

Clarke, Mod
COLOMB

P-1394

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-081313- -00007-0000

Fecha: 2012-09-05 15:03:53 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 523 RESPUESTA Folios: 42

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
E. S. D.

Re: Expediente No. **08.081.313**

Solicitud de patente a nombre de **CHEVRON PHILLIPS CHEMICAL LP**

Yo, DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la carrera 11 A No. 86-53, piso 6, obrando como apoderada de la sociedad **CHEVRON PHILLIPS CHEMICAL LP**, solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. **10066** notificado por fijación en lista el 8 de junio de 2012, me permito manifestar:

1. Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial un nuevo capítulo reivindicatorio, el cual consta de 28 reivindicaciones y reemplaza completamente el capítulo presentado anteriormente.

En cuanto a estas modificaciones, me permito decir que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizaron con el ánimo de superar las objeciones planteadas por el examinador en su concepto técnico.

2. Claridad de la Solicitud

Inicialmente, deseamos poner de presente las modificaciones realizadas al pliego reivindicatorio, las cuales son las siguientes:

- La nueva reivindicación 1 se ha modificado, por lo que se ha limitado el alcance de dicha reivindicación.
- Las reivindicaciones 12, 25 y 26 no se han incluido en el nuevo pliego reivindicatorio.

Adicionalmente, es deseo del solicitante poner de presente que con el fin de cumplir con los comentarios del Examinador, se ha disminuido el alcance de las reivindicaciones para reducir los compuestos cubiertos por las reivindicaciones. La reivindicación 1 se ha modificado para requerir que X2 sea solo un fluorenilo sustituido. Estos son los compuestos de los ejemplos, donde X2 es bis terc-butilfluorenilo.

Así las cosas, respetuosamente se solicita al Examinador se tenga por superada la objeción por cuanto a la falta de claridad y sustento hecha a la reivindicaciones y a la descripción. En vista a lo anterior, consideramos que se le debe permitir al solicitante reivindicar ampliamente su invención dentro del alcance de lo que una persona medianamente versada en la técnica podría ver como consistente con la divulgación de la presente solicitud.

Por consiguiente, se considera que con las modificaciones efectuadas siguiendo las observaciones realizadas por el Señor Examinador se deben tener por superadas las objeciones formuladas con base al no cumplimiento de las disposiciones de los artículos 28 y 30.

3. Novedad

El examinador ha rechazado las reivindicaciones 1-31 de la invención, debido a que considera que las anterioridades D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7 y D8 ya revelaban las características esenciales de la invención, las cuales según el Examinador corresponden a las siguientes características:

- Una composición catalizadora caracterizada porque comprende:
 - a. al menos un ansa-metaloceno;
 - b. opcionalmente, al menos un compuesto organoaluminio; y
 - c. al menos un activador
- Un proceso para producir una composición catalizadora de polimerización, que comprende contactar:
 - d. al menos un ansa-metaloceno;
 - e. opcionalmente, al menos un compuesto organoaluminio; y
 - f. al menos un activador

A este respecto se aclara que la reivindicación principal de la presente invención comprende características esenciales adicionales a las citadas por el Examinador en el oficio No. 10066, las cuales no han sido consideradas para el examen de los requisitos de patentabilidad realizado en dicho oficio. Adicionalmente, es deseo del solicitante llamar la atención del Examinador en cuanto a que el requisito de novedad debe ser

En este sentido, me permito decir que el artículo 16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece que la invención se considera como nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica. Si de acuerdo con el espíritu de la norma legal indicada, la invención no se considera como nueva si está "comprendida" en el estado de la técnica, dicha norma se está refiriendo, naturalmente, a la **totalidad del invento y no a alguno o a algunos de los componentes**. Para que la invención pierda su calidad de novedosa, es claro que ella, TODA ELLA, ha de estar contenida en el "conjunto de conocimientos existentes que son aplicables al proceso industrial" como define el estado de la técnica el Tribunal de justicia del Acuerdo de Cartagena (Proceso No. 6-IP-89, sentencia de 31 de octubre de 1989, publicada en Jurisprudencia del Tribunal de Justicia del Acuerdo de Cartagena, Tomo 11, BID-INTAL, Buenos Aires, 1994, página 60).

Esto se conoce como NOVEDAD ABSOLUTA, de conformidad con lo cual para desvirtuar el requisito de novedad de una invención será necesario que lo reivindicado por la invención bajo estudio corresponda de forma total con lo revelado en un documento o anterioridad señalada, conclusión a la que se llega después de un análisis exhaustivo mediante una comparación entre el capítulo reivindicatorio de la invención en estudio y la divulgación por **separado** de cada una de las referencias D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7 y D8.

Ahora bien, si un determinado elemento, condición o circunstancia de la nueva creación ya hace parte del estado de la técnica no quiere ello decir, desde luego, que la invención deba ser rechazada por carecer del requisito de novedad. No sin razón ha dicho el mencionado Tribunal: "hay que advertir que toda creación es en cierta forma, producto del estado de la técnica existente, en el sentido de que el inventor ha de tener en cuenta un conjunto de conocimientos técnicos que le permitan crear nuevos procedimientos aplicables a la industria" (Ibidem, páginas 53 y 54) (el subrayado es mío).

Por lo tanto, como mínimo la novedad debe contemplar los siguientes aspectos:

-Que la invención en estudio esté contenida de forma **TOTAL y ABSOLUTA** en el documento que se menciona como anterioridad o de forma independiente en los documentos que se mencionan, si son varios.

-Que la invención en estudio puede partir de conocimientos conocidos, caso en el cual habrá que hacer la comparación no de lo conocido sino de lo inédito y novedoso, teniendo que analizarse el valor agregado que aporta la invención con sus nuevas características al campo técnico al cual pertenece la invención en estudio.

Aplicando lo anterior al caso concreto, para que las razones que aduce ese despacho para desvirtuar la novedad fuesen ciertas, sería forzoso que se demostrara que la invención de mi mandante esté comprendida en el estado de la técnica de forma **TOTAL**, lo cual no sucede como ahora nuevamente se demostrará.

3.1 Novedad de la solicitud en estudio sobre lo divulgado en el documento US 5886202 (D1).

D1 enseña metallocenos que contienen un grupo fluorenilo no sustituido puenteado a un grupo indenilo. D1 enseña acerca de la sustitución del grupo fluorofenilo, ya que el grupo fluorofenilo es preferiblemente no sustituido en D1 (columna 2, línea 19-20 de la Patente US 5886202). Adicionalmente, D1 no corresponde a un documento considerado como de la técnica anterior para la invención pendiente debido a que D1 no enseña como en la nueva reivindicación 1:

- “c) al menos un activador se selecciona independientemente de:
- i) un soporte activador que comprende un óxido sólido tratado con un anión de electrón atrayente, un mineral estratificado, un soporte activador intercambiable de ión, o cualquier combinación de los mismos;
 - ii) un compuesto organoboro o uno organoborato; o
 - iii) cualquier combinación de los mismos[...].”

La invención pendiente contiene un metalloceno con un grupo fluorenilo sustituido puenteado a otro grupo tipo ciclopentadienilo, que es útil como un

catalizador de polimerización con un cocatalizador adecuado, que elabora polímeros de alto peso molecular y con bajos niveles de ramificación de cadena larga. Así las cosas, la presente invención no es igual a lo revelado en dicho documento y su novedad debe ser reconocida por ese despacho sobre lo divulgado por esta anterioridad.

3.2 Novedad de la solicitud en estudio sobre lo divulgado en el documento J. Organometallic Chemistry 562(2), páginas 153-191 (D2).

D2 es una publicación de Revista de la misma materia objeto como D1, y agrega una nueva materia a D1. Sin embargo al igual que D1 no revela las mismas características de la nueva reivindicación 1.

3.3 Novedad de la solicitud en estudio sobre lo divulgado en el documento EP 0 853 086 (D3).

D3 enseña catalizadores de metallocenos activados con cocatalizadores de aluminóxano. Cabe aclarar que la reivindicación 1 se ha modificado, donde el activador es:

- “c) al menos un activador se selecciona independientemente de:
- i) un soporte activador que comprende un óxido sólido tratado con un anión de electrón atrayente, un mineral estratificado, un soporte activador intercambiable de ión, o cualquier combinación de los mismos;
 - ii) un compuesto organoboro o uno organoborato; o
 - iii) cualquier combinación de los mismos[...].”

D3 no enseña catalizadores de metalloceno activados por algunos otros diferentes de cocatalizadores de aluminóxano, y no enseña los activadores de acuerdo con la nueva reivindicación 1.

3.4 Novedad de la solicitud en estudio sobre lo divulgado en el documento J. Organometallic Chemistry 562(2), páginas 229-253 (D4).

D4 es una publicación de Revista de la misma materia objeto como D3, y no agrega nueva materia a D3. Sin embargo al igual que D1 no revela las mismas características de la nueva reivindicación 1.

3.5 Novedad de la solicitud en estudio sobre lo divulgado en el documento US 6,340,651 778 (D5).

D5 es una referencia de Categoría A del Reporte de Búsqueda Internacional “que no se considera como de particular importancia”. D5 enseña “metalocenos metalociclos multicíclicos” elaborados al hacer reaccionar un metaloceno con un alquilo de metal alcalino. No hay enseñanza ni sugerencia en D5 del tipo específico de metalocenos con fluorenilo sustituido de la invención pendiente, que no sean “metalocenos metalociclos multicíclicos”. Así las cosas, la presente invención no es igual a lo revelado en dicho documento y su novedad debe ser reconocida por ese despacho sobre lo divulgado por esta anterioridad.

3.6 Novedad de la solicitud en estudio sobre lo divulgado en el documento US 6,750,302 (D6).

D6 enseña un catalizador “en donde el catalizador comprende: (a) un metaloceno de Ti, Zr o Hf, (b) un compuesto de organoaluminio, y (c) un soporte de óxido sólido tratado comprende flúor y cromo”. La presente solicitud no utiliza óxido sólido tratado que comprende flúor y cromo. No hay cromo en el “activador” de la invención pendiente. Adicionalmente, los metalocenos de la presente solicitud, en donde “(X2) es un fluorenilo sustituido” y “por lo menos un sustituyente en (X1) es un grupo alquenilo sustituido o no sustituido que tiene hasta 12 átomos de carbono”, no se describen en D6.

3.7 Novedad de la solicitud en estudio sobre lo divulgado en el documento US 6,667,274 (D7).

D7 enseña en la reivindicación 1: “Un proceso para producir un precursor de catalizador, dicho proceso consiste esencialmente de poner en contacto por lo menos un compuesto de óxido sólido tratado y por lo menos una alfa olefina; en donde dicho compuesto de óxido sólido tratado se produce mediante un proceso que comprende: a) poner en contacto por lo menos un óxido sólido tratado con por lo menos un compuesto fuente de anión de retiro de electrón; y b) calcinar dicho óxido sólido tratado antes, durante o después de poner en contacto dicho compuesto fuente de anión de retiro de electrón para producir dicho compuesto de óxido sólido tratado. Los metalocenos de la presente solicitud, en donde “por

lo menos un sustituyente en (X1) es un grupo alqueno sustituido o no sustituido que tiene hasta 12 átomos de carbono”, no se describen en D7.

3.8 Novedad de la solicitud en estudio sobre lo divulgado en el documento US 7,026,494 (D8).

D8 enseña metallocenos de indenilo/ciclopentadienilo (estructura A) y bis-indenilo (estructura B) para polimerización de olefinas. La presente solicitud requiere que X2 sea solo un fluorenilo sustituido. D8 no enseña los metallocenos de fluorenilo sustituido de la presente solicitud.

3.9 Conclusiones:

Así las cosas, la solicitud pendiente se titula “Catalizadores de Polimerización para producir Polímeros con niveles bajos de ramificación de cadena larga”. La solicitud es acerca de catalizadores para elaborar polímero de alto peso molecular con inesperadamente bajos niveles de ramificación de cadena larga. En razón a que D1 (patente US 5886202A) no enseña nada acerca de la ramificación de cadena larga, no puede haber comparación de la invención pendiente y la referencia citada con respecto a la ramificación de cadena larga. Tampoco, ninguna de las otras referencias, D2 a D8, enseñan catalizadores para elaborar polímero de alto peso molecular con niveles inesperadamente bajos de ramificación de cadena larga.

Cuando se comparan los catalizadores de la invención I-1 a I-5 de la presente solicitud, con los catalizadores comparativos C-1 a C-3 como se describe en la presente solicitud, observamos la inventiva de la invención pendiente como se muestra en las Figuras 6, 7 y 8. Los polímeros producidos por los catalizadores de la invención de la presente solicitud son de alto peso molecular y también muestran bajos niveles de ramificación de cadena larga.

Los catalizadores de la invención de la solicitud pendiente requieren condiciones donde 1) se sustituya el grupo fluorofenilo, 2) el átomo de puente que conecta los dos grupos de anillo ciclodienilo es un átomo de carbono, silicio, germanio o estaño con por lo menos un grupo fenilo, 3) el segundo anillo es un grupo tipo ciclodienilo y 4) el grupo ciclodienilo se sustituye con un grupo

alquenido, todo como se describe en las reivindicaciones. Las referencias citadas no enseñan todas estas condiciones en una estructura de metalloceno sencilla.

Los ejemplos comparativos muestran que cuando todas las condiciones de composición de catalizador anteriores no se cumplen, se producen polímeros de bajo peso molecular con altos niveles de ramificación de cadena larga. Los catalizadores de la invención como se muestra en la Figura 6 producen polímeros donde hay menos de 1 ramificación de cadena larga por 105 átomos de carbono del polímero de alto peso molecular. Los catalizadores comparativos como se muestra en la Figura 7 producen polímero de bajo peso molecular y muestran altos niveles de ramificación de cadena larga. El bajo peso molecular de los polímeros producidos por los catalizadores comparativos se muestra claramente en la Figura 8. El nivel de ramificación de cadena larga es importante en las aplicaciones de uso final de polímero tales como desempeño del rasgado mejorado en películas de polietileno cuando hay un bajo nivel de ramificación de cadena larga. Por lo tanto la combinación de alto peso molecular y bajos niveles de ramificación de cadena larga muestran la novedad e inventiva de los catalizadores de la presente solicitud.

De nuevo, es la combinación de las condiciones estructurales del catalizador (1-4) dadas anteriormente, lo que permite la producción de un polímero de alto peso molecular que tiene un bajo nivel de ramificación de cadena larga con alta actividad de catalizador.

En resumen, los catalizadores de la invención pendiente son novedosos e inventivos, ya que proporcionan polímeros de alto peso molecular con bajos niveles de ramificación de cadena larga, que muestra la utilidad industrial de los polímeros.

Habiendo atendido cabalmente las objeciones presentadas por ese despacho, atentamente solicitamos se conceda el privilegio de patente de invención a la solicitud en estudio o si el examinador considera que subsisten razones para objetar la presente invención rogamos expedir otro examen de fondo con los debidos motivos y razones que sustenten su objeción con el fin de que nuestro mandante tenga la posibilidad de exponer sus argumentos con base en la interpretación de los artículos 45 de la Decisión 486 -el cual otorga la facultad al examinador para emitir los exámenes de fondo-, 35 y 59 del Código Contencioso

Administrativo que señala que: “*habiéndose dado oportunidad a los interesados para expresar sus opiniones, y con base en las pruebas e informes disponibles, se tomará la decisión que será motivada al menos en forma sumaria si afecta a particulares*” y “*(..) deberá proferirse la decisión definitiva. Esta se motivará en sus aspectos de hecho y de derecho, y en los de conveniencia si es el caso*”, respectivamente (El subrayado es nuestro).

En consecuencia, solicitamos a ese despacho pronunciarse en relación con todos los argumentos presentados en este memorial dando estricta aplicación al principio del debido proceso consagrado en el artículo 29 de la Constitución Nacional.

Señor Superintendente,



DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

CC. 41.654.882

TP 20824 CSJ

notificaciones@clarkemodet.com.co

REIVINDICACIONES

1. Una composición catalizadora caracterizada porque comprende el producto de contacto de: 1) al menos un *ansa*-metaloceno; 2) opcionalmente, al menos un compuesto organoaluminio; y 3) al menos un activador, en donde:

a) al menos un *ansa*-metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:

$(X^1)(X^2)(X^3)(X^4)M^1$, en donde

M^1 es titanio, circonio o hafnio;

(X^1) es independientemente un ciclopentadienilo sustituido, o un indenilo sustituido

(X^2) es un fluorenilo sustituido;

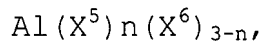
un sustituyente en (X^1) y (X^2) es un grupo puenteado que tiene la fórmula ER^1R^2 , en donde E es un átomo de carbono, un átomo de silicio, un átomo de germanio o un átomo de estaño, y E está unido a tanto (X^1) como (X^2) , y en donde R^1 y R^2 son independientemente un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 12 átomos de carbono, o hidrógeno, en donde al menos uno de R^1 y R^2 es un grupo arilo;

al menos un sustituyente en (X^1) es un grupo alquenilo insustituido o sustituido que tiene hasta 12 átomos de carbono;

(X^3) y (X^4) son independientemente: 1) F, Cl, Br o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H o BH_4 ; 3) un grupo hidrocarbiloóxido, un grupo hidrocarbiloamino, o un grupo trihidrocarbilsililo, cualquiera

de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono; 4) OBR^{A}_2 o $\text{SO}_3\text{R}^{\text{A}}$, en donde R^{A} es un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 12 átomos de carbono; y cualquier sustituyente adicional en el ciclopentadienilo sustituido, indenilo sustituido, fluorenilo sustituido, o el grupo alquenilo sustituido es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, un grupo cíclico, una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, un grupo oxígeno, un grupo azufre, un grupo nitrógeno, un grupo fosforoso, un grupo arsénico, un grupo carbono, un grupo silicio, o un grupo boro, cualquiera de los cuales tiene desde 1 hasta 20 átomos de carbono; un haluro; o un hidrógeno;

b) al menos un compuesto organoaluminio comprende un compuesto que tiene la fórmula:



en donde (X^5) es un hidrocarbilo que tiene desde 1 hasta 20 átomos de carbono; (X^6) es un alcóxido o un arilóxido, cualquiera de los cuales tiene desde 1 hasta 20 átomos de carbono, haluro o hidruro; y n es un número desde 1 a 3, inclusive; y

c) al menos un activador se selecciona independientemente de:

i) un soporte activador que comprende un óxido sólido tratado con un anión de electrón atrayente, un mineral estratificado, un soporte activador intercambiable de ión, o cualquier combinación de los mismos;

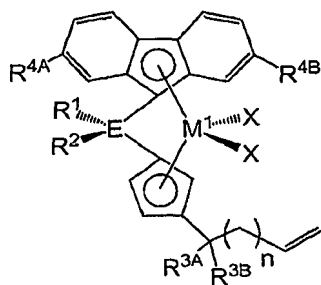
ii) un compuesto organoboro o uno organoborato; o

iii) cualquier combinación de los mismos.

en donde, al menos un compuesto organoaluminio puede ser opcional cuando: 1) al menos uno de (X^3) y (X^4) es un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H o BH_4 ; 2) ambas condiciones 1 y 2 están presentes.

2. La composición catalizadora de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque:

a) al menos un *ansa*-metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



M^1 es circonio o hafnio;

X es independientemente, F, Cl, Br, o I;

E es C o Si;

R^1 y R^2 son independientemente un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 10 átomos de carbono, o hidrógeno, en donde al menos uno de R^1 o R^2 es un grupo arilo;

R^{3A} y R^{3B} son independientemente un grupo hidrocarbilo o un grupo trihidrocarbilsililo, cualquiera de

los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono; o hidrógeno;

n es un número entero de 0 a 10, inclusive; y

R^{4A} y R^{4B} son independientemente un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 12 átomos de carbono, o hidrógeno;

b) al menos un compuesto organoaluminio comprende trimetilaluminio, trietilaluminio, tripropilaluminio, tributilaluminio, triisobutilaluminio, trihexilaluminio, triisohexilaluminio, trioctilaluminio, etóxido de dietilaluminio, hidruro de diisobutilaluminio, cloruro de dietilaluminio o cualquier combinación de los mismos; y

c) al menos un soporte activador comprende un óxido sólido tratado con un anión de electrón atrayente, en donde

el óxido sólido es sílice, alúmina, sílice-alúmina, aluminiofosfato, fosfato de aluminio, aluminato de zinc, heteropolitungstos, titania, circonia, magnesia, boria, óxido de zinc, óxidos mezclados de los mismos, o cualquier combinación de los mismos; y

el anión de electrón atrayente es fluoruro, cloruro, bromuro, yoduro, fosfato, triflato, bisulfato, sulfato, fluoroborato, fluorosulfato, trifluoroacetato, fosfato, fluorofosfato, fluorocirconato, fluorosilicato, fluorotitanato, permanganato, alcansulfonato sustituido o insustituido, arensulfonato sustituido o insustituido, alquilsulfato sustituido o insustituido o cualquier combinación de los mismos.

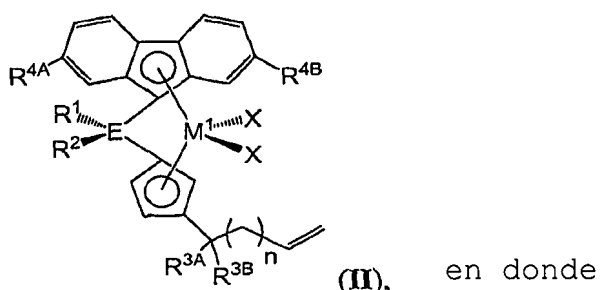
3. La composición catalizadora de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque al menos un activador es un soporte activador, que comprende además, un metal o ión de metal tal como zinc, níquel, vanadio, tungsteno, molibdeno, plata, estaño o cualquier combinación de los mismos.

4. La composición catalizadora de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque al menos un activador es un soporte activador seleccionado de una arcilla mineral, una arcilla apilada, una arcilla exfoliada, una arcilla exfoliada gelificada en otra matriz de óxido, un mineral de silicato estratificado, un mineral de silicato no estratificado, un mineral de aluminosilicato estratificado, un mineral de aluminosilicato no estratificado, o cualquier combinación de los mismos.

5. La composición catalizadora de conformidad con la reivindicación 4, caracterizada porque al menos el mineral de arcilla comprende una alófona, una esmectita, una montmorillonita, un nontronita, una hectorita, una laponita, una haloisita, una vermiculita, una mica, una fluoromica, una clorita, una arcilla de capa mezclada, una arcilla fibrosa,

una sepiolita, una atapulgita, una paligorskita, una arcilla serpentina, una illita, una saponita, o cualquier combinación de las mismas.

6. La composición catalizadora de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque al menos un *ansa*-metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula: fórmula:



M^1 es circonio o hafnio;

X es F, Cl, Br, o I;

E es C o Si;

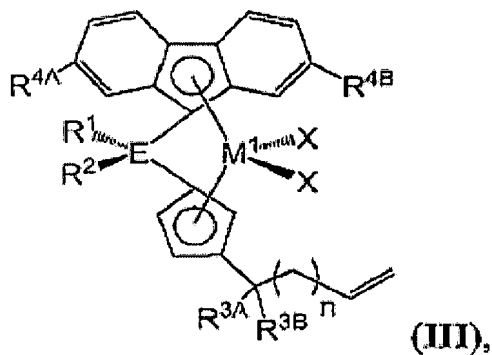
R^1 y R^2 son independientemente un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 10 átomos de carbono, o hidrógeno, en donde al menos uno de R^1 o R^2 es un grupo arilo;

R^{3A} y R^{3B} son independientemente H, metilo, alilo, bencilo, butilo, pentilo, hexilo o trimetilsililo;

n es un número entero de 1 a 6, inclusive; y

R^{4A} y R^{4B} son independientemente un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 6 átomos de carbono, o hidrógeno.

7. La composición catalizadora de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque al menos un *ansa*-metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



en donde

M^1 es circonio o hafnio;

X es Cl, Br, o I;

E es C o Si;

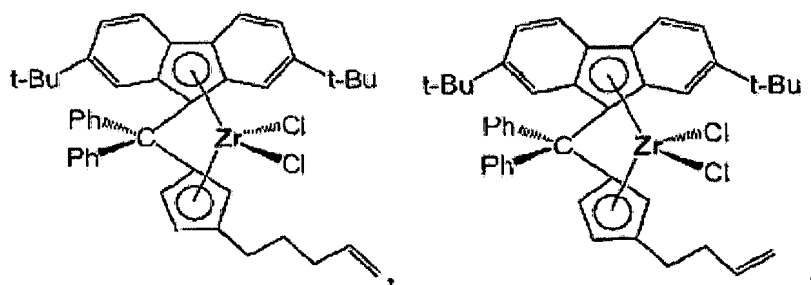
R^1 y R^2 son independientemente metilo o fenilo, en donde al menos uno de R^1 o R^2 es fenilo;

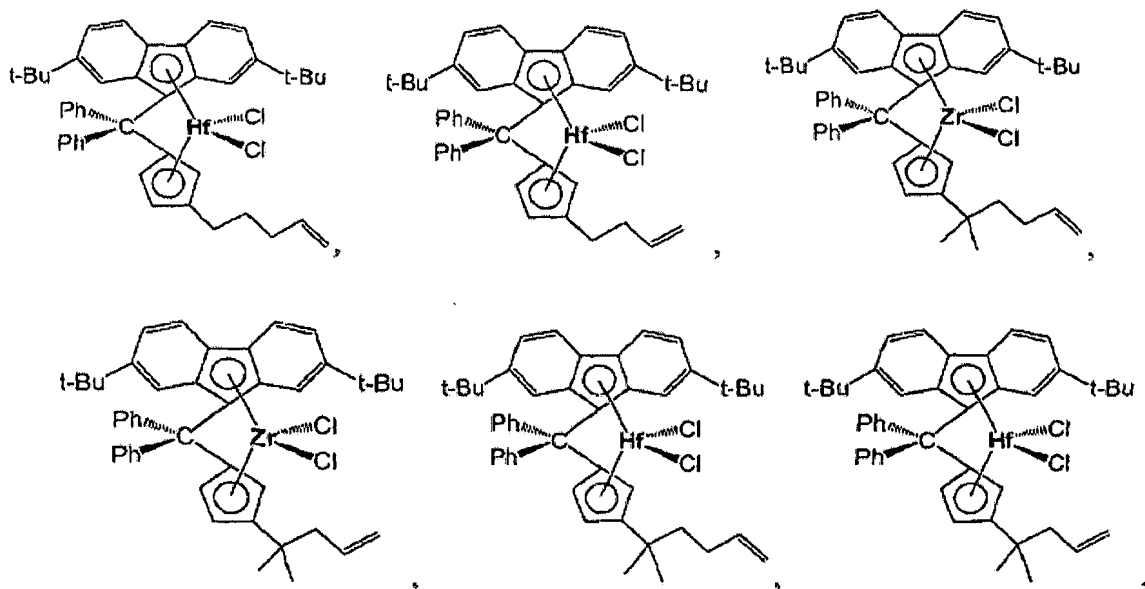
R^{3A} y R^{3B} son independientemente H o metilo;

n es 1 ó 2; y

R^{4A} y R^{4B} son independientemente H o t-butilo.

8. La composición catalizadora de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque al menos un *ansa*-metaloceno se selecciona de:





o cualquier combinación de los mismos.

9. La composición catalizadora de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque (X^6) es fluoruro, cloruro, bromuro, metóxido, etóxido, o hidruro.

10. La composición catalizadora de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque $Al(X^5)_n(X^6)_{3-n}$, es trimetilaluminio, trietilaluminio, tri-n-propilaluminio, tri-i-propilaluminio, tri-n-butilaluminio, tri-sec-butilaluminio, triisobutilaluminio, tri-n-hexilaluminio, triisohexilaluminio, trioctilaluminio, etóxido de dietilaluminio, hidruro de diisobutilaluminio, cloruro de dietilaluminio, o cualquier combinación de los mismos.

11. La composición catalizadora de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque al menos un activador es un soporte activador seleccionado de alúmina clorada, alúmina fluorada, aluminofosfato fluorado, alúmina sulfatada, sílice-alúmina fluorada, una arcilla apilada, o cualquier combinación de las mismas.

12. La composición catalizadora de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el compuesto organoboro o el compuesto organoborato, se selecciona de tris(pentafluorofenil)boro, tris[3,5-bis(trifluorometil)fenil]boro, tetraquis(pentafluorofenil)borato de N,N-dimetilanilino, tetraquis(pentafluorofenil)borato de trifenilcarbenio, tetraquis(pentafluorofenil)borato de litio, tetraquis[3,5-bis(trifluorometil)fenil]borato de N,N-dimetilanilino, tetraquis[3,5-bis(trifluorometil)fenil]borato de trifenilcarbenio, o cualquier combinación de los mismos.

13. La composición catalizadora de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque además comprende un compuesto iónico ionizante seleccionado de tetraquis(p-tolil)borato de tri(n-butil)amonio, tetraquis(m-tolil)borato de tri(n-butil)-amonio, tetraquis(2,4-dimetilfenil)borato de tri(n-butil)amonio, tetraquis(3,5-dimetilfenil)borato de

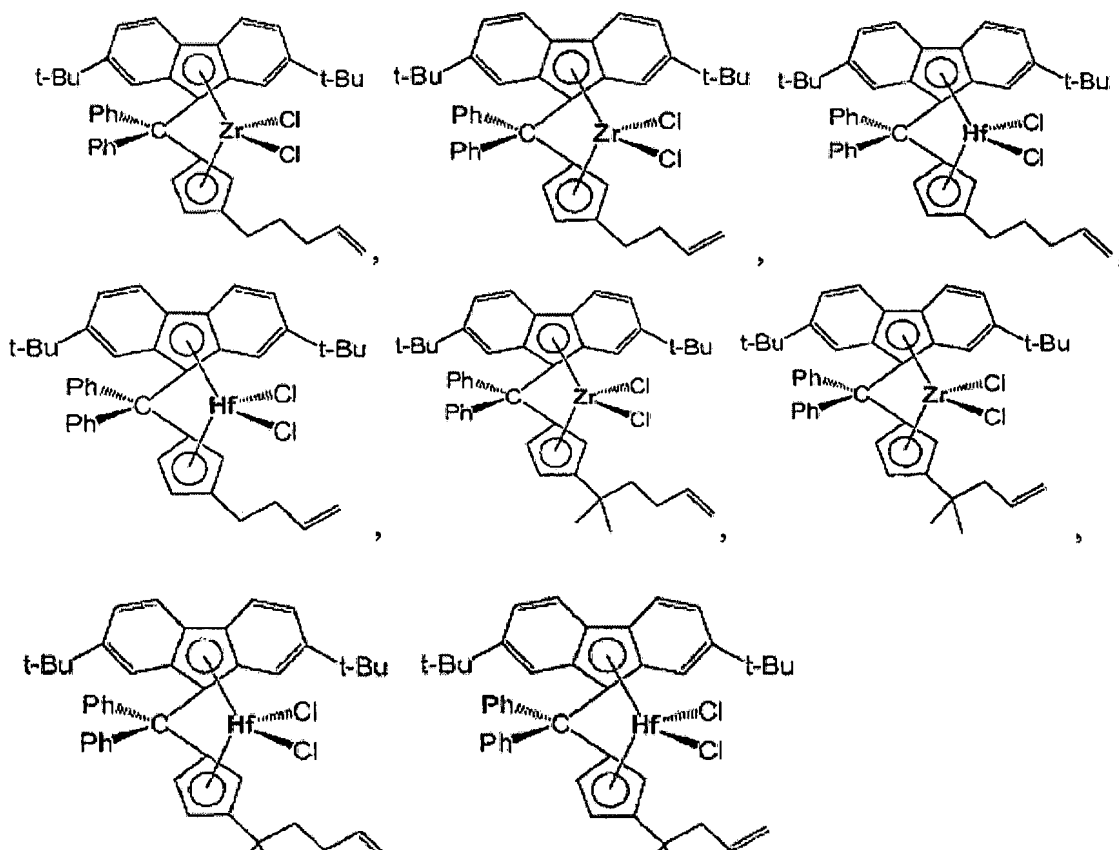
tri(n-butil)amonio, tetraquis[3,5-bis(trifluorometil)fenil]borato de tri(n-butil)amonio,
 tetraquis(pentafluorofenil)borato de tri(n-butil)amonio,
 tetraquis(p-tolil)borato de N,N-dimetilanilino, tetraquis(m-tolil)borato de N,N-dimetilanilino, tetraquis(2,4-dimetilfenil)borato de N,N-dimetilanilino, tetraquis(3,5-dimetilfenil)borato de N,N-dimetilanilino, tetraquis[3,5-bis(trifluorometil)fenil]borato de N,N-dimetilanilino,
 tetraquis(pentafluorofenil)borato de N,N-dimetilanilino,
 tetraquis(p-tolil)borato de trifenilcarbenio, tetraquis(m-tolil)borato de trifenilcarbenio, tetraquis(2,4-dimetilfenil)borato de trifenilcarbenio, tetraquis(3,5-dimetilfenil)borato de trifenilcarbenio, tetraquis[3,5-bis(trifluorometil)fenil]borato de trifenilcarbenio,
 tetraquis(pentafluorofenil)borato de trifenilcarbenio,
 tetraquis(p-tolil)borato de tropilio, tetraquis(m-tolil)borato de tropilio, tetraquis(2,4-dimetilfenil)borato de tropilio, tetraquis(3,5-dimetilfenil)borato de tropilio,
 tetraquis [3,5-bis(trifluorometil)fenil]borato de tropilio,
 tetraquis(pentafluorofenil)borato de tropilio,
 tetraquis(pentafluorofenil)borato de litio,
 tetraquis(fenil)borato de litio, tetraquis(p-tolil)borato de litio, tetraquis(m-tolil)borato de litio, tetraquis(2,4-dimetilfenil)borato de litio, tetraquis(3,5-dimetilfenil)borato de litio, tetrafluoroborato de litio,
 tetraquis(pentafluorofenil)borato de sodio, tetraquis(fenil)borato de sodio, tetraquis(p-tolil)borato de sodio,

tetraquis(m-tolil)borato de sodio, tetraquis(2,4-dimetilfenil)borato de sodio, tetraquis(3,5-dimetilfenil)borato de sodio, tetrafluoroborato de sodio, tetraquis(pentafluorofenil)borato de potasio, tetraquis(fenil)borato de potasio, tetraquis(p-tolil)borato de potasio, tetraquis(m-tolil)borato de potasio, tetraquis(2,4-dimetilfenil)borato de potasio, tetraquis(3,5-dimetilfenil)borato de potasio, tetrafluoroborato de potasio, tetraquis(p-tolil)aluminato de trifenilcarbenio, tetraquis(m-tolil)aluminato de trifenilcarbenio, tetraquis(2,4-dimetilfenil)aluminato de trifenilcarbenio, tetraquis(3,5-dimetilfenil)aluminato de trifenilcarbenio, tetraquis(pentafluorofenil)aluminato de trifenilcarbenio, tetraquis(p-tolil)aluminato de tropilio, tetraquis(m-tolil)aluminato de tropilio, tetraquis(2,4-dimetilfenil)aluminato de tropilio, tetraquis(3,5-dimetilfenil)aluminato de tropilio, tetraquis(pentafluorofenil)aluminato de tropilio, tetraquis(pentafluorofenil)aluminato de litio, tetraquis(fenil)aluminato de litio, tetraquis(p-tolil)aluminato de litio, tetraquis(m-tolil)aluminato de litio, tetraquis(2,4-dimetilfenil)aluminato de litio, tetraquis(3,5-dimetilfenil)aluminato de litio, tetrafluoroaluminato de litio, tetraquis(pentafluorofenil)aluminato de sodio, tetraquis(fenil)aluminato de sodio, tetraquis(p-tolil)aluminato de sodio, tetraquis(m-tolil)aluminato de

sodio, tetraquis(2,4-dimetilfenil)aluminato de sodio, tetraquis(3,5-dimetilfenil)aluminato de sodio, tetrafluoroaluminato de sodio, tetraquis(pentafluorofenil)aluminato de potasio, tetraquis(fenil)aluminato de potasio, tetraquis(p-tolil)aluminato de potasio, tetraquis(m-tolil)aluminato de potasio, tetraquis(2,4-dimetilfenil)aluminato de potasio, tetraquis(3,5-dimetilfenil)aluminato de potasio, tetrafluoroaluminato de potasio, tris(2,2',2''-nonafluorobifenil)fluoroaluminato de trifenilcarbenio, tetraquis(1,1,1,3,3,3-hexafluoroisopropanolato)aluminato de plata o tetraquis(perfluoro-t-butoxi)aluminato de plata, o cualquier combinación de los mismos.

14. La composición catalizadora de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque:

a) al menos un *ansa*-metalloceno comprende



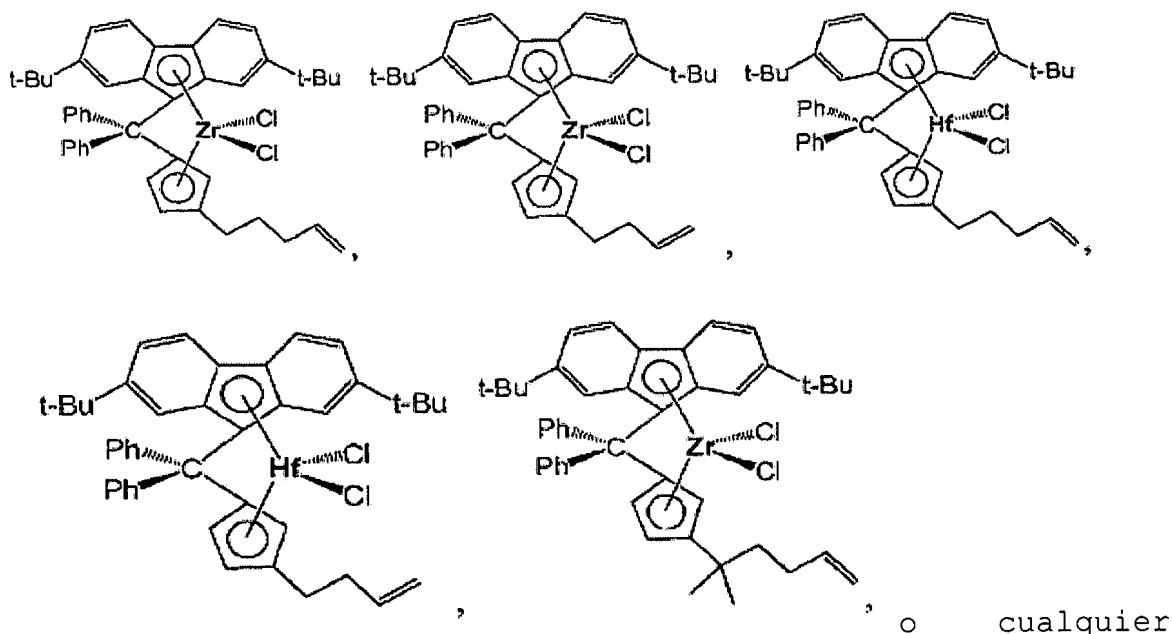
o cualquier combinación del mismo;

a) al menos un compuesto organoaluminio comprende trietilaluminio, tri-n-butilaluminio, triisobutilaluminio, o cualquier combinación de los mismos; y

b) al menos un soporte activador comprende un óxido sólido sulfatado.

15. La composición catalizadora de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque:

a) al menos un ansa-metaloceno comprende



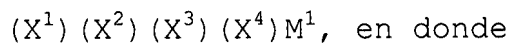
b) al menos un compuesto organoaluminio comprende

triethylaluminio, tri-n-butylaluminio, triisobutylaluminio, o cualquier combinación de los mismos; y

c) al menos un soporte activador comprende alúmina sulfatada.

16. Una composición catalizadora, caracterizada porque comprende el producto de contacto de: 1) al menos un *ansa*-metaloceno; y 2) al menos un activador; en donde:

a) al menos un *ansa*-metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



M^1 es titanio, circonio o hafnio;

(X^1) y (X^2) son independientemente un ciclopentadienilo sustituido, un indenilo sustituido o un fluorenilo sustituido;

un sustituyente en (X^1) y (X^2) es un grupo puenteado que tiene la fórmula ER^1R^2 , en donde E es un átomo de carbono, un átomo de silicio, un átomo de germanio o un átomo de estaño, y E está unido a tanto (X^1) como (X^2) , y en donde R^1 y R^2 son independientemente un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 12 átomos de carbono, o hidrógeno, en donde al menos uno de R^1 y R^2 es un grupo arilo;

al menos un sustituyente en (X^1) o (X^2) es un grupo alquenilo insustituido o sustituido que tiene hasta 12 átomos de carbono;

(X^3) y (X^4) son independientemente: 1) F, Cl, Br o

I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H o BH_4 ; 3) un grupo hidrocarbiloóxido, un grupo hidrocarbiloamino, o un grupo trihidrocarbilsililo, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono; 4) OBR^{A}_2 o $\text{SO}_3\text{R}^{\text{A}}$, en donde R^{A} es un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 12 átomos de carbono; en donde al menos uno de (X^3) y (X^4) es un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H o BH_4 ; y

cualquier sustituyente adicional en el ciclopentadienilo sustituido, indenilo sustituido, fluorenilo sustituido, o el grupo alquenilo sustituido es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, un grupo cíclico, una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, un grupo oxígeno, un grupo azufre, un grupo nitrógeno, un grupo fosforoso, un grupo arsénico, un grupo carbono, un grupo silicio, o un grupo boro, cualquiera de los cuales tiene desde 1 hasta 20 átomos de carbono; un haluro; o un hidrógeno; y

b) al menos un activador se selecciona independientemente de:

i) un soporte activador que comprende un óxido sólido tratado con un anión de electrón atrayente, un mineral estratificado, un soporte activador intercambiable de ión, o cualquier combinación de los mismos;

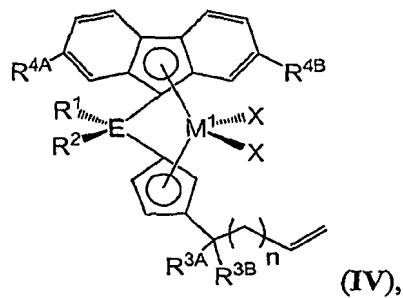
ii) un compuesto organoaluminóxano;

iii) un compuesto organoboro o un compuesto organoborato; o

iv) cualquier combinación de los mismos.

17. La composición catalizadora de conformidad con la reivindicación 16, caracterizada porque:

a) al menos un *ansa*-metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



M^1 es circonio o hafnio;

X es independientemente, H, BH_4 , metilo, fenilo, bencilo, neopentilo, trimetilsililmetilo, CH_2CMe_2Ph ; CH_2SiMe_2Ph ; $CH_2CMe_2CH_2Ph$; o $CH_2SiMe_2CH_2Ph$;

E es C o Si;

R^1 y R^2 son independientemente un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 10 átomos de carbono, o hidrógeno, en donde al menos uno de R^1 o R^2 es un grupo arilo;

R^{3A} y R^{3B} son independientemente un grupo hidrocarbilo o un grupo trihidrocarbilsililo, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono; o hidrógeno;

n es un número entero de 0 a 10, inclusive; y

R^{4A} y R^{4B} son independientemente un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 12 átomos de carbono, o

hidrógeno; y

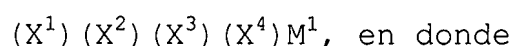
b) al menos un soporte activador comprende un óxido sólido tratado con un anión de electrón atrayente, en donde

el óxido sólido es sílice, alúmina, sílice-alúmina, aluminiofosfato, fosfato de aluminio, aluminato de zinc, heteropolitungstos, titania, circonia, magnesia, boria, óxido de zinc, óxidos mezclados de los mismos, o cualquier combinación de los mismos; y

el anión de electrón atrayente es fluoruro, cloruro, bromuro, yoduro, fosfato, triflato, bisulfato, sulfato, fluoroborato, fluorosulfato, trifluoroacetato, fosfato, fluorofosfato, fluorocirconato, fluorosilicato, fluorotitanato, permanganato, alcansulfonato sustituido o insustituido, arensulfonato sustituido o insustituido, alquilsulfato sustituido o insustituido o cualquier combinación de los mismos.

18. Un proceso para producir una composición catalizadora de polimerización, que comprende contactar: 1) al menos un *ansa*-metaloceno, 2) opcionalmente, al menos un compuesto organoaluminio; y 3) al menos un activador, en donde:

a) al menos un *ansa*-metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



M^1 es titanio, circonio o hafnio;

(X¹) es independientemente un ciclopentadienilo sustituido, o un indenilo sustituido

(X²) es un fluorenilo sustituido;

un sustituyente en (X¹) y (X²) es un grupo puenteado que tiene la fórmula ER¹R², en donde E es un átomo de carbono, un átomo de silicio, un átomo de germanio o un átomo de estaño, y E está unido a tanto (X¹) como (X²), y en donde R¹ y R² son independientemente un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 12 átomos de carbono, o hidrógeno, en donde al menos uno de R¹ y R² es un grupo arilo;

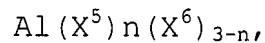
al menos un sustituyente en (X¹) es un grupo alquenilo insustituido o sustituido que tiene hasta 12 átomos de carbono;

(X³) y (X⁴) son independientemente: 1) F, Cl, Br o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H o BH₄; 3) un grupo hidrocarbiloóxido, un grupo hidrocarbiloamino, o un grupo trihidrocarbilsililo, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono; 4) OBR^A₂ o SO₃R^A, en donde R^A es un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 12 átomos de carbono; y

cualquier sustituyente adicional en el ciclopentadienilo sustituido, indenilo sustituido, fluorenilo sustituido, o el grupo alquenilo sustituido es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, un grupo cíclico, una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, un grupo oxígeno, un grupo azufre, un grupo nitrógeno, un grupo fosforoso, un grupo arsénico, un grupo

carbono, un grupo silicio, o un grupo boro, cualquiera de los cuales tiene desde 1 hasta 20 átomos de carbono; un haluro; o un hidrógeno;

b) al menos un compuesto organoaluminio comprende un compuesto que tiene la fórmula:



en donde (X^5) es un hidrocarbilo que tiene desde 1 hasta 20 átomos de carbono; (X^6) es un alcóxido o un arilóxido, cualquiera de los cuales tiene desde 1 hasta 20 átomos de carbono, haluro o hidruro; y n es un número desde 1 a 3, inclusive; y

c) al menos un activador se selecciona independientemente de:

i) un soporte activador que comprende un óxido sólido tratado con un anión de electrón atrayente, un mineral estratificado, un soporte activador intercambiable de ión, o cualquier combinación de los mismos;

ii) un compuesto organoboro o uno organoborato; o

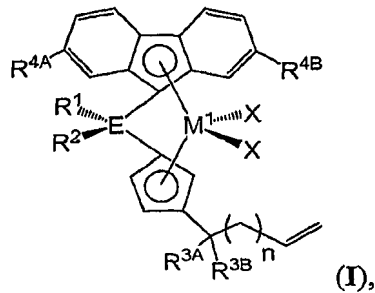
iii) cualquier combinación de los mismos.

en donde, al menos un compuesto organoaluminio puede ser opcional cuando: 1) al menos uno de (X^3) y (X^4) es un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H o BH_4 ; 2) ambas condiciones 1 y 2 están presentes.

19. El proceso para producir una composición

catalizadora de polimerización de conformidad con la reivindicación 18, caracterizado porque:

a) al menos un ansa-metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



en donde

M^1 es circonio o hafnio;

X es independientemente, F, Cl, Br, o I;

E es C o Si;

R^1 y R^2 son independientemente un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 10 átomos de carbono, o hidrógeno, en donde al menos uno de R^1 o R^2 es un grupo arilo;

R^{3A} y R^{3B} son independientemente un grupo hidrocarbilo o un grupo trihidrocarbilsililo, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono; o hidrógeno;

n es un número entero de 0 a 10, inclusive; y

R^{4A} y R^{4B} son independientemente un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 12 átomos de carbono, o hidrógeno;

b) al menos un compuesto organoaluminio comprende trimetilaluminio, trietilaluminio, tripropilaluminio, tributilaluminio, triisobutilaluminio, trihexilaluminio, triisohexilaluminio, trioctilaluminio, etóxido de

dietilaluminio, hidruro de diisobutilaluminio, cloruro de dietilaluminio o cualquier combinación de los mismos; y

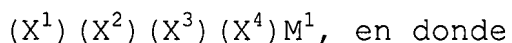
c) al menos un soporte activador comprende un óxido sólido tratado con un anión de electrón atrayente, en donde

el óxido sólido es sílice, alúmina, sílice-alúmina, aluminiofosfato, fosfato de aluminio, aluminato de zinc, heteropolitungstos, titania, circonia, magnesia, boria, óxido de zinc, óxidos mezclados de los mismos, o cualquier combinación de los mismos; y

el anión de electrón atrayente es fluoruro, cloruro, bromuro, yoduro, fosfato, triflato, bisulfato, sulfato, fluoroborato, fluorosulfato, trifluoroacetato, fosfato, fluorofosfato, fluorocirconato, fluorosilicato, fluorotitanato, permanganato, alcansulfonato sustituido o insustituido, arensulfonato sustituido o insustituido, alquilsulfato sustituido o insustituido o cualquier combinación de los mismos.

20. Un proceso para producir una composición catalizadora de polimerización, caracterizado porque comprende contactar: 1) al menos un *ansa*-metaloceno; y 2) al menos un activador, en donde:

a) al menos un *ansa*-metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



M^1 es titanio, circonio o hafnio;

(X¹) y (X²) son independientemente un ciclopentadienilo sustituido, un indenilo sustituido o un fluorenilo sustituido;

un sustituyente en (X¹) y (X²) es un grupo puenteado que tiene la fórmula ER¹R², en donde E es un átomo de carbono, un átomo de silicio, un átomo de germanio o un átomo de estaño, y E está unido a tanto (X¹) como (X²), y en donde R¹ y R² son independientemente un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 12 átomos de carbono, o hidrógeno, en donde al menos uno de R¹ y R² es un grupo arilo;

al menos un sustituyente en (X¹) o (X²) es un grupo alquenilo insustituido o sustituido que tiene hasta 12 átomos de carbono;

(X³) y (X⁴) son independientemente: 1) F, Cl, Br o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H o BH₄; 3) un grupo hidrocarbiloóxido, un grupo hidrocarbiloamino, o un grupo trihidrocarbilsililo, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono; 4) OBR^A₂ o SO₃R^A, en donde R^A es un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 12 átomos de carbono; en donde al menos uno de (X³) y (X⁴) es un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H o BH₄; y

cualquier sustituyente adicional en el ciclopentadienilo sustituido, indenilo sustituido, fluorenilo sustituido, o el grupo alquenilo sustituido es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, un grupo cíclico, una combinación de grupos alifáticos y

cíclicos, un grupo oxígeno, un grupo azufre, un grupo nitrógeno, un grupo fosforoso, un grupo arsénico, un grupo carbono, un grupo silicio, o un grupo boro, cualquiera de los cuales tiene desde 1 hasta 20 átomos de carbono; un haluro; o un hidrógeno; y

b) al menos un activador se selecciona independientemente de:

i) un soporte activador que comprende un óxido sólido tratado con un anión de electrón atrayente, un mineral estratificado, un soporte activador intercambiable de ión, o cualquier combinación de los mismos;

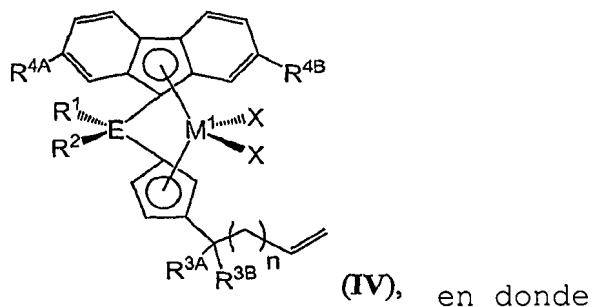
ii) un compuesto organoaluminoxano;

iii) un compuesto organoboro o un compuesto organoborato; o

iv) cualquier combinación de los mismos.

21. Proceso para producir una composición catalizadora de polimerización de conformidad con la reivindicación 20, caracterizada porque:

a) al menos un *ansa*-metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



M^1 es circonio o hafnio;

X es independientemente, H, BH_4 , metilo, fenilo, bencilo, neopentilo, trimetilsililmetilo, CH_2CMe_2Ph ; CH_2SiMe_2Ph ; $CH_2CMe_2CH_2Ph$; o $CH_2SiMe_2CH_2Ph$;

E es C o Si;

R^1 y R^2 son independientemente un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 10 átomos de carbono, o hidrógeno, en donde al menos uno de R^1 o R^2 es un grupo arilo;

R^{3A} y R^{3B} son independientemente un grupo hidrocarbilo o un grupo trihidrocarbilsililo, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono; o hidrógeno;

n es un número entero de 0 a 10, inclusive; y

R^{4A} y R^{4B} son independientemente un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 12 átomos de carbono, o hidrógeno; y

b) al menos un soporte activador comprende un óxido sólido tratado con un anión de electrón atrayente, en donde

el óxido sólido es sílice, alúmina, sílice-alúmina, aluminiofosfato, fosfato de aluminio, aluminato de zinc, heteropolitungstos, titania, circonia, magnesia, boria, óxido de zinc, óxidos mezclados de los mismos, o cualquier combinación de los mismos; y

el anión de electrón atrayente es fluoruro, cloruro, bromuro, yoduro, fosfato, triflato, bisulfato, sulfato, fluoroborato, fluorosulfato, trifluoroacetato, fosfato, fluorofosfato, fluorocirconato, fluorosilicato,

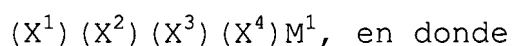
fluorotitanato, permanganato, alcansulfonato sustituido o insustituido, arensulfonato sustituido o insustituido, alquilsulfato sustituido o insustituido o cualquier combinación de los mismos.

22. Un método para polimerización de olefinas, caracterizado porque comprende:

contactar etileno y un comonómero de α -olefina opcional con una composición catalizadora bajo condiciones de polimerización para formar un polímero o comonómero;

en donde la composición catalizadora comprende el producto de contacto de: 1) al menos un *ansa*-metaloceno; 2) opcionalmente, al menos un compuesto organoaluminio; y 3) al menos un activador, en donde:

a) al menos un *ansa*-metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



M^1 es titanio, circonio o hafnio;

(X^1) es independientemente un ciclopentadienilo sustituido, o un indenilo sustituido

(X^2) es un fluorenilo sustituido;

un sustituyente en (X^1) y (X^2) es un grupo puenteado que tiene la fórmula ER^1R^2 , en donde E es un átomo de carbono, un átomo de silicio, un átomo de germanio o un átomo de estaño, y E está unido a tanto (X^1) como (X^2) , y en donde R^1 y R^2 son independientemente un grupo alquilo o un grupo arilo,

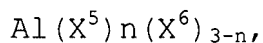
cualquiera de los cuales tiene hasta 12 átomos de carbono, o hidrógeno, en donde al menos uno de R^1 y R^2 es un grupo arilo;

al menos un sustituyente en (X^1) es un grupo alquenilo insustituido o sustituido que tiene hasta 12 átomos de carbono;

(X^3) y (X^4) son independientemente: 1) F, Cl, Br o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H o BH_4 ; 3) un grupo hidrocarbiloóxido, un grupo hidrocarbiloamino, o un grupo trihidrocarbilsililo, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono; 4) OBR^A o SO_3R^A , en donde R^A es un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 12 átomos de carbono; y

cualquier sustituyente adicional en el ciclopentadienilo sustituido, indenilo sustituido, fluorenilo sustituido, o el grupo alquenilo sustituido es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, un grupo cíclico, una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, un grupo oxígeno, un grupo azufre, un grupo nitrógeno, un grupo fosforoso, un grupo arsénico, un grupo carbono, un grupo silicio, o un grupo boro, cualquiera de los cuales tiene desde 1 hasta 20 átomos de carbono; un haluro; o un hidrógeno; y

b) al menos un compuesto organoaluminio comprende un compuesto que tiene la fórmula:



en donde (X^5) es un hidrocarbilo que tiene desde 1 hasta 20 átomos de carbono; (X^6) es un alcóxido o un

arilóxido, cualquiera de los cuales tiene desde 1 hasta 20 átomos de carbono, haluro o hidruro; y n es un número desde 1 a 3, inclusive; y

c) al menos un activador se selecciona independientemente de:

i) un soporte activador que comprende un óxido sólido tratado con un anión de electrón atrayente, un mineral estratificado, un soporte activador intercambiable de ión, o cualquier combinación de los mismos;

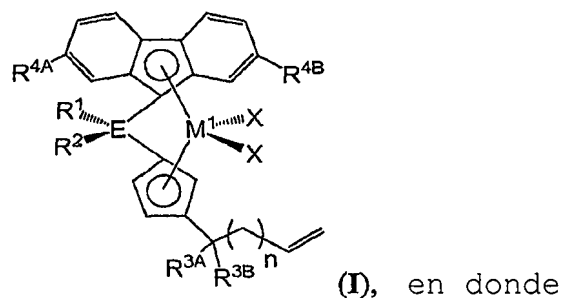
ii) un compuesto organoboro o un organoborato; o

iii) cualquier combinación de los mismos.

en donde, al menos un compuesto organoaluminio puede ser opcional cuando: 1) al menos uno de (X^3) y (X^4) es un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H o BH_4 ; 2) ambas condiciones 1 y 2 están presentes.

23. El método para polimerización de olefinas de conformidad con la reivindicación 22, caracterizado porque:

a) al menos un ansa-metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



M^1 es circonio o hafnio;

X es independientemente, F, Cl, Br, o I;

E es C o Si;

R^1 y R^2 son independientemente un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 10 átomos de carbono, o hidrógeno, en donde al menos uno de R^1 o R^2 es un grupo arilo;

R^{3A} y R^{3B} son independientemente un grupo hidrocarbilo o un grupo trihidrocarbilsililo, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono; o hidrógeno;

n es un número entero de 0 a 10, inclusive; y

R^{4A} y R^{4B} son independientemente un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 12 átomos de carbono, o hidrógeno;

b) al menos un compuesto organoaluminio comprende trimetilaluminio, trietilaluminio, tripropilaluminio, tributilaluminio, triisobutilaluminio, trihexilaluminio, triisohexilaluminio, trioctilaluminio, etóxido de dietilaluminio, hidruro de diisobutilaluminio, cloruro de dietilaluminio o cualquier combinación de los mismos; y

c) al menos un soporte activador comprende un óxido sólido tratado con un anión de electrón atrayente, en donde

el óxido sólido es sílice, alúmina, sílice-alúmina, aluminiofosfato, fosfato de aluminio, aluminato de zinc, heteropolitungstos, titania, circonia, magnesita, boria, óxido de zinc, óxidos mezclados de los mismos, o cualquier

combinación de los mismos; y

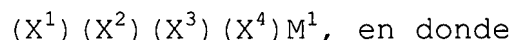
el anión de electrón atrayente es fluoruro, cloruro, bromuro, yoduro, fosfato, triflato, bisulfato, sulfato, fluoroborato, fluorosulfato, trifluoroacetato, fosfato, fluorofosfato, fluorocirconato, fluorosilicato, fluorotitanato, permanganato, alcansulfonato sustituido o insustituido, arensulfonato sustituido o insustituido, alquilsulfato sustituido o insustituido o cualquier combinación de los mismos.

24. Un método de polimerización de olefinas, caracterizado porque comprende:

contactar etileno y un comonómero de α -olefina opcional con una composición catalizadora bajo condiciones de polimerización para formar un polímero o comonómero;

en donde la composición catalizadora comprende el producto de contacto de: 1) al menos un *ansa*-metaloceno; y 2) al menos un activador, en donde:

a) al menos un *ansa*-metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



M^1 es titanio, circonio o hafnio;

(X^1) y (X^2) son independientemente un ciclopentadienilo sustituido, un indenilo sustituido o un fluorenilo sustituido;

un sustituyente en (X^1) y (X^2) es un grupo puenteado

que tiene la fórmula ER^1R^2 , en donde E es un átomo de carbono, un átomo de silicio, un átomo de germanio o un átomo de estaño, y E está unido a tanto (X^1) como (X^2) , y en donde R^1 y R^2 son independientemente un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 12 átomos de carbono, o hidrógeno, en donde al menos uno de R^1 y R^2 es un grupo arilo;

al menos un sustituyente en (X^1) o (X^2) es un grupo alquenilo insustituido o sustituido que tiene hasta 12 átomos de carbono;

(X^3) y (X^4) son independientemente: 1) F, Cl, Br o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H o BH_4 ; 3) un grupo hidrocarbiloóxido, un grupo hidrocarbiloamino, o un grupo trihidrocarbilsililo, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono; 4) OBR^A_2 o SO_3R^A , en donde R^A es un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 12 átomos de carbono; en donde al menos uno de (X^3) y (X^4) es un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H o BH_4 ; y

cualquier sustituyente adicional en el ciclopentadienilo sustituido, indenilo sustituido, fluorenilo sustituido, o el grupo alquenilo sustituido es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, un grupo cíclico, una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, un grupo oxígeno, un grupo azufre, un grupo nitrógeno, un grupo fosforoso, un grupo arsénico, un grupo carbono, un grupo silicio, o un grupo boro, cualquiera de los cuales tiene desde 1 hasta 20 átomos de carbono; un haluro; o

un hidrógeno; y

b) al menos un activador se selecciona independientemente de:

i) un soporte activador que comprende un óxido sólido tratado con un anión de electrón atrayente, un mineral estratificado, un soporte activador intercambiable de ión, o cualquier combinación de los mismos;

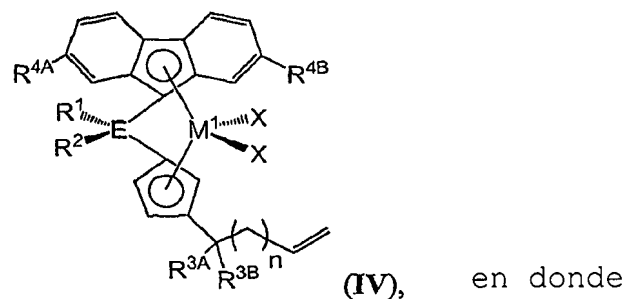
ii) un compuesto organoaluminoxano;

iii) un compuesto organoboro o uno organoborato; o

iv) cualquier combinación de los mismos.

25. El método de polimerización de olefinas de conformidad con la reivindicación 24, caracterizado porque:

a) al menos un *ansa*-metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



M^1 es circonio o hafnio;

X es independientemente, H, BH_4 , metilo, fenilo,

bencilo, neopentilo, trimetilsililmetilo, $\text{CH}_2\text{CMe}_2\text{Ph}$;
 $\text{CH}_2\text{SiMe}_2\text{Ph}$; $\text{CH}_2\text{CMe}_2\text{CH}_2\text{Ph}$; o $\text{CH}_2\text{SiMe}_2\text{CH}_2\text{Ph}$;

E es C o Si;

R^1 y R^2 son independientemente un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 10 átomos de carbono, o hidrógeno, en donde al menos uno de R^1 o R^2 es un grupo arilo;

R^{3A} y R^{3B} son independientemente un grupo hidrocarbilo o un grupo trihidrocarbilsililo, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono; o hidrógeno;

n es un número entero de 0 a 10, inclusive; y

R^{4A} y R^{4B} son independientemente un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 12 átomos de carbono, o hidrógeno; y

b) al menos un soporte activador comprende un óxido sólido tratado con un anión de electrón atrayente, en donde

el óxido sólido es sílice, alúmina, sílice-alúmina, aluminiofosfato, fosfato de aluminio, aluminato de zinc, heteropolitungstos, titania, circonia, magnesita, boria, óxido de zinc, óxidos mezclados de los mismos, o cualquier combinación de los mismos; y

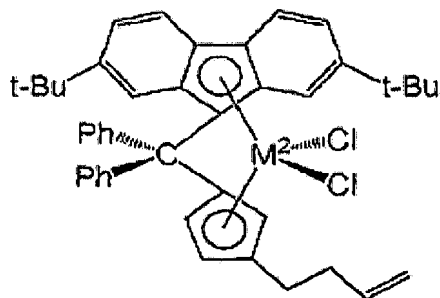
el anión de electrón atrayente es fluoruro, cloruro, bromuro, yoduro, fosfato, triflato, bisulfato, sulfato, fluoroborato, fluorosulfato, trifluoroacetato, fosfato, fluorofosfato, fluorocirconato, fluorosilicato, fluorotitanato, permanganato, alcansulfonato sustituido o insustituido, arensulfonato sustituido o insustituido,

alquilsulfato sustituido o insustituido o cualquier combinación de los mismos.

26. Un polímero caracterizado porque se produce por el método de conformidad con la reivindicación 25.

27. Un artículo, caracterizado porque comprende un polímero producido por el método de conformidad con la reivindicación 25.

28. Un compuesto caracterizado porque tiene la fórmula



, en donde M^2 es Zr o Hf.