

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA



CSA850344

Organización y
Digitalización CSA Ltda

Nov
26F

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
INVENTARIO

PCT

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

09-139917

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO "COMPOSICIONES AZEOTROPICAS Y SIMILARES
A AZEOTROPOS DE E-1,1,1,4,4,4-HEXAFLUORO-2-BUTENO"

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE E.I. DUPONT DE NEMOURS AND COMPANY

DOMICILIO DELAWARE, ESTADOS UNIDOS

74. APODERADO ALVARO CORREA ORDOÑEZ
T.8. 20281

22. BOGOTÁ, D.C., DICIEMBRE 7, 2009

PETITORIO

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-139917- -00000-0000

Fecha: 2009-12-07 16:21:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 94

ión

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

①

SOLICITUD DE :

☒

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

☒

Capítulo I.

☐

Capítulo II.

②

SOLICITANTE
(71)

Nombre: E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY

Dirección: 1007 Market Street, Wilmington, Delaware 19898,
Estados Unidos de América

Nacionalidad o Domicilio: Estados Unidos de América

Lugar de Constitución: Estados Unidos de América

Teléfono:

Fax:

E-Mail

IDENTIFICACION

C.C.

☐

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número

③

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: ALVARO CORREA ORDOÑEZ

Dirección: Avenida 82 No. 10-62 Piso 6

Teléfono: 6341500

Fax: 3762211

E-Mail: office.bogota@bakernet.com

IDENTIFICACION

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número

79.143.366 Usaquén

TP 20281

④

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: ROBIN, Mark, L.

Dirección: 107 Saint Andrews Court, Middletown, Delaware 19709, Estados Unidos de América

Nacionalidad o Domicilio: Estadounidense

⑤ PCT (85)

Solicitud Internacional No. PCT/US2008/066621

Fecha 12.06.2008

Publicación Internacional No. WO/2008/154612

Fecha 18.12.2008

⑥ Título (54)

COMPOSICIONES AZEOTROPICAS Y SIMILARES A AZEOTROPOS DE E-1,1,1,4,4,4-HEXAFLUORO-2-BUTENO

⑦

Clasificación Internacional (51)

C09K 3/30, A62D 1/00, C08J 9/14, C09K 5/04, C11D 7/50

⑧

Prioridad

SI

☒

NO

☐

(33) País de Origen

US

US

US

US

(32) Fecha

12.06.2007

12.06.2007

18.06.2007

28.06.2007

(31) Número de Solicitud

60/934,199

60/934,209

60/936,082

60/937,590

⑨

Comprobante de pago No. 09-88863; 09-72831; 09-80458; 09-88621

Fecha 25/11/09; 28/09/09; 26/10/09; 25/11/09

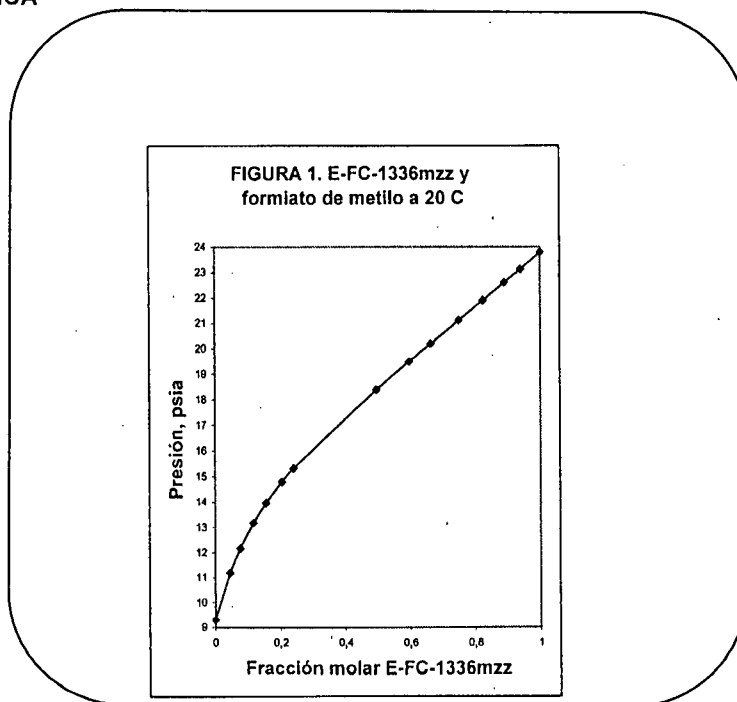
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página

10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☒ Poderes, si fuere el caso
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen preliminar (IPEA)
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional 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 12 x 12
- ☐ 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
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☒ Otros: Extractos

11 FIGURA CARATERISTICA



12 Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: ALVARO CORREA ORDOÑEZ

FIRMA:

C.C. 79.143.366 de Usaquén

T.P. 20.281

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página

2009/016

3

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 88,863
FECHA : NOVIEMBRE 25 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-139917- -00000-0000

Fecha: 2009-12-07 16:21:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eva: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 94

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
BAKER & MCKENZIE	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	53918196	25/11/2009	70,018,300.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	540,000.00
		TOTAL :	\$ 540,000.00

SON: QUINIENTOS CUARENTA MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

2009/014 4

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 09 - 72,831
FECHA : SEPTIEMBRE 28 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-139917- -00000-0000

Fecha: 2009-12-07 16:21:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 94

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
BAKER & MCKENZIE	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	45078143	28/09/2009	97,587,500.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
99		OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	49,000.00
		TOTAL :	\$ 49,000.00

SON: CUARENTA Y NUEVE MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

2009/015

5

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 80,458

FECHA : OCTUBRE 26 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-139917-00000-0000

Fecha: 2009-12-07 16:21:50
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACIONDep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 94

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
BAKER & MCKENZIE	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	121953904	26/10/2009	54.821,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		54 INFORMACION DETALLADA DE UN TRAMI	25,000.00
		TOTAL :	\$ 25,000.00

SON: VEINTICINCO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

2009/018

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 09 - 88,621

FECHA : NOVIEMBRE 25 DE 2009

Act. 411 PRESENTACION
 Trá. 11 PATENTE/III
 Eje: 378 FASENACIONALI
 Dep. 2020 DIR. NUEVASCR
 Fecha: 2009-12-07 16:21:50
 No. 09-139917--00000-0000



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
BAKER & MCKENZIE	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	53918196	25/11/2009	70,018,300.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	1,000.00
TOTAL :			\$ 1,000.00

SON: MIL PESOS

RESPONSABLE: _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
 COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
 SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

TRADUCCIÓN OFICIAL N° 2603081 al español de un documento escrito en inglés, efectuada por Jaime Armando Garavito Burgos, c.c. N° 19.130.702 de Bogotá, Traductor e Intérprete Oficial inglés-español-inglés según Resolución N° 034 de enero 11 de 1983 expedida por el Ministerio de Justicia de la República de Colombia

Traducción al español de legalizaciones en poder conferido por E.I. du Pont de Nemours and Company

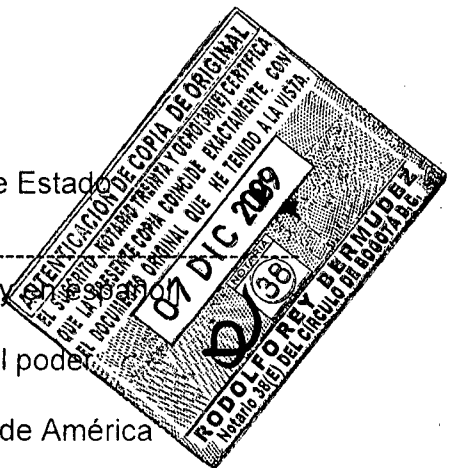
APOSTILLA

1. País: Estados Unidos de América
 Este documento público
2. Ha sido firmado por Patricia Panariello
3. Quien actúa en calidad de Notario Público del Estado de Delaware
4. Lleva el sello de Patricia Panariello, Notario Público, Delaware

Certificado

5. En Dover, Delaware
6. El séptimo día de marzo 2008 A.D.
7. Por el Secretario de Estado, Departamento de Estado de Delaware
8. N° 0345347
9. Sello (Aparece adherido sello dorado)
10. Firma (firmado) Harriet Smith Windsor, Secretario de Estado

Jaime A. Garavito
JAIME A. GARAVITO B
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL
 AL QUE SE LE OTORGÓ EL 11 de 1983
 MINISTERIO DE JUSTICIA



 [No se traduce texto del poder por estar en inglés y

Se traduce lo siguiente después del texto del poder

Dado y suscrito en Wilmington, Delaware, Estados Unidos de América

El 26 de febrero de 2008

Firma de la persona que expide el poder
 [Firmado] Miriam A. Mecoxnahey

CERTIFICACIÓN NOTARIAL

8

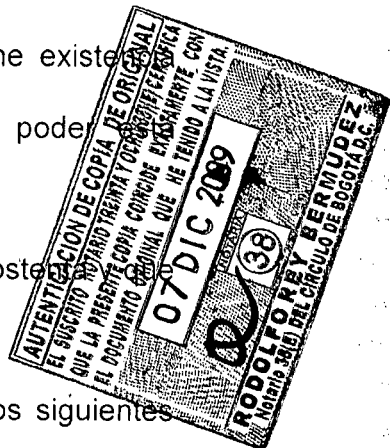
TRADUCCIÓN OFICIAL N° 2603081 al español de un documento escrito en inglés, efectuada por Jaime Armando Garavito Burgos, c.c. N° 19.130.702 de Bogotá, Traductor e Intérprete Oficial inglés-español-inglés según Resolución N° 034 de enero 11 de 1983 expedida por el Ministerio de Justicia de la República de Colombia

El 26 de febrero de 2008 el suscrito Notario

DA FE

1. Que **Miriam D. Meconnahey**, mayor y domiciliada en **1964 Lakeview Road, Wilmington, DE 19805**, suscribió de su puño y letra el documento que antecede.
2. Que conozco personalmente al otorgante y que éste tiene capacidad legal para el otorgamiento.
3. Que el otorgante ha suscrito el referido documento en su carácter de **Subsecretario - Junta de Patentes** de la persona jurídica **E.I. du Pont de Nemours and Company**
4. Que la persona jurídica **E.I. du Pont de Nemours and Company** tiene sede en **1007 Market Street, Wilmington, Delaware 19898 Estados Unidos de América**, está legalmente constituida, que tiene existencia legal actual y que el acto para el cual se otorga el poder está comprendido entre los que constituyen su objeto social.
5. Que el otorgante tiene efectivamente la representación que ostenta y ésta es legítima.
6. Que he basado las certificaciones 3, 4 y 5 anteriores en los siguientes documentos auténticos que al efecto se me exhibieron y que menciono específicamente con expresión de sus fechas y de su origen o procedencia:

Directrices de la Junta de Patentes de DuPont y Poder fechado junio 12, 2006.



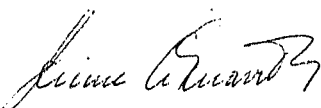
Jaime A. Garavito B.
JAIME A. GARAVITO B. 2
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL
RES. 034 DE ENERO 11 DE 1983
MINISTERIO DE JUSTICIA

TRADUCCIÓN OFICIAL N° 2603081 al español de un documento escrito en inglés, efectuada por Jaime Armando Garavito Burgos, c.c. N° 19.130.702 de Bogotá, Traductor e Intérprete Oficial inglés-español-inglés según Resolución N° 034 de enero 11 de 1983 expedida por el Ministerio de Justicia de la República de Colombia

[Firmado] Patricia Panariello, Notario Público

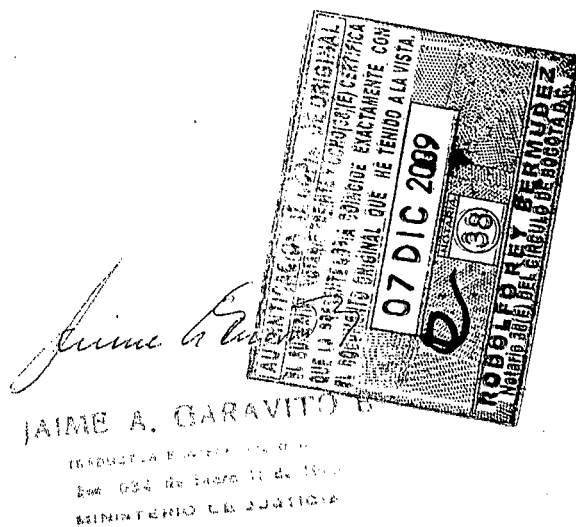
[Aparece adherido sello dorado]

La anterior es traducción fiel y completa de la cual se deja copia en esta oficina para su confrontación.



Jaime Armando Garavito Burgos
c.c. N° 19.130.702 de Bogotá
Traductor e Intérprete Oficial según Resolución N° 034 de enero 11 de 1983 expedida por el Ministerio de Justicia

BOGDM5 # 107285



Apostille

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

1. Country: United States of America
2. This public document:
has been signed by Patricia Panariello
3. acting in the capacity of Notary Public of the State of Delaware
4. bears the seal/stamp of Patricia Panariello, Notary Public, Delaware

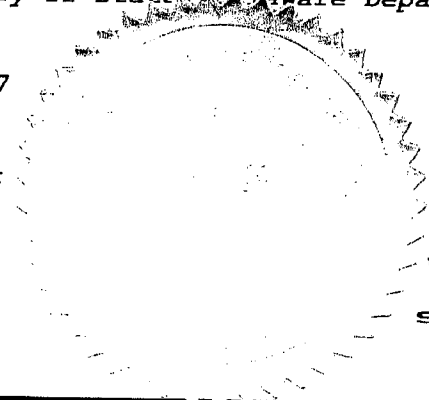
Certified

5. at Dover, Delaware
6. the seventh day of March, A.D. 2008
7. by Secretary of State, Delaware Department of State
8. No. 0345347
9. Seal/Stamp:

10. Signature:

Harriet Smith Windsor

Secretary of State



POWER OF ATTORNEY

The undersigned.

E.I. Du Pont de Nemours and Company
domiciled in

1007 Market Street
Wilmington, Delaware 19898 US

declares that it hereby grants to

**ALVARO CORREA-ORDOÑEZ and/or
OLGA GEORGETTE OTERO and/or
RICARDO METKE and/or
JUAN PABLO CONCHA**

with domicile at Av. 82 No. 10 - 62, 6Th floor, of Bogotá D. C., Colombia, a full and sufficient power of attorney to obtain the protection of my (our) industrial property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious and judicial, as well as before Arbitration Court, in all matters concerning the following: a) Obtainment of patents, utility models, industrial designs, integrated circuits, layout-designs and vegetal varieties; the registration of trademarks, denominations of origin, commercial names, trade emblems, slogans and domain names; its renewal, assignments, change of name or domicile, voluntary cancellation; and the registration of licenses of use of the above rights; b) Processes of protection to the consumer, unfair competition, oppositions, cancellations, nullity, precautionary injunctions, infringement, granting of licenses, writ mandamus, the protection of trade secrets, and in general the civil, penal, an administrative processes relating to those rights. 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.

I hereby ratify all actions previously taken on behalf of this company by the aforementioned attorneys with respect to the mentioned matters.

Done and subscribed in *Wilmington, DE USA*

On the *26* day of *February* of 2008

Signature of the person issuing the Power

Miriam A. McCormack

PODER DE ABOGADO

La abajo firmada,

E.I. Du Pont de Nemours and Company
domiciliada en

1007 Market Street
Wilmington, Delaware 19898 US

declara por el presente que otorga a

**ALVARO CORREA-ORDOÑEZ y/o
OLGA GEORGETTE OTERO y/o
RICARDO METKE y/o
JUAN PABLO CONCHA**

con domicilio en la Av. 82 No. 10 - 62 Piso 6 en Bogotá D. C., Colombia, poder especial amplio y suficiente, 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 autoridades 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, diseños industriales, esquemas de trazado de circuitos integrados y variedades vegetales; el registro de marcas, denominaciones de origen, nombres comerciales, enseñas, lemas comerciales y nombres de dominio; su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Los procesos para la protección del consumidor, competencia desleal, oposiciones, cancelaciones, nulidades, medidas cautelares, infracciones, concesión de licencias, la tutela, la protección de secretos industriales, y en general procesos civiles, penales, administrativos relacionados con estos derechos. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, conciliar, admitir los hechos del caso, desistir, cancelar, recibir, renunciar, y ratificar los actos de agentes oficiosos.

Igualmente, ratifico todo lo actuado hasta el momento en los mismos asuntos, por cualquiera de los mencionados apoderados en representación de ésta sociedad.

Dado y firmado en

A los _____ días del mes de _____ de 2008

Firma de la persona que firma el Poder



NOTARIAL CERTIFICATION

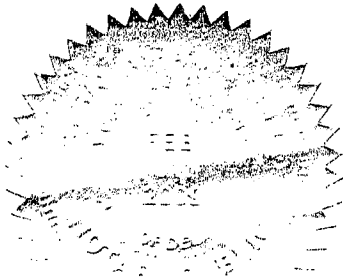
On this 26th day of February 2008, the undersigned Notary

CERTIFIES

1. That Miriam D. Meonnahey of legal age and domiciled in 1964 Lakeview Road, Wilmington, DE 19805 set his hand on the foregoing document.
2. That the grantor is to me personally known and that he/she has legal capacity to execute the instrument.
3. That the grantor has executed the foregoing document as Assistant Secretary – Patent Board of the judicial person E. I. duPont de Nemours and Company having its home office in 1007 Market Street, Wilmington, Delaware 19898 USA is duly organized, has present legal existence and that the purposes for which the power of attorney is granted are within the scope of its corporate purposes.
5. That the grantor has in fact the referred to authority and that his/her representation is legal.
6. That I have based certifications 3, 4 and 5 above on the following authentic documents for such purpose exhibited to me and which I mention specifically, giving their dates and their origin or source:
DuPont Patent Board Guidelines and Power of Attorney dated June 12, 2006.

Patricia Panariello

Patricia Panariello, Notary Public



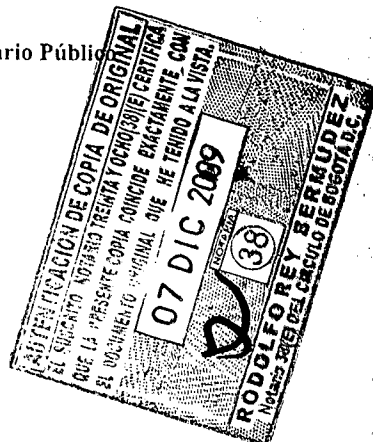
CERTIFICACION NOTARIAL

A los días del mes de de 2008, el suscrito Notario

DA FE

1. Que mayor y domiciliado en suscribió de su puño y letra el documento que antecede.
2. Que conozco al otorgante y que éste tiene capacidad legal para el otorgamiento.
3. Que el otorgante ha suscrito el referido documento en su carácter de de la persona jurídica E. I. duPont de Nemours and Company
4. Que la persona jurídica E. I. duPont de Nemours and Company con sede en está legalmente constituida, que tiene existencia legal actual y que el acto para el cual se otorga el poder está comprendido entre los que constituyen su objeto social.
5. Que el otorgante tiene efectivamente la representación que ostenta y que ésta es legítima.
6. Que he basado las certificaciones 3, 4 y 5 anteriores en los siguientes documentos auténticos que al efecto se me exhibieron y que menciono específicamente con expresión de sus fechas y de su origen o procedencia:

El Notario Público



(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
18 December 2008 (18.12.2008)

PCT

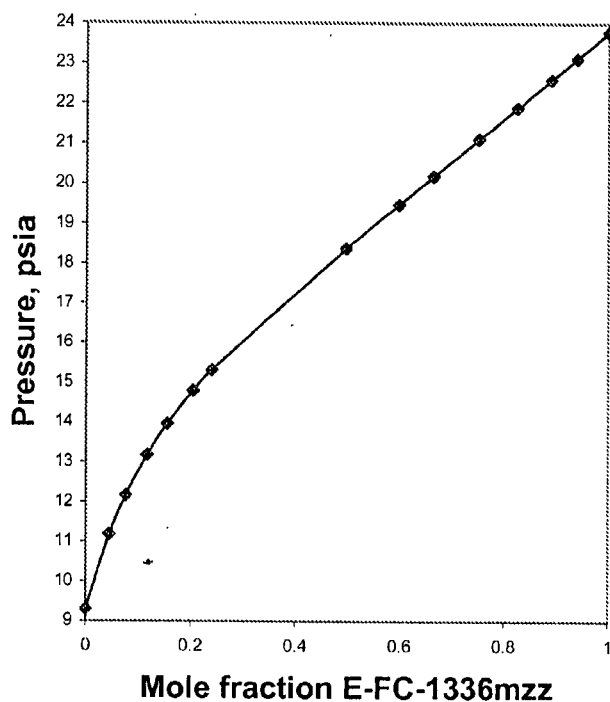
(10) International Publication Number
WO 2008/154612 A1

- (51) International Patent Classification:
C09K 3/30 (2006.01) C08J 9/14 (2006.01)
C09K 5/04 (2006.01) C11D 7/50 (2006.01)
A62D 1/00 (2006.01)
- (21) International Application Number:
PCT/US2008/066621
- (22) International Filing Date: 12 June 2008 (12.06.2008)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
60/934,199 12 June 2007 (12.06.2007) US
60/934,209 12 June 2007 (12.06.2007) US
60/936,082 18 June 2007 (18.06.2007) US
60/937,590 28 June 2007 (28.06.2007) US
- (71) Applicant (for all designated States except US): E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY [US/US]; 1007 Market Street, Wilmington, DE 19898 (US).
- (72) Inventor; and
(75) Inventor/Applicant (for US only): **ROBIN, Mark, L.** [US/US]; 107 Saint Andrews Court, Middletown, DE 19709 (US).
- (74) Agent: **MALONEY, Daniel, Mark**; E.I. du Pont de Nemours and Company, Legal Patent Records Center, 4417 Lancaster Pike, Wilmington, DE 19805 (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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

[Continued on next page]

(54) Title: AZEOTROPIC AND AZEOTROPE-LIKE COMPOSITIONS OF E-1,1,1,4,4,4-HEXAFLUORO-2-BUTENE

FIGURE 1. E-FC-1336mzz and Methyl Formate at 20 C



(57) Abstract: Azeotropic or azeotrope-like compositions are disclosed. The azeotropic or azeotrope-like compositions are mixtures of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene with methyl formate, n-pentane, 2-methylbutane, trans-1,2-dichloroethylene, 1,1,1,3,3-pentafluoropropane, n-butane or isobutane. Also disclosed is a process of preparing a thermoplastic or thermoset foam by using such azeotropic or azeotrope-like compositions as blowing agents. Also disclosed is a process of producing refrigeration by using such azeotropic or azeotrope-like compositions. Also disclosed is a process of using such azeotropic or azeotrope-like compositions as solvents. Also disclosed is a process of producing an aerosol product by using such azeotropic or azeotrope-like compositions. Also disclosed is a process of using such azeotropic or azeotrope-like compositions as heat transfer media. Also disclosed is a process of extinguishing or suppressing a fire by using such azeotropic or azeotrope-like compositions. Also disclosed is a process of using such azeotropic or azeotrope-like compositions as dielectrics.

WO 2008/154612 A1

WO 2008/154612 A1

ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— *with international search report*

TITLE OF INVENTION

AZEOTROPIC AND AZEOTROPE-LIKE COMPOSITIONS OF E-1,1,1,4,4,4-HEXAFLUORO-2-BUTENE

5

This application claims priority of U.S. Patent Applications 60/934199 and 60/934209 filed June 12, 2007, U.S. Patent Application 60/936082 filed June 18, 2007, U.S. Patent Application 60/937590 filed June 28, 2007, U.S. Patent Applications 60/970387 and 60/970384 filed
10 September 6, 2007, and U.S. Patent Application 60/993241 filed September 11, 2007.

BACKGROUND OF THE INVENTION

Field of the Disclosure

15

The present disclosure relates to azeotropic or azeotrope-like compositions of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene.

Description of Related Art

Many industries have been working for the past few decades to find
20 replacements for the ozone depleting chlorofluorocarbons (CFCs) and hydrochlorofluorocarbons (HCFCs). The CFCs and HCFCs have been employed in a wide range of applications, including their use as aerosol propellants, refrigerants, cleaning agents, expansion agents for thermoplastic and thermoset foams, heat transfer media, gaseous
25 dielectrics, fire extinguishing and suppression agents, power cycle working fluids, polymerization media, particulate removal fluids, carrier fluids, buffing abrasive agents, and displacement drying agents. In the search for replacements for these versatile compounds, many industries have turned to the use of hydrofluorocarbons (HFCs).

30

The HFCs do not contribute to the destruction of stratospheric ozone, but are of concern due to their contribution to the "greenhouse effect", i.e., they contribute to global warming. As a result of their contribution to global warming, the HFCs have come under scrutiny, and

16
their widespread use may also be limited in the future. Thus, there is a need for compositions that do not contribute to the destruction of stratospheric ozone and also have low global warming potentials (GWPs). Certain hydrofluoroolefins, such as 1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene
5 (CF₃CH=CHCF₃, FC-1336mzz), are believed to meet both goals.

SUMMARY OF THE INVENTION

10 This application includes seven different types of azeotropic or azeotrope-like mixtures.

This disclosure provides a composition consisting essentially of (a) E-FC-1336mzz and (b) methyl formate; wherein the methyl formate is present in an effective amount to form an azeotrope-like mixture with E-FC-1336mzz.

15 This disclosure also provides a composition consisting essentially of (a) E-FC-1336mzz and (b) n-pentane; wherein the n-pentane is present in an effective amount to form an azeotropic or azeotrope-like mixture with E-FC-1336mzz.

This disclosure also provides a composition consisting essentially
20 of (a) E-FC-1336mzz and (b) 2-methylbutane (isopentane); wherein the isopentane is present in an effective amount to form an azeotropic or azeotrope-like mixture with E-FC-1336mzz.

This disclosure also provides a composition consisting essentially
25 of (a) E-FC-1336mzz and (b) trans-1,2-dichloroethylene; wherein the trans-1,2-dichloroethylene is present in an effective amount to form an azeotrope-like mixture with E-FC-1336mzz.

This disclosure also provides a composition consisting essentially
30 of (a) E-FC-1336mzz and (b) 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (CF₃CH₂CF₂H, HFC-245fa); wherein the HFC-245fa is present in an effective amount to form an azeotrope-like mixture with E-FC-1336mzz.

The disclosure also provides a composition consisting essentially of (a) E-FC-1336mzz and (b) n-butane; wherein the n-butane is present in an effective amount to form an azeotropic or azeotrope-like mixture with E-FC-1336mzz.

The disclosure also provides a composition consisting essentially of (a) E-FC-1336mzz and (b) 2-methyl-propane (isobutane); wherein the 2-methylpropane is present in an effective amount to form an azeotropic or azeotrope-like mixture with E-FC-1336mzz.

5

BRIEF SUMMARY OF THE DRAWINGS

FIG. 1 - FIG. 1 is a graphical representation of azeotrope-like compositions consisting essentially of E-FC-1336mzz and methyl formate at a temperature of about 20.0 °C.

10

FIG. 2 - FIG. 2 is a graphical representation of an azeotrope and azeotrope-like compositions consisting essentially of E-FC-1336mzz and n-pentane at a temperature of about 20.0 °C.

15

FIG. 3 - FIG. 3 is a graphical representation of an azeotrope and azeotrope-like compositions consisting essentially of E-FC-1336mzz and isopentane at a temperature of about 20.0 °C.

FIG. 4 - FIG. 4 is a graphical representation of azeotrope-like compositions consisting essentially of E-FC-1336mzz and trans-1,2-dichloroethylene at a temperature of about 20.0 °C.

20

FIG. 5 - FIG. 5 is a graphical representation of azeotrope-like compositions consisting essentially of E-FC-1336mzz and HFC-245fa at a temperature of about 20.0 °C.

FIG. 6 - FIG. 6 is a graphical representation of an azeotrope and azeotrope-like compositions consisting essentially of E-FC-1336mzz and n-butane at a temperature of about 20.0 °C.

25

FIG. 7 - FIG. 7 is a graphical representation of an azeotrope and azeotrope-like compositions consisting essentially of E-FC-1336mzz and isobutane at a temperature of about 20.0 °C.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

30

In many applications, the use of a pure single component or an azeotropic or azeotrope-like mixture is desirable. For example, when a blowing agent composition (also known as foam expansion agents or foam expansion compositions) is not a pure single component or an azeotropic or azeotrope-like mixture, the composition may change during its

18

application in the foam forming process. Such change in composition could detrimentally affect processing or cause poor performance in the application. Also, in refrigeration applications, a refrigerant is often lost during operation through leaks in shaft seals, hose connections, soldered joints and broken lines. In addition, the refrigerant may be released to the atmosphere during maintenance procedures on refrigeration equipment. If the refrigerant is not a pure single component or an azeotropic or azeotrope-like composition, the refrigerant composition may change when leaked or discharged to the atmosphere from the refrigeration equipment.

10 The change in refrigerant composition may cause the refrigerant to become flammable or to have poor refrigeration performance. Accordingly, there is a need for using azeotropic or azeotrope-like mixtures in these and other applications, for example azeotropic or azeotrope-like mixtures containing E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene (E-CF₃CH=CHCF₃, E-FC-1336mzz).

15

Before addressing details of embodiments described below, some terms are defined or clarified.

FC-1336mzz may exist as one of two configurational isomers, E or Z. FC-1336mzz as used herein refers to the isomers, Z-FC-1336mzz or E-FC-1336mzz, as well as any combinations or mixtures of such isomers.

20

As used herein, the terms "comprises," "comprising," "includes," "including," "has," "having" or any other variation thereof, are intended to cover a non-exclusive inclusion. For example, a process, method, article, or apparatus that comprises a list of elements is not necessarily limited to only those elements but may include other elements not expressly listed or inherent to such process, method, article, or apparatus. Further, unless expressly stated to the contrary, "or" refers to an inclusive or and not to an exclusive or. For example, a condition A or B is satisfied by any one of the following: A is true (or present) and B is false (or not present), A is false (or not present) and B is true (or present), and both A and B are true (or present).

25

30

Also, use of "a" or "an" are employed to describe elements and components described herein. This is done merely for convenience and to give a general sense of the scope of the invention. This description

19
should be read to include one or at least one and the singular also includes the plural unless it is obvious that it is meant otherwise.

Unless otherwise defined, all technical and scientific terms used herein have the same meaning as commonly understood by one of
5 ordinary skill in the art to which this invention belongs. Although methods and materials similar or equivalent to those described herein can be used in the practice or testing of embodiments of the present invention, suitable methods and materials are described below. All publications, patent applications, patents, and other references mentioned herein are
10 incorporated by reference in their entirety, unless a particular passage is cited. In case of conflict, the present specification, including definitions, will control. In addition, the materials, methods, and examples are illustrative only and not intended to be limiting.

E-FC-1336mzz is a known compound, and its preparation method
15 has been disclosed, for example, in Dawoodi, et. al., Journal of the Chemical Society, Chemical Communications (1982), (12), 696-8, hereby incorporated by reference in its entirety.

This application includes azeotropic or azeotrope-like compositions comprising E-FC-1336mzz.

20 In some embodiments of this invention, the composition consists essentially of (a) E-FC-1336mzz and (b) methyl formate; wherein the methyl formate is present in an effective amount to form an azeotrope-like mixture with E-FC-1336mzz.

In some embodiments of this invention, the composition consists
25 essentially of (a) E-FC-1336mzz and (b) n-pentane; wherein the n-pentane is present in an effective amount to form an azeotropic or azeotrope-like mixture with E-FC-1336mzz.

In some embodiments of this invention, the composition consists essentially of (a) E-FC-1336mzz and (b) isopentane; wherein the
30 isopentane is present in an effective amount to form an azeotropic or azeotrope-like mixture with E-FC-1336mzz.

In some embodiments of this invention, the composition consists essentially of (a) E-FC-1336mzz and (b) trans-1,2-dichloroethylene;

wherein the trans-1,2-dichloroethylene is present in an effective amount to form an azeotrope-like mixture with E-FC-1336mzz.

In some embodiments of this invention, the composition consists essentially of (a) E-FC-1336mzz and (b) HFC-245fa; wherein the HFC-245fa is present in an effective amount to form an azeotrope-like mixture with E-FC-1336mzz.

In some embodiments of this invention, the composition consists essentially of (a) E-FC-1336mzz and (b) n-butane; wherein the n-butane is present in an effective amount to form an azeotropic or azeotrope-like mixture with E-FC-1336mzz.

In some embodiments of this invention, the composition consists essentially of (a) E-FC-1336mzz and (b) 2-methyl-propane (isobutane); wherein the 2-methylpropane is present in an effective amount to form an azeotropic or azeotrope-like mixture with E-FC-1336mzz.

By effective amount is meant an amount, which, when combined with E-FC-1336mzz, results in the formation of an azeotropic or azeotrope-like mixture. This definition includes the amounts of each component, which amounts may vary depending on the pressure applied to the composition so long as the azeotropic or azeotrope-like compositions continue to exist at the different pressures, but with possible different boiling points. Therefore, effective amount includes the amounts, such as may be expressed in weight or mole percentages, of each component of the compositions of the instant invention which form azeotropic or azeotrope-like compositions at temperatures or pressures other than as described herein.

As recognized in the art, an azeotropic composition is an admixture of two or more different components which, when in liquid form under a given pressure, will boil at a substantially constant temperature, which temperature may be higher or lower than the boiling temperatures of the individual components, and which will provide a vapor composition essentially identical to the overall liquid composition undergoing boiling. (see, e.g., M. F. Doherty and M.F. Malone, Conceptual Design of Distillation Systems, McGraw-Hill (New York), 2001, 185-186, 351-359).

Accordingly, the essential features of an azeotropic composition are that at a given pressure, the boiling point of the liquid composition is fixed and that the composition of the vapor above the boiling composition is

essentially that of the overall boiling liquid composition (i.e., no fractionation of the components of the liquid composition takes place). It is also recognized in the art that both the boiling point and the weight percentages of each component of the azeotropic composition may
5 change when the azeotropic composition is subjected to boiling at different pressures. Thus, an azeotropic composition may be defined in terms of the unique relationship that exists among the components or in terms of the compositional ranges of the components or in terms of exact weight percentages of each component of the composition characterized by a
10 fixed boiling point at a specified pressure.

For the purpose of this invention, an azeotrope-like composition means a composition that behaves like an azeotropic composition (i.e., has constant boiling characteristics or a tendency not to fractionate upon boiling or evaporation). Hence, during boiling or evaporation, the vapor
15 and liquid compositions, if they change at all, change only to a minimal or negligible extent. This is to be contrasted with non-azeotrope-like compositions in which during boiling or evaporation, the vapor and liquid compositions change to a substantial degree.

Additionally, azeotrope-like compositions exhibit dew point pressure and bubble point pressure with virtually no pressure differential. That is to say that the difference in the dew point pressure and bubble point
20 pressure at a given temperature will be a small value. In this invention, compositions with a difference in dew point pressure and bubble point pressure of less than or equal to 5 percent (based upon the bubble point pressure) is considered to be azeotrope-like.
25

It is recognized in this field that when the relative volatility of a system approaches 1.0, the system is defined as forming an azeotropic or azeotrope-like composition. Relative volatility is the ratio of the volatility of component 1 to the volatility of component 2. The ratio of the mole fraction
30 of a component in vapor to that in liquid is the volatility of the component.

To determine the relative volatility of any two compounds, a method known as the PTx method can be used. In this procedure, the total absolute pressure in a cell of known volume is measured at a constant

temperature for various compositions of the two compounds. Use of the PTx Method is described in detail in "Phase Equilibrium in Process Design", Wiley-Interscience Publisher, 1970, written by Harold R. Null, on pages 124 to 126; hereby incorporated by reference.

5 These measurements can be converted into equilibrium vapor and liquid compositions in the PTx cell by using an activity coefficient equation model, such as the Non-Random, Two-Liquid (NRTL) equation, to represent liquid phase nonidealities. Use of an activity coefficient equation, such as the NRTL equation is described in detail in "The Properties of
10 Gases and Liquids," 4th edition, published by McGraw Hill, written by Reid, Prausnitz and Poling, on pages 241 to 387, and in "Phase Equilibria in Chemical Engineering," published by Butterworth Publishers, 1985, written by Stanley M. Walas, pages 165 to 244. Both aforementioned references are hereby incorporated by reference. Without wishing to be
15 bound by any theory or explanation, it is believed that the NRTL equation, together with the PTx cell data, can sufficiently predict the relative volatilities of the E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene-containing compositions of the present invention and can therefore predict the behavior of these mixtures in multi-stage separation equipment such as
20 distillation columns.

 It was found through experiments that E-FC-1336mzz and n-pentane form azeotropic or azeotrope-like compositions.

 To determine the relative volatility of this binary pair, the PTx method described above was used. The total absolute pressure in a PTx
25 cell of known volume was measured at constant temperature for various binary compositions. These measurements were then reduced to equilibrium vapor and liquid compositions in the cell using the NRTL equation.

 The vapor pressure measured versus the compositions in the PTx
30 cell for E-FC-1336mzz/n-pentane mixture is shown in FIG. 2, which graphically illustrates the formation of an azeotropic and azeotrope-like composition consisting essentially of E-FC-1336mzz and n-pentane as indicated by a mixture of about 84.6 mole % E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-

butene and 15.4 mole % n-pentane having the highest pressure over the range of compositions at this temperature. Based upon these findings, it has been calculated that E-FC-1336mzz and n-pentane form azeotropic compositions ranging from about 82.2 mole percent to about 95.3 mole percent E-FC-1336mzz and from about 17.8 mole percent to about 4.7 mole percent n-pentane (which form azeotropic compositions boiling at a temperature of from about -20 °C to about 80 °C and at a pressure of from about 4.5 psia (31 kPa) to about 139 psia (951 kPa)). Some embodiments of azeotropic compositions are listed in Table 1.

Table 1 Azeotropic compositions

Azeotropic Temperature (°C)	Azeotropic Pressure (psia)	E-FC-1336mzz (mole %)	n-Pentane (mole %)
- 20.0	4.55	82.2	17.8
- 10.0	7.36	82.5	17.5
0.0	11.4	83.0	17.0
10.0	17.0	83.7	16.3
20.0	24.6	84.6	15.4
30.0	34.6	85.7	14.3
40.0	47.5	87.0	13.0
50.0	63.8	88.6	11.4
60.0	83.9	90.5	9.5
70.0	108.6	92.7	7.3
80.0	138.6	95.3	4.7

Additionally, azeotrope-like compositions containing E-FC-1336mzz and n-pentane may also be formed. Such azeotrope-like compositions exist around azeotropic compositions. Some embodiments of azeotrope-like compositions are listed in Table 2. Additional embodiments of azeotrope-like compositions are listed in Table 3.

Table 2 Azeotrope-like compositions

--	--	--

24

COMPONENTS	T (°C)	Weight Percentage Range
E-FC-1336mzz/n-Pentane	-40	88-99/1-12
E-FC-1336mzz/n-Pentane	0	86-99/1-14
E-FC-1336mzz/n-Pentane	20	86-99/1-14
E-FC-1336mzz/n-Pentane	40	85-99/1-15
E-FC-1336mzz/n-Pentane	80	84-99/1-16
E-FC-1336mzz/n-Pentane	120	83-99/1-17

Table 3 Azeotrope-like compositions

COMPONENTS	T (°C)	Weight Percentage Range
E-FC-1336mzz/n-Pentane	-40	88-95/5-12
E-FC-1336mzz/n-Pentane	0	86-95/5-14
E-FC-1336mzz/n-Pentane	20	86-95/5-14
E-FC-1336mzz/n-Pentane	40	85-95/5-15
E-FC-1336mzz/n-Pentane	80	10-90/10-90 and 84-95/5-16
E-FC-1336mzz/n-Pentane	120	83-95/5-17

It was found through experiments that E-FC-1336mzz and methyl formate form azeotrope-like compositions. To determine the relative volatility of this binary pair, the PTx method described above was used. The total absolute pressure in a PTx cell of known volume was measured at constant temperature for various binary compositions. These measurements were then reduced to equilibrium vapor and liquid compositions in the cell using the NRTL equation.

The vapor pressure measured versus the compositions in the PTx cell for E-FC-1336mzz/methyl formate mixture is shown in FIG. 1, which

illustrates graphically the formation of azeotrope-like compositions consisting essentially of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and methyl formate at 20.0 °C, as indicated by mixtures of about 83 mole % to about 99 mole % E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and about 17 to about 1 mole % methyl formate.

Some embodiments of azeotrope-like compositions are listed in Table 4. Additional embodiments of azeotrope-like compositions are listed in Table 5.

Table 4. Azeotrope-like Compositions

COMPONENTS	T (°C)	Weight % Range
E-FC-1336mzz/Methyl formate	-40	96-99/1-4
E-FC-1336mzz/Methyl formate	0	95-99/1-5
E-FC-1336mzz/Methyl formate	40	92-99/1-8
E-FC-1336mzz/Methyl formate	80	86-99/1-14
E-FC-1336mzz/Methyl formate	120	73-100/1-27

Table 5. Azeotrope-like Compositions

COMPONENTS	T (°C)	Weight % Range
E-FC-1336mzz/Methyl formate	-40	98-99/1-2
E-FC-1336mzz/Methyl formate	0	97-99/1-3
E-FC-1336mzz/Methyl formate	40	95-99/1-5
E-FC-1336mzz/Methyl formate	80	92-99/1-8
E-FC-1336mzz/Methyl formate	120	87-99/1-13

It was found through experiments that E-FC-1336mzz and isopentane form azeotropic or azeotrope-like compositions. To determine the relative volatility of this binary pair, the PTx method described above was used. The total absolute pressure in a PTx cell of known volume was measured at constant temperature for various binary compositions. These measurements were then reduced to equilibrium vapor and liquid compositions in the cell using the NRTL equation.

The vapor pressure measured versus the compositions in the PTx cell for E-FC-1336mzz/ isopentane mixture is shown in FIG. 3, which

illustrates graphically the formation of an azeotrope and azeotrope-like compositions of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and isopentane at 20.0 °C, as indicated by a mixture of about 77.2 mole % E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and 22.8 mole % isopentane having the highest
5 pressure over the range of compositions at this temperature.

Based upon these findings, it has been calculated that E-FC-1336mzz and isopentane form azeotropic compositions ranging from about 75.1 mole percent to about 95.4 mole percent E-FC-1336mzz and from about 24.9 mole percent to about 4.6 mole percent isopentane (which
10 form azeotropic compositions boiling at a temperature of from about -40 °C to about 100 °C and at a pressure of from about 1.6 psia (11 kPa) to about 218 psia (1503 kPa)). Some embodiments of azeotropic compositions are listed in Table 6.

Table 6 Azeotropic compositions

Azeotropic Temperature (°C)	Azeotropic Pressure (psia)	E-FC-1336mzz (mole %)	Isopentane (mole %)
- 20.0	4.8	75.0	25.0
- 10.0	7.7	75.3	24.7
0.0	12.0	75.7	24.3
10.0	17.8	76.4	23.6
20.0	25.6	77.2	22.8
30.0	35.9	78.3	21.7
40.0	49.0	79.5	20.5
50.0	65.4	81.1	18.9
60.0	85.6	83.0	17.0
70.0	110.3	85.2	14.8
80.0	140.0	88.0	12.0
90.0	175.6	91.3	8.7
100.0	217.9	95.4	4.6

15

Additionally, azeotrope-like compositions containing E-FC-1336mzz and isopentane may also be formed. Such azeotrope-like compositions exist around azeotropic compositions. Some embodiments of azeotrope-

like compositions are listed in Table 7. Additional embodiments of azeotrope-like compositions are listed in Table 8.

Table 7. Azeotrope-like Compositions

COMPONENTS	T (°C)	Weight % Range
E-FC-1336mzz/isopentane	-40	81-94/6-19
E-FC-1336mzz/isopentane	0	80-99/1-20
E-FC-1336mzz/isopentane	40	80-99/1-20
E-FC-1336mzz/isopentane	80	79-99/1-21
E-FC-1336mzz/isopentane	100	77-99/1-23

5

Table 8. Azeotrope-like Compositions

COMPONENTS	T (°C)	Weight % Range
E-FC-1336mzz/isopentane	-40	81-95/5-19
E-FC-1336mzz/isopentane	0	80-95/5-20
E-FC-1336mzz/isopentane	40	80-95/5-20
E-FC-1336mzz/isopentane	80	79-95/5-21
E-FC-1336mzz/isopentane	100	77-95/5-23

It was found through experiments that E-FC-1336mzz and trans-1,2-dichloroethylene form azeotrope-like compositions. To determine the relative volatility of this binary pair, the PTx method described above was used. The total absolute pressure in a PTx cell of known volume was measured at constant temperature for various binary compositions. These measurements were then reduced to equilibrium vapor and liquid compositions in the cell using the NRTL equation.

The vapor pressure measured versus the compositions in the PTx cell for E-FC-1336mzz/ trans-1,2-dichloroethylene mixture is shown in FIG. 4, which illustrates graphically the formation of azeotrope-like compositions of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and trans-1,2-dichloroethylene at 20.0 °C, as indicated by mixtures comprised of about 84 mole % to about 99 mole % E-1336mzz and from about 16 to about 1 mole % trans-1,2-dichloroethylene.

Some embodiments of azeotrope-like compositions are listed in Table 9. Additional embodiments of azeotrope-like compositions are listed in Table 10.

Table 9. Azeotrope-like Compositions

COMPONENTS	T (°C)	Weight % Range
E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dichloroethylene	-40	92-99/1-8
E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dichloroethylene	0	90-99/1-10
E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dichloroethylene	40	90-99/1-10
E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dichloroethylene	80	89-99/1-11
E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dichloroethylene	120	88-99/1-12

Table 10. Azeotrope-like Compositions

COMPONENTS	T (°C)	Weight % Range,
E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dichloroethylene	-40	94-99/1-6
E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dichloroethylene	0	93-99/1-7
E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dichloroethylene	40	92-99/1-8
E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dichloroethylene	80	92-99/1-8
E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dichloroethylene	120	93-99/1-7

5

It was found through experiments that E-FC-1336mzz and HFC-245fa form azeotrope-like compositions. To determine the relative volatility of this binary pair, the PTx method described above was used. The total absolute pressure in a PTx cell of known volume was measured at constant temperature for various binary compositions. These measurements were then reduced to equilibrium vapor and liquid compositions in the cell using the NRTL equation.

The vapor pressure measured versus the compositions in the PTx cell for E-FC-1336mzz/ HFC-245fa mixture is shown in FIG. 5, which illustrates graphically the formation of azeotrope-like compositions of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and HFC-245fa at 20.0 °C, as indicated by mixtures of about 1 to 99 mole % E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and about 99 to 1 mole % HFC-245fa.

Some embodiments of azeotrope-like compositions are listed in Table 11. Additional embodiments of azeotrope-like compositions are listed in Table 12.

Table 11. Azeotrope-like Compositions

COMPONENTS	T (°C)	Weight % Range
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	-40	1-99/1-99
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	0	1-99/1-99
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	40	1-99/1-99
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	80	1-99/1-99
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	120	1-99/1-99

Table 12. Azeotrope-like Compositions

COMPONENTS	T (°C)	Weight % Range
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	-40	10-90/10-90
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	0	10-90/10-90
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	40	10-90/10-90
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	80	10-90/10-90
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	120	10-90/10-90

5 It was found through experiments that E-FC-1336mzz and n-butane form azeotropic or azeotrope-like compositions. To determine the relative volatility of this binary pair, the PTx method described above was used. The total absolute pressure in a PTx cell of known volume was measured at constant temperature for various binary compositions. These
10 measurements were then reduced to equilibrium vapor and liquid compositions in the cell using the NRTL equation.

The vapor pressure measured versus the compositions in the PTx cell for E-FC-1336mzz/n-butane mixture is shown in FIG. 6, which illustrates graphically the formation of an azeotropic composition of E-
15 1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and cyclopentane at 20.0 °C, as indicated by a mixture of about 38.1 mole % E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and 61.9 mole % n-butane having the highest pressure over the range of compositions at this temperature.

Based upon these findings, it has been calculated that E-FC-
20 1336mzz and n-butane form azeotropic compositions ranging from about 29.5 mole percent to about 47.2 mole percent E-FC-1336mzz and from about 70.5 mole percent to about 52.8 mole percent n-butane (which form azeotropic compositions boiling at a temperature of from about -40 °C to

about 100 °C and at a pressure of from about 3.0 psia (21 kPa) to about 277 psia (1910 kPa)). Some embodiments of azeotropic compositions are listed in Table 13.

Table 13. Azeotropic Compositions

Azeotropic Temperature (°C)	Azeotropic Pressure (psia)	E-FC-1336mzz (mole %)	n-butane (mole %)
-40	3.0	29.5%	70.5%
-30	5.1	31.3%	68.7%
-20	8.2	33.0%	67.0%
-10	12.7	34.5%	65.5%
0	19.0	35.8%	64.2%
10	27.4	37.0%	63.0%
20	38.3	38.1%	61.9%
30	52.3	39.2%	60.8%
40	69.7	40.2%	59.8%
50	91.1	41.2%	58.8%
60	116.8	42.2%	57.8%
70	147.6	43.3%	56.7%
80	183.9	44.4%	55.6%
90	226.5	45.7%	54.3%
100	276.6	47.2%	52.8%

5

Additionally, azeotrope-like compositions containing E-FC-1336mzz and n-butane may also be formed. Such azeotrope-like compositions exist around azeotropic compositions. Some embodiments of azeotrope-like compositions are listed in Table 14. Additional embodiments of

10 azeotrope-like compositions are listed in Table 15.

Table 14. Azeotrope-like Compositions

COMPONENTS	T (°C)	Weight % Range
E-FC-1336mzz/n-butane	-40	38-64/36-62
E-FC-1336mzz/n-butane	0	44-72/28-56
E-FC-1336mzz/n-butane	40	1-13/87-99 and 43-80/20-57 and 98-99/1-2
E-FC-1336mzz/n-butane	80	1-91/9-99 and 94-99/1-6
E-FC-1336mzz/n-butane	100	1-99/1-99

Table 15. Azeotrope-like Compositions

COMPONENTS	T (°C)	Weight % Range
E-FC-1336mzz/n-butane	-40	50-64/36-50

E-FC-1336mzz/n-butane	0	50-72/28-50
E-FC-1336mzz/n-butane	40	10-13/87-90 and 43-80/20-57
E-FC-1336mzz/n-butane	80	10-90/10-90
E-FC-1336mzz/n-butane	100	10-90/10-90

It was found through experiments that E-FC-1336mzz and isobutane form azeotropic or azeotrope-like compositions. To determine the relative volatility of this binary pair, the PTx method described above was used. The total absolute pressure in a PTx cell of known volume was measured at constant temperature for various binary compositions. These measurements were then reduced to equilibrium vapor and liquid compositions in the cell using the NRTL equation.

The vapor pressure measured versus the compositions in the PTx cell for E-FC-1336mzz/isobutane mixture is shown in FIG. 7, which illustrates graphically the formation of an azeotropic composition of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and cyclopentane at 20.0 °C, as indicated by a mixture of about 24.9 mole % E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and 75.1 mole % isobutane having the highest pressure over the range of compositions at this temperature.

Based upon these findings, it has been calculated that E-FC-1336mzz and isobutane form azeotropic compositions ranging from about 19.4 mole percent to about 32.4 mole percent E-FC-1336mzz and from about 80.6 mole percent to about 67.6 mole percent isobutane (which form azeotropic compositions boiling at a temperature of from about -40 °C to about 80 °C and at a pressure of from about 4.5 psia (31 kPa) to about 218 psia (1503 kPa)). Some embodiments of azeotropic compositions are listed in Table 16.

Table 16. Azeotropic Compositions

Azeotropic Temperature (°C)	Azeotropic Pressure (psia)	E-FC-1336mzz (mole %)	isobutane (mole %)
-40	4.5	19.4%	80.6%
-30	7.3	20.3%	79.7%
-20	11.5	21.2%	78.8%
-10	17.2	22.1%	77.9%
0	25.0	23.0%	77.0%
10	35.2	24.0%	76.0%

20	48.4	24.9%	75.1%
30	64.9	25.9%	74.1%
40	85.3	27.0%	73.0%
50	110.1	28.1%	71.9%
60	140.0	29.3%	70.7%
70	175.7	30.7%	69.3%
80	218.2	32.4%	67.6%

Additionally, azeotrope-like compositions containing E-FC-1336mzz and isobutane may also be formed. Such azeotrope-like compositions exist around azeotropic compositions. Some embodiments of azeotrope-like compositions are listed in Table 17. Additional embodiments of azeotrope-like compositions are listed in Table 18.

Table 17. Azeotrope-like Compositions

COMPONENTS	T (°C)	Weight Range
E-FC-1336mzz/Isobutane	-40	1 - 48.8/51.2 - 99
E-FC-1336mzz/Isobutane	0	1 - 59.3/40.7 - 99
E-FC-1336mzz/Isobutane	40	1 - 68.8/31.2 - 99
E-FC-1336mzz/Isobutane	80	1 - 78.7/21.3 - 99
E-FC-1336mzz/Isobutane	95	1 - 82.6/17.4 - 99

Table 18. Azeotrope-like Compositions

COMPONENTS	T (°C)	Weight Range, Preferred
E-FC-1336mzz/Isobutane	-40	10 - 47.4/52.6 - 90
E-FC-1336mzz/Isobutane	0	10 - 56.9/43.1 - 90
E-FC-1336mzz/Isobutane	40	10 - 65.3/34.7 - 90
E-FC-1336mzz/Isobutane	80	10 - 74.3/25.7 - 90
E-FC-1336mzz/Isobutane	95	10 - 77.7/22.3 - 90

10

The azeotropic or azeotrope-like compositions of the present invention can be prepared by any convenient method including mixing or combining the desired amounts. In one embodiment of this invention, an azeotropic or azeotrope-like composition can be prepared by weighing the desired component amounts and thereafter combining them in an appropriate container.

The azeotropic or azeotrope-like compositions of the present invention can be used in a wide range of applications, including their use as aerosol propellants, refrigerants, solvents, cleaning agents, blowing agents (foam expansion agents) for thermoplastic and thermoset foams,

20

heat transfer media, gaseous dielectrics, fire extinguishing and suppression agents, power cycle working fluids, polymerization media, particulate removal fluids, carrier fluids, buffing abrasive agents, and displacement drying agents.

5 One embodiment of this invention provides a process for preparing a thermoplastic or thermoset foam. The process comprises using an azeotropic or azeotrope-like composition as a blowing agent, wherein said azeotropic or azeotrope-like composition consists essentially of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and a component selected from the group
10 consisting of methyl formate, n-pentane, 2-methylbutane, , trans-1,2-dichloroethylene, 1,1,1,3,3-pentafluoropropane, n-butane and isobutane.

Another embodiment of this invention provides a process for producing refrigeration. The process comprises condensing an azeotropic or azeotrope-like composition and thereafter evaporating said azeotropic
15 or azeotrope-like composition in the vicinity of the body to be cooled, wherein said azeotropic or azeotrope-like composition consists essentially of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and a component selected from the group consisting of methyl formate, n-pentane, 2-methylbutane, , trans-1,2-dichloroethylene, 1,1,1,3,3-pentafluoropropane, n-butane and
20 isobutane.

Another embodiment of this invention provides a process using an azeotropic or azeotrope-like composition as a solvent, wherein said azeotropic or azeotrope-like composition consists essentially of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and a component selected from the group
25 consisting of methyl formate, n-pentane, 2-methylbutane, , trans-1,2-dichloroethylene, 1,1,1,3,3-pentafluoropropane, n-butane and isobutane.

Another embodiment of this invention provides a process for producing an aerosol product. The process comprises using an azeotropic or azeotrope-like composition as a propellant, wherein said azeotropic or
30 azeotrope-like composition consists essentially of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and a component selected from the group consisting of methyl formate, n-pentane, 2-methylbutane, , trans-1,2-dichloroethylene, 1,1,1,3,3-pentafluoropropane, n-butane and isobutane.

Another embodiment of this invention provides a process using an azeotropic or azeotrope-like composition as a heat transfer media, wherein said azeotropic or azeotrope-like composition consists essentially of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and a component selected from the group consisting of methyl formate, n-pentane, 2-methylbutane, 1, trans-1,2-dichloroethylene, 1,1,1,3,3-pentafluoropropane, n-butane and isobutane.

Another embodiment of this invention provides a process for extinguishing or suppressing a fire. The process comprises using an azeotropic or azeotrope-like composition as a fire extinguishing or suppression agent, wherein said azeotropic or azeotrope-like composition consists essentially of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and a component selected from the group consisting of methyl formate, n-pentane, 2-methylbutane, trans-1,2-dichloroethylene, 1,1,1,3,3-pentafluoropropane, n-butane and isobutane.

Another embodiment of this invention provides a process using an azeotropic or azeotrope-like composition as dielectrics, wherein said azeotropic or azeotrope-like composition consists essentially of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and a component selected from the group consisting of methyl formate, n-pentane, 2-methylbutane, , trans-1,2-dichloroethylene, 1,1,1,3,3-pentafluoropropane, n-butane and isobutane.

CLAIMS

1. A composition consisting essentially of:
(a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene; and
5 (b) methyl formate; wherein the methyl formate is present in an effective amount to form an azeotrope-like combination with the E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene.
2. A composition consisting essentially of:
(a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene; and
10 (b) n-pentane; wherein the n-pentane is present in an effective amount to form an azeotropic combination with the E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene.
3. A composition consisting essentially of:
(a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene; and
15 (b) n-pentane; wherein the n-pentane is present in an effective amount to form an azeotrope-like combination with the E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene.
4. A composition consisting essentially of:
(a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene; and
20 (b) 2-methylbutane; wherein the 2-methylbutane is present in an effective amount to form an azeotropic combination with the E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene.
5. A composition consisting essentially of:
(a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene; and
25 (b) 2-methylbutane; wherein the 2-methylbutane is present in an effective amount to form an azeotrope-like combination with the E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene.
6. A composition consisting essentially of:
(a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene; and
30 (b) trans-1,2-dichloroethylene; wherein the trans-1,2-dichloroethylene is present in an effective amount to form an azeotrope-like combination with the E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene.
7. A composition consisting essentially of:
(a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene; and

(b) 1,1,1,3,3-pentafluoropropane; wherein the 1,1,1,3,3-pentafluoropropane is present in an effective amount to form an azeotrope-like combination with the E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene.

8. A composition consisting essentially of:

- 5 (a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene; and
(b) n-butane; wherein the n-butane is present in an effective amount to form an azeotropic combination with the E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene.

9. A composition consisting essentially of:

- 10 (a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene; and
(b) n-butane; wherein the n-butane is present in an effective amount to form an azeotrope-like combination with the E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene.

10. A composition consisting essentially of:

- 15 (a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene; and
(b) isobutane; wherein the isobutane is present in an effective amount to form an azeotropic combination with the E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene.

11. A composition consisting essentially of:

- 20 (a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene; and
(b) isobutane; wherein the isobutane is present in an effective amount to form an azeotrope-like combination with the E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene.

12. A process for preparing a thermoplastic or thermoset foam

- 25 comprising using an azeotropic or azeotrope-like composition as a blowing agent, wherein said azeotropic or azeotrope-like composition consists essentially of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and a component selected from the group consisting of methyl formate, n-pentane, 2-methylbutane, trans-1,2-
30 dichloroethylene, 1,1,1,3,3-pentafluoropropane, n-butane and isobutane.

13. A process for producing refrigeration comprising condensing an azeotropic or azeotrope-like composition and thereafter evaporating said azeotropic or azeotrope-like composition in the
35 vicinity of the body to be cooled, wherein said azeotropic or

37

azeotrope-like composition consists essentially of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and a component selected from the group consisting of methyl formate, n-pentane, 2-methylbutane, trans-1,2-dichloroethylene, 1,1,1,3,3-pentafluoropropane, n-butane and isobutane.

5

14. A process comprising using an azeotropic or azeotrope-like composition as a solvent, wherein said azeotropic or azeotrope-like composition consists essentially of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and a component selected from the group consisting of methyl formate, n-pentane, 2-methylbutane, trans-1,2-dichloroethylene, 1,1,1,3,3-pentafluoropropane, n-butane and isobutane.

10

15. A process for producing an aerosol product comprising using an azeotropic or azeotrope-like composition as a propellant, wherein said azeotropic or azeotrope-like composition consists essentially of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and a component selected from the group consisting of methyl formate, n-pentane, 2-methylbutane, trans-1,2-dichloroethylene, 1,1,1,3,3-pentafluoropropane, n-butane and isobutane.

15

16. A process comprising using an azeotropic or azeotrope-like composition as a heat transfer media, wherein said azeotropic or azeotrope-like composition consists essentially of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and a component selected from the group consisting of methyl formate, n-pentane, 2-methylbutane, trans-1,2-dichloroethylene, 1,1,1,3,3-pentafluoropropane, n-butane and isobutane.

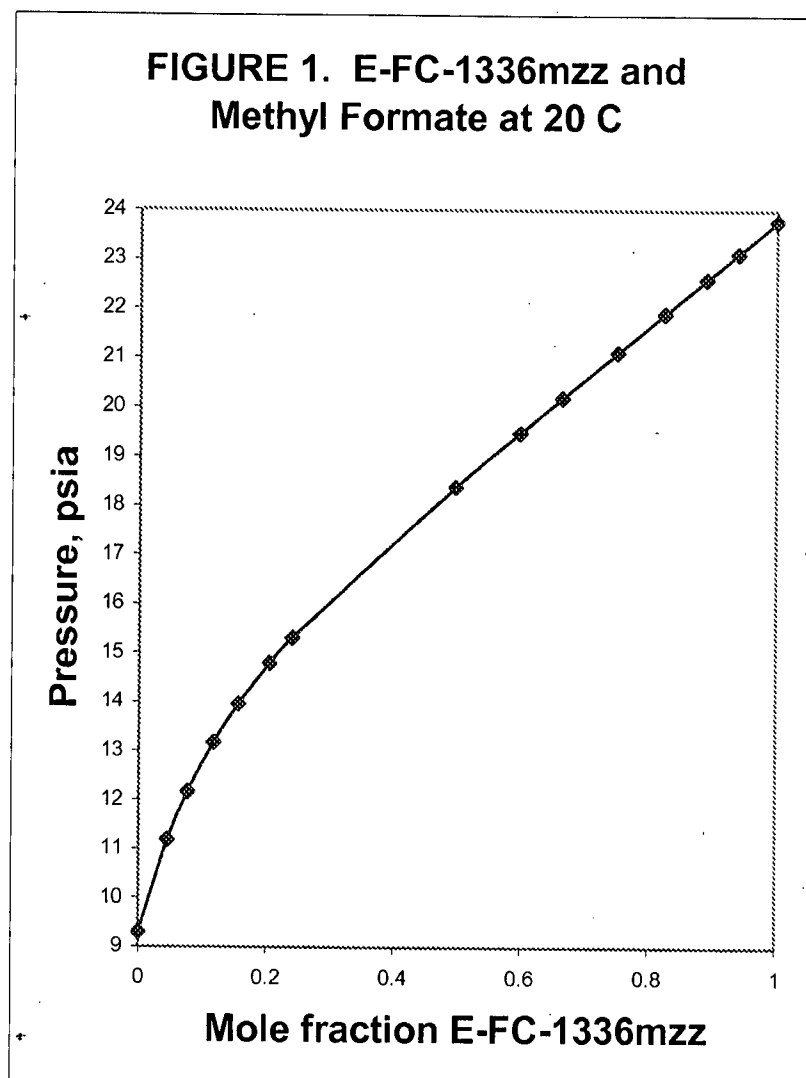
20

25

17. A process for extinguishing or suppressing a fire comprising using an azeotropic or azeotrope-like composition as a fire extinguishing or suppression agent, wherein said azeotropic or azeotrope-like composition consists essentially of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and a component selected from the group consisting of methyl formate, n-pentane, 2-methylbutane, trans-1,2-dichloroethylene, 1,1,1,3,3-pentafluoropropane, n-butane and isobutane.

30

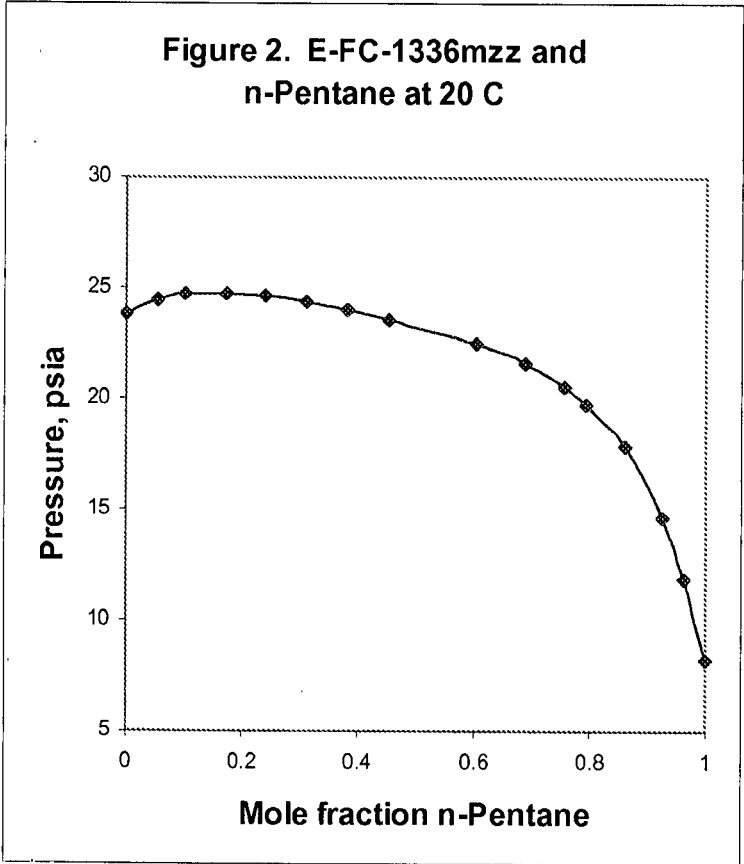
18. A process comprising using an azeotropic or azeotrope-like composition as dielectrics, wherein said azeotropic or azeotrope-like composition consists essentially of E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene and a component selected from the group consisting of methyl formate, n-pentane, 2-methylbutane, trans-1,2-dichloroethylene, 1,1,1,3,3-pentafluoropropane, n-butane and isobutane.

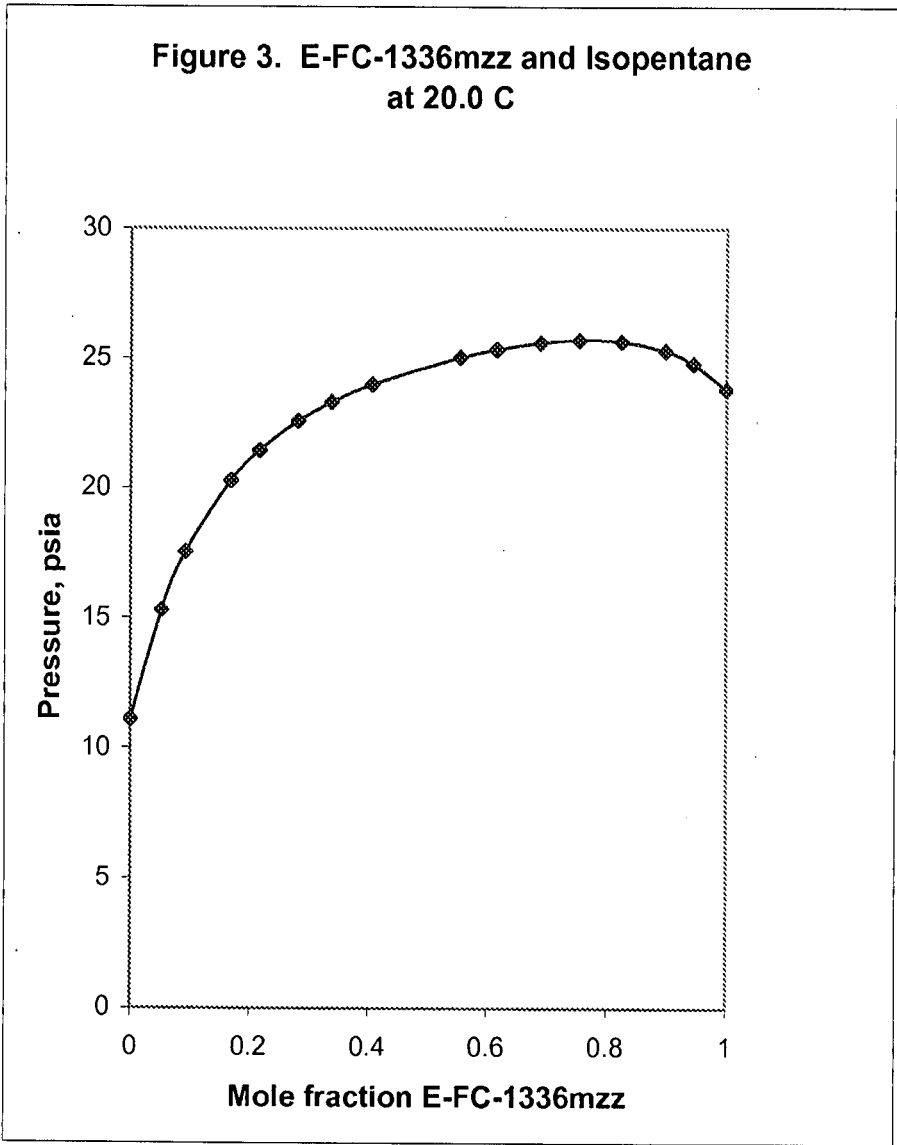


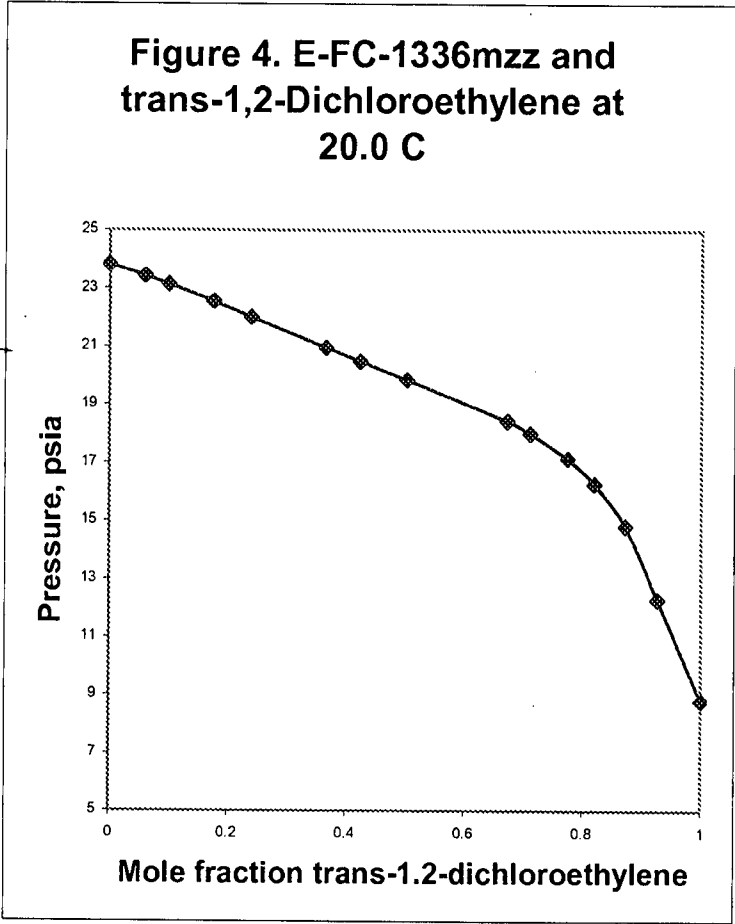
5

10

5
10
15
20
25
30



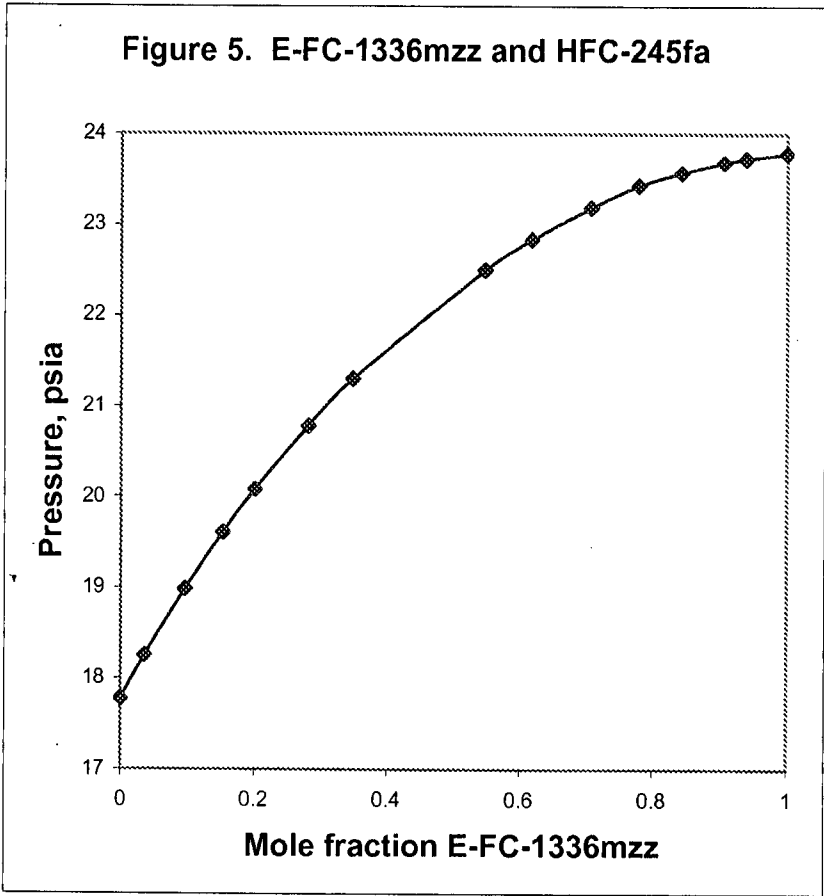




5

10

15

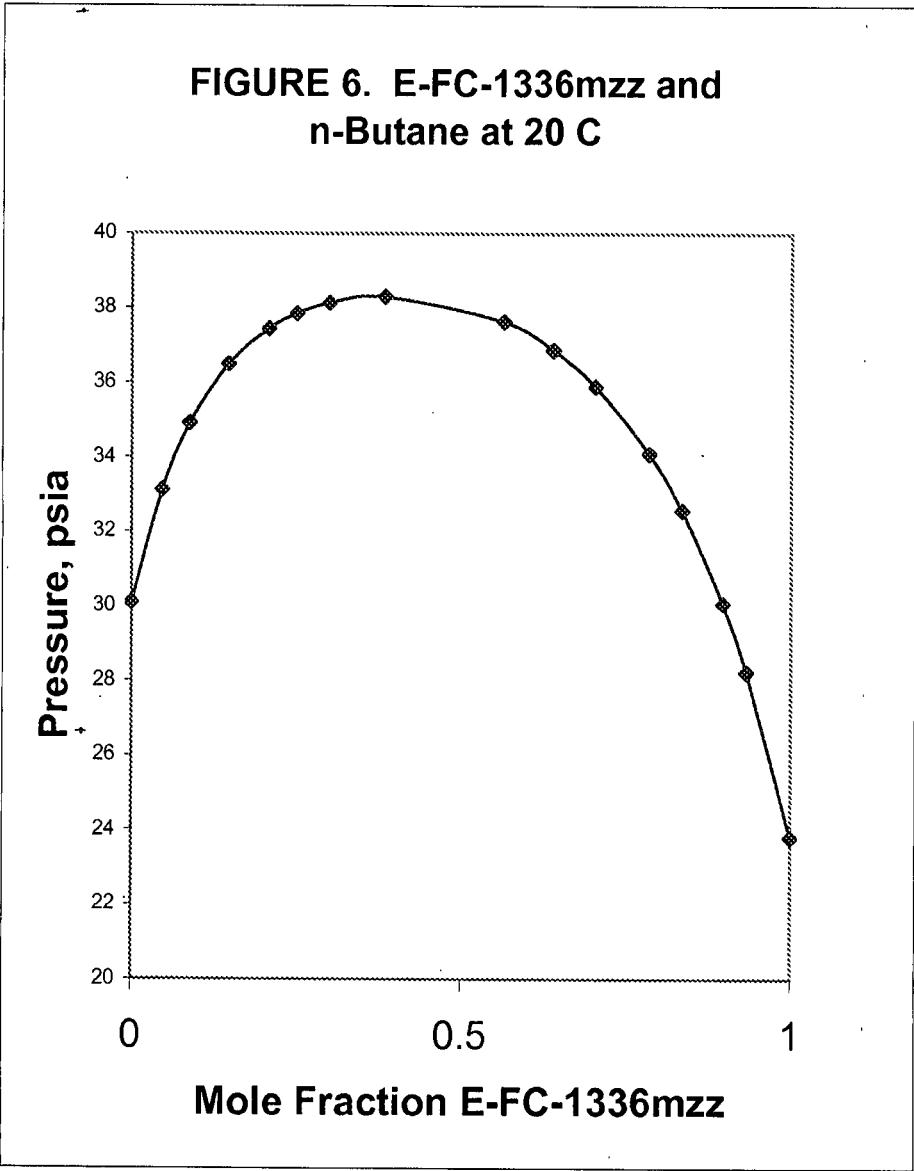


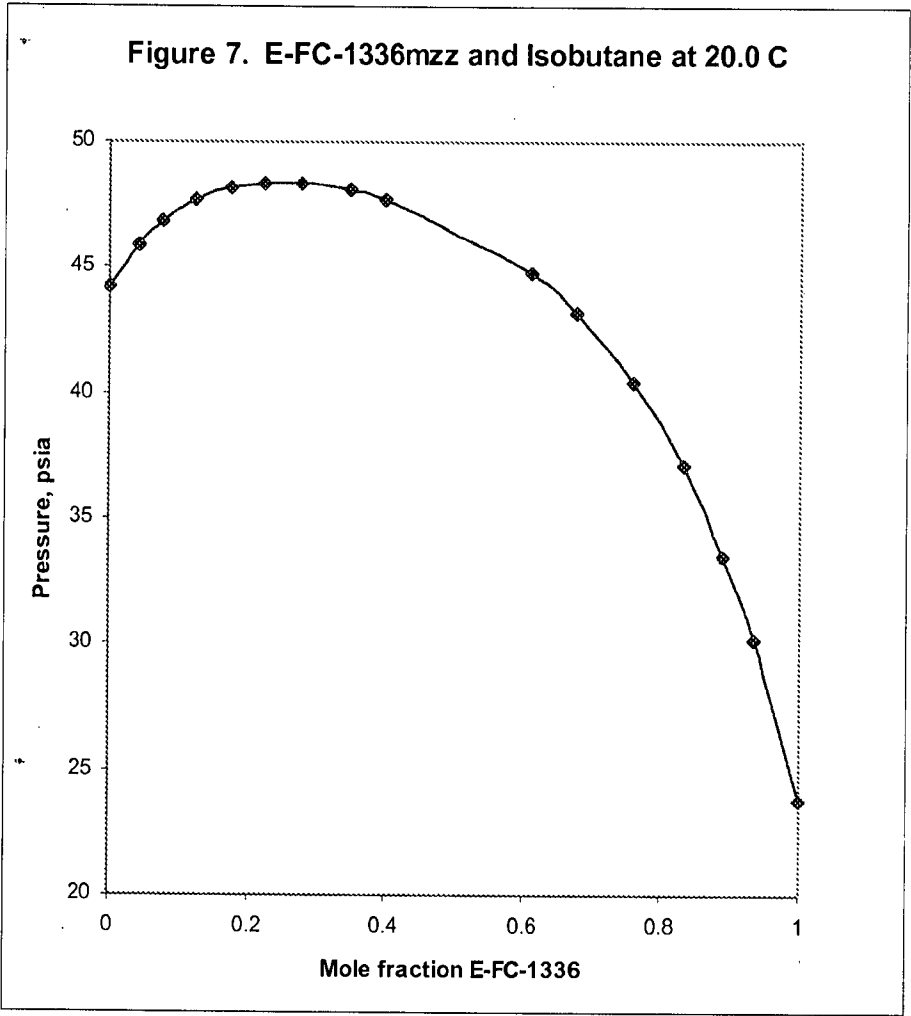
5

10

15

429





COMPOSICIONES AZEOTROPICAS Y SIMILARES A AZEOTROPOS DE E-
1,1,1,4,4,4-HEXAFLUORO-2-BUTENO

Esta solicitud reclama prioridad de las Solicitudes de
5 las Patentes de los Estados Unidos 60/934199 y 60/934209
registradas el 12 de junio de 2007, de la Solicitud de la
Patente de los Estados Unidos 60/936082 registrada el 18 de
junio de 2007, de la Solicitud de la Patente de los Estados
Unidos 60/937590 registrada el 28 de junio de 2007, de las
10 Solicitudes de las Patentes de los Estados Unidos 60/970387 y
60/970384 registradas el 6 de septiembre de 2007, y la
Solicitud de la Patente de los Estados Unidos 60/993241
registrada el 11 de septiembre de 2007.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la Invención

La presente descripción se relaciona con composiciones
azeotrópicas y similares a azeótropos de E-1,1,1,4,4,4-
hexafluoro-2-buteno.

20 Descripción de la técnica anterior

Muchas industrias han trabajado durante las últimas
décadas para encontrar sustitutos de los clorofluorocarbonos
(CFCs) y de los hidroclorofluorocarbonos (HCFCs) que
provocan la reducción del ozono. Los CFCs y los HCFCs se han
25 empleado en una amplia variedad de aplicaciones, incluso el

uso como propulsores de aerosol, refrigerantes, agentes de limpieza, agentes de expansión para espumas termoplásticas y termoestables, medios de transferencia de calor, dieléctricos gaseosos, agentes extinguidores y supresores de
5 fuego, fluidos de trabajo mecánico, medios de polimerización, fluidos particulados de eliminación, fluidos portadores, agentes abrasivos de esmerilado, y agentes de secado por desplazamiento. En la búsqueda de sustitutos para estos compuestos versátiles, muchas industrias han adoptado
10 el uso de hidrofluorocarbonos (HFCs).

Los HFCs no contribuyen a la destrucción del ozono estratosférico, pero preocupan debido a su contribución al "efecto invernadero", es decir, éstos contribuyen al calentamiento global. Como resultado de su contribución al
15 calentamiento global, los HFCs se han puesto en observación, y su uso generalizado también podría limitarse en el futuro. Además, se necesitan composiciones que no contribuyan a la destrucción del ozono estratosférico y que a la vez tengan bajo potencial de calentamiento global (GWP). Se cree que ciertas
20 hidrofluoroolefinas, tales como 1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno ($\text{CF}_3\text{CH}=\text{CHCF}_3$, FC-1336mzz) cumplen ambos objetivos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Esta solicitud incluye siete tipos diferentes de mezclas
25 de azeotrópicos o similares a azeótropos.

Esta descripción proporciona una composición que consiste esencialmente de (a) E-FC-1336mzz y (b) formiato de metilo; en donde el formiato de metilo está presente en una cantidad efectiva para formar una mezcla similar a un azeótropo con E-FC-1336mzz.

Esta descripción también proporciona una composición que consiste esencialmente de (a) E-FC-1336mzz y (b) n-pentano; en donde el n-pentano está presente en una cantidad efectiva para formar una mezcla azeotrópica o similar a un azeótropo con E-FC-1336mzz.

Esta descripción también proporciona una composición que consiste esencialmente de (a) E-FC-1336mzz y (b) 2-metilbutano (isopentano); en donde el isopentano está presente en una cantidad efectiva para formar una mezcla azeotrópica o similar a un azeótropo con E-FC-1336mzz.

Esta descripción también proporciona una composición que consiste esencialmente de (a) E-FC-1336mzz y (b) trans-1,2-dicloroetileno; en donde el trans-1,2-dicloroetileno está presente en una cantidad efectiva para formar una mezcla similar a un azeótropo con E-FC-1336mzz.

Esta descripción también proporciona una composición que consiste esencialmente de (a) E-FC-1336mzz y (b) 1,1,1,3,3-pentafluoropropano ($\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_2\text{H}$, HFC-245fa); en donde el HFC-245fa está presente en una cantidad efectiva para formar una mezcla similar a un azeótropo con E-FC-1336mzz.

Esta descripción también proporciona una composición que consiste esencialmente de (a) E-FC-1336mzz y (b) n-butano; en donde el n-butano está presente en una cantidad efectiva para formar una mezcla azeotrópica o similar a un azeótropo con E-FC-1336mzz.

Esta descripción también proporciona una composición que consiste esencialmente de (a) E-FC-1336mzz y (b) 2-metilpropano (isobutano); en donde el 2-metilpropano está presente en una cantidad efectiva para formar una mezcla azeotrópica o similar a un azeótropo con E-FC-1336mzz.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ILUSTRACIONES

FIG. 1 - La FIG. 1 es una representación gráfica de las composiciones similares a azeótropos que consisten esencialmente de E-FC-1336mzz y formiato de metilo a una temperatura de aproximadamente 20,0 °C.

FIG. 2 - La FIG. 2 es una representación gráfica de las composiciones de un azeótropo y similar a un azeótropo que consisten esencialmente de E-FC-1336mzz y n-pentano a una temperatura de aproximadamente 20,0 °C.

FIG. 3 - La FIG. 3 es una representación gráfica de las composiciones de un azeótropo y de un similar a un azeótropo que consisten esencialmente de E-FC-1336mzz e isopentano a una temperatura de aproximadamente 20,0 °C.

FIG. 4 - La FIG. 4 es una representación gráfica de composiciones similares a azeótropos que consisten esencialmente de E-FC-1336mzz y trans-1,2-dicloroetileno a una temperatura de aproximadamente 20,0 °C.

5 FIG. 5 - La FIG. 5 es una representación gráfica de composiciones similares a azeótropos que consisten esencialmente de E-FC-1336mzz y HFC-245fa a una temperatura de aproximadamente 20,0 °C.

10 FIG. 6 - La FIG. 6 es una representación gráfica de las composiciones de un azeótropo y de un similar a un azeótropo que consisten esencialmente de E-FC-1336mzz y n-butano a una temperatura de aproximadamente 20,0 °C.

15 FIG. 7 - La FIG. 7 es una representación gráfica de las composiciones de un azeótropo y de un similar a un azeótropo que consisten esencialmente de E-FC-1336mzz e isobutano a una temperatura de aproximadamente 20,0 °C.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En diversas aplicaciones, lo deseable es el uso de un componente sencillo puro o de una mezcla azeotrópica o similar a un azeótropo. Por ejemplo, cuando la composición de un agente soplador (también conocido como agente de expansión de espuma o composición de expansión de espuma) no es un componente sencillo puro o una mezcla azeotrópica o similar a un azeótropo, la composición puede cambiar durante su aplicación en el proceso formador de espuma. Dicho cambio en la composición podría perjudicar el proceso o causar un rendimiento deficiente en la aplicación. Además, en las aplicaciones de refrigeración, usualmente se pierde un refrigerante durante la operación a través de fugas en los sellos del eje, en las conexiones de las mangueras, en las soldaduras y en las líneas discontinuas. Adicionalmente, el refrigerante se puede liberar en la atmósfera durante los procedimientos de mantenimiento del equipo de refrigeración. Si el refrigerante no es un componente sencillo puro o una composición azeotrópica o similar a un azeótropo, la composición del refrigerante puede cambiar cuando se filtra o se descarga en la atmósfera desde el equipo de refrigeración. El cambio en la composición del refrigerante puede causar que éste se torne inflamable o que tenga un rendimiento deficiente de refrigeración. Por consiguiente, es necesario usar mezclas azeotrópicas o similares a azeótropos en éstas y

otras aplicaciones, por ejemplo, mezclas azeotrópicas o similares a azeótropos que contengan E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos ($\text{E-CF}_3\text{CH=CHCF}_3$, E-FC-1336mzz).

Antes de abordar los detalles de las modalidades descritas a continuación, se definen y se aclaran algunos términos.

El FC-1336mzz puede existir como uno de dos isómeros configuracionales, E o Z. El FC-1336mzz, como se usa en la presente, se refiere a los isómeros Z-FC-1336mzz o E-FC-1336mzz, así como a cualquier combinación o mezcla de tales isómeros.

Como se usan en la presente, los términos "comprende", "que comprende", "incluye", "que incluye", "tiene", "que tiene" o cualquier otra variación de éstos, pretenden abarcar una inclusión no excluyente. Por ejemplo, un proceso, método, artículo o aparato que comprende una lista de elementos no está necesariamente limitado a esos elementos únicamente, sino que puede incluir otros elementos que no se enumeren expresamente o sean inherentes a ese proceso, método, artículo o aparato. Además, a menos que se especifique expresamente en contrario, la disyunción se relaciona con un "o" incluyente y no con un "o" excluyente. Por ejemplo, una condición A o B se satisface mediante cualquiera de los siguientes criterios: A es verdadero (o actual) y B es falso

(o no actual), A es falso (o no actual) y B es verdadero (o actual), y tanto A como B son verdaderos (o actuales).

También, "un" o "uno/una" se usan para describir elementos y componentes descritos en la presente. Esto se
5 hace solamente por conveniencia y para dar una sensación general del alcance de la invención. Debe interpretarse que esta descripción incluye uno, o por lo menos uno, y que el singular también incluye el plural, a menos que sea obvio que se quiere significar lo contrario.

10 A menos que se definan de cualquier otra forma, todos los términos científicos y técnicos que se usan en la presente tienen el mismo significado que el entendido comúnmente por una persona de conocimiento ordinario en la técnica a la que esta invención pertenece. Si bien los métodos y materiales similares
15 o equivalentes a aquellos descritos en la presente se pueden usar en la práctica o prueba de modalidades de la presente invención, a continuación se describen métodos y materiales adecuados. Todas las publicaciones, solicitudes de patentes, patentes y otras referencias mencionadas en la presente están
20 incorporadas completamente como referencia, a menos que se cite un pasaje específico. En caso de conflicto, la especificación de la presente, que incluye las definiciones, deberá regir. Además, los materiales, métodos y ejemplos son solamente ilustrativos y no tienen por objeto resultar limitantes.

El E-FC-1336mzz es un compuesto conocido y ya se ha descrito su método de preparación, por ejemplo, en Dawoodi, et al., Journal of the Chemical Society, Chemical Communications (1982), (12), 696-8, que se incorpora en su totalidad en la presente como referencia.

Esta solicitud incluye composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos que comprenden E-FC-1336mzz.

En algunas modalidades de esta invención, la composición consiste esencialmente de (a) E-FC-1336mzz y (b) formiato de metilo; en donde el formiato de metilo está presente en una cantidad efectiva para formar una mezcla similar a un azeótropo con E-FC-1336mzz.

En algunas modalidades de esta invención, la composición consiste esencialmente de (a) E-FC-1336mzz y (b) n-pentanoo; en donde el n-pentano está presente en una cantidad efectiva para formar una mezcla azeotrópica o similar a un azeótropo con E-FC-1336mzz.

En algunas modalidades de esta invención, la composición consiste esencialmente de (a) E-FC-1336mzz y (b) isopentano; en donde el isopentano está presente en una cantidad efectiva para formar una mezcla azeotrópica o similar a un azeótropo con E-FC-1336mzz.

En algunas modalidades de esta invención, la composición consiste esencialmente de (a) E-FC-1336mzz y (b) trans-1,2 dicloroetileno; en donde el trans-1,2 dicloroetileno está

presente en una cantidad efectiva para formar una mezcla similar a un azeótropo con E-FC-1336mzz.

En algunas modalidades de esta invención, la composición consiste esencialmente de (a) E-FC-1336mzz y (b) HFC-245fa; en
5 donde el HFC-245fa está presente en una cantidad efectiva para formar una mezcla similar a un azeótropo con E-FC-1336mzz.

En algunas modalidades de esta invención, la composición consiste esencialmente de (a) E-FC-1336mzz y (b) n-butano; en donde el n-butano está presente en una cantidad
10 efectiva para formar una mezcla azeotrópica o similar a un azeótropo con E-FC-1336mzz.

En algunas modalidades de esta invención, la composición consiste esencialmente de (a) E-FC-1336mzz y (b) 2-metilpropano (isobutano); en donde el 2-metilpropano está
15 presente en una cantidad efectiva para formar una mezcla azeotrópica o similar a un azeótropo con E-FC-1336mzz.

Cantidad efectiva se refiere a una cantidad que al combinarla con E-FC-1336mzz resulta en la formación de una mezcla azeotrópica o similar a un azeótropo. Esta definición
20 incluye las cantidades de cada componente, las cuales pueden variar dependiendo de la presión aplicada a la composición, siempre que las composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos continúen existiendo a las diferentes presiones, pero con posibles puntos de ebullición diferentes. Por lo
25 tanto, cantidad efectiva incluye las cantidades tales como

las expresadas en porcentaje de peso o porcentaje molar de cada componente de las composiciones de la invención instantánea, las cuales forman composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos a temperaturas o presiones diferentes
5 a las descritas en la presente.

Como se reconoce en la técnica, una composición azeotrópica es una combinación de dos o más componentes diferentes la cual, en forma líquida y bajo una presión dada, hervirá a una temperatura prácticamente constante,
10 esta temperatura puede ser mayor o menor que las temperaturas de ebullición de los componentes individuales, lo que proporcionará una composición de vapor prácticamente idéntica a la composición de todo el líquido en ebullición en su conjunto. (Ver, por ejemplo, M. F. Doherty and M.F.
15 Malone, Conceptual Design of Distillation Systems, McGraw-Hill (Nueva York), 2001, 185-186, 351-359).

Por consiguiente, las características esenciales de una composición azeotrópica son que a una presión dada, el punto de ebullición de la composición del líquido se ajusta y que
20 la composición del vapor por encima de la composición en ebullición es prácticamente la de la composición de todo el líquido en ebullición en su conjunto (es decir, no se produce fraccionamiento de los componentes de la composición del líquido). También se reconoce en la técnica que tanto los
25 puntos de ebullición como los porcentajes de peso de cada

componente de la composición azeotrópica pueden cambiar cuando ésta se somete a ebullición a diferentes presiones. De esa manera, la composición azeotrópica se puede definir en términos de la relación particular que existe entre los
5 componentes, en términos de los intervalos composicionales de los componentes, o en términos de porcentajes de peso exactos de cada componente de la composición caracterizados por un punto de ebullición ajustado a una presión específica.

Para el propósito de esta invención, una composición
10 similar a un azeótropo se refiere a una composición que se comporta como una composición azeotrópica (es decir, tiene características de ebullición constante o una tendencia a no fraccionarse en ebullición o evaporación). Por lo tanto, si durante la ebullición o evaporación las composiciones del
15 vapor y del líquido llegan a cambiar, éstas cambian únicamente en un grado mínimo o despreciable. Esto es para contrastar con las composiciones distintas a azeótropos en las que durante la ebullición o evaporación las composiciones del vapor y del líquido cambian en un grado sustancial.

20 Adicionalmente, las composiciones similares a azeótropos virtualmente no muestran presión diferencial entre la presión en el punto de rocío y la presión en el punto de burbuja. Esto quiere decir que la diferencia entre la presión en el punto de rocío y la presión en el punto de burbuja a una
25 temperatura dada será un valor pequeño. En esta invención las

composiciones con una diferencia entre la presión en el punto de rocío y la presión en el punto de burbuja menor o igual que 5 por ciento (basada en la presión en el punto de burbuja) se consideran similares a azeótropos.

- 5 En este campo se reconoce que cuando la volatilidad relativa de un sistema se aproxima a 1,0 el sistema se define por formar una composición azeotrópica o una similar a un azeótropo. La volatilidad relativa es la relación entre la volatilidad del componente 1 y la volatilidad del componente
- 10 2. La volatilidad del componente es la relación entre la fracción molar de un componente en vapor y la de un componente en líquido.

Para determinar la volatilidad relativa de dos compuestos se usa un método conocido como método PTx. En este

15 procedimiento la presión absoluta total en una célula de volumen conocido se mide a una temperatura constante para diversas composiciones de los dos compuestos. El uso del Método PTx se describe detalladamente en "Phase Equilibrium in Process Design", Wiley-Interscience Publisher, 1970,

20 escrito por Harold R. Null, en las páginas 124 a 126; incorporado en la presente como referencia.

Estas mediciones se pueden convertir en composiciones de vapor y líquido en equilibrio en la célula PTx usando un modelo de ecuación de coeficiente de actividad, tal como la

ecuación no aleatoria para dos líquidos (NRTL, por sus siglas en inglés), para representar lo que no es ideal en la fase líquida. El uso de una ecuación de coeficiente de actividad, tal como la ecuación NRTL, se describe detalladamente en "The Properties of Gases and Liquids," 4.º edición, publicado por McGraw Hill, escrito por Reid, Prausnitz y Poling, en las páginas 241 a 387, y en "Phase Equilibria in Chemical Engineering," publicado por Butterworth Publishers, 1985, escrito por Stanley M. Walas, páginas 165 a 244. Ambas referencias mencionadas anteriormente se incorporan en la presente como referencia. Sin desear limitarse a alguna teoría o explicación, se cree que la ecuación NRTL junto con la información de la célula Ptx pueden predecir suficientemente las volatilidades relativas de las composiciones que contienen E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno de la presente invención y, por lo tanto, se puede predecir el comportamiento de estas mezclas en equipos de separación multietapas como las columnas de destilación.

Por medio de experimentos se descubrió que E-FC-1336mzz y n-pentano forman composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos.

Para determinar la volatilidad relativa de este par binario se usó el método PTx descrito anteriormente. La presión absoluta total en una célula PTx de volumen conocido se midió a

temperatura constante para diversas composiciones binarias. Después, estas mediciones se redujeron a composiciones de vapor y líquido en equilibrio en la célula usando la ecuación NRTL.

La presión de vapor medida contra las composiciones en la
5 célula PTx para la mezcla de E-FC-1336mzz/n-pentano se muestra en la FIG. 2, la cual ilustra gráficamente la formación de una composición azeotrópica y de una similar a un azeótropo que consisten esencialmente de E-FC-1336mzz y n-pentano como se
10 indicó por una mezcla de aproximadamente 84,6 % molar de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenio y 15,4 % molar de n-pentano, con la presión más alta por encima de las composiciones a esta temperatura. En base a estos descubrimientos se ha calculado que E-FC-1336mzz y n-pentano forman composiciones azeotrópicas en el intervalo desde aproximadamente 82,2 por ciento molar
15 hasta 95,3 por ciento molar de E-FC-1336mzz y desde aproximadamente 17,8 por ciento molar hasta aproximadamente 4,7 por ciento molar de n-pentano (los cuales forman composiciones azeotrópicas que hierven a una temperatura desde aproximadamente -20 °C hasta aproximadamente 80 °C y a una
20 presión desde aproximadamente 4,5 psia (31 kPa) hasta aproximadamente 139 psia (951 kPa)). Algunas modalidades de composiciones azeotrópicas se enumeran en la Tabla 1.

Tabla 1: Composiciones azeotrópicas

	Temperatura azeotrópica (°C)	Presión azeotrópica (psia)	E-FC-1336mzz (% molar)	n-pentano (% molar)
	- 20,0	4,55	82,2	17,8
	- 10,0	7,36	82,5	17,5
5	0,0	11,4	83,0	17,0
	10,0	17,0	83,7	16,3
	20,0	24,6	84,6	15,4
	30,0	34,6	85,7	14,3
	40,0	47,5	87,0	13,0
10	50,0	63,8	88,6	11,4
	60,0	83,9	90,5	9,5
	70,0	108,6	92,7	7,3
	80,0	138,6	95,3	4,7

15 Además, también se pueden formar composiciones similares a azeótropos que contengan E-FC-1336mzz y n-pentano. Tales composiciones similares a azeótropos existen en torno a composiciones azeotrópicas. Algunas modalidades de composiciones similares a azeótropos se enumeran en la Tabla 2.

20 Otras modalidades adicionales de composiciones similares a azeótropos se enumeran en la Tabla 3.

Tabla 2: Composiciones similares a azeótropos

5

COMPONENTES	T (°C)	Intervalo de porcentaje en peso
E-FC-1336mzz/n-pentano	-40	88-99/1-12
E-FC-1336mzz/n-pentano	0	86-99/1-14
E-FC-1336mzz/n-pentano	20	86-99/1-14
E-FC-1336mzz/n-pentano	40	85-99/1-15
E-FC-1336mzz/n-pentano	80	84-99/1-16
E-FC-1336mzz/n-pentano	120	83-99/1-17

10 Tabla 3: Composiciones similares a azeótropos

15

COMPONENTES	T (°C)	Intervalo de porcentaje en peso
E-FC-1336mzz/n-pentano	-40	88-95/5-12
E-FC-1336mzz/n-pentano	0	86-95/5-14
E-FC-1336mzz/n-pentano	20	86-95/5-14
E-FC-1336mzz/n-pentano	40	85-95/5-15
E-FC-1336mzz/n-pentano	80	10-90/10-90 y 84-95/5-16
E-FC-1336mzz/n-pentano	120	83-95/5-17

20

25 Por medio de experimentos se descubrió que E-FC-1336mzz y formiato de metilo forman composiciones similares a azeótropos. Para determinar la volatilidad relativa de este par binario se usó el método PTx descrito anteriormente. La presión absoluta total en una célula PTx de volumen conocido se midió a

temperatura constante para diversas composiciones binarias. Después, estas mediciones se redujeron a composiciones de vapor y líquido en equilibrio en la célula usando la ecuación NRTL.

La presión de vapor medida contra las composiciones en la célula PTx para la mezcla de E-FC-1336mzz/formiato de metilo se muestra en la FIG. 1, la cual ilustra gráficamente la formación de composiciones similares a azeótropos que consisten esencialmente de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos y formiato de metilo a 20,0 °C, como se indicó por mezclas desde aproximadamente 83 % molar hasta aproximadamente 99 % molar de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos, y aproximadamente 17 hasta aproximadamente 1 % molar de formiato de metilo.

Algunas modalidades de composiciones similares a azeótropos se enumeran en la Tabla 4. Otras modalidades adicionales de composiciones similares a azeótropos se enumeran en la Tabla 5.

Tabla 4: Composiciones similares a azeótropos

COMPONENTES	T (°C)	Intervalo de % en peso
E-FC-1336mzz/formiato de metilo	-40	96-99/1-4
E-FC-1336mzz/formiato de metilo	0	95-99/1-5
E-FC-1336mzz/formiato de metilo	40	92-99/1-8
E-FC-1336mzz/formiato de metilo	80	86-99/1-14

E-FC-1336mzz/formiato de metilo	120	73-100/1-27
---------------------------------	-----	-------------

Tabla 5: Composiciones similares a azeótropos

5	COMPONENTES	T (°C)	Intervalo de % en peso
	E-FC-1336mzz/formiato de metilo	-40	98-99/1-2
	E-FC-1336mzz/formiato de metilo	0	97-99/1-3
	E-FC-1336mzz/formiato de metilo	40	95-99/1-5
	E-FC-1336mzz/formiato de metilo	80	92 -99/1-8
10	E-FC-1336mzz/formiato de metilo	120	87-99/1-13

Por medio de experimentos se descubrió que E-FC-1336mzz e isopentano forman composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos. Para determinar la volatilidad relativa de este par binario se usó el método PTx descrito anteriormente. La presión absoluta total en una célula PTx de volumen conocido se midió a temperatura constante para diversas composiciones binarias. Después estas mediciones se redujeron a composiciones de vapor y líquido en equilibrio en la célula usando la ecuación NRTL.

La presión de vapor medida contra las composiciones en la célula PTx para la mezcla de E-FC-1336mzz/ isopentano se muestra en la FIG. 3, la cual ilustra gráficamente la formación de una composición de un azeótropo y de una similar a un azeótropo de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos e isopentano a 20,0 °C, como se indicó por una mezcla de aproximadamente

77,2 % molar de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno y 22,8 % molar de isopentano con la presión más alta por encima de las composiciones a esta temperatura.

En base a estos descubrimientos, se ha calculado que E-FC-1336mzz e isopentano forman composiciones azeotrópicas en el intervalo desde aproximadamente 75,1 por ciento molar hasta aproximadamente 95,4 por ciento molar de E-FC-1336mzz y desde aproximadamente 24,9 por ciento molar hasta aproximadamente 4,6 por ciento molar de isopentano (los cuales forman composiciones azeotrópicas que hierven a una temperatura desde aproximadamente -40 °C hasta aproximadamente 100 °C y a una presión desde aproximadamente 1,6 psia (11 kPa) hasta aproximadamente 218 psia (1503 kPa)). Algunas modalidades de composiciones azeotrópicas se enumeran en la Tabla 6.

Tabla 6: Composiciones azeotrópicas

Temperatura azeotrópica (°C)	Presión azeotrópica (psia)	E-FC-1336mzz (% molar)	Isopentano (% molar)
- 20,0	4,8	75,0	25,0
- 10,0	7,7	75,3	24,7
0,0	12,0	75,7	24,3
10,0	17,8	76,4	23,6
20,0	25,6	77,2	22,8

5

30,0	35,9	78,3	21,7
40,0	49,0	79,5	20,5
50,0	65,4	81,1	18,9
60,0	85,6	83,0	17,0
70,0	110,3	85,2	14,8
80,0	140,0	88,0	12,0
90,0	175,6	91,3	8,7
100,0	217,9	95,4	4,6

10

Además, también se pueden formar composiciones similares a azeótropos que contengan E-FC-1336mzz e isopentano. Tales composiciones similares a azeótropos existen en torno a composiciones azeotrópicas. Algunas modalidades de composiciones similares a azeótropos se enumeran en la Tabla 7.

15

Otras modalidades adicionales de composiciones similares a azeótropos se enumeran en la Tabla 8.

Tabla 7: Composiciones similares a azeótropos

20

COMPONENTES	T (°C)	Intervalo de % en peso
E-FC-1336mzz/isopentano	-40	81-94/6-19
E-FC-1336mzz/isopentano	0	80-99/1-20
E-FC-1336mzz/isopentano	40	80-99/1-20
E-FC-1336mzz/isopentano	80	79-99/1-21
E-FC-1336mzz/isopentano	100	77-99/1-23

25

Tabla 8: Composiciones similares a azeótropos

COMPONENTES	T (°C)	Intervalo de % en peso
E-FC-1336mzz/isopentano	-40	81-95/5-19
E-FC-1336mzz/isopentano	0	80-95/5-20
E-FC-1336mzz/isopentano	40	80-95/5-20
E-FC-1336mzz/isopentano	80	79-95/5-21
E-FC-1336mzz/isopentano	100	77-95/5-23

Por medio de experimentos se descubrió que E-FC-1336mzz y trans-1,2-dicloroetileno forman composiciones similares a azeótropos. Para determinar la volatilidad relativa de este par binario se usó el método PTx descrito anteriormente. La presión absoluta total en una célula PTx de volumen conocido se midió a temperatura constante para diversas composiciones binarias. Después estas mediciones se redujeron a composiciones de vapor y líquido en equilibrio en la célula usando la ecuación NRTL.

La presión de vapor medida contra las composiciones en la célula PTx para la mezcla de E-FC-1336mzz/ trans-1,2-dicloroetileno se muestra en la FIG. 4, la cual ilustra gráficamente la formación de composiciones similares a azeótropos de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenio y trans-1,2-dicloroetileno a 20,0 °C, como se indicó por mezclas compuestas de aproximadamente 84 % molar hasta aproximadamente

99 % molar de E-1336mzz y desde aproximadamente 16 hasta aproximadamente 1 % molar de trans-1,2-dicloroetileno.

Algunas modalidades de composiciones similares a azeótropos se enumeran en la Tabla 9. Otras modalidades adicionales de composiciones similares a azeótropos se enumeran en la Tabla 10.

Tabla 9: Composiciones similares a azeótropos

10	COMPONENTES	T (°C)	Intervalo de % en peso
	E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dicloroetileno	-40	92-99/1-8
	E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dicloroetileno	0	90-99/1-10
	E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dicloroetileno	40	90-99/1-10
15	E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dicloroetileno	80	89-99/1-11
	E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dicloroetileno	120	88-99/1-12

Tabla 10: Composiciones similares a azeótropos

20	COMPONENTES	T (°C)	Intervalo de % en peso
	E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dicloroetileno	-40	94-99/1-6
	E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dicloroetileno	0	93-99/1-7
25	E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dicloroetileno	40	92-99/1-8

ca

E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dicloroetileno	80	92-99/1-8
E-FC-1336mzz/Trans-1,2-dicloroetileno	120	93-99/1-7

Por medio de experimentos se descubrió que E-FC-1336mzz y HFC-245fa forman composiciones similares a azeótropos. Para determinar la volatilidad relativa de este par binario se usó el método PTx descrito anteriormente. La presión absoluta total en una célula PTx de volumen conocido se midió a temperatura constante para diversas composiciones binarias. Después estas mediciones se redujeron a composiciones de vapor y líquido en equilibrio en la célula usando la ecuación NRTL.

La presión de vapor medida contra las composiciones en la célula PTx para la mezcla de E-FC-1336mzz/HFC-245fa se muestra en la FIG. 5, la cual ilustra gráficamente la formación de composiciones similares a azeótropos de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos y HFC-245fa a 20,0 °C, como se indicó por mezclas de aproximadamente 1 hasta 99 % molar de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos y aproximadamente 99 hasta 1 % molar de HFC-245fa.

Algunas modalidades de composiciones similares a azeótropos se enumeran en la Tabla 11. Otras modalidades adicionales de composiciones similares a azeótropos se enumeran en la Tabla 12.

Tabla 11: Composiciones similares a azeótropos

20

5

COMPONENTES	T (°C)	Intervalo de % en peso
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	-40	1-99/1-99
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	0	1-99/1-99
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	40	1-99/1-99
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	80	1-99/1-99
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	120	1-99/1-99

Tabla 12: Composiciones similares a azeótropos

10

COMPONENTES	T (°C)	Intervalo de % en peso
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	-40	10-90/10-90
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	0	10-90/10-90
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	40	10-90/10-90
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	80	10-90/10-90
E-FC-1336mzz/HFC-245fa	120	10-90/10-90

15

20

25

Por medio de experimentos se descubrió que E-FC-1336mzz y n-butano forman composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos. Para determinar la volatilidad relativa de este par binario se usó el método PTx descrito anteriormente. La presión absoluta total en una célula PTx de volumen conocido se midió a temperatura constante para diversas composiciones binarias. Después estas mediciones se redujeron a composiciones de vapor y líquido en equilibrio en la célula usando la ecuación NRTL.

La presión de vapor medida contra las composiciones en la célula PTx para la mezcla de E-FC-1336mzz/n-butano se muestra en la FIG. 6, la cual ilustra gráficamente la formación de una composición azeotrópica de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno y ciclopentano a 20,0 °C, como se indicó por una mezcla de aproximadamente 38,1 % molar de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno y 61,9 % molar de n-butano con la presión más alta por encima del intervalo de las composiciones a esta temperatura.

En base a estos descubrimientos, se ha calculado que E-FC-1336mzz y n-butano forman composiciones azeotrópicas en el intervalo desde aproximadamente 29,5 por ciento molar hasta aproximadamente 47,2 por ciento molar de E-FC-1336mzz y desde aproximadamente 70,5 por ciento molar hasta aproximadamente 52,8 por ciento molar de n-butano (los cuales forman composiciones azeotrópicas que hierven a una temperatura desde aproximadamente -40 °C hasta aproximadamente 100 °C y a una presión desde aproximadamente 3,0 psia (21 kPa) hasta aproximadamente 277 psia (1910 kPa)). Algunas modalidades de composiciones azeotrópicas se enumeran en la Tabla 13.

Tabla 13: Composiciones azeotrópicas

Temperatura azeotrópica (°C)	Presión Azeotrópica (psia)	E-FC-1336mzz (% molar)	n-butano (% molar)
-40	3,0	29,5 %	70,5 %

5	-30	5,1	31,3 %	68,7 %
	-20	8,2	33,0 %	67,0 %
	-10	12,7	34,5 %	65,5 %
	0	19,0	35,8 %	64,2 %
	10	27,4	37,0 %	63,0 %
10	20	38,3	38,1 %	61,9 %
	30	52,3	39,2 %	60,8 %
	40	69,7	40,2 %	59,8 %
	50	91,1	41,2 %	58,8 %
	60	116,8	42,2 %	57,8 %
15	70	147,6	43,3 %	56,7 %
	80	183,9	44,4 %	55,6 %
	90	226,5	45,7 %	54,3 %
	100	276,6	47,2 %	52,8 %

15

Además, también se pueden formar composiciones similares a azeótropos que contengan E-FC-1336mzz y n-butano. Tales composiciones similares a azeótropos existen en torno a composiciones azeotrópicas. Algunas modalidades de composiciones similares a azeótropos se enumeran en la Tabla 14. Otras modalidades adicionales de composiciones similares a azeótropos se enumeran en la Tabla 15.

20

Tabla 14: Composiciones similares a azeótropos

25

5

COMPONENTES	T (°C)	Intervalo de % en peso
E-FC-1336mzz/n-butano	-40	38-64/36-62
E-FC-1336mzz/n-butano	0	44-72/28-56
E-FC-1336mzz/n-butano	40	1-13/87-99 y 43-80/20-57 y 98-99/1-2
E-FC-1336mzz/n-butano	80	1-91/9-99 y 94-99/1-6
E-FC-1336mzz/n-butano	100	1-99/1-99

10 Tabla 15: Composiciones similares a azeótropos

15

COMPONENTES	T (°C)	Intervalo de % en peso
E-FC-1336mzz/n-butano	-40	50-64/36-50
E-FC-1336mzz/n-butano	0	50-72/28-50
E-FC-1336mzz/n-butano	40	10-13/87-90 y 43-80/20-57
E-FC-1336mzz/n-butano	80	10-90/10-90
E-FC-1336mzz/n-butano	100	10-90/10-90

20

Por medio de experimentos se descubrió que E-FC-1336mzz e isobutano forman composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos. Para determinar la volatilidad relativa de este par binario se usó el método PTx descrito anteriormente. La presión absoluta total en una célula PTx de volumen conocido se midió a temperatura constante para diversas composiciones binarias.

Después estas mediciones se redujeron a composiciones de vapor y líquido en equilibrio en la célula usando la ecuación NRTL.

La presión de vapor medida contra las composiciones en la célula PTx para la mezcla de E-FC-1336mzz/isobutano se muestra en la FIG. 7, la cual ilustra gráficamente la formación de una composición azeotrópica de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno y ciclopentano a 20,0 °C, como se indicó por una mezcla de aproximadamente 24,9 % molar de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno y 75,1 % molar de isobutano con la presión más alta por encima del intervalo de las composiciones a esta temperatura.

En base a estos descubrimientos, se ha calculado que E-FC-1336mzz e isobutano forman composiciones azeotrópicas en el intervalo desde aproximadamente 19,4 por ciento molar hasta aproximadamente 32,4 por ciento molar de E-FC-1336mzz y desde aproximadamente 80,6 por ciento molar hasta aproximadamente 67,6 por ciento molar de isobutano (los cuales forman composiciones azeotrópicas que hierven a una temperatura desde aproximadamente -40 °C hasta aproximadamente 80 °C y a una presión desde aproximadamente 4,5 psia (31 kPa) hasta aproximadamente 218 psia (1503 kPa)). Algunas modalidades de composiciones azeotrópicas se enumeran en la Tabla 16.

Tabla 16: Composiciones azeotrópicas

Temperatura		Presión azeotrópica E-FC-1336mzz Isobutano	
25	azeotrópica (°C)	(psia)	(% molar) (% molar)

	-40	4,5	19,4 %	80,6 %
	-30	7,3	20,3 %	79,7 %
	-20	11,5	21,2 %	78,8 %
	-10	17,2	22,1 %	77,9 %
5	0	25,0	23,0 %	77,0 %
	10	35,2	24,0 %	76,0 %
	20	48,4	24,9 %	75,1 %
	30	64,9	25,9 %	74,1 %
	40	85,3	27,0 %	73,0 %
10	50	110,1	28,1 %	71,9 %
	60	140,0	29,3 %	70,7 %
	70	175,7	30,7 %	69,3 %
	80	218,2	32,4 %	67,6 %

Además, también se pueden formar composiciones similares a
15 azeótropos que contengan E-FC-1336mzz e isobutano. Tales
composiciones similares a azeótropos existen en torno a
composiciones azeotrópicas. Algunas modalidades de
composiciones similares a azeótropos se enumeran en la Tabla
17. Otras modalidades adicionales de composiciones similares a
20 azeótropos se enumeran en la Tabla 18.

Tabla 17: Composiciones similares a azeótropos

COMPONENTES	T (°C)	Intervalo de peso
-------------	--------	-------------------

5

E-FC-1336mzz/Isobutano	-40	1 - 48,8/51,2 - 99
E-FC-1336mzz/Isobutano	0	1 - 59,3/40,7 - 99
E-FC-1336mzz/Isobutano	40	1 - 68,8/31,2- 99
E-FC-1336mzz/Isobutano	80	1 - 78,7/21,3 - 99
E-FC-1336mzz/Isobutano	95	1 - 82,6/17,4 - 99

Tabla 18: Composiciones similares a azeótropos

10

COMPONENTES	T (°C)	Intervalo de peso Preferido
E-FC-1336mzz/Isobutano	-40	10 - 47,4/52,6 - 90
E-FC-1336mzz/Isobutano	0	10 - 56,9/43,1 - 90
E-FC-1336mzz/Isobutano	40	10 - 65,3/34,7 - 90
E-FC-1336mzz/Isobutano	80	10 - 74,3/25,7 - 90
E-FC-1336mzz/Isobutano	95	10- 77,7/22,3 - 90

15

Las composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos de la presente invención se pueden preparar por cualquier método conveniente incluso el mezclar o combinar las cantidades deseadas. En una modalidad de esta invención, una composición azeotrópica o similar a un azeótropo se puede preparar pesando las cantidades deseadas del componente y luego de eso combinándolas en un contenedor adecuado.

20

Las composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos de la presente invención se pueden usar en una amplia variedad de aplicaciones, incluso su uso como propulsores de aerosol,

refrigerantes, solventes, agentes de limpieza, agentes de
soplado (agentes de expansión de espuma) para espumas
termoplásticas y termoestables, medios de transferencia de
calor, dieléctricos gaseosos, agentes extinguidores y
5 supresores de fuego, fluidos de trabajo mecánico, medios de
polimerización, fluidos particulados de eliminación, fluidos
portadores, agentes abrasivos de esmerilado, y agentes de
secado por desplazamiento.

Una modalidad de esta invención proporciona un proceso
10 para preparar espuma termoplástica o termoestable. El proceso
comprende usar una composición azeotrópica o similar a un
azeótropo como un agente de soplado, en donde dicha composición
azeotrópica o similar a un azeótropo consiste esencialmente de
E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos y un componente seleccionado
15 del grupo que consiste de formiato de metilo, n-pentano, 2-
metilbutano, trans-1,2-dicloroetileno, 1,1,1,3,3-
pentafluoropropano, n-butano e isobutano.

Otra modalidad de esta invención proporciona un proceso
para producir refrigeración. El proceso comprende condensar una
20 composición azeotrópica o similar a un azeótropo y luego de eso
evaporar dicha composición azeotrópica o similar a un azeótropo
en el área adyacente del cuerpo que se enfriará, en donde dicha
composición azeotrópica o similar a un azeótropo consiste
esencialmente de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos y un
25 componente seleccionado del grupo que consiste de formiato de

metilo, n-pentano, 2-metilbutano, trans-1,2-dicloroetileno, 1,1,1,3,3-pentafluoropropano, n-butano e isobutano.

Otra modalidad de esta invención proporciona un proceso que usa una composición azeotrópica o similar a un azeótropo como un solvente, en donde dicha composición azeotrópica o similar a un azeótropo consiste esencialmente en E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos y un componente seleccionado del grupo que consiste de formiato de metilo, n-pentano, 2-metilbutano, trans-1,2-dicloroetileno, 1,1,1,3,3-pentafluoropropano, n-butano e isobutano.

Otra modalidad de esta invención proporciona un proceso para producir un producto de aerosol. El proceso comprende usar una composición azeotrópica o similar a un azeótropo como un propulsor, en donde dicha composición azeotrópica o similar a un azeótropo consiste esencialmente de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos y un componente seleccionado del grupo que consiste de formiato de metilo, n-pentano, 2-metilbutano, trans-1,2-dicloroetileno, 1,1,1,3,3-pentafluoropropano, n-butano e isobutano.

Otra modalidad de esta invención proporciona un proceso que usa una composición azeotrópica o similar a un azeótropo como un medio de transferencia de calor, en donde dicha composición azeotrópica o similar a un azeótropo consiste esencialmente de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos y un componente seleccionado del grupo que consiste de formiato de

metilo, n-pentano, 2-metilbutano, 1, trans-1,2-dicloroetileno, 1,1,1,3,3-pentafluoropropano, n-butano e isobutano.

Otra modalidad de esta invención proporciona un proceso para extinguir o eliminar el fuego. El proceso comprende usar
5 una composición azeotrópica o similar a un azeótropo como agente extinguidor o de eliminación del fuego, en donde dicha composición azeotrópica o similar a un azeótropo consiste esencialmente de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos y un componente seleccionado del grupo que consiste de formiato de
10 metilo, n-pentano, 2-metilbutano, trans-1,2-dicloroetileno, 1,1,1,3,3-pentafluoropropano, n-butano e isobutano.

Otra modalidad de esta invención proporciona un proceso que usa una composición azeotrópica o similar a un azeótropo como dieléctrico, en donde dicha composición azeotrópica o
15 similar a un azeótropo consiste esencialmente de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos y un componente seleccionado del grupo que consiste de formiato de metilo, n-pentano, 2-metilbutano, trans-1,2-dicloroetileno, 1,1,1,3,3-pentafluoropropano, n-butano e isobutano.

20 Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por la solicitante para llevar a la práctica la citada invención, es el que resulta claro de la presente descripción de la invención.

REIVINDICACIONES

Habiéndose descrito la invención como antecede, se reclama como propiedad lo contenido en las siguientes reivindicaciones:

1. Una composición que consiste esencialmente de:

- 5 (a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno; y
- (b) formiato de metilo; caracterizada porque el formiato de metilo está presente en una cantidad efectiva para formar una combinación similar a un azeótropo con el E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno.
- 10

2. Una composición que consiste esencialmente de:

- (a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno; y
- (b) n-pentano; caracterizada porque el n-pentano está presente en una cantidad efectiva para formar una combinación azeotrópica con el E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno.
- 15

3. Una composición que consiste esencialmente de:

- 20 (a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno; y
- (b) n-pentano; caracterizada porque el n-pentano está presente en una cantidad efectiva para formar una combinación similar a un azeótropo con el E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno.
- 25

4. Una composición que consiste esencialmente de:

- (a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos; y
- (b) 2-metilbutano; caracterizada porque el 2-metilbutano está presente en una cantidad efectiva para formar una combinación azeotrópica con el E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos.

5

5. Una composición que consiste esencialmente de:

- (a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos; y
- (b) 2-metilbutano; caracterizada porque el 2-metilbutano está presente en una cantidad efectiva para formar una combinación similar a un azeótropo con el E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos.

10

15

6. Una composición que consiste esencialmente de:

- (a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos; y
- (b) trans-1,2-dicloroetileno; caracterizada porque el trans-1,2-dicloroetileno está presente en una cantidad efectiva para formar una combinación similar a un azeótropo con el E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos.

20

7. Una composición que consiste esencialmente de:

- (a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos; y

25

(b) 1,1,1,3,3-pentafluoropropano; caracterizada porque el 1,1,1,3,3-pentafluoropropano está presente en una cantidad efectiva para formar una combinación similar a un azeótropo con el E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno.

8. Una composición que consiste esencialmente de:

(a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno; y

(b) n-butano; caracterizada porque el n-butano está presente en una cantidad efectiva para formar una combinación azeotrópica con el E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno.

9. Una composición que consiste esencialmente de:

(a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno; y

(b) n-butano; caracterizada porque el n-butano está presente en una cantidad efectiva para formar una combinación similar a un azeótropo con el E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno.

10. Una composición que consiste esencialmente de:

(a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno; y

(b) isobutano; caracterizada porque el isobutano está presente en una cantidad efectiva para

formar una combinación azeotrópica con el E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos.

11. Una composición que consiste esencialmente de:

- 5 (a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos; y
- (b) isobutano; caracterizada porque el isobutano está presente en una cantidad efectiva para formar una combinación similar a un azeótropo con el E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos.

10

12. Un proceso para preparar una espuma termoplástica o termoestable que comprende usar una composición azeotrópica o similar a un azeótropo como un agente soplador, caracterizado porque la composición azeotrópica o similar a un azeótropo

15 consiste esencialmente de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos y un componente seleccionado del grupo que consiste de formiato de metilo, n-pentano, 2-metilbutano, trans-1,2-dicloroetileno, 1,1,1,3,3-pentafluoropropano, n-butano e isobutano.

20 13. Un proceso para producir refrigeración que comprende condensar una composición azeotrópica o similar a un azeótropo y después evaporar la composición azeotrópica o similar a un azeótropo en el área adyacente del cuerpo a enfriar, caracterizado porque la composición azeotrópica o

25 similar a un azeótropo consiste esencialmente de E-

SA

1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos y un componente seleccionado del grupo que consiste de formiato de metilo, n-pentano, 2-metilbutano, trans-1,2-dicloroetileno, 1,1,1,3,3-pentafluoropropano, n-butano e isobutano.

5

14. Un proceso que comprende usar una composición azeotrópica o similar a un azeótropo como un solvente, caracterizado porque la composición azeotrópica o similar a un azeótropo consiste esencialmente de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos y un componente seleccionado del grupo que consiste de formiato de metilo, n-pentano, 2-metilbutano, trans-1,2-dicloroetileno, 1,1,1,3,3-pentafluoropropano, n-butano e isobutano.

15. 15. Un proceso para producir un producto de aerosol que comprende usar una composición azeotrópica o similar a un azeótropo como un propulsor, caracterizado porque la composición azeotrópica o similar a un azeótropo consiste esencialmente de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos y un componente seleccionado del grupo que consiste de formiato de metilo, n-pentano, 2-metilbutano, trans-1,2-dicloroetileno, 1,1,1,3,3-pentafluoropropano, n-butano e isobutano.

16. Un proceso que comprende usar una composición azeotrópica o similar a un azeótropo como un medio de

transferencia de calor, caracterizado porque la composición azeotrópica o similar a un azeótropo consiste esencialmente de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos y un componente seleccionado del grupo que consiste de formiato de metilo, n-pentano, 2-
5 metilbutano, trans-1,2-dicloroetileno, 1,1,1,3,3-pentafluoropropano, n-butano e isobutano.

17. Un proceso para extinguir o eliminar el fuego que comprende usar una composición azeotrópica o similar a un
10 azeótropo como un agente extinguidor o de eliminación del fuego, caracterizado porque la composición azeotrópica o similar a un azeótropo consiste esencialmente de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos y un componente seleccionado del grupo que consiste de formiato de metilo, n-pentano, 2-
15 metilbutano, trans-1,2-dicloroetileno, 1,1,1,3,3-pentafluoropropano, n-butano e isobutano.

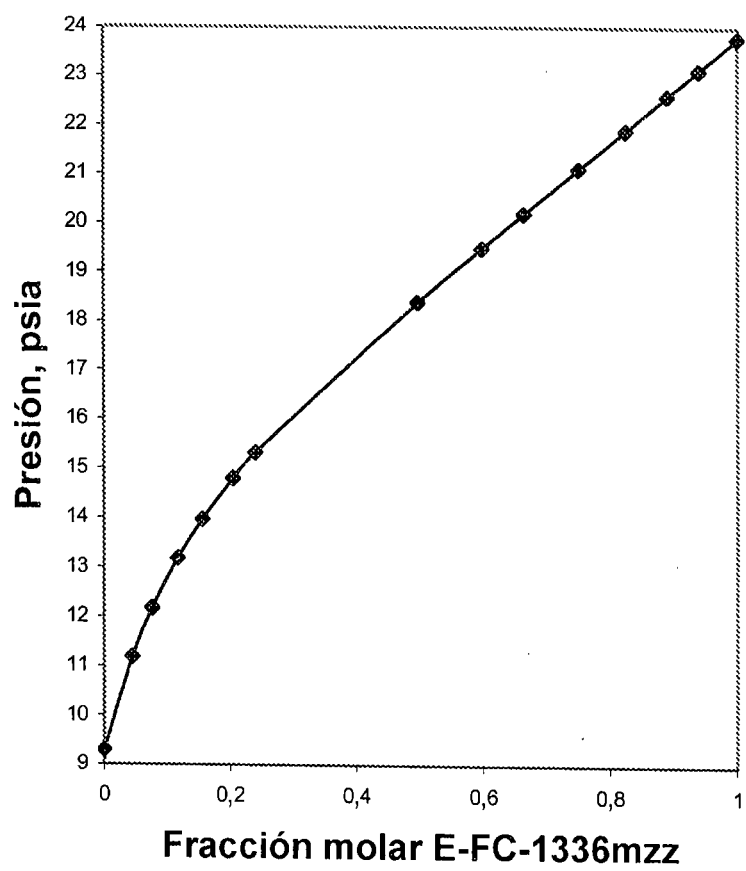
18. Un proceso que comprende usar una composición azeotrópica o similar a un azeótropo como dieléctrico,
20 caracterizado porque la composición azeotrópica o similar a un azeótropo consiste esencialmente de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butenos y un componente seleccionado del grupo que consiste de formiato de metilo, n-pentano, 2-metilbutano, trans-1,2-dicloroetileno, 1,1,1,3,3-
25 pentafluoropropano, n-butano e isobutano.

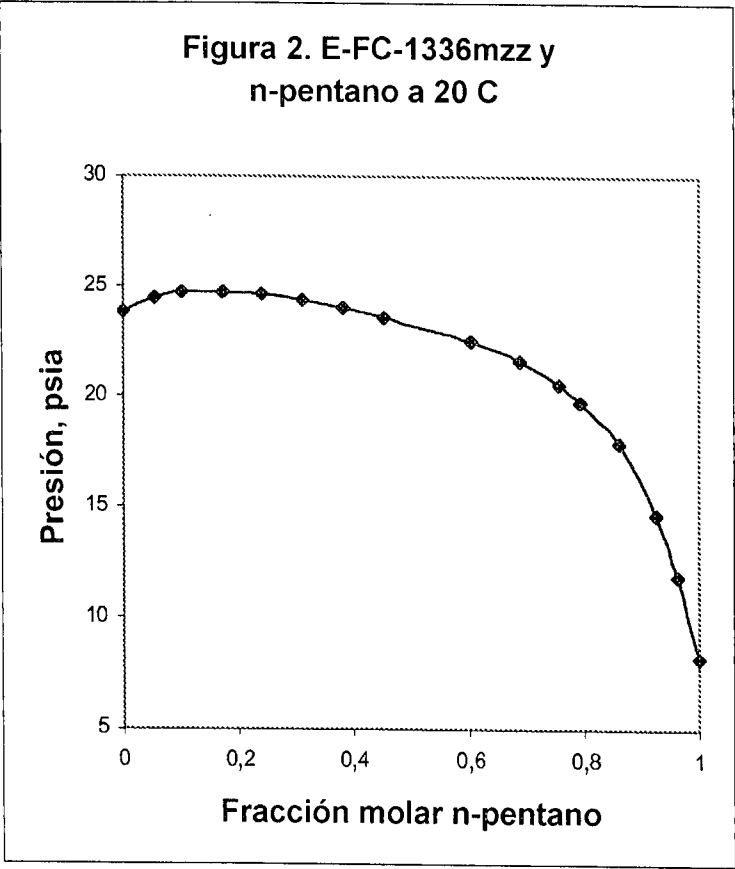
RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención describe composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos. Las composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos son mezclas de E-
5 1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno con formiato de metilo, n-pentano, 2-metilbutano, trans-1,2-dicloroetileno, 1,1,1,3,3-pentafluoropropano, n-butano o isobutano. También se describe un proceso para preparar una espuma termoplástica o termoestable usando tales composiciones azeotrópicas o
10 similares a azeótropos como agentes de soplado. También se describe un proceso para producir refrigeración usando tales composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos. También se describe un proceso para usar tales composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos como solventes.
15 También se describe un proceso para producir un producto de aerosol usando las composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos. También se describe un proceso para usar tales composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos como medios de transferencia de calor. También se describe un
20 proceso para extinguir o eliminar el fuego usando tales composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos. También se describe un proceso para usar tales composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos como dieléctricos.

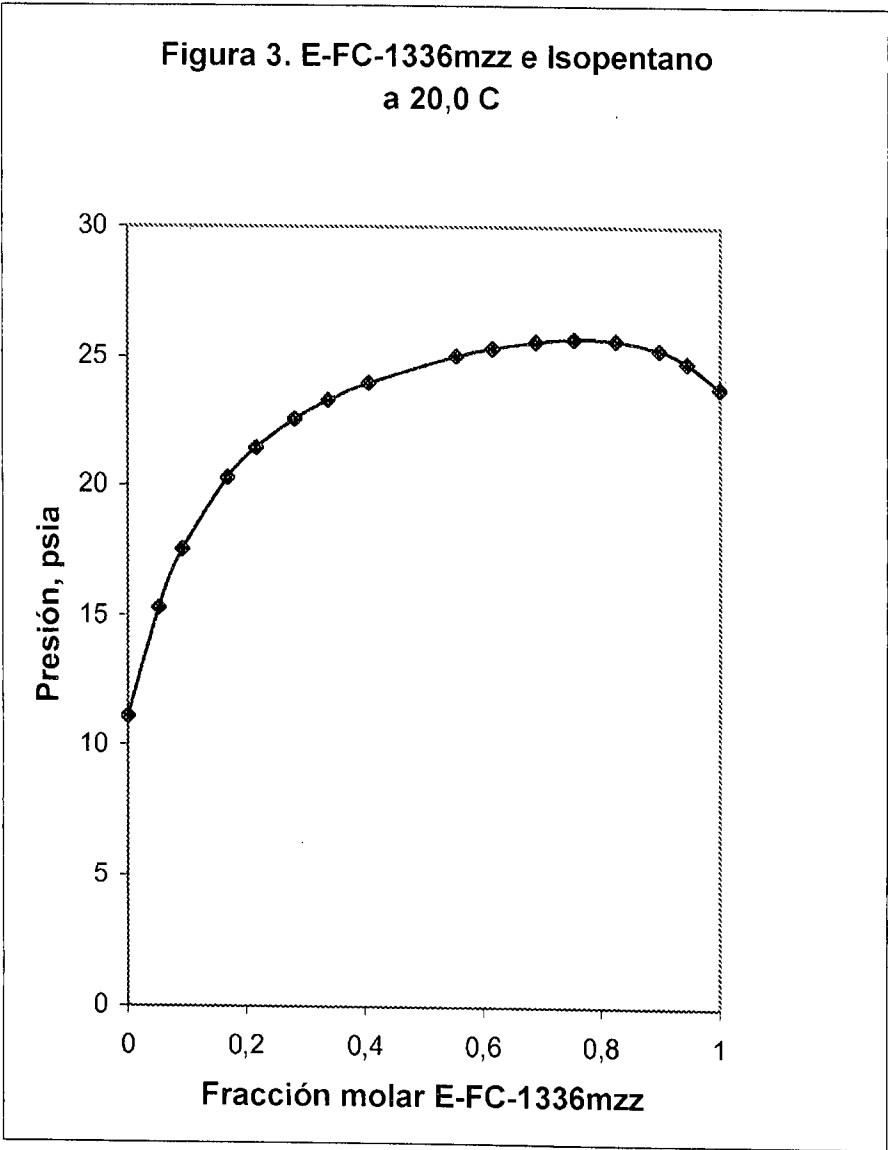
52

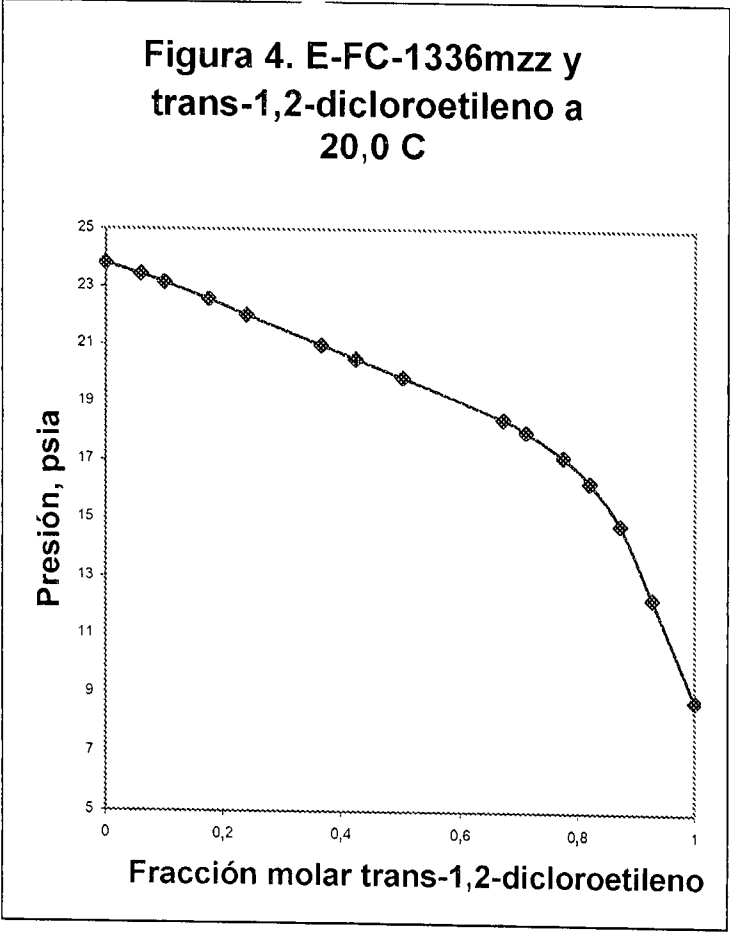
**FIGURA 1. E-FC-1336mzz y
formiato de metilo a 20 C**





81





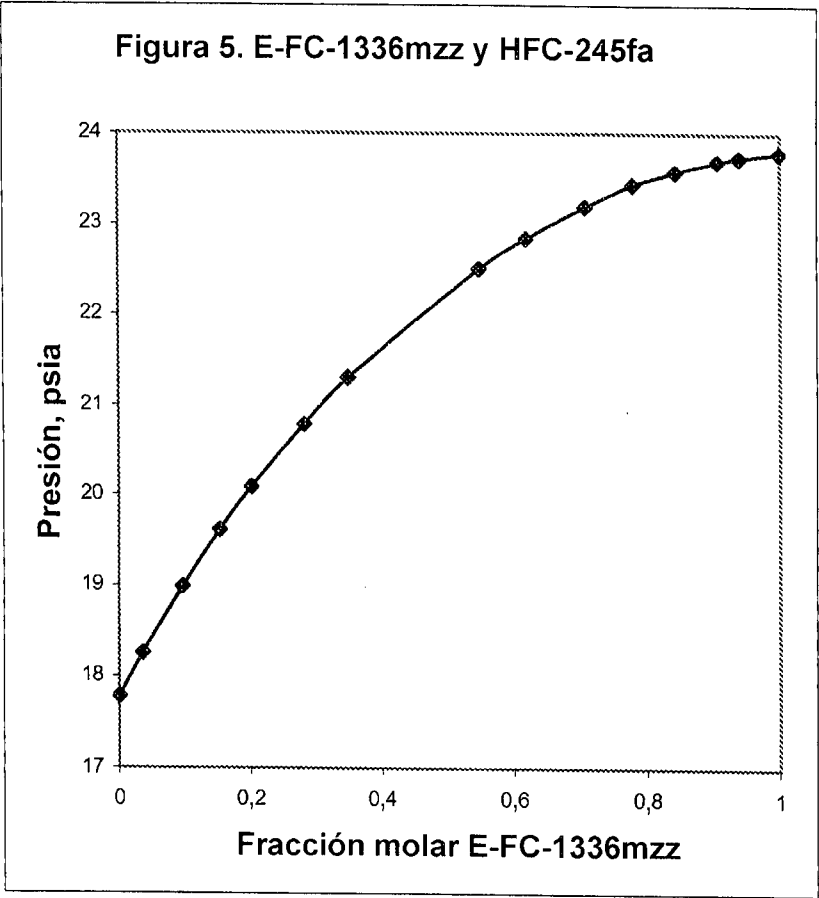
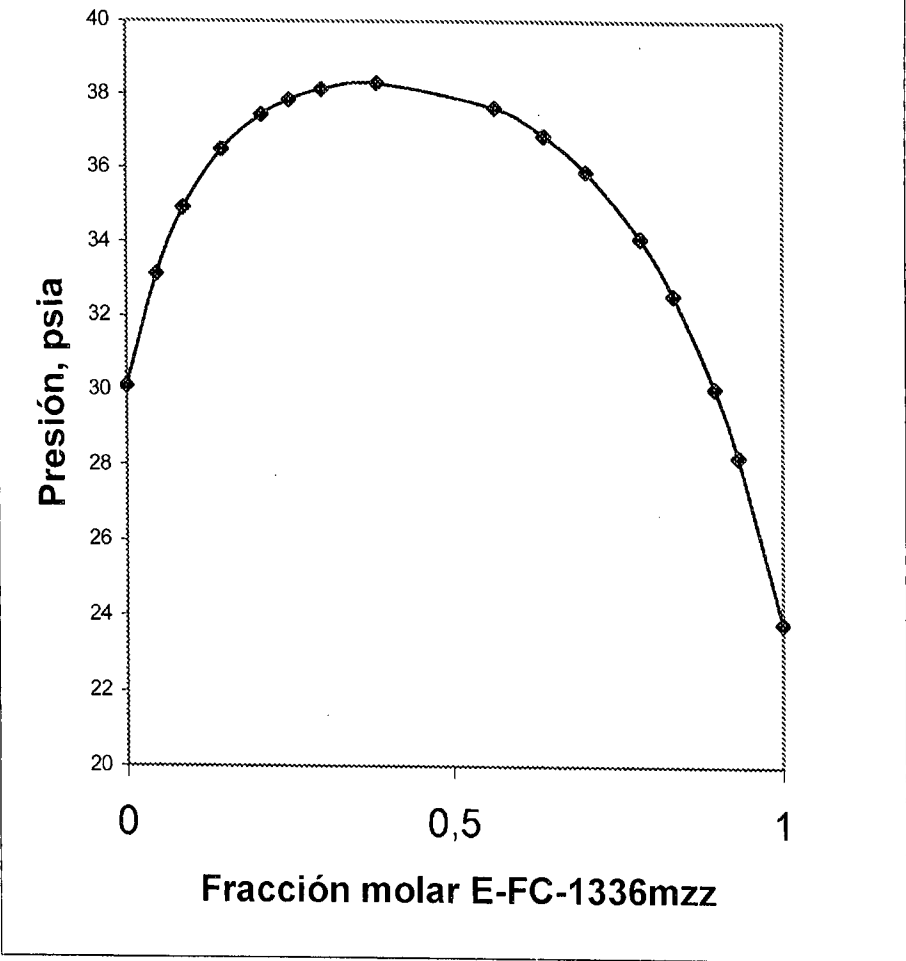
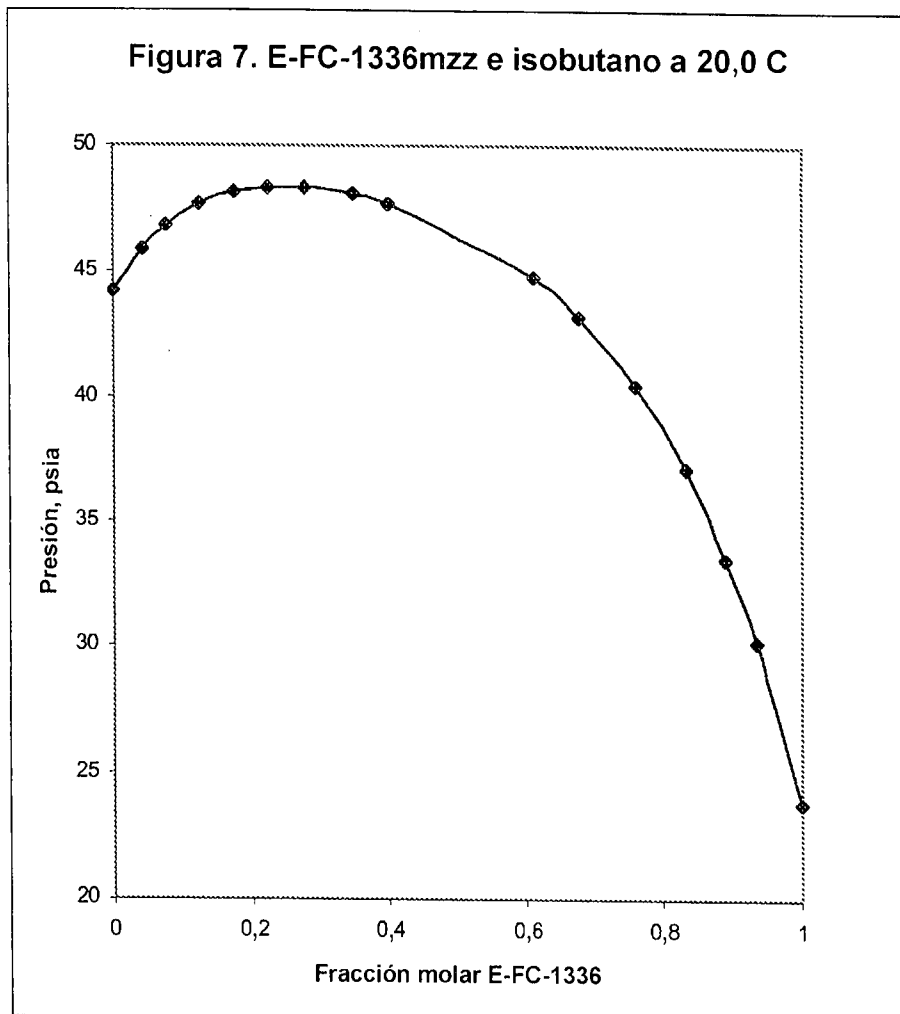


FIGURA 6. E-FC-1336mzz y
n-butano a 20 C





 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT	
(21) N° de solicitud:		(51) Int Cl: C09K 3/30, A62D 1/00, C08J 9/14, C09K 5/04, C11D 7/50	
22) Fecha de solicitud:		(71) Solicitante(s) E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY	
(30) Prioridad	(31) No.	32) Fecha	(33) País
	60/934,199	12.06.2007	US
	60/934,209	12.06.2007	US
	60/936,082	18.06.2007	US
	60/937,590	28.06.2007	US
		(72) Inventor(es) ROBIN, Mark, L.	
		(74) Apoderado: ALVARO CORREA ORDOÑEZ	
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 12/01/2010		(87) Publicación internacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT		Fecha: 18.12.2008	
Fecha de presentación de la solicitud: 12.06.2008		N° publicación: WO/2008/154612	
No. de solicitud PCT/US2008/066621			
(54) Titulo: COMPOSICIONES AZEOTROPICAS Y SIMILARES A AZEOTROPOS DE E-1,1,1,4,4,4-HEXAFLUORO-2-BUTENO			

Reivindicación(es):

- 1. Una composición que consiste esencialmente de:
 - (a) E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno; y
 - (b) formiato de metilo; caracterizada porque el formiato de metilo está presente en una cantidad efectiva para formar una combinación similar a un azeótropo con el E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno.



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS

95

SUPERINTENDENCIA PATENTE DE INVENCION PCT X MODELO DE UTILIDAD DISEÑO INDUSTRIAL

(21) N° de solicitud:

(22) Fecha de solicitud:

(51) Clasificación Internacional : C09K 3/30, A62D 1/00, C08J 9/14, C09K 5/04, C11D 7/50

(71) Solicitante(s) E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY

(72) Inventor(es) ROBIN, Mark, L.

(74) Apoderado: ALVARO CORREA ORDOÑEZ

(30) Prioridad	(31) No. Prioridad	(32) Fecha	(33) País
	60/934,199	12.06.2007	US
	60/934,209	12.06.2007	US
	60/936,082	18.06.2007	US
	60/937,590	28.06.2007	US

(85) Fecha inicio fase nacional: 12/01/2010

(87) Publicación internacional

(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT

Fecha: 18.12.2008

Fecha de presentación de la solicitud: 12.06.2008

N° publicación: WO/2008/154612

No. de solicitud PCT/US2008/066621

(54) Título: COMPOSICIONES AZEOTROPICAS Y SIMILARES A AZEOTROPOS DE E-1,1,1,4,4,4-HEXAFLUORO-2-BUTENO



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

TARJETA ARCHIVO TEMATICO

SUPERINTENDENCIA PATENTE DE INVENCION ☐ PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD ☐ DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(21) N° de solicitud: (22) Fecha de solicitud:
(51) Clasificación Internacional: C09K 3/30, A62D 1/00, C08J 9/14, C09K 5/04, C11D 7/50

(71) Solicitante(s) E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY

(72) Inventor(es) ROBIN, Mark, L.

(74) Apoderado: ALVARO CORREA ORDOÑEZ

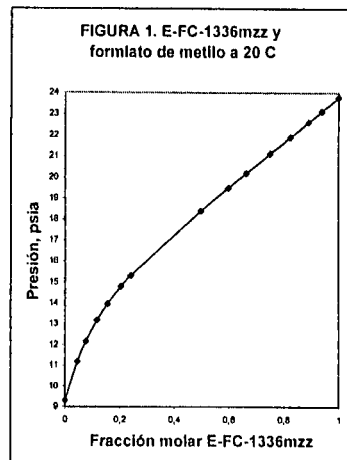
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad	(32) Fecha	(33) País
	60/934,199	12.06.2007	US
	60/934,209	12.06.2007	US
	60/936,082	18.06.2007	US
	60/937,590	28.06.2007	US

(85) Fecha límite inicio fase nacional: 12/01/2010

(86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT
Fecha de presentación de la solicitud: 12.06.2008
No. de solicitud PCT/US2008/066621

(87) Publicación internacional:

Fecha: 18.12.2008
No. Publicación: WO/2008/154612



(54) Titulo: COMPOSICIONES AZEOTROPICAS Y SIMILARES A AZEOTROPOS DE E-1,1,1,4,4,4-HEXAFLUORO-2-BUTENO

(57) Resumen: La presente invención describe composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos. Las composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos son mezclas de E-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno con formiato de metilo, n-pentano, 2-metilbutano, trans-1,2-dicloroetileno, 1,1,1,3,3-pentafluoropropano, n-butano o isobutano. También se describe un proceso para preparar una espuma termoplástica o termoestable usando tales composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos como agentes de soplado. También se describe un proceso para producir refrigeración usando tales composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos. También se describe un proceso para usar tales composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos como solventes. También se describe un proceso para producir un producto de aerosol usando las composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos. También se describe un proceso para usar tales composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos como medios de transferencia de calor. También se describe un proceso para extinguir o eliminar el fuego usando tales composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos. También se describe un proceso para usar tales composiciones azeotrópicas o similares a azeótropos como dieléctricos.

**REQUISITOS MÍNIMOS PARA ADMISIÓN A TRAMITE
PCT**

PATENTE DE INVENCION

☒

MODELO DE UTILIDAD ☐

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de 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 ☒

COMPLETA ☒

INCOMPLETA ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de 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 ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

Firma Responsable

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Fech



No. 09-139917- -00000-0000

Fecha: 2009-12-07 16:21:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 94

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5,7y10'
Conmutador: 3 82 0840
Fax: 3505220
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá D.C. - Colombia



Bogotá,
2020

Doctor(a)
CORREA ORDOÑEZ ALVARO
Apoderado(a) y/o Representante de
E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY

REFERENCIA	Radicación No.	9 139917
	Solicitud internacional	PCT/US2008/066621
	Fecha inicio fase nacional	12/01/2010
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	1312

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No.10 de 2001.

ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Directora de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha 05 FEB. 2010
adpall

Al contestar favor indique el número
de radicación consignado en el rótulo

Sede Centro: Carrera 13 No. 27-00 pisos 2, 5, 7 y 10 PBX: 5870000
Sede CAN: Av. Carrera 50 No. 26 - 55 int.2. Tel 5880070
Call Center 6513240. Línea 01800-910165
Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co
Bogotá D.C. Colombia