

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 034**

51 Int. Cl.:

C11D 7/50 (2006.01)

C11D 11/00 (2006.01)

C23G 5/028 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.01.2011 PCT/FR2011/050060**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.07.2011 WO11089344**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2011 E 11705016 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2526179**

54 Título: **Composiciones de limpieza a base de hidroclorofluoroolefina**

30 Prioridad:
22.01.2010 FR 1050415

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.10.2017

73 Titular/es:
**ARKEMA FRANCE (100.0%)
420, rue d'Estienne d'Orves
92700 Colombes, FR**

72 Inventor/es:
ABBAS, LAURENT

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 639 034 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Composiciones de limpieza a base de hidroclorofluoroolefina

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a composiciones de limpieza a base de hidroclorofluoroolefina, así como a la utilización de estas composiciones para un procedimiento de limpieza.

Antecedentes técnicos

10 El 1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoroetano (CFC-113) ha sido ampliamente utilizado en la industria para la limpieza y el desengrasado de diversas superficies sólidas (piezas metálicas, vidrios, plásticos, materiales compuestos) para las cuales se exige la ausencia de impurezas, en especial de naturaleza orgánica, o al menos que el contenido residual de las mismas sea tan bajo como se pueda. El CFC-113 era particularmente adecuado para este uso debido a su carácter no agresivo en relación con los materiales utilizados. Por ejemplo, este producto se ha utilizado en el campo de la fabricación de circuitos impresos para eliminar los residuos de las sustancias utilizadas para mejorar la calidad de las soldaduras (designadas mediante la expresión "flujo de soldadura"). Esta operación de eliminación se denomina en el campo mencionado "defluxing", o limpieza del flujo de soldadura.

15 Sin embargo, el uso del CFC-113 plantea el problema medioambiental de la degradación de la capa de ozono y, en consecuencia, está actualmente ampliamente prohibido.

Se ha propuesto un cierto número de soluciones de sustitución, que se basan en especial en las fluoroolefinas (HFO) y en especial en las hidroclorofluoroolefinas (HFCO o HCFO).

20 Por ejemplo, los documentos de las patentes US 2006/0142173 y US 2009/0318323 describen la utilización de diversas fluoroolefinas como agentes de limpieza y, en especial, del 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HFCO-1233zd).

25 El documento de la patente WO 2009/140231 describe asimismo la utilización de HFCO-1233zd para la limpieza de superficies sólidas y, en particular, para la limpieza del flujo de soldadura. El documento menciona también la posibilidad de utilizar un cierto número de co-agentes escogido entre una lista que comprende en especial el 1,2-transdicloroetileno (TDCE). El único ejemplo de composición de limpieza que comprende HFCO-1233zd y TDCE que se menciona en el documento es una mezcla ternaria, siendo el tercer compuesto de la misma el acetato de metilo.

30 El documento WO 2009/089511 describe de manera muy general composiciones a base de fluoroolefinas y su uso en los más diversos campos, entre los que está comprendido el de la limpieza. El HFCO-1233zd es una de las fluoroolefinas descritas. Además, el documento evoca la posibilidad de combinar el HFCO-1233zd con el TCDE (en particular en proporciones másicas 25:75, 50:50 y 75:25) en aplicaciones distintas de las de limpieza, a saber, en el campo de los agentes de expansión, del depósito de silicona (uso como disolvente de aceite de silicona) y de la extracción de perfumes. En lo que se refiere al campo de la limpieza, el documento propone usar el HFCO-1233zd solo, o combinado con metanol.

El documento de la patente US 7442321 describe una composición de tipo azeotrópico que comprende HFCO-1233zd y TDCE.

35 El HFCO-1233zd es un compuesto que tiene un rendimiento relativamente alto para las aplicaciones de limpieza y tiene la ventaja de ser poco nocivo para el medio ambiente. En particular, tiene valor bajo de GWP. Sin embargo, la eficacia del HFCO-1233zd en la limpieza de superficies sólidas continúa siendo todavía insatisfactoria, al menos en ciertas aplicaciones, y ello ya sea utilizado solo o en combinación ternaria con TDCE y acetato de metilo.

40 En consecuencia, existe una necesidad real de mejorar los procedimientos de limpieza existentes y, más específicamente, de poner a punto agentes limpiadores con mejor rendimiento (en especial, frente a ciertas grasas) y que presenten propiedades fisicoquímicas interesantes (en especial en términos de GWP).

Resumen de la invención

45 Se describe la utilización de una composición líquida que comprende 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y 1,2-transdicloroetileno para la limpieza de superficies sólidas, de manera que el 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y el 1,2-transdicloroetileno representan al menos el 99 % en masa de la composición.

50 La invención tiene por objeto una composición líquida que comprende 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y 1,2-transdicloroetileno, de manera que el 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y el 1,2-transdicloroetileno representan al menos el 99 % en masa de la composición y de manera que la proporción másica de 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno a 1,2-transdicloroetileno está comprendida entre 57:43 y 65:35, preferiblemente entre 58:42 y 63:37 y de forma más especialmente preferida entre 59:41 y 61:39.

La presente invención tiene asimismo por objeto la utilización de la composición previamente mencionada para la limpieza de superficies sólidas.

Según un modo de realización, la composición líquida se vaporiza en el momento de la limpieza.

5 Según un modo de realización, el uso previamente mencionado es para la limpieza del flujo de soldadura de placas electrónicas o para el desengrasado de piezas metálicas, de vidrios, de plásticos o de materiales compuestos, de manera que dicho desengrasado comprende preferiblemente la limpieza de una grasa o un aceite escogido preferentemente entre grasas o aceites de tipo mineral u orgánico con o sin cargas y de forma más especialmente preferida, escogida entre grasas minerales cargadas de litio o calcio o con complejo de litio..

10 Según un modo de realización, al menos 80 % en masa del 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno está en forma trans, preferiblemente al menos 90 % en masa, de manera más especialmente preferida al menos 95 % en masa, ventajosamente al menos 98 % en masa e idealmente esencialmente todo el 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno está en forma trans.

Se describe un procedimiento de limpieza de superficies sólidas que comprende poner en contacto superficies sólidas con una composición que comprende 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y 1,2-transdicloroetileno para la limpieza de superficies sólidas, de manera que el 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y el 1,2-transdicloroetileno representan al menos el 99 % en masa de la composición.

15 La invención tiene asimismo por objeto un procedimiento de limpieza de superficies sólidas que comprende poner en contacto superficies sólidas con una composición líquida que comprende 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y 1,2-transdicloroetileno para la limpieza de superficies sólidas, de manera que el 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y el 1,2-transdicloroetileno representan al menos el 99 % en masa de la composición y de manera que la proporción másica de 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno a 1,2-transdicloroetileno está comprendida entre 57:43 y 65:35, preferiblemente entre 58:42 y 63:37 y de forma más especialmente preferida entre 59:41 y 61:39.

20 Según un modo de realización, las superficies sólidas a limpiar son piezas mecánicas o electrónicas manchadas por un flujo de soldadura o piezas metálicas, vidrios, plásticos y/o materiales compuestos manchados de grasa o de aceite, siendo escogidos la grasa o el aceite preferentemente entre grasas o aceites de tipo mineral u orgánico con o sin cargas y de forma más especialmente preferida, escogida entre grasas minerales cargadas con litio o calcio o con complejo de litio.

25 Se describe que el procedimiento previamente mencionado puede comprender:

- proporcionar una composición de limpieza líquida que comprende 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y 1,2-transdicloroetileno, de manera que el 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y el 1,2-transdicloroetileno representan al menos el 99 % en masa de la composición de limpieza líquida; y
- 30 - poner en contacto superficies sólidas con la composición de limpieza líquida.

Según un modo de realización, el procedimiento previamente mencionado comprende:

- 35 - proporcionar una composición de limpieza líquida que comprende 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y 1,2-transdicloroetileno, de manera que el 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y el 1,2-transdicloroetileno representan al menos el 99 % en masa de la composición de limpieza líquida y de manera que la proporción másica de 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno a 1,2-transdicloroetileno está comprendida entre 57:43 y 65:35, preferiblemente entre 58:42 y 63:37 y de forma más especialmente preferida entre 59:41 y 61:39;
- poner en contacto superficies sólidas con la composición de limpieza líquida.

Se describe que el procedimiento previamente mencionado puede comprender:

- 40 - proporcionar una composición de limpieza líquida que comprende 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y 1,2-transdicloroetileno, de manera que el 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y el 1,2-transdicloroetileno representan al menos el 99 % en masa de la composición de limpieza líquida;
- producir una composición de limpieza gaseosa por calentamiento de la composición de limpieza líquida;
- poner en contacto superficies sólidas con la composición de limpieza gaseosa;
- eventualmente, recuperar y condensar la composición de limpieza gaseosa.

45 Según un modo de realización, el procedimiento previamente mencionado comprende:

- 50 - proporcionar una composición de limpieza líquida que comprende 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y 1,2-transdicloroetileno, de manera que el 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y el 1,2-transdicloroetileno representan al menos el 99 % en masa de la composición de limpieza líquida y de manera que la proporción másica de 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno a 1,2-transdicloroetileno está comprendida entre 57:43 y 65:35, preferiblemente entre 58:42 y 63:37 y de forma más especialmente preferida entre 59:41 y 61:39;

- producir una composición de limpieza gaseosa por calentamiento de la composición de limpieza líquida;
- poner en contacto superficies sólidas con la composición de limpieza gaseosa;
- eventualmente, recuperar y condensar la composición de limpieza gaseosa.

5 Según la invención, la proporción de masas de 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno a 1,2-transdicloroetileno en la composición de limpieza líquida está comprendida:

- entre 57:43 y 65:35; preferiblemente
- entre 58:42 y 63:37; y de manera más especialmente preferida
- entre 59:41 y 61:39.

10 Según un modo de realización, al menos 80 % en masa del 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno en la composición de limpieza líquida está en forma trans, preferiblemente al menos 90 % en masa, de manera más especialmente preferida al menos 95 % en masa, ventajosamente al menos 98 % en masa e idealmente esencialmente todo el 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno está en forma trans.

15 Según un modo de realización del uso que se acaba de describir, la composición líquida es tal como se describe en el párrafo precedente. Según un modo de realización del procedimiento que se acaba de describir, la composición de limpieza líquida es tal como se describe en el párrafo precedente.

La presente invención permite superar los inconvenientes del estado de la técnica. Más particularmente, proporciona un procedimiento de limpieza mejorado, que se basa en el uso de un agente de limpieza más eficaz, en especial frente a ciertas grasas, y que presenta propiedades fisicoquímicas interesantes (en particular un valor bajo de GWP).

20 Ello se consigue gracias a la utilización de una combinación binaria de HFCO-1233zd y de TDCE como agente de limpieza.

Según ciertos modos de realización específicos, la invención presenta asimismo una, o preferiblemente varias, características ventajosas, enumeradas a continuación.

25 - La invención permite mejorar las propiedades de limpieza de grasas respecto del estado de la técnica. En particular, las composiciones según la invención son más eficaces que el HFCO-1233zd utilizado solo o que el HFCO-1233zd utilizado en mezcla ternaria con TDCE y acetato de metilo, en especial frente a grasas minerales cargadas con litio/calcio (grasas para resistencia a altas presiones) o cargadas con complejo de litio (grasas para resistencia a cargas pesadas o altas velocidades).

30 - Respecto de la composición de limpieza HFCO-1233zd / metanol, descrita en el documento de la patente WO 2009/089511, la invención permite mejorar la eficacia de limpieza utilizando a la vez un producto menos tóxico. En relación con ello, es preciso subrayar que el metanol es un producto tóxico no adaptado a un uso en medio abierto (limpieza en fase de vapor).

35 - Cuando la proporción de masas HFCO-1233zd:TDCE está comprendida entre 57:43 y 65:35, preferiblemente entre 58:42 y 63:37 y de forma más especialmente preferida entre 59:41 y 61:39, las composiciones según la invención presentan riesgos reducidos de inflamación cuando se usan como agentes de limpieza, en especial para la limpieza en fase de vapor, respecto de una composición en la cual la relación de masas HFCO-1233zd:TDCE es inferior (y, por ejemplo, es de 50:50). Además, el poder limpiador de la composición tiene tendencia a disminuir (al menos frente a ciertas grasas tales como las grasas minerales cargadas de litio/calcio o cargadas con complejo de litio) cuando la proporción de HFCO-1233zd aumenta y sobrepasa un cierto umbral. En consecuencia, las composiciones binarias de HFCO-1233zd y de TDCE en las cuales la proporción másica HFCO-1233zd:TDCE está comprendida entre 57:43 y 65:35, preferiblemente entre 58:42 y 63:37 y, de forma más especialmente preferida entre 59:41 y 61:39, constituyen un compromiso particularmente bueno, ya que presentan a la vez bajos riesgos de inflamación cuando se usan para la limpieza en fase de vapor y propiedades de limpieza satisfactorias, en especial frente a ciertas grasas tales como las grasas minerales cargadas de litio/calcio o cargadas con complejo de litio.

40 - La invención propone la utilización de composiciones de limpieza que presentan un punto de ebullición que en la práctica es compatible con las limitaciones relacionadas con la aplicación de limpieza (en especial en fase de vapor) y, en particular, con las limitaciones de manutención (llenado de depósitos), transporte (riesgo de hinchazón o de ruptura de los contenedores) y uso (rendimiento del grupo frío necesario para la condensación de la fase de vapor). En particular, el punto de ebullición de las composiciones de limpieza en el marco de la invención es más alto que el del HFCO-1233zd utilizado solo, que es de aproximadamente 18 °C (un valor como ese presenta problemas en la práctica frente a las limitaciones mencionadas previamente).

- La invención propone el uso de composiciones de limpieza que presentan un valor bajo de GWP y, de manera más general, que tienen poco impacto negativo sobre el medio ambiente.

Descripción de modos de realización de la invención

La invención se describe ahora con más detalle y de forma no limitadora en la descripción que sigue a continuación.

- 5 Todos los porcentajes indicados hacen referencia a valores de masa, salvo mención en contrario.

Procedimiento de limpieza

La invención propone la utilización de composiciones binarias de 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HFCO-1233zd) y de 1,2-transdicloroetileno (TDCE) en el marco de la limpieza de superficies sólidas.

- 10 Las superficies sólidas a limpiar pueden ser tarjetas electrónicas manchadas con flujo de soldadura, caso en el que el procedimiento de limpieza es un procedimiento de limpieza de flujo de soldadura ("defluxing").

- 15 Las superficies sólidas a limpiar pueden también ser piezas metálicas, vidrios, plásticos y/o materiales compuestos manchados de grasa o de aceite, en cuyo caso el procedimiento de limpieza es un procedimiento de desengrasado. Las grasas o aceites pueden ser de tipo mineral u orgánico, con o sin cargas. Entre ellas se encuentran grasas cuya viscosidad (superior a 85 mm²/s a 40 °C) las hace difíciles de limpiar. Se trata en especial de grasas minerales cargadas con litio/calcio (grasas para resistencia a altas presiones) o cargadas con complejo de litio (grasas para resistencia a cargas pesadas o altas velocidades). La invención permite una limpieza particularmente eficaz de estas grasas.

- 20 El procedimiento de limpieza se basa en poner en contacto las superficies sólidas a limpiar con la composición binaria de HFCO-1233zd y TDCE. La composición puede estar en fase líquida y/o en fase de vapor cuando se pone en contacto. Preferiblemente, la puesta en contacto se efectúa en fase de vapor para mayor eficacia. De este modo, el procedimiento comprende:

- proporcionar la composición de limpieza en estado líquido;
- hacer pasar la composición de limpieza al estado de vapor mediante calentamiento;
- poner en contacto las superficies sólidas con la composición de limpieza;
- 25 - recuperar la composición de limpieza y hacer pasar la composición de limpieza a estado líquido mediante enfriamiento.

- 30 Típicamente, el procedimiento se desarrolla en una instalación que tiene al menos dos cubas o depósitos, a saber un depósito de vaporización y un depósito de recuperación. El depósito de vaporización se llena de composición de limpieza en forma líquida. Las superficies sólidas a limpiar se disponen encima del depósito de vaporización. La composición de limpieza del depósito de vaporización se calienta y se vaporiza parcialmente. La composición de limpieza, en forma de vapor, se pone de este modo en contacto con las superficies sólidas a limpiar. En la limpieza, se arrastran materias (grasas o de otro tipo) y caen en el depósito de vaporización, donde se recuperan por decantación.

- 35 Encima de las superficies sólidas a limpiar se disponen medios de enfriamiento que permiten la condensación de la composición limpiadora. La composición limpiadora condensada se recoge en el depósito de recuperación, que a su vez alimenta el depósito de vaporización. Se prevé generalmente una cantidad exacta de cada compuesto de la composición de limpieza (HFCO-1233zd y TDCE) o una cantidad exacta de la propia composición.

Se puede prever un enjuague de las superficies sólidas con la misma composición limpiadora (en fase líquida) o con otro disolvente.

40 Composiciones de limpieza

Por "composición binaria" se entiende una composición que contiene exclusivamente o casi exclusivamente HFCO-1233zd y TDCE. En particular, la composición comprende una proporción másica de impurezas o de aditivos inferior o igual a 1 %, preferiblemente inferior o igual a 0,5 %, incluso inferior o igual a 0,1 %.

- 45 Preferiblemente, el HFCO-1233zd está en forma trans, que presenta la ventaja de una menor toxicidad respecto de la forma cis. De manera ventajosa, la forma trans representa al menos 80 % en masa del HFCO-1233zd, preferiblemente al menos 90 % en masa, de manera más especialmente preferida al menos 95 % en masa, por ejemplo al menos 98 % en masa. Idealmente esencialmente todo el HFCO-1233zd está en forma trans.

La composición de HFCO-1233zd y de TDCE utilizada en el marco del procedimiento de limpieza según la invención puede comprender en su forma líquida (los porcentajes se expresan en valores másicos):

- 50 a) de 57 % de HFCO-1233zd a 65 % de HFCO-1233zd y de 35 % de TDCE a 43 % de TDCE;

- b) de 58 % de HFCO-1233zd a 63 % de HFCO-1233zd y de 37 % de TDCE a 42 % de TDCE;
- c) de 59 % de HFCO-1233zd a 61 % de HFCO-1233zd y de 39 % de TDCE a 44 % de TDCE;
- d) por ejemplo aproximadamente 60 % de HFCO-1233zd y 40 % de TDCE.

5 Desde el punto de vista de la inflamabilidad, la composición líquida que comprende aproximadamente 50 % de HFCO-1233zd y 50 % de TDCE no presenta punto de inflamabilidad. Sin embargo, esta composición no es azeotrópica. Asimismo, en el marco de un procedimiento de limpieza (y, en especial, en el marco de un procedimiento de limpieza en fase de vapor tal como el que se ha descrito previamente), las proporciones de masa relativas de HFCO-1233zd y de TDCE en la composición líquida pueden variar si la cantidad de composición líquida varía ella misma, en caso de incidente (fuga de producto, avería de los medios de enfriamiento,...). En tal caso, la composición líquida final puede presentar entonces un punto de inflamabilidad, es decir, ser inflamable.

En particular, la composición líquida final obtenida después de la evaporación del 90% de la masa de una composición líquida inicial que comprende 50 % de HFCO-1233zd y 50 % de TDCE es inflamable. Lo mismo sucede generalmente para toda composición líquida final obtenida después de evaporación de 90 % de la masa de una composición líquida inicial que comprende una proporción de HFCO-1233zd inferior o igual a 56 %.

15 Por el contrario, este no es el caso para una composición líquida inicial de HFCO-1233zd y de TDCE que comprende una proporción de HFCO-1233zd superior o igual a 57 % y, en especial, para una composición líquida que comprende:

- e) de 57 % de HFCO-1233zd a 65 % de HFCO-1233zd y de 35 % de TDCE a 43 % de TDCE;
- f) de 58 % de HFCO-1233zd a 63 % de HFCO-1233zd y de 37 % de TDCE a 42 % de TDCE;
- 20 g) de 59 % de HFCO-1233zd a 61 % de HFCO-1233zd y de 39 % de TDCE a 41 % de TDCE;
- h) por ejemplo aproximadamente 60 % de HFCO-1233zd y aproximadamente 40 % de TDCE.

En consecuencia, las composiciones de HFCO-1233zd y de TDCE h) a k) anteriores permiten obtener una mayor seguridad de la limpieza, en especial en fase de vapor, en caso de incidente que conduzca a una disminución del nivel de composición líquida (en especial en el depósito de vaporización). Además, estas composiciones e) a h) presentan propiedades de limpieza satisfactorias, en especial frente a grasas minerales cargadas de litio/calcio o cargadas con complejo de litio, dado que una concentración superior de HFCO-1233zd (por ejemplo una concentración superior o igual a 70 % de HFCO-1233zd) conduce a una degradación de los rendimientos de limpieza de la composición, en especial frente a las grasas previamente mencionadas.

Ejemplos

30 Los ejemplos siguientes ilustran la invención sin limitarla.

Ejemplo 1 – propiedades limpiadoras

Se han probado diferentes composiciones limpiadoras líquidas según el siguiente protocolo:

35 Se han pesado con una precisión de 0,1 mg probetas de acero inoxidable (de tipo 316L) de dimensiones 30 x 10 mm, pulidas y limpias. En la superficie de estas probetas se ha depositado una pequeña cantidad de grasa. Con el fin de determinar la cantidad presente de grasa se han pesado las probetas recubiertas de grasa.

Luego, se han sumergido las probetas durante 5 minutos en un vaso de precipitado que contenía una composición de limpieza mantenida a 20 °C y se han secado al aire libre durante 5 min. Tras este tratamiento se han pesado de nuevo las probetas para determinar el porcentaje de grasa retirado por la composición de limpieza. Los resultados se expresan mediante el valor promedio de 3 ensayos.

40 Se han probado diferentes tipos de grasas, a saber:

- Grasa A: grasa mineral cargada con litio/calcio.
- Grasa B: grasa mineral cargada con litio.
- Grasa C: grasa mineral cargada con litio resistente al agua.

Se han probado diferentes composiciones líquidas de limpieza, a saber:

- 45 - Composición 50/50: 50 % de trans-HFCO-1233zd y 50 % de TDCE.
- Composición 60/40: 60 % de trans-HFCO-1233zd y 40 % de TDCE.

ES 2 639 034 T3

- Composición 70/30: 70 % de trans-HFCO-1233zd y 30 % de TDCE.
- Composición 80/20: 80 % de trans-HFCO-1233zd y 20 % de TDCE.
- Composición 1233zd: 100 % de trans-HFCO-1233zd
- Composición ternaria: 67 % de trans-HFCO-1233zd, 17 % de TDCE y 16 % de acetato de metilo.

5 Los resultados obtenidos se resumen en la tabla 1 que va a continuación.

	Grasa A	Grasa B	Grasa C
Composición 50/50	94	95	81
Composición 60/40	67	91	77
Composición 70/30	61	84	73
Composición 80/20	56	65	54
Composición 1233zd	43	54	45
Composición ternaria	60	92	55

Tabla 1 – porcentaje de grasa retirada según la composición de limpieza utilizada

10 Se constata que todas las composiciones binarias HFCO-1233zd / TDCE probadas tienen mejores rendimientos que el HFCO-1233zd solo sobre la grasa A, la grasa B y la grasa C y tienen mejores rendimientos que la composición ternaria HFCO-1233zd / TDCE / acetato de metilo al menos sobre las grasas A y C. La composición binaria que comprende 50 % de HFCO-1233zd y 50 % de TDCE se caracteriza por excelentes propiedades de limpieza sobre las grasas A, B y C y la composición binaria que comprende 60 % de HFCO-1233zd y 40 % de TDCE se caracteriza por excelentes propiedades de limpieza al menos sobre las grasas B y C. Las composiciones binarias que comprenden 70 % de HFCO-1233zd y 30 % de TDCE u 80 % de HFCO-1233zd y 20 % de TDCE se caracterizan por una eficacia relativamente menor sobre todas las grasas respecto de la composición binaria que comprende 60 % de HFCO-1233zd y 40 % de TDCE.

Ejemplo 2 – Inflamabilidad

Se ha determinado la inflamabilidad de diversas composiciones binarias líquidas de HFCO-1233zd y de TDCE según la norma ASTM D-3828, a la vez de las composiciones como tales y de las composiciones obtenidas después de la evaporación del 90 % de la masa de dichas composiciones líquidas.

20 Los resultados obtenidos se resumen en la tabla 2 que va a continuación.

	Punto de inflamabilidad de la composición misma, tal cual	Punto de inflamabilidad después de la evaporación del 90 % de la composición
45 % de HFCO-1233zd + 55 % de TDCE	Ninguno	- 10 °C
50 % de HFCO-1233zd + 50 % de TDCE	Ninguno	- 9,5 °C
55 % de HFCO-1233zd + 45 % de TDCE	Ninguno	- 9,5 °C
57 % de HFCO-1233zd + 43 % de TDCE	Ninguno	Ninguno
62 % de HFCO-1233zd + 38 % de TDCE	Ninguno	Ninguno
70 % de HFCO-1233zd + 30 % de TDCE	Ninguno	Ninguno
80 % de HFCO-1233zd + 20 % de TDCE	Ninguno	Ninguno

Tabla 2 – determinación de la inflamabilidad de composiciones limpiadoras

Se constata que las composiciones binarias HFCO-1233zd / TDCE que comprenden al menos 57 % de HFCO-1233zd permanecen no inflamables, incluso después de la evaporación del 90 % de su masa. Asimismo, estas composiciones presentan mejores garantías de seguridad en el marco de un procedimiento de limpieza, en especial en fase de vapor, que las composiciones que comprenden menos de 57 % de HFCO-1233zd.

REIVINDICACIONES

1. Composición líquida que comprende 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y 1,2-transdicloroetileno, de manera que el 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y 1,2-transdicloroetileno representan al menos el 99 % en masa de la composición y de manera que la proporción másica de 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno a 1,2-transdicloroetileno está comprendida entre 57:43 y 65:35, preferiblemente entre 58:42 y 63:37 y de forma más especialmente preferida entre 59:41 y 61:39.
2. Utilización de la composición según la reivindicación 1, para la limpieza de superficies sólidas.
3. Utilización según la reivindicación 2, en la cual la composición líquida se vaporiza en el momento de la limpieza.
4. Utilización según las reivindicaciones 2 o 3 para la limpieza del flujo de soldadura ("defluxing") de placas electrónicas o para el desengrasado de piezas metálicas, de vidrios, de plásticos o de materiales compuestos, de manera que dicho desengrasado comprende preferiblemente la limpieza de una grasa o un aceite escogido preferentemente entre grasas o aceites de tipo mineral u orgánico con o sin cargas y de forma más especialmente preferida, escogida entre grasas minerales cargadas con litio o calcio o con complejo de litio.
5. Utilización según una de las reivindicaciones 2 a 4, en la cual al menos el 80 % en masa del 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno está en forma trans, preferiblemente al menos 90 % en masa, de manera más especialmente preferida al menos 95 % en masa, ventajosamente al menos 98 % en masa e idealmente esencialmente todo el 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno está en forma trans.
6. Procedimiento de limpieza de superficies sólidas que comprende poner en contacto superficies sólidas con una composición según la reivindicación 1.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que las superficies sólidas a limpiar son piezas mecánicas o electrónicas manchadas por un flujo de soldadura, o piezas metálicas, vidrios, plásticos y/o materiales compuestos manchados de grasa o de aceite, siendo escogida la grasa o el aceite preferiblemente entre grasas o aceites de tipo mineral u orgánico con o sin cargas, y de manera más particularmente preferida escogida entre grasas minerales cargadas con litio/calcio o con complejo de litio.
8. Procedimiento según las reivindicaciones 6 o 7 que comprende:
 - proporcionar una composición de limpieza líquida que comprende 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y 1,2-transdicloroetileno, de manera que el 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y 1,2-transdicloroetileno representan al menos el 99 % en masa de la composición de limpieza líquida y de manera que la proporción másica de 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno a 1,2-transdicloroetileno es tal como se define según la reivindicación 1;
 - poner en contacto superficies sólidas con la composición de limpieza líquida.
9. Procedimiento según las reivindicaciones 6 o 7 que comprende:
 - proporcionar una composición de limpieza líquida que comprende 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y 1,2-transdicloroetileno, de manera que el 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno y 1,2-transdicloroetileno representan al menos el 99 % en masa de la composición de limpieza líquida y de manera que la proporción másica de 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno a 1,2-transdicloroetileno es tal como se define según la reivindicación 1;
 - producir una composición de limpieza gaseosa por calentamiento de la composición de limpieza líquida;
 - poner en contacto superficies sólidas con la composición de limpieza gaseosa;
 - eventualmente, recuperar y condensar la composición de limpieza gaseosa.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 9, en el que al menos 80 % en masa del 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno en la composición de limpieza líquida está en forma trans, preferiblemente al menos 90 % en masa, de manera más especialmente preferida al menos 95 % en masa, ventajosamente al menos 98 % en masa e idealmente esencialmente todo el 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno está en forma trans.