

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-507553

(P2004-507553A)

(43) 公表日 平成16年3月11日(2004.3.11)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C07F 17/00	C O 7 F 17/00	4 H O O 6
// C07C 1/32	C O 7 C 1/32	4 H O 4 9
C07C 13/465	C O 7 C 13/465	4 H O 5 0
C07F 7/00	C O 7 F 7/00	A

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 155 頁)

(21) 出願番号	特願2002-523912 (P2002-523912)	(71) 出願人	500585878
(86) (22) 出願日	平成13年8月22日 (2001.8.22)		バーゼル、ポリオレフィン、ゲゼルシャフ
(85) 翻訳文提出日	平成15年2月27日 (2003.2.27)		ト、ミット、ベシュレンクテル、ハフツン
(86) 国際出願番号	PCT/EP2001/009682		グ
(87) 国際公開番号	W02002/018397		ドイツ国、D-50389、ヴェセリング
(87) 国際公開日	平成14年3月7日 (2002.3.7)		、ブリューラー、シュトラーセ、60
(31) 優先権主張番号	100 42 450.3	(74) 代理人	100100354
(32) 優先日	平成12年8月29日 (2000.8.29)		弁理士 江藤 聡明
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(72) 発明者	シュルテ、イェルク
			ドイツ、60487、フランクフルト、ラ
			イプツィガー、シュトラーセ、75
		(72) 発明者	ビンゲル、カルステン
			ドイツ、65830、クリフテル、エルザ
			ーブラントシュトレーム-シュトラーセ、
			13-15
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アルキル架橋の配位子系及び遷移金属化合物の製造方法

(57) 【要約】

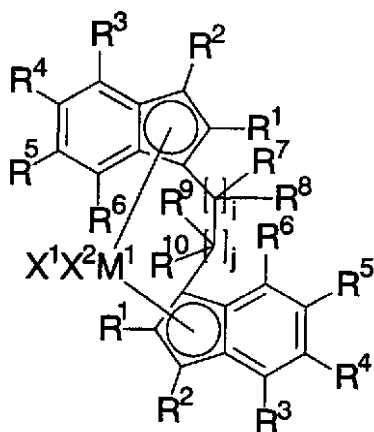
本新規方法により、インデン誘導体及び遷移金属化合物を基材とする高度に置換されたアルキル架橋配位子系を高収率で得ることができる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

化学式 I、

【化 1】



(I)

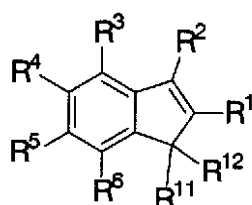
10

(式中、

 M^1 は、Ti、Zr 又は Hf であり、 R^1 は、同一でも異なってもよく、夫々水素原子又は $C_1 \sim C_{20}$ の基であり、 R^2 は、同一でも異なってもよく、夫々水素原子又は $C_1 \sim C_{20}$ の基であり、かつ、 R^1 は R^2 とともに単環式又は多環式の環式系を形成してもよく、 R^3 は、同一でも異なってもよく、夫々水素原子又は置換されていてもよい $C_6 \sim C_{18}$ のアリール基、 $C_5 \sim C_{18}$ のヘテロアリール、 $C_7 \sim C_{20}$ のアリールアルキル、 $C_7 \sim C_{20}$ のアルキルアリール、フッ素化 $C_6 \sim C_{18}$ アリール、フッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ アリールアルキル又はフッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ アルキルアリール基であり、また、両基 R^3 と R^4 とは単環式又は多環式の環式系を形成でき、 R^4 は、同一でも異なってもよく、夫々水素原子であり、又は R^3 とともに単環式又は多環式の環式系を形成し、 R^5 、 R^6 は、同一でも異なってもよく、夫々水素原子又は $C_1 \sim C_{20}$ の基であり R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} は、同一でも異なってもよく、夫々水素原子又は $C_1 \sim C_{20}$ の基であり、また、相互の間で単環式又は二環式の環式系を形成してもよく、 i は、1～10であり、 j は、1～10であり、 X^1 、 X^2 は、同一でも異なってもよく、ハロゲン原子、アルキル基又は置換若しくは無置換のフェノキシド又は、 X^1 は、1 個以上の基 X^1 又は X^2 とともに単環式又は多環式の環式系を形成する。) で表される化合物の製造方法であって、

A) 化学式 I I、

【化 2】



(II)

40

(式中、

 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 及び R^6 は、上記に定義した通りであり、 R^{11} は、水素原子であり

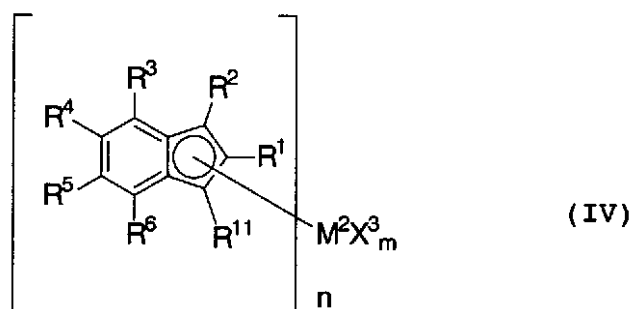
50

$R^{1\ 2}$ は、水素原子、又は金属によって置換された基である。) で表される化合物を、化学式 I I I、

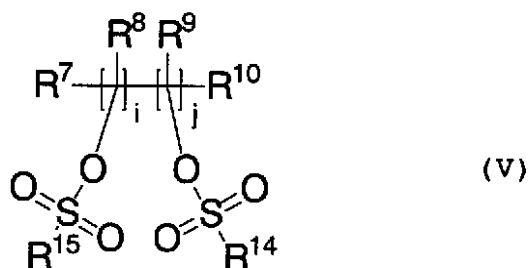
【化 3】



(式中、
 M^2 は、元素周期表の主族 I 又は I I の元素であり、
 $R^{1\ 3}$ は、水素原子又は $C_1 \sim C_{20}$ の基であり、
 X^3 は、ハロゲン原子であり、
 n は、1 又は 2 であり、
 m は、0 又は 1 である。) で表される化合物と反応させて、化学式 I V、
 【化 4】

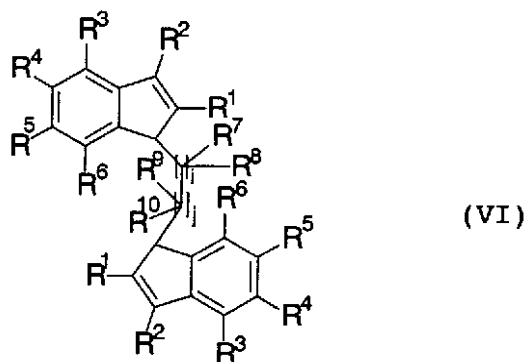


(式中、
 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 $R^{1\ 1}$ は、上記に定義した通りであり、
 M^2 及び X^3 は、上記に定義した通りであり、
 n は、1 又は 2 であり、
 m は、0 又は 1 である。) で表される化合物を生成する工程と、
 B) 工程 A) から得た上記化学式 I V の化合物を、化学式 V、
 【化 5】



(式中、
 R^7 、 R^8 、 R^9 及び $R^{1\ 0}$ は、上記に定義した通りであり、
 $R^{1\ 4}$ 、 $R^{1\ 5}$ は、同一でも異なってもよく、夫々 $C_1 \sim C_{20}$ の基であるか、又は、
 $R^{1\ 4}$ と $R^{1\ 5}$ とがともに非ハロゲン化、部分的ハロゲン化、又は全ハロゲン化で環化した環式系を形成してもよく、
 i は、1 ～ 10 であり、
 j は、1 ～ 10 である。) で表される化合物と反応させ、化学式 V I、

【化 6】

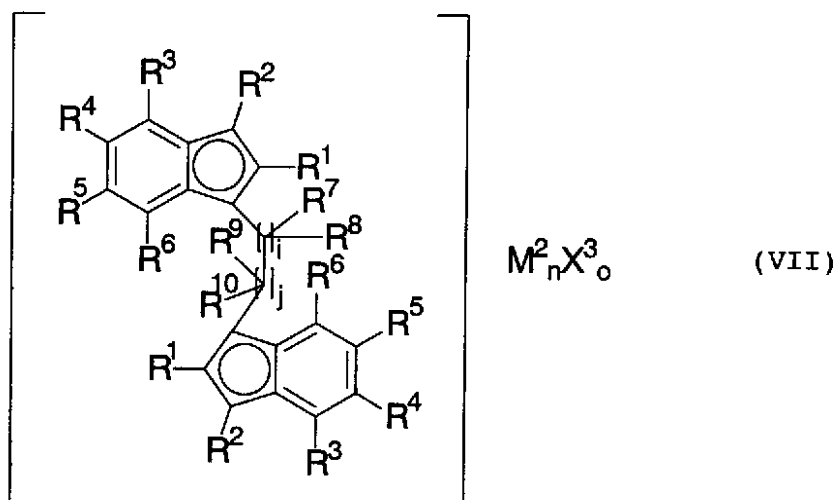


10

(式中、
 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} は、上記に定義した通りであり、

i と j とは、上記に定義した通りである。) で表される化合物を生成する工程と、
 C) 工程 B) で得た上記化学式 V I の化合物を、工程 A) で記載した上記化学式 I I I の化合物と反応させて、化学式 V I I、

【化 7】



20

30

(式中、
 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} 及び R^{11} は、上記に定義した通りであり、

M^2 及び X^3 は、上記に定義した通りであり、

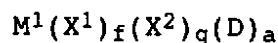
n は、1 又は 2 であり、

o は、0、1 又は 2 であり、

40

i と j とは、上記に定義した通りである。) で表される化合物を生成する工程と、
 D) 工程 C) から得た上記化学式 V I I の化合物を、化学式 V I I I、

【化 8】



(式中、
 M^1 は、元素周期表の遷移族 I ~ V I I I の元素であり、

D は、少なくとも 1 個の酸素原子及び / 又はイオウ原子を含む供与体溶媒であり、

X^1 及び X^2 は、同一でも異なってもよく、上記に定義した通りであり、

50

f は、0～4であり、
 g は、0～4であり、f + g の合計は金属イオンの酸化状態
 に対応するものであり、また、
 a は、1～100である。) で表される化合物と反応させて、化学式 I である目標化合物
 を製造する工程と、
 を包含することを特徴とする上記化学式 I の化合物の製造方法。

【請求項 2】

M¹ は、ジルコニウムであり、
 R¹ は、同一でも異なっているもよく、夫々水素原子、C₁～C₁₈－アルキル基、C₂
 ～C₁₀－アルケニル、C₃～C₁₅－アルキルアルケニル、C₆～C₁₈－アリール、
 C₄～C₁₈－ヘテロアリール、C₇～C₂₀－アリールアルキル、C₇～C₂₀－アル
 キルアリール、フッ素化 C₁～C₁₂－アルキル、フッ素化 C₆～C₁₈－アリール、フ
 ッ素化 C₇～C₂₀－アリールアルキル又はフッ素化 C₇～C₂₀－アルキルアリール基
 であり、
 R² は、同一でも異なっているもよく、夫々水素原子、C₁～C₁₈－アルキル基、C₂
 ～C₁₀－アルケニル、C₃～C₁₅－アルキルアルケニル、C₆～C₁₈－アリール、
 C₄～C₁₈－ヘテロアリール、C₇～C₂₀－アリールアルキル、C₇～C₂₀－アル
 キルアリール、フッ素化 C₁～C₁₂－アルキル、フッ素化 C₆～C₁₈－アリール、フ
 ッ素化 C₇～C₂₀－アリールアルキル又はフッ素化 C₇～C₂₀－アルキルアリール基
 であり、かつ、R¹ は R² とともに単環式又は多環式の環式系を形成してもよく、
 R³ は、同一でも異なっているもよく、夫々水素原子又は置換されていてもよい C₆～C
₁₈ のアリール基、C₅～C₁₈ のヘテロアリール、C₇～C₂₀ のアリールアルキル、
 C₇～C₂₀ のアルキルアリール、フッ素化 C₆～C₁₈ アリール、フッ素化 C₇～C₂
₀ アリールアルキル又はフッ素化 C₇～C₂₀ アルキルアリール基であり、両基 R³ と R
⁴ とは単環式又は多環式の環式系を形成でき、
 R⁵、R⁶ は、同一でも異なっているもよく、夫々水素原子、C₂～C₁₀－アルケニル
 基、C₃～C₁₅－アルキルアルケニル、C₆～C₁₈－アリール、C₄～C₁₈－ヘテ
 ロアリール、C₇～C₂₀－アリールアルキル、C₇～C₂₀－アルキルアリール、フッ
 素化 C₁～C₁₂－アルキル、フッ素化 C₆～C₁₈－アリール、フッ素化 C₇～C₂₀
 －アリールアルキル又はフッ素化 C₇～C₂₀－アルキルアリール基であり、
 R⁷、R⁸、R⁹、R¹⁰ は、同一でも異なっているもよく、夫々水素原子、C₁～C₁
₀－アルキル基、C₂～C₁₀－アルケニル、C₃～C₁₅－アルキルアルケニル、C₆
 ～C₁₈－アリール、C₄～C₁₈－ヘテロアリール、C₇～C₂₀－アリールアルキル
 、C₇～C₂₀－アルキルアリール、フッ素化 C₁～C₁₂－アルキル、フッ素化 C₆～
 C₁₈－アリール、フッ素化 C₇～C₂₀－アリールアルキル又はフッ素化 C₇～C₂₀
 －アルキルアリール基であり、また、相互に単環式又は二環式の環式系を形成してもよく
 、
 i は、1～3であり、
 j は、1～3であり、
 R¹² は、水素原子、塩素原子、臭素原子又はヨウ素原子であり、
 M² は、リチウム、ナトリウム、カリウム又はマグネシウムであり、
 R¹³ は、水素原子、C₁～C₁₈－アルキル基、C₂～C₁₀－アルケニル、C₃～C
₁₅－アルキルアルケニル、C₆～C₁₈－アリール、C₅～C₁₈－ヘテロアリール、
 C₇～C₂₀－アリールアルキル、C₇～C₂₀－アルキルアリール、フッ素化 C₁～C
₁₂－アルキル、フッ素化 C₆～C₁₈－アリール、フッ素化 C₇～C₂₀－アリールア
 ルキル又はフッ素化 C₇～C₂₀－アルキルアリール基であり、
 X³ は、塩素原子、臭素原子又はヨウ素原子であり、
 R¹⁴、R¹⁵ は同一でも異なっているもよく、夫々 C₁～C₁₈－アルキル基、C₂～
 C₁₀－アルケニル、C₃～C₁₅－アルキルアルケニル、C₆～C₁₈－アリール、C
₅～C₁₈－ヘテロアリール、C₇～C₂₀－アリールアルキル、C₇～C₂₀－アルキ

ルアリール、フッ素化 $C_1 \sim C_{12}$ -アルキル、フッ素化 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、フッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル又はフッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール基であり、

n は、1又は2であり、

o は、0、1又は2であり、

D は、少なくとも1個の酸素原子を含む供与体溶媒であり、また、

X^1 及び X^2 は、同一でも異なっているいてもよく、夫々ハロゲン原子又はフェノキシドであり、また、

f は、1～4であり、また、

g は、1～4で、 $f + g$ の合計は金属イオンの酸化状態

に対応するものであり、また、

a は、1～10である請求項1に記載の製造方法。

10

【請求項3】

D が、エーテル、環式エーテル又はアセタールである請求項1に記載の製造方法。

【請求項4】

D が、テトラヒドロフラン、テトラヒドロピラン、ジエチルエーテル、ジメトキシメタン、ジエトキシメタン、ジプロポキシメタン、1,2-ジメトキシエタン、1,2-ジエトキシエタン、1,2-ジプロポキシエタン、1,3-ジメトキシプロパン、1,3-ジエトキシプロパン、1,3-ジプロポキシプロパン、1,2-ジメトキシベンゼン、1,2-ジエトキシベンゼン及び／又は1,2-ジプロポキシベンゼンである請求項3に記載の製造方法。

20

【請求項5】

R^1 はすべて同一であり、また、 R^2 がすべて同一であって、いずれも $C_1 \sim C_{20}$ の基であり、かつ、 R^1 は R^2 とともに単環式又は多環式の環式系を形成してもよい請求項1に記載の製造方法。

【請求項6】

基 R^1 は、それぞれ同一で、いずれも $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル基、 $C_2 \sim C_{10}$ -アルケニル、 $C_3 \sim C_{15}$ -アルキルアルケニル、 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、 $C_4 \sim C_{18}$ -ヘテロアリール、 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル、 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール、フッ素化 $C_1 \sim C_{12}$ -アルキル、フッ素化 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、フッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル又はフッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール基であり、また、基 R^2 は、同一で、いずれも $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル基、 $C_2 \sim C_{10}$ -アルケニル、 $C_3 \sim C_{15}$ -アルキルアルケニル、 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、 $C_4 \sim C_{18}$ -ヘテロアリール、 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル、 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール、フッ素化 $C_1 \sim C_{12}$ -アルキル、フッ素化 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、フッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル又はフッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール基であり、かつ、 R^1 は R^2 とともに単環式又は多環式の環式系を形成してもよい請求項5に記載の製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、アルキル架橋配位子系及び遷移金属化合物の製造方法に関する。

40

【0002】

メタロセンの製造方法は、それ自体既知である（米国特許第4,752,597号明細書；米国特許第5,017,714号明細書；欧州特願公開第320762号公報；欧州特願公開第416815号公報；欧州特願公開第537686号公報；欧州特願公開第669340号公報；H. H. Brintzingerら；Angew. Chem., 107巻（1995年），1255頁；H. H. Brintzingerら，J. Organomet. Chem. 232巻（1982年），233頁）。この目的のために、例えばインデニル金属化合物を、遷移金属、例えばチタン、ジルコニウム及びハフニウムのハロゲン化物と反応させることが可能である。

【0003】

50

メタロセンは、可能性としては、1種以上の助触媒と組合せて、オレフィンの重合及び共重合の触媒成分として、使用できる。特に、ハロゲン含有メタロセンは、触媒前駆物質として使用されるが、例えば、アルミノキサン (aluminum oxane) によって、それを重合活性のある陽イオン性メタロセン錯体に転化できる (欧州特願公開第129368号公報)。

【0004】

メタロセン化合物の重合性能は、配位子系によって制御できる。2種の置換インデニル基が、架橋を介して相互に結合しているニ塩化ジルコノセンの誘導体は、その形態的剛性によって、オレフィンの立体特異重合用触媒として用いられる。かかる架橋の変形によって、触媒と、得られるポリマーの性能を、目的に合った方法で制御することが可能となる (Chemical Reviews, 2000年, 100巻, 4版)。ジアルキルシランジイルー架橋メタロセンとは別に、エチリデン架橋メタロセンもまた、既知である (西独特願公開第19713549号公報)。

10

【0005】

若干の置換基を有する単純な炭素架橋配位子系を調製するために、数多くの合成経路が開示されているけれども、これらは高度に置換されたビスインデニル配位子の調製には、適用できない。

【0006】

炭素架橋の、高度に置換したメタロセンの合成における、別の困難は、配位子の金属化である。この錯体の合成が、このように複雑で、貧弱な収率を示すので、それは直ちに原価高と商業用途の制限につながるものである。

20

【0007】

Chem. Ber. 1994年, 127巻, 2417～2419頁には、1, 2-ビス(フルオレニル)-1-フェニルエタンジルコニウムジクロリドの合成が開示されている。この未置換のアルキル架橋金属錯体は収率13%で得られる。

【0008】

Organometallics 1992年, 11巻, 1869～1876頁には、2, 3-ブチレン-1, 1'-ビス(インデニル)ジルコニウムジクロリドの合成を開示している。インデニル配位子上に未置換の該金属錯体は、18%の収率で得られる。

30

【0009】

本発明の目的は、上記旧来技術の欠点を回避し、所望の化合物をより良好な収率で得るような、これらに類する化合物への新規合成経路を見出すことである。

【0010】

この目的は、高度に置換されたインデン誘導体と、代替の架橋剤とからの、良好な収率を与える配位子系の製造方法によって達成されることが見出された。代替金属源の使用により、高収率、高純度で目的化合物が導かれる。本明細書に開示した合成経路により高い全体収率と高純度とが得られる。

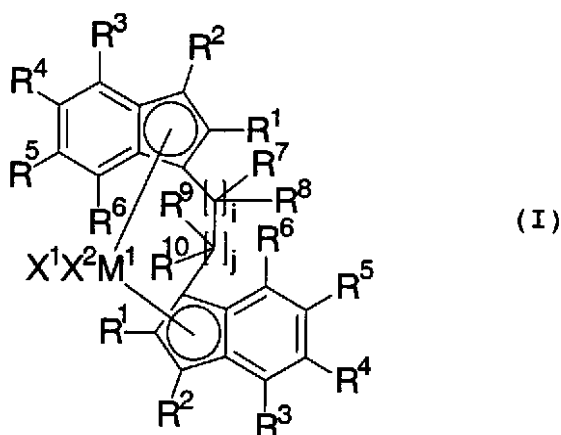
【0011】

従って、本発明は化学式 I、

【0012】

40

【化9】



10

で表される化合物の製造方法を提供するが、この場合、
化学式 I 中、

M^1 は、Ti、Zr 又は Hf であり、特に好ましくはジルコニウムであり、

R^1 は、同一でも異なってもよく、いずれも水素原子又は $C_1 \sim C_{20}$ の基、好ましくは $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル基、例えば、メチル、エチル、*n*-プロピル、*n*-ブチル、*n*-ペンチル、*n*-ヘキシル、*n*-ヘプチル、*n*-オクチル、*n*-ノニル、*n*-デシル、シクロペンチル又はシクロヘキシル、イソプロピル、イソブチル、イソペンチル、イソヘキシル、*tert*-ブチル、 $C_2 \sim C_{10}$ -アルケニル、 $C_3 \sim C_{15}$ -アルキルアルケニル、 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、 $C_4 \sim C_{18}$ -ヘテロアリール、 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル、 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール、フッ素化 $C_1 \sim C_{12}$ -アルキル、フッ素化 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、フッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル又はフッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール基であり、

20

【0013】

R^2 は、同一でも異なってもよく、いずれも水素原子又は

$C_1 \sim C_{20}$ の基、好ましくは $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル基、例えば、メチル、エチル、*n*-プロピル、*n*-ブチル、*n*-ペンチル、*n*-ヘキシル、*n*-ヘプチル、*n*-オクチル、*n*-ノニル、*n*-デシル、シクロペンチル又はシクロヘキシル、イソプロピル、イソブチル、イソペンチル、イソヘキシル、*tert*-ブチル、 $C_2 \sim C_{10}$ -アルケニル、 $C_3 \sim C_{15}$ -アルキルアルケニル、 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、 $C_4 \sim C_{18}$ -ヘテロアリール、 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル、 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール、フッ素化 $C_1 \sim C_{12}$ -アルキル、フッ素化 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、フッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル又は、フッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール基であり、かつ、 R^1 は R^2 とともに単環式又は多環式の環式系を形成でき、

30

R^3 は、同一でも異なってもよく、いずれも水素原子又は

置換され得る $C_6 \sim C_{18}$ のアリール基、特にフェニル基、4-メチルフェニル、4-エチルフェニル、4-プロピルフェニル、4-イソプロピルフェニル、4-*tert*-ブチルフェニル、4-メトキシフェニル、1-ナフチル、9-アントラセニル、3, 5-ジ-*tert*-ブチルフェニル、4-トリフルオロメチルフェニル基であり、

40

$C_5 \sim C_{18}$ のヘテロアリール基、 $C_7 \sim C_{20}$ のアリールアルキル基、 $C_7 \sim C_{20}$ のアルキルアリール基、フッ素化 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール基、フッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル基、フッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール基であり、両基 R^3 と R^4 とは単環式又は多環式の環式系、特に好ましくは、4, 5-ベンゾインデニルを形成でき、

R^4 は、同一でも異なってもよく、いずれも水素原子であり、又は R^3 とともに単環式又は多環式の環式系を形成し、

【0014】

R^5 、 R^6 は、同一でも、異なってもよく、いずれも水素原子又は $C_1 \sim C_{20}$ の基、好ましくは、 $C_2 \sim C_{10}$ -アルケニル、 $C_3 \sim C_{15}$ -アルキルアルケニル、 $C_6 \sim$

50

C₁₈-アリール、C₄~C₁₈-ヘテロアリール、C₇~C₂₀-アリールアルキル、C₇~C₂₀-アルキルアリール、フッ素化C₁~C₁₂-アルキル、フッ素化C₆~C₁₈-アリール、フッ素化C₇~C₂₀-アリールアルキル又はフッ素化C₇~C₂₀-アルキルアリール基であり、

R⁷、R⁸、R⁹、R¹⁰は、同一でも異なってもよく、いずれも水素原子又はC₁~C₂₀の基、例えば、メチル、エチル、n-プロピル、n-ブチル、n-ペンチル、n-ヘキシル、n-ヘプチル、n-オクチル、n-ノニル、n-デシル、シクロペンチル又はシクロヘキシル、イソプロピル、イソブチル、イソペンチル、イソヘキシル、tert-ブチル、C₂~C₁₀-アルケニル、C₃~C₁₅-アルキルアルケニル、C₆~C₁₈-アリール、C₄~C₁₈-ヘテロアリール、C₇~C₂₀-アリールアルキル、C₇~C₂₀-アルキルアリール、フッ素化C₁~C₁₂-アルキル、フッ素化C₆~C₁₈-アリール、フッ素化C₇~C₂₀-アリールアルキル又はフッ素化C₇~C₂₀-アルキルアリール基であり、また、相互に単環式又は二環式の環式系、例えば、シス-又はトランス-シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロヘプチル、シクロオクチル、シクロノニル、シクロデシル、を形成でき、

iは、1~10、好ましくは1~8、更に特に好ましくは1~3であり、

jは、1~10、好ましくは1~8、更に特に好ましくは1~3であり、

X¹、X²は、同一でも異なってもよく、ハロゲン原子、特に塩素原子、アルキル基、特にメチル基、又は置換若しくは未置換のフェノキシドである。X¹は、1個以上の基X¹又はX²とともに単環式又は多環式の環式系を形成することができる。

【0015】

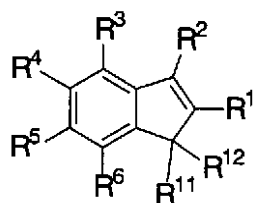
同じ記号であっても、2種のインデニル基が異なる置換基であることができるので、例えば、R³は、第1のインデニル基でフェニル基であり、また、第2のインデニル基ではナフチル基であることができる。

【0016】

前記目的のため、化学式 I I、

【0017】

【化10】



(II)

【0018】

(式中、

R¹、R²、R³、R⁴、R⁵及びR⁶は、上記に定義した通りであり、

R¹¹は、水素原子であり

R¹²は、水素原子、又は金属によって置換できる基であり、好ましくは塩素原子、臭素原子又はヨウ素原子である。)で表される化合物を、第一に、溶媒中で化学式 I I I、

【0019】

【化11】



で表される化合物と反応させるが、この場合、

化学式 I I I において、

M^2 は、元素周期表の主族 I 又は I I の元素、好ましくは、リチウム、ナトリウム、カリウム又はマグネシウム、特に好ましくはリチウムであり、また、

R^{13} は、水素原子又は $C_1 \sim C_{20}$ の基、好ましくは、 $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル基、例えば、メチル、エチル、 n -ブチル、 n -ヘキシル、 sec -ブチル、 $tert$ -ブチル、シクロヘキシル又はシクロオクチル、 $C_2 \sim C_{10}$ -アルケニル、 $C_3 \sim C_{15}$ -アルキルアルケニル、 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、例えば、フェニル、トリル、キシリル、 $C_5 \sim C_{18}$ -ヘテロアリール、 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル、 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール、フッ素化 $C_1 \sim C_{12}$ -アルキル、フッ素化 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、フッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル又はフッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール、好ましくは、 $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル、例えば、メチル、エチル、 n -ブチル、 n -ヘキシル、 $tert$ -ブチル、 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、例えば、フェニル、トリル、キシリル、特に好ましくはメチル、エチル、 n -ブチル、 n -ヘキシル、 $tert$ -ブチル、フェニル又はトリル基であり、また、

X^2 は、ハロゲン原子、好ましくは塩素原子、臭素原子又はヨウ素原子であり、 n は、1 又は 2 であり、

m は、0 又は 1 である。

【0020】

上記化学式 I I I の化合物を、溶液で、又は純粋物質として、若しくは懸濁液として使用でき、又はリチウムのような金属 M^2 と、ハロゲン化アルキル又はアリールとから現場で発生させることができる。下記に限定されるものではないが、上記化学式 I I I の好ましい化合物例は：

メチルリチウム、エチルリチウム、 n -プロピルリチウム、 i -プロピルリチウム、 n -ブチルリチウム、 s -ブチルリチウム、 t -ブチルリチウム、 n -ペンチルリチウム、 s -ペンチルリチウム、 t -ペンチルリチウム、 n -ヘキシルリチウム、 s -ヘキシルリチウム、 t -ヘキシルリチウム、ヘプチルリチウム、オクチルリチウム、ノニルリチウム、デシルリチウム、フェニルリチウム、 o -トリルリチウム、 m -トリルリチウム、 p -トリルリチウム、キシリルリチウム、メチルナトリウム、エチルナトリウム、 n -プロピルナトリウム、 i -プロピルナトリウム、 n -ブチルナトリウム、 s -ブチルナトリウム、 t -ブチルナトリウム、 n -ペンチルナトリウム、 s -ペンチルナトリウム、 t -ペンチルナトリウム、 n -ヘキシルナトリウム、 s -ヘキシルナトリウム、 t -ヘキシルナトリウム、ヘプチルナトリウム、オクチルナトリウム、ノニルナトリウム、デシルナトリウム、フェニルナトリウム、 o -トリルナトリウム、 m -トリルナトリウム、 p -トリルナトリウム、キシリルナトリウム、メチルカリウム、エチルカリウム、 n -プロピルカリウム、 i -プロピルカリウム、 n -ブチルカリウム、 s -ブチルカリウム、 t -ブチルカリウム、 n -ペンチルカリウム、 s -ペンチルカリウム、 t -ペンチルカリウム、 n -ヘキシルカリウム、 s -ヘキシルカリウム、 t -ヘキシルカリウム、ヘプチルカリウム、オクチルカリウム、ノニルカリウム、デシルカリウム、フェニルカリウム、 o -トリルカリウム、 m -トリルカリウム、 p -トリルカリウム、キシリルカリウム、臭化メチルマグネシウム、臭化エチルマグネシウム、臭化 n -プロピルマグネシウム、臭化 i -プロピルマグネシウム、臭化 n -ブチルマグネシウム、臭化 s -ブチルマグネシウム、臭化 t -ブチルマグネシウム、臭化 n -ペンチルマグネシウム、臭化 s -ペンチルマグネシウム、臭化 t -ペンチルマグネシウム、臭化 n -ヘキシルマグネシウム、臭化 s -ヘキシルマグネシウム、臭化 t -ヘキシルマグネシウム、臭化ヘプチルマグネシウム、臭化オクチルマグネシウム、臭化ノニルマグネシウム、臭化デシルマグネシウム、臭化フェニルマグネシウム、臭化 o -トリルマグネシウム、臭化 m -トリルマグネシウム、臭化 p -トリルマグネシウム、臭化キシリルマグネシウム、ジメチルマグネシウム、ジエチルマグネシウム、ジ- n -プロピルマグネシウム、ジ- i -プロピルマグネシウム、ジ- n -ブチルマグネシウム、ジ- s -ブチルマグネシウム、ジ- t -ブチルマグネシウム、ジ- n -ペンチルマグネシウム、ジ- s -ペンチルマグネシウム、ジ- t -ペンチルマグネシウム、ジ- n -ヘキシルマ

10

20

30

40

50

グネシウム、s-ジヘキシルマグネシウム、ジーターヘキシルマグネシウム、ジヘプチルマグネシウム、ジオクチルマグネシウム、ジノニルマグネシウム、ジデシルマグネシウム、ジフェニルマグネシウム、o-ジトリルマグネシウム、m-ジトリルマグネシウム、p-ジトリルマグネシウム、ブチルオクチルマグネシウム及びジキシルマグネシウムである。

【0021】

上記化学式 I I の 1 種以上の化合物を、最初に反応槽に投入することができる。化合物を、溶媒に溶解するか又は懸濁させ、若しくはそのまま存在させる。下記の両者とも好適な溶媒であって、有極性の非プロトン性溶媒（シクロアルキルエーテル、ジアルキルエーテル、アルキルアリールエーテル、ジアリールエーテル）、例えば、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、ジプロピルエーテル、ジイソプロピルエーテル、ジー-n-ブチルエーテル、ジー-s-ブチルエーテル、ジー-t-ブチルエーテル、t-ブチルメチルエーテル、ジメトキシエタン、ジエトキシエタン、テトラヒドロフラン、テトラヒドロピラン、アニソール、ジフェニルエーテル等、及び、無極性非プロトン性溶媒（脂肪族又は芳香族炭化水素）、例えば、n-ペンタン、イソペンタン、n-ヘキサン、n-ヘプタン、シクロヘキサン、イソドデカン、n-オクタン、n-ノナン、n-デカン、石油エーテル、トルエン、ベンゼン、o-キシレン、m-キシレン、p-キシレン、1, 2, 3-トリメチルベンゼン、1, 2, 4-トリメチルベンゼン、1, 2, 5-トリメチルベンゼン、1, 3, 5-トリメチルベンゼン、エチルベンゼン、プロピルベンゼン等及びこれらの混合物である。化合物を、初めに-100℃～300℃で、好ましくは-78℃～100℃で、特に好ましくは-40℃～40℃で仕込む。上記化学式 I I の化合物を好ましくは溶解した形状又は懸濁液として存在させる。続いて、上記化学式 I I I の 1 種以上の化合物を添加する。これは同様に、溶媒中に溶解し、又は懸濁し若しくはそのまま使用することもできる。好適な溶媒は、上記のもの又はそれらの混合物である。

10

20

【0022】

付加反応を、1分～96時間の時間に亘って実施できる。10分～8時間に亘る付加反応が好適である。付加反応の間、最初の仕込みの温度は、-100℃～200℃、好ましくは、-80℃～150℃、特に好ましくは-40℃～40℃である。温度は、少なくとも1種の反応体が液相に存在するように選択される。引き続いての反応温度は、好ましくは、-40℃～100℃である。更に、反応は、大気圧で実施され得るが、適切な反応基を必要とするけれども過圧で実施することもできる。化学式 I I 及び I I I の化合物が結合する化学量論的割合は1：1000～1：0.011である。好適なのは、化学式 I I と I I I との化合物の化学量論的割合が1：100～1：11となるものである。特に好適なのは化学式 I I 及び I I I の化合物に基づく化学量論的反応である。反応をここで記載した順序で実施するか、又は逆の順序で、即ち、化学式 I I の化合物を溶解状態、懸濁液又はそのまま、溶解状態、懸濁液で、又はそのままの化学式 I I I の化合物に添加することによっても実施できる。後者の場合も、反応条件は上記のものと類似である。

30

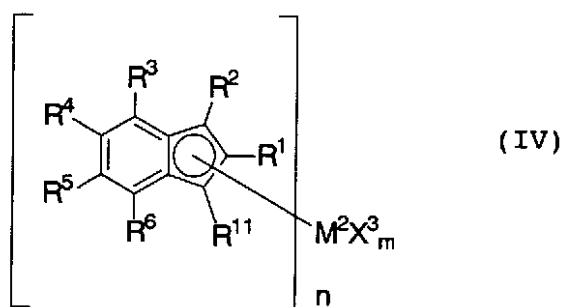
【0023】

上記化学式 I I の化合物と、上記化学式 I I I の化合物との反応により、化学式 I V、

【0024】

40

【化12】



10

【0025】

(式中、
 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^{11} は、上記に定義した通りであり、
 M^2 及び X^3 は、上記に定義した通りであり、
 n は、1 又は 2 であり、
 m は、0 又は 1 である。) で表される化合物を得る。

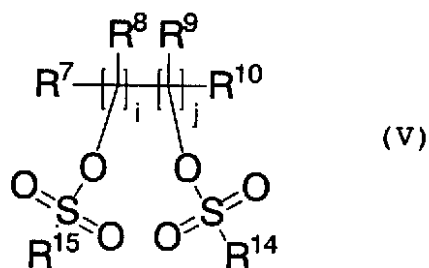
【0026】

上記化学式 I V の化合物を単離し、又は直接、同じか又は異なる溶媒中で、化学式 V、

【0027】

【化13】

20



で表される化合物と反応させることができるが、この場合、

30

化学式 V 中、

R^7 、 R^8 、 R^9 及び R^{10} は、上記に定義した通りであり、
 R^{14} 、 R^{15} は、同一でも異なってもよく、夫々 $C_1 \sim C_{20}$ の基、例えば、 $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル基、例えば、メチル、エチル、 n -ブチル、 n -ヘキシル、 sec -ブチル、 $tert$ -ブチル、シクロヘキシル又はシクロオクチル、 $C_2 \sim C_{10}$ -アルケニル、 $C_3 \sim C_{15}$ -アルキルアルケニル、 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、例えば、フェニル、トリル、キシリル、 $C_5 \sim C_{18}$ -ヘテロアリール、 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル、 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール、フッ素化 $C_1 \sim C_{12}$ -アルキル、フッ素化 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、フッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル又はフッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール、好ましくは、メチル、エチル、プロピル、 i -プロピル、 n -ブチル、 s -ブチル、 t -ブチル、ペンチル等、フェニル、トリル、キシリル、トリフルオロメチル、ペンタフルオロエチル、ヘプタフルオロプロピル、ヘプタフルオロイソプロピル等、特に好ましくは、メチル、トリフルオロメチル、 p -トリル、更に特に好ましくはトリフルオロメチルであり、かつ、 R^{14} と R^{15} ともまた相互間で非ハロゲン化か、部分的ハロゲン化、又は全ハロゲン化で環化した環状系を形成でき、

40

i は、1 ~ 10、好ましくは 1 ~ 8、更に特に好ましくは 1 ~ 3 であり、

j は、1 ~ 10、好ましくは 1 ~ 8、更に特に好ましくは 1 ~ 3 である。))

上記化学式 I V の 1 種以上の化合物を、最初に反応槽に投入することができる。

【0028】

化合物を、溶媒に溶解するか又は懸濁させ、若しくはそのまま存在させる。下記の両者と

50

も好適な溶媒であって、有極性の非プロトン性溶媒（シクロアルキルエーテル、ジアルキルエーテル、アルキルアリールエーテル、ジアリールエーテル）、例えば、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、ジプロピルエーテル、ジイソプロピルエーテル、ジ-n-ブチルエーテル、ジ-s-ブチルエーテル、ジ-t-ブチルエーテル、t-ブチルメチルエーテル、ジメトキシエタン、ジエトキシエタン、テトラヒドロフラン、テトラヒドロピラン、アニソール、ジフェニルエーテル等、及び、無極性非プロトン性溶媒（脂肪族又は芳香族炭化水素）、例えば、n-ペンタン、イソペンタン、n-ヘキサン、n-ヘプタン、シクロヘキサン、イソドデカン、n-オクタン、n-ノナン、n-デカン、石油エーテル、トルエン、ベンゼン、o-キシレン、m-キシレン、p-キシレン、1, 2, 3-トリメチルベンゼン、1, 2, 4-トリメチルベンゼン、1, 2, 5-トリメチルベンゼン、1, 3, 5-トリメチルベンゼン、エチルベンゼン、プロピルベンゼン等及びこれらの混合物である。化合物を、初めに-100℃～300℃で、好ましくは-78℃～100℃で、特に好ましくは-40℃～40℃で仕込む。上記化学式 I V の化合物を好ましくは溶解した形状又は懸濁液として存在させる。続いて、上記化学式 V の 1 種以上の化合物を添加する。これは同様に、溶媒中に溶解し、又は懸濁し若しくはそのまま使用することもできる。好適な溶媒は、上記のもの又はそれらの混合物である。

10

【0029】

付加反応を、1分～96時間の時間に亘って実施できる。10分～8時間に亘る付加反応が好適である。付加反応の間、最初の仕込みの温度は、-100℃～200℃、好ましくは、-80℃～150℃、特に好ましくは-40℃～40℃である。温度は、少なくとも1種の反応体が液相に存在するように選択される。引き続いての反応温度は、好ましくは、-40℃～100℃である。更に、反応は、大気圧で実施され得るが、適切な反応基を必要とするけれども過圧で実施することもできる。化学式 I V 及び V の化合物が結合する化学量論的割合は1：10～1：0.05である。好適なのは、化学式 I V と V との化合物の化学量論的割合が1：2～1：0.25となるものである。特に好適なのは化学式 I V 及び V の化合物に基づく化学量論的反応である。反応をここで記載した順序で実施するか、又は逆の順序で、即ち、化学式 I V の化合物を溶解状態、懸濁液又はそのまま、溶解状態、懸濁液で、又はそのままの化学式 V の化合物に添加することによっても実施できる。後者の場合も、反応条件は上記のものと類似である。

20

30

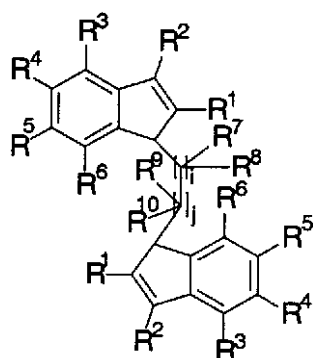
反応混合物を、加水分解と水溶性副生物の除去によって仕上げる。生成物 V I を、クロマトグラフィ、又は再結晶によって精製でき、或いは精製することなく反応させ得る。

【0030】

上記化学式 I V の化合物と上記化学式 V の化合物とを反応させ、化学式 V I 、

【0031】

【化14】



(VI)

40

で表される配位子系を得るが、この場合、
化学式 V I 中、

R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} は、上記に定義した通

50

りであり、

i と j とは、上記に定義した通りである。

【0032】

化学式 V I の化合物は、各種二重結合異性体の混合物であり得る。

【0033】

化学式 V I I の遷移金属錯体を、化学式 V I の化合物と化学式 I I I の化合物とを反応させることによって合成する。化学式 I I I の化合物を、溶液でか、そのままか、又は懸濁液として使用でき、或いは、金属 M^2 、例えば、リチウムとハロゲン化アルキル又はアリールとから、現場で生成させることができる。

【0034】

上記化学式 V I の 1 種以上の化合物を、最初に反応槽に投入することができる。化合物を、溶媒に溶解するか又は懸濁させ、若しくはそのまま存在させる。下記の両者とも好適な溶媒であって、有極性の非プロトン性溶媒（シクロアルキルエーテル、ジアルキルエーテル、アルキルアリールエーテル、ジアリールエーテル）、例えば、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、ジプロピルエーテル、ジイソプロピルエーテル、ジ-n-ブチルエーテル、ジ-s-ブチルエーテル、ジ-t-ブチルエーテル、t-ブチルメチルエーテル、ジメトキシエタン、ジエトキシエタン、テトラヒドロフラン、テトラヒドロピラン、アニソール、ジフェニルエーテル等、及び、無極性非プロトン性溶媒（脂肪族又は芳香族炭化水素）、例えば、n-ペンタン、イソペンタン、n-ヘキサン、n-ヘプタン、シクロヘキサン、イソドデカン、n-オクタン、n-ノナン、n-デカン、石油エーテル、トルエン、ベンゼン、o-キシレン、m-キシレン、p-キシレン、1, 2, 3-トリメチルベンゼン、1, 2, 4-トリメチルベンゼン、1, 2, 5-トリメチルベンゼン、1, 3, 5-トリメチルベンゼン、エチルベンゼン、プロピルベンゼン等及びこれらの混合物である。化合物を、初めに $-100^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$ で、好ましくは $-78^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ で、特に好ましくは $-40^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ で仕込む。上記化学式 I I の化合物を好ましくは溶解した形状又は懸濁液として存在させる。続いて、上記化学式 I I I の 1 種以上の化合物を添加する。これは同様に、溶媒中に溶解し、又は懸濁し若しくはそのまま使用することもできる。好適な溶媒は、上記のもの又はそれらの混合物である。

【0035】

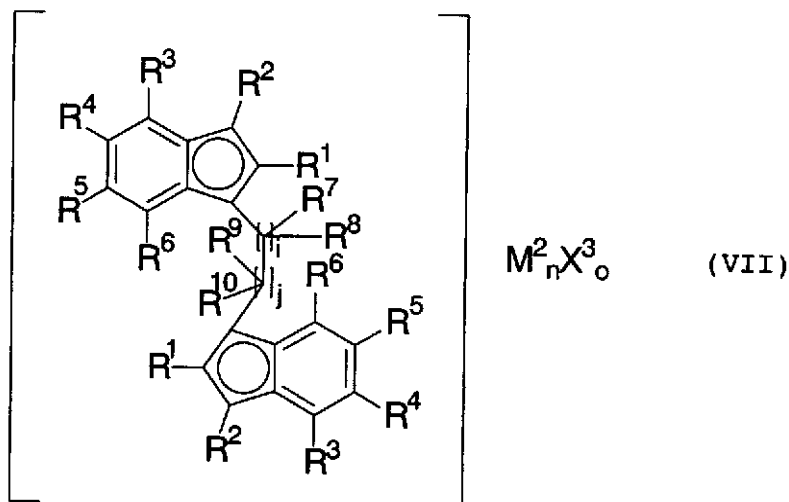
付加反応を、1 分～96 時間の時間に亘って実施できる。10 分～8 時間に亘る付加反応が好適である。付加反応の間、最初の仕込みの温度は、 $-100^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 、好ましくは、 $-80^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 、特に好ましくは $-40^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ である。温度は、少なくとも 1 種の反応体が液相に存在するように選択される。引き続いての反応温度は、好ましくは、 $-40^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ である。更に、反応は、大気圧で実施され得るが、適切な反応基を必要とするけれども過圧で実施することもできる。化学式 V I 及び I I I の化合物が結合する化学量論的割合は 1 : 10～1 : 1 である。好適なのは、化学式 V I と I I I との化合物の化学量論的割合が 1 : 3～1 : 1.8 となるものである。特に好適なのは化学式 V I の化合物の化学式 I I I の化合物に対する化学量論的割合が 1 : 2.2～1 : 2 となるものである。反応をここで記載した順序で実施するか、又は逆の順序で、即ち、化学式 V I の化合物を溶解状態、懸濁液又はそのまま、溶解状態、懸濁液で、又はそのままの化学式 I I I の化合物に添加することによっても実施できる。後者の場合も、反応条件は上記のものと類似である。

【0036】

上記化学式 V I の化合物と上記化学式 I I I の化合物との反応により、化学式 V I I、

【0037】

【化 15】



10

で表される金属化配位子系を得るが、この場合、

化学式 V I I 中、

R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} 及び R^{11} は、上記に定義した通りであり、

M^2 及び X^3 は、上記に定義した通りであり、

20

n は、1 又は 2 であり、

o は、0、1 又は 2 であり、

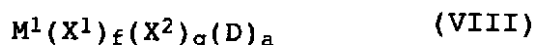
i と j とは、上記に定義した通りである。

【0038】

上記化学式 V I I の化合物を、西独特願公開第 1 9 7 3 9 9 4 6 号公報の方法と同様の方法により単離するか、又は現場で調製でき、また化学式 V I I I、

【0039】

【化 1 6】



30

で表される化合物と反応させることができるが、この場合、

化学式 V I I I 中、

M^1 は、チタン、ジルコニウム又はハフニウムであり、更に特に好ましくはジルコニウムであり、

D は、少なくとも 1 個の酸素原子又はイオウ原子好ましくは、1 又は 2 個の酸素又はイオウ原子を含有し、更に特に好ましくは 1 又は 2 個の酸素原子を含有する供与体溶媒であり、

X^1 及び X^2 は、同一でも異なってもよく、上記に定義した通りであり、好ましくはハロゲン原子又はフェノキシド、特に好ましくは塩素原子、臭素原子又はヨウ素原子、更に特に好ましくは塩素原子であり、また、

40

f は、0～4、好ましくは 1～4 であり、

g は、0～4、好ましくは 1～4 であり、 $f + g$ の合計は金属イオンの酸化状態に対応するものであり、また、

a は、1～100 であり、好ましくは 1～10、特に好ましくは 1 又は 2 である。

【0040】

D は、好ましくはエーテル、環式エーテル又はアセタール、例えば、テトラヒドロフラン、テトラヒドロピラン、ジエチルエーテル、ジメトキシメタン、ジエトキシメタン、ジプロポキシメタン、1, 2-ジメトキシエタン、1, 2-ジエトキシエタン、1, 2-ジブ

50

ロポキシエタン、1, 3-ジメトキシプロパン、1, 3-ジエトキシプロパン、1, 3-ジプロポキシプロパン、1, 2-ジメトキシベンゼン、1, 2-ジエトキシベンゼン及び／又は1, 2-ジプロポキシベンゼンである。

【0041】

R¹ と R² とは、好ましくは同一でも異なってもよく、いずれも C₁ ~ C₂₀ の基、好ましくは C₁ ~ C₁₈ -アルキル基、例えば、メチル、エチル、n-プロピル、n-ブチル、n-ペンチル、n-ヘキシル、n-ヘプチル、n-オクチル、n-ノニル、n-デシル、シクロペンチル又はシクロヘキシル、イソプロピル、イソブチル、イソペンチル、イソヘキシル、tert-ブチル、C₂ ~ C₁₀ -アルケニル、C₃ ~ C₁₅ -アルキルアルケニル、C₆ ~ C₁₈ -アリール、C₄ ~ C₁₈ -ヘテロアリール、C₇ ~ C₂₀ -アリールアルキル、C₇ ~ C₂₀ -アルキルアリール、フッ素化 C₁ ~ C₁₂ -アルキル、フッ素化 C₆ ~ C₁₈ -アリール、フッ素化 C₇ ~ C₂₀ -アリールアルキル又はフッ素化 C₇ ~ C₂₀ -アルキルアリール基であり、かつ、R¹ は R² とともに単環式又は多環式の環式系を形成できる。

10

【0042】

本発明方法によって調製できる上記化学式 V I I I の化合物の説明的例示を以下に示すが、本発明はこれに限定されるものではない。それは即ち、HfZrCl₄ (テトラヒドロフラン)₂ ; ZrCl₄ (テトラヒドロピラン)₂ ; ZrCl₄ (ジエチルエーテル)₂ ; ZrCl₄ (ジメトキシメタン) ; ZrCl₄ (ジエトキシメタン) ; ZrCl₄ (ジプロポキシメタン) ; ZrCl₄ (1, 2-ジメトキシエタン) ; ZrCl₄ (1, 2-ジエトキシエタン) ; ZrCl₄ (1, 2-ジプロポキシエタン) ; ZrCl₄ (1, 3-ジメトキシプロパン) ; ZrCl₄ (1, 3-ジエトキシプロパン) ; ZrCl₄ (1, 3-ジプロポキシプロパン) ; ZrCl₄ (1, 2-ジメトキシベンゼン) ; ZrCl₄ (1, 2-ジエトキシベンゼン) ; ZrCl₄ (1, 2-ジプロポキシベンゼン) ; TiCl₄ (テトラヒドロフラン)₂ ; TiCl₄ (テトラヒドロピラン)₂ ; TiCl₄ (ジエチルエーテル)₂ ; TiCl₄ (ジメトキシメタン) ; TiCl₄ (ジエトキシメタン) ; TiCl₄ (ジプロポキシメタン) ; TiCl₄ (1, 2-ジメトキシエタン) ; TiCl₄ (1, 2-ジエトキシエタン) ; TiCl₄ (1, 2-ジプロポキシエタン) ; TiCl₄ (1, 3-ジメトキシプロパン) ; TiCl₄ (1, 3-ジエトキシプロパン) ; TiCl₄ (1, 3-ジプロポキシプロパン) ; TiCl₄ (1, 2-ジメトキシベンゼン) ; TiCl₄ (1, 2-ジエトキシベンゼン) ; TiCl₄ (1, 2-ジプロポキシベンゼン) ; HfCl₄ (テトラヒドロフラン)₂ ; HfCl₄ (テトラヒドロピラン)₂ ; HfCl₄ (ジエチルエーテル)₂ ; HfCl₄ (ジメトキシメタン) ; HfCl₄ (ジエトキシメタン) ; HfCl₄ (ジプロポキシメタン) ; HfCl₄ (1, 2-ジメトキシエタン) ; HfCl₄ (1, 2-ジエトキシエタン) ; HfCl₄ (1, 2-ジプロポキシエタン) ; HfCl₄ (1, 3-ジメトキシプロパン) ; HfCl₄ (1, 3-ジエトキシプロパン) ; HfCl₄ (1, 3-ジプロポキシプロパン) ; HfCl₄ (1, 2-ジメトキシベンゼン) ; HfCl₄ (1, 2-ジエトキシベンゼン) ; HfCl₄ (1, 2-ジプロポキシベンゼン) である。

20

30

【0043】

上記化学式 I の遷移金属錯体を合成するために、上記化学式 V I I の化合物を、上記化学式 V I I I の化合物と反応させる。上記化学式 V I I I の化合物は、溶液でも、そのまま、若しくは懸濁液としても使用でき、又は、化学式 M¹ X_f X_g で表される金属ハロゲン化物、例えば、四塩化ジルコニウムと、供与体溶媒 D_a とから現場で発生させ得る。

40

【0044】

上記化学式 V I I の1種以上の化合物を、最初に反応槽に投入することができる。化合物を、溶媒に溶解するか又は懸濁させ、若しくはそのまま存在させる。下記の両者とも好適な溶媒であって、有極性の非プロトン性溶媒（シクロアルキルエーテル、ジアルキルエーテル、アルキルアリールエーテル、ジアリールエーテル）、例えば、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、ジプロピルエーテル、ジイソプロピルエーテル、ジ-n-ブチルエー

50

テル、ジ-*s*-ブチルエーテル、ジ-*t*-ブチルエーテル、*t*-ブチルメチルエーテル、ジメトキシエタン、ジエトキシエタン、テトラヒドロフラン、テトラヒドロピラン、アニソール、ジフェニルエーテル等、及び、無極性非プロトン性溶媒（脂肪族又は芳香族炭化水素）、例えば、*n*-ペンタン、イソペンタン、*n*-ヘキサン、*n*-ヘプタン、シクロヘキサン、イソドデカン、*n*-オクタン、*n*-ノナン、*n*-デカン、石油エーテル、トルエン、ベンゼン、*o*-キシレン、*m*-キシレン、*p*-キシレン、1, 2, 3-トリメチルベンゼン、1, 2, 4-トリメチルベンゼン、1, 2, 5-トリメチルベンゼン、1, 3, 5-トリメチルベンゼン、エチルベンゼン、プロピルベンゼン等及びこれらの混合物である。化合物を、初めに-100℃～300℃で、好ましくは-78℃～100℃で、特に好ましくは-40℃～40℃で仕込む。上記化学式V I Iの化合物を好ましくは溶解した形状又は懸濁液として存在させる。続いて、上記化学式V I I Iの1種以上の化合物を添加する。これは同様に、溶媒中に溶解し、又は懸濁し若しくはそのまま使用することもできる。好適な溶媒は、上記のもの又はそれらの混合物である。

10

【0045】

付加反応を、1分～96時間の時間に亘って実施できる。10分～8時間に亘る付加反応が好適である。付加反応の間、最初の仕込みの温度は、-100℃～200℃、好ましくは、-80℃～150℃、特に好ましくは-40℃～40℃である。温度は、少なくとも1種の反応体が液相に存在するように選択される。引き続いての反応温度は、好ましくは、-40℃～100℃である。更に、反応は、大気圧で実施され得るが、適切な反応基を必要とするけれども過圧で実施することもできる。化学式V I I及びV I I Iの化合物が結合する化学量論的割合は1：10～1：0.1である。好適なのは、化学式V I IとV I I Iとの化合物の化学量論的割合が1：5～1：0.5となるものである。特に好適なのは化学式V I Iの化合物の、化学式V I I Iの化合物に対する化学量論的割合が1：1のものである。反応をここで記載した順序で実施するか、又は逆の順序で、即ち、化学式V I Iの化合物を溶解状態、懸濁液又はそのまま、溶解状態、懸濁液で、又はそのままの化学式V I I Iの化合物に添加することによっても実施できる。後者の場合も、反応条件は上記のものと類似である。

20

【0046】

上記化学式V I Iの化合物と、上記化学式V I I Iの化合物との反応により、上記化学式Iの遷移金属化合物を得る。

30

【0047】

上記化学式Iの化合物において、そのうちの夫々のR¹基、及びまた、夫々のR³基は同一のものが好適である。

【0048】

本明細書に開示した合成経路によって調製できるメタロセンの例示説明を下記に述べるが、本発明をこれに限定するものではない。

【0049】

1, 2-エタンジイルビス（2-メチルインデニル）ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス（2-メチル-4, 5-ベンゾインデニル）ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス（2-メチル-4-フェニルインデニル）ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス（2-メチル-4-（4'-メチルフェニル）インデニル）ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス（2-メチル-4-（4'-エチルフェニル）インデニル）ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス（2-メチル-4-（4'-プロピルフェニル）インデニル）ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス（2-メチル-4-（4'-イソプロピルフェニル）インデニル）ジルコニウムジクロリド、

40

50

1, 2-エタンジイルビス (2-メチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-メチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-メチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-メチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-メチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

10

1, 2-エタンジイルビス (2-メチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

【0050】

1, 2-エタンジイルビス (9'-フルオレニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

20

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

30

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

40

【0051】

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル

50

-) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピルインデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、
【0052】
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチルインデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、
【0053】
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル)

-) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチルインデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 【0054】
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-tert-ブチルインデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-tert-ブチル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-tert-ブチル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-メチルフェニル) イン

デニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

【0055】

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

10

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

20

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

30

【0056】

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

40

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-フェニルインデニル) ジルコニウ

50

ムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、

【0057】

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(1'-ナフチル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチルインデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4, 5-ベンゾインデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-フェニルインデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

【0058】

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(1'-ナフチル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(9'-フルオレニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-エチルインデニル)チタニウムジクロリド、

10

20

30

40

50

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4, 5-ベンゾインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-フェニルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

【0059】

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4, 5-ベンゾインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-フェニルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(1'-ナフチル) インデニル) チタニウムジクロリド、

【0060】

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) 50

10

20

30

40

インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4, 5-ベンゾインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-フェニルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(1'-ナフチル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

【0061】

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4, 5-ベンゾインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-フェニルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

10

20

30

40

50

【0062】

- 1, 2-エタンジイルビス(2-イソブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-ブチルインデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-ブチル-4, 5-ベンゾインデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-ブチル-4-フェニルインデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-ブチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-ブチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-ブチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-ブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-ブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-ブチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-ブチル-4-(1'-ナフチル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-ブチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-ブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-ブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチルインデニル)チタニウムジクロリド、

10

20

30

【0063】

- 1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4, 5-ベンゾインデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-フェニルインデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(1'-ナフチル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

40

50

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチルインデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4, 5-ベンゾインデニル)チタニウムジクロリド、

【0064】

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-フェニルインデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(1'-ナフチル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシルインデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4, 5-ベンゾインデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-フェニルインデニル)チタニウムジクロリド、

【0065】

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(1'-ナフチル)インデニル)チタニウムジクロリド、

10

20

30

40

50

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチルインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4, 5-ベンゾインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-フェニルインデニル)ハフニウムジクロリド、 10

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

【0066】

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、 20

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(1'-ナフチル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、 30

1, 2-エタンジイルビス(2-メチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(9'-フルオレニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-エチルインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-エチル-4, 5-ベンゾインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-エチル-4-フェニルインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-エチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、 40

1, 2-エタンジイルビス(2-エチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

【0067】

1, 2-エタンジイルビス(2-エチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-エチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-エチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-エチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル) 50

ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-エチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4, 5-ベンゾインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-フェニルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

【0068】

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4, 5-ベンゾインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-フェニルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

【0069】

1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

-) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチルインデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4, 5-ベンゾインデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-フェニルインデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 【0070】
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチルインデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチル-4, 5-ベンゾインデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチル-4-フェニルインデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-エタンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

10

20

30

40

50

1, 2-エタンジイルビス(2-ブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-ブチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-ブチル-4-(1'-ナフチル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

【0071】

1, 2-エタンジイルビス(2-ブチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-ブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、 10

1, 2-エタンジイルビス(2-ブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチルインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4, 5-ベンゾインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-フェニルインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、 20

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、 30

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(1'-ナフチル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

【0072】

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチルインデニル)ハフニウムジクロリド、 40

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4, 5-ベンゾインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-フェニルインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、 50

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(1'-ナフチル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

【0073】

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシルインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4, 5-ベンゾインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-フェニルインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(1'-ナフチル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-エタンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

【0074】

1, 2-シクロヘキサンジイルビス(2-メチルインデニル)ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス(2-メチル-4, 5-ベンゾインデニル)ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス(2-メチル-4-フェニルインデニル)ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス(2-メチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス(2-メチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、

10

20

30

40

50

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

10

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチルインデニル) ジルコニウムジクロリド、
【0075】

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、

20

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

30

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

40

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、

【0076】

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-メチルフェニル) イン

50

- デニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-エチルフェニル) イン
 デニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-プロピルフェニル) イン
 デニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-イソプロピルフェニル
) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-tert-ブチルフェ
 ニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-メトキシフェニル) イン
 デニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(1'-ナフチル) インデニル
) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(9'-アントラセニル) イン
 デニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(3', 5'-ジ-tert-
 ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-トリフルオロメチルフ
 ェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピルインデニル) ジルコニウムジクロ
 リド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4, 5-ベンゾインデニル) ジ
 ルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-フェニルインデニル) ジル
 コニウムジクロリド、
【0077】
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-メチルフェニル)
 インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-エチルフェニル)
 インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-プロピルフェニル
) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-イソプロピルフェ
 ニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-tert-ブチル
 フェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-メトキシフェニル
) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(1'-ナフチル) インデ
 ニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(9'-アントラセニル)
 インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(3', 5'-ジ-tert-
 ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-トリフルオロメチ
 ルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチルインデニル) ジルコニウムジクロ
 リド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4, 5-ベンゾインデニル) ジル
 コニウムジクロリド、

10

20

30

40

50

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

【0078】

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、 10

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(1'-ナフチル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、 20

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、 30

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

【0079】

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、 40

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(1'-ナフチル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチルインデニル) ジルコニウムジ 50

クロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、 10

【0080】

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、 20

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、 30

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、 40

【0081】

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(3', 5'-ジ-tert 50

- r t-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4- (4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシルインデニル) ジルコニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4- (4'-メチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、 10
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4- (4'-エチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4- (4'-プロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4- (4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4- (4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
- 【0082】 20
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4- (4'-メトキシフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4- (1'-ナフチル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4- (9'-アントラセニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4- (3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4- (4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、 30
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチルインデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4, 5-ベンゾインデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-フェニルインデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4- (4'-メチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4- (4'-エチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4- (4'-プロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、 40
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4- (4'-イソプロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4- (4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4- (4'-メトキシフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 【0083】
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4- (1'-ナフチル) インデニル) チタニウムジクロリド、 50

- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチルインデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4, 5-ベンゾインデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-フェニルインデニル) チタニウムジクロリド、 10
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、 20
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 【0084】
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、 30
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピルインデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4, 5-ベンゾインデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-フェニルインデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、 40
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(1'-ナフチル) インデニル) 50

）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-プロピル-4-（9'-アントラセニル）インデニル）チタニウムジクロリド、

【0085】

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-プロピル-4-（3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル）インデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-プロピル-4-（4'-トリフルオロメチルフェニル）インデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソプロピルインデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソプロピル-4, 5-ベンゾインデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソプロピル-4-フェニルインデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソプロピル-4-（4'-メチルフェニル）インデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソプロピル-4-（4'-エチルフェニル）インデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソプロピル-4-（4'-プロピルフェニル）インデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソプロピル-4-（4'-イソプロピルフェニル）インデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソプロピル-4-（4'-tert-ブチルフェニル）インデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソプロピル-4-（4'-メトキシフェニル）インデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソプロピル-4-（1'-ナフチル）インデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソプロピル-4-（9'-アントラセニル）インデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソプロピル-4-（3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル）インデニル）チタニウムジクロリド、

【0086】

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソプロピル-4-（4'-トリフルオロメチルフェニル）インデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソブチルインデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソブチル-4, 5-ベンゾインデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソブチル-4-フェニルインデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソブチル-4-（4'-メチルフェニル）インデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソブチル-4-（4'-エチルフェニル）インデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソブチル-4-（4'-プロピルフェニル）インデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソブチル-4-（4'-イソプロピルフェニル）インデニル）チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス（2-イソブチル-4-（4'-tert-ブチルフェニル）インデニル）チタニウムジクロリド、

10

20

30

40

50

ェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-メトキシフェニル)

インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、 10

【0087】

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4, 5-ベンゾインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-フェニルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、 20

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) チタニウムジクロリド、 30

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチルインデニル) チタニウムジクロリド、

【0088】

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4, 5-ベンゾインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-フェニルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、 50

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(1'-ナフチル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチルインデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4, 5-ベンゾインデニル)チタニウムジクロリド、

【0089】

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-フェニルインデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(1'-ナフチル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシルインデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4, 5-ベンゾインデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-フェニルインデニル)チタニウムジクロリド、

【0090】

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

10

20

30

40

50

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(1'-ナフチル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)チタニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチルインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4, 5-ベンゾインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-フェニルインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

【0091】

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(1'-ナフチル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-メチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチルインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4, 5-ベンゾインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-フェニルインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-メチルフェニル)インデ

10

20

30

40

50

ニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

【0092】

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-エチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4, 5-ベンゾインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-フェニルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

【0093】

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4, 5-ベンゾインデニル) ハフニウムジクロリド、

10

20

30

40

50

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-フェニルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

10

【0094】

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(1'-ナフチル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(9'-アントラセニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

20

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4, 5-ベンゾインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-フェニルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

30

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

【0095】

40

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(1'-ナフチル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

50

- 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチルインデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4, 5-ベンゾインデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-フェニルインデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 【0096】
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチルインデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4, 5-ベンゾインデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-フェニルインデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 【0097】
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、
 1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(3', 5'-ジ-tert

e r t-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-t e r t-ブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4, 5-ベンゾインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-フェニルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、 10

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-t e r t-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、 20

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

【0098】

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(3', 5'-ジ-t e r t-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、 30

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4, 5-ベンゾインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-フェニルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、 40

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-t e r t-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ハフニウムジクロリド、 50

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(9'-アントラセニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

【0099】

1, 2-シクロヘキサンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(1'-ナフチル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

【0100】

1, 3-プロパンジイルビス (2-エチルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

【0101】

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、

【0102】

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

10

20

30

40

50

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

10

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

【0103】

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

20

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

30

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

40

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

【0104】

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ジルコニウムジクロリド、

50

- 1, 3-プロパンジイルビス(2-ブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-ブチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-ブチル-4-(1'-ナフチル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-ブチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-ブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、 10
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-ブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-tert-ブチルインデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-tert-ブチル-4, 5-ベンゾインデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-tert-ブチル-4-フェニルインデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、 20
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 【0105】
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、 30
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(1'-ナフチル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチルインデニル)ジルコニウムジクロリド 40
- 、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4, 5-ベンゾインデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-フェニルインデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-プロピルフェニル)イ 50

ンデニル) ジルコニウムジクロリド、

【0106】

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(1'-ナフチル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4, 5-ベンゾインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-フェニルインデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

【0107】

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(1'-ナフチル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(9'-アントラセニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル) ジルコニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-メチルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-メチル-4, 5-ベンゾインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-メチル-4-フェニルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-メチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、

10

20

30

40

50

- 1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 【0108】
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、 10
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-エチルインデニル) チタニウムジクロリド、 20
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4, 5-ベンゾインデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-フェニルインデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、 30
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 【0109】
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) チタニウムジクロリド、 40
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-エチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピルインデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4, 5-ベンゾインデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-フェニルインデニル) チタニウムジクロリド、 50

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(1'-ナフチル) インデニル) チタニウムジクロリド、

10

【0110】

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-プロピル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

20

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4, 5-ベンゾインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-フェニルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

30

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(1'-ナフチル) インデニル) チタニウムジクロリド、

40

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

【0111】

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソプロピル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4, 5-ベンゾインデニル) チタニウムジクロリド、

50

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-フェニルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(1'-ナフチル)インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、

【0112】

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4, 5-ベンゾインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-フェニルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(1'-ナフチル)インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、

【0113】

1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチルインデニル) チタニウムジクロリド

10

20

30

40

50

- 、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4, 5-ベンゾインデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4-フェニルインデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、 10
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(1'-ナフチル)インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル) チタニウムジクロリド、 20
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロペンチルインデニル) チタニウムジクロリド、
- 【0114】
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロペンチル-4, 5-ベンゾインデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロペンチル-4-フェニルインデニル) チタニウムジクロリド、 30
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、 40
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(1'-ナフチル)インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、
- 1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロペンチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル) チタニウムジクロリド、 50

ェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロヘキシルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロヘキシル-4, 5-ベンゾインデニル) チタニウムジクロリド、

【0115】

1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-フェニルインデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、 10

1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(1'-ナフチル) インデニル) チタニウムジクロリド、 20

1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-シクロヘキシル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) チタニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4, 5-ベンゾインデニル) ハフニウムジクロリド、 30

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-フェニルインデニル) ハフニウムジクロリド、

【0116】

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、 40

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-メチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、 50

ェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-メチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-エチルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-エチル-4, 5-ベンゾインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-エチル-4-フェニルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-エチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

10

【0117】

1, 3-プロパンジイルビス(2-エチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-エチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-エチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-エチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-エチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

20

1, 3-プロパンジイルビス(2-エチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-エチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-エチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-エチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-プロピルインデニル) ハフニウムジクロリド、

30

1, 3-プロパンジイルビス(2-プロピル-4, 5-ベンゾインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-プロピル-4-フェニルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-プロピル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-プロピル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

【0118】

1, 3-プロパンジイルビス(2-プロピル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

40

1, 3-プロパンジイルビス(2-プロピル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-プロピル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-プロピル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-プロピル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-プロピル-4-(9'-アントラセニル) インデニル

50

) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-プロピル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-プロピル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソプロピルインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソプロピル-4, 5-ベンゾインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソプロピル-4-フェニルインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソプロピル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソプロピル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソプロピル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

10

【0119】

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソプロピル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソプロピル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

20

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソプロピル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソプロピル-4-(1'-ナフチル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソプロピル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソプロピル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソプロピル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

30

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソブチルインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソブチル-4, 5-ベンゾインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソブチル-4-フェニルインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソブチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソブチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

40

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソブチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

【0120】

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソブチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-イソブチル-4-(1'-ナフチル)インデニル)ハ

50

フニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-イソブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4, 5-ベンゾインデニル) ハフニウムジクロリド、

10

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-フェニルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

20

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

【0121】

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

30

1, 3-プロパンジイルビス (2-ブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4, 5-ベンゾインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4-フェニルインデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-メチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

40

1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-エチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-プロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-イソプロピルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス (2-tert-ブチル-4-(4'-メトキシフェニル)

50

インデニル) ハフニウムジクロリド、

【0122】

1, 3-プロパンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(1'-ナフチル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-tert-ブチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

10

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチルインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4, 5-ベンゾインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-フェニルインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

20

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-メトキシフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(1'-ナフチル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

【0123】

30

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(9'-アントラセニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロペンチル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシルインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4, 5-ベンゾインデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-フェニルインデニル)ハフニウムジクロリド、

40

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-メチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-エチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-プロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-イソプロピルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)ハフニウムジクロリド、

50

ニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-メトキシフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(1'-ナフチル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(9'-アントラセニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド、

1, 3-プロパンジイルビス(2-シクロヘキシル-4-(4'-トリフルオロメチルフェニル) インデニル) ハフニウムジクロリド 10

【0124】

本発明によって調製されたメタロセンは、高活性のオレフィン重合用触媒成分である。配位子の置換の型によって、メタロセンを異性体の混合物として得ることができる。重合用として、メタロセンは好ましくは純粋な異性体として使用されるが、多くの場合にはラセミ体の使用で十分である。本発明方法によって調製されたメタロセンは、有機合成における触媒として使用でき、その場合には純粋な鏡像異性体が好ましく用いられる。

【0125】

本発明方法によって調製された上記化学式 I の金属錯体は、少なくとも1種の助触媒と、少なくとも1種の金属錯体を含有する触媒の存在での少なくとも1種のオレフィンの重合 20
によるポリオレフィン調製用触媒系成分として特に好適である。

【0126】

上記化学式 I の金属錯体とともに触媒系を形成する助触媒は、少なくとも1種の化合物、例えば、アルミノキサン又はルイス酸若しくは金属錯体と反応して、それをカチオン性化合物に転化させるイオン性化合物を含有する。

【0127】

かかる助触媒の例は、西独特願公開第19962905号公報に開示されている。

【0128】

助触媒及び／又は金属錯体は、無支持体か又は支持体付き形状で有り得る。支持体付きの助触媒及び／又は支持体付きの金属錯体の例が、西独特願公開第19962905号公報 30
に開示されている。

触媒系の支持体成分は、任意の有機又は無機の不活性固体、特に多孔性支持体、例えば、タルク、無機酸化物及び微粉碎ポリマー粉末(例えば、ポリオレフィン)であり得る。好適な支持体材料及び支持のための使用方法の例は、西独特願公開第19962905号公報に開示されている。

【0129】

本発明の目的としては、重合の用語はホモ重合及び共重合の両者を包含する。

【0130】

化学式 $R_m - CH = CH - R_n$ で表されるオレフィンの重合には好適であり、ここで R_m と R_n は同一でも異なってもよく、夫々水素原子又は1~20個の炭素原子、 40
特には1~10個の炭素原子を有する炭素含有の基であり、 R_m と R_n はともにそれらと結合する原子と1個以上の環を形成できる。かかるオレフィンの例は、西独特願公開第19962905号公報に開示されている。

【0131】

重合を、0~300℃、好ましくは50~200℃、更に特に好ましくは50~80℃で実施する。圧力は、0.5~2000バール、好ましくは5~64バールである。

【0132】

重合を、溶液で、本体のままか、懸濁液で、又は気相で実施でき、連続式か或いはバッチ式で、一工程でか、それ以上でも実施できる。好適な重合方法の例は、西独特願公開第19962905号公報に開示されている。

【0133】

所望に応じて、分子質量調節剤として及び／又は活性増大のために水素を添加する。

【0134】

触媒系を純粋な形で重合系に導入できるが、或いはより容易に計量供給できるように不活性成分、例えばパラフィン、油又はワックスと混和させることができる。更に、帯電防止剤を、使用する触媒系とともに、又は、別々に導入することができる。

【0135】

本発明方法において、上記化学式Vの特定の架橋剤の使用により、上記化学式VIの多置換配位子系を高収率及び高純度で得、これによって、上記化学式Iの遷移金属錯体への効果的な径路が開かれる。

10

【0136】

本発明を下記の実施例で説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0137】

一般的手順：有機金属化合物の調製及び取扱いは、アルゴン気流下で、空気と湿気のない状態で実施される（シュレンク（Schlenk）の技術又はグローブボックス）。必要な溶媒を全て使用前にアルゴン気流でパージし、分子篩で乾燥する。1, 2-ビストリフルオロメチルスルホニルオキシエタンを、Lindner, Ekkehard; Au, Guenter von; Eberle, Hans-Juergen; Chem. Ber.; 114; 2; 1981年; 810~813頁、に開示されている通りに合成した。1, 3-ビストリフルオロメチルスルホニルオキシプロパン及び1, 2-ビストリフルオロメチルスルホニルオキシシクロヘキサンの調製を同様に実施した。使用したインデンは、特許WO第9840331号公報に開示された通りに調製された。

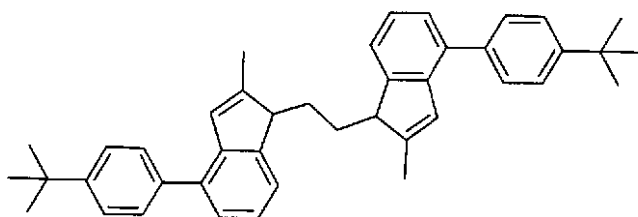
20

【0138】

実施例1：1, 2-ビス（2-メチル-4（4'-tert-ブチルフェニル）インデン）エタン

【0139】

【化17】



30

【0140】

1リットルの3頸フラスコに、110mLのテトラヒドロフラン中の39.3g（150ミリモル）の2-メチル-7-（4'-tert-ブチルフェニル）インデンを0℃で60mLのn-ブチルリチウム（150ミリモル、トルエン中2.5M）を混和した。混合物を室温でもう1時間攪拌し、得られた赤色溶液を、-40℃に冷却してあった26mLのテトラヒドロフラン中の24.5g（75ミリモル）の1, 2-ビストリフルオロメチルスルホニルオキシエタン溶液に30分間に亘って滴下した。混合物を-20℃でもう1時間、室温で13時間攪拌した。次いで、溶媒を減圧下で除去し、残留物を150mLのトルエンと混和した。有機相を100mLのNaHCO₃飽和溶液で1回、50mLのNaHCO₃飽和溶液で2回、100mLの水で2回、続いて洗浄した。有機相を硫酸マグネシウム上で乾燥し、溶媒を減圧下で除去した。この方法で得られた粗製生成物を、シリカゲル上でカラムクロマトグラフィによって精製し、黄色油状の生成物を32g（58ミリモル、77%）の収率で得、純度（GCによる）は>95%であった。¹H-NMR：δ = 7.50 - 7.16（m, 14H, arom. H），3.34（s, 4H, benzyl. H），2.77（s, 4H, C2 bridge），1.94（s, 6H, CH₃），1.37（s, 18H, C(CH₃)₃）ppm。

40

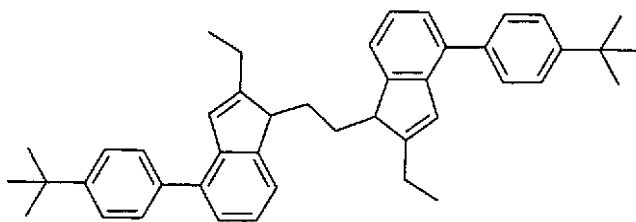
50

【0141】

実施例2：1, 2-ビス(2-エチル-4(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)エタン

【0142】

【化18】



10

【0143】

250 mLの3頸フラスコに、30 mLのテトラヒドロフラン中の11.1 g(40ミリモル)の2-エチル-7-(4'-tert-ブチルフェニル)インデンを0℃で16 mLのn-ブチルリチウム(40ミリモル、トルエン中2.5 M)を混和した。混合物を室温でもう1時間攪拌し、得られた赤色溶液を、-40℃に冷却してあった26 mLのテトラヒドロフラン中の6.5 g(20ミリモル)の1,2-ビストリフルオロメチルスルホニルオキシエタン溶液に30分間に亘って滴下した。混合物を-20℃でもう1時間、室温で13時間攪拌した。次いで、溶媒を減圧下で除去し、残留物を150 mLのトルエンと混和した。有機相を100 mLのNaHCO₃飽和溶液で1回、50 mLのNaHCO₃飽和溶液で2回、100 mLの水で2回、続いて洗浄した。有機相を硫酸マグネシウム上で乾燥し、溶媒を減圧下で除去した。この方法で得られた粗製生成物を、シリカゲル上でカラムクロマトグラフィによって精製し、黄色油状の生成物を7.4 g(13ミリモル、64%)の収率で得、純度(GCによる)は>95%であった。¹H-NMR: δ = 7.51 - 7.15 (m, 14 H, arom. H), 3.32 (s, 4 H, benzyl. H), 2.67 (s, 4 H, C2 bridge), 1.94 (q, 4 H, CH₂), 1.37 (s, 18 H, C(CH₃)₃), 1.07 (t, 6 H, CH₃) ppm.

20

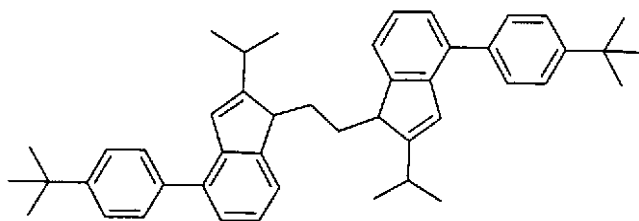
30

【0144】

実施例3：1, 2-ビス(2-イソプロピル-4(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)エタン

【0145】

【化19】



40

【0146】

250 mLの3頸フラスコに、50 mLのテトラヒドロフラン中の17.4 g(60ミリモル)の2-イソプロピル-7-(4'-tert-ブチルフェニル)インデンを0℃で24 mLのn-ブチルリチウム(60ミリモル、トルエン中2.5 M)を混和した。混合物を室温でもう1時間攪拌し、得られた赤色溶液を、-40℃に冷却してあった26 mLのテトラヒドロフラン中の9.8 g(30ミリモル)の1,2-ビストリフルオロメチルスルホニルオキシエタン溶液に30分間に亘って滴下した。混合物を-20℃でもう1時

50

間、室温で13時間攪拌した。次いで、溶媒を減圧下で除去し、残留物を150 mLのトルエンと混和した。有機相を100 mLのNaHCO₃飽和溶液で1回、50 mLのNaHCO₃飽和溶液で2回、100 mLの水で2回、続いて洗浄した。有機相を硫酸マグネシウム上で乾燥し、溶媒を減圧下で除去した。この方法で得られた粗製生成物を、シリカゲル上でカラムクロマトグラフィによって精製し、黄色油状の生成物を9 g (15ミリモル、53%)の収率で得、純度(GCによる)は>95%であった。¹H-NMR: δ = 7.49 – 7.13 (m, 14 H, arom. H), 3.33 (s, 4 H, benzyl. H), 2.71 (s, 4 H, C2 bridge), 2.52 (m, 2 H, isopropyl-H), 1.37 (s, 18 H, C(CH₃)₃), 1.11 (m, 12 H, CH₃) ppm.

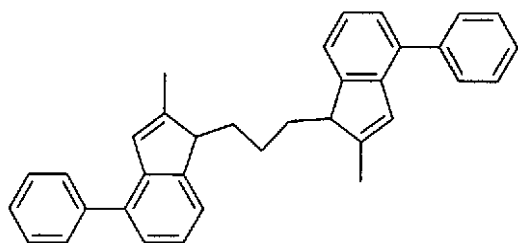
10

【0147】

実施例4: 1, 3-ビス(2-メチル-4-フェニルインデニル)プロパン

【0148】

【化20】



20

【0149】

250 mLの3頸フラスコに、100 mLのテトラヒドロフラン中の20.6 g (100ミリモル)の2-メチル-7-フェニルインデンを0℃で40 mLのn-ブチルリチウム(100ミリモル、トルエン中2.5 M)を混和した。混合物を室温でもう1時間攪拌し、得られた赤色溶液を、-40℃に冷却してあった40 mLのテトラヒドロフラン中の17.1 g (50ミリモル)の1, 3-ビストリフルオロメチルスルホニルオキシプロパン溶液に30分間に亘って滴下した。混合物を-20℃でもう1時間、室温で13時間攪拌した。次いで、溶媒を減圧下で除去し、残留物を150 mLのトルエンと混和した。有機相を100 mLのNaHCO₃飽和溶液で1回、50 mLのNaHCO₃飽和溶液で2回、100 mLの水で2回、続いて洗浄した。有機相を硫酸マグネシウム上で乾燥し、溶媒を減圧下で除去した。この方法で得られた粗製生成物を、シリカゲル上でカラムクロマトグラフィによって精製し、黄色油状の生成物を37 g (81ミリモル、81%)の収率で得、純度(GCによる)は>95%であった。¹H-NMR: δ = 7.48 – 7.08 (m, 16 H, arom. H), 3.22 (s, 4 H, benzyl. H), 1.96 (s, 4 H, CH₂), 1.71 (s, 6 H, CH₃), 1.37 (s, 2 H, CH₂) ppm.

30

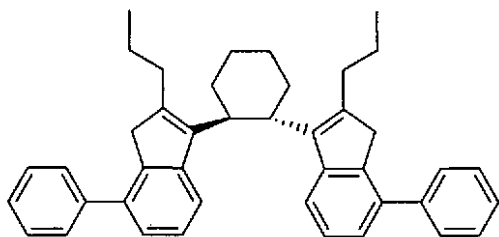
【0150】

実施例5: E-1, 2-ビス(2-プロピル-4-フェニルインデニル)シクロヘキサン

40

【0151】

【化21】



【0152】

10

250 mL の 3 頸フラスコに、100 mL のテトラヒドロフラン中の 23.4 g (100 ミリモル) の 2-*n*-プロピル-7-フェニルインデンを 0℃ で 40 mL の *n*-ブチルリチウム (100 ミリモル、トルエン中 2.5 M) を混和した。混合物を室温でもう 1 時間攪拌し、得られた赤色溶液を、-40℃ に冷却してあった 40 mL のテトラヒドロフラン中の 19.0 g (50 ミリモル) の 1,2-ビストリフルオロメチルスルホニルオキシシクロヘキサン溶液に 30 分間に亘って滴下した。混合物を -20℃ でもう 1 時間、室温で 13 時間攪拌した。次いで、溶媒を減圧下で除去し、残留物を 150 mL のトルエンと混和した。有機相を 100 mL の NaHCO₃ 飽和溶液で 1 回、50 mL の NaHCO₃ 飽和溶液で 2 回、100 mL の水で 2 回、続いて洗浄した。有機相を硫酸マグネシウム上で乾燥し、溶媒を減圧下で除去した。この方法で得られた粗製生成物を、シリカゲル上でカラムクロマトグラフィによって精製し、黄色油状の生成物を 43 g (79 ミリモル、79%) の収率で得、純度 (GC による) は >95% であった。¹H-NMR: δ = 7.50 - 7.06 (m, 16 H, aromat. H), 3.33 (s, 4 H, benzyl. H), 1.94 - 0.96 (m, 24 H, CH, CH₂, CH₃) ppm.

20

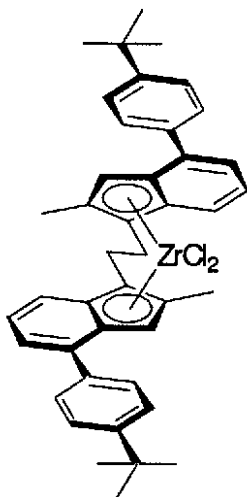
【0153】

実施例 6: 1,2-エタンジイルビス (2-メチル-4 (4'-*tert*-ブチルフェニル) インデニル) -ジルコニウムジクロリド

【0154】

【化 22】

30



40

【0155】

9.1 g (16.5 ミリモル) の 1,2-ビス (2-メチル-4 (4'-*tert*-ブチルフェニル) インデニル) エタンと、230 mL のジエチルエーテルを 500 mL の 3 頸フラスコに投入した。懸濁液を室温で 20.7 mL (33.1 ミリモル、ヘキサン中 1.6 M) の *n*-BuLi と混和した。

50

【0156】

黄色となった懸濁液を室温で12時間攪拌した。次いで、5.3g(16.5ミリモル)のジルコニウムテトラクロリド・ジメトキシエタン付加物を、0℃で添加した。懸濁液をRTでもう12時間攪拌した。黄色固体をG3のフリット(frit)上で濾過によって単離し、20mLのジエチルエーテルで洗浄した。LiCl含有粗製錯体(全量(quant.))を、1リットルフラスコ中、80℃で310mLのトルエンと攪拌し、次いでトルエンで湿らせたセライトを通して濾過した。セライトを、80℃に加熱してあった他の150mLのトルエンで洗浄した。濾液を20mLまで蒸発し、4℃で貯蔵し、黄色針状に結晶した錯体を得た。濾過により、3.4g(4.8ミリモル、29%、 $r/m > 4:1$)の黄色錯体を得た。¹H-NMR: $\delta = 7.75 - 6.97$ (m, 14 H, arom. H), 6.54 (s, 2H, Cp-Ind-H), 4.10, 3.60 (2xm, 4H, CH₂CH₂), 2.12 (s, 6H, CH₃), 1.31 (s, 18H, tert-butyl) ppm.

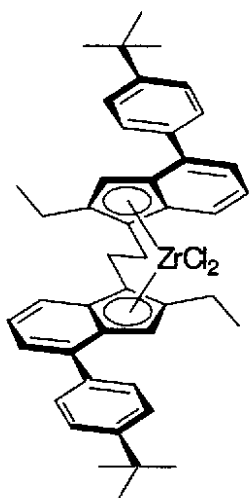
10

【0157】

実施例7: 1, 2-エタンジイルビス(2-エチル-4(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)-ジルコニウムジクロリド

【0158】

【化23】



20

30

【0159】

7.4g(13.0ミリモル)の1, 2-ビス(2-エチル-4(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)エタンと、200mLのジエチルエーテルを500mLの3頸フラスコに投入した。懸濁液を室温で16.3mL(26ミリモル、ヘキサン中1.6M)のn-BuLiと混和した。

【0160】

黄色となった懸濁液を室温で12時間攪拌した。次いで、4.2g(13.0ミリモル)のジルコニウムテトラクロリド・ジメトキシエタン付加物を、0℃で添加した。懸濁液をRTでもう12時間攪拌した。黄色固体をG3のフリット上で濾過によって単離し、20mLのジエチルエーテルで洗浄した。LiCl含有粗製錯体(全量)を、1リットルフラスコ中、80℃で240mLのトルエンと攪拌し、次いでトルエンで湿らせたセライトを通して濾過した。セライトを、80℃に加熱してあった他の100mLのトルエンで洗浄した。濾液を20mLまで蒸発し、4℃で貯蔵し、黄色針状に結晶した錯体を得た。濾過により、3.3g(4.5ミリモル、34%、 $r/m > 4:1$)の黄色錯体を得た。¹H-NMR: $\delta = 7.70 - 6.92$ (m, 14H, arom. H), 6.52 (s, 2H, Cp-Ind-H), 4.11, 3.62 (2xm, 4H, CH₂CH₂), 2.86 (m, 4H, CH₂), 1.32 (s, 18H, tert-b

40

50

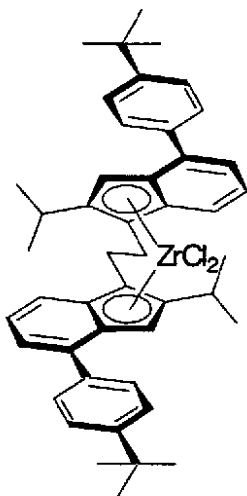
uty l), 0.88 (m, 6H, CH₃) ppm.

【0161】

実施例8：1, 2-エタンジイルビス(2-イソプロピル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)-ジルコニウムジクロリド

【0162】

【化24】



10

20

【0163】

9.0 g (15.0ミリモル)の1, 2-ビス(2-イソプロピル-4-(4'-tert-ブチルフェニル)インデニル)エタンと、210 mLのジエチルエーテルを500 mLの3頸フラスコに投入した。懸濁液を室温で18.8 mL (30ミリモル、ヘキサン中1.6 M)のn-BuLiと混和した。

【0164】

黄色となった懸濁液を室温で12時間攪拌した。次いで、4.8 g (15ミリモル)のジルコニウムテトラクロリド・ジメトキシエタン付加物を、0℃で添加した。懸濁液をRTでもう12時間攪拌した。黄色固体をG3のフリット上で濾過によって単離し、20 mLのジエチルエーテルで洗浄した。LiCl含有粗製錯体(全量)を、1リットルフラスコ中、80℃で220 mLのトルエンと攪拌し、次いでトルエンで湿らせたセライトを通して濾過した。セライトを、80℃に加熱してあった他の90 mLのトルエンで洗浄した。濾液を20 mLまで蒸発し、4℃で貯蔵し、黄色針状に結晶した錯体を得た。濾過により、3.7 g (4.8ミリモル、32%、r/m>5:1)の黄色錯体を得た。¹H-NMR: δ = 7.74 - 6.90 (m, 14 H, arom. H), 6.55 (s, 2 H, Cp-Ind-H), 4.12, 3.63 (2 x m, 4 H, CH₂CH₂), 2.97 (m, 2 H, CH), 1.31 (s, 18 H, tert-butyl), 0.80 (m, 12 H, CH₃) ppm.

30

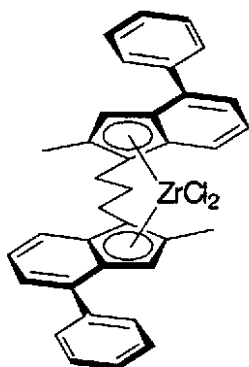
【0165】

実施例9：1, 3-プロパンジイルビス(2-メチル-4-フェニルインデニル)ジルコニウムジクロリド

【0166】

【化25】

40



10

【0167】

7.6 g (15.0ミリモル)の1,3-ビス(2-メチル-4-フェニルインデニル)プロパンと、210 mLのジエチルエーテルを500 mLの3頸フラスコに投入した。懸濁液を室温で18.8 mL (30ミリモル、ヘキサン中1.6 M)のn-BuLiと混和した。

【0168】

黄色となった懸濁液を室温で12時間攪拌した。次いで、4.8 g (15ミリモル)のジルコニウムテトラクロリド・ジメトキシエタン付加物を、0℃で添加した。懸濁液をRTでもう12時間攪拌した。黄色固体をG3のフリット上で濾過によって単離し、20 mLのジエチルエーテルで洗浄した。LiCl含有粗製錯体(全量)を、1リットルフラスコ中、80℃で210 mLのトルエンと攪拌し、次いでトルエンで湿らせたセライトを通して濾過した。セライトを、80℃に加熱してあった他の100 mLのトルエンで洗浄した。濾液を20 mLまで蒸発し、4℃で貯蔵し、黄色針状に結晶した錯体を得た。濾過により、3.9 g (5.8ミリモル、38%、r/m>3:1)の黄色錯体を得た。¹H-NMR: δ = 7.69 – 6.87 (m, 16 H, arom. H), 6.43 (s, 2H, Cp-Ind-H), 4.15, 3.73 (2 x m, 6H, CH₂CH₂), 2.11 (s, 6H, CH₃) ppm.

20

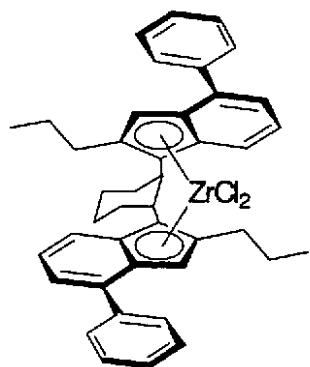
【0169】

実施例10: 1,2-シクロヘキサンジイルビス(2-プロピル-4-フェニル)インデニル)ジルコニウムジクロリド

30

【0170】

【化26】



40

【0171】

8.2 g (15.0ミリモル)の1,2-ビス(2-メチル-4-フェニルインデニル)シクロヘキサンと、210 mLのジエチルエーテルを500 mLの3頸フラスコに投入した。懸濁液を室温で18.8 mL (30ミリモル、ヘキサン中1.6 M)のn-BuLi

50

と混和した。

【0172】

黄色となった懸濁液を室温で12時間攪拌した。次いで、4.8 g (15ミリモル)のジルコニウムテトラクロリド・ジメトキシエタン付加物を、0℃で添加した。懸濁液をRTでもう12時間攪拌した。黄色固体をG3のフリット上で濾過によって単離し、20 mLのジエチルエーテルで洗浄した。LiCl含有粗製錯体(全量)を、1リットルフラスコ中、80℃で180 mLのトルエンと攪拌し、次いでトルエンで湿らせたセライトを通して濾過した。セライトを、80℃に加熱してあった他の80 mLのトルエンで洗浄した。濾液を20 mLまで蒸発し、4℃で貯蔵し、黄色針状に結晶した錯体を得た。濾過により、3.3 g (4.7ミリモル、31%、 $r/m > 4:1$)の黄色錯体を得た。¹H-NMR 10
R: $\delta = 7.74 - 6.89$ (m, 16H, *aromat.* H), 6.47 (s, 2H, Cp-Ind-H), 4.01, 3.52 (2xm, 2H, CHCH), 2.96 (m, 4H, CH₂), 1.33 - 0.88 (m, 18H, CH₂, CH₃, Cy-CH₂) ppm.

【国際公開パンフレット】

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. März 2002 (07.03.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/18397 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: C07F 17/00 (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/09682
- (22) Internationales Anmeldedatum: 22. August 2001 (22.08.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 42 450.3 29. August 2000 (29.08.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BASSELL POLYPROPYLEN GMBH [DE/DE], Rheinstrasse 4 G, 55116 Mainz (DE).
- (72) Erfinder: und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHULTE, Jörg [DE/DE]; Leipziger Strasse 75, 60487 Frankfurt (DE); BINGEL, Carsten [DE/DE]; Elsa-Brandström-Str. 13-15, 65830 Kriftel (DE); SCHOTTEK, Jörg [DE/DE]; Mühl-gasse 3, 60486 Frankfurt (DE).
- (74) Anwalt: SEELERT, Stefan; Basell Polyolefine GmbH, Intellectual Property, F 206, Carl-Bosch-Str. 38, 67056 Ludwigshafen (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

- WO 02/18397 A1
- (54) Title: METHOD FOR PRODUCING ALKYL-BRIDGED LIGAND SYSTEMS AND TRANSITION METAL COMPOUNDS
- (54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON ALKYLVERBRÜCKTEN LIGANDSYSTEMEN UND ÜBERGANGSMETALLVERBINDUNGEN
- (57) Abstract: The invention relates to a method for producing highly substituted alkyl-bridged ligand systems on the basis of indene derivatives and transition metal compounds. Said alkyl-bridged ligand systems can be obtained in high yields using this method.
- (57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von hochsubstituierten alkylverbrückten Ligandsystemen auf Basis von Inden-Derivaten und Übergangsmetallverbindungen, wobei diese in hohen Ausbeuten erhalten werden können.

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

Verfahren zur Herstellung von alkylverbrückten Ligandsystemen und Übergangsmetallverbindungen.

5 Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von alkylverbrückten Ligandsystemen und Übergangsmetallverbindungen.

10

Die Herstellung von Metallocenen ist an sich bekannt (US 4,752,597; US 5,017,714; EP-A-320762; EP-A-416815; EP-A-537686; EP-A- 669340; H.H. Brintzinger et al.; Angew. Chem., 107 (1995), 1255; H.H. Brintzinger et al., J. Organomet. Chem. 15 232 (1982), 233). Dazu können zum Beispiel Indenyl-Metall-Verbindungen mit Halogeniden von Übergangsmetallen wie Titan, Zirkonium und Hafnium umgesetzt werden.

Metallocene können, gegebenenfalls in Kombination mit einem oder 20 mehreren Co-Katalysatoren, als Katalysatorkomponente für die Polymerisation und Copolymerisation von Olefinen verwendet werden. Insbesondere werden als Katalysatorvorstufen halogenhaltige Metallocene eingesetzt, die sich beispielsweise durch ein Alumin-oxan in einen polymerisationsaktiven kationischen Metallocen- 25 komplex überführen lassen (EP-A-129368).

Die Polymerisationseigenschaften einer Metallocenverbindung lassen sich durch das Ligandsystem steuern. Derivate des Zirkonocen- 30 dichlorids, in denen die beiden substituierten Indenylgruppen über eine Brücke miteinander verbunden sind, können aufgrund ihrer konformativen Starrheit als Katalysatoren zur isospezifischen Polymerisation von Olefinen eingesetzt werden. Durch die Variation dieser Brücke können die Eigenschaften des Katalysators und des resultierenden Polymers gezielt gesteuert werden (Chemical 35 Reviews 2000, Volume 100, Issue 4). Neben Dialkylsilandiyl-verbrückten Metallocenen sind auch Ethyliden-verbrückte Metallocene bekannt (DE 19713549).

Zwar wurden bereits mehrere Synthesewege zur Darstellung ein- 40 facher gering substituierter Kohlenstoff-verbrückter Ligandsysteme beschrieben, jedoch lassen sich diese nicht auf die Darstellung hochsubstituierter Bisindenyl-Liganden übertragen.

Eine weitere Schwierigkeit bei der Synthese Kohlenstoff-verbrück- 45 ter, hochsubstituierter Metallocene liegt in der Metallierung des Liganden. Die Synthese dieser Komplexe ist somit kompliziert und zeichnet sich durch schlechte Ausbeuten aus, was unmittelbar zu

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

2

erhöhten Kosten und zu einer begrenzten kommerziellen Nutzbarkeit führt.

In Chem. Ber. 1994, 127, 2417-2419 wird die Synthese von
 5 1,2-Bis(fluorenyl)-1-phenylethane-zirkoniumdichlorid beschrieben.
 Dieser unsubstituierte Alkyl-verbrückte Metallkomplex wird in
 einer Ausbeute von 13% erhalten.

In Organometallics 1992, 11, 1869-1876 wird die Synthese von
 10 2,3-Butylene-1,1'-bis(indenyl)zirkoniumdichlorid beschrieben.
 Dieser am Indenylliganden unsubstituierte Metallkomplex wird mit
 18%iger Ausbeute erhalten.

Es bestand somit die Aufgabe einen neuen synthetischen Zugang zu
 15 dieser Verbindungsklasse zu finden, der die Nachteile des be-
 schriebenen Standes der Technik vermeidet und die gewünschten
 Verbindungen in besseren Ausbeuten liefert.

Überraschenderweise wurde nun gefunden, daß ausgehend von hoch-
 20 substituierten Inden-Derivaten und alternativen Verbrückungsrea-
 genzien die Ligandsysteme in hohen Ausbeuten erhalten werden kön-
 nen. Der Einsatz einer alternativen Metallquelle führt in hohen
 Ausbeuten und Reinheiten zu den Zielverbindungen. Der hier be-
 schriebene Syntheseweg zeichnet sich durch eine hohe Gesamtaus-
 25 beute und hohe Reinheiten aus.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit ein Verfahren zur
 Herstellung von Verbindungen der Formel I:

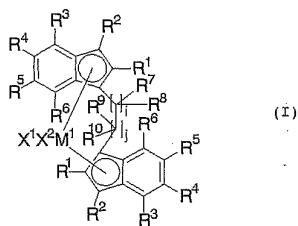
30

35

40

worin

M¹ gleich Ti, Zr oder Hf ist, besonders bevorzugt Zirkonium,
 45



WO 02/18397

PCT/EP01/09682

3

- R^1 gleich oder verschieden sind und Wasserstoff, eine C_1-C_{20} - kohlenstoffhaltige Gruppe, bevorzugt C_1-C_{18} -Alkyl, wie Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl, n-Pentyl, n-Hexyl, n-Heptyl, n-Octyl, n-Nonyl, n-Decyl, Cyclopentyl oder
- 5 Cyclohexyl, Isopropyl, Isobutyl, Isopentyl, Isohexyl, tert-Butyl, C_2-C_{10} -Alkenyl, C_3-C_{15} -Alkylalkenyl, C_6-C_{18} -Aryl, C_4-C_{18} -Heteroaryl, C_7-C_{20} -Arylalkyl, C_7-C_{20} -Alkylaryl, fluorhaltiges C_1-C_{12} -Alkyl, fluorhaltiges C_6-C_{18} -Aryl, fluorhaltiges C_7-C_{20} -Arylalkyl oder
- 10 fluorhaltiges C_7-C_{20} -Alkylaryl bedeuten kann, und
- R^2 gleich oder verschieden sind und Wasserstoff, eine C_1-C_{20} - kohlenstoffhaltige Gruppe, bevorzugt C_1-C_{18} -Alkyl, wie Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl, n-Pentyl, n-Hexyl, n-Heptyl, n-Octyl, n-Nonyl, n-Decyl, Cyclopentyl oder
- 15 Cyclohexyl, Isopropyl, Isobutyl, Isopentyl, Isohexyl, tert-Butyl, C_2-C_{10} -Alkenyl, C_3-C_{15} -Alkylalkenyl, C_6-C_{18} -Aryl, C_4-C_{18} -Heteroaryl, C_7-C_{20} -Arylalkyl, C_7-C_{20} -Alkylaryl, fluorhaltiges C_1-C_{12} -Alkyl, fluorhaltiges C_6-C_{18} -Aryl, fluorhaltiges C_7-C_{20} -Arylalkyl oder
- 20 fluorhaltiges C_7-C_{20} -Alkylaryl bedeuten, wobei R^1 mit R^2 auch ein mono- oder polycyclisches Ringsystem bilden kann, und
- 25 R^3 gleich oder verschieden sind und ein Wasserstoffatom oder eine C_6-C_{18} -Arylgruppe, die gegebenenfalls substituiert sein kann, insbesondere Phenyl, 4-Methylphenyl, 4-Ethylphenyl, 4-Propylphenyl, 4-Isopropylphenyl, 4-tert-Butylphenyl, 4-Methoxyphenyl, 1-Naphthyl, 9-Anthracenyl, 3,5-di-tert-Butylphenyl, 4-Trifluormethylphenyl, C_5-C_{18} -Heteroaryl, C_7-C_{20} -Arylalkyl, C_7-C_{20} -Alkylaryl, fluorhaltiges C_6-C_{18} -Aryl, fluorhaltiges C_7-C_{20} -Arylalkyl oder fluorhaltiges C_7-C_{20} -Alkylaryl ist und zwei Reste R^3 mit R^4 ein mono- oder polycyclisches Ringssystem bilden
- 30 können, wobei insbesondere 4,5-Benzindenyl bevorzugt ist,
- R^4 gleich oder verschieden sind und entweder ein Wasserstoffatom bedeutet oder mit R^3 ein mono- oder polycyclisches Ringsystem bildet,
- 40 R^5 , R^6 jeweils gleich oder verschieden sind und ein Wasserstoffatom, eine C_1-C_{20} - kohlenstoffhaltige Gruppe, bevorzugt C_2-C_{10} -Alkenyl, C_3-C_{15} -Alkylalkenyl, C_6-C_{18} -Aryl, C_4-C_{18} -Heteroaryl, C_7-C_{20} -Arylalkyl, C_7-C_{20} -Alkylaryl, fluorhaltiges C_1-C_{12} -Alkyl, fluorhaltiges C_6-C_{18} -Aryl, fluorhaltiges C_7-C_{20} -Arylalkyl oder fluorhaltiges C_7-C_{20} -Alkylaryl bedeuten.
- 45

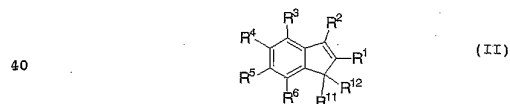
WO 02/18397

PCT/EP01/09682

4

- R^7, R^8, R^9, R^{10} gleich oder verschieden sind und Wasserstoffatome, eine C_1 - C_{20} -kohlenstoffhaltige Gruppe, z.B. Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl, n-Pentyl, n-Hexyl, n-Heptyl, n-Octyl, n-Nonyl, n-Decyl, Cyclopentyl oder Cyclohexyl, Isopropyl, Isobutyl, Isopentyl, Isohexyl, tert-Butyl, C_2 - C_{10} -Alkenyl, C_3 - C_{15} -Alkylalkenyl, C_6 - C_{18} -Aryl, C_4 - C_{18} -Heteroaryl, C_7 - C_{20} -Arylalkyl, C_7 - C_{20} -Alkylaryl, fluorhaltiges C_1 - C_{12} -Alkyl, fluorhaltiges C_6 - C_{18} -Aryl, fluorhaltiges C_7 - C_{20} -Arylalkyl oder fluorhaltiges C_7 - C_{20} -Alkylaryl bedeuten, und untereinander ein mono- oder bicyclisches Ringsystem, z. B. cis- oder trans-cyclopentyl, cyclohexyl, cycloheptyl, cyclooctyl, cyclononyl, cyclodecyl bilden können,
- i gleich 1 bis 10, bevorzugt 1 bis 8, ganz besonders bevorzugt 1 bis 3 ist und
- j gleich 1 bis 10, bevorzugt 1 bis 8, ganz besonders bevorzugt 1 bis 3 ist und
- X^1, X^2 gleich oder verschieden sein können und Halogenatome, insbesondere Chlor, Alkylgruppen, insbesondere Methyl, oder substituierte oder unsubstituierte Phenolate sind. X^1 kann auch mit einem oder mehreren Resten X^1 oder X^2 ein mono- oder polycyclisches Ringsystem bilden.
- 30 Trotz gleicher Indizierung können die beiden Indenylreste unterschiedlich substituiert sein, wie z.B. für den ersten Indenylrest ist R^3 gleich Phenyl und im zweiten Indenylrest ist R^3 gleich Naphthyl.

35 Dazu wird eine Verbindung der Formel II



45 worin

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

5

R^1, R^2, R^3, R^4, R^5 und R^6 die gleiche Bedeutung wie oben genannt haben und

R^{11} ein Wasserstoffatom und

5 R^{12} Wasserstoff oder eine gegen ein Metall austauschbare Gruppe, bevorzugt Chlor, Brom oder Iod, ist

10 ist, zunächst mit einer Verbindung der Formel III



15 worin

M^2 ein Element der I oder II. Hauptgruppe des Periodensystems der Elemente, bevorzugt Lithium, Natrium, Kalium und Magnesium, besonders bevorzugt Lithium ist und

20

R^{13} ein Wasserstoffatom, ein C_1-C_{20} - kohlenstoffhaltige Gruppe, bevorzugt C_1-C_{18} -Alkyl, wie Methyl, Ethyl, n-Butyl, n-Hexyl, sec-Butyl, tert-Butyl, Cyclohexyl oder Cyclooctyl, C_2-C_{10} -Alkenyl, C_3-C_{15} -Alkylalkenyl, C_6-C_{18} -Aryl, C_6-C_{18} -Aryl, wie Phenyl, Tolylyl, C_5-C_{18} -Heteroaryl, C_7-C_{20} -Arylalkyl, C_7-C_{20} -Alkylaryl, fluorhaltiges C_1-C_{12} -Alkyl, fluorhaltiges C_6-C_{18} -Aryl, fluorhaltiges C_7-C_{20} -Arylalkyl oder fluorhaltiges C_7-C_{20} -Alkylaryl ist, bevorzugt C_1-C_{18} -Alkyl, wie Methyl, Ethyl, n-Butyl, n-Hexyl, tert.-Butyl, C_6-C_{18} -Aryl, wie Phenyl, Tolylyl, besonders bevorzugt Methyl, Ethyl, n-Butyl, n-Hexyl, tert.-Butyl, Phenyl und Tolylyl ist und

30

X^3 ein Halogenatom, bevorzugt Chlor, Brom oder Iod ist und

35 n gleich 1 oder 2 ist und

m gleich 0 oder 1 ist

in einem Lösungsmittel umgesetzt. Die Verbindungen der Formel III 40 können in Lösung, als Reinsubstanz oder als Suspension eingesetzt oder in situ aus einem Metall M^2 wie z.B. Lithium und einem Alkyl- oder Arylhalogenid generiert werden. Nicht einschränkende Beispiele für die bevorzugten Verbindungen der Formel III sind:

45 Methyllithium, Ethyllithium, n-Propyllithium, i-Propyllithium, n-Butyllithium, s-Butyllithium, t-Butyllithium, n-Pentyllithium, s-Pentyllithium, t-Pentyllithium, n-Hexyllithium, s-Hexyllithium,

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

6

- t-Hexyllithium, Heptyllithium, Octyllithium, Nonyllithium, Decyllithium, Phenyllithium, o-Tollyllithium, m-Tollyllithium, p-Tollyllithium, Xylyllithium, Methylnatrium, Ethylnatrium, n-Propylnatrium, i-Propylnatrium, n-Butylnatrium, s-Butylnatrium, t-Butylnatrium, n-Pentylnatrium, s-Pentylnatrium, t-Pentylnatrium, n-Hexylnatrium, s-Hexylnatrium, t-Hexylnatrium, Heptylnatrium, Octylnatrium, Nonylnatrium, Decylnatrium, Phenylnatrium, o-Tolylnatrium, m-Tolylnatrium, p-Tolylnatrium, Xylylnatrium, Methylkalium, Ethylkalium, n-Propylkalium, i-Propylkalium, n-Butylkalium, o-Tolykalium, m-Tolykalium, p-Tolykalium, Xylykalium, Methylmagnesiumbromid, Ethylmagnesiumbromid, n-Propylmagnesiumbromid, i-Propylmagnesiumbromid, n-Butylmagnesiumbromid, s-Butylmagnesiumbromid, t-Butylmagnesiumbromid, n-Pentylmagnesiumbromid, s-Pentylmagnesiumbromid, t-Pentylmagnesiumbromid, n-Hexylmagnesiumbromid, s-Hexylmagnesiumbromid, t-Hexylmagnesiumbromid, Heptylmagnesiumbromid, Octylmagnesiumbromid, Nonylmagnesiumbromid, Decylmagnesiumbromid, Phenylmagnesiumbromid, o-Tolylmagnesiumbromid, m-Tolylmagnesiumbromid, p-Tolylmagnesiumbromid, Xylylmagnesiumbromid, Dimethylmagnesium, Diethylmagnesium, Di-n-propylmagnesium, Di-i-propylmagnesium, Di-n-butylmagnesium, s-Dibutylmagnesium, Di-t-butylmagnesium, Di-n-pentylmagnesium, s-Dipentylmagnesium, Di-t-pentylmagnesium, Di-n-hexylmagnesium, s-Dihexylmagnesium, Di-t-hexylmagnesium, Diheptylmagnesium, Dioctylmagnesium, Dinonylmagnesium, Didecylmagnesium, Diphenylmagnesium, o-Ditolylmagnesium, m-Ditolylmagnesium, p-Ditolylmagnesium, Butyloctylmagnesium und Dixylylmagnesium.
- 30 Zunächst können eine oder mehrere Verbindung der Formel II in einem Reaktionsgefäß vorgelegt werden. Die Verbindungen können entweder in einem Lösungsmittel gelöst oder suspendiert sein, oder aber auch in Substanz vorliegen. Als Lösungsmittel dienen
- 35 sowohl polare aprotische Lösungsmittel (Cycloalkyl-, Dialkyl-, Alkyl-Aryl-, Diarylether) wie z. B. Dimethylether, Diethylether, Dipropylether, Diisopropylether, Di-n-butylether, Di-s-butylether, Di-t-butylether, t-Butylmethylether, Dimethoxyethan, Diethoxyethan, Tetrahydrofuran, Tetrahydropyran, Anisol, Diphenyl-
- 40 ether etc. als auch unpolare aprotische Lösungsmittel (aliphatische oder aromatische Kohlenwasserstoffe) wie z.B. n-Pentan, Isopentan, n-Hexan, n-Heptan, Cyclohexan, Isododekan, n-Octan, n-Nonan, n-Decan, Petrolether, Toluol, Benzol, o-Xylol, m-Xylol, p-Xylol, 1,2,3-Trimethylbenzol, 1,2,4-Trimethylbenzol,
- 45 1,2,5-Trimethylbenzol, 1,3,5-Trimethylbenzol, Ethylbenzol, Propylbenzol etc. Mischungen von diesen. Die Vorlage erfolgt bei Temperaturen zwischen -100°C und 300°C, bevorzugt zwischen -78°C

WO 02/18397

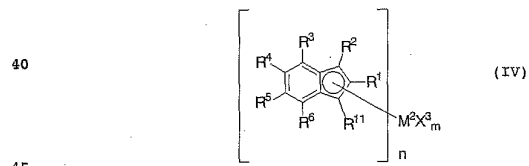
PCT/EP01/09682

7

und 100°C, insbesondere bevorzugt bei Temperaturen zwischen -40°C und 40°C. Die Verbindung der Formel II sollte vorteilhafterweise in gelöster Form oder als Suspension vorliegen. Anschließend kann die Zugabe einer oder mehrerer Verbindungen der Formel III erfolgen. Diese können ebenfalls in einem Lösungsmittel gelöst oder suspendiert sein aber auch in Substanz vorliegen. Als Lösungsmittel dienen die bereits oben beschriebenen oder Mischungen dieser.

- 10 Die Zugabe kann über einen Zeitraum von 1 Minute bis zu 96 Stunden erfolgen. Bevorzugt ist eine Zugabe innerhalb von 10 Minuten bis zu 8 Stunden. Die Temperatur der Vorlage liegt bei der Zugabe zwischen -100°C und 200°C. Bevorzugt sind Temperaturen zwischen -80°C und 150°C. Besonders bevorzugt sind Temperaturen zwischen -40°C und 40°C. Die Temperatur wird so gewählt, daß zumindest ein Reaktionspartner in flüssiger Phase vorliegt. Die anschließende Reaktionstemperatur liegt in einem bevorzugten Temperaturbereich zwischen -40 °C und 100°C. Desweiteren kann die Umsetzung bei Normaldruck durchgeführt, sie kann jedoch auch bei erhöhtem Druck durchgeführt werden, was jedoch entsprechende Reaktoren voraussetzt. Das stöchiometrische Verhältnis, in dem Verbindungen der Formel II und III zusammengegeben werden, liegt zwischen 1 : 1000 und 1 : 0,011. Bevorzugt ist ein stöchiometrisches Verhältnis zwischen Verbindungen der Formel II und III zwischen 1 : 100 und 1 : 11. Besonders bevorzugt ist eine stöchiometrische Umsetzung, bezogen auf die Verbindungen der Formel II und III. Die Reaktion kann sowohl in der hier beschriebenen Reihenfolge, als auch in der inversen Reihenfolge, d.h. durch Zugabe von Verbindungen der Formel II in gelöster Form, Suspension, oder Reinsubstanz zu Verbindungen der Formel III in gelöster Form, Suspension, oder Reinsubstanz durchgeführt werden. Die Reaktionsführung erfolgt analog zu den hier beschriebenen Bedingungen.

Aus der Umsetzung von einer Verbindung der Formel II mit der Verbindung der Formel III resultiert eine Verbindung der Formel IV



WO 02/18397

PCT/EP01/09682

8

worin

$R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^{11}$ die gleiche Bedeutung wie oben genannt haben und

5

M^2 und X^3 die gleiche Bedeutung wie oben genannt hat und

n

gleich 1 oder 2 und

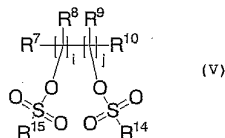
10

m

gleich 0 oder 1 ist.

Verbindungen der Formel IV können entweder isoliert werden, oder in dem gleichen oder einem anderen Lösungsmittel direkt mit einer Verbindung der Formel V

20



25

umgesetzt werden, worin

R^7, R^8, R^9 und R^{10} die gleiche Bedeutung wie oben genannt haben und

30

 R^{14}, R^{15}

gleich oder verschieden sind und eine C_1 - C_{20} - kohlenstoffhaltige Gruppe, z. B. C_1 - C_{18} -Alkyl, wie Methyl, Ethyl, n-Butyl, n-Hexyl, sec-Butyl, tert-Butyl, Cyclohexyl oder Cyclooctyl, C_2 - C_{10} -Alkenyl, C_3 - C_{15} -Alkylalkenyl, C_6 - C_{18} -Aryl, C_6 - C_{18} -Aryl, wie Phenyl, Tolylyl, Xylyl, C_5 - C_{18} -Heteroaryl, C_7 - C_{20} -Arylalkyl, C_7 - C_{20} -Alkylaryl, fluorhaltiges C_1 - C_{12} -Alkyl, fluorhaltiges C_6 - C_{18} -Aryl, fluorhaltiges C_7 - C_{20} -Arylalkyl oder fluorhaltiges C_7 - C_{20} -Alkylaryl ist, und bevorzugt Methyl, Ethyl, Propyl, i-Propyl, n-Butyl, s-Butyl, t-Butyl, Pentyl etc., Phenyl, Tolylyl, Xylyl, Trifluormethyl, Pentafluorethyl, Heptafluorpropyl, Heptafluorisopropyl etc., besonders bevorzugt Methyl, Trifluormethyl, p-Tolylyl, ganz besonders bevorzugt Trifluormethyl bedeuten.

45

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

9

tet, R¹⁴ und R¹⁵ untereinander auch ein nicht-, teil- oder perhalogeniertes cyclisches Ring-system bilden können und

5 i gleich 1 bis 10, bevorzugt 1 bis 8, ganz besonders bevorzugt 1 bis 3 ist und

j gleich 1 bis 10, bevorzugt 1 bis 8, ganz besonders bevorzugt 1 bis 3 ist.

10 Zunächst können eine oder mehrere Verbindung der Formel IV in einem Reaktionsgefäß vorgelegt werden.

Die Verbindungen können entweder in einem Lösungsmittel gelöst
15 oder suspendiert sein, oder aber auch in Substanz vorliegen. Als Lösungsmittel dienen sowohl polare aprotische Lösungsmittel (Cycloalkyl-, Dialkyl-, Alkyl-Aryl-, Diarylether) wie z. B. Dimethylformamid, Dimethylacetamid, Dimethylsulfoxid, Dimethylether, Diethylether, Dipropylether, Diisopropylether, Di-n-butylether, Di-s-butylether, Di-t-butylether, t-Butylmethylether,
20 Dimethoxyethan, Diethoxyethan, Tetrahydrofuran, Tetrahydropyran, Anisol, Diphenylether etc. als auch unpolare aprotische Lösungsmittel (aliphatische oder aromatische Kohlenwasserstoffe) wie z. B. n-Pentan, Isopentan, n-Hexan, n-Heptan, Cyclohexan, Isododekan, n-Octan, n-Nonan, n-Decan, Petrolether, Toluol, Benzol,
25 o-Xylol, m-Xylol, p-Xylol, 1,2,3-Trimethylbenzol, 1,2,4-Trimethylbenzol, 1,2,5-Trimethylbenzol, 1,3,5-Trimethylbenzol, Ethylbenzol, Propylbenzol etc. Mischungen von diesen. Die Vorlage erfolgt bei Temperaturen zwischen -100°C und 300°C, bevorzugt zwischen -78°C und 100°C, insbesondere bevorzugt bei Temperaturen
30 zwischen -40°C und 40°C. Die Verbindung der Formel IV sollte vorteilhafterweise in gelöster Form oder als Suspension vorliegen. Anschließend kann die Zugabe einer oder mehrerer Verbindungen der Formel V erfolgen. Diese können ebenfalls in
35 einem Lösungsmittel gelöst oder suspendiert sein aber auch in Substanz vorliegen. Als Lösungsmittel dienen die bereits oben beschriebenen oder Mischungen dieser.

Die Zugabe kann über einen Zeitraum von 1 Minute bis zu 96 Stunden erfolgen. Bevorzugt ist eine Zugabe innerhalb von 10 Minuten
40 bis zu 8 Stunden. Die Temperatur der Vorlage liegt bei der Zugabe zwischen -100°C und 200°C. Bevorzugt sind Temperaturen zwischen -80°C und 150°C. Besonders bevorzugt sind Temperaturen zwischen -40°C und 40°C. Die Temperatur wird so gewählt, daß zumindest ein
45 Reaktionspartner in flüssiger Phase vorliegt. Die anschließende Reaktionstemperatur liegt in einem bevorzugten Temperaturbereich zwischen -40 °C und 100°C. Desweiteren kann die Umsetzung bei Nor-

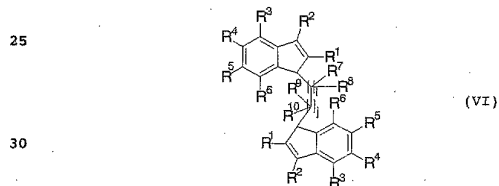
WO 02/18397

PCT/EP01/09682

10

maldruck durchgeführt, sie kann jedoch auch bei erhöhtem Druck durchgeführt werden, was jedoch entsprechende Reaktoren voraussetzt. Das stöchiometrische Verhältnis in dem Verbindungen der Formel IV und V zusammengegeben werden liegt zwischen 1 : 10 und 1 : 0,05. Bevorzugt ist ein stöchiometrisches Verhältnis zwischen Verbindungen der Formel IV und V zwischen 1 : 2 und 1 : 0,25. Besonders bevorzugt ist eine stöchiometrische Umsetzung bezogen auf die Verbindungen der Formel IV und V. Die Reaktion kann auch sowohl in der hier beschriebenen Reihenfolge, als auch in der inversen Reihenfolge, d.h. durch Zugabe von Verbindungen der Formel IV in gelöster Form, Suspension, oder Reinsubstanz zu Verbindungen der Formel V in gelöster Form, Suspension, oder Reinsubstanz durchgeführt werden. Die Reaktionsführung erfolgt analog zu den hier beschriebenen Bedingungen. Die Aufarbeitung des Reaktionsgemisches erfolgt durch Hydrolyse und Entfernung wasserlöslicher Nebenprodukte. Das Produkt VI kann entweder durch Chromatographie bzw. Umkristallisation gereinigt oder ohne weitere Reinigung umgesetzt werden.

20 Aus der Umsetzung von einer Verbindung der Formel IV mit einer Verbindung der Formel V resultiert ein Ligandensystem der Formel VI



35 worin

$R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7, R^8, R^9, R^{10}$ die gleiche Bedeutung wie oben genannt haben und

40 i und j die gleiche Bedeutung wie oben genannt haben.

Bei den Verbindungen der Formel VI kann es sich um Gemische verschiedener Doppelbindungsisomere handeln.

45 Zur Synthese der Übergangsmetallkomplexe der Formel VII wird eine Verbindung der Formel VI mit einer Verbindung der Formel III umgesetzt. Die Verbindungen der Formel III können in Lösung, als

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

11

Reinsubstanz oder als Suspension eingesetzt oder in situ aus einem Metall M^2 wie z.B. Lithium und einem Alkyl- oder Arylhalogenid generiert werden.

- 5 Zunächst können eine oder mehrere Verbindung der Formel VI in einem Reaktionsgefäß vorgelegt werden. Die Verbindungen können entweder in einem Lösungsmittel gelöst oder suspendiert sein, oder aber auch in Substanz vorliegen. Als Lösungsmittel dienen sowohl polare aprotische Lösungsmittel (Cycloalkyl-, Dialkyl-,
- 10 Alkyl-Aryl-, Diarylether) wie z. B. Dimethylether, Diethylether, Dipropylether, Diisopropylether, Di-n-butylether, Di-s-butylether, Di-t-butylether, t-Butylmethylether, Dimethoxyethan, Diethoxyethan, Tetrahydrofuran, Tetrahydropyran, Anisol, Diphenylether etc. als auch unpolare aprotische Lösungsmittel
- 15 (aliphatische oder aromatische Kohlenwasserstoffe) wie z.B. n-Pentan, Isopentan, n-Hexan, n-Heptan, Cyclohexan, Isododekan, n-Octan, n-Nonan, n-Decan, Petrolether, Toluol, Benzol, o-Xylol, m-Xylol, p-Xylol, 1,2,3-Trimethylbenzol, 1,2,4-Trimethylbenzol, 1,2,5-Trimethylbenzol, 1,3,5-Trimethylbenzol, Ethylbenzol, Propylbenzol etc. Mischungen von diesen. Die Vorlage erfolgt bei
- 20 Temperaturen zwischen -100°C und 300°C , bevorzugt zwischen -78°C und 100°C , insbesondere bevorzugt bei Temperaturen zwischen -40°C und 40°C . Die Verbindung der Formel VI sollte vorteilhafterweise in gelöster Form oder als Suspension vorliegen. Anschließend kann
- 25 die Zugabe einer oder mehrerer Verbindungen der Formel III erfolgen. Diese können ebenfalls in einem Lösungsmittel gelöst oder suspendiert sein aber auch in Substanz vorliegen. Als Lösungsmittel dienen die bereits oben beschriebenen oder Mischungen dieser.
- 30 Die Zugabe kann über einen Zeitraum von 1 Minute bis zu 96 Stunden erfolgen. Bevorzugt ist eine Zugabe innerhalb von 10 Minuten bis zu 8 Stunden. Die Temperatur der Vorlage liegt bei der Zugabe zwischen -100°C und 200°C . Bevorzugt sind Temperaturen zwischen
- 35 -80°C und 150°C . Besonders bevorzugt sind Temperaturen zwischen -40°C und 40°C . Die Temperatur wird so gewählt, daß zumindest ein Reaktionspartner in flüssiger Phase vorliegt. Die anschließende Reaktionstemperatur liegt in einem bevorzugten Temperaturbereich zwischen -40°C und 100°C . Desweiteren kann die Umsetzung bei Nor-
- 40 maldruck durchgeführt, sie kann jedoch auch bei erhöhtem Druck durchgeführt werden, was jedoch entsprechende Reaktoren voraussetzt. Das stöchiometrische Verhältnis, in dem Verbindungen der Formel VI und III zusammengegeben werden, liegt zwischen 1 : 10 und 1 : 1. Bevorzugt ist ein stöchiometrisches Verhältnis zwi-
- 45 schen Verbindungen der Formel VI und III zwischen 1 : 3 und 1 : 1,8. Besonders bevorzugt ist ein stöchiometrisches Verhältnis von den Verbindungen der Formeln VI zu den Verbindungen der For-

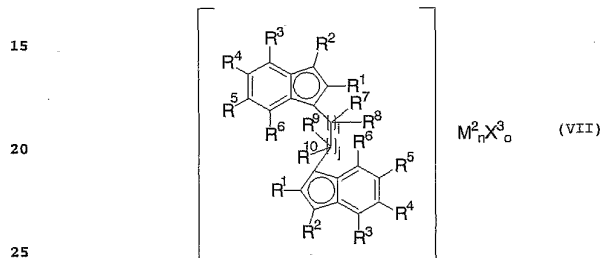
WO 02/18397

PCT/EP01/09682

12

mel III zwischen 1 : 2,2 und 1 : 2. Die Reaktion kann sowohl in der hier beschriebenen Reihenfolge, als auch in der inversen Reihenfolge, d.h. durch Zugabe von Verbindungen der Formel VI in gelöster Form, Suspension, oder Reinsubstanz zu Verbindungen der Formel III in gelöster Form, Suspension, oder Reinsubstanz durchgeführt werden. Die Reaktionsführung erfolgt analog zu den hier beschriebenen Bedingungen.

Aus der Umsetzung von einer Verbindung der Formel VI mit einer Verbindung der Formel III resultiert ein metalliertes Ligandensystem der Formel VII



worin

- 30 R¹, R², R³, R⁴, R⁵, R⁶,
R⁷, R⁸, R⁹, R¹⁰, und R¹¹ die gleiche Bedeutung wie oben genannt haben und
- 35 M² und X³ die gleiche Bedeutung wie oben genannt haben und
- n gleich 1 oder 2 und
- o gleich 0, 1 oder 2 ist und
- 40 i und j die gleiche Bedeutung wie oben genannt haben.

Die Verbindung der Formel VII kann analog zu DE 19739946 isoliert oder in situ dargestellt und umgesetzt werden mit einer Verbindung der Formel VIII

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

13

 $M^1(X^1)_f(X^2)_g(D)_a$

(VIII)

worin

5

M^1 Titan, Zirkonium und Hafnium ist, ganz besonders bevorzugt Zirkonium, und

D ein Donorlösungsmittel ist, das mindestens ein Sauerstoffatom oder ein Schwefelatom, bevorzugt 1 bis 2 Sauerstoffatome oder Schwefelatome, ganz besonders bevorzugt 1 bis 2 Sauerstoffatome enthält und

X^1 und X^2 gleich oder verschieden sind und die gleiche Bedeutung wie oben genannt haben, bevorzugt Halogenatome oder Phenolate sind, besonders bevorzugt Chlor, Brom oder Iod, ganz besonders bevorzugt Chlor sind, und

f eine Zahl zwischen 0 und 4, bevorzugt 1 und 4 ist, und

g eine Zahl zwischen 0 und 4, bevorzugt 1 und 4 ist, und die Summe aus $f + g$ der Oxidationsstufe des Metallions entspricht,

a eine Zahl zwischen 1 und 100, bevorzugt 1 und 10, besonders bevorzugt 1 und 2 ist.

Bevorzugt steht der Rest D für einen Ether, cyclischen Ether, ein Acetal wie Tetrahydrofuran, Tetrahydropyran, Diethylether, Dimethoxymethan, Diethoxymethan, Dipropoxymethan, 1,2-Dimethoxyethan, 1,2-Diethoxyethan, 1,2-Dipropoxyethan, 1,3-Dimethoxypropan, 1,3-Diethoxypropan, 1,3-Dipropoxypropan, 1,2-Dimethoxybenzol, 1,2-Diethoxybenzol und/oder 1,2-Dipropoxybenzol.

Bevorzugt ist R^1 , R^2 gleich und steht für eine C_1 - C_{20} - kohlenstoffhaltige Gruppe, bevorzugt C_1 - C_{18} -Alkyl, wie Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl, n-Pentyl, n-Hexyl, n-Heptyl, n-Octyl, n-Nonyl, n-Decyl, Cyclopentyl oder Cyclohexyl, Isopropyl, Isobutyl, Isopentyl, Isohexyl, tert-Butyl, C_2 - C_{10} -Alkenyl, C_3 - C_{15} -Alkylalkenyl, C_6 - C_{18} -Aryl, C_4 - C_{18} -Heteroaryl, C_7 - C_{20} -Arylalkyl, C_7 - C_{20} -Alkylaryl, fluorhaltiges C_1 - C_{12} -Alkyl, fluorhaltiges C_6 - C_{18} -Aryl, fluorhaltiges C_7 - C_{20} -Arylalkyl oder fluorhaltiges C_7 - C_{20} -Alkylaryl, wobei R^1 mit R^2 auch ein mono- oder polycyclisches Ringsystem bilden kann.

45

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

14

Erläuternde, jedoch nicht einschränkende Beispiele für Verbindungen der Formel VIII die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren herstellbar sind, sind:

- 5 $\text{ZrCl}_4(\text{Tetrahydrofuran})_2$; $\text{ZrCl}_4(\text{Tetrahydropyran})_2$; $\text{ZrCl}_4(\text{Diethylether})_2$; $\text{ZrCl}_4(\text{Dimethoxymethan})$; $\text{ZrCl}_4(\text{Diethoxymethan})$; $\text{ZrCl}_4(\text{Dipropoxymethan})$; $\text{ZrCl}_4(1,2\text{-Dimethoxyethan})$; $\text{ZrCl}_4(1,2\text{-Diethoxyethan})$; $\text{ZrCl}_4(1,2\text{-Dipropoxyethan})$; $\text{ZrCl}_4(1,3\text{-Dimethoxypropan})$; $\text{ZrCl}_4(1,3\text{-Diethoxypropan})$; $\text{ZrCl}_4(1,3\text{-Dipropoxypropan})$;
- 10 $\text{ZrCl}_4(1,2\text{-Dimethoxybenzol})$; $\text{ZrCl}_4(1,2\text{-Diethoxybenzol})$; $\text{ZrCl}_4(1,2\text{-Dipropoxybenzol})$; $\text{TiCl}_4(\text{Tetrahydrofuran})_2$; $\text{TiCl}_4(\text{Tetrahydropyran})_2$; $\text{TiCl}_4(\text{Diethylether})_2$; $\text{TiCl}_4(\text{Dimethoxymethan})$; $\text{TiCl}_4(\text{Diethoxymethan})$; $\text{TiCl}_4(\text{Dipropoxymethan})$; $\text{TiCl}_4(1,2\text{-Dimethoxyethan})$; $\text{TiCl}_4(1,2\text{-Diethoxyethan})$; $\text{TiCl}_4(1,2\text{-Dipropoxyethan})$;
- 15 $\text{TiCl}_4(1,3\text{-Dimethoxypropan})$; $\text{TiCl}_4(1,3\text{-Diethoxypropan})$; $\text{TiCl}_4(1,3\text{-Dipropoxypropan})$; $\text{TiCl}_4(1,2\text{-Dimethoxybenzol})$; $\text{TiCl}_4(1,2\text{-Diethoxybenzol})$; $\text{TiCl}_4(1,2\text{-Dipropoxybenzol})$; $\text{HfCl}_4(\text{Tetrahydrofuran})_2$; $\text{HfCl}_4(\text{Tetrahydropyran})_2$; $\text{HfCl}_4(\text{Diethylether})_2$; $\text{HfCl}_4(\text{Dimethoxymethan})$; $\text{HfCl}_4(\text{Diethoxymethan})$; $\text{HfCl}_4(\text{Dipropoxymethan})$; $\text{HfCl}_4(1,2\text{-Dimethoxyethan})$; $\text{HfCl}_4(1,2\text{-Diethoxyethan})$; $\text{HfCl}_4(1,2\text{-Dipropoxyethan})$; $\text{HfCl}_4(1,3\text{-Dimethoxypropan})$; $\text{HfCl}_4(1,3\text{-Diethoxypropan})$; $\text{HfCl}_4(1,3\text{-Dipropoxypropan})$; $\text{HfCl}_4(1,2\text{-Dimethoxybenzol})$; $\text{HfCl}_4(1,2\text{-Diethoxybenzol})$; $\text{HfCl}_4(1,2\text{-Dipropoxybenzol})$.
- 25 Zur Synthese der Übergangsmetallkomplexe der Formel I wird eine Verbindung der Formel VII mit einer Verbindung der Formel VIII umgesetzt. Die Verbindungen der Formel VIII können in Lösung, als Reinsubstanz oder als Suspension eingesetzt oder in situ aus
- 30 einem Metallhalogenid der Formel $\text{M}^i\text{X}_2\text{X}_3$ wie z.B. Zirkontetrachlorid und einem Donorlösungsmittel D_a generiert werden.

Zunächst können eine oder mehrere Verbindung der Formel VII in einem Reaktionsgefäß vorgelegt werden. Die Verbindungen können

- 35 entweder in einem Lösungsmittel gelöst oder suspendiert sein, oder aber auch in Substanz vorliegen. Als Lösungsmittel dienen sowohl polare aprotische Lösungsmittel (Cycloalkyl-, Dialkyl-, Alkyl-Aryl-, Diarylether) wie z. B. Dimethylether, Diethylether, Dipropylether, Diisopropylether, Di-n-butylether, Di-s-butylether, Di-t-butylether, t-Butylmethylether, Dimethoxyethan,
- 40 Diethoxyethan, Tetrahydrofuran, Tetrahydropyran, Anisol, Diphenylether etc. als auch unpolare aprotische Lösungsmittel (aliphatische oder aromatische Kohlenwasserstoffe) wie z. B. n-Pentan, Isopentan, n-Hexan, n-Heptan, Cyclohexan, Isododekan,
- 45 n-Octan, n-Nonan, n-Decan, Petrolether, Toluol, Benzol, o-Xylol, m-Xylol, p-Xylol, 1,2,3-Trimethylbenzol, 1,2,4-Trimethylbenzol, 1,2,5-Trimethylbenzol, 1,3,5-Trimethylbenzol, Ethylbenzol, Pro-

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

15

pylbenzol etc. und Mischungen von diesen. Die Vorlage erfolgt bei Temperaturen zwischen -100°C und 300°C, bevorzugt zwischen -78°C und 100°C, insbesondere bevorzugt bei Temperaturen zwischen -40°C und 40°C. Die Verbindung der Formel VII sollte vorteilhafterweise
5 in gelöster Form oder als Suspension vorliegen. Anschließend kann die Zugabe einer oder mehrerer Verbindungen der Formel VIII erfolgen. Diese können ebenfalls in einem Lösungsmittel gelöst oder suspendiert sein aber auch in Substanz vorliegen. Als Lösungsmittel dienen die bereits oben beschriebenen oder Mischungen dieser.
10 ser.

Die Zugabe kann über einen Zeitraum von 1 Minute bis zu 96 Stunden erfolgen. Bevorzugt ist eine Zugabe innerhalb von 10 Minuten bis zu 8 Stunden. Die Temperatur der Vorlage liegt bei der Zugabe
15 zwischen -100°C und 200°C. Bevorzugt sind Temperaturen zwischen -80°C und 150°C. Besonders bevorzugt sind Temperaturen zwischen -40°C und 40°C. Die Temperatur wird so gewählt, daß zumindest ein Reaktionspartner in flüssiger Phase vorliegt. Die anschließende Reaktionstemperatur liegt in einem bevorzugten Temperaturbereich
20 zwischen -40 °C und 100°C. Desweiteren kann die Umsetzung bei Normaldruck durchgeführt, sie kann jedoch auch bei erhöhtem Druck durchgeführt werden, was jedoch entsprechende Reaktoren voraussetzt. Das stöchiometrische Verhältnis in den Verbindungen der Formel VII und VIII zusammengegeben werden liegt zwischen 1 : 10
25 und 1 : 0, 1. Bevorzugt ist ein stöchiometrisches Verhältnis zwischen Verbindungen der Formel VII und VIII zwischen 1 : 5 und 1 : 0,5. Besonders bevorzugt ist ein stöchiometrisches Verhältnis von den Verbindungen der Formeln VII zu den Verbindungen der Formel VIII von 1 : 1. Die Reaktion kann auch sowohl in der hier beschriebenen Reihenfolge, als auch in der inversen Reihenfolge,
30 d.h. durch Zugabe von Verbindungen der Formel VII in gelöster Form, Suspension, oder Reinsubstanz zu Verbindungen der Formel VIII in gelöster Form, Suspension, oder Reinsubstanz durchgeführt werden. Die Reaktionsführung erfolgt analog zu den hier beschriebenen Bedingungen.
35

Aus der Umsetzung von einer Verbindung der Formel VII mit einer Verbindung der Formel VIII resultiert eine Übergangsmetallverbindung der Formel I.

40

Bevorzugt sind Verbindungen der Formel I, bei denen die jeweiligen Reste R¹ und auch die jeweiligen Reste R³ gleich sind.

Erläuternde, die Erfindung jedoch nicht einschränkende Beispiele
45 für Metallocene, die über die hier beschriebene Synthesesequenz hergestellt werden können sind:

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

16

- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-methylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoni-
5 umdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoni-
umdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoni-
umdichlorid
10 1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zir-
koniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zir-
koniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirko-
15 niumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdi-
chlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkonium
dichlorid
20 1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl
)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-
zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(9'-fluorenyl)-zirkoniumdichlorid
25 1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkonium-
dichlorid
30 1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkonium-
dichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkonium-
dichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkon-
35 iumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zir-
koniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkon-
iumdichlorid
40 1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdich-
lorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkonium-
dichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)
45 -zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)
-zirkoniumdichlorid

WO 02/18397

17

PCT/EP01/09682

- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-propylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
5 1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
10 1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
15 1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
20 1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropylindenyl)-zirkoniumdichlorid
25 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
30 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
35 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
40 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
45 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

18

- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
5 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
10 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
15 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
20 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
25 1,2-Ethandiyl-bis-(2-butylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
30 1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
35 1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
40 1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
45 1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

19

- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4,5-benzindenyl)-zirkonium-
5 dichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-phenylindenyl)-zirkonium-
dichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zir-
koniumdichlorid
10 1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zir-
koniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zir-
koniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-
15 -zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-
-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zir-
koniumdichlorid
20 1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkon-
iumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirko-
niumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-in-
25 denyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-in-
denyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdi-
30 chlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdi-
chlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zir-
koniumdichlorid
35 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zir-
koniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zir-
koniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-
40 zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-
-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-
-zirkoniumdichlorid
45 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zir-
koniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

20

- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
5 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
10 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
15 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
20 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
25 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
30 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methylindenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
35 1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
40 1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
45 1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

21

- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandi-
chlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandi-
chlorid
5 1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-in-
denyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-
titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(9'-fluorenyl)-titandichlorid
10 1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethylindenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titan-
dichlorid
15 1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandi-
chlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandi-
chlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titan-
dichlorid
20 1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-ti-
tandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titan-
dichlorid
25 1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandi-
chlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandi-
chlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)
30 -titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)
-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propylindenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
35 1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titan-
dichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titan-
dichlorid
40 1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titan-
dichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-ti-
tandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-ti-
45 tandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titan-
dichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

22

- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
5 1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropylindenyl)-titandichlorid
10 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
15 dichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
20 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
25 chlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
30 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutylindenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
35 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
40 dichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
45 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

23

- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
5 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butylindenyl)-titandichlorid
10 1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
15 1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
20 1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
25 1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
30 1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butylindenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
35 1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
40 1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
45 1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

24

- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titan-
dichlorid
- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-ti-
tandichlorid
- 5 1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-in-
denyl)-titandichlorid
- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-in-
denyl)-titandichlorid
- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentylindenyl)-titandichlorid
- 10 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-ti-
tandichlorid
- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-ti-
tandichlorid
- 15 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-ti-
tandichlorid
- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-
titandichlorid
- 20 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-
titandichlorid
- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-ti-
tandichlorid
- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandi-
25 chlorid
- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-tita-
ndichlorid
- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-in-
denyl)-titandichlorid
- 30 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-inde-
nyl)-titandichlorid
- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexylindenyl)-titandichlorid
- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
- 35 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-ti-
tandichlorid
- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-ti-
tandichlorid
- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-tita-
40 ndichlorid
- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-
titandichlorid
- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-
titandichlorid
- 45 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-
titandichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

25

- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titan-
dichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titan-
dichlorid
5 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-ind
enyl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-inden
yl)-titandichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methylindenyl)-hafniumdichlorid
10 1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafnium-
dichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafnium-
15 dichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafnium-
dichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-haf-
niumdichlorid
20 1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-haf-
niumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafnium
dichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichl
25 orid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafnium-
dichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl
)-hafniumdichlorid
30 1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-
hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(9'-fluorenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
35 1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdi
chlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdi-
chlorid
40 1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdi
chlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-haf-
niumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-haf-
45 niumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafnium-
dichlorid

WO 02/18397

26

PCT/EP01/09682

- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafnium-dichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafnium-dichlorid
5 1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propylindenyl)-hafniumdichlorid
10 1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
15 1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
20 1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
25 1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
30 1,2-Ethandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
35 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
40 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
45 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

27

- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
5 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutylindenyl)-hafniumdichlorid
10 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
15 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
20 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
25 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
30 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
35 1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
40 1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
45 1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

28

- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafnium-dichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafnium-dichlorid
5 1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butylindenyl)-hafniumdichlorid
10 1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
15 1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
20 1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
25 1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
30 1,2-Ethandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
35 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
40 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
45 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

29

- 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
5 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
10 nyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
15 niumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
20 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
25 niumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
30 1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Ethandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methylindenyl)-zirkoniumdichlorid
35 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
40 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
45 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

30

- 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
5 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
10 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
15 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
20 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
25 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
30 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
35 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
40 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
45 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

31

- 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 5 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 10 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 15 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropylindenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
 20 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 25 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 30 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 35 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 40 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutylindenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
 45 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

32

- 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 5 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 10 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 15 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 20 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butylindenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
 25 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 30 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 35 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 40 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 45 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butylindenyl)-zirkoniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

33

- 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
5 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
10 -zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
15 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
20 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
25 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
30 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
35 -zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
40 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
45 -zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

34

- 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4,5-benzindenyl)-zirkonium-
5 dichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-phenylindenyl)-zirkonium-
dichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-
zirkoniumdichlorid
10 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-
zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-
zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-isopropylphenyl)-in-
15 denyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-in-
denyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-methoxyphenyl)-inde-
nyl)-zirkoniumdichlorid
20 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-
zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-
zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(3',5'-di-tert-butylphe-
25 nyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-
indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methylindenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
30 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-ti-
tandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-ti-
tandichlorid
35 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-ti-
tandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-
titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-
40 -titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-ti-
tandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titan-
dichlorid
45 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-ti-
tandichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

35

- 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
5 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethylindenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
10 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
15 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid
20 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
25 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propylindenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
30 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
35 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
40 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
45 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

36

- 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
5 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropylindenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
10 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
15 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
20 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
25 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
30 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutylindenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
35 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
40 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
45 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

37

- 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
5 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butylindenyl)-titandichlorid
10 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
15 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
20 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
25 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
30 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butylindenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
35 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
40 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
45 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

38

- 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
5 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
10 indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentylindenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
15 loid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
20 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
25 indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
30 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
35 indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexylindenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
40 chlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
45 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

39

- 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 5 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
 10 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 15 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methylindenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
 20 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 25 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 30 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 35 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 40 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethylindenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 45 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

40

- 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
5 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
10 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
15 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
20 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
25 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
30 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
35 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
40 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
45 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

41

- 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
5 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
10 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
15 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
20 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
25 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
30 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
35 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
40 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
45 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

42

- 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
5 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
10 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
15 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
20 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
25 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
30 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
35 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
40 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
45 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentylindenyl)-hafniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

43

- 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
 5 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 10 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 15 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 20 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 25 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexylindenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
 30 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 35 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 40 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 45 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

44

- 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-methylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
5 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
10 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
15 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
20 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
25 1,3-Propandiyl-bis-(2-ethylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
30 1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
35 1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
40 1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
45 1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

45

- 1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
5 1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
10 1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
15 1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
20 1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
25 1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropylindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
30 1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
35 1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
40 1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
45 1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid

WO 02/18397

46

PCT/EP01/09682

- 1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 5 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutylindenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
 10 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 15 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 20 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 25 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 30 1,3-Propandiyl-bis-(2-butylindenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 35 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 40 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 45 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

47

- 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 5 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butylindenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
 10 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 15 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 20 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 25 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 30 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentylindenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
 35 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 40 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 45 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

48

- 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 5 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 10 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexylindenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4,5-benzindenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-phenylindenyl)-zirkoniumdichlorid
 15 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 20 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 25 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 30 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid
 35 1,3-Propandiyl-bis-(2-methylindenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 40 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 45 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

49

- 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid
5 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
10 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethylindenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
15 1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
20 1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
25 1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
30 1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
35 1,3-Propandiyl-bis-(2-propylindenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
40 1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
45 1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

50

- 1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid
5 1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
10 1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropylindenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
15 1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
20 1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
25 1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
30 1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
35 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutylindenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
40 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
45 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

51

- 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid
5 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
10 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-butylindenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
15 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
20 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
25 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
30 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
35 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butylindenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
40 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
45 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

52

- 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 5 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 10 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentylindenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
 15 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 20 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 25 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
 30 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 35 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexylindenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4,5-benzindenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-phenylindenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 40 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 45 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-titandichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

53

- 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 5 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 10 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-titandichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-methylindenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
 15 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 20 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 25 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 30 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 35 1,3-Propandiyl-bis-(2-ethylindenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 40 1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 45 1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

54

- 1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
5 1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl
10)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propylindenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
15 1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
20 1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
25 1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
30 1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-propyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
35 1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropylindenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
40 1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
45 1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

55

- 1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
5 1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
10 1,3-Propandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutylindenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
15 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
20 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
25 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
30 1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-isobutyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
35 1,3-Propandiyl-bis-(2-butylindenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
40 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
45 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

56

- 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
5 1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl
10)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-butyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butylindenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
15 dichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
20 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
25 hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
30 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
35 1,3-Propandiyl-bis-(2-tert-butyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentylindenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
40 dichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
45 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

57

- 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 5 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 10 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 15 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclopentyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexylindenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4,5-benzindenyl)-hafniumdichlorid
 20 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-phenylindenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-methylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-ethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 25 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-propylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-isopropylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 30 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-methoxyphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 35 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(1'-naphthyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(9'-anthracenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(3',5'-di-tert-butylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid
 40 1,3-Propandiyl-bis-(2-cyclohexyl-4-(4'-trifluormethylphenyl)-indenyl)-hafniumdichlorid

Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Metallocene sind hochaktive Katalysatorkomponenten für die Olefinpolymerisation. Je nach Substitutionsmuster der Liganden können die Metallocene als Isomerengemisch anfallen. Die Metallocene

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

58

werden für die Polymerisation bevorzugt isomerenrein eingesetzt, die Verwendung des Racemats ist aber in den meisten Fällen ausreichend. Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Metallocene können auch als Katalysatoren in der organischen Synthese eingesetzt werden, wobei vorzugsweise die reinen Enantiomere zum Einsatz kommen.

Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Metallkomplexe der Formel I eignen sich insbesondere als Bestandteil von Katalysatorsystemen zur Herstellung von Polyolefinen durch Polymerisation von mindestens einem Olefin in Gegenwart eines Katalysators, der mindestens einen Cokatalysator und mindestens einen Metallkomplex enthält.

15 Der Cokatalysator, der zusammen mit einem Metallkomplex der Formel I das Katalysatorsystem bildet, enthält mindestens eine Verbindung vom Typ eines Aluminoxans oder einer Lewis-Säure oder einer ionischen Verbindung, die durch Reaktion mit einem Metallkomplex diesen in eine kationische Verbindung überführt.

20 Beispiele für solche Cokatalysatoren sind in DE 19962905 beschrieben.

Der Cokatalysator und/oder der Metallkomplex können ungeträgert oder geträgert vorliegen. Beispiele für geträgerte Cokatalysatoren und/oder geträgerte Metallkomplexe sind in DE 19962905 beschrieben.

Die Trägerkomponente des Katalysatorsystems kann ein beliebiger organischer oder anorganischer, inerte Feststoff sein, insbesondere ein poröser Träger wie Talk, anorganische Oxide und feinteilige Polymerpulver (z.B. Polyolefine). Beispiele für geeignete Trägermaterialien und Trägerungsverfahren sind in DE 19962905 beschrieben.

35 Unter dem Begriff Polymerisation wird eine Homopolymerisation wie auch eine Copolymerisation verstanden.

Bevorzugt werden Olefine der Formel $R_m-CH=CH-R_n$ polymerisiert, worin R_m und R_n gleich oder verschieden sind und ein Wasserstoffatom oder einen kohlenstoffhaltigen Rest mit 1 bis 20 C-Atomen, insbesondere 1 bis 10 C-Atome, bedeuten, und R_m und R_n zusammen mit den sie verbindenden Atomen einen oder mehrere Ringe bilden können. Beispiele für solche Olefine sind in DE 19962905 beschrieben.

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

59

Die Polymerisation wird bei einer Temperatur von 0 bis 300 °C, bevorzugt 50 bis 200°C, ganz besonders bevorzugt 50 - 80 °C durchgeführt. Der Druck beträgt 0,5 bis 2000 bar, bevorzugt 5 bis 64 bar.

5

Die Polymerisation kann in Lösung, in Masse, in Suspension oder in der Gasphase, kontinuierlich oder diskontinuierlich, ein- oder mehrstufig durchgeführt werden. Beispiele für geeignete Polymerisationsverfahren sind in DE 19962905 beschrieben.

10

Als Molmassenregler und/oder zur Steigerung der Aktivität wird, falls erforderlich, Wasserstoff zugegeben.

Das Katalysatorsystem kann dem Polymerisationssystem pur zugeführt werden oder zur besseren Dosierbarkeit mit inerten Komponenten wie Paraffinen, Ölen oder Wachsen versetzt werden. Bei der Polymerisation kann außerdem ein Antistatikum zusammen mit oder getrennt von dem eingesetzten Katalysatorsystem in das Polymerisationssystem eindosiert werden.

20

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß unter Verwendung eines speziellen Verbrückungsreagenzes der Formel V mehrfach substituierte Ligandensysteme der Formel VI in hohen Ausbeuten und Reinheiten erhalten werden können, die einen

25

effizienten Zugang zu Übergangsmetallkomplexen der Formel I eröffnen.

Die Erfindung wird durch folgende, die Erfindung jedoch nicht einschränkende Beispiele erläutert.

30

Allgemeine Angaben: Die Herstellung und Handhabung der organometallischen Verbindungen erfolgte unter Ausschluß von Luft und Feuchtigkeit unter Argon-Schutzgas (Schlenk-Technik bzw. Glove-Box). Alle benötigten Lösemittel wurden vor Gebrauch mit Argon

35

gespült und über Molsieb absolutiert. 1,2-Bistrifluormethylsulfonyloxyethan wurde nach Lindner, Ekkehard; Au, Guenter von; Eberle, Hans-Juergen; Chem.Ber.; 114; 2; 1981; 810-813 synthetisiert. Die Darstellung von 1,3-Bistrifluormethylsulfonyloxypropan

40

1,2-Bistrifluormethylsulfonyl-oxycyclohexan erfolgte analog. Die verwendeten Indene wurden wie in WO 9840331 beschrieben dargestellt.

Beispiel 1:

Bis-1,2-(2-methyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-ethan

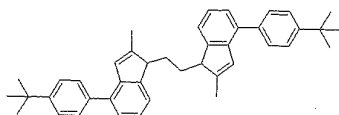
45

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

60

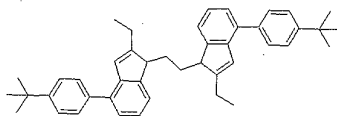
5



- 10 In einem 1 l-Dreihalskolben wurden 39,3 g (150 mmol) 2-Methyl-7-(4'-tert-butylphenyl)-inden in 110 ml Tetrahydrofuran mit 60 ml n-Butyllithium (150 mmol, 2,5 M in Toluol) bei 0°C versetzt. Es wurde noch 1 h bei Raumtemperatur gerührt und die resultierende rote Lösung zu einer auf - 40°C abgekühlten Lösung
- 15 von 24,5 g (75 mmol) 1,2-Bistrifluormethylsulfonyloxyethan in 26 ml Tetrahydrofuran innerhalb von 30 min zugetropft. Es wurde noch 1 h bei -20°C und 13 h bei Raumtemperatur gerührt. Danach wurde das Lösungsmittel im Vakuum entfernt und der Rückstand mit 150 ml Toluol versetzt. Die organische Phase wurde nacheinander
- 20 1 x mit 100 ml einer gesättigten NaHCO₃ - Lösung, 2 x mit je 50 ml einer gesättigten NaHCO₃ - Lösung und 2 x mit je 100 ml Wasser gewaschen. Die organische Phase wurde über Magnesiumsulfat getrocknet und das Lösungsmittel im Vakuum entfernt. Das so erhaltene Rohprodukt wurde durch eine Säulenchromatographie an
- 25 Kieselgel gereinigt, wobei das Produkt mit einer Ausbeute von 32 g (58 mmol, 77 %) und einer Reinheit von > 95 % (laut GC) in Form eines gelben Öls erhalten wurde. ¹H-NMR: δ = 7,50 - 7,16 (m, 14 H, arom. H), 3,34 (s, 4H, benzyl. H), 2,77 (s, 4H, C2-Brücke), 1,94 (s, 6H, CH₃), 1,37 (s, 18H, C(CH₃)₃) ppm.

30 Beispiel 2: Bis-1,2-(2-ethyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-ethan

35



40

- In einem 250 ml-Dreihalskolben wurden 11,1 g (40 mmol) 2-Ethyl-7-(4'-tert-butylphenyl)-inden in 30 ml Tetrahydrofuran
- 45 mit 16 ml n-Butyllithium (40 mmol, 2,5 M in Toluol) bei 0°C versetzt. Es wurde noch 1 h bei Raumtemperatur gerührt und die resultierende rote Lösung zu einer auf - 40°C abgekühlten Lösung

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

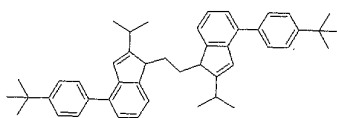
61

von 6,5 g (20 mmol) 1,2-Bistrifluormethylsulfonyloxyethan in 26 ml Tetrahydrofuran innerhalb von 30 min zugetropft. Es wurde noch 1 h bei -20°C und 13 h bei Raumtemperatur gerührt. Danach wurde das Lösungsmittel im Vakuum entfernt und der Rückstand mit 150 ml Toluol versetzt. Die organische Phase wurde nacheinander 1 x mit 100 ml einer gesättigten NaHCO₃-Lösung, 2 x mit je 50 ml einer gesättigten NaHCO₃-Lösung und 2 x mit je 100 ml Wasser gewaschen. Die organische Phase wurde über Magnesiumsulfat getrocknet und das Lösungsmittel im Vakuum entfernt. Das so erhaltene Rohprodukt wurde durch eine Säulenchromatographie an Kieselgel gereinigt, wobei das Produkt mit einer Ausbeute von 7,4 g (13 mmol, 64 %) und einer Reinheit von > 95 % (laut GC) in Form eines gelben Öls erhalten wurde. ¹H-NMR: δ = 7,51 - 7,15 (m, 14 H, arom. H), 3,32 (s, 4H, benzyl. H), 2,67 (s, 4H, C2-Brücke), 1,94 (q, 4H, CH₂), 1,37 (s, 18H, C(CH₃)₃), 1,07 (t, 6H, CH₃) ppm.

Beispiel 3: Bis-1,2-(2-isopropyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-ethan

20

25



In einem 250 ml-Dreihalskolben wurden 17,4 g (60 mmol) 2-Iso-propyl-7-(4'-tert-butylphenyl)-inden in 50 ml Tetrahydrofuran mit 24 ml n-Butyllithium (60 mmol, 2,5 M in Toluol) bei 0°C versetzt. Es wurde noch 1 h bei Raumtemperatur gerührt und die resultierende rote Lösung zu einer auf -40°C abgekühlten Lösung von 9,8 g (30 mmol) 1,2-Bistrifluormethylsulfonyloxyethan in 10 ml Tetrahydrofuran innerhalb von 30 min zugetropft. Es wurde noch 1 h bei -20°C und 13 h bei Raumtemperatur gerührt. Danach wurde das Lösungsmittel im Vakuum entfernt und der Rückstand mit 150 ml Toluol versetzt. Die organische Phase wurde nacheinander 1 x mit 100 ml einer gesättigten NaHCO₃-Lösung, 2 x mit je 50 ml einer gesättigten NaHCO₃-Lösung und 2 x mit je 100 ml Wasser gewaschen. Die organische Phase wurde über Magnesiumsulfat getrocknet und das Lösungsmittel im Vakuum entfernt. Das so erhaltene Rohprodukt wurde durch eine Säulenchromatographie an Kieselgel gereinigt, wobei das Produkt mit einer Ausbeute von 9 g (15 mmol, 53 %) und einer Reinheit von > 95 % (laut GC) in Form eines gelben Öls erhalten wurde. ¹H-NMR: δ = 7,49 - 7,13 (m, 14 H,

WO 02/18397

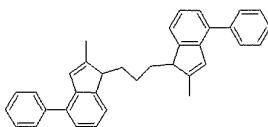
PCT/EP01/09682

62

aromat. H), 3,33 (s, 4H, benzyl. H), 2,71 (s, 4H, C2-Brücke), 2,52 (m, 2H, iso-Propyl-H), 1,37 (s, 18H, C(CH₃)₃), 1,11 (m, 12H, CH₃) ppm.

5 Beispiel 4: Bis-1,3-(2-methyl-4-phenylindenyl)-propan

10



15

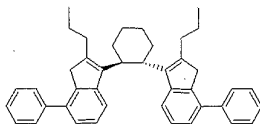
In einem 250 ml-Dreihalskolben wurden 20,6 g (100 mmol) 2-Methyl-7-phenyl-inden in 100 ml Tetrahydrofuran mit 40 ml n-Butyllithium (100 mmol, 2,5 M in Toluol) bei 0°C versetzt. Es wurde noch 1 h bei Raumtemperatur gerührt und die resultierende rote Lösung zu einer auf -40°C abgekühlten Lösung von 17,1 g (50 mmol) 1,3-Bistrifluormethylsulfonyloxypropan in 40 ml Tetrahydrofuran innerhalb von 30 min zugetropft. Es wurde noch 1 h bei -20°C und 13 h bei Raumtemperatur gerührt. Danach wurde das Lösungsmittel im Vakuum entfernt und der Rückstand mit 150 ml Toluol versetzt.

25 Die organische Phase wurde nacheinander 1 x mit 100 ml einer gesättigten NaHCO₃-Lösung, 2 x mit je 50 ml einer gesättigten NaHCO₃-Lösung und 2 x mit je 100 ml Wasser gewaschen. Die organische Phase wurde über Magnesiumsulfat getrocknet und das Lösungsmittel im Vakuum entfernt. Das so erhaltene Rohprodukt

30 wurde durch eine Säulenchromatographie an Kieselgel gereinigt, wobei das Produkt mit einer Ausbeute von 37 g (81 mmol, 81 %) und einer Reinheit von > 95 % (laut GC) in Form eines gelben Öls erhalten wurde. ¹H-NMR: δ = 7,48 - 7,08 (m, 16 H, aromat. H), 3,22 (s, 4H, benzyl. H), 1,96 (s, 4H, CH₂), 1,71 (s, 6H, CH₃), 1,37 (s, 35 2H, CH₂) ppm.

Beispiel 5: Bis-E-1,2-(2-propyl-4-phenylindenyl)-cyclohexan

40



45

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

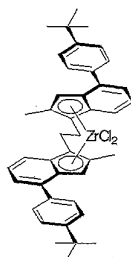
63

- In einem 250 ml-Dreihalskolben wurden 23,4 g (100 mmol) 2-n-Propyl-7-phenyl-inden in 100 ml Tetrahydrofuran mit 40 ml n-Butyllithium (100 mmol, 2,5 M in Toluol) bei 0°C versetzt. Es wurde noch 1 h bei Raumtemperatur gerührt und die resultierende rote Lösung zu einer auf -40°C abgekühlten Lösung von 19,0 g (50 mmol) 1,2-Bis(trifluormethylsulfonyloxycyclohexan in 40 ml Tetrahydrofuran innerhalb von 30 min zugetropft. Es wurde noch 1 h bei -20°C und 13 h bei Raumtemperatur gerührt. Danach wurde das Lösungsmittel im Vakuum entfernt und der Rückstand mit 150 ml Toluol versetzt. Die organische Phase wurde nacheinander 1 x mit 100 ml einer gesättigten NaHCO₃-Lösung, 2 x mit je 50 ml einer gesättigten NaHCO₃-Lösung und 2 x mit je 100 ml Wasser gewaschen. Die organische Phase wurde über Magnesiumsulfat getrocknet und das Lösungsmittel im Vakuum entfernt. Das so erhaltene Rohprodukt wurde durch eine Säulenchromatographie an Kieselgel gereinigt, wobei das Produkt mit einer Ausbeute von 43 g (79 mmol, 79 %) und einer Reinheit von > 95 % (laut GC) in Form eines gelben Öls erhalten wurde. ¹H-NMR: δ = 7,50 - 7,06 (m, 16 H, arom. H), 3,33 (s, 4H, benzyl. H), 1,94 - 0,96 (m, 24H, CH, CH₂, CH₃) ppm.
- 20 Beispiel 6: 1,2-Ethandiyl-bis-(2-methyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid

25

30

35



- In einem 500 ml Dreihalskolben wurden 9,1 g (16,5 mmol) Bis-1,2-(2-methyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-ethan in 230 ml Diethylether vorgelegt. Die Suspension wurde bei Raumtemperatur mit 20,7 ml (33,1 mmol, 1,6 M in Hexan) n-BuLi versetzt. Die nun gelbe Suspension wurde 12 h bei Raumtemperatur gerührt.
- 45 Dann wurden bei 0°C 5,3 g (16,5 mmol) Zirkontetrachlorid-Dimethoxyethan-Komplex zugegeben. Die Suspension wurde noch 12 h bei RT gerührt. Der gelbe Feststoff wurde durch Filtration über eine

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

64

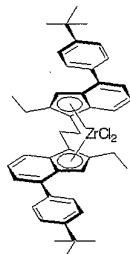
G3-Fritte isoliert und mit 20 ml Diethylether gewaschen. Der LiCl-haltige Rohkomplex (quant.) wurde in einem 1 l Kolben mit 310 ml Toluol bei 80°C gerührt und dann über toluol-feuchtes Celite filtriert. Das Celite wurde noch mit 150 ml 80°C warmem Toluol gewaschen. Das Filtrat wurde auf 20 ml eingeeengt und bei 4°C gelagert, wobei der Komplex in gelben Nadeln auskristallisierte. Durch Filtration wurden 3,4 g (4,8 mmol, 29 %, r/m > 4:1) des gelben Komplexes isoliert. ¹H-NMR: δ = 7,75 - 6,97 (m, 14 H, arom. H), 6,54 (s, 2H, Cp-Ind-H), 4,10, 3,60 (2 x m, 4H, CH₂CH₂), 2,12 (s, 6H, CH₃), 1,31 (s, 18H, tert-Butyl) ppm.

Beispiel 7: 1,2-Ethandiyl-bis-(2-ethyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkonumdichlorid

15

20

25



In einem 500 ml Dreihalskolben wurden 7,4 g (13,0 mmol) Bis-1,2-(2-ethyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-ethan in 200 ml Diethylether vorgelegt. Die Suspension wurde bei Raumtemperatur mit 16,3 ml (26 mmol, 1,6 M in Hexan) n-BuLi versetzt.

Die nun gelbe Suspension wurde 12 h bei Raumtemperatur gerührt. Dann wurden bei 0°C 4,2 g (13 mmol) Zirkontetrachlorid-Dimethoxyethan-Komplex zugegeben. Die Suspension wurde noch 12 h bei RT gerührt. Der gelbe Feststoff wurde durch Filtration über eine G3-Fritte isoliert und mit 20 ml Diethylether gewaschen. Der LiCl-haltige Rohkomplex (quant.) wurde in einem 1 l Kolben mit 240 ml Toluol bei 80°C gerührt und dann über toluol-feuchtes Celite filtriert. Das Celite wurde noch mit 100 ml 80°C warmem Toluol gewaschen. Das Filtrat wurde auf 20 ml eingeeengt und bei 4°C gelagert, wobei der Komplex in gelben Nadeln auskristallisierte. Durch Filtration wurden 3,3 g (4,5 mmol, 34 %, r/m > 7:1) des gelben Komplexes isoliert. ¹H-NMR: δ = 7,70 - 6,92 (m, 14 H, arom. H), 6,52 (s, 2H, Cp-Ind-H), 4,11, 3,62 (2 x m, 4H,

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

65

CH_2CH_2), 2,86 (m, 4H, CH_2), 1,32 (s, 18H, tert-Butyl), 0,88 (m, 6H, CH_3) ppm.

Beispiel 8: 1,2-Ethandiyl-bis-(2-isopropyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-zirkonumdichlorid

10

15

20

In einem 500 ml Dreihalskolben wurden 9,0 g (15,0 mmol) Bis-1,2-(2-isopropyl-4-(4'-tert-butylphenyl)-indenyl)-ethan in 210 ml Diethylether vorgelegt. Die Suspension wurde bei Raumtemperatur mit 18,8 ml (30 mmol, 1,6 M in Hexan) n-BuLi versetzt.

25

Die nun gelbe Suspension wurde 12 h bei Raumtemperatur gerührt. Dann wurden bei 0°C 4,8 g (15 mmol) Zirkontetrachlorid-Dimethoxyethan-Komplex zugegeben. Die Suspension wurde noch 12 h bei RT gerührt. Der gelbe Feststoff wurde durch Filtration über eine G3-Fritte isoliert und mit 20 ml Diethylether gewaschen. Der LiCl-haltige Rohkomplex (quant.) wurde in einem 1 l Kolben mit 220 ml Toluol bei 80°C gerührt und dann über toluol-feuchtes Celite filtriert. Das Celite wurde noch mit 90 ml 80°C warmem Toluol gewaschen. Das Filtrat wurde auf 20 ml eingeeengt und bei 4°C gelagert, wobei der Komplex in gelben Nadeln auskristallisierte. Durch Filtration wurden 3,7 g (4,8 mmol, 32 %, r/m > 5:1) des gelben Komplexes isoliert. $^1\text{H-NMR}$: δ = 7,74 - 6,90 (m, 14 H, arom. H), 6,55 (s, 2H, Cp-Ind-H), 4,12, 3,63 (2 x m, 4H, CH_2CH_2), 2,97 (m, 2H, CH), 1,31 (s, 18H, tert-Butyl), 0,80 (m, 12H, CH_3) ppm.

40

Beispiel 9: 1,3-Propandiyl-bis-(2-methyl-4-phenyl-indenyl)-zirkonumdichlorid

45

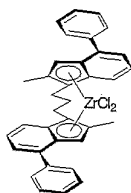
WO 02/18397

PCT/EP01/09682

66

5

10



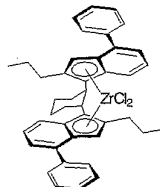
In einem 500 ml Dreihalskolben wurden 7,6 g (15,0 mmol) Bis-1,3-(2-methyl-4-phenyl-indenyl)-propan in 210 ml Diethylether 15 vorgelegt. Die Suspension wurde bei Raumtemperatur mit 18,8 ml (30 mmol, 1,6 M in Hexan) n-BuLi versetzt.

Die nun gelbe Suspension wurde 12 h bei Raumtemperatur gerührt. Dann wurden bei 0°C 4,8 g (15 mmol) Zirkontetrachlorid-Dimethoxye- 20 than-Komplex zugegeben. Die Suspension wurde noch 12 h bei RT gerührt. Der gelbe Feststoff wurde durch Filtration über eine G3-Fritte isoliert und mit 20 ml Diethylether gewaschen. Der LiCl-haltige Rohkomplex (quant.) wurde in einem 1 l Kolben mit 210 ml Toluol bei 80°C gerührt und dann über toluol-feuchtes Ce- 25 lite filtriert. Das Celite wurde noch mit 100 ml 80°C warmem Toluol gewaschen. Das Filtrat wurde auf 20 ml eingeeengt und bei 4°C gelagert, wobei der Komplex in gelben Nadeln auskristallisierte. Durch Filtration wurden 3,9 g (5,8 mmol, 38 %, r/m > 3:1) des gelben Komplexes isoliert. ¹H-NMR: δ = 7,69 - 6,87 (m, 16 H, 30 aromat. H), 6,43 (s, 2H, Cp-Ind-H), 4,15, 3,73 (2 x m, 6H, CH₂CH₃), 2,11 (s, 6H, CH₃) ppm.

Beispiel 10: 1,2-Cyclohexandiyl-bis-(2-propyl-4-phenyl)-indenyl)- 35 zirkoniumdichlorid

40

45



WO 02/18397

PCT/EP01/09682

67

In einem 500 ml Dreihalskolben wurden 8,2 g (15,0 mmol) Bis-1,2-(2-methyl-4-phenyl-indenyl)-cyclohexan in 210 ml Diethylether vorgelegt. Die Suspension wurde bei Raumtemperatur mit 18,8 ml (30 mmol, 1,6 M in Hexan) n-BuLi versetzt.

5

Die nun gelbe Suspension wurde 12 h bei Raumtemperatur gerührt. Dann wurden bei 0°C 4,8 g (15 mmol) Zirkontetrachlorid-Dimethoxyethan-Komplex zugegeben. Die Suspension wurde noch 12 h bei RT gerührt. Der gelbe Feststoff wurde durch Filtration über eine

10 G3-Fritte isoliert und mit 20 ml Diethylether gewaschen. Der LiCl-haltige Rohkomplex (quant.) wurde in einem 1 l Kolben mit 180 ml Toluol bei 80°C gerührt und dann über toluol-feuchtes Celite filtriert. Das Celite wurde noch mit 80 ml 80°C warmem Toluol gewaschen. Das Filtrat wurde auf 20 ml eingeeengt und bei 4°C gelagert, wobei der Komplex in gelben Nadeln auskristallisierte.

15 Durch Filtration wurden 3,3 g (4,7 mmol, 31 %, r/m > 4:1) des gelben Komplexes isoliert. ¹H-NMR: δ = 7,74 - 6,89 (m, 16 H, arom. H), 6,47 (s, 2H, Cp-Ind-H), 4,01, 3,52 (2 x m, 2H, CHCH), 2,96 (m, 4H, CH₂), 1,33-0,88 (m, 18H, CH₂, CH₃, Cy-CH₂) ppm.

20

25

30

35

40

45

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

68

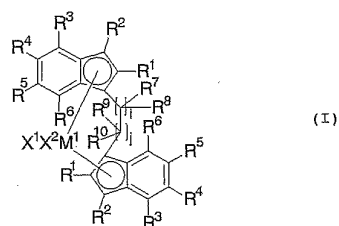
Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Verbindungen der Formel I:

5

10

15



worin

20

25

30

35

40

45

- M^1 Ti, Zr oder Hf ist,
 R^1 gleich oder verschieden sind und Wasserstoff, eine C_1 - C_{20} -kohlenstoffhaltige Gruppe bedeuten, und
 R^2 gleich oder verschieden sind und Wasserstoff, eine C_1 - C_{20} -kohlenstoffhaltige Gruppe bedeuten, wobei R^1 mit R^2 auch ein mono- oder polycyclisches Ringsystem bilden kann, und
 R^3 gleich oder verschieden sind und ein Wasserstoffatom oder eine C_6 - C_{18} -Arylgruppe, die gegebenenfalls substituiert sein kann, C_5 - C_{18} -Heteroaryl, C_7 - C_{20} -Arylalkyl, C_7 - C_{20} -Alkylaryl, fluorhaltiges C_6 - C_{18} -Aryl, fluorhaltiges C_7 - C_{20} -Arylalkyl oder fluorhaltiges C_7 - C_{20} -Alkylaryl ist und zwei Reste R^3 mit R^4 ein mono- oder polycyclisches Ringsystem bilden können,
 R^4 gleich oder verschieden sind und entweder ein Wasserstoffatom bedeutet oder mit R^3 ein mono- oder polycyclisches Ringsystem bildet,
 R^5, R^6 jeweils gleich oder verschieden sind und ein Wasserstoffatom, eine C_1 - C_{20} -kohlenstoffhaltige Gruppe, bedeuten.
 R^7, R^8, R^9, R^{10} gleich oder verschieden sind und Wasserstoffatome, eine C_1 - C_{20} -kohlenstoffhaltige Gruppe bedeuten, und untereinander ein mono- oder bicyclisches Ringsystem bilden können,
 i gleich 1 bis 10 ist und
 j gleich 1 bis 10 ist und

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

69

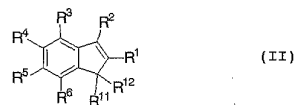
X¹, X² gleich oder verschieden sein können und Halogenatome, Alkylgruppen oder substituierte oder unsubstituierte Phenolate sind oder X¹ mit einem oder mehreren Resten X¹ oder X² ein mono- oder polycyclisches Ringsystem bildet,

5

umfassend folgende Schritte:

A) Umsetzung einer Verbindung der Formel II

10



15

worin

R¹, R², R³, R⁴, R⁵ und R⁶ die gleiche Bedeutung wie oben genannt haben und

R¹¹ ein Wasserstoffatom und

20

R¹² Wasserstoff oder eine gegen ein Metall austauschbare Gruppe ist

mit einer Verbindung der Formel III

25



worin

30

M² ein Element der I. oder II. Hauptgruppe des Periodensystems der Elemente ist und

R¹³ ein Wasserstoffatom, eine C₁-C₂₀ - kohlenstoffhaltige Gruppe ist und

X³ ein Halogenatom ist und

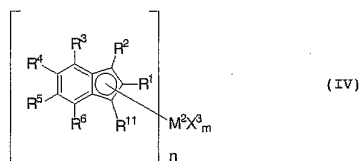
35

n gleich 1 oder 2 ist und

m gleich 0 oder 1 ist

zu einer Verbindung der Formel IV

40



45

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

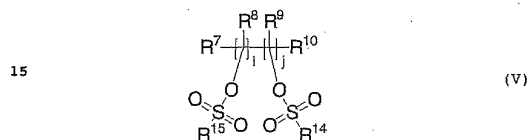
70

worin

$R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^{11}$ die gleiche Bedeutung wie oben genannt haben und

- 5 M^2 und X^3 die gleiche Bedeutung wie oben genannt hat und
 n gleich 1 oder 2 und
 m gleich 0 oder 1 ist.

- 10 B) Umsetzung der aus Schritt A) erhaltenen Verbindung der Formel IV mit einer Verbindung der Formel V



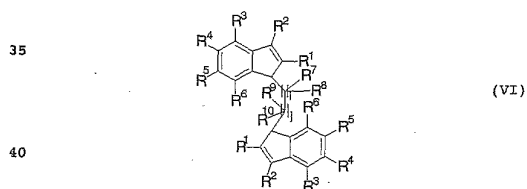
20 worin

R^7, R^8, R^9 und R^{10} die gleiche Bedeutung wie oben genannt haben und

- 25 R^{14}, R^{15} gleich oder verschieden sind und eine C_1-C_{20} - kohlenstoffhaltige Gruppe oder R^{14} und R^{15} gemeinsam ein nicht-, teil- oder perhalogeniertes cyclisches Ringsystem bilden können und

- i gleich 1 bis 10 ist und
 j gleich 1 bis 10 ist,

- 30 zu einer Verbindung der Formel VI



45 worin

- $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7, R^8, R^9, R^{10}$ die gleiche Bedeutung wie oben genannt haben und

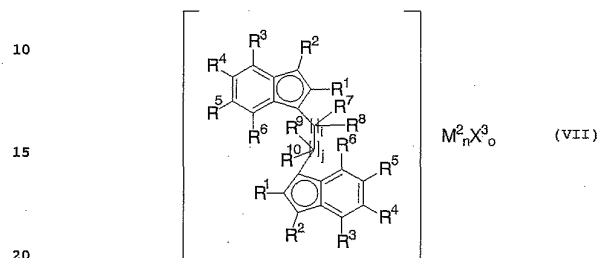
WO 02/18397

PCT/EP01/09682

71

i und j die gleiche Bedeutung wie oben genannt haben.

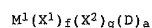
- C) Umsetzung der aus Schritt B) erhaltenen Verbindung der Formel VI mit einer Verbindung der Formel III wie unter Schritt A) beschrieben zu einer Verbindung der Formel VII



worin

- 25 $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7, R^8, R^9, R^{10},$ und R^{11} die gleiche Bedeutung wie oben genannt haben und
 M^2 und X^3 die gleiche Bedeutung wie oben genannt haben und
 n gleich 1 oder 2 und
 o gleich 0, 1 oder 2 ist und
 i und j die gleiche Bedeutung wie oben genannt haben.

- 30 D) Umsetzung der aus Schritt C) erhaltenen Verbindung der Formel VII kann mit einer Verbindung der Formel VIII



35

worin

- M^1 ein Element der I. bis VIII. Nebengruppe der Elemente des Periodensystems ist und
 D ein Donorlösungsmittel ist, das mindestens ein Sauerstoffatom und/oder ein Schwefelatom, enthält und
 X^1 und X^2 gleich oder verschieden sind und die gleiche Bedeutung wie oben genannt haben, und
 f eine Zahl zwischen 0 und 4 ist, und
 g eine Zahl zwischen 0 und 4 ist, und die Summe aus $f + g$ der Oxidationszahl des Metallions entspricht, und
 a eine Zahl zwischen 1 und 100 ist,

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

72

zur Zielverbindung der Formel I.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- 5 M¹ gleich Zirkonium,
 R¹ gleich oder verschieden sind und Wasserstoff,
 C₁-C₁₈-Alkyl, C₂-C₁₀-Alkenyl, C₃-C₁₅-Alkylalkenyl,
 C₆-C₁₈-Aryl, C₄-C₁₈-Heteroaryl, C₇-C₂₀-Arylalkyl,
 C₇-C₂₀-Alkylaryl, fluorhaltiges C₁-C₁₂-Alkyl, fluor-
 10 haltiges C₆-C₁₈-Aryl, fluorhaltiges C₇-C₂₀-Arylalkyl oder
 fluorhaltiges C₇-C₂₀-Alkylaryl bedeuten, und
 R² gleich oder verschieden sind und Wasserstoff,
 C₁-C₁₈-Alkyl, C₂-C₁₀-Alkenyl, C₃-C₁₅-Alkylalkenyl,
 C₆-C₁₈-Aryl, C₄-C₁₈-Heteroaryl, C₇-C₂₀-Arylalkyl,
 C₇-C₂₀-Alkylaryl, fluorhaltiges C₁-C₁₂-Alkyl, fluor-
 15 haltiges C₆-C₁₈-Aryl, fluorhaltiges C₇-C₂₀-Arylalkyl oder
 fluorhaltiges C₇-C₂₀-Alkylaryl bedeuten, wobei R¹ mit R²
 auch ein mono- oder polycyclisches Ringsystem bilden
 kann, und
 20 R³ gleich oder verschieden sind und ein Wasserstoffatom oder
 eine C₆-C₁₈-Arylgruppe, die gegebenenfalls substituiert
 sein kann, C₅-C₁₈-Heteroaryl, C₇-C₂₀-Arylalkyl,
 C₇-C₂₀-Alkylaryl, fluorhaltiges C₆-C₁₈-Aryl, fluorhaltiges
 C₇-C₂₀-Arylalkyl oder fluorhaltiges C₇-C₂₀-Alkylaryl ist
 25 und zwei Reste R³ mit R⁴ ein mono- oder polycyclisches
 Ringssystem bilden können, ist,
 R⁵, R⁶ jeweils gleich oder verschieden sind und ein Wasser-
 stoffatom, C₂-C₁₀-Alkenyl, C₃-C₁₅-Alkylalkenyl,
 C₆-C₁₈-Aryl, C₄-C₁₈-Heteroaryl, C₇-C₂₀-Arylalkyl,
 C₇-C₂₀-Alkylaryl, fluorhaltiges C₁-C₁₂-Alkyl, fluor-
 30 haltiges C₆-C₁₈-Aryl, fluorhaltiges C₇-C₂₀-Arylalkyl oder
 fluorhaltiges C₇-C₂₀-Alkylaryl bedeuten.
 R⁷, R⁸, R⁹, R¹⁰ gleich oder verschieden sind und Wasserstoff-
 atome, C₁-C₁₀-Alkyl, C₂-C₁₀-Alkenyl, C₃-C₁₅-Alkylalkenyl,
 C₆-C₁₈-Aryl, C₄-C₁₈-Heteroaryl, C₇-C₂₀-Arylalkyl,
 C₇-C₂₀-Alkylaryl, fluorhaltiges C₁-C₁₂-Alkyl, fluor-
 35 haltiges C₆-C₁₈-Aryl, fluorhaltiges C₇-C₂₀-Arylalkyl oder
 fluorhaltiges C₇-C₂₀-Alkylaryl bedeuten, und untereinander
 ein mono- oder bicyclisches Ringsystem bilden können,
 40 i gleich 1 bis 3 ist und
 j gleich 1 bis 3 ist und
 R¹² Wasserstoff, Chlor, Brom oder Iod, ist
 M² für Lithium, Natrium, Kalium und Magnesium steht und
 R¹³ ein Wasserstoffatom, C₁-C₁₈-Alkyl, C₂-C₁₀-Alkenyl,
 45 C₃-C₁₅-Alkylalkenyl, C₆-C₁₈-Aryl, C₄-C₁₈-Aryl,
 C₅-C₁₈-Heteroaryl, C₇-C₂₀-Arylalkyl, C₇-C₂₀-Alkylaryl,

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

73

- fluorhaltiges C₁-C₁₂-Alkyl, fluorhaltiges C₆-C₁₈-Aryl, fluorhaltiges C₇-C₂₀-Arylalkyl oder fluorhaltiges C₇-C₂₀-Alkylaryl ist, und
- 5 X³ Chlor, Brom oder Iod ist und R¹⁴, R¹⁵ gleich oder verschieden sind und C₁-C₁₈-Alkyl, C₂-C₁₀-Alkenyl, C₃-C₁₅-Alkylalkenyl, C₆-C₁₈-Aryl, C₆-C₁₈-Aryl, C₅-C₁₈-Heteroaryl, C₇-C₂₀-Arylalkyl, C₇-C₂₀-Alkylaryl, fluorhaltiges C₁-C₁₂-Alkyl, fluorhaltiges C₆-C₁₈-Aryl, fluorhaltiges C₇-C₂₀-Arylalkyl oder
- 10 fluorhaltiges C₇-C₂₀-Alkylaryl ist, und n gleich 1 oder 2 und o gleich 0, 1 oder 2 ist und D ein Donorlösungsmittel ist, das mindestens ein Sauerstoffatom enthält und
- 15 X¹ und X² gleich oder verschieden sind und für Halogen oder Phenolate steht, und f eine Zahl zwischen 1 und 4 ist, und g eine Zahl zwischen 1 und 4 ist, und die Summe aus f+g der Oxidationszahl des Metallions entspricht, und
- 20 a eine Zahl zwischen 1 und 10 ist.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rest D für einen Ether, einen cyclischen Ether oder ein Acetal steht.
- 25 4. Verfahren gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rest D für Tetrahydrofuran, Tetrahydropyran, Diethylether, Dimethoxymethan, Diethoxymethan, Dipropoxymethan, 1,2-Dimethoxyethan, 1,2-Diethoxyethan, 1,2-Dipropoxyethan, 1,3-Dimethoxypropan; 1,3-Diethoxypropan, 1,3-Dipropoxypropan, 1,2-Dimethoxybenzol, 1,2-Diethoxybenzol und/oder 1,2-Dipropoxybenzol steht.
- 30 5. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß R¹ jeweils gleich ist, R² jeweils gleich ist und jeweils für eine C₁-C₂₀ - kohlenstoffhaltige Gruppe steht, wobei R¹ mit R² auch ein mono- oder polycyclisches Ringsystem bilden können.
- 40 6. Verfahren gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Reste R¹ gleich sind und für C₁-C₁₈-Alkyl, C₂-C₁₀-Alkenyl, C₃-C₁₅-Alkylalkenyl, C₆-C₁₈-Aryl, C₄-C₁₈-Heteroaryl, C₇-C₂₀-Arylalkyl, C₇-C₂₀-Alkylaryl, fluorhaltiges C₁-C₁₂-Alkyl, fluorhaltiges C₆-C₁₈-Aryl, fluorhaltiges C₇-C₂₀-Arylalkyl oder fluorhaltiges C₇-C₂₀-Alkylaryl stehen und die Reste R² gleich
- 45 sind und für C₁-C₁₈-Alkyl, C₂-C₁₀-Alkenyl, C₃-C₁₅-Alkylalkenyl, C₆-C₁₈-Aryl, C₄-C₁₈-Heteroaryl, C₇-C₂₀-Arylalkyl, C₇-C₂₀-Alkylaryl, fluorhaltiges C₁-C₁₂-Alkyl, fluorhaltiges C₆-C₁₈-Aryl,

WO 02/18397

PCT/EP01/09682

74

fluorhaltiges C₇-C₂₀-Arylalkyl oder fluorhaltiges C₇-C₂₀-Alkyl-
aryl stehen, wobei R¹ mit R² auch ein mono- oder polycycli-
sches Ringsystem bilden können.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

【手続補正書】

【提出日】平成13年3月16日(2001.3.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

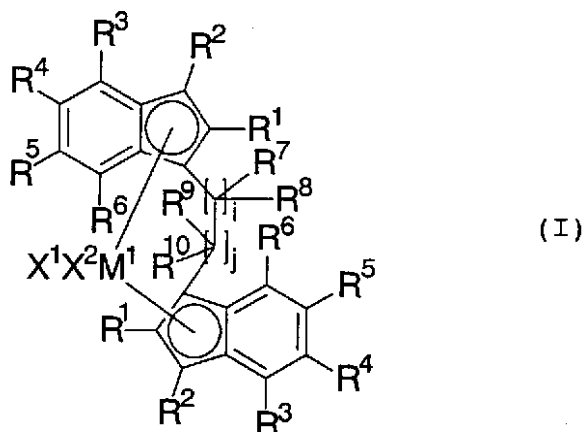
【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

化学式I、

【化1】



(式中、

M^1 は、Ti、Zr又はHfであり、

R^1 は、同一でも異なってもよく、夫々 $C_1 \sim C_{20}$ の基であり、

R^2 は、同一でも異なってもよく、夫々水素原子又は $C_1 \sim C_{20}$ の基であり、かつ、 R^1 は R^2 とともに単環式又は多環式の環式系を形成してもよく、

R^3 は、同一でも異なってもよく、夫々水素原子又は置換されていてもよい $C_6 \sim C_{18}$ のアリール基、 $C_5 \sim C_{18}$ のヘテロアリール、 $C_7 \sim C_{20}$ のアリールアルキル、 $C_7 \sim C_{20}$ のアルキルアリール、フッ素化 $C_6 \sim C_{18}$ アリール、フッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ アリールアルキル又はフッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ アルキルアリール基であり、また、両基 R^3 と R^4 とは単環式又は多環式の環式系を形成でき、

R^4 は、同一でも異なってもよく、夫々水素原子であり、又は R^3 とともに単環式又は多環式の環式系を形成、

R^5 、 R^6 は、同一でも異なってもよく、夫々水素原子又は $C_1 \sim C_{20}$ の基であり、

R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} は、同一でも異なってもよく、夫々水素原子又は $C_1 \sim C_{20}$ の基であり、また、相互の間で単環式又は二環式の環式系を形成してもよく、

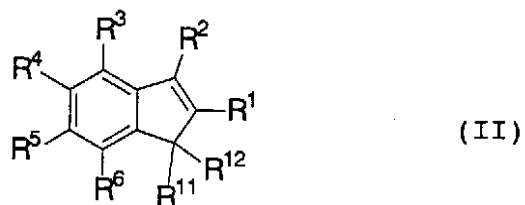
i は、1～10であり、

j は、1～10であり、

X^1 、 X^2 は、同一でも異なってもよく、ハロゲン原子、アルキル基又は置換若しくは無置換のフェノキシド又は、 X^1 は、1個以上の基 X^1 又は X^2 とともに単環式又は多環式の環式系を形成する。)で表される化合物の製造方法であって、

A) 化学式II、

【化 2】



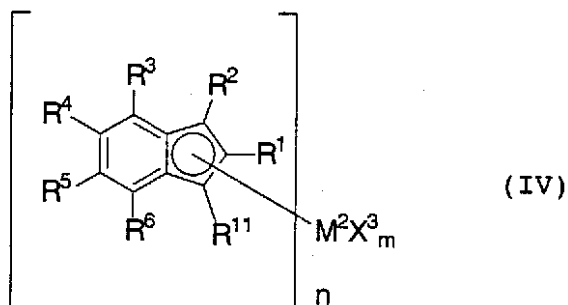
(式中、
 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 及び R^6 は、上記に定義した通りであり、
 R^{11} は、水素原子であり
 R^{12} は、水素原子、又は金属によって置換された基である。) で表される化合物を、化学式 I I I、

【化 3】



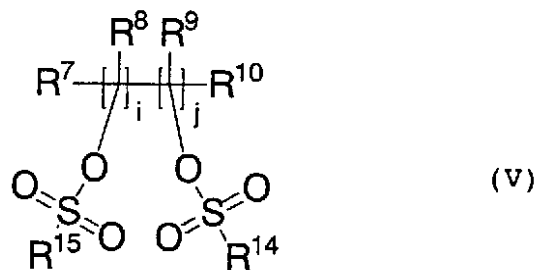
(式中、
 M^2 は、元素周期表の主族 I 又は I I の元素であり、
 R^{13} は、水素原子又は $C_1 \sim C_{20}$ の基であり、
 X^3 は、ハロゲン原子であり、
 n は、1 又は 2 であり、
 m は、0 又は 1 である。) で表される化合物と反応させて、化学式 I V、

【化 4】

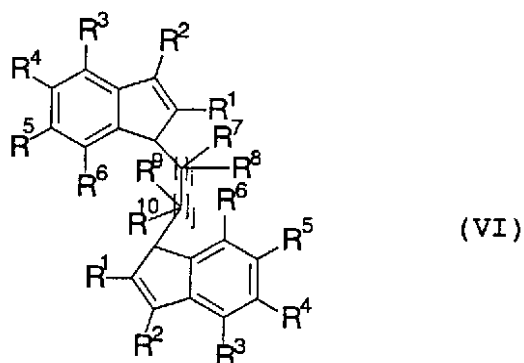


(式中、
 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^{11} は、上記に定義した通りであり、
 M^2 及び X^3 は、上記に定義した通りであり、
 n は、1 又は 2 であり、
 m は、0 又は 1 である。) で表される化合物を生成する工程と、
 B) 工程 A) から得た上記化学式 I V の化合物を、化学式 V、

【化 5】

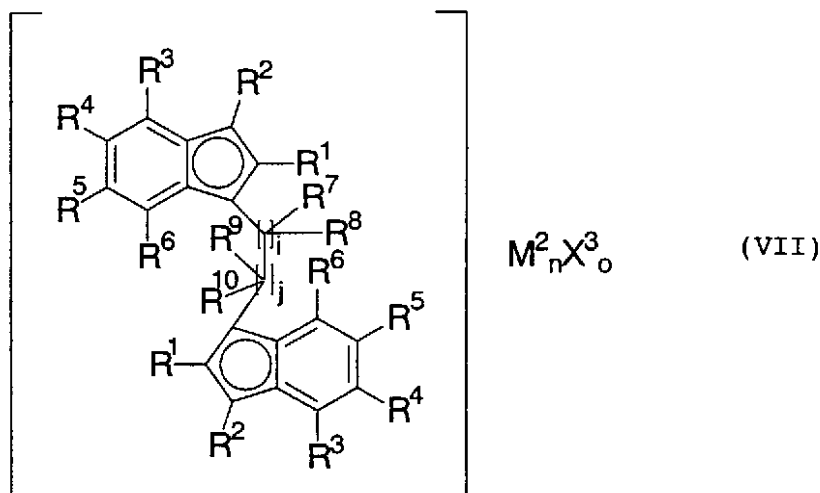


(式中、
 R^7 、 R^8 、 R^9 及び R^{10} は、上記に定義した通りであり、
 R^{14} 、 R^{15} は、同一でも異なってもよく、夫々 $C_1 \sim C_{20}$ の基であるか、又は、
 R^{14} と R^{15} とがともに非ハロゲン化、部分的ハロゲン化、又は全ハロゲン化で環化
 した環式系を形成してもよく、
 i は、1～10であり、
 j は、1～10である。) で表される化合物と反応させ、化学式 VI、
 【化 6】



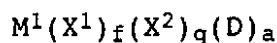
(式中、
 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} は、上記に定義した通
 りであり、
 i と j とは、上記に定義した通りである。) で表される化合物を生成する工程と、
 C) 工程 B) から得た上記化学式 VI の化合物を、工程 A) で記載した上記化学式 I I
 I の化合物と反応させて、化学式 VII、

【化 7】



(式中、
 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} 及び R^{11} は、上記に定義した通りであり、
 M^2 及び X^3 は、上記に定義した通りであり、
 n は、1 又は 2 であり、
 o は、0、1 又は 2 であり、
 i と j とは、上記に定義した通りである。) で表される化合物を生成する工程と、
 D) 工程 C) で得た上記化学式 VII の化合物を、化学式 VIII、

【化 8】



(式中、
 M^1 は、元素周期表の遷移族 I ~ VIII の元素であり、
 D は、少なくとも 1 個の酸素原子及び／又はイオウ原子を含む供与体溶媒であり、
 X^1 及び X^2 は、同一でも異なってもよく、上記に定義した通りであり、
 f は、0 ~ 4 であり、
 g は、0 ~ 4 であり、 $f + g$ の合計は金属イオンの酸化状態に対応するものであり、また、
 a は、1 ~ 100 である。) で表される化合物と反応させて、化学式 I である目標化合物を製造する工程と、
 を包含することを特徴とする上記化学式 I の化合物の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 2】

M^1 は、ジルコニウムであり、
 R^1 は、同一でも異なってもよく、夫々 $C_1 \sim C_{18}$ - アルキル基、 $C_2 \sim C_{10}$ - アルケニル、 $C_3 \sim C_{15}$ - アルキルアルケニル、 $C_6 \sim C_{18}$ - アリール、 $C_4 \sim C_{18}$ - ヘテロアリール、 $C_7 \sim C_{20}$ - アリールアルキル、 $C_7 \sim C_{20}$ - アルキルアリール、フッ素化 $C_1 \sim C_{12}$ - アルキル、フッ素化 $C_6 \sim C_{18}$ - アリール、フッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ - アリールアルキル又はフッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ - アルキルアリール基であり、

R^2 は、同一でも異なっているいてもよく、夫々水素原子、 $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル基、 $C_2 \sim C_{10}$ -アルケニル、 $C_3 \sim C_{15}$ -アルキルアルケニル、 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、 $C_4 \sim C_{18}$ -ヘテロアリール、 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル、 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール、フッ素化 $C_1 \sim C_{12}$ -アルキル、フッ素化 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、フッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル又はフッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール基であり、かつ、 R^1 は R^2 とともに単環式又は多環式の環式系を形成してもよく、

R^3 は、同一でも異なっているいてもよく、夫々水素原子又は置換されているいてもよい $C_6 \sim C_{18}$ のアリール基、 $C_5 \sim C_{18}$ のヘテロアリール、 $C_7 \sim C_{20}$ のアリールアルキル、 $C_7 \sim C_{20}$ のアルキルアリール、フッ素化 $C_6 \sim C_{18}$ アリール、フッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ アリールアルキル又はフッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ アルキルアリール基であり、両基 R^3 と R^4 とは単環式又は多環式の環式系を形成でき、

R^5 、 R^6 は、同一でも異なっているいてもよく、夫々水素原子、 $C_2 \sim C_{10}$ -アルケニル基、 $C_3 \sim C_{15}$ -アルキルアルケニル、 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、 $C_4 \sim C_{18}$ -ヘテロアリール、 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル、 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール、フッ素化 $C_1 \sim C_{12}$ -アルキル、フッ素化 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、フッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル又はフッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール基であり、

R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} は、同一でも異なっているいてもよく、夫々水素原子、 $C_1 \sim C_{10}$ -アルキル基、 $C_2 \sim C_{10}$ -アルケニル、 $C_3 \sim C_{15}$ -アルキルアルケニル、 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、 $C_4 \sim C_{18}$ -ヘテロアリール、 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル、 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール、フッ素化 $C_1 \sim C_{12}$ -アルキル、フッ素化 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、フッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル又はフッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール基であり、また、相互に単環式又は二環式の環式系を形成してもよく、

i は、1～3であり、

j は、1～3であり、

R^{12} は、水素原子、塩素原子、臭素原子又はヨウ素原子であり、

M^2 は、リチウム、ナトリウム、カリウム又はマグネシウムであり、

R^{13} は、水素原子、 $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル基、 $C_2 \sim C_{10}$ -アルケニル、 $C_3 \sim C_{15}$ -アルキルアルケニル、 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、 $C_5 \sim C_{18}$ -ヘテロアリール、 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル、 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール、フッ素化 $C_1 \sim C_{12}$ -アルキル、フッ素化 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、フッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル又はフッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール基であり、

X^3 は、塩素原子、臭素原子又はヨウ素原子であり、

R^{14} 、 R^{15} は同一でも異なっているいてもよく、夫々 $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル基、 $C_2 \sim C_{10}$ -アルケニル、 $C_3 \sim C_{15}$ -アルキルアルケニル、 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、 $C_5 \sim C_{18}$ -ヘテロアリール、 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル、 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール、フッ素化 $C_1 \sim C_{12}$ -アルキル、フッ素化 $C_6 \sim C_{18}$ -アリール、フッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アリールアルキル又はフッ素化 $C_7 \sim C_{20}$ -アルキルアリール基であり、

n は、1又は2であり、

o は、0、1又は2であり、

D は、少なくとも1個の酸素原子を含む供与体溶媒であり、また、

X^1 及び X^2 は、同一でも異なっているいてもよく、夫々ハロゲン原子又はフェノキシドであり、また、

f は、1～4であり、また、

g は、1～4で、 $f + g$ の合計は金属イオンの酸化状態に対応するものであり、また、

a は、1～10である請求項1に記載の製造方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/EP 01/09682
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 C07F17/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 C07F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) CHEM ABS Data, EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 44 06 109 A (WITCO GMBH) 31 August 1995 (1995-08-31) cited in the application page 5 -page 8	1-6
Y	DE 37 42 934 A (HOECHST AG) 29 June 1989 (1989-06-29) cited in the application column 3; example 3	1-6
Y	US 5 017 714 A (WELBORN JR HOWARD C) 21 May 1991 (1991-05-21) cited in the application column 17 -column 18; example 7 -/-	1-6
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *Δ* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 October 2001		Date of mailing of the international search report 09/11/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2200 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-2016		Authorized officer Bader, K

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1999)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 01/09682

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	MARCH J.: "ADVANCED ORGANIC CHEMISTRY FOURTH EDITION" 1992, JOHN WILEY & SONS, NEW YORK XP002181318 page 353 -page 354	1-6

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
 information on patent family members

 International Application No.
 PCT/EP 01/09682

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4406109	A	31-08-1995	DE 4406109 A1	31-08-1995
			AU 684867 B2	08-01-1998
			CA 1153095 A	07-09-1995
			US 2130399 A1	26-08-1995
			EP 0669340 A1	30-08-1995
			FI 950872 A	26-08-1995
			JP 7267974 A	17-10-1995
			NO 945080 A	28-08-1995
			US 5612462 A	18-03-1997
			US 5543535 A	06-08-1996
DE 3742934	A	29-06-1989	DE 3742934 A1	29-06-1989
			AU 2695988 A	22-06-1989
			CA 1318322 A1	25-05-1993
			DE 3855155 D1	02-05-1996
			EP 0320762 A2	21-06-1989
			ES 2086294 T3	01-07-1996
			JP 1197490 A	09-08-1989
			JP 2755635 B2	20-05-1998
			US 5103030 A	07-04-1992
			ZA 8809349 A	30-08-1989
US 5017714	A	21-05-1991	US 5441920 A	15-08-1995
			US 5120867 A	09-06-1992
			US 5314973 A	24-05-1994
			AU 629818 B2	15-10-1992
			AU 3147889 A	21-09-1989
			BR 8901277 A	07-11-1989
			CS 8901726 A3	18-03-1992
			DK 137989 A	22-09-1989
			EP 0344887 A2	06-12-1989
			FI 891310 A	22-09-1989
			HU 53114 A2	28-09-1990
			JP 2131488 A	21-05-1990
			JP 2775058 B2	09-07-1998
			JP 3117078 B2	11-12-2000
			JP 10218889 A	18-08-1998
			KR 175921 B1	15-05-1999
			NO 891209 A	22-09-1989
			PL 278381 A1	27-11-1989
			PT 90048 A ,B	10-11-1989
			YU 57689 A1	31-10-1991

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		Internationale Aktenzeichen PCT/EP 01/09682
A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 C07F17/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfstufe (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 C07F		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstufe gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) CHEM ABS Data, EP0-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Behr. Anspruch Nr.
Y	DE 44 06 109 A (WITCO GMBH) 31. August 1995 (1995-08-31) in der Anmeldung erwähnt Seite 5 -Seite 8	1-6
Y	DE 37 42 934 A (HOECHST AG) 29. Juni 1989 (1989-06-29) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3; Beispiel 3	1-6
Y	US 5 017 714 A (WELBORN JR HOWARD C) 21. Mai 1991 (1991-05-21) in der Anmeldung erwähnt Spalte 17 -Spalte 18; Beispiel 7	1-6
	-/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgefüllt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *1* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindeterischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindeterischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *8* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Abendedatum des internationalen Recherchenberichts
26. Oktober 2001		09/11/2001
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.O. 2618 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax. (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Bader, K

Formblatt PCT/SA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		Internationales Aktenzeichen PCT/EP 01/09682
C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beit. Anspruch Nr.
Y	MARCH J.: "ADVANCED ORGANIC CHEMISTRY FOURTH EDITION" 1992, JOHN WILEY & SONS, NEW YORK XP002181318 Seite 353 -Seite 354	1-6

Formblatt PCT/SA/E10 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung in, die zur selben Patentfamilie gehören

in folgendes Aktenzeichen

PCT/EP 01/09682

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4406109 A	31-08-1995	DE 4406109 A1	31-08-1995
		AU 684867 B2	08-01-1998
		AU 1153095 A	07-09-1995
		CA 2130399 A1	26-08-1995
		EP 0669340 A1	30-08-1995
		FI 950872 A	26-08-1995
		JP 7267974 A	17-10-1995
		NO 945080 A	28-08-1995
		US 5612462 A	18-03-1997
		US 5543535 A	06-08-1996
DE 3742934 A	29-06-1989	DE 3742934 A1	29-06-1989
		AU 2695988 A	22-06-1989
		CA 1318322 A1	25-05-1993
		DE 3855155 D1	02-05-1996
		EP 0320762 A2	21-06-1989
		ES 2086294 T3	01-07-1996
		JP 1197490 A	09-08-1989
		JP 2755635 B2	20-05-1998
		US 5103030 A	07-04-1992
		ZA 8809349 A	30-08-1989
US 5017714 A	21-05-1991	US 5441920 A	15-08-1995
		US 5120867 A	09-06-1992
		US 5314973 A	24-05-1994
		AU 629818 B2	15-10-1992
		AU 3147889 A	21-09-1989
		BR 8901277 A	07-11-1989
		CS 8901726 A3	18-03-1992
		DK 137989 A	22-09-1989
		EP 0344887 A2	06-12-1989
		FI 891310 A	22-09-1989
		HU 53114 A2	28-09-1990
		JP 2131488 A	21-05-1990
		JP 2775058 B2	09-07-1998
		JP 3117078 B2	11-12-2000
		JP 10218889 A	18-08-1998
		KR 175921 B1	15-05-1999
		NO 891209 A	22-09-1989
		PL 278381 A1	27-11-1989
		PT 90048 A ,B	10-11-1989
		YU 57689 A1	31-10-1991

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,PH,PL,PT,R

(72)発明者 ショテック, イェルク

ドイツ、60486、フランクフルト、ミュールガセ、3

Fターム(参考) 4H006 AC22

4H049 VN06 VP01 VQ08 VR22 VR32 VS12 VT54 VW02

4H050 AA02 AC20 BE62 WB11 WB17 WB21