

Clarke, M
COLC

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-092439- -00005-0000

Fecha: 2012-09-12 15:04:24 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 523 RESPUESTA Folios: 36

1

P-1393

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

Re: Expediente No. **08.092.439**
Solicitud de patente a nombre de **CHEVRON PHILLIPS CHEMICAL LP**

Yo, DILIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la carrera 11 No. 86-53, piso 6, obrando como obrando como apoderada de la sociedad **CHEVRON PHILLIPS CHEMICAL LP**, domiciliada en Texas, Estados Unidos de América, solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. 10484 notificado por fijación en lista el 15 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 una nueva descripción y un nuevo capítulo reivindicatorio, el cual consta de 1 – 42 reivindicaciones y reemplaza completamente el capítulo presentado anteriormente. Las modificaciones realizadas tienen como objeto subsanar las objeciones presentadas por el examinador a la claridad y la patentabilidad de la solicitud.

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 de patentabilidad, planteadas por el examinador en su concepto técnico, relacionadas con la claridad y la patentabilidad de la invención.

2. Claridad de la Solicitud

El examinador objeta la claridad del capítulo reivindicatorio, argumentando que es demasiado amplio y no se encuentra debidamente sustentado por la Descripción, particularmente los ejemplos. Al respecto, el, solicitante quisiera anotar que la Decisión 486 es perfectamente clara al establecer que el alcance de la invención estará dado por las reivindicaciones, en ningún momento se establece que dicho alcance deberá ser igual al de los ejemplos. De hecho, el Artículo 30 de la Decisión 486 establece que las reivindicaciones deben estar sustentadas por la descripción, cuyas características están plenamente definidas por el Artículo 28. Más aún, el Artículo 51 establece claramente que la función de la descripción es la de permitir interpretar las reivindicaciones, cosa que se logra

P-1393

satisfactoriamente en la solicitud en estudio. En vista de lo anterior, el solicitante considera que la exigencia del examinador de que la materia reclamada deba ser igual a la de los ejemplos carece de fundamentos normativos suficientes.

Es función del examinador proporcionar los argumentos técnicos necesarios para demostrar que la materia reclamada, parte o toda ella, no cumple con el objeto para el cual fue desarrollada. Si el examinador considera que alguna modalidad de la invención no es correspondiente al objeto o no posee la actividad reclamada, entonces debe proporcionar pruebas contundentes que sustenten su argumento. En caso contrario, el examinador deberá actuar de acuerdo al principio de buena fe establecido en la Constitución Nacional y aceptar que todos y cada uno de los compuestos que se pueden obtener de acuerdo al capítulo reivindicatorio tienen la actividad reclamada.

Aún así, con el fin de acelerar el proceso de la patente, el solicitante presenta un nuevo capítulo reivindicatorio en el cual se han subsanado las objeciones presentadas por el examinador, limitando el alcance de las reivindicaciones dentro de lo razonable pero sin ceñirse estrictamente a lo dicho en los ejemplos.

3. Falta de Novedad

El examinador objeta la novedad de la presente solicitud a la luz de las anterioridades D4 a D8. Al respecto, el solicitante quisiera anotar lo siguiente:

- La anterioridad D4 enseña dos metallocenos que no están conectados por un puente, el único metalloceno conectado es uno del grupo 2 el cual requiere “un grupo puente que comprende de 3 a 5 átomos de carbono *ansa* contiguos en una cadena”. Por su parte, la presente solicitud requiere un segundo metalloceno *ansa* en donde un sustituyente en X^1 y X^2 es un grupo puente que tiene la fórmula ER^1R^2 .
- La anterioridad D5 enseña dobles metallocenos *ansa*, ambos con puentes. Por su parte, la presente solicitud solo enseña un metalloceno *ansa* con puente.
- La anterioridad D6 no enseña un metalloceno en donde al menos un sustituyente (X^1) o (X^2) es un grupo alquénilo de hasta 12 átomos de carbono sustituido o sin sustituir.
- Las anterioridades D7 y D8 no enseñan un catalizador de dos metallocenos para la polimerización de olefinas.

En este sentido, me permito manifestar 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 anteriormente, 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 **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 íntegro mediante una comparación entre el capítulo reivindicatorio de la invención en estudio y la anterioridad D1.

Es necesario resaltar que el examinador está considerando los aspectos generales de la invención, sin tener en cuenta que son las particularidades las que conceden la novedad.

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; y

-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.

Por último, el solicitante quisiera anotar que resulta técnicamente imposible que 5 anterioridades diferentes puedan afectar simultáneamente la novedad de una solicitud. Por lo tanto, el solicitante no considera que los argumentos presentados por el examinador demuestren adecuadamente la falta de novedad de la presente solicitud y pide que se retire la objeción.

4. Falta de Nivel Inventivo

El examinador objeta la altura inventiva de la presente solicitud, a la luz de lo divulgado por las anterioridades D1 – D3 en combinación con las anterioridades D4 – D8. Al respecto, el solicitante quisiera anotar lo siguiente:

En primer lugar, el solicitante quisiera anotar que ninguna de las anterioridades D1 a D3 enseña o sugiere el uso de catalizadores con metallocenos dobles, por lo que no es claro exactamente de qué forma dichos documentos pueden anticipar de manera obvia el objeto de la presente solicitud.

En segundo lugar, las anterioridades D4 – D6 no enseñan ni sugieren catalizadores de doble metalloceno como los de la presente solicitud. Por lo que la combinación de dichas anterioridades con los documentos D1 – D3 no le permitirían al experto con habilidad en la materia derivar de manera obvia el objeto de la presente solicitud.

Por último, las anterioridades D7 y D8 no se relacionan con procesos de polimerización de olefinas. Por lo que, aún si el experto medio supiera de la aplicación de ansa metallocenos en la obtención de poliolefinas, dicho conocimiento no le permitiría derivar que los catalizadores de doble metalloceno pueden aplicarse en el campo de la polimerización de olefinas.

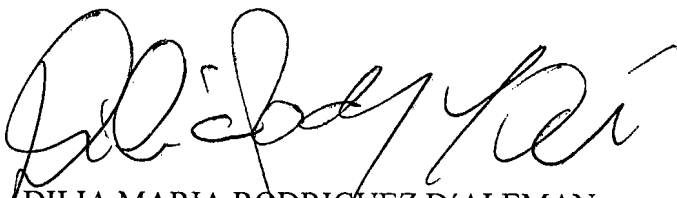
En vista de lo anterior, se puede concluir que la presente solicitud solo es obvia si se realiza un estudio retrospectivo, o hindsight, de la misma a la luz del arte previo. No existe en ninguna de las anterioridades D1 – D8 el conjunto de enseñanzas que le permita a un experto con habilidad en la materia derivar de manera obvia los catalizadores específicos de la presente solicitud ni su aplicación en el campo de la polimerización de olefinas.

En conclusión, gracias a los argumentos anteriormente mencionados la presente solicitud cumple cabalmente con los requisitos de patentabilidad, claridad,

novedad y altura inventiva respecto al catalizador divulgado en el capítulo reivindicatorio adjunto. Por lo tanto, solicito comedidamente a ese despacho se sirva reconocer estos requisitos y conceder el privilegio de patente de invención a la solicitud en estudio.

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. De igual forma, si el examinador considera que subsisten razones para objetar la presente invención ruego expedir otro examen de fondo con los debidos motivos y razones que sustenten su objeción con el fin de que mi 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).

Señor Superintendente,



DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

C.C. 41.654.882 de Bogotá

T.P. 20824 del C.S.J.

notificaciones@clarkemodet.com.co

**DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
MODIFICACIONES Y/O CORRECCIONES**

1. Identificación del Trámite

☐ Error material

☒ Modificación a una Solicitud en trámite

☒ Patente de Invención

☐ Patente de Modelo de Utilidad

☐ Registro de Diseño Industrial

☐ Esquema de Trazado de Circuitos Integrados

2. Datos del solicitante

Persona Natural ☐

Persona Jurídica ☒

CHEVRON PHILLIPS CHEMICAL LP

Nombre o denominación / Nombre o razón social completa

Nombre representante legal

Tipo de empresa Micro ☐ Pequeña ☐ Mediana ☐ Otra ☐

Documento de identificación: ☐ C.C. ☐ C.E. ☐ NIT ☐ Otro Número _____

Nacionalidad/País de constitución	Dirección y domicilio del titular	Ciudad
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	10001 Six Pines Drive, The Woodlands, Texas 77380	THE WOODLANDS
Dirección electrónica		No. Fax
		Número telefónico

☐ Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico

3. Datos del apoderado:

RODRÍGUEZ D'ALEMAN DILIA MARÍA

C.C. 41.654.882

20824 CSJ

Apellidos y Nombre

Documento de identificación

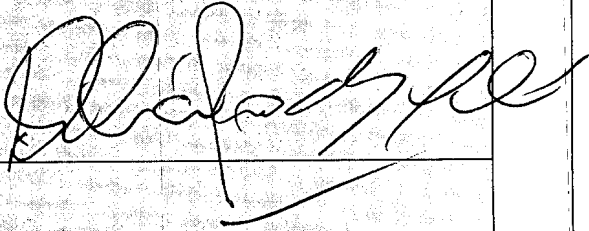
Tarjeta profesional

Dirección y domicilio	Ciudad	
Carrera 11 No. 86-53, Piso 6, Bogotá D.C., Colombia	Bogotá D.C.	
Dirección electrónica	No. Fax	Número telefónico
<u>info@clarkemodet.com.co</u>	6350824	6181088

En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de Propiedad Industrial, sirvase indicar el número de su radicación o protocolo de poder general _____

4. Datos del trámite	
Corrección:	
Expediente No.	08-092.439
Aparece	
Debe ser	
Modificación:	
☒	Modificación al capítulo reivindicatorio. Se presenta nuevo capítulo reivindicatorio que ahora consta de 42 reivindicaciones.
☐	Modificación al capítulo descriptivo.
☐	Modificación al capítulo descriptivo.
☐	Modificación al resumen.
☐	Modificación a los dibujos.

5. Anexos	
☐	Comprobante de pago de la tasa para la presentación de la corrección y/o modificación
☐	Poder, si fuere el caso.
☒	Documento que contiene las modificaciones o correcciones.
☐	Copia de la solicitud y sus anexos en formato magnético.

6. Firma	
DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN	
Nombre y apellidos	Firma
C.C. 41.654.882	Tarjeta Profesional 20824 CSJ

REIVINDICACIONES

1. Una composición que comprende el producto de contacto de: 1) un primer metaloceno; 2) un segundo metaloceno; y 3) un activador, caracterizado porque:

a) el primer metaloceno comprende un *ansa*-metaloceno que tiene la fórmula:



M^1 es titanio, zirconio o hafnio;

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

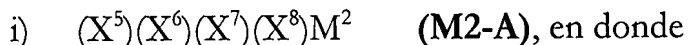
un sustituyente en (X^1) y (X^2) es un grupo de puente que tiene la fórmula ER^1R^2 , en donde E es un átomo de carbono, un átomo de silicón, un átomo de germanio, o un átomo de estaño, y E se une tanto a (X) como (X) , y en donde R^1 y R^2 son independientemente un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera 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 sustituido o no 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 ; y

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

b) el segundo metaloceno comprende un metaloceno sin puente que tiene la fórmula:

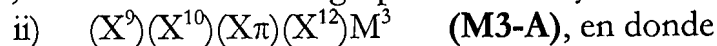


M^2 es titanio, zirconio o hafnio;

(X^5) y (X^6) son independientemente un ciclopentadienilo, un indenilo, un ciclopentadienilo sustituido, o un indenilo sustituido;

(X^7) y (X^8) son independientemente: 1) F, Cl, Br, o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ; y

cualquier sustituyente en el ciclopentadienilo sustituido o indenilo sustituido es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, un grupo cíclico, una combinación de grupos alifáticos y cíclicos; o hidrógeno



M^3 es titanio, zirconio o hafnio;

(X^9) es un grupo ciclopentadienilo sustituido, en donde un sustituyente es un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono;

(X^{10}) es un grupo indenilo sustituido, en donde un sustituyente es un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono;

(X^{11}) y (X^{12}) son independientemente: 1) F, Cl, Br, o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ; y

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

o

iii) cualquier combinación de los mismos;

y

c) el activador se selecciona independientemente de:

i) un activador-soporte seleccionado de un óxido sólido tratado con un anión de retiro de electrones, un mineral en capas, activador-soporte intercambiable en iones, o cualquier combinación de los mismos;

ii) un compuesto organoaluminosiloxano;

iii) un compuesto organoboro o un compuesto organoborato; o

iv) cualquier combinación de los mismos.

2. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el metalloceno $(X^5)(X^6)(X^7)(X^8)M^2$ (**M2-A**) tiene la fórmula:

$(X^5)(X^6)(X^7)(X^8)M^2$ (**M2-B**), en donde

M^2 es zirconio o hafnio;

(X^5) y (X^6) son independientemente un ciclopentadienilo, un indenilo, un ciclopentadienilo sustituido, o un indenilo sustituido;

(X^7) y (X^8) son independientemente un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 12 átomos de carbono, H, BH_4 , o un haluro; y

cualquier sustituyente en el ciclopentadienilo sustituido o indenilo sustituido es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, un grupo cíclico, una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono.

3. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el metalloceno $(X^9)(X^{10})(X^{11})(X^{12})M^3$ (**M3-A**) tiene la fórmula:

$(X^9)(X^{10})(X^{11})(X^{12})M^3$ (**M3-B**), en donde

M^3 es zirconio o hafnio;

(X^9) es un grupo ciclopentadienilo sustituido, en donde cualquier sustituyente es independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene hasta 12 átomos de carbono;

(X^{10}) es un grupo indenilo sustituido, en donde cualquier sustituyente es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono; y

(X^{11}) y (X^{12}) son independientemente un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 12 átomos de carbono, H, BH_4 , o un haluro.

4. Una composición de conformidad con la reivindicación 1,

caracterizada porque el segundo metalloceno comprende un metalloceno sin puente que tiene la fórmula:

i) $(X^5)(X^6)(X^7)(X^8)M^2$ **(M2-B)**, en donde

M^2 es zirconio o hafnio;

(X^5) y (X^6) son independientemente un ciclopentadienilo, un indenilo, un ciclopentadienilo sustituido, o un indenilo sustituido;

(X^7) y (X^8) son independientemente un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 12 átomos de carbono, H, BH_4 , o un haluro; y

cualquier sustituyente en el ciclopentadienilo sustituido o indenilo sustituido es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, un grupo cíclico, una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono;

ii) $(X^9)(X^{10})(X^{11})(X^{12})M^3$ **(M3-B)**, en donde

M^3 es zirconio o hafnio;

(X^9) es un grupo ciclopentadienilo sustituido, en donde cualquier sustituyente es independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene hasta 12 átomos de carbono;

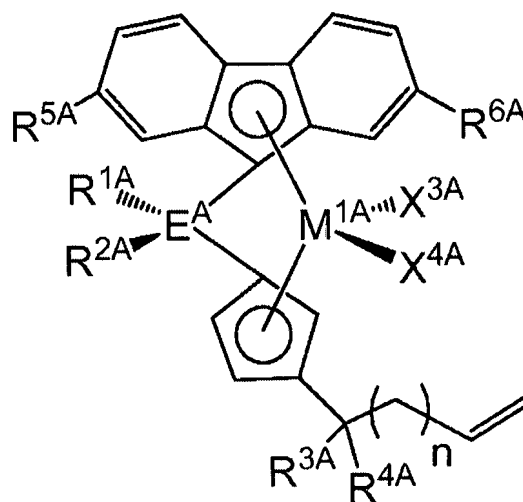
(X^{10}) es un grupo indenilo sustituido, en donde cualquier sustituyente es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono; y

(X^{11}) y (X^{12}) son independientemente un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 12 átomos de carbono, H, BH_4 , o un haluro;

o

iii) cualquier combinación de los mismos.

5. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el primer metalloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



En donde

M^{1A} es zirconio o hafnio;

X^{3A} y X^{4A}

son independientemente F, Cl, Br, I, bencilo, fenilo, o metilo;

E^A es C o Si;

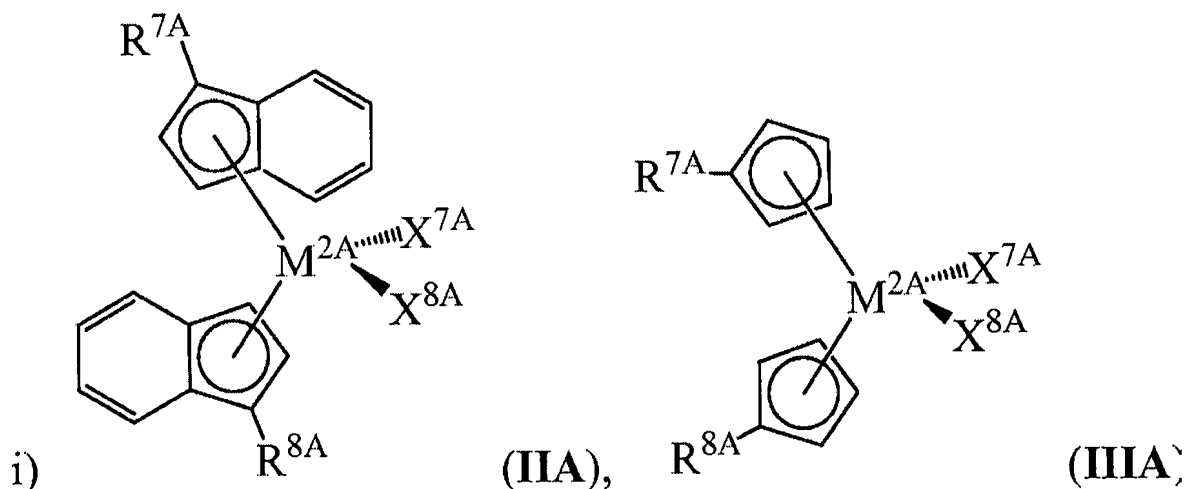
R^{1A} y R^{2A} son independientemente un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 12 átomos de carbono, o hidrógeno, en donde uno de R^{1A} o R^{2A} es un grupo arilo;

R^{3A} y R^{4A} 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^{5A} y R^{6A} son independientemente un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 12 átomos de carbono, o hidrógeno.

6. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el segundo metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



o cualquier combinación de los mismos, en donde

M^{2A} es, independientemente, zirconio o hafnio;

X^{7A} y X^{8A} , en cada caso, son independientemente F, Cl, Br, I, bencilo, fenilo, o metilo; y

R^{7A} y R^{8A} , en cada caso, son independientemente H, metilo, etilo, n-propilo, n-butilo, n-pentilo, $CH_2CH_2CH_2Ph$, $CH_2CH=CH_2$, $CH_2CH_2CH=CH_2$, o $CH_2CH_2CH_2CH=CH_2$;

M^{3A} es zirconio, o hafnio;

R^{9A} es H o CH_3 ;

R^{10A} es H, $CH_2CH=CH_2$, $CH_2CH_2CH=CH_2$, $CH_2CH_2CH_2CH=CH_2$, $CH_2CH_2CH_2Ph$, o $CH_2CH_2CH_2CH_3$; y

X^{11A} y X^{12A} son independientemente F, Cl, Br, I, bencilo, fenilo, o metilo; o

iii) cualquier combinación de los mismos.

7. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el activador es un activador-soporte que comprende un óxido sólido tratado con un anión de retiro de electrones, en donde:

el óxido sólido es sílice, alúmina, sílice-alúmina, aluminofosfato, fosfato de aluminio, aluminato de zinc, heteropolitungstatos, titanio, zirconio,

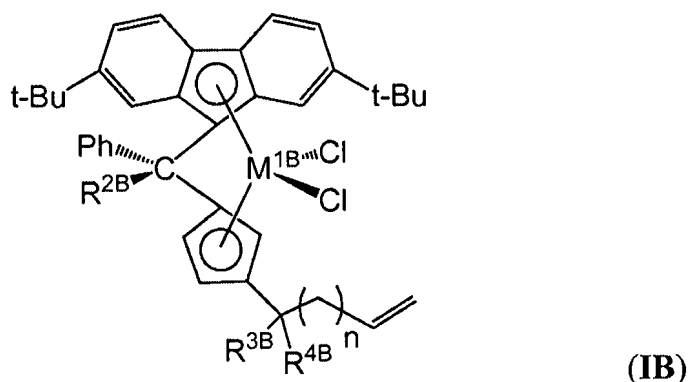
magnesia, boria, óxido de zinc, óxidos mezclados de los mismos, o cualquier combinación de los mismos; y el anión de retiro de electrones es fluoruro, cloruro, bromuro, yoduro, fosfato, triflato, bisulfato, sulfato, fluoroborato, fluorosulfato, trifluoroacetato, fosfato, fluorofosfato, fluorozirconato, fluorosilicato, fluorotitanato, permanganato, alcansulfonato sustituido o no sustituido, arensulfonato sustituido o no sustituido, o cualquier combinación de los mismos.

8. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el activador es un activador-soporte, además que comprende un metal o ión metálico seleccionado de zinc, níquel, vanadio, tungsteno, molibdeno, plata, estaño, o cualquier combinación de los mismos.

9. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el activador es un activador-soporte seleccionado de un mineral de arcilla, una arcilla pilarizada, una arcilla exfoliada, una arcilla exfoliada gelada en otra matriz de óxido, un mineral de silicato en capas, un mineral de silicato no en capas, un mineral de aluminosilicato en capas, un mineral de aluminosilicato no en capas, o cualquier combinación de los mismos.

10. Una composición de conformidad con la reivindicación 9, caracterizado porque el mineral de arcilla comprende un alófono, una esmectita, una montmorillonita, una nontronita, una hectorita, una laponita, una haloisita, una vermiculita, una mica, una fluoromica, un cloruro, una arcilla en capas mezclada, una arcilla fibrosa, una sepiolita, una atapulgita, una paligorskita, una arcilla en serpentina, una ilita, una saponita, o cualquier combinación de los mismos.

11. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el primer metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



En donde

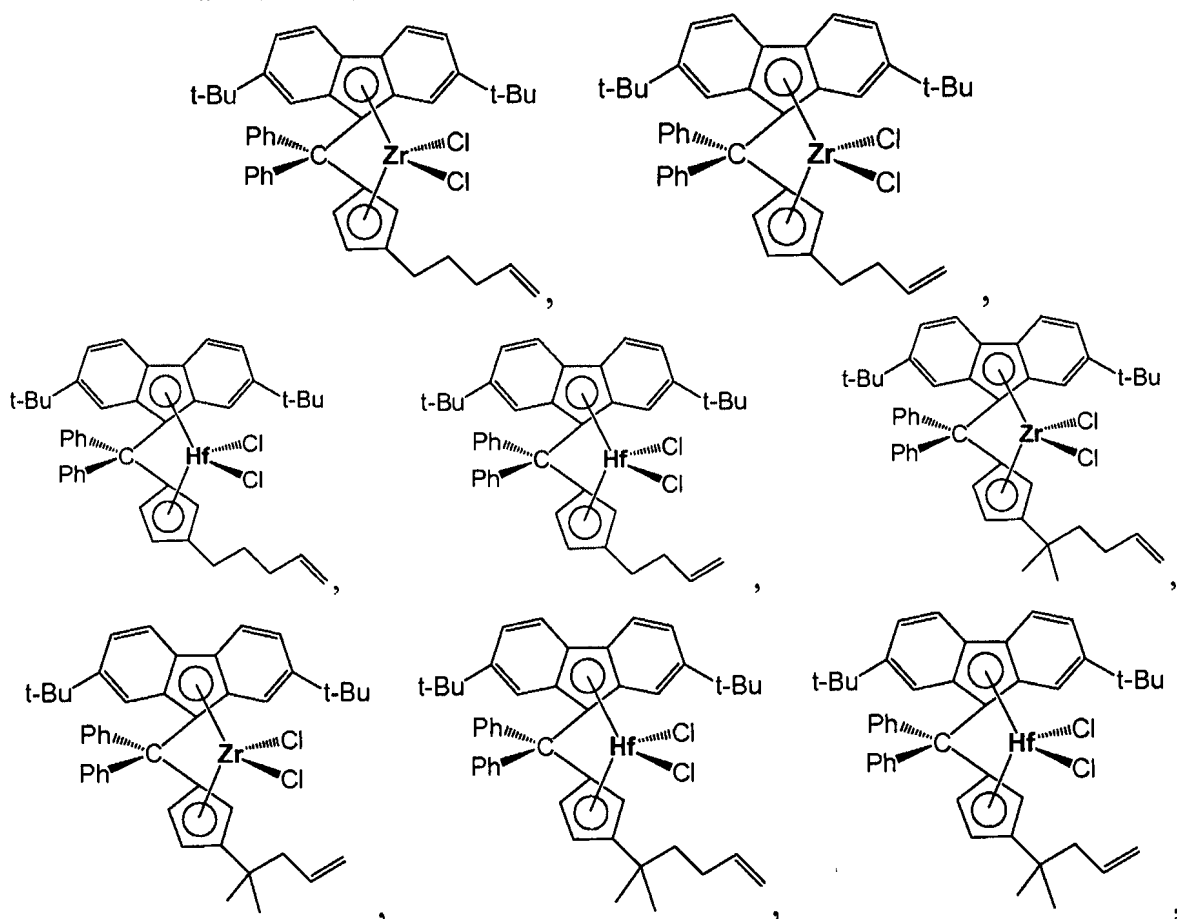
M^{1B} es zirconio o hafnio;

R^{2B} es metilo o fenilo;

R^{3B} y R^{4B} son independientemente H o CH_3 ; y

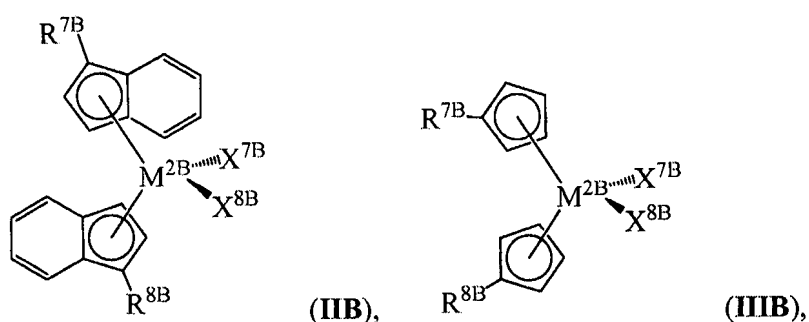
n es un número entero de 0 a 5, inclusive.

12. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el primer metaloceno se selecciona de



O combinaciones de los mismos.

13. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el segundo metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



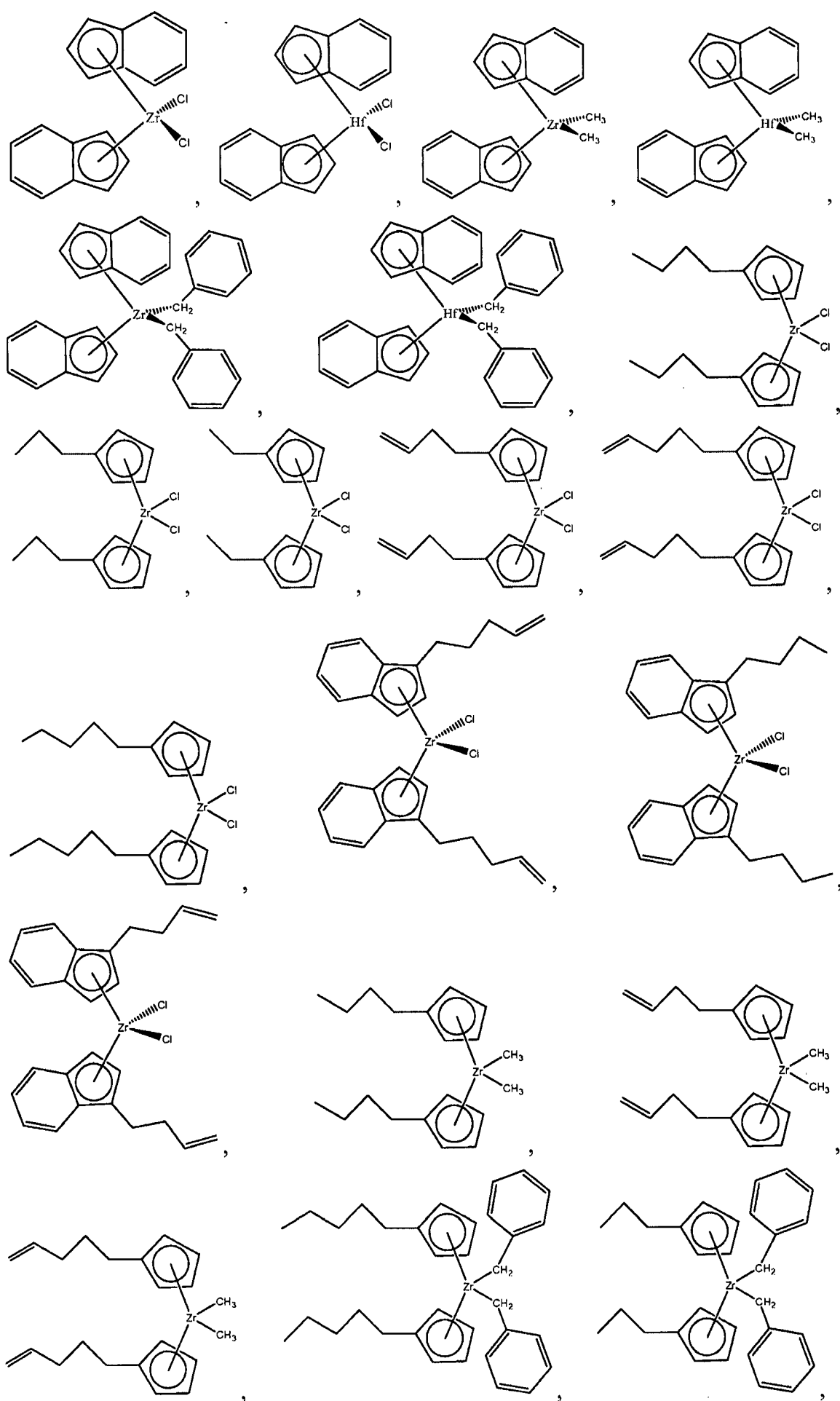
o cualquier combinación de los mismos, en donde

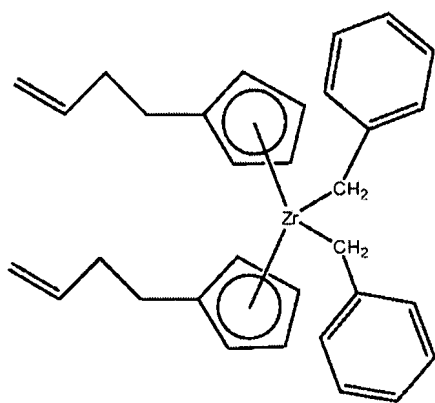
M^{2B} es zirconio o hafnio;

X^{7B} y X^{8B} son independientemente bencilo, Cl, o metilo; y

R^{7B} y R^{8B} son independientemente H, metilo, etilo, n-propilo, n-butilo, $CH_2CH=CH_2$, $CH_2CH_2CH=CH_2$, o $CH_2CH_2CH_2CH=CH_2$.

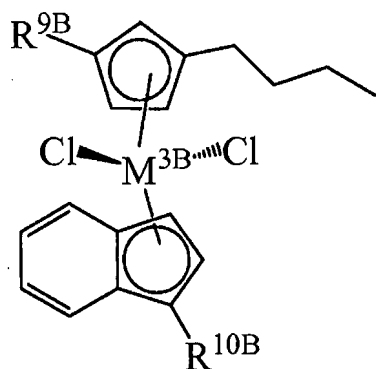
14. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el segundo metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:





o cualquier combinación de los mismos.

15. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el segundo metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



(IVB).

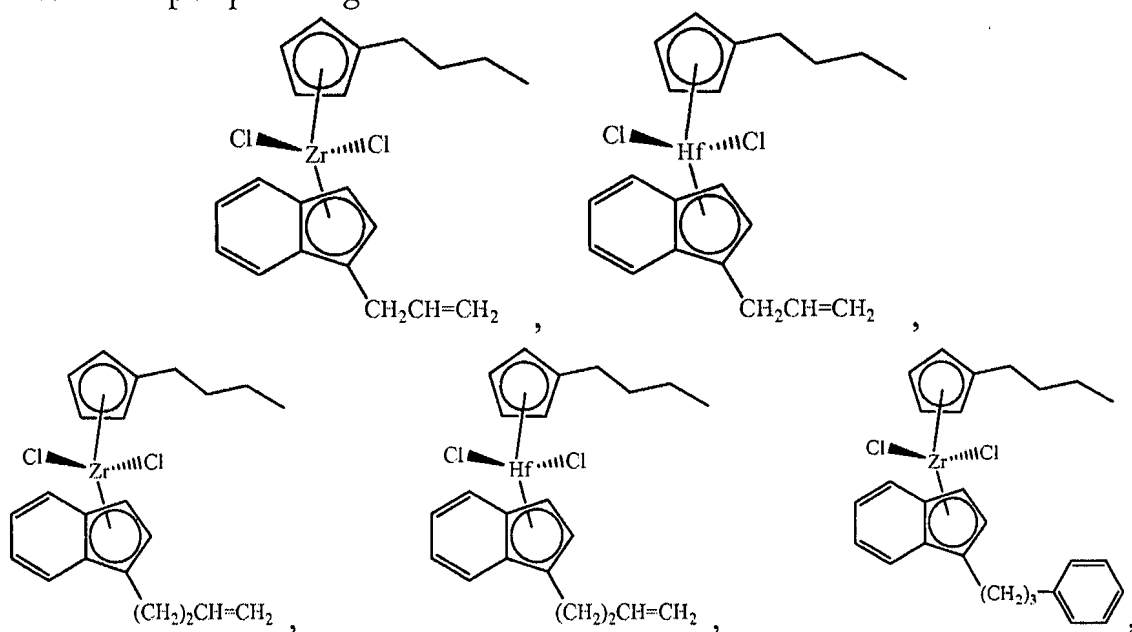
En donde

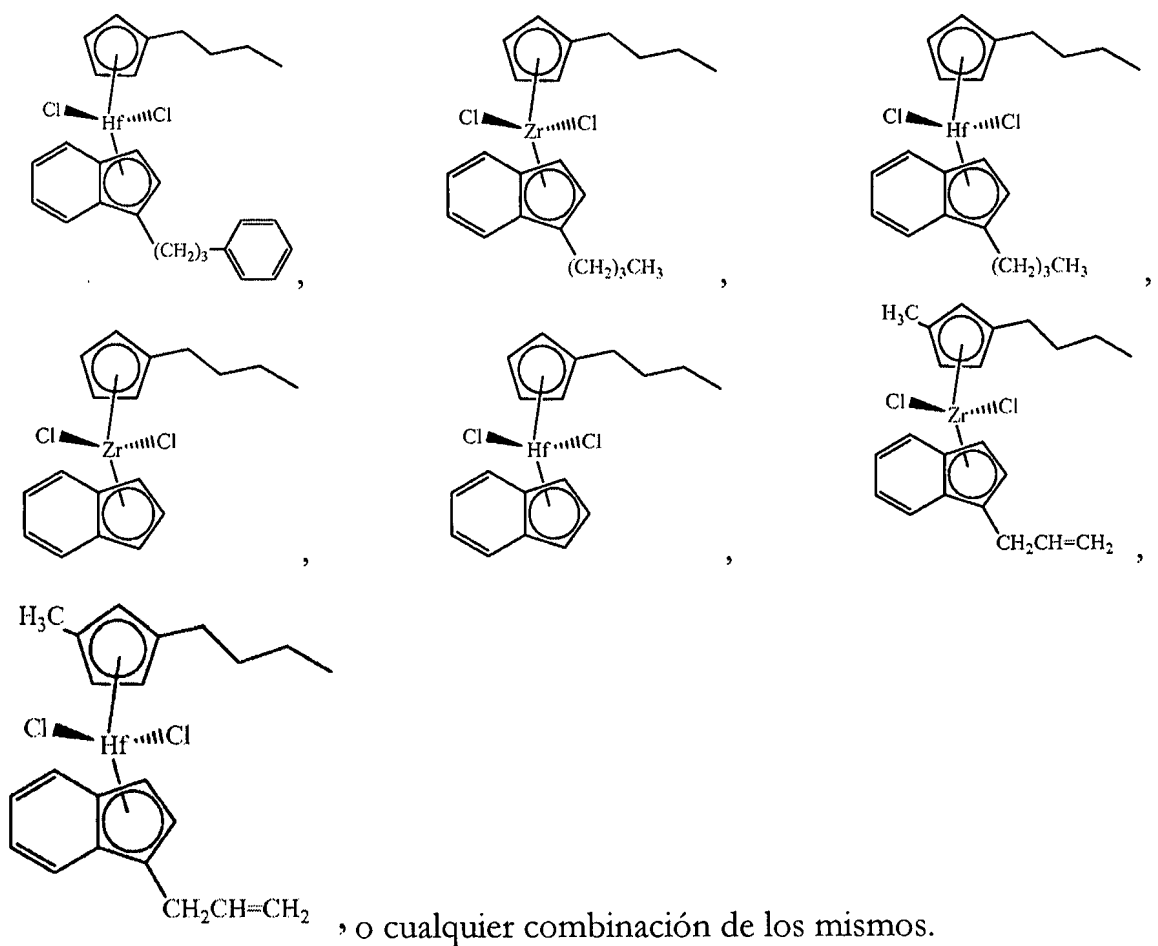
M^{3B} es zirconio, o hafnio;

R^{9B} es H o CH_3 ; y

R^{10B} es H, $CH_2CH=CH_2$, $CH_2CH_2CH=CH_2$, $CH_2CH_2CH_2Ph$, o $CH_2CH_2CH_2CH_3$.

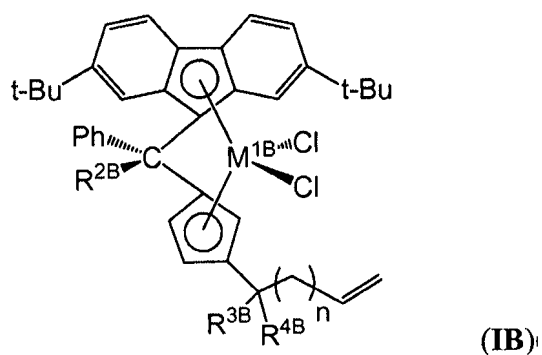
16. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el segundo metaloceno se selecciona de





17. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque:

a) el primer metalloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



En donde

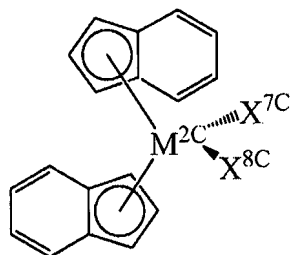
M^{1B} es zirconio o hafnio;

R^{2B} es metilo o fenilo;

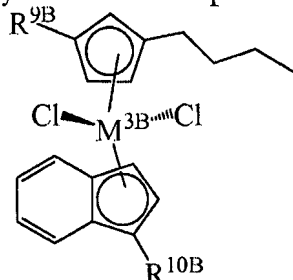
R^{3B} y R^{4B} son independientemente H o CH_3 ; y

n es un número entero de 0 a 5, inclusive;

b) el segundo metalloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



- i) (IIC), en donde
 M^{2C} es zirconio o hafnio; y
 X^{7C} y X^{8C} son independientemente bencilo, Cl, o metilo;

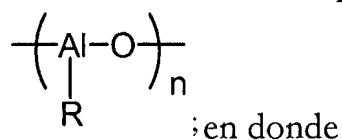


- ii) (IVB), en donde
 M^{3B} es zirconio, o hafnio;
 R^{9B} es H o CH_3 ; y
 R^{10B} es H, $CH_2CH=CH_2$, $CH_2CH_2CH=CH_2$, $CH_2CH_2CH_2Ph$, o $CH_2CH_2CH_2CH_3$;
 o
 iii) cualquier combinación de los mismos.

18. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque la relación molar de el primer metalloceno a el segundo metalloceno en la composición catalizadora es de aproximadamente 1:10 a aproximadamente 10:1.

19. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el activador es un activador-soporte seleccionado de cloruro de alúmina, fluoruro de alúmina, fluoruro de aluminofosfato, sulfato de alúmina, fluoruro de sílice-alúmina, una arcilla pilarizada, o cualquier combinación de los mismos.

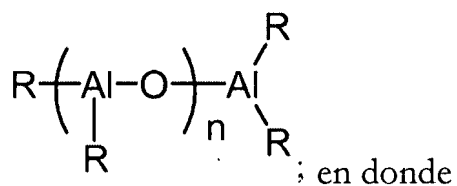
20. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el compuesto organoaluminoxano comprende un aluminoxano cíclico que tiene la fórmula:



; en donde

R es un alquilo lineal o ramificado de 1 a 10 átomos de carbono, y n es un número entero de 3 a aproximadamente 10;

un aluminoxano lineal que tiene la fórmula:

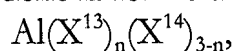


R es un alquilo lineal o ramificado de 1 a 10 átomos de carbono, y n es un número entero de 1 a aproximadamente 50;

un aluminoxano en jaula que tiene la fórmula $\text{R}^t_{5m+\alpha} \text{R}^b_{m-\alpha} \text{Al}_{4m} \text{O}_{3m}$, en donde m es 3 ó 4 y α es $= n_{\text{Al}(3)} - n_{\text{O}(2)} + n_{\text{O}(4)}$; en donde $n_{\text{Al}(3)}$ es el número de tres átomos de aluminio coordinados, $n_{\text{O}(2)}$ es el número de dos átomos de oxígeno coordinados, $n_{\text{O}(4)}$ es el número de 4 átomos de oxígeno coordinados, R^t representa un grupo alquilo terminal, y R^b representa un grupo alquilo puenteado; en donde R es un alquilo lineal o ramificado de 1 a 10 átomos de carbono; o cualquier combinación de los mismos.

21. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el compuesto organoboro o el compuesto organoborato se selecciona de tris(pentafluorofenil)boron, tris[3,5-bis(trifluorometil)fenil]boron, tetrakis(pentafluorofenil)borato de N,N-dimetilanilinio, tetrakis(pentafluorofenil)borato de trifenilcarbenio, tetrakis(pentafluorofenil)borato de litio, tetrakis[3,5-bis(trifluorometil)fenil]borato de N,N-dimetilanilinio, tetrakis[3,5-bis(trifluorometil)fenil]borato de trifenilcarbenio, o cualquier mezcla de los mismos.

22. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el producto de contacto además comprende: 4) el compuesto organoaluminio que tiene la fórmula:

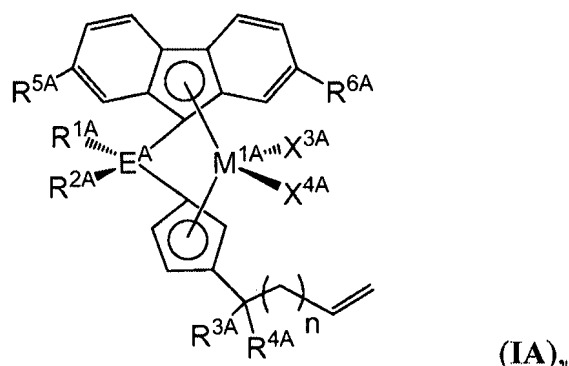


en donde (X^{13}) es un hidrocarbilo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono; (X^{14}) es un alcóxido o un arilóxido, cualquiera de los cuales tiene de 1 a 20 átomos de carbono, haluro, o hidruro; y n es un número de 1 a 3, inclusive.

23. Una composición de conformidad con la reivindicación 22, en donde el compuesto organoaluminio comprende trimetilaluminio, trietilaluminio, tripropilaluminio, tributilaluminio, triisobutilaluminio, trihexilaluminio, trioctilaluminio, dietilaluminio etóxido, hidruro de diisobutilaluminio, cloruro de dietilaluminio, o cualquier combinación de los mismos.

24. Una composición de conformidad con la reivindicación 22, caracterizada porque:

a) el primer metalloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



En donde

M^{1A} es zirconio o hafnio;

X^{3A} y X^{4A} son independientemente F, Cl, Br, I, bencilo, fenilo, o metilo;

E^A es C o Si;

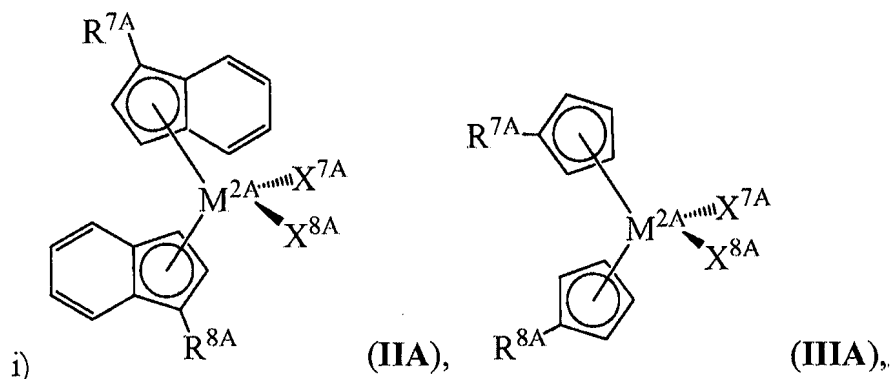
R^{1A} y R^{2A} son independientemente un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 12 átomos de carbono, o hidrógeno, en donde el de R^{1A} o R^{2A} es un grupo arilo;

R^{3A} y R^{4A} 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^{5A} y R^{6A} son independientemente un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 12 átomos de carbono, o hidrógeno;

b) el segundo metaloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:

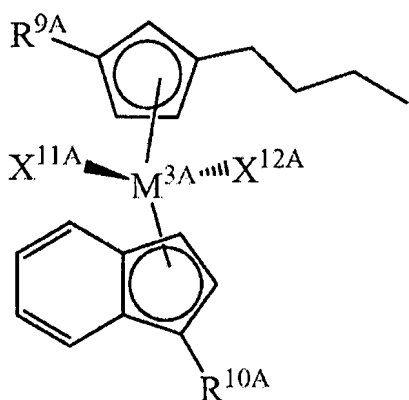


o cualquier combinación de los mismos, en donde

M^{2A} es, independientemente, zirconio o hafnio;

X^{7A} y X^{8A} , en cada caso, son independientemente F, Cl, Br, I, bencilo, fenilo, o metilo; y

R^{7A} y R^{8A} , en cada caso, son independientemente H, metilo, etilo, n-propilo, n-butilo, n-pentilo, $CH_2CH_2CH_2Ph$, $CH_2CH=CH_2$, $CH_2CH_2CH=CH_2$, o $CH_2CH_2CH_2CH=CH_2$;



ii)

(IVA), en donde

 M^{3A} es zirconio, o hafnio; R^{9A} es H o CH_3 ; R^{10A} es H, $CH_2CH=CH_2$, $CH_2CH_2CH=CH_2$, $CH_2CH_2CH_2CH=CH_2$, $CH_2CH_2CH_2Ph$, o $CH_2CH_2CH_2CH_3$; y X^{11A} y X^{12A} son independientemente F, Cl, Br, I, bencilo, fenilo, o metilo;

o

iii) cualquier combinación de los mismos;

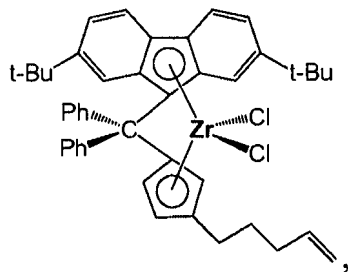
c) el compuesto organoaluminio comprende trimetilaluminio, trietilaluminio, tripropilaluminio, tributilaluminio, triisobutilaluminio, trihexilaluminio, trioctilaluminio, dietilaluminio etóxido, diisobutilaluminio hidruro, cloruro de dietilaluminio, o cualquier combinación de los mismos, y

d) el activador es un activador-soporte que comprende un óxido sólido tratado con un anión extraído del electrón, en donde:

el óxido sólido es sílice, alúmina, sílice-alúmina, aluminofosfato, fosfato de aluminio, aluminato de zinc, heteropolitungstato, titanio, zirconio, magnesia, boria, óxido de zinc, óxidos mezclados de los mismos, o cualquier combinación de los mismos, y

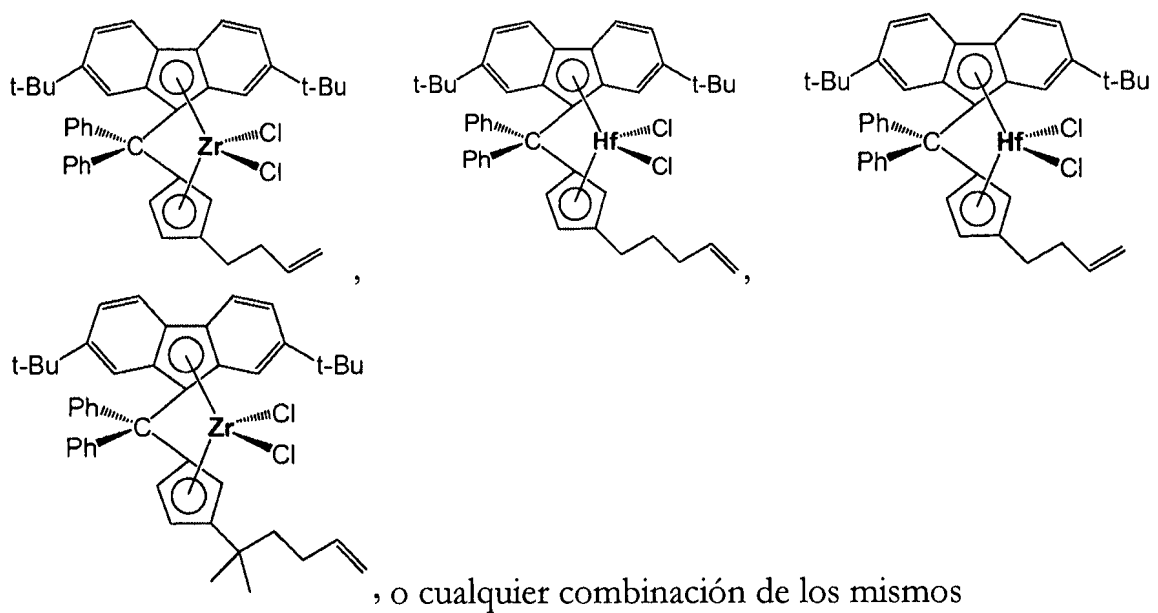
el anión de retiro de electrones es fluoruro, cloruro, bromuro, yoduro, fosfato, triflato, bisulfato, sulfato, fluoroborato, fluorosulfato, trifluoroacetato, fosfato, fluorofosfato, fluorozirconato, fluorosilicato, fluorotitanato, permanganato, alcansulfonato sustituido o no sustituido, arensulfonato sustituido o no sustituido, o cualquier combinación de los mismos

25. Una composición de conformidad con la reivindicación 22, caracterizada porque:



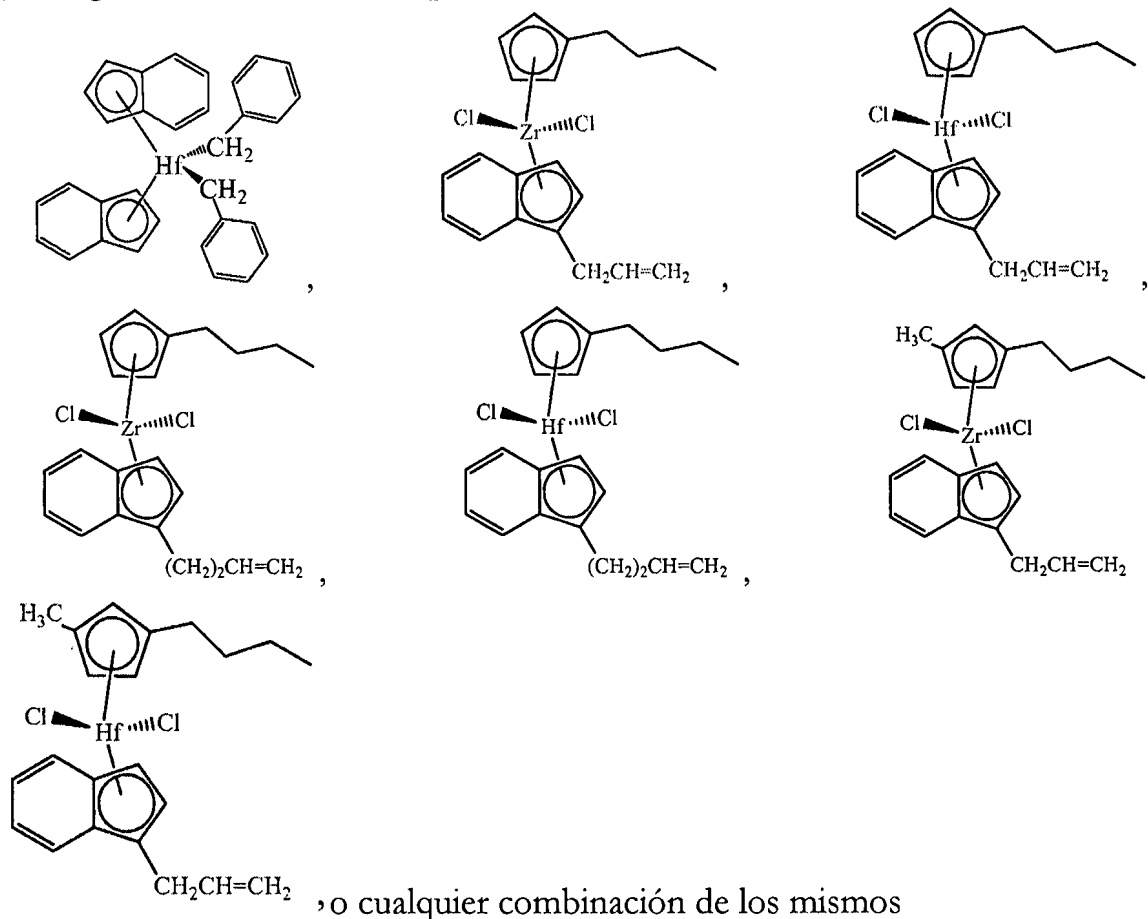
a) el primer metalloceno comprende

M



The chemical structure shows a central Zirconium (Zr) atom coordinated by two indenyl ligands and a 1,5-cyclohexadiene ligand. The indenyl ligands are represented by fused benzene and five-membered rings, with the Zr atom coordinated to the five-membered rings. The 1,5-cyclohexadiene ligand is shown as a six-membered ring with two double bonds, coordinated to the Zr atom. The Zr atom is also bonded to two CH₂ groups, one with a wedge bond and one with a dash bond, indicating a specific stereochemistry.

b) el segundo metalloceno comprende

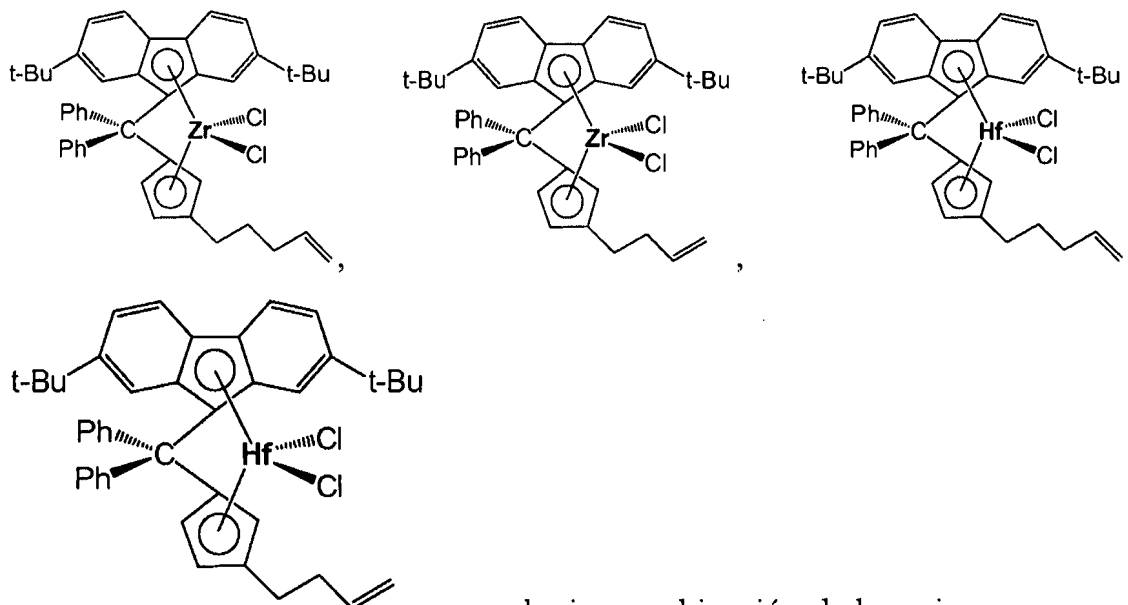


c) el compuesto organoaluminio comprende trietilaluminio, tri-n-butilaluminio, triisobutilaluminio, o cualquier combinación de los mismos; y

d) el activador-soporte comprende un sulfato de óxido sólido.

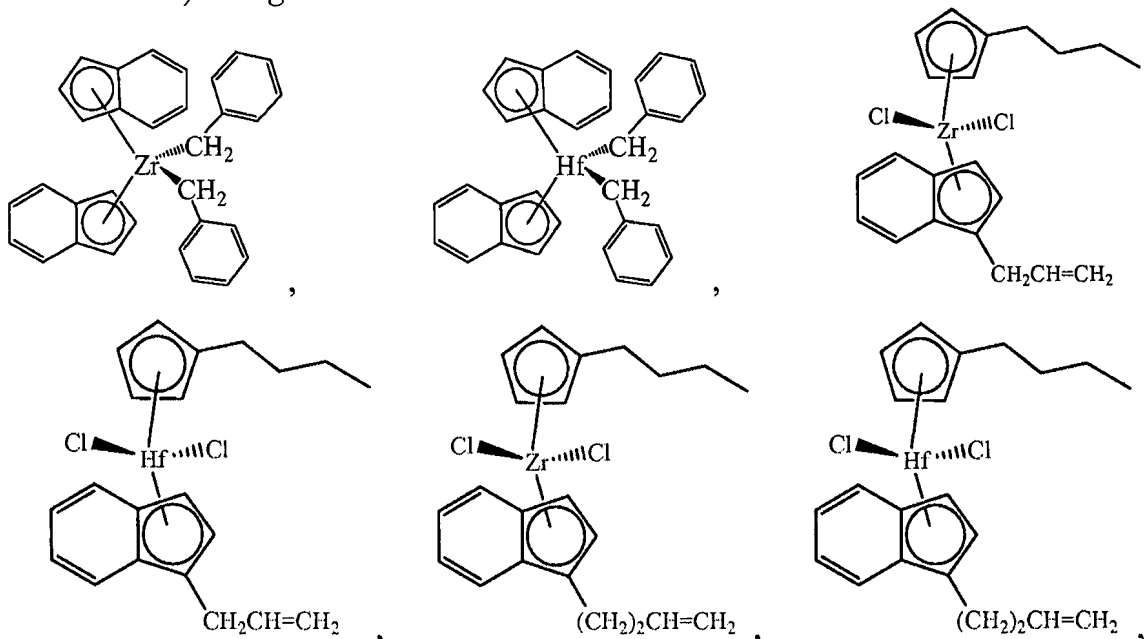
26. Una composición de conformidad con la reivindicación 22, caracterizada porque:

a) el primer metaloceno es seleccionado de



, o cualquier combinación de los mismos

b) el segundo metaloceno es seleccionado de



, o cualquier combinación de los mismos;

c) el compuesto organoaluminio comprende trietilaluminio, tri-n-butilaluminio, triisobutilaluminio, o cualquier combinación de los mismos; y

d) el activador comprende un sulfato de alúmina.

27. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el producto de contacto además comprende: 5) un compuesto iónico de ionización seleccionado de tetrakis(p-tolil)borato de tri(n-butil)amonio, tetrakis(m-tolil)borato de tri(n-butil)amonio, tetrakis(2,4-dimetilfenil)borato de tri(n-butil)amonio, tetrakis(3,5-dimetilfenil)borato de tri(n-butil)amonio, tetrakis[3,5-bis(trifluorometil)fenil]borato de tri(n-butil)amonio, tetrakis(pentafluorofenil)borato de tri(n-butil)amonio, tetrakis(p-tolil)borato de

N,N-dimetilanilinio, tetrakis(m-tolil)borato de N,N-dimetilanilinio, tetrakis(2,4-dimetilfenil)borato de N,N-dimetilanilinio, tetrakis(3,5-dimetilfenil)borato de N,N-dimetilanilinio, tetrakis[3,5-bis(trifluorometil)fenil]borato de N,N-dimetilanilinio, tetrakis(pentafluorofenil)borato de N,N-dimetilanilinio, tetrakis(p-tolil)borato de trifenilcarbenio, tetrakis(m-tolil)borato de trifenilcarbenio, tetrakis(2,4-dimetilfenil)borato de trifenilcarbenio, tetrakis(3,5-dimetilfenil)borato de trifenilcarbenio, tetrakis[3,5-bis(trifluoro-metil)fenil]borato de trifenilcarbenio, tetrakis(pentafluorofenil)borato de trifenilcarbenio, tetrakis(p-tolil)borato de tropilio, tetrakis(m-tolil)borato de tropilio, tetrakis(2,4-dimetilfenil)borato de tropilio, tetrakis(3,5-dimetilfenil)borato de tropilio, tetrakis[3,5-bis(trifluorometil)fenil]borato de tropilio, tetrakis(pentafluorofenil)borato de tropilio, tetrakis(pentafluorofenil)borato de litio, tetrakis(fenil)borato de litio, tetrakis(p-tolil)borato de litio, tetrakis(m-tolil)borato de litio, tetrakis(2,4-dimetilfenil)borato de litio, tetrakis(3,5-dimetilfenil)borato de litio, tetrafluoroborato de litio, tetrakis(pentafluoro-fenil)borato de sodio, tetrakis(fenil)borato de sodio, tetrakis(p-tolil)borato de sodio, tetrakis(m-tolil)borato de sodio, tetrakis(2,4-dimetilfenil)borato de sodio, tetrakis(3,5-dimetilfenil)borato de sodio, tetrafluoroborato de sodio, tetrakis(pentafluorofenil)borato de potasio, tetrakis(fenil)borato de potasio, tetrakis(p-tolil)borato de potasio, tetrakis(m-tolil)borato de potasio, tetrakis(2,4-dimetilfenil)borato de potasio, tetrakis(3,5-dimetilfenil)borato de potasio, tetrafluoroborato de potasio, tetrakis(p-tolil)aluminato de trifenilcarbenio, tetrakis(m-tolil)aluminato de trifenilcarbenio, tetrakis(2,4-dimetilfenil)aluminato de trifenilcarbenio, tetrakis(3,5-dimetilfenil)aluminato de trifenilcarbenio, tetrakis(pentafluorofenil)aluminato de trifenilcarbenio, tetrakis(p-tolil)aluminato de tropilio, tetrakis(m-tolil)aluminato de tropilio, tetrakis(2,4-dimetilfenil)aluminato de tropilio, tetrakis(3,5-dimetilfenil)aluminato de tropilio, tetrakis(pentafluorofenil)aluminato de tropilio, tetrakis(pentafluorofenil)aluminato de litio, tetrakis(fenil)aluminato de litio, tetrakis(p-tolil)aluminato de litio, tetrakis(m-tolil)aluminato de litio, tetrakis(2,4-dimetilfenil)aluminato de litio, tetrakis(3,5-dimetilfenil)aluminato de litio, tetrafluoroaluminato de litio, tetrakis(pentafluorofenil)aluminato de sodio, tetrakis(fenil)aluminato de sodio, tetrakis(p-tolil)aluminato de sodio, tetrakis(m-tolil)aluminato de sodio, tetrakis(2,4-dimetilfenil)aluminato de sodio, tetrakis(3,5-dimetilfenil)aluminato de sodio, tetrafluoroaluminato de sodio, tetrakis(pentafluorofenil)aluminato de potasio, tetrakis(fenil)aluminato de potasio, tetrakis(p-tolil)aluminato de potasio, tetrakis(m-tolil)aluminato de potasio, tetrakis(2,4-dimetilfenil)aluminato de potasio, tetrakis(3,5-dimetilfenil)aluminato de potasio, tetrafluoroaluminato de potasio, tris(2,2',2''-nonafluorobifenil)fluoroaluminato de trifenilcarbenio, tetrakis(1,1,1,3,3,3-hexafluoroisopropanolato)aluminato de plata, o tetrakis(perfluoro-t-butoxi)aluminato de plata, o cualquier combinación de los mismos.

28. Una composición catalizadora que comprende el producto de contacto de: 1) el primer metaloceno; 2) el segundo metaloceno; 3) opcionalmente, el compuesto organoaluminio; y 4) el activador, en donde: a) el

primer metalloceno comprende un *ansa*-metalloceno que tiene la fórmula:



M^1 es titanio, zirconio o hafnio;

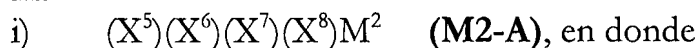
(X^1) y (X^2) son independientemente un ciclopentadienilo sustituido, un indenilo sustituido, o un fluorenilo sustituido;

un sustituyente en (X^1) y (X^2) es un grupo de puente que tiene la fórmula ER^1R^2 , en donde E es un átomo de carbono, un átomo de silicón, un átomo de germanio, o un átomo de estaño, y E se une tanto a (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 el de R^1 y R^2 es un grupo arilo;

un sustituyente en (X^1) o (X^2) es un grupo alquenilo sustituido o no 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 ; y cualquier sustituyente adicional en el ciclopentadienilo sustituido, indenilo sustituido, fluorenilo sustituido, o grupo alquenilo sustituido es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, un grupo cíclico, una combinación de grupos alifáticos y cíclicos; un haluro; o hidrógeno;

b) el segundo metalloceno comprende un metalloceno sin puente que tiene la fórmula:

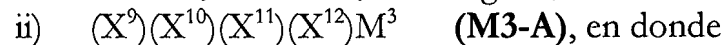


M^2 es titanio, zirconio o hafnio;

(X^5) y (X^6) son independientemente un ciclopentadienilo, un indenilo, un ciclopentadienilo sustituido, o un indenilo sustituido;

(X^7) y (X^8) 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; o 4) OBR^B2 o SO_3R^B , en donde R^B es un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 12 átomos de carbono; y

cualquier sustituyente en el ciclopentadienilo sustituido o indenilo 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 fósforo, un grupo arsénico, un grupo carbono, un grupo sílice, o un grupo boro, cualquiera de los cuales tiene de 1 a 20 átomos de carbono; un haluro; o hidrógeno;



M^3 es titanio, zirconio o hafnio;

(X^9) es un grupo ciclopentadienilo sustituido, en donde un sustituyente es un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono;

(X^{10}) es un grupo indenilo sustituido, en donde un sustituyente es un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono;

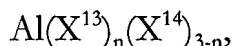
(X¹¹) y (X¹²) son independientemente: 1) F, Cl, Br, o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH₄; y

cualquier sustituyente adicional en el ciclopentadienilo sustituido o indenilo sustituido es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, un grupo cíclico, una combinación de grupos alifáticos y cíclicos; un haluro; o hidrógeno;

o

iii) cualquier combinación de los mismos;

c) el compuesto organoaluminio comprende un compuesto que tiene la fórmula:



en donde (X¹³) es un hidrocarbilo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono; (X¹⁴) es un alcóxido o un arilóxido, cualquiera de los cuales tiene de 1 a 20 átomos de carbono, haluro, o hidruro; y n es un número de 1 a 3, inclusive; y

d) el activador se selecciona independientemente de:

i) un activador-soporte seleccionado de un óxido sólido tratado con un anión de retiro de electrones, un mineral en capas, activador-soporte intercambiable en iones, 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;

en donde el compuesto organoaluminio es opcional cuando al menos exista una de las siguientes condiciones:

1) a) uno de (X³) y (X⁴) es un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH₄; b) uno de (X) y (X) es un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH₄; y c) uno de (X¹¹) y (X¹²) es un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH₄;

2) el activador comprende el compuesto organoaluminóxano; o

3) ambas condiciones existentes 1 y 2.

29. Una composición catalizadora caracterizada porque comprende el producto de contacto de: 1) el primer metaloceno; 2) el segundo metaloceno; y 3) el activador, en donde: a) el primer metaloceno comprende un *ansa*-metaloceno que tiene la fórmula:



M¹ es titanio, zirconio 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 de puente que tiene la fórmula ER¹R², en donde E es un átomo de carbono, un átomo de silicón, un átomo de germanio, o un átomo de estaño, y E se une tanto a (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 uno de R¹ y R² es un grupo arilo;

el sustituyente en (X¹) o (X²) es un grupo alquenilo sustituido o no 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 ; y

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

b) el segundo metaloceno comprende un metaloceno sin puente que tiene la fórmula:

i) $(X^5)(X^6)(X^7)(X^8)M^2$ **(M2-C)**, en donde

M^2 es titanio, zirconio o hafnio;

(X^5) y (X^6) son independientemente un ciclopentadienilo, un indenilo, un ciclopentadienilo sustituido, o un indenilo sustituido;

(X^7) y (X^8) son independientemente: 1) F, Cl, Br, o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ; y

cualquier sustituyente en el ciclopentadienilo sustituido o indenilo sustituido es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, un grupo cíclico, una combinación de grupos alifáticos y cíclicos; o hidrógeno;

ii) $(X^9)(X^{10})(X^{11})(X^{12})M^3$ **(M3-C)**, en donde

M^3 es titanio, zirconio o hafnio;

(X^9) es un grupo ciclopentadienilo sustituido, en donde un sustituyente es un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono;

(X^{10}) es un grupo indenilo sustituido, en donde un sustituyente es un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono;

(X^{11}) y (X^{12}) son independientemente: 1) F, Cl, Br, o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ; en donde uno de (X^{11}) y (X^{12}) es un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ; y

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

o

iii) cualquier combinación de los mismos; y

c) el activador se selecciona independientemente de:

i) un activador-soporte seleccionado de un óxido sólido tratado con un anión de retiro de electrones, un mineral en capas, activador-soporte intercambiable en iones, o cualquier combinación de los mismos;

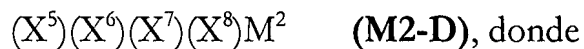
ii) un compuesto organoaluminoxano;

iii) un compuesto organoboro o un compuesto organoborato; o

iv) cualquier combinación de los mismos.

30. Una composición catalizadora de conformidad con la reivindicación 29, caracterizada porque el metaloceno $(X^5)(X^6)(X^7)(X^8)M^2$ **(M2-**

C) tiene la fórmula:



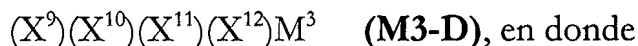
M^2 es zirconio o hafnio;

(X^5) y (X^6) son independientemente un ciclopentadienilo, un indenilo, un ciclopentadienilo sustituido, o un indenilo sustituido;

(X^7) y (X^8) son independientemente un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 12 átomos de carbono, H, BH_4 , o un haluro, en donde uno de (X^7) y (X^8) es un grupo hidrocarbilo, H, o BH_4 ; y

cualquier sustituyente en el ciclopentadienilo sustituido o indenilo sustituido es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, un grupo cíclico, una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono.

31. Una composición catalizadora de conformidad con la reivindicación 29, caracterizada porque el metalloceno $(X^9)(X^{10})(X^{11})(X^{12})M^3$ (M3-C) tiene la fórmula:



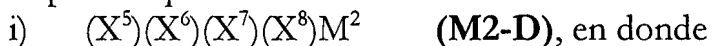
M^3 es zirconio o hafnio;

(X^9) es un grupo ciclopentadienilo sustituido, en donde cualquier sustituyente es independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene hasta 12 átomos de carbono;

(X^{10}) es un grupo indenilo sustituido, en donde cualquier sustituyente es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono; y

(X^{11}) y (X^{12}) son independientemente un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 12 átomos de carbono, H, BH_4 , o un haluro, en donde uno de (X^7) y (X^8) es un grupo hidrocarbilo, H, o BH_4 .

32. Una composición catalizadora de conformidad con la reivindicación 29, caracterizada porque el segundo metalloceno comprende un metalloceno sin puente que tiene la fórmula:

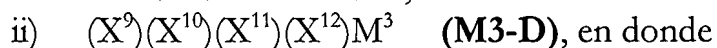


M^2 es zirconio o hafnio;

(X^5) y (X^6) son independientemente un ciclopentadienilo, un indenilo, un ciclopentadienilo sustituido, o un indenilo sustituido;

(X^7) y (X^8) son independientemente un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 12 átomos de carbono, H, BH_4 , o un haluro, en donde uno de (X^7) y (X^8) es un grupo hidrocarbilo, H, o BH_4 ; y

cualquier sustituyente en el ciclopentadienilo sustituido o indenilo sustituido es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, un grupo cíclico, una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono;



M^3 es zirconio o hafnio;

(X^9) es un grupo ciclopentadienilo sustituido, en donde cualquier sustituyente es independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene

hasta 12 átomos de carbono;

(X¹⁰) es un grupo indenilo sustituido, en donde cualquier sustituyente es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono; y

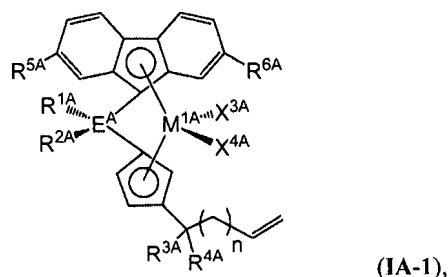
(X¹¹) y (X¹²) son independientemente un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 12 átomos de carbono, H, BH₄, o un haluro, en donde uno de (X⁷) y (X⁸) es un grupo hidrocarbilo, H, o BH₄;

o

iii) cualquier combinación de los mismos.

33. Una composición catalizadora de conformidad con la reivindicación 29, caracterizada porque:

a) el primer metalloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:



En donde

M^{1A} es zirconio o hafnio;

X^{3A} y X^{4A} son independientemente F, Cl, Br, I, bencilo, fenilo, o metilo, en donde uno de X^{3A} y X^{4A} es bencilo, fenilo, o metilo;

E^A es C o Si;

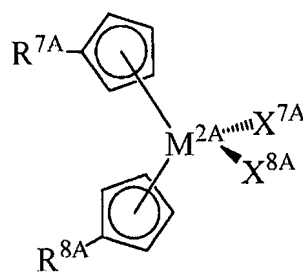
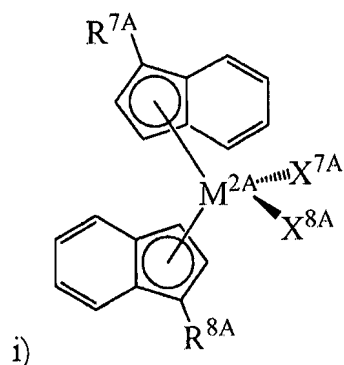
R^{1A} y R^{2A} son independientemente un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 12 átomos de carbono, o hidrógeno, en donde uno de R^{1A} o R^{2A} es un grupo arilo;

R^{3A} y R^{4A} 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^{5A} y R^{6A} son independientemente un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 12 átomos de carbono, o hidrógeno;

b) el segundo metalloceno comprende un compuesto que tiene la fórmula:

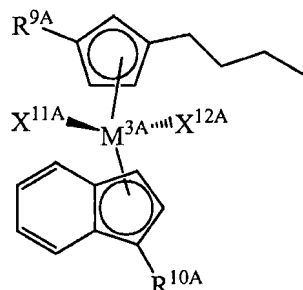


combinación de los mismo, en donde

M^{2A} es, independientemente, zirconio o hafnio;

X^{7A} y X^{8A} , en cada caso, son independientemente F, Cl, Br, I, bencilo, fenilo, o metilo, en donde uno de X^{7A} y X^{8A} es bencilo, fenilo, o metilo;

R^{7A} y R^{8A} , en cada caso, son independientemente H, metilo, etilo, n-propilo, n-butilo, n-pentilo, $CH_2CH_2CH_2Ph$, $CH_2CH=CH_2$, $CH_2CH_2CH=CH_2$, o $CH_2CH_2CH_2CH=CH_2$;



ii) (IVA-1), en donde

M^{3A} es zirconio, o hafnio;

R^{9A} es H o CH_3 ;

R^{10A} es H, $CH_2CH=CH_2$, $CH_2CH_2CH=CH_2$, $CH_2CH_2CH_2CH=CH_2$, $CH_2CH_2CH_2Ph$, o $CH_2CH_2CH_2CH_3$; y

X^{11A} y X^{12A} son independientemente F, Cl, Br, I, bencilo, fenilo, o metilo, en donde uno de X^{11A} y X^{12A} es bencilo, fenilo, o metilo;

o

iii) cualquier combinación de los mismos; y

c) el activador es un activador-soporte que comprende un óxido sólido tratado con un anión de retiro de electrones, en donde:

el óxido sólido es sílice, alúmina, sílice-alúmina, aluminofosfato, fosfato de aluminio, aluminato de zinc, heteropolitungstato, titanio, zirconio, magnesia, boria, óxido de zinc, óxidos mezclados de los mismos, o cualquier combinación de los mismos; y

el anión de retiro de electrones es fluoruro, cloruro, bromuro, yoduro, fosfato, triflato, bisulfato, sulfato, fluoroborato, fluorosulfato, trifluoroacetato, fosfato, fluorofosfato, fluorozirconato, fluorosilicato, fluorotitanato, permanganato, alcansulfonato sustituido o no sustituido, arensulfonato sustituido o no sustituido, o cualquier combinación de los mismos.

34. Un proceso para producir una composición caracterizado porque comprende poner en contacto: 1) el primer metaloceno; 2) el segundo metaloceno; y 3) el activador, en donde:

a) el primer metaloceno comprende un *ansa*-metaloceno que tiene la fórmula:



M^1 es titanio, zirconio 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 de puente que tiene la fórmula ER^1R^2 , en donde E es un átomo de carbono, un átomo de silicón, un átomo de germanio, o un átomo de estaño, y E se une tanto a (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 uno de R^1 y R^2 es un grupo arilo;

el sustituyente en (X^1) o (X^2) es un grupo alquenilo sustituido o no 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 ; y

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

b) el segundo metaloceno comprende un metaloceno sin puente que tiene la fórmula:

i) $(X^5)(X^6)(X^7)(X^8)M^2$ **(M2-A)**, en donde

M^2 es titanio, zirconio o hafnio;

(X^5) y (X^6) son independientemente un ciclopentadienilo, un indenilo, un ciclopentadienilo sustituido, o un indenilo sustituido;

(X^7) y (X^8) son independientemente: 1) F, Cl, Br, o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ; y

cualquier sustituyente en el ciclopentadienilo sustituido o indenilo sustituido es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, un grupo cíclico, una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, o hidrógeno;

ii) $(X^9)(X^{10})(X^{11})(X^{12})M^3$ **(M3-A)**, en donde

M^3 es titanio, zirconio o hafnio;

(X^9) es un grupo ciclopentadienilo sustituido, en donde un sustituyente es un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono;

(X^{10}) es un grupo indenilo sustituido, en donde un sustituyente es un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono;

(X^{11}) y (X^{12}) son independientemente: 1) F, Cl, Br, o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ; y

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

o

iii) cualquier combinación de los mismos; y

c) el activador se selecciona independientemente de:

i) un activador-soporte seleccionado de un óxido sólido tratado con un anión de retiro de electrones, un mineral en capas, activador-soporte intercambiable en iones, 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.

35. Un proceso para producir una composición catalizadora de polimerización caracterizado porque comprende poner en contacto: 1) el primer metaloceno; 2) el segundo metaloceno; 3) opcionalmente, el compuesto organoaluminio; y 4) el activador, en donde:

a) el primer metaloceno comprende un *ansa*-metaloceno que tiene la fórmula:



M^1 es titanio, zirconio o hafnio;

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

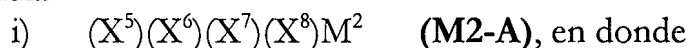
un sustituyente en (X^1) y (X^2) es un grupo de puente que tiene la fórmula ER^1R^2 , en donde E es un átomo de carbono, un átomo de silicón, un átomo de germanio, o un átomo de estaño, y E se une tanto a (X^1) y (X^2) , y en donde R^1 y R^2 son independientemente un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 12 átomos de carbono, o hidrógeno, en donde uno de R^1 y R^2 es un grupo arilo;

el sustituyente en (X^1) o (X^2) es un grupo alquenilo sustituido o no 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 ; y

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

b) el segundo metaloceno comprende un metaloceno sin puente que tiene la fórmula:

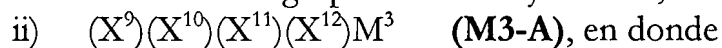


M^2 es titanio, zirconio o hafnio;

(X^5) y (X^6) son independientemente un ciclopentadienilo, un indenilo, un ciclopentadienilo sustituido, o un indenilo sustituido;

(X^7) y (X^8) son independientemente: 1) F, Cl, Br, o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ; y

cualquier sustituyente en el ciclopentadienilo sustituido o indenilo sustituido es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, un grupo cíclico, una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, o hidrógeno;



M^3 es titanio, zirconio o hafnio;

(X^9) es un grupo ciclopentadienilo sustituido, en donde un sustituyente es un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono;

(X^{10}) es un grupo indenilo sustituido, en donde un sustituyente es un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono;

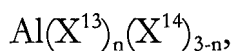
(X^{11}) y (X^{12}) son independientemente: 1) F, Cl, Br, o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ; y

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

o

iii) cualquier combinación de los mismos;

c) el compuesto organoaluminio comprende un compuesto que tiene la fórmula:



en donde (X^{13}) es un hidrocarbilo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono; (X^{14}) es un alcóxido o un arilóxido, cualquiera de los cuales tiene de 1 a 20 átomos de carbono, haluro, o hidruro; y n es un número de 1 a 3, inclusive; y

d) el activador se selecciona independientemente de:

i) un activador-soporte seleccionado de un óxido sólido tratado con un anión de retiro de electrones, un mineral en capas, activador-soporte intercambiable en iones, 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;

en donde el compuesto organoaluminio es opcional cuando al menos exista una de las siguientes condiciones:

1) a) uno de (X^3) y (X^4) es un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ; b) uno de (X^7) y (X^8) es un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ; y c) uno de (X^{11}) y (X^{12}) es un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ;

2) el activador comprende el compuesto organoaluminóxano; o

3) ambas condiciones existentes 1 y 2.

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

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

en donde la composición catalizadora comprende el producto de contacto de: 1) el primer metaloceno; 2) el segundo metaloceno; 3) opcionalmente, el compuesto organoaluminio; y 4) el activador, en donde:

a) el primer metaloceno comprende un *ansa*-metaloceno que tiene la fórmula:



M^1 es titanio, zirconio 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 de puente que tiene la fórmula ER^1R^2 , en donde E es un átomo de carbono, un átomo de silicón, un átomo de germanio, o un átomo de estaño, y E se une tanto a (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 uno de R^1 y R^2 es un grupo arilo;

el sustituyente en (X^1) o (X^2) es un grupo alquenilo sustituido o no 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 ; y

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

b) el segundo metalloceno comprende un metalloceno sin puente que tiene la fórmula:

i) $(X^5)(X^6)(X^7)(X^8)M^2$ **(M2-A)**, en donde

M^2 es titanio, zirconio o hafnio;

(X^5) y (X^6) son independientemente un ciclopentadienilo, un indenilo, un ciclopentadienilo sustituido, o un indenilo sustituido;

(X^7) y (X^8) son independientemente: 1) F, Cl, Br, o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ; y

cualquier sustituyente en el ciclopentadienilo sustituido o indenilo sustituido es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, un grupo cíclico, una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, o hidrógeno;

ii) $(X^9)(X^{10})(X^{11})(X^{12})M^3$ **(M3-A)**, en donde

M^3 es titanio, zirconio o hafnio;

(X^9) es un grupo ciclopentadienilo sustituido, en donde un sustituyente es un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono;

(X^{10}) es un grupo indenilo sustituido, en donde un sustituyente es un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono;

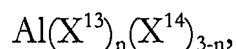
(X^{11}) y (X^{12}) son independientemente: 1) F, Cl, Br, o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ; y

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

o

iii) cualquier combinación de los mismos;

c) el compuesto organoaluminio comprende un compuesto que tiene la fórmula:



en donde (X^{13}) es un hidrocarbilo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono; (X^{14}) es un alcóxido o un arilóxido, cualquiera de los cuales tiene de 1 a 20 átomos de carbono, haluro, o hidruro; y n es un número de 1 a 3, inclusive; y

d) el activador se selecciona independientemente de:

i) un activador-soporte seleccionado de un óxido sólido tratado con

un anión de retiro de electrones, un mineral en capas, activador-soporte intercambiable en iones, o cualquier combinación de los mismos;

ii) un compuesto organoaluminosiloxano;

iii) un compuesto organoboro o un compuesto organoborato; o

iv) cualquier combinación de los mismos;

en donde el compuesto organoaluminio es opcional cuando al menos exista una de las siguientes condiciones:

1) a) uno de (X^3) y (X^4) es un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ; b) uno de (X^7) y (X^8) es un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ; y c) uno de (X^{11}) y (X^{12}) es un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ;

2) el activador comprende el compuesto organoaluminosiloxano; o

3) ambas condiciones existentes 1 y 2.

37. Un polímero producido por el método de conformidad con la reivindicación 36.

38. Un artículo caracterizado porque comprende un polímero producido por el método de conformidad con la reivindicación 36.

39. Un proceso para producir una composición catalizadora de polimerización caracterizado porque comprende poner en contacto: 1) el primer metaloceno; 2) el segundo metaloceno; y 3) el activador, en donde:

a) el primer metaloceno comprende un *ansa*-metaloceno que tiene la fórmula:



M^1 es titanio, zirconio o hafnio;

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

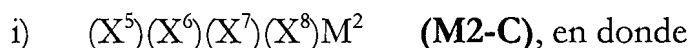
un sustituyente en (X^1) y (X^2) es un grupo de puente que tiene la fórmula ER^1R^2 , en donde E es un átomo de carbono, un átomo de silicón, un átomo de germanio, o un átomo de estaño, y E se une tanto a (X^1) y (X^2) , y en donde R^1 y R^2 son independientemente un grupo alquilo o un grupo arilo, cualquiera de los cuales tiene hasta 12 átomos de carbono, o hidrógeno, en donde uno de R^1 y R^2 es un grupo arilo;

el sustituyente en (X^1) o (X^2) es un grupo alquenilo sustituido o no 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 ; y

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

b) el segundo metaloceno comprende un metaloceno sin puente que tiene la fórmula:



M^2 es titanio, zirconio o hafnio;

(X^5) y (X^6) son independientemente un ciclopentadienilo, un indenilo, un ciclopentadienilo sustituido, o un indenilo sustituido;

(X^7) y (X^8) son independientemente: 1) F, Cl, Br, o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ; y

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

ii) $(X^9)(X^{10})(X^{11})(X^{12})M^3$ (**M3-C**), en donde

M^3 es titanio, zirconio o hafnio;

(X^9) es un grupo ciclopentadienilo sustituido, en donde un sustituyente es un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono;

(X^{10}) es un grupo indenilo sustituido, en donde un sustituyente es un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono;

(X^{11}) y (X^{12}) son independientemente: 1) F, Cl, Br, o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ; y

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

o

iii) cualquier combinación de los mismos; y

c) el activador se selecciona independientemente de:

i) un activador-soporte seleccionado de un óxido sólido tratado con un anión de retiro de electrones, un mineral en capas, activador-soporte intercambiable en iones, o cualquier combinación de los mismos;

ii) un compuesto organoaluminosiloxano;

iii) un compuesto organoboro o un compuesto organoborato; o

iv) cualquier combinación de los mismos.

40. Un método de polimerización de olefinas, caracterizado porque comprende: poner en contacto etileno y un comonómero α -olefina opcional con una composición catalizadora bajo condiciones de polimerización para formar un polímero o copolímero;

en donde la composición catalizadora comprende el producto de contacto de: 1) el primer metaloceno; 2) el segundo metaloceno; y 3) el activador, en donde:

a) el primer metaloceno comprende un *ansa*-metaloceno que tiene la fórmula:

$(X^1)(X^2)(X^3)(X^4)M^1$ (**M1-B**), en donde

M^1 es titanio, zirconio 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 de puente que tiene la fórmula ER^1R^2 , en donde E es un átomo de carbono, un átomo de silicón, un átomo de germanio, o un átomo de estaño, y E se une tanto a (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 uno de R^1 y R^2 es un grupo arilo;

el sustituyente en (X^1) o (X^2) es un grupo alquenilo sustituido o no 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 ; y

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

b) el segundo metalloceno comprende un metalloceno sin puente que tiene la fórmula:

i) $(X^5)(X^6)(X^7)(X^8)M^2$ (**M2-C**), en donde

M^2 es titanio, zirconio o hafnio;

(X^5) y (X^6) son independientemente un ciclopentadienilo, un indenilo, un ciclopentadienilo sustituido, o un indenilo sustituido;

(X^7) y (X^8) son independientemente: 1) F, Cl, Br, o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ; y

cualquier sustituyente en el ciclopentadienilo sustituido o indenilo sustituido es independientemente un grupo alifático, un grupo aromático, un grupo cíclico, una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, o hidrógeno;

ii) $(X^9)(X^{10})(X^{11})(X^{12})M^3$ (**M3-C**), en donde

M^3 es titanio, zirconio o hafnio;

(X^9) es un grupo ciclopentadienilo sustituido, en donde un sustituyente es un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono;

(X^{10}) es un grupo indenilo sustituido, en donde un sustituyente es un grupo alifático, un grupo aromático, o una combinación de grupos alifáticos y cíclicos, cualquiera de los cuales tiene hasta 20 átomos de carbono;

(X^{11}) y (X^{12}) son independientemente: 1) F, Cl, Br, o I; 2) un grupo hidrocarbilo que tiene hasta 20 átomos de carbono, H, o BH_4 ; y

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

o

iii) cualquier combinación de los mismos; y

c) el activador se selecciona independientemente de:

i) un activador-soporte seleccionado de un óxido sólido tratado con un anión de retiro de electrones, un mineral en capas, activador-soporte intercambiable en iones, o cualquier combinación de los mismos;

- ii) un compuesto organoaluminosiloxano;
- iii) un compuesto organoboro o un compuesto organoborato; o
- iv) cualquier combinación de los mismos.

41. Un polímero producido por el método de conformidad con la reivindicación 40.

42. Un artículo caracterizado porque comprende un polímero producido por el método de conformidad con la reivindicación 40.