

(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2014-531446

(P2014-531446A)

(43) 公表日 平成26年11月27日(2014.11.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C O 7 C 215/82 (2006.01)	C O 7 C 215/82	4 C O 2 3
B O 1 J 31/22 (2006.01)	B O 1 J 31/22	4 C O 3 1
C O 7 C 215/76 (2006.01)	C O 7 C 215/76	4 C O 3 7
C O 7 C 323/36 (2006.01)	C O 7 C 323/36	4 C O 5 5
C O 7 C 323/21 (2006.01)	C O 7 C 323/21	4 C O 5 6
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 197 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2014-530964 (P2014-530964)	(71) 出願人	590001418
(86) (22) 出願日	平成24年9月20日 (2012. 9. 20)		ダウ コーニング コーポレーション
(85) 翻訳文提出日	平成26年3月18日 (2014. 3. 18)		DOW CORNING CORPORA TION
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/056196		アメリカ合衆国 4 8 6 8 6 - 0 9 9 4
(87) 国際公開番号	W02013/043783		ミシガン州 ミッドランド ウェスト サ ルツバーグ ロード 2 2 0 0
(87) 国際公開日	平成25年3月28日 (2013. 3. 28)	(74) 代理人	100147485
(31) 優先権主張番号	61/536, 799		弁理士 杉村 憲司
(32) 優先日	平成23年9月20日 (2011. 9. 20)	(74) 代理人	100164448
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 山口 雄輔
		(74) 代理人	100179866
			弁理士 加藤 正樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コバルト含有ヒドロシリル化触媒及びその触媒を含有する組成物

(57) 【要約】

組成物は、(A) ヒドロシリル化反応触媒と、(B) 分子あたり平均で1個以上のヒドロシリル化反応を進行させることができる脂肪族不飽和有機基を有する脂肪族不飽和化合物と、を含有する。この組成物は、ヒドロシリル化反応を介して反応して、シラン、ガム、ゲル、ゴム又は樹脂といった反応生成物を形成することができる。成分(A)は、金属前駆体と配位子を反応させることを含む方法により調製できる金属-配位子錯体を含有する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(1) Co 前駆体及び配位子を含む成分を組み合わせ、これにより反応生成物を調製する工程、を含む方法であって、

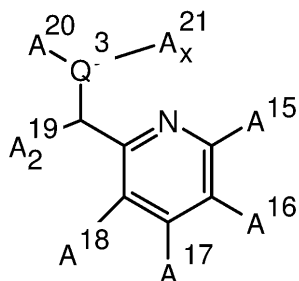
前記 Co 前駆体は式 (i) $\text{Co}-\text{A}_2$ を有し、式中、各 A は独立してハロゲン原子であり、

前記配位子は一般式 (iv)、(v)、(viii) 又は (xvi) のうちの 1 つであり、

一般式 (iv) は

【化 1】

10



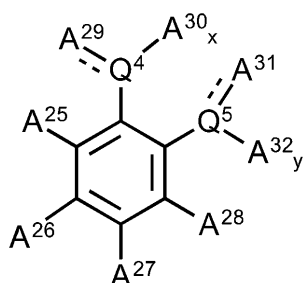
であり、式中、下付き文字 x は 0 ~ 1 の整数であり、 Q^3 は N、O 及び S から選択され、 A^{15} 、 A^{16} 、 A^{17} 、 A^{18} 、 A^{20} 及び A^{21} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{15} がメチルフェノールを含有しないこと、並びに、 Q^3 が窒素である場合には A^{20} 及び A^{21} がエチルアミン基（前記エチルアミンは三級アミンである）を含有しなくてもよいことを条件とし、各 A^{19} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{19} がジフェニルホスフィンを含有しないこと、 A^{20} と A^{21} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{19} と A^{18} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{18} と A^{17} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{17} と A^{16} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{16} と A^{15} が一緒に結合して環構造を形成できることを条件とし、あるいは

20

一般式 (v) は

30

【化 2】



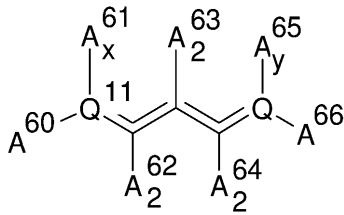
であり、式中、下付き文字 x は 0 ~ 1 の整数であり、下付き文字 y は 0 ~ 1 の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、 Q^4 及び Q^5 はそれぞれ独立して、N、O、P 及び S から選択され、 A^{25} 、 A^{26} 、 A^{27} 、 A^{28} 、 A^{29} 、 A^{30} 、 A^{31} 及び A^{32} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{29} 及び A^{31} がジメチルピリジンでなくともよいこと、 A^{29} と A^{25} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{25} と A^{26} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{26} と A^{27} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{27} と A^{28} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{28} と A^{32} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{29} と A^{30} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{29} と A^{30} により形成された環構造がピロールではないこと、 A^{31} と A^{32} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{31} と A^{32} により形成された環構造がピロールでは

40

50

ないことを条件とし、あるいは
一般式 (v i i i) は

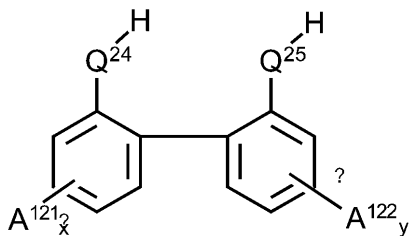
【化 3】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、下付き文字 y は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{11} 及び Q^{12} はそれぞれ独立して、N、O、及び S から選択され、但し、 Q^{11} 及び $/$ 又は Q^{12} が窒素である場合には前記窒素がイミン窒素ではないことを条件とし、破線は単結合又は二重結合のいずれかを表し、 A^{60} 、 A^{61} 、 A^{65} 及び A^{66} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^{62} 、各 A^{63} 及び各 A^{64} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{60} と A^{61} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{61} と A^{62} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{62} と A^{63} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{64} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{64} と A^{65} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{65} と A^{66} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{61} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 Q^{11} が S である場合には Q^{11} が環内で唯一のヘテロ原子であることを条件とし、あるいは

一般式 (x v i) は

【化 4】



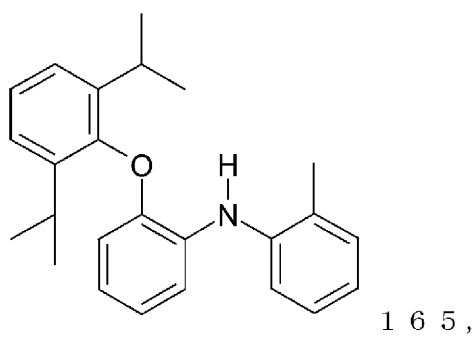
であり、式中、下付き文字 x 及び y はそれぞれ独立して $0 \sim 4$ の整数であり、 Q^{24} 及び Q^{25} はそれぞれ独立して酸素及びイオウから選択され、各 A^{1211} 及び各 A^{1222} は独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択される、方法。

【請求項 2】

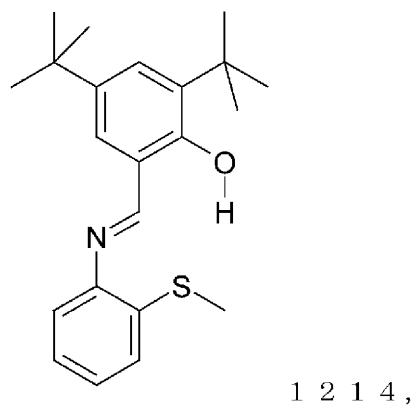
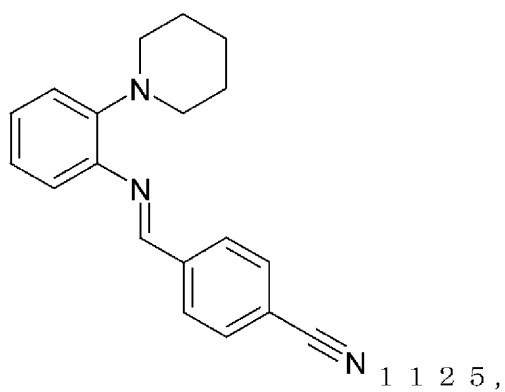
下記の条件：

前記配位子が一般式 (i v) を有し、前記配位子が表 2 の 1832 である、又は
前記配位子が一般式 (v) を有し、前記配位子が表 2 の

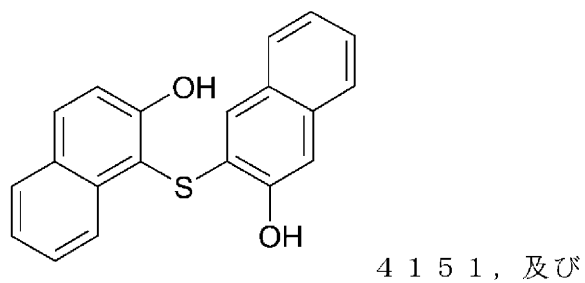
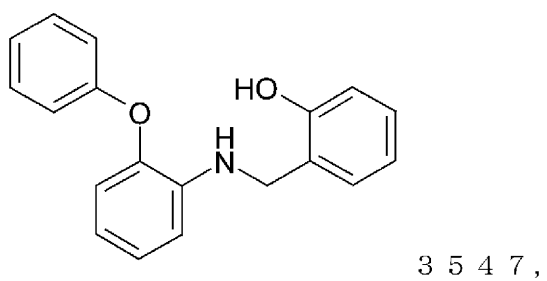
【化 5】



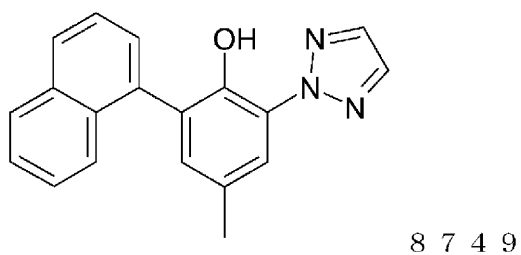
10



20



30



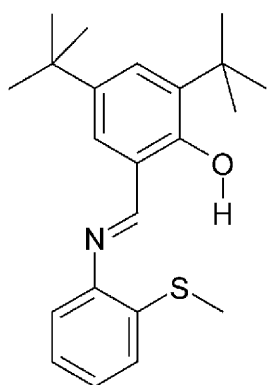
からなる群から選択される、

又は

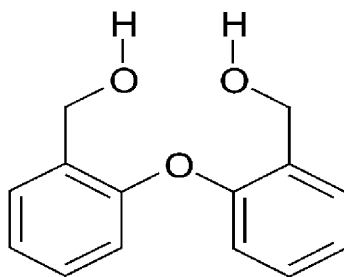
前記配位子が一般式 (v i i i) を有し、前記配位子が表 2 の

40

【化 6】

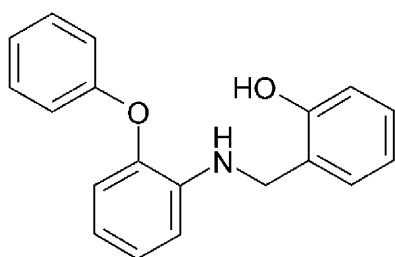


1 2 1 4,



3 4 9 9, 及び

10

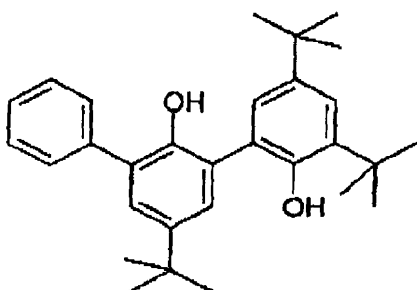


3 5 4 7

からなる群から選択される、又は
前記配位子が一般式 (x v i) を有し、前記配位子が表 2 の

20

【化 7】



6 5 1 0

である、のうちの 1 つが満たされる、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 3】

(1) C o 前駆体及び配位子を含む成分を組み合わせ、これにより反応生成物を調製する工程、を含む方法であって、

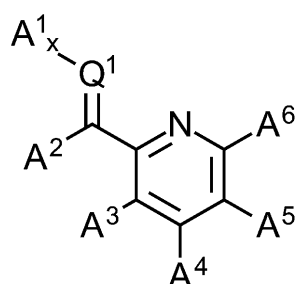
前記 C o 前駆体は式 (i) C o - A₂ を有し、式中、各 A は独立して一価有機基であり、

前記配位子は一般式 (i i)、(i i i)、(i v)、(v i)、(v i i)、(x i v)、又は (x i i) のうちの 1 つであり、

一般式 (i i) は

40

【化 8】



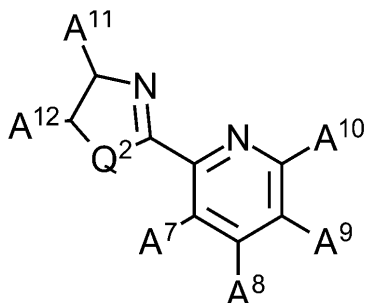
であり、式中、下付き文字 x は、Q¹ の価数に応じて 0 ~ 1 の整数であり、Q¹ は、酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、A²、A³、A⁴、A⁵ 及び A⁶ はそれぞれ独

50

立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^1 は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^6 が Me である場合には A^1 がフェニルチオフェニルエーテルではないこと、 A^2 と A^3 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^3 と A^4 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^4 と A^5 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^5 と A^6 が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (iii) は

【化 9】



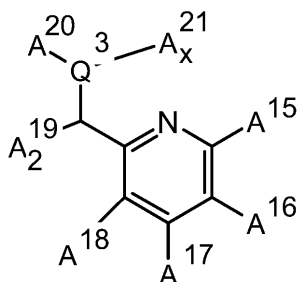
10

であり、式中、 Q^2 は酸素又はイオウであり、 A^7 、 A^8 、 A^9 、 A^{10} 及び A^{12} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{11} は一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び一価無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{11} がフェニルではないこと、 Q^2 が S である場合には A^{11} が tBu ではないこと、 A^7 と A^8 が結合して環構造を形成し得ること、 A^8 と A^9 が結合して環構造を形成し得ること、 A^9 と A^{10} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{12} と A^{11} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

20

一般式 (iv) は

【化 10】



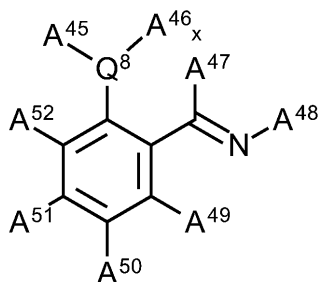
30

であり、式中、下付き文字 x は 0 ~ 1 の整数であり、 Q^3 は N、O、及び S から選択され、 A^{15} 、 A^{16} 、 A^{17} 、 A^{18} 、 A^{20} 及び A^{21} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{15} がメチルフェノールを含有しないこと、 Q^3 が窒素である場合には A^{20} 及び A^{21} がエチルアミン基（前記エチルアミンは三級アミンである）を含有しなくてもよいことを条件とし、各 A^{19} は、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から独立して選択され、但し、 A^{19} がジフェニルホスフィンを含有しないこと、 A^{20} と A^{21} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{19} と A^{18} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{18} と A^{17} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{17} と A^{16} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{16} と A^{15} が一緒に結合して環構造を形成できることを条件とし、あるいは

40

一般式 (vi) は

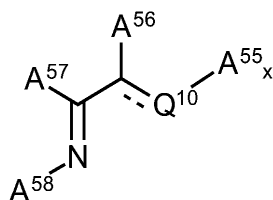
【化 1 1】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^8 は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{45} 、 A^{46} 、 A^{47} 、 A^{49} 、 A^{50} 及び A^{51} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^8 がイオウである場合には A^{45} がフェニルではないことを条件とし、 A^{48} 及び A^{52} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{45} と A^{52} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{52} と A^{51} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{51} と A^{50} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{50} と A^{49} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{45} と A^{46} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (v i i) は

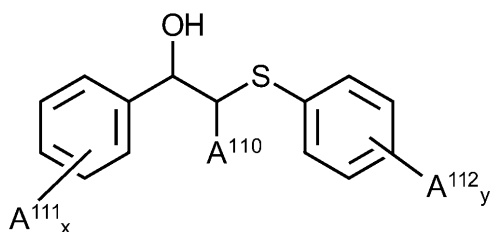
【化 1 2】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{10} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{56} 及び A^{57} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{58} 及び A^{55} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{56} と A^{57} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{55} と A^{56} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (x i v) は

【化 1 3】



であり、式中、下付き文字 x 及び y はそれぞれ独立して $0 \sim 5$ の整数であり、 A^{111} 、 A^{110} 及び A^{112} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、あるいは

一般式 (x i i) は

10

20

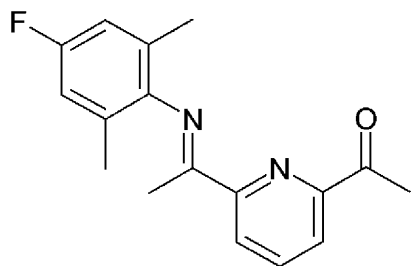
30

40

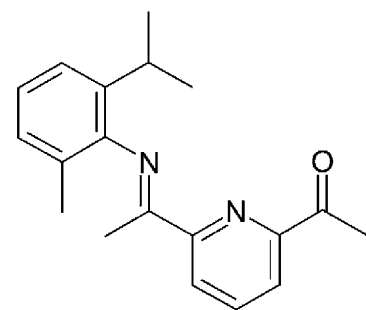
[illegible]

20

【化 1 5】



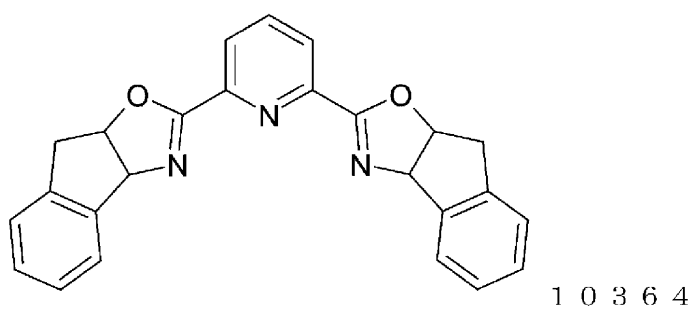
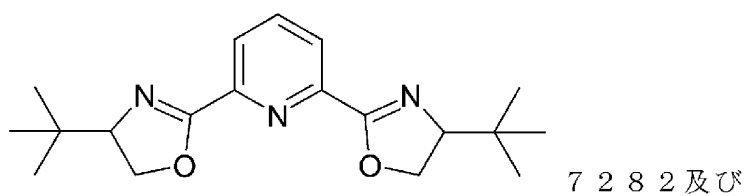
30

CC(=O)c1cc(C=C(C)C)c(C=C(C)C)c1N=C(C)C2=CC=CC=C2

40

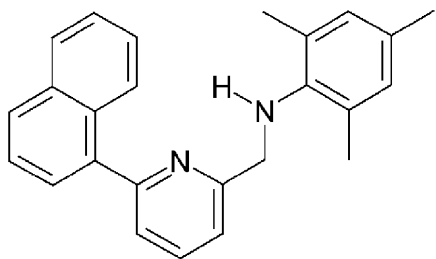
前記配位子が一般式 (i i i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 1 6】



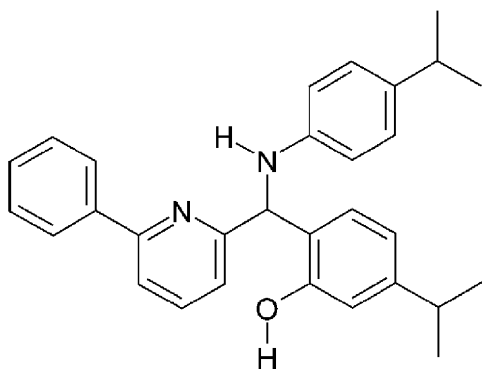
からなる群から選択される、又は
前記配位子が一般式（i v）を有し、前記配位子が表 2 の

【化 1 7】



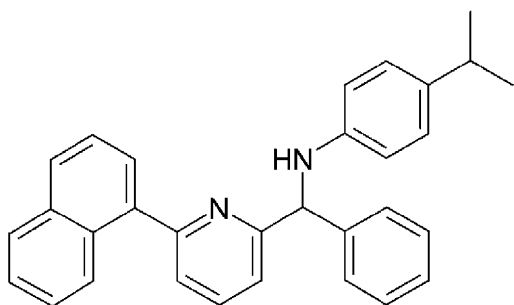
3 4 7 2 ,

10

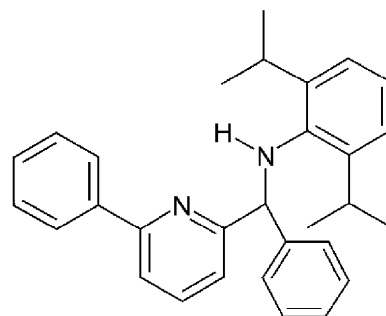


3 7 4 6 ,

20

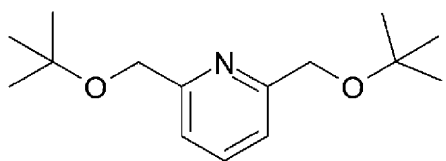


4 0 9 8 ,

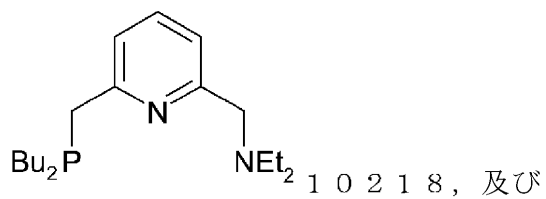
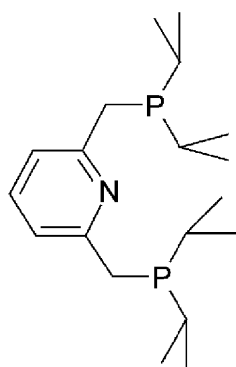


4 1 1 7 ,

30



6 8 7 0 ,

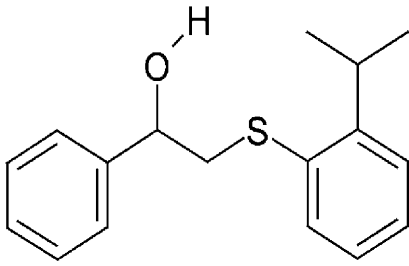
Bu₂P NEt₂ 1 0 2 1 8 , 及び

1 0 3 8 9

40

からなる群から選択される、又は
前記配位子が一般式 (x i v) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 1 8】



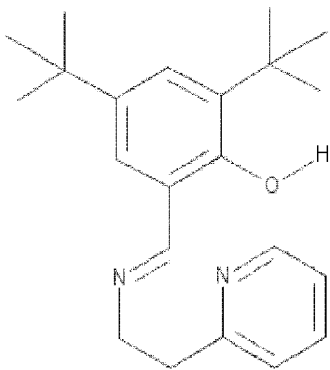
3 1 7 9

である、又は

10

前記配位子が一般式 (v i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 1 9】



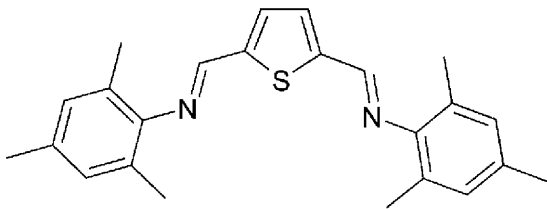
1 2 4 9

である、又は

20

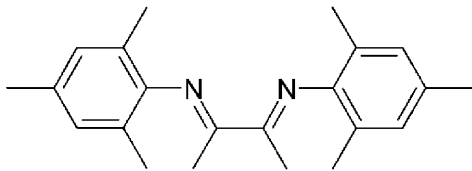
前記配位子が一般式 (v i i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 2 0】

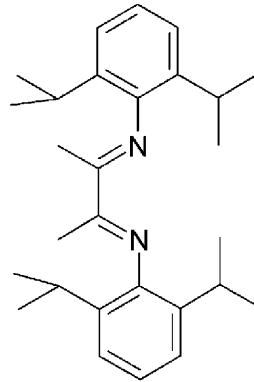


7 3 5 ,

10

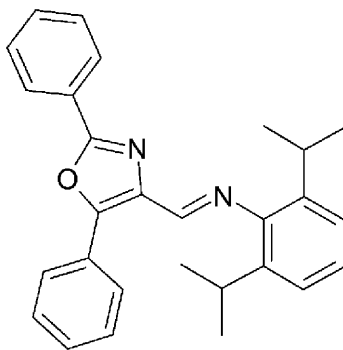


1 9 3 6 ,



2 9 5 6 , 及び

20

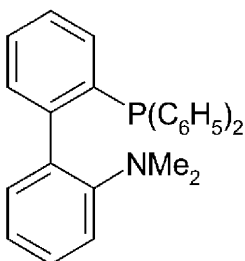


6 4 1 7

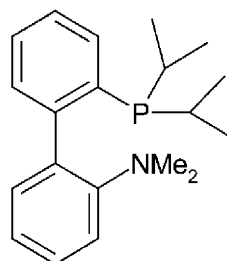
からなる群から選択される、又は
前記配位子が一般式 (x i i) を有し、前記配位子が表 2 の

30

【化 2 1】



1 0 3 8 5 及び



1 0 3 8 7

40

からなる群から選択される、のうちの 1 つが満たされる、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

(2) イオン活性剤を前記反応生成物と組み合わせる工程を更に含む、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

(1) C o 前駆体及び配位子を含む成分を組み合わせ、これにより反応生成物を調製する工程、を含む方法であって、

前記 C o 前駆体は式 (i) C o - A ₂ を有し、式中、各 A は独立してハロゲン原子であり、

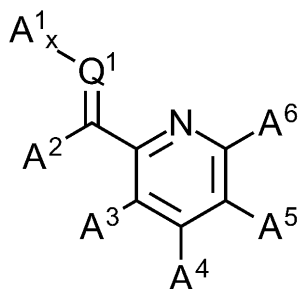
前記配位子は一般式 (i i) 、 (i v) 、 (v i) 、 (v i i) 、 (v i i i) 、 (x

50

i i)、又は(x i i i)のうちの1つであり、

一般式(i i)は

【化22】

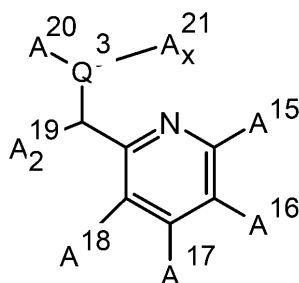


10

であり、式中、下付き文字 x は、 Q^1 の価数に応じて $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^1 は、酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^2 、 A^3 、 A^4 、 A^5 及び A^6 はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^1 は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^6 が Me である場合には A^1 がフェニルチオフェニルエーテルではないこと、 A^2 と A^3 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^3 と A^4 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^4 と A^5 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^5 と A^6 が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式(i v)は

【化23】



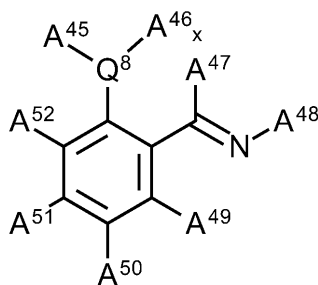
20

であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^3 は N、O、及び S から選択され、 A^{15} 、 A^{16} 、 A^{17} 、 A^{18} 、 A^{20} 及び A^{21} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{15} がメチルフェノールを含有しないこと、並びに、 Q^3 が窒素である場合には A^{20} 及び A^{21} がエチルアミン基（前記エチルアミンは三級アミンである）を含有しなくてもよいことを条件とし、各 A^{19} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{19} がジフェニルホスフィンを含有しないこと、 A^{20} と A^{21} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{19} と A^{18} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{18} と A^{17} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{17} と A^{16} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{16} と A^{15} が一緒に結合して環構造を形成できることを条件とし、あるいは

30

一般式(v i)は

【化24】



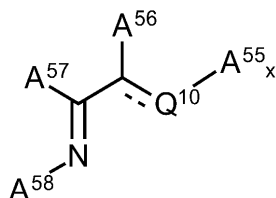
40

50

であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^8 は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{45} 、 A^{46} 、 A^{47} 、 A^{49} 、 A^{50} 及び A^{51} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^8 がイオウである場合には A^{45} がフェニルではないことを条件とし、 A^{48} 及び A^{52} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{45} と A^{52} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{52} と A^{51} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{51} と A^{50} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{50} と A^{49} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{45} と A^{46} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (v i i) は

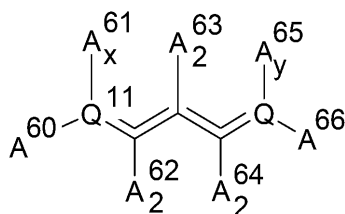
【化 2 5】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{10} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{56} 及び A^{57} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{58} 及び A^{55} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{56} と A^{57} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{55} と A^{56} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (v i i i) は

【化 2 6】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、下付き文字 y は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{11} 及び Q^{12} はそれぞれ独立して、N、O、及びSから選択され、但し、 Q^{11} 及び Q^{12} が窒素である場合には前記窒素がイミン窒素ではないことを条件とし、破線は単結合又は二重結合のいずれかを表し、 A^{60} 、 A^{61} 、 A^{65} 及び A^{66} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^{62} 、各 A^{63} 及び各 A^{64} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{60} と A^{61} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{61} と A^{62} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{62} と A^{63} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{64} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{64} と A^{65} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{65} と A^{66} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{61} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 Q^{11} がSである場合には Q^{11} が環内で唯一のヘテロ原子であることを条件とし、あるいは

一般式 (x i i) は

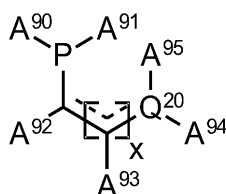
10

20

30

40

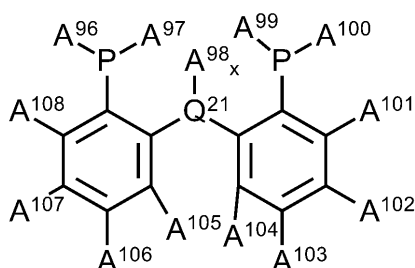
【化 2 7】



であり、下付き文字 x は 1 ～ 5 の整数であり、 Q^{20} は窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^{20} が窒素である場合には A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} がハロゲンではないこと（但し、 A^{90} 及び A^{91} がジ（tert-ブチル）フェノールではないことを条件とする）、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合してホスファラン（phosphalane）環構造を形成する場合には一般式（x i i）の配位子が脂肪族であることを条件とする）、 A^{91} と A^{92} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{92} と A^{93} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 Q^{20} が P である場合には前記環構造がベンゾジオキソールではないことを条件とする）、 A^{93} と A^{94} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{93} と A^{94} が環構造を形成し、 Q^{20} が窒素である場合には Q^{20} を有する環構造内に他にヘテロ原子が存在しないことを条件とする）、 A^{94} と A^{95} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、下付き文字 x が 2 以上である場合には A^{93} の 2 つ以上と一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式（x i i i）は

【化 2 8】



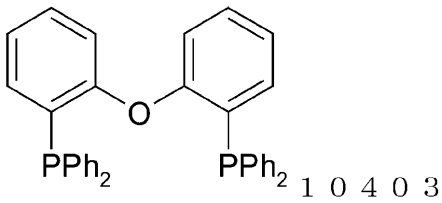
であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、 Q^{21} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{96} 、 A^{97} 、 A^{98} 、 A^{99} 、 A^{100} 、 A^{101} 、 A^{102} 、 A^{103} 、 A^{104} 、 A^{105} 、 A^{106} 、 A^{107} 及び A^{108} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{96} と A^{97} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{99} と A^{100} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{96} と A^{108} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{108} と A^{107} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{107} と A^{106} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{106} と A^{105} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{105} と A^{104} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、架橋基がジメチル炭素である場合には A^{96} 、 A^{97} 、 A^{99} 及び A^{100} が Ph ではないことを条件とする）、 A^{104} と A^{103} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{103} と A^{102} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{102} と A^{101} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とする、方法。

【請求項 7】

下記の条件：

前記配位子が一般式（x i i i）を有し、前記配位子が表 2 の

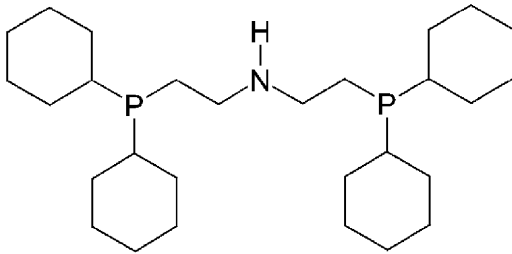
【化 2 9】



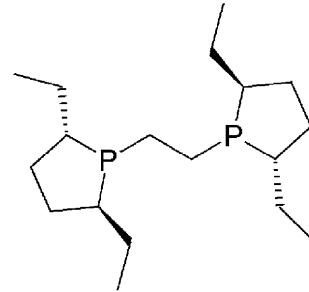
である、又は

前記配位子が一般式 (x i i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 3 0】



1 0 3 9 5 及び

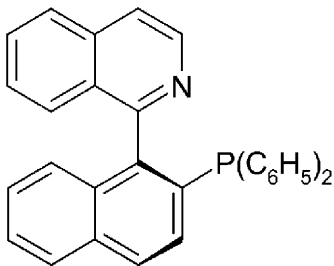


1 0 3 9 6

からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (v i i i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 3 1】

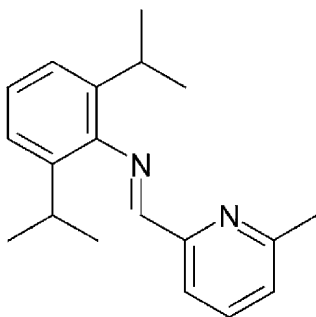


1 0 3 8 3

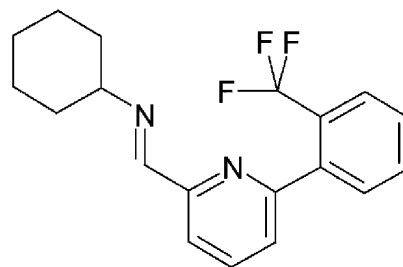
からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (i i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 3 2】



4 8 4 及び



5 1 0

からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (i v) を有し、前記配位子が表 2 の

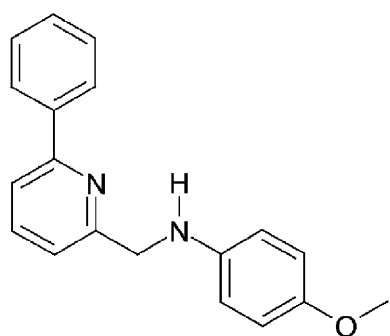
10

20

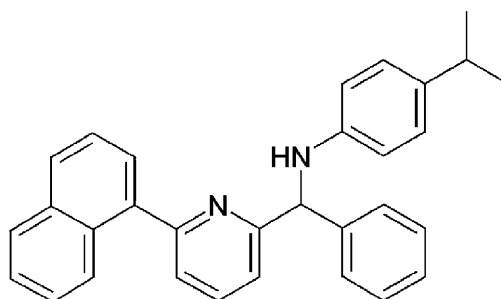
30

40

【化 3 3】

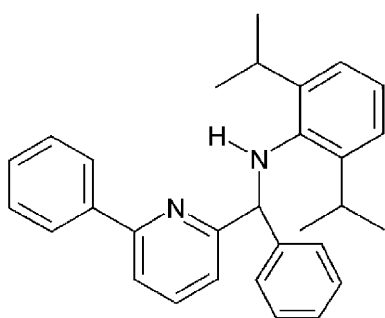


1 4 8 3 ,

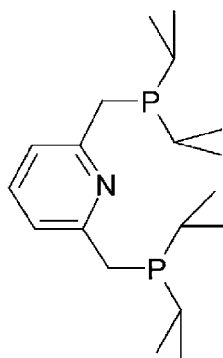


4 0 9 8 ,

10



4 1 1 7 , 及び



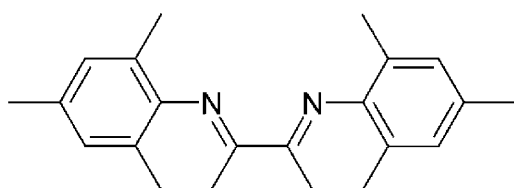
1 0 3 8 9

20

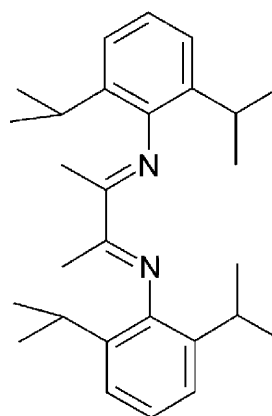
からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (v i i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 3 4】



1 9 3 6 及び



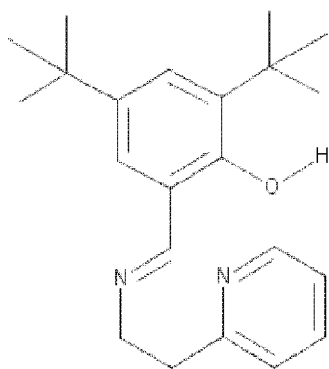
2 9 5 6

30

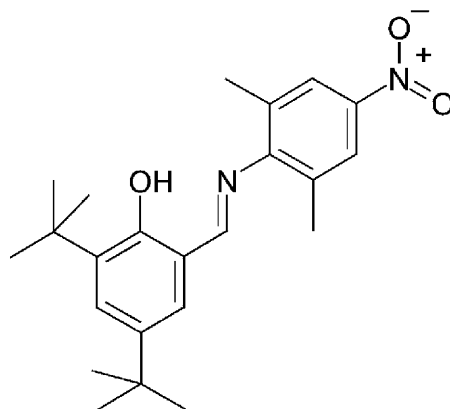
からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (v i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 3 5】



1 2 4 9 及び



5 1 7 7

10

からなる群から選択される、のうちの 1 つが満たされる、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

(1) Co 前駆体及び配位子を含む成分を組み合わせ、これにより反応生成物を調製する工程、を含む方法であって、

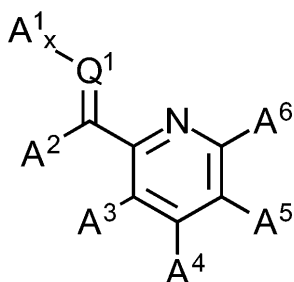
前記 Co 前駆体は式 (i) $\text{Co}-\text{A}_2$ を有し、式中、各 A は独立して、一価有機基であり、

前記配位子は一般式 (ii)、(iii)、(iv)、(v)、(vi)、(vii)、(viii)、(xi)、(xii)、(xiii)、又は (xix) のうちの 1 つであり、

20

一般式 (ii) は

【化 3 6】



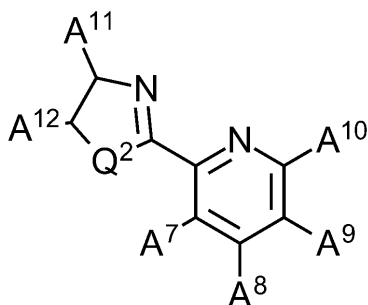
30

であり、式中、下付き文字 x は、 Q^1 の価数に応じて 0 ~ 1 の整数であり、 Q^1 は、酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^2 、 A^3 、 A^4 、 A^5 及び A^6 はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^1 は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^6 が Me である場合には A^1 がフェニルチオフェニルエーテルではないこと、 A^2 と A^3 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^3 と A^4 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^4 と A^5 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^5 と A^6 が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

40

一般式 (iii) は

【化 3 7】

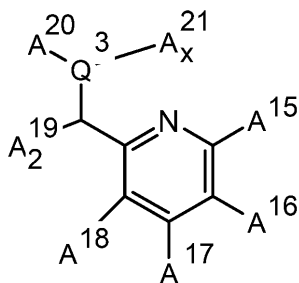


50

であり、式中、 Q^2 は酸素又はイオウであり、 A^7 、 A^8 、 A^9 、 A^{10} 及び A^{12} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{11} は一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び一価無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{11} がフェニルではないこと、 Q^2 が S である場合には A^{11} が t Bu ではないこと、 A^7 と A^8 が結合して環構造を形成し得ること、 A^8 と A^9 が結合して環構造を形成し得ること、 A^9 と A^{10} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{12} と A^{11} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、

一般式 (iv) は

【化 38】



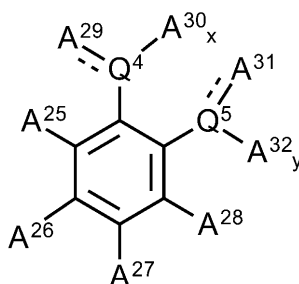
10

であり、式中、下付き文字 x は 0 ~ 1 の整数であり、 Q^3 は N、O 及び S から選択され、 A^{15} 、 A^{16} 、 A^{17} 、 A^{18} 、 A^{20} 及び A^{21} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{15} がメチルフェノールを含有しないこと、並びに、 Q^3 が窒素である場合には A^{20} 及び A^{21} がエチルアミン基（前記エチルアミンは三級アミンである）を含有しなくてもよいことを条件とし、各 A^{19} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{19} がジフェニルホスフィンを含有しないこと、 A^{20} と A^{21} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{19} と A^{18} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{18} と A^{17} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{17} と A^{16} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{16} と A^{15} が一緒に結合して環構造を形成できることを条件とし、

20

一般式 (v) は

【化 39】



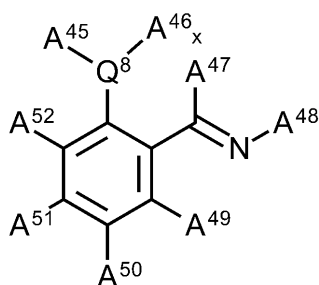
30

であり、式中、下付き文字 x は 0 ~ 1 の整数であり、下付き文字 y は 0 ~ 1 の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、 Q^4 及び Q^5 はそれぞれ独立して、N、O、P 及び S から選択され、 A^{25} 、 A^{26} 、 A^{27} 、 A^{28} 、 A^{29} 、 A^{30} 、 A^{31} 及び A^{32} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{29} 及び A^{31} がジメチルピリジンでなくともよいこと、 A^{29} と A^{25} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{25} と A^{26} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{26} と A^{27} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{27} と A^{28} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{28} と A^{32} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{29} と A^{30} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{29} と A^{30} により形成された環構造がピロールではないこと、 A^{31} と A^{32} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{31} と A^{32} により形成された環構造がピロールではないことを条件とし、

40

50

一般式 (v i) は
【化 4 0】

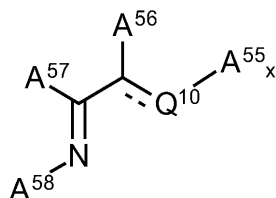


10

であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、 Q^8 は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{45} 、 A^{46} 、 A^{47} 、 A^{49} 、 A^{50} 及び A^{51} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^8 がイオウである場合には A^{45} がフェニルではないことを条件とし、 A^{48} 及び A^{52} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{45} と A^{52} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{52} と A^{51} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{51} と A^{50} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{50} と A^{49} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{45} と A^{46} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (v i i) は
【化 4 1】

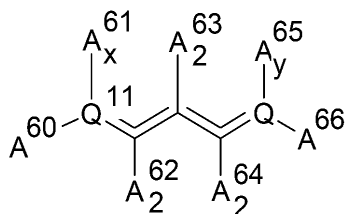
20



であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、 Q^{10} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{56} 及び A^{57} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{58} 及び A^{55} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{56} と A^{57} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{55} と A^{56} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

30

一般式 (v i i i) は
【化 4 2】



40

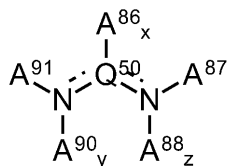
であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、下付き文字 y は 0 ～ 1 の整数であり、 Q^{11} 及び Q^{12} はそれぞれ独立して、N、O、及びSから選択され、但し、 Q^{11} 及び Q^{12} が窒素である場合には前記窒素がイミン窒素ではないことを条件とし、破線は単結合又は二重結合のいずれかを表し、 A^{60} 、 A^{61} 、 A^{65} 及び A^{66} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^{62} 、各 A^{63} 及び各 A^{64} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{60} と A^{61} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{61} と A^{62} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{62} と A^{63} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{64} が一緒に結合して環構造

50

を形成し得ること、 A^{64} と A^{65} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{65} と A^{66} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{61} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 Q^{11} がSである場合には Q^{11} が環内で唯一のヘテロ原子であることを条件とし、あるいは

一般式 (xi) は

【化43】



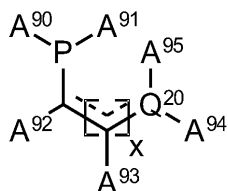
10

であり、式中、下付き文字xは0～2の整数であり、下付き文字y及びzはそれぞれ独立して0～1の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、2個の窒素原子は、平衡する負に帯電したアニオンによって正に帯電し得、 Q^{50} はN及びCから選択され、 A^{86} 及び A^{89} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{86} がペンチルアミンを含有しないことを条件とし、 A^{87} 、 A^{88} 、 A^{90} 及び A^{91} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{87} 、 A^{88} 、 A^{90} 及び A^{91} がジチオ酸を含有しないこと、並びに、 A^{87} 及び A^{91} がイソプロピル又は三級ブチルではないこと、 A^{88} と A^{90} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{87} と A^{88} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{87} と A^{86} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{86} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{91} と A^{90} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

20

一般式 (xii) は

【化44】



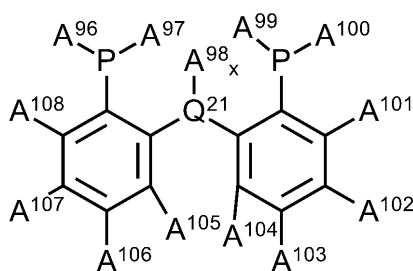
30

であり、下付き文字xは1～5の整数であり、 Q^{20} は窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^{20} が窒素である場合には A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} がハロゲンではないこと（但し、 A^{90} 及び A^{91} がジ(tert-ブチル)フェノールではないことを条件とする）、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合してホスファラン(phosphalane)環構造を形成する場合には一般式(xii)の配位子が脂肪族であることを条件とする）、 A^{91} と A^{92} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{92} と A^{93} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 Q^{20} がPである場合には前記環構造がベンゾジオキソールではないことを条件とする）、 A^{93} と A^{94} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{93} と A^{94} が環構造を形成し、 Q^{20} が窒素である場合には、 Q^{20} を有する環構造内に他にヘテロ原子が存在しないことを条件とする）、 A^{94} と A^{95} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、下付き文字xが2以上である場合には A^{93} の2つ以上が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

40

一般式 (xiii) は

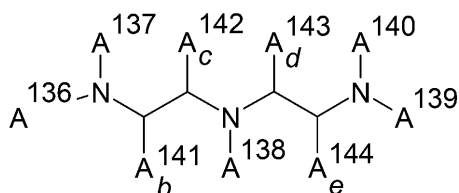
【化 4 5】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{21} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{96} 、 A^{97} 、 A^{98} 、 A^{99} 、 A^{100} 、 A^{101} 、 A^{102} 、 A^{103} 、 A^{104} 、 A^{105} 、 A^{106} 、 A^{107} 及び A^{108} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{96} と A^{97} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{99} と A^{100} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{96} と A^{108} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{108} と A^{107} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{107} と A^{106} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{106} と A^{105} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{105} と A^{104} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、架橋基がジメチル炭素である場合には A^{96} 、 A^{97} 、 A^{99} 及び A^{100} が Ph ではないことを条件とする）、 A^{104} と A^{103} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{103} と A^{102} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{102} と A^{101} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (xi) は

【化 4 6】



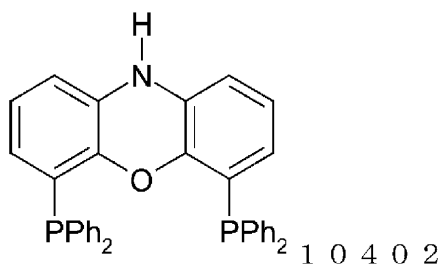
であり、式中、下付き文字 b 、 c 、 d 及び e はそれぞれ独立して 1 又は 2 の整数であり、 A^{141} 、 A^{142} 、 A^{143} 及び A^{144} はそれぞれ独立して、一価有機基、ハロゲン原子、及び無機一価のヘテロ原子含有基から選択され、 A^{136} 、 A^{137} 、 A^{139} 及び A^{140} は独立して、一価有機基、水素又は無機基から選択される、方法。

【請求項 9】

下記の条件：

前記配位子が一般式 (xii) を有し、前記配位子が表 2 の

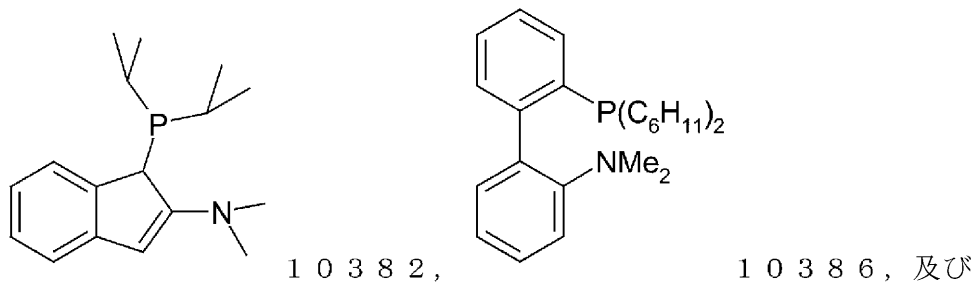
【化 4 7】



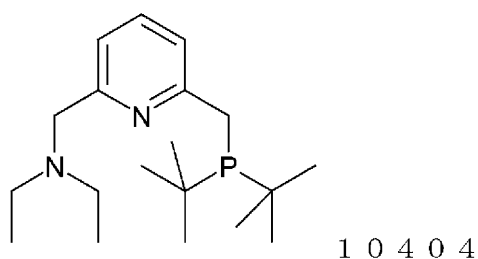
からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (xii) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 4 8】



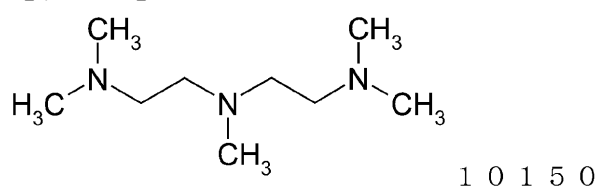
10



からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (x i x) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 4 9】

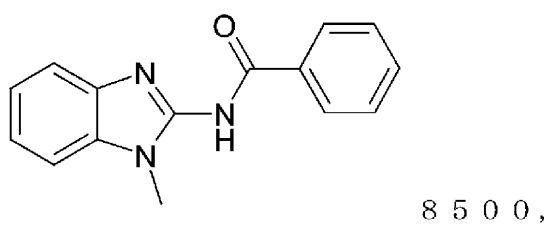


20

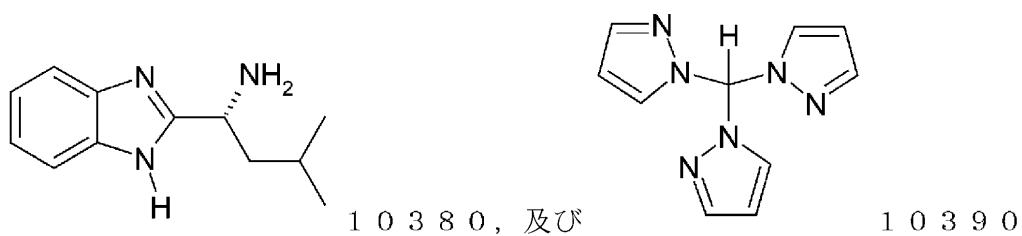
である、又は

前記配位子が一般式 (x i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 5 0】



30

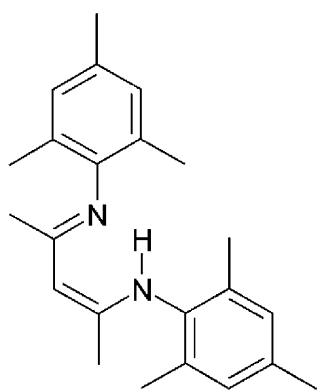


40

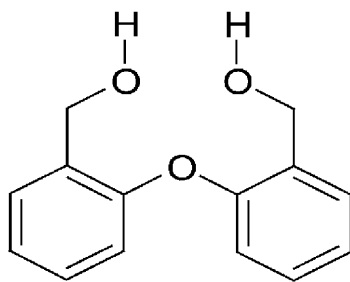
からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (v i i i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 5 1】



1 7 6 9 及び

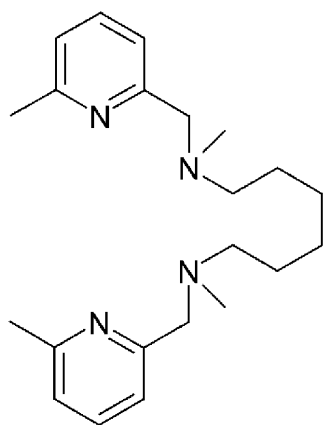


3 4 9 9

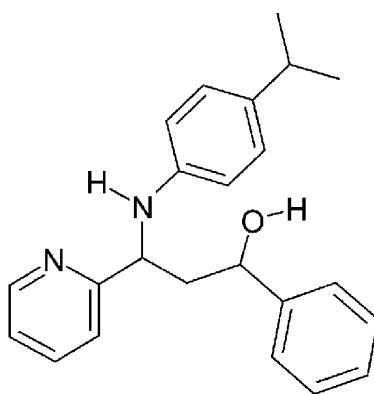
10

からなる群から選択される、又は
前記配位子が一般式 (i v) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 5 2】



1 4 3 0 及び

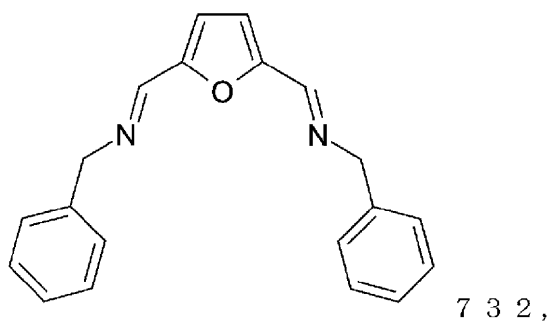


3 7 4 9

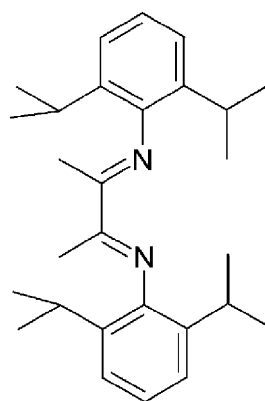
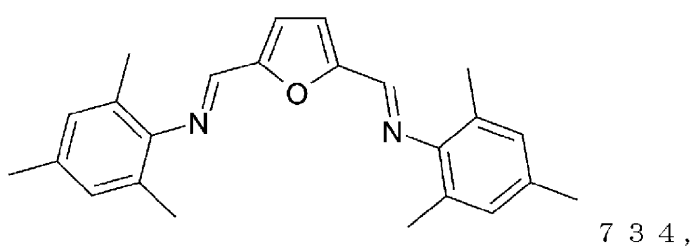
20

からなる群から選択される、又は
前記配位子が一般式 (v i i) を有し、前記配位子が表 2 の

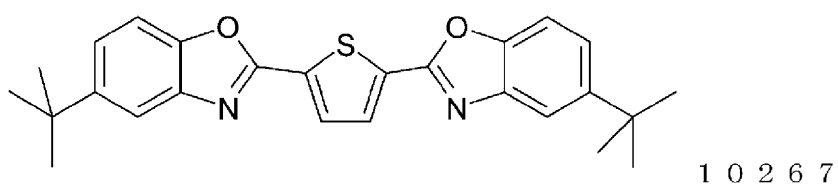
【化 5 3】



10

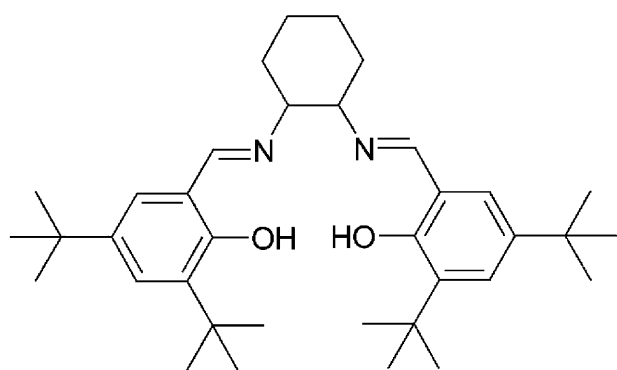


20



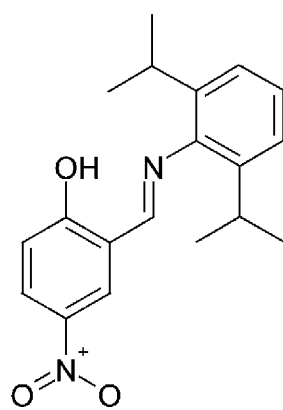
からなる群から選択される、又は
前記配位子が一般式 (v i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 5 4】

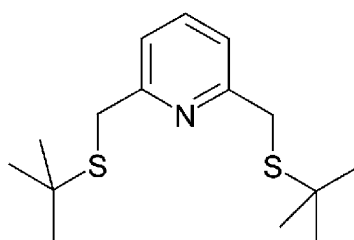


6 3 5 ,

10

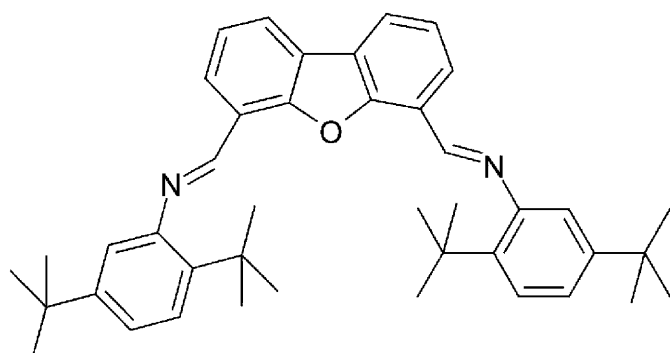


2 0 6 2 ,



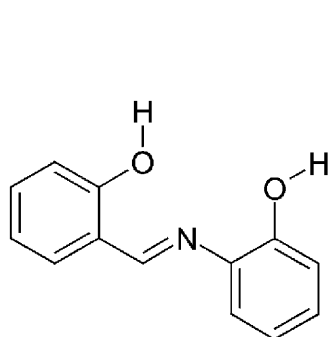
2 0 7 2 ,

20

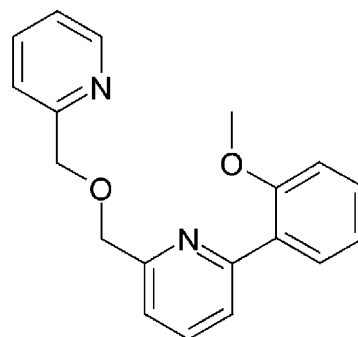


3 0 9 6 ,

30



4 2 0 2 , 及び

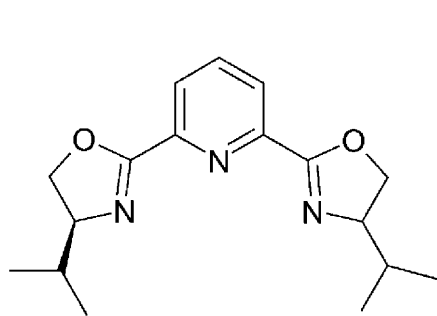


7 1 2 4

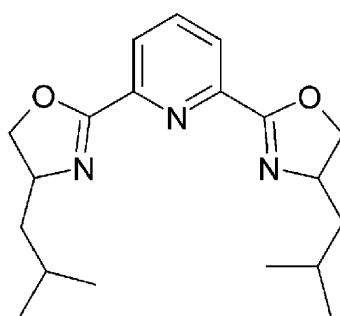
40

からなる群から選択される、又は
前記配位子が一般式 (i i i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 5 5】

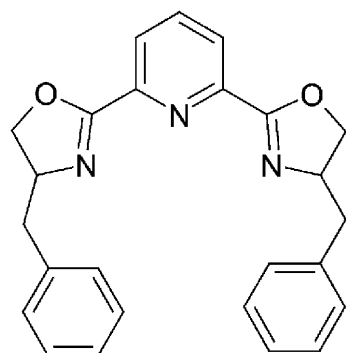


604,



2920, 及び

10

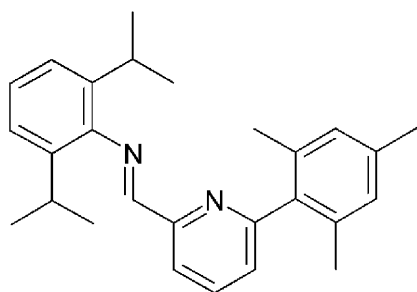


2921

20

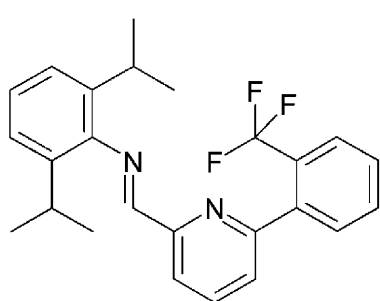
からなる群から選択される、又は
前記配位子が一般式 (i i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 5 6】

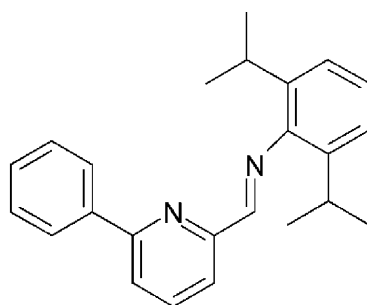


483,

30

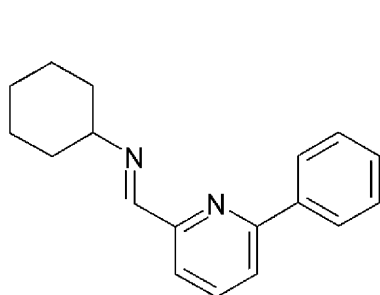


486,

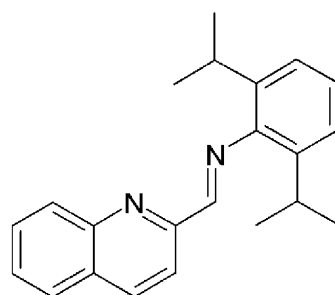


488,

40



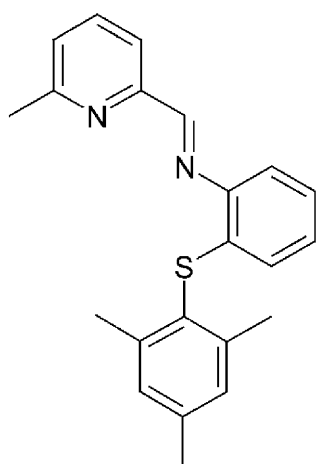
512,



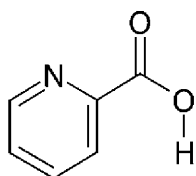
777,

50

【化 5 7】

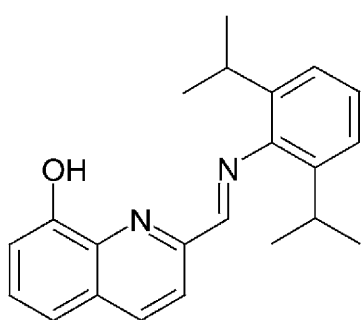


8 1 9 ,

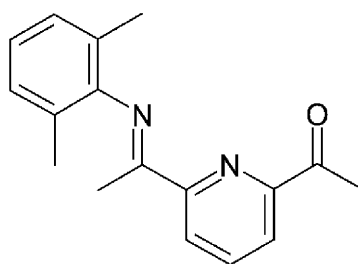


2 3 6 3 ,

10

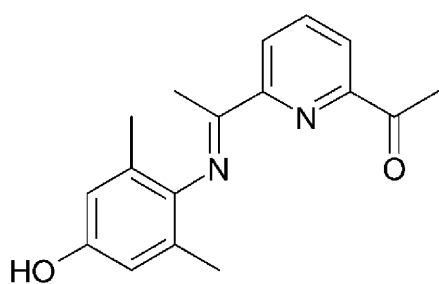


6 2 6 9 ,



8 8 4 2 , 及び

20

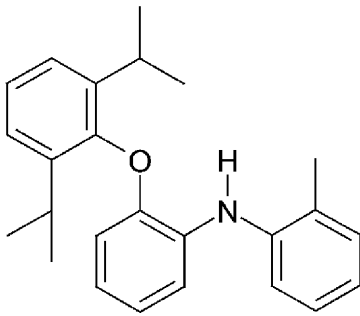


8 9 4 6

30

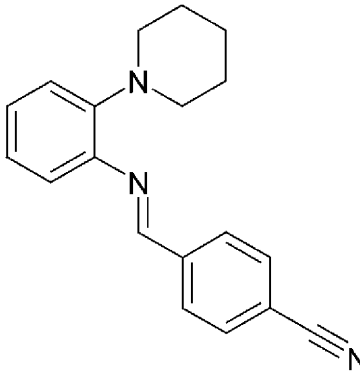
からなる群から選択される、又は
前記配位子が一般式（ⅴ）を有し、前記配位子が表 2 の

【化 5 8】

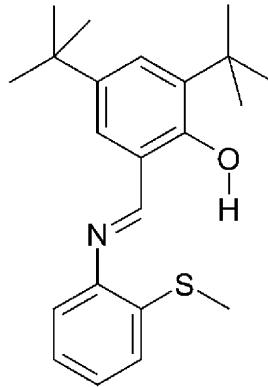


1 6 5 ,

10

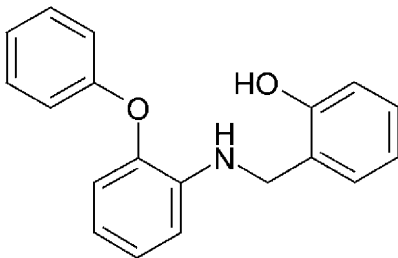


1 1 2 5 ,

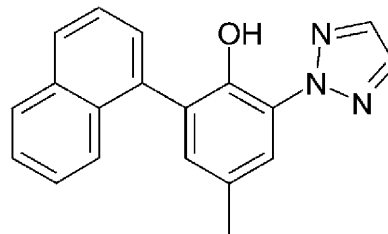


1 2 1 4 ,

20



3 5 4 7 , 及び



8 7 4 9

30

からなる群から選択される、のうちの1つが満たされる、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

(2) 前記反応生成物を還元剤と組み合わせる工程を更に含む、請求項6～9のいずれか一項に記載の方法。

【請求項11】

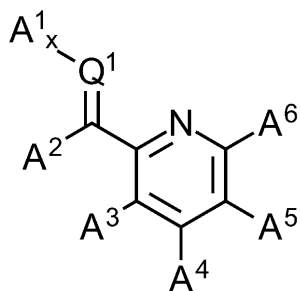
(1) Co前駆体及び配位子を含む成分を組み合わせ、これにより反応生成物を調製する工程、を含む方法であって、

前記Co前駆体は式(i) $\text{Co}-\text{A}_2$ を有し、式中、各Aは独立してハロゲン原子であり、

前記配位子は一般式(ii)、(iv)、(vi)、(vii)、(xi)、(xii) 40
(xiii)、又は(xvii)のうちの1つであり、

一般式(ii)は

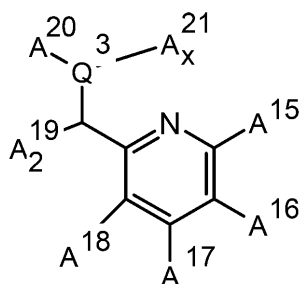
【化 5 9】



であり、式中、下付き文字 x は、 Q^1 の価数に応じて $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^1 は、酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^2 、 A^3 、 A^4 、 A^5 及び A^6 はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^1 は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^6 が Me である場合には A^1 がフェニルチオフェニルエーテルではないこと、 A^2 と A^3 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^3 と A^4 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^4 と A^5 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^5 と A^6 が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (iv) は

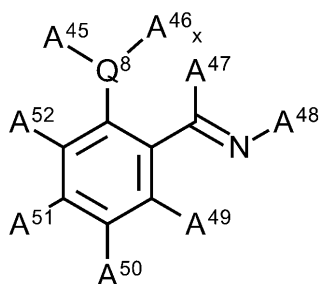
【化 6 0】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^3 は N、O 及び S から選択され、 A^{15} 、 A^{16} 、 A^{17} 、 A^{18} 、 A^{20} 及び A^{21} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{15} がメチルフェノールを含有しないこと、並びに、 Q^3 が窒素である場合には A^{20} 及び A^{21} がエチルアミン基（前記エチルアミンは三級アミンである）を含有しなくてもよいことを条件とし、各 A^{19} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{19} がジフェニルホスフィンを含有しないこと、 A^{20} と A^{21} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{19} と A^{18} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{18} と A^{17} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{17} と A^{16} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{16} と A^{15} が一緒に結合して環構造を形成できることを条件とし、あるいは

一般式 (vi) は

【化 6 1】

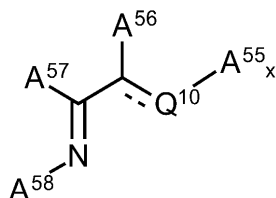


であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^8 は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{45} 、 A^{46} 、 A^{47} 、 A^{49} 、 A^{50} 及び A^{51} はそれぞれ独立し

て、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^8 がイオウである場合には A^{45} がフェニルではないことを条件とし、 A^{48} 及び A^{52} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{45} と A^{52} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{52} と A^{51} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{51} と A^{50} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{50} と A^4 が結合して環構造を形成し得ること、 A^{45} と A^{46} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (vii) は

【化 6 2】



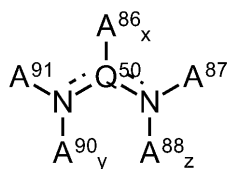
10

であり、式中、下付き文字 x は 0～1 の整数であり、 Q^{10} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{56} 及び A^{57} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{58} 及び A^{55} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{56} と A^{57} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{55} と A^{56} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

20

一般式 (xi) は

【化 6 3】

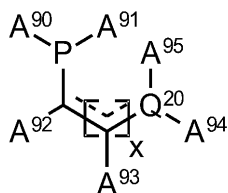


であり、式中、下付き文字 x は 0～2 の整数であり、下付き文字 y 及び z はそれぞれ独立して 0～1 の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、2 個の窒素原子は、平衡する負に帯電したアニオンによって正に帯電し得、 Q^{50} は N 及び C から選択され、 A^{86} 及び A^{89} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{86} がベンチルアミンを含有しないことを条件とし、 A^{87} 、 A^{88} 、 A^{90} 及び A^{91} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{87} 、 A^{88} 、 A^{90} 及び A^{91} がジチオ酸を含有しないこと、並びに、 A^{87} 及び A^{91} がイソプロピル又は三級ブチルではないこと、 A^{88} と A^{90} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{87} と A^{88} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{87} と A^{86} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{86} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

30

一般式 (xii) は

【化 6 4】



であり、下付き文字 x は 1～5 の整数であり、 Q^{20} は窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} は

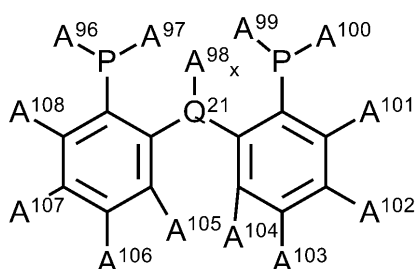
50

それぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^{20} が窒素である場合には A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} がハロゲンではないこと（但し、 A^{90} 及び A^{91} がジ（*tert*-ブチル）フェノールではないことを条件とする）、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合してホスファラン（phosphalane）環構造を形成する場合には一般式（*xii*）の配位子が脂肪族であることを条件とする）、 A^{91} と A^{92} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{92} と A^{93} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 Q^{20} がPである場合には前記環構造がベンゾジオキソールではないことを条件とする）、 A^{93} と A^{94} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{93} と A^{94} が環構造を形成し、 Q^{20} が窒素である場合には、 Q^{20} を有する環構造内に他にヘテロ原子が存在しないことを条件とする）、 A^{94} と A^{95} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、下付き文字xが2以上である場合には A^{93} の2つ以上と一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

10

一般式（*xii*）は

【化65】



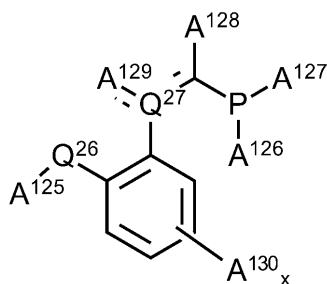
20

であり、式中、下付き文字xは0～1の整数であり、 Q^{21} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{96} 、 A^{97} 、 A^{98} 、 A^{99} 、 A^{100} 、 A^{101} 、 A^{102} 、 A^{103} 、 A^{104} 、 A^{105} 、 A^{106} 、 A^{107} 及び A^{108} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{96} と A^{97} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{99} と A^{100} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{96} と A^{108} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{108} と A^{107} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{107} と A^{106} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{106} と A^{105} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{105} と A^{104} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、架橋基がジメチル炭素である場合には A^{96} 、 A^{97} 、 A^{99} 及び A^{100} がPhではないことを条件とする）、 A^{104} と A^{103} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{103} と A^{102} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{102} と A^{101} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

30

一般式（*xvi*）は

【化66】



40

であり、式中、 Q^{26} は酸素及びイオウから選択され、 Q^{27} は窒素及び炭素から選択され、下付き文字xは0～4の整数であり、 A^{125} 、 A^{126} 、 A^{127} 及び A^{128} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^{130} は独立して、一価有機基、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有

50

基から選択され、但し、 A^{130} がジフェニルホスフィンではないことを条件とし、 A^{129} は一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{128} と A^{129} が結合して環構造を形成し得ることを条件とする、方法。

【請求項 12】

下記の条件：

前記配位子が一般式 (x i i i) を有し、前記配位子が表 2 の 1 0 4 4 6 である、又は前記配位子が一般式 (x v i i) を有し、前記配位子が表 2 の 1 0 4 4 4 である、又は前記配位子が一般式 (x i i) を有し、前記配位子が表 2 の 1 0 3 9 9 及び 1 0 4 0 1 からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (x i) を有し、前記配位子が表 2 の 8 5 0 0、8 7 4 9、8 9 7 7 及び 1 0 3 7 4 からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (v i) を有し、前記配位子が表 2 の 6 2 5 3 である、又は

前記配位子が一般式 (i v) を有し、前記配位子が表 2 の 1 4 3 0 である、又は

前記配位子が一般式 (v i i) を有し、前記配位子が表 2 の 7 3 2 である、又は

前記配位子が一般式 (i i) を有し、前記配位子が表 2 の 4 8 3、4 8 6、8 1 9 及び 8 8 4 2 からなる群から選択される、のうちの 1 つが満たされる、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

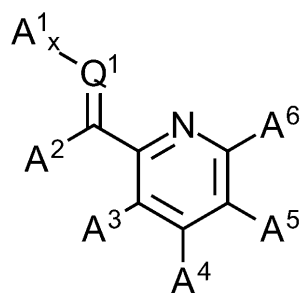
(1) C o 前駆体及び配位子を含む成分を組み合わせ、これにより反応生成物を調製する工程、を含む方法であって、

前記 C o 前駆体は式 (i) $C o - A_2$ を有し、式中、各 A は独立して、一価有機基であり、

前記配位子は一般式 (i i)、(i i i)、(i v)、(v)、(v i)、(v i i)、(v i i i)、(i x)、(x)、(x i)、(x i i)、(x i i i)、(x i v)、又は (x v i i) のうちの 1 つであり、

一般式 (i i) は

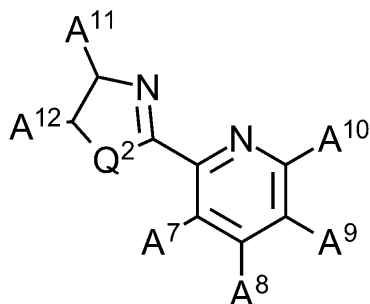
【化 67】



であり、式中、下付き文字 x は、 Q^1 の価数に応じて 0 ~ 1 の整数であり、 Q^1 は、酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^2 、 A^3 、 A^4 、 A^5 及び A^6 はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^1 は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^6 が Me である場合には A^1 がフェニルチオフェニルエーテルではないこと、 A^2 と A^3 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^3 と A^4 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^4 と A^5 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^5 と A^6 が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (i i i) は

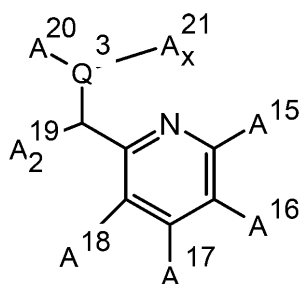
【化 6 8】



であり、式中、 Q^2 は酸素又はイオウであり、 A^7 、 A^8 、 A^9 、 A^{10} 及び A^{12} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{11} は一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び一価無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{11} がフェニルではないこと、 Q^2 が S である場合には A^{11} が t B u ではないこと、 A^7 と A^8 が結合して環構造を形成し得ること、 A^8 と A^9 が結合して環構造を形成し得ること、 A^9 と A^{10} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{12} と A^{11} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (iv) は

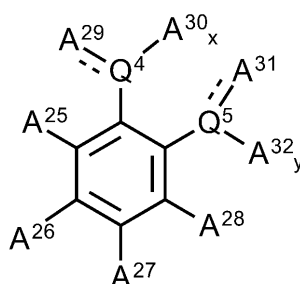
【化 6 9】



であり、式中、下付き文字 x は 0 ~ 1 の整数であり、 Q^3 は N、O 及び S から選択され、 A^{15} 、 A^{16} 、 A^{17} 、 A^{18} 、 A^{20} 及び A^{21} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{15} がメチルフェノールを含有しないこと、並びに、 Q^3 が窒素である場合には A^{20} 及び A^{21} がエチルアミン基（前記エチルアミンは三級アミンである）を含有しなくてもよいことを条件とし、各 A^{19} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{19} がジフェニルホスフィンを含有しないこと、 A^{20} と A^{21} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{19} と A^{18} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{18} と A^{17} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{17} と A^{16} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{16} と A^{15} が一緒に結合して環構造を形成できることを条件とし、

一般式 (v) は

【化 7 0】



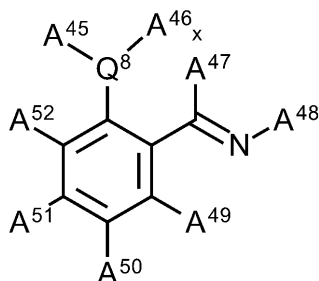
であり、式中、下付き文字 x は 0 ~ 1 の整数であり、下付き文字 y は 0 ~ 1 の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、 Q^4 及び Q^5 はそれぞれ独立して、N、O、P 及び S から選択され、 A^{25} 、 A^{26} 、 A^{27} 、 A^{28} 、 A^{29} 、 A^{30} 、 A^{31} 及び A^{32}

² はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{29} 及び A^{31} がジメチルピリジンでなくてもよいこと、 A^{29} と A^{25} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{25} と A^{26} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{26} と A^{27} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{27} と A^{28} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{28} と A^{32} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{29} と A^{30} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{29} と A^{30} により形成された環構造がピロールではないこと、 A^{31} と A^{32} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{31} と A^{32} により形成された環構造がピロールではないことを条件とし、

一般式 (v i) は

10

【化 7 1】



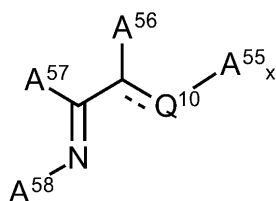
であり、式中、下付き文字 x は 0 ~ 1 の整数であり、 Q^8 は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{45} 、 A^{46} 、 A^{47} 、 A^{49} 、 A^{50} 及び A^{51} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^8 がイオウである場合には A^{45} がフェニルではないことを条件とし、 A^{48} 及び A^{52} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{45} と A^{52} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{52} と A^{51} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{51} と A^{50} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{50} と A^{49} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{45} と A^{46} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

20

一般式 (v i i) は

【化 7 2】

30

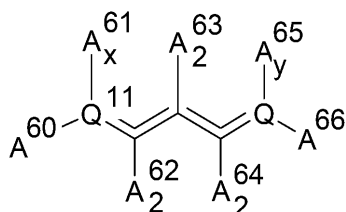


であり、式中、下付き文字 x は 0 ~ 1 の整数であり、 Q^{10} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{56} 及び A^{57} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{58} 及び A^{55} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{56} と A^{57} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{55} と A^{56} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

40

一般式 (v i i i) は

【化 7 3】



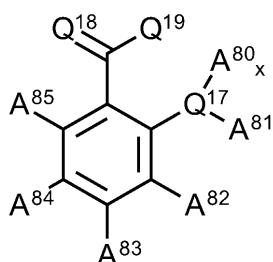
50

であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、下付き文字 y は 0 ～ 1 の整数であり、 Q^{11} 及び Q^{12} はそれぞれ独立して、N、O、及び S から選択され、但し、 Q^{11} 及び / 又は Q^{12} が窒素である場合には前記窒素がイミン窒素ではないことを条件とし、破線は単結合又は二重結合のいずれかを表し、 A^{60} 、 A^{61} 、 A^{65} 及び A^{66} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^{62} 、各 A^{63} 及び各 A^{64} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{60} と A^{61} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{61} と A^{62} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{62} と A^{63} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{64} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{64} と A^{65} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{65} と A^{66} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{61} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 Q^{11} が S である場合には Q^{11} が環内で唯一のヘテロ原子であることを条件とし、あるいは

10

一般式 (i x) は

【化 7 4】



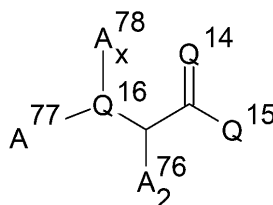
20

であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、 Q^{17} は、酸素、イオウ、窒素、リン及び炭素から選択され、但し、 Q^{17} が炭素である場合には前記炭素は A^{81} とカルボニル結合及び A^{80} とヒドロキシル基を形成することを条件とし、 Q^{18} は酸素及びイオウから選択され、 Q^{19} はヒドロキシル及びチオールから選択され、 A^{82} 、 A^{83} 、 A^{84} 及び A^{85} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{80} 及び A^{81} はそれぞれ独立して、一価有機基、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{81} と A^{82} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{82} と A^{83} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{83} と A^{84} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{84} と A^{85} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

30

一般式 (x) は

【化 7 5】

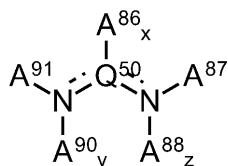


40

であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、 Q^{16} は酸素、イオウ、窒素、及びリンから選択され、 Q^{14} は O であり、 Q^{15} はヒドロキシル及びチオールから選択され、各 A^{76} は一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から独立して選択され、 A^{77} 及び A^{78} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、又は無機基から選択され、但し、 A^{76} と A^{77} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{77} と A^{78} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (xi) は

【化 7 6】



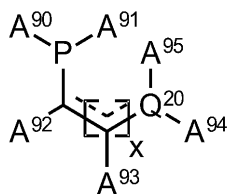
であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 2$ の整数であり、下付き文字 y 及び z はそれぞれ独立して $0 \sim 1$ の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、2 個の窒素原子は、平衡する負に帯電したアニオンによって正に帯電し得、 Q^{50} は N 及び C から選択され、 A^{86} 及び A^{89} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{86} がペンチルアミンを含有しないことを条件とし、 A^{87} 、 A^{88} 、 A^{90} 及び A^{91} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{87} 、 A^{88} 、 A^{90} 及び A^{91} がジチオ酸を含有しないこと、並びに、 A^{87} 及び A^{91} がイソプロピル又は三級ブチルではないこと、 A^{88} と A^{90} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{87} と A^{88} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{87} と A^{86} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{86} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{91} と A^{90} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

10

一般式 (x i i) は

【化 7 7】

20



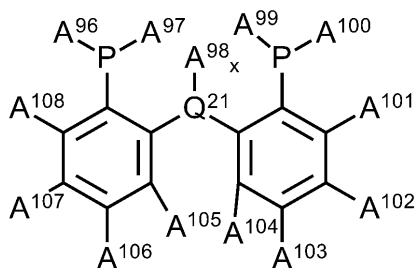
であり、下付き文字 x は $1 \sim 5$ の整数であり、 Q^{20} は窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^{20} が窒素である場合には A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} がハロゲンではないこと（但し、 A^{90} 及び A^{91} がジ (t e r t -ブチル) フェノールではないことを条件とする）、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合してホスファラン (phosphalane) 環構造を形成する場合には一般式 (x i i) の配位子が脂肪族であることを条件とする）、 A^{91} と A^{92} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{92} と A^{93} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 Q^{20} が P である場合には前記環構造がベンゾジオキソールではないことを条件とする）、 A^{93} と A^{94} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{93} と A^{94} が環構造を形成し、 Q^{20} が窒素である場合には、 Q^{20} を有する環構造内に他にヘテロ原子が存在しないことを条件とする）、 A^{94} と A^{95} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、下付き文字 x が 2 以上である場合には A^{93} の 2 つ以上が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

30

40

一般式 (x i i i) は

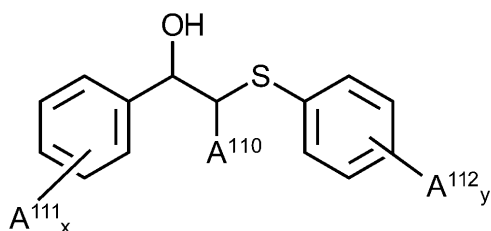
【化 7 8】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{21} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{96} 、 A^{97} 、 A^{98} 、 A^{99} 、 A^{100} 、 A^{101} 、 A^{102} 、 A^{103} 、 A^{104} 、 A^{105} 、 A^{106} 、 A^{107} 及び A^{108} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{96} と A^{97} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{99} と A^{100} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{96} と A^{108} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{108} と A^{107} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{107} と A^{106} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{106} と A^{105} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{105} と A^{104} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、架橋基がジメチル炭素である場合には A^{96} 、 A^{97} 、 A^{99} 及び A^{100} が Ph ではないことを条件とする）、 A^{104} と A^{103} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{103} と A^{102} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{102} と A^{101} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (xiv) は

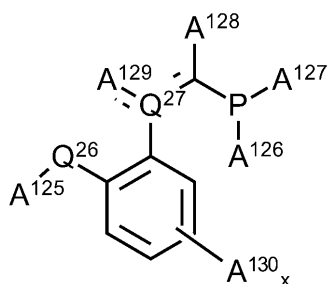
【化 7 9】



であり、式中、下付き文字 x 及び y はそれぞれ独立して $0 \sim 5$ の整数であり、 A^{111} 、 A^{110} 及び A^{112} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、あるいは

一般式 (xvii) は

【化 8 0】



であり、式中、 Q^{26} は酸素及びイオウから選択され、 Q^{27} は窒素及び炭素から選択され、下付き文字 x は $0 \sim 4$ の整数であり、 A^{125} 、 A^{126} 、 A^{127} 及び A^{128} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^{130} は独立して、一価有機基、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{130} がジフェニルホスフィンではないことを条件とし、 A^{129} は一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{128} と A

$1\ 2\ 9$ が結合して環構造を形成し得ることを条件とする、方法。

【請求項 14】

下記の条件：

前記配位子が一般式 $(x\ v\ i\ i)$ を有し、前記配位子が表 2 の 1 0 4 4 1 である、又は
前記配位子が一般式 $(x\ i\ i\ i)$ を有し、前記配位子が表 2 の 1 0 4 0 3 である、又は
前記配位子が一般式 $(x\ i\ i)$ を有し、前記配位子が表 2 の 1 0 3 8 5、1 0 3 8 7、
1 0 3 9 2、1 0 4 0 0、及び 1 0 4 4 1 からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 $(x\ i)$ を有し、前記配位子が表 2 の 8 5 3 8、1 0 3 7 9、及び
1 0 4 5 2 からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 $(i\ i\ i)$ を有し、前記配位子が表 2 の 6 8 8 6 及び 1 0 3 6 4 か
らなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 $(i\ x)$ を有し、前記配位子が表 2 の 3 5 0 0 である、又は

前記配位子が一般式 $(x\ i\ v)$ を有し、前記配位子が表 2 の 3 1 7 9 である、又は

前記配位子が一般式 (x) を有し、前記配位子が表 2 の 2 8 0 6 である、又は

前記配位子が一般式 $(v\ i)$ を有し、前記配位子が表 2 の 2 0 7 5、2 2 7 2、及び 3
1 9 1 からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (v) を有し、前記配位子が表 2 の 1 1 1 6 及び 3 5 4 4 からなる
群から選択される、又は

前記配位子が一般式 $(i\ v)$ を有し、前記配位子が表 2 の 7 5 5、1 4 8 3、3 4 7 2
、4 0 9 8、4 1 1 7、7 4 7 1、及び 7 4 9 6 からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 $(v\ i\ i\ i)$ を有し、前記配位子が表 2 の 7 4 8、6 3 2 2、6 3
7 2、8 8 8 1、及び 1 0 3 8 3 からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 $(v\ i\ i)$ を有し、前記配位子が表 2 の 7 3 5、1 9 3 6、2 9 5
6、6 4 1 7、及び 9 0 4 2 からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 $(i\ i)$ を有し、前記配位子が表 2 の 4 8 4、4 8 7、7 8 8、8
8 3 8、8 8 5 6、及び 8 9 4 5 からなる群から選択される、うちの 1 つが満たされる
、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

(2) 前記反応生成物をイオン活性剤と組み合わせる工程を更に含む、請求項 10～1
4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 16】

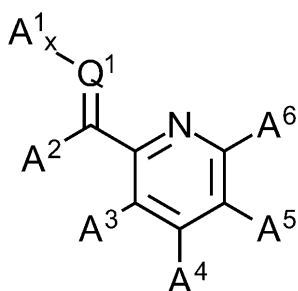
(1) Co 前駆体及び配位子を含む成分を組み合わせ、これにより反応生成物を調製す
る工程、を含む方法であって、

前記 Co 前駆体は式 $(i)\ Co-A_2$ を有し、式中、各 A は独立してハロゲン原子であ
り、

前記配位子は一般式 $(i\ i)$ 、 $(i\ v)$ 、 (v) 、 $(v\ i)$ 、 $(v\ i\ i)$ 、 $(v\ i\ i\ i)$
 $(x\ i)$ 、 $(x\ i\ i)$ 、 $(x\ i\ i\ i)$ 、又は $(x\ v\ i\ i)$ のうちの 1 つであり、

一般式 $(i\ i)$ は

【化 81】

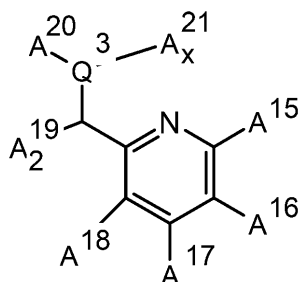


であり、式中、下付き文字 x は、 Q^1 の価数に応じて 0～1 の整数であり、 Q^1 は、酸
素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^2 、 A^3 、 A^4 、 A^5 及び A^6 はそれぞれ独
立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各

A¹ は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、A⁶ が Me である場合には A¹ がフェニルチオフェニルエーテルではないこと、A² と A³ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、A³ と A⁴ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、A⁴ と A⁵ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、A⁵ と A⁶ が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (iv) は

【化 8 2】



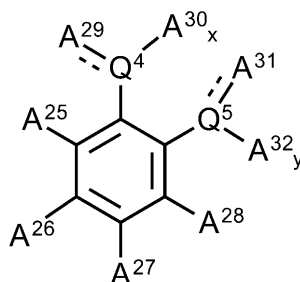
10

であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、Q³ は N、O 及び S から選択され、A¹⁵、A¹⁶、A¹⁷、A¹⁸、A²⁰ 及び A²¹ はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、A¹⁵ がメチルフェノールを含有しないこと、並びに、Q³ が窒素である場合には A²⁰ 及び A²¹ がエチルアミン基（前記エチルアミンは三級アミンである）を含有しなくてもよいことを条件とし、各 A¹⁹ は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、A¹⁹ がジフェニルホスフィンを含有しないこと、A²⁰ と A²¹ が一緒に結合して環構造を形成できること、A¹⁹ と A¹⁸ が一緒に結合して環構造を形成できること、A¹⁸ と A¹⁷ が一緒に結合して環構造を形成できること、A¹⁷ と A¹⁶ が一緒に結合して環構造を形成できること、A¹⁶ と A¹⁵ が一緒に結合して環構造を形成できることを条件とし、

20

一般式 (v) は

【化 8 3】



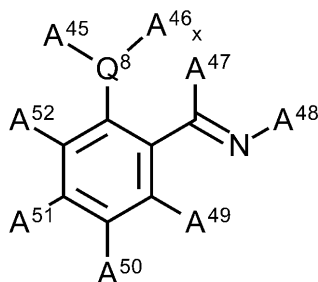
30

であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、下付き文字 y は 0 ～ 1 の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、Q⁴ 及び Q⁵ はそれぞれ独立して、N、O、P 及び S から選択され、A²⁵、A²⁶、A²⁷、A²⁸、A²⁹、A³⁰、A³¹ 及び A³² はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、A²⁹ 及び A³¹ がジメチルピリジンでなくともよいこと、A²⁹ と A²⁵ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、A²⁵ と A²⁶ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、A²⁶ と A²⁷ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、A²⁷ と A²⁸ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、A²⁸ と A³² が一緒に結合して環構造を形成し得ること、A²⁹ と A³⁰ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、A²⁹ と A³⁰ により形成された環構造がピロールではないこと、A³¹ と A³² が一緒に結合して環構造を形成し得ること、A³¹ と A³² により形成された環構造がピロールではないことを条件とする、

40

一般式 (vi) は

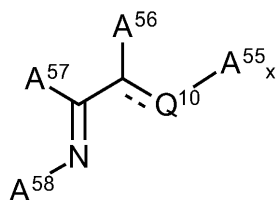
【化 8 4】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^8 は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{45} 、 A^{46} 、 A^{47} 、 A^{49} 、 A^{50} 及び A^{51} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^8 がイオウである場合には A^{45} がフェニルではないことを条件とし、 A^{48} 及び A^{52} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{45} と A^{52} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{52} と A^{51} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{51} と A^{50} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{50} と A^{49} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{45} と A^{46} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (vii) は

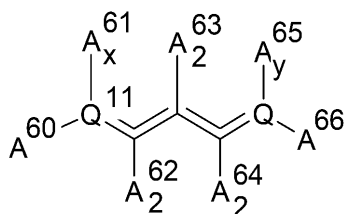
【化 8 5】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{10} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{56} 及び A^{57} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{58} 及び A^{55} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{56} と A^{57} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{55} と A^{56} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (viii) は

【化 8 6】

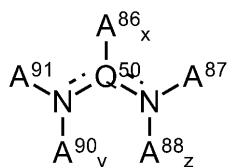


であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、下付き文字 y は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{11} 及び Q^{12} はそれぞれ独立して、N、O、及びSから選択され、但し、 Q^{11} 及び/又は Q^{12} が窒素である場合には前記窒素がイミン窒素ではないことを条件とし、破線は単結合又は二重結合のいずれかを表し、 A^{60} 、 A^{61} 、 A^{65} 及び A^{66} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^{62} 、各 A^{63} 及び各 A^{64} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{60} と A^{61} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{61} と A^{62} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{62} と A^{63} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{64} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{64} と A^{65} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{65} と

A^{66} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{61} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 Q^{11} が S である場合には Q^{11} が環内で唯一のヘテロ原子であることを条件とし、あるいは

一般式 (x i) は

【化 8 7】



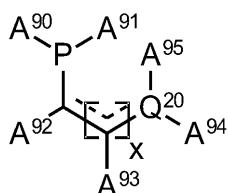
10

であり、式中、下付き文字 x は 0 ~ 2 の整数であり、下付き文字 y 及び z はそれぞれ独立して 0 ~ 1 の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、2 個の窒素原子は、平衡する負に帯電したアニオンによって正に帯電し得、 Q^{50} は N 及び C から選択され、 A^{86} 及び A^{89} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{86} がベンチルアミンを含有しないことを条件とし、 A^{87} 、 A^{88} 、 A^{90} 及び A^{91} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{87} 、 A^{88} 、 A^{90} 及び A^{91} がジチオ酸を含有しないこと、並びに、 A^{87} 及び A^{91} がイソプロピル又は三級ブチルではないこと、 A^{88} と A^{90} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{87} と A^{88} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{87} と A^{86} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{86} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{91} と A^{90} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

20

一般式 (x i i) は

【化 8 8】



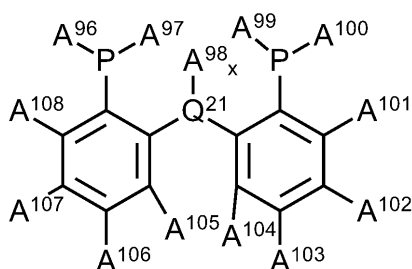
30

であり、下付き文字 x は 1 ~ 5 の整数であり、 Q^{20} は窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^{20} が窒素である場合には A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} がハロゲンではないこと（但し、 A^{90} 及び A^{91} がジ (tert-ブチル) フェノールではないことを条件とする）、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合してホスファラン (phosphalane) 環構造を形成する場合には一般式 (x i i) の配位子が脂肪族であることを条件とする）、 A^{91} と A^{92} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{92} と A^{93} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 Q^{20} が P である場合には前記環構造がベンゾジオキソールではないことを条件とする）、 A^{93} と A^{94} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{93} と A^{94} が環構造を形成し、 Q^{20} が窒素である場合には、 Q^{20} を有する環構造内に他にヘテロ原子が存在しないことを条件とする）、 A^{94} と A^{95} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、下付き文字 x が 2 以上である場合には A^{93} の 2 つ以上が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

40

一般式 (x i i i) は

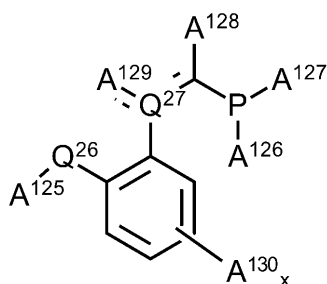
【化 8 9】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{21} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{96} 、 A^{97} 、 A^{98} 、 A^{99} 、 A^{100} 、 A^{101} 、 A^{102} 、 A^{103} 、 A^{104} 、 A^{105} 、 A^{106} 、 A^{107} 及び A^{108} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{96} と A^{97} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{99} と A^{100} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{96} と A^{108} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{108} と A^{107} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{107} と A^{106} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{106} と A^{105} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{105} と A^{104} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、架橋基がジメチル炭素である場合には A^{96} 、 A^{97} 、 A^{99} 及び A^{100} が Ph ではないことを条件とする）、 A^{104} と A^{103} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{103} と A^{102} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{102} と A^{101} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (xvii) は

【化 9 0】



であり、式中、 Q^{26} は酸素及びイオウから選択され、 Q^{27} は窒素及び炭素から選択され、下付き文字 x は $0 \sim 4$ の整数であり、 A^{125} 、 A^{126} 、 A^{127} 及び A^{128} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^{130} は独立して、一価有機基、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{130} がジフェニルホスフィンではないことを条件とし、 A^{129} は一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{128} と A^{129} が結合して環構造を形成し得ることを条件とする、方法。

【請求項 17】

下記の条件：

前記配位子が一般式 (xvii) を有し、前記配位子が表 2 の 10445 である、又は前記配位子が一般式 (xiii) を有し、前記配位子が表 2 の 10403、及び 10405 からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (xii) を有し、前記配位子が表 2 の 10387、10392、及び 10400 からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (xi) を有し、前記配位子が表 2 の 10376、10379、及び 10452 からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (iv) を有し、前記配位子が表 2 の 1483、2915、2927、3472、及び 3472 からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (v i i) を有し、前記配位子が表 2 の 1 9 3 6、2 9 5 6、及び 6 4 1 7 からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (v i) を有し、前記配位子が表 2 の 1 2 4 9、2 0 7 5、2 2 7 2、及び 5 1 7 7 からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (v) を有し、前記配位子が表 2 の 7 8 8、1 1 1 6、及び 1 5 4 7 からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (v i i i) を有し、前記配位子が表 2 の 7 4 8、7 5 3 4、8 8 8 1、9 0 4 2、及び 1 0 3 8 3 からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (i i) を有し、前記配位子が表 2 の 4 8 4、4 8 7、5 1 0、7 8 8、7 9 9、8 8 3 8、8 8 5 6、及び 8 9 4 5 からなる群から選択される、のうちの 1 つが満たされる、請求項 1 6 に記載の方法。

10

【請求項 1 8】

(1) C o 前駆体及び配位子を含む成分を組み合わせ、これにより反応生成物を調製する工程、を含む方法であって、

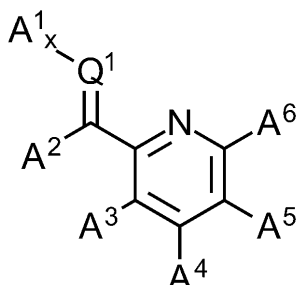
前記 C o 前駆体は式 (i) C o - A₂ を有し、式中、各 A は独立して、一価有機基であり、

前記配位子は一般式 (i i)、(i i i)、(v)、(v i)、(v i i)、(v i i i)、(i x)、(x i)、(x i i)、(x i i i)、(x v i)、又は (x v i i i) のうちの 1 つであり、

一般式 (i i) は

20

【化 9 1】

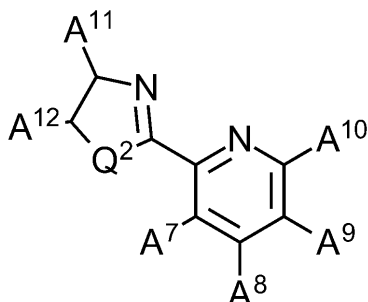


であり、式中、下付き文字 x は、Q¹ の価数に応じて 0 ~ 1 の整数であり、Q¹ は、酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、A²、A³、A⁴、A⁵ 及び A⁶ はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A¹ は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、A⁶ が M e である場合には A¹ がフェニルチオフェニルエーテルではないこと、A² と A³ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、A³ と A⁴ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、A⁴ と A⁵ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、A⁵ と A⁶ が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

30

一般式 (i i i) は

【化 9 2】



40

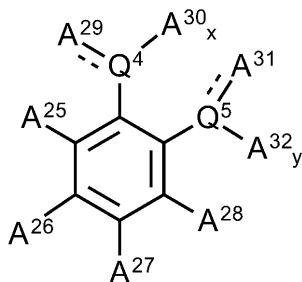
であり、式中、Q² は酸素又はイオウであり、A⁷、A⁸、A⁹、A¹⁰ 及び A¹² はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、A¹¹ は一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び一価無機ヘテロ原子含有基から

50

選択され、但し、 A^{11} がフェニルではないこと、 Q^2 が S である場合には A^{11} が t B u ではないこと、 A^7 と A^8 が結合して環構造を形成し得ること、 A^8 と A^9 が結合して環構造を形成し得ること、 A^9 と A^{10} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{12} と A^{11} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (v) は

【化 9 3】



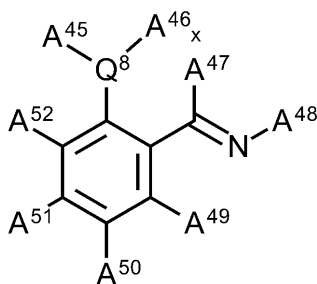
10

であり、式中、下付き文字 x は 0 ~ 1 の整数であり、下付き文字 y は 0 ~ 1 の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、 Q^4 及び Q^5 はそれぞれ独立して、N、O、P 及び S から選択され、 A^{25} 、 A^{26} 、 A^{27} 、 A^{28} 、 A^{29} 、 A^{30} 、 A^{31} 及び A^{32} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{29} 及び A^{31} がジメチルピリジンでなくともよいこと、 A^{29} と A^{25} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{25} と A^{26} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{26} と A^{27} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{27} と A^{28} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{28} と A^{32} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{29} と A^{30} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{29} と A^{30} により形成された環構造がピロールではないこと、 A^{31} と A^{32} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{31} と A^{32} により形成された環構造がピロールではないことを条件とし、

20

一般式 (vi) は

【化 9 4】



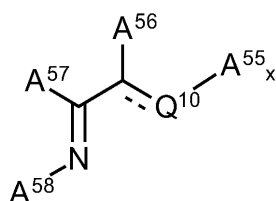
30

であり、式中、下付き文字 x は 0 ~ 1 の整数であり、 Q^8 は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{45} 、 A^{46} 、 A^{47} 、 A^{49} 、 A^{50} 及び A^{51} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^8 がイオウである場合には A^{45} がフェニルではないことを条件とし、 A^{48} 及び A^{52} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{45} と A^{52} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{52} と A^{51} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{51} と A^{50} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{50} と A^{49} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{45} と A^{46} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

40

一般式 (vii) は

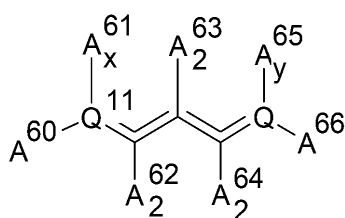
【化 9 5】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{10} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{56} 及び A^{57} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{58} 及び A^{55} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{56} と A^{57} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{55} と A^{56} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (vii) は

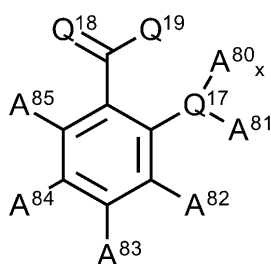
【化 9 6】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、下付き文字 y は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{11} 及び Q^{12} はそれぞれ独立して、N、O、及びSから選択され、但し、 Q^{11} 及び Q^{12} が窒素である場合には前記窒素がイミン窒素ではないことを条件とし、破線は単結合又は二重結合のいずれかを表し、 A^{60} 、 A^{61} 、 A^{65} 及び A^{66} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^{62} 、各 A^{63} 及び各 A^{64} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{60} と A^{61} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{61} と A^{62} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{62} と A^{63} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{64} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{64} と A^{65} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{65} と A^{66} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{61} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 Q^{11} がSである場合には Q^{11} が環内で唯一のヘテロ原子であることを条件とし、あるいは

一般式 (ix) は

【化 9 7】

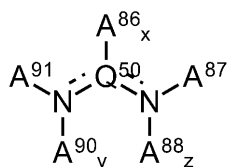


であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{17} は、酸素、イオウ、窒素、リン及び炭素から選択され、但し、 Q^{17} が炭素である場合には前記炭素は A^{81} とカルボニル結合及び A^{80} とヒドロキシル基を形成することを条件とし、 Q^{18} は酸素及びイオウから選択され、 Q^{19} はヒドロキシル及びチオールから選択され、 A^{82} 、 A^{83} 、 A^{84} 及び A^{85} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{80} 及び A^{81} はそれぞれ独立して、一価有機基、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{81} と A^{82} が一緒に結合して環構造を形成

し得ること、 A^{82} と A^{83} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{83} と A^{84} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{84} と A^{85} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (x i) は

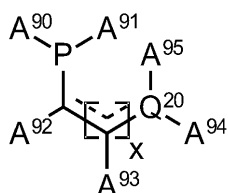
【化 9 8】



であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 2 の整数であり、下付き文字 y 及び z はそれぞれ独立して 0 ～ 1 の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、2 個の窒素原子は、平衡する負に帯電したアニオンによって正に帯電し得、 Q^{50} は N 及び C から選択され、 A^{86} 及び A^{89} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{86} がベンチルアミンを含有しないことを条件とし、 A^{87} 、 A^{88} 、 A^{90} 及び A^{91} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{87} 、 A^{88} 、 A^{90} 及び A^{91} がジチオ酸を含有しないこと、並びに、 A^{87} 及び A^{91} がイソプロピル又は三級ブチルではないこと、 A^{88} と A^{90} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{87} と A^{88} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{87} と A^{86} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{86} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{91} と A^{90} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (x i i) は

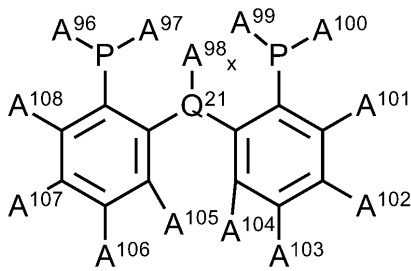
【化 9 9】



であり、下付き文字 x は 1 ～ 5 の整数であり、 Q^{20} は窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^{20} が窒素である場合には A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} がハロゲンではないこと（但し、 A^{90} 及び A^{91} がジ (tert-ブチル) フェノールではないことを条件とする）、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合してホスファラン (phosphalane) 環構造を形成する場合には一般式 (x i i) の配位子が脂肪族であることを条件とする）、 A^{91} と A^{92} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{92} と A^{93} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 Q^{20} が P である場合には前記環構造がベンゾジオキソールではないことを条件とする）、 A^{93} と A^{94} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{93} と A^{94} が環構造を形成し、 Q^{20} が窒素である場合には、 Q^{20} を有する環構造内に他にヘテロ原子が存在しないことを条件とする）、 A^{94} と A^{95} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、下付き文字 x が 2 以上である場合には A^{93} の 2 つ以上が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (x i i i) は

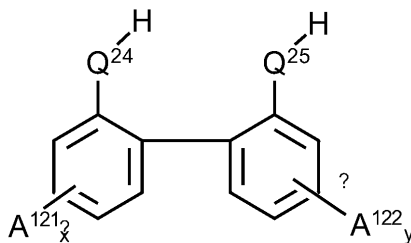
【化 1 0 0】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{21} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{96} 、 A^{97} 、 A^{98} 、 A^{99} 、 A^{100} 、 A^{101} 、 A^{102} 、 A^{103} 、 A^{104} 、 A^{105} 、 A^{106} 、 A^{107} 及び A^{108} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{96} と A^{97} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{99} と A^{100} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{96} と A^{108} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{108} と A^{107} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{107} と A^{106} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{106} と A^{105} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{105} と A^{104} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、架橋基がジメチル炭素である場合には A^{96} 、 A^{97} 、 A^{99} 及び A^{100} が Ph ではないことを条件とする）、 A^{104} と A^{103} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{103} と A^{102} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{102} と A^{101} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

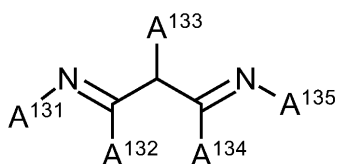
一般式 (xvi) は

【化 1 0 1】



であり、式中、下付き文字 x 及び y はそれぞれ独立して $0 \sim 4$ の整数であり、 Q^{24} 及び Q^{25} はそれぞれ独立して酸素及びイオウから選択され、各 A^{121} 及び各 A^{122} は独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、あるいは一般式 (xviii) は

【化 1 0 2】



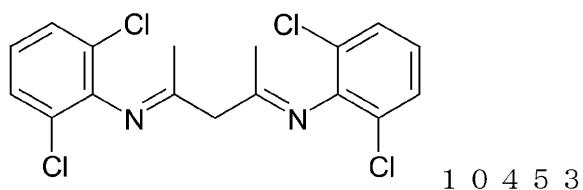
であり、式中、 A^{132} 、 A^{133} 及び A^{134} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{131} 及び A^{135} は独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択される、方法。

【請求項 19】

下記の条件：

前記配位子が一般式 (xviii) を有し、前記配位子が表 2 の

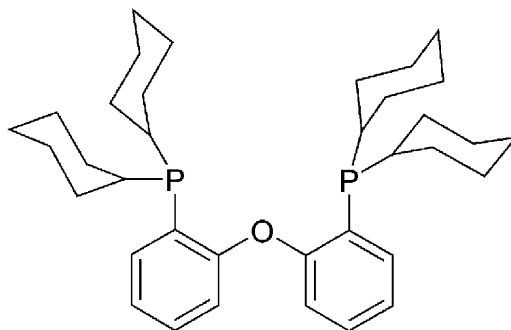
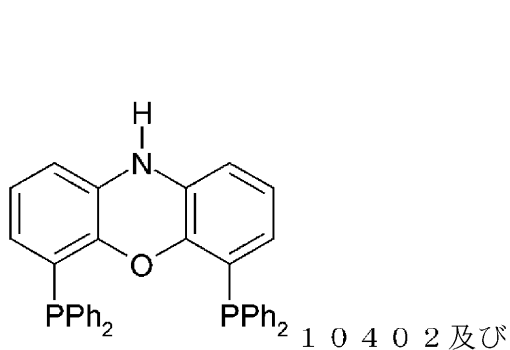
【化 1 0 3】



である、又は

前記配位子が一般式 (x i i i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 1 0 4】



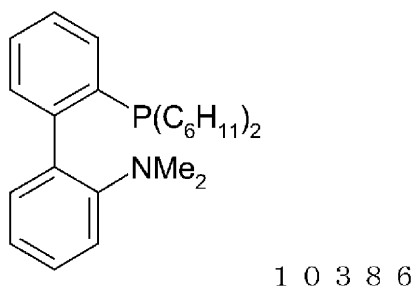
10

からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (x i i) を有し、前記配位子が表 2 の

20

【化 1 0 5】

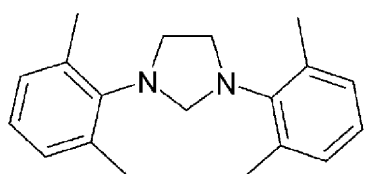


である、又は

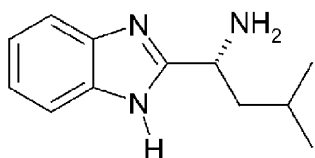
前記配位子が一般式 (x i) を有し、前記配位子が表 2 の

30

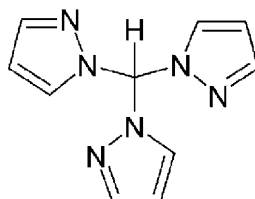
【化 1 0 6】



1 0 3 7 7 ,

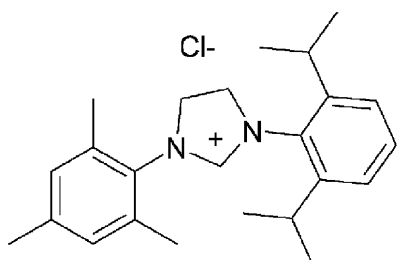


1 0 3 8 0 ,

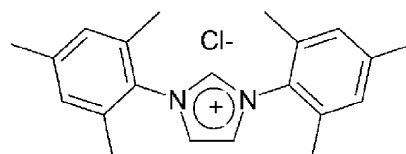


1 0 3 9 0 ,

10



1 0 4 4 9 , 及び



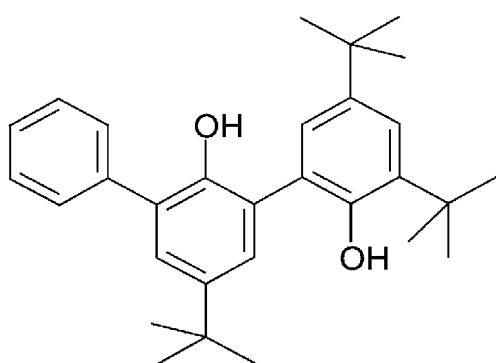
1 0 4 5 7

20

からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (x v i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 1 0 7】



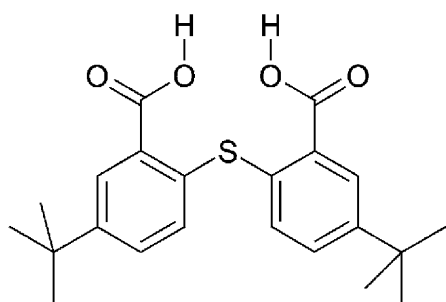
6 5 1 0

30

である、又は

前記配位子が一般式 (i x) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 1 0 8】



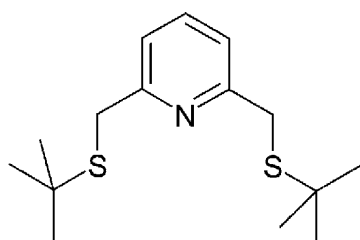
3 5 0 5

40

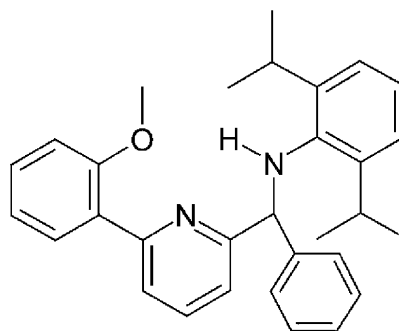
である、又は

前記配位子が一般式 (i v) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 1 0 9】



2 0 7 2 及び



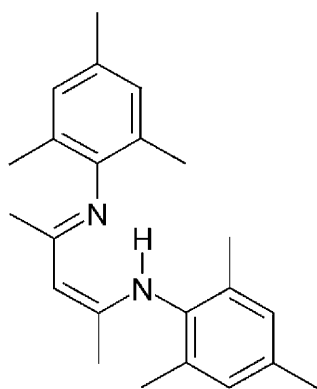
5 4 7 9

10

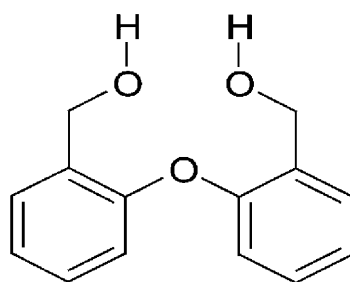
からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (v i i i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 1 1 0】

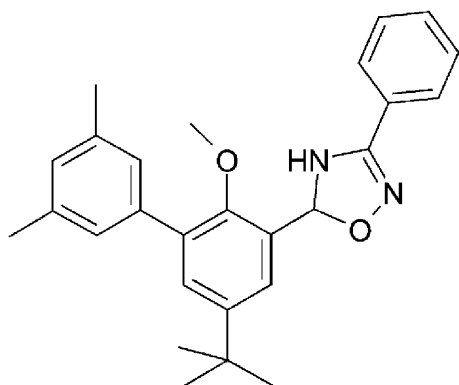


1 7 6 9,

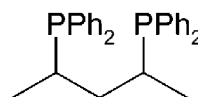


3 4 9 9,

20



8 9 7 7, 及び



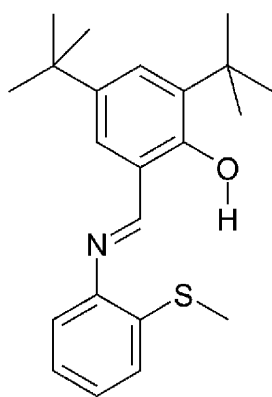
1 0 4 0 1

30

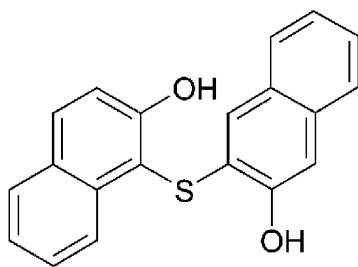
からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (v) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 1 1 1】

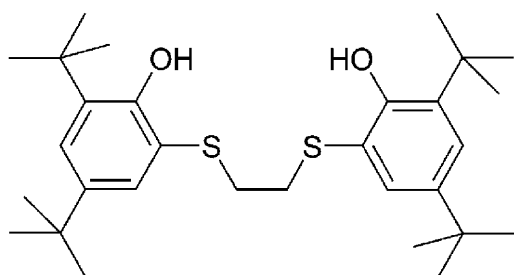


1 2 1 4,



4 1 5 1, 及び

10



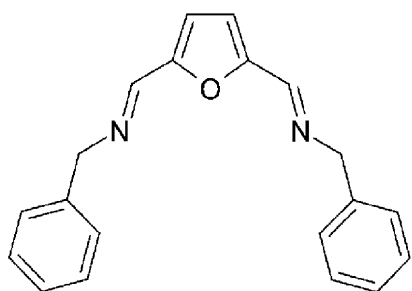
7 6 3 9

20

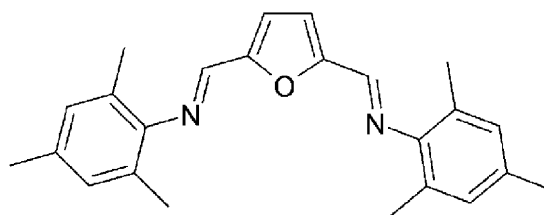
からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (v i i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 1 1 2】



7 3 2 及び



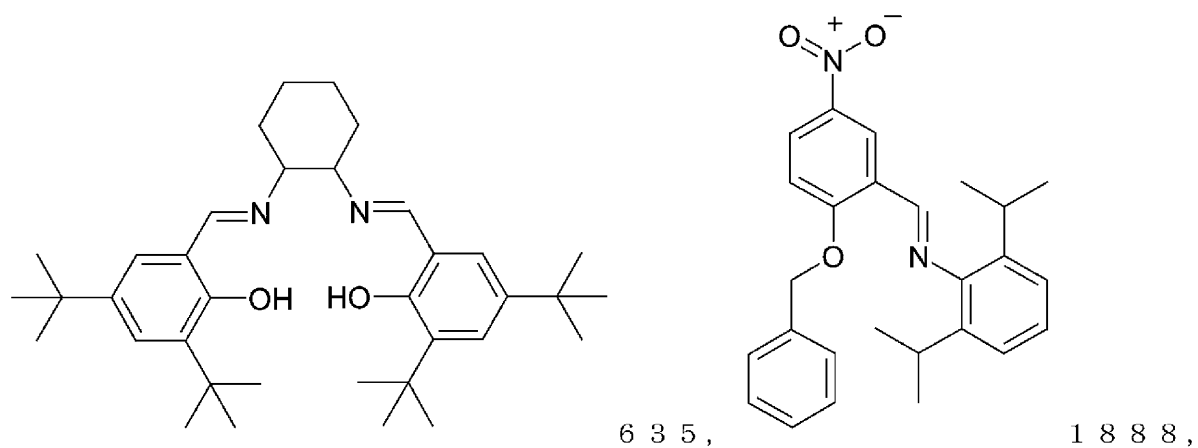
7 3 4

30

からなる群から選択される、又は

前記配位子が一般式 (v i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 1 1 3】

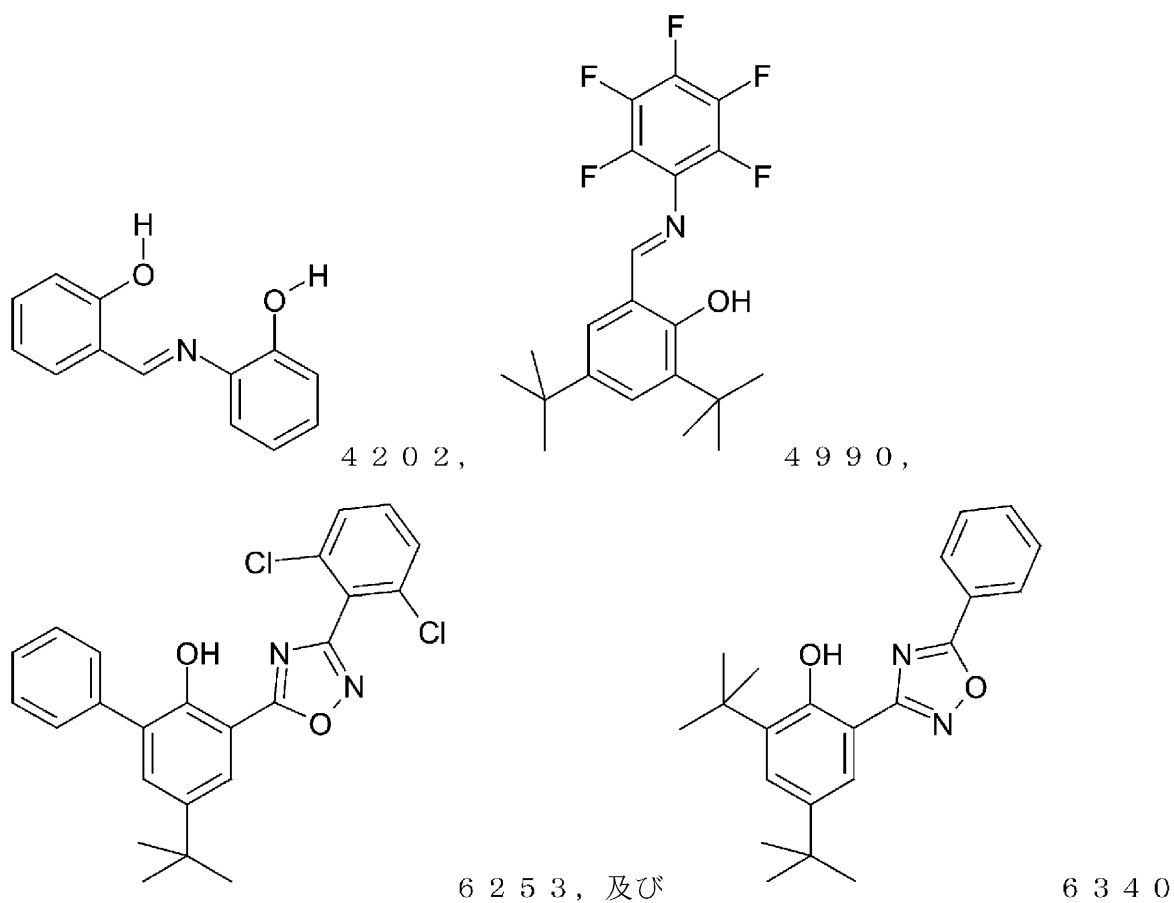


10

20

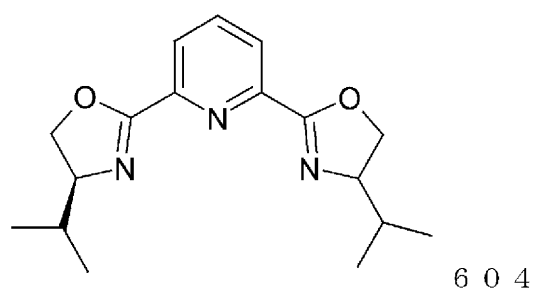
30

40



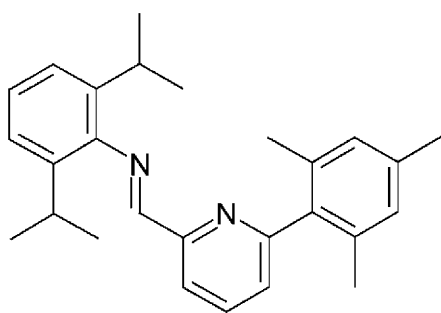
からなる群から選択される、又は
前記配位子が一般式 (i i i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 1 1 4】

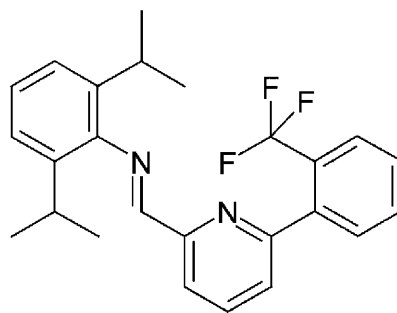


である、又は
前記配位子が一般式 (i i) を有し、前記配位子が、表 2 の

【化 1 1 5】

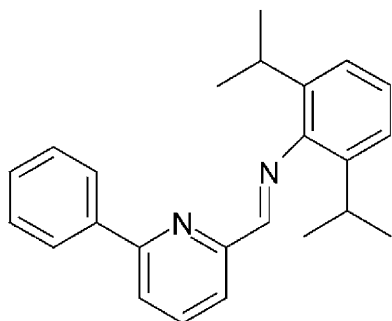


4 8 3,

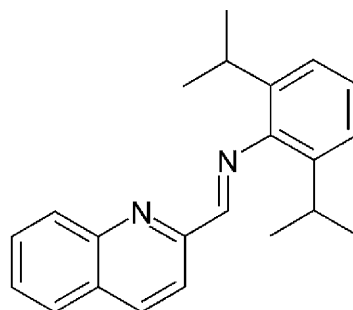


4 8 6,

10

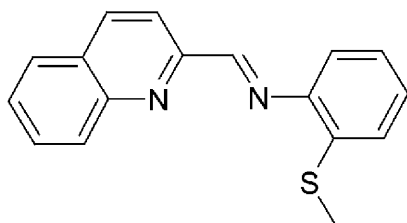


4 8 8,

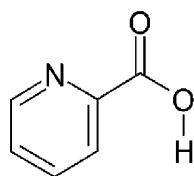


7 7 7,

20

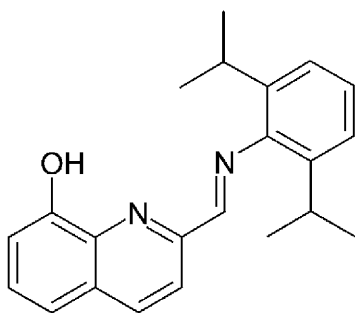


7 8 5,

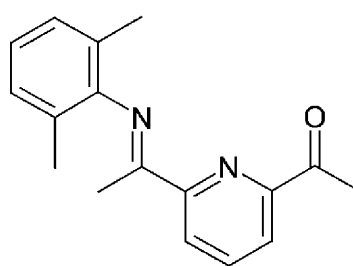


2 3 6 3,

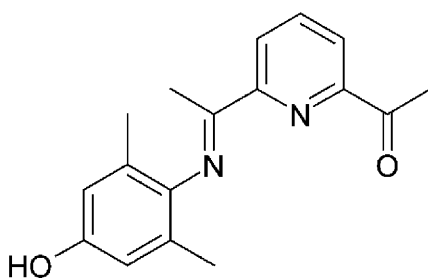
30



6 2 6 9,



8 8 4 2, 及び



8 9 4 6

40

からなる群から選択される、のうちの 1 つが満たされる、請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 0】

(2) 前記反応生成物を還元剤と組み合わせる工程を更に含む、請求項 1 6 ~ 1 9 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 1】

50

前記反応生成物が、C o -配位子錯体と、C o 前駆体と前記配位子との反応の副生成物又はその副反応の副生成物とを含む、請求項 1 ～ 2 0 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記副生成物の全て又は一部を除去する工程を更に含む、請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 3】

ヒドロシリル化触媒として前記方法により調製された生成物を使用する工程を更に含む、請求項 1 ～ 2 2 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 4】

(A) 請求項 1 ～ 1 0 のいずれか一項に記載の方法により調製された生成物と、

(B) 分子あたり平均で 1 個以上のヒドロシリル化反応を進行させることができる脂肪族不飽和有機基を有する脂肪族不飽和化合物と、

(C) ポリ有機水素シロキサンと、を含む組成物。

10

【請求項 2 5】

(A) 請求項 1 1 ～ 2 0 のいずれか一項に記載の方法により調製された生成物と、

(B) 分子あたり平均で 1 個以上のヒドロシリル化反応を進行させることができる脂肪族不飽和有機基を有する脂肪族不飽和化合物と、

(C) 式 $R^4_e Si H_f$ [式中、下付き文字 e は 0、1、2 又は 3 であり、下付き文字 f は 1、2、3 又は 4 であり、但し、和 $(e + f)$ が 4 であることを条件とし、各 R^4 は独立して、ハロゲン原子又は一価有機基である] のシランと、を含む組成物。

【請求項 2 6】

20

前記組成物が、成分 (A)、(B) 及び (C) とは異なり、(D) スペーサー；(E) 増量剤、可塑剤又はこれらの組み合わせ；(F) 充填剤；(G) 充填剤処理剤；(H) 殺生物剤；(I) 安定剤；(J) 難燃剤；(K) 表面改質剤；(L) 鎖延長剤；(M) 末端封鎖剤；(N) 融剤；(O) 老化防止添加剤；(P) 顔料；(Q) 酸受容体；(R) レオロジー添加剤；(S) ビヒクル；(T) 界面活性剤；(U) 腐食防止剤；並びにこれらの組み合わせからなる群から選択される、1 種以上の追加成分を更に含む、請求項 2 4 又は 2 5 に記載の組成物。

【請求項 2 7】

請求項 2 4 ～ 2 6 のいずれか一項に記載の組成物の製造方法であって、

成分 (A)、(B)、及び (C) を含む成分を混合する工程、又は

30

成分 (A) 及び (B)、並びに任意選択で (D)、(E)、(F)、(G)、(H)、(I)、(J)、(K)、(L)、(M)、(N)、(O)、(P)、(Q)、(R)、(S)、(T)、及び (U) のうちの 1 種以上を含む成分を混合して、硬化剤を形成する工程と、成分 (B)、及び (C)、並びに任意選択で (D)、(E)、(F)、(G)、(H)、(I)、(J)、(K)、(L)、(M)、(N)、(O)、(P)、(Q)、(R)、(S)、(T)、及び (U) の 1 種以上を含む成分を混合してベースを形成する工程と、前記硬化剤と前記ベースとを混合する工程と、

を含む、前記組成物を製造する方法。

【請求項 2 8】

請求項 2 4 ～ 2 6 のいずれか一項に記載の組成物の反応生成物。

40

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0 0 0 1】

ヒドロシリル化反応を触媒するための触媒は、当該技術分野において既知であり、市販されている。このような従来のヒドロシリル化触媒は、白金、ロジウム、ルテニウム、パラジウム、オスミウム及びイリジウムから選択される金属であり得る。あるいは、ヒドロシリル化触媒は、このような金属の化合物であり得、例えば、塩化白金酸、塩化白金酸六水和物、二塩化白金、上記化合物と低分子量オルガノポリシロキサンの錯体、又はマトリックス若しくはコア／シェル型構造にマイクロカプセル化された白金化合物が挙げられる。白金と低分子量オルガノポリシロキサンの錯体としては、1，3－ジエチニル－1，

50

1, 3, 3-テトラメチルジシロキサンと白金の錯体が挙げられる。これらの錯体は、樹脂マトリックス中にマイクロカプセル化されてもよい。代表的なヒドロシリル化触媒は、米国特許第3, 159, 601号、同第3, 220, 972号、同第3, 296, 291号、同第3, 419, 593号、同第3, 516, 946号、同第3, 814, 730号、同第3, 989, 668号、同第4, 784, 879号、同第5, 036, 117号及び同第5, 175, 325号並びに欧州特許第0 347 895 (B) 号に記載されている。マイクロカプセル化されたヒドロシリル化触媒及びこれらの調製方法は、米国特許第4, 766, 176号及び同第5, 017, 654号に例示されているように、当該技術分野において既知である。

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0002】

これらのヒドロシリル化触媒は、極度に高コストであるという欠点を有する。これらのヒドロシリル化触媒中の金属のいくつかはまた、入手が困難でもあり得、これらのヒドロシリル化触媒のいくつかは調製が困難であり得る。上記の従来ヒドロシリル化触媒をより安価で及び／又はより容易に入手可能な代替物と置き換える必要が産業界において存在する。

【課題を解決するための手段】

【0003】

コバルト前駆体 (Co前駆体) 及び配位子を含む成分の反応生成物、並びにこの反応生成物の調製方法が開示されている。ヒドロシリル化反応を介して反応生成物を生じさせることができる組成物は、反応生成物と、分子あたり平均で1個以上のヒドロシリル化反応を進行させることができる脂肪族不飽和有機基を有する脂肪族不飽和化合物と、を含む。脂肪族不飽和化合物がケイ素結合水素原子を持たない場合、この組成物は、分子あたり平均で1個以上のケイ素結合水素原子を有するSiH官能性化合物を更に含む。

20

【発明を実施するための形態】

【0004】

全ての量、比率、及びパーセンテージは、特に記載のない限り、重量である。冠詞「a」、「an」、及び「the」はそれぞれ、明細書の文脈により特に示されない限り、1つ以上を指す。範囲の開示には、範囲それ自体と、その中に包含される任意の数、並びに端点が含まれる。例えば、2.0～4.0の範囲の開示には、2.0～4.0の範囲だけでなく、2.1、2.3、3.4、3.5、及び4.0の個々の数、並びにその範囲に包含される任意の他の数も含まれる。更に、例えば2.0～4.0の範囲の開示には、例えば2.1～3.5、2.3～3.4、2.6～3.7、及び3.8～4.0の部分集合、並びにその範囲に包含される任意の他の部分集合も含まれる。同様に、マーカッシュ群の開示には、群全体と、その中に包含される任意の個々の要素及び部分集合も含まれる。例えば、マーカッシュ群の水素原子、アルキル基、アリル基、又はアラルキル基の開示は、個々のアルキルメンバー、アルキル及びアリルのサブグループ、並びにその中に包含される任意の他の個々のメンバー及びサブグループを含む。

30

【0005】

「アルキル」は、非環式で、分枝状又は非分枝状の、飽和一価炭化水素基を意味する。アルキルは、限定するものではないが、メチル、エチル、プロピル (例えば、イソプロピル及び／又はn-プロピル)、ブチル (例えば、イソブチル、n-ブチル、tert-ブチル及び／又はsec-ブチル)、ペンチル (例えば、イソペンチル、ネオペンチル及び／又はtert-ペンチル)、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル及びデシル、並びに、6個以上の炭素原子の分枝状飽和一価炭化水素基により、例示される。

40

【0006】

「アリール」は、環式完全不飽和炭化水素基を意味する。アリールは、限定するものではないが、シクロペンタジエニル、フェニル、アントラセニル及びナフチルにより例示される。単環式アリール基は、5～9個の炭素原子、あるいは6～7個の炭素原子、あるい

50

は5～6個の炭素原子を有し得る。多環式アリール基は、10～17個の炭素原子、あるいは10～14個の炭素原子、あるいは12～14個の炭素原子を有し得る。

【0007】

「アラルキル」は、側枝及び／又は末端アリール基を有するアルキル基又は側枝アルキル基を有するアリール基を意味する。代表的なアラルキル基としては、トリル、キシリル、ベンジル、フェニルエチル、フェニルプロピル、及びフェニルブチルが挙げられる。

【0008】

「炭素環」及び「炭素環式」は、それぞれに炭化水素環を意味する。炭素環は、単環式であってもよく、又は、あるいは縮合環、架橋環、又はスピロ多環式環であってもよい。単環式炭素環は、3～9個の炭素原子、あるいは4～7個の炭素原子、及びあるいは5～6個の炭素原子を有し得る。多環式炭素環は、7～17個の炭素原子、あるいは7～14個の炭素原子、及び、あるいは9～10個の炭素原子を有し得る。炭素環は、飽和であっても又は部分不飽和であってもよい。

10

【0009】

「シクロアルキル」は、飽和炭素環を意味する。単環式シクロアルキル基は、シクロブチル、シクロペンチル、及びシクロヘキシルによって例示される。

【0010】

「ハロゲン化炭化水素」は、炭素原子に結合する1つ以上の水素原子が形式的にハロゲン原子で置き換えられた炭化水素を意味する。ハロゲン化炭化水素基は、ハロアルキル基、ハロゲン化炭素環式基、及びハロアルケニル基を含む。ハロアルキル基としては、フッ化アルキル基（トリフルオロメチル（ CF_3 ）、フルオロメチル、トリフルオロエチル、2-フルオロプロピル、3, 3, 3-トリフルオロプロピル、4, 4, 4-トリフルオロブチル、4, 4, 4, 3, 3-ペンタフルオロブチル、5, 5, 5, 4, 4, 3, 3-ヘプタフルオロペンチル、6, 6, 6, 5, 5, 4, 4, 3, 3-ノナフルオロヘキシル（nonafluorohexyl）、及び8, 8, 8, 7, 7-ペンタフルオロオクチルなどの）、並びに塩化アルキル基（塩素メチル及び3-クロロプロピルなどの）が挙げられる。ハロゲン化炭素環式基としては、フッ化シクロアルキル基（2, 2-ジフルオロシクロプロピル、2, 3-ジフルオロシクロブチル、3, 4-ジフルオロシクロヘキシル、及び3, 4-ジフルオロ-5-メチルシクロヘプチルなどの）、並びに塩化シクロアルキル基（2, 2-ジクロロシクロプロピル、2, 3-ジクロロシクロペンチルなどの）が挙げられる。ハロアルケニル基としては、塩化アリルが挙げられる。

20

30

【0011】

「ヘテロ原子」は、炭素を除く、IUPAC元素周期表（http://www.iupac.org/fileadmin/user_upload/news/IUPAC_Periodic_Table-1Jun12.pdf）の13～17族の元素を意味する。「ヘテロ原子」としては、例えば、N、O、P、S、Br、Cl、F、及びIが挙げられる。

【0012】

「ヘテロ原子含有基」は、水素原子及び炭素原子からなり、かつ、少なくとも1つのヘテロ原子も含む有機基を意味する。ヘテロ原子含有基は、例えば、アシル、アミド、アミン、カルボキシル、シアノ、エポキシ、炭化水素オキシ、イミノ、ケトン、ケトオキシム、メルカプト、オキソ、及び／又はチオールの中の1つ以上を含む場合がある。例えば、ヘテロ原子含有基が1つ以上のハロゲン原子を含有する場合、そのヘテロ原子含有基は、上記の定義によるハロゲン化炭化水素基であってもよい。あるいは、ヘテロ原子が酸素である時、ヘテロ原子含有基は、炭化水素オキシ基（アルコキシ基又はアルキルアルコキシ基などの）であってもよい。

40

【0013】

「無機ヘテロ原子含有基」は、少なくとも1つのヘテロ原子と少なくとも1つの水素又は異なるヘテロ原子からなる基を意味する。ヘテロ原子含有基は、例えば、アミン、ヒドロキシル、イミノ、ニトロ、オキソ、スルホニル及び／又はチオールの中の1つ以上を

50

含む場合がある。

【0014】

「ヘテロアルキル」基は、少なくとも1つのヘテロ原子をも含む非環式、分枝状又は非分枝状、飽和一価の炭化水素基を意味する。「ヘテロアルキル」は、ハロアルキル基及び、少なくとも1つの炭素原子がN、O、P、又はSなどのヘテロ原子と置き換えられたアルキル基を含み、例えば、ヘテロ原子がOのとき、ヘテロアルキル基は、アルコキシ基となる場合がある。

【0015】

「複素環」及び「複素環式」は、それぞれ、環状の炭素原子及び1つ以上のヘテロ原子から構成される環基を意味する。複素環内のヘテロ原子は、N、O、P、S、又はこれらの組み合わせであってもよい。複素環は、単環式であってもよく、又は、あるいは縮合環、架橋環、又はスピロ多環式環であってもよい。単環式複素環は、3～9個の環員原子、あるいは4～7個の環員原子、あるいは5～6個の環員原子を有し得る。多環式複素環は、7～17個の環員原子、あるいは7～14個の環員原子、あるいは9～10個の環員原子を有し得る。複素環は、飽和であっても部分不飽和であってもよい。

【0016】

「複素芳香族」は、環状の炭素原子及び1つ以上のヘテロ原子から構成される完全に不飽和な環含有基を意味する。単環式ヘテロ芳香族基は、5～9個の環員原子、あるいは6～7個の環員原子、あるいは5～6個の環員原子を有し得る。多環式ヘテロ芳香族基は、10～17個の環員原子、あるいは10～14個の環員原子、あるいは12～14個の環員原子を有し得る。複素芳香族は、ピリジルなどのヘテロアリール基を含む。複素芳香族は、ヘテロアラールキル、すなわち、側枝及び／又は末端ヘテロアリール基を有するアルキル基、又はペンダントアルキル基を有するヘテロアリール基を含む。代表的なヘテロアラールキル基としては、メチルピリジル及びジメチルピリジルが挙げられる。

【0017】

本明細書で使用する略語は、以下のように定義される。略語「cP」はセンチポアズを意味し、「cSt」はセンチストークスを意味する。「DP」は、重合度を意味する。「FTIR」は、フーリエ変換赤外分光法を意味する。「GC」は、ガスクロマトグラフィーを意味する。「GPC」は、ゲル透過クロマトグラフィーを意味する。「Mn」は、数平均分子量を意味する。Mnは、GPCを使用して測定され得る。「Mw」は、重量平均分子量を意味する。「NMR」は、核磁気共鳴を意味する。「Pa・s」パスカル秒を意味し、「ppm」は百万分率を意味する。「COD」は、シクロオクタジエニルを意味する。「Et」は、エチルを意味する。「Me」は、メチルを意味する。「Ph」は、フェニルを意味する。「Pr」は、プロピルを意味し、iPr及びnPrなどの様々な構造を包含する。「iPr」は、イソプロピルを意味する。「nPr」は、ノルマルプロピルを意味する。「Bu」は、ブチルを意味し、nBu、sec-ブチル、tBu、及びiBuのような様々な構造を包含する。「iBu」は、イソブチルを意味する。「nBu」は、ノルマルブチルを意味する。「tBu」は、tert-ブチルを意味する。「AcAc」は、アセチルアセトネートを意味する。「2-EHA」は、2-エチルヘキサノエートを意味する。「OAc」は、アセテートを意味する。「Hex」は、ヘキセニルを意味する。「THF」は、テトラヒドロフランを意味する。「Vi」は、ビニルを意味する。

【0018】

「M-単位」は、式 $R_3SiO_{1/2}$ を有するシロキサン単位を意味し、式中、各Rは独立して、一価の原子又は有機基を表す。「D-単位」は、式 $R_2SiO_{2/2}$ を有するシロキサン単位を意味し、式中、各Rは独立して、一価の原子又は基を表す。「T-単位」は、式 $RSiO_{3/2}$ を有するシロキサン単位を意味し、式中、各Rは独立して、一価の原子又は基を表す。「Q-単位」は、式 $SiO_{4/2}$ を有するシロキサン単位を意味する。

【0019】

「非官能性」は、成分が、ヒドロシリル化反応に関与する脂肪族不飽和置換基又はケイ

10

20

30

40

50

素結合水素原子のいずれも有さないことを意味する。

【0020】

「～を含まない」とは、組成物が感知不可能な量でしか含有しない、又はその成分を含まない同じ組成物と比較したときに、実施例の項に記載される方法により測定されるGC測定値を変化させるのに不十分な量でしか組成物がその成分を含有しないことを意味する。例えば、本明細書に記載の組成物は、白金触媒を含まないものであり得る。「白金触媒を含まない」とは、組成物が、組成物中の他の成分の不飽和基とのヒドロシリル化反応を触媒できる白金触媒を感知不可能な量でしか含有しない、又は白金触媒を含まない同じ組成物と比較したときに、実施例の項に記載のように測定されるGC測定値を変化させるのに不十分な量でしか組成物が白金触媒を含有しないことを意味する。この組成物は、従来の金属触媒を含まないものであり得る。「従来の金属触媒を含まない」とは、組成物が、Pt、Rh、Ru、Pd、Os及びIrから選択される金属、若しくは組成物中の他の成分の不飽和基とヒドロシリル化反応を触媒できるこのような金属の化合物を感知不可能な量でしか含有しない、又は従来の金属触媒を含まない同じ組成物と比較したときに、実施例の項に記載のように測定されるGC測定値を変化させるのに不十分な量でしか組成物が従来の金属触媒を含有しないことを意味する。あるいは、本明細書に記載の組成物は、ヒドロシリル化反応触媒を含まない（すなわち、本明細書に記載の成分（A）以外に、下記の成分（B）の脂肪族不飽和基のヒドロシリル化反応を触媒できる任意の成分を含まない）ものであり得る。

10

【0021】

ヒドロシリル化反応（組成物）によって反応することができる少なくとも1つの成分を有する組成物は、

（A）Co含有ヒドロシリル化反応触媒と、

（B）分子あたり平均で1個以上のヒドロシリル化反応を進行させることができる脂肪族不飽和有機基を有する脂肪族不飽和化合物と、を含む。

20

【0022】

理論に束縛されるものではないが、Co含有ヒドロシリル化反応触媒は、組成物のヒドロシリル化反応を触媒するために有効であると特徴付けることができると考えられる。組成物のヒドロシリル化反応は、反応生成物を調製する。この反応生成物は、シラン、ゴム、ゲル、ゴム及び樹脂からなる群から選択される形態を有し得る。

30

【0023】

成分（B）がケイ素結合水素原子を含有しない場合、組成物は更に成分（C）を含み、成分（C）は平均で1分子あたり1個以上のケイ素結合水素原子を有するSiH官能化合物であって、成分（A）及び（B）と異なる。

【0024】

この組成物は、任意選択で、上述の成分（A）、成分（B）及び成分（C）とは異なる1つ以上の追加成分を更に含み得る。好適な追加成分は、（D）スペーサー；（E）増量剤、可塑剤又はこれらの組み合わせ；（F）充填剤；（G）充填剤処理剤；（H）殺生物剤；（I）安定剤；（J）難燃剤；（K）表面改質剤；（L）鎖延長剤；（M）末端封鎖剤；（N）融剤；（O）老化防止添加剤；（P）顔料；（Q）酸受容体；（R）レオロジー添加剤；（S）ビヒクル；（T）界面活性剤；（U）腐食防止剤；並びにこれらの組み合わせによって例示される。

40

【0025】

成分（A）は、Co含有ヒドロシリル化反応触媒である。Co含有ヒドロシリル化反応触媒は、Co前駆体と配位子の反応生成物を含むか、又はこの反応生成物で調製される。理論に束縛されるものではないが、この反応生成物はCo-配位子錯体を含むと考えられる。Co前駆体は、Co-配位子錯体とは異なる。Co前駆体は、Co前駆体と配位子との反応生成物とは異なる。

【0026】

Co前駆体は、一般式（i）： $\text{Co}-\text{A}_2$ を有する金属化合物であり得、式中、各Aは

50

独立して置換可能な置換基である。理論に束縛されるものではないが、Aの1つ以上の事例は、配位子によってCoから置換されてCo-配位子錯体を生じることができると考えられる。理論に束縛されるものではないが、A基の1つ以上の事例は、Co前駆体と配位子の間の錯化反応によって置換されてCo-配位子錯体を生じると考えられる。一般式(i)においてAの各事例は、同じであっても異なってもよい。Aの例としては、ハロゲン原子及び一価有機基が挙げられる。一価有機基は、一価炭化水素基又は一価ヘテロ原子含有基であってもよい。一価ヘテロ原子含有基は、アミノ基、ハロゲン化炭化水素基、シラザン基、カルボキシレート基、カルボキシルエステル基、カルボニル基、炭化水素オキシ基、スルホネートエステル基、スルホニルイミド基、アセテート基、及びシアノ基により例示される。

10

【0027】

一般式(i)中のAのハロゲン原子の例としては、Br、Cl又はIが挙げられる。Aの一価ハロゲン化炭化水素基の例としては、ハロアルキル基[例えば、フッ化アルキル基(例えば、 CF_3 、フルオロメチル、トリフルオロエチル、2-フルオロプロピル、3, 3, 3-トリフルオロプロピル、4, 4, 4-トリフルオロブチル、4, 4, 4, 3, 3-ペンタフルオロブチル、5, 5, 5, 4, 4, 3, 3-ヘプタフルオロペンチル、6, 6, 6, 5, 5, 4, 4, 3, 3-ノナフルオロヘキシル及び8, 8, 8, 7, 7-ペンタフルオロオクチル)、並びに、塩化アルキル基(例えば、クロロメチル及び3-クロロプロピル)]、ハロゲン化炭素環基[例えば、フッ化シクロアルキル基(例えば、2, 2-ジフルオロシクロプロピル、2, 3-ジフルオロシクロブチル、3, 4-ジフルオロシクロヘキシル及び3, 4-ジフルオロ-5-メチルシクロヘプチル)、並びに、塩化シクロアルキル基(例えば、2, 2-ジクロロシクロプロピル、2, 3-ジクロロシクロペンチル)]、並びに、ハロアルケニル基[例えば、塩化アリル]が挙げられる。

20

【0028】

一般式(i)中のAの一価炭化水素基の例としては、限定するものではないが、アルキル、アルケニル、炭素環、アリール及びアラルキルが挙げられる。アルキル基は、Me、Et、Pr、Bu、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、エチルヘキシル、オクチル、デシル、ドデシル、ウンデシル及びオクタデシルにより例示される。アルケニル基は、Vi、アリル、プロベニル及びHexにより例示される。炭素環基は、飽和炭素環基[例えば、シクロアルキル(例えば、シクロペンチル及びシクロヘキシル)]又は不飽和炭素環基[例えば、シクロアルケニル(例えば、シクロペンタジエニル、シクロヘキセニル又はシクロオクタジエニル)]により例示される。アリール基は、Ph、トリル、キシリル、メシチル及びナフチルにより例示される。アラルキル基は、ベンジル及び2-フェニルエチルにより例示される。

30

【0029】

一般式(i)中のAのアミノ基の例は、式 $\text{-NA}'_2$ を有し、式中、各A'は、独立して、水素原子又は一価炭化水素基である。A'の代表的な一価炭化水素基としては、限定するものではないが、アルキル[例えば、Me、Et、Pr、Bu、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、エチルヘキシル、オクチル、デシル、ドデシル、ウンデシル、及びオクタデシル]、アルケニル[例えば、ビニル、アリル、プロベニル及びHex]、飽和炭素環基[例えば、シクロアルキル(例えば、シクロペンチル及びシクロヘキシル)]又は不飽和炭素環基[例えば、シクロペンタジエニル又はシクロオクタジエニル]又はアリール[例えば、Ph、トリル、キシリル、メシチル、及びナフチル]、並びにアラルキル[例えば、ベンジル又は2-フェニルエチル]によって例示される炭素環基が挙げられる。あるいは、各A'は、水素原子又は1~4個の炭素原子のアルキル基(例えば、Me又はEt)であってもよい。

40

【0030】

あるいは、一般式(i)の各Aは、シラザン基であってもよい。

【0031】

代替的には、一般式(i)の各Aは、カルボキシルエステル基であってもよい。Aに好

50

適なカルボキシルエステル基の例としては、限定するものではないが、OAc、エチルヘキサノエート（例えば、2-EHA）、ネオデカノエート、オクタノエート、及びステアレートが挙げられる。

【0032】

一般式（i）中のAの一価炭化水素オキシ基の例は、式-O-A”を有し得、式中、A”は一価炭化水素基である。A”の一価炭化水素基の例としては、限定するものではないが、アルキル〔例えば、Me、Et、Pr、Bu、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、エチルヘキシル、オクチル、デシル、ドデシル、ウンデシル、及びオクタデシル〕、アルケニル〔例えば、Vi、アリル、プロペニル、及びHex〕、シクロアルキル〔例えば、シクロペンチル及びシクロヘキシル〕、アリール〔例えば、Ph、トリル、キシリル、及びナフチル〕、アラルキル〔例えば、ベンジル又は2-フェニルエチル〕が挙げられる。あるいは、各A”は、Me、Et、nPr、iPr、nBu、iBu、又はtBuといったアルキル基であり得る。あるいは各A”はアルキル基であり得、あるいは各A”はEt、Pr〔例えば、iPr若しくはnPr〕、又はBuであり得る。

10

【0033】

あるいは、一般式（i）中の各Aは、Me、Et、nPr、iPr、nBu、iBu又はtBuといったアルキル基であり得る。あるいは、各Aは、独立して、Et、ベンジル、メシチル、Ph、NEt₂、NMe₂、シクロオクタジエン、エトキシド、iPr、Bu、2-EHA、エトキシ、プロボキシ、メトキシ及びカルボニルからなる群から選択され得る。

20

【0034】

あるいは、Co前駆体は市販化合物であってもよく、市販化合物から作製されてもよい。代表的な前駆体を下の表1に示す。

【0035】

【表1】

表1-Co前駆体表1-前駆体

前駆体	化学名	供給元
Co-1	ヨウ化コバルト(II)	Strem
Co-2	コバルト(II)ビストリメチルシリルアミド	下記の実施例参照
	塩化コバルト(II)	Aldrich

30

【0036】

表1において、「Aldrich」はSigma-Aldrich, Inc. (St. Louis, Missouri, U. S. A.) を指し、「Strem」はStrem Chemicals Inc. (Newburyport, Massachusetts, U. S. A.) を指す。

【0037】

配位子は、Coと配位する有機化合物である。本明細書の一般式において、一価炭化水素基又は一価ヘテロ原子含有基であり得る。一価炭化水素基の例としては、アルキル〔例えば、Me、Et、Pr、Bu、ペンチル、又はヘキシル〕、アルケニル〔例えば、ビニル、アリル、プロペニル、及びヘキセニル〕、飽和炭素環基〔例えば、シクロアルキル（例えば、シクロペンチル及びシクロヘキシル）〕、又は不飽和炭素環基〔例えば、シクロペンタジエニル又はシクロオクタジエニル〕、アリール〔例えば、Ph及びナフチル〕、アラルキル〔例えば、ベンジル、トリル、キシリル、メシチル又は2-フェニルエチル〕によって例示される炭素環基が挙げられるがこれに限定されない。

40

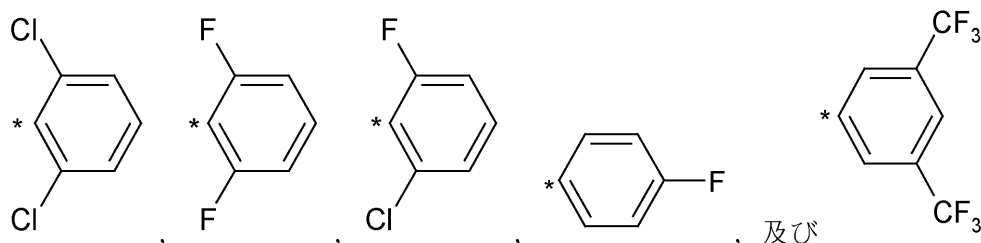
【0038】

炭化水素基又は炭化水素オキシ基が挙げられる。一価ハロゲン化炭化水素基の例としては、ハロアルキル基（フッ化アルキル基、例えば、CF₃、フルオロメチル、トリフルオロエチル、2-フルオロプロピル、3, 3, 3-トリフルオロプロピル、及び4, 4, 4

50

ートリフルオロブチルなどの) ; 並びに塩化アルキル基 (クロロメチルなどの) が挙げられる。炭化水素オキシ基の例としては、アルコキシ及びアラルキルオキシが挙げられる。アルコキシ基は、OM、OEt、OPr、及びOBu、あるいはOMeによって例示される。アラルキルオキシ基は、フェニルメトキシ及びフェニルエトキシによって例示される。あるいは、一価のヘテロ原子含有基は、環内の炭素原子に結合する置換基を1つ以上有するアリール基又はアラルキル基 (その置換基の1つ以上がヘテロ原子を含有する) であってもよく、例えば、上記のアラルキルオキシ、又は

【化1】



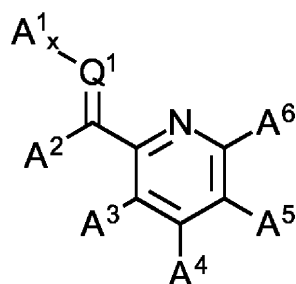
10

のような基 (式中、* は付加部位を示す) であってもよい。

【0039】

配位子は、一般式 (ii) :

【化2】



20

を有し得る。

【0040】

一般式 (ii) 中、下付き文字 x は、 Q^1 の価数に応じて 0 ~ 1 の整数である。 Q^1 は、酸素、イオウ、窒素及びリンから選択される。

30

【0041】

一般式 (ii) 中、 A^2 、 A^3 、 A^4 、 A^5 、及び A^6 はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択される。

【0042】

一般式 (ii) 中、 A^1 は、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^6 がメチルである場合には A^1 がフェニルチオフェニルエーテルではないことを条件とする。

【0043】

あるいは、一般式 (ii) 中、 A^2 と A^3 は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^3 と A^4 は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^4 と A^5 は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^5 と A^6 は、一緒に結合して環構造を形成し得る。このような環構造は、一般式 (ii) 中のピリジン環に縮合する。

40

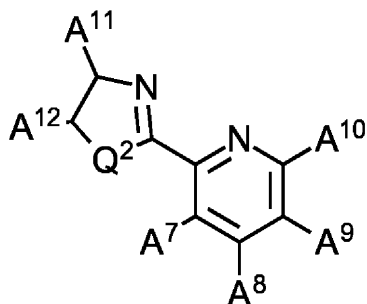
【0044】

一般式 (ii) の配位子の例としては、表 2 の 483、484、486、487、488、510、512、777、785、788、799、819、2363、6269、8838、8842、8856、8945、及び 8946 が挙げられる。

【0045】

あるいは、配位子は一般式 (iii) :

【化 3】



を有し得る。

10

【0046】

一般式 (iii) 中、 Q^2 は、酸素又はイオウである。

【0047】

一般式 (iii) 中、 A^7 、 A^8 、 A^9 、 A^{10} 、及び A^{12} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択される。

【0048】

一般式 (iii) 中、 A^{11} は、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{11} がフェニルではないこと、並びに、 Q^2 が S である場合には A^{11} が t Bu ではないことを条件とする。

【0049】

20

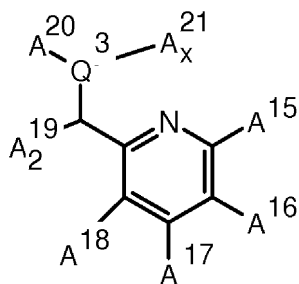
あるいは、一般式 (iii) 中、 A^7 と A^8 は、結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^8 と A^9 は、結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^9 と A^{10} は、結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{11} と A^{12} は、結合して環構造を形成し得る。一般式 (iii) の配位子の例としては、表 2 の 604、2920、2921、6886、7282、及び 10364 が挙げられる。

【0050】

あるいは、配位子は、一般式 (iv) :

【化 4】

30



であり得る。

【0051】

一般式 (iv) 中、下付き文字 x は、 Q^3 の価数に応じて 0 ~ 1 の整数である。 Q^3 は、N、O、及び S から選択される。

40

【0052】

一般式 (iv) 中、 A^{15} 、 A^{16} 、 A^{17} 、 A^{18} 、 A^{20} 及び A^{21} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{15} がメチルフェノールを含有しないこと、並びに、 Q^3 が窒素である場合には A^{20} 及び A^{21} はエチルアミン基 (このエチルアミンは三級アミンである) を含有しなくてもよいことを条件とする。

【0053】

一般式 (iv) 中、各 A^{19} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{19} がジフェニルホスフィンを含有しないことを条件とする。

50

【0054】

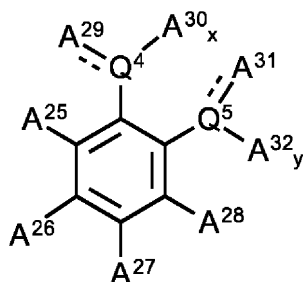
あるいは、一般式 (i v) 中、 A^{20} と A^{21} は、一緒に結合して環構造を形成することができる。あるいは、 A^{19} と A^{18} は、一緒に結合して環構造を形成することができる。あるいは、 A^{18} と A^{17} は、一緒に結合して環構造を形成することができる。あるいは、 A^{17} と A^{16} は、一緒に結合して環構造を形成することができる。あるいは、 A^{16} と A^{15} は、一緒に結合して環構造を形成することができる。一般式 (i v) の配位子の例としては、表 2 の 755、1430、1483、1832、2072、2915、2927、3472、3586、3746、3749、4098、4117、5479、6870、7124、7471、7496、10132、10218、及び 10389 が挙げられる。

10

【0055】

あるいは、配位子は、一般式 (v) :

【化 5】



20

を有し得る。

【0056】

一般式 (v) 中、下付き文字 x は、 Q^4 の価数に応じて、並びに、 Q^4 と A^{29} が破線より示される単結合であるか又は二重結合であるかのいずれかに応じて、0~1 の整数である。下付き文字 y は、 Q^5 の価数に応じて、並びに、 Q^5 と A^{31} が破線により示される単結合であるか又は二重結合であるかのいずれかに応じて、0~1 の整数である。

【0057】

一般式 (v) 中、 Q^4 及び Q^5 はそれぞれ独立して、N、O、P、及び S から選択される。

30

【0058】

一般式 (v) 中、 A^{25} 、 A^{26} 、 A^{27} 、 A^{28} 、 A^{29} 、 A^{30} 、 A^{31} 及び A^{32} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{29} 又は A^{31} がジメチルピリジンでなくてもよいことを条件とする。

【0059】

あるいは、一般式 (v) 中、 A^{29} と A^{25} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{25} と A^{26} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{26} と A^{27} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{27} と A^{28} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{28} と A^{32} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。

40

【0060】

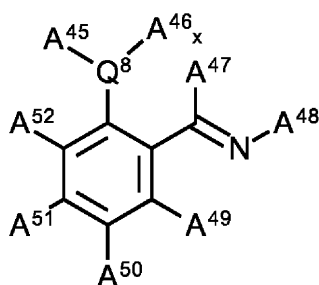
あるいは、一般式 (v) 中、 A^{29} と A^{30} は、一緒に結合して環構造を形成し得るが、但し、形成される環構造がピロールではないことを条件とする。あるいは、 A^{31} と A^{32} は、一緒に結合して環構造を形成し得るが、但し、形成される環構造がピロールではないことを条件とする。一般式 (v) の配位子の例としては、表 2 の 165、788、1116、1125、1214、1547、3544、3547、4151、4202、7639、及び 8749 が挙げられる。

【0061】

あるいは、配位子は一般式 (vi) :

50

【化 6】



を有し得る。

10

【0062】

一般式 (v i) 中、下付き文字 x は、 Q^8 の価数に応じて $0 \sim 1$ の整数である。 Q^8 は、N、O、P 及び S から選択される。

【0063】

一般式 (v i) 中、 A^{45} 、 A^{46} 、 A^{47} 、 A^{48} 、 A^{49} 、 A^{50} 及び A^{51} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^8 がイオウである場合には A^{45} がフェニルではないことを条件とする。

【0064】

一般式 (i v) 中、 A^{48} 及び A^{52} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択される。

20

【0065】

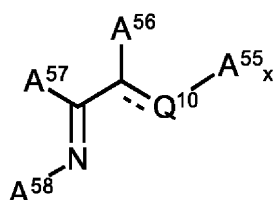
あるいは、一般式 (v i) 中、 A^{45} と A^{52} は、結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{52} と A^{51} は、結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{51} と A^{50} は、結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{50} と A^{49} は、結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{45} と A^{46} は、結合して環構造を形成し得る。一般式 (v i) の配位子の例としては、表 2 の 635、1249、1888、2062、2075、2272、3096、3191、4202、4990、5177、6253、6322、6340、6372、7124、及び 7534 が挙げられる。

【0066】

あるいは、配位子は、一般式 (v i i) :

30

【化 7】



を有し得る。

【0067】

一般式 (v i i) 中、下付き文字 x は、 Q^{10} の価数に応じて $0 \sim 1$ の整数である。 Q^{10} は、N、O、P 及び S から選択される。破線は、単結合又は二重結合を表す。

40

【0068】

一般式 (v i i) 中、 A^{56} 及び A^{57} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択される。

【0069】

一般式 (v i i) 中、 A^{58} 及び A^{55} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機基から選択される。

【0070】

あるいは、一般式 (v i i) 中、 A^{56} 及び A^{57} は結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{55} 及び A^{56} は、結合して環構造を形成し得る。一般式 (v i i) の配位子

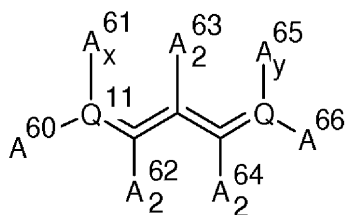
50

の例としては、表 2 の配位子 7 3 2、7 3 4、7 3 5、1 9 3 6、2 9 5 6、6 4 1 7、9 0 4 2 及び 1 0 2 6 7 が挙げられる。

【0 0 7 1】

あるいは、配位子は、一般式 (v i i i) :

【化 8】



を有し得る。

【0 0 7 2】

一般式 (v i i i) 中、下付き文字 x は、 Q^{11} の価数に応じて 0 ~ 1 の整数である。下付き文字 y は、 Q^{12} の価数に応じて 0 ~ 1 の整数である。 Q^{11} 及び Q^{12} はそれぞれ独立して、N、O、及び S から選択され、但し、 Q^{11} 又は Q^{12} が窒素である場合にそれらがイミン窒素ではないことを条件とする。破線は、単結合又は二重結合のいずれかを表す。

【0 0 7 3】

一般式 (v i i i) 中、 A^{60} 、 A^{61} 、 A^{65} 及び A^{66} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択される。

【0 0 7 4】

一般式 (v i i i) 中、各 A^{62} 、各 A^{63} 及び各 A^{64} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択される。

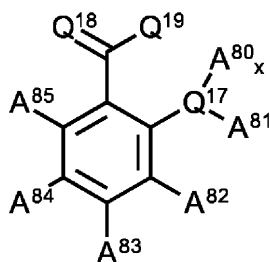
【0 0 7 5】

あるいは、一般式 (v i i i) 中、 A^{60} と A^{61} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{61} と A^{62} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{62} と A^{63} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{63} と A^{64} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{64} と A^{65} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{65} と A^{66} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{63} と A^{61} は、一緒に結合して環構造を形成し得るが、但し、 Q^{11} が S である場合には Q^{11} が環内で唯一のヘテロ原子であることを条件とする。一般式 (v i i i) の配位子の例としては、表 2 の 7 4 8、1 2 1 4、1 7 6 9、3 4 9 9、3 5 4 7、3 7 4 6、3 7 4 9、6 3 2 2、6 3 7 2、7 5 3 4、8 8 8 1、8 9 7 7、9 0 4 2、9 0 7 2、1 0 3 8 3、1 0 3 8 4、1 0 4 0 1、及び 1 0 4 0 7 が挙げられる。

【0 0 7 6】

あるいは、配位子は一般式 (i x) :

【化 9】



を有し得る。

【0 0 7 7】

一般式 (i x) 中、下付き文字 x は、 Q^{17} の価数に応じて 0 ~ 1 の整数である。 Q^{17} は、N、O、P 及び S から選択される。あるいは、 Q^{17} は炭素であり得るが、但し、 Q^{17} が炭素である場合にはその炭素が A^{81} とカルボニル結合を形成し、 A^{80} とヒド

10

20

30

40

50

ロキシル基を形成することを条件とする。 Q^{18} は、O及びSから選択される。 Q^{19} は、ヒドロキシル及びチオールから選択される。

【0078】

一般式(i x)中、 A^{82} 、 A^{83} 、 A^{84} 及び A^{85} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択される。

【0079】

一般式(i x)中、 A^{80} 及び A^{81} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択される。

【0080】

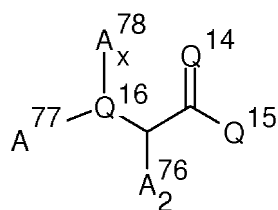
あるいは、一般式(i x)中、 A^{81} と A^{82} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{82} と A^{83} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{83} と A^{84} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{84} と A^{85} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。一般式(i x)の配位子の例としては、表2の配位子3500及び3505が挙げられる。

10

【0081】

あるいは、配位子は、一般式(x)：

【化10】



20

を有し得る。

【0082】

一般式(x)中、下付き文字xは、 Q^{16} の価数に応じて0～1の整数である。 Q^{16} は、N、O、P及びSから選択される。 Q^{14} は、酸素である。 Q^{15} は、ヒドロキシル及びチオールから選択される。

【0083】

一般式(x)中、各 A^{76} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択される。

30

【0084】

一般式(x)中、 A^{77} 及び A^{78} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、又は無機基から選択される。

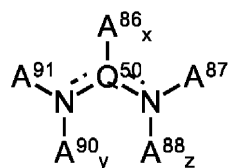
【0085】

一般式(x)中、あるいは、一般式(x)中(In general formula (x), Alternatively, in general formula (x))、 A^{76} と A^{77} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{77} と A^{78} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。一般式(x)の配位子の例としては、表2の2363及び2806が挙げられる。

【0086】

あるいは、配位子は、一般式(xi)：

【化11】



を有し得る。

【0087】

一般式(xi)中、下付き文字xは、 Q^{50} の価数に応じて0～2の整数である。 Q^{50}

50

40

⁰ はN及びCから選択される。下付き文字 y 及び z はそれぞれ独立して、それぞれ A^{9 0} 及び A^{8 8} が結合するNの価数に応じて0～1の整数である。これらの2個の窒素原子は、平衡する負に帯電したアニオン、あるいは、四フッ化塩素又はホウ素によって、正に帯電し得る。

【0088】

一般式 (x i) 中、A^{8 6} 及び各 A^{8 9} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、A^{8 6} がベンチルアミンを含有しないことを条件とする。

【0089】

一般式 (x i) 中、A^{8 7}、A^{8 8}、A^{9 0} 及び A^{9 1} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、A^{8 7}、A^{8 8}、A^{9 0} 及び A^{9 1} がジチオ酸を含有しないこと、並びに、A^{8 7} 及び A^{9 1} がイソプロピル又は三級ブチルではないことを条件とする。

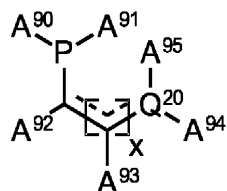
【0090】

あるいは、一般式 (x i) 中、A^{8 8} と A^{9 0} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、A^{8 7} と A^{8 8} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、A^{8 7} と A^{8 6} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、A^{8 6} と A^{9 1} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、A^{9 1} と A^{9 0} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。一般式 (x i) の配位子の例としては、表2の6253、6340、8500、8538、8749、8881、8977、9042、10374、10376、10377、10379、10380、10390、10449、10452、及び10457が挙げられる。

【0091】

あるいは、配位子は一般式 (x i i) :

【化12】



を有し得る。

【0092】

一般式 (x i i) 中、下付き文字 x は、1～5の整数である。Q^{2 0} はN及びPから選択される。破線は、単結合又は二重結合を表す。

【0093】

一般式 (x i i) 中、A^{9 0}、A^{9 1}、A^{9 2}、A^{9 3}、A^{9 4} 及び A^{9 5} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、Q^{2 0} が窒素である場合にはA^{9 0}、A^{9 1}、A^{9 2}、A^{9 3}、A^{9 4}、及びA^{9 5} がハロゲンではないこと、並びに、A^{9 0} 及び A^{9 1} がジ (t e r t -ブチル) フェノールではないことを条件とする。

【0094】

あるいは、A^{9 0} と A^{9 1} は、一緒に結合して環構造を形成し得るが、但し、環がホスファラン (phosphalane) 環である場合には分子が脂肪族であることを条件とする。あるいは、A^{9 1} と A^{9 2} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、A^{9 2} と A^{9 3} は、一緒に結合して環構造を形成し得るが、但し、Q^{2 0} がPである場合には環構造がベンゾジオキソールではないことを条件とする。あるいは、A^{9 3} と A^{9 4} は、一緒に結合して環構造を形成し得るが、但し、Q^{2 0} が窒素である場合にはQ^{2 0} を有する環構造内に他のヘテロ原子がないことを条件とする。あるいは、A^{9 4} と A^{9 5} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。

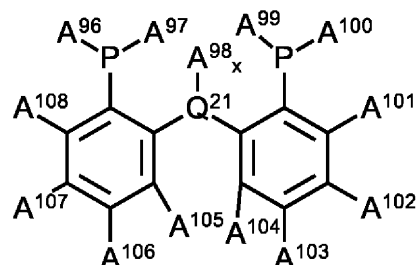
【0095】

一般式 (x i i) 中、下付き文字 x が 2 以上である場合、 A^{93} の 2 つ以上と一緒に結合して環構造を形成してもよく、2 つ以下の A^{92} 原子がその環内に存在する。一般式 (x i i) の配位子の例としては、表 2 の配位子 10382、10383、10385、10386、10387、10389、10392、10395、10396、10398、10399、10400、10401、10404、及び 10441 が挙げられる。

【0096】

あるいは、配位子は、一般式 (x i i i) :

【化 13】



10

を有し得る。

【0097】

一般式 (x i i i) 中、下付き文字 x は、 Q^{21} の価数に応じて 0 ~ 1 の整数である。 Q^{21} は、N、O、P 及び S から選択される。

20

【0098】

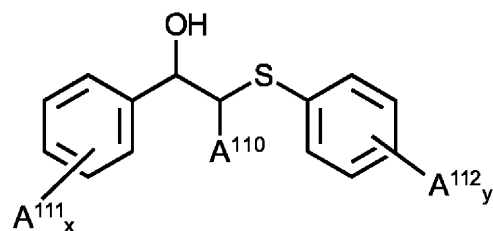
一般式 (x i i i) 中、 A^{96} 、 A^{97} 、 A^{98} 、 A^{99} 、 A^{100} 、 A^{101} 、 A^{102} 、 A^{103} 、 A^{104} 、 A^{105} 、 A^{106} 、 A^{107} 、及び A^{108} はそれぞれ独立して、一価の有機基、水素、ハロゲン、及び無機ヘテロ原子含有基から選択される。あるいは、 A^{96} と A^{97} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{99} と A^{100} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{96} と A^{108} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{108} と A^{107} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{107} と A^{106} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{106} と A^{105} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{105} と A^{104} は、一緒に結合して環構造を形成し得るが、但し、架橋基がジメチル炭素である場合には A^{96} 、 A^{97} 、 A^{99} 及び A^{100} が Ph ではないことを条件とする。あるいは、 A^{104} と A^{103} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{103} と A^{102} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。あるいは、 A^{102} と A^{101} は、一緒に結合して環構造を形成し得る。一般式 (x i i i) の配位子の例としては、表 1 の 10402、10403、10405 及び 10446 が挙げられる。

30

【0099】

あるいは、配位子は一般式 (x i v) :

【化 14】



40

を有し得る。

【0100】

一般式 (x i v) 中、下付き文字 x 及び y はそれぞれ独立して、0 ~ 5 の整数である。 A^{111} 、 A^{110} 及び A^{112} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子

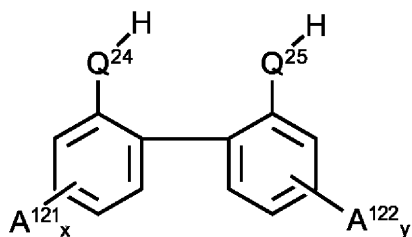
50

、及び無機ヘテロ原子含有基から選択される。一般式 (x i v) の配位子の例としては、表 2 の 3 1 7 9 が挙げられる。

【0 1 0 1】

あるいは、配位子は、一般式 (x v i) :

【化 1 5】



10

を有し得る。

【0 1 0 2】

一般式 (x v i) 中、下付き文字 x 及び y はそれぞれ独立して、0 ~ 4 の整数である。Q²⁴ 及び Q²⁵ はそれぞれ独立して、O 及び S から選択される。

【0 1 0 3】

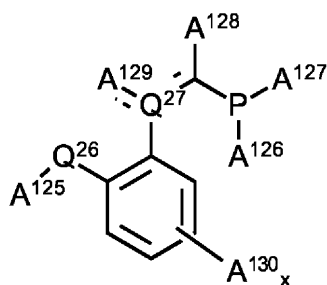
一般式 (x v i) 中、各 A¹²¹ 及び各 A¹²² は独立して、一価有機基及び無機ヘテロ原子含有基から選択される。一般式 (x v i) の配位子の例としては、表 2 の 6 5 1 0 が挙げられる。

20

【0 1 0 4】

あるいは、配位子は、一般式 (x v i i) :

【化 1 6】



30

を有し得る。

【0 1 0 5】

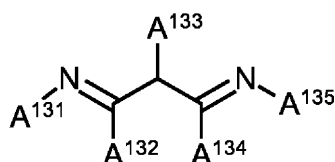
一般式 (x v i i) 中、Q²⁶ は、O 及び S から選択される。Q²⁷ は、N 及び C から選択される。下付き文字 x は 0 ~ 4 の整数である。A¹²⁵、A¹²⁶、A¹²⁷ 及び A¹²⁸ はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、及び無機ヘテロ原子含有基から選択される。各 A¹³⁰ は独立して、一価有機基、ハロゲン、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、A¹³⁰ がジフェニルホスフィンではないことを条件とする。A¹²⁹ は、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、A¹²⁸ 及び A¹²⁹ が結合して環構造を形成し得ることを条件とする。一般式 (x v i i) の配位子の例としては、表 2 の 1 0 4 4 1、1 0 4 4 4、及び 1 0 4 4 5 が挙げられる。

40

【0 1 0 6】

あるいは、配位子は、一般式 (x v i i i) :

【化 1 7】



を有し得る。

50

【0107】

一般式 (x v i i i) 中、 A^{132} 、 A^{133} 及び A^{134} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、及び無機ヘテロ原子含有基から選択される。

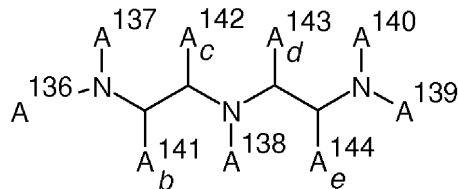
【0108】

一般式 (x v i i i) 中、 A^{131} 及び A^{135} は独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択される。一般式 (x v i i i) の配位子の例としては、表 2 の 10453 が挙げられる。

【0109】

あるいは、配位子は、一般式 (x i x) :

【化18】



を有し得る。

【0110】

一般式 (x i x) 中、各 A^{141} 、各 A^{142} 、各 A^{143} 及び各 A^{144} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン及び無機ヘテロ原子含有基から選択される。

【0111】

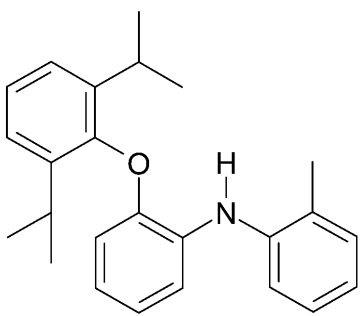
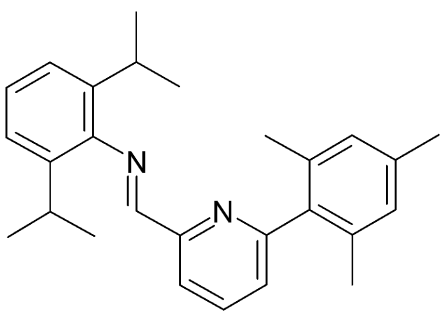
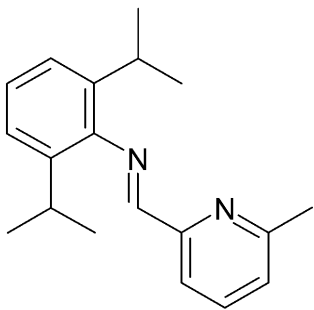
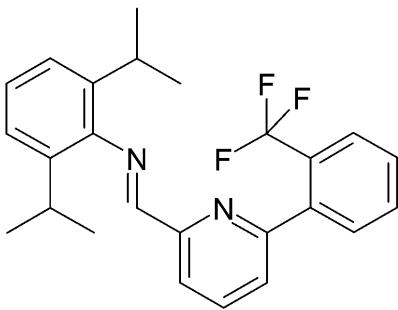
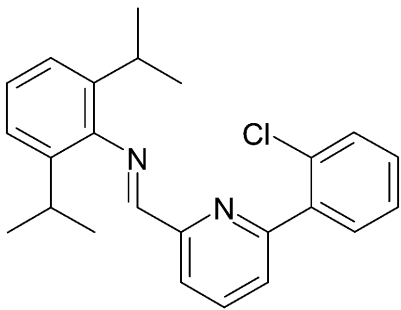
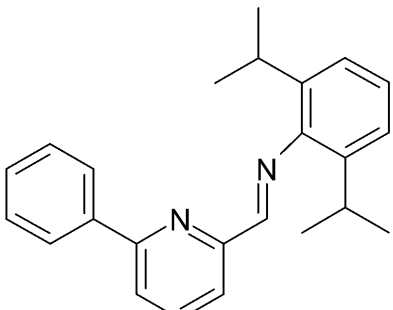
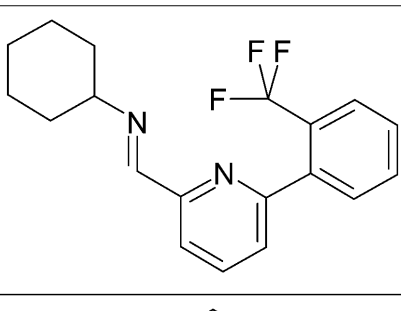
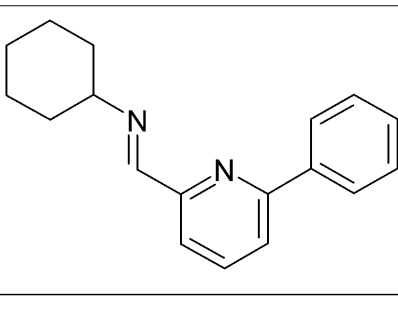
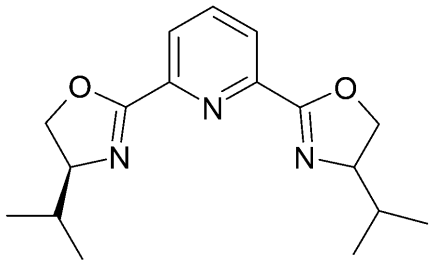
一般式 (x i x) 中、 A^{136} 、 A^{137} 、 A^{139} 及び A^{140} は独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択される。一般式 (x i x) の配位子の例としては、表 2 の 10150 が挙げられる。

【0112】

あるいは、成分 (A) の調製に使用される配位子は、下の表 2 に示す配位子であり得る。例示的な配位子の中性の形態が表 2 に示される。

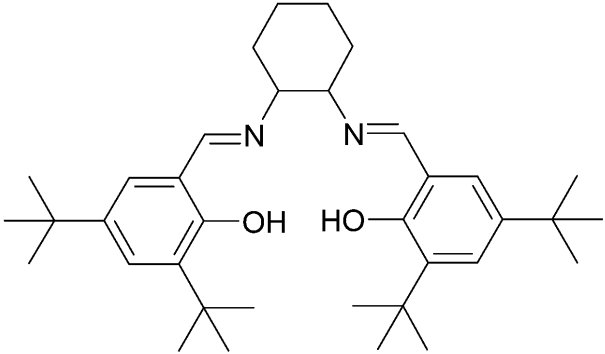
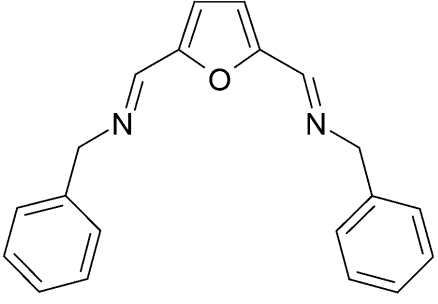
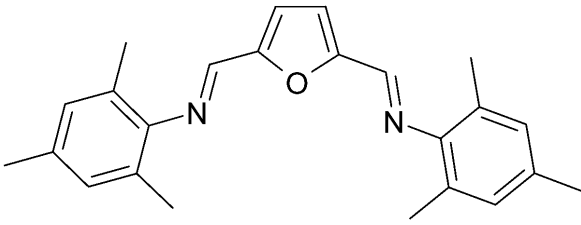
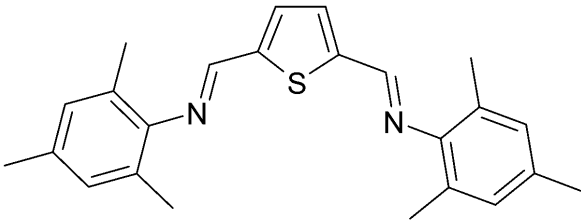
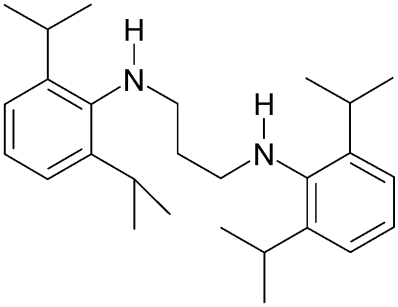
【0113】

【表 2 - 1】

表 2 - 配位子	
 165	 483
 484	 486
 487	 488
 510	 512
 604	

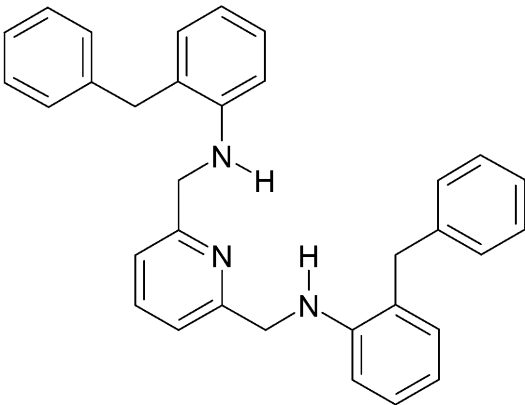
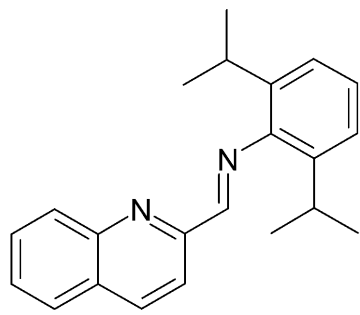
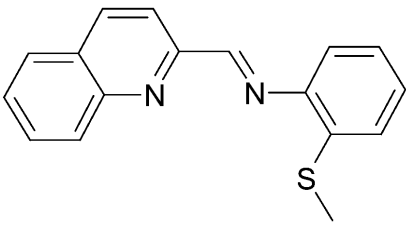
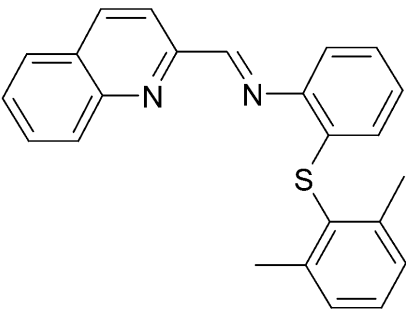
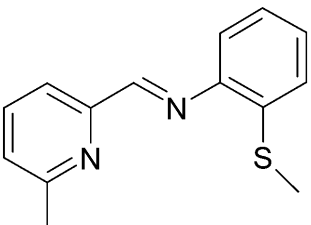
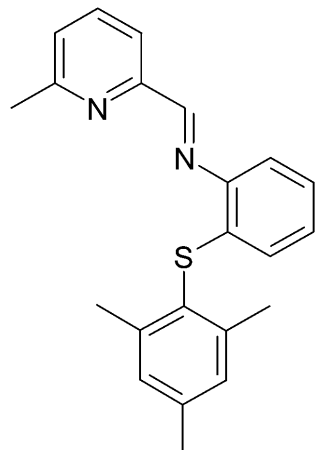
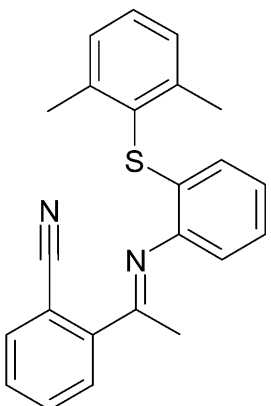
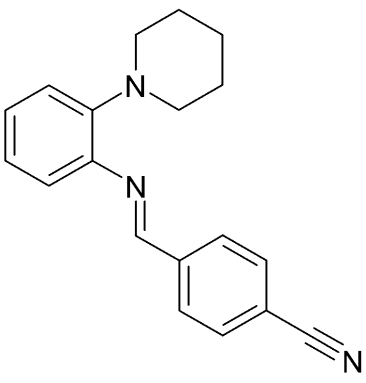
【 0 1 1 4 】

【表 2 - 2】
(上記表の続き)

表2-配位子	
 635	10
 732	20
 734	
 735	30
 748	40

【0115】

【表 2 - 3】
(上記表の続き)

表2-配位子	
755 	777 
785 	788 
799 	819 
1116 	1125 

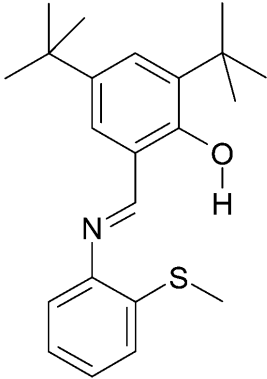
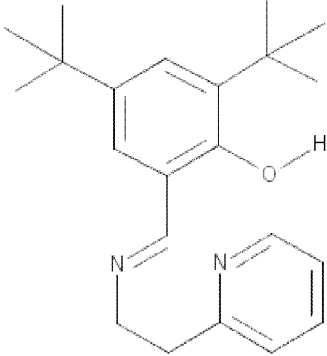
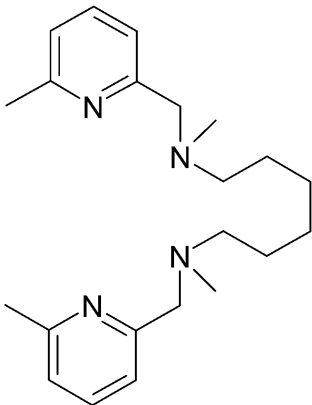
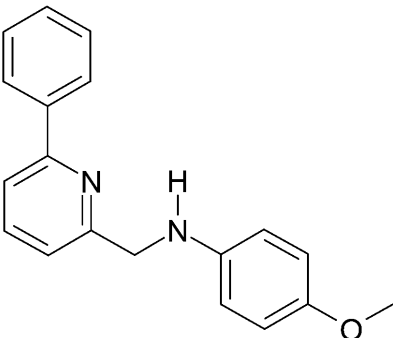
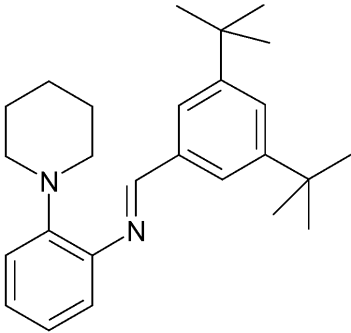
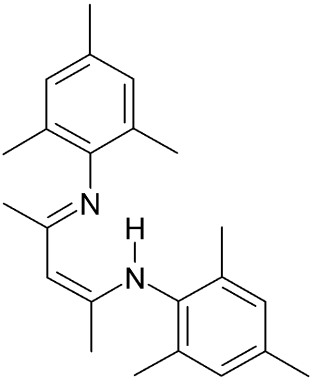
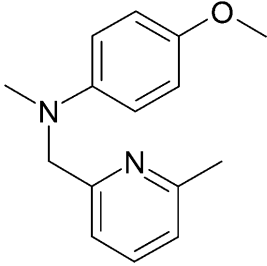
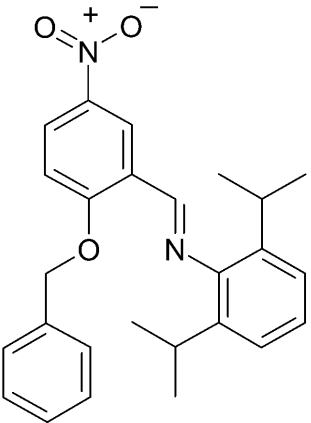
10

20

30

40

【表 2 - 4】
(上記表の続き)

表2-配位子	
 1214	 1249
 1430	 1483
 1547	 1769
 1832	 1888

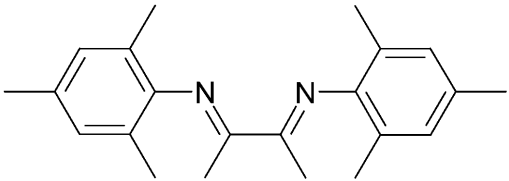
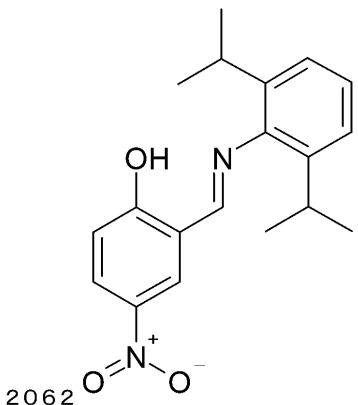
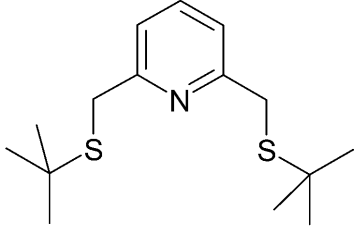
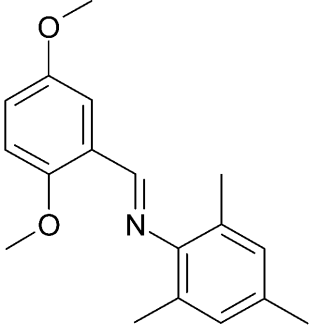
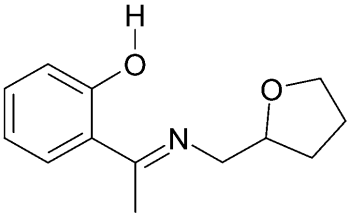
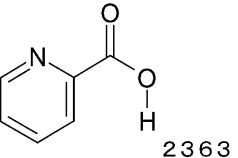
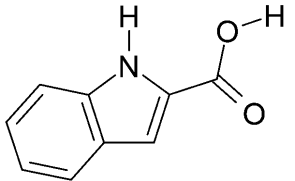
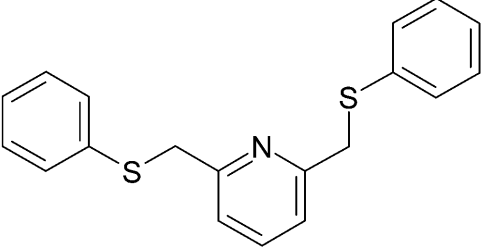
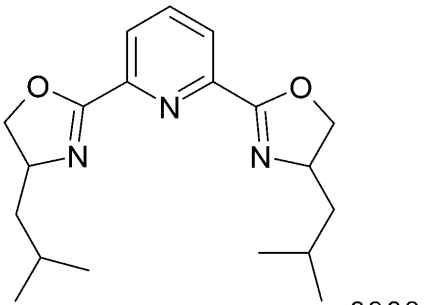
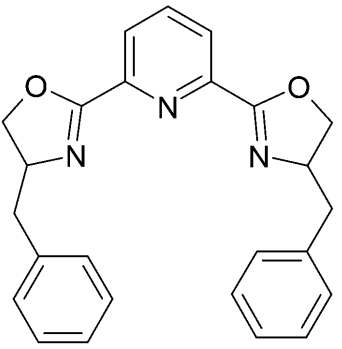
10

20

30

40

【表 2 - 5】
(上記表の続き)

表2-配位子	
1936 	2062 
2072 	2075 
2272 	2363 
2806 	2915 
2920 	2921 

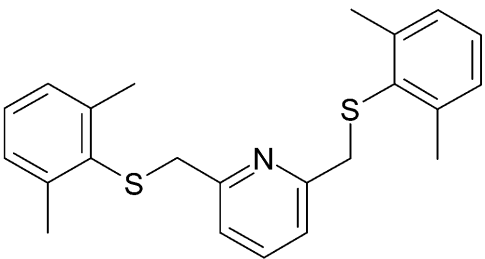
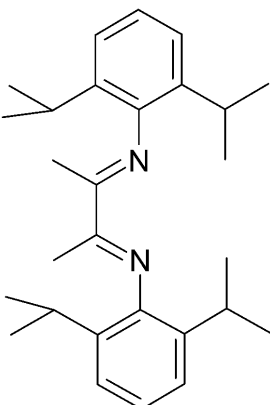
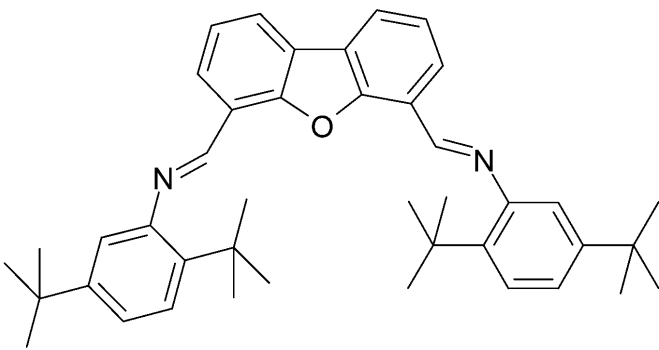
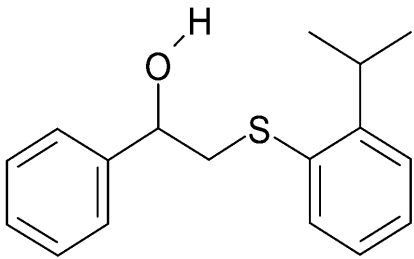
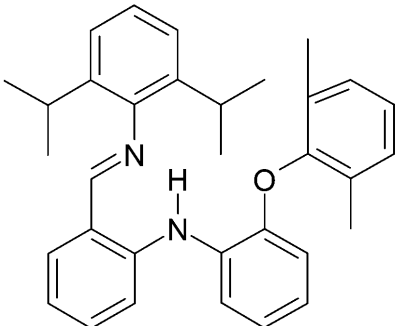
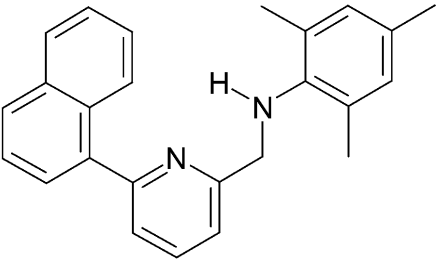
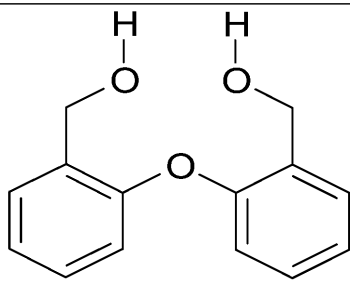
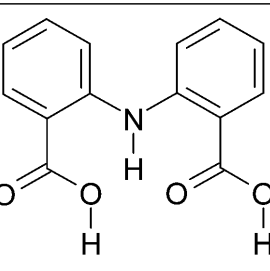
10

20

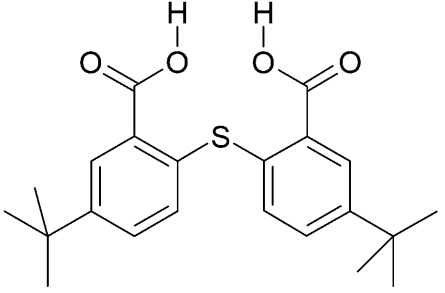
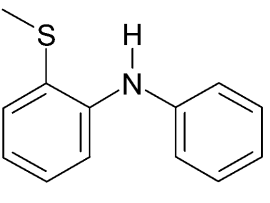
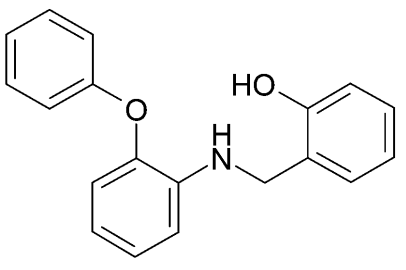
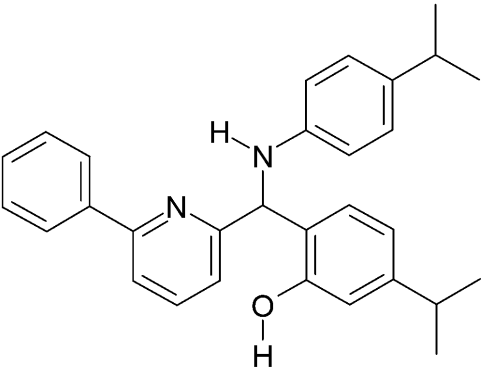
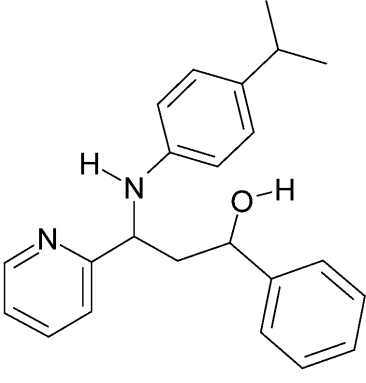
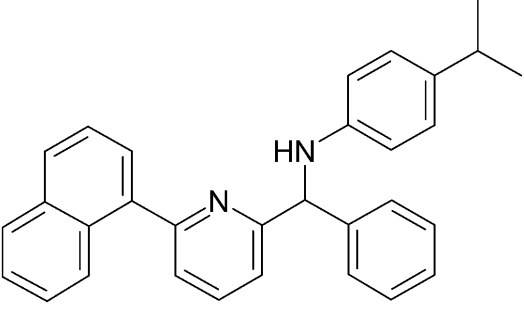
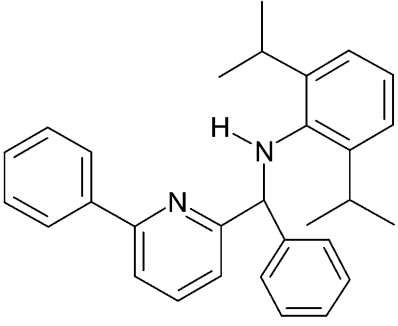
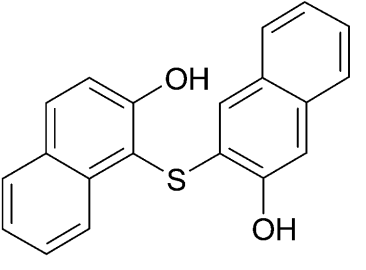
30

40

【表 2 - 6】
(上記表の続き)

表2-配位子	
 2927	 2956
 3096	
 3179	
 3191	 3472
 3499	 3500

【表 2 - 7】
(上記表の続き)

表2-配位子	
 3505	 3544
 3547	 3746
 3749	 4098
 4117	 4151

10

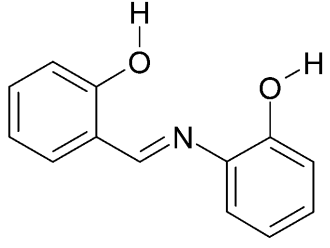
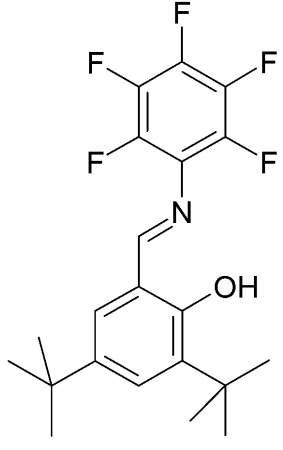
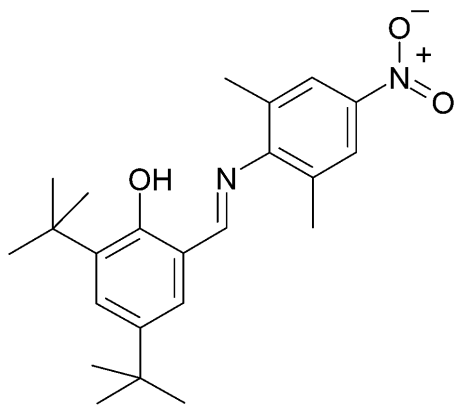
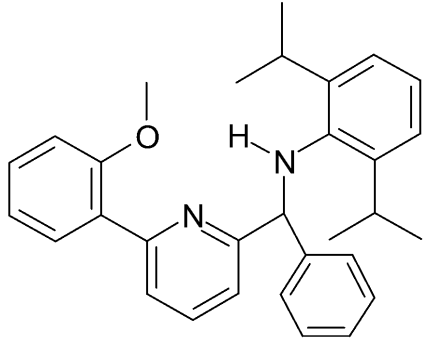
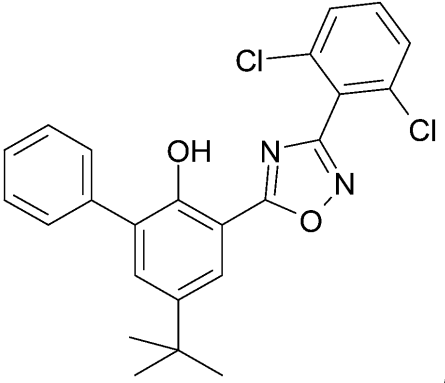
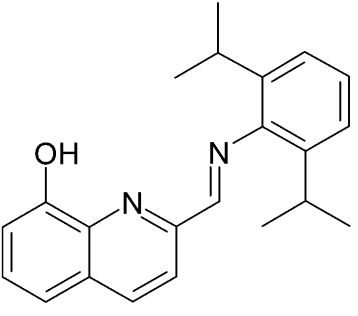
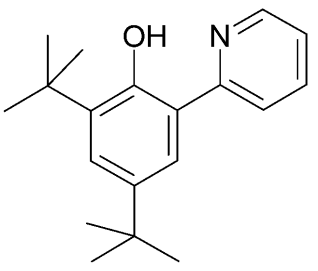
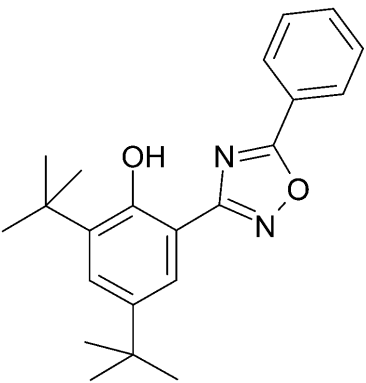
20

30

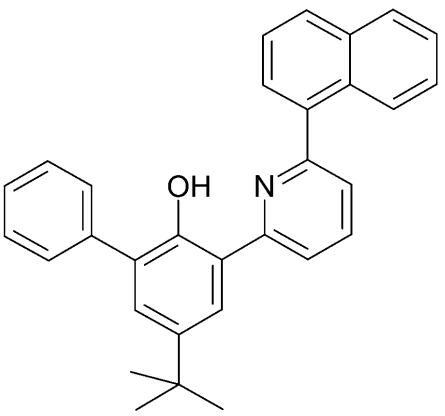
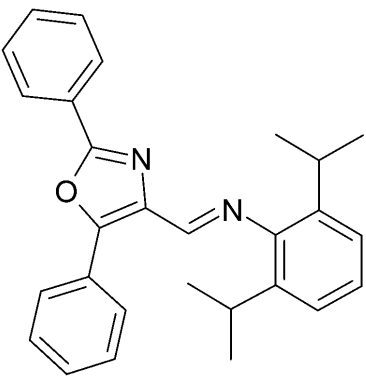
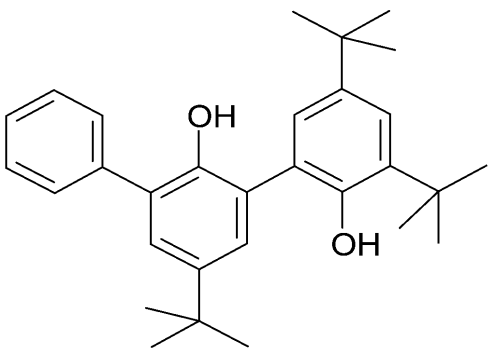
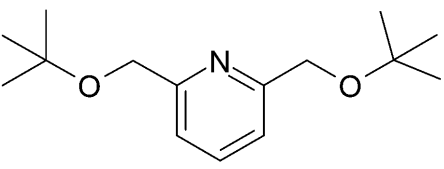
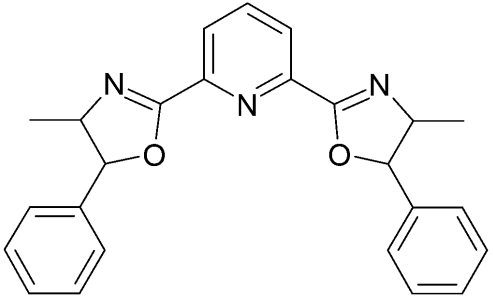
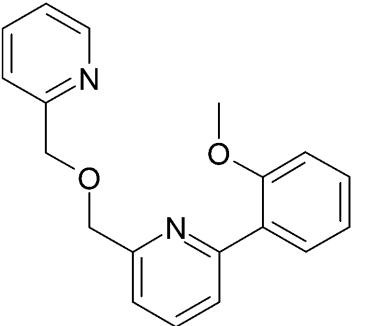
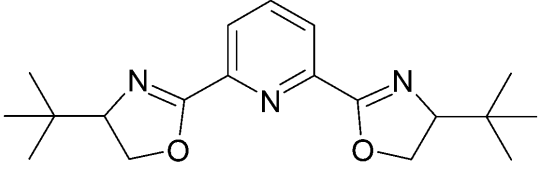
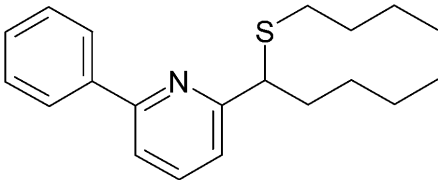
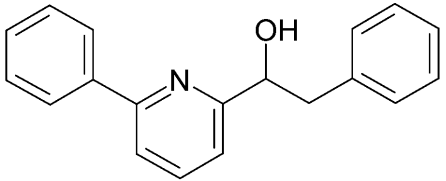
40

【 0 1 2 0 】

【表 2 - 8】
(上記表の続き)

表2-配位子	
4202 	4990 
5177 	5479 
6253 	6269 
6322 	6340 

【表 2 - 9】
(上記表の続き)

表2-配位子	
 6372	 6417
 6510	 6870
 6886	 7124
 7282	 7471
 7496	

10

20

30

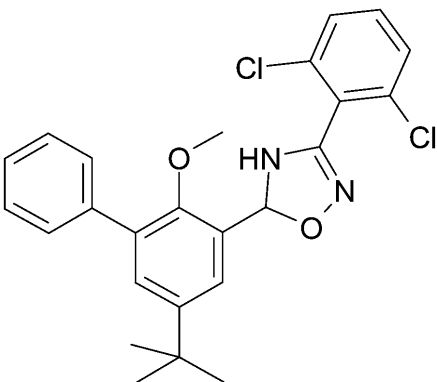
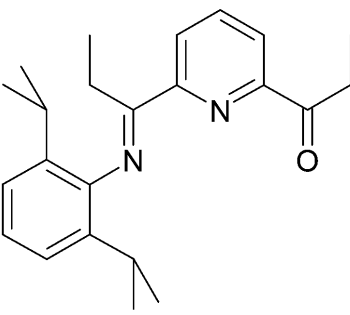
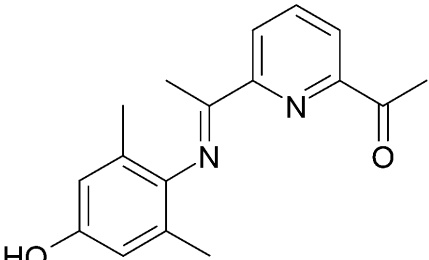
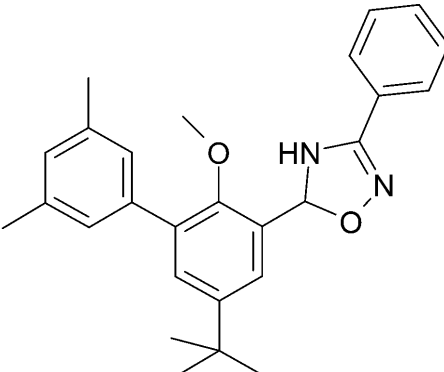
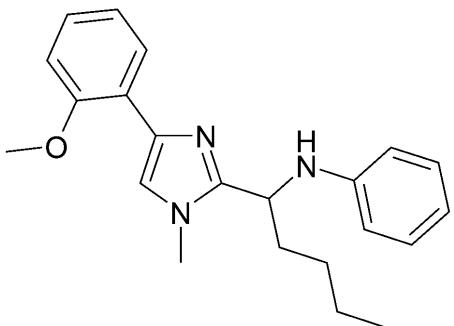
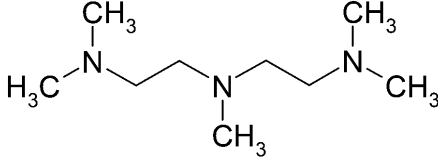
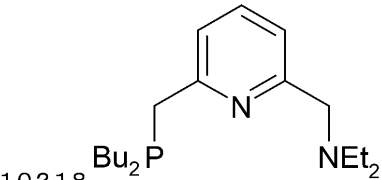
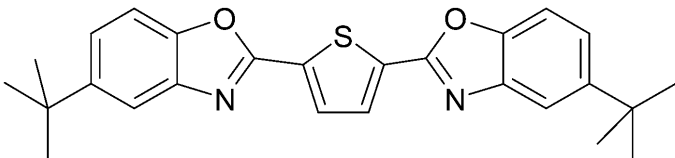
40

(上記表の続き)

CC(C)c1ccccc1C(=N)C(C)=Nc2ccncc2C(=O)C

【 0 1 2 3 】

【表 2 - 1 1】
(上記表の続き)

表2-配位子	
 8881	 8945
 8946	 8977
 9042	 10150
 10218	
 10267	

【 0 1 2 4 】

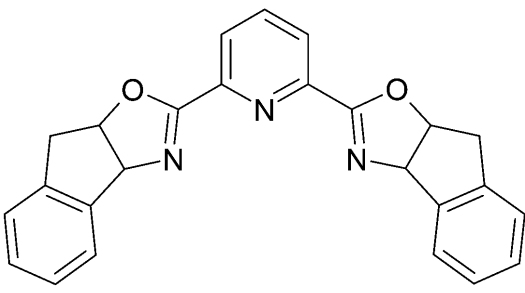
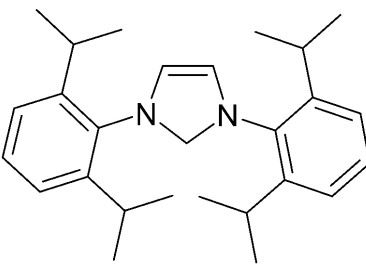
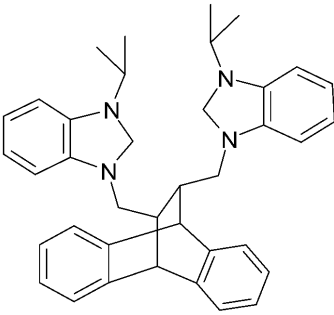
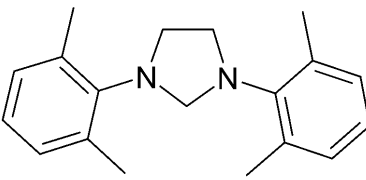
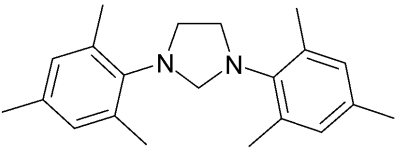
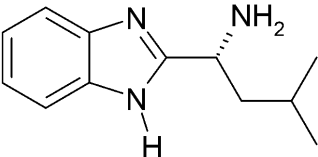
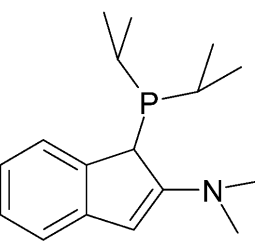
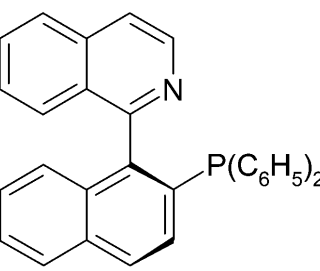
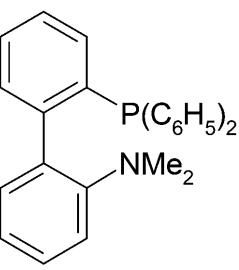
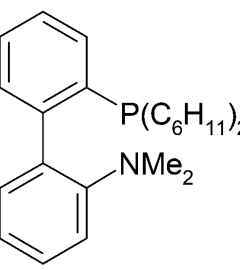
10

20

30

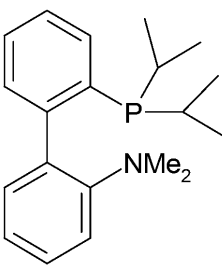
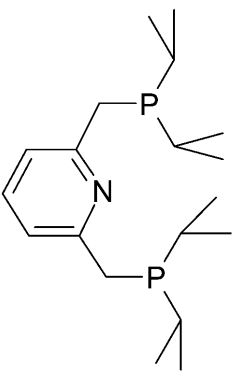
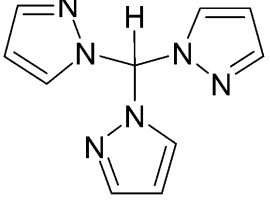
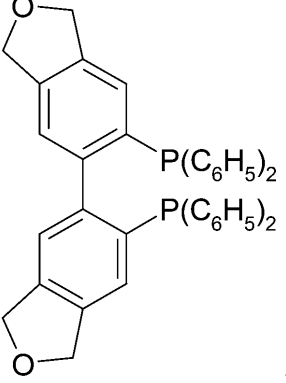
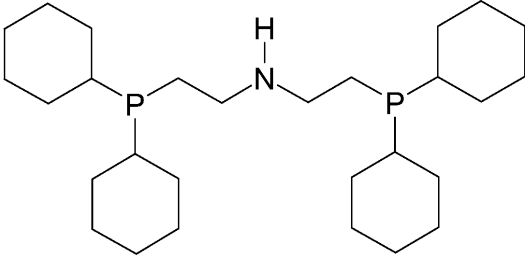
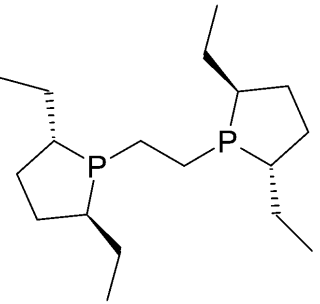
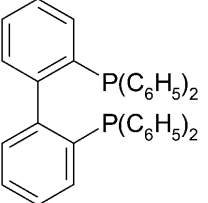
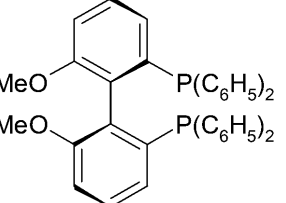
40

【表 2 - 1 2】
(上記表の続き)

表2-配位子	
 10364	 10374
 10376	 10377
 10379	 10380
 10382	 10383
 10385	 10386

【 0 1 2 5 】

【表 2 - 1 3】
(上記表の続き)

表 2 - 配位子	
 10387	 10389
 10390	 10392
10395 	 10396
 10398	 10399

【 0 1 2 6 】

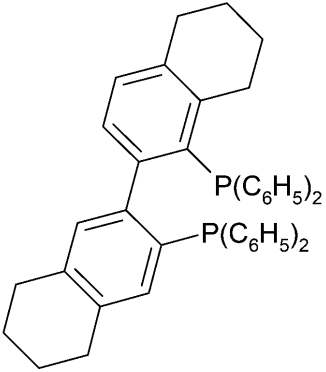
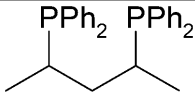
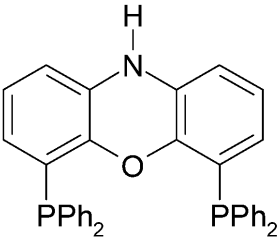
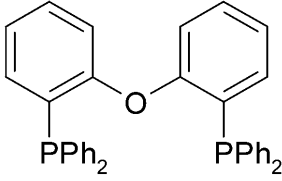
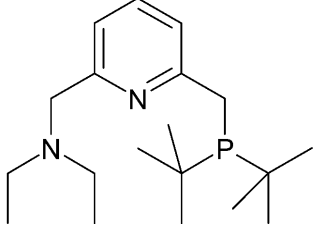
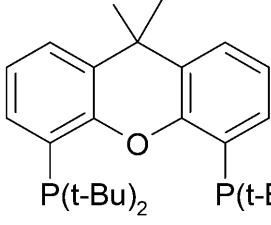
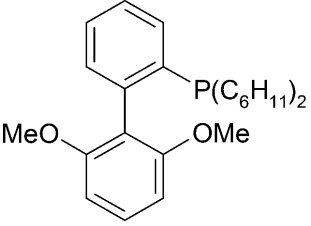
10

20

30

40

【表 2 - 1 4】
(上記表の続き)

表2-配位子	
10400 	10401 
10402 	10403 
10404 	10405 
	10441 

10

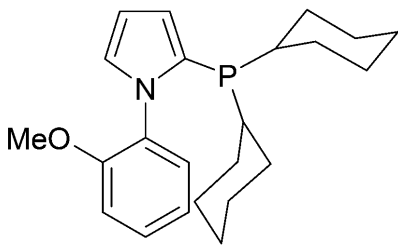
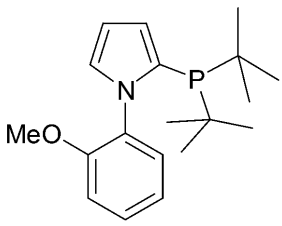
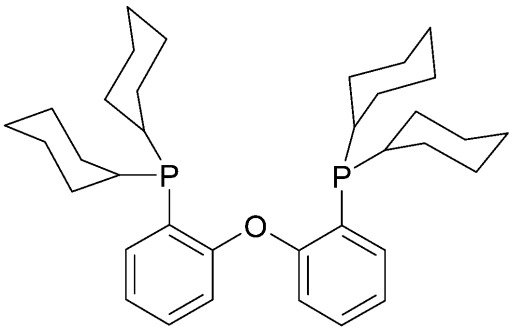
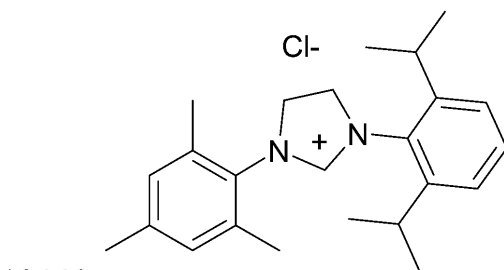
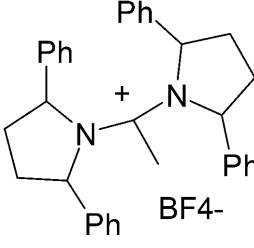
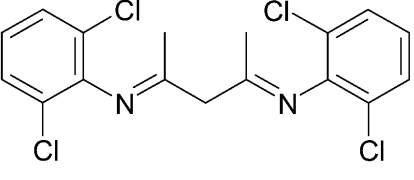
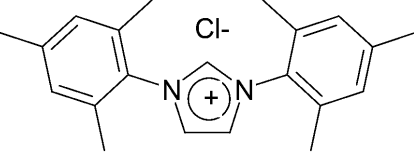
20

30

【 0 1 2 7 】

【表 2 - 1 5】

(上記表の続き)

表2-配位子	
 10444	 10445
 10446	 10449
 10452	 10453
 10457	

10

20

30

【0128】

本明細書で有用であり、上の表にある様々な配位子は、（例えば、American Custom Chemical Corporation [San Diego, California, U. S. A.]、Alfa Aesar [Ward Hill, Massachusetts, U. S. A.]、Ambinter [Paris, France]、Anthem Pharmaceutical Research LLC [Newington, Connecticut, U. S. A.]、ChemBridge Corporation [San Diego, California, U. S. A.]、Combi-Blocks [San Diego, California, U. S. A.]、Gelest, Inc. [Morrisville, Pennsylvania, U. S. A.]、Interchim, Inc. [San Pedro, California, U. S. A.]、Maybridge Chemical Co., Ltd. [Belgium]、Princeton Biomolecular Research, Inc. [Princeton, New Jersey, U. S. A.]、Sigma-Aldrich, Inc. [St. Louis, Missouri, U. S. A.]、Strem Chemicals, Inc. [Newburyport, Massachusetts, U. S. A.]、TCI America [Portland, Oregon, U. S. A.]、及びVWR International, LLC [Radnor

40

50

， P e n n s y l v a n i a ， U . S . A .] といった製造販売業者から）市販されており、並びに／又は、有機化学における従来の合成法を用いて調製することができる。

【0129】

成分（A）は、上述の、配位子とC o 前駆体を組み合わせる方法により、調製され得る。この方法は、C o 前駆体と配位子を組み合わせる工程の前に、C o 前駆体、若しくは配位子のいずれか、又は両方を溶媒に溶解する工程を、任意選択で更に含んでもよい。好適な溶媒は、以下に成分（S）を記述したものによって例示される。あるいは、配位子は容器内の溶媒に溶解されてもよく、その後配位子の入った容器にC o 前駆体を加える前に溶媒が除去されてもよい。配位子とC o 前駆体の量は、C o 前駆体に対する配位子のモル比（金属：配位子の比）が10：1～1：10、あるいは2：1～1：2、あるいは1：1～1：4、及びあるいは1：1～1：2となるように選択される。C o 前駆体と配位子とを組み合わせることは、これらを容器内で一緒に混合する、又は容器を振盪するなどの任意の都合の良い手段によって実施されてもよい。

【0130】

C o 前駆体と配位子とを反応させることは、任意の都合の良い条件下で、例えば、上述のように調製されたC o 前駆体と配位子を -80°C ～ 200°C 、あるいは 25°C の室温（RT）にて一定時間にわたって反応させることによって、加熱することによって、又はこれらの組み合わせによって、行われ得る。加熱は、例えば、 25°C 超～ 200°C 、あるいは 25°C 超～ 75°C にて行われ得る。加熱は、加熱マントル、加熱コイル、又は容器を炉内に置くことによるなどの任意の都合の良い手段によって行われてもよい。錯化反応温度は、選択された具体的なC o 前駆体と配位子との反応性、及び金属：配位子の比といった様々な因子によるが、温度は、 25°C ～ 200°C 、あるいは 25°C ～ 75°C の範囲であってもよい。錯化反応時間は、選択された反応温度などの様々な因子によるが、錯化反応時間は典型的には1秒（s）～48時間（h）、あるいは1分（min）～30時間（h）、あるいは45min～15hの範囲であり得る。配位子及びC o 前駆体は、逐次的に、組み合わせられ、加熱されてもよい。あるいは、配位子及びC o 前駆体は、同時に、組み合わせられ、加熱されてもよい。

【0131】

成分（A）の触媒活性反応生成物の調製方法は、上述のように調製された反応生成物を活性化する工程を更に含み得る。反応生成物を活性化する工程は、上述の反応生成物を還元剤と組み合わせることによってC o -配位子錯体内の金属原子の形式酸化状態を還元することにより、行うことができる。反応生成物と組み合わせられ得る還元剤の例としては、アルカリ金属アマルガム、水素、金属水素化物〔例えば、リチウムアルミニウム水素化物（LiAlH₄）〕又はナトリウムナフタレニド、シリル水素化物（下記のシラン架橋剤の全て又は一部に加えて、あるいは、その代わりに）、あるいは、水素化ホウ素金属〔例えば、水素化トリエチルホウ素ナトリウム（NaEt₃BH）、水素化トリエチルホウ素リチウム（LiEt₃BH）、又は水素化ホウ素ナトリウム（NaBH₄）〕が挙げられる。好適な還元剤としては、Chem. Rev. 1996, 96, 877～910に記載のものが挙げられる。

【0132】

あるいは、上述の反応生成物は、上述の反応生成物をイオン活性剤と組み合わせることを含むプロセスにより、活性化することができる。このプロセスで使用するためのイオン活性剤の例としては、カルボラン、例えばLi+〔CB₁₁H₆Br₆〕⁻、Li+〔CB₉H₅Br₅〕⁻、Li+〔CB₁₁H₁₀Br₂〕⁻、及びLi+〔CB₉H₈Br₂〕⁻、NH₄+〔CB₁₁H₆Br₆〕⁻、NH₄+〔CB₉H₅Br₅〕⁻、NH₄+〔CB₁₁H₁₀Br₂〕⁻、NH₄+〔CB₉H₈Br₂〕⁻、Na+〔CB₁₁H₆Br₆〕⁻、Na+〔CB₉H₅Br₅〕⁻、Na+〔CB₁₁H₁₀Br₂〕⁻、及びNa+〔CB₉H₈Br₂〕⁻、又は金属ホウ酸塩〔例えば、テトラキス（ペンタフルオロフェニル）ホウ酸リチウム（LiBARF）、テトラキス（3，5-トリフルオロメチル）フェニルホウ酸リチウム、テトラキス（3，5-トリフルオロメチル）フェニルホ

ウ酸ナトリウム」、又はこれらの混合物が挙げられる。

【0133】

あるいは、上述の還元生成物は、上述の反応生成物を中性活性剤と組み合わせることを含む方法より、活性化することができる。この方法で使用するための中性活性剤の例としては、トリス（ペンタフルオロフェニル）ボラン及びトリス（ペンタフルオロフェニル）アランが挙げられる。

【0134】

成分（A）の触媒活性を有する反応生成物を調製する方法は、反応後に溶媒を追加する工程を任意選択で更に含み得る。好適な溶媒は、以下に成分（S）を記述したものによって例示される。あるいは、この方法は、溶媒が存在する（例えば、錯化反応の前又は間に C o 前駆体及び配位子の組み合わせを促進するために使用された）場合には、反応副生成物及び／又は溶媒を除去する工程を任意選択で更に含んでもよい。副生成物には、例えば、H-A（式中、A は一般式（i）において上記で定義されている）又は配位子が C o 前駆体と反応するときに C o 前駆体から離れた置換可能な置換基の反応の結果生じた任意の種が包含される。副生成物は、加熱又は真空下によるストリッピング若しくは蒸留、及び／又は濾過、結晶化、あるいはこれらの組み合わせなどの任意の都合の良い手段によって除去されてもよい。結果として得られる、単離された C o - 配位子錯体は、成分（A）の触媒活性反応生成物として使用され得る。

【0135】

あるいは、触媒活性反応生成物を成分（A）として使用する前には、反応副生成物は、除去されない。例えば、配位子及び C o 前駆体を、上記のように、溶媒除去あり又はなしで、及び活性化あり又はなしで、反応させてもよく、得られる反応生成物（C o - 配位子錯体及び反応副生成物並びに任意選択で溶媒又は希釈剤を含む）を成分（A）として使用してもよい。理論に束縛されるものではないが、副生成物は、ヒドロシリル化反応触媒として、又は共触媒若しくは活性剤として、C o - 配位子錯体に加えて、作用すると考えられる。したがって、反応生成物はヒドロシリル化反応を触媒し得る。

【0136】

組成物は、単一種の単一触媒を含有してもよい。あるいは、組成物は、上に成分（A）として記載された触媒を 2 種以上含んでもよく、その際 2 種以上の触媒は、配位子の選択、前駆体の選択、金属：配位子比、及び一般式（i）における A 基の定義のような、少なくとも 1 つの特性において異なる。組成物は、白金触媒を含まなくてもよい。あるいは、組成物は、従来の金属触媒を含まなくてもよい。あるいは、組成物は、成分（A）以外に、成分（B）上の不飽和基のヒドロシリル化反応を触媒し得る C o 化合物を一切含まなくてもよい。あるいは、この組成物は、成分（A）以外に、ヒドロシリル化反応触媒を含まなくてもよい。あるいは、この組成物は、成分（A）以外に、成分（B）上の不飽和基のヒドロシリル化反応を触媒し得る成分を一切含まなくてもよい。

【0137】

成分（A）は、触媒的に有効な量で組成物中に存在する。正確な量は、成分（A）の反応性、成分（B）の種類及び量、並びに存在する場合には任意の追加成分の種類及び量などの様々な因子によって異なる。しかしながら、組成物中の成分（A）の量は、組成物中の全ての成分の総重量に基づいて、1 百万分率（ppm）から 5 %、あるいは 0.1 % ~ 2 %、そして、あるいは 1 ppm から 1 %、の範囲であってもよい。

【0138】

成分（B）は、分子あたり平均で 1 個以上のヒドロシリル化反応を進行させることができる脂肪族不飽和有機基を有する脂肪族不飽和化合物である。あるいは、成分（B）は、分子あたり平均で 2 個以上の脂肪族不飽和有機基を有し得る。脂肪族不飽和有機基は、ビニル、アリル、プロベニル、ブテニル、及びヘキセニルによって例示されるがこれらに限定されないアルケニルであり得る。不飽和有機基は、エチニル、プロピニル、及びブチニルによって例示されるがこれらに限定されないアルキニル基であり得る。

【0139】

組成物の成分（B）は、不飽和炭化水素であり得、この不飽和基はヒドロシリル化を介して反応することができる。成分（B）は、モノマー性であり得る。例えば、成分（B）に好適な脂肪族不飽和有機化合物としては、限定するものではないが、アルケン〔例えば、エチレン、プロペン、1-ブテン、2-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-ヘプテン〕、ハロゲン化アルケン〔例えば、塩化アリル〕、ジオレフィン〔例えば、ジビニルベンゼン、ブタジエン、1, 5-ヘキサジエン及び1-ブテン-3-イン〕、シクロオレフィン〔例えば、シクロヘキセン及びシクロヘプテン〕、並びに、アルキン〔例えば、アセチレン、プロピン及び1-ヘキシン〕が挙げられる。

【0140】

酸素含有脂肪族不飽和化合物も成分（B）に使用することができ、例えば、不飽和はエチレン性であり、例えば、ビニルシクロヘキシルエポキシド、アリルグリシジルエーテル、メチルビニルエーテル、ジビニルエーテル、フェニルビニルエーテル、エチレングリコールのモノアリルエーテル、アリルアルデヒド、メチルビニルケトン、フェニルビニルケトン、アクリル酸、メタクリル酸、メチルアクリレート、アリルアクリレート、メチルメタクリレート、アリルメタクリレート、ビニル酢酸、酢酸ビニル及びリノレン酸が挙げられる。

10

【0141】

ジヒドロフラン及びジヒドロピランのような環内に脂肪族不飽和を含有する複素環式化合物もまた成分（B）として好適である。アクリロニトリル、N-ビニルピロリドン、シアン化アルキル、ニトロエチレンのような窒素置換基を含有する不飽和化合物もまた成分（B）として好適である。

20

【0142】

あるいは、組成物の成分（B）は、ポリマーを含む。成分（B）は、分子あたり平均で1個以上のヒドロシリル化反応を進行させることができる脂肪族不飽和有機基を有するベースポリマーを含み得る。成分（B）は、少なくとも1個のヒドロシリル化反応を進行させることができる脂肪族不飽和が存在する上記の様々な化合物のポリマー（例えば、コポリマー又はターポリマー）を含み得る。例としては、2~20個の炭素原子を有するオレフィン性モノマーと4~20個の炭素原子を有するジエンとから誘導されるポリマー、モノオレフィン、イソモノオレフィン〔例えば、2~20個の炭素基を有するモノオレフィン、4~20個の炭素基を有するイソモノオレフィン〕及びビニル芳香族モノマー〔例えば、スチレン、パラ-アルキルスチレン、パラ-メチルスチレン〕のポリマーが挙げられる。あるいは、この化合物は、ポリ（ジエン）であり得る。ジエンから誘導されたほとんどのポリマーは通常、不飽和エチレン性単位を主鎖又は側鎖上に含有する。代表例としては、ポリブタジエン、ポリイソプレン、ポリブテニレン、ポリ（アルキルブテニレン）〔アルキルは、1~20個の炭素原子を有するアルキル基を含む〕、ポリ（フェニルブテニレン）、ポリペンテニレン、天然ゴム（ポリイソプレンの一形態）、及びブチルゴム（イソブチレンとイソプレンのコポリマー）が挙げられる。

30

【0143】

あるいは、成分（B）は、脂肪族不飽和を有するハロゲン化オレフィンポリマーを含み得る。脂肪族不飽和を有するハロゲン化オレフィンポリマーの代表例としては、ベンジルハロゲンを導入するためのハロゲンパラ-メチルスチレンとイソモノオレフィンのコポリマーの臭素化から得られるポリマー、ハロゲン化ポリブタジエン、ハロゲン化ポリイソブチレン、ポリ（2-クロロ-1, 3-ブタジエン）、ポリクロロブレン（85%トランス）、ポリ（1-クロロ-1-ブテニレン）（Neoprene（登録商標））及びクロロスルホン化ポリエチレンが挙げられる。

40

【0144】

あるいは、成分（B）は、ビニルエーテル基、アクリレート基、メチルアクリレート（methacrylate）基及びエポキシ官能基といった上記の他の化合物を含有するポリマーを含み得る。

【0145】

50

あるいは、成分（B）は、脂肪族不飽和を有するシランを含み得る。あるいは、シランは、一般式 $R^{3\ 5}_{x\ x} Si R^{3\ 6}_{(4-x\ x)}$ を有してもよく、式中、下付き文字 $x\ x$ は 1～4、あるいは 1～3、あるいは 1 の整数である。 $R^{3\ 5}$ は脂肪族不飽和有機基であり、 $R^{3\ 6}$ は、H、ハロゲン原子、及び一価の有機基から選択される。

【0146】

あるいは、成分（B）は、脂肪族不飽和を有する直鎖状、分枝状、環状、又は樹脂状構造を有するケイ素含有ベースポリマーを含んでもよい。あるいは、ベースポリマーは、直鎖及び／又は分枝状構造を有し得る。あるいは、ベースポリマーは、樹脂性構造を有し得る。ベースポリマーは、ホモポリマー又はコポリマーであり得る。成分（B）は、単一種のベースポリマーであり得る。あるいは、成分（B）は、以下の特性のうちの少なくとも 1 つが異なる 2 種以上のベースポリマーを含んでもよい：構造、粘度、平均分子量、シロキサン単位、及び配列。ベースポリマーの脂肪族不飽和有機基は、末端に、側枝に、又は末端及び側枝の両方に、位置し得る。

【0147】

成分（B）のためのベースポリマー中の残りのケイ素結合有機基は、脂肪族不飽和を含まない一価有機基であり得る。一価炭化水素基の例としては、限定するものではないが、アルキル〔例えば、Me、Et、Pr、Bu、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、エチルヘキシル、オクチル、デシル、ドデシル、ウンデシル、及びオクタデシル〕、シクロアルキル〔例えば、シクロペンチル及びシクロヘキシル〕、アリール〔例えば、Ph、トリル、キシリル、及びナフチル〕、及びアラルキル〔例えば、ベンジル、1-フェニルエチル及び2-フェニルエチル〕が挙げられる。一価ハロゲン化炭化水素基の例としては、限定するものではないが、塩化アルキル基（例えば、クロロメチル及びクロロプロピル基）、フッ化アルキル基（例えば、フルオロメチル、2-フルオロプロピル、3, 3, 3-トリフルオロプロピル、4, 4, 4-トリフルオロプロピル、4, 4, 4, 3, 3-ペンタフルオロプロピル、5, 5, 5, 4, 4, 3, 3-ヘプタフルオロペンチル、6, 6, 6, 5, 5, 4, 4, 3, 3-ノナフルオロヘキシル及び8, 8, 8, 7, 7-ペンタフルオロオクチル）、塩化シクロアルキル基（例えば、2, 2-ジクロロシクロプロピル、2, 3-ジクロロシクロペンチル）、及びフッ化シクロアルキル基（例えば、2, 2-ジフルオロシクロプロピル、2, 3-ジフルオロシクロプロピル、3, 4-ジフルオロシクロヘキシル及び3, 4-ジフルオロ-5-メチルシクロヘプチル）が挙げられる。他の一価有機基の例としては、限定するものではないが、酸素原子で置換された炭化水素基（例えば、グリシドキシアルキル）、及び窒素原子で置換された炭化水素基（例えば、アミノアルキル）、及びシアノ官能基（例えば、シアノエチル及びシアノプロピル）が挙げられる。

【0148】

成分（B）は、以下のポリジオルガノシロキサン：

式（I）： $R^1_2 R^2 Si O (R^1_2 Si O)_a (R^1 R^2 Si O)_b Si R^1_2 R^2$

式（II）： $R^1_3 Si O (R^1_2 Si O)_c (R^1 R^2 Si O)_d Si R^1_3$ 、

又はこれらの組み合わせを含み得る。

【0149】

式（I）及び（II）中、各 R^1 は独立して、水素原子又は脂肪族不飽和を含まない一価有機基であり、各 R^2 は独立して、上述のものに例示される脂肪族不飽和有機基である。下付き文字 a は 0 又は正の数であり得る。あるいは、下付き文字 a は、少なくとも 2 の平均値を有する。あるいは、下付き文字 a は、2～2000 の範囲の値を有し得る。下付き文字 b は 0 又は正の数であり得る。あるいは、下付き文字 b は 0～2000 の範囲の平均値を有し得る。下付き文字 c は 0 又は正の数であり得る。あるいは、下付き文字 c は 0～2000 の範囲の平均値を有し得る。下付き文字 d は少なくとも 2 の平均値を有する。あるいは、下付き文字 d は 2～2000 の範囲の平均値を有し得る。 R^1 に好適な一価有機基は、成分（B）について上述した通りである。あるいは、各 R^1 は、アルキル（例えば、Me）及びアリール（例えば、Ph）により例示される一価炭化水素基である。各 R

² は独立して、成分（B）について上述した脂肪族不飽和一価有機基である。あるいは、 R^2 は、アルケニル基〔例えば、ビニル、アリル、及びブテニル〕、並びに、アルキニル基〔例えば、エチニル及びプロピニル〕が挙げられる。

【0150】

成分（B）は、以下のもののようなポリジオルガノシロキサンを含み得る：

- i) ジメチルビニルシロキシで末端処理したポリジメチルシロキサン、
- ii) ジメチルビニルシロキシで末端処理したポリ（ジメチルシロキサン／メチルビニルシロキサン）、
- iii) ジメチルビニルシロキシで末端処理したポリメチルビニルシロキサン、
- iv) トリメチルシロキシで末端処理したポリ（ジメチルシロキサン／メチルビニルシロキサン）、
- v) トリメチルシロキシで末端処理したポリメチルビニルシロキサン、
- vi) ジメチルビニルシロキシで末端処理したポリ（ジメチルシロキサン／メチルフェニルシロキサン）、
- vii) ジメチルビニルシロキシで末端処理したポリ（ジメチルシロキサン／ジフェニルシロキサン）、
- ix) フェニル、メチル、ビニルシロキシで末端処理したポリジメチルシロキサン、
- x) ジメチルヘキセニルシロキシで末端処理したポリジメチルシロキサン、
- xi) ジメチルヘキセニルシロキシで末端処理したポリ（ジメチルシロキサン／メチルヘキセニルシロキサン）、
- xii) ジメチルヘキセニルシロキシで末端処理したポリメチルヘキセニルシロキサン、
- xiii) トリメチルシロキシで末端処理したポリ（ジメチルシロキサン／メチルヘキセニルシロキサン）、
- xiv) トリメチルシロキシで末端処理したポリメチルヘキセニルシロキサン
- xv) ジメチルヘキセニルシロキシで末端処理したポリ（ジメチルシロキサン／メチルヘキセニルシロキサン）、
- xvi) ジメチルビニルシロキシで末端処理したポリ（ジメチルシロキサン／メチルヘキセニルシロキサン）
- xvii) これらの組み合わせ。

【0151】

対応するオルガノハロシランの加水分解及び縮合、又は環式ポリジオルガノシロキサンの平衡などの、成分（B）としての使用に好適なポリジオルガノシロキサン流体の調製方法は、当該技術分野において周知である。

【0152】

上述のポリジオルガノシロキサンに加えて又はその代わりに、成分（B）は、 $R^3_3SiO_{1/2}$ 単位と $SiO_{4/2}$ 単位とから本質的になるMQ樹脂、 $R^3SiO_{3/2}$ 単位と $R^3_2SiO_{2/2}$ 単位とから本質的になるTD樹脂、 $R^3_3SiO_{1/2}$ 単位と $R^3SiO_{3/2}$ 単位とから本質的になるMT樹脂、 $R^3_3SiO_{1/2}$ 単位と $R^3SiO_{3/2}$ 単位と $R^3_2SiO_{2/2}$ 単位とから本質的になるMTD樹脂、又はこれらの組み合わせのような樹脂を更に含み得る。

【0153】

各 R^3 は、成分（B）について上述したものにより例示される一価有機基である。あるいは、 R^3 で表される一価の有機基は1～20個の炭素原子を有し得る。あるいは、 R^3 の一価の有機基の例としては、限定するものではないが、一価炭化水素基及び一価ハロゲン化炭化水素基が挙げられる。

【0154】

樹脂は、平均で3～30モルパーセント、あるいは0.1～30モルパーセント、ある

いは0.1～5モルパーセント、あるいは3～100モルパーセントの脂肪族不飽和有機基を含有し得る。脂肪族不飽和有機基はアルケニル基、アルキニル基、又はこれらの組み合わせであってよい。樹脂中の脂肪族不飽和有機基のモル％は、樹脂中のシロキサン単位の総モル数に対する樹脂中の不飽和基含有シロキサン単位のモル数の比率に100を乗じたものである。

【0155】

樹脂の調製方法は、当該技術分野において周知される。例えば、樹脂は、少なくとも1種のアルケニル含有末端保護試薬を用いるDaudtらのシリカヒドロゾル封鎖プロセスにより製造された樹脂コポリマーを処理することにより調製され得る。Daudtらの方法は、米国特許第2,676,182号に開示されている。

10

【0156】

Daudtらの方法は、酸性条件下でシリカヒドロゾルとトリメチルクロロシランなどの加水分解性トリオルガノシラン、ヘキサメチルジシロキサンなどのシロキサン又はそれらの混合物とを反応させる工程とM単位及びQ単位を有するコポリマーを回収する工程とを伴う。得られるコポリマーは、2～5重量％のヒドロキシシル基を含有する。

【0157】

典型的に2%未満のケイ素結合ヒドロキシシル基を含有する樹脂は、Daudtらの生成物と不飽和有機基含有末端保護剤及び脂肪族不飽和を有しない末端保護剤とを、最終製品中に3～30モル％の不飽和有機基をもたらしのに十分な量で反応させることにより調製できる。末端保護剤の例としては、シラザン、シロキサン及びシランが挙げられるがこれらに限定されない。好適な末端保護剤は、当該技術分野において既知であり、米国特許第4,584,355号、同第4,591,622号、及び同第4,585,836号に例示されている。単一の末端保護剤又はこのような剤の混合物を使用して、樹脂を調製することができる。

20

【0158】

あるいは、成分(B)は、上記のポリオルガノシロキサン以外のケイ素含有ベースポリマーを含み得る。例えば、成分(B)に好適な他の化合物としては、シラザン及び／又は、アルキレン若しくはポリアルキレン基のようなヒドロカルビル基又はアリーレン基により一緒に結合されたケイ素原子を含有するポリマー物質が挙げられる。成分(B)として有用なケイ素修飾された有機化合物としては、シラン又はシロキサン部分として結合したケイ素原子を少なくとも1個有する有機ポリマーが挙げられる。ケイ素含有単位は、脂肪族不飽和を含有することができ、有機ポリマー鎖上の末端及び／若しくは側枝位置に、又はコポリマーとして、結合することができる。成分(B)について他の代表的なケイ素修飾有機ポリマーは、限定するものではないが、ビニルシロキシー、アリルシロキシー、及びヘキセニルシロキシー有機ポリマーといったアルケニルシロキシ官能性ポリマー、並びに、シロキサナー有機ブロックコポリマーにより例示される。シラン修飾有機ポリマーの例は、オレフィン、イソモノオレフィン、ジエン、エチレン又はプロピレンオキシドから誘導されるシリル化ポリマー、イソモノオレフィンとビニル芳香族モノマーとのシランーグラフト化コポリマーのような2～20個の炭素原子を有するビニル芳香族モノマーである。

30

40

【0159】

上記のケイ素修飾有機ポリマーの例としては、ビニルシロキシで末端処理した又はヘキセニルシロキシで末端処理したポリ(ジメチルシロキサン／ヒドロカルビル)コポリマー、ビニルシロキシで末端処理した若しくはヘキセニルシロキシで末端処理したポリ(ジメチルシロキサン／ポリオキシアルキレン)ブロックコポリマー、アルケニルオキシジメチルシロキシで末端処理したポリイソブチレン及びアルケニルオキシジメチルシロキシで末端処理したポリジメチルシロキサン／ポリイソブチレンブロックコポリマーが挙げられる。成分(B)に好適な化合物の例は、例えば、国際公開第2003/093369号に見出すことができる。

【0160】

50

組成物中の成分（B）の量は、組成物の反応生成物の所望される形態、成分（B）の脂肪族不飽和基の量及びヒドロシリル化反応性、成分（A）の種類及び量、並びに、成分（B）及び／又は成分（C）のケイ素結合水素原子の量といった様々な因子によって異なる。しかしながら、成分（B）の量は、組成物の全成分の重量に基づいて0.1重量%～99.9重量%の範囲であり得る。

【0161】

組成物中の成分（C）は、SiH官能性化合物、すなわち、分子あたり平均で1個以上のケイ素結合水素原子を有する。成分（C）は、シラン及び／又は有機水素ケイ素化合物を含み得る。あるいは、成分（C）は、分子あたり平均で少なくとも2個のケイ素結合水素原子を有し得る。組成物中の成分（C）の量は成分（C）のSiH含有量、成分（B）の不飽和基含有量、及び所望の組成物の反応生成物といった様々な因子によって異なるが、成分（C）の量は、成分（C）中のSiH基の、成分（B）中の脂肪族不飽和有機基に対するモル比（SiH：V iの比と一般的に称される）を、0.3：1～5：1、あるいは0.1：10～10：1の範囲で提供するのに十分であり得る。成分（C）は、モノマー又はポリマー構造を有し得る。成分（C）がポリマー構造を有する場合、このポリマー構造は、直鎖、分枝状、環式又は樹脂状構造であり得る。成分（C）がポリマーである場合、成分（C）はホモポリマー又はコポリマーであり得る。成分（C）中のケイ素結合水素原子は、末端に、側枝に、又は末端及び側枝位置の両方に、配置され得る。成分（C）は、1種のSiH官能性化合物であり得る。あるいは、成分（C）は、2種以上のSiH官能性化合物の組み合わせを含み得る。成分（C）は、以下の特性：構造、平均分子量、粘度、シロキサン単位、及び配列、のうちの少なくとも1つが異なる2種以上の有機水素ポリシロキサンであり得る。

【0162】

成分（C）は式 $R^4_e SiH_f$ のシランを含んでもよく、式中、下付き文字eは0、1、2又は3であり、下付き文字fは1、2、3又は4であり、但し、和（e+f）が4であることを条件とする。各 R^4 は独立して、ハロゲン原子又は一価有機基である。 R^4 に好適なハロゲン原子は、塩素、フッ素、臭素及びヨウ素、あるいは塩素により例示される。 R^4 に好適な一価有機基の例としては、一価炭化水素基及び一価ハロゲン化炭化水素基が挙げられるが、これらに限定されない。一価炭化水素基としては、限定するものではないが、アルキル〔例えば、Me、Et、Pr、Bu、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、エチルヘキシル、オクチル、デシル、ドデシル、ウンデシル、及びオクタデシル〕、シクロアルキル〔例えば、シクロペンチル及びシクロヘキシル〕、アリール〔例えば、Ph、トリル、キシリル、及びナフチル〕、及びアラルキル〔例えば、ベンジル、1-フェニルエチル及び2-フェニルエチル〕が挙げられる。一価ハロゲン化炭化水素基の例としては、限定するものではないが、塩化アルキル基（例えば、クロロメチル及びクロロプロピル基）、フッ化アルキル基（例えば、フルオロメチル、2-フルオロプロピル、3, 3, 3-トリフルオロプロピル、4, 4, 4-トリフルオロブチル、4, 4, 4, 3, 3-ペンタフルオロブチル、5, 5, 5, 4, 4, 3, 3-ヘプタフルオロペンチル、6, 6, 6, 5, 5, 4, 4, 3, 3-ノナフルオロヘキシル及び8, 8, 8, 7, 7-ペンタフルオロオクチル）、塩化シクロアルキル基（例えば、2, 2-ジクロロシクロプロピル、2, 3-ジクロロシクロペンチル）、及びフッ化シクロアルキル基（例えば、2, 2-ジフルオロシクロプロピル、2, 3-ジフルオロシクロブチル、3, 4-ジフルオロシクロヘキシル及び3, 4-ジフルオロ-5-メチルシクロヘプチル）が挙げられる。他の一価の有機基の例としては、限定するものではないが、酸素原子で置換された炭化水素基〔例えば、グリシドキシアルキル、及びアルコキシ基（例えば、メトキシ、エトキシ、プロポキシ及びブトキシ）〕、及び窒素原子で置換された炭化水素基〔例えば、アミノアルキル〕、及びシアノ官能基〔例えば、シアノエチル及びシアノプロピル〕が挙げられる。成分（C）に好適なシランの例は、トリクロロシラン（ $HSiCl_3$ ）、 Me_2HSiCl 又は $MeHSi(OMe)_2$ である。

【0163】

あるいは、成分(C)の有機水素ケイ素化合物は、 $\text{HR}^5_2\text{SiO}_{1/2}$ 、 $\text{R}^5_3\text{SiO}_{1/2}$ 、 $\text{HR}^5\text{SiO}_{2/2}$ 、 $\text{R}^5_2\text{SiO}_{2/2}$ 、 $\text{R}^5\text{SiO}_{3/2}$ 、 $\text{HSiO}_{3/2}$ 及び $\text{SiO}_{4/2}$ 単位が挙げられるがこれらに限定されないシロキサン単位を含むポリ有機水素シロキサンを含んでもよい。上記式中、各 R^5 は独立して、上記の脂肪族不飽和を含まない一価有機基から選択される。

【0164】

成分(C)は、

式(iii)： $\text{R}^5_3\text{SiO}(\text{R}^5_2\text{SiO})_g(\text{R}^5\text{HSiO})_h\text{SiR}^5_3$ 、

式(iv)： $\text{R}^5_2\text{HSiO}(\text{R}^5_2\text{SiO})_i(\text{R}^5\text{HSiO})_j\text{SiR}^5_2\text{H}$ 、又は

これらの組み合わせのポリ有機水素シロキサンを含み得る。

【0165】

上記式(III)及び式(IV)中、下付き文字gは0～2000の平均値を有し、下付き文字hは2～2000の平均値を有し、下付き文字iは0～2000の平均値を有し得、下付き文字jは0～2000の平均値を有する。各 R^5 は独立して、上記の一価有機基である。

【0166】

成分(C)のポリ有機水素シロキサンは、以下により例示される：

- a) ジメチル水素シロキシで末端処理したポリジメチルシロキサン、
- b) ジメチル水素シロキシで末端処理したポリ(ジメチルシロキサン/メチル水素シロキサン)、
- c) ジメチル水素シロキシで末端処理したポリメチル水素シロキサン、
- d) トリメチルシロキシで末端処理したポリ(ジメチルシロキサン/メチル水素シロキサン)、
- e) トリメチルシロキシで末端処理したポリメチル水素シロキサン、
- f) $\text{H}(\text{CH}_3)_2\text{SiO}_{1/2}$ 単位と $\text{SiO}_{4/2}$ 単位とから本質的になる樹脂、及び
- g) これらの組み合わせ。

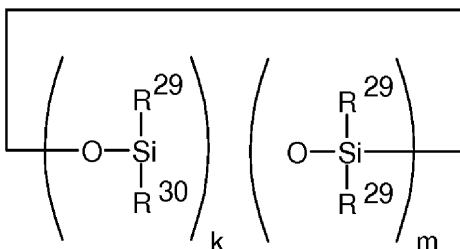
【0167】

オルガノハロシランの加水分解及び縮合のような、成分(C)として用いるのに好適な直鎖、分枝状、及び環式有機水素ポリシロキサンの調製方法は、当該技術分野において周知である。成分(C)として用いるのに好適なオルガノ水素ポリシロキサン樹脂の調製方法もまた、米国特許第5,310,843号、同第4,370,358号、及び同第4,707,531号に例示されるように周知である。

【0168】

あるいは、成分(C)の有機水素ケイ素化合物は、式(V)の化合物を含み得る：

【化19】



式中、各 R^{29} は独立して、水素原子及び、1～20個の構成原子を含む一価有機基から選択され、下付き文字kは10～18の範囲の値を有する整数であり、下付き文字mは02～19の範囲の値を有する整数であり、 $k+m$ は3～20、あるいは3～40の範囲の値を有する整数である。各 R^{30} は独立して、上述の部分に記載の一価有機基、ハロゲン基又はシロキサン単位から選択される。あるいは、各 R^{30} は独立して、ハロゲン原子、エーテル基、アルコキシ基、アルコキシエーテル基、アシル基、エポキシ基、アミノ基

10

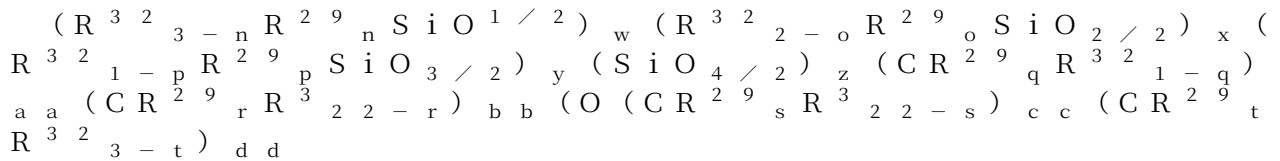
20

30

40

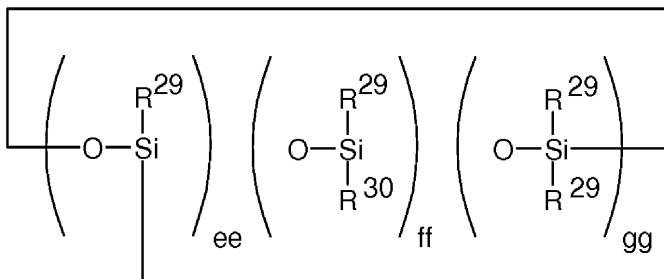
50

、シリル基又は $-Z-R^{31}$ 基から選択され、式中、各Zは独立して、酸素原子、及び2～20個の炭素原子を含む二価炭化水素基から選択され、各 R^{31} 基は独立して、 $-BR^{29}R^{32}u$ 、 $-SiR^{29}R^{32}v$ 、又は式(VI)により表される基から選択される：



式中、Bはホウ素を指し、各 R^{29} は上記の通りであり、和 $w+x+y+z+a+b+b+c+c+d+d$ は少なくとも2であり、下付き文字nは0～3の範囲の値を有する整数であり、下付き文字oは0～2の範囲の値を有する整数であり、下付き文字pは0～1の範囲の値を有する整数であり、下付き文字qは0～1の範囲の値を有する整数であり、下付き文字rは0～2の範囲の値を有する整数であり、下付き文字sは0～2の範囲の値を有する整数であり、下付き文字tは0～3の範囲の値を有する整数であり、下付き文字uは0～2の範囲の値を有する整数であり、下付き文字vは0～3の範囲の値を有する整数であり、各 R^{32} は独立して、ハロゲン原子、エーテル基、アルコキシ基、アルコキシエーテル基、アシル基、エポキシ基、アミノ基、シリル基、又はZ-G基から選択される官能基であり、式中、Zは上記の通りであり、各Gは式(VII)で表されるシクロシロキサンである：

【化20】

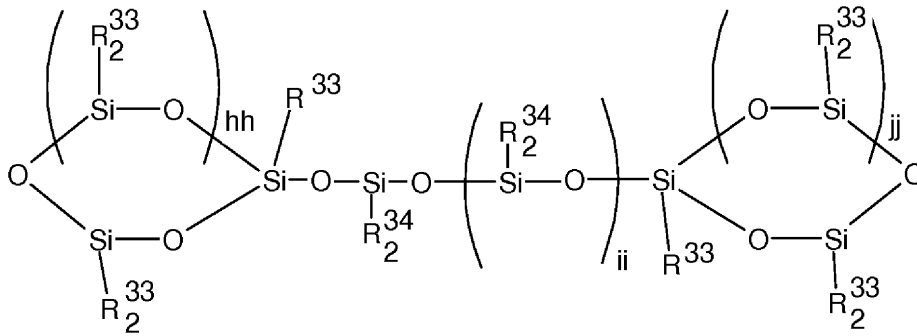


式中、 R^{29} 及び R^{30} は上記の通りであり、下付き文字eeは1であり、下付き文字ffは0～18の範囲の値を有する整数であり、下付き文字ggは0～18の範囲の値を有する整数であり、 $ff+gg$ は2～20の範囲の値を有する整数であり、但し式(VII)において、 R^{32} 基の1つが、 R^{31} 基を式(VII)のシクロシロキサンに結合するZ基で置換されていること、及び更に $aa+bb+cc+dd>0$ の場合に $w+x+y+z>0$ であることを条件とする。

【0169】

このような有機水素ケイ素化合物は、市販されており、例としてはSYL-OFF（登録商標）SL2架橋剤及びSYL-OFF（登録商標）SL12架橋剤が挙げられ、これらはどちらもDow Corning Corporation (Midland, Michigan, U. S. A.) から市販されている。上記の有機水素ケイ素化合物及びそれらの調製方法は、国際公開第2003/093349号及び同第2003/093369号に例示されている。代表的な有機水素ケイ素化合物は、次の一般式を有し得る：

【化 2 1】

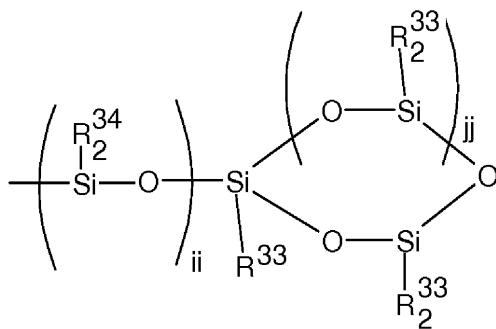


10

式中、

各 R^{33} は独立して、水素原子及び一価有機基から選択され、各 R^{34} は独立して、水素原子、一価有機基及び式

【化 2 2】



20

の基から選択され、下付き文字 hh は少なくとも 1 の値を有する整数であり、下付き文字 jj は少なくとも 1 の値を有する整数であり、下付き文字 ii は最小値 0 を有する整数である。この一般式中、 R^{33} の少なくとも 1 つは、水素原子である。 R^{33} 及び／又は R^{34} に好適な一価有機基は、 R^{29} について上述した基により例示される。

【0170】

組成物中の成分 (C) の正確な量は、成分 (A) の反応性、成分 (B) の種類及び量、成分 (B) がケイ素結合水素原子を含有しているかどうか、並びに、(成分 (C) 以外の) 任意の追加成分が存在する場合にはその種類及び量といった、様々な因子によって異なる。しかしながら、組成物中の成分 (C) の量は、組成物中の全ての成分の総重量に基づいて、0%~25%、あるいは 0.1%~15%、あるいは 1%~5% の範囲であり得る。

30

【0171】

成分 (D) はスペーサーである。スペーサーは、有機粒子、無機粒子、又はこれらの組み合わせを含み得る。スペーサーは、熱伝導性、導電性、又は両方であり得る。スペーサーは、所望の粒径を有することができ、例えば、粒径は 25 マイクロメートル (μm) ~ 125 μm の範囲であり得る。スペーサーは、ガラス又はポリマー (例えば、ポリスチレン) ビーズなどの単分散ビーズを含み得る。スペーサーは、アルミナ、窒化アルミニウム、噴霧金属粉、窒化ホウ素、銅、及び銀などの熱伝導性充填剤を含み得る。成分 (D) の量は、粒径分布、組成物若しくはそれから調製される硬化生成物の使用中に適用される圧力、使用中の温度、並びに、組成物若しくはそれから調製される硬化生成物の所望の厚さといった、様々な因子によって異なる。しかしながら、組成物は 0.05~2%、あるいは 0.1%~1% の範囲の量の成分 (D) を含有し得る。

40

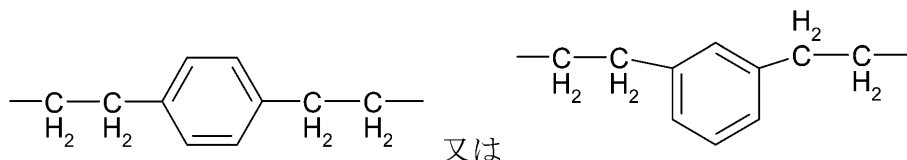
【0172】

成分 (E) は、増量剤及び／又は可塑剤である。非官能性ポリオルガノシロキサンを含む増量剤を、組成物に使用することができる。例えば、非官能性ポリオルガノシロキサンは、式 $R^6_2 Si O_2 / 2$ の二官能性単位及び式 $R^7_3 Si R^{28}$ の末端単位を有し得、式中各 R^6 及び各 R^7 は独立して、一価有機基 [例えば、一価炭化水素基 (例えば、ア

50

ルキル（例えば、メチル、エチル、プロピル及びブチル）、アルケニル（例えば、ビニル、アリル及びヘキセニル）、アリール（例えば、Ph、トリル、キシリル及びナフチル）、及びアラルキル基（例えば、フェニルエチル））]であり、 R^{28} は、酸素原子又は末端単位のケイ素原子と別のケイ素原子とを連結している二価基である。 R^{28} の二価連結基は、二価有機基、ケイ素有機基、又は二価炭化水素基及び二価シロキサン基の組み合わせであり得る。あるいは、各 R^{28} は独立して、酸素原子及び二価の炭化水素基から選択され得る。あるいは、各 R^{28} は、酸素原子であり得る。あるいは、各 R^{28} は、アルキレン基〔例えば、エチレン、プロピレン、ブチレン又はヘキシレン〕、アリーレン基〔例えば、フェニレン〕、又はアルキルアリーレン基〔例えば、

10



]であり得る。

【0173】

あるいは、 R^{28} の例は酸素原子であり得、一方、 R^{28} の異なる例は二価の炭化水素基である。非官能性ポリオルガノシロキサンは、当該技術分野において既知であり、市販されている。好適な非官能性ポリオルガノシロキサンは、限定するものではないが、ポリジメチルシロキサンにより例示される。このようなポリジメチルシロキサンとしては、Dow Corning Corporation (Midland, Michigan, U. S. A.) から市販されている DOW CORNING (登録商標) 200 流体が挙げられ、 $5 \text{ E} - 5 \text{ m}^2 / \text{s} \sim 0.1 \text{ m}^2 / \text{s}$ (50 cSt $\sim$ 100,000 cSt)、あるいは $5 \text{ E} - 5 \text{ m}^2 / \text{s} \sim 0.05 \text{ m}^2 / \text{s}$ (50 cSt $\sim$ 50,000 cSt)、あるいは $0.0125 \text{ m}^2 / \text{s} \sim 0.06 \text{ m}^2 / \text{s}$ (12,500 cSt $\sim$ 60,000 cSt) の範囲の粘度を有し得る。

20

【0174】

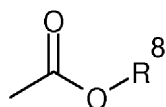
有機可塑剤は、上記の非官能性ポリオルガノシロキサン増量剤に加えて、又はその代わりに、使用され得る。有機可塑剤は、当該技術分野において既知であり、市販されている。有機可塑剤は、フタル酸塩、カルボン酸塩、カルボン酸エステル、アジピン酸塩、又はこれらの組み合わせを含み得る。有機可塑剤は、ビス(2-エチルヘキシル)テレフタレート、ビス(2-エチルヘキシル)-1,4-ベンゼンジカルボキシレート、2-エチルヘキシルメチル-1,4-ベンゼンジカルボキシレート、分枝状及び直鎖の1,2シクロヘキサンジカルボン酸、ジノニルエステル、ビス(2-プロピルヘブチル)フタレート、ジイソノニルアジペート、及びこれらの組み合わせからなる群より選択され得る。

30

【0175】

有機可塑剤は、式

【化 2 4】



40

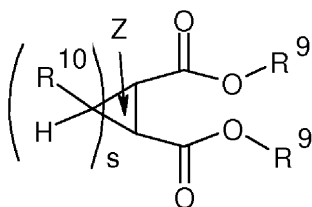
の基を分子あたり平均で少なくとも1個有し得る(式中、 R^8 は、水素原子又は一価有機基を表す。あるいは、 R^8 は、分枝状又は直鎖の一価炭化水素基を表し得る)。一価有機基は、4個 $\sim$ 15個の炭素原子、あるいは9個 $\sim$ 12個の炭素原子のアルキル基といった、分枝状又は直鎖の一価炭化水素基であり得る。好適な可塑剤は、アジピン酸塩、カルボン酸塩、フタル酸塩及びこれらの組み合わせからなる群より選択され得る。

【0176】

あるいは、有機可塑剤は、環式炭化水素中の炭素原子に結合した上記の式の基を、分子あたり平均で少なくとも2個有し得る。有機可塑剤は、次の一般式を有し得る：

50

【化 25】



式中、Z基は、3個以上の炭素原子、あるいは3～15個の炭素原子を有する環式炭化水素基を表す。下付き文字kは、1～12の範囲の値を有し得る。Z基は、飽和又は芳香族であり得る。各R¹⁰は独立して、水素原子、又は分枝状若しくは直鎖の一価有機基である。R⁹の一価有機基は、Me、Et、又はBuのようなアルキル基であり得る。あるいは、R¹⁰の一価有機基は、エステル官能基であり得る。各R⁹は独立して、4～15個の炭素原子のアルキル基といった、分枝状又は直鎖の一価炭化水素基である。

【0177】

好適な有機可塑剤は、当該技術分野において既知であり、市販されている。可塑剤は、フタレート（ジブチルフタレート（Eastman（商標）DBP Plasticizer）、フタル酸ジヘプチル、ジ（2-エチルヘキシル）フタレート、又はフタル酸ジイソデシル（DIDP）などのフタル酸ジアルキル、ビス（2-プロピルヘプチル）フタレート（BASF Palatinol（登録商標）DPHP）、ジ（2-エチルヘキシル）フタレート（Eastman（商標）DOP Plasticizer）、フタル酸ジメチル（Eastman（商標）DMP Plasticizer）；フタル酸ジエチル（Eastman（商標）DMP Plasticizer）；フタル酸ブチルベンジル、及びビス（2-エチルヘキシル）テレフタレート（Eastman（商標）425 Plasticizer）などの）；ジカルボン酸塩（ベンジル、C7～C9直鎖及び分枝状アルキルエステル、1, 2, ベンゼンジカルボン酸（Ferro SANTI C I Z E R（登録商標）261A）、1, 2, 4-ベンゼントリカルボン酸（BASF Palatinol（登録商標）TOTM-I）、ビス（2-エチルヘキシル）-1, 4-ベンゼンジカルボン酸塩（Eastman（商標）168 Plasticizer）などの）；2-エチルヘキシルメチル-1, 4-ベンゼンジカルボン酸塩；1, 2シクロヘキサンジカルボン酸、ジノニルエステル、分枝状及び直鎖（BASF Hexamol 1 * D I N C H）；ジイソノニルアジペート；トリメリタート（トリオクチルトリメリテート（Eastman（商標）TOTM Plasticizer）などの）；トリエチレングリコールビス（2-エチルヘキサノエート）（Eastman（商標）TEG-EH Plasticizer）；トリアセチン（Eastman（商標）Triacetin）；非芳香族二塩基酸エステル（ジオクチルアジペート、ビス（2-エチルヘキシル）アジペート（Eastman（商標）DOA Plasticizer及びEastman（商標）DOA Plasticizer, Kosher）、ジ-2-エチルヘキシルアジペート（BASF Plastomol 1（登録商標）DOA）、セバシン酸ジオクチル、セバシン酸ジブチル、及びコハク酸ジイソデシルなどの）；脂肪族エステル（オレイン酸ブチル及びリシノール酸メチルアセチルなどの）；リン酸塩（リン酸トリクレシル及びリン酸トリブチルなどの）；塩化パラフィン；炭化水素油（アルキルジフェニル及び部分的に水素添加したテルフェニルなどの）；プロセス油；エポキシ可塑剤（エポキシ化した大豆油及びベンジルエポキシステアレートなどの）；トリス（2-エチルヘキシル）エステル；脂肪酸エステル；並びにこれらの組み合わせを含んでもよい。他の適切な可塑剤の例及びその商業的入手源としては、BASF Palamol 1（登録商標）652及びEastman 168 Xtreme（商標）Plasticizerが挙げられる。

【0178】

あるいは、ポリマー可塑剤を使用することもできる。ポリマー可塑剤の例としては、様々な方法によりビニル若しくはアリルモノマーを重合することによって得られるアルケニルポリマー；ポリアルキレングリコールエステル（例えば、ジエチレングリコールジベン

ゾエート、トリエチレングリコールジベンゾエート、及びペンタエリスリトールエステル)；二塩基酸（例えば、セバシン酸、アジピン酸、アゼライン酸及びフタル酸）と二価アルコール（例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、プロピレングリコール及びジプロピレングリコール）から得られるポリエステル可塑剤；それぞれ500以上の分子量を有するポリエーテルポリオール（例えば、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール及びポリテトラメチレングリコール）とポリスチレン（例えば、ポリスチレン及びポリ- α -メチルスチレン）とを含むポリエーテル；並びに、ポリブタジエン、ポリブテン、ポリイソブチレン、ブタジエンアクリロニトリル及びポリクロロブレンが挙げられる。

【0179】

成分(E)について上述したポリオルガノシロキサン増量剤及び有機可塑剤は、それぞれ単独で、又は、これらを2つ以上組み合わせて、のいずれかで使用され得る。低分子量有機可塑剤と高分子量ポリマー可塑剤を組み合わせて使用してもよい。組成物中で使用される成分(E)の正確な量は、組成物及びその硬化生成物の所望される最終用途といった様々な因子によって異なる。しかしながら、成分(E)の量は、組成物中の全成分の総重量に基づいて0.1~10重量%の範囲であり得る。

【0180】

成分(F)は、充填剤である。充填剤は、補強充填剤、増量充填剤、伝導性充填剤、又はこれらの組み合わせを含み得る。例えば、組成物は、場合により、成分(f1)補強充填剤を更に含み得、これは、存在する場合には、組成物の0.1~95重量%、あるいは1~60重量%の範囲の量で添加され得る。成分(f1)の正確な量は、組成物の反応生成物の形態（例えば、ゲル又はゴム）、及び、他の充填剤が添加されるかどうか、といった様々な因子によって異なる。好適な補強充填剤の例としては、細断繊維[例えば、細断されたKEVLAR（登録商標）]及び／又はシリカ充填剤[例えば、ヒュームシリカ、シリカエアロゲル及び沈殿シリカ]が挙げられる。ヒュームドシリカは、当該技術分野において既知であり、市販されている：例えば、Cabot Corporation (Massachusetts, U.S.A.) から名称CAB-O-SILで販売されているヒュームドシリカ。

【0181】

組成物は、場合により、成分(f2)増量充填剤を、組成物の0.1~95重量%、あるいは1~60重量%、あるいは1~20重量%の範囲の量で更に含み得る。増量充填剤の例としては、破碎石英、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、炭酸カルシウム（例えば、軽質炭酸カルシウム）、酸化亜鉛、タルク、珪藻土、酸化鉄、粘土、雲母、二酸化チタン、ジルコニア、砂、カーボンブラック、グラファイト、又はこれらの組み合わせが挙げられる。増量充填剤は、当該技術分野において既知であり、例えば、U.S. Silica (Berkeley Springs, WV) により名称MIN-U-SILで販売されている破碎シリカといったように、市販されている。好適な軽質炭酸カルシウムとしては、SolvayからのWinnofil（登録商標）SPM、並びに、SMIからのUltrapflex（登録商標）及びUltrapflex（登録商標）100が挙げられる。

【0182】

組成物は、場合により、成分(f3)伝導性充填剤を更に含む。成分(F)は、熱伝導性及び導電性の両方であってよい。あるいは、成分(F)は、熱伝導性及び電気絶縁性であり得る。成分(F)は、窒化アルミニウム、酸化アルミニウム、アルミニウム三水和物、チタン酸バリウム、酸化ベリリウム、窒化ホウ素、炭素繊維、ダイヤモンド、黒鉛、水酸化マグネシウム、酸化マグネシウム、金属微粒子、オニキス、炭化ケイ素、炭化タンゲステン、酸化亜鉛、及びこれらの組み合わせからなる群から選択され得る。成分(F)は、金属充填剤、無機充填剤、溶融性充填剤、又はこれらの組み合わせを含み得る。金属充填剤は、金属の粒子及び粒子の表面上に層を有する金属の粒子を含む。これらの層は、例えば、粒子の表面上の金属窒化物層又は金属酸化物層であってよい。好適な金属充填剤と

しては、アルミニウム、銅、金、ニッケル、銀、及びこれらの組み合わせからなる群より選択される金属、又はアルミニウムの粒子が挙げられる。好適な金属充填剤としては、更に、表面上に窒化アルミニウム、酸化アルミニウム、酸化銅、酸化ニッケル、酸化銀、及びこれらの組み合わせからなる群より選択される層を有する上記金属の粒子が挙げられる。例えば、金属充填剤は、表面上に酸化アルミニウム層を有するアルミニウム粒子を含み得る。

【0183】

無機導電性充填剤としては、オニキス；アルミニウム三水和物；酸化アルミニウム、酸化ベリリウム、酸化マグネシウム、及び酸化亜鉛などの金属酸化物；窒化アルミニウム及び窒化ホウ素などの窒化物；炭化ケイ素及び炭化タングステンなどの炭化物；並びにこれらの組み合わせが挙げられる。あるいは、無機導電性充填剤としては、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、及びこれらの組み合わせが挙げられる。溶融性充填剤は、Bi、Ga、In、Sn、又はこれらの合金を含み得る。溶融性充填剤は、任意にAg、Au、Cd、Cu、Pb、Sb、Zn、又はこれらの組み合わせを更に含み得る。好適な溶融性充填剤の例としては、Ga、In-Bi-Sn合金、Sn-In-Zn合金、Sn-In-Ag合金、Sn-Ag-Bi合金、Sn-Bi-Cu-Ag合金、Sn-Ag-Cu-Sb合金、Sn-Ag-Cu合金、Sn-Ag合金、Sn-Ag-Cu-Zn合金、及びこれらの組み合わせが挙げられる。溶融性充填剤は、50℃～250℃、あるいは150℃～225℃の範囲の融点を有し得る。溶融性充填剤は、共晶合金、非共晶合金、又は純金属であってよい。溶融性充填剤は市販されている。

【0184】

例えば溶融性充填剤はIndium Corporation of America (Utica, N. Y., U. S. A.)、Arconium (Providence, R. I., U. S. A.)、及びAIM Solder (Cranston, R. I., U. S. A.) から入手可能である。アルミニウム充填剤は、例えばToyol America, Inc. (Naperville, Illinois, U. S. A.)、及びValimet Inc. (Stockton, California, U. S. A.) から市販されている。銀充填剤はMetalor Technologies U. S. A. Corp. (Attleboro, Massachusetts, U. S. A.) から市販されている。

【0185】

熱伝導性充填剤は、当該技術分野において既知であり、また市販されている。例えば、CB-A20S及びAl-43-Meは、昭和電工株式会社から市販されている様々な粒径の酸化アルミニウムであり、AA-04、AA-2及びAA18は、住友化学株式会社から市販されている酸化アルミニウムである。商標KADOX（登録商標）及びXX（登録商標）を有する酸化亜鉛のような酸化亜鉛は、Zinc Corporation of America (Monaca, Pennsylvania, U. S. A.) から市販されている。

【0186】

充填剤粒子の形状は特に制限されていないが、丸みを帯びた又は球状の粒子は、組成物中に充填剤を高装填した際に粘度が望ましくない程度にまで増加することを防止し得る。

【0187】

成分(F)は、単一の充填剤、又は充填剤の粒子形状、平均粒径、粒径分布、及び種類などの少なくとも1つの特性が異なる2種以上の充填剤の組み合わせとなり得る。例えば、より大きな平均粒径を有する第一の充填剤とより小さな平均粒径を有する第二の充填剤などの、充填剤同士の組み合わせを用いることが望ましい場合がある。より大きな平均粒径を有する第一の充填剤と第一の充填剤よりも小さな平均粒径を有する第二の充填剤を使用すると、充填効率が改善し得る、並びに／あるいは、このような充填剤の組み合わせを持たない組成物と比較して組成物の粘度を低減し得る。

【0188】

充填剤の平均粒径は、成分（F）に選択される充填剤の種類、組成物に添加される正確な量、並びに、組成物の反応生成物についての最終用途といった、様々な因子によって異なる。しかしながら、充填剤は、 $0.1 \sim 80 \mu\text{m}$ 、あるいは $0.1 \sim 50 \mu\text{m}$ 、あるいは $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲の平均粒径を有し得る。

【0189】

組成物中の成分（F）の量は、組成物及び組成物の反応生成物について選択される最終用途、成分（B）の種類及び量、並びに、成分（F）に選択される充填剤の種類及び量といった、様々な因子に応じて異なる。しかしながら、成分（F）の量は、組成物の容積の、 $0 \text{容積}\% \sim 80 \text{容積}\%$ 、あるいは $50 \text{容積}\% \sim 75 \text{容積}\%$ 、あるいは $30 \text{容積}\% \sim 80 \text{容積}\%$ の範囲であり得る。理論に束縛されるものではないが、充填剤の量が $80 \text{容積}\%$ を超える場合には、組成物は、反応して、一部の用途について不十分な寸法一体性を有する反応生成物を形成し得ると考えられる。

10

【0190】

組成物は、場合により、成分（G）処理剤を更に含み得る。成分（G）の量は、選択される処理剤の種類、処理される（成分（F）及び／又は（D）といった）粒子の種類及び量、粒子が組成物の添加前に処理されるのかどうか、又は、粒子がその場で処理されるのかどうか、といった因子に応じて異なる。しかしながら、成分（G）は、組成物の全成分の $0.01 \sim 20 \text{重量}\%$ 、あるいは $0.1 \sim 15 \text{重量}\%$ 、あるいは $0.5 \sim 5 \text{重量}\%$ の範囲の量で使用され得る。粒子、例えば、充填剤、物理的乾燥剤、特定の難燃剤、特定の顔料は、存在する場合には、任意選択で、成分（G）で表面処理され得る。粒子は、組成物に添加される前に、又は、その場にて、成分（G）で処理され得る。成分（G）は、アルコキシシラン、アルコキシ官能性オリゴシロキサン、環式ポリオルガノシロキサン、ヒドロキシ官能性オリゴシロキサン、例えば、ジメチルシロキサン、又はメチルフェニルシロキサン、又は脂肪酸を含み得る。脂肪酸の例としては、ステアリン酸カルシウムといったステアリン酸塩が挙げられる。

20

【0191】

成分（G）として使用できる一部の代表的な有機ケイ素充填剤処理剤としては、シリカ充填剤を処理するのに通常使用される組成物、例えば、オルガノクロロシラン、オルガノシロキサン、オルガノジシラザン [例えば、ヘキサアルキルジシラザン]、及びオルガノアルコキシシラン [例えば、 $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 、 $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ 、 $\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 、 $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 、 $\text{C}_{14}\text{H}_{29}\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ 、及び $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$] が挙げられる。使用できる他の処理剤としては、アルキルチオール、脂肪酸、チタン酸塩、チタン酸塩カップリング剤、ジルコン酸塩カップリング剤、及びこれらの組み合わせが挙げられる。

30

【0192】

あるいは、成分（G）は式： $\text{R}^{11}_m\text{Si}(\text{OR}^{12})_{(4-m)}$ を有するアルコキシシランを含み得、式中、下付き文字 m は $1 \sim 3$ の範囲の値を有してもよく、あるいは下付き文字 m は 3 である。各 R^{11} は独立して、 $1 \sim 50$ 個の炭素原子、あるいは $8 \sim 30$ 個の炭素原子、あるいは $8 \sim 18$ 個の炭素原子の一価炭化水素基といった、一価有機基である。 R^{11} としては、ヘキシル、オクチル、ドデシル、テトラデシル、ヘキサデシル及びオクタデシルなどのアルキル基、並びにベンジル及びフェニルエチルなどの芳香族基が挙げられる。 R^{11} は、飽和又は不飽和、並びに、分枝状又は非分枝状であり得る。あるいは、 R^{11} は、飽和及び非分枝状であり得る。

40

【0193】

各 R^{12} は独立して、 $1 \sim 4$ 個の炭素原子、あるいは $1 \sim 2$ 個の炭素原子の飽和炭化水素基である。成分（G）としての使用に好適なアルコキシシランは、ヘキシトリメトキシシラン、オクチルトリエトキシシラン、デシルトリメトキシシラン、ドデシルトリメトキシシラン、テトラデシルトリメトキシシラン、フェニルエチルトリメトキシシラン、オクタデシルトリメトキシシラン、オクタデシルトリエトキシシラン及びこれらの組み合わせにより例示される。

50

【0194】

アルコキシ官能性オリゴシロキサンはまた、処理剤としても使用され得る。例えば、好適なアルコキシ官能オリゴシロキサンとしては、式(v)： $(R^{13}O)_n Si(OSiR^{14}_2R^{15})_{(4-n)}$ のものが挙げられる。式中、下付き文字nは1、2、又は3であり、あるいは下付き文字nは3である。各 R^{13} は、アルキル基であり得る。各 R^{14} は、1～10個の炭素原子の不飽和一価炭化水素基であり得る。各 R^{15} は、少なくとも10個の炭素原子を有する不飽和一価炭化水素基であり得る。

【0195】

金属充填剤などの特定の粒子は、アルキルチオール（例えば、オクタデシルメルカプタン）、脂肪酸（例えば、オレイン酸及びステアリン酸）、及びこれらの組み合わせで処理され得る。

10

【0196】

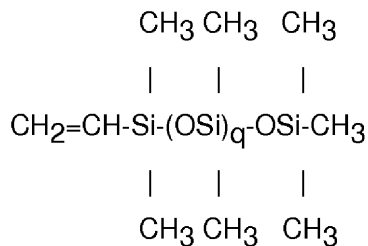
アルミナ又は不動態化窒化アルミニウムのための処理剤には、アルコキシシリル官能性アルキルメチルポリシロキサン（例えば、 $R^{16}_o R^{17}_p Si(OR^{18})_{(4-o-p)}$ の部分加水分解縮合体又は共加水分解縮合体又は混合物）、あるいは、加水分解可能な基がシラザン、アシルオキシ、又はオキシモを含み得る類似の物質を挙げることができる。これらの全てにおいて、上式中の R^{16} などのSiに連結された基は、長鎖不飽和一価炭化水素又は一価芳香族官能性炭化水素である。各 R^{17} は独立して、一価炭化水素基であり、各 R^{18} は独立して炭素原子数1～4個の一価炭化水素基である。上記式中、下付き文字oは1、2、又は3であり、下付き文字pは0、1、又は2であるが、但し、和 $(o+p)$ が1、2、又は3であることを条件とする。

20

【0197】

他の処理剤としては、アルケニル官能性ポリオルガノシロキサンが挙げられる。好適なアルケニル官能性ポリオルガノシロキサンとしては、限定するものではないが、以下のものが挙げられる：

【化26】



30

式中、下付き文字qは、1、500以下の値を有する。他の処理剤としては、モノ末端封鎖アルコキシ官能性ポリオルガノシロキサン、すなわち、アルコキシ基を一方の末端に有するポリオルガノシロキサンが挙げられる。このような処理剤は、式： $R^{25}_2 SiO(R^{26}_2 SiO)_u Si(OR^{27})_3$ により例示され、式中、下付き文字uは0～100、あるいは1～50、あるいは1～10、あるいは3～6の値を有する。各 R^{25} は独立して、アルキル基〔例えば、Me、Et、Pr、Bu、ヘキシル及びオクチル〕及びアルケニル基〔例えば、Vi、アリル、ブテニル及びHex〕から選択される。各 R^{26} は独立して、アルキル基〔例えば、Me、Et、Pr、Bu、ヘキシル及びオクチル〕である。各 R^{27} は独立して、アルキル基〔例えば、Me、Et、Pr及びBu〕である。あるいは、各 R^{25} 、各 R^{26} 及び各 R^{27} は、Meである。あるいは、各 R^{25} は、Viである。あるいは、各 R^{26} 及び各 R^{27} は、Meである。

40

【0198】

あるいは、水素結合可能なポリオルガノシロキサンが、処理剤として有用である。充填剤の表面を処理するためのこの方法は、相溶性の部分を充填剤表面に繋ぎ止める手段として、集積している又は分散している又はその両方のいずれかの多数の水素結合を利用する。水素結合可能なポリオルガノシロキサンは、水素結合可能なケイ素結合基を分子あたり平均で少なくとも1個有する。この基は、多数のヒドロキシル官能基を有する有機基、又

50

は、少なくとも1個のアミノ官能基を有する有機基から選択され得る。水素結合可能なポリオルガノシロキサンは、水素結合が、充填剤に対するポリオルガノシロキサンにとっての主な取り付け様式であることを意味する。ポリオルガノシロキサンは、充填剤と共有結合を形成できなくてもよい。水素結合可能なポリオルガノシロキサンは、糖-シロキサンポリマー、アミノ官能性ポリオルガノシロキサン、及びこれらの組み合わせからなる群より選択され得る。あるいは、水素結合可能なポリオルガノシロキサンは、糖-シロキサンポリマーであり得る。

【0199】

成分(H)は、殺生物剤である。成分(H)の量は、選択される殺生物剤のタイプ及び所望される効果といった因子に応じて変動する。しかしながら、成分(H)の量は、組成物の全成分の重量に基づいて0重量%超~5重量%の範囲であり得る。成分(H)は、(h1)殺真菌剤、(h2)除草剤、(h3)殺虫剤、(h4)抗菌剤、又はこれらの組み合わせにより、例示される。

【0200】

成分(h1)は、殺真菌剤であり、例えば、これらとしては、N-置換ベンゾイミダゾールカルバメート、ベンゾイミダゾリルカルバメート(例えば、メチル2-ベンゾイミダゾリルカルバメート、エチル2-ベンゾイミダゾリルカルバメート、イソプロピル2-ベンゾイミダゾリルカルバメート、メチルN-{2-[1-(N, N-ジメチルカルバモイル)ベンゾイミダゾリル]}カルバメート、メチルN-{2-[1-(N, N-ジメチルカルバモイル)-6-メチルベンゾイミダゾリル]}カルバメート、メチルN-{2-[1-(N, N-ジメチルカルバモイル)-5-メチルベンゾイミダゾリル]}カルバメート、メチルN-{2-[1-(N-メチルカルバモイル)ベンゾイミダゾリル]}カルバメート、メチルN-{2-[1-(N-メチルカルバモイル)-6-メチルベンゾイミダゾリル]}カルバメート、メチルN-{2-[1-(N-メチルカルバモイル)-5-メチルベンゾイミダゾリル]}カルバメート、エチルN-{2-[1-(N, N-ジメチルカルバモイル)ベンゾイミダゾリル]}カルバメート、エチルN-{2-[2-(N-メチルカルバモイル)ベンゾイミダゾリル]}カルバメート、エチルN-{2-[1-(N, N-ジメチルカルバモイル)-6-メチルベンゾイミダゾリル]}カルバメート、エチルN-{2-[1-(N-メチルカルバモイル)-6-メチルベンゾイミダゾリル]}カルバメート、イソプロピルN-{2-[1-(N, N-ジメチルカルバモイル)ベンゾイミダゾリル]}カルバメート、イソプロピルN-{2-[1-(N-メチルカルバモイル)ベンゾイミダゾリル]}カルバメート、メチルN-{2-[1-(N-プロピルカルバモイル)ベンゾイミダゾリル]}カルバメート、メチルN-{2-[1-(N-ブチルカルバモイル)ベンゾイミダゾリル]}カルバメート、メトキシエチルN-{2-[1-(N-プロピルカルバモイル)ベンゾイミダゾリル]}カルバメート、メトキシエチルN-{2-[1-(N-ブチルカルバモイル)ベンゾイミダゾリル]}カルバメート、エトキシエチルN-{2-[1-(N-プロピルカルバモイル)ベンゾイミダゾリル]}カルバメート、エトキシエチルN-{2-[1-(N-ブチルカルバモイル)ベンゾイミダゾリル]}カルバメート、メチルN-{1-(N, N-ジメチルカルバモイルオキシ)ベンゾイミダゾリル]}カルバメート、メチルN-{2-[N-メチルカルバモイルオキシ)ベンゾイミダゾリル]}カルバメート、メチルN-{2-[1-(N-ブチルカルバモイルオキシ)ベンゾイミダゾリル]}カルバメート、エトキシエチルN-{2-[1-(N-プロピルカルバモイル)ベンゾイミダゾリル]}カルバメート、エトキシエチルN-{2-[1-(N-ブチルカルバモイルオキシ)ベンゾイミダゾリル]}カルバメート、メチルN-{2-[1-(N, N-ジメチルカルバモイル)-6-クロロベンゾイミダゾリル]}カルバメート、及びメチルN-{2-[1-(N, N-ジメチルカルバモイル)-6-ニトロベンゾイミダゾリル]}カルバメート)、10, 10'-オキシビスフェノキシサルシン(商品名: Vinyzene, OBPA)、ジーヨードメチルパラートリルスルホン、ベンゾチオフエン-2-シクロヘキシルカルボキサミド-S, S-ジオキシド、N-(フルオロジクロリド(fluordichloride)メチルチオ)フタルイミド(商品名: F1

10

20

30

40

50

uor-Folper及びPreventol A3)、メチルーベンゾイミダゾール-2-イルカルバメート(商品名:Carbendazim, Preventol BCM)、亜鉛-ビス(2-ピリジルチオ-1-オキシド)(亜鉛ピリチオン)2-(4-チアゾリル)-ベンゾイミダゾール、N-フェニル-ヨードプロパルギルカルバメート、N-オクチル-4-イソチアゾリン-3-オン、4,5-ジクロリド-2-n-オクチル-4-イソチアゾリン-3-オン、N-ブチル-1,2-ベンズイソチアゾリン-3-オン、及び/又は、トリアゾリル化合物(例えば、銀を含有するゼオライトと組み合わせたテブコナゾール)が挙げられる。

【0201】

成分(h2)は除草剤であり、例えば、好適な除草剤としては、アミド系除草剤(例えば、アリドクロルN, N-ジアリル-2-クロロアセトアミド、CDEA 2-クロロ-N, N-ジエチルアセトアミド、エトニプロミド(RS)-2-[5-(2,4-ジクロロフェノキシ)-2-ニトロフェノキシ]-N-エチルプロピオンアミド)、アニリド系除草剤(例えば、シサニリドシス-2,5-ジメチルピロリジン-1-カルボキシアニリド、フルフェナセット4'-フルオロ-N-イソプロピル-2-[5-(トリフルオロメチル)-1,3,4-チアジアゾール-2-イルオキシ]アセトアニリド、ナプロアニリド(RS)- α -2-ナフトキシプロピオンアニリド)、アリルアラニン系除草剤(例えば、ベンゾイルプロップN-ベンゾイル-N-(3,4-ジクロロフェニル)-DL-アラニン、フラムプロップ-M N-ベンゾイル-N-(3-クロロ-4-フルオロフェニル)-D-アラニン)、クロロアセトアニリド系除草剤(例えば、ブタクロールN-ブトキシメチル-2-クロロ-2',6'-ジエチルアセトアニリド、メタザクロル2-クロロ-N-(ピラゾール-1-イルメチル)アセト-2',6'-キシリジド、プリナクロル(RS)-2-クロロ-N-(1-メチルプロパー-2-イニル)アセトアニリド)、スルホンアニリド系除草剤(例えば、クロランスラム3-クロロ-2-(5-エトキシ-7-フルオロ[1,2,4]トリアゾロ[1,5-c]ピリミジン-2-イルスルホンアミド)安息香酸、メトスラム2',6'-ジクロロ-5,7-ジメトキシ-3'-メチル[1,2,4]トリアゾロ[1,5-a]ピリミジン-2-スルホンアニリド)、抗生物質系除草剤(例えば、ピラナホス4-[ヒドロキシ(メチル)ホスフィノイル]-L-ホモアラニル-L-アラニル-L-アラニン)、安息香酸系除草剤(例えば、クロランベン3-アミノ-2,5-ジクロロ安息香酸、2,3,6-TBA 2,3,6-トリクロロ安息香酸)、ピリミジニルオキシ安息香酸系除草剤(例えば、ビスピリバック2,6-ビス(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イルオキシ)安息香酸)、ピリミジニルチオ安息香酸系除草剤(例えば、ピリチオバック2-クロロ-6-(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イルチオ)安息香酸)、フタル酸系除草剤(例えば、クロルターテトラクロロテレフタル酸)、ピコリン酸系除草剤(例えば、アミノピラリド4-アミノ-3,6-ジクロロピリジン-2-カルボン酸)、キノリンカルボン酸系除草剤(例えば、キンクロラック3,7-ジクロロキノリン-8-カルボン酸)、ヒ素系除草剤(例えば、CMAカルシウムビス(水素メチルアルソネート)、MAMAアンモニウム水素メチルアルソネート、亜ヒ酸ナトリウム)、ベンゾイルシクロヘキサジオン系除草剤(例えば、メソトリオン2-(4-メシル-2-ニトロベンゾイル)シクロヘキサン-1,3-ジオン)、ベンゾフラニルアルキルスルホネート系除草剤(例えば、ベンフレセート2,3-ジヒドロ-3,3-ジメチルベンゾフラン-5-イルエタンスルホネート)、カルバミン酸塩系除草剤(例えば、カルボキサゾールメチル5-tert-ブチル-1,2-オキサゾール-3-イルカルバメート、フェナスラム(fenasulam)メチル4-[2-(4-クロロ-ortho-トリルオキシ)アセトアミド]フェニルスルホニルカルバメート)、カルバニル酸塩系除草剤(例えば、BCPC(RS)-sec-ブチル3-クロロカルバニレート、デスメジファミエチル3-フェニルカルバモイルオキシフェニルカルバニレート、スウェップメチル3,4-ジクロロカルバニレート)、シクロヘキセンオキシム系除草剤(例えば、ブトロキシジム(RS)-(EZ)-5-(3-ブチリル-2,4,6-トリメチルフェニル)-2-(1-エトキシイミノプロピル)-3-ヒドロキシシクロヘキサ-2-エン-1

ーオン、テブラロキシジム (RS) - (EZ) - 2 - {1 - [(2E) - 3 - クロロアリ
 ルオキシイミノ] プロピル} - 3 - ヒドロキシ - 5 - ペルヒドロピラン - 4 - イルシクロ
 ヘキサ - 2 - エン - 1 - オン)、シクロプロピルイソオキサゾール系除草剤 (例えば、イ
 ソキサクロルトール 4 - クロロ - 2 - メシルフェニル 5 - シクロプロピル - 1, 2 - オキ
 サゾール - 4 - イルケトン)、ジカルボキシミド系除草剤 (例えば、フルメジン 2 - メチ
 ル - 4 - (α, α, α - トリフルオロ - m - トリル) - 1, 2, 4 - オキサジアジナン -
 3, 5 - ジオン)、ジニトロアニリン系除草剤 (例えば、エタルフルラリン N - エチル -
 α, α, α - トリフルオロ - N - (2 - メチルアリル) - 2, 6 - ジニトロ - p - トルイ
 ジン、プロジアミン 5 - ジプロピルアミノ - α, α, α - トリフルオロ - 4, 6 - ジニ
 トロ - o - トルイジン)、ジニトロフェノール系除草剤 (例えば、ジノプロップ 4, 6 - ジ
 ニトロ - o - シメン - 3 - オール、エチノフェン α - エトキシ - 4, 6 - ジニトロ - o -
 クレゾール)、ジフェニルエーテル系除草剤 (例えば、エトキシフェン O - [2 - クロロ
 - 5 - (2 - クロロ - α, α, α - トリフルオロ - p - トリルオキシ) ベンゾイル] - L
 乳酸)、ニトロフェニルエーテル系除草剤 (例えば、アクロニフェン 2 - クロロ - 6 - ニ
 トロ - 3 - フェノキシアニリン、ニトロフェン 2, 4 - ジクロロフェニル 4 - ニトロフェ
 ニルエーテル)、ジチオカルバメート系除草剤 (例えば、ダゾメット 3, 5 - ジメチル -
 1, 3, 5 - チアジアジナン - 2 - チオン)、ハロゲン化脂肪族系除草剤 (例えば、ダラ
 ポン 2, 2 - ジクロロプロピオン酸)、クロロ酢酸、イミダゾリノン系除草剤 (例えば、
 イマザピル (RS) - 2 - (4 - イソプロピル - 4 - メチル - 5 - オキソ - 2 - イミダゾ
 リン - 2 - イル) ニコチン酸)、無機除草剤 (例えば、四ホウ酸二ナトリウム十水和物、
 アジ化ナトリウム)、ニトリル系除草剤 (例えば、クロロキシニル 3, 5 - ジクロロ - 4
 - ヒドロキシベンゾニトリル、イオキシニル 4 - ヒドロキシ - 3, 5 - ジ - ヨードベンゾ
 ニトリル)、有機リン系除草剤 (例えば、アニロホス S - 4 - クロロ - N - イソプロピル
 カルバニロイルメチル O, O - ジメチルホスホロジチオネート、グルホシネート 4 - [ヒ
 ドロキシ (メチル) ホスフィノイル] - DL - ホモアラニン、フェノキシ系除草剤 (例え
 ば、クロメプロップ (RS) - 2 - (2, 4 - ジクロロ - m - トリルオキシ) プロピオン
 アニリド、フェンテラコール 2 - (2, 4, 5 - トリクロロフェノキシ) エタノール)、
 フェノキシ酢酸系除草剤 (例えば、MC PA (4 - クロロ - 2 - メチルフェノキシ) 酢酸
)、フェノキシ酪酸系除草剤 (例えば、MC PB 4 - (4 - クロロ - o - トリルオキシ)
 酪酸)、フェノキシプロピオン酸系除草剤 (例えば、フェノプロップ (RS) - 2 - (2,
 4, 5 - トリクロロフェノキシ) プロピオン酸)、アリルオキシフェノキシプロピオ
 ン酸系除草剤 (例えば、イソキサピリホップ (RS) - 2 - [2 - [4 - (3, 5 - ジク
 ロロ - 2 - ピリジルオキシ) フェノキシ] プロピオニル] イソオキサゾリジン)、フェニ
 レンジアミン系除草剤 (例えば、ジニトラミン N¹, N¹ - ジエチル - 2, 6 - ジニトロ
 - 4 - トリフルオロメチル - m - フェニレンジアミン)、ピラゾリルオキシアセトフェノ
 ン系除草剤 (例えば、ピラゾキシフェン 2 - [4 - (2, 4 - ジクロロベンゾイル) - 1
 , 3 - ジメチルピラゾール - 5 - イルオキシ] アセトフェノン)、ピラゾリルフェニル系
 除草剤 (例えば、ピラフルフェン 2 - クロロ - 5 - (4 - クロロ - 5 - ジフルオロメトキ
 シ - 1 - メチルピラゾール - 3 - イル) - 4 - フルオロフェノキシ酢酸)、ピリダジン系
 除草剤 (例えば、ピリダフォル 6 - クロロ - 3 - フェニルピリダジン - 4 - オール)、ピ
 リダジノン系除草剤 (例えば、クロリダゾン 5 - アミノ - 4 - クロロ - 2 - フェニルピリ
 ダジン - 3 (2H) - オン、オキサピラゾン 5 - プロモ - 1, 6 - ジヒドロ - 6 - オキソ
 - 1 - フェニルピリダジン - 4 - イルオキサム酸)、ピリジン系除草剤 (例えば、フルロ
 キシピル 4 - アミノ - 3, 5 - ジクロロ - 6 - フルオロ - 2 - ピリジルオキシ酢酸、チア
 ズピルメチル 2 - ジフルオロメチル - 5 - (4, 5 - ジヒドロ - 1, 3 - チアゾール - 2
 - イル) - 4 - イソブチル - 6 - トリフルオロメチルニコチネート)、ピリミジンジアミ
 ン除草剤 (例えば、イブリダム 6 - クロロ - N⁴ - イソプロピルピリミジン - 2, 4 - ジ
 アミン)、四級アンモニウム系除草剤 (例えば、ジエタムクアット 1, 1' - ビス (ジエ
 チルカルバモイルメチル) - 4, 4' - ビピリジニウム、パラクアット 1, 1' - ジメチ
 ル - 4, 4' - ビピリジニウム)、チオカルバメート系除草剤 (例えば、シクロエート S

10

20

30

40

50

ーエチルシクロヘキシル（エチル）チオカルバメート、チオカルバジル S-ベンジルジ-
 s e c-ブチルチオカルバメート）、チオカルボネート除草剤（例えば、E X D O、O
 -ジエチルジチオビス（チオホルメート））、チオ尿素系除草剤（例えば、メチウロン 1
 , 1-ジメチル-3-m-トリル-2-チオ尿素）、トリアジン系除草剤（例えば、トリ
 アジフラム（R S）-N-[2-(3, 5-ジメチルフェノキシ)-1-メチルエチル]
 -6-(1-フルオロ-1-メチルエチル)-1, 3, 5-トリアジン-2, 4-ジアミ
 ン）、クロロトリアジン系除草剤（例えば、シブラジン 6-クロロ-N²-シクロプロピ
 ル-N⁴-イソプロピル-1, 3, 5-トリアジン-2, 4-ジアミン、プロパジン 6-
 クロロ-N², N⁴-ジ-イソプロピル-1, 3, 5-トリアジン-2, 4-ジアミン）、
 メトキシトリアジン系除草剤（例えば、プロメトン N², N⁴-ジ-イソプロピル-6
 -メトキシ-1, 3, 5-トリアジン-2, 4-ジアミン）、メチルチオトリアジン系除
 草剤（例えば、シアナトリン 2-(4-エチルアミノ-6-メチルチオ-1, 3, 5-ト
 リアジン-2-イルアミノ)-2-メチルプロピオニトリル）、トリアジノン系除草剤（
 例えば、ヘキサジノン 3-シクロヘキシル-6-ジメチルアミノ-1-メチル-1, 3,
 5-トリアジン-2, 4(1H, 3H)-ジオン）、トリアゾール系除草剤（例えば、エ
 プロナズ N-エチル-N-プロピル-3-プロピルスルホニル-1H-1, 2, 4-トリ
 アゾール-1-カルボキサミド）、トリアゾロン系除草剤（例えば、カルフェントラゾン
 (R S)-2-クロロ-3-{2-クロロ-5-[4-(ジフルオロメチル)-4, 5-
 ジヒドロ-3-メチル-5-オキソ-1H-1, 2, 4-トリアゾール-1-イル]-4
 -フルオロフェニル}プロピオン酸）、トリアゾールピリミジン系除草剤（例えば、フロ
 ラスラム 2', 6', 8-トリフルオロ-5-メトキシ[1, 2, 4]トリアゾロ[1,
 5-c]ピリミジン-2-スルホンアニリド）、ウラシル系除草剤（例えば、フルプロパ
 シルイソプロピル 2-クロロ-5-(1, 2, 3, 6-テトラヒドロ-3-メチル-2,
 6-ジオキソ-4-トリフルオロメチルピリミジン-1-イル)ベンゾエート）、尿素系
 除草剤（例えば、シクルロン 3-シクロ-オクチル-1, 1-ジメチル尿素、モニソウロ
 ン(monisouron) 1-(5-tert-ブチル-1, 2-オキサゾール-3-イル)-3-
 -メチル尿素）、フェニル尿素系除草剤（例えば、クロロクスロン 3-[4-(4-クロ
 ロフェノキシ)フェニル]-1, 1-ジメチル尿素、シデュロン 1-(2-メチルシクロ
 ヘキシル)-3-フェニル尿素）、ピリミジニルスルホニル尿素系除草剤（例えば、フラ
 ザスルフロン 1-(4, 6-ジメトキシピリミジン-2-イル)-3-(3-トリフルオ
 ロメチル-2-ピリジルスルホニル)尿素、ピラゾスルフロン 5-[(4, 6-ジメトキ
 シピリミジン-2-イルカルバモイル)スルファモイル]-1-メチルピラゾール-4-
 カルボン酸）、

トリアジニルスルホニル尿素除草剤（例えば、チフェンスルフロン 3-(4-メトキシ-
 6-メチル-1, 3, 5-トリアジン-2-イルカルバモイルスルファモイル)チオフェ
 ン-2-カルボン酸）、チアジアゾリル尿素除草剤（例えば、テブチウロン 1-(5-tert-
 ブチル-1, 3, 4-チアジアゾール-2-イル)-1, 3-ジメチル尿素）、
 並びに／又は、未分類の除草剤（例えば、クロルフエナック(2, 3, 6-トリクロロフェ
 ニル)酢酸、メタゾール 2-(3, 4-ジクロロフェニル)-4-メチル-1, 2, 4-
 -オキサジアゾリジン-3, 5-ジオン、トリタック(tritac)(R S)-1-(2, 3,
 6-トリクロロベンジルオキシ)プロパン-2-オール、2, 4-D、クロリムロン、
 及びフェノキサプロップ）、並びにこれらの組み合わせが挙げられる。

【0202】

成分(h 3)は、殺虫剤である。好適な殺虫剤は、アトラジン、ダイアジノン、及びク
 ロピリホスにより、例示される。議論を進めるため、殺虫剤は、昆虫忌避剤（例えば、
 N, N-ジエチル-メタートルアミド）及びプレスロイド（例えば、ピレトリン）を包含
 するものとする。

【0203】

成分(h 4)は、抗菌剤である。好適な抗菌剤は市販されており、例えば、DOW C
 ORNING（登録商標）5700 及び DOW CORNING（登録商標）5772 が

10

20

30

40

50

挙げられ、これらはDow Corning Corporation (Midland, Michigan, U. S. A.) からのものである。

【0204】

あるいは、成分(H)は、例えば、ホウ素無水物、ホウ砂又は八ホウ酸二ナトリウム四水和物といったホウ素含有物質を含んでよく、これは殺虫剤、殺真菌剤、及び／又は難燃剤として機能し得る。

【0205】

成分(I)は、同じ成分を含有するが安定剤を含まない組成物と比較して、組成物の反応速度を変えるために使用され得る安定剤である。ヒドロシリル硬化性組成物用の安定剤は、アセチレンアルコール[例えば、メチルブチノール、エチニルシクロヘキサノール、ジメチルヘキシノール(hexynol)及び3, 5-ジメチル-1-ヘキシノール-3-オール、1-ブチン-3-オール、1-プロピン-3-オール、2-メチル-3-ブチン-2-オール、3-メチル-1-ブチン-3-オール、3-メチル-1-ペンチン-3-オール、3-フェニル-1-ブチン-3-オール、4-エチル-1-オクチン-3-オール、3, 5-ジエチル(diemthyl)-1-ヘキシノール-3-オール及び1-エチニル-1-シクロヘキサノール及びこれらの組み合わせ]、シクロアルケニルシロキサン[例えば、メチルビニルシクロシロキサン(例えば、1, 3, 5, 7-テトラメチル-1, 3, 5, 7-テトラビニルシクロテトラシロキサン、1, 3, 5, 7-テトラメチル-1, 3, 5, 7-テトラヘキセニルシクロテトラシロキサン及びこれらの組み合わせ)]、エン-イン化合物[例えば、3-メチル-3-ペンテン-1-イン、3, 5-ジメチル-3-ヘキセン-1-イン]、トリアゾール[例えば、ベンゾトリアゾール]、ホスフィン、メルカプタン、ヒドラジン、アミン[例えば、テトラメチルエチレンジアミン]、ジアルキルフマレート、ジアルケニルフマレート、ジアルコキシアルキルフマレート、マレエート[例えば、ジアルマレエート]、ニトリル、エーテル、一酸化炭素、アルケン[例えば、シクロ-オクタジエン]、ジビニルテトラメチルジシロキサン、アルコール[例えば、ベンジルアルコール]及びこれらの組み合わせにより例示される。

10

20

【0206】

あるいは、組成物中の成分(I)は、シリル化アセチレン化合物であってもよい。理論に束縛されるものではないが、シリル化アセチレン化合物を添加すると、シリル化アセチレン化合物を含有しない又は上記のもののような有機アセチレンアルコール安定剤を含有する組成物のヒドロシリル化からの反応生成物と比較して、組成物のヒドロシリル化反応から調製される反応生成物の黄変が低減すると考えられている。

30

【0207】

シリル化アセチレン化合物は、(3-メチル-1-ブチン-3-オキシ)トリメチルシラン、((1, 1-ジメチル-2-プロピニル)オキシ)トリメチルシラン、ビス(3-メチル-1-ブチン-3-オキシ)ジメチルシラン、ビス(3-メチル-1-ブチン-3-オキシ)シランメチルビニルシラン、ビス((1, 1-ジメチル-2-プロピニル)オキシ)ジメチルシラン、メチル(トリス(1, 1-ジメチル-2-プロピニルオキシ))シラン、メチル(トリス(3-メチル-1-ブチン-3-オキシ))シラン、(3-メチル-1-ブチン-3-オキシ)ジメチルフェニルシラン、(3-メチル-1-ブチン-3-オキシ)ジメチルヘキセニルシラン、(3-メチル-1-ブチン-3-オキシ)トリエチルシラン、ビス(3-メチル-1-ブチン-3-オキシ)メチルトリフルオロプロピルシラン、(3, 5-ジメチル-1-ヘキシノール-3-オキシ)トリメチルシラン、(3-フェニル-1-ブチン-3-オキシ)ジフェニルメチルシラン、(3-フェニル-1-ブチン-3-オキシ)ジメチルフェニルシラン、(3-フェニル-1-ブチン-3-オキシ)ジメチルビニルシラン、(3-フェニル-1-ブチン-3-オキシ)ジメチルヘキセニルシラン、(シクロヘキシル-1-エチン-1-オキシ)ジメチルヘキセニルシラン、(シクロヘキシル-1-エチン-1-オキシ)ジメチルビニルシラン、(シクロヘキシル-1-エチン-1-オキシ)ジフェニルメチルシラン、(シクロヘキシル-1-エチン-1-オキシ)トリメチルシラン及びこれらの組み合わせにより例示される。あるいは、成分(I)

40

50

I) は、メチル(トリス(1, 1-ジメチル-2-プロピニルオキシ))シラン、((1, 1-ジメチル-2-プロピニル)オキシ)トリメチルシラン、又はこれらの組み合わせにより例示される。成分(I)として有用なシリル化アセチレン化合物は、酸受容体の存在下でクロロシランと反応させることにより上記アセチレンアルコールをシリル化するという当該技術分野において既知の方法により調製され得る。

【0208】

組成物に添加された安定剤の量は、組成物の所望の可使時間、組成物が単一部構成組成物又は多部構成組成物であるかどうか、使用される具体的な安定剤、及び、成分(C)が存在する場合にはその選択及び量といった、様々な因子によって異なる。しかしながら、安定剤が存在する場合、その量は、組成物の全成分の0重量%~1重量%、あるいは0重量%~5重量%、あるいは0.001重量%~1重量%、あるいは0.01重量%~0.5重量%、あるいは0.0025重量%~0.025重量%の範囲であり得る。

【0209】

成分(J)は、難燃剤である。好適な難燃剤としては、例えば、カーボンブラック、水酸化アルミニウム水和物、及びケイ酸塩(例えば、ウォラストナイト)、白金及び白金化合物を挙げることができる。あるいは、難燃剤は、ハロゲン系難燃剤、例えば、デカブロモジフェニルオキシド、オクタブロモジフェニルオキシド、ヘキサブロモシクロデカン、デカブロモビフェニルオキシド、ジフェニルオキシベンゼン、エチレンビス-テトラブロモフタルアミド、ペンタブロモエチルベンゼン、ペンタブロモベンジルアクリレート、トリブロモフェニルマレイン酸イミド、テトラブロモビスフェニルA、ビス-(トリブロモフェノキシ)エタン、ビス-(ペンタブロモフェノキシ)エタン、ポリジブロモフェニレンオキシド、トリブロモフェニルアリールエーテル、ビス-ジブロモプロピルエーテル、テトラブロモフタル酸無水物、ジブロモネオペンチルグリコール、ジブロモエチルジブロモシクロヘキサン、ペンタブロモジフェニルオキシド、トリブロモスチレン、ペンタブロモシクロシクロヘキサン、テトラブロモキシレン、ヘキサブロモシクロデカン、臭化ポリスチレン、テトラデカブロモジフェノキシベンゼン、トリフルオロプロペン及びPVCから選択され得る。あるいは、難燃剤は、リン系難燃剤(例えば、(2, 3-ジブロモプロピル)-ホスフェート、リン、環式リン酸塩、トリアリルホスフェート、ビス-メラミニウムペンテート、ペンタエリスリトール二環式ホスフェート、ジメチルメチルホスフェート、ホスフィンオキシドジオール、トリフェニルホスフェート、トリス-(2-クロロエチル)ホスフェート)、リン酸エステル(例えば、トリクレイル(tricreyl)、トリキシレニル、イソデシルジフェニル、エチルヘキシルジフェニル)、様々なアミンのリン酸塩(例えば、リン酸アンモニウム、トリオクチル、トリブチル又はトリス-ブトキシエチルホスフェートエステル)から選択され得る。他の難燃剤としては、テトラアルキル鉛化合物(例えば、テトラエチル鉛)、ペンタカルボニル鉄、メチルシクロペンタジエニルマンガントリカルボニル、メラミン及び誘導体(例えば、メラミン塩)、グアニジン、ジシアングアニド、スルファミン酸アンモニウム、アルミナ三水和物、及び水酸化マグネシウムとアルミナ三水和物を挙げることができる。

【0210】

難燃剤の量は、選択される難燃剤、及び溶媒が存在するかどうかといった因子に応じて変動する。しかしながら、組成物中の難燃剤の量は、組成物の全成分の0重量%超~10重量%の範囲であり得る。

【0211】

成分(K)は、表面改質剤である。好適な表面改質剤は、(k1)接着促進剤及び(k2)離型剤により、例示される。成分(k1)に好適な接着促進剤は、遷移金属キレート、ハイドロカーボンオキシシラン、例えば、アルコキシシラン、アルコキシシランとヒドロキシ官能性ポリオルガノシロキサンの組み合わせ、アミノ官能性シラン、又はこれらの組み合わせを含み得る。接着促進剤は、当該技術分野において既知であり、式 $R^{19}_r R^{20}_s Si(OR^{21})_{4-(r+s)}$ を有するシランを含み得、式中、各 R^{19} は独立して、少なくとも3個の炭素原子を有する一価有機基であり、 R^{20} は、接着促進基[例

【 0 2 1 2 】

【 0 2 1 3 】

【 0 2 1 4 】

【 0 2 1 5 】

あるいは、接着促進剤は、 $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{Si}(\text{OCH}_2)_3$ 、 $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{Si}(\text{OCH}_3\text{CH}_3)_2$ 、 $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{Si}(\text{OCH}_2)_3$ 、 $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{Si}(\text{OCH}_3\text{CH}_3)_3$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{Si}(\text{OCH}_2)_3$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{Si}(\text{OCH}_3\text{CH}_3)_2$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCH}_2)_2$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{Si}(\text{OCH}_3\text{CH}_3)_3$ 、 $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_3\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{Si}(\text{OCH}_2)_2$ 、 $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_3\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{Si}(\text{OCH}_3\text{CH}_3)_2$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{NH}(\text{CH}_2)_5\text{Si}(\text{OCH}_2)_2$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}(\text{CH}_2)_5\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{Si}(\text{OCH}_3\text{CH}_3)_3$ 、 $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{Si}(\text{OCH}_2)_3$ 、 $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCH}_3\text{CH}_3)_3$ 、 $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{SiCH}_3(\text{OCH}_2)_2$ 、 $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_3\text{SiCH}_3(\text{OCH}_3\text{CH}_3)_3$ 、 $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_5\text{SiCH}_3(\text{OCH}_2)_2$ 、 $\text{H}_2\text{N}(\text{C}$

$\text{H}_2\text{)}_3\text{SiCH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}(\text{CH}_2)_5\text{SiCH}_3(\text{OCH}_2)_2$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{SiCH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{SiCH}_3(\text{OCH}_2)_2$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{SiCH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 、 $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_3\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{SiCH}_3(\text{OCH}_2)_2$ 、 $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_3\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{SiCH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{SiCH}_3(\text{OCH}_2)_2$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{SiCH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 、 $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{SiCH}_3(\text{OCH}_2)_3$ 、 $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{SiCH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2$ 及びこれらの組み合わせにより例示されるアミノ官能性アルコキシシランなどのアミノ官能性シランを含み得る。

10

【0216】

あるいは、接着促進剤は、遷移金属キレートを含み得る。好適な遷移金属キレートとしては、チタン酸塩、アセチルアセトナトジルコニウムなどのジルコン酸塩、アセチルアセトナトアルミニウムなどのアルミニウムキレート、及びこれらの組み合わせが挙げられる。あるいは、接着促進剤は、グリコシドキシプロピルトリメトキシシランとアルミニウムキレート又はジルコニウムキレートの組み合わせといった、遷移金属キレートとアルコキシシランの組み合わせを含み得る。

【0217】

成分(k2)は、離型剤である。好適な離型剤は、フッ化化合物（例えば、フルオロ官能性シリコン又はフルオロ官能性有機化合物）により、例示される。

20

【0218】

あるいは、成分(K)にの表面改質剤は、組成物の反応生成物の表面の外観を変化させるために使用することができる。例えば、表面改質剤は、組成物の反応生成物の表面の光沢を増加させるために使用することができる。このような表面改質剤は、アルキル及びアシル基を有するポリオルガノシロキサンを含み得る。例えば、DOW CORNING（登録商標）550流体は、 $0.000125\text{m}^2/\text{s}$ （125cSt）の粘度を有するトリメチルシロキシで末端処理したポリ（ジメチル／メチルフェニル）シロキサンであり、Dow Corning Corporation（Midland, Michigan, U. S. A.）から市販されている。

【0219】

あるいは、成分(K)は、亜麻仁油、桐油、大豆油、ヒマシ油、魚油、麻実油、綿実油、オイシカ油又は菜種油といった、植物又は動物資源から得られる天然油であり得る。

30

【0220】

成分(K)の正確な量は、成分(K)として選択される表面改質剤のタイプ、並びに、組成物及びその反応生成物の最終用途といった、様々な因子に応じて異なる。しかしながら、成分(K)は、存在する場合、組成物の重量に基づいて0.01～50重量部、あるいは0.01～10重量部、あるいは0.01～5重量部の範囲の量で組成物に添加され得る。成分(K)は、1つの接着促進剤であってもよい。あるいは、成分(K)は、以下の特性のうちの少なくとも1つが異なる2つ以上の異なる表面改質剤を含んでもよい：構造、粘度、平均分子量、ポリマー単位、及び配列。

40

【0221】

鎖延長剤は、二官能性シラン及び二官能性シロキサンを含んでよく、これらは、架橋が生じる前にポリオルガノシロキサン鎖の長さを延長する。鎖延長剤は、硬化生成物の引張弾性率を減少させるために使用することができる。鎖延長剤は、組成物の他の成分〔例えば、存在する場合には成分(B)及び／又は成分(C)〕中の脂肪族不飽和基及び／又はケイ素結合水素原子との反応において競合する。比較的低い重合度（例えば、3～50の範囲のDP）を有するジメチル水素シロキシで末端処理したポリジメチルシロキサンは、成分(L)として使用され得る。成分(L)は、単一種の鎖延長剤であってもよい。あるいは、成分(L)は、以下の特性のうちの少なくとも1つが異なる2種以上の異なる鎖延長剤を含んでもよい：構造、粘度、平均分子量、ポリマー単位、及び配列。

50

【0222】

成分(M)は、M単位、すなわち式 $R^{2,4}_3SiO_{1/2}$ のシロキサン単位を含む末端封鎖剤であり、式中、各 $R^{2,4}$ は独立して、脂肪族不飽和を含まない一価炭化水素基のような、一価非官能性有機基を表す。成分(M)は、トリオルガノシリル基〔例えば、 $(CH_3)_3SiO-$ 〕により一方の末端において末端封鎖され、ケイ素結合水素原子及び／又は脂肪族不飽和有機基によりもう一方の末端において末端封鎖されたポリオルガノシロキサンを含み得る。成分(M)は、ポリジオルガノシロキサン(例えば、ポリジメチルシロキサン)であり得る。ケイ素結合水素末端とトリオルガノシリル末端基の両方を有するポリオルガノシロキサンは、末端基の合計の50%超、あるいは75%超をケイ素結合水素原子として有し得る。ポリジメチルシロキサン中のトリオルガノシリル基の量は、組成物を硬化させることにより調製される硬化生成物の弾性率を制御するために使用することができる。理論に束縛されるものではないが、トリオルガノシリル末端基の濃度が高いほど、硬化生成物の弾性率が低くなると考えられている。成分(M)は、1つの末端封鎖剤であってもよい。あるいは、成分(M)は、以下の特性のうちの少なくとも1つが異なる2つ以上の異なる末端封鎖剤を含んでもよい：構造、粘度、平均分子量、ポリマー単位、及び配列。

10

【0223】

成分(N)は融剤である。組成物は、組成物中の全成分の重量を基準にして、0重量%～2重量%の融剤を含んでもよい。カルボン酸及びアミンなどの化学活性官能基を含有する分子を融剤として用いることができる。このような融剤は、コハク酸、アビエチン酸、オレイン酸、及びアジピン酸などの脂肪酸；安息香酸などの芳香族酸；トリエタノールアミン、アミンの塩酸塩、及びアミンの臭化水素酸塩などの脂肪族アミン及びその誘導体を含み得る。融剤は当該技術分野において既知であり、市販されている。

20

【0224】

成分(O)は、老化防止添加剤である。老化防止添加剤は、酸化防止剤、紫外線吸収剤、紫外線安定剤、熱安定剤、又はこれらの組み合わせを含み得る。好適な酸化防止剤は、当該技術分野において既知であり、市販されている。好適な酸化防止剤としては、フェノール系酸化防止剤、及び、フェノール系酸化防止剤と安定剤の組み合わせが挙げられる。フェノール系酸化防止剤としては、完全立体障害フェノール及び部分立体障害フェノール、並びに、立体障害アミン〔例えば、テトラメチルーピペリジン誘導体〕が挙げられる。

30

適切なフェノール系酸化防止剤としては、ビタミンE及びCiba Specialty Chemicals(米国)からのIRGANOX(登録商標)1010が挙げられる。IRGANOX(登録商標)1010は、ペンタエリスリトールテトラキス(3-(3,5-ジ-tert-ブチルー4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート)を含む。紫外線吸収剤の例としては、分枝状及び直鎖の、2-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-6-ドデシル-4-メチルーフェノール(TINUVIN(登録商標)571)が挙げられる。紫外線安定剤の例としては、ビス(1,2,2,6,6-ペンタメチルー4-ピペリジル)セバケート、メチル1,2,2,6,6-ペンタメチルー4-ピペリジル/セバケート、及びこれらの組み合わせ(TINUVIN(登録商標)272)が挙げられる。これら及び他のTINUVIN(登録商標)添加剤〔例えば、TINUVIN(登録商標)765〕は、Ciba Specialty Chemicals of Tarrytown(NY, U.S.A.)から市販されている。他の紫外線及び光安定剤も市販されており、ChemturaからのLowLite、PolyOneからのOnCap、E.I. du Pont de Nemours and Company(Delaware, U.S.A.)からのLight Stabilizer 210により例示される。オリゴマー(高分子量)安定剤は、代替的に、例えば、組成物又はその硬化生成物から安定剤が移動する可能性を最小化するために、使用することができる。オリゴマーの酸化防止剤安定剤(特に障害アミン光安定剤(HALS))の例は、Ciba TINUVIN(登録商標)622であり、これは、4-ヒドロキシ-2,2,6,6-テトラメチルー1-ピペリジンエタノールと共重合したブタン二酸のジメチルエステルである。熱安

40

50

定剤は、酸化鉄及びカーボンブラック、カルボン酸鉄、セリウム水和物、ジルコン酸バリウム、オクタン酸セリウム及びオクタン酸ジルコニウム、並びにポルフィリンを含み得る。

【0225】

成分（O）の量は、選択される特定の老化防止添加剤及び所望される老化防止効果といった様々な因子に応じて異なる。しかしながら、成分（O）の量は、組成物全成分の重量に基づいて0～5重量%、あるいは0.1～4重量%、あるいは0.5～3重量%の範囲であり得る。成分（O）は、単一種の老化防止添加剤であってもよい。あるいは、成分（O）は、2種以上の異なる老化防止添加剤であってもよい。

【0226】

成分（P）は、顔料である。議論を進めるため、用語「顔料」は、本明細書に記載の組成物の反応生成物に色を付与するのに使用される任意の成分を包含するものとする。顔料の量は、選択される顔料のタイプ及び生成物の所望される色合いといった様々な因子に応じて異なる。例えば、組成物は、組成物中の全成分の量に基づいて、0～20重量%、あるいは0.001～5重量%の顔料を含み得る。

【0227】

好適な顔料の例としては、インディゴ、二酸化チタンStan-Tone 50SP01 Green（PolyOneから市販されている）及びカーボンブラックが挙げられる。カーボンブラックの代表的な非限定例としては、Shawiniganアセチレンブラック（Chevron Phillips Chemical Company LPから市販されている）、SUPERJET（登録商標）カーボンブラック（LB-1011）（Elementis Pigments Inc.（Fairview Heights, IL U. S. A.）により供給されている）、SR 511（Sid Richardson Carbon Co,（Akron, OH U. S. A.）により供給されている）、並びに、N330、N550、N762、N990（Degussa Engineered Carbons（Parsippany, NJ, U. S. A.））が挙げられる。

【0228】

成分（Q）は酸受容体である。好適な酸受容体としては、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、及びこれらの組み合わせが挙げられる。組成物は、組成物の0重量%～2重量%の成分（Q）を含み得る。

【0229】

組成物は、場合により、組成物のレオロジーを改質するために、組成物の重量に基づいて最大で5重量%、あるいは1～2重量%の成分（R）レオロジー添加剤を更に含み得る。レオロジー添加剤は、当該技術分野において既知であり、市販されている。例としては、ポリアミド、Evonkから市販されているPolyvest、King Industriesから市販されているDisparlon、Du Pontから市販されているKevlar Fibre Pulp、Nanocorから市販されているRheospan、Lubrizolから市販されているIrcogelが挙げられる。他の好適なレオロジー添加剤としては、ポリアミド蠟、硬化ヒマシ油誘導体、及び金属石鹸（例えば、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸アルミニウム及びステアリン酸バリウム）、及びこれらの組み合わせが挙げられる。

【0230】

あるいは、成分（R）は、25℃にて固体（蠟）である微結晶性ワックスを含み得る。融点は、所望される温度の適用範囲の下端にて蠟が融点を有するように、選択することができる。理論に束縛されるものではないが、成分（R）は、組成物の流れ特性を改善する加工助剤として作用する。理論に束縛されるものではないが、蠟の組み込みは、充填剤の組み込み、（組成物の製造中の）混練及び脱気、及び混合（多部構成組成物の複数の構成部分の適用中の静的又は動的混合）を促進し得ると考えられる。蠟は、溶融すると加工助剤として働き、混練中の組成物において充填剤の組み込み、混練プロセスそれ自体、並び

10

20

30

40

50

に、使用される場合には脱気工程を容易にすると考えられる。蠟は、100℃以下の溶融温度では、単純な静的ミキサーでも、適用前の多部構成組成物の複数の構成部分の混合を促進し得る。

【0231】

成分(R)としての使用に好適な蠟は、無極性炭化水素であり得る。蠟は、分枝状構造、環状構造、又はこれらの組み合わせを有し得る。例えば、石油微結晶性ワックスは、Stahl & Pitsch, Inc. (West Babylon, NY, U. S. A.) から入手可能であり、例としては、SP 96 (62℃～69℃の範囲の融点)、SP 18 (73℃～80℃の範囲の融点)、SP 19 (76℃～83℃の範囲の融点)、SP 26 (76℃～83℃の範囲の融点)、SP 60 (79℃～85℃の範囲の融点)、SP 617 (88℃～93℃の範囲の融点)、SP 89 (90℃～95℃の範囲の融点)、及びSP 624 (90℃～95℃の範囲の融点)が挙げられる。他の石油微結晶性ワックスとしては、Crompton Corporation (Petrolia, Pennsylvania, U. S. A.) によってMultiwax (登録商標)の商標で販売されているワックスが挙げられる。これらのワックスとしては、飽和分枝状かつ環式無極性の炭化水素を含み、79℃～87℃の範囲の融点を有する180-W ; 飽和分枝状かつ環式無極性の炭化水素を含み、76℃～83℃の範囲の融点を有するMultiwax (登録商標) W-445 ; 並びに飽和分枝状かつ環式無極性の炭化水素を含み、73℃～80℃の範囲の融点を有するMultiwax (登録商標) W-835が挙げられる。

【0232】

成分(R)の量は、選択される特定のレオロジー添加剤及び組成物の他の成分の選択といった様々な因子に応じて異なる。しかしながら、成分(R)の量は、組成物の全成分の0重量部～20重量部、あるいは1重量部～15重量部、あるいは1重量部～5重量部の範囲であり得る。成分(R)は、単一種のレオロジー添加剤であってもよい。あるいは、成分(R)は、2つ以上の異なるレオロジー添加剤を含んでもよい。

【0233】

ビヒクルを組成物に使用してもよい。ビヒクルは、組成物の流動性及びシリコン樹脂のような特定の成分の導入を促進する場合がある。本明細書で使用されるビヒクルは、組成物の成分の流動化を補佐するがこれらの成分のいずれとも本質的に反応しないものである。ビヒクルは、組成物中の成分の溶解性及び揮発性に基づいて選択されてもよい。「溶解性」は、ビヒクルが組成物の成分を溶解及び／又は分散させるのに十分であることを指す。「揮発性」は、ビヒクルの蒸気圧を指す。ビヒクルの揮発性が高すぎる(高すぎる蒸気圧を有する)場合、ヒドロシリル化反応中に組成物中に気泡が生じる場合があり、この気泡が亀裂を引き起こす、又は他の方法により反応組成物の特性を弱める、又は負の影響を与えるおそれがある。しかしながら、ビヒクルが十分に揮発性ではない(蒸気圧が低すぎる)場合、ビヒクルは、組成物の反応生成物中で可塑剤として残り得る。

【0234】

好適なビヒクルとしては、好適な蒸気圧を有するポリオルガノシロキサン、例えば、ヘキサメチルジシロキサン、オクタメチルトリシロキサン、ヘキサメチルシクロトリシロキサン及び他の低分子量ポリオルガノシロキサン、例えば、0.5～1.5 cStのDow Corning (登録商標) 200流体及びDow Corning (登録商標) OS流体(これらはDow Corning Corporation (Midland, Michigan, U. S. A.) から市販されている)が挙げられる。

【0235】

あるいは、ビヒクルは有機溶媒を含んでもよい。有機溶媒は、アルコール(例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、又はn-プロパノール)、ケトン(例えば、アセトン、メチルエチルケトン、又はメチルイソブチルケトン)、芳香族炭化水素(例えば、ベンゼン、トルエン、又はキシレン)、脂肪族炭化水素(例えば、ヘプタン、ヘキサン、又はオクタン)、グリコールエーテル(例えば、プロピレングリコール

メチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルエーテル、プロピレングリコール *n*-ブチルエーテル、プロピレングリコール *n*-プロピルエーテル、又はエチレングリコール *n*-ブチルエーテル)、ハロゲン化炭化水素(例えば、ジクロロメタン、1, 1, 1-トリクロロエタン、又は塩化メチレン)、クロロホルム、ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミド、アセトニトリル、テトラヒドロフラン、ホワイトスピリット、ミネラルスピリット、ナフサ、*n*-メチルピロリドン、又はこれらの組み合わせであり得る。

【0236】

ビヒクルの量は、選択されるビヒクルの種類並びに組成物のために選択される他の成分の量及び種類といった様々な因子に応じて異なる。しかしながら、ビヒクルの量は、組成物の全成分の重量を基準にして1重量%~99重量%、あるいは2重量%~50重量%の範囲であってもよい。成分(S)は、例えば、混合及び送達を補助するために、組成物の調製中に添加することができる。成分(S)の全て又は一部は、組成物を調製した後に任意に除去されてもよい。

10

【0237】

成分(T)は界面活性剤である。好適な界面活性剤としては、シリコーンポリエーテル、エチレンオキシドポリマー、プロピレンオキシドポリマー、エチレンオキシドとプロピレンオキシドとのコポリマー、その他の非イオン性界面活性剤、並びにこれらの組み合わせが挙げられる。組成物は、組成物中の全成分の0重量%~0.05重量%の界面活性剤を含み得る。

【0238】

成分(U)は、腐食防止剤である。好適な腐食防止剤の例としては、ベンゾトリアゾール、メルカプタベンゾトリアゾール(mercaptabenzotriazole)及び市販の腐食防止剤[例えば、R. T. Vanderbilt (Norwalk, Connecticut, U.S.A.)からの2, 5-ジメルカプト-1, 3, 4-チアジアゾール誘導体(CUVAN(登録商標)826)及びアルキルチアジアゾール(CUVAN(登録商標)484)が挙げられる。存在する場合には、成分(U)の量は、組成物の0.05重量%~0.5重量%の範囲であり得る。

20

【0239】

本明細書に記載の特定の成分は1つを超える機能を有する場合があるため、上述の組成物の成分を選択する際、成分の種類に重複がある場合がある。例えば、特定のアルコキシシランは、充填剤処理剤及び接着促進剤として有用であり得、脂肪酸エステルなどの特定の可塑剤も、充填剤処理剤として有用であり得る。特定の粒子は、充填剤として、及び顔料として、更には難燃剤として有用であり得る[例えば、カーボンブラック]。組成物に追加成分を添加する際、追加成分は互いに異なる。

30

【0240】

組成物は、周囲温度又は高温での混合などの任意の便利な手段により全ての成分を合わせることを含む方法により、製造することができる。成分(I)は、存在する場合、例えば、組成物が高温にて調製される及び/又は組成物が単一部構成組成物として調製される際といったように、成分(A)の前に添加され得る。

【0241】

成分(G)が存在する場合、組成物は任意選択で、微粒子成分(例えば、充填剤及び/又はスパーサー、但し、存在するならば)を成分(G)で表面処理し、その後、その生成物を組成物の他の成分と混合することにより調製され得る。

40

【0242】

あるいは、例えば、成分(I)が存在しないとき、又は組成物を使用前に長期間保存するとき、組成物は、多部構成組成物として調製され得る。多部構成組成物中、成分(A)は、ケイ素結合水素原子を有する任意の成分[例えば、成分(C)]とは別の構成部に收容され、これらの構成部は組成物の使用直前に組み合わせられる。例えば、二部構成組成物は、混合のような任意の便利な手段により(B)、(A)、(F)を含む成分及び任意選択で1種以上の他の上記追加成分を組み合わせることでベースを形成することによって、調製さ

50

れ得る。硬化剤は、混合のような任意の便利な手段により (B)、(C) を含む成分及び任意選択で 1 種以上の他の上記追加成分を組み合わせることによって、調製され得る。これらの成分は、周囲温度又は高温にて組み合わせられ得る。二部構成組成物を用いるとき、ベースと硬化剤の量の重量比は、1 : 1 ~ 10 : 1 の範囲とすることができる。組成物は、ヒドロシリル化反応を介して反応して反応生成物を形成する。反応生成物は、シラン、ガム、ゲル、ゴム又は樹脂のような様々な形態を有し得る。

【実施例】

【0243】

これらの実施例は、本発明のいくつかの実施形態を例示することを目的とするものであり、請求項に記載の本発明の範囲を制限するものとして解釈すべきではない。実施例では、以下の成分を使用した。

【0244】

脂肪族不飽和化合物は、スチレン (B1)、1-オクテン (B2)、又は 1-ヘキセン (B3) であることができ、これらの全てはまた、Sigma-Aldrich から入手可能である。あるいは、脂肪族不飽和化合物は、2.6 meq のケイ素結合ビニル基を含有し、9400 の Mw 及び 0.0002 m²/s (200 cSt) の粘度を有するビニル末端ポリジメチルシロキサン (B4) であることができ、これは、Gelest, Inc. (Morrisville, Pennsylvania, U. S. A.) から DMS-V22 として市販されている。SiH 官能性化合物は、1,800 ~ 2,100 の範囲の Mw 及び 2.6 meq の SiH 含量を有するトリメチルシロキシで末端処理したポリ (メチル水素) シロキサン (「MD^HM」) (C1) であることができ、これもまた、Gelest, Inc. から HMS-992 として市販されている。あるいは、SiH 官能性化合物は、フェニルシラン (「H₃SiPh」) (C2) であることができ、これは Sigma-Aldrich から市販されている。

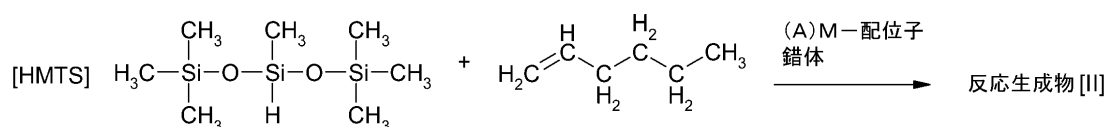
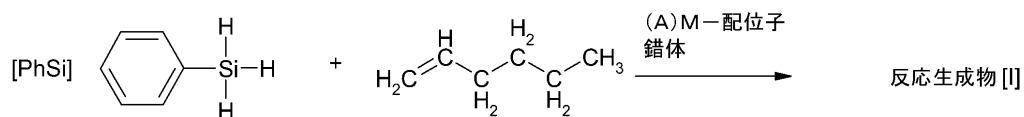
【0245】

対照触媒は DOW CORNING (登録商標) 2-0707 INT であったが、これは Pt とポリオルガノシロキサンの錯体である。DOW CORNING (登録商標) 2-0707 INT は、Dow Corning Corporation (Midland, Michigan, U. S. A.) から市販されている。

【0246】

以下のモデル反応のうちの 1 つ以上を使用して、成分 (A) のために上記のように調製された反応生成物の触媒活性を試験することができる。PhSiH_z (C₆H₁₃) (3 - z) を含む反応生成物 [I] を作製しようとして、成分 (B3) 及び (C2) を [PhSi] 反応において使用した。(H₃C)₃Si-O-Si(CH₂) (C₆H₁₃)-O-Si(CH₃)₃ を含む反応生成物 [II] を作製しようとして、成分 (B3) 及び (C1) を [HMTS] 反応において使用した。

【化27】



【0247】

参照例 - 金属前駆体の形成

Strem Chemicals から購入した無水 CoI₂、0.274 g (0.88

10

20

30

40

50

mmol) を 14.8 g の THF に溶解し、 -35°C で冷却した。Aldrich から購入したリチウムビス(トリメチルシリル)アミド(1M THF 溶液) 1.64 g (1.84 mmol) を 14.8 g の THF と混合し、攪拌しながら -35°C にて CoI_2 溶液にゆっくりと添加した。リチウムビス(トリメチルシリル)アミドの添加後、溶液は緑色から青色に変わった。温度を室温から上昇させ、 60°C で 3 時間、攪拌しながら加熱した。最終溶液を 0.025 M にて、下記の実施例で前駆体 $\text{Co}-2$ として使用した。

【0248】

実施例 1－金属－配位子錯体の形成

Co 前駆体を 0.025 モル (M) の濃度にて THF と混合して、あるいは前駆体が THF に不溶性だった場合には好適な溶媒と混合して、ジメチルスルホキシド (DMSO)、トルエン及びヘキサンから選択される配位子を溶解させることにより、前駆体溶液を調製した。ヨウ化コバルト (II)、及びコバルト (II) ビストリメチルシリルアミドを Co 前駆体として使用した。上記の表 2 に示されている各配位子の溶液もまた、配位子を 0.025 M の濃度で THF と混合することによって調製した。上で調製した各配位子溶液をバイアル瓶あたり 85 マイクロリットル (μL) にて 2 ミリリットル (mL) バイアル瓶の中に分注した。成分 (A) として評価するためのサンプルを調製するために、配位子を含有するバイアル瓶に上記金属前駆体溶液のうちの 1 つを加え、追加の 85 マイクロリットル (μL) の THF を加え、バイアル内容物を 25°C の室温で 300 RPM にて 2 時間にわたって混合した。金属：配位子の比が 1：1 又は 1：2 のいずれかになるように、十分な量の金属前駆体溶液を加えた。バイアル瓶内の得られた混合物を -17°C の温度に冷却した。活性剤を加え、バイアル瓶を室温に戻るまで放置した。活性剤は、0.05 M の濃度の LiBARF の THF 溶液又は NaEt_3BH のトルエン溶液 $95\mu\text{L}$ であった。バイアル瓶の内容物を 2 時間にわたって混合した。得られたバイアル瓶の内容物を、ヒドロシリル化の触媒への使用に関して評価した。

【0249】

実施例 2－[PhSi] 反応

[PhSi] 反応を実施するため、実施例 1 に従って調製したバイアル瓶に PhSiH_3 (C2) のドデカン及び 1－ヘキセン溶液 (B3) を添加した。バイアル瓶に添加した PhSiH_3 (C2) の量は、(H 又は SiH として) 6.25 M の PhSiH_3 (C2) のドデカン溶液を $170\mu\text{L}$ 、又は 37.6 μL のドデカンに 132.4 μL の PhSiH_3 (C2) のいずれかであった。1－ヘキセン (B3) の量は $145\mu\text{L}$ であった。各バイアル瓶を 50°C にて一晚 (16 時間にわたって) 混合した。各バイアル瓶で得られた内容物を、下記の方法に従って GC で分析した。

【0250】

実施例 3－[HMTS] 反応

[HMTS] 反応を実施するため、1－ヘキセン (B3) 及び 1, 1, 1, 3, 5, 5, 5－ヘプタメチルトリシロキサン (C1) を、実施例 1 に従って調製したバイアル瓶に添加した。添加した 1－ヘキセンの量は $145\mu\text{L}$ であった。ヘプタメチルトリシロキサン (C1) の量は、3.4 M (H 又は SiH として) の濃度のヘプタメチルトリシロキサン (C1) のドデカン溶液を $312\mu\text{L}$ 、又は $22\mu\text{L}$ のドデカンに $290\mu\text{L}$ のヘプタメチルトリシロキサン (C1) のいずれかであった。各バイアル瓶を 50°C にて一晚 (16 時間にわたって) 混合した。各バイアル瓶で得られた内容物を、下記の方法に従って GC で分析した。

【0251】

実施例 4－GC 測定

上記実施例において調製されたサンプルについてガスクロマトグラフィー (GC) 分析を行った。水素炎イオン化検出器 (FID) と共に Hewlett-Packard 7890A ガスクロマトグラフで、GC 分析を行った。Leap Combipal ロボットを用いて、自動で注入を行った。このシステムは、表 3 に詳細に記されているように、設定された。

10

20

30

40

50

【0252】

【表3】

表3：GC-FID実験パラメータ設定

キャリアガス-99.9998%高純度ヘリウム
検出器-280℃、H ₂ =30mL/min、空気=300mL/min、補充He=45mL/minでFID
GC注入口、スプリット-275℃、スプリット比=200:1、一定圧(全流量22.5mL/min)
GCカラム-Agilent低熱容量カラム、350℃、30m×320μm×0.25μm
GC温度プログラム-35℃/minで55(3)~300(5)、総測定時間15分
内標準-フェニルシラン中5%(重量/重量)のドデカン
データシステム-Agilent Technologies ChemStation

10

【0253】

GC温度プログラムの詳細は表4の通りであり、オープンは300℃の一定温度である。

【0254】

【表4】

表4

LTMカラム1				LTMカラム2			
速度 (℃/min)	値 (℃)	*保持時間 (min)	測定時間 (min)	速度 (℃/min)	値 (℃)	*保持時間 (min)	測定時間 (min)
	100	0.5	0.5		100	2	2
50	150	0.5	2	50	150	0.5	3.5
600	300	5	7	600	300	3.5	7
				*2回目の注入前の遅延を考慮に入れるための差。			

20

【0255】

クロマトグラフィー分析を重力測定的に定量化するための内標準としてドデカンを使用した。内標準は、反応前に、ドデカン及びフェニルシランの溶液から5%(w/w)で導入した。検体の理論的な応答係数を計算してChemStationに入力すると、校正表を自動的に計算し、内標準存在時の検体の濃度が定量的に計算された(式1)。

30

$$R F_{a n a l y t e} = ([a n a l y t e] / A r e a_{a n a l y t e}) \times (A r e a_{I S} / [I S]) \times R F_{I S} \quad (1)$$

式1の用語は次のように定義される：R F_{a n a l y t e} = 検体の応答係数、[a n a l y t e] = 検体の濃度、A r e a_{a n a l y t e} = 検体のピーク面積、A r e a_{I S} = 内標準のピーク面積、[I S] = 内標準の濃度、R F_{I S} = 内標準の応答係数。

【0256】

実験誤差及び装置誤差を包含すると、この測定の相対標準偏差は、検体の濃度、及びそれに対応する収率に応じて0.3%~10%の範囲であった。結果を表5に示す。

40

【0257】

【表 5 - 1】

表 5 - 結果

金属前駆体	配位子	シラン	活性剤	配位子 (マイクロモル)	金属： 配位子の比	触媒活性の 有無？
Co-1	165	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-1	165	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	483	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	483	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-1	484	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	484	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	486	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	486	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-1	487	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	487	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	488	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	488	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	510	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	510	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	512	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	512	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	604	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	604	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	635	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	635	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	732	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-1	734	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	734	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	735	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	735	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	748	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	748	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	755	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	755	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	777	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	777	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	785	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	785	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	788	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	788	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	799	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし

【 0 2 5 8 】

10

20

30

40

【表 5 - 2】

(表 5 の続き)

金属前駆体	配位子	シラン	活性剤	配位子 (マイクロモル)	金属： 配位子の比	触媒活性の 有無？
Co-1	799	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	819	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	819	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-1	1116	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	1116	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	1125	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-1	1125	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	1214	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	1214	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-1	1214	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	1249	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	1249	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	1430	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	1430	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-1	1483	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	1483	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	1547	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	1547	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	1769	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	1769	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	1832	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	1832	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-1	1832	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	1888	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	1888	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	1936	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	1936	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	2062	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	2062	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	2072	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	2072	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	2075	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	2075	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	2272	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	2272	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	2363	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし

【 0 2 5 9 】

10

20

30

40

【表 5 - 3】

(表 5 の続き)

金属前駆体	配位子	シラン	活性剤	配位子 (マイクロモル)	金属： 配位子の比	触媒活性の 有無？
Co-1	2363	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	2806	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	2806	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	2915	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	2915	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	2920	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	2920	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	2921	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	2921	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	2927	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	2927	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	2956	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	2956	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	2956	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	2956	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	3096	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	3096	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	3179	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	3179	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	3191	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	3191	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	3472	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	3472	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	3499	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	3499	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-1	3499	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	3500	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	3500	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	3505	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	3505	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	3544	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	3544	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	3547	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	3547	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-1	3547	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	3746	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし

【 0 2 6 0 】

10

20

30

40

【表 5 - 4】

(表 5 の続き)

金属前駆体	配位子	シラン	活性剤	配位子 (マイクロモル)	金属： 配位子の比	触媒活性の 有無？
Co-1	3746	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	3749	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	3749	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	4098	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	4098	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	4117	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	4117	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	4151	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	4151	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-1	4151	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	4202	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	4202	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	4990	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	4990	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	5177	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	5177	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	5479	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	5479	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	6253	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	6253	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-1	6269	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	6269	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	6322	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	6322	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	6340	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	6340	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	6372	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	6372	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	6417	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	6417	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	6510	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	6510	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-1	6510	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	6870	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	6870	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	6886	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし

【 0 2 6 1 】

10

20

30

40

【表 5 - 5】

(表 5 の続き)

金属前駆体	配位子	シラン	活性剤	配位子 (マイクロモル)	金属： 配位子の比	触媒活性の 有無？
Co-1	6886	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	7124	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	7124	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	7282	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	7282	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	7471	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	7471	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	7496	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	7496	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	7534	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	7534	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	7639	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	7639	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	8500	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	8500	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-1	8538	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	8538	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	8749	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	8749	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-1	8749	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-1	8838	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	8838	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	8842	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	8842	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-1	8856	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	8856	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	8881	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	8881	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	8945	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	8945	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	8946	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	8946	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	8977	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	8977	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-1	9042	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	9042	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり

【 0 2 6 2 】

10

20

30

40

【表 5 - 6】

(表 5 の続き)

金属前駆体	配位子	シラン	活性剤	配位子 (マイクロモル)	金属： 配位子の比	触媒活性の 有無？
Co-1	10150	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	10150	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	10218	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	10218	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	10267	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	10267	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	10364	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	10364	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	10374	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	10374	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-1	10376	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	10376	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	10377	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	10377	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	10379	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	10379	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	10380	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	10380	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	10382	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	10382	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	10383	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	10383	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	10385	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	10385	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	10386	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	10386	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	10387	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	10387	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	10389	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	10389	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	10390	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	10390	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	10392	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	10392	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	10395	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	10395	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし

【 0 2 6 3 】

10

20

30

40

【表 5 - 7】

(表 5 の続き)

金属前駆体	配位子	シラン	活性剤	配位子 (マイクロモル)	金属： 配位子の比	触媒活性の 有無？
Co-1	10396	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	10396	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	10398	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	10398	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	10399	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	10399	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-1	10400	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	10400	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	10401	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	10401	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-1	10402	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	10402	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	10403	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	10403	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	10404	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	10404	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	10405	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-1	10405	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-1	10441	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	10441	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	10444	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	10444	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-1	10445	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	10445	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	10446	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-1	10446	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-1	10449	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	10449	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	10452	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-1	10452	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-1	10453	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	10453	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	10457	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-1	10457	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	165	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	165	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし

【 0 2 6 4 】

10

20

30

40

【表 5 - 8】

(表 5 の続き)

金属前駆体	配位子	シラン	活性剤	配位子 (マイクロモル)	金属： 配位子の比	触媒活性の 有無？
Co-2	483	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1 : 2	あり
Co-2	483	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1 : 2	あり
Co-2	484	HMTS	LiBArF	4. 25	1 : 2	なし
Co-2	484	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1 : 2	あり
Co-2	486	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1 : 2	あり
Co-2	486	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1 : 2	あり
Co-2	487	HMTS	LiBArF	4. 25	1 : 2	なし
Co-2	487	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1 : 2	あり
Co-2	488	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1 : 2	あり
Co-2	488	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1 : 2	あり
Co-2	510	HMTS	LiBArF	4. 25	1 : 2	なし
Co-2	510	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1 : 2	なし
Co-2	512	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1 : 2	あり
Co-2	512	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1 : 2	なし
Co-2	604	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1 : 1	あり
Co-2	604	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1 : 1	あり
Co-2	635	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1 : 1	あり
Co-2	635	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1 : 1	あり
Co-2	732	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1 : 1	あり
Co-2	732	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1 : 1	あり
Co-2	734	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1 : 1	あり
Co-2	734	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1 : 1	あり
Co-2	735	HMTS	LiBArF	2. 125	1 : 1	あり
Co-2	735	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1 : 1	あり
Co-2	748	HMTS	LiBArF	4. 25	1 : 2	なし
Co-2	748	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1 : 2	あり
Co-2	755	HMTS	LiBArF	2. 125	1 : 1	なし
Co-2	755	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1 : 1	あり
Co-2	777	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1 : 2	あり
Co-2	777	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1 : 2	あり
Co-2	785	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1 : 1	なし
Co-2	785	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1 : 1	あり
Co-2	788	HMTS	LiBArF	2. 125	1 : 1	なし
Co-2	788	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1 : 1	あり
Co-2	799	HMTS	LiBArF	2. 125	1 : 1	なし
Co-2	799	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1 : 1	なし

【 0 2 6 5 】

10

20

30

40

【表 5 - 9】

(表 5 の続き)

金属前駆体	配位子	シラン	活性剤	配位子 (マイクロモル)	金属： 配位子の比	触媒活性の 有無？
Co-2	819	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	819	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	1116	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	1116	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	1125	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	1125	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	1214	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	1214	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	1249	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	1249	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	1249	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	1430	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	1430	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	1483	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	1483	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	1547	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	1547	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	1769	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	1769	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	1832	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	1832	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	1888	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	1888	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	1936	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	1936	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	1936	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	2062	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	2062	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	2072	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	2072	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	2075	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	2075	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	2272	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	2272	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	2363	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	2363	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり

【 0 2 6 6 】

10

20

30

40

【表 5 - 1 0】

(表 5 の続き)

金属前駆体	配位子	シラン	活性剤	配位子 (マイクロモル)	金属： 配位子の比	触媒活性の 有無？
Co-2	2806	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	2806	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	2915	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	2915	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	2920	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	2920	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	2921	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	2921	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	2927	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	2927	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	2956	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	2956	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	2956	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	2956	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	2956	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	3096	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	3096	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	3179	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	3179	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	3179	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	3191	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	3191	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	3472	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	3472	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	3499	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	3499	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	3500	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	3500	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	3505	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	3505	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	3544	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	3544	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	3547	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	3547	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	3746	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	3746	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	あり

【 0 2 6 7 】

10

20

30

40

【表 5 - 1 1】

(表 5 の続き)

金属前駆体	配位子	シラン	活性剤	配位子 (マイクロモル)	金属： 配位子の比	触媒活性の 有無？
Co-2	3746	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	3749	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	3749	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	4098	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	4098	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	4098	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	4117	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	4117	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	4117	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	4151	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	4151	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	4202	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	4202	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	4990	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	4990	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	5177	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	5177	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	5479	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	5479	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	6253	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	6253	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	6269	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	6269	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	6269	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	6322	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	6322	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	6340	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	6340	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	6372	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	6372	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	6417	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	6417	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	6510	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	6510	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	6870	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	6870	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	あり

【 0 2 6 8 】

10

20

30

40

【表 5 - 1 2】

(表 5 の続き)

金属前駆体	配位子	シラン	活性剤	配位子 (マイクロモル)	金属： 配位子の比	触媒活性の 有無？
Co-2	6870	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	6886	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	6886	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	7124	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	7124	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	7124	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	7282	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	7282	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	7282	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	7471	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	7471	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	7496	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	7496	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	7534	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	7534	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	7639	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	7639	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	8500	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	8500	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	8500	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	8538	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	8538	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	8749	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	8749	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	8749	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	8838	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	8838	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	8838	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	8842	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	8842	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	8842	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	8856	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	8856	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	8856	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	8881	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	8881	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり

【 0 2 6 9 】

10

20

30

40

【表 5 - 1 3】

(表 5 の続き)

金属前駆体	配位子	シラン	活性剤	配位子 (マイクロモル)	金属： 配位子の比	触媒活性の 有無？
Co-2	8945	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	8945	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	8945	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	8946	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	8946	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	8946	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	8977	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	8977	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	9042	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	9042	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	10150	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	10150	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	10150	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	10218	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	10218	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	10218	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	10267	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	10267	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	10267	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	10364	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	10364	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	10364	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	10374	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10374	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10376	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	10376	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	10377	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10377	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	10379	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10379	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	10380	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10380	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	10380	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	10382	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10382	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	10382	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし

【 0 2 7 0 】

10

20

30

40

【表 5 - 1 4】

(表 5 の続き)

金属前駆体	配位子	シラン	活性剤	配位子 (マイクロモル)	金属： 配位子の比	触媒活性の 有無？
Co-2	10383	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10383	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	10385	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	10385	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10385	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	10386	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10386	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	10386	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	10387	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10387	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	10387	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	10389	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	10389	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	あり
Co-2	10389	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	10390	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	10390	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	10390	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	10392	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10392	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	10395	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	10395	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	10396	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10396	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10398	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10398	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10399	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10399	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10400	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10400	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	10401	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10401	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	10402	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	10402	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	10402	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	10403	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	10403	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	あり

【 0 2 7 1】

10

20

30

40

【表 5 - 1 5】

(表 5 の続き)

金属前駆体	配位子	シラン	活性剤	配位子 (マイクロモル)	金属： 配位子の比	触媒活性の 有無？
Co-2	10404	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	10404	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	10404	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	10405	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	10405	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	10441	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10441	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	10444	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10444	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10445	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10445	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10446	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	10446	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	あり
Co-2	10449	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10449	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	10452	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10452	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	あり
Co-2	10453	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10453	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	10457	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10457	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	あり
Co-2	10457	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10402	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	10402	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	10404	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	10404	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	10405	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	10405	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし

10

20

30

【 0 2 7 2 】

【表 5 - 1 6】

(表 5 の続き)

金属前駆体	配位子	シラン	活性剤	配位子 (マイクロモル)	金属： 配位子の比	触媒活性の 有無？
Co-2	10406	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	10406	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	10440	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10440	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10441	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10441	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10444	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10444	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10445	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10445	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10446	HMTS	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	10446	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	2. 125	1:1	なし
Co-2	10447	HMTS	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	10447	PhSiH ₃	LiBArF	2. 125	1:1	なし
Co-2	10449	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10449	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10451	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10451	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10453	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10453	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10454	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10454	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10455	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10455	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10456	HMTS	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10456	PhSiH ₃	LiBArF	4. 25	1:2	なし
Co-2	10457	HMTS	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし
Co-2	10457	PhSiH ₃	NaEt ₃ BH	4. 25	1:2	なし

【0 2 7 3】

表 5 において、Co-1 前駆体はヨウ化コバルト (I I) であり、Co-2 前駆体はコバルト (I I) ビストリメチルシリルアミドであった。

【手続補正書】

【提出日】平成26年8月1日(2014.8.1)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

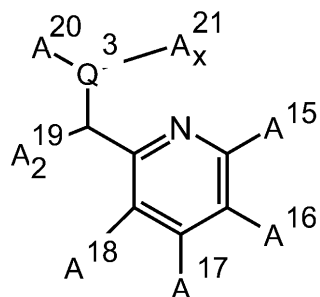
(1) Co 前駆体及び配位子を含む成分を組み合わせ、これにより反応生成物を調製する工程、を含む方法であって、条件 (I) 及び (I I) のうちの 1 つが満たされ、条件 (I) は、

「前記 C o 前駆体は式 (i) $C o - A_2$ を有し、式中、各 A は独立してハロゲン原子であり、

前記配位子は一般式 (i v)、(v)、(v i i i) 又は (x v i) のうちの 1 つであり、

一般式 (i v) は

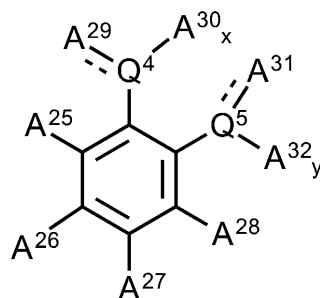
【化 1】



であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、 Q^3 は N、O 及び S から選択され、 A^{15} 、 A^{16} 、 A^{17} 、 A^{18} 、 A^{20} 及び A^{21} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{15} がメチルフェノールを含有しないこと、並びに、 Q^3 が窒素である場合には A^{20} 及び A^{21} がエチルアミン基（前記エチルアミンは三級アミンである）を含有しなくてもよいことを条件とし、各 A^{19} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{19} がジフェニルホスフィン含有しないこと、 A^{20} と A^{21} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{19} と A^{18} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{18} と A^{17} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{17} と A^{16} が一緒に結合して環構造を形成できることを条件とし、あるいは

一般式 (v) は

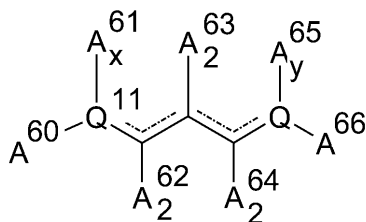
【化 2】



であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、下付き文字 y は 0 ～ 1 の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、 Q^4 及び Q^5 はそれぞれ独立して、N、O、P 及び S から選択され、 A^{25} 、 A^{26} 、 A^{27} 、 A^{28} 、 A^{29} 、 A^{30} 、 A^{31} 及び A^{32} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{29} 及び A^{31} がジメチルピリジンでなくともよいこと、 A^{29} と A^{25} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{25} と A^{26} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{26} と A^{27} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{27} と A^{28} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{28} と A^{32} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{29} と A^{30} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{29} と A^{30} により形成された環構造がピロールではないこと、 A^{31} と A^{32} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{31} と A^{32} により形成された環構造がピロールではないことを条件とする、あるいは

一般式 (v i i i) は

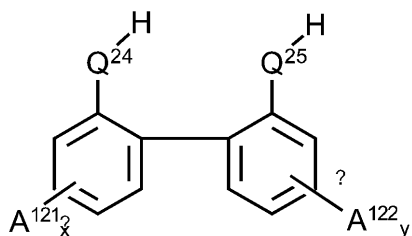
【化 3】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、下付き文字 y は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{11} 及び Q^{12} はそれぞれ独立して、N、O、及び S から選択され、但し、 Q^{11} 及び $/$ 又は Q^{12} が窒素である場合には前記窒素がイミン窒素ではないことを条件とし、破線は単結合又は二重結合のいずれかを表し、 A^{60} 、 A^{61} 、 A^{65} 及び A^{66} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^{62} 、各 A^{63} 及び各 A^{64} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{60} と A^{61} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{61} と A^{62} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{62} と A^{63} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{64} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{64} と A^{65} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{65} と A^{66} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{61} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 Q^{11} が S である場合には Q^{11} が環内で唯一のヘテロ原子であることを条件とし、あるいは

一般式 (xvi) は

【化 4】



であり、式中、下付き文字 x 及び y はそれぞれ独立して $0 \sim 4$ の整数であり、 Q^{24} 及び Q^{25} はそれぞれ独立して酸素及びイオウから選択され、各 A^{121} 及び各 A^{122} は独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択される」ことであり、あるいは

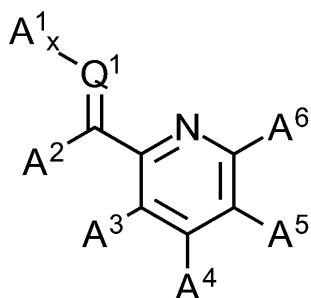
条件 (II) は、

「前記 Co 前駆体は式 (i) $Co-A_2$ を有し、式中、各 A は独立して、一価有機基であり、

前記配位子は一般式 (ii)、(iii)、(iv)、(v)、(vi)、(vii)、(xii)、又は (xiii) のうちの 1 つであり、

一般式 (ii) は

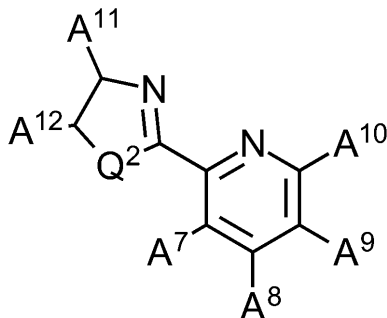
【化 5】



であり、式中、下付き文字 x は、 Q^1 の価数に応じて $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^1 は、酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^2 、 A^3 、 A^4 、 A^5 及び A^6 はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^1 は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^6 が Me である場合には A^1 がフェニルチオフェニルエーテルではないこと、 A^2 と A^3 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^3 と A^4 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^4 と A^5 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^5 と A^6 が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (iii) は

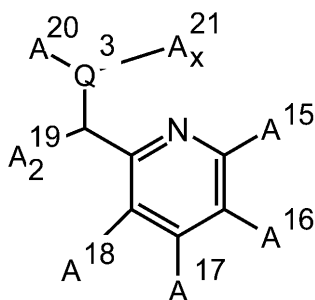
【化 6】



であり、式中、 Q^2 は酸素又はイオウであり、 A^7 、 A^8 、 A^9 、 A^{10} 及び A^{12} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{11} は一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び一価無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{11} がフェニルではないこと、 Q^2 が S である場合には A^{11} が t Bu ではないこと、 A^7 と A^8 が結合して環構造を形成し得ること、 A^8 と A^9 が結合して環構造を形成し得ること、 A^9 と A^{10} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{12} と A^{11} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

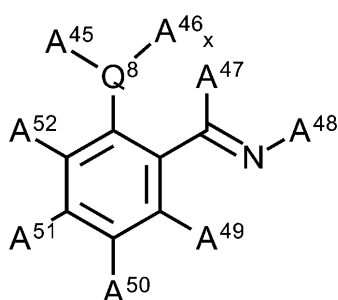
一般式 (iv) は

【化 7】



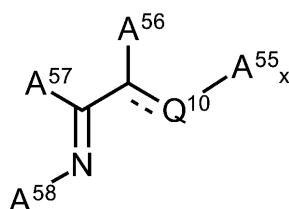
であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^3 は N、O、及び S から選択され、 A^{15} 、 A^{16} 、 A^{17} 、 A^{18} 、 A^{20} 及び A^{21} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{15} がメチルフェノールを含有しないこと、 Q^3 が窒素である場合には A^{20} 及び A^{21} がエチルアミン基（前記エチルアミンは三級アミンである）を含有しなくてもよいことを条件とし、各 A^{19} は、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から独立して選択され、但し、 A^{19} がジフェニルホスフィン含有基を含有しないこと、 A^{20} と A^{21} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{19} と A^{18} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{18} と A^{17} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{17} と A^{16} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{16} と A^{15} が一緒に結合して環構造を形成できることを条件とし、あるいは

一般式 (v i) は
【化 8】



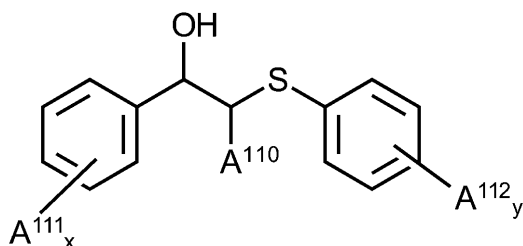
であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、 Q^8 は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{45} 、 A^{46} 、 A^{47} 、 A^{49} 、 A^{50} 及び A^{51} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^8 がイオウである場合には A^{45} がフェニルではないことを条件とし、 A^{48} 及び A^{52} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{45} と A^{52} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{52} と A^{51} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{51} と A^{50} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{50} と A^{49} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{45} と A^{46} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (v i i) は
【化 9】



であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、 Q^{10} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{56} 及び A^{57} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{58} 及び A^{55} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{56} と A^{57} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{55} と A^{56} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

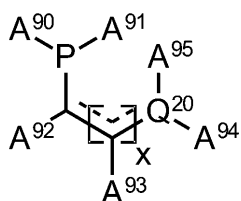
一般式 (x i v) は
【化 10】



であり、式中、下付き文字 x 及び y はそれぞれ独立して 0 ～ 5 の整数であり、 A^{111} 、 A^{110} 及び A^{112} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、あるいは

一般式 (x i i) は

【化 1 1】



であり、下付き文字 x は 1 ～ 5 の整数であり、 Q^{20} は窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^{20} が窒素である場合には A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} がハロゲンではないこと（但し、 A^{90} 及び A^{91} がジ（tert-ブチル）フェノールではないことを条件とする）、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合してホスファラン（phosphalane）環構造を形成する場合には一般式（xi）の配位子が脂肪族であることを条件とする）、 A^{91} と A^{92} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{92} と A^{93} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 Q^{20} が P である場合には前記環構造がベンゾジオキソールではないことを条件とする）、 A^{93} と A^{94} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{93} と A^{94} が環構造を形成し、 Q^{20} が窒素である場合には、 Q^{20} を有する環構造内に他にヘテロ原子が存在しないことを条件とする）、 A^{94} と A^{95} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、下付き文字 x が 2 以上である場合には A^{93} の 2 つ以上と一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とする」ことである、方法。

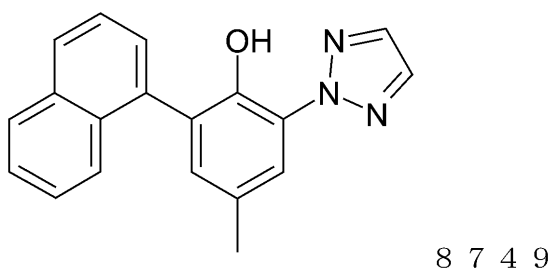
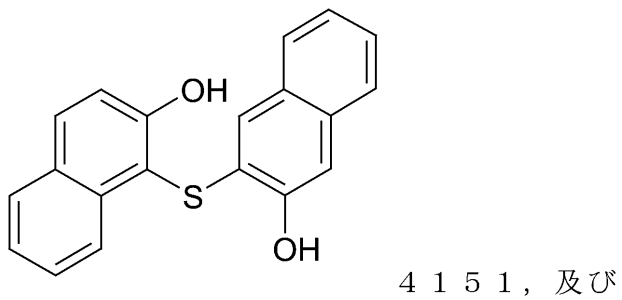
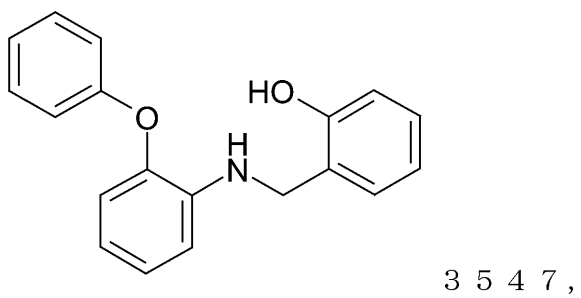
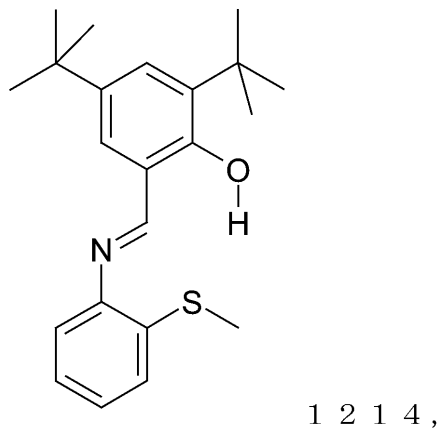
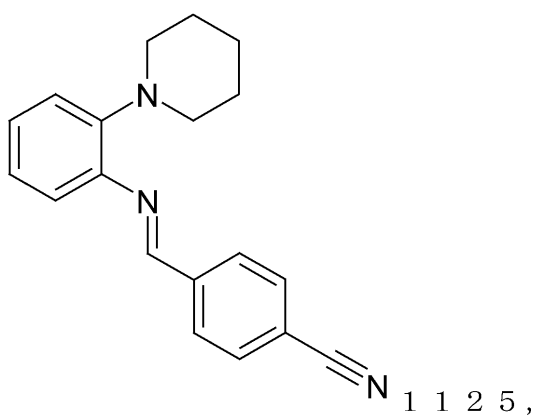
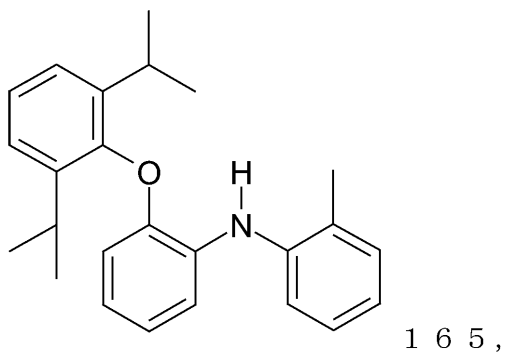
【請求項 2】

下記の条件：

条件（I）が満たされ、前記配位子が一般式（iv）を有し、前記配位子が表 2 の 1832 である、又は

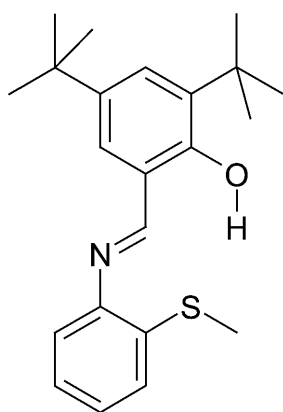
条件（I）が満たされ、前記配位子が一般式（v）を有し、前記配位子が表 2 の

【化 1 2】

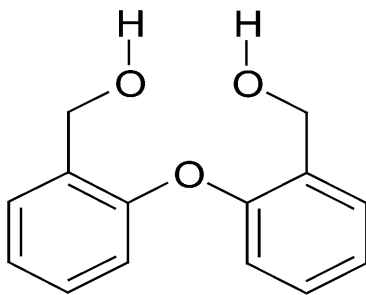


からなる群から選択される、又は
条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v i i i) を有し、前記配位子が表 2 の

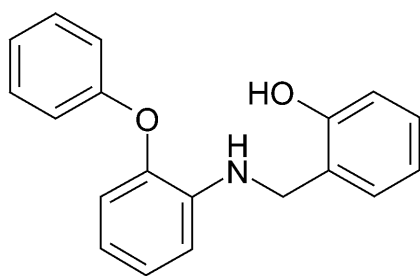
【化 1 3】



1 2 1 4 ,



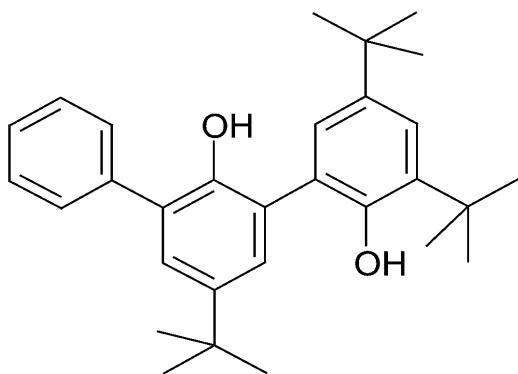
3 4 9 9 , 及び



3 5 4 7

からなる群から選択される、又は
条件（I）が満たされ、前記配位子が一般式（x v i）を有し、前記配位子が表 2 の

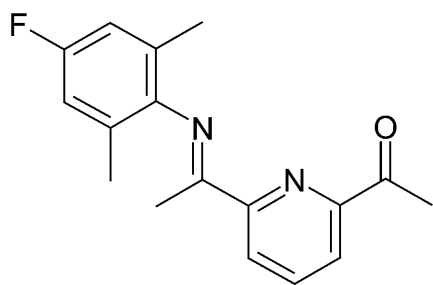
【化 1 4】



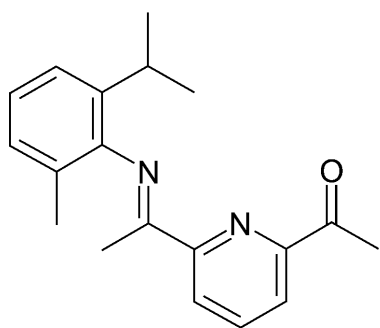
6 5 1 0

である、又は
条件（I I）が満たされ、前記配位子が一般式（i i）を有し、前記配位子が表 2 の

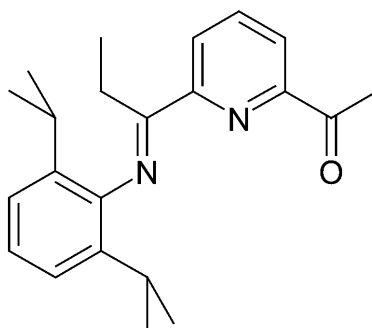
【化 1 5】



8 8 3 8 ,



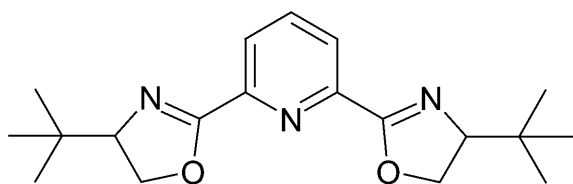
8 8 5 6 , 及び



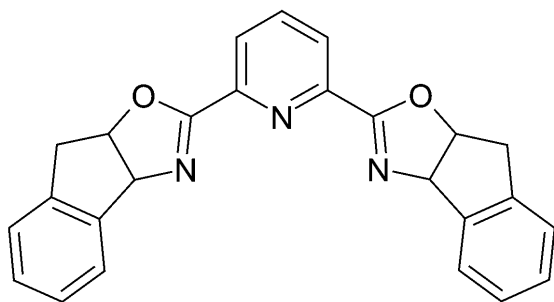
8 9 4 5

からなる群から選択される、又は条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (i i i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 1 6】



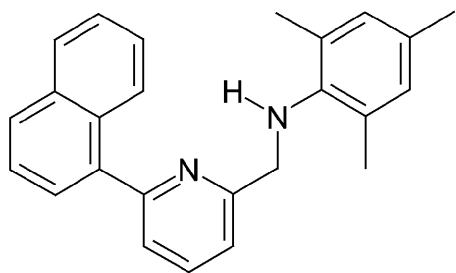
7 2 8 2 及び



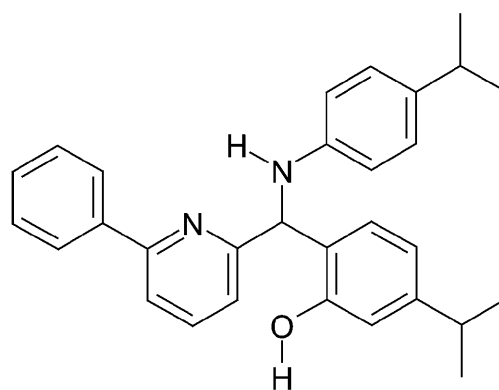
1 0 3 6 4

からなる群から選択される、又は条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (i v) を有し、前記配位子が表 2 の

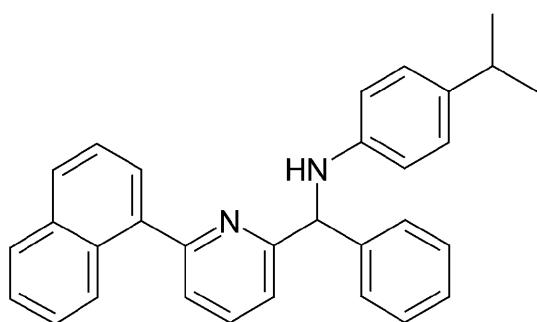
【化 1 7】



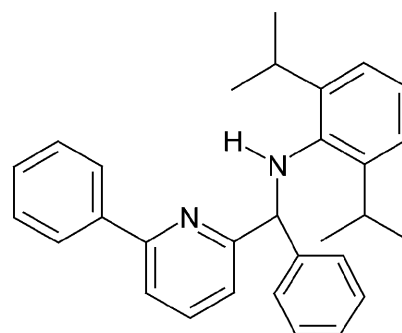
3 4 7 2,



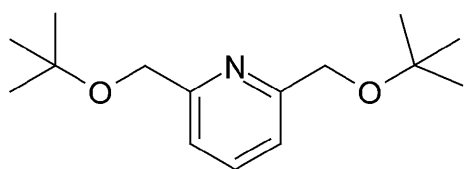
3 7 4 6,



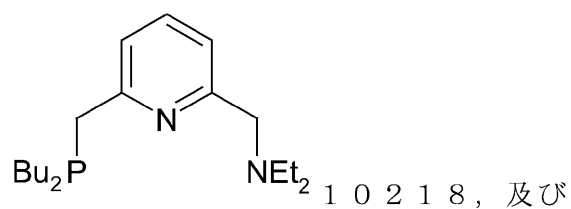
4 0 9 8,



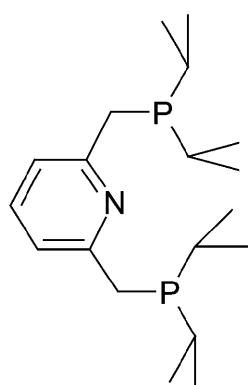
4 1 1 7,



6 8 7 0,



1 0 2 1 8, 及び

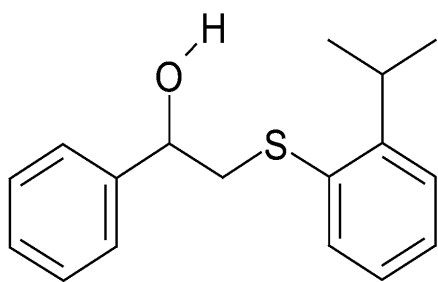


1 0 3 8 9

からなる群から選択される、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x i v) を有し、前記配位子が表 2 の

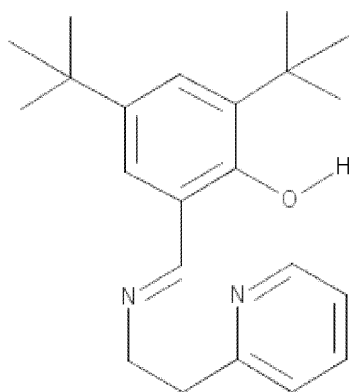
【化 1 8】



3 1 7 9

である、又は条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v i) を有し、前記配位子が表 2 の

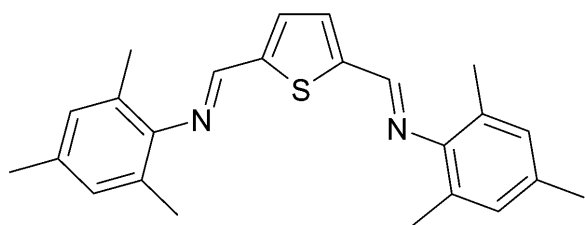
【化 1 9】



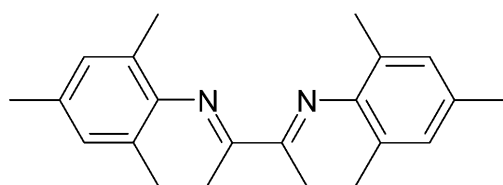
1 2 4 9

である、又は条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v i i) を有し、前記配位子が表 2 の

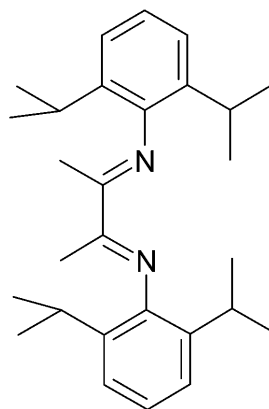
【化 2 0】



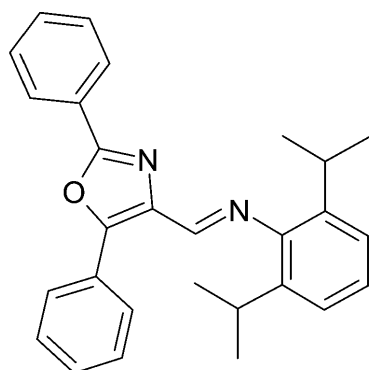
7 3 5 ,



1 9 3 6 ,



2 9 5 6 , 及び

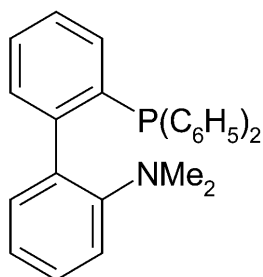


6 4 1 7

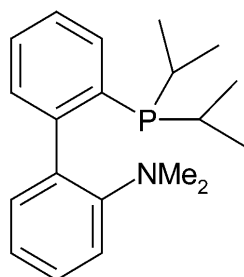
からなる群から選択される、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x i i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 2 1】



1 0 3 8 5 及び



1 0 3 8 7

からなる群から選択される、うちの 1 つが満たされる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

(2) イオン活性剤を前記反応生成物と組み合わせる工程を更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

(1) C o 前駆体及び配位子を含む成分を組み合わせ、これにより反応生成物を調製す

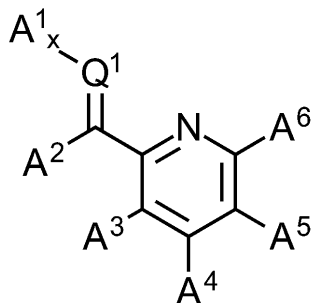
る工程、を含む方法であって、条件（Ⅰ）及び（ⅠⅠ）のうちの１つが満たされ、
条件（Ⅰ）は、

「前記Ｃｏ前駆体は式（ⅰ） $\text{Co}-\text{A}_2$ を有し、式中、各Ａは独立してハロゲン原子であり、

前記配位子は一般式（ⅱ）、（ⅱｖ）、（ⅱｖ）、（ⅱｖⅱ）、（ⅱｖⅱⅱ）、（ⅱⅱⅱ）、又は（ⅱⅱⅱⅱ）のうちの１つであり、

一般式（ⅱ）は

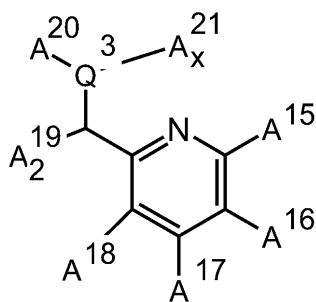
【化２２】



であり、式中、下付き文字 x は、 Q^1 の価数に応じて $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^1 は、酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^2 、 A^3 、 A^4 、 A^5 及び A^6 はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^1 は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^6 が Me である場合には A^1 がフェニルチオフェニルエーテルではないこと、 A^2 と A^3 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^3 と A^4 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^4 と A^5 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^5 と A^6 が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式（ⅱｖ）は

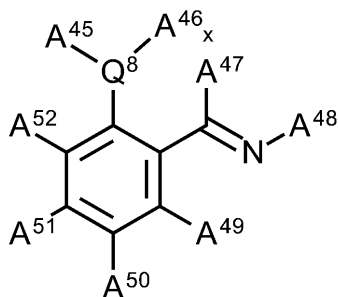
【化２３】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^3 は N 、 O 、及び S から選択され、 A^{15} 、 A^{16} 、 A^{17} 、 A^{18} 、 A^{20} 及び A^{21} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{15} がメチルフェノールを含有しないこと、並びに、 Q^3 が窒素である場合には A^{20} 及び A^{21} がエチルアミン基（前記エチルアミンは三級アミンである）を含有しなくてもよいことを条件とし、各 A^{19} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{19} がジフェニルホスフィンを含有しないこと、 A^{20} と A^{21} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{19} と A^{18} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{18} と A^{17} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{17} と A^{16} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{16} と A^{15} が一緒に結合して環構造を形成できることを条件とし、あるいは

一般式（ⅱⅱ）は

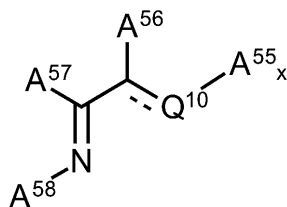
【化 2 4】



であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、 Q^8 は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{45} 、 A^{46} 、 A^{47} 、 A^{49} 、 A^{50} 及び A^{51} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^8 がイオウである場合には A^{45} がフェニルではないことを条件とし、 A^{48} 及び A^{52} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{45} と A^{52} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{52} と A^{51} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{51} と A^{50} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{50} と A^{49} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{45} と A^{46} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (vii) は

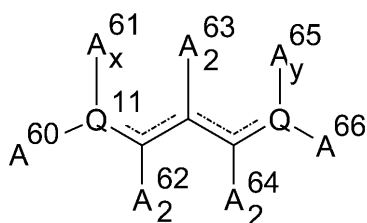
【化 2 5】



であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、 Q^{10} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{56} 及び A^{57} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{58} 及び A^{55} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{56} と A^{57} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{55} と A^{56} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (viii) は

【化 2 6】

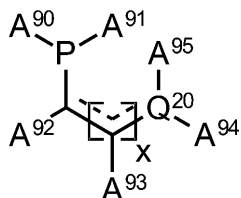


であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、下付き文字 y は 0 ～ 1 の整数であり、 Q^{11} 及び Q^{12} はそれぞれ独立して、N、O、及びSから選択され、但し、 Q^{11} 及び／又は Q^{12} が窒素である場合には前記窒素がイミン窒素ではないことを条件とし、破線は単結合又は二重結合のいずれかを表し、 A^{60} 、 A^{61} 、 A^{65} 及び A^{66} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^{62} 、各 A^{63} 及び各 A^{64} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{60} と A^{61} が一緒に結合して環構造を

形成し得ること、 A^{61} と A^{62} と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{62} と A^{63} と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{64} と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{64} と A^{65} と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{65} と A^{66} と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{61} と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 Q^{11} がSである場合には Q^{11} が環内で唯一のヘテロ原子であることを条件とし、あるいは

一般式 (x i i) は

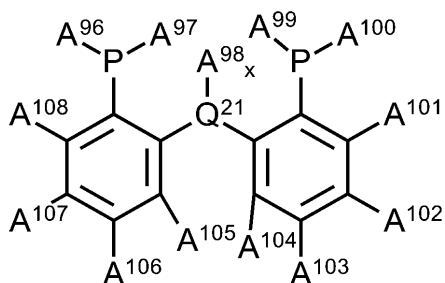
【化 27】



であり、下付き文字 x は 1～5 の整数であり、 Q^{20} は窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^{20} が窒素である場合には A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} がハロゲンではないこと（但し、 A^{90} 及び A^{91} がジ (t e r t -ブチル) フェノールではないことを条件とする）、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合してホスファラン (phosphalane) 環構造を形成する場合には一般式 (x i i) の配位子が脂肪族であることを条件とする）、 A^{91} と A^{92} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{92} と A^{93} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 Q^{20} が P である場合には前記環構造がベンゾジオキソールではないことを条件とする）、 A^{93} と A^{94} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{93} と A^{94} が環構造を形成し、 Q^{20} が窒素である場合には Q^{20} を有する環構造内に他にヘテロ原子が存在しないことを条件とする）、 A^{94} と A^{95} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、下付き文字 x が 2 以上である場合には A^{93} の 2 つ以上と一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (x i i i) は

【化 28】



であり、式中、下付き文字 x は 0～1 の整数であり、 Q^{21} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{96} 、 A^{97} 、 A^{98} 、 A^{99} 、 A^{100} 、 A^{101} 、 A^{102} 、 A^{103} 、 A^{104} 、 A^{105} 、 A^{106} 、 A^{107} 及び A^{108} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{96} と A^{97} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{99} と A^{100} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{96} と A^{108} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{108} と A^{107} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{107} と A^{106} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{106} と A^{105} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{105} と A^{104} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、架橋

基がジメチル炭素である場合には A^{96} 、 A^{97} 、 A^{99} 及び A^{100} がPhではないことを条件とする)、 A^{104} と A^{103} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{103} と A^{102} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{102} と A^{101} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とする」ことであり、並びに

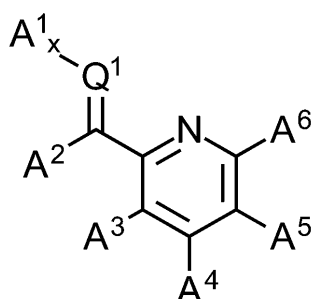
条件 (I I) は、

「前記Co前駆体は式 (i) $Co-A$ を有し、式中、各Aは独立して、一価有機基であり、

前記配位子は一般式 (i i)、(i i i)、(i v)、(v)、(v i)、(v i i)、(v i i i)、(x i)、(x i i)、(x i i i)、又は(x i x)のうちの1つであり、

一般式 (i i) は

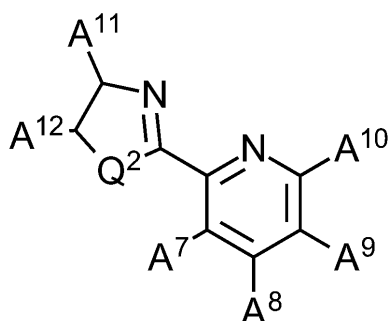
【化 2 9】



であり、式中、下付き文字xは、 Q^1 の価数に応じて0～1の整数であり、 Q^1 は、酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^2 、 A^3 、 A^4 、 A^5 及び A^6 はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^1 は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^6 がMeである場合には A^1 がフェニルチオフェニルエーテルではないこと、 A^2 と A^3 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^3 と A^4 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^4 と A^5 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^5 と A^6 が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (i i i) は

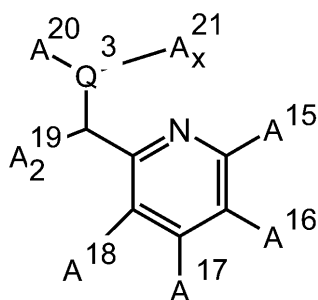
【化 3 0】



であり、式中、 Q^2 は酸素又はイオウであり、 A^7 、 A^8 、 A^9 、 A^{10} 及び A^{12} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{11} は一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び一価無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{11} がフェニルではないこと、 Q^2 がSである場合には A^{11} がtBuではないこと、 A^7 と A^8 が結合して環構造を形成し得ること、 A^8 と A^9 が結合して環構造を形成し得ること、 A^9 と A^{10} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{12} と A^{11} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、

一般式 (i v) は

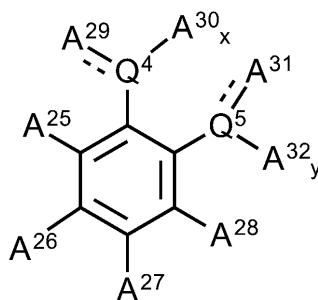
【化 3 1】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^3 は N、O 及び S から選択され、 A^{15} 、 A^{16} 、 A^{17} 、 A^{18} 、 A^{20} 及び A^{21} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{15} がメチルフェノールを含有しないこと、並びに、 Q^3 が窒素である場合には A^{20} 及び A^{21} がエチルアミン基（前記エチルアミンは三級アミンである）を含有しなくてもよいことを条件とし、各 A^{19} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{19} がジフェニルホスフィンを含有しないこと、 A^{20} と A^{21} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{19} と A^{18} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{18} と A^{17} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{17} と A^{16} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{16} と A^{15} が一緒に結合して環構造を形成できることを条件とし、

一般式 (v) は

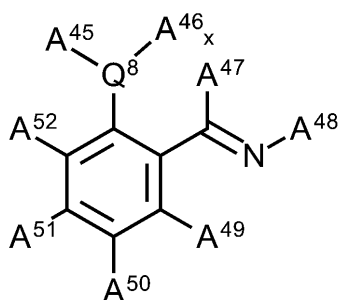
【化 3 2】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、下付き文字 y は $0 \sim 1$ の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、 Q^4 及び Q^5 はそれぞれ独立して、N、O、P 及び S から選択され、 A^{25} 、 A^{26} 、 A^{27} 、 A^{28} 、 A^{29} 、 A^{30} 、 A^{31} 及び A^{32} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{29} 及び A^{31} がジメチルピリジンでなくともよいこと、 A^{29} と A^{25} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{25} と A^{26} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{26} と A^{27} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{27} と A^{28} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{28} と A^{32} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{29} と A^{30} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{29} と A^{30} により形成された環構造がピロールではないこと、 A^{31} と A^{32} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{31} と A^{32} により形成された環構造がピロールではないことを条件とし、

一般式 (vi) は

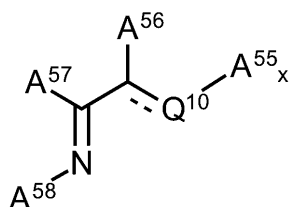
【化 3 3】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^8 は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{45} 、 A^{46} 、 A^{47} 、 A^{49} 、 A^{50} 及び A^{51} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^8 がイオウである場合には A^{45} がフェニルではないことを条件とし、 A^{48} 及び A^{52} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{45} と A^{52} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{52} と A^{51} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{51} と A^{50} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{50} と A^{49} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{45} と A^{46} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (vii) は

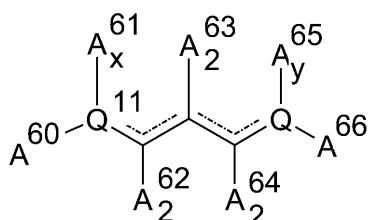
【化 3 4】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{10} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{56} 及び A^{57} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{58} 及び A^{55} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{56} と A^{57} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{55} と A^{56} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (viii) は

【化 3 5】

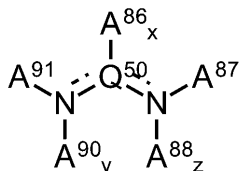


であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、下付き文字 y は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{11} 及び Q^{12} はそれぞれ独立して、N、O、及びSから選択され、但し、 Q^{11} 及び/又は Q^{12} が窒素である場合には前記窒素がイミン窒素ではないことを条件とし、破線は単結合又は二重結合のいずれかを表し、 A^{60} 、 A^{61} 、 A^{65} 及び A^{66} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^{62} 、各 A^{63} 及び各 A^{64} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{60} と A^{61} が一緒に結合して環構造を

形成し得ること、 $A^{6\ 1}$ と $A^{6\ 2}$ と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{6\ 2}$ と $A^{6\ 3}$ と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{6\ 3}$ と $A^{6\ 4}$ と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{6\ 4}$ と $A^{6\ 5}$ と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{6\ 5}$ と $A^{6\ 6}$ と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{6\ 3}$ と $A^{6\ 1}$ と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $Q^{1\ 1}$ がSである場合には $Q^{1\ 1}$ が環内で唯一のヘテロ原子であることを条件とし、あるいは

一般式 (x i) は

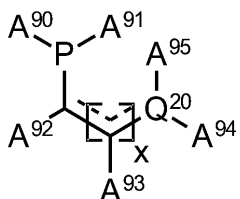
【化 3 6】



であり、式中、下付き文字 x は 0～2 の整数であり、下付き文字 y 及び z はそれぞれ独立して 0～1 の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、2 個の窒素原子は、平衡する負に帯電したアニオンによって正に帯電し得、 $Q^{5\ 0}$ は N 及び C から選択され、 $A^{8\ 6}$ 及び $A^{8\ 9}$ はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 $A^{8\ 6}$ がペンチルアミンを含有しないことを条件とし、 $A^{8\ 7}$ 、 $A^{8\ 8}$ 、 $A^{9\ 0}$ 及び $A^{9\ 1}$ はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 $A^{8\ 7}$ 、 $A^{8\ 8}$ 、 $A^{9\ 0}$ 及び $A^{9\ 1}$ がジチオ酸を含有しないこと、並びに、 $A^{8\ 7}$ 及び $A^{9\ 1}$ がイソプロピル又は三級ブチルではないこと、 $A^{8\ 8}$ と $A^{9\ 0}$ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{8\ 7}$ と $A^{8\ 8}$ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{8\ 7}$ と $A^{8\ 6}$ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{8\ 6}$ と $A^{9\ 1}$ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{9\ 1}$ と $A^{9\ 0}$ が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

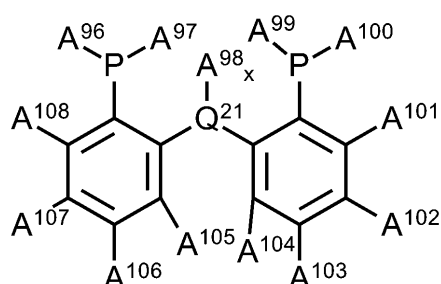
一般式 (x i i) は

【化 3 7】



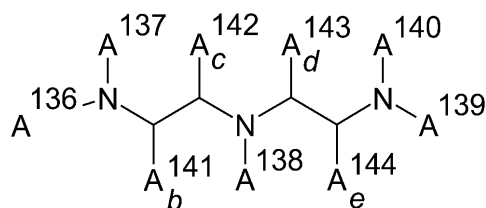
であり、下付き文字 x は 1～5 の整数であり、 $Q^{2\ 0}$ は窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 $A^{9\ 0}$ 、 $A^{9\ 1}$ 、 $A^{9\ 2}$ 、 $A^{9\ 3}$ 、 $A^{9\ 4}$ 及び $A^{9\ 5}$ はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 $Q^{2\ 0}$ が窒素である場合には $A^{9\ 0}$ 、 $A^{9\ 1}$ 、 $A^{9\ 2}$ 、 $A^{9\ 3}$ 、 $A^{9\ 4}$ 及び $A^{9\ 5}$ がハロゲンではないこと（但し、 $A^{9\ 0}$ 及び $A^{9\ 1}$ がジ (tert-ブチル) フェノールではないことを条件とする）、 $A^{9\ 0}$ と $A^{9\ 1}$ が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 $A^{9\ 0}$ と $A^{9\ 1}$ が一緒に結合してホスファラン (phosphalane) 環構造を形成する場合には一般式 (x i i) の配位子が脂肪族であることを条件とする）、 $A^{9\ 1}$ と $A^{9\ 2}$ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{9\ 2}$ と $A^{9\ 3}$ が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 $Q^{2\ 0}$ が P である場合には前記環構造がベンゾジオキソールではないことを条件とする）、 $A^{9\ 3}$ と $A^{9\ 4}$ が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 $A^{9\ 3}$ と $A^{9\ 4}$ が環構造を形成し、 $Q^{2\ 0}$ が窒素である場合には、 $Q^{2\ 0}$ を有する環構造内に他にヘテロ原子が存在しないことを条件とする）、 $A^{9\ 4}$ と $A^{9\ 5}$ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、下付き文字 x が 2 以上である場合には $A^{9\ 3}$ の 2 つ以上と一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (x i i i) は
【化 3 8】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{21} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{96} 、 A^{97} 、 A^{98} 、 A^{99} 、 A^{100} 、 A^{101} 、 A^{102} 、 A^{103} 、 A^{104} 、 A^{105} 、 A^{106} 、 A^{107} 及び A^{108} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{96} と A^{97} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{99} と A^{100} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{96} と A^{108} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{108} と A^{107} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{107} と A^{106} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{106} と A^{105} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{105} と A^{104} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、架橋基がジメチル炭素である場合には A^{96} 、 A^{97} 、 A^{99} 及び A^{100} が Ph ではないことを条件とする）、 A^{104} と A^{103} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{103} と A^{102} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{102} と A^{101} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (x i x) は
【化 3 9】

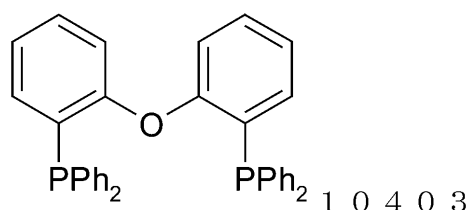


であり、式中、下付き文字 b 、 c 、 d 及び e はそれぞれ独立して 1 又は 2 の整数であり、 A^{141} 、 A^{142} 、 A^{143} 及び A^{144} はそれぞれ独立して、一価有機基、ハロゲン原子、及び無機一価のヘテロ原子含有基から選択され、 A^{136} 、 A^{137} 、 A^{139} 及び A^{140} は独立して、一価有機基、水素又は無機基から選択される」ことである、方法。

【請求項 5】

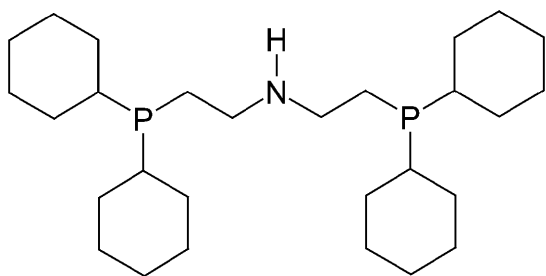
下記の条件：

条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x i i i) を有し、前記配位子が表 2 の
【化 4 0】

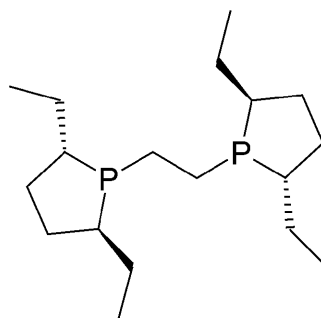


である、又は

条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x i i) を有し、前記配位子が表 2 の【化 4 1】

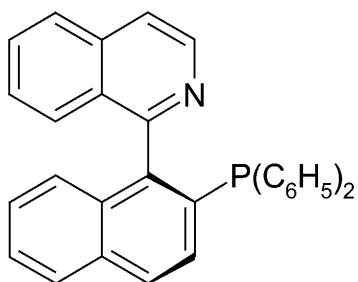


1 0 3 9 5 及び



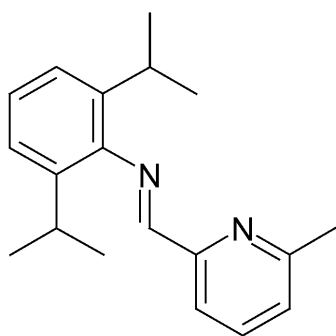
1 0 3 9 6

からなる群から選択される、又は
条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v i i i) を有し、前記配位子が表 2 の【化 4 2】

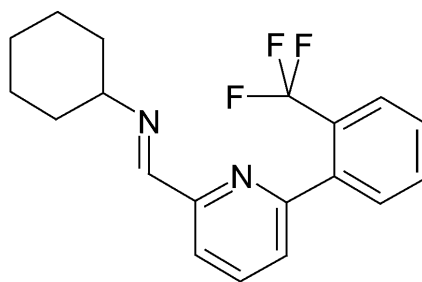


1 0 3 8 3

からなる群から選択される、又は
条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (i i) を有し、前記配位子が表 2 の【化 4 3】



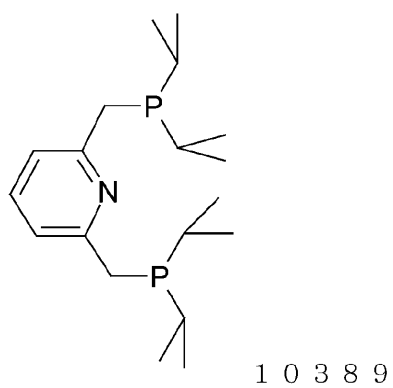
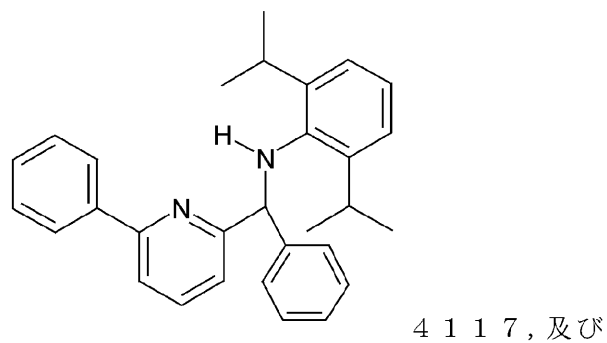
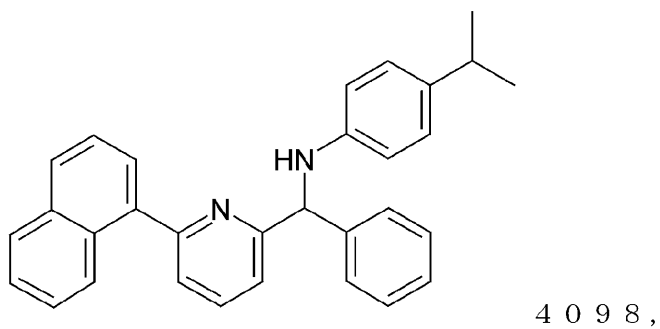
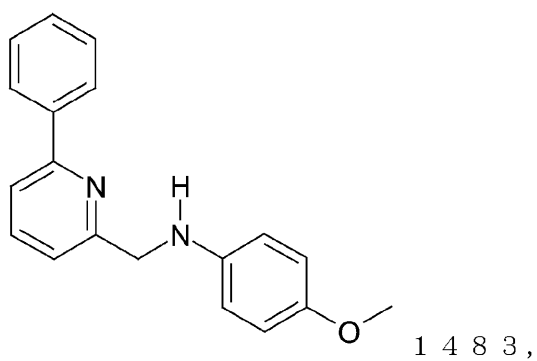
4 8 4 及び



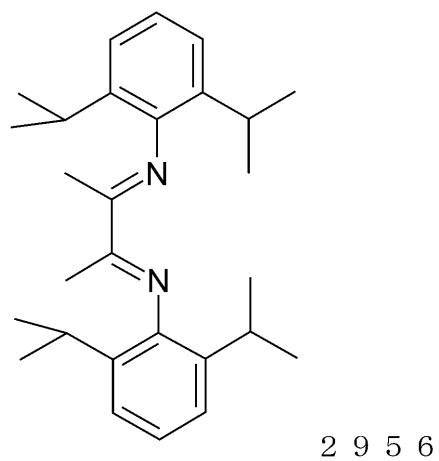
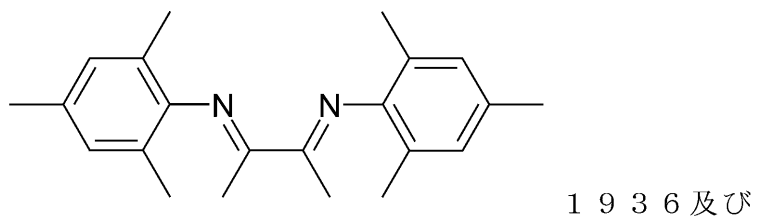
5 1 0

からなる群から選択される、又は
条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (i v) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 4 4】

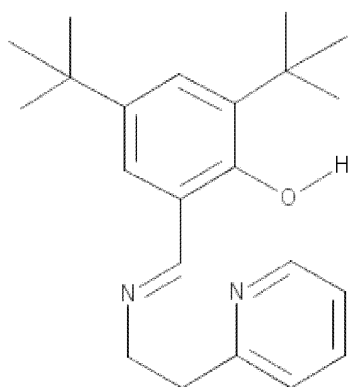


からなる群から選択される、又は
条件（I）が満たされ、前記配位子が一般式（v i i）を有し、前記配位子が表 2 の
 【化 4 5】

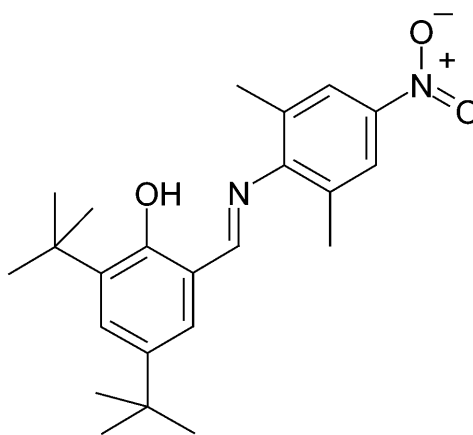


からなる群から選択される、又は

条件（I）が満たされ、前記配位子が一般式（v i）を有し、前記配位子が表 2 の
【化 4 6】

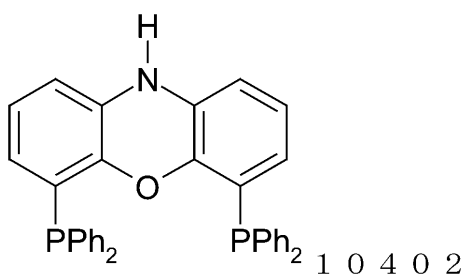


1 2 4 9 及び



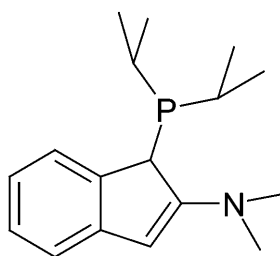
5 1 7 7

からなる群から選択される、又は
条件（I I）が満たされ、前記配位子が一般式（x i i i）を有し、前記配位子が表 2 の
の
【化 4 7】

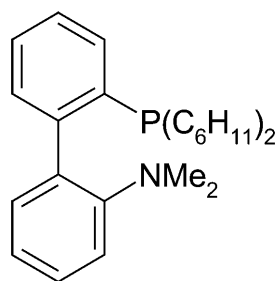


1 0 4 0 2

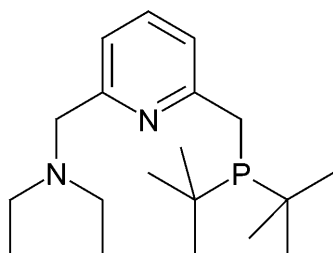
からなる群から選択される、又は
条件（I I）が満たされ、前記配位子が一般式（x i i）を有し、前記配位子が表 2 の
【化 4 8】



1 0 3 8 2 ,



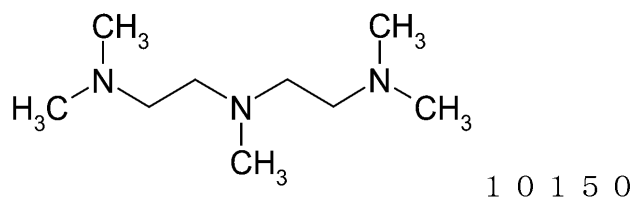
1 0 3 8 6 , 及び



1 0 4 0 4

からなる群から選択される、又は
条件（I I）が満たされ、前記配位子が一般式（x i x）を有し、前記配位子が表 2 の

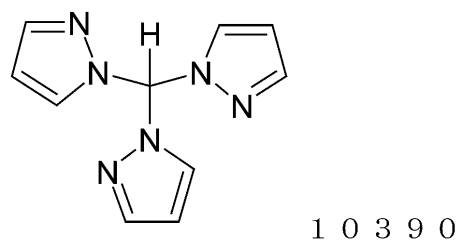
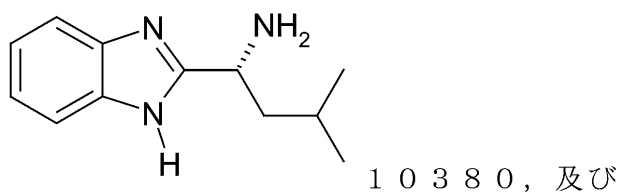
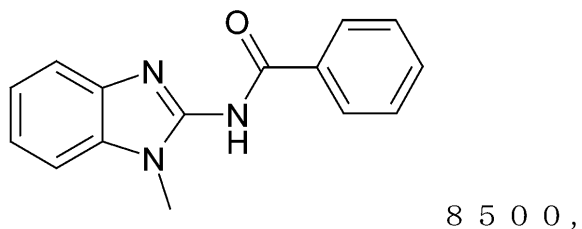
【化 4 9】



である、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 5 0】

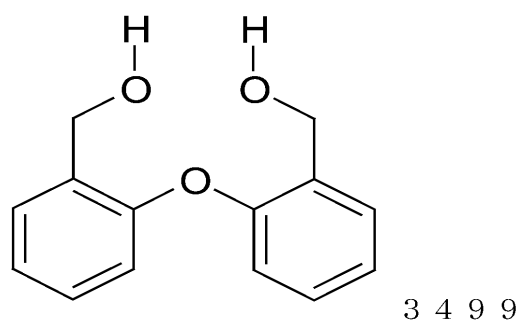
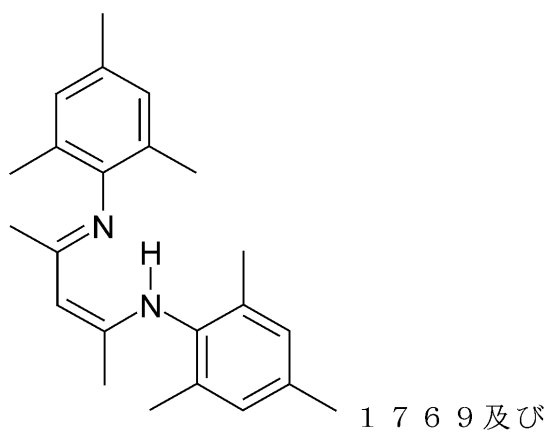


からなる群から選択される、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v i i i) を有し、前記配位子が表 2

の

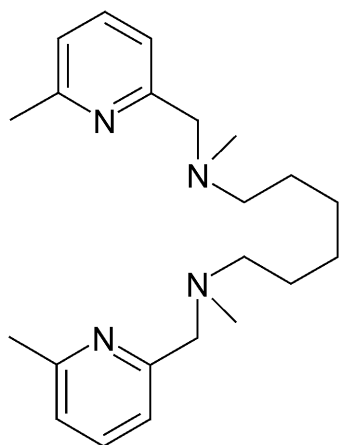
【化 5 1】



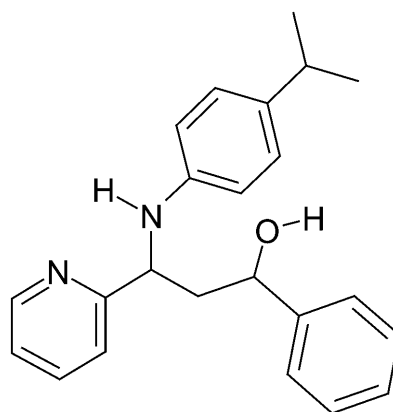
からなる群から選択される、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (i v) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 5 2】

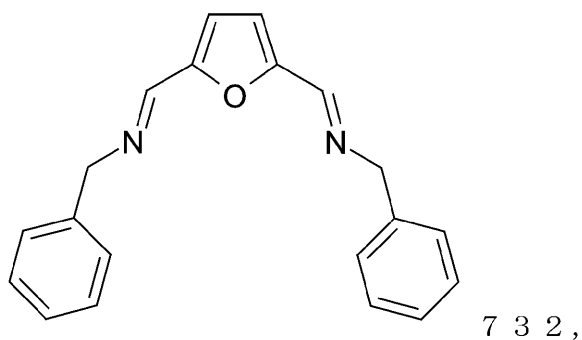


1 4 3 0 及び

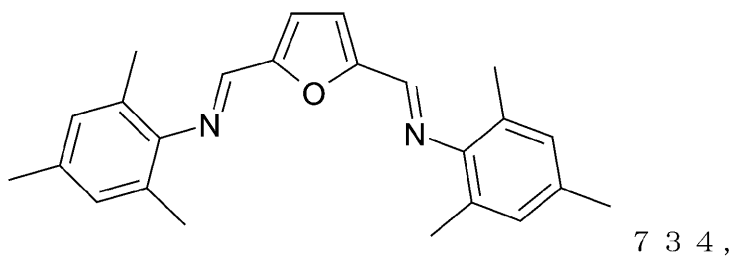


3 7 4 9

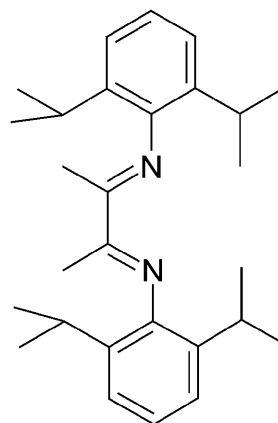
からなる群から選択される、又は
 条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v i i) を有し、前記配位子が表 2 の
 【化 5 3】



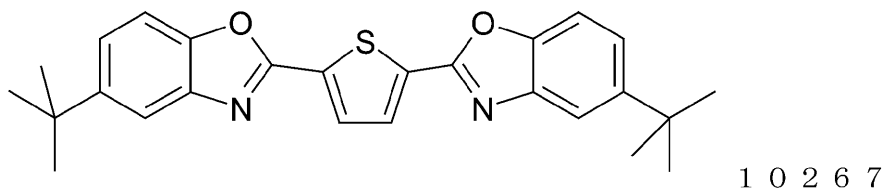
7 3 2 ,



7 3 4 ,



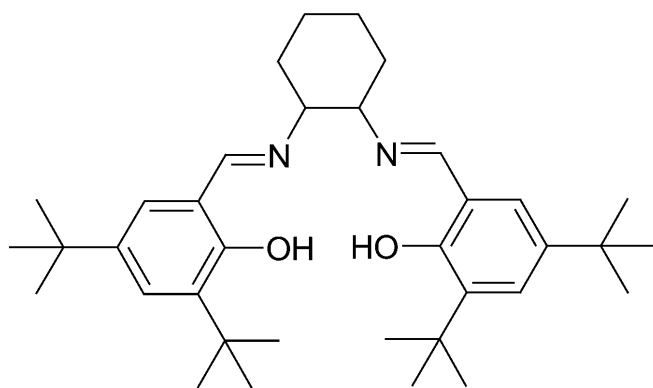
2 9 5 6 , 及び



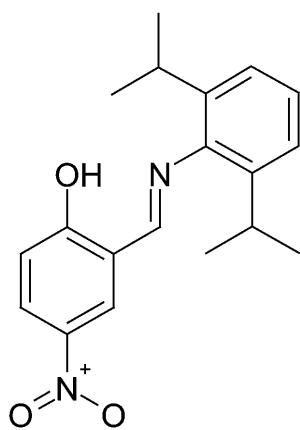
1 0 2 6 7

からなる群から選択される、又は
 条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v i) を有し、前記配位子が表 2 の

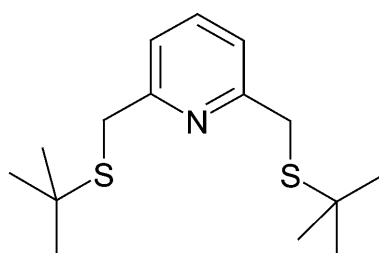
【化 5 4】



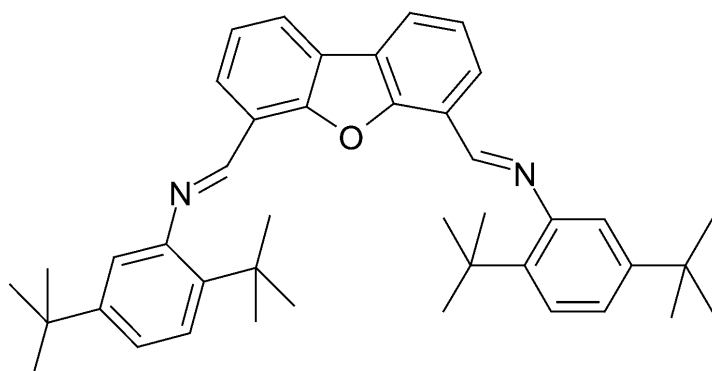
6 3 5 ,



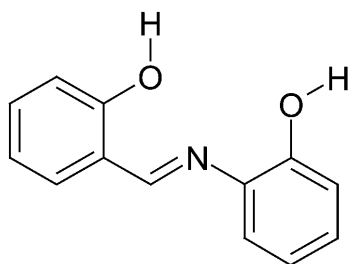
2 0 6 2 ,



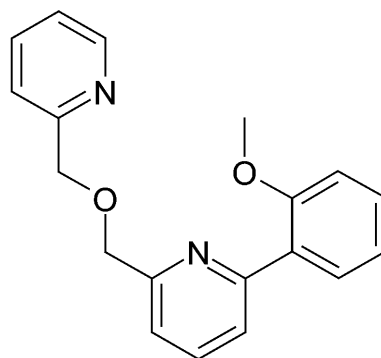
2 0 7 2 ,



3 0 9 6 ,



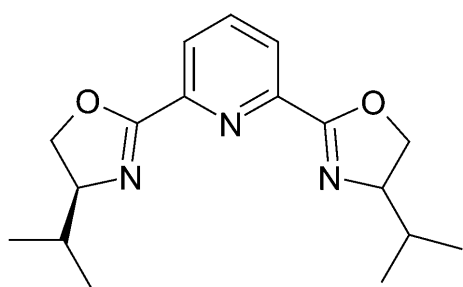
4 2 0 2 , 及び



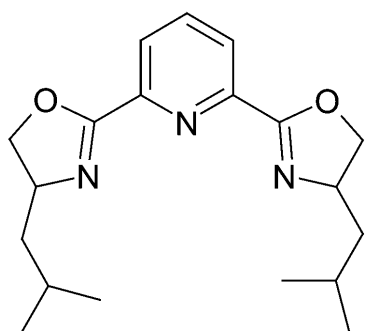
7 1 2 4

からなる群から選択される、又は
 条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (i i i) を有し、前記配位子が表 2 の

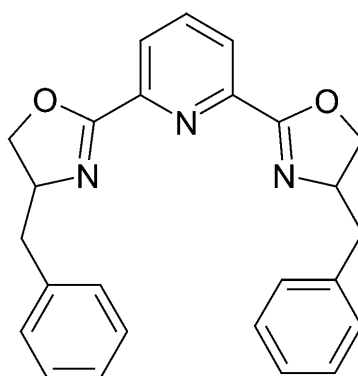
【化 5 5】



604,



2920, 及び

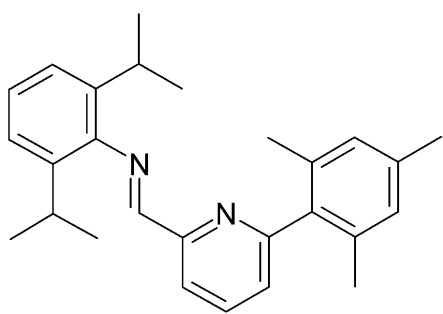


2921

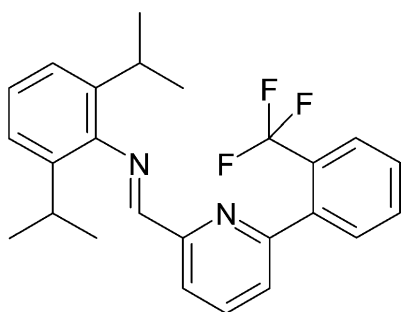
からなる群から選択される、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (i i) を有し、前記配位子が表 2 の

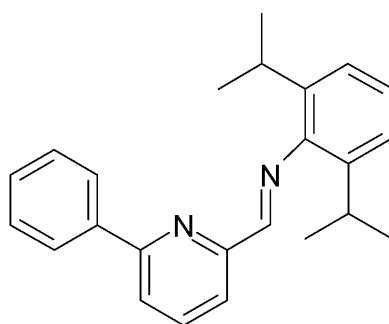
【化 5 6】



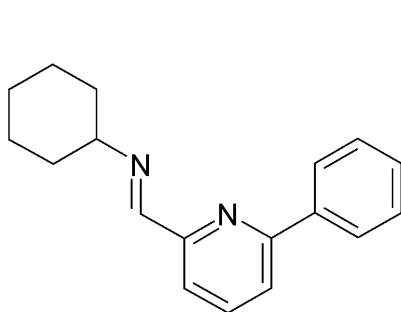
483,



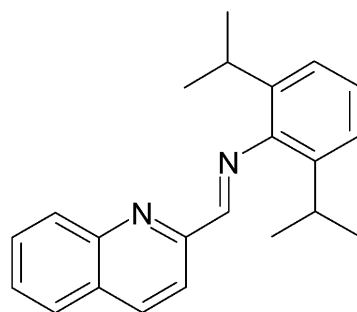
486,



488,

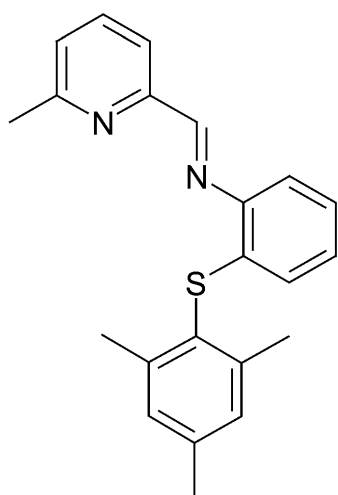


512,

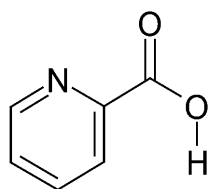


777

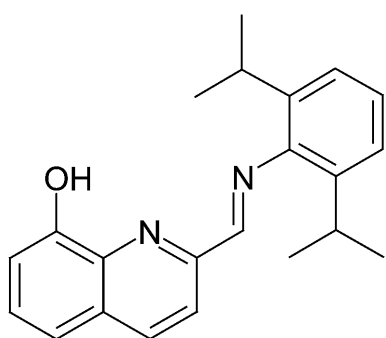
【化 5 7】



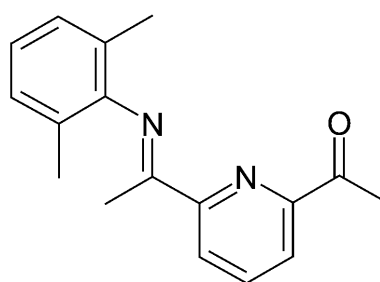
8 1 9 ,



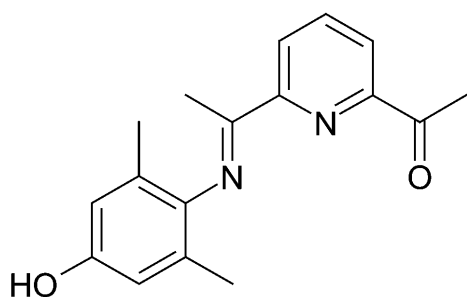
2 3 6 3 ,



6 2 6 9 ,



8 8 4 2 , 及び

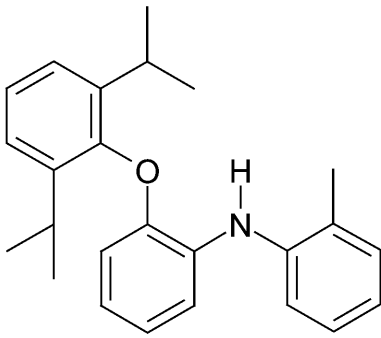


8 9 4 6

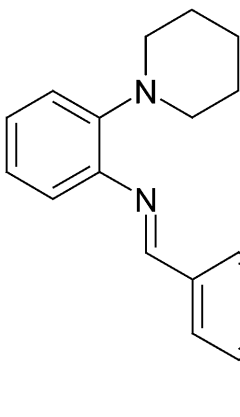
からなる群から選択される、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v) を有し、前記配位子が表 2 の

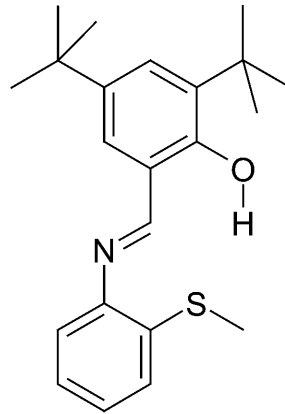
【化 5 8】



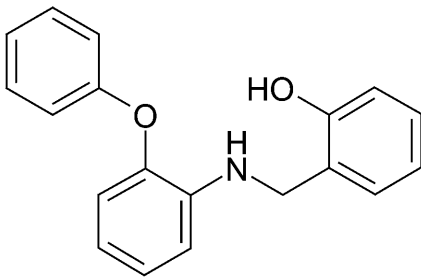
1 6 5,



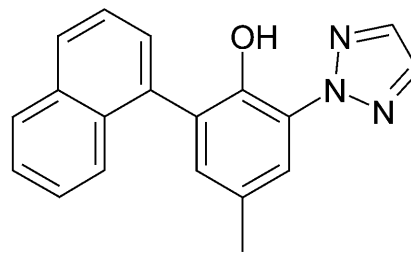
1 1 2 5,



1 2 1 4,



3 5 4 7, 及び



8 7 4 9

からなる群から選択される、のうちの1つが満たされる、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

(2) 前記反応生成物を還元剤と組み合わせる工程を更に含む、請求項4に記載の方法

。

【請求項7】

(1) Co前駆体及び配位子を含む成分を組み合わせ、これにより反応生成物を調製する工程、を含む方法であって、条件(I)及び(II)のうちの1つが満たされ、

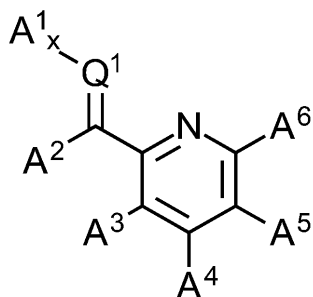
条件(I)は、

「前記Co前駆体は式(i) $\text{Co}-\text{A}_2$ を有し、式中、各Aは独立してハロゲン原子であり、

前記配位子は一般式(ii)、(iv)、(vi)、(vii)、(xi)、(xii)、(xiii)、又は(xvii)のうちの1つであり、

一般式(ii)は

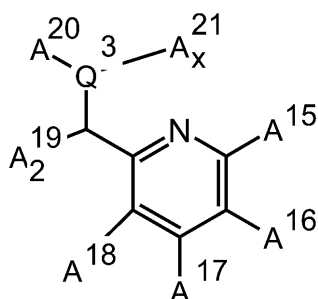
【化 5 9】



であり、式中、下付き文字 x は、 Q^1 の価数に応じて $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^1 は、酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^2 、 A^3 、 A^4 、 A^5 及び A^6 はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^1 は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^6 が Me である場合には A^1 がフェニルチオフェニルエーテルではないこと、 A^2 と A^3 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^3 と A^4 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^4 と A^5 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^5 と A^6 が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (iv) は

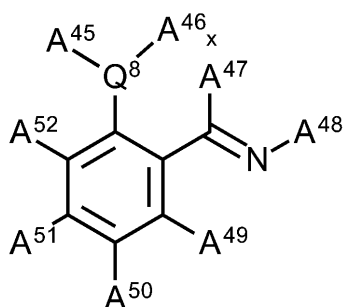
【化 6 0】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^3 は N、O 及び S から選択され、 A^{15} 、 A^{16} 、 A^{17} 、 A^{18} 、 A^{20} 及び A^{21} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{15} がメチルフェノールを含有しないこと、並びに、 Q^3 が窒素である場合には A^{20} 及び A^{21} がエチルアミン基（前記エチルアミンは三級アミンである）を含有しなくてもよいことを条件とし、各 A^{19} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{19} がジフェニルホスフィン含有しないこと、 A^{20} と A^{21} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{19} と A^{18} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{18} と A^{17} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{17} と A^{16} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{16} と A^{15} が一緒に結合して環構造を形成できることを条件とし、あるいは

一般式 (vi) は

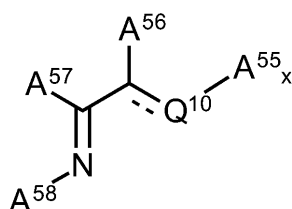
【化 6 1】



であり、式中、下付き文字 x は 0～1 の整数であり、 Q^8 は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{45} 、 A^{46} 、 A^{47} 、 A^{49} 、 A^{50} 及び A^{51} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^8 がイオウである場合には A^{45} がフェニルではないことを条件とし、 A^{48} 及び A^{52} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{45} と A^{52} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{52} と A^{51} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{51} と A^{50} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{50} と A^{49} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{45} と A^{46} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (v i i) は

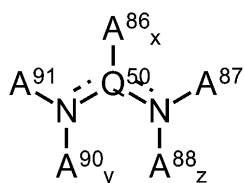
【化 6 2】



であり、式中、下付き文字 x は 0～1 の整数であり、 Q^{10} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{56} 及び A^{57} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{58} 及び A^{55} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{56} と A^{57} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{55} と A^{56} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (x i) は

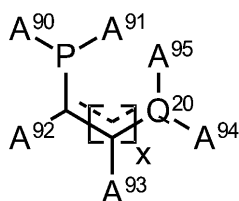
【化 6 3】



であり、式中、下付き文字 x は 0～2 の整数であり、下付き文字 y 及び z はそれぞれ独立して 0～1 の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、2 個の窒素原子は、平衡する負に帯電したアニオンによって正に帯電し得、 Q^{50} は N 及び C から選択され、 A^{86} 及び A^{89} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{86} がベンチルアミンを含有しないことを条件とし、 A^{87} 、 A^{88} 、 A^{90} 及び A^{91} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{87} 、 A^{88} 、 A^{90} 及び A^{91} がジチオ酸を含有しないこと、並びに、 A^{87} 及び A^{91} がイソプロピル又は三級ブチルではないこと、 A^{88} と A^{90} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{87} と A^{88} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{87} と A^{86} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{86} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (x i i) は

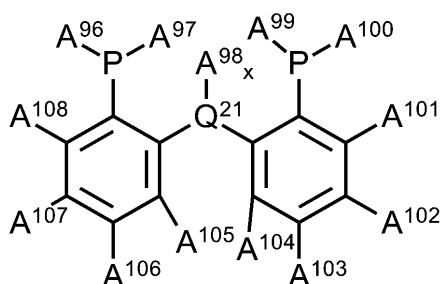
【化 6 4】



であり、下付き文字 x は 1～5 の整数であり、 Q^{20} は窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^{20} が窒素である場合には A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} がハロゲンではないこと（但し、 A^{90} 及び A^{91} がジ（tert-ブチル）フェノールではないことを条件とする）、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合してホスファラン（phosphalane）環構造を形成する場合には一般式（xii）の配位子が脂肪族であることを条件とする）、 A^{91} と A^{92} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{92} と A^{93} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 Q^{20} が P である場合には前記環構造がベンゾジオキソールではないことを条件とする）、 A^{93} と A^{94} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{93} と A^{94} が環構造を形成し、 Q^{20} が窒素である場合には、 Q^{20} を有する環構造内に他にヘテロ原子が存在しないことを条件とする）、 A^{94} と A^{95} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、下付き文字 x が 2 以上である場合には A^{93} の 2 つ以上と一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式（xiii）は

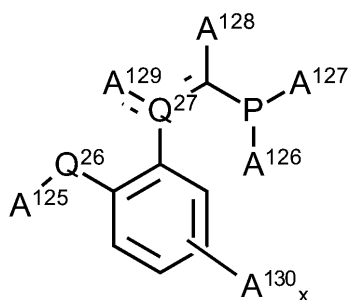
【化 6 5】



であり、式中、下付き文字 x は 0～1 の整数であり、 Q^{21} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{96} 、 A^{97} 、 A^{98} 、 A^{99} 、 A^{100} 、 A^{101} 、 A^{102} 、 A^{103} 、 A^{104} 、 A^{105} 、 A^{106} 、 A^{107} 及び A^{108} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{96} と A^{97} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{99} と A^{100} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{96} と A^{108} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{108} と A^{107} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{107} と A^{106} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{106} と A^{105} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{105} と A^{104} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、架橋基がジメチル炭素である場合には A^{96} 、 A^{97} 、 A^{99} 及び A^{100} が Ph ではないことを条件とする）、 A^{104} と A^{103} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{103} と A^{102} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{102} と A^{101} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式（xvii）は

【化 6 6】



であり、式中、 Q^{26} は酸素及びイオウから選択され、 Q^{27} は窒素及び炭素から選択され、下付き文字 x は 0～4 の整数であり、 A^{125} 、 A^{126} 、 A^{127} 及び A^{128} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^{130} は独立して、一価有機基、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{130} がジフェニルホスフィンではないことを条件とし、 A^{129} は一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{128} と A^{129} が結合して環構造を形成し得ることを条件とする」ことであり、あるいは

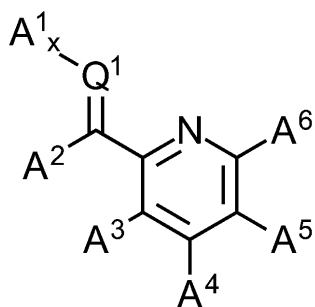
条件 (I I) は、

「前記 Co 前駆体は式 (i) $Co-A$ を有し、式中、各 A は独立して、一価有機基であり、

前記配位子は一般式 (ii)、(iii)、(iv)、(v)、(vi)、(vii)、(viii)、(ix)、(x)、(xi)、(xii)、(xiii)、(xiv)、又は (xvii) のうちの 1 つであり、

一般式 (ii) は

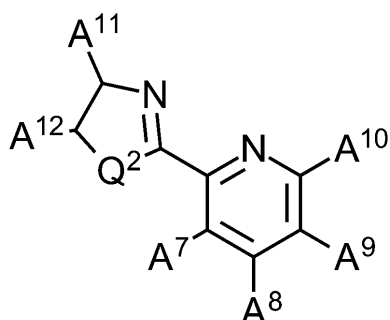
【化 6 7】



であり、式中、下付き文字 x は、 Q^1 の価数に応じて 0～1 の整数であり、 Q^1 は、酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^2 、 A^3 、 A^4 、 A^5 及び A^6 はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^1 は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^6 が Me である場合には A^1 がフェニルチオフェニルエーテルではないこと、 A^2 と A^3 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^3 と A^4 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^4 と A^5 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^5 と A^6 が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (iii) は

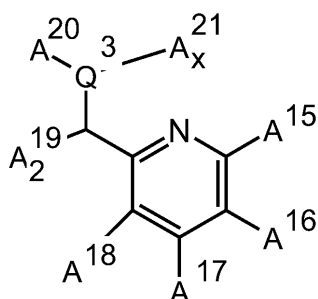
【化 6 8】



であり、式中、 Q^2 は酸素又はイオウであり、 A^7 、 A^8 、 A^9 、 A^{10} 及び A^{12} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{11} は一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び一価無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{11} がフェニルではないこと、 Q^2 が S である場合には A^{11} が t B u ではないこと、 A^7 と A^8 が結合して環構造を形成し得ること、 A^8 と A^9 が結合して環構造を形成し得ること、 A^9 と A^{10} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{12} と A^{11} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (i v) は

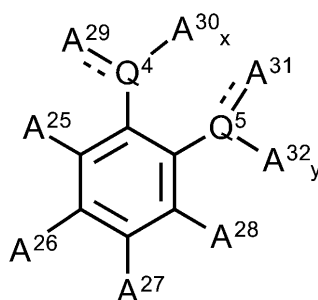
【化 6 9】



であり、式中、下付き文字 x は 0 ~ 1 の整数であり、 Q^3 は N、O 及び S から選択され、 A^{15} 、 A^{16} 、 A^{17} 、 A^{18} 、 A^{20} 及び A^{21} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{15} がメチルフェノールを含有しないこと、並びに、 Q^3 が窒素である場合には A^{20} 及び A^{21} がエチルアミン基（前記エチルアミンは三級アミンである）を含有しなくてもよいことを条件とし、各 A^{19} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{19} がジフェニルホスフィンを含有しないこと、 A^{20} と A^{21} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{19} と A^{18} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{18} と A^{17} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{17} と A^{16} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{16} と A^{15} が一緒に結合して環構造を形成できることを条件とし、

一般式 (v) は

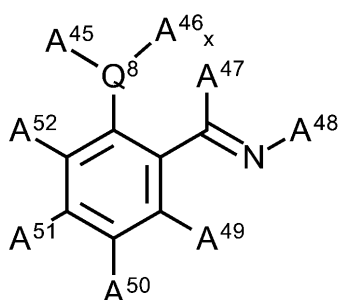
【化 7 0】



であり、式中、下付き文字 x は 0～1 の整数であり、下付き文字 y は 0～1 の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、 Q^4 及び Q^5 はそれぞれ独立して、N、O、P 及び S から選択され、 A^{25} 、 A^{26} 、 A^{27} 、 A^{28} 、 A^{29} 、 A^{30} 、 A^{31} 及び A^{32} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{29} 及び A^{31} がジメチルピリジンでなくともよいこと、 A^{29} と A^{25} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{25} と A^{26} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{26} と A^{27} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{27} と A^{28} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{28} と A^{32} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{29} と A^{30} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{29} と A^{30} により形成された環構造がピロールではないこと、 A^{31} と A^{32} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{31} と A^{32} により形成された環構造がピロールではないことを条件とし、

一般式 (v i) は

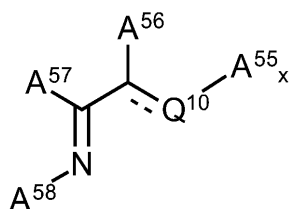
【化 7 1】



であり、式中、下付き文字 x は 0～1 の整数であり、 Q^8 は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{45} 、 A^{46} 、 A^{47} 、 A^{49} 、 A^{50} 及び A^{51} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^8 がイオウである場合には A^{45} がフェニルではないことを条件とし、 A^{48} 及び A^{52} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{45} と A^{52} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{52} と A^{51} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{51} と A^{50} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{50} と A^{49} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{45} と A^{46} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (v i i) は

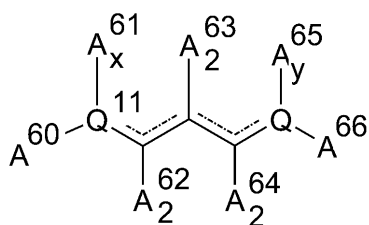
【化 7 2】



であり、式中、下付き文字 x は 0～1 の整数であり、 Q^{10} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{56} 及び A^{57} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{58} 及び A^{55} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{56} と A^{57} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{55} と A^{56} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (v i i i) は

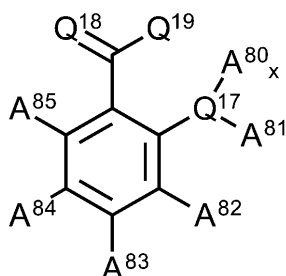
【化 7 3】



であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、下付き文字 y は 0 ～ 1 の整数であり、 Q^{11} 及び Q^{12} はそれぞれ独立して、N、O、及び S から選択され、但し、 Q^{11} 及び $/$ 又は Q^{12} が窒素である場合には前記窒素がイミン窒素ではないことを条件とし、破線は単結合又は二重結合のいずれかを表し、 A^{60} 、 A^{61} 、 A^{65} 及び A^{66} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^{62} 、各 A^{63} 及び各 A^{64} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{60} と A^{61} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{61} と A^{62} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{62} と A^{63} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{64} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{64} と A^{65} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{65} と A^{66} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{61} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 Q^{11} が S である場合には Q^{11} が環内で唯一のヘテロ原子であることを条件とし、あるいは

一般式 (ix) は

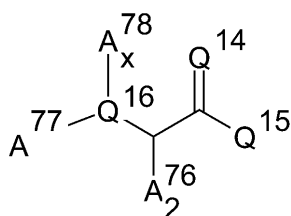
【化 7 4】



であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、 Q^{17} は、酸素、イオウ、窒素、リン及び炭素から選択され、但し、 Q^{17} が炭素である場合には前記炭素は A^{81} とカルボニル結合及び A^{80} とヒドロキシル基を形成することを条件とし、 Q^{18} は酸素及びイオウから選択され、 Q^{19} はヒドロキシル及びチオールから選択され、 A^{82} 、 A^{83} 、 A^{84} 及び A^{85} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{80} 及び A^{81} はそれぞれ独立して、一価有機基、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{81} と A^{82} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{82} と A^{83} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{83} と A^{84} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{84} と A^{85} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (x) は

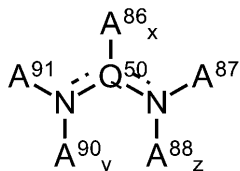
【化 7 5】



であり、式中、下付き文字 x は 0～1 の整数であり、 Q^{16} は酸素、イオウ、窒素、及びリンから選択され、 Q^{14} は O であり、 Q^{15} はヒドロキシル及びチオールから選択され、各 A^{76} は一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から独立して選択され、 A^{77} 及び A^{78} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、又は無機基から選択され、但し、 A^{76} と A^{77} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{77} と A^{78} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (xi) は

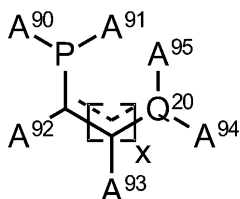
【化 7 6】



であり、式中、下付き文字 x は 0～2 の整数であり、下付き文字 y 及び z はそれぞれ独立して 0～1 の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、2 個の窒素原子は、平衡する負に帯電したアニオンによって正に帯電し得、 Q^{50} は N 及び C から選択され、 A^{86} 及び A^{89} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{86} がペンチルアミンを含有しないことを条件とし、 A^{87} 、 A^{88} 、 A^{90} 及び A^{91} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{87} 、 A^{88} 、 A^{90} 及び A^{91} がジチオ酸を含有しないこと、並びに、 A^{87} 及び A^{91} がイソプロピル又は三級ブチルではないこと、 A^{88} と A^{90} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{87} と A^{88} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{87} と A^{86} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{86} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{91} と A^{90} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (xii) は

【化 7 7】

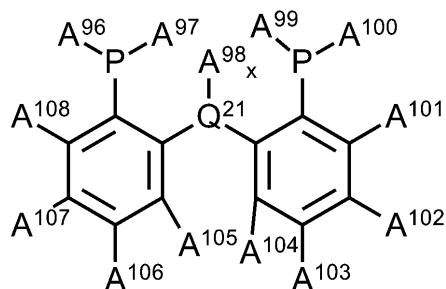


であり、下付き文字 x は 1～5 の整数であり、 Q^{20} は窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^{20} が窒素である場合には A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} がハロゲンではないこと（但し、 A^{90} 及び A^{91} がジ (tert-ブチル) フェノールではないことを条件とする）、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合してホスファラン (phosphalane) 環構造を形成する場合には一般式 (xii) の配位子が脂肪族であることを条件とする）、 A^{91} と A^{92} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{92} と A^{93} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 Q^{20} が P である場合には前記環構造がベンゾジオキソールではないことを条件とする）、 A^{93} と A^{94} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{93} と A^{94} が環構造を形成し、 Q^{20} が窒素である場合には、 Q^{20} を有する環構造内に他にヘテロ原子が存在しないことを条件とする）、 A^{94} と A^{95} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、下付き文字 x が 2 以上である場合には A^{93} の 2 つ以

上と一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (x i i i) は

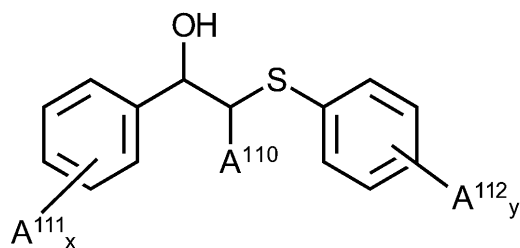
【化 7 8】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{21} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{96} 、 A^{97} 、 A^{98} 、 A^{99} 、 A^{100} 、 A^{101} 、 A^{102} 、 A^{103} 、 A^{104} 、 A^{105} 、 A^{106} 、 A^{107} 及び A^{108} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{96} と A^{97} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{99} と A^{100} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{96} と A^{108} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{108} と A^{107} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{107} と A^{106} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{106} と A^{105} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{105} と A^{104} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、架橋基がジメチル炭素である場合には A^{96} 、 A^{97} 、 A^{99} 及び A^{100} が Ph ではないことを条件とする）、 A^{104} と A^{103} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{103} と A^{102} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{102} と A^{101} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (x i v) は

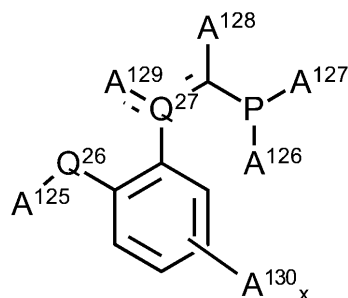
【化 7 9】



であり、式中、下付き文字 x 及び y はそれぞれ独立して $0 \sim 5$ の整数であり、 A^{111} 、 A^{110} 及び A^{112} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、あるいは

一般式 (x v i i) は

【化 8 0】



であり、式中、 Q^{26} は酸素及びイオウから選択され、 Q^{27} は窒素及び炭素から選択

され、下付き文字 x は 0～4 の整数であり、 $A^{1\ 2\ 5}$ 、 $A^{1\ 2\ 6}$ 、 $A^{1\ 2\ 7}$ 及び $A^{1\ 2\ 8}$ はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 $A^{1\ 3\ 0}$ は独立して、一価有機基、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 $A^{1\ 3\ 0}$ がジフェニルホスフィンではないことを条件とし、 $A^{1\ 2\ 9}$ は一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 $A^{1\ 2\ 8}$ と $A^{1\ 2\ 9}$ が結合して環構造を形成し得ることを条件とする」ことである、方法。

【請求項 8】

下記の条件：

条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x i i i) を有し、前記配位子が表 2 の 1 0 4 4 6 である、又は

条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x v i i) を有し、前記配位子が表 2 の 1 0 4 4 4 である、又は

条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x i i) を有し、前記配位子が表 2 の 1 0 3 9 9 及び 1 0 4 0 1 からなる群から選択される、又は

条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x i) を有し、前記配位子が表 2 の 8 5 0 0、8 7 4 9、8 9 7 7 及び 1 0 3 7 4 からなる群から選択される、又は

条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v i) を有し、前記配位子が表 2 の 6 2 5 3 である、又は

条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (i v) を有し、前記配位子が表 2 の 1 4 3 0 である、又は

条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v i i) を有し、前記配位子が表 2 の 7 3 2 である、又は

条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (i i) を有し、前記配位子が表 2 の 4 8 3、4 8 6、8 1 9 及び 8 8 4 2 からなる群から選択される、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x v i i) を有し、前記配位子が表 2 の 1 0 4 4 1 である、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x i i i) を有し、前記配位子が表 2 の 1 0 4 0 3 である、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x i i) を有し、前記配位子が表 2 の 1 0 3 8 5、1 0 3 8 7、1 0 3 9 2、1 0 4 0 0、及び 1 0 4 4 1 からなる群から選択される、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x i) を有し、前記配位子が表 2 の 8 5 3 8、1 0 3 7 9、及び 1 0 4 5 2 からなる群から選択される、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (i i i) を有し、前記配位子が表 2 の 6 8 8 6 及び 1 0 3 6 4 からなる群から選択される、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (i x) を有し、前記配位子が表 2 の 3 5 0 0 である、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x i v) を有し、前記配位子が表 2 の 3 1 7 9 である、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x) を有し、前記配位子が表 2 の 2 8 0 6 である、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v i) を有し、前記配位子が表 2 の 2 0 7 5、2 2 7 2、及び 3 1 9 1 からなる群から選択される、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v) を有し、前記配位子が表 2 の 1 1 1 6 及び 3 5 4 4 からなる群から選択される、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (i v) を有し、前記配位子が表 2 の 7 5 5、1 4 8 3、3 4 7 2、4 0 9 8、4 1 1 7、7 4 7 1、及び 7 4 9 6 からなる群から選択される、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v i i i) を有し、前記配位子が表 2 の 7 4 8、6 3 2 2、6 3 7 2、8 8 8 1、及び 1 0 3 8 3 からなる群から選択される、

又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v i i) を有し、前記配位子が表 2 の 7 3 5、1 9 3 6、2 9 5 6、6 4 1 7、及び 9 0 4 2 からなる群から選択される、又は
条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (i i) を有し、前記配位子が表 2 の 4 8 4、4 8 7、7 8 8、8 8 3 8、8 8 5 6、及び 8 9 4 5 からなる群から選択される、
のうちの 1 つが満たされる、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

(2) 前記反応生成物をイオン活性剤と組み合わせる工程を更に含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

(1) C o 前駆体及び配位子を含む成分を組み合わせ、これにより反応生成物を調製する工程、を含む方法であって、条件 (I) 及び (I I) のうちの 1 つが満たされ、

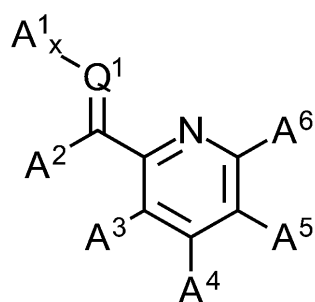
条件 (I) は、

「前記 C o 前駆体は式 (i) $\text{Co}-\text{A}_2$ を有し、式中、各 A は独立してハロゲン原子であり、

前記配位子は一般式 (i i)、(i v)、(v)、(v i)、(v i i)、(v i i i)、(x i)、(x i i)、(x i i i)、又は (x v i i) のうちの 1 つであり、

一般式 (i i) は

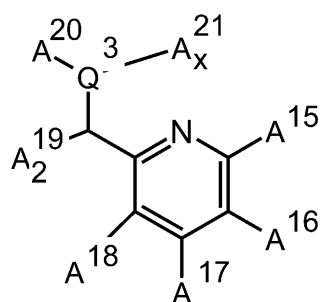
【化 8 1】



であり、式中、下付き文字 x は、Q¹ の価数に応じて 0 ~ 1 の整数であり、Q¹ は、酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、A²、A³、A⁴、A⁵ 及び A⁶ はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A¹ は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、A⁶ が Me である場合には A¹ がフェニルチオフェニルエーテルではないこと、A² と A³ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、A³ と A⁴ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、A⁴ と A⁵ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、A⁵ と A⁶ が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (i v) は

【化 8 2】

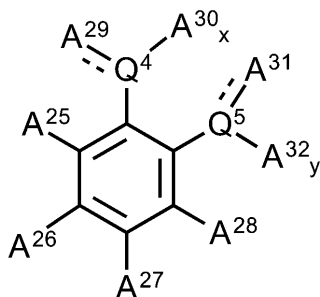


であり、式中、下付き文字 x は 0 ~ 1 の整数であり、Q³ は N、O 及び S から選択され、A¹⁵、A¹⁶、A¹⁷、A¹⁸、A²⁰ 及び A²¹ はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、A¹⁵ がメチル

フェノールを含有しないこと、並びに、 Q^3 が窒素である場合には A^{20} 及び A^{21} がエチルアミン基（前記エチルアミンは三級アミンである）を含有しなくてもよいことを条件とし、各 A^{19} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{19} がジフェニルホスフィンを含有しないこと、 A^{20} と A^{21} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{19} と A^{18} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{18} と A^{17} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{17} と A^{16} が一緒に結合して環構造を形成できること、 A^{16} と A^{15} が一緒に結合して環構造を形成できることを条件とし、

一般式（v）は

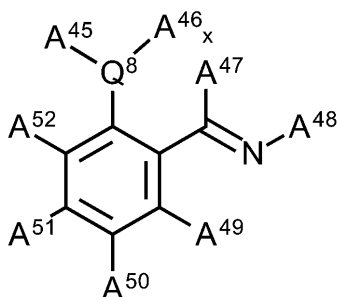
【化 8 3】



であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、下付き文字 y は 0 ～ 1 の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、 Q^4 及び Q^5 はそれぞれ独立して、N、O、P 及び S から選択され、 A^{25} 、 A^{26} 、 A^{27} 、 A^{28} 、 A^{29} 、 A^{30} 、 A^{31} 及び A^{32} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{29} 及び A^{31} がジメチルピリジンでなくともよいこと、 A^{29} と A^{25} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{25} と A^{26} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{26} と A^{27} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{27} と A^{28} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{28} と A^{32} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{29} と A^{30} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{29} と A^{30} により形成された環構造がピロールではないこと、 A^{31} と A^{32} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{31} と A^{32} により形成された環構造がピロールではないことを条件とし、

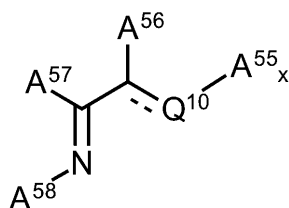
一般式（vi）は

【化 8 4】



であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、 Q^8 は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{45} 、 A^{46} 、 A^{47} 、 A^{49} 、 A^{50} 及び A^{51} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^8 がイオウである場合には A^{45} がフェニルではないことを条件とし、 A^{48} 及び A^{52} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{45} と A^{52} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{52} と A^{51} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{51} と A^{50} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{50} と A^{49} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{45} と A^{46} が結合して環構造を形成し得ること、

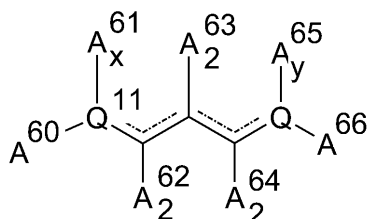
とを条件とし、あるいは
一般式 (v i i) は
【化 8 5】



であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、 Q^{10} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{56} 及び A^{57} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{58} 及び A^{55} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{56} と A^{57} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{55} と A^{56} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (v i i i) は

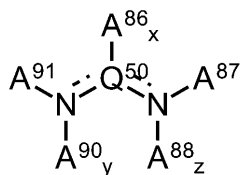
【化 8 6】



であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、下付き文字 y は 0 ～ 1 の整数であり、 Q^{11} 及び Q^{12} はそれぞれ独立して、N、O、及び S から選択され、但し、 Q^{11} 及び Q^{12} が窒素である場合には前記窒素がイミン窒素ではないことを条件とし、破線は単結合又は二重結合のいずれかを表し、 A^{60} 、 A^{61} 、 A^{65} 及び A^{66} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^{62} 、各 A^{63} 及び各 A^{64} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{60} と A^{61} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{61} と A^{62} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{62} と A^{63} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{64} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{64} と A^{65} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{65} と A^{66} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{63} と A^{61} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 Q^{11} が S である場合には Q^{11} が環内で唯一のヘテロ原子であることを条件とし、あるいは

一般式 (x i) は

【化 8 7】

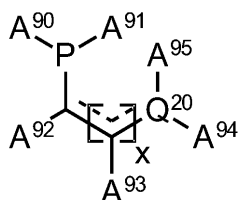


であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 2 の整数であり、下付き文字 y 及び z はそれぞれ独立して 0 ～ 1 の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、2 個の窒素原子は、平衡する負に帯電したアニオンによって正に帯電し得、 Q^{50} は N 及び C から選択され、 A^{86} 及び A^{89} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、又は無機ヘテロ原子含有基から選

択され、但し、 A^{86} がペンチルアミンを含有しないことを条件とし、 A^{87} 、 A^{88} 、 A^{90} 及び A^{91} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{87} 、 A^{88} 、 A^{90} 及び A^{91} がジチオ酸を含有しないこと、並びに、 A^{87} 及び A^{91} がイソプロピル又は三級ブチルではないこと、 A^{88} と A^{90} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{87} と A^{88} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{87} と A^{86} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{86} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{91} と A^{90} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (x i i) は

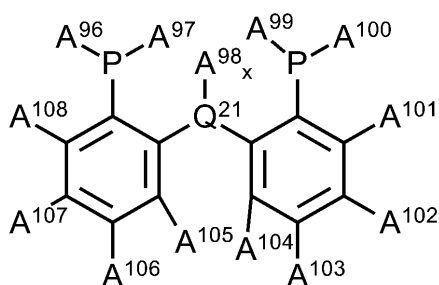
【化 8 8】



であり、下付き文字 x は 1 ～ 5 の整数であり、 Q^{20} は窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^{20} が窒素である場合には A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} がハロゲンではないこと（但し、 A^{90} 及び A^{91} がジ (t e r t -ブチル) フェノールではないことを条件とする）、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合してホスファラン (phosphalane) 環構造を形成する場合には一般式 (x i i) の配位子が脂肪族であることを条件とする）、 A^{91} と A^{92} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{92} と A^{93} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 Q^{20} が P である場合には前記環構造がベンゾジオキソールではないことを条件とする）、 A^{93} と A^{94} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{93} と A^{94} が環構造を形成し、 Q^{20} が窒素である場合には、 Q^{20} を有する環構造内に他にヘテロ原子が存在しないことを条件とする）、 A^{94} と A^{95} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、下付き文字 x が 2 以上である場合には A^{93} の 2 つ以上が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (x i i i) は

【化 8 9】

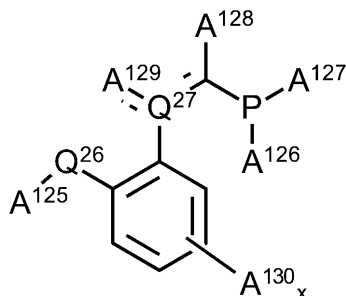


であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、 Q^{21} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{96} 、 A^{97} 、 A^{98} 、 A^{99} 、 A^{100} 、 A^{101} 、 A^{102} 、 A^{103} 、 A^{104} 、 A^{105} 、 A^{106} 、 A^{107} 及び A^{108} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{96} と A^{97} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{99} と A^{100} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{96} と A^{108} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{108} と A^{107} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{107} と A^{106} が一緒に

に結合して環構造を形成し得ること、 A^{106} と A^{105} と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{105} と A^{104} と一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、架橋基がジメチル炭素である場合には A^{96} 、 A^{97} 、 A^{99} 及び A^{100} がPhではないことを条件とする）、 A^{104} と A^{103} と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{103} と A^{102} と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{102} と A^{101} と一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (xvii) は

【化90】



であり、式中、 Q^{26} は酸素及びイオウから選択され、 Q^{27} は窒素及び炭素から選択され、下付き文字 x は 0～4 の整数であり、 A^{125} 、 A^{126} 、 A^{127} 及び A^{128} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^{130} は独立して、一価有機基、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{130} がジフェニルホスフィンではないことを条件とし、 A^{129} は一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{128} と A^{129} が結合して環構造を形成し得ることを条件とする」ことであり、あるいは

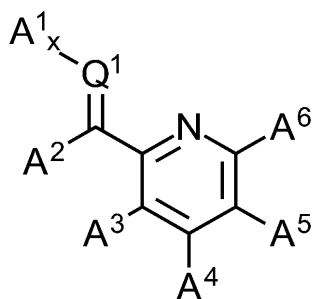
条件 (I I) は、

「前記 Co 前駆体は式 (i) $Co-A$ を有し、式中、各 A は独立して、一価有機基であり、

前記配位子は一般式 (ii)、(iii)、(v)、(vi)、(vii)、(viii)、(ix)、(xi)、(xii)、(xiii)、(xvi)、又は (xviii) のうちの 1 つであり、

一般式 (ii) は

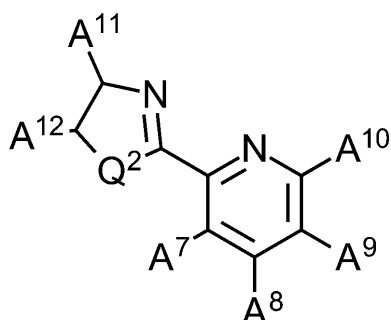
【化91】



であり、式中、下付き文字 x は、 Q^1 の価数に応じて 0～1 の整数であり、 Q^1 は、酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^2 、 A^3 、 A^4 、 A^5 及び A^6 はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^1 は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^6 が Me である場合には A^1 がフェニルチオフェニルエーテルではないこと、 A^2 と A^3 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^3 と A^4 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^4 と A^5 が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^5 と A^6 が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (iii) は

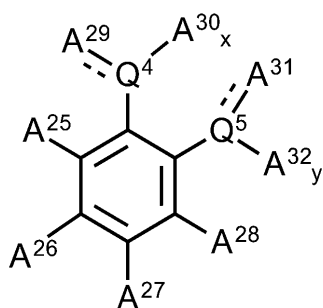
【化 9 2】



であり、式中、 Q^2 は酸素又はイオウであり、 A^7 、 A^8 、 A^9 、 A^{10} 及び A^{12} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{11} は一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び一価無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{11} がフェニルではないこと、 Q^2 が S である場合には A^{11} が t B u ではないこと、 A^7 と A^8 が結合して環構造を形成し得ること、 A^8 と A^9 が結合して環構造を形成し得ること、 A^9 と A^{10} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{12} と A^{11} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (v) は

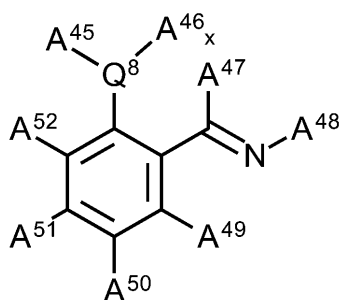
【化 9 3】



であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、下付き文字 y は 0 ～ 1 の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、 Q^4 及び Q^5 はそれぞれ独立して、N、O、P 及び S から選択され、 A^{25} 、 A^{26} 、 A^{27} 、 A^{28} 、 A^{29} 、 A^{30} 、 A^{31} 及び A^{32} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{29} 及び A^{31} がジメチルピリジンでなくともよいこと、 A^{29} と A^{25} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{25} と A^{26} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{26} と A^{27} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{27} と A^{28} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{28} と A^{32} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{29} と A^{30} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{29} と A^{30} により形成された環構造がピロールではないこと、 A^{31} と A^{32} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{31} と A^{32} により形成された環構造がピロールではないことを条件とし、

一般式 (vi) は

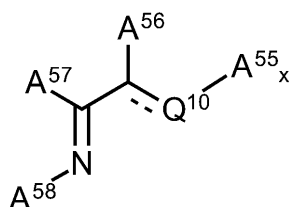
【化 9 4】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^8 は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{45} 、 A^{46} 、 A^{47} 、 A^{49} 、 A^{50} 及び A^{51} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^8 がイオウである場合には A^{45} がフェニルではないことを条件とし、 A^{48} 及び A^{52} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{45} と A^{52} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{52} と A^{51} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{51} と A^{50} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{50} と A^{49} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{45} と A^{46} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (vii) は

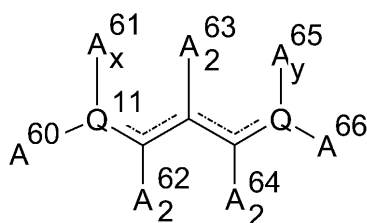
【化 9 5】



であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{10} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{56} 及び A^{57} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{58} 及び A^{55} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{56} と A^{57} が結合して環構造を形成し得ること、 A^{55} と A^{56} が結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (viii) は

【化 9 6】

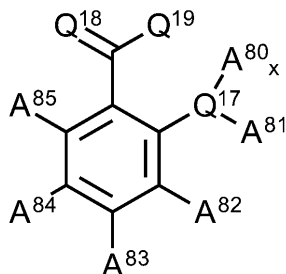


であり、式中、下付き文字 x は $0 \sim 1$ の整数であり、下付き文字 y は $0 \sim 1$ の整数であり、 Q^{11} 及び Q^{12} はそれぞれ独立して、N、O、及びSから選択され、但し、 Q^{11} 及び/又は Q^{12} が窒素である場合には前記窒素がイミン窒素ではないことを条件とし、破線は単結合又は二重結合のいずれかを表し、 A^{60} 、 A^{61} 、 A^{65} 及び A^{66} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、各 A^{62} 、各 A^{63} 及び各 A^{64} は独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{60} と A^{61} が一緒に結合して環構造を

形成し得ること、 $A^{6\ 1}$ と $A^{6\ 2}$ と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{6\ 2}$ と $A^{6\ 3}$ と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{6\ 3}$ と $A^{6\ 4}$ と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{6\ 4}$ と $A^{6\ 5}$ と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{6\ 5}$ と $A^{6\ 6}$ と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{6\ 3}$ と $A^{6\ 1}$ と一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $Q^{1\ 1}$ がSである場合には $Q^{1\ 1}$ が環内で唯一のヘテロ原子であることを条件とし、あるいは

一般式 (i x) は

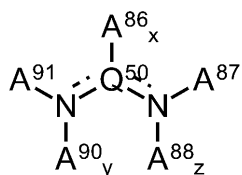
【化 9 7】



であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 1 の整数であり、 $Q^{1\ 7}$ は、酸素、イオウ、窒素、リン及び炭素から選択され、但し、 $Q^{1\ 7}$ が炭素である場合には前記炭素は $A^{8\ 1}$ とカルボニル結合及び $A^{8\ 0}$ とヒドロキシル基を形成することを条件とし、 $Q^{1\ 8}$ は酸素及びイオウから選択され、 $Q^{1\ 9}$ はヒドロキシル及びチオールから選択され、 $A^{8\ 2}$ 、 $A^{8\ 3}$ 、 $A^{8\ 4}$ 及び $A^{8\ 5}$ はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン原子、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 $A^{8\ 0}$ 及び $A^{8\ 1}$ はそれぞれ独立して、一価有機基、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 $A^{8\ 1}$ と $A^{8\ 2}$ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{8\ 2}$ と $A^{8\ 3}$ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{8\ 3}$ と $A^{8\ 4}$ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{8\ 4}$ と $A^{8\ 5}$ が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (x i) は

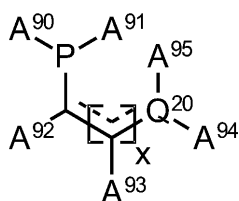
【化 9 8】



であり、式中、下付き文字 x は 0 ～ 2 の整数であり、下付き文字 y 及び z はそれぞれ独立して 0 ～ 1 の整数であり、破線は単結合又は二重結合を表し、2 個の窒素原子は、平衡する負に帯電したアニオンによって正に帯電し得、 $Q^{5\ 0}$ は N 及び C から選択され、 $A^{8\ 6}$ 及び $A^{8\ 9}$ はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 $A^{8\ 6}$ がペンチルアミンを含有しないことを条件とし、 $A^{8\ 7}$ 、 $A^{8\ 8}$ 、 $A^{9\ 0}$ 及び $A^{9\ 1}$ はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 $A^{8\ 7}$ 、 $A^{8\ 8}$ 、 $A^{9\ 0}$ 及び $A^{9\ 1}$ がジチオ酸を含有しないこと、並びに、 $A^{8\ 7}$ 及び $A^{9\ 1}$ がイソプロピル又は三級ブチルではないこと、 $A^{8\ 8}$ と $A^{9\ 0}$ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{8\ 7}$ と $A^{8\ 8}$ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{8\ 7}$ と $A^{8\ 6}$ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{8\ 6}$ と $A^{9\ 1}$ が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 $A^{9\ 1}$ と $A^{9\ 0}$ が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式 (x i i) は

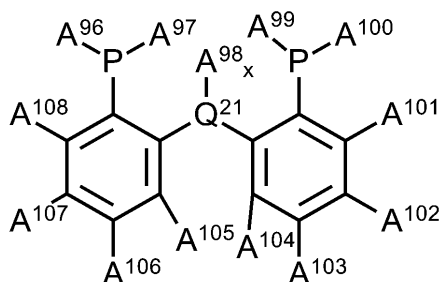
【化 9 9】



であり、下付き文字 x は 1～5 の整数であり、 Q^{20} は窒素及びリンから選択され、破線は単結合又は二重結合を表し、 A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、又は無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 Q^{20} が窒素である場合には A^{90} 、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} 、 A^{94} 及び A^{95} がハロゲンではないこと（但し、 A^{90} 及び A^{91} がジ（tert-ブチル）フェノールではないことを条件とする）、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{90} と A^{91} が一緒に結合してホスファラン（phosphalane）環構造を形成する場合には一般式（xii）の配位子が脂肪族であることを条件とする）、 A^{91} と A^{92} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{92} と A^{93} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 Q^{20} が P である場合には前記環構造がベンゾジオキソールではないことを条件とする）、 A^{93} と A^{94} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、 A^{93} と A^{94} が環構造を形成し、 Q^{20} が窒素である場合には、 Q^{20} を有する環構造内に他にヘテロ原子が存在しないことを条件とする）、 A^{94} と A^{95} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、下付き文字 x が 2 以上である場合には A^{93} の 2 つ以上と一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

一般式（xii）は

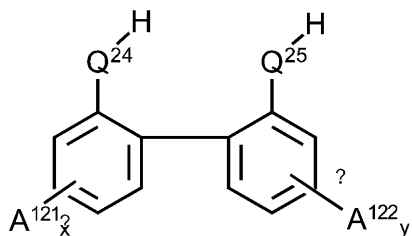
【化 100】



であり、式中、下付き文字 x は 0～1 の整数であり、 Q^{21} は酸素、イオウ、窒素及びリンから選択され、 A^{96} 、 A^{97} 、 A^{98} 、 A^{99} 、 A^{100} 、 A^{101} 、 A^{102} 、 A^{103} 、 A^{104} 、 A^{105} 、 A^{106} 、 A^{107} 及び A^{108} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、但し、 A^{96} と A^{97} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{99} と A^{100} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{96} と A^{108} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{108} と A^{107} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{107} と A^{106} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{106} と A^{105} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{105} と A^{104} が一緒に結合して環構造を形成し得ること（但し、架橋基がジメチル炭素である場合には A^{96} 、 A^{97} 、 A^{99} 及び A^{100} が Ph ではないことを条件とする）、 A^{104} と A^{103} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{103} と A^{102} が一緒に結合して環構造を形成し得ること、 A^{102} と A^{101} が一緒に結合して環構造を形成し得ることを条件とし、あるいは

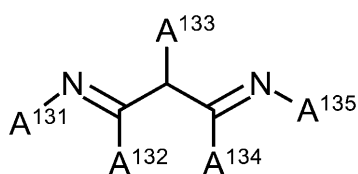
一般式（xvi）は

【化 1 0 1】



であり、式中、下付き文字 x 及び y はそれぞれ独立して $0 \sim 4$ の整数であり、 Q^{24} 及び Q^{25} はそれぞれ独立して酸素及びイオウから選択され、各 A^{121} 及び各 A^{122} は独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、あるいは一般式 (x v i i i) は

【化 1 0 2】



であり、式中、 A^{132} 、 A^{133} 及び A^{134} はそれぞれ独立して、一価有機基、水素、ハロゲン、及び無機ヘテロ原子含有基から選択され、 A^{131} 及び A^{135} は独立して、一価有機基、水素、及び無機ヘテロ原子含有基から選択される」ことである、方法。

【請求項 1 1】

下記の条件：

条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x v i i) を有し、前記配位子が表 2 の 1 0 4 4 5 である、又は

条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x i i i) を有し、前記配位子が表 2 の 1 0 4 0 3、及び 1 0 4 0 5 からなる群から選択される、又は

条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x i i) を有し、前記配位子が表 2 の 1 0 3 8 7、1 0 3 9 2、及び 1 0 4 0 0 からなる群から選択される、又は

条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x i) を有し、前記配位子が表 2 の 1 0 3 7 6、1 0 3 7 9、及び 1 0 4 5 2 からなる群から選択される、又は

条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (i v) を有し、前記配位子が表 2 の 1 4 8 3、2 9 1 5、2 9 2 7、3 4 7 2、及び 3 4 7 2 からなる群から選択される、又は

条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v i i) を有し、前記配位子が表 2 の 1 9 3 6、2 9 5 6、及び 6 4 1 7 からなる群から選択される、又は

条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v i) を有し、前記配位子が表 2 の 1 2 4 9、2 0 7 5、2 2 7 2、及び 5 1 7 7 からなる群から選択される、又は

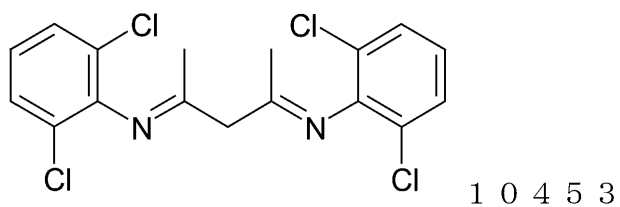
条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v) を有し、前記配位子が表 2 の 7 8 8、1 1 1 6、及び 1 5 4 7 からなる群から選択される、又は

条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v i i i) を有し、前記配位子が表 2 の 7 4 8、7 5 3 4、8 8 8 1、9 0 4 2、及び 1 0 3 8 3 からなる群から選択される、又は

条件 (I) が満たされ、前記配位子が一般式 (i i) を有し、前記配位子が表 2 の 4 8 4、4 8 7、5 1 0、7 8 8、7 9 9、8 8 3 8、8 8 5 6、及び 8 9 4 5 からなる群から選択される、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x v i i i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 1 0 3】

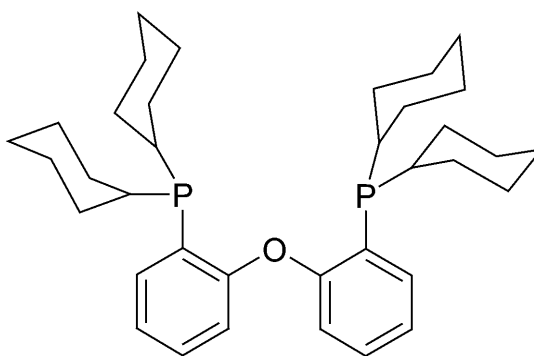
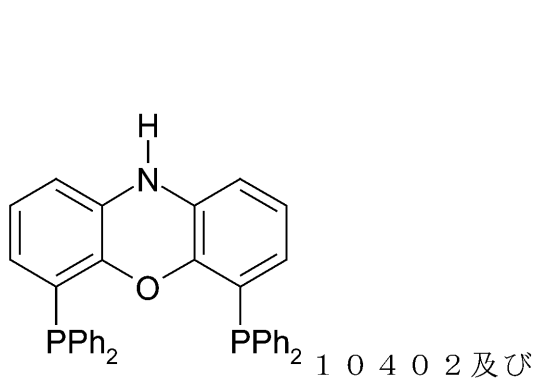


である、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x i i i) を有し、前記配位子が表 2

の

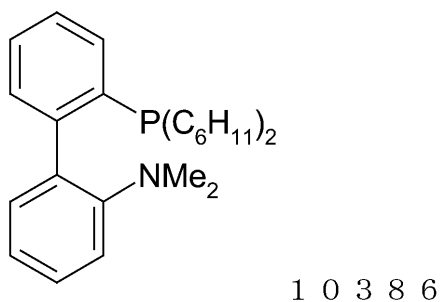
【化 1 0 4】



からなる群から選択される、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x i i) を有し、前記配位子が表 2 の

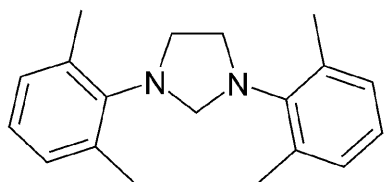
【化 1 0 5】



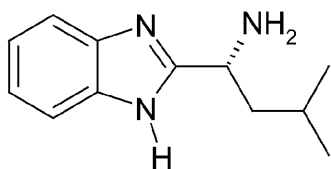
である、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x i) を有し、前記配位子が表 2 の

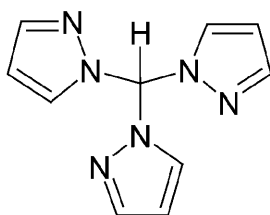
【化 1 0 6】



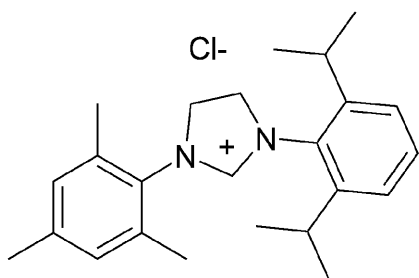
1 0 3 7 7 ,



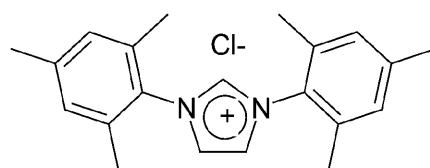
1 0 3 8 0 ,



1 0 3 9 0 ,



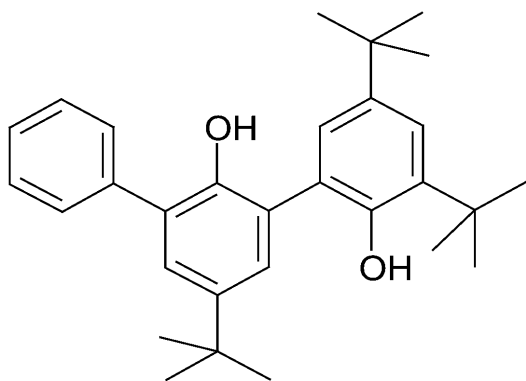
1 0 4 4 9 , 及び



1 0 4 5 7

からなる群から選択される、又は条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (x v i) を有し、前記配位子が表 2 の

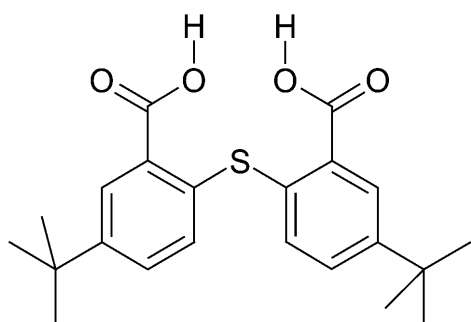
【化 1 0 7】



6 5 1 0

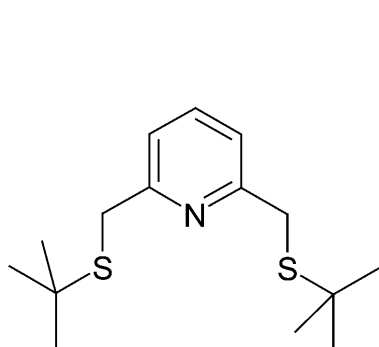
である、又は条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (i x) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 1 0 8】

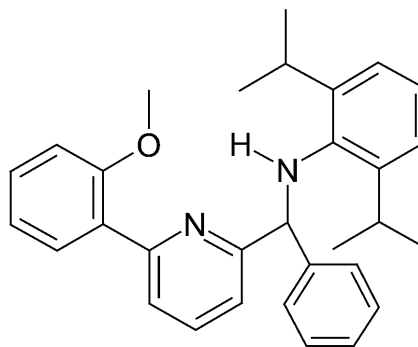


3 5 0 5

である、又は
条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (i v) を有し、前記配位子が表 2 の【化 1 0 9】

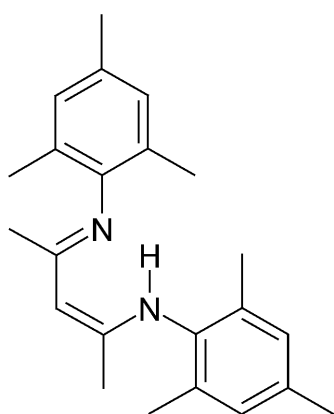


2072 及び

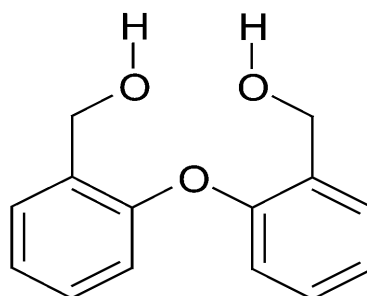


5479

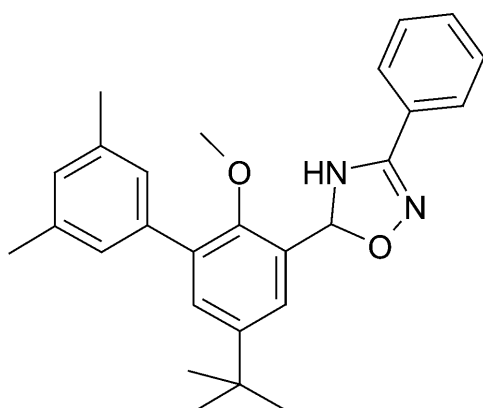
からなる群から選択される、又は
条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v i i i) を有し、前記配位子が表 2 の【化 1 1 0】



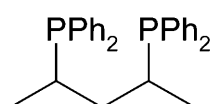
1769,



3499,



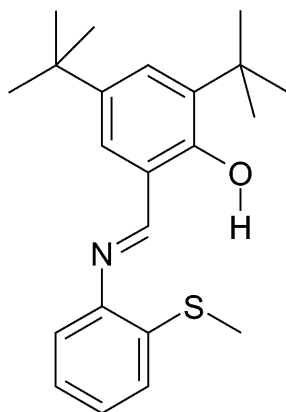
8977, 及び



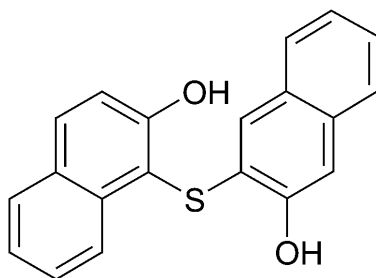
10401

からなる群から選択される、又は
条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v) を有し、前記配位子が表 2 の

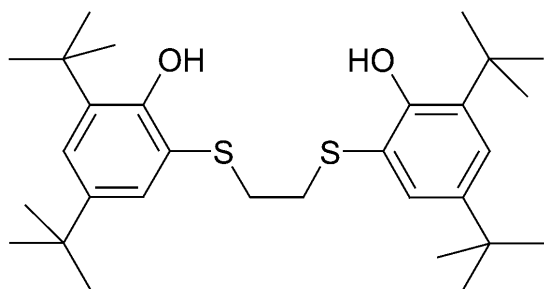
【化 1 1 1】



1 2 1 4,



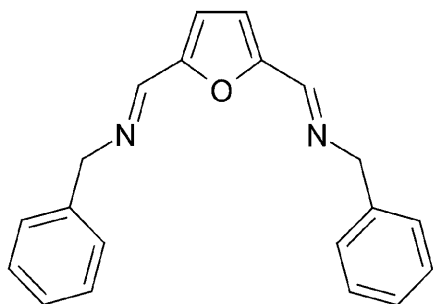
4 1 5 1, 及び



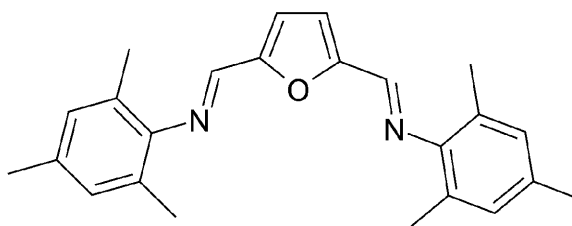
7 6 3 9

からなる群から選択される、又は条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v i i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 1 1 2】



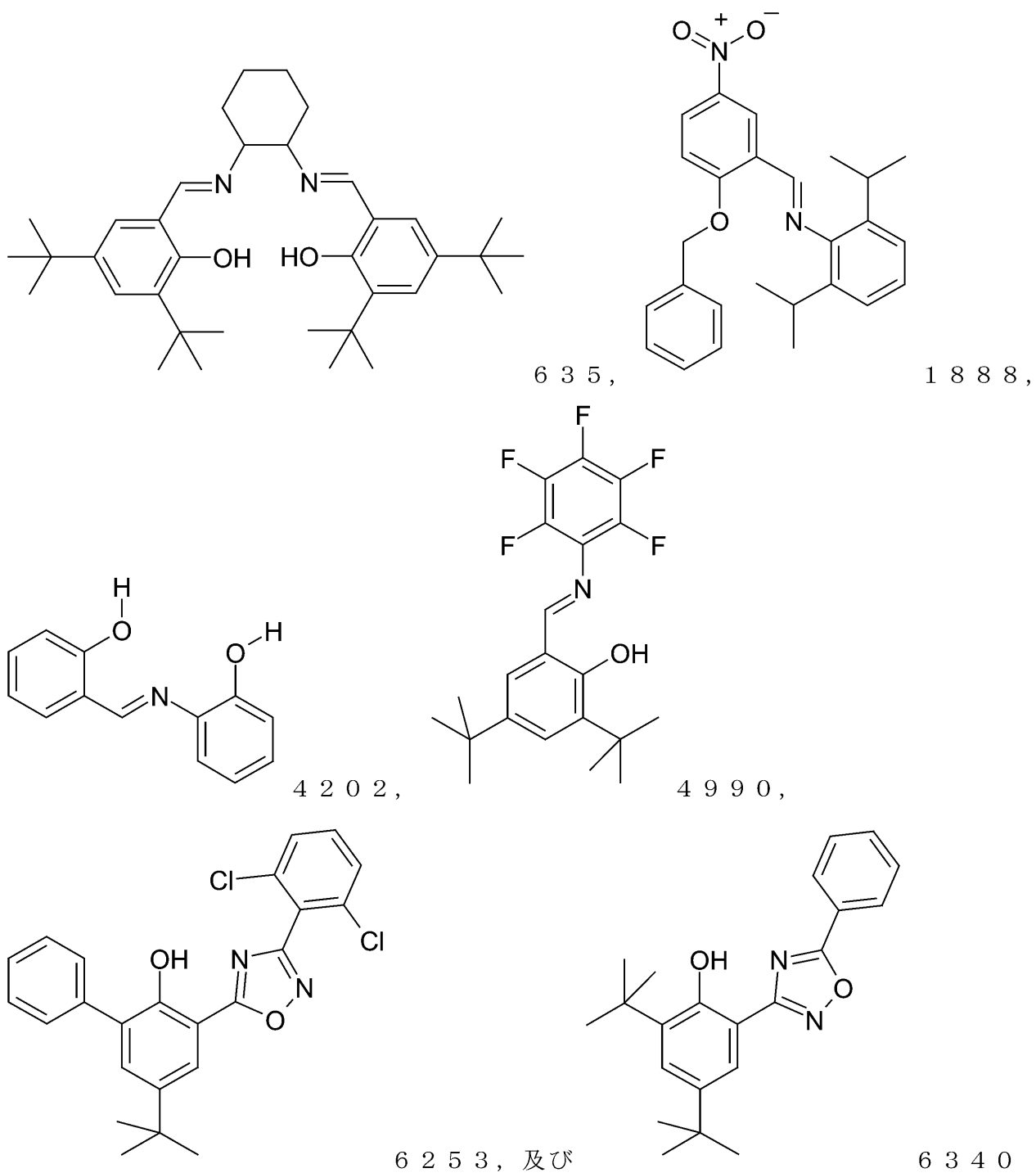
7 3 2 及び



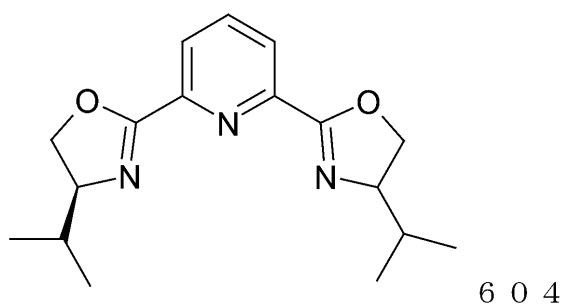
7 3 4

からなる群から選択される、又は条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (v i) を有し、前記配位子が表 2 の

【化 1 1 3】



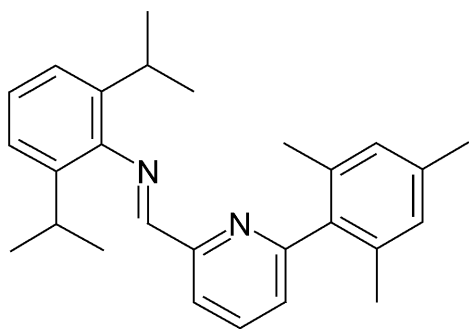
からなる群から選択される、又は
 条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (i i i) を有し、前記配位子が表 2 の
 【化 1 1 4】



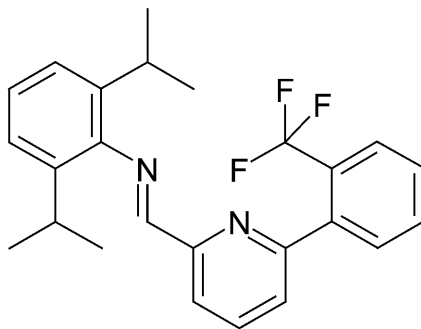
である、又は

条件 (I I) が満たされ、前記配位子が一般式 (i i) を有し、前記配位子が表 2 の

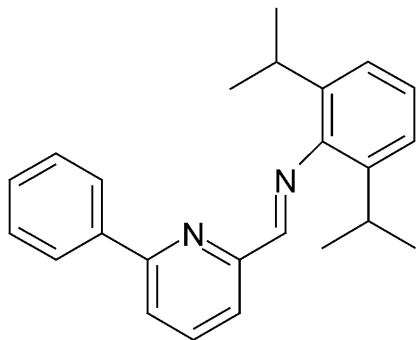
【化 1 1 5】



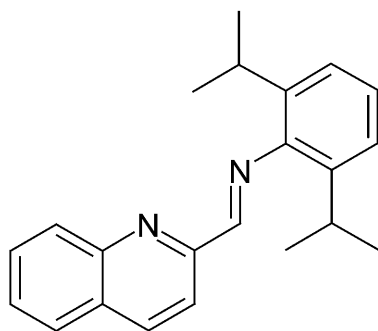
4 8 3 ,



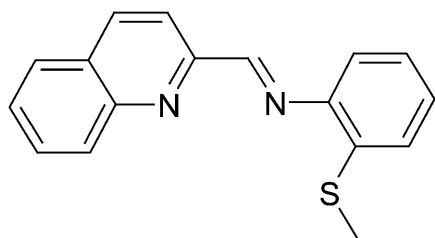
4 8 6 ,



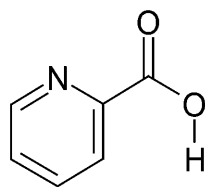
4 8 8 ,



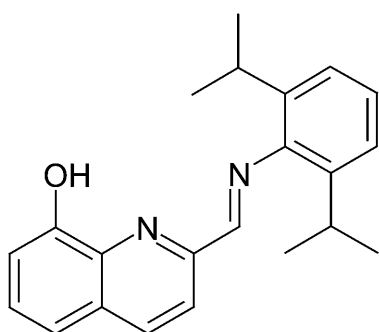
7 7 7 ,



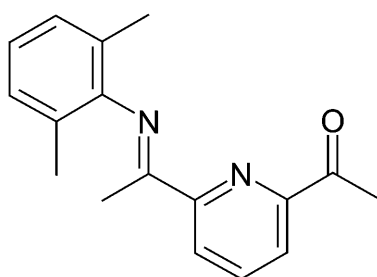
7 8 5 ,



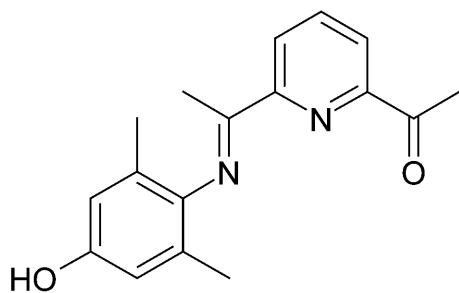
2 3 6 3 ,



6 2 6 9 ,



8 8 4 2 , 及び



8 9 4 6

からなる群から選択される、のうちの1つが満たされる、請求項10に記載の方法。

【請求項 1 2】

(2) 前記反応生成物を還元剤と組み合わせる工程を更に含む、請求項 1 0 または 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

(A) 請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の方法により調製された生成物と、

(B) 分子あたり平均で 1 個以上のヒドロシリル化反応を進行させることができる脂肪族不飽和有機基を有する脂肪族不飽和化合物と、

(C) ポリ有機水素シロキサンと、を含む組成物。

【請求項 1 4】

(A) 請求項 7 ～ 1 2 のいずれか一項に記載の方法により調製された生成物と、

(B) 分子あたり平均で 1 個以上のヒドロシリル化反応を進行させることができる脂肪族不飽和有機基を有する脂肪族不飽和化合物と、

(C) 式 $R^4_e Si H_f$ の〔式中、下付き文字 e は 0、1、2 又は 3 であり、下付き文字 f は 1、2、3 又は 4 であり、但し、和 $(e + f)$ が 4 であることを条件とし、各 R^4 は独立して、ハロゲン原子又は一価有機基である〕のシランと、を含む組成物。

【請求項 1 5】

前記組成物が、成分 (A)、(B) 及び (C) とは異なり、(D) スペーサー；(E) 増量剤、可塑剤又はこれらの組み合わせ；(F) 充填剤；(G) 充填剤処理剤；(H) 殺生物剤；(I) 安定剤；(J) 難燃剤；(K) 表面改質剤；(L) 鎖延長剤；(M) 末端封鎖剤；(N) 融剤；(O) 老化防止添加剤；(P) 顔料；(Q) 酸受容体；(R) レオロジー添加剤；(S) ビヒクル；(T) 界面活性剤；(U) 腐食防止剤；並びにこれらの組み合わせからなる群から選択される、1 種以上の追加成分を更に含む、請求項 1 3 又は 1 4 に記載の組成物。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2012/056196

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C07F15/06
ADD.

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)

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RUPERT SAUMWEBER ET AL: "Synthesis and coordination properties of amphiphilic 3-oxodithiocarboxylic esters", INORGANICA CHIMICA ACTA, ELSEVIER BV, NL, vol. 269, no. 1, 3 March 1998 (1998-03-03), pages 83-90, XP002690495, ISSN: 0020-1693, DOI: 10.1016/S0020-1693(97)05881-7 page 84, chapter 2.5.1.and 2.2.1 ----- -/-	1,2,5-7, 10-12, 15-17, 20-28

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family 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 application or patent 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 January 2013

Date of mailing of the international search report

23/04/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schmid, Arnold

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2012/056196

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	D.S. PANDEY ET AL: "Nitrosothiourea: Its reactivity with metal ions and their complexes", POLYHEDRON, vol. 8, no. 7, 1 January 1989 (1989-01-01), pages 953-958, XP055049647, ISSN: 0277-5387, DOI: 10.1016/S0277-5387(00)86451-7 page 953, right column, last complete paragraph	1,2,5-7, 10-12, 15-17, 20-28
A	----- SEVIM AKYÜZ ET AL: "Solid-state Vibrational Spectroscopy. Part V. An Infrared and Raman Spectroscopic Study of Metal(II) Halide Pyridine Complexes", JOURNAL OF THE CHEMICAL SOCIETY, DALTON TRANSACTIONS, CHEMICAL SOCIETY, LETCHWORTH, GB, no. 18, 1 January 1976 (1976-01-01), pages 1746-1749, XP002690496, ISSN: 1472-7773, DOI: 10.1039/DT9760001746 page 1748, "experimental", 1st paragraph; page 1747, table	1,2,5-7, 10-12, 15-17, 20-28
A	----- RYAN H. GROENEMAN ET AL: "One-Dimensional Coordination Polymers Based upon Bridging Terephthalate Ions", INORGANIC CHEMISTRY, vol. 38, no. 2, 1 January 1999 (1999-01-01), pages 208-209, XP055045219, ISSN: 0020-1669, DOI: 10.1021/ic9807137 page 208, left column, last paragraph	1,2,5-7, 10-12, 15-17, 20-28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2012/056196**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1, 2, 5-7, 10-12, 15-17, 20-28(all partially)

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ US2012/ 056196

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1, 2, 5-7, 10-12, 15-17, 20-28(all partially)

Methods for producing cobalt complexes/ compounds starting from CoA2, A being a halogen and combining it with the substituted pyridine ligands (ii), (iv) and related compounds using its end-product in further compositions and methods for making such compositions.

2. claims: 1, 2, 5-7, 10-12, 15-17, 20-28(all partially)

Methods for producing cobalt complexes/ compounds starting from CoA2, A being a halogen and combining it with acyclic ligands (vii), (viii), (xi), (xii) and related compounds using its end-product in further compositions and methods for making such compositions.

3. claims: 1, 2, 5-7, 10-12, 15-17, 20-28(all partially)

Methods for producing cobalt complexes/ compounds starting from CoA2, A being a halogen and combining it with the heteroatom substituted benzene derived pyridine ligands (v), (vi), (xiii), (xvi), (xvii), (165), (1125), (1214), (3547), (4151), (8749) and related compounds using its end-product in further compositions and methods for making such compositions.

4. claims: 3-5, 8-10, 13-15, 18-28(all partially)

Methods for producing cobalt complexes/ compounds starting from CoA2, A being a monovalent group and combining it with the substituted pyridine ligands (ii), (iii), (iv) and related compounds using its end-product in further compositions and methods for making such compositions.

5. claims: 3-5, 8-10, 13-15, 18-28(all partially)

Methods for producing cobalt complexes/ compounds starting from CoA2, A being a monovalent group and combining it with the heteroatom substituted benzene derived ligands (v), (vi), (ix), (xiii), (xiv), (xvi), (xvii) and related compounds using its end-product in further compositions and methods for making such compositions.

6. claims: 3-5, 8-10, 13-15, 18-28(all partially)

Methods for producing cobalt complexes/ compounds starting from CoA2, A being a monovalent group and combining it with

International Application No. PCT/ US2012/ 056196

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

non-cyclic ligands (vii), (viii), (x), (xi), (xii), (xviii),
(xix) and related compounds using its end-product in further
compositions and methods for making such compositions.

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		テーマコード (参考)	
C 0 7 C	43/295	(2006.01)	C 0 7 C	43/295	Z	4 C 0 6 3
C 0 7 C	39/15	(2006.01)	C 0 7 C	39/15		4 G 1 6 9
C 0 7 C	323/16	(2006.01)	C 0 7 C	323/16		4 H 0 0 6
C 0 7 C	251/16	(2006.01)	C 0 7 C	251/16		4 H 0 3 9
C 0 7 C	251/12	(2006.01)	C 0 7 C	251/12		4 H 0 4 9
C 0 7 C	211/14	(2006.01)	C 0 7 C	211/14		4 H 0 5 0
C 0 7 C	251/24	(2006.01)	C 0 7 C	251/24		
C 0 7 C	323/62	(2006.01)	C 0 7 C	323/62		
C 0 7 F	9/58	(2006.01)	C 0 7 F	9/58	B	
C 0 7 F	9/50	(2006.01)	C 0 7 F	9/50		
C 0 7 F	9/6568	(2006.01)	C 0 7 F	9/6568		
C 0 7 F	9/60	(2006.01)	C 0 7 F	9/60		
C 0 7 F	7/08	(2006.01)	C 0 7 F	7/08	C	
C 0 7 F	7/18	(2006.01)	C 0 7 F	7/18	C	
C 0 7 D	295/14	(2006.01)	C 0 7 D	295/14	Z	
C 0 7 D	249/04	(2006.01)	C 0 7 D	249/04	5 0 2	
C 0 7 D	213/38	(2006.01)	C 0 7 D	213/38		
C 0 7 D	213/30	(2006.01)	C 0 7 D	213/30		
C 0 7 D	213/36	(2006.01)	C 0 7 D	213/36		
C 0 7 D	333/22	(2006.01)	C 0 7 D	333/22		
C 0 7 D	263/32	(2006.01)	C 0 7 D	263/32		
C 0 7 D	235/30	(2006.01)	C 0 7 D	235/30	B	
C 0 7 D	213/22	(2006.01)	C 0 7 D	213/22		
C 0 7 D	307/52	(2006.01)	C 0 7 D	307/52		
C 0 7 D	215/12	(2006.01)	C 0 7 D	215/12		
C 0 7 D	215/24	(2006.01)	C 0 7 D	215/24		
C 0 7 D	213/78	(2006.01)	C 0 7 D	213/78		
C 0 7 D	213/53	(2006.01)	C 0 7 D	213/53		
C 0 7 D	233/02	(2006.01)	C 0 7 D	233/02		
C 0 7 D	231/12	(2006.01)	C 0 7 D	231/12	Z	
C 0 7 D	235/14	(2006.01)	C 0 7 D	235/14		
C 0 7 D	213/32	(2006.01)	C 0 7 D	213/32		
C 0 7 D	271/06	(2006.01)	C 0 7 D	271/06		
C 0 7 D	413/14	(2006.01)	C 0 7 D	413/14		
C 0 7 F	15/06	(2006.01)	C 0 7 F	15/06		
C 0 7 B	61/00	(2006.01)	C 0 7 B	61/00	3 0 0	

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC

(72)発明者 カート ブランドスタッド

アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 6 4 2 ミッドランド ウィンブルドン コート 5 8 1 8

- (72)発明者 サイモン クック
アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 6 4 2 ミッドランド セトラーズ パッセージ 1 6 0 1
- (72)発明者 ビン タン グエン
アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 6 4 0 ミッドランド ハンターズ リッジ 1 0 8
- (72)発明者 アプリル サージェナー
ベルギー国 1 4 1 0 ワータールー アブニュ ドゥ シャン ド メ 2 9
- (72)発明者 リチャード テイラー
イギリス国 ペンアルス シーエフ 6 4 5 エスピー サリー サウス ロード 1 4 0
- (72)発明者 ミンーシン ツウオ
アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 6 4 0 ミッドランド ウェルデン ウッズ コート 2 6 1
1
- (72)発明者 アスウィニ ダッシュ
アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 6 4 0 ミッドランド ワイルドウッド ストリート 1 3 0
2
- (72)発明者 マシュー オルセン
アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 6 4 0 マイルドランド パークシャイヤー コート 4 3 0
0

F ターム(参考) 4C023 DA03

4C031 BA03

4C037 HA23

4C055 AA01 BA02 BA03 BA06 BA16 BA18 BA27 BA29 BA30 BA57

BB02 BB04 BB07 BB10 CA01 DA01

4C056 AA01 AB01 AC02 AD01 AE03 BA07 BA11 BB01 BC01 FA08

FB01 FC01

4C063 AA03 BB01 CC52 CC92 DD12 DD52 EE10

4G169 AA06 AA08 AA09 BA27A BA27B BB08C BC67A BC67B BE14A BE14B

BE33A BE33B BE38A BE38B CB25 CB61 DA02 FA01 FB04 FC02

4H006 AA01 AA02 AA03 AB40 BJ50 BN30 BP60 TA04 TB14 TB61

4H039 CA92 CF10

4H049 VN01 VP01 VQ07 VQ79 VR21 VR22 VR24 VS07 VS79 VT16

VT30

4H050 AA02 AA03 AB40 WB13 WB14 WB15 WB16 WB21