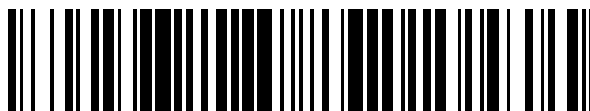


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 039**

51 Int. Cl.:
C07C 17/25 (2006.01)
C07C 17/354 (2006.01)
C07C 17/383 (2006.01)
C07C 19/08 (2006.01)
C07C 21/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08868518 .5**
96 Fecha de presentación: **22.12.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2257512**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.12.2010**

54 Título: **Procedimiento para la producción de 1,1,1,2-tetrafluorpropeno**

30 Prioridad:
27.12.2007 US 17052 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.10.2012

73 Titular/es:
Arkema France
420 rue d'Estienne d'Orves
92700 Colombes, FR

72 Inventor/es:
TAKAHASHI, Kazuhiro y
SHIBANUMA, Takashi

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 388 039 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).

DESCRIPCION

Procedimiento para la producción de 1,1,1,2-tetrafluorpropeno

Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de 1,1,1,2-tetrafluorpropeno.

5 Estado de la técnica

Los CFCs (clorofluorcarburos) y HCFCs (hidroclorofluorcarburos) fueron utilizados tradicionalmente como refrigerantes. Dado que estas sustancias pueden causar el agotamiento de la capa de ozono, como refrigerantes sustitutos se han utilizado ampliamente HFCs (hidrofluorcarburos) en particular HFC-125 (pentafluoretano) y HFC-32 (difluorometano). Sin embargo, los HFC-125 y HFC-32 son potentes sustancias para el calentamiento global y causan un problema en cuanto a la difusión de estas sustancias que afectan de manera adversa al calentamiento global. Aunque estas sustancias son recuperadas de aparatos que están en desuso con la finalidad de prevenir su difusión y en consecuencia el calentamiento global, todas estas sustancias pueden no ser recuperadas. Igualmente, la difusión causada por fugas o similar no puede ser despreciada. Como consecuencia, se ha estudiado el CO₂ y compuestos hidrocarbonados para su uso como otros refrigerantes sustitutos. Sin embargo, el CO₂ refrigerante tiene una pobre eficiencia y requiere un dispositivo más grande, de manera que surge una cantidad de problemas a la hora de reducir la emisión total de gases de invernadero incluyendo el consumo de energía del dispositivo. Igualmente, los compuestos hidrocarbonados presentan problemas respecto a seguridad debido a su alta combustibilidad.

Recientemente, se ha mostrado un intenso interés hacia, como un refrigerante sustituto capaz de solucionar estos problemas, 1,1,1,2-tetrafluorpropeno (o 2,3,3,3-tetrafluorpropeno, CF₃CF=CH₂, referido también de aquí en adelante como "HFC-1234yf"), que es un HFC de una olefina que tiene un bajo coeficiente de calentamiento.

Hasta ahora se han descrito algunos procedimientos para la producción de HFC-1234yf. El Documento de Patente 1 indicado más abajo describe un procedimiento de uso de CF₃CF=CH₂ como una materia prima, halogenación del mismo y luego sometimiento a una reacción de deshidrofluoración para obtener HFC-1234yf. El Documento de Patente 2 indicado más abajo describe un procedimiento de hidrogenación de una olefina fluorada que tiene de 3 a 6 átomos de carbono a través de al menos dos etapas de reacción para proporcionar un alcano, y deshidrofluoración del alcano para producir una olefina fluorada tal como HFC-1234yf. El Documento de Patente 3 indicado más abajo describe un procedimiento de obtención directa de HFC-1234yf a partir de una mezcla de CF₃CF₂CHCl₂ (HCFC-225ca) y CClF₂CF₂CHClF (HCFC-225cb) empleando un catalizador de Pd/C. El Documento de Patente 4 indicado más abajo describe un procedimiento de acoplamiento de un alcano que tiene 1 átomo de carbono con un alcano que tiene 2 átomos de carbono para producir una olefina que tiene 3 átomos de carbono tal como HFC-1234yf. El Documento de Patente 5 indicado más abajo describe un procedimiento de síntesis de un alcano que tiene 3 átomos de carbono por reacción de un alcano que tiene 1 átomo de carbono con un alcano que tiene 2 átomos de carbono, y deshidrohalogenación del alcano sintetizado para producir una olefina fluorada tal como HFC-1234yf. El Documento de Patente 6 indicado más abajo describe un procedimiento para pasar CF₃CHFCHF₂ (HFC-236ea) y CF₃CHFCH₂F (HFC-245eb) simultáneamente a través de una capa de catalizador y someterlos a deshidrofluoración para producir de forma directa una mezcla de HFC-1225ye (1,1,1,2,3-pentafluorpropeno) y HFC-1234yf. El Documento de Patente 7 indicado más abajo describe un procedimiento de fluoración de CX₃CXYCH₃ con HF de manera simultánea con una reacción de deshidrofluoración para producir HFC-1234yf.

40 Documento de Patente 1: WO 2007/056194
Documento de Patente 2: Solicitud de Patente US No. de publicación 2007/0179324
Documento de Patente 3: WO 2007/086972
Documento de Patente 4: WO 2007/056127
Documento de Patente 5: WO 2007/056128
45 Documento de Patente 6: WO 2007/117391
Documento de Patente 7: WO 2007/056148
Documento de Patente 8: WO 93/25510

Descripción de la invención

50 Sin embargo, estos procedimientos pueden producir con frecuencia, además del HFC-1234yf como el producto buscado y HFC-245eb como un precursor del mismo, subproductos que no pueden ser convertidos a HFC-1234yf. Un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un procedimiento capaz de producir HFC-1234yf con una mayor selectividad que aquella de los métodos convencionales.

Los presentes inventores han estudiado acerca del uso de hexafluorpropeno (HFP) como una materia prima para la

producción de HFC-1234yf, y también han estudiado de manera intensiva acerca del procedimiento adecuado para llevar a cabo la deshidrogenación, deshidrofluoración y destilación, llegando finalmente al desarrollo de la presente invención.

5 En un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para la producción de 1,1,1,2-tetrafluorpropeno (HFC-1234yf) que comprende las etapas de:

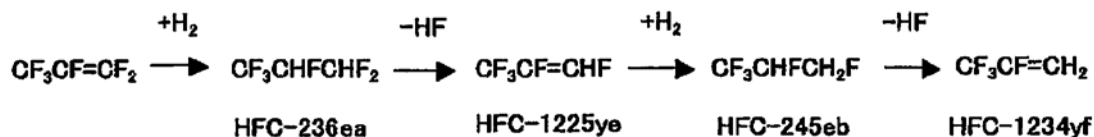
a) hidrogenar una materia prima de hexafluorpropeno (HFP) junto con 1,1,1,2,3-pentafluorpropeno (HFC-1225ye) en presencia de un catalizador de reducción para obtener una mezcla de reacción que contiene 1,1,1,2,3,3-hexafluorpropano (HFC-236ea) y 1,1,1,2,3-pentafluorpropano (HFC-245eb);

10 b) someter la mezcla de reacción obtenida en la etapa a) a una reacción de deshidrofluoración para obtener una mezcla de reacción que contiene 1,1,1,2,3-pentafluorpropeno (HFC-1225ye) y 1,1,1,2-tetrafluorpropeno (HFC-1234yf);

c) someter la mezcla de reacción obtenida en la etapa b) a destilación para separarla en una fracción 1A que contiene 1,1,1,2-tetrafluorpropeno (HFC-1234yf) y una fracción 2A que contiene 1,1,1,2,3-pentafluorpropeno (HFC-1225ye); y

15 d) emplear 1,1,1,2,3-pentafluorpropeno (HFC-1225ye) contenido en la fracción 2A para la etapa a), con lo cual se obtiene 1,1,1,2-tetrafluorpropeno en la fracción 1A.

Se estima que, en el procedimiento de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, para producir HFC-1234yf a partir de HFP, proceden sucesivamente las siguientes reacciones por vía de HFC-1225ye.



20 Los presentes inventores han comprobado que la reacción de hidrogenación que produce HFC-236ea a partir de HFP y la reacción de hidrogenación que produce HFC-245eb a partir de HFC-1225ye pueden proceder bajo las mismas condiciones, y también que la reacción de deshidrofluoración que produce HFC-1225ye a partir de HFC-236ea y que la reacción de deshidrofluoración que produce HFC-1234yf a partir de HFC-245eb pueden proceder bajo las mismas condiciones. De este modo, las hidrogenaciones y las deshidrofluoraciones se efectúan respectivamente en los mismos tiempos (en otras palabras, mediante "doblado" de las sucesivas reacciones anteriores), y entonces se lleva a cabo la destilación para obtener HFC-1234yf. De acuerdo con este procedimiento de la presente invención, llega a ser posible producir HFC-1234yf con una mayor selectividad.

30 En el procedimiento de acuerdo con el primer aspecto anterior de la presente invención, la fracción 2A obtenida a partir de la etapa c) puede contener, además de 1,1,1,2,3-pentafluorpropeno (HFC-1225ye), al menos uno de 1,1,1,2,3-pentafluorpropano (HFC-245eb) y 1,1,1,2,3,3-hexafluorpropano (HFC-236ea); y la etapa d) puede comprender someter la fracción 2A a destilación adicional para separarla en una fracción 3A que contiene al menos uno de 1,1,1,2,3-pentafluorpropano (HFC-245eb) y 1,1,1,2,3,3-hexafluorpropano (HFC-236ea) y una fracción 4A que contiene 1,1,1,2,3-pentafluorpropeno (HFC-1225ye), someter la fracción 3A a la reacción de deshidrofluoración de la etapa b) y someter la fracción 4A a la reacción de hidrogenación de la etapa a).

35 Por tanto, se puede emplear al menos uno de HFC-245eb y HFC-236ea como compuestos intermedios y HFC-1225ye retornándolos a cada una de las etapas de reacción adecuadas.

Sin embargo, el primer aspecto de la presente invención no queda limitado a lo anterior. Por ejemplo, la totalidad de la fracción 2A se puede someter a la reacción de hidrogenación de la etapa a).

Breve descripción de los dibujos

40 La figura 1 muestra un diagrama esquemático para explicar un procedimiento para la producción de 1,1,1,2-tetrafluorpropeno (HFC-1234yf) en una modalidad de la presente invención.

Los siguientes números representan los siguientes elementos: 11-17, ...línea; R11, ...reactor (reacción de hidrogenación); R12, ...reactor (reacción de deshidrogenación); T11, T12, ...columna de destilación; F1, ...alimentación (mezcla); S11...primera corriente (mezcla de reacción); S12...segunda corriente (mezcla de reacción); S13...tercera corriente (fracción 1A); S14...cuarta corriente (fracción 2A); S15...quinta corriente (fracción 3A); S16...sexta corriente (fracción 4A).

Mejor modo de llevar a cabo la invención

Una modalidad de la presente invención será descrita con detalle a continuación haciendo referencia al dibujo.

(Modalidad 1)

5 La presente modalidad se refiere a una manera en la cual después de una reacción de hidrogenación, se efectúa una deshidrofluoración y luego una destilación (tipo "doblado").

10 Con referencia a la figura 1, una materia prima de hexafluorpropeno (HFP) se alimenta desde el exterior a una línea 11, y una sexta corriente (S16) tomada de una columna de destilación T12 a través de una línea 17 como se menciona más abajo se recicla a la línea 11. La sexta corriente (S16) es una fracción 4A que contiene 1,1,1,2,3-pentafluorpropeno (HFC-1225ye). De este modo, la mezcla de HFP y HFC-1225ye, como una alimentación (F1), se alimenta a un reactor R11 a través de la línea 19.

15 La mezcla de HFP y HFC-12256ye alimentada como la alimentación (F1) se somete a hidrogenación en presencia de un catalizador de reducción en el reactor R11 (en la figura 1 se omite el suministro de H₂) para producir 1,1,1,2,3,3-hexafluorpropano (HFC-236ea) y 1,1,1,2,3-pentafluorpropano (HFC-245eb). En la mezcla de reacción, aunque pueden permanecer de manera ligera HFP y HFC-1225ye sin reaccionar, es preferible que no exista prácticamente ningún material que finalmente no pueda convertirse a HFC-1234yf.

Como catalizador de reducción, por ejemplo, se puede emplear un catalizador de reducción general. Un catalizador de reducción preferido es un metal soportado tal como Pd, Pt, Rh, Ru o Re sobre carbón activo, un óxido metálico tal como alúmina o un fluoruro metálico. La proporción de metal soportado es de 0,1 a 20% en peso, con preferencia de 0,1 a 10% en peso y más preferentemente de 0,5 a 5% en peso.

20 Dado que la capacidad de reducción varía en función del tipo de catalizador y la reducción puede proceder de manera excesiva o puede no proceder (una relación de conversión no incrementar), el catalizador se puede seleccionar adecuadamente de acuerdo con los fines de la presente modalidad.

25 La presión de reacción no está limitada particularmente y la reacción puede proceder bajo presión reducida, presión normal o presión incrementada, pero se prefiere la reacción bajo presión normal o presión incrementada. La presión es con preferencia del orden de 0,1 a 1,5 MPaG (presión manométrica), puesto que dicha presión presenta la ventaja de que con ella no se requiere un dispositivo comparativamente grande para que proceda la reacción. Sin embargo, también es posible aplicar una presión fuera del intervalo anterior.

30 La temperatura de reacción es normalmente del orden de 30 a 400° C aproximadamente, con preferencia de 30 a 300° C aproximadamente y más preferentemente de 30 a 180° C aproximadamente. La cantidad de subproductos se pueden suprimir a una cantidad comparativamente pequeña por el hecho de que la temperatura de reacción no sea innecesariamente alta. Dado que esta reacción es una reacción exotérmica, se puede producir localmente una temperatura mayor que la temperatura del intervalo anterior (en una parte del catalizador).

35 El tiempo de contacto viene representado por W/F0 (g.Nml⁻¹.seg) (en este caso, F0 (Nml⁻¹.seg) representa la cantidad de la alimentación (F1) suministrada al reactor F11, y W (g) representa la cantidad de catalizador que rellena el reactor R11), es normalmente del orden de 0,1 a 30, y es con preferencia del orden de 0,5 a 15 aproximadamente (el símbolo "N" en la unidad significa la conversión en una condición normal a 0° C y 1 atm, y lo mismo se aplicará de aquí en adelante. El tiempo de contacto ejerce una influencia sobre la selectividad y relación de conversión y, por tanto, se puede seleccionar adecuadamente de acuerdo con los fines perseguidos.

40 El hidrógeno (H₂) usado para la hidrogenación se mezcla normalmente con HFP como materia prima y HFC-1225ye en una relación no menor de una cantidad teóricamente equivalente y se suministra al reactor R11. Por tanto, la relación molar en el suministro de H₂ (HFP y HFC-1225ye) es normalmente del orden de 1 a 6 y más preferentemente de 1 a 3.

45 A continuación, la mezcla de reacción obtenida en el reactor R11 se toma como una primera corriente (S11) a través de la línea 12 y se suministra al reactor R12. Entonces, HFC-236ea y HFC-245eb en la mezcla de reacción se someten a deshidrofluoración para producir 1,1,1,2,3-pentafluorpropeno (HFC-1225ye) y 1,1,1,2-tetrafluorpropeno (HFC-1234yf). En la mezcla de reacción así obtenida, pueden permanecer HFC-236ea, HFC-245eb sin reaccionar y otros similares.

50 Para la reacción de deshidrofluoración se puede emplear un catalizador usado para una reacción de deshidrohalogenación en general. El catalizador es concretamente, por ejemplo, un oxifluoruro metálico o un fluoruro metálico y más concretamente oxifluoruro de cromo, oxifluoruro de aluminio, fluoruro de niobio, fluoruro de magnesio, fluoruro de tántalo o fluoruro de antimonio, pero el catalizador no queda limitado particularmente a los anteriores. Según otro ejemplo, también se puede emplear un catalizador a base de carbón activo como el descrito

en el Documento de Patente 8 indicado anteriormente.

La presión de reacción no está particularmente limitada y la reacción puede proceder bajo presión reducida, presión normal o presión incrementada, pero se prefiere la reacción bajo presión normal. La reacción bajo presión normal es ventajosa en comparación con la reacción bajo presión incrementada en vista del equilibrio y tiene una ventaja en comparación con la reacción bajo presión reducida ya que no requiere un dispositivo comparativamente grande.

La temperatura de reacción, en el caso de una reacción bajo presión normal, puede ser de 200 a 600° C aproximadamente y con preferencia del orden de 250 a 450° C.

El tiempo de contacto viene representado por W'/F_0' ($\text{g}\cdot\text{Nml}^{-1}\cdot\text{seg}$) (en este caso, F_0' ($\text{Nml}\cdot\text{seg}^{-1}$) representa la cantidad de la primera corriente (S11) y, en caso dado, de una quinta corriente (S15) más abajo mencionada y suministrada al reactor R12, y W' (g) representa la cantidad del catalizador que rellena el reactor R12) y puede ser normalmente del orden de 0,1 a 120 aproximadamente y con preferencia es del orden de 0,5 a 60 aproximadamente.

En las reacciones de la presente modalidad, la reacción de deshidrofluoración es una etapa limitada en el tiempo.

A continuación, la mezcla de reacción obtenida en el reactor R12 después de la deshidrofluoración se toma como una segunda corriente (S12) a través de la línea 13 y se suministra a una columna de destilación T11. La segunda corriente (S12) contiene HFC-1234yf (punto de ebullición normal de alrededor de -29° C) y HFC-1225ye (punto de ebullición normal de alrededor de -19,5° C (isómero Z) y de alrededor de -15,3° C (isómero E)) y se separa por destilación en una fracción 1A que contiene HFC-1234yf (componente de bajo punto de ebullición) y una fracción 2A que contiene HFC-1225ye (componente de alto punto de ebullición).

La fracción 1A se toma de la columna de destilación T11 como una tercera corriente (S13) a través de la línea 14. La fracción 1A está compuesta preferentemente de HFC-1234yf de manera sustancial, y por la fracción 1A, se puede obtener HFC-1234yf.

La fracción 2A se toma de la columna de destilación T11 como una cuarta corriente (S14) a través de la línea 15. La fracción 2A puede contener generalmente, además de HFC-1225ye, HFC-245eb (punto de ebullición normal de alrededor de 23° C) y/o HFC-236ea (punto de ebullición normal de alrededor de 6° C).

La fracción 2A así obtenida después de tomarse de la columna de destilación T11 como la cuarta corriente (S14), se suministra a otra columna de destilación T12 y se separa por destilación en una fracción 3A que contiene al menos uno de, generalmente ambos de, HFC-245eb y HFC-236ea (componentes de alto punto de ebullición) y en una fracción 4A que contiene HFC-1225ye (componente de bajo punto de ebullición). La fracción 3A se toma de la columna de destilación T12 a través de la línea 16 como una quinta corriente (S15) y puede ser retornada al reactor R12 en donde se somete a la reacción de deshidrofluoración. La fracción 4A se toma de la columna de destilación T12 a través de la línea 17 como la sexta corriente (S16) y se suministra al reactor R11 junto con HFP como la alimentación (F1) como se ha mencionado anteriormente, en donde se somete a la reacción de hidrogenación.

Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la presente invención, se puede producir HFC-1234yf con una alta selectividad llevando a cabo las reacciones sucesivas para obtener HFC-1234yf a partir de HFP a través de HFC-1225ye según el procedimiento simplificado. El procedimiento de la presente modalidad se puede efectuar de manera continua.

Aunque la cantidad de impurezas producidas en la presente modalidad es muy pequeña, las impurezas de bajo punto de ebullición y de alto punto de ebullición se pueden separar de la corriente o corrientes (por ejemplo, la corriente de producto y la corriente de reciclo) por destilación, si ello resulta adecuado. El fluoruro de hidrógeno (HF) producido durante la etapa puede ser separado y eliminado por lavado con agua y/o destilación, si resulta adecuado. Aunque el hidrógeno (H_2) sin reaccionar puede existir en la corriente o corrientes, el mismo puede ser tratado adecuadamente, por ejemplo, por separación y eliminación, o puede ser reciclado al reactor R11.

[Ejemplo 1]

El procedimiento de la presente invención fue realizado de acuerdo con la Modalidad 1 descrita con detalle haciendo referencia a la figura 1.

Como materia prima, el HFP se utilizó en estado gaseoso. Esta materia prima y una sexta corriente (S16) reciclada desde la columna de destilación T12 se combinaron y luego se alimentaron, como una alimentación (F1) al reactor R11, en donde la alimentación se sometió a la reacción de hidrogenación en presencia de un catalizador de reducción. Como catalizador de reducción, se utilizó un catalizador de Pd soportado en carbón activo (proporción de

Pd soportado: 3% en peso). Las condiciones de reacción fueron como sigue: la temperatura de reacción fue de 200° C y la presión de reacción fue la presión normal. La relación en volumen en el suministro de H₂/(HFP y HFC-1225ye) se ajustó a un valor de 3. $W/F0 = 8$ (g·NMI⁻¹·seg) en donde F0 (Nml·seg⁻¹) representa la cantidad de la alimentación (F1) suministrada al reactor R11 y W (g) representa la cantidad de catalizador que rellena el reactor R11.

5 La mezcla de reacción obtenida en el reactor R11 se tomó como una primera corriente (S11) y se suministró al reactor R12 en donde se sometió a la reacción de deshidrofluoración. Una quinta corriente (S15) reciclada desde la columna de destilación T12 también se suministró al reactor R12 y se sometió a la reacción de deshidrofluoración. Como catalizador, se utilizó un catalizador de oxifluoruro de cromo (contenido en flúor: alrededor de 31,4% en peso).
 10 Las condiciones de reacción fueron como sigue: la temperatura de reacción fue de 400° C y la presión de reacción fue la presión normal. $W'/F0' = 20$ (g·NMI⁻¹·seg) en donde F0' (Nml·seg⁻¹) representa la cantidad de la primera corriente (S11) y de la quinta corriente (S15) suministradas al reactor R12, y W' (g) representa la cantidad del catalizador que rellena el reactor R12.

15 La mezcla de reacción obtenida en el reactor R12 después de la deshidrofluoración se tomó como una segunda corriente (S12) y se transfirió a la columna de destilación T11, en donde se separó en una tercera corriente (S13) como una parte de bajo punto de ebullición y en una cuarta corriente (S14) como una parte de alto punto de ebullición. La cuarta corriente (S14) resultante fue transferida a la columna de destilación T12, en donde se separó en una quinta corriente (S15) como una parte de alto punto de ebullición y en una sexta corriente (S16) como una parte de bajo punto de ebullición. La quinta corriente (S15) y la sexta corriente (S16) resultantes se reciclaron por entero al reactor R12 y al reactor R11 respectivamente, como se ha descrito con anterioridad.

20 Doce horas después del comienzo de la operación, las composiciones de la alimentación (F1) y de las corrientes primera a sexta (S11 a S16) fueron analizadas por cromatografía de gases para determinar la velocidad de flujo de cada componente excluyendo el hidrógeno (H₂) y el fluoruro de hidrógeno (HF). Los resultados se muestran en la tabla 1. En la tabla, el símbolo “-” significa ausencia de detección y “traza” significa la existencia solo en una cantidad de traza.

	Velocidad de flujo (kmolhr)						
	F1	S11	S12	S13	S14	S15	S16
HFP	0,51	-	-	-	-	-	-
HFC-236ea	-	0,51	0,08	-	0,08	0,08	-
HFC-245eb	-	0,49	0,05	-	0,05	0,05	-
HFC-1234yf	-	-	0,50	0,50	-	-	-
HFC-1225ye	0,49	-	0,49	-	0,49	-	0,49
Impurezas	traza	traza	0,02	0,01	0,01	0,01	traza

25 A partir de la tabla 1 se confirma que HFC-1234yf puede ser obtenido como la tercera corriente (S13) que corresponde a la fracción 1A, con un alto rendimiento.

Aplicación industrial

30 El 1,1,1,2-tetrafluorpropeno (HFC-1234yf) puede ser utilizado como sustancia refrigerante y cabe esperar que un procedimiento para la producción de HFC-1234yf empleando hexafluorpropeno (HFP) como materia prima pueda ser utilizado como un procedimiento para producir un refrigerante sustituto.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción de 1,1,1,2-tetrafluorpropeno, que comprende las etapas de:
 - 5 a) hidrogenar una materia prima de hexafluorpropeno junto con 1,1,1,2,3-pentafluorpropeno en presencia de un catalizador de reducción para obtener una mezcla de reacción que contiene 1,1,1,2,3,3-hexafluorpropano y 1,1,1,2,3-pentafluorpropano;
 - b) someter la mezcla de reacción obtenida en la etapa a) a una reacción de deshidrofluoración para obtener una mezcla de reacción que contiene 1,1,1,2,3-pentafluorpropeno y 1,1,1,2-tetrafluorpropeno;
 - 10 c) someter la mezcla de reacción obtenida en la etapa b) a destilación para separarla en una fracción 1A que contiene 1,1,1,2-tetrafluorpropeno y una fracción 2A que contiene 1,1,1,2,3-pentafluorpropeno; y
 - d) emplear 1,1,1,2,3-pentafluorpropeno contenido en la fracción 2A para la etapa a), con lo cual se obtiene 1,1,1,2-tetrafluorpropeno en la fracción 1A.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde la fracción 2A obtenida a partir de la etapa c) contiene, además de 1,1,1,2,3-pentafluorpropeno, al menos uno de 1,1,1,2,3-pentafluorpropano y 1,1,1,2,3,3-hexafluorpropano; y la etapa d) comprende someter la fracción 2A a destilación adicional para separarla en una fracción 3A que contiene al menos uno de 1,1,1,2,3-pentafluorpropano y 1,1,1,2,3,3-hexafluorpropano y en una fracción 4A que contiene 1,1,1,2,3-pentafluorpropeno, someter la fracción 3A a la reacción de deshidrofluoración de la etapa b) y someter la fracción 4A a la reacción de hidrogenación de la etapa a).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el catalizador de reducción es un catalizador de Pd, Pt, Rh, Ru o Re soportado sobre carbón activo, un óxido metálico o un fluoruro metálico.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque la proporción de metal soportado es de 0,1 a 20% en peso, con preferencia de 0,1 a 10% en peso y más preferentemente de 0,5 a 5% en peso.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la temperatura de reacción de la etapa (a) es de 30 a 400° C, con preferencia de 30 a 300° C y más preferentemente de 30 a 180° C.
- 25 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el catalizador en la etapa (b) es un oxifluoruro metálico, un fluoruro metálico basado en carbón activo.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la temperatura de reacción de la etapa (b) es de 200 a 600° C y con preferencia de 250 a 450° C.

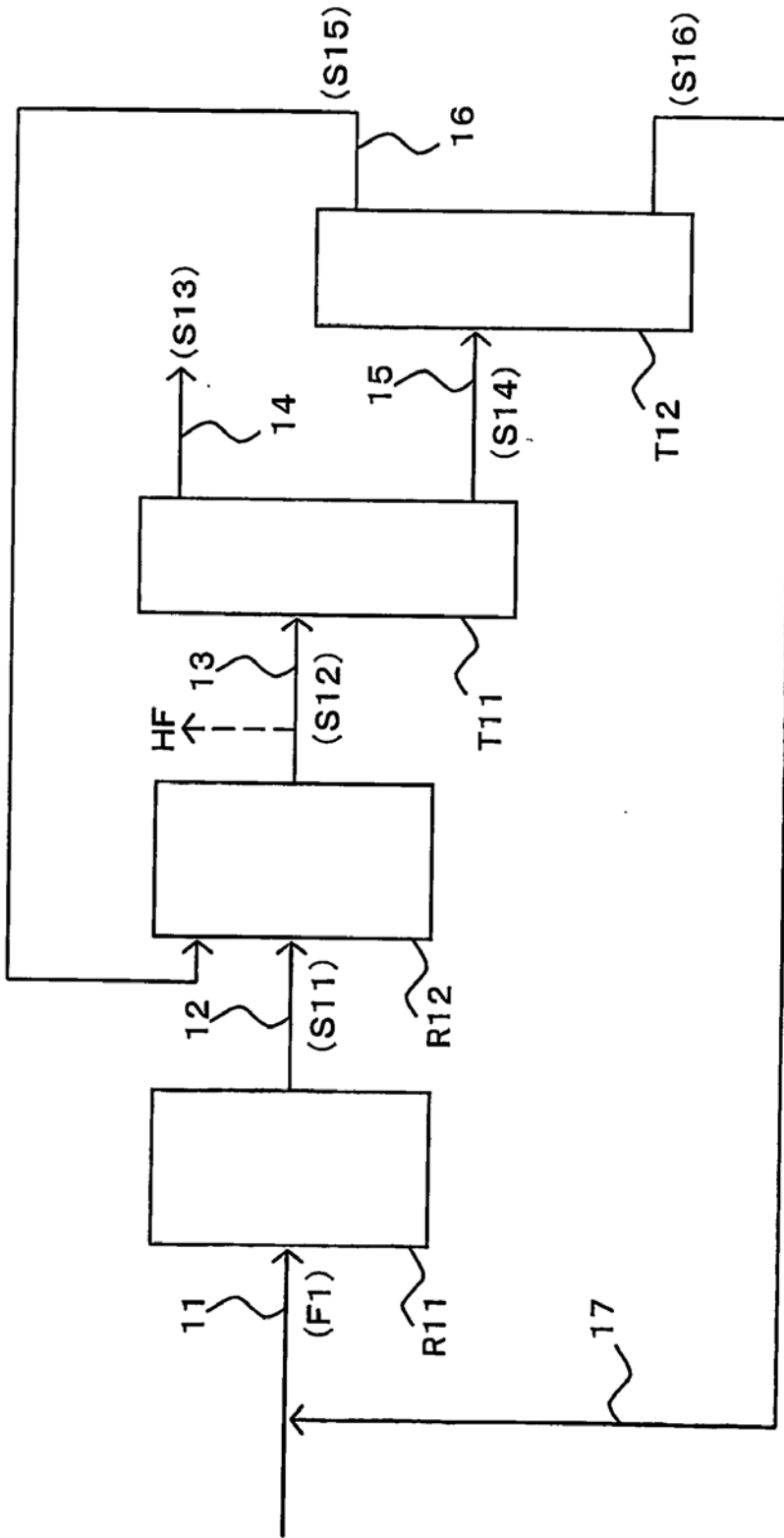


Fig. 1