describió anteriormente en relación con el separador 40, y se puede operar en temperaturas y presiones de destilación similares como se

describió anteriormente en relación con el separador 40. En realizaciones alternas, los primeros separadores de destilación 440, 540 se pueden fijar para uso en un sistema de destilación en tanda o un sistema de destilación continuo. Los sistemas 410 y 510 también incluyen el segundo separador de destilación 450, 550, que, como el separador 50 en la Figura 1, puede tener una columna de destilación convencional, puede tener una configuración como se describió anteriormente en relación con el separador 50, y se puede operar en temperaturas y presiones de destilación similares como se describió anteriormente en relación con el separador 50. En realizaciones alternas, el segundo separador de destilación 450, 550 se puede fijar para uso en un sistema de destilación en tanda o un sistema de destilación continuo.

El sistema 410 descrito en la Figura 7, incluye el circuito del reactor 421 configurado para extraer la mezcla de destilación del separador 440 (columna trans), que pasa la mezcla de destilación en contacto con un catalizador de deshidrocloración, y regresar la mezcla de destilación tratada con deshidrocloración dentro del separador 440. Más específicamente, el circuito del reactor 421 incluye la corriente de flujo 428, con la bomba 425, para extraer una porción de la mezcla de destilación del separador 440 y cargar la mezcla de destilación extraída dentro del reactor catalítico 420 que define una cámara de reacción, cuando se pone en contacto con un catalizador tipo sorbente para convertir alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado en la corriente de flujo 428 a alquenos menos clorados o no clorados correspondientes y cloruro de hidrógeno.

El reactor catalítico 420 también se configura para recibir la corriente de flujo de gas de destilación 422 opcional y para pasar un gas de destilación a través de la cámara de reacción, al retirar por lo tanto los productos de reacción en la

fase de vapor que se producen en el reactor catalítico 420. Después del pasaje a través de la cámara de reacción del reactor 420, el gas de destilación luego se puede procesar para retirar el cloruro de hidrógeno y otros productos de reacción atrapados allí. En otras realizaciones, la corriente de flujo de gas de destilación 422 está ausente.

El circuito del reactor 421 también incluye regresar la ruta de flujo 429 para regresar la mezcla de destilación tratada con deshidrocloración al separador 440 para procesamiento de destilación adicional. Como se utiliza aquí, el término "mezcla de destilación tratada con deshidrocloración" se refiere a una mezcla que se ha puesto en contacto con un catalizador de deshidrocloración como se describe aquí, y que incluye una cantidad reducida de alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado comparado con la corriente de flujo 428. Como resultado, la fracción cis gruesa 444 separada y recuperada del separador 440 tiene un contenido inferior de alcano terciario clorado y/o alqueno terciario clorado que tendría en la ausencia del circuito del reactor 421, y la fracción cis purificada 454 está en una forma más altamente purificada que la que se produciría en la ausencia del circuito del reactor 421.

El sistema 510 descrito en la Figura 8, incluye el circuito del reactor 521 configurado para extraer la mezcla de destilación del separador 550 (columna cis), pasar la mezcla de destilación en contacto con un catalizador de deshidrocloración, y regresar la mezcla de destilación tratada con deshidrocloración dentro del separador 550. Más específicamente, el circuito del reactor 521 incluye la corriente de flujo 528, con la bomba 525, para extraer una porción de la mezcla de destilación del separador 550 y cargar la mezcla de destilación extraída dentro del reactor catalítico 520 que define una cámara de reacción, cuando se pone en contacto con un catalizador tipo sorbente para

convertir alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado en la corriente de flujo 528 a alquenos menos clorados o no clorados correspondientes y cloruro de hidrógeno.

El reactor catalítico 520 también se configura para recibir la corriente de flujo de gas de destilación 522 opcional y para pasar un gas de destilación a través de la cámara de reacción, al retirar por lo tanto los productos de reacción en la fase de vapor que se producen en el reactor catalítico 520. Después del pasaje a través de la cámara de reacción del reactor 520, el gas de destilación luego se puede procesar para retirar cloruro de hidrógeno y otros productos de reacción atrapados allí. En otras realizaciones, la corriente de flujo de gas de destilación 522 está ausente.

El circuito del reactor 521 también incluye regresar la ruta de flujo 529 para regresar la mezcla de destilación tratada con deshidrocloración al separador 550 para procesamiento de destilación adicional. Como se utiliza aquí, el término "mezcla de destilación tratada con deshidrocloración" se refiere a una mezcla que se ha puesto en contacto con un catalizador de deshidrocloración como se describe aquí, y que incluye una cantidad reducida de alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado comparado con la corriente de flujo 528. Como resultado, la fracción cis purificada 554 tiene un contenido inferior de alcano terciario clorado y/o alqueno terciario clorado que estaría en la ausencia del circuito del reactor 521.

En otras realizaciones, los tratamientos de deshidrocloración como se describe aquí se pueden utilizar en relación con esquemas de purificación en los que la columna cis precede la columna trans en el proceso de destilación. Por ejemplo, con referencia a la Figura 9, el sistema 610 incluye el reactor catalítico

620 y el separador líquido de vapor y el refrigerador 630 similar al reactor catalítico 20 y el separador líquido de vapor y el refrigerador 30 descrito anteriormente en relación con el sistema 10 descrito en la Figura 1. Sin embargo, la primera fracción líquida 634 recuperado del separador líquido de vapor y el refrigerador 634 no se carga dentro de una columna trans como es la primera fracción líquida 34 descrita en la Figura 1. Más bien, la primera fracción líquida 634 se carga dentro de columna cis 650, que es efectiva para purificar el isómero cis de 1,3-dicloro-1-propeno presente en la primera fracción líquida 634 dentro de la fracción 654 recuperada del separador 650, retirar impurezas de ebullición moderada 656 de una posición inferior del separador 650, retirar la primera fracción ligera gaseosa 652 de la parte superior del separador 650, y recolectar la fracción gruesa trans-1,3-dicloro-1-propeno 658 del fondo del separador 650. Como se utiliza en relación con esta realización, el término "impurezas de ebullición moderada" se refiere a compuestos que tienen puntos de ebullición mayores que el punto de ebullición del isómero cis de 1,3-dicloro-1-propeno y menor que el punto de ebullición del isómero trans de 1,3-dicloro-1-propeno, que se puede separar de los isómeros cis y trans de una posición inferior del separador 650. En una realización, se opera la columna cis 650 en una temperatura ligeramente por debajo del punto de ebullición del isómero trans de 1,3-dicloro-1-propeno y por encima del punto de ebullición del isómero cis de 1,3-dicloro-1-propeno.

La fracción gruesa trans-1,3-dicloro-1-propeno 658 luego se carga dentro de columna trans 640, que es efectiva para separar y purificar el isómero trans de mayor ebullición de 1,3-dicloro-1-propeno al retirar un componente de productos ligeros 642 y de punto de ebullición medio que contiene impurezas de la parte superior de la columna trans 640 y recuperar el trans- 1,3-dicloro-1-propeno purificado 646 de la columna 640 como un componente de alta ebullición. La columna 640 también separa la fracción de alquitrán 648, que se puede recuperar

del fondo de la columna 640. El trans-1,3-dicloro-1-propeno purificado 646 y el cis-1,3-dicloro-1-propeno purificado 654 luego se cargan al mezclador 660, cuando ellos se mezclan en proporciones predeterminadas para proporcionar el producto 664, tal como, por ejemplo, un producto Telone II® más altamente purificado. En otras realizaciones, el trans- 1,3-dicloro-1-propeno 646 purificado y el cis- 1,3-dicloro-1-propeno 654 purificado no se mezclan, pero en su lugar se utilizan, se venden, embarcan o almacenan en forma separada.

En todavía otras realizaciones, los tratamientos de deshidrocloración como se describe aquí se pueden utilizar en relación con esquemas de purificación en los que los procesos de destilación cis y trans se conducen en una columna de pared divisoria única. Por ejemplo, con referencia a la Figura 10, el sistema 710 representa un sistema en el que la deshidrocloración se realiza antes de destilación en la columna de destilación de pared divisoria 771. En el sistema 710, la corriente de carga 715 se carga dentro del reactor catalítico 720 que define una cámara de reacción, cuando se pone en contacto con un catalizador tipo sorbente para convertir alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado en la corriente de carga 715 a alquenos menos clorados o no clorados correspondientes y cloruro de hidrógeno. La reacción de alcanos terciarios clorados y/o alquenos terciarios clorados se lleva a cabo en una temperatura y presión, y bajo condiciones similares a aquellas descritas anteriormente en relación con el reactor 20 de la Figura 1. El reactor catalítico 720 también se configura para recibir la corriente de flujo de gas de destilación 722 opcional y para pasar el gas de destilación a través de la cámara de reacción, al retirar por lo tanto los productos de reacción en la fase de vapor que se producen en reactor catalítico 720. Después del pasaje a través de la cámara de reacción del reactor 720, el gas de destilación luego se puede procesar para retirar cloruro de

hidrógeno y otros productos de reacción atrapados allí. En otras realizaciones, la corriente de flujo de gas de destilación 722 está ausente.

El efluente de la zona de reacción 724 (también denominado aquí como "mezcla de reacción 724 de fase 2"), que sale del reactor 720, incluye una cantidad reducida de alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado comparado con el componente de la corriente de carga 715. El efluente de la zona de reacción luego se transporta al separador líquido de vapor y el refrigerador 730 para separar los componentes del efluente de la zona de reacción 724 dentro de la primera fracción ligera gaseosa 732 y la mezcla de carga de destilación 734, que incluye cis- y trans-1,3-dicloropropeno y las impurezas que se pueden destilar.

La mezcla de carga de destilación 734 luego se carga dentro de la columna de destilación de pared divisoria 770. La columna 770 puede ser de un tipo comercialmente disponible y conocido por las personas medianamente versadas en la técnica. En resumen, la columna 770 incluye la barrera interna 771 que divide la columna en dos cámaras de destilación. La columna 770 es efectiva para separar la mezcla de carga de destilación 734 en múltiples fracciones. Específicamente con referencia al sistema 710, la columna 770 es efectiva para separar la mezcla de carga de destilación 734 en la fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada 774 y la fracción trans- 1,3-dicloro-1-propeno purificada 779, mientras se separan de la segunda fracción de productos ligeros 772, la fracción de impureza de ebullición moderada 776 y la fracción de alquitrán 778. La segunda fracción de productos ligeros 772, la fracción de impureza de ebullición moderada 776 y la fracción de alquitrán 778 se puede desechar por medio de cualesquier medios convencionales.

La fracción trans-1,3-dicloro-1-propeno purificada 779 y la fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada 774 luego se cargan al mezclador 760, cuando estas se mezclan en proporciones determinadas para proporcionar un producto final purificado 764 que es útil como un pesticida, tal como, por ejemplo, un producto Telone II® purificado. En otras realizaciones, la fracción trans- 1,3-dicloro-1-propeno purificada 779 y la fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada 774 no se mezclan, pero en su lugar se utilizan, se venden, embarcan o almacenan en forma separada.

La Figura 11 describe otra realización en la que se utiliza la columna de pared divisoria única; sin embargo, en el sistema 810, la deshidrocloración se realiza después de destilación en la columna de pared divisoria. Debido a que el alcano terciario clorado y/o las impurezas de alqueno terciario clorado tienden a separarse con la fracción cis, esta realización caracteriza el tratamiento de deshidrocloración de la fracción cis después de separación en la columna de pared divisoria 870. Más específicamente, la corriente de carga 815 se carga dentro de la columna de destilación de pared divisoria 870, que es efectiva para dividir la corriente de carga 815 dentro de la fracción 874, que incluye cis-1,3-dicloro-1-propeno y alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado, y la fracción trans-1,3-dicloro-1-propeno purificada 879. Las fracciones 874 y 879 así se separan de la primera fracción de productos ligeros 872, la fracción de impureza de ebullición moderada 876 y la fracción de alquitrán 878. La columna 870, como la columna 770 en la Figura 10, incluye la barrera interna 871 que divide la columna en dos cámaras de destilación, puede tener una configuración como se describió anteriormente en relación con la columna 770, y se puede operar a temperaturas y presiones de destilación similares como se describió anteriormente en relación con la columna 770. En realizaciones alternas, la columna de pared divisoria 870 se puede fijar para uso en un sistema de

destilación en tanda o un sistema de destilación continuo. La segunda fracción de productos ligeros 872, la fracción de impureza de ebullición moderada 876 y la fracción de alquitrán 878 se puede desechar por medio de cualesquier medios convencionales.

Como se indicó anteriormente, el alcano terciario clorado y/o las impurezas de alqueno terciario clorado presentes en la corriente de carga 815 se separan con el isómero cis en la fracción 874. La fracción 874 se carga dentro de una cámara de reacción del reactor catalítico 820, cuando se pone en contacto con un catalizador tipo sorbente para convertir alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado en la fracción 874 a alquenos menos clorados o no clorados correspondientes y cloruro de hidrógeno. La reacción de alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado se lleva a cabo en una temperatura y presión, y bajo condiciones similares a aquellas descritas anteriormente en relación con el reactor 20. El reactor catalítico 820 también se configura para recibir la corriente de flujo de gas de destilación 822 opcional y para pasar el gas de destilación a través de la cámara de reacción, al retirar por lo tanto los productos de reacción en la fase de vapor que se producen en el reactor catalítico 820. Después del pasaje a través de la cámara de reacción del reactor 820, el gas de destilación luego se puede procesar para retirar cloruro de hidrógeno y otros productos de reacción atrapados allí. El efluente de la zona de reacción 824 (también denominado aquí como "mezcla de reacción 824 de fase 2") que sale del reactor 820 incluye una cantidad reducida de alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado comparado con la fracción 874. El efluente de la zona de reacción 824 luego se transporta al separador líquido de vapor y el refrigerador 830 para separar el efluente de la zona de reacción 824 dentro de la primera fracción ligera gaseosa 832 y la fracción cis gruesa 834, que incluye cis-1,3-dicloropropeno y las impurezas que se pueden destilar.

La fracción cis gruesa 834 luego se carga dentro del segundo separador de destilación 880, también denominado aquí como la "columna de productos ligeros," que es efectiva para purificar el isómero cis de 1,3-dicloro-1-propeno presente en la fracción 834 al retirar impurezas de ebullición moderada 888 del fondo del separador 880 y retirar la tercera fracción ligera gaseosa 882 de la parte superior del separador 880. Como se utiliza en relación con el separador 880 de esta realización, el término "impurezas de ebullición moderada" se refiere a compuestos que tienen puntos de ebullición mayores que el punto de ebullición del isómero cis de 1,3-dicloro-1-propeno, que se puede separar del isómero cis al acumular en el fondo del separador 880. El cis- 1,3-dicloro-1-propeno 884 purificado se recupera del segundo separador de destilación 880.

El segundo separador de destilación 880, como el separador 50 en la Figura 1, puede ser una columna de destilación convencional, puede tener una configuración como se describió anteriormente en relación con el separador 50, y se puede operar en temperaturas y presiones de destilación similares como se describió anteriormente en relación con el separador 50. En realizaciones alternas, el segundo separador de destilación 880 se puede fijar para uso en un sistema de destilación en tanda o un sistema de destilación continuo.

La fracción trans- 1,3-dicloro-1-propeno purificada 879 y la fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada 884 luego se cargan al mezclador 860, cuando se mezclan en proporciones predeterminadas para proporcionar el producto purificado 864, tal como, por ejemplo, un producto Telone II® más altamente purificado. En otras realizaciones, la fracción trans-1,3-dicloro-1-propeno purificada 879 y la fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada 884 no se

mezclan, pero en su lugar se utilizan, se venden, embarcan o almacenan en forma separada.

Mediante los procesos descritos aquí, el isómero cis y el isómero trans de 1,3-dicloro-1-propeno se pueden obtener en niveles de alta pureza, tal como, por ejemplo, en niveles de pureza de por lo menos 98 %, más preferiblemente por lo menos 99 %. Específicamente, la impureza 2-cloro-2-metilpentano comúnmente presente en Telone crudo se puede reducir en un nivel por debajo de 1000 ppm, la impureza 2-cloro-2,3-dimetilbutano comúnmente presente en Telone crudo se puede reducir en un nivel por debajo de 1000 ppm y la impureza 4-cloro-4-metil-1-penteno comúnmente presente en Telone crudo se puede reducir a niveles por debajo de 1000 ppm. De hecho, se pueden reducir los niveles de impureza a significativamente menores de 1000 ppm utilizando las técnicas descritas aquí. El isómero cis y el isómero trans obtenidos por los procesos descritos aquí se pueden utilizar, por ejemplo, como fumigantes del suelo para controlar los nemátodos.

Además de las realizaciones descritas en las Figuras 1-11, la presente solicitud contempla que se pueden agregar procesos de unidad adicionales al sistema como ocurriría por una persona experta en la técnica. Por ejemplo y sin limitación, cuando la corriente de carga 15, 115, 215, 315, 415, 515, 615, 715, 815 comprende Telone crudo o una mezcla de forma similar compuesta, puede ser deseable someter la corriente cargada a un tratamiento de cloración antes de cargar la corriente cargada dentro de un reactor o columna de destilación de acuerdo con las diversas realizaciones. Las frases de tratamiento opcional adicionales pueden incluir, por ejemplo, un tratamiento de remoción de alquitrán primario, que se puede realizar antes o después del tratamiento de deshidrocloración catalítica, pero preferiblemente antes de tratamiento de

destilación; y/o una remoción de dicloruro de propano y tratamiento de purificación, que ocurre preferiblemente antes de tratamiento de deshidrocloración catalítica y antes de tratamiento de destilación.

Se sabe que antes que se pueda utilizar un pesticida o vender comercialmente, tal pesticida experimenta procesos de evaluación lentos por varias autoridades gubernamentales (local, regional, de estado, nacional, internacional). Los voluminosos requerimientos de datos se especifican por las autoridades reguladoras y se deben tratar a través de la generación de datos y presentación por el registrador del producto o por otra persona a nombre del registrador del producto. Estas autoridades gubernamentales que revisan tales datos y si se concluye una determinación de seguridad, proporciona al usuario potencial o vendedor la aprobación del registro del producto. Luego, en esa localidad en donde se otorga el registro de producto, dicho usuario o vendedor puede utilizar o vender dicho pesticida. En otro aspecto de la presente solicitud, por lo tanto, se proporciona un proceso que incluye presentar datos a una autoridad gubernamental con el fin de obtener la aprobación del registro del producto para un producto que comprende una fracción *cis*-1,3-dicloro-1-propeno purificada hecha de acuerdo con los procesos de la presente solicitud, una fracción *trans*- 1,3-dicloro-1-propeno purificada hecha de acuerdo con los procesos de la presente solicitud o una mezcla 1,3-dicloro-1-propeno purificada de acuerdo con los procesos de la presente solicitud

También se prevén muchos otros aspectos y realizaciones. Por ejemplo, como una observación cercana, se han descrito particularmente los diversos procesos de las Figuras 1-11 con respecto a los procesos para retirar alcano terciario clorado y/o impurezas de alqueno terciario clorado de una corriente de carga que incluye 1,3-dicloro-1-propeno como un componente principal. Aquellos

expertos en la técnica sin embargo apreciarán fácilmente que los procesos de las Figuras 1-11 y los conceptos incorporados allí son más ampliamente aplicables a la remoción de impurezas de hidrocarburo terciario halogenado de una amplia variedad de compuestos de hidrocarburo, y son especialmente aplicables a la remoción de impurezas de hidrocarburo terciario halogenado de otros hidrocarburos halogenados y/o de hidrocarburos que tienen puntos de ebullición similares a (por ejemplo, dentro de aproximadamente 5° C de) uno o más de las impurezas de hidrocarburo terciario halogenado. Debido a que las reacciones de deshidrohalogenación catalizada descritas aquí son selectivas para hidrocarburos terciarios halogenados que tienen un hidrógeno beta, los métodos y sistemas descritos aquí se prestan bien para la remoción selectiva de hidrocarburos terciarios halogenados de otros hidrocarburos halogenados.

Como se apreciará por una persona experta en la técnica en vista de las descripciones anteriores, en un aspecto de la presente solicitud, se proporciona un método para retirar una impureza de hidrocarburo terciario clorado de 1,3-dicloro-1-propeno que incluye: (1) proporcionar una primera mezcla que comprende 1,3-dicloro-1-propeno y una impureza de hidrocarburo terciario clorado; (2) poner en contacto la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado con un catalizador de deshidrocloración efectivo para catalizar una conversión de la impureza de hidrocarburo terciario clorado a un cloruro de hidrógeno e hidrocarburo insaturado menos clorado o no clorado correspondiente; y (3) destilar el 1,3-dicloro-1-propeno para separar y recuperar una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción trans-1,3-dicloro-1-propeno purificada. La fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada y la fracción trans-1,3-dicloro-1-propeno purificada luego se puede mezclar opcionalmente en una relación predeterminada para proporcionar una mezcla de 1,3-dicloro-1-propeno purificada. En una realización, la primera mezcla que contiene la impureza de

hidrocarburo terciario clorado se pone en contacto con un catalizador de deshidrocloración al proporcionar un reactor que define una zona de reacción que contiene el catalizador y cargar la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado dentro de la zona de reacción en contacto con el catalizador. En otra realización, una corriente de gas de destilación también se pasa a través de la zona de reacción. El hidrocarburo terciario clorado puede ser, por ejemplo, un alcano terciario clorado que tiene un hidrógeno beta o un alqueno terciario clorado que tiene un hidrógeno beta. El catalizador de deshidrocloración puede ser, por ejemplo, alúmina activada, alúmina sinterizada, arcilla activada, sílice pirogénica o gel de sílice, o silicato de magnesio. Alternativamente, el catalizador de deshidrocloración puede ser, por ejemplo, TiO_2 , Al_2O_3 , ZrO_2 , AlPO_4 o $\text{Al}_x\text{Si}_y\text{O}_z$, o uno de estos materiales dopados con un metal.

Una realización comprende: primero poner en contacto la primera mezcla que contiene el hidrocarburo terciario clorado con el catalizador de deshidrocloración para producir una segunda mezcla que comprende 1,3-dicloro-1-propeno y el hidrocarburo insaturado menos clorado o no clorado correspondiente; y luego destilar la segunda mezcla para producir una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción trans-1,3-dicloro-1-propeno purificada. La destilación pueden incluir, por ejemplo: (1) cargar la segunda mezcla dentro de un primer separador de destilación; (2) recuperar del primer separador de destilación la fracción trans-1,3-dicloro-1-propeno purificada, la fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno gruesa, una segunda fracción de productos ligeros y una fracción de alquitrán; (3) cargar la fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno gruesa dentro de un segundo separador de destilación; y (4) recuperar del segundo separador de destilación la fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada, una tercera fracción de productos ligeros y una fracción de impurezas de ebullición moderada. En otro ejemplo, la destilación incluye: (1) cargar la segunda mezcla dentro de un primer separador de destilación; (2)

recuperar del primer separador de destilación la fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada, una fracción gruesa trans-1,3- dicloro-1-propeno, una segunda fracción de productos ligeros y una fracción de impurezas de ebullición moderada; (3) cargar la fracción gruesa trans- 1,3-dicloro-1-propeno dentro de un segundo separador de destilación; y (4) recuperar del segundo separador de destilación la fracción de trans-1,3-dicloro-1-propeno purificada, una tercera fracción de productos ligeros y una fracción de alquitrán. En este ejemplo, el segundo separador de destilación también es efectivo para separar los compuestos de ebullición moderada en la fracción gruesa trans- 1,3-dicloro-1-propeno dentro de la tercera fracción de productos ligeros. En todavía otro ejemplo, la destilación incluye: (1) cargar la segunda mezcla dentro de una la columna de pared divisoria el separador de destilación; y (2) recuperar del separador la fracción de cis- 1,3-dicloro-1-propeno purificada, la fracción trans purificada, una segunda fracción de productos ligeros, una fracción de impurezas de ebullición moderada y una fracción de alquitrán.

En todavía otra realización, el método incluye: (1) destilar la primera mezcla que contiene el hidrocarburo terciario clorado para producir una fracción trans- 1,3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción de cis- 1,3-dicloro-1-propeno, la fracción de cis- 1,3-dicloro-1-propeno incluye la impureza de hidrocarburo terciario clorado; (2) poner en contacto la fracción cis- 1,3-dicloro-1-propeno que contiene el hidrocarburo terciario clorado con el catalizador de deshidrocloración para producir una segunda mezcla (mezcla de fase 2) que comprende cis- 1,3-dicloro-1-propeno y el hidrocarburo insaturado menos clorado o no clorado correspondiente; y (3) destilar la segunda mezcla para producir una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada. En un ejemplo, la destilación de la primera mezcla que contiene el hidrocarburo terciario clorado comprende cargar la primera mezcla dentro de una columna de pared divisoria el separador de destilación y

recuperar de la columna de pared divisoria del separador de destilación la fracción de cis- 1,3-dicloro-1-propeno purificada, la fracción trans purificada, una primera fracción de productos ligeros, una fracción de impurezas de ebullición moderada y una fracción de alquitrán; poner en contacto comprende cargar la fracción de cis- 1,3-dicloro-1-propeno que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado dentro de un reactor que define una zona de reacción que contiene el catalizador para producir la segunda mezcla; y la destilación de la segunda mezcla comprende cargar la segunda mezcla en un segundo separador y recuperar del segundo separador el cis- 1,3-dicloro-1-propeno purificado, una segunda fracción de productos ligeros y una fracción de impurezas de ebullición moderada. El método también puede incluir pasar opcionalmente una corriente de gas de destilación a través de la zona de reacción.

Una realización adicional incluye: (1) destilar la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado para producir una fracción trans- 1,3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno, la fracción de cis-1,3-dicloro-1-propeno incluye por lo menos una impureza; y (2) destilar la fracción cis- 1,3-dicloro-1-propeno que contiene por lo menos una impureza para producir una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada. En esta realización, la destilación de la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado comprende cargar la primera mezcla dentro de un separador de destilación que define una cámara de destilación, dicha cámara de destilación tiene el catalizador de deshidrocloración posicionado allí. En todavía otra variación de esta realización, el separador de destilación comprende adicionalmente un circuito de recirculación configurado para extraer un fluido de la cámara de destilación en una posición por debajo del catalizador de deshidrocloración y para regresar el fluido a la cámara de destilación en una posición por encima del catalizador de deshidrocloración.

Todavía una realización adicional comprende: (1) destilar la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado para producir una fracción trans- 1,3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción gruesa cis-1,3-dicloro-1-propeno, la fracción gruesa cis- 1,3-dicloro-1-propeno que incluye por lo menos una impureza; y (2) destilar la fracción gruesa cis-1,3-dicloro-1-propeno para producir una fracción cis- 1,3-dicloro-1-propeno purificada. En esta realización, destilar la fracción gruesa cis- 1,3-dicloro-1-propeno comprende cargar la fracción gruesa cis- 1,3-dicloro-1-propeno dentro de un separador de destilación que define una cámara de destilación, la cámara de destilación tiene el catalizador de deshidrocloración posicionado allí. En todavía otra variación de esta realización, el separador de destilación comprende adicionalmente un circuito de recirculación configurado para extraer un fluido de la cámara de destilación en una posición por debajo del catalizador de deshidrocloración y para regresar el fluido a la cámara de destilación en una posición por encima del catalizador de deshidrocloración.

Todavía otra realización está dirigida a un método que incluye: (1) destilar la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado en un primer separador de destilación para producir una fracción trans- 1,3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción gruesa cis- 1,3-dicloro-1-propeno purificada, la fracción gruesa cis- 1,3-dicloro-1-propeno que incluye por lo menos una impureza; (2) destilar la fracción gruesa cis- 1,3-dicloro-1-propeno en un segundo separador de destilación para producir una fracción cis- 1,3-dicloro-1-propeno purificada; (3) extraer una porción de una mezcla de destilación del primer separador de destilación, la mezcla de destilación incluye por lo menos una porción de la impureza de hidrocarburo terciario clorado; (4) poner en contacto la mezcla de destilación con un catalizador de deshidrocloración efectivo para catalizar una

conversión de la impureza de hidrocarburo terciario clorado en la mezcla de destilación a un cloruro de hidrógeno e hidrocarburo insaturado menos clorado o no clorado correspondiente, que produce por lo tanto una mezcla de destilación tratada con deshidrocloración; y (5) regresar la mezcla de destilación tratada con deshidrocloración al primer separador de destilación.

Aún otra realización está dirigida a un método que incluye: (1) destilar la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado en un primer separador de destilación para producir una fracción trans- 1,3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno, la fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno que incluye por lo menos una impureza; (2) destilar la fracción cis- 1,3-dicloro-1-propeno en un segundo separador de destilación para producir una fracción cis- 1,3-dicloro-1-propeno purificada; (3) extraer una porción de una mezcla de destilación del segundo separador de destilación, la mezcla de destilación incluye por lo menos una porción de la impureza de hidrocarburo terciario clorado; (4) poner en contacto la mezcla de destilación con un catalizador de deshidrocloración efectivo para catalizar una conversión de la impureza de hidrocarburo terciario clorado en la mezcla de destilación a un cloruro de hidrógeno e hidrocarburo insaturado menos clorado o no clorado correspondiente, que produce por lo tanto una mezcla de destilación tratada con deshidrocloración; y (5) regresar la mezcla de destilación tratada con deshidrocloración al segundo separador de destilación.

En otro aspecto de la presente solicitud, se proporciona un método para retirar una impureza de hidrocarburo terciario halogenado de un compuesto de hidrocarburo objetivo que incluye: (1) proporcionar una primera mezcla que comprende un compuesto de hidrocarburo objetivo y una impureza de hidrocarburo terciario halogenado; (2) poner en contacto la primera mezcla que

contiene la impureza de hidrocarburo terciario halogenado con un catalizador de deshidrohalogenación efectivo para catalizar una conversión de la impureza de hidrocarburo terciario halogenado en un haluro de hidrógeno e hidrocarburo insaturado menos halogenado o no halogenado correspondiente, que proporciona por lo tanto una mezcla modificada; y (3) destilar la mezcla modificada para separar y recuperar un compuesto de hidrocarburo objetivo purificado.

En todavía otro aspecto, la solicitud proporciona un método para deshidrohalogenar un hidrocarburo terciario halogenado que incluye: (1) proporcionar un reactor catalítico que define una cámara de reacción, la cámara de reacción contiene un catalizador de deshidrohalogenación del tipo sorbente efectivo para catalizar una reacción de un hidrocarburo terciario halogenado a un hidrocarburo insaturado menos halogenado o no halogenado correspondiente; (2) transportar un fluido que comprende un hidrocarburo terciario halogenado dentro de la cámara de reacción y en contacto con el catalizador para convertir por lo menos una porción del hidrocarburo terciario halogenado en un haluro de hidrógeno e hidrocarburo insaturado menos halogenado o no halogenado correspondiente; y (3) pasar un gas de destilación a través de la cámara de reacción para retirar por lo menos una porción del haluro de hidrógeno de la cámara de reacción.

En todavía otro aspecto de la solicitud, se proporciona un proceso que incluye presentar datos a una autoridad gubernamental con el fin de obtener la aprobación del registro del producto para un producto que incluye una cualquiera de las fracciones cis-1,3-dicloro-1-propeno purificadas descritas aquí, una cualquiera de las fracciones trans-1,3-dicloro-1-propeno purificadas descritas aquí, una cualquiera de las mezclas 1,3-dicloro-1-propeno purificadas descritas aquí o

una cualquiera de las fracciones purificadas de los hidrocarburos objetivo descritos aquí.

Se hará ahora referencia a los siguientes Ejemplos, que describen el trabajo experimental dirigido a la materia objeto de la presente solicitud. Se entiende que no se pretende limitación para el alcance de la solicitud.

Los Ejemplos están destinados a ser ilustrativos, se proporcionan únicamente para promover una comprensión completa de los conceptos incorporados en la solicitud, y no están destinados a ser limitantes o de otra forma como la naturaleza y alcance de las invenciones establecidas aquí.

EJEMPLOS

EJEMPLO UNO

Experimentos en Tanda

Experimento 1

En un primer conjunto de experimentos, a temperatura ambiente, aproximadamente 3 ml de Telone II® se carga en la parte superior de 0.3 g de los diversos catalizadores tipo sorbente sólidos. Los frascos se agitan durante 48 horas a temperatura ambiente, luego se toman muestras y se analizan mediante cromatografía de gas con un detector de ionización de flama. Cuando se compara con la muestra de partida Telone II, el material que se pone en contacto con óxido de silicio y óxido de aluminio que contiene los sólidos que muestran una reducción sustancial (es decir, hasta 100 %) en la concentración en los alcanos clorados terciarios y alquenos y un aumento en sus productos de descomposición. Los adsorbentes basados en carbono muestran una reducción insignificante en la concentración de alcano clorado.

Experimento II

Un segundo conjunto de pruebas en tanda enfocados en los catalizadores de aluminio y óxido de silicio y se repite el procedimiento del Experimento I. De cada frasco se toma muestra y las muestras se analizan mediante cromatografía de gas con un detector de ionización de flama después de una, tres y 24 horas para entender la reacción como una función de tiempo. Luego, el proceso se repite con el catalizador utilizado y Telone II® fresco. Ambos experimentos muestran reducciones significativas en alcanos clorados terciarios y alquenos con la mayor parte de adsorbentes de sílice y aluminio. Se descubre que el pH del catalizador tiene un efecto en el índice de la reacción.

Experimento III

Se repite el mismo procedimiento que en el Experimento II a 60° C pero sobre un marco temporal mucho más corto. De cada frasco se toma muestra y se analiza después de 15, 45 y 180 minutos. Los resultados muestran una duplicación aproximada del índice de reacción para cada aumento de 10° C.

EJEMPLO DOS

Pruebas de Flujo de Reacción

Se construye un reactor de lecho empacado para probar los efectos de flujo continuo a través de un lecho de catalizador. El reactor consiste de un tubo OD de 1/4" cargado con el catalizador. El exterior del tubo se enchaqueta con un fluido de calentamiento recirculante que proporciona una zona de temperatura isotérmica a través del reactor. La carga se bombea dentro del reactor en modo de flujo ascendente, con la opción de agregar un flujo de gas inerte antes de ingresar al reactor.

Experimento I

Aproximadamente 3 gramos de catalizador de alúmina activada F-200 se cargan en el reactor y Telone II® (con hidrocarburos terciarios clorados que varían de 950 a 2550 ppm) se carga a 1 mL/min. El reactor se mantiene a 90° C sin flujo de nitrógeno. Los resultados iniciales muestran una reducción estable de aproximadamente 12-21 % para los hidrocarburos terciarios clorados después de la reacción.

Experimento II

El reactor se carga de nuevo con 3 gramos de alúmina activada F-200, con una carga líquida de 1 mL/min de Telone II®. Para este experimento, también se agrega 10 centímetros cúbicos estándar por minuto (sccm) de nitrógeno al reactor a 90° C. En este caso, la conversión de los hidrocarburos terciarios clorados se aumenta a 45-55 %.

Experimento III

Con la misma configuración descrita en el experimento II, la temperatura en el reactor se aumenta a 105° C, se deja el índice de flujo líquido a 1 mL/min y el índice de flujo de gas a 10 sccm de nitrógeno. La conversión de los hidrocarburos terciarios clorados aumenta a 75-95 %.

Experimento IV

Se carga tres gramos de gel de sílice (malla 60-200, diámetro de poro 100 Angstrom) dentro del reactor. El catalizador está a 1 mL/min de flujo de Telone II®, 10 sccm de nitrógeno, presión del reactor de 25 psia, y a una temperatura de reacción de 125° C. La conversión del hidrocarburo terciario clorado varía de 52 a 63 % bajo estas condiciones.

Experimento V

Se realizan experimentos sobre tres gramos de catalizador de alúmina sinterizada. En este caso, la carga está compuesta de una corriente de cis-1, 3-dicloropropeno de alta pureza con aproximadamente 3500 ppm de hidrocarburos terciarios clorados presentes. El índice de flujo de carga líquido es 0.25 mL/min y el índice de flujo de nitrógeno es 5 sccm. La conversión estado estable es aproximadamente 85 % después de 6 horas en la corriente.

EJEMPLO TRES

Destilación y Reacción en Combinación

El producto Telone II® se divide en las fracciones cis y trans y se purifica adicionalmente utilizando una columna de destilación de escala industrial en la planta de producción de Telone II. Como se producen normalmente los productos de isómero únicos en esta columna, la única variación de la operación estándar es para producir pureza mayor al disminuir la operación y aumentar el desperdicio. Las tandas de isómeros purificadas resultantes se mezclan para producir a 50/50 a 60/40 mix de los isómeros cis y trans para cargar dentro del reactor descrito en la sección de Prueba de Flujo de la reacción anterior. Las condiciones del reactor varían (temperatura, flujo de gas de destilación) de tal manera que las concentraciones 2-cloro-2-metilpentano en el efluente de reactor se reducen por debajo de 1000 ppm de 1200-2000 ppm. Este material luego se destila de los subproductos de reacción (productos ligeros) en una columna de destilación en tanda de diámetro de 2".

Aunque se han ilustrados las múltiples realizaciones de la invención y se describen en detalle en los dibujos y la descripción anterior, se considera lo misma

como ilustrativa y no restrictiva en carácter, se entiende que solo se han mostrado y descrito las realizaciones seleccionadas y que todos los cambios, modificaciones y equivalentes que vienen dentro del espíritu de la invención como se define aquí o mediante cualquiera de las siguientes reivindicaciones se desean proteger. Cualquier teoría, mecanismo de operación, prueba, o hallazgo indicado aquí significa que mejora adicionalmente el entendimiento de la presente solicitud y no está destinado a elaborar la presente solicitud en cualquier forma dependiente luego de tal teoría, mecanismo de operación, prueba, o hallazgo. Se debe entender que cualquier uso de la palabra preferible, preferiblemente o preferido en la descripción anterior indica que la característica así descrita puede ser más deseable, no obstante no puede ser necesaria y las realizaciones que carecen de la misma se pueden contemplar como dentro del alcance de la invención, ese alcance se define por las reivindicaciones que siguen. En la lectura de las reivindicaciones se pretende que cuando se utilizan las palabras tales como "un," "uno," "por lo menos uno," "por lo menos una porción" no hay intención de limitar la reivindicación a solo un elemento a menos que se indique específicamente lo contrario en la reivindicación. Adicionalmente, cuando se utiliza la frase "por lo menos una porción" y/o "una porción" el elemento puede incluir una porción y/o el elemento completo a menos que se indique específicamente lo contrario. Todas las patentes, solicitudes de patente, y referencias de publicaciones se incorporan aquí como referencia, cada una en su totalidad.

REIVINDICACIONES

LO QUE SE REIVINDICA ES:

1. Un método para retirar una impureza de hidrocarburo terciario clorado de 1,3-dicloro-1-propeno, que comprende:

proporcionar una primera mezcla que comprende 1,3-dicloro-1-propeno y una impureza de hidrocarburo terciario clorado seleccionado del grupo que consiste de 2-cloro-2-metilpentano, 2-cloro-2,3-dimetilbutano, 4-cloro-4-metil-1-penteno y mezclas de los mismos;

poner en contacto la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado con un catalizador de deshidrocloración efectivo para catalizar una conversión de la impureza de hidrocarburo terciario clorado a un cloruro de hidrógeno e hidrocarburo insaturado menos clorado o no clorado correspondiente; y

destilar el 1,3-dicloro-1-propeno para separar y recuperar una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción trans-1,3-dicloro-1-propeno purificada.

2. Un método para retirar una impureza de hidrocarburo terciario clorado de 1,3-dicloro-1-propeno, que comprende:

proporcionar una primera mezcla que comprende 1,3-dicloro-1-propeno y una impureza de hidrocarburo terciario clorado;

poner en contacto la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado con un catalizador de deshidrocloración efectivo para catalizar una conversión de la impureza de hidrocarburo terciario clorado a un cloruro de hidrógeno e hidrocarburo insaturado menos clorado o no clorado correspondiente; y

destilar el 1,3-dicloro-1-propeno para separar y recuperar una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción trans-1,3-dicloro-1-propeno purificada.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en donde dicho contacto comprende cargar la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado dentro de un reactor que define una zona de reacción que contiene el catalizador.
4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 o 3 en donde la conversión se conduce en una temperatura de aproximadamente 20 a aproximadamente 200° C y una presión de aproximadamente 5 a aproximadamente 50 psia.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 3 o la reivindicación 4 en donde la corriente cargada comprende una mezcla líquida que tiene un índice de flujo de 0 a aproximadamente 4000 hr⁻¹ de velocidad espacial horaria de gas (GHSV) o una mezcla gaseosa que tiene un índice de flujo de 0 a aproximadamente 4000 en peso de velocidad espacial horaria (WHSV).
6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en donde el catalizador de deshidrocloración comprende un catalizador de

deshidrohalogenación del tipo sorbente seleccionado del grupo que consiste de alúmina activada, alúmina sinterizada, arcilla activada, sílice pirogénica, gel de sílice, silicato de magnesio, TiO_2 , Al_2O_3 , ZrO_2 , AlPO_4 , $\text{Al}_x\text{Si}_y\text{O}_z$ y mezclas de los mismos.

7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 en donde el catalizador de deshidrocloración se dopa con un metal.

8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 en donde dicho método comprende:

poner en contacto la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado con el catalizador de deshidrocloración para producir una segunda mezcla que comprende 1,3-dicloro-1-propeno y el hidrocarburo insaturado menos clorado o no clorado correspondiente; y

destilar la segunda mezcla para producir una fracción cis- 1,3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción trans-1,3-dicloro-1-propeno purificada.

9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 en donde dicho método comprende:

destilar la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado para producir una fracción trans-1,3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno, la fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno incluye la impureza de hidrocarburo terciario clorado;

poner en contacto la fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno con el catalizador de deshidrocloración para producir una segunda mezcla que comprende cis-1,3-dicloro-1-propeno y el hidrocarburo insaturado menos clorado o no clorado correspondiente; y

destilar la segunda mezcla para producir una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada.

10. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9, que comprende adicionalmente pasar una corriente de gas de destilación a través de la zona de reacción.

11. El método de acuerdo con la reivindicación 10 en donde el gas de destilación se selecciona del grupo que consiste de gas de nitrógeno, gas de helio, gas de argón, hidrocarburo ligero.

12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 en donde dicho método comprende:

destilar la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado para producir una fracción trans-1,3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno, la fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno incluye por lo menos una impureza; y

destilar la fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno para producir una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada;

en donde dicha destilación de la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado comprende cargar la primera mezcla

dentro de un separador de destilación que define una cámara de destilación, dicha cámara de destilación tiene el catalizador de deshidrocloración posicionado allí.

13. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 en donde dicho método comprende:

destilar la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado para producir una fracción trans- 1,3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción gruesa cis- 1,3-dicloro-1-propeno, la fracción gruesa cis-1,3-dicloro-1-propeno que incluye por lo menos una impureza; y

destilar la fracción gruesa cis- 1,3-dicloro-1-propeno para producir una fracción cis- 1,3-dicloro-1-propeno purificada; en donde dicha destilación de la fracción gruesa cis- 1,3-dicloro-1-propeno comprende cargar la primera mezcla dentro de un separador de destilación que define una cámara de destilación, dicha cámara de destilación tiene el catalizador de deshidrocloración posicionado allí.

14. El método de acuerdo con la reivindicación 12 o la reivindicación 13 en donde el separador de destilación comprende adicionalmente un circuito de recirculación configurado para extraer un fluido de la cámara de destilación en una posición por debajo del catalizador de deshidrocloración y para regresar el fluido a la cámara de destilación en una posición por encima del catalizador de deshidrocloración.
15. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 en donde dicho método comprende:

destilar la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado en un primer separador de destilación para producir una fracción trans-1,3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción gruesa cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada, la fracción gruesa cis-1,3-dicloro-1-propeno que incluye por lo menos una impureza;

destilar la fracción gruesa cis-1,3-dicloro-1-propeno en un segundo separador de destilación para producir una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada;

extraer una porción de una mezcla de destilación del primer separador de destilación o el segundo separador de destilación, la mezcla de destilación incluye por lo menos una porción de la impureza de hidrocarburo terciario clorado;

poner en contacto la mezcla de destilación con un catalizador de deshidrocloración efectivo para catalizar una conversión de la impureza de hidrocarburo terciario clorado en la mezcla de destilación a un cloruro de hidrógeno e hidrocarburo insaturado menos clorado o no clorado correspondiente, que produce por lo tanto una mezcla de destilación tratada con deshidrocloración; y

regresar la mezcla de destilación tratada con deshidrocloración al primer separador de destilación o el segundo separador de destilación del cual se extrae.

16. Un método para retirar una impureza de hidrocarburo terciario halogenado de un compuesto de hidrocarburo objetivo, que comprende:

proporcionar una primera mezcla que comprende un compuesto de hidrocarburo objetivo y una impureza de hidrocarburo terciario halogenado;

poner en contacto la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario halogenado con un catalizador de deshidrohalogenación efectivo para catalizar una conversión de la impureza de hidrocarburo terciario halogenado en un haluro de hidrógeno e hidrocarburo insaturado menos halogenado o no halogenado correspondiente, que proporciona por lo tanto una mezcla modificada; y

destilar la mezcla modificada para separar y recuperar un compuesto de hidrocarburo objetivo purificado.

REIVINDICACIONES CORREGIDAS

Recibidas por Oficina Internacional en Octubre 15 de 2010 (15.10.2010)

1. Un método para retirar una impureza de hidrocarburo terciario clorado de 1,3-dicloro-1-propeno que comprende:

proporcionar una primera mezcla que comprende 1,3-dicloro-1-propeno y una impureza de hidrocarburo terciario clorado seleccionada del grupo que consiste de 2-cloro-2-metilpentano, 2-cloro-2,3-dimetilbutano, 4-cloro-4-metil-1-penteno y mezclas de los mismos;

poner en contacto la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado con un catalizador de deshidrocloración efectivo para catalizar una conversión de la impureza de hidrocarburo terciario clorado a un cloruro de hidrógeno e hidrocarburo insaturado menos clorado o no clorado correspondiente; y

destilar el 1,3-dicloro-1-propeno separado y recuperar una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción trans-1,3-dicloro-1-propeno purificada.

2. Un método para retirar una impureza de hidrocarburo clorada terciaria de 1,3-dicloro-1-propeno, que comprende:

proporcionar una primera mezcla que comprende 1,3-dicloro-1-propeno y una impureza de hidrocarburo terciario clorado;

poner en contacto la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo clorada terciaria con un catalizador de deshidrocloración efectiva para catalizar una conversión de la impureza de hidrocarburo terciario clorado a un cloruro de hidrógeno e hidrocarburo insaturado menos clorado o no clorado correspondiente; y

destilar el 1 -3 -dicloro-1 -propeno para separar y recuperar una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción trans-1.3-dicloro-1-propeno purificada.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en donde dicho contacto comprende cargar la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo clorada terciaria dentro de un reactor que define una zona de reacción que contiene el catalizador.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en donde la conversión se conduce a una temperatura de aproximadamente 20 a aproximadamente 200° C y una presión de aproximadamente 5 a aproximadamente 50 psia.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 3 en donde la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado se carga en el reactor como una corriente cargada, y en donde la corriente cargada comprende una mezcla líquida que tiene un índice de flujo de 0 a aproximadamente 4000 hr⁻¹ de velocidad espacial horaria de gas (GHSV) o una mezcla gaseosa que tiene un índice de flujo de 0 a aproximadamente 4000 en peso de velocidad espacial horaria (WHSV).

6. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en donde el catalizador de deshidrocloración comprende un catalizador de deshidrohalogenación tipo sorbente seleccionado del grupo que consiste de alúmina activada, alúmina sinterizada, arcilla activada, sílice pirogénica, gel de sílice, silicato de magnesio, TiO_2 , Al_2O_3 , ZrO_2 , $\text{Al}_x\text{Si}_y\text{O}_z$ y mezclas de los mismos.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en donde el catalizador de deshidrocloración se dopa con un metal.

8. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en donde dicho método comprende:

poner en contacto la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo clorada terciaria con el catalizador de deshidrocloración para producir una segunda mezcla que comprende 1-3-dicloro-1-propeno y el hidrocarburo insaturado menos clorado o no clorado correspondiente; y

destilar la segunda mezcla para producir una fracción de cis-1-3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción de trans-1,3-dicloro-1-propeno purificada.

9. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en donde dicho método comprende:

destilar la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo clorada terciaria para producir una fracción trans-1,3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno, la fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno incluye la impureza de hidrocarburo clorada terciaria;

poner en contacto la fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno con el catalizador de deshidrocloración para producir una segunda mezcla que comprende cis-1,3-dicloro-1-propeno y el hidrocarburo insaturado menos clorado o no clorado correspondiente; y

destilar la segunda mezcla para producir una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada.

10. El método de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende adicionalmente pasar una corriente de gas de destilación a través de la zona de reacción.
11. El método de acuerdo con la reivindicación 10 en donde el gas de destilación se selecciona del grupo que consiste de gas de nitrógeno, gas de helio, gas de argón, hidrocarburo ligero.
12. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en donde dicho método comprende:

destilar la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo clorada terciaria para producir una fracción trans-1,3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno, la fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno incluye por lo menos una impureza; y

destilar la fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno para producir una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada;

en donde dicha destilación de la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado comprende cargar la primera mezcla dentro de un separador de destilación que define una cámara de destilación, dicha cámara de destilación tiene el catalizador de deshidrocloración posicionado allí.

13. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en donde dicho método comprende:

destilar la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario clorado para producir una fracción trans-1,3-dicloro-1-propeno purificada y una fracción gruesa cis-1,3-dicloro-1-propeno, la fracción gruesa cis-1,3-dicloro-1-propeno que incluye por lo menos una impureza;

destilar la fracción gruesa cis-1,3-dicloro-1-propeno para producir una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada;

en donde dicha destilación de la fracción gruesa cis-1,3-dicloro-propeno comprende cargar la primera mezcla dentro de un separador de destilación que define una cámara de destilación, dicha cámara de destilación tiene el catalizador de deshidrocloración posicionado allí,

14. El método de acuerdo con la reivindicación 12 en donde el separador de destilación comprende adicionalmente un circuito de recirculación configurado para extraer un fluido de la cámara de destilación en una posición por debajo del catalizador de deshidrocloración y para regresar el fluido a la cámara de destilación en una posición por encima del catalizador de deshidrocloración.

15. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en donde dicho método comprende:

Destilar la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo clorada terciaria en una fracción cis-1,3-dicloro-1-propeno y una fracción gruesa cis-1,3-dicloro-1-propeno, la fracción gruesa cis-1,3-dicloro-1-propeno incluye por lo menos una impureza;

destilar la fracción gruesa cis-1,3-dicloro-1-propeno en un segundo separador de destilación para producir una fracción de cis-1,3-dicloro-1-propeno purificada;

extraer una porción de una mezcla destilada del primer separador de destilación, la mezcla de destilación incluye por lo menos una porción de la impureza de hidrocarburo terciario clorado;

poner en contacto la mezcla de destilación con un catalizador de deshidrocloración efectivo para catalizar una conversión de la impureza de hidrocarburo terciario clorado en la mezcla de destilación a un cloruro de hidrógeno o hidrocarburo insaturado menos clorado o no clorado correspondiente, que produce por lo tanto una mezcla de destilación tratada con deshidrocloración; y

regresar la mezcla de destilación tratada con deshidrocloración al primer separador de destilación o el segundo separador de destilación del cual se extrae.

16. Un método para retirar una impureza de hidrocarburo terciario halogenado de un compuesto de hidrocarburo objetivo, que comprende:

proporcionar una primera mezcla que comprende un compuesto de hidrocarburo objetivo y una impureza de hidrocarburo terciario halogenado;

poner en contacto la primera mezcla que contiene la impureza de hidrocarburo terciario halogenado con un catalizador de deshidrohalogenación efectivo para catalizar una conversión de la impureza de hidrocarburo terciario halogenado a un haluro de hidrógeno e hidrocarburo insaturado menos halogenado o no halogenado, proporcionando por lo tanto una mezcla modificada; y

destilar la mezcla modificada para separar y recuperar un compuesto de hidrocarburo objetivo purificado.

17. El método de acuerdo con la reivindicación 13 en donde el separador de destilación comprende adicionalmente un circuito de recirculación configurado para extraer un fluido de la cámara de destilación, en una posición por debajo del catalizador de deshidrocloración y para regresar el fluido a la cámara de destilación en una posición por encima del catalizador de deshidrocloración.

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 19 (1)

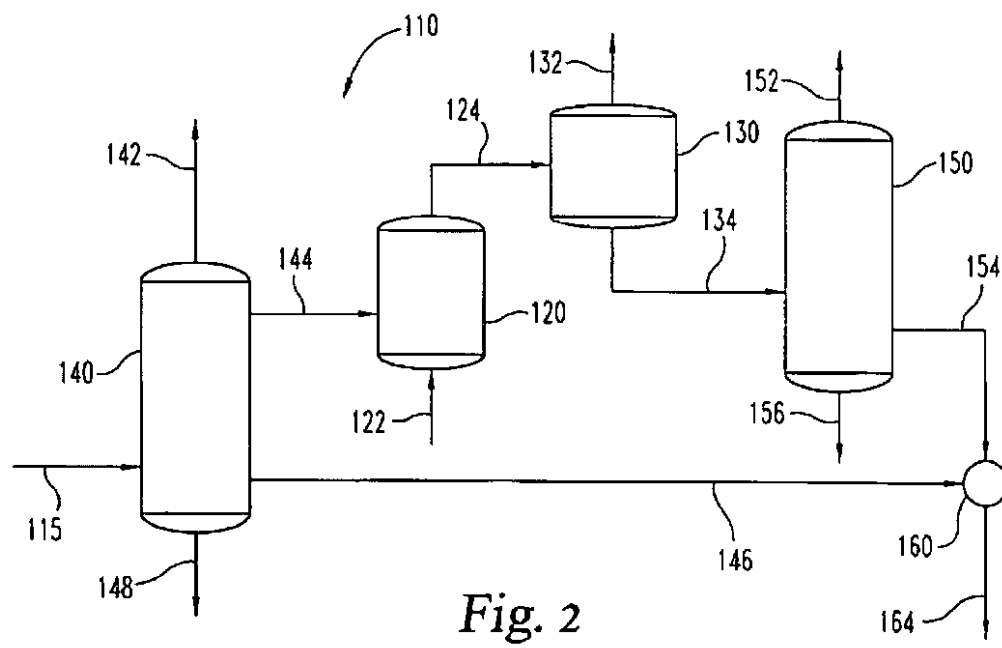
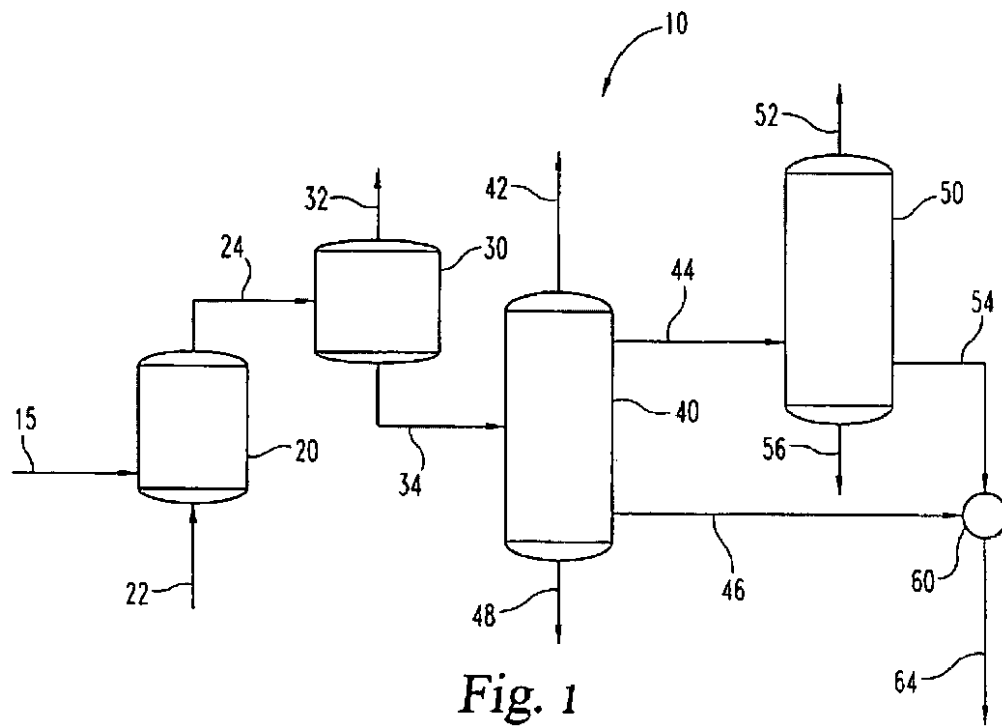
Esta Breve Declaración se proporciona de conformidad con el Artículo 19, párrafo 1 de las PCT. Las reivindicaciones corregidas aquí reemplazan las reivindicaciones presentadas originalmente. Las reivindicaciones 1-3, 11 y 16 no se cambian. Las reivindicaciones 4-10 y 12-15 se han corregido para que queden de conformidad con la Regla 6.4(a). Se ha agregado la nueva reivindicación 17. La materia objeto de las reivindicaciones corregidas está soportada completamente mediante la descripción original de la solicitud. Con respecto a la nueva reivindicación 17, la materia objeto de esta reivindicación está incluida en la reivindicación 14 original presentada con la actual solicitud.

RESUMEN

En un aspecto, la presente solicitud proporciona métodos, sistemas y dispositivos para deshidrohalogenar uno o más hidrocarburos terciarios halogenados.

En otro aspecto de la presente solicitud, se proporcionan métodos, sistemas y dispositivos para retirar una o más impurezas de hidrocarburo terciario halogenado, tales como, por ejemplo, una impureza de alqueno o alcano terciario clorado, de una mezcla de compuestos de hidrocarburos halogenados. En una realización, el hidrocarburo terciario halogenado se retira de una corriente de proceso de fabricación o una corriente de desperdicio. El método incluye deshidrohalogenar selectivamente uno o más hidrocarburos terciarios halogenados y retirar los productos de reacción en un gas de destilación y/o mediante destilación. Tales métodos, y sistemas y dispositivos correspondientes, son útiles, por ejemplo, en procesos industriales para purificar uno o más compuestos objetivo halogenados. En una realización, se proporciona un método para eliminar una impureza de 2-cloro-2-metilpentano de 1,3-dicloro-1-propeno.

Las realizaciones adicionales, formas, características, ventajas, aspectos, y beneficios serán evidentes a partir de la siguiente descripción y los dibujos.



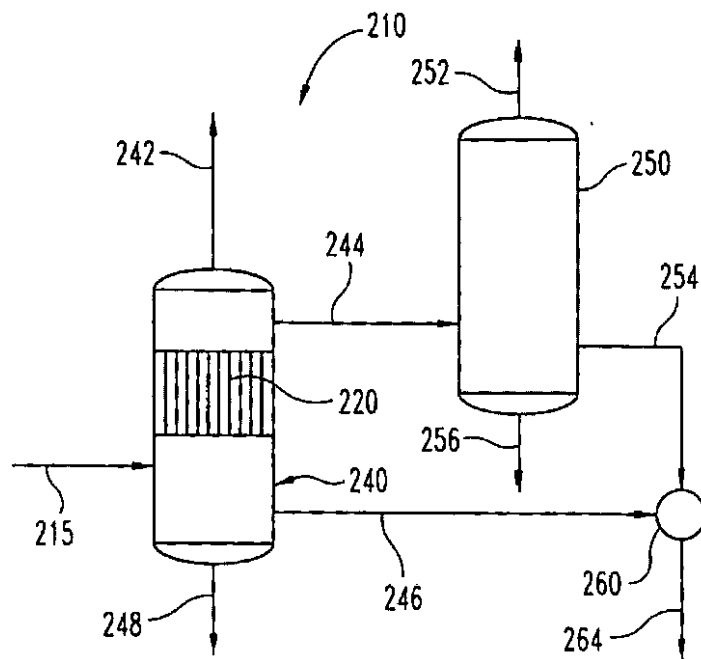


Fig. 3

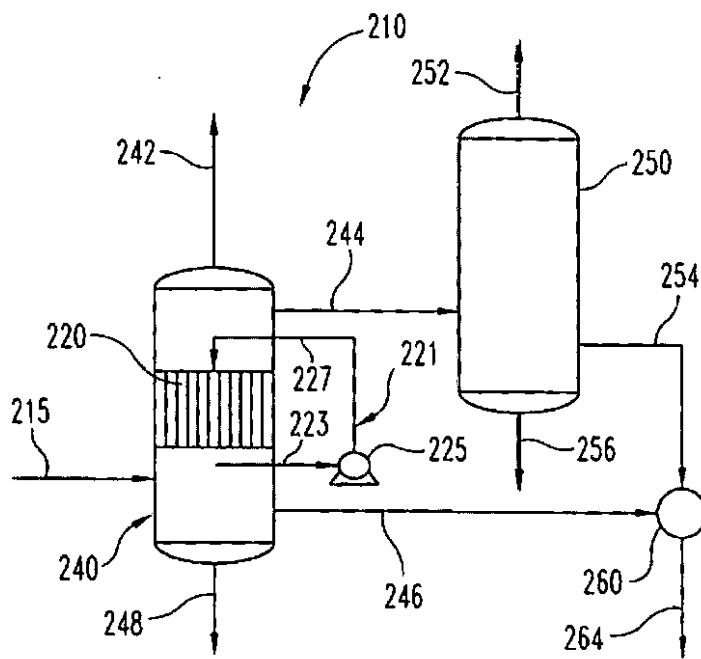


Fig. 4

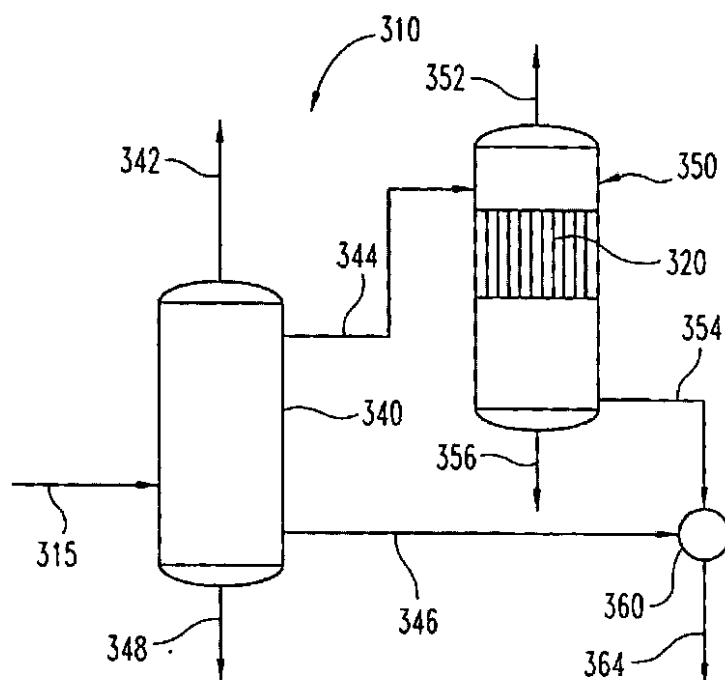


Fig. 5

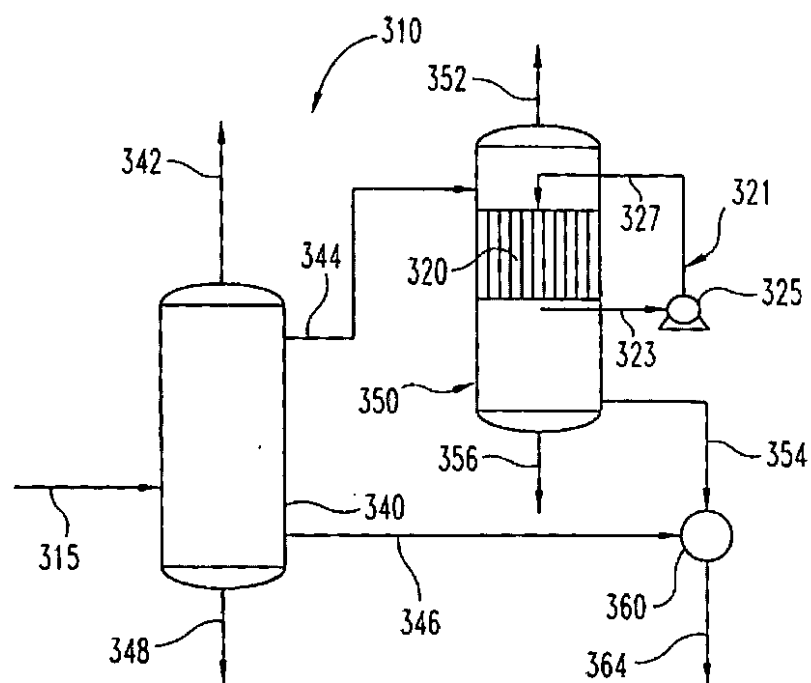


Fig. 6

4/6

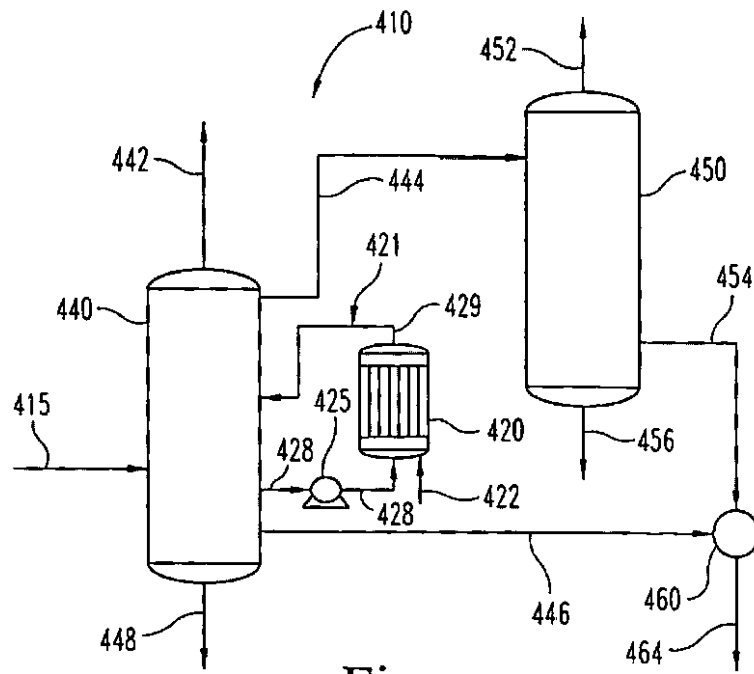


Fig. 7

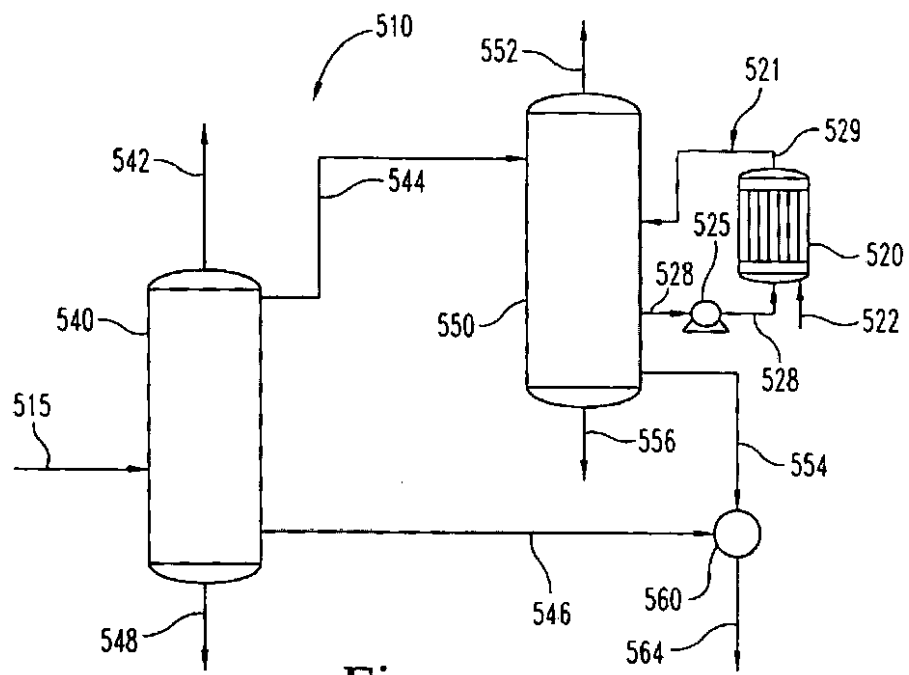


Fig. 8

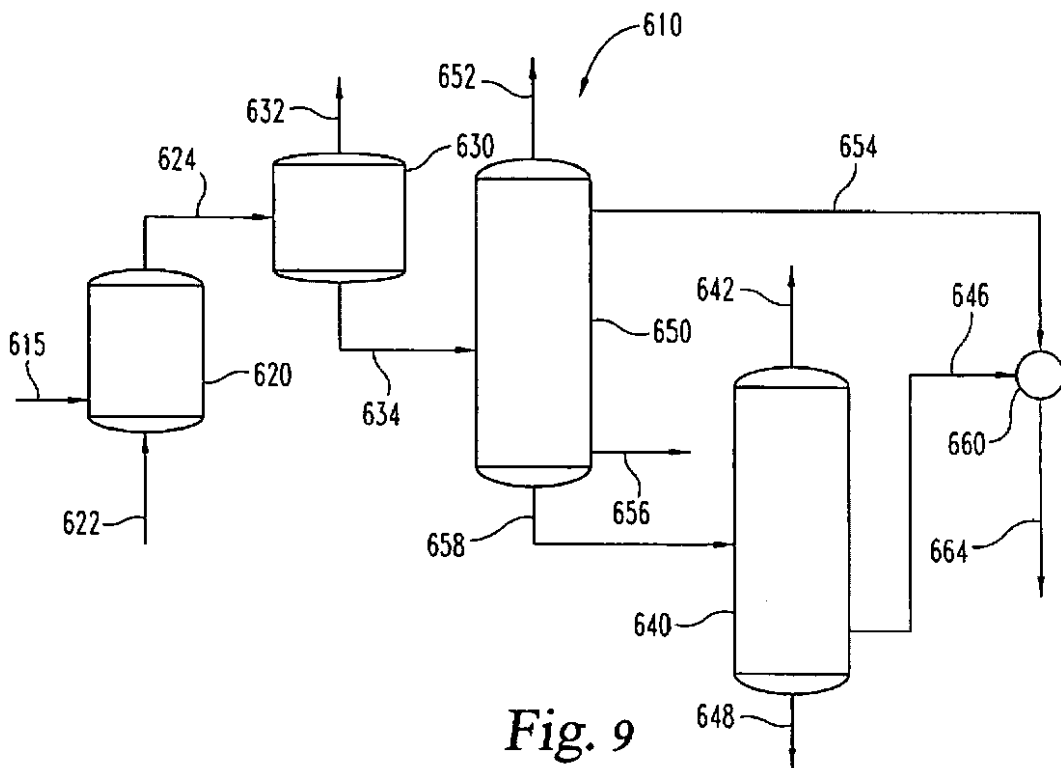


Fig. 9

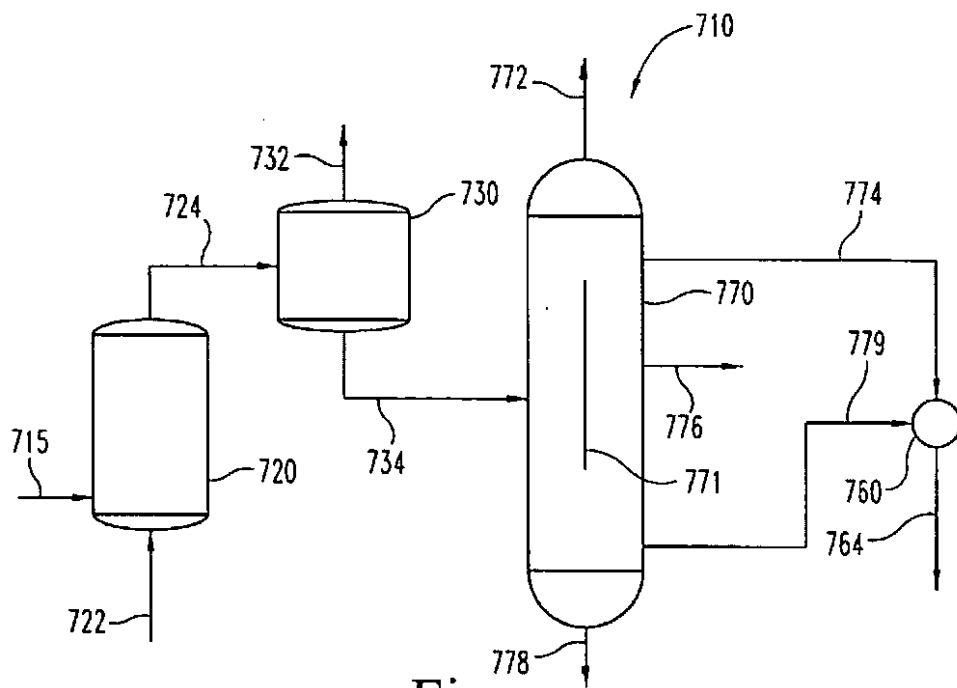


Fig. 10

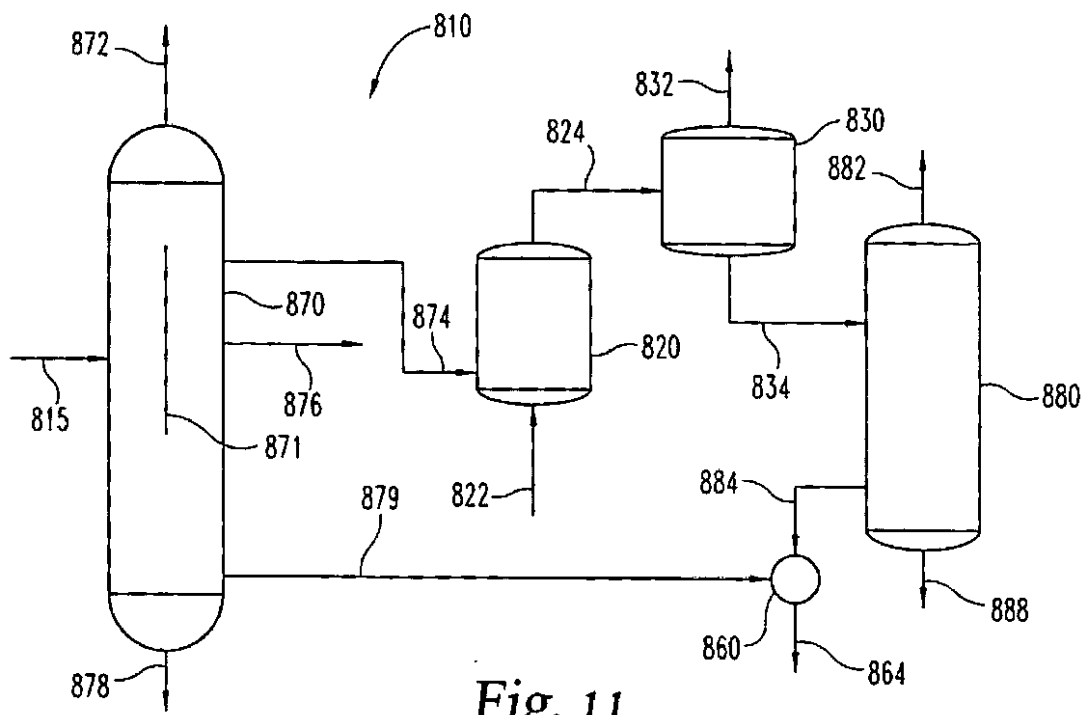


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US 10/01841

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - C07C 1/30 (2010.01) USPC - 585/324 ; 585/641 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) USPC - 585/324 ; 585/641 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched USPC - 585/324 ; 585/641 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PubWest: PGPB,USPT,USOC,EPAB,JPAB; Google; dehydrohalogenation, dehydrochlorination, tertiary, catalyst, distill, impurity, byproduct, halogen, halide, cis, trans												
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT												
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.										
X	US 3,257,472 A (KRUSE) 21 June 1966 (21.06.1966) col 1, ln 8-12, 38-40 and 48-62, col 2, ln 39-43 and col 3, ln 24-27	16										
Y		1-3										
Y	US 2003/0164284 A1 (MATSUMOTO et al.) 04 September 2003 (04.09.2003) para 0030	1-3										
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐												
* Special categories of cited documents: <table border="0"><tr><td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td><td>"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</td></tr><tr><td>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</td><td>"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</td></tr><tr><td>"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)</td><td>"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</td></tr><tr><td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td><td>"&" document member of the same patent family</td></tr><tr><td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td><td></td></tr></table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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	"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)	"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	"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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											
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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											
"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)	"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											
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family											
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed												
Date of the actual completion of the international search 03 August 2010 (03.08.2010)		Date of mailing of the international search report 01 SEP 2010										
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774										

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 10/01841

Box No. 11 **Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☒ Claims Nos.: 4-15
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Sobre

con

Artes

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

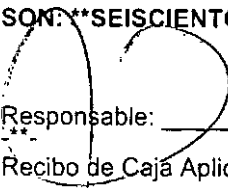
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 11 - 123943
		Bogotá D.C., Diciembre 21 de 2011 - 10:56:37

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	427470890	21/12/2011	9.271.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO Vr. CONCEPTO
1 50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	1613 TASA ANUAL A#OS 13 a 16 PARA MANTENIMINETO DE PATENTE D	698.000.00 698.000.00
			<u>\$698.000.00</u>
=====			

SON: ***SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: 
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 11-178638- -00000-0000
Fecha: 2011-12-26 15:52:49 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 97

COLO: JOYAS- 841-073-J

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

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 11 - 122688
		Bogotá D.C., Diciembre 16 de 2011 - 18:38:37

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	427470886	16/12/2011	36.506.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNEDITARIO Vr. CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	5.000.00 5.000.00
			===== \$5.000.00 =====

SON: ** CINCO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE **

Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 11-178638-00000-0000
Fecha: 2011-12-26 15:52:49 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTE IYII Eve. 379 FASENACIONAL II
Act. 411 PRESENTACION Folios: 97

COLO: 10975-841-073-1

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

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 11 - 122689
		Bogotá D.C., Diciembre 16 de 2011 - 18:38:37

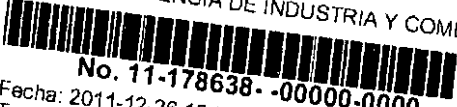
RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS	NI 860.041.367
---------------------------------	----------------

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	427470886	16/12/2011	36.506.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	BENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO Vr. CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVCIOS ADMINISTRATIVOS	5.000.00 5.000.00
			\$5.000.00

SON: **CINCO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 11-178638-00000-0000
Fecha: 2011-12-26 15:52:49 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 97

COLO: 50975-841-073-J

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

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 11 - 122585
		Bogotá D.C., Diciembre 16 de 2011 - 18:38:37

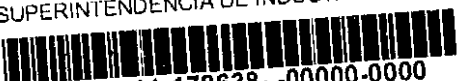
RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS	NI 860.041.367
---------------------------------	----------------

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	427470886	16/12/2011	36.506.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INICIALES	27.000.00 27.000.00
			\$27.000.00

SON: **VEINTISIETE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: 
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 11-178638-00000-0000
Fecha: 2011-12-26 15:52:49 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 97

0010 10975-841073-1

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

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 11 - 122586
		Bogotá D.C., Diciembre 16 de 2011 - 18:38:37

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	427470886	16/12/2011	36.506.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INICIALES	
			Vr. UNIDITARIO Vr. CONCEPTO
			27.000.00 27.000.00
			\$27.000.00

SON: **VEINTISIETE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 11-178638- -00000-0000
Fecha: 2011-12-26 15:52:49 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 97

COLO: J0975-841-073-J



No. 11-178638-00000-0000

Fecha: 2011-12-26 15:52:49

Tra. 11 PATENTEIYII

Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Eve: 379 FASENACIONALII

Folios: 97

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 ☐