

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 075**

51 Int. Cl.:

B01J 27/08 (2006.01)
B01J 27/128 (2006.01)
B01J 35/00 (2006.01)
B01J 37/02 (2006.01)
B01J 37/04 (2006.01)
C07C 17/25 (2006.01)
C07C 21/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2008 E 13153852 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.05.2017 EP 2589432**

54 Título: **Método para producir composiciones de catalizador de fluoruros de metales bivalentes impurificados con haluros de metales alcalinos y un procedimiento para producir olefinas fluoradas**

30 Prioridad:

10.12.2007 US 12566 P
21.11.2008 US 275656

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.10.2017

73 Titular/es:

HONEYWELL INTERNATIONAL INC. (100.0%)
115 Tabor Road
Morris Plains, NJ 07950, US

72 Inventor/es:

WANG, HAIYOU y
TUNG, HSUEH SUNG

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 638 075 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

Método para producir composiciones de catalizador de fluoruros de metales bivalentes impurificados con haluros de metales alcalinos y un procedimiento para producir olefinas fluoradas

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN**5 1. Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un método para producir composiciones de catalizador de fluoruros de metales bivalentes impurificados con haluros de metales alcalinos. Las composiciones de catalizador se pueden utilizar en un procedimiento para producir olefinas fluoradas.

2. Descripción de la Técnica Relacionada

10 2,3,3,3-tetrafluoropropeno (1234yf), una hidrofluoro-olefina que exhibe un bajo potencial de calentamiento global, se puede utilizar en una diversidad de aplicaciones, por ejemplo, como un refrigerante, un agente de soplado, un disolvente, un agente de limpieza y un monómero para compuestos macromoleculares.

15 Un procedimiento para producir 1234yf implica la deshidrocloración de 1,1,1,2-tetrafluoro-2-cloropropano (244bb). La Solicitud Provisional de EE.UU. 60/958.468, presentada el 6 de julio de 2007, describe un procedimiento para producir 1234yf por deshidrocloración de 244bb en presencia de catalizadores de fluoruros de metales bivalentes impurificados con haluros de metales alcalinos.

20 El documento US-4.194.990 reseña catalizadores y procedimientos para la producción de hidrocarburos clorofluorados por reacción de un hidrocarburo con HCl, HF y un gas que contiene oxígeno en condiciones de oxiclolorfluoración en presencia de una composición catalítica que comprende iones magnesio y cobre, cada uno en combinación con iones fluoruro y un ion de metal alcalino, o mezclas de los mismos, en combinación con iones cloruro. El documento US-4.113.655 reseña un catalizador constituido esencialmente por una matriz de fluoruro de calcio y una fase que contiene cobre termoestable tal como se produce por coprecipitación de fluoruro de calcio y fluoruro de cobre y/o hidróxido de calcio y óxido de cobre, en presencia de un metal alcalino o ion de amonio.

25 Hay una necesidad de métodos comercialmente viables para la preparación de catalizadores de fluoruros de metales bivalentes impurificados con haluros de metales alcalinos.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método para producir una composición de catalizador. La composición de catalizador está representada por la fórmula CsCl/MgF₂.

30 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método para preparar una composición de catalizador. El método tiene las siguientes etapas: a) disolver una cantidad de CsCl en una cantidad de disolvente suficiente para disolver o solubilizar sustancialmente el CsCl con el fin de formar una solución de CsCl; b) añadir una cantidad de MgF₂ a la solución de CsCl para formar una suspensión de CsCl y MgF₂; y c) eliminar sustancialmente todo el disolvente de la suspensión para formar una masa sólida de CsCl y MgF₂.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

35 Las composiciones de catalizadores, que son productos útiles de los métodos de la presente invención, son combinaciones/mezclas de un haluro o haluros de metales alcalinos y un fluoruro o fluoruros de metales bivalentes que se pueden representar por lo siguiente:



Las composiciones de catalizadores se pueden representar, alternativamente, por lo siguiente:

40
$$n\% \text{ CsCl/MgF}_2$$

en donde n% es el porcentaje en peso de haluro de metal alcalino en la composición basado en el peso total de la composición. El haluro de metal alcalino es preferiblemente de 0,05% en peso a 50% en peso, más preferiblemente 5% en peso a 15% en peso, y lo más preferiblemente 7,5% en peso a 12,5% en peso de la composición de catalizador, basado en el peso total de la composición de catalizador.

45 El fluoruro de metal bivalente se añade a la disolución del haluro de metal alcalino para formar una suspensión. Después de la formación de la suspensión, sustancialmente todo el disolvente se separa para formar una masa sólida de una mezcla del haluro de metal alcalino y fluoruro de metal bivalente. Aunque el disolvente se puede separar en una etapa, un método preferido es eliminar una parte del disolvente de la suspensión para formar una

5 pasta y luego seguir secando la pasta para formar la masa sólida. Se puede utilizar cualquier técnica convencional para eliminar el disolvente. Ejemplos de tales técnicas incluyen agitación vigorosa a temperatura ambiente o temperaturas elevadas, evaporación, sedimentación y decantación, centrifugación y filtración. Se prefiere evaporar una cantidad deseada de disolvente para formar la pasta. La pasta se seca a continuación por cualquier método adecuado para formar un polvo libremente fluente, sustancialmente libre de disolventes. Métodos preferidos para el secado incluyen secado al horno, lo más preferiblemente a temperaturas de 110°C a 120°C, y secado por pulverización. Libre de disolvente significa que menos de 1% en peso, preferiblemente 0,5% en peso o menos, más preferiblemente 0,1% en peso o menos, y lo más preferiblemente nada de disolvente permanecerá en el polvo después de la separación/secado del disolvente. Tras la separación del disolvente, el polvo adoptará la forma de una masa sólida (o polvo) de una mezcla de partículas del haluro de metales alcalinos y el fluoruro de metales bivalentes.

15 En otro método de la presente divulgación, una suspensión del haluro de metal alcalino y el fluoruro de metal bivalente se prepara mediante una técnica reactiva. En una primera etapa, se añade un hidróxido, óxido o carbonato de un metal alcalino a una disolución acuosa de un haluro de hidrógeno y se hacen reaccionar para formar una disolución acuosa de un haluro de metal alcalino. En una segunda etapa, se añade un hidróxido, óxido o carbonato de un metal bivalente a una disolución acuosa de fluoruro de hidrógeno y se hace reaccionar para formar un precipitado de un fluoruro de metal bivalente en el mismo. En una tercera etapa, la disolución de haluro de metal alcalino y el precipitado de fluoruro de metal bivalente se mezclan entonces para formar una suspensión acuosa. En una cuarta etapa, se retira a continuación agua de la suspensión acuosa de la manera descrita en esta memoria para formar una masa sólida.

20 Opcionalmente, se calcina a continuación la masa sólida de la mezcla del haluro de metal alcalino y el polvo de fluoruro de metal bivalente. La calcinación se lleva a cabo preferiblemente a una temperatura de 100 °C a 750 °C, más preferiblemente a una temperatura de 200 °C a 600 °C, y lo más preferiblemente a una temperatura de 300 °C a 600 °C. La calcinación puede llevarse a cabo además, opcionalmente, en presencia de un gas inerte, tal como nitrógeno o argón.

Después de la calcinación, el polvo se muele opcionalmente, además, de manera que se vuelve más finamente dividido. El polvo se granula además, opcionalmente, con el fin de formar nódulos. Los nódulos proporcionan entonces superficies de catalizador a utilizar en la aplicación real del procedimiento.

30 Las composiciones de catalizador de la presente invención pueden proporcionar ventajas de rendimiento frente a las composiciones que se obtienen por simple mezclado en seco de los componentes. Se puede conseguir un grado más completo de entremezclado. El grado completo de mezclado puede manifestarse en una mayor selectividad al producto objetivo tal como 1234yf (y menos a la formación de un producto de deshidrofluoración tal como 1233xf).

Las composiciones de catalizador son útiles en la conversión de hidroclorofluorocarbonos en olefinas fluoradas. Hidroclorofluorocarbonos útiles tienen al menos un hidrógeno y al menos un cloro en carbonos adyacentes.

35 La Tabla 1 recoge ejemplos de olefinas fluoradas e hidroclorofluorocarbonos precursoras, a partir de los cuales se pueden obtener (hidroclorofluorocarbonos precursores en la columna de la izquierda y el correspondiente producto olefina fluorada en la columna de la derecha).

Tabla 1

Hidroclorofluorocarbono	Olefina(s) fluorada(s)
clorotetrafluoropropano	tetrafluoropropeno
cloropentafluoropropano	pentafluoropropeno
clorohexafluoropropano	hexafluoropropeno
1,1,1,2-tetrafluoro-2-cloropropano $\text{CF}_3\text{CFCICH}_3$ (244bb)	2,3,3,3-tetrafluoropropeno $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}_2$ (1234yf)
1,1,1,2-tetrafluoro-3-cloropropano $\text{CF}_3\text{CHFCH}_2\text{Cl}$ (244eb)	2,3,3,3-tetrafluoropropeno $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}_2$ (1234yf)
1,1,1,3-tetrafluoro-3-cloropropano $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CHFCI}$ (244fa)	1,3,3,3-tetrafluoropropeno $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CHF}$ (trans/cis-1234ze)
1,1,1,3-tetrafluoro-2-cloropropano $\text{CF}_3\text{CHClCH}_2\text{F}$ (244db)	1,3,3,3-tetrafluoropropeno $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CHF}$ (trans/cis-1234ze)
1,1,1,2,3-pentafluoro-2-cloropropano $\text{CF}_3\text{CFCICH}_2\text{F}$	1,2,3,3,3-pentafluoropropeno $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CHF}$ (Z/E-

(235bb)		1225ye)
1,1,1,2,3-pentafluoro-3-cloropropano (235ea)	CF ₃ CHFCHFCl	1,2,3,3,3-pentafluoropropeno CF ₃ CF=CHF (Z/E-1225ye)
1,1,1,3,3-pentafluoro-3-cloropropano (235fa)	CF ₃ CH ₂ CF ₂ Cl	1,1,3,3,3-pentafluoropropeno CF ₃ CH=CF ₂ (1225zc)
1,1,1,3,3-pentafluoro-2-cloropropano (235da)	CF ₃ CHClCHF ₂	1,1,3,3,3-pentafluoropropeno CF ₃ CH=CF ₂ (1225zc)
1,1,1,2,3,3-hexafluoro-2-cloropropano (226ba)	CF ₃ CFCICHF ₂	1,1,2,3,3,3-hexafluoropropeno CF ₃ CF=CF ₂ (1216)
1,1,1,2,3,3-hexafluoro-3-cloropropano (226ea)	CF ₃ CHF ₂ CF ₂ Cl	1,1,2,3,3,3-hexafluoropropeno CF ₃ CF=CF ₂ (1216)

Los siguientes son ejemplos de la invención y no se deben considerar limitantes.

EJEMPLOS

En los siguientes ejemplos, 244bb se deshidroclora a 1234yf en presencia de los catalizadores de combinaciones de haluros de metales alcalinos y fluoruros de metales bivalentes.

5 **Ejemplo 1: Deshidrohalogenación de 244bb sobre Catalizadores de CsCl/MgF₂ que tienen Diversas Cargas de CsCl**

Una serie de catalizadores de CsCl/MgF₂ con diversas cargas de CsCl se sometieron a ensayo para determinar el efecto de la carga de CsCl sobre la reactividad. Se utilizan típicamente 20 cm³ de nódulos de catalizador. Una mezcla de 97,2%/2,0% 244bb/1233xf se hizo pasar a través del lecho del catalizador a una tasa de 6 g/h (gramos/hora) a una temperatura que oscila entre 470 °C y 520 °C. Se midieron las temperaturas en la parte inferior y la parte superior del lecho de catalizador. Tal como se muestra en la Tabla 2 que figura a continuación, la actividad se mantuvo aproximadamente en el mismo nivel, independientemente de la carga, mientras que la selectividad para 1233xf (un producto no deseado de deshidrofluoración) disminuyó a medida que aumentaba la carga de CsCl a 5,0% en peso. No se formó 1233xf sobre el catalizador de CsCl/MgF₂ al 10% en peso.

15

Tabla 2

(Efecto de la carga de CsCl sobre el rendimiento de catalizadores CsCl/MgF ₂ durante la deshidrohalogenación de 244bb*)							
Carga de CsCl (% en peso)	Temp. de abajo a arriba (°)	Tiempo (h)	Conversión, (%) 244bb	Selectividad (%) 1234yf	Selectividad (%) 1233xf	Selectividad (%) otros	
0,0	475-506	1	48,2	76,9	17,7	5,4	
	475-509	2	52,9	79,8	14,6	5,6	
	475-509	3	53,3	80,7	12,9	6,4	
	475-507	4	52,4	81,4	11,9	6,7	
	475-509	5	54,2	83,0	10,9	6,1	
	475-510	6	54,1	83,6	10,2	6,2	
	475-508	7	54,7	84,7	9,6	5,7	
	475-509	8	53,7	85,4	9,2	5,4	
	475-510	9	54,9	86,0	8,6	5,5	
	475-509	10	53,5	86,7	8,2	5,1	

2,5	500-514	1	48,4	88,7	5,2	6,1
	500-514	2	48,1	88,5	5,2	6,3
	500-514	3	49,5	89,1	5,0	5,9
	500-507	4	46,9	89,3	4,8	5,9
	500-509	5	48,5	89,9	4,6	5,5
	500-513	6	48,5	89,6	4,7	5,7
	500-514	7	49,6	89,9	4,6	5,5
5,0	490-510	1	49,0	94,8	0,5	4,7
	490-511	2	51,0	94,5	0,4	5,1
	490-510	3	49,2	95,3	0,5	4,2
	490-505	4	48,7	95,0	0,4	4,6
	490-507	6	49,8	95,4	0,4	4,2
	490-503	8	49,2	95,7	0,4	3,9
10,0	475-511	1	49,6	96,9		3,1
	475-510	2	51,2	97,0		3,0
	475-511	3	51,8	96,9		3,1
	475-508	4	50,4	96,9		3,1
	475-510	5	51,4	97,0		3,0
• Condiciones de reacción: 20 ml de catalizador, 6 gramos de compuesto orgánico/hora, 97,2% de 244bb/2,0% de 1233xf, 101325 Pa (1 atm) de presión						

Ejemplo 2: Deshidrohalogenación de 244bb sobre Catalizadores de Cloruro de metales alcalinos/MgF₂ al 10% en peso

5 Se sometieron a ensayo catalizadores de KCl/MgF₂ al 10% en peso y de CsCl/MgF₂ al 10% en peso. Se utilizaron 20 cm³ de gránulos de catalizador. Una mezcla de 99,1%/0,4% de 244bb/1233xf se hizo pasar a través del lecho del catalizador a una tasa de 6 g/h a una temperatura que oscila entre 380°C y 480°C. Se midió la temperatura en la parte inferior y la parte superior del lecho de catalizador. Tal como se muestra en la Tabla 2, ambos catalizadores exhibían aproximadamente la misma actividad (20%), mientras que el catalizador de CsCl/MgF₂ al 10% en peso proporcionaba una mayor selectividad a 1234yf sin la generación de 1233xf sobre el catalizador.

Tabla 3

(Reactividad de Catalizadores de KCl/MgF ₂ al 10% en peso y de CsCl/MgF ₂ al 10% en peso durante la Deshidrohalogenación de 244bb *)						
Catalizador	Temp. de abajo a arriba (°)	Tiempo (horas)	Conversión (%) 244bb	Selectividad (%) 1234yf	Selectividad (%) 1233xf	Selectividad (%) otros
KCl/MgF ₂ al 10% en peso	405-477	1	21,9	89,1	0,4	10,5
	405-480	2	17,8	95,2	0,6	4,2
	405-480	4	20,0	95,8	0,6	3,6
	405-480	6	21,2	96,0	0,6	3,7

	405-480	8	20,1	96,1	0,6	3,3
	405-480	10	21,5	96,2	0,6	3,1
	405-480	12	20,9	96,2	0,6	3,2
	405-479	14	20,5	96,3	0,6	3,1
	405-479	16	20,2	96,2	0,6	3,2
	405-479	18	20,1	96,3	0,6	3,1
	405-480	20	20,5	96,4	0,6	3,0
	405-478	22	20,4	96,4	0,6	3,0
	405-478	24	19,9	96,3	0,6	3,1
CsCl/MgF ₂ al 10% en peso	380-481	1	10,3	91,1	0,0	8,9
	380-481	2	14,0	95,9	0,0	4,1
	380-482	4	16,8	96,7	0,0	3,3
	380-484	6	19,6	97,4	0,0	2,6
	380-482	8	20,0	97,5	0,0	2,5
	380-481	10	20,5	97,5	0,0	2,5
	380-481	12	20,6	97,8	0,0	2,2
	380-479	14	19,9	97,7	0,0	2,3
	380-478	16	20,0	97,8	0,0	2,2
	380-481	14	19,9	97,7	0,0	2,3
	380-483	16	20,0	97,8	0,0	2,2
	380-481	18	21,0	97,8	0,0	2,2
	380-481	20	21,8	98,0	0,0	2,0
		22	20,7	97,7	0,0	2,3
		24	19,7	97,6	0,0	2,4
• Condiciones de reacción: 20 ml de catalizador, 6 gramos de compuesto orgánico/hora, 99,1%/0,4% 244bb/1233xf, 101325 Pa (1 atm) de presión						

Nótese que los ejemplos anteriores con KCl no pertenecen a la invención reivindicada.

Ejemplo 3: Deshidrohalogenación de 244bb sobre Catalizadores de Fluoruros de Metales Bivalentes de CsCl al 10% en peso

- 5 Se sometieron a ensayo catalizadores de CsCl/NiF₂ al 10% en peso y de CsCl/MgF₂ al 10% en peso. Se utilizaron 20 cm³ de gránulos de catalizador. Una mezcla de 99,1%/0,4% de 244bb/1233xf se hizo pasar a través del lecho del catalizador a una tasa de 6 g/h a una temperatura que oscila entre 380°C y 480°C. Se midió la temperatura en la parte inferior y la parte superior del lecho de catalizador. Tal como se muestra en la Tabla 4, ambos catalizadores exhibían aproximadamente la misma selectividad a 1234yf (97% a 98%), mientras que el catalizador de CsCl/MgF₂ 10% en peso proporcionaba una mayor actividad.

10

ES 2 638 075 T3

Tabla 4

(Reactividad de Catalizadores de MgF ₂ y de MgF ₂ Impurificados con Cloruros de Metales Alcalinos durante la Deshidrohalogenación de 244bb *)						
Catalizador	Temp. de abajo arriba (°)	Tiempo (horas)	Conversión (%) 244bb	Selectividad (%) 1234yf	Selectividad (%) 1233xf	Selectividad (%) otros
CsCl/NiF ₂ al 10% en peso	410-482	1	5,6	86,3	0,0	13,7
	410-482	2	8,3	90,4	0,0	9,6
	410-483	4	9,9	93,6	0,0	6,4
	410-480	6	10,1	95,2	0,0	4,8
	410-481	8	10,9	95,9	0,0	4,1
	410-480	10	12,0	96,2	0,0	3,8
	410-481	12	13,2	96,8	0,0	3,2
	410-482	14	14,2	97,1	0,0	2,9
	410-481	16	14,4	97,3	0,0	2,7
	410-481	18	14,7	97,3	0,0	2,7
	410-480	20	14,8	97,4	0,0	2,6
	410-481	22	15,1	97,8	0,0	2,2
	410-480	24	15,4	97,6	0,0	2,4
	CsCl/MgF ₂ al 10% en peso	380-481	1	10,3	91,1	0,0
380-481		2	14,0	95,9	0,0	4,1
380-482		4	16,8	96,7	0,0	3,3
380-484		6	19,6	97,4	0,0	2,6
380-482		8	20,0	97,5	0,0	2,5
380-481		10	20,5	97,5	0,0	2,5
380-481		12	20,6	97,8	0,0	2,2
380-479		14	19,9	97,7	0,0	2,3
380-478		16	20,0	97,8	0,0	2,2
380-481		18	21,0	97,8	0,0	2,2
380-483		18	21,0	97,8	0,0	2,2
380-481		20	21,8	98,0	0,0	2,0
380-481		22	20,7	97,7	0,0	2,3
			24	19,7	97,6	0,0

* Condiciones de reacción: 20 ml de catalizador, 6 gramos de compuesto orgánico/hora, 99,1% 244bb/0,4% 1233xf, 101325 Pa (1 atm) de presión

Ejemplo 4: Deshidrohalogenación de 244bb sobre catalizadores de MgF₂ impurificados con cloruro de metales alcalinos

5 En el Ejemplo 4, se investigó una serie de cloruros de metales alcalinos como un aditivo para MgF₂ con el propósito de mejorar la selectividad para 1234yf. Para fines de comparación, también se reseñaron los resultados obtenidos sobre catalizadores de MgF₂. 20 cm³ de nódulos de catalizador se utilizaron en una operación típica. Una mezcla de 97,2% de 244bb/2,0% de 1233xf se hizo pasar a través del lecho de catalizador a una tasa de 6 g/h (gramos/hora) a una temperatura que oscilaba entre 470 °C y 520 °C. Se midieron las temperaturas en la parte inferior del lecho de catalizador y en la parte superior del lecho de catalizador.

10 Tal como se muestra en la Tabla 5, el MgF₂ proporcionaba una conversión de 244bb de 53-55%, una selectividad de 1234yf de 80-87% y una selectividad de 1233xf de 8-15%; LiCl/MgF₂ al 10% proporcionaba una conversión de 244bb por debajo de 45%, una selectividad de 1234yf de aproximadamente 90% y una selectividad de 1233xf de aproximadamente 5%; el KCl/MgF₂ al 10% proporcionaba una conversión de 244bb por debajo de 50%, una selectividad de 1234yf de aproximadamente 96% y una selectividad de 1233xf de aproximadamente 1%; y el CsCl/MgF₂ al 10% proporcionaba una conversión de 244bb de 50-52%, una selectividad de 1234yf de aproximadamente 97%, y ninguna formación de 1233xf. CsCl mostró los mejores resultados. El catalizador de CsCl/MgF₂ al 10% proporcionaba una actividad equiparable a MgF₂ y la más alta selectividad de 1234yf al tiempo que no generaba 1233xf.

Tabla 5

(Reactividad de Catalizadores de MgF ₂ impurificados con cloruros de metales alcalinos durante la deshidrohalogenación de 244bb *)						
Catalizador	Temp. de abajo arriba (°)	t (h)	Conversión de 244bb (%)	Selectividad de 1234yf (%)	Selectividad de 1233xf (%)	Selectividad, Desconocida (%)
LiCl/MgF ₂ al 10% en peso	475-490	1	29,4	89,1	5,3	5,6
	475-506	2	38,8	89,6	5,3	5,0
	475-505	3	40,4	89,9	5,2	4,9
	475-507	4	42,9	90,5	4,8	4,7
KCl/MgF ₂ al 10% en peso	475-514	1	38,3	95,1	0,9	4,0
	475-515	3	47,2	95,6	0,8	3,6
	475-515	5	47,5	95,8	0,7	3,5
	475-509	6	43,7	95,8	0,6	3,5
	475-514	7	47,1	95,8	0,7	3,5
CsCl/MgF ₂ al 10% en peso	475-511	1	49,6	96,9		3,1
	475-510	2	51,2	97,0		3,0
	475-511	3	51,8	96,9		3,1
	475-508	4	50,4	96,9		3,1
	475-510	5	51,4	97,0		3,0

* Condiciones de reacción: 20 ml de catalizador, 6 gramos-compuesto orgánico/hora, 97,2% de 244bb/2,0% de 1233xf, presión = 101325 Pa (1 atm)

Nótese que los ejemplos anteriores con LiCl y KCl no pertenecen a la invención reivindicada.

En la Solicitud de Patente Provisional de EE.UU. nº 60/958.468, presentada el 6 de julio de 2007 se muestran enseñanzas adicionales a composiciones de catalizador que tienen mezclas/combinaciones de haluros de metales alcalinos y fluoruros de metales bivalentes y el uso de las mismas en hidrofluorocarbonos deshidroclorantes para dar olefinas fluoradas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para preparar una composición de catalizador de CsCl/MgF₂ que comprende:
 - a) disolver una cantidad de CsCl en una cantidad de disolvente suficiente para disolver o solubilizar sustancialmente el CsCl con el fin de formar una solución de CsCl;
 - 5 b) añadir una cantidad de MgF₂ a la solución de CsCl para formar una suspensión de CsCl y MgF₂; y
 - c) eliminar sustancialmente todo el disolvente de la suspensión para formar una masa sólida de CsCl y MgF₂.
2. El método de la reivindicación 1, en el que el CsCl es de aproximadamente 0,05% en peso a aproximadamente 50% en peso de la composición de catalizador, basado en el peso total de la composición de catalizador.
3. El método de la reivindicación 2, en el que el CsCl es de aproximadamente 5% en peso a aproximadamente 15%
10 en peso de la composición de catalizador, basado en el peso total de la composición de catalizador.
4. El método de la reivindicación 3, en el que el CsCl es de aproximadamente 7,5% en peso a aproximadamente 12,5% en peso de la composición de catalizador, basado en el peso total de la composición de catalizador.
5. El método de cualquier reivindicación precedente que comprende además la calcinación de la masa sólida de CsCl y MgF₂ a una temperatura de aproximadamente 100 °C a aproximadamente 750 °C.
6. El método de la reivindicación 5, en el que dicha calcinación se lleva a cabo a una temperatura de
15 aproximadamente 200 °C a aproximadamente 600 °C.
7. El método de la reivindicación 6, en el que dicha calcinación se lleva a cabo a una temperatura de aproximadamente 300 °C a aproximadamente 600 °C.