



No. 10-062415- -00007-0000

Fecha: 2013-06-06 15:11:16 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 523 RESPUESTA Folios: 25

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

1

P-2544

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re: Expediente No. 10-062.415

Solicitud de patente a nombre de **LUMMUS NOVOLEN TECHNOLOGY GMBH**

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 apoderada de **LUMMUS NOVOLEN TECHNOLOGY GMBH**, domiciliada en Mannheim, Alemania, solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. 4815 notificado por fijación en lista el 12 de marzo de 2013, 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 comprende 1 a 27 reivindicaciones y reemplaza completamente el capítulo anterior.

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 claridad, planteadas por el examinador en su concepto técnico.

No se incluye un recibo de tasas porque el nuevo capítulo tiene el mismo número de reivindicaciones que el presentado originalmente.

2. Claridad de la solicitud

El examinador objeta la claridad de las reivindicaciones, argumentando que la materia allí reclamada es especulativa y presenta compuestos cuya actividad catalítica no está siendo demostrada por el solicitante. Al respecto, el solicitante quisiera anotar que la funcionalidad de los compuestos reclamados no es una condición de patentabilidad de acuerdo a lo establecido en la Decisión 486.

El artículo 30 de la Decisión 486 en ningún momento obliga al solicitante a suministrar evidencia de que absolutamente todas y cada una de las modalidades de la invención poseen la función que se reclama. La claridad de la solicitud determina si un experto con habilidad en la materia entendería el objeto de la solicitud y si las reivindicaciones se encuentran enteramente sustentadas por la descripción. Las reivindicaciones estarán debidamente sustentadas por la descripción si la persona con habilidad en la materia puede obtener el objeto de las mismas apoyándose en la descripción.

Limitar el alcance de la presente solicitud a la materia de los ejemplos afectaría de

P-2544

1/25

manera injustificada el derecho del solicitante a proteger su invención. El tiempo y el costo de desarrollar todas y cada una de las modalidades de la invención solo para demostrarle al examinador de la oficina de patentes de Colombia que los compuestos reclamados poseen la actividad descrita excede toda lógica. La presente solicitud no es un descubrimiento sino un desarrollo de catalizadores similares conocidos en el estado del arte.

El experto con habilidad en la materia sabe que el estado del arte posee suficientes ejemplos de catalizadores similares que sustentan la actividad de los catalizadores reclamados. De igual forma, el experto estará familiarizado con los metales de los grupos 4 a 6 de la tabla periódica y sabrá que los mismos tienen actividad catalítica reconocida y comprobada; por lo que para el solicitante no es claro exactamente por qué para el examinador de la oficina de patentes de Colombia, quien se considera es una persona con los conocimientos de un experto con habilidad ordinaria en la materia, no resulta más que obvia la actividad catalítica de los compuestos reclamados, particularmente a la luz de un documento como el D1, el cual enseña compuestos similares.

En vista de lo anterior, un experto con habilidad en la materia no necesita que se le demuestre la actividad de los catalizadores de metaloceno de la presente solicitud, cuando el estado del arte en general posee suficiente información que demuestra la actividad de esta familia de catalizadores.

Por otro lado, si el solicitante atendiera el requerimiento del examinador y limitara el alcance de la solicitud a una generalización razonable de los ejemplos, correría el riesgo de excluir compuestos potencialmente superiores a los ejemplificados pero cuya actividad no fue debidamente demostrada en su momento por cualquier razón. Esto por si mismo constituye una violación al derecho del solicitante a proteger su invención de la manera más completa posible. Si el examinador considera que alguno de los compuestos reclamados no presenta la función que se le asigna, el solicitante respetuosamente le pide que lo nombre y con el mayor de los gustos se le suministrarán los datos experimentales que demuestren tal actividad.

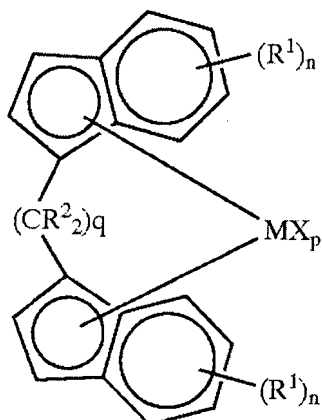
Respecto a la reivindicación 12, el solicitante quisiera señalar que la misma establece que el método se lleva a cabo “...en condiciones de reacción de polimerización de olefinas...”. Puesto que para el experto con habilidad en la materia estas condiciones son bien conocidas, el solicitante no considera necesario enumerarlas en la reivindicación.

3. Falta de Novedad

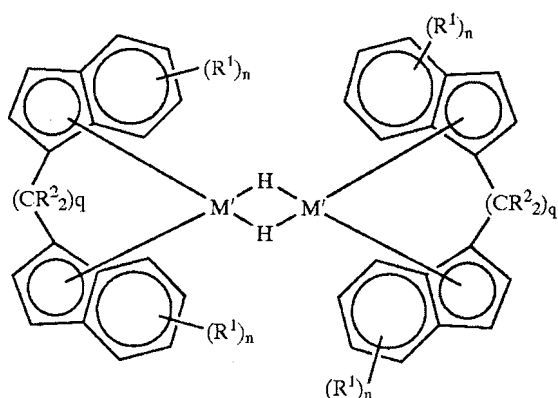
El examinador objeta la novedad de la solicitud, argumentando que la anterioridad D1 ya enseñaba las características esenciales de la reivindicación 1 de la solicitud en estudio.

Al respecto, el solicitante quisiera anotar lo siguiente:

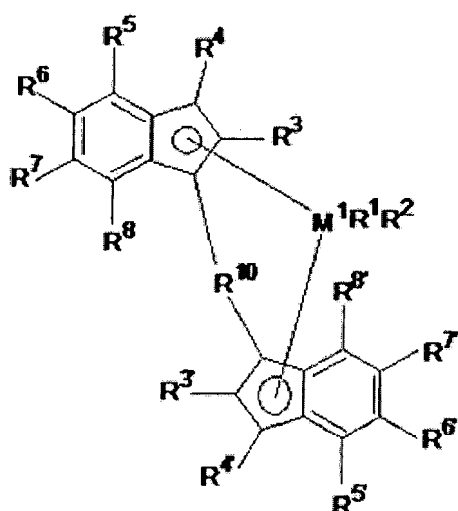
En primer lugar, el examinador no puede simplemente pasar por alto la forma de la fórmula general. Para el experto con habilidad en la materia es bien sabido que la distribución espacial de una molécula afecta sus propiedades. Por lo tanto, no existe sustento técnico válido que permita equiparar los compuestos de D1 con los de la presente solicitud, ya que no existe enseñanza en D1 que le permita a un experto con habilidad en la materia realizar las sustituciones requeridas para pasar de la fórmula:



O la fórmula:



A la fórmula:



No basta con que sea posible realizar sustituciones similares, la distribución espacial del

Clarke, Modet & Cº

COLOMBIA

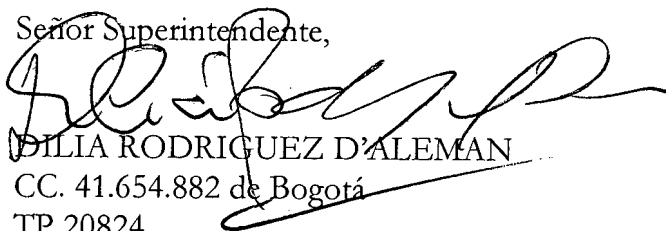
compuesto debe ser la misma para que se consideren similares.

Por otro lado, el solicitante ha incluido una condición por la cual ni R5 o R5' pueden ser simultáneamente fenilo, ni R8 o R8' pueden ser fenilo simultáneamente.

Respecto a la reivindicación 12, las mismas diferencias que le confieren novedad a los compuestos de la reivindicación 1, le dan novedad al método de dicha reivindicación y sus dependientes.

En resumen, me permito decir que gracias a las modificaciones expuestas en el punto 1 de este memorial y los argumentos anteriormente mencionados, la presente solicitud cumple cabalmente con los requisitos de claridad y novedad respecto a los compuestos expuestos 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.

Señor Superintendente,



DILIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

CC. 41.654.882 de Bogotá

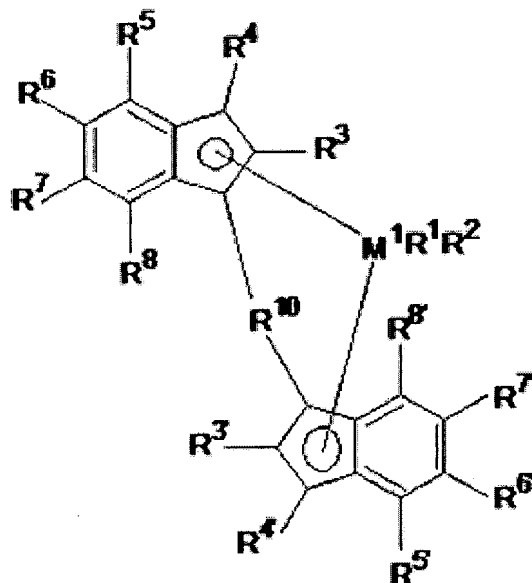
TP 20824

Cód. 008

notificaciones@clarkemodet.com.co

REIVINDICACIONES

1. Una composición de catalizador que comprende un compuesto metaloceno que tiene la fórmula 1:



En la cual

M^1 es un metal de los grupos 4 - 6 de la tabla periódica de los elementos,

R^1 y R^2 son idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, | un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo alcoxi de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 20 átomos de carbono, un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de carbono, un grupo alquenilo de 2 a 10 átomos de carbono, un grupo OH, un átomo de halógeno, o un grupo NR_2^{32} , donde R^{32} es un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono o un grupo arilo de 6 a 14 átomos de carbono y R^1 y R^2 pueden formar uno o más sistemas de anillos.

R^3 y R^3' son idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, un átomo de halógeno, un grupo hidrocarbonado lineal, ramificado o cíclico que puede estar opcionalmente halogenado y/o contener uno o más heteroátomos seleccionados de Si, B, Al, O, S, N y P, dicho grupo hidrocarbonado se selecciona de un grupo alquilo de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilalquenilo de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilaril de 7 a 40 átomos de carbono, o un grupo alquilarilalquenil de 9 a 40 átomos de carbono, un grupo arilalquil de 7 a 20 átomos de carbono, un grupo alcoxi de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 20 átomos de carbono, un grupo heteroarilo de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de carbono, un grupo sililoxi de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo alquenilo de 2 a 10 átomos de carbono, un grupo NR_2^{32} , donde R^{32} es un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono o un grupo arilo de 6 a 14 átomos de carbono,

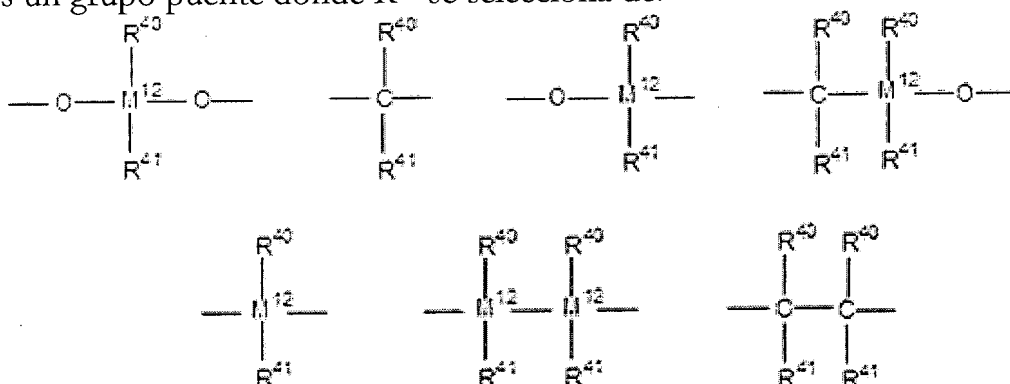
R^4 y R^4' son idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, un átomo de halógeno, un grupo hidrocarbonado lineal, ramificado o cíclico que puede estar halogenado y/o puede contener uno o más

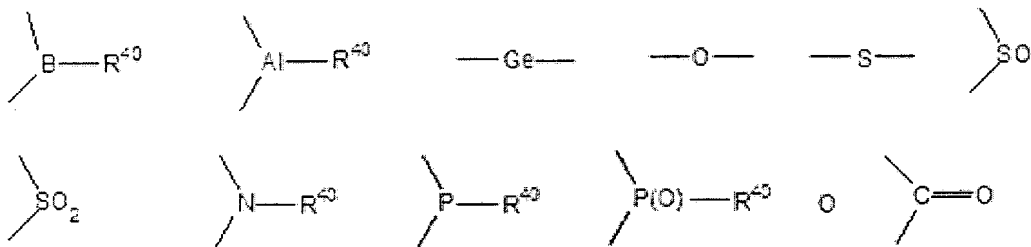
heteroátomos como Si, B, Al, O, S, N y P, dicho grupo hidrocarbonado se selecciona de un grupo alquilo de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilalquenilo de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilaril de 7 a 40 átomos de carbono, o un grupo alquilarilalquenil de 9 a 40 átomos de carbono, un grupo arilalquil de 7 a 20 átomos de carbono, un grupo alcoxi de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 20 átomos de carbono, un grupo heteroarilo de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de carbono, un grupo sililoxi de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo alquenilo de 2 a 10 átomos de carbono, un átomo de halógeno, y un grupo NR_2^{32} , donde R^{32} es un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono o un grupo arilo de 6 a 14 átomos de carbono,

R^5 , R^5 , R^8 y R^8 son idénticos o diferentes y son cada uno un grupo arilo de 6 a 40 átomos de carbono, un grupo alquilaril de 7 a 40 átomos de carbono, un grupo alquenilaril de 8 a 40 átomos de carbono o un grupo sililaril sustituido o no sustituido, o un grupo (alquil)(silil)aril, y opcionalmente puede estar halogenado y/o pueden contener uno o más heteroátomos seleccionados de Si, B, Al, O, S, N y P.

R^6 , R^6 , R^7 y R^7 son idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, un halógeno, un grupo hidrocarbonado lineal, ramificado o cíclico que puede estar opcionalmente halogenado y/o contener uno o más heteroátomos seleccionados de Si, B, Al, O, S, N y P, donde el grupo hidrocarbonado se selecciona de un grupo alquilo de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilalquenilo de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilaril de 7 a 40 átomos de carbono, un grupo alquilarilalquenil de 9 a 40 átomos de carbono, un grupo arilalquil de 7 a 20 átomos de carbono, un grupo alcoxi de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 20 átomos de carbono, un grupo heteroarilo de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de carbono, un grupo sililoxi de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo alquenilo de 2 a 10 átomos de carbono, un átomo de halógeno, o un grupo NR_2^{32} , donde R^{32} es un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono o un grupo arilo de 6 a 14 átomos de carbono,

R^{10} es un grupo puente donde R^{10} se selecciona de:





Donde

R^{40} y R^{41} , incluso si se tiene el mismo índice, pueden ser idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, un grupo hidrocarbonado que puede estar opcionalmente halogenado y que puede contener heteroátomos seleccionados de Si, B, Al, O, S, N y P, donde el grupo hidrocarbonado se selecciona de un grupo alquilo que tiene de 1 a 30 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 40 átomos de carbono, un grupo fluoroalquilo que 1 a 10 átomos de carbono, un grupo alcoxi de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de carbono, un grupo alquenilo de 2 a 10 átomos de carbono, un grupo arilalquilo de 7 a 40 átomos de carbono, un grupo alquilarilo de 7 a 40 átomos de carbono, alquilsilil sustituido o no sustituido, un grupo alquil (aril)(silil), un grupo arilsilil o un grupo arilalquenil de 8 a 40 átomos de carbono, o donde R^{40} y R^{41} junto con los átomos que los conectan puede formar uno o más sistemas cíclicos,

x es un entero de 1 a 18,

M^{12} es silicio, germanio o estaño, y

R^{10} también puede unir dos unidades de la formula 1 la una a la otra.

Con la condición que $R5$, $R5'$ o $R8$, $R8'$ no pueden ser ambos fenilo.

2. La composición del catalizador de la reivindicación 1 donde:

M^1 Es un metal del grupo 4 de la tabla periódica de los elementos,

R^1 y R^2 son idénticos o diferentes y son cada uno un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo alcoxi de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de carbono o un átomo de halógeno, o R^1 y R^2 juntos pueden formar uno o más sistemas de anillos,

R^3 y $R^{3'}$ son idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de halógeno o un grupo hidrocarbonado lineal, ramificado o cíclico que puede opcionalmente estar halogenado y opcionalmente puede contener uno o más heteroátomos seleccionados de Si, B, Al, O, S, N y P, donde el grupo hidrocarbonado se selecciona de un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo alquilalquenilo de 3 a 10 átomos de carbono, un grupo alquilaril de 7 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilarilalquenilo de 9 a 20 átomos de carbono, un grupo arilalquil de 7 a 15 átomos de carbono, un grupo alcoxi de 1 a 6 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 10 átomos de carbono, un

grupo heteroarilo de 3 a 10 átomos de carbono, un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de carbono, un grupo sililoxi de 3 a 10 átomos de carbono, un grupo alquenilo de 2 a 6 átomos de carbono, y un grupo NR_2^{32} , donde R^{32} es un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono o un grupo arilo de 6 a 10 átomos de carbono.

R^4 y $\text{R}^{4'}$ son idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, o un grupo alquilo de 1 a 20 átomos de carbono que pueden estar opcionalmente halogenado y/o pueden opcionalmente contener uno o más heteroátomos seleccionados Si, B, Al, O, S, N y P

R^5 , $\text{R}^{5'}$, R^8 y $\text{R}^{8'}$ son idénticos o diferentes y son cada uno un grupo arilo de 6 a 40 átomos de carbono, un grupo alquilaril de 7 a 40 átomos de carbono y pueden opcionalmente contener uno o más heteroátomos seleccionados de B, Al, O, S, N, P, F, Cl, y Br.

R^6 , $\text{R}^{6'}$, R^7 y $\text{R}^{7'}$ son idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo de 1 a 20 átomos de carbono que puede estar halogenado y/o puede contener uno o más heteroátomos seleccionados de B, Al, O, S, N y P,

R^{10} es $\text{R}^{40}\text{R}^{41}\text{Si}=$, $\text{R}^{40}\text{R}^{41}\text{Ge}=$, $\text{R}^{40}\text{R}^{41}\text{C}=$ ó $-(\text{R}^{40}\text{R}^{41}\text{C}-\text{CR}^{40}\text{R}^{41})-$, donde R^{40} y R^{41} son idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, un grupo hidrocarbonado de 1 a 30 átomos de carbono, en particular un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 40 átomos de carbono, un grupo arilalquilo de 7 a 14 átomos de carbono, un grupo alquilaril de 7 a 14 átomos de carbono,

Con la condición que R^5 , $\text{R}^{5'}$ o R^8 , $\text{R}^{8'}$ no pueden ser ambos fenilo.

3. La composición del catalizador de la reivindicación 1 donde:

M^1 Es circonio

R^1 y R^2 son idénticos y son metilo, cloro o fenolato,

R^3 y $\text{R}^{3'}$ son idénticos y son un grupo hidrocarbonado lineal, cíclico o ramificado seleccionado de metilo, etilo, n-propilo, i-propilo, ciclopropilo, n-butilo, t-butilo, t-butil-metilo, i-butil, s-butil, n-pentilo, n-hexilo, n-heptilo, n-octilo, n-nonilo, n-decilo, ciclopropil-metilo, ciclopentilo, ciclopentil-metilo, ciclohexilo, ciclohexil-metilo, (1-adamantil)metilo, (2-adamantil)metilo, bencilo, fenil-etilo y fenil-propilo,

R^4 y $\text{R}^{4'}$ son idénticos y son cada uno un átomo de hidrógeno,

R^5 , $\text{R}^{5'}$, R^8 y $\text{R}^{8'}$ Son idénticos y son cada uno un grupo arilo de 6 a 20 átomos de carbono, seleccionado de 1-naftilo, 2-naftilo, un grupo alquilarilo de 7 a 40 átomos de carbono que opcionalmente puede contener uno o más heteroátomos seleccionados B, Al, O, S, N, P, F, Cl y Br, el grupo alquilaril se selecciona de 4-metil-fenilo, 4-etil-fenilo, 4-i-propil-fenilo, 4-t-butil-fenilo, 3,5-dimetilfenilo, 3,5-di-t-butil-4-metoxi-fenil y 2,3,4,5,6-pentafluorofenilo,

R^6 , $\text{R}^{6'}$, R^7 y $\text{R}^{7'}$ Son idénticos y cada uno es un átomo de hidrógeno.

La unidad puente R^{10} es $R^{40}R^{41}Si=$ o $R^{40}R^{41}Ge=$, donde R^{40} y R^{41} son idénticos o diferentes y son metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo, nonilo, decilo, undecilo, dodecilo, ciclopentilo, ciclopentadienilo, ciclohexilo, fenilo, naftilo, bencilo o 3,3,3-trifluoropropilo.

4. La composición del catalizador de la reivindicación 1 donde,

M^1 es circonio,

R^1 y R^2 Son idénticos y son metilo o cloro

R^3 y R^3' Son idénticos y son cada uno metilo, n-heptilo, n-octilo, n-nonilo, n-decilo, ciclohexil-metilo, t-butil-metilo (1-adamantil)metilo (2-adamantil)metilo, bencilo, fenetilo o fenil-propilo,

R^4 y R^4' Son idénticos y cada uno es un átomo de hidrógeno

R^5 , R^5' , R^8 y R^8' Son idénticos y son cada uno 1-naftilo, 2-naftilo, 4-metil-fenilo, 4-etil-fenilo, 4-i-propil-fenilo, 4-t-butil-fenilo, 3,5-dimetilfenilo, 3,5-di-t-butil-4-metoxi-fenil, 2,3,4,5,6-pentafluoro enilo,

R^6 , R^6' , R^7 y R^7' Son idénticos y cada uno es un átomo de hidrógeno.

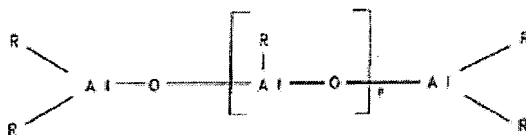
La unidad puente R^{10} es $R^{40}R^{41}Si=$ o $R^{40}R^{41}Ge=$, donde R^{40} y R^{41} son idénticos o diferentes y son metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo, nonilo, decilo, undecilo, dodecilo, ciclopentilo, ciclopentadienilo, ciclohexilo, fenilo, naftilo, bencilo o 3,3,3-trifluoropropilo.

5. La composición del catalizador de la reivindicación 1 además incluye un aluminoxano, un ácido de Lewis o un compuesto iónico capaz de convertir el compuesto metalloceno a un compuesto catiónico.

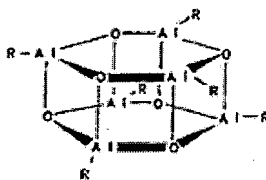
6. La composición del catalizador de la reivindicación 5 donde el aluminoxano es un compuesto que tiene la fórmula general seleccionada de una de las fórmulas 6, 7, 8 ó 9.



(Formula 7).



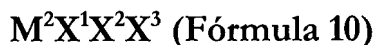
(Formula 8).



(Formula 9)

Donde los radicales R en las fórmulas (6), (7), (8) y (9) pueden ser idénticas o diferentes y son cada una un grupo alquilo de 1 a 6 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 18 átomos de carbono, bencilo o hidrógeno, y p es un entero de 2 a 50.

7. La composición del catalizador de la reivindicación 5 donde el ácido de Lewis es un compuesto que tiene la fórmula 10,



Donde

M^2 es B, Al, o Ga, y

X^1 , X^2 y X^3 son el mismo o diferentes y cada uno es un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 15 átomos de carbono, alquilaril, arilalquil, haloalquil o haloaril cada uno teniendo de 1 a 10 átomos de carbono en el radical alquil y de 6-20 átomos de carbono en el radical aril o fluor, cloro, bromo o yodo.

8. La composición del catalizador de la reivindicación 7 donde el ácido de Lewis comprende uno o más compuestos seleccionados del grupo que consiste de trimetilaluminio, trietilaluminio, triisobutilaluminio, tributilaluminio, trifluoroborano, trifenilborano, tris(4-fluorofenil)borano, tris(3,5-difluorofenil)borano, tris(4-fluoro metilfenil)borano, tris(2,4,6-trifluorofenil)borano, tris(penta-fluorofenil)borano, tris(toluil)borano, tris(3,5-dimetil-fenil)borano, tris(3,5-difluorofenil)borano y tris(3,4,5-trifluorofenil)borano.

9. La composición del catalizador de la reivindicación 5 donde el compuesto iónico seleccionado del grupo que consiste de:

Trietilamoniotetra(fenil)borato

Tributilamoniotetra(fenil)borato

Trimetilamoniotetra(toluil)borato

Tributilamoniotetra(toluil)borato

Tributilamoniotetra(pentafluorofenil)borato,

Tributilamoniotetra(pentafluorofenil)aluminato,

Tripropilamoniotetra(dimetilfenil)borato,

Tributilamoniotetra(trifluorometilfenil)borato,

tributilamoniotetra(4-fluorofenil)borato,

N,N-dimetilciclohexilamoniotetrakis(pentafluorofenil)borato,

N,N-dimetilbencilamoniotetrakis(pentafluorofenil)borato,

N,N-dimetilaniliniotetra(fenil)borato,

N,N-dietilaniliniotetra(fenil)borato,

N,N-dimetilaniliniotetrakis(pentafluorofenil)borato,

N,N-dimetilaniliniotetrakis(pentafluorofenil)aluminato,

di(propil)amoniotetrakis(pentafluorofenil)borato,

di(ciclohexil)amoniotetrakis(pentafluorofenil)borato,

trifenilfosfoniotetrakis(fenil)borato,

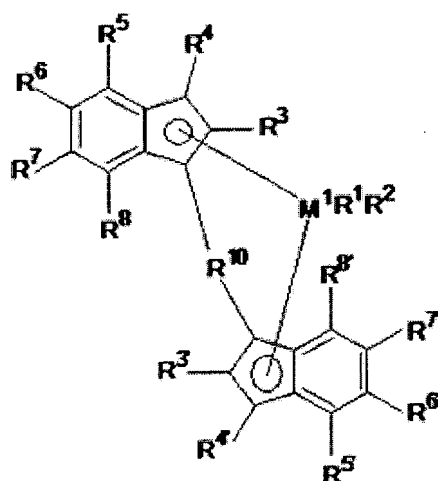
trietilfosfoniotetrakis(fenil)borato,

difenilfosfoniotetrakis(fenil)borato,
tri(metilfenil)fosfoniotetrakis(fenil)borato,
tri(dimetilfenil)fosfoniotetrakis(fenil)borato,
trifenilcarbeniotetrakis(pentafluorofenil)borato,
trifenilcarbeniotetrakis(pentafluorofenil)aluminato,
trifenilcarbeniotetrakis(fenil)aluminato,
ferrocenotetrakis(pentafluorofenil)borato y
ferrocenotetrakis(pentafluorofenil) aluminato.

10. La composición del catalizador de la reivindicación 5 que además incluye un soporte sólido poroso particulado.

11. La composición del catalizador de la reivindicación 10 donde el soporte sólido particulado comprende al menos un material seleccionado del grupo que consiste de dióxido de silicio, óxido de aluminio, aluminosilicatos, zeolitas, MgO, ZrO₂, TiO₂, B₂O₃, CaO, ZnO, ThO₂, Na₂O, K₂O, LiO₂ óxidos Mg/Al u óxidos Al/Mg/Si, Na₂CO₃, K₂CO₃, CaCO₃, MgCl₂, Na₂SO₄, Al₂(SO₄)₃, BaSO₄, KNO₃, Mg(NO₃)₂ y Al(NO₃)₃, polietileno, polipropileno, polibuteno, poliestireno, poliestireno entrecruzado – divinilbenceno, cloruro de polivinilo, co-polímero acrilonitrilo-butadieno-estireno, poliamida, polimetacrilato, policarbonato, poliéster, poliacetal y alcohol polivinílico.

12. Un método para la polimerización de olefinas que comprende poner en contacto una o más olefinas cada una teniendo de 2 a 20 átomos de carbono en condiciones de reacción de polimerización de olefinas con un sistema catalizador que incluye un componente metalloceno en puente que tiene la fórmula general 1,



En la cual

M¹ es un metal de los grupos 4 - 6 de la tabla periódica de los elementos,

R¹ y R² son idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo alcoxi de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 20 átomos de carbono, un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de carbono, un grupo alquenilo de 2 a 10 átomos de carbono, un grupo OH, un átomo de halógeno, o un grupo NR₂³², donde R³² es un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de

carbono o un grupo arilo de 6 a 14 átomos de carbono y R^1 y R^2 pueden formar uno o más sistemas de anillos.

R^3 y $R^{3'}$ son idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, un átomo de halógeno, un grupo hidrocarbonado lineal, ramificado o cíclico que puede estar opcionalmente halogenado y/o contener uno o más heteroátomos seleccionados de Si, B, Al, O, S, N y P, dicho grupo hidrocarbonado se selecciona de un grupo alquilo de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilalqueno de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilaril de 7 a 40 átomos de carbono, o un grupo alquilarilalqueno de 9 a 40 átomos de carbono, un grupo arilalquil de 7 a 20 átomos de carbono, un grupo alcoxi de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 20 átomos de carbono, un grupo heteroarilo de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de carbono, un grupo sililoxi de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo alqueno de 2 a 10 átomos de carbono, un grupo NR_2^{32} , donde R^{32} es un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono o un grupo arilo de 6 a 14 átomos de carbono,

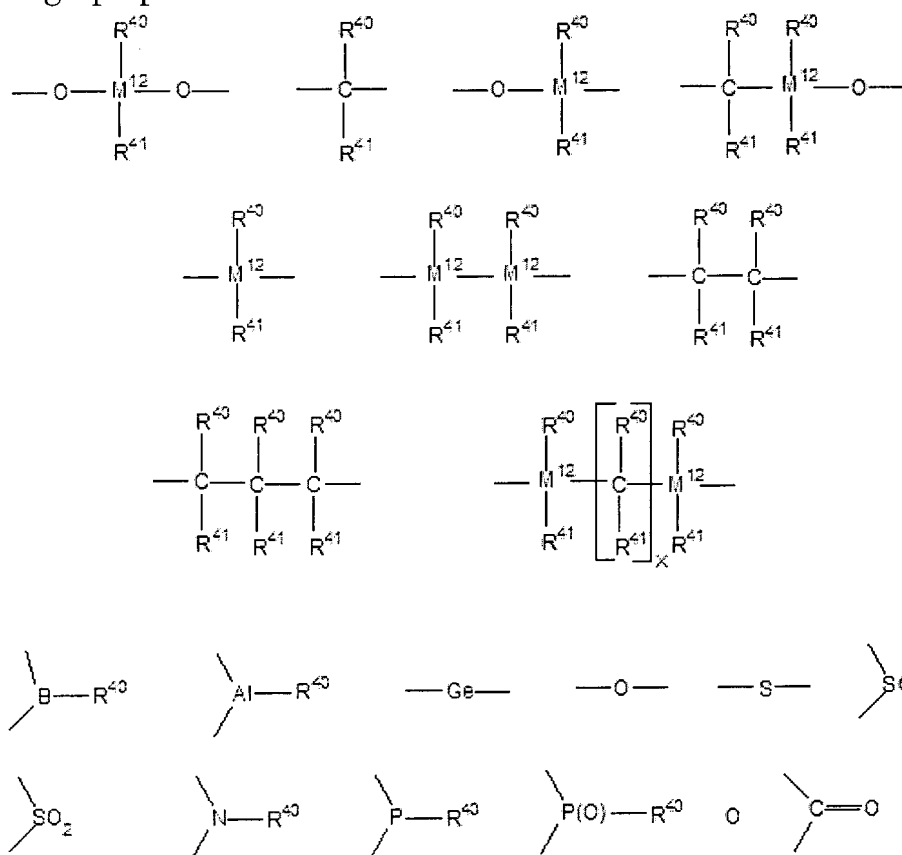
R^4 y $R^{4'}$ son idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, un átomo de halógeno, un grupo hidrocarbonado lineal, ramificado o cíclico que puede estar halogenado y/o puede contener uno o más heteroátomos como Si, B, Al, O, S, N y P, dicho grupo hidrocarbonado se selecciona de un grupo alquilo de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilalqueno de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilaril de 7 a 40 átomos de carbono, o un grupo alquilarilalqueno de 9 a 40 átomos de carbono, un grupo arilalquil de 7 a 20 átomos de carbono, un grupo alcoxi de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 20 átomos de carbono, un grupo heteroarilo de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de carbono, un grupo sililoxi de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo alqueno de 2 a 10 átomos de carbono, un átomo de halógeno, y un grupo NR_2^{32} , donde R^{32} es un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono o un grupo arilo de 6 a 14 átomos de carbono,

R^5 $R^{5'}$ R^8 y R^8 son idénticos o diferentes y son cada uno un grupo arilo de 6 a 40 átomos de carbono, un grupo alquilaril de 7 a 40 átomos de carbono, un grupo alquilaril de 8 a 40 átomos de carbono o un grupo sililaril sustituido o no sustituido, o un grupo (alquil)(silil)aril, y opcionalmente puede estar halogenado y/o pueden contener uno o más heteroátomos seleccionados de Si, B, Al, O, S, N y P.

R^6 , $R^{6'}$, R^7 y $R^{7'}$ son idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, un halógeno, un grupo hidrocarbonado lineal, ramificado o cíclico que puede estar opcionalmente halogenado y/o contener uno o más heteroátomos seleccionados de Si, B, Al, O, S, N y P, donde el grupo hidrocarbonado se selecciona de un grupo alquilo de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilalqueno de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilaril de 7 a 40 átomos de carbono, un grupo alquilarilalqueno de 9 a 40 átomos de carbono, un grupo arilalquil de 7 a 20 átomos de carbono, un grupo alcoxi de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 20 átomos de carbono, un grupo

heteroarilo de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de carbono, un grupo sililoxi de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo alquenilo de 2 a 10 átomos de carbono, un átomo de halógeno, y un grupo NR_2^{32} , donde R^{32} es un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono o un grupo arilo de 6 a 14 átomos de carbono,

R^{10} es un grupo puente donde R^{10} se selecciona de:



Donde

R^{40} y R^{41} , incluso si se tiene el mismo índice, pueden ser idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, un grupo hidrocarbonado que puede estar opcionalmente halogenado y que puede contener heteroátomos seleccionados de Si, B, Al, O, S, N y P, donde el grupo hidrocarbonado se selecciona de un grupo alquilo que tiene de 1 a 30 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 40 átomos de carbono, un grupo fluoroalquilo que 1 a 10 átomos de carbono, un grupo alcoxi de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de carbono, un grupo alquenilo de 2 a 10 átomos de carbono, un grupo arilalquilo de 7 a 40 átomos de carbono, un grupo alquilarilo de 7 a 40 átomos de carbono, alquilsilil sustituido o no sustituido, un grupo alquil (aril)(silil), un grupo arilsilil y un grupo arilalquenil de 8 a 40 átomos de carbono, o donde R^{40} y R^{41} junto con los átomos que los conectan puede formar uno o más sistemas cíclicos,

x es un entero de 1 a 18,

M^{12} es silicio, germanio o estaño, y

R^{10} también puede unir dos unidades de la fórmula 1 la una a la otra.

13. El método de la reivindicación 12 donde:

M^1 Es un metal del grupo 4 de la tabla periódica de los elementos,

- R¹ y R²** son idénticos o diferentes y son cada uno un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo alcoxi de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de carbono o un átomo de halógeno, o R¹ y R² juntos pueden formar uno o más sistemas de anillos,
- R³ y R^{3'}** son idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de halógeno o un grupo hidrocarbonado lineal, ramificado o cíclico que puede estar halogenado y/o puede opcionalmente contener uno o más heteroátomos seleccionados de Si, B, Al, O, S, N y P, donde el grupo hidrocarbonado se selecciona de un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo alquilalquenilo de 3 a 10 átomos de carbono, un grupo alquilaril de 7 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilarilalquenilo de 9 a 20 átomos de carbono, un grupo arilalquil de 7 a 15 átomos de carbono, un grupo alcoxi de 1 a 6 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 10 átomos de carbono, un grupo heteroarilo de 3 a 10 átomos de carbono, un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de carbono, un grupo sililoxi de 3 a 10 átomos de carbono, un grupo alquenilo de 2 a 6 átomos de carbono, y un grupo NR₂³², donde R³² es un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono o un grupo arilo de 6 a 10 átomos de carbono.
- R⁴ y R^{4'}** son idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo de 1 a 20 átomos de carbono que puede estar opcionalmente halogenado y/o puede opcionalmente contener 1 o más heteroátomos seleccionados de Si, B, Al, O, S, N y P.
- R⁵, R^{5'}, R⁸ y R^{8'}** son idénticos o diferentes y son cada uno un grupo arilo de 6 a 40 átomos de carbono, un grupo alquilaril de 7 a 40 átomos de carbono y pueden opcionalmente contener uno o más heteroátomos seleccionados de B, Al, O, S, N, P, F, Cl y Br.
- R⁶, R^{6'}, R⁷ y R^{7'}** son idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, o un grupo alquilo de 1 a 20 átomos de carbono que puede estar halogenado y/o que puede contener uno o más heteroátomos seleccionados de B, Al, O, S, N y P,
- R¹⁰** es R⁴⁰R⁴¹Si=, R⁴⁰R⁴¹Ge=, R⁴⁰R⁴¹C= ó -(R⁴⁰R⁴¹C-CR⁴⁰R⁴¹)-, donde R⁴⁰ y R⁴¹ son idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, un grupo hidrocarbonado de 1 a 40 átomos de carbono seleccionado de un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 40 átomos de carbono, un grupo arilalquilo de 7 a 14 átomos de carbono, y un grupo alquilaril de 7 a 14 átomos de carbono,

14. El método de la reivindicación 12 donde:

M¹ Es circonio

R¹ y R² son idénticos y son metilo, cloro o fenolato,

R³ y R^{3'} son idénticos y son un grupo alquilo lineal, cíclico o ramificado seleccionado de metilo, etilo, n-propilo, i-propilo, ciclopropilo, n-butilo, t-butilo, t-butil-metilo, i-butilo, s-butilo, n-pentilo, n-hexilo, n-heptilo, n-octilo, n-nonilo, n-decilo, ciclopropil-metilo, ciclopentilo, ciclopentil-metilo, ciclohexilo, ciclohexil-metilo, (1-adamantil)metilo, (2-adamantil)metilo, bencilo, feniletilo o fenil-propilo,

R⁴ y R^{4'} son idénticos y son cada uno un átomo de hidrógeno,

R⁵, R^{5'}, R⁸ y R^{8'} son idénticos y son cada uno un grupo arilo de 6 a 20 átomos de carbono, seleccionado de 1-naftilo, 2-naftilo, o un grupo alquilarilo de 7 a 40 átomos de carbono que opcionalmente puede contener uno o más heteroátomos seleccionados de B, Al, O, S, N, P, F, Cl y Br, el grupo alquilarilo seselecciona de 4-metil-fenilo, 4-etil-fenilo, 4-i-propil-fenilo, 4-t-butil-fenilo, 3,5-dimetilfenilo, 3,5-di-t-butil-4-metoxi-fenil, 2,3,4,5,6-pentafluorofenilo,

R⁶, R^{6'}, R⁷ y R^{7'} son idénticos y cada uno es un átomo de hidrógeno.

La unidad puente R¹⁰ es R⁴⁰R⁴¹Si= o R⁴⁰R⁴¹Ge=, donde R⁴⁰ y R⁴¹ son idénticos o diferentes y son metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo, nonilo, decilo, undecilo, dodecilo, ciclopentilo, ciclopentadienilo, ciclohexilo, fenilo, naftilo, bencilo o 3,3,3-trifluoropropilo.

15. El método de la reivindicación 12 en donde

M¹ es circonio,

R¹ y R² Son idénticos y son metilo o cloro

R³ y R^{3'} Son idénticos y son cada uno metilo, n-heptilo, n-octilo, n-nonilo, n-decilo, ciclohexil-metilo, t-butil-metilo (1-adamantil)metilo (2-adamantil)metilo, bencilo, fenetilo o fenil-propilo,

R⁴ y R^{4'} Son idénticos y cada uno es un átomo de hidrógeno

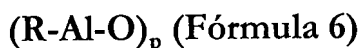
R⁵, R^{5'}, R⁸ y R^{8'} son idénticos y son cada uno 1-naftilo, 2-naftilo, 4-metil-fenilo, 4-etil-fenilo, 4-i-propil-fenilo, 4-t-butil-fenilo, 3,5-dimetilfenilo, 3,5-di-t-butil-4-metoxi-fenil, 2,3,4,5,6-pentafluorofenilo,

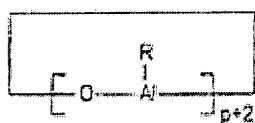
R⁶, R^{6'}, R⁷ y R^{7'} son idénticos y cada uno es un átomo de hidrógeno.

La unidad puente R¹⁰ es R⁴⁰R⁴¹Si= o R⁴⁰R⁴¹Ge=, donde R⁴⁰ y R⁴¹ son idénticos o diferentes y son metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo, nonilo, decilo, undecilo, dodecilo, ciclopentilo, ciclopentadienilo, ciclohexilo, fenilo, naftilo, bencilo o 3,3,3-trifluoropropilo.

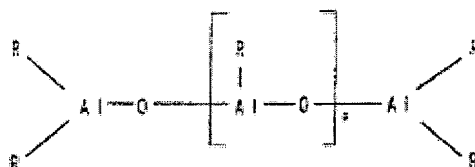
16. El método de la reivindicación 12 en donde el sistema catalizador incluye además un aluminoxano, un ácido de Lewis o un compuesto iónico capaz de convertir el compuesto metalloceno en un compuesto catiónico.

17. El método de la reivindicación 16 en donde el aluminoxano es un compuesto que tiene la fórmula general seleccionada de una de las fórmulas 6, 7, 8 ó 9:

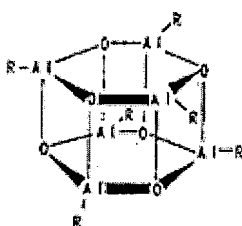




(Formula 7),



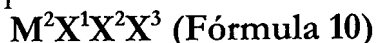
(Formula 8).



(Formula 9)

En donde los radicales R en las fórmulas (6), (7), (8) y (9) pueden ser idénticos o diferentes y son cada uno un grupo alquilo de 1 a 6 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 18 átomos de carbono, bencilo o hidrógeno y p es un entero de 2 a 50.

18. La composición del catalizador de la reivindicación 16 en donde el ácido de Lewis es un compuesto que tiene la fórmula 10:



En donde

M^2 es B, Al o Ga, y

X^1 , X^2 y X^3 son el mismo o diferentes y cada uno es un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 15 átomos de carbono, alquilaryl, arilalquil, haloalquil o haloaryl cada uno teniendo de 1 a 10 átomos de carbono en el radical alquil y de 6-20 átomos de carbono en el radical aril o flúor, cloro, bromo o yodo.

19. El método de la reivindicación 18 en donde el ácido de Lewis comprende uno o más compuestos seleccionados del grupo que consiste de trimetilaluminio, trietilaluminio, triisobutilaluminio, tributilaluminio, trifluoroborano, trifenilborano, tris(4-fluorofenil)borano, tris(3,5-difluorofenil)borano, tris(4-fluorometilfenil)borano, tris(2,4,6-trifluorofenil)borano, tris(pentafluorofenil)borano, tris(toluil)borano, tris(3,5-dimetil-fenil)borano, tris(3,5-difluorofenil)borano y tris(3,4,5-trifluorofenil) borano.

20. El método de la reivindicación 16 donde el compuesto iónico comprende uno o más compuestos seleccionados del grupo que consiste de:

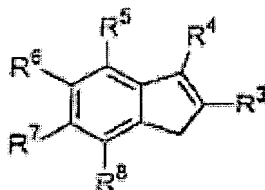
trietilamoniotetra(fenil)borato
 tributilamoniotetra(fenil)borato
 trimetilamoniotetra(toluil)borato
 tributilamoniotetra(toluil)borato
 tributilamoniotetra(pentafluorofenil)borato,
 tributilamoniotetra(pentafluorofenil)aluminato,
 tripropilamoniotetra(dimetilfenil)borato,
 tributilamoniotetra(trifluorometilfenil)borato,
 tributilamoniotetra(4-fluorofenil)borato,
 N,N-dimetilciclohexilamoniotetrakis(pentafluorofenil)borato,
 N,N-dimetilbencilamoniotetrakis(pentafluorofenil)borato,
 N,N-dimetilaniliniotetra(fenil)borato,
 N,N-dietilaniliniotetra(fenil)borato,
 N,N-dimetilaniliniotetrakis(pentafluorofenil)borato,
 N,N-dimetilaniliniotetrakis(pentafluorofenil)aluminato,
 di(propil)amoniotetrakis(pentafluorofenil)borato,
 di(ciclohexil)amoniotetrakis(pentafluorofenil)borato,
 trifenilfosfoniotetrakis(fenil)borato,
 trietilfosfoniotetrakis(fenil)borato,
 difenilfosfoniotetrakis(fenil)borato,
 tri(metilfenil)fosfoniotetrakis(fenil)borato,
 tri(dimetilfenil)fosfoniotetrakis(fenil)borato,
 trifenilcarbeniotetrakis(pentafluorofenil)borato,
 trifenilcarbeniotetrakis(pentafluorofenil)aluminato,
 trifenilcarbeniotetrakis(fenil)aluminato,
 ferrocenotetrakis(pentafluorofenil)borato y
 ferrocenotetrakis(pentafluorofenil)aluminato,

21. El método de la reivindicación 12 donde una o más olefinas incluyen propileno y/o etileno.

22. El método de la reivindicación 21 donde una o más olefinas incluyen además uno o más de 1-buteno, hexeno, 1,4-butadieno, norbornadieno, etilidenorborneno o etilnorbornadieno.

23. Un método para la preparación de un metaloceno en puente que comprende:

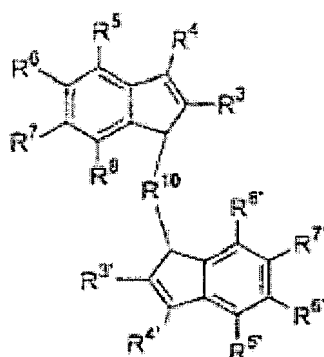
a) Proporcionar un compuesto que tiene la Fórmula 1a



Formula 1a

b) Hacer reaccionar el compuesto de la fórmula 1a con una base bajo condiciones de reacción suficientes para alcanzar la deprotonación del compuesto que tiene la fórmula 1a;

- c) Hacer reaccionar el compuesto deprotonado de la etapa (b) con un compuesto que tiene la fórmula $M^{12}R^{40}R^{41}X_2$, en donde M^{12} es silicio, germanio o estaño, R^{40} y R^{41} , aún cuando tengan el mismo índice, pueden ser idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, un grupo hidrocarbonado que puede estar opcionalmente halogenado ó que puede contener heteroátomos seleccionados de Si, B, Al, O, S, N y P, donde el grupo hidrocarbonado se selecciona de un grupo alquilo que tiene de 1 a 30 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a cerca de 40 átomos de carbono, un grupo fluoroalquilo de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo alcoxi de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de carbono, un grupo alquenilo de 2 a 10 átomos de carbono, un grupo arilalquilo de 7 a 40 átomos de carbono, un grupo alquilarilo de 7 a 40 átomos de carbono, alquilsilil sustituido o no sustituido, un grupo alquil (aril)(silil), un grupo arilsilil o un grupo arilalquenil de 8 a 40 átomos de carbono, o donde R^{40} y R^{41} junto con los átomos que los conectan puede formar uno o más sistemas cíclicos, y X es un halógeno u otro grupo saliente como triflato, tosilato, mesilato para proporcionar un compuesto que tiene la fórmula 1b.



Formula 1b

En donde

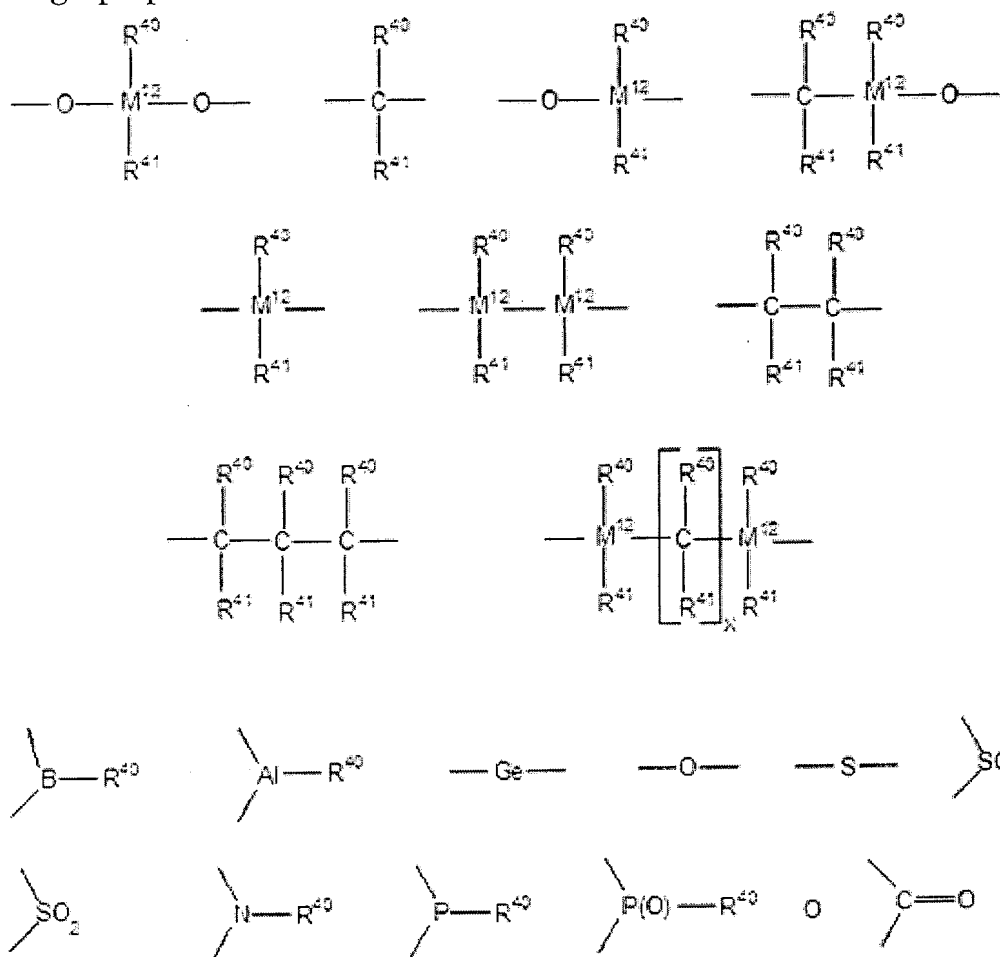
R³ y R^{3'} son idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, un átomo de halógeno, un grupo hidrocarbonado lineal, ramificado o cíclico que puede estar opcionalmente halogenado y/o puede contener uno o más heteroátomos seleccionados de Si, B, Al, O, S, N y P, dicho grupo hidrocarbonado se selecciona de un grupo alquilo de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilalquenilo de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilaril de 7 a 40 átomos de carbono, un grupo alquilarilalquenil de 9 a 40 átomos de carbono, un grupo arilalquil de 7 a 20 átomos de carbono, un grupo alcoxi de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 20 átomos de carbono, un grupo heteroarilo de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de carbono, un grupo sililoxi de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo alquenilo de 2 a 10 átomos de carbono, un grupo NR₂³², donde R³² es un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono o un grupo arilo de 6 a 14 átomos de carbono,

R⁴ y R^{4'} son idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, un átomo de halógeno, o un grupo hidrocarbonado lineal, ramificado o cíclico que puede estar halogenado y/o puede contener uno o más heteroátomos seleccionados de Si, B, Al, O, S, N y P, dicho grupo hidrocarbonado se selecciona de un grupo alquilo de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilalquenilo de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilaril de 7 a 40 átomos de carbono, o un grupo alquilarilalquenil de 9 a 40 átomos de carbono, un grupo arilalquil de 7 a 20 átomos de carbono, un grupo alcoxi de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 20 átomos de carbono, un grupo heteroarilo de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de carbono, un grupo sililoxi de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo alquenilo de 2 a 10 átomos de carbono, un átomo de halógeno, y un grupo NR₂³², donde R³² es un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono o un grupo arilo de 6 a 14 átomos de carbono,

R⁵ R^{5'} R⁸ y R^{8'} son idénticos o diferentes y son cada uno un grupo arilo de 6 a 40 átomos de carbono, un grupo alquilaril de 7 a 40 átomos de carbono, un grupo alquenilaril de 8 a 40 átomos de carbono, un grupo sililaril sustituido o no sustituido, o un grupo (alquil)(silil)aril, y opcionalmente pueden estar halogenados y/o pueden contener uno o más heteroátomos seleccionados de Si, B, Al, O, S, N y P.

R^6 , R^6 , R^7 y R^7 son idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, un halógeno, un grupo hidrocarbonado lineal, ramificado o cíclico que puede estar opcionalmente halogenado y/o pueden contener uno o más heteroátomos seleccionados de Si, B, Al, O, S, N y P, donde el grupo hidrocarbonado se selecciona de un grupo alquilo de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilalquenilo de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilaril de 7 a 40 átomos de carbono, un grupo alquilarilalquenil de 9 a 40 átomos de carbono, un grupo arilalquil de 7 a 20 átomos de carbono, un grupo alcoxi de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a 20 átomos de carbono, un grupo heteroarilo de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de carbono, un grupo sililoxi de 3 a 20 átomos de carbono, un grupo alquenilo de 2 a 10 átomos de carbono, un átomo de halógeno, y un grupo NR_2^{32} , donde R^{32} es un grupo alquilo de 1 a 10 átomos de carbono o un grupo arilo de 6 a 14 átomos de carbono,

R^{10} es un grupo puente donde R^{10} se selecciona de:



Donde

R^{40} y R^{41} , aún cuando tengan el mismo índice, pueden ser idénticos o diferentes y son cada uno un átomo de hidrógeno, un grupo hidrocarbonado que puede estar opcionalmente halogenado y que puede contener heteroátomos seleccionados de Si, B, Al, O, S, N y P, donde el grupo hidrocarbonado se selecciona de un grupo alquilo que tiene de 1 a 30 átomos de carbono, un grupo arilo de 6 a cerca de 40 átomos de carbono, un grupo fluoroalquilo que 1 a 10 átomos de carbono, un grupo alcoxi de 1 a 10 átomos de carbono, un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de

carbono, un grupo alqueno de 2 a 10 átomos de carbono, un grupo arilalquilo de 7 a 40 átomos de carbono, un grupo alquilarilo de 7 a 40 átomos de carbono, alquilsilil sustituido o no sustituido, un grupo alquil (aril)(silil), un grupo arilsilil o un grupo arilalqueno de 8 a 40 átomos de carbono, o donde R^{40} y R^{41} junto con los átomos que los conectan puede formar uno o más sistemas cíclicos,

x es un entero de 1 a 18,

M^{12} es silicio, germanio o estaño, y

R^{10} también puede unir dos unidades de la fórmula 1 la una a la otra.

d) Hacer reaccionar el compuesto de fórmula 1b con una base en condiciones suficientes para alcanzar la doble deprotonación del compuesto de la fórmula 1b; y

e) Hacer reaccionar el compuesto doblemente deprotonado de la etapa (d) con un compuesto que tiene la fórmula M^1Cl_4 donde M^1 es circonio, titanio o hafnio, para proporcionar un compuesto metaloceno en puente sustancialmente del isomero racémico puro en 100% como se sintetizó.

24. El método de la reivindicación 23 en donde la base es n-butil litio

25. El método de la reivindicación 23 en donde las etapas (b) y (d) de deprotonación se llevan a cabo a una temperatura de $-70^{\circ}C$ a $80^{\circ}C$.

26. El método de la reivindicación 23 en donde M^{12} es silicio y M^1 es circonio.

27. La composición del catalizador de la reivindicación 1, en donde el compuesto metaloceno que tiene la fórmula 1 se selecciona del grupo que consiste de

Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-metil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;

Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-etil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;

Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-n-propil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;

Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-i-propil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;

Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-n-butil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;

Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-s-butil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;

Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-t-butil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;

Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-n-pentil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;

Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-n-hexil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;

Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-n-heptil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;

Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-ciclopropilmetil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;

Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-ciclobutilmetil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;

Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-ciclopentilmetil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;

Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-ciclohexil metil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;

Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-cicloheptilmetil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2(1-adamantil)metil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-t-butil-metil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-1-furil)-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-bencil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-fenetil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-fenilpropil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-fenilbutil-4,7-bis-(4-metil-fenil)-indenil)circonio;;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis(2-metil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil)circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-etil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil)circonio;
 ; Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-propil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-i-propil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil)circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-butil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil)circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-s-butil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil)circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-t-butil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil)circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-pentil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-hexil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil)circonio
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-heptil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-ciclopropilmetil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-ciclobutilmetil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil) circonio ;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-ciclopentilmetil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil) circonio ;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-ciclohexilmetil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-cicloheptilmetil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-(1-adamantil)metil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-t-butil-metil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-(1-furil)-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-bencil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil) circonio;

Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-fenetil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-fenilpropil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-fenilbutil-4,7-bis-(4-t-butil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-metil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-etil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-propil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-i-propil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-butil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-s-butil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-t-butil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-pentil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-hexil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-heptil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-ciclopropilmetil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-ciclobutilmetil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-ciclopentilmetil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-ciclohexilmetil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-cicloheptilmetil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-(1-adamantil)metil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-t-butil-metil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-(1-furil)-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-bencil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-fenetil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-fenilpropil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;

Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-fenilbutil-4,7-bis-(3,5-dimetil-fenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-metil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-etil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-propil -4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-i-propil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-butil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-s-butil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-t-butil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-pentil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-hexil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-heptil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-ciclopropilmetil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-ciclobutilmetil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-ciclopentilmetil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-ciclohexilmetil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-cicloheptilmetil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-(1-adamantil)metil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-t-butil-metil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-(1-furil)-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-bencil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-fenetil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-fenilpropil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-fenilbutil-4,7-bis-(1-naftil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-metil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-etil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-propilo-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-i-propil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-butil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-s-butil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-t-butil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;

Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-pentil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-hexil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-n-heptil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-ciclopropilmetil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-ciclobutilmetil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-ciclopentilmetil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-ciclohexilmetil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-cicloheptilmetil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-(1-adamantil)metil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-t-butil-metil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-(1-furil)-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-bencil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-fenetil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio;
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-fenilpropil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio; y,
 Dicloruro de dimetilsilanodiilbis de (2-fenilbutil-4,7-bis-(9-antracenil)-indenil) circonio.