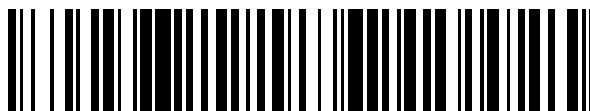


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 722 413**

51 Int. Cl.:

**C08F 10/00** (2006.01)

**C08F 4/649** (2006.01)

**C08F 10/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.10.2014 PCT/CN2014/088808**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2015 WO15055137**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2014 E 14854754 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 3059264**

54 Título: **Componente de catalizador para polimerización de olefinas, procedimiento de preparación del mismo y catalizador que comprende el mismo**

30 Prioridad:

**18.10.2013 CN 201310491626**

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

**09.08.2019**

73 Titular/es:

**CHINA PETROLEUM & CHEMICAL CORPORATION (50.0%)  
22A Chaoyangmenbei Street, Chaoyang District  
Beijing 100728, CN y  
BEIJING RESEARCH INSTITUTE OF CHEMICAL INDUSTRY, CHINA PETROLEUM & CHEMICAL CORPORATION (50.0%)**

72 Inventor/es:

**XIA, XIANZHI;  
ZHAO, JIN;  
LI, WEILI;  
LIU, YUEXIANG;  
LING, YONGTAI;  
GAO, PING;  
TAN, YANG;  
GAO, FUTANG;  
PENG, RENQI y  
ZHANG, JIGUI**

74 Agente/Representante:

**MARTÍN BADAJOZ, Irene**

ES 2 722 413 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

Componente de catalizador para polimerización de olefinas, procedimiento de preparación del mismo y catalizador que comprende el mismo

5

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un componente de catalizador para polimerización de olefinas, a un procedimiento para preparar un componente de catalizador, a un componente de catalizador para polimerización de olefinas preparado mediante el procedimiento, a un catalizador para polimerización de olefinas que comprende el componente de catalizador y al uso del catalizador para polimerización de olefinas en polimerización de olefinas.

10

**Técnica anterior**

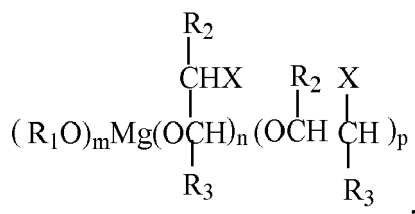
La mayoría de catalizadores para polimerización de olefinas se preparan soportando un haluro de titanio sobre un cloruro de magnesio activo. Un procedimiento común usado para preparar los cloruros de magnesio activos es hacer reaccionar  $MgCl_2$  anhidro con un alcohol para formar un aducto cloruro de magnesio-alcohol de fórmula general:  $MgCl_2 \cdot mROH \cdot nH_2O$ . Luego, se soporta un haluro de titanio sobre un aducto de este tipo para proporcionar un componente de catalizador sólido para polimerización de olefinas. Tales aductos de alcohol pueden prepararse mediante procesos conocidos, tales como proceso de secado por pulverización, proceso de enfriamiento por pulverización, proceso de extrusión a alta presión, o proceso de agitación a alta velocidad. Véase, por ejemplo, los documentos US4.421.674, US4.469.648, WO8707620, WO9311166, US5.100.849, US6.020.279, US4.399.054, EP0395383, US6.127.304 y US6.323.152.

15

20

25

También se conocen en la técnica otros portadores de complejos que contienen magnesio útiles en la preparación de catalizadores para polimerización de olefinas. Por ejemplo, el documento CN102040681A divulga un compuesto que puede usarse como un portador de catalizadores para polimerización de olefinas, que tiene una estructura de:



30

en la que  $R_1$  es un alquilo  $C_1-C_{12}$  lineal o ramificado;  $R_2$  y  $R_3$  son idénticos o diferentes, y son independientemente hidrógeno o alquilo  $C_1-C_5$  lineal o ramificado no sustituido o sustituido con halógeno; las X son cloro o bromo, y una de las X puede ser alquilo  $C_1-C_{14}$ , alcoxilo  $C_1-C_{14}$ , arilo  $C_6-C_{14}$  o aroxilo  $C_6-C_{14}$ ; m está en un intervalo de 0,1 hasta 1,9, n está en un intervalo de 0,1 hasta 1,9, y  $p + m + n = 2$ . Dicho compuesto se prepara como sigue:  $MgX_2$  reacciona con un alcohol de fórmula general  $R_1OH$  en presencia de un medio de dispersión inerte a de 30 a 160°C, para formar una disolución de aducto haluro de magnesio-alcohol; entonces la disolución reacciona con un compuesto de oxirano a de 30 a 160°C, para formar el compuesto de magnesio útil como portador, en la que X es cloro o bromo,  $R_1$  es un alquilo  $C_1-C_{12}$  lineal o ramificado. El documento CN102040680A también divulga un catalizador de polimerización de olefinas, que se prepara usando dicho compuesto útil como un portador de catalizador de polimerización de olefinas divulgado en la solicitud de patente mencionada anteriormente.

35

40

El documento CN 102453128 describe un componente de catalizador para polimerización de olefinas que comprende el producto de reacción de un portador de compuesto metálico del grupo II, al menos un compuesto de titanio y opcionalmente al menos un donador de electrones.

45

Todavía existe la necesidad de un componente de catalizador para polimerización de olefinas que muestre propiedades deseadas, tales como alta actividad y alta capacidad estereodirectora, y un procedimiento mediante el que pueda prepararse de manera simple, eficaz y de bajo coste un componente de catalizador de este tipo.

**Sumario de la invención**

50

Un objeto de la invención es proporcionar un nuevo componente de catalizador para polimerización de olefinas.

Un objeto adicional de la invención es proporcionar un procedimiento para preparar el componente de catalizador para polimerización de olefinas.

55

Un objeto todavía adicional de la invención es proporcionar un catalizador para polimerización de olefinas que comprende el componente de catalizador.

Un objeto todavía adicional de la invención es proporcionar el uso del catalizador en polimerización de olefinas.

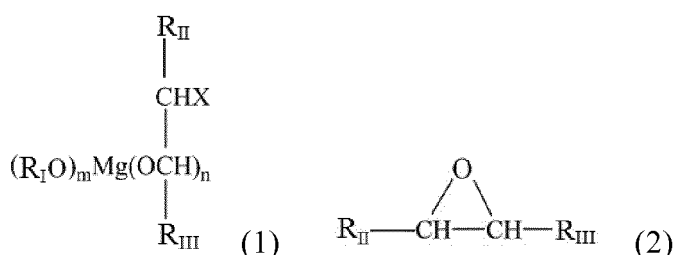
En algunas realizaciones, la presente invención proporciona un componente de catalizador para polimerización de olefinas, que comprende productos de reacción de los siguientes componentes:

(1) un componente sólido que es tal como se define en la reivindicación 1;

(2) al menos un compuesto de titanio; y

(3) al menos dos donadores de electrones internos;

en el que el componente sólido comprende un compuesto de magnesio representado por la fórmula (1) y un epóxido representado por la fórmula (2),



en el que, R<sub>I</sub> es un alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> lineal o ramificado; R<sub>II</sub> y R<sub>III</sub> son idénticos o diferentes, y son independientemente hidrógeno o alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> lineal o ramificado no sustituido o sustituido con halógeno; X es halógeno; m está en un intervalo de 0,1 hasta 1,9, n está en un intervalo de 0,1 hasta 1,9, y m + n = 2; y

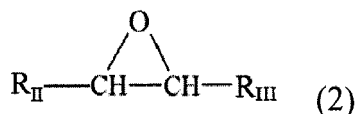
en el que el contenido del epóxido representado por la fórmula (2) está en un intervalo de 0,01 hasta 0,8 moles por mol del compuesto de magnesio representado por la fórmula (1).

En algunas realizaciones, la presente invención proporciona un procedimiento para preparar el componente de catalizador, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

(1) preparar un componente sólido mediante un proceso que comprende:

(a) hacer reaccionar un haluro de magnesio de fórmula MgX<sub>2</sub> con un alcohol de fórmula R<sub>I</sub>OH en presencia de al menos un estabilizador de dispersión polimérico a de 30 a 160°C en un recipiente cerrado, para formar una disolución de aducto haluro de magnesio-alcohol; y

(b) hacer reaccionar la disolución de aducto haluro de magnesio-alcohol con un epóxido representado por la fórmula (2):



a de 30 a 160°C, para formar un componente sólido, en la que, X es halógeno; R<sub>I</sub> es un alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> lineal o ramificado; R<sub>II</sub> y R<sub>III</sub> son idénticos o diferentes, y son independientemente hidrógeno o alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> lineal o ramificado no sustituido o sustituido con halógeno, y en la que, en relación con un mol del haluro de magnesio, la cantidad del alcohol usado varía entre 3 y 30 moles y la cantidad del epóxido representado por la fórmula (2) usado varía entre 1 y 10 moles, y el estabilizador de dispersión polimérico se usa en una cantidad de 0,1 hasta 10% en peso, basándose en el peso total del haluro de magnesio y el alcohol; y

(2) poner en contacto y hacer reaccionar el componente sólido de la etapa (1) con un compuesto de titanio en presencia o ausencia de un disolvente inerte, y añadir al menos dos donadores de electrones internos en una o más fases antes de, durante y/o después de la reacción.

En algunas realizaciones, la presente invención proporciona un componente de catalizador para polimerización de olefinas preparado mediante el procedimiento descrito anteriormente.

En algunas realizaciones, la presente invención proporciona un catalizador para polimerización de olefinas, que comprende:

(i) el componente de catalizador para polimerización de olefinas según la presente invención;

(ii) al menos un compuesto de alquilaluminio; y

(iii) opcionalmente, al menos un donador de electrones externo.

5 En algunas realizaciones, la presente invención proporciona el uso del catalizador para polimerización de olefinas en reacción de polimerización de olefinas.

Por medio de estas soluciones técnicas, la presente invención logra las siguientes ventajas:

10 (1) en la preparación del componente sólido, pueden obtenerse partículas sólidas que tienen buena morfología de partículas y distribución de tamaño de partículas estrecha sin añadir un medio de dispersión inerte, potenciando de ese modo la salida de componente sólido de volumen unitario de reactor;

15 (2) en comparación con los medios de dispersión inertes usados en la técnica anterior, el estabilizador de dispersión polimérico usado en la preparación del componente sólido puede recuperarse más fácilmente, reduciendo de ese modo los costes asociados con la recuperación;

20 (3) cuando los catalizadores para polimerización de olefinas según la invención se usan en polimerización de olefinas (especialmente polimerización o copolimerización de propileno), los polímeros resultantes tienen isotacticidades relativamente altas; y

(4) los catalizadores para polimerización de olefinas según la invención muestran actividades altas.

25 Estas y otras características y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción en detalle.

#### **Breve descripción de los dibujos**

30 Los dibujos se proporcionan para ilustrar adicionalmente la invención y constituyen una parte de la memoria descriptiva. Los dibujos y la siguiente descripción explican juntos la invención, pero no limitan la invención. En los dibujos:

la figura 1 muestra un espectro de  $^1\text{H}$ -RMN del componente sólido preparado en el ejemplo de preparación 1;

35 la figura 2 muestra un espectro de  $^1\text{H}$ -RMN del componente sólido preparado en el ejemplo de preparación 2;

la figura 3 muestra un espectro de  $^1\text{H}$ -RMN del componente sólido preparado en el ejemplo de preparación 13;

40 la figura 4 muestra un espectro de  $^1\text{H}$ -RMN del componente sólido preparado en el ejemplo de preparación 15;

la figura 5 es una microfotografía óptica del componente sólido preparado en el ejemplo de preparación 1; y

la figura 6 es una microfotografía óptica del componente sólido preparado en el ejemplo comparativo 2.

#### **45 Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

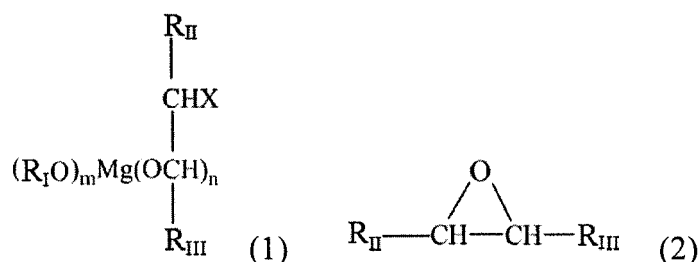
En un primer aspecto, la presente invención proporciona un componente de catalizador para polimerización de olefinas, que comprende productos de reacción de los siguientes componentes:

50 (1) un componente sólido;

(2) al menos un compuesto de titanio; y

(3) al menos dos donadores de electrones internos;

55 en el que el componente sólido comprende un compuesto de magnesio representado por la fórmula (1) y un epóxido representado por la fórmula (2),



en la que, R<sub>I</sub> es un alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> lineal o ramificado; R<sub>II</sub> y R<sub>III</sub> son idénticos o diferentes, y son independientemente hidrógeno o alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> lineal o ramificado no sustituido o sustituido con halógeno; X es halógeno; m está en un intervalo de 0,1 hasta 1,9, n está en un intervalo de 0,1 hasta 1,9, y m + n = 2; y

en la que el contenido del epóxido representado por la fórmula (2) está en un intervalo de 0,01 hasta 0,8 moles por mol del compuesto de magnesio representado por la fórmula (1).

En el componente sólido, R<sub>I</sub> es preferiblemente un alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> lineal o ramificado, y más preferiblemente un alquilo C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub> lineal o ramificado, tal como etilo, propilo, butilo o pentilo.

En el componente sólido, R<sub>II</sub> y R<sub>III</sub> son preferiblemente, cada uno independientemente, hidrógeno o alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> lineal o ramificado no sustituido o sustituido con halógeno, y más preferiblemente hidrógeno, metilo, etilo, propilo, clorometilo, cloroetilo, cloropropilo, bromometilo, bromoetilo o bromopropilo.

En el componente sólido, X es preferiblemente bromo, cloro o yodo, y más preferiblemente cloro.

Preferiblemente, en el componente sólido, m está en un intervalo de 0,5 hasta 1,5, n está en un intervalo de 0,5 hasta 1,5, y m + n = 2. Lo más preferiblemente, m es 1 y n es 1.

En el componente sólido, el epóxido representado por la fórmula (2) es preferiblemente al menos uno de epoxietano, epoxipropano, epoxibutano, epoxicloropropano, epoxiclorobutano, epoxibromopropano y epoxibromobutano.

En el componente sólido, el contenido del epóxido representado por la fórmula (2) está preferiblemente en un intervalo de 0,02 hasta 0,5 moles, más preferiblemente de 0,02 hasta 0,3 moles, y todavía más preferiblemente de 0,02 hasta 0,1 moles, por mol del compuesto de magnesio representado por la fórmula (1).

El componente sólido está presente preferiblemente en forma de partículas esféricas y tiene un tamaño de partícula promedio (D50) de 30 hasta 125 μm, y más preferiblemente desde 40 hasta 85 μm. El componente sólido tiene preferiblemente un valor de distribución de tamaño de partículas (SPAN=(D90-D10)/D50) de 0,6 hasta 2,5, y más preferiblemente de 0,6 hasta 0,85. El tamaño de partícula promedio y el valor de distribución de tamaño de partículas de las partículas de componente sólido pueden medirse en el analizador Masters Sizer modelo 2000 (fabricado por Malvern Instruments Co., Ltd.).

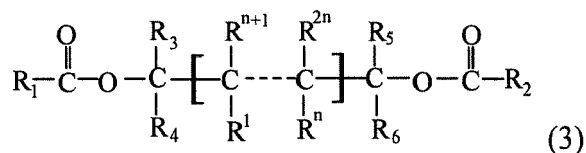
En la reacción para formar el componente de catalizador, en relación con un mol del compuesto de magnesio representado por la fórmula (1) en el componente sólido, el compuesto de titanio puede usarse en una cantidad de 5 hasta 200 moles, y preferiblemente de 10 hasta 50 moles; y los donadores de electrones internos pueden usarse en una cantidad de 0,04 hasta 0,6 moles, preferiblemente de 0,07 hasta 0,5 moles, y más preferiblemente de 0,1 hasta 0,4 moles.

Según la presente invención, el compuesto de titanio puede ser cualquier compuesto de titanio usado comúnmente en la técnica. Por ejemplo, el compuesto de titanio puede elegirse de los representados por una fórmula Ti(OR<sub>IV</sub>)<sub>4-a</sub>X<sub>a</sub>, en la que R<sub>IV</sub> puede ser un hidrocarbilo alifático C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub>, preferiblemente un alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, tal como metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, heptilo, o similares, X puede ser halógeno, tal como F, Cl, Br, I o una combinación de los mismos, y a es un número entero que varía de 1 a 4. Preferiblemente, el compuesto de titanio se elige de tetracloruro de titanio, tetrabromuro de titanio, tetrayoduro de titanio, tetrabutoxititanio, tetraetoxititanio, cloruro de tributoxititanio, dicloruro de dibutoxititanio, tricloruro de butoxititanio, cloruro de trietoxititanio, dicloruro de dietoxititanio y tricloruro de etoxititanio.

Según la presente invención, los donadores de electrones internos pueden ser una combinación de dos donadores de electrones internos convencionales cualesquiera. Preferiblemente, con el fin de que el catalizador de polimerización de olefinas que usa dicho componente de catalizador muestre actividad catalítica potenciada en polimerización de olefinas y proporcione un polímero de olefina que tenga isotacticidad potenciada, los donadores de electrones internos son una combinación de un primer donador de electrones interno y un segundo donador de electrones interno, en los que el primer donador de electrones interno es al menos un éster de diol, y el segundo donador de electrones interno es al menos un compuesto de diéter. Más preferiblemente, la razón molar del primer

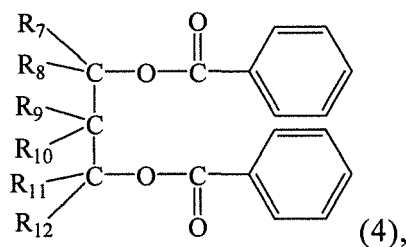
donador de electrones interno respecto al segundo donador de electrones interno está en un intervalo de 0,55:1 hasta 50:1, preferiblemente de 0,6:1 hasta 30:1, y más preferiblemente de 0,65:1 hasta 10:1.

5 El éster de diol puede ser cualquiera de los ésteres de diol usados de manera convencional como donadores de electrones internos en la técnica. Preferiblemente, el éster de diol se elige de los representados por la fórmula (3):



10 en la que, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son idénticos o diferentes, y son independientemente alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> lineal o ramificado, cicloalquilo C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>, arilo C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>, alquilarilo C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> o arilalquilo C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub>, estando opcionalmente sustituido(s) el/los átomo(s) de hidrógeno en el anillo de fenilo en el arilo, el alquilarilo y el arilalquilo por átomo(s) de halógeno; R<sub>3</sub>-R<sub>6</sub> y R<sup>1</sup>-R<sup>2n</sup> son idénticos o diferentes, y son independientemente hidrógeno, halógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> lineal o ramificado, cicloalquilo C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>, arilo C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>, alquilarilo C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub>, arilalquilo C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub>, alquenilo C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub> o arilo de anillo condensado C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>, estando opcionalmente reemplazado(s) átomo(s) de carbono y/o átomo(s) de hidrógeno en R<sub>3</sub>-R<sub>6</sub> y R<sup>1</sup>-R<sup>2n</sup> por heteroátomo(s), que se elige(n) de nitrógeno, oxígeno, azufre, silicio, fósforo y halógeno, y dos o más de R<sub>3</sub> a R<sub>6</sub> y de R<sup>1</sup> a R<sup>2n</sup> están opcionalmente unidos para formar un anillo saturado o insaturado; y n es un número entero que varía entre 0 y 10.

20 Más preferiblemente, el éster de diol se elige de los representados por la fórmula (4):

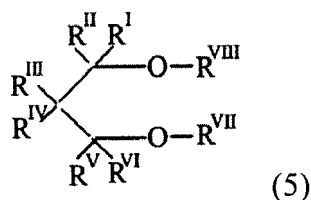


25 en la que R<sub>7</sub>-R<sub>12</sub> son idénticos o diferentes, y se eligen independientemente de hidrógeno y alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> lineal o ramificado.

30 Todavía más preferiblemente, el éster de diol se elige de dibenzoato de 1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2-metil-1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2-etil-1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2-propil-1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2-butil-1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2,2-dimetil-1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2-etil-2-butil-1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2,2-dietil-1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2-metil-2-propil-1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2-isopropil-2-isopentil-1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2,4-pentilenglicol, dibenzoato de 3-metil-2,4-pentilenglicol, dibenzoato de 3-etil-2,4-pentilenglicol, dibenzoato de 3-propil-2,4-pentilenglicol, dibenzoato de 3-butil-2,4-pentilenglicol, dibenzoato de 3,3-dimetil-2,4-pentilenglicol, dibenzoato de 2-metil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2,2-dimetil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2-etil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2-butil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2-metil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2-etil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2-propil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2-butil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2,2-dimetil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2-metil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2,2-dimetil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2-etil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2-butil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2,2,4-trimetil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 3-metil-3-butil-2,4-pentilenglicol, dibenzoato de 2,2-dimetil-1,5-pentilenglicol, dibenzoato de 1,6-hexilenglicol, dibenzoato de 6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 2-metil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3-metil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 4-metil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 5-metil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 6-metil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3-etil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 4-etil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 5-etil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 6-etil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3-propil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 4-propil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 5-propil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 6-propil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3-butil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 4-butil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 5-butil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 6-butil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3,5-dimetil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3,5-dietil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3,5-dipropil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3,5-dibutil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3,3-dimetil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3,3-dietil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3,3-dipropil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3,3-dibutil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2-metil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-metil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4-metil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 5-metil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 6-metil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 5-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-propil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4-propil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-butil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2,3-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2,4-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2,5-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2,6-dimetil-

- 3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3,3-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4,4-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 6,6-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2,6-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3,4-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3,5-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3,6-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4,5-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4,6-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4,4-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 6,6-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2-metil-3-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2-metil-4-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2-metil-5-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-metil-3-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-metil-4-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-metil-5-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4-metil-3-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4-metil-4-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4-metil-5-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2-metil-3-propil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2-metil-4-propil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2-metil-5-propil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-metil-3-propil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-metil-4-propil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-metil-5-propil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4-metil-3-propil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4-metil-4-propil-3,5-heptilenglicol y dibenzoato de 4-metil-5-propil-3,5-heptilenglicol.
- 15 Lo más preferiblemente, el éster de diol se elige de los ésteres mencionados anteriormente de pentilenglicol y los ésteres mencionados anteriormente de heptilenglicol.

El compuesto de diéter puede ser cualquiera de los compuestos de diéter usados de manera convencional como donadores de electrones internos en la técnica. Preferiblemente, el compuesto de diéter se elige de los representados por la fórmula (5):



25 en la que R<sup>I</sup>, R<sup>II</sup>, R<sup>III</sup>, R<sup>IV</sup>, R<sup>V</sup> y R<sup>VI</sup> son idénticos o diferentes, y se eligen independientemente de hidrógeno, halógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> lineal o ramificado, cicloalquilo C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>, arilo C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>, arilalquilo C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> y alquilarilo C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub>; R<sup>VII</sup> y R<sup>VIII</sup> son idénticos o diferentes, y se eligen independientemente de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> lineal o ramificado, cicloalquilo C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>, arilo C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>, alquilarilo C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> y arilalquilo C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub>; y dos o más de los grupos R<sup>I</sup>-R<sup>VI</sup> se unen opcionalmente para formar un anillo.

30 Más preferiblemente, el compuesto de diéter se elige de los representados por una fórmula general: R<sup>1</sup>R<sup>2</sup>C(CH<sub>2</sub>OR<sup>3</sup>)(CH<sub>2</sub>OR<sup>4</sup>), en la que R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> son idénticos o diferentes, y se eligen independientemente de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> lineal o ramificado, cicloalquilo C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub>, arilo C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub> y arilalquilo C<sub>7</sub>-C<sub>18</sub>, y se unen opcionalmente para formar un anillo; R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> son idénticos o diferentes, y son independientemente un alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> lineal o ramificado.

35 Todavía más preferiblemente, el compuesto de diéter se elige de 2-(2-etilhexil)-1,3-dimetoxipropano, 2-isopropil-1,3-dimetoxipropano, 2-butil-1,3-dimetoxipropano, 2-sec-butil-1,3-dimetoxipropano, 2-ciclohexil-1,3-dimetoxipropano, 2-fenil-1,3-dimetoxipropano, 2-(2-feniletíl)-1,3-dimetoxipropano, 2-(2-ciclohexiletíl)-1,3-dimetoxipropano, 2-(p-clorofenil)-1,3-dimetoxipropano, 2-(difenilmetil)-1,3-dimetoxipropano, 2,2-diciclohexil-1,3-dimetoxipropano, 2,2-diciclopentil-1,3-dimetoxipropano, 2,2-dietil-1,3-dimetoxipropano, 2,2-dipropil-1,3-dimetoxipropano, 2,2-diisopropil-1,3-dimetoxipropano, 2,2-dibutil-1,3-dimetoxipropano, 2-metil-2-propil-1,3-dimetoxipropano, 2-metil-2-bencil-1,3-dimetoxipropano, 2-metil-2-etil-1,3-dimetoxipropano, 2-metil-2-isopropil-1,3-dimetoxipropano, 2-metil-2-fenil-1,3-dimetoxipropano, 2-metil-2-ciclohexil-1,3-dimetoxipropano, 2,2-bis(2-ciclohexiletíl)-1,3-dimetoxipropano, 2-metil-2-isobutil-1,3-dimetoxipropano, 2-metil-2-(2-etilhexil)-1,3-dimetoxipropano, 2,2-diisobutil-1,3-dimetoxipropano, 2,2-difenil-1,3-dimetoxipropano, 2,2-dibencil-1,3-dimetoxipropano, 2,2-bis(ciclohexilmetil)-1,3-dimetoxipropano, 2-isobutil-2-isopropil-1,3-dimetoxipropano, 2-(1-metilbutil)-2-isopropil-1,3-dimetoxipropano, 2-isopropil-2-isopentil-1,3-dimetoxipropano, 2-fenil-2-isopropil-1,3-dimetoxipropano, 2-fenil-2-sec-butil-1,3-dimetoxipropano, 2-bencil-2-isopropil-1,3-dimetoxipropano, 2-ciclopentil-2-isopropil-1,3-dimetoxipropano, 2-ciclopentil-2-sec-butil-1,3-dimetoxipropano, 2-ciclohexil-2-isopropil-1,3-dimetoxipropano, 2-ciclohexil-2-sec-butil-1,3-dimetoxipropano, 2-isopropil-2-secbutil-1,3-dimetoxipropano, 2-ciclohexil-2-ciclohexilmetil-1,3-dimetoxipropano y 9,9-dimetoximetilfluoreno.

Lo más preferiblemente, el compuesto de diéter se elige de 2-isopropil-2-isopentil-1,3-dimetoxipropano y 9,9-dimetoximetilfluoreno.

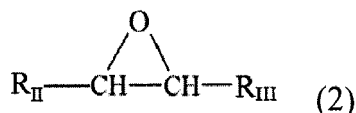
55 En un segundo aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento para preparar un componente de catalizador para polimerización de olefinas, que comprende las etapas de:

(1) preparar un componente sólido mediante un proceso que comprende:

60 (a) hacer reaccionar un haluro de magnesio de fórmula MgX<sub>2</sub> con un alcohol de fórmula R<sub>1</sub>OH en un recipiente,

preferiblemente un recipiente cerrado, en presencia de al menos un estabilizador de dispersión polimérico a de 30 a 160°C, para formar una disolución de aducto haluro de magnesio-alcohol; y

5 (b) hacer reaccionar la disolución de aducto haluro de magnesio-alcohol con un epóxido representado por la fórmula (2):



10 a de 30 a 160°C, para precipitar directamente un componente sólido,

en la que X es halógeno; R<sub>I</sub> es un alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> lineal o ramificado; R<sub>II</sub> y R<sub>III</sub> son idénticos o diferentes, y son independientemente hidrógeno o alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> lineal o ramificado no sustituido o sustituido con halógeno, y

15 en la que, en relación con un mol del haluro de magnesio, la cantidad del alcohol usada varía entre 3 y 30 moles y la cantidad del epóxido representado por la fórmula (2) usada varía entre 1 y 10 moles, y el estabilizador de dispersión polimérico se usa en una cantidad de 0,1 hasta 10% en peso, basándose en el peso total del haluro de magnesio y el alcohol; y

20 (2) poner en contacto y hacer reaccionar el componente sólido de la etapa (1) con un compuesto de titanio en presencia o ausencia de un disolvente inerte, y añadir al menos dos donadores de electrones internos en una o más fases antes de, durante y/o después de la reacción.

25 Tal como se usa en el presente documento, la expresión "precipitar directamente un componente sólido" tiene los siguientes significados:

(1) el componente sólido precipita por medio de la reacción química, es decir, en la preparación, el componente sólido precipita directamente, por medio de la reacción química, del sistema original, y no hay necesidad de usar otros medios tales como vaporizar un disolvente o alterar la temperatura del sistema (tal como secado por pulverización, reducir la temperatura del sistema) para precipitar partículas sólidas de los reactivos; y

30 (2) la adquisición de la forma (normalmente forma esférica) del componente sólido puede lograrse sin necesidad de introducir un material de portador inerte que tenga buena morfología de partículas (por ejemplo, SiO<sub>2</sub>, óxidos metálicos, o similares) en la preparación.

35 En la etapa (1), preferiblemente, en relación con un mol del haluro de magnesio, la cantidad del alcohol usada varía entre 4 y 20 moles y la cantidad del epóxido representado por la fórmula (2) usada varía entre 2 y 6 moles, y el estabilizador de dispersión polimérico se usa en una cantidad de 0,2 hasta 5% en peso, basándose en el peso total del haluro de magnesio y el alcohol.

40 En el haluro de magnesio MgX<sub>2</sub>, X es preferiblemente bromo, cloro o yodo. El haluro de magnesio es más preferiblemente al menos uno elegido de dicloruro de magnesio, dibromuro de magnesio y diyoduro de magnesio, y lo más preferiblemente dicloruro de magnesio.

45 En el alcohol R<sub>i</sub>OH, R<sub>i</sub> es preferiblemente un alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> lineal o ramificado, más preferiblemente un alquilo C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub> lineal o ramificado, tal como etilo, propilo, butilo o pentilo. Particularmente, el alcohol puede ser al menos uno elegido de metanol, etanol, propanol, isopropanol, n-butanol, isobutanol, pentanol, isopentanol, n-hexanol, n-octanol y 2-etilhexanol.

50 En el epóxido representado por la fórmula (2), R<sub>II</sub> y R<sub>III</sub> son preferiblemente, cada uno independientemente, hidrógeno o alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> lineal o ramificado no sustituido o sustituido con halógeno, y más preferiblemente hidrógeno, metilo, etilo, propilo, clorometilo, cloroetilo, cloropropilo, bromometilo, bromoetilo o bromopropilo. Particularmente, el epóxido puede ser al menos uno elegido de epoxietano, epoxipropano, epoxibutano, epoxicloropropano, epoxiclorobutano, epoxibromopropano y epoxibromobutano.

55 Según la invención, el estabilizador de dispersión polimérico tiene un peso molecular promedio en peso mayor de 1.000, preferiblemente mayor de 3.000, más preferiblemente desde 6.000 hasta 2.000.000. El estabilizador de dispersión polimérico es al menos uno elegido de poliacrilatos, copolímeros de estireno-anhídrido maleico, sulfonatos de poliestireno, productos de condensación de ácido naftalensulfónico-formaldehído, sulfatos de alquil fenil éter condensados, fosfatos de polioxietilén éteres de alquilfenoles condensados, polietileniminas modificadas con copolímeros de acrilato de oxialquilo, poli(bromuro de 1-dodecil-4-vinilpiridinio)s, poli(sal de trimetilvinilbencilamonio)s, poli(alcohol vinílico)s, poli(acrilamidas), copolímeros de bloques de óxido de etileno-óxido de propileno, polivinilpirrolidonas (PVP), poli(vinilpirrolidona-co-acetato de vinilo), polietilenglicoles (PEG), alquilfenil polioxietilén éteres y poli(metilacrilato de alquilo), preferiblemente al menos uno de polivinilpirrolidona,



poli(vinilpirrolidona-co-acetato de vinilo) y polietilenglicoles.

5 En la etapa (a) del proceso para preparar el componente sólido, el haluro de magnesio, el alcohol y el estabilizador de dispersión polimérico pueden participar, en una forma que comprende una cantidad de agua menor, en la formación de la disolución de aducto haluro de magnesio-alcohol. La denominada "cantidad de agua menor" significa agua inevitablemente introducida durante la producción industrial o almacenamiento o transporte, pero no añadida a propósito.

10 En la etapa (a) del proceso para preparar el componente sólido, el haluro de magnesio, el alcohol y el estabilizador de dispersión polimérico pueden añadirse en cualquier orden de adición.

En la etapa (a) del proceso para preparar el componente sólido, el tiempo de reacción puede estar en un intervalo de 0,1 hasta 5 horas, y preferiblemente de 0,5 hasta 2 horas.

15 En la etapa (b) del proceso para preparar el componente sólido, el tiempo de reacción puede estar en un intervalo de 0,1 hasta 5 horas, y preferiblemente de 0,3 hasta 1 hora.

20 Las etapas (a) y (b) del proceso para preparar el componente sólido utilizan opcionalmente un medio de dispersión inerte. El medio de dispersión inerte es uno usado comúnmente en la técnica. Por ejemplo, el medio de dispersión inerte puede ser al menos uno elegido de hidrocarburos líquidos alifáticos, aromáticos o alicíclicos y aceites de silicona. Particularmente, el medio de dispersión inerte puede ser al menos uno de alcanos líquidos lineales o ramificados que tienen una longitud de cadena de carbonos mayor de 6 carbonos, querosenos, aceites de parafina, aceites de vaselina, aceites blancos, y aceites de metilsilicona. Preferiblemente, no se usa medio de dispersión inerte en las etapas tanto (a) como (b).

25 En una realización preferida, el proceso para preparar el componente sólido comprende: (i) calentar una mezcla del haluro de magnesio, el alcohol y el al menos un estabilizador de dispersión polimérico en un recipiente cerrado con agitación hasta una temperatura de 30 hasta 160°C, y preferiblemente desde 40 hasta 120°C, y permitir que la mezcla reaccione durante de 0,1 a 5 horas, y preferiblemente de 0,5 a 2 horas, para formar una disolución de aducto haluro de magnesio-alcohol, en el que la cantidad del alcohol usada varía entre 3 y 30 moles, y preferiblemente entre 4 y 25 moles, por mol del haluro de magnesio, y la cantidad del estabilizador de dispersión polimérico usada es de 0,1 hasta 10% en peso, y preferiblemente de 0,2 hasta 5% en peso, basándose en el peso total del haluro de magnesio y el alcohol; y

35 (ii) añadir el epóxido representado por la fórmula (2) a la disolución de aducto haluro de magnesio-alcohol con agitación, y permitir que la mezcla reaccione a de 30 a 160°C, y preferiblemente de 40 a 120°C, durante de 0,1 a 5 horas, y preferiblemente de 0,3 a 1 hora, para formar el componente sólido particulado, en el que la cantidad del epóxido usada varía entre 1 y 10 moles, y preferiblemente entre 2 y 6 moles, por mol del haluro de magnesio.

40 Preferiblemente, el componente sólido particulado obtenido mediante el proceso descrito anteriormente para preparar componente sólido se lava con un disolvente de hidrocarburo inerte, por ejemplo, hexano, heptano, octano, decano, tolueno, o similares, y luego se seca, para estar listo para usarse en la etapa posterior (2) para preparar el componente de catalizador para polimerización de olefinas.

45 La etapa (2) del procedimiento inventivo se realiza preferiblemente tal como sigue: el componente sólido se suspende en una alimentación de compuesto de titanio a de -30°C a 0°C, y luego se calienta la suspensión hasta una temperatura de 40 a 130°C y se permite que reaccione durante de 0,1 a 5 horas. Más preferiblemente, la etapa (2) del procedimiento inventivo se realiza tal como sigue: el componente sólido se suspende en una alimentación de compuesto de titanio a de -20°C a -10°C, y luego la suspensión se calienta hasta una temperatura de 80 a 130°C y se permite que reaccione durante de 0,5 a 2 horas. La alimentación de compuesto de titanio puede ser el compuesto de titanio puro o una mezcla del compuesto de titanio y un disolvente inerte. El disolvente inerte puede elegirse de hidrocarburos alifáticos y hidrocarburos aromáticos, por ejemplo, hexanos, heptanos, octanos, decanos, tolueno, y similares.

55 En la etapa (2), pueden añadirse los donadores de electrones internos en una o más fases antes de, durante y/o después de la reacción del componente sólido con el compuesto de titanio, y pueden introducirse los al menos dos donadores de electrones internos juntos o por separado en fases diferentes. Preferiblemente, los al menos dos donadores de electrones internos se introducen durante el calentamiento de la mezcla del componente sólido y el compuesto de titanio.

60 Preferiblemente, el procedimiento para preparar el componente de catalizador comprende además: después de hacer reaccionar el componente sólido con el compuesto de titanio, el líquido se elimina por filtración y se recuperan los sólidos. A continuación, se lavan los sólidos recuperados con un compuesto de titanio líquido (por ejemplo, tetracloruro de titanio) una o más veces, y preferiblemente de 2 a 4 veces, y luego con un disolvente inerte múltiples veces, para proporcionar el componente sólido de catalizador. El disolvente inerte puede elegirse de hidrocarburos alifáticos e hidrocarburos aromáticos, por ejemplo, hexanos, heptanos, octanos, decanos, tolueno, y similares.

65

En la etapa (2), en relación con un mol de magnesio, la cantidad del compuesto de titanio usada puede variar entre 5 y 200 moles, y preferiblemente entre 10 y 50 moles, y la cantidad de los donadores de electrones internos usada puede variar entre 0,04 y 0,6 moles, preferiblemente entre 0,07 y 0,5 moles, y más preferiblemente entre 0,1 y 0,4 moles.

En el procedimiento anterior, el compuesto de titanio y los donadores de electrones internos son tal como se describió anteriormente en el presente documento.

En un tercer aspecto, la presente invención proporciona un componente de catalizador para polimerización de olefinas preparado mediante el procedimiento descrito anteriormente.

En un cuarto aspecto, la presente invención proporciona un catalizador para polimerización de olefinas que comprende: (i) el componente de catalizador para polimerización de olefinas según la presente invención; (ii) al menos un compuesto de alquilaluminio; y (iii) opcionalmente, al menos un donador de electrones externo.

El compuesto de alquilaluminio puede ser cualquier compuesto de alquilaluminio comúnmente usado en la técnica. Por ejemplo, el alquilaluminio puede ser de fórmula general  $\text{AlR}'_3$ , en la que los  $\text{R}'$  son independientemente halógeno o alquilo  $\text{C}_1\text{-C}_8$  no sustituido o sustituido con halógeno, con la condición de que al menos un  $\text{R}'$  no es halógeno. Los ejemplos de alquilos  $\text{C}_1\text{-C}_8$  incluyen, pero no se limitan a, metilo, etilo, propilo, n-butilo, isobutilo, pentilo, hexilo, n-heptilo y n-octilo. El halógeno puede ser flúor, cloro, bromo o yodo. Particularmente, el compuesto de alquilaluminio puede ser, por ejemplo, uno o más elegidos de trietilaluminio, triisobutilaluminio, tri-n-butilaluminio, tri-n-hexilaluminio, cloruro de dietilaluminio, cloruro de diisobutilaluminio, cloruro de di-n-butilaluminio, cloruro de di-n-hexilaluminio, dicloruro de etilaluminio, dicloruro de isobutilaluminio, dicloruro de n-butilaluminio y dicloruro de n-hexilaluminio.

El donador de electrones externo puede ser cualquier donador de electrones externo comúnmente usado en la técnica. Por ejemplo, el donador de electrones externo puede elegirse de ácidos carboxílicos, anhídridos carboxílicos, ésteres carboxílicos, cetonas, éteres, alcoholes, lactonas, compuestos de organofósforo y compuestos de silicio orgánico. Preferiblemente, el donador de electrones externo es un compuesto de silicio de fórmula general:  $(\text{R}_{17})_x(\text{R}_{18})_y\text{Si}(\text{OR}_{19})_z$ , en la que  $\text{R}_{17}$ ,  $\text{R}_{18}$  y  $\text{R}_{19}$  son independientemente un hidrocarbilo  $\text{C}_1\text{-C}_{18}$  que comprende opcionalmente un heteroátomo, x e y son cada uno independientemente un número entero de 0 hasta 2, z es un número entero de 1 hasta 3, y la suma de x, y y z es 4. Preferiblemente,  $\text{R}_{17}$  y  $\text{R}_{18}$  son independientemente un alquilo o cicloalquilo  $\text{C}_3\text{-C}_{10}$ , que comprende opcionalmente un heteroátomo;  $\text{R}_{19}$  es un alquilo  $\text{C}_1\text{-C}_{10}$  que comprende opcionalmente un heteroátomo. Particularmente, el donador de electrones externo puede elegirse, por ejemplo, de ciclohexilmetildimetoxisilano, diisopropildimetoxisilano, di-n-butildimetoxisilano, di-iso-butildimetoxisilano, difenildimetoxisilano, metil-terc-butildimetoxisilano, dicitlopentildimetoxisilano, 2-etilpiperidin-terc-butildimetoxisilano, 1,1,1-trifluoro-2-propil-2-etilpiperidindimetoxisilano y 1,1,1-trifluoro-2-propilmetildimetoxisilano.

En general, en el catalizador para polimerización de olefinas, una razón molar del componente de catalizador para polimerización de olefinas en cuanto a titanio respecto al alquilaluminio en cuanto a aluminio puede variar entre 1:1 y 1:1.000, preferiblemente entre 1:20 y 1:500, y una razón molar del donador de electrones externo respecto al alquilaluminio en cuanto a aluminio puede variar entre 1:2 y 1:200, preferiblemente entre 1:2,5 y 1:100.

Según la presente invención, en la preparación del catalizador para polimerización de olefinas, el alquilaluminio y el compuesto donador de electrones externo opcional pueden mezclarse por separado con el componente de catalizador para polimerización de olefinas y luego permitir que reaccionen, o el alquilaluminio y el donador de electrones externo opcional pueden en primer lugar mezclarse juntos, y luego combinarse y hacerse reaccionar con el componente de catalizador para polimerización de olefinas.

Según la presente invención, cuando el catalizador para polimerización de olefinas se usa en una polimerización de olefinas, el componente de catalizador para polimerización de olefinas, el alquilaluminio, y el donador de electrones externo opcional pueden añadirse a un reactor de polimerización, o bien por separado o bien después de haberse mezclado juntos. Alternativamente, el catalizador para polimerización de olefinas puede someterse a una prepolimerización de olefinas a través de un proceso de prepolimerización bien conocido en la técnica y luego añadirse a un reactor de polimerización.

En un quinto aspecto, la invención proporciona el uso del catalizador de la invención en polimerización de olefinas.

La mejora de la invención reside en que se utiliza un nuevo catalizador para polimerización de olefinas, mientras que las clases específicas de la olefina que va a polimerizarse, así como los procesos y condiciones de la polimerización de olefinas son los mismos que los conocidos en la técnica anterior.

Según la presente invención, el catalizador descrito anteriormente es especialmente adecuado para la homopolimerización y copolimerización de olefinas de fórmula general  $\text{CH}_2=\text{CHR}$ , en la que R es hidrógeno, alquilo  $\text{C}_1\text{-C}_6$  o arilo  $\text{C}_6\text{-C}_{12}$ .

Según la presente invención, la polimerización de olefina(s) puede llevarse a cabo según los procesos conocidos. Específicamente, la polimerización de olefina(s) puede llevarse a cabo en fase líquida de monómero(s) o disolvente inerte que contiene monómeros, o en fase gaseosa, o en una combinación de fase gaseosa y fase líquida, bajo atmósfera inerte. La temperatura de polimerización está generalmente en un intervalo de 0°C hasta 150°C, y preferiblemente desde 60°C hasta 90°C, y la presión de polimerización puede ser presión normal o superior, por ejemplo, en un intervalo de 0,01 hasta 10 MPa (calibre), preferiblemente desde 0,01 hasta 2 MPa (calibre), y más preferiblemente desde 0,1 hasta 2 MPa (calibre). En la polimerización, puede añadirse al sistema de reacción hidrógeno como regulador del peso molecular del polímero para ajustar el peso molecular e índice de fusión de un polímero. Además, un experto en la técnica conoce bien el gas inerte y disolvente usados en la polimerización de olefinas, así como sus cantidades, y por tanto esta memoria descriptiva no los describe adicionalmente.

Por tanto, según este aspecto de la invención, la presente invención proporciona además un procedimiento para polimerización de olefinas, que comprende poner en contacto una olefina de fórmula  $\text{CH}_2=\text{CHR}$ , en la que R es hidrógeno, alquilo  $\text{C}_1\text{-C}_6$  o arilo  $\text{C}_6\text{-C}_{12}$ , y opcionalmente un comonómero con el catalizador de la invención en condiciones de polimerización, para formar un polímero de olefinas; y recuperar el polímero de olefinas resultante.

En una realización preferida, la polimerización de olefinas es homopolimerización de propileno o copolimerización de propileno y un comonómero. Los ejemplos del comonómero copolimerizable con propileno incluyen etileno,  $\alpha$ -olefinas  $\text{C}_4\text{-C}_{12}$  y diolefinas  $\text{C}_4\text{-C}_{20}$ .

### Ejemplos

Los siguientes ejemplos se proporcionan para ilustrar adicionalmente la presente invención y de ninguna manera pretenden limitar el alcance de la misma.

Procedimientos de prueba:

1. Composición de componente sólido: se disolvió el componente sólido en fosfato de tri-n-butilo y tolueno deuterado, y se adquirió el espectro de  $^1\text{H}$ -RMN en un espectrómetro de resonancia magnética nuclear.

2. Índice de fusión de polímero: medido según la norma ASTM D1238-99.

3. Isotacticidad de polímero: medido mediante procedimiento de extracción con heptano llevado a cabo tal como sigue: se extrajeron 2 g de muestra de polímero seco con heptano en ebullición en un extractor durante 6 horas, entonces se secó la sustancia residual hasta peso constante, y se consideró como isotacticidad la razón del peso del polímero residual (g) con respecto a 2 (g).

4. Distribución de tamaño de partículas: se midieron el tamaño de partícula promedio y la distribución de tamaño de partículas de las partículas de componente sólido en el analizador Masters Sizer modelo 2000 (fabricado por Malvern Instruments Co., Ltd.), definiéndose el valor de distribución de tamaño de partículas como  $\text{SPAN}=(\text{D90-D10})/\text{D50}$ .

Ejemplos de preparación 1 a 17

A un reactor de 500 ml se cargaron sucesivamente cloruro de magnesio, un alcohol ( $\text{R}_1\text{OH}$ ) y un estabilizador de dispersión polimérico. Entonces, se calentó el contenido hasta la temperatura de reacción (T) con agitación y se permitió que reaccionaran a esa temperatura durante 1 hora. A continuación, a eso se le añadió un epóxido (E), y se continuó la reacción a esa temperatura durante 0,5 horas. Se eliminó el líquido por filtración, y los sólidos residuales se lavaron con hexano 5 veces y luego se secaron a vacío, para proporcionar un componente sólido particulado. Se prepararon componentes sólidos esféricos A1 a A17 usando las condiciones de preparación mostradas en la tabla 1 a continuación, respectivamente, y en la tabla 1 se muestran sus tamaños de partícula promedio (D50) y valores de distribución de tamaño de partículas (SPAN). En la figura 1 se muestra un espectro de  $^1\text{H}$ -RMN del componente sólido A1, en la figura 2 se muestra un espectro de  $^1\text{H}$ -RMN del componente sólido A2, en la figura 3 se muestra un espectro de  $^1\text{H}$ -RMN del componente sólido A13, en la figura 4 se muestra un espectro de  $^1\text{H}$ -RMN del componente sólido A15, y en la figura 5 se muestra una microfotografía óptica del componente sólido A1.

Tabla 1

Ejemplo de preparación n.º	Compo-nente sólido	T	$\text{R}_1(\text{OH})$	E	$\text{R}_1(\text{OH})$	$\text{E}/\text{MgCl}_2$	Estabilizador y cantidad (% en peso)		D50	Span
		°C			/MgCl <sub>2</sub>	mol/mol	mol/mol	µm		
1	A1	80	etanol	epoxicloro propano	14	3	PVP (Pm = 10000)	1,6	59,0	0,64

2	A2	80	etanol	epoxicloro propano	15	3	PVP (Pm = 10000)	1,4	623	0,65
3	A3	50	etanol	epoxicloro propano	18	3	PVP (Pm = 10000)	1,0	61,7	0,69
4	A4	50	etanol	epoxicloro propano	20	3	PVP (Pm = 8000)	0,5	82,3	0,70
5	A5	70	etanol	epoxicloro propano	15	3	PVP (Pm = 10000)	1,4	53,9	0,68
6	A6	90	etanol	epoxicloro propano	14	3	PVP (Pm = 10000)	1,2	70,3	0,68
7	A7	80	etanol	epoxicloro propano	14	2	PVP (Pm = 10000)	1,6	72,3	0,69
8	A8	80	etanol	epoxicloro propano	14	2	PVP (Pm = 10000)	3,2	65,7	0,84
9	A9	80	etanol	epoxipropa no	14	4	PVP (Pm = 10000)	1,4	56,3	0,74
10	A10	80	etanol	epoxicloro propano	15	3	PVP (Pm = 10000)	1,8	45,5	0,69
11	A11	80	etanol	epoxicloro propano	15	3	PVP (Pm = 58000)	1,5	61,5	0,82
12	A12	80	etanol	epoxicloro propano	15	3	PVP (Pm = 130×10 <sup>4</sup> )	1,5	57,8	2,4
13	A13	90	butanol	epoxicloro propano	12	3	PVP (Pm = 10000)	1,5	34,7	0,65
14	A14	100	butanol	epoxicloro propano	12	3	PVP (Pm = 10000)	1,5	42,3	0,68
15	A15	90	etanol + butanol	epoxicloro propano	6 + 6	3	PVP (Pm = 10000)	1,5	53,8	0,78
16	A16	90	etanol + isoocta nol	epoxicloro propano	2+2	2	PVP (Pm = 10000)	1,5	33,3	1,0
17	A17	80	etanol	epoxicloro propano	15	3	PEG (Pm = 6000)	1,5	120, 4	1,5

A partir de la tabla 1 y la figura 5 puede observarse que las partículas de los componentes sólidos preparados mediante el procedimiento inventivo son de forma de esfera y tienen una distribución de tamaño de partículas relativamente estrecha.

5 La asignación y área de integral de cada pico en el espectro de <sup>1</sup>H-RMN del componente sólido A1 se muestran en la tabla 2 a continuación.

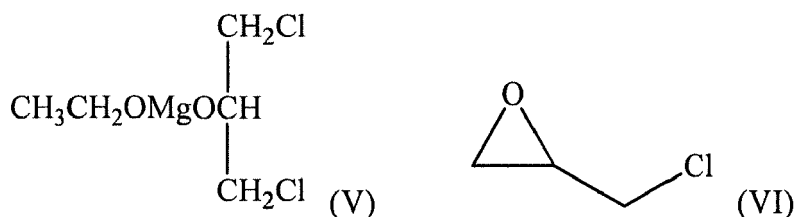
10 Tabla 2

Grupo asignado	Desplazamiento químico, ppm	Área de integral
CH <sub>3</sub> (V)	1,40	3,01
CH <sub>2</sub> (V)	3,93	7,10-5,10=2
CH(V)	4,29	1,00
CH <sub>2</sub> Cl(V)	3,79	4,00

CH <sub>2</sub> Cl(VI)	2,87	0,08
C-CH-C(VI)	2,60	0,04
C-CH-O(VI)	2,16	0,04
C-CH-O(VI)	1,95	0,04

Nota: el pico en la figura 1 que no está asignado a un grupo es el pico de disolvente.

- 5 Por tanto, puede saberse que el componente sólido A1 consiste principalmente en el compuesto de la fórmula (V) y el compuesto de la fórmula (VI), siendo la razón molar del compuesto de la fórmula (V) respecto al compuesto de la fórmula (VI) 1:0,04.



- 10 La asignación y área de integral de cada pico en el espectro de <sup>1</sup>H-RMN del componente sólido A2 se muestran en la tabla 3 a continuación.

Tabla 3

Grupo asignado	Desplazamiento químico, ppm	Área de integral
CH <sub>3</sub> (V)	1,41	3,03
CH <sub>2</sub> (V)	3,94	7,26-5,23=2,03
CH(V)	4,31	1,00
CH <sub>2</sub> Cl(V)	3,81	3,99
CH <sub>2</sub> Cl(VI)	2,88	0,13
C-CH-C(VI)	2,61	0,06
C-CH-O(VI)	2,17	0,07
C-CH-O(VI)	1,95	0,07

- 15 Nota: el pico en la figura 2 que no está asignado a un grupo es el pico de disolvente.

- 20 Por tanto, puede saberse que el componente sólido A2 consiste principalmente en el compuesto de la fórmula (V) y el compuesto de la fórmula (VI), siendo la razón molar del compuesto de la fórmula (V) respecto al compuesto de la fórmula (VI) 1:0,07.

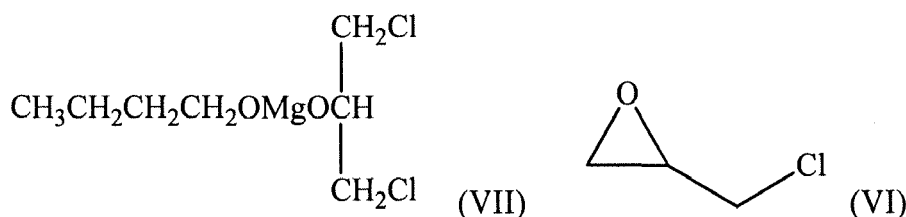
La asignación y área de integral de cada pico en el espectro de <sup>1</sup>H-RMN del componente sólido A13 se muestra en la tabla 4 a continuación.

25 Tabla 4

Grupo asignado	Desplazamiento químico, ppm	Área de integral
CH <sub>3</sub> (VII)	1,09	3,00
CH <sub>2</sub> (VII)	3,87	2,00
CH <sub>2</sub> (VII)	1,76	2,00
CH <sub>2</sub> (VII)	1,48	8,60-6,60=2,00
CH(VII)	4,28	1,00
CH <sub>2</sub> Cl(VII)	3,78	6,00-2,00=4,00
CH <sub>2</sub> Cl(VI)	2,87	0,04
C-CH-C(VI)	2,60	0,02
C-CH-O(VI)	2,14	0,02
C-CH-O(VI)	1,94	0,02

Nota: el pico en la figura 3 que no está asignado a un grupo es el pico de disolvente.

- 30 Por tanto, puede saberse que el componente sólido A13 consiste principalmente en el compuesto de fórmula (VII) y el compuesto de fórmula (VI), siendo la razón molar del compuesto de la fórmula (VII) respecto al compuesto de la fórmula (VI) 1:0,02.



La asignación y área de integral de cada pico en el espectro de  $^1\text{H}$ -RMN del componente sólido A15 se muestran en la tabla 5 a continuación.

5

Tabla 5

Grupo asignado	Desplazamiento químico, ppm	Área de integral
CH <sub>3</sub> (V)	1,40	9,08-6,88-1,18=1,02
CH <sub>2</sub> (V)	3,95	5,86-4-1,18=0,68
CH <sub>3</sub> (VII)	1,06	1,77
CH <sub>2</sub> (VII)	3,86	1,18
CH <sub>2</sub> (VII)	1,74	1,18
CH <sub>2</sub> (VII)	1,51	1,18
CH(VII)	4,34	1,00
CH <sub>2</sub> Cl(VII)	3,84	4,00
CH <sub>2</sub> Cl(VI)	2,86	0,49
C-CH-C(VI)	2,60	0,23
C-CH-O(VI)	2,15	0,24
C-CH-O(VI)	1,94	0,24

Nota: el pico en la figura 4 que no está asignado a un grupo es el pico de disolvente.

10

Por tanto, puede saberse que el componente sólido A15 consiste principalmente en el compuesto de la fórmula (V), el compuesto de la fórmula (VI) y el compuesto de la fórmula (VII), con la razón molar del compuesto de la fórmula (VI) respecto a la suma del compuesto de la fórmula (V) y el compuesto de la fórmula (VII) es 0,24:1, y la razón molar del compuesto de la fórmula (VI) respecto al compuesto de la fórmula (VII) es 1:1,74.

15

#### Ejemplo comparativo 1

Se preparó un componente sólido según el procedimiento descrito en el ejemplo de preparación 1, excepto que la PVP (polivinilpirrolidona) usada en el ejemplo de preparación 1 se reemplazó por 180 ml de aceite blanco, proporcionando así el componente sólido esférico D1.

20

#### Ejemplo comparativo 2

Se preparó un componente sólido según el procedimiento descrito en el ejemplo de preparación 1, excepto que la PVP usada en el ejemplo de preparación 1 se reemplazó por el mismo peso de tensioactivo no iónico Span 80, proporcionando así el componente sólido de forma irregular D2. Una microfotografía óptica de este componente sólido se muestra en la figura 6.

25

#### Ejemplo comparativo 3

Se preparó un componente sólido según el procedimiento descrito en el ejemplo de preparación 1, excepto que se omitió la PVP estabilizadora de dispersión polimérico, proporcionando así el componente sólido de forma irregular D3.

30

#### Ejemplo 1

Este ejemplo se usa para ilustrar el componente de catalizador inventivo para polimerización de olefinas, la preparación del mismo, catalizador para polimerización de olefinas y su uso.

35

#### 40 (1) Preparación de componente de catalizador

Se añadieron 100 ml de tetracloruro de titanio a un reactor de vidrio de 300 ml y se enfrió hasta  $-20^\circ\text{C}$ . Entonces se le añadieron al reactor 8 g del componente sólido A1 del ejemplo de preparación 1, y se calentó el contenido hasta  $110^\circ\text{C}$ , añadiéndose 4,4 mmol de dibenzoato de 2,4-pentilenglicol y 5,2 mmol de 2-isopropil-2-isopentil-1,3-dimetoxipropano al reactor durante el calentamiento. Después de que el contenido se mantuviera a  $110^\circ\text{C}$  durante

45

0,5 horas, se retiró el líquido a través de filtración a vacío, y los residuos se lavaron con tetracloruro de titanio dos veces y con hexano tres veces, y luego se secaron a vacío para dar un componente sólido de catalizador Cat-1.

(2) Polimerización en masa en fase líquida de propileno

Se llevó a cabo una polimerización en masa en fase líquida de propileno en un autoclave de acero inoxidable de 5 l tal como sigue: bajo atmósfera de nitrógeno, se cargaron sucesivamente en el autoclave 1 ml de disolución de trietilaluminio en hexano (que tenía una concentración de 0,5 mmol/ml), 0,1 ml de disolución de ciclohexilmetildimetoxisilano (CHMMS) en hexano (que tenía una concentración de 0,1 mmol/ml) y 4 mg del catalizador sólido preparado anteriormente Cat-1. Se cerró el autoclave, y entonces se le introdujo a eso una determinada cantidad (volumen patrón) de gas hidrógeno y 2,3 l de propileno líquido. Se calentó el contenido hasta 70°C, y se permitió que la polimerización continuase a 70°C durante 1 hora. Se enfrió el autoclave, se abrió al aire y se descargó. El homopolímero de propileno obtenido se secó y luego se pesó. Los resultados se muestran en la tabla 6 a continuación.

Ejemplo 2

Este ejemplo se usa para ilustrar el componente de catalizador inventivo para polimerización de olefinas, la preparación del mismo, catalizador para polimerización de olefinas y su uso.

Según el procedimiento descrito en el ejemplo 1, se preparó un componente de catalizador y se llevó a cabo polimerización en masa en fase líquida de propileno, excepto que en la preparación del componente de catalizador, el componente sólido usado es el componente sólido A2 preparado en el ejemplo de preparación 2, y se añadieron donadores de electrones internos de la siguiente manera: se añadieron 2,1 mmol de dibenzoato de 2,4-pentilenglicol y 2,5 mmol de 2-isopropil-2-isopentil-1,3-dimetoxipropano al principio del calentamiento, y se añadieron 2,3 mmol de dibenzoato de 2,4-pentilenglicol y 2,8 mmol de 9,9-dimetoximetilfluoreno cuando la temperatura se incrementó hasta cerca de la temperatura objetivo (es decir, 110°C). Los resultados se muestran en la tabla 6 a continuación.

Ejemplo 3

Este ejemplo se usa para ilustrar el componente de catalizador inventivo para polimerización de olefinas, la preparación del mismo, catalizador para polimerización de olefinas y su uso.

Según el procedimiento descrito en el ejemplo 1, se preparó un componente de catalizador y se llevó a cabo polimerización en masa en fase líquida de propileno, excepto que en la preparación del componente de catalizador, el componente sólido usado es el componente sólido A13 preparado en el ejemplo de preparación 13, y se añadieron donadores de electrones internos de la siguiente manera: se añadieron 5 mmol de dibenzoato de 3-butil-3,5-heptilenglicol al principio del calentamiento y 5,2 mmol de 9,9-dimetoximetilfluoreno cuando la temperatura se incrementó hasta cerca de la temperatura objetivo (es decir, 110°C). Los resultados se muestran en la tabla 6 a continuación.

Ejemplo comparativo 4

Según el procedimiento descrito en el ejemplo 1, se preparó un componente de catalizador y se llevó a cabo polimerización en masa en fase líquida de propileno, excepto que en la preparación del componente de catalizador, el componente sólido usado es el componente sólido D1 preparado en el ejemplo comparativo 1. Los resultados se muestran en la tabla 6 a continuación.

Tabla 6

Ejemplo n.º	Componente sólido	Al/Si (mol/mol)	Cantidad de gas de hidrógeno (NL)	Actividad de polimerización (kgPP/gCat)	Índice isotáctico de polímero (% en peso)	Índice de fusión de polímero (g/10 min)
Ejemplo 1	A1	-	2	125,4	98,8	2,0
	A1	50	6,5	121,6	98,2	12,4
Ejemplo 2	A2	-	2	115,1	98,6	2,1
	A2	50	6,5	104,0	97,8	13,7
Ejemplo 3	A13	-	2	100,0	97,7	2,6
	A13	50	2	99,1	98,3	2,7
	A13	50	6,5	86,1	97,8	25,3
Ejemplo comparativo 4	D1	50	2	33,6	97,0	7,5

Nota: “-” indica que no se usó donador de electrones externo.

5 A partir de los datos en la tabla 6 puede observarse que, cuando se usa el catalizador de la invención en la polimerización de propileno, puede obtenerse una alta actividad de polimerización y una alta capacidad estereodirectora y, al mismo tiempo, el catalizador de polimerización de olefinas de la invención tiene una buena respuesta de hidrógeno. Particularmente, cuando el catalizador de la invención se usa para llevar a cabo polimerización de propileno, el polímero resultante tiene un alto índice isotáctico, incluso cuando tiene un alto índice de fusión.

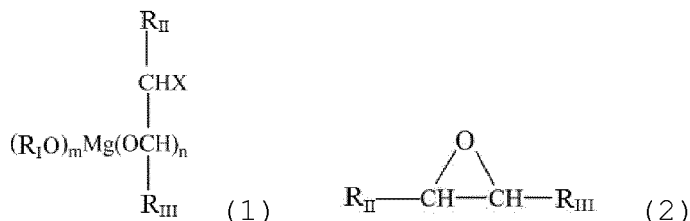


REIVINDICACIONES

1. Un componente de catalizador para polimerización de olefinas, que comprende productos de reacción de los siguientes componentes:

- (1) un componente sólido;
- (2) al menos un compuesto de titanio; y
- (3) al menos dos donadores de electrones internos;

en el que el componente sólido comprende un compuesto de magnesio representado por la fórmula (1) y un epóxido representado por la fórmula (2) y en el que el componente sólido se obtiene haciendo reaccionar una disolución de aducto haluro de magnesio-alcohol con el epóxido representado por la fórmula (2) en presencia de al menos un estabilizador de dispersión polimérico, en el que el estabilizador de dispersión polimérico es al menos uno elegido de poliacrilatos, copolímeros de estireno-anhídrido maleico, sulfonatos de poliestireno, productos de condensación de ácido naftalensulfónico-formaldehído, sulfatos de alquil fenil éteres condensados, fosfatos de polioxietilen éteres de alquifenoles condensados, polietileniminas modificadas con copolímeros de acrilato de oxialquilo, poli(bromuro de 1-dodecil-4-vinilpiridinio), poli(sal de trimetilvinilbencilamonio), poli(alcohol vinílico), poli(acrilamidas, copolímeros de bloques de óxido de etileno-óxido de propileno, polivinilpirrolidonas (PVP), poli(vinilpirrolidona-co-acetato de vinilo), polietilenglicoles (PEG), alquilfenil polioxietilen éteres y poli(metilacrilato de alquilo), preferiblemente al menos uno de polivinilpirrolidona, poli(vinilpirrolidona-co-acetato de vinilo) y polietilenglicoles, y el peso molecular promedio en peso del estabilizador de dispersión polimérico es mayor de 1000, preferiblemente mayor de 3000, y más preferiblemente de 6.000 hasta 2.000.000



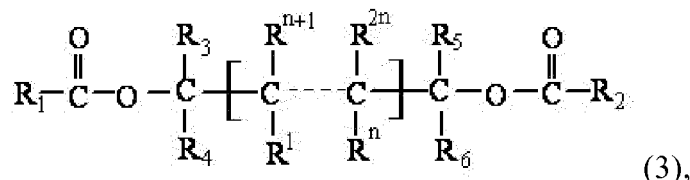
en el que, R<sub>I</sub> es un alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> lineal o ramificado; R<sub>II</sub> y R<sub>III</sub> son idénticos o diferentes, y son independientemente hidrógeno o alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> lineal o ramificado no sustituido o sustituido con halógeno; X es halógeno; m está en un intervalo de 0,1 hasta 1,9, n está en un intervalo de 0,1 hasta 1,9, y m + n = 2; y

en el que el contenido del epóxido representado por la fórmula (2) está en un intervalo de 0,01 hasta 0,8 moles por mol del compuesto de magnesio representado por la fórmula (1).

- 2. El componente de catalizador según la reivindicación 1, en el que, R<sub>I</sub> es un alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> lineal o ramificado; R<sub>II</sub> y R<sub>III</sub> son independientemente hidrógeno o alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> lineal o ramificado no sustituido o sustituido con halógeno; X es cloro; m está en un intervalo de 0,5 hasta 1,5, n está en un intervalo de 0,5 hasta 1,5, y m + n = 2.
- 3. El componente de catalizador según la reivindicación 1 ó 2, en el que, en el componente sólido, el contenido del epóxido representado por la fórmula (2) está en un intervalo de 0,02 hasta 0,5 moles, y preferiblemente de 0,02 hasta 0,1 moles, por mol del compuesto de magnesio representado por la fórmula (1).
- 4. El componente de catalizador según la reivindicación 1, en el que, en relación con un mol del compuesto de magnesio representado por la fórmula (1) en el componente sólido, la cantidad del compuesto de titanio es de 5 hasta 200 moles, y preferiblemente de 10 hasta 50 moles; y la cantidad de los donadores de electrones internos es de 0,04 hasta 0,6 moles, y preferiblemente de 0,1 hasta 0,4 moles.
- 5. El componente de catalizador según la reivindicación 1 ó 4, en el que el compuesto de titanio se elige de los de fórmula Ti(OR<sub>IV</sub>)<sub>4-a</sub>X<sub>a</sub>, en el que R<sub>IV</sub> es un hidrocarbilo alifático C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub>, X es halógeno, y a es un número entero que varía de 1 a 4, y preferiblemente, el compuesto de titanio se elige de tetracloruro de titanio, tetrabromuro de titanio, tetrayoduro de titanio, tetrabutoxititanio, tetraetoxititanio, cloruro de tributoxititanio, dicloruro de dibutoxititanio, tricloruro de butoxititanio, cloruro de trietoxititanio, dicloruro de dietoxititanio y tricloruro de etoxititanio.
- 6. El componente de catalizador según la reivindicación 1 ó 4, en el que los donadores de electrones internos son una combinación de un primer donador de electrones interno y un segundo donador de electrones

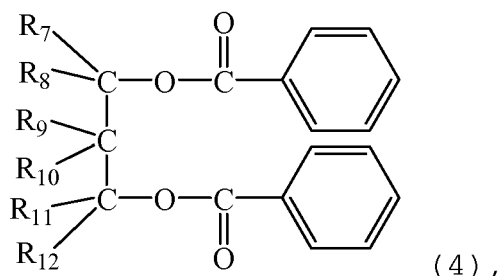
interno, en el que el primer donador de electrones interno es al menos un éster de diol, y el segundo donador de electrones interno es al menos un compuesto de diéter, y en el que una razón molar del primer donador de electrones interno respecto al segundo donador de electrones interno está en un intervalo de 0,55:1 hasta 50:1, preferiblemente de 0,6:1 hasta 30:1, y más preferiblemente de 0,65:1 hasta 10:1.

7. El componente de catalizador según la reivindicación 6, en el que el éster de diol se elige de los representados por la fórmula (3):



en la que, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son idénticos o diferentes, y son independientemente alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> lineal o ramificado, cicloalquilo C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>, arilo C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>, alquilarilo C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> o arilalquilo C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub>, estando opcionalmente sustituido(s) el/los átomo(s) de hidrógeno en el anillo de fenilo en el arilo, el alquilarilo y el arilalquilo por átomo(s) de halógeno; R<sub>3</sub>-R<sub>6</sub> y R<sup>1</sup>-R<sup>2n</sup> son idénticos o diferentes, y son independientemente hidrógeno, halógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> lineal o ramificado, cicloalquilo C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>, arilo C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>, alquilarilo C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub>, arilalquilo C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub>, alqueno C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub> o arilo de anillo condensado C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>, estando opcionalmente reemplazado(s) átomo(s) de carbono y/o átomo(s) de hidrógeno en R<sub>3</sub>-R<sub>6</sub> y R<sup>1</sup>-R<sup>2n</sup> por heteroátomo(s), que se elige(n) de nitrógeno, oxígeno, azufre, silicio, fósforo y halógeno, y dos o más de R<sub>3</sub> a R<sub>6</sub> y de R<sup>1</sup> a R<sup>2n</sup> están opcionalmente unidos para formar un anillo saturado o insaturado; y n es un número entero que varía entre 0 y 10,

preferiblemente, el éster de diol se elige de los representados por la fórmula (4):

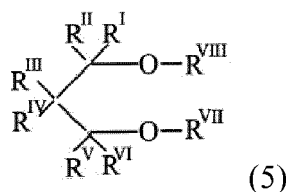


en la que R<sub>7</sub>-R<sub>12</sub> son idénticos o diferentes, y se eligen independientemente de hidrógeno y alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> lineal o ramificado,

más preferiblemente, el éster de diol se elige de dibenzoato de 1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2-metil-1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2-etil-1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2-propil-1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2-butil-1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2,2-dimetil-1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2-etil-2-butil-1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2,2-dietil-1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2-metil-2-propil-1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2-isopropil-2-isopentil-1,3-propilenglicol, dibenzoato de 2,4-pentilenglicol, dibenzoato de 3-metil-2,4-pentilenglicol, dibenzoato de 3-etil-2,4-pentilenglicol, dibenzoato de 3-propil-2,4-pentilenglicol, dibenzoato de 3-butil-2,4-pentilenglicol, dibenzoato de 3,3-dimetil-2,4-pentilenglicol, dibenzoato de 2-metil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2,2-dimetil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2-etil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2-butil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2-metil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2-etil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2-propil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2-butil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2,2-dimetil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2-metil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2,2-dimetil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2-etil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2-butil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 2,2,4-trimetil-1,3-pentilenglicol, dibenzoato de 3-metil-3-butil-2,4-pentilenglicol, dibenzoato de 2,2-dimetil-1,5-pentilenglicol, dibenzoato de 1,6-hexilenglicol, dibenzoato de 6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 2-metil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3-metil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 4-metil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 5-metil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 6-metil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3-etil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 4-etil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 5-etil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 6-etil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3-propil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 4-propil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 5-propil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 6-propil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3-butil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 4-butil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 5-butil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 6-butil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3,5-dimetil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3,5-dietil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3,5-dipropil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3,5-dibutyl-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3,3-dimetil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3,3-dietil-6-en-2,4-

heptilenglicol, dibenzoato de 3,3-dipropil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3,3-dibutil-6-en-2,4-heptilenglicol, dibenzoato de 3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2-metil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-metil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4-metil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 5-metil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 6-metil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 5-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-propil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4-propil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-butil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2,3-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2,4-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2,5-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2,6-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3,3-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4,4-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 6,6-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2,6-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3,4-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3,5-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3,6-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4,5-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4,6-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4,4-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 6,6-dimetil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2-metil-3-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2-metil-4-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2-metil-5-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-metil-3-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-metil-4-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-metil-5-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4-metil-3-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4-metil-4-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4-metil-5-etil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2-metil-3-propil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2-metil-4-propil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 2-metil-5-propil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-metil-3-propil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-metil-4-propil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 3-metil-5-propil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4-metil-3-propil-3,5-heptilenglicol, dibenzoato de 4-metil-4-propil-3,5-heptilenglicol y dibenzoato de 4-metil-5-propil-3,5-heptilenglicol.

8. El componente de catalizador según la reivindicación 6, en el que el compuesto de diéter se elige de los representados por la fórmula (5):



en el que, R<sup>I</sup>, R<sup>II</sup>, R<sup>III</sup>, R<sup>IV</sup>, R<sup>V</sup> y R<sup>VI</sup> son idénticos o diferentes, y se eligen independientemente de hidrógeno, halógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> lineal o ramificado, cicloalquilo C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>, arilo C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>, arilalquilo C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> y alquilarilo C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub>; R<sup>VII</sup> y R<sup>VIII</sup> son idénticos o diferentes, y se eligen independientemente de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> lineal o ramificado, cicloalquilo C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>, arilo C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>, alquilarilo C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> y arilalquilo C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub>; y dos o más de los grupos R<sup>I</sup>-R<sup>VI</sup> se unen opcionalmente para formar un anillo;

preferiblemente, el compuesto de diéter se elige de los representados por la fórmula general: R<sup>1</sup>R<sup>2</sup>C(CH<sub>2</sub>OR<sup>3</sup>)(CH<sub>2</sub>OR<sup>4</sup>), en la que R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> son idénticos o diferentes, y se eligen independientemente de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> lineal o ramificado, cicloalquilo C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub>, arilo C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub> y arilalquilo C<sub>7</sub>-C<sub>18</sub>, y se unen opcionalmente para formar un anillo; y R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> son idénticos o diferentes, y son independientemente alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> lineal o ramificado;

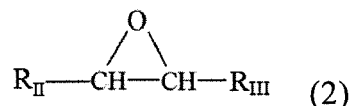
más preferiblemente, el compuesto de diéter se elige de 2-(2-etilhexil)-1,3-dimetoxipropano, 2-isopropil-1,3-dimetoxipropano, 2-butil-1,3-dimetoxipropano, 2-sec-butil-1,3-dimetoxipropano, 2-ciclohexil-1,3-dimetoxipropano, 2-fenil-1,3-dimetoxipropano, 2-(2-feniletíl)-1,3-dimetoxipropano, 2-(2-ciclohexiletíl)-1,3-dimetoxipropano, 2-(p-clorofenil)-1,3-dimetoxipropano, 2-(difenilmetil)-1,3-dimetoxipropano, 2,2-diciclohexil-1,3-dimetoxipropano, 2,2-diciclopropil-1,3-dimetoxipropano, 2,2-diciclopropil-1,3-dimetoxipropano, 2,2-dietil-1,3-dimetoxipropano, 2,2-dipropil-1,3-dimetoxipropano, 2,2-diisopropil-1,3-dimetoxipropano, 2,2-dibutil-1,3-dimetoxipropano, 2-metil-2-propil-1,3-dimetoxipropano, 2-metil-2-bencil-1,3-dimetoxipropano, 2-metil-2-etil-1,3-dimetoxipropano, 2-metil-2-isopropil-1,3-dimetoxipropano, 2-metil-2-fenil-1,3-dimetoxipropano, 2-metil-2-ciclohexil-1,3-dimetoxipropano, 2,2-bis(2-ciclohexiletíl)-1,3-dimetoxipropano, 2-metil-2-isobutil-1,3-dimetoxipropano, 2-metil-2-(2-etilhexil)-1,3-dimetoxipropano, 2,2-diisobutil-1,3-dimetoxipropano, 2,2-difenil-1,3-dimetoxipropano, 2,2-dibencil-1,3-dimetoxipropano, 2,2-bis(ciclohexilmetil)-1,3-dimetoxipropano, 2-isobutil-2-isopropil-1,3-dimetoxipropano, 2-(1-metilbutil)-2-isopropil-1,3-dimetoxipropano, 2-isopropil-2-isopentil-1,3-dimetoxipropano, 2-fenil-2-isopropil-1,3-dimetoxipropano, 2-fenil-2-sec-butil-1,3-dimetoxipropano, 2-bencil-2-isopropil-1,3-dimetoxipropano, 2-ciclopropil-2-isopropil-1,3-dimetoxipropano, 2-ciclopropil-2-sec-butil-1,3-dimetoxipropano, 2-ciclohexil-2-isopropil-1,3-dimetoxipropano, 2-ciclohexil-2-sec-butil-1,3-dimetoxipropano, 2-isopropil-2-sec-butil-1,3-dimetoxipropano, 2-ciclohexil-2-ciclohexilmetil-1,3-dimetoxipropano y 9,9-dimetoximetilfluoreno.

9. Un procedimiento para preparar un componente de catalizador, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

(1) preparar un componente sólido mediante un proceso que comprende:

(a) hacer reaccionar un haluro de magnesio de fórmula  $MgX_2$  con un alcohol de fórmula  $R_1OH$  en presencia de al menos un estabilizador de dispersión polimérico a de 30 a 160°C en un recipiente cerrado, para formar una disolución de aducto haluro de magnesio-alcohol; y

(b) hacer reaccionar la disolución de aducto haluro de magnesio-alcohol con un epóxido representado por la fórmula (2):



a de 30 a 160°C, para formar un componente sólido,

en el que, X es halógeno;  $R_1$  es un alquilo  $C_1-C_{12}$  lineal o ramificado;  $R_{II}$  y  $R_{III}$  son idénticos o diferentes, y son independientemente hidrógeno o alquilo  $C_1-C_5$  lineal o ramificado no sustituido o sustituido con halógeno, y

en el que, en relación con un mol del haluro de magnesio, la cantidad del alcohol usada varía entre 3 y 30 moles y la cantidad del epóxido representado por la fórmula (2) usada varía entre 1 y 10 moles, y el estabilizador de dispersión polimérico se usa en una cantidad de 0,1 hasta 10% en peso, basándose en el peso total del haluro de magnesio y el alcohol; y

(2) poner en contacto y hacer reaccionar el componente sólido de la etapa (1) con un compuesto de titanio en presencia o ausencia de un disolvente inerte, y añadir al menos dos donadores de electrones internos en una o más fases antes de, durante y/o después de la reacción,

en el que el estabilizador de dispersión polimérico es al menos uno elegido de poliacrilatos, copolímeros de estireno-anhídrido maleico, sulfonatos de poliestireno, productos de condensación de ácido naftalensulfónico-formaldehído, sulfatos de alquil fenil éteres, fosfatos de polioxietilen éter de alquifenoles condensados, polietileniminas modificadas con copolímeros de acrilato de oxialquilo, poli(bromuro de 1-dodecil-4-vinilpiridinio), poli(sal de trimetilvinilbencilamonio), poli(alcohol vinílico), poli(acrilamidas, copolímeros de bloques de óxido de etileno-óxido de propileno, polivinilpirrolidonas (PVP), poli(vinilpirrolidona-co-acetato de vinilo), polietilenglicoles (PEG), alquifenil polioxietilen éteres y poli(metilacrilato de alquilo), preferiblemente al menos uno de polivinilpirrolidona, poli(vinilpirrolidona-co-acetato de vinilo) y polietilenglicoles, y el peso molecular promedio en peso del estabilizador de dispersión polimérico es mayor de 1000, preferiblemente mayor de 3000, y más preferiblemente desde 6.000 hasta 2.000.000.

10. El procedimiento según la reivindicación 9, en el que, en relación con un mol del haluro de magnesio, la cantidad del alcohol usada varía entre 4 y 20 moles y la cantidad del epóxido representado por la fórmula (2) usada varía entre 2 y 6 moles, y el estabilizador de dispersión polimérico se usa en una cantidad de 0,2 hasta 5% en peso, basándose en el peso total del haluro de magnesio y el alcohol.

11. El procedimiento según la reivindicación 9 ó 10, en el que el haluro de magnesio es al menos uno elegido de dicloruro de magnesio, dibromuro de magnesio y diioduro de magnesio, y el alcohol es al menos uno elegido de metanol, etanol, propanol, isopropanol, n-butanol, isobutanol, pentanol, isopentanol, n-hexanol, n-octanol y 2-etilhexanol, y el epóxido es al menos uno elegido de epoxietano, epoxipropano, epoxibutano, epoxicloropropano, epoxiclorobutano, epoxibromopropano y epoxibromobutano.

12. El procedimiento según la reivindicación 9, en el que las etapas (a) y (b) se llevan a cabo opcionalmente en presencia de un medio de dispersión inerte, y el medio de dispersión inerte es al menos uno elegido de hidrocarburos líquidos alifáticos, aromáticos o alicíclicos y aceites de silicona.

13. El procedimiento según la reivindicación 9 ó 10, en el que no se usa medio de dispersión inerte en las etapas tanto (a) como (b).

14. El procedimiento según la reivindicación 9, en el que la etapa (2) se realiza tal como sigue: el componente sólido se suspende en una alimentación de compuesto de titanio a de -30°C a 0°C, y luego la suspensión se calienta hasta una temperatura de 40 a 130°C y se permite que reaccione durante de 0,1 a 5 horas, en el que la alimentación de compuesto de titanio es el compuesto de titanio puro o una mezcla del compuesto de titanio y un disolvente inerte.

15. Un componente de catalizador para polimerización de olefinas preparado mediante el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14.

16. Un catalizador para polimerización de olefinas, que comprende:
- 5 (i) el componente de catalizador para polimerización de olefinas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 y 15;
- (ii) al menos un compuesto de alquilaluminio; y
- 10 (iii) opcionalmente, al menos un donador de electrones externo.
17. Uso del catalizador según la reivindicación 16 en una polimerización de olefinas.
18. Un procedimiento para polimerizar olefina(s), que comprende poner en contacto una olefina de fórmula  $\text{CH}_2=\text{CHR}$ , en la que R es hidrógeno, alquilo  $\text{C}_1\text{-C}_6$  o arilo  $\text{C}_6\text{-C}_{12}$ , y opcionalmente un comonómero con el catalizador según la reivindicación 16 en condiciones de polimerización, para formar un polímero de olefina; y recuperar el polímero de olefina resultante.
- 15

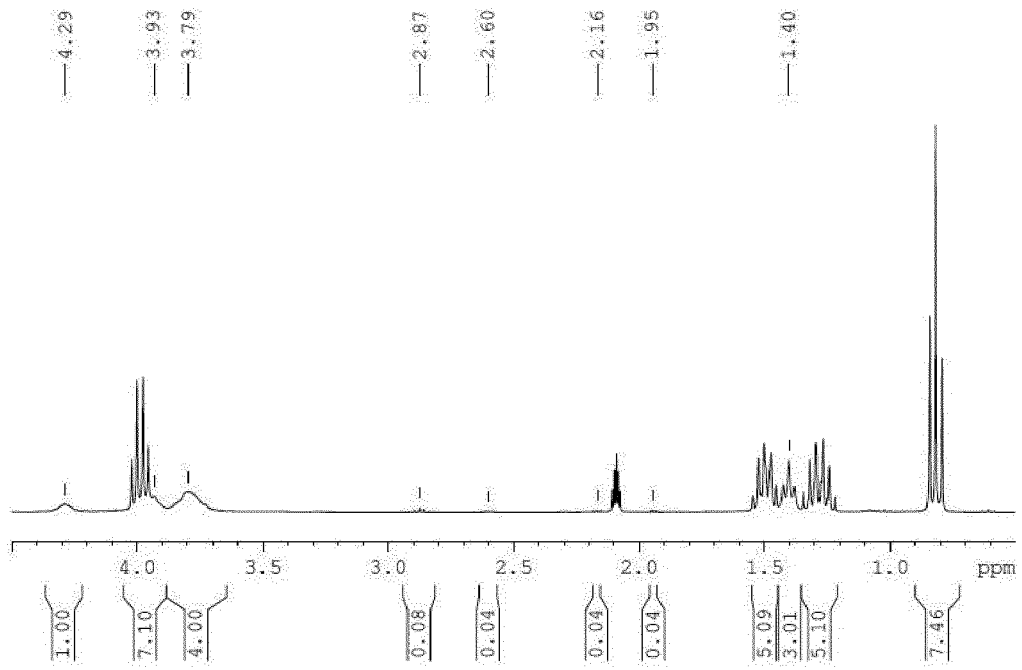


Fig 1

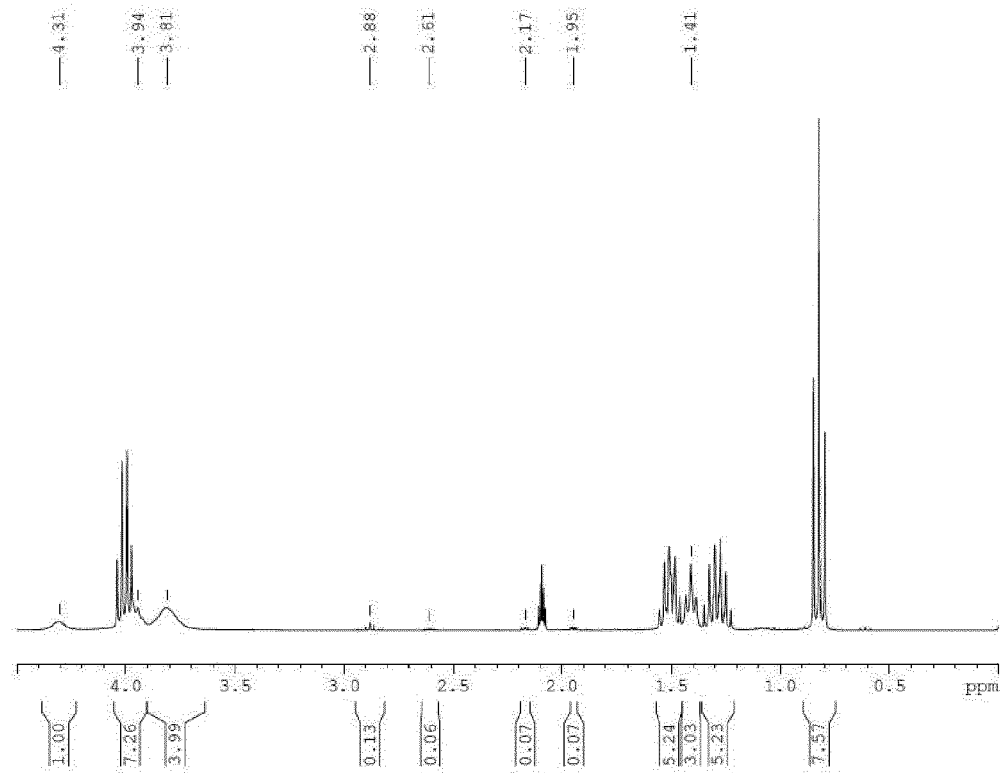


Fig 2

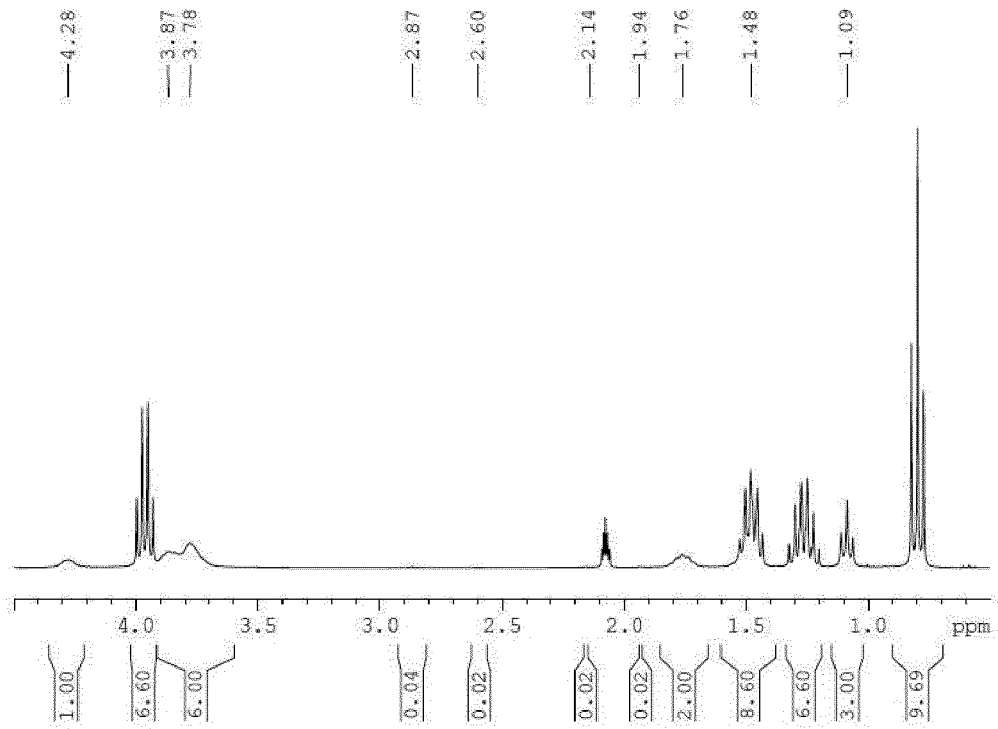


Fig 3

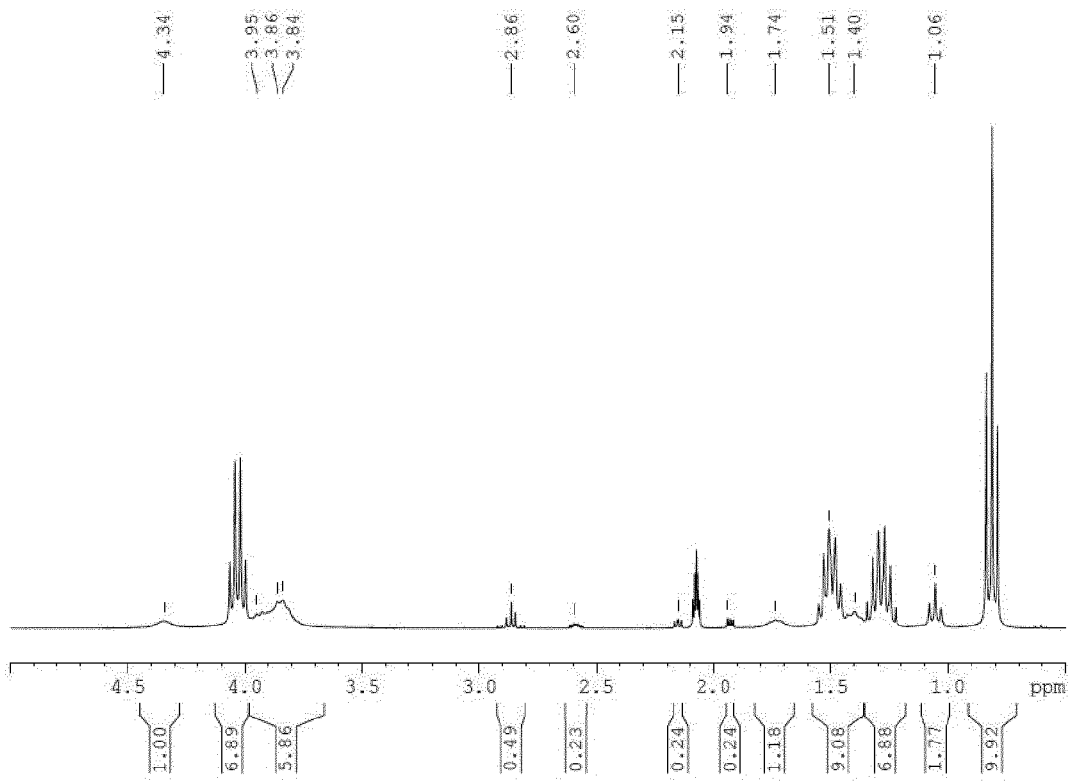


Fig 4

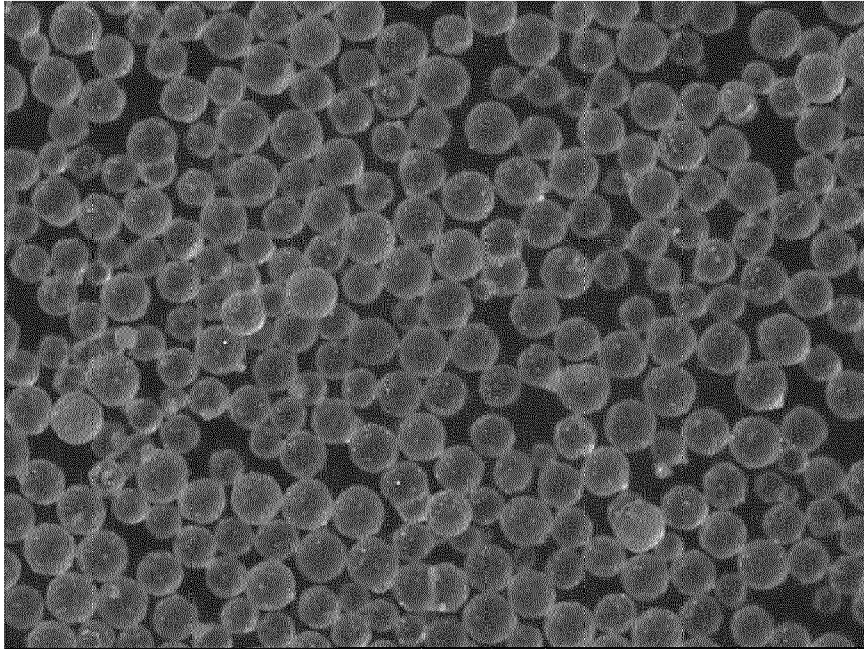


Fig 5

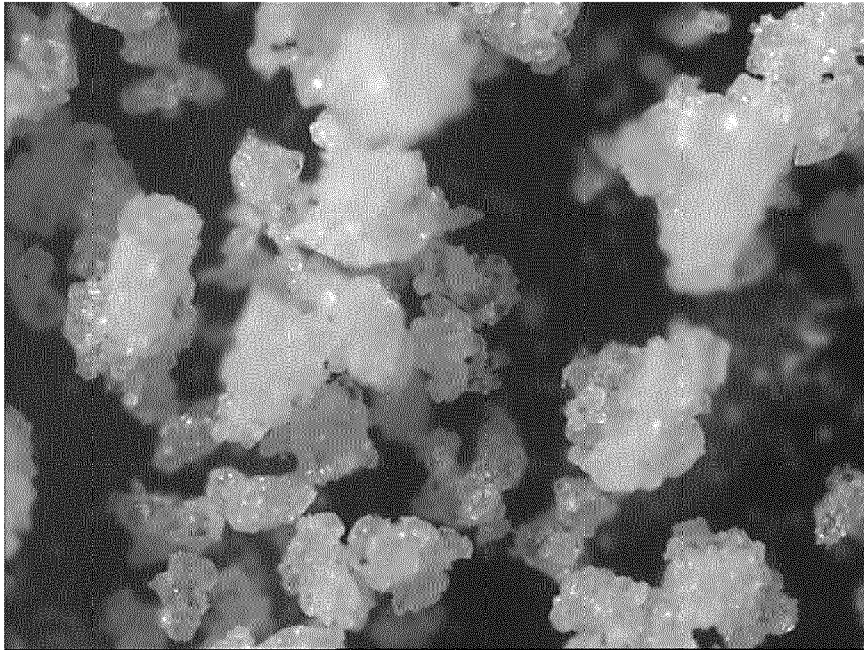


Fig 6