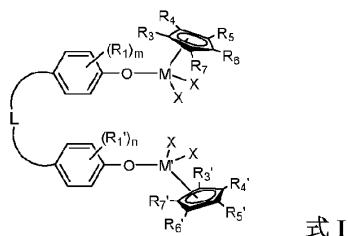


权 利 要 求

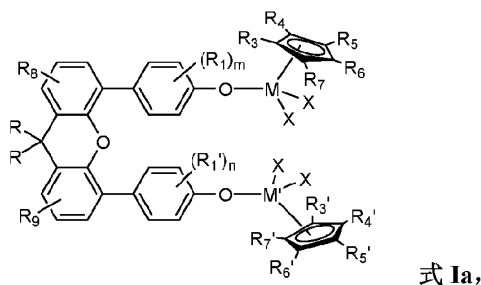
1. 一种烯烃聚合用催化剂，其包含主催化剂和助催化剂，其中所述主催化剂包含式 I 所示的双苯酚金属配合物：



其中 R_1 和 R_1' 各自独立地选自氢和取代或未取代的 C_1 - C_{20} 的烃基； R_3 - R_7 、 R_3' - R_7' 各自独立地选自氢和取代或未取代的 C_1 - C_{20} 的烃基，并且 R_3 - R_7 中任何两个相邻的基团任选连接形成环，和 R_3' - R_7' 中任何两个相邻的基团任选连接形成环； M 和 M' 各自独立地选自第 4 族金属；每个 X 独立地选自下组：具有 1-20 个碳原子的烃基，氢负离子，氨基，烷氧基，烷硫基，烷磷基，卤根，二烯，胺，膦，醚，和它们的组合； m 和 n 独立地为 1-4 的整数；并且 L 是二价连接基团，和

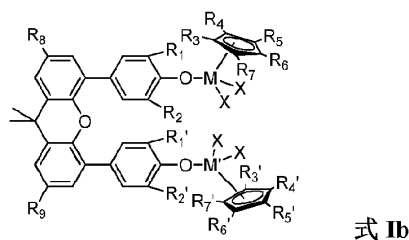
其中所述助催化剂包括有机铝化合物。

2. 权利要求 1 所述的烯烃聚合用催化剂，其中所述双苯酚金属配合物具有如式 Ia 所示的结构：



其中， R_1 和 R_1' 各自独立地选自氢和取代或未取代的 C_1 - C_{20} 的烃基； R_3 - R_7 、 R_3' - R_7' 各自独立地选自氢和取代或未取代的 C_1 - C_{20} 的烃基，并且 R_3 - R_7 中任何两个相邻的基团任选连接形成环，和 R_3' - R_7' 中任何两个相邻的基团任选连接形成环； R_8 和 R_9 各自独立地选自氢和取代或未取代的 C_1 - C_{20} 的烃基； R 各自独立地选自氢和取代或未取代的 C_1 - C_{20} 的烃基； M 和 M' 各自独立地选自第 4 族金属；每个 X 独立地选自下组：具有 1-20 个碳原子的烃基，氢负离子，氨基，烷氧基，烷硫基，烷磷基，卤根，二烯，胺，膦，醚，和它们的组合；并且 m 和 n 独立地为 1-4 的整数。

3. 权利要求 1 所述的烯烃聚合用催化剂，其中所述双苯酚金属配合物具有如式 Ib 所示的结构：



其中, R_1 、 R_1' 、 R_2 、 R_2' 各自独立地选自氢和取代或未取代的 C_1 - C_{20} 的烃基; R_3 - R_7 、 R_3' - R_7' 各自独立地选自氢和取代或未取代的 C_1 - C_{20} 的烃基, 并且 R_3 - R_7 中任何两个相邻的基团任选连接形成环, 和 R_3' - R_7' 中任何两个相邻的基团任选连接形成环; R_8 和 R_9 各自独立地选自氢和取代或未取代的 C_1 - C_{20} 的烃基; M 和 M' 各自独立地选自第 4 族金属; 每个 X 独立地选自下组: 具有 1-20 个碳原子的烃基, 氢负离子, 氨基, 烷氧基, 烷硫基, 烷磷基, 卤根, 二烯, 胺, 膦, 醚, 和它们的组合。

4. 权利要求 1-3 中任一项所述的催化剂, 其具有以下特征中至少之一:

- 式 I、Ia 和 Ib 中, R_1 、 R_1' 、 R_2 、 R_2' 各自独立地选自氢、取代或未取代的 C_1 - C_{20} 的直链或支链烷基和取代或未取代的 C_6 - C_{20} 的芳基, 优选选自氢和取代或未取代的 C_1 - C_{10} 的直链或支链烷基, 更优选选自氢和取代或未取代的 C_1 - C_6 的直链或支链烷基;

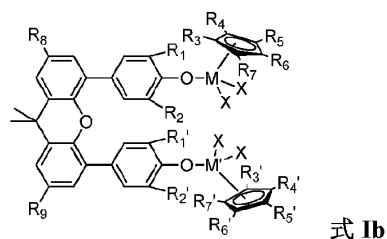
- 式 I、Ia 和 Ib 中, R_3 - R_7 、 R_3' - R_7' 各自独立地选自氢和取代或未取代的 C_1 - C_{20} 的直链或支链烷基, 优选选自氢和取代或未取代的 C_1 - C_{10} 的直链或支链烷基, 更优选选自氢和取代或未取代的 C_1 - C_6 的直链或支链烷基;

- 式 Ia 和 Ib 中, R_8 和 R_9 各自独立地选自氢和取代或未取代的 C_1 - C_{20} 的直链或支链烷基, 优选选自氢和取代或未取代的 C_1 - C_{10} 的直链或支链烷基, 更优选选自氢和取代或未取代的 C_1 - C_6 的直链或支链烷基;

- 式 I、Ia 和 Ib 中, M 和 M' 各自独立地选自钛、锆和铪, 优选为钛; 和

- 式 I、Ia 和 Ib 中, 每个 X 独立地选自甲基、氟、氯、溴和碘, 优选为甲基或氯。

5. 权利要求 1-3 中任一项所述的催化剂, 其中所述双苯酚金属配合物选自以下式 Ib 所示的配合物中的至少一种:



双苯酚金属配合物 1: $R_1=R_2=R_1'=R_2'=Me$, $R_3=R_4=R_5=R_6=R_7=R_3'=R_4'=R_5'=R_6'=R_7'=R_8=R_9=H$, $M=M'=Ti$, $X=Cl$;

双苯酚金属配合物 2: $R_1=R_2=R_1'=R_2'=Et$, $R_3=R_4=R_5=R_6=R_7=R_3'=R_4'=R_5'=R_6'=R_7'=R_8=R_9=H$, $M=M'=Ti$, $X=Cl$;

双苯酚金属配合物 3: $R_1=R_2=R_1'=R_2'=iPr$, $R_3=R_4=R_5=R_6=R_7=R_3'=R_4'=R_5'=R_6'=R_7'=R_8=R_9=H$, $M=M'=Ti$, $X=Cl$;

双苯酚金属配合物 4: $R_1=R_2=R_1'=R_2'=tBu$, $R_3=R_4=R_5=R_6=R_7=R_3'=R_4'=R_5'=R_6'=R_7'=R_8=R_9=H$, $M=M'=Ti$, $X=Cl$;

双苯酚金属配合物 5: $R_1=R_2=R_1'=R_2'=Me$, $R_3=R_4=R_5=R_6=R_7=R_3'=R_4'=R_5'=R_6'=R_7'=Me$, $R_8=R_9=H$, $M=M'=Ti$, $X=Cl$;

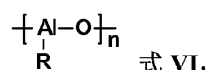
双苯酚金属配合物 6: $R_1=R_2=R_1'=R_2'=Et$, $R_3=R_4=R_5=R_6=R_7=R_3'=R_4'=R_5'=R_6'=R_7'=Me$, $R_8=R_9=H$, $M=M'=Ti$, $X=Cl$;

双苯酚金属配合物 7: $R_1=R_2=R_1'=R_2'=iPr$, $R_3=R_4=R_5=R_6=R_7=R_3'=R_4'=R_5'=R_6'=R_7'=Me$, $R_8=R_9=H$, $M=M'=Ti$, $X=Cl$;

双苯酚金属配合物 8: $R_1=R_2=R_1'=R_2'=tBu$, $R_3=R_4=R_5=R_6=R_7=R_3'=R_4'=R_5'=R_6'=R_7'=Me$, $R_8=R_9=H$, $M=M'=Ti$, $X=Cl$;

和其中 $X=$ 甲基的相应化合物。

6. 权利要求 1-5 中任一项所述的催化剂, 其中所述有机铝化合物包括具有以下通式的铝氧烷:



其中, R 选自 C_1 - C_{12} 的烃基, 优选为甲基或异丁基, 优选所述铝氧烷为甲基铝氧烷(MAO)或者改性甲基铝氧烷。

7. 权利要求 6 所述的催化剂, 其中所述主催化剂和助催化剂的摩尔比(主催化剂以金属计, 助催化剂以铝计)为 1: (200 - 5000), 优选 1: (2000 - 3000)。

8. 权利要求 1-5 中任一项所述的催化剂, 其中所述助催化剂包含有机铝化合物和有机硼化合物的组合, 所述有机铝化合物选自烷基铝和卤化烷基铝, 或者所述有机铝化合物选自铝氧烷和改性铝氧烷, 所述有机硼化合物选自芳基硼和硼酸盐。

9. 权利要求 8 所述的催化剂, 其中所述主催化剂(以催化剂化合物中的金属计)、所述有机硼化合物(以硼计)和所述有机铝化合物(以铝计)的摩尔比为 1: (1-10): (100 - 2000), 优选为 1: (2-8): (200 - 1000)。

10. 权利要求 1-9 中任一项所述的催化剂, 其中所述主催化剂包含所述式 I 所示的双苯酚金属配合物和载体材料。

11. 权利要求 1-10 中任一项所述的催化剂在烯烃聚合中的应用。

12. 一种乙烯均聚合方法, 包括使乙烯单体在权利要求 1-10 中任一项所述的催化剂存在下聚合。

13. 权利要求 12 所述的乙烯均聚合方法, 其中所述聚合

1) 在所述包含主催化剂和助催化剂的催化剂体系存在下进行, 所述助催化剂包括有机铝化合物和有机硼化合物,

优选地, 所述有机铝化合物选自烷基铝、卤化烷基铝和烷基铝氧烷, 例如三甲基铝、

三乙基铝、三异丁基铝、三正己基铝、三辛基铝、一氢二乙基铝、一氢二异丁基铝、一氯二乙基铝、一氯二异丁基铝、倍半乙基氯化铝、二氯乙基铝、甲基铝氧烷和改性甲基铝氧烷，

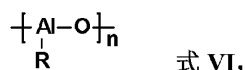
优选地，所述有机硼化合物选自芳基硼和硼酸盐，例如取代或未取代的苯基硼，如三(五氟苯基)硼，N,N-二甲基苯铵四(五氟苯基)硼酸盐，和四(五氟苯基)硼酸三苯基甲基盐，

优选地，所述主催化剂（以催化剂化合物中的金属计）、所述有机硼化合物（以硼计）和所述有机铝化合物（以铝计）的摩尔比为 1: (1-10): (100 - 2000)，优选为 1: (2-8): (200 - 1000)；或者

2) 在包含主催化剂和助催化剂的催化剂体系存在下进行，其中所述助催化剂包含铝氧烷，

优选地，所述主催化剂（以催化剂化合物中的金属计）和铝氧烷（以铝计）的摩尔比为 1: (200 - 5000)，优选 1: (2000 - 3000)，

优选地，所述铝氧烷的通式为：



其中，R 选自 C₁-C₁₂ 的烃基，优选为甲基或异丁基，优选地所述铝氧烷为甲基铝氧烷(MAO)或改性甲基铝氧烷，更优选为甲基铝氧烷。

14. 权利要求 12 或 13 所述的乙烯均聚合方法，其中所述聚合

1) 在 -30 至 150℃，优选 50-110℃ 的温度进行；

2) 在 0.1-10MPa，优选 0.5-4MPa 的压力下进行；

3) 进行 10-60 分钟的时间；和/或

4) 在惰性溶剂中进行，所述溶剂可以是芳烃或烷烃，例如苯，甲苯，己烷，庚烷及其混合物。

15. 一种乙烯共聚合方法，其中使乙烯和共聚单体在权利要求 1-10 中任一项所述的催化剂存在下聚合。

16. 权利要求 15 所述的乙烯共聚合方法，其中所述聚合

1) 在所述包含主催化剂和助催化剂的催化剂体系存在下进行，所述助催化剂包括有机铝化合物和有机硼化合物，

优选地，所述有机铝化合物选自烷基铝、卤化烷基铝和烷基铝氧烷，例如三甲基铝、三乙基铝、三异丁基铝、三正己基铝、三辛基铝、一氢二乙基铝、一氢二异丁基铝、一氯二乙基铝、一氯二异丁基铝、倍半乙基氯化铝、二氯乙基铝、甲基铝氧烷和改性甲基铝氧烷，

优选地，所述有机硼化合物选自芳基硼和硼酸盐，例如取代或未取代的苯基硼，如三(五氟苯基)硼，N,N-二甲基苯铵四(五氟苯基)硼酸盐，和四(五氟苯基)硼酸三苯基甲基盐，

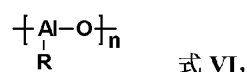
优选地，所述主催化剂、所述有机硼化合物和所述有机铝化合物的摩尔比为 1: (1-10): (100 - 2000)，优选为 1: (2-8): (200 - 1000)；或者所述主催化剂、所述有机

硼化合物和所述有机铝化合物的摩尔比为 1 : (1-20) : (200 - 2000), 优选为 1 : (1-10) : (200 - 2000) 或者 1 : (4-16) : (300-1000) ; 或者

2) 在所述包含主催化剂和助催化剂的催化体系存在下进行, 所述助催化剂包含铝氧烷,

优选地, 所述主催化剂和铝氧烷的摩尔比为 1 : (200 - 5000), 优选 1 : (2000 - 3000),

优选地, 所述铝氧烷的通式为:



其中, R 选自 C₁-C₁₂ 的烃基, 优选为甲基或异丁基, 优选地所述铝氧烷为甲基铝氧烷 (MAO) 或改性甲基铝氧烷, 更优选为甲基铝氧烷。

17. 权利要求 15 或 16 所述的乙烯共聚合方法, 其中所述聚合

1) 所述共聚单体包括 α-烯烃和/或二烯烃; 优选包括 C₄-C₁₀ 的 α-烯烃和/或二烯烃, 例如丙烯、丁烯、戊烯、己烯、辛烯和 4-甲基-1-戊烯中的一种或多种;

2) 在 -30 至 150℃, 优选 25-100℃ 的温度进行;

3) 在 0.1-10MPa, 优选 0.5-4MPa 的压力下进行;

4) 进行 10-60 分钟的时间; 和/或

5) 在惰性溶剂中进行, 所述溶剂可以是芳烃或烷烃, 例如苯, 甲苯, 己烷, 庚烷及其混合物。

18. 通过权利要求 12-17 中任一项所述的方法制备得到烯烃聚合物。