



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0030750

(51)⁷ C08F 4/654; C08F 297/06

(13) B

(21) 1-2017-00533

(22) 14/08/2015

(86) PCT/JP2015/072958 14/08/2015

(87) WO2016/031600 03/03/2016

(30) 2014-171860 26/08/2014 JP

(45) 25/01/2022 406

(43) 25/05/2017 350A

(73) TOHO TITANIUM CO., LTD. (JP)

3-3-5, Chigasaki, Chigasaki-shi, Kanagawa 2538510, Japan

(72) IMAI Masafumi (JP); SUGANO Toshihiko (JP); UOZUMI Toshiya (JP); HAGA Yuta (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT COPOLYME KHỐI TRÊN CƠ SỞ PROPYLEN

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất copolyme khối trên cơ sở propylen tạo ra copolyme trên cơ sở propylen có độ điều hoà lập thể, độ cứng, và độ bền chịu va đập mỹ mãn theo cách thức thông thường và có hiệu quả đồng thời có được hoạt tính trùng hợp cao. Phương pháp sản xuất copolyme khối trên cơ sở propylen bao gồm các bước: cho chất xúc tác tiếp xúc với propylen, hoặc propylen và α -olefin, và cho hợp chất cho điện tử tiếp xúc với sản phẩm thu được để tạo ra copolyme khối trên cơ sở propylen, chất xúc tác này có thành phần chất xúc tác rắn chứa titan, magie, halogen, và hợp chất cho điện tử nội tại, hợp chất nhôm hữu cơ đặc thù, và hợp chất cho điện tử bên ngoài đặc thù.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất copolyme khối trên cơ sở propylen.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Olefin (ví dụ, propylen) thường được trùng hợp bằng cách sử dụng chất xúc tác trùng hợp olefin. Cụ thể, copolyme khối trên cơ sở propylen đã được sản xuất bằng cách sử dụng chất xúc tác trùng hợp olefin được sử dụng rộng rãi nhờ đạt được sự cân bằng tốt giữa độ cứng và độ bền chịu va đập.

Cụ thể, copolyme khối propylen-etylen được dùng cho nhiều lĩnh vực khác nhau do copolyme khối propylen-etylen có các tính chất cơ học mỹ mãn (ví dụ, độ cứng và độ bền nhiệt), và có thể được sản xuất với giá thành tương đối rẻ.

Copolyme khối propylen-etylen là hỗn hợp trộn gồm thành phần polyme chủ yếu chứa propylen, và thành phần copolyme ngẫu nhiên được tạo ra bởi việc trùng hợp propylen và etylen, và thường được sản xuất bằng cách trùng hợp một cách hiệu quả lần lượt trong các điều kiện tương ứng với mỗi thành phần để trộn các hợp phần này trong thùng phản ứng.

Ví dụ, copolyme khối trên cơ sở propylen được sử dụng rộng rãi là được tạo ra bằng cách thực hiện bước thứ nhất để trùng hợp đồng nhất propylen, hoặc đồng trùng hợp ngẫu nhiên propylen và lượng nhỏ etylen, và thực hiện bước thứ hai để đồng trùng hợp propylen và etylen, hoặc propylen và α -olefin khác. Copolyme khối trên cơ sở propylen thu được này có thể được làm nóng chảy, được tạo hình (được đúc) nhờ sử dụng máy tạo hình (đúc), máy kéo, hoặc máy tương tự, và được sử dụng cho nhiều ứng dụng (ví dụ, chi tiết dùng cho ô tô, chi tiết dùng cho dụng cụ gia đình, hộp chứa, và tấm).

Thành phần chất xúc tác rắn có các hợp phần chủ yếu là magie, titan, hợp chất cho điện tử, và nguyên tử halogen đã biết là một thành phần phần của chất xúc

tác trùng hợp olefin này thường được sử dụng để tạo ra copolyme khối trên cơ sở propylen. Nhiều chất xúc tác trùng hợp olefin bao gồm thành phần chất xúc tác rắn, hợp chất nhôm hữu cơ, và hợp chất silic hữu cơ đã được đề xuất.

Phương pháp sản xuất copolyme khối trên cơ sở propylen đòi hỏi việc tạo ra polypropylen có độ điều hoà lập thể cao ảnh hưởng đến độ cứng nhằm tạo ra copolyme khối trên cơ sở propylen có sự cân bằng tốt giữa độ cứng và độ bền chịu va đập, có được hoạt tính đồng trùng hợp cao ở bước thứ hai nhằm cải thiện độ bền chịu va đập, có được mức độ ngẫu nhiên cao về sự phân bố etylen và đặc tính tương tự trong copolyme này, và đảm bảo khả năng kiểm soát quá trình trùng hợp mỹ mãn thông qua tính chịu trùng hợp cao.

Copolyme khối propylen-etylen được sử dụng rộng rãi để sản xuất thanh chắn bảo hiểm (bumper) và bộ phận tương tự bằng cách đúc áp lực. Do đó, nhằm cải thiện năng suất của quy trình đúc áp lực, cần đến phương pháp sản xuất copolyme khối propylen-etylen có lưu lượng nóng chảy (MFR: melt flow rate) được cải thiện.

MFR của một copolyme khối propylen-etylen chỉ được quyết định bởi MFR của thành phần polyme propylen, MFR của thành phần copolyme ngẫu nhiên propylen-etylen, và hàm lượng của thành phần copolyme ngẫu nhiên trong copolyme khối này. Để cải thiện độ bền chịu va đập của copolyme khối propylen-etylen, cần đến việc điều chỉnh MFR của thành phần copolyme ngẫu nhiên và hàm lượng của thành phần copolyme ngẫu nhiên đến mức bằng hoặc lớn hơn các trị số cụ thể. Do điều được mong muốn là phần lớn etylen cấu thành copolyme khối propylen-etylen được đưa vào copolyme ngẫu nhiên này, và lượng polyetylen kết tinh là nhỏ, nên muốn có phương pháp đảm bảo có được hoạt tính trùng hợp tương đối cao khi tạo hình copolyme ngẫu nhiên propylen-etylen (phần nhựa) (so với hoạt tính trùng hợp khi tạo hình polypropylen), và etylen được đưa vào một cách có hiệu quả vào copolyme ngẫu nhiên này, và chất xúc tác trùng hợp olefin và thành phần tương tự có hoạt tính đồng trùng hợp ngẫu nhiên tương đối cao.

Copolymer khối propylen-etylen được sử dụng để sản xuất thanh chắn bảo hiểm và bộ phận tương tự đòi hỏi phải có độ bền chịu va đập tốt (cụ thể là độ bền chịu va đập tốt ở nhiệt độ thấp). Độ bền chịu va đập ở nhiệt độ thấp này phụ thuộc vào nhiệt độ giòn của thành phần copolymer ngẫu nhiên. Do nhiệt độ giòn tăng khi hàm lượng propylen trong thành phần copolymer ngẫu nhiên quá cao, và độ bền chịu va đập ở nhiệt độ thấp trở nên không đủ, nên được mong muốn nếu làm giảm nhiệt độ giòn của thành phần copolymer ngẫu nhiên bằng cách tăng hàm lượng etylen trong thành phần copolymer ngẫu nhiên.

Hiện nay, copolymer khối propylen-etylen chủ yếu được sản xuất nhờ sử dụng quy trình trong pha khí. Cụ thể, quy trình trong pha khí loại bỏ nhiệt của quá trình trùng hợp nhờ việc sử dụng nhiệt ẩn của propylen lỏng được xem là có lợi do hiệu suất loại bỏ nhiệt cao có thể đạt được với việc sử dụng thiết bị quy mô nhỏ.

Phương pháp sản xuất copolymer khối propylen-etylen áp dụng phương pháp trong pha khí, trong đó thành phần polyme (a) chủ yếu chứa propylen được tạo ra ở bước trùng hợp thứ nhất, và thành phần copolymer ngẫu nhiên propylen-etylen (b) được tạo ra ở bước trùng hợp thứ hai (như nêu trên), đã được đề xuất.

Tuy nhiên, theo phương pháp này, khi sự phân bố theo thời gian lưu của các hạt polyme đã đạt được bởi bước trùng hợp thứ nhất và trải qua bước trùng hợp thứ hai là rộng, thì thiết bị phản ứng được sử dụng cho bước trùng hợp thứ hai có thể bị tắc nghẽn, hoặc độ bền chịu va đập của copolymer khối (sản phẩm) có thể giảm.

Vấn đề như vậy xảy ra được xem là do hoạt tính của các hạt polyme trải qua bước trùng hợp thứ hai biến đổi nhiều do sự phân bố theo thời gian lưu rộng, và số lượng hạt cấu thành thành phần copolymer ngẫu nhiên ở bước trùng hợp thứ hai gia tăng mạnh. Do đó, cần đến việc áp dụng phương pháp sản xuất bảo đảm có được hoạt tính trùng hợp cao trong quá trình đồng trùng hợp ngẫu nhiên, thời gian lưu ngắn, và sự phân bố theo thời gian lưu là hẹp.

Do polypropylen thường được tạo ra bằng cách sử dụng hydro mà phải trải qua phản ứng chuyển mạch để làm tác nhân cải biến trọng lượng phân tử, nên cần

đến việc sử dụng hydro với nồng độ cao nhằm tạo ra polypropylen có MFR cao (tức là, có trọng lượng phân tử thấp).

Do đó, khi tạo ra polypropylen có MFR cao bằng cách áp dụng quy trình trong pha khí có sử dụng nhiệt ẩn của propylen lỏng, nên sẽ có xu hướng là nồng độ hydro trong khí propylen chưa phản ứng tăng, và điểm sương của propylen giảm do việc sử dụng hydro ở nồng độ cao. Do đó, năng suất giảm do việc loại bỏ nhiệt của quá trình trùng hợp. Khi tạo ra thành phần copolyme ngẫu nhiên có hàm lượng comonome cao bằng cách sử dụng comonome có điểm sương thấp (ví dụ, etylen), thì nồng độ comonome trong khí chưa phản ứng tăng do việc sử dụng comonome ở nồng độ cao, và hiệu suất loại bỏ nhiệt trong hệ tuần hoàn này trở nên không đủ.

Đặc biệt, khi tạo ra copolyme khối propylen-etylen có MFR cao và hàm lượng etylen cao, thì việc loại bỏ nhiệt không đủ hoặc sự giảm về năng suất dễ xảy ra ở bước trùng hợp thứ nhất do nồng độ hydro cao, và việc loại bỏ nhiệt không đủ hoặc sự giảm về năng suất dễ xảy ra ở bước trùng hợp thứ hai do nồng độ etylen cao. Nhằm giải quyết các vấn đề này, điều được mong muốn là polypropylen có MFR cao có thể được tạo với nồng độ hydro thấp, và thành phần copolyme ngẫu nhiên có hàm lượng etylen cao có thể được tạo ra với nồng độ etylen thấp.

Một vài chất xúc tác trùng hợp giải quyết các vấn đề nêu trên đã được đề xuất.

Ví dụ, để làm làm phương pháp sản xuất polypropylen có MFR cao, phương pháp giải quyết vấn đề hydro bằng cách sử dụng nhôm halogenua khi tạo ra chất xúc tác rắn (xem Tài liệu sáng chế 1), phương pháp sử dụng thành phần nhôm hữu cơ và thành phần kẽm hữu cơ ở dạng kết hợp làm chất trợ xúc tác (xem Tài liệu sáng chế 2), phương pháp sử dụng hợp chất silic hữu cơ chứa nhóm amino (xem Tài liệu sáng chế 3 chẳng hạn), và các phương pháp tương tự đã được đề xuất.

Để làm phương pháp giải quyết vấn đề liên quan đến khả năng đồng trùng hợp của etylen, phương pháp sử dụng hợp chất titan chứa liên kết Ti-N (xem Tài liệu sáng chế 4), phương pháp sử dụng hợp chất silic hữu cơ và hydrocacbon no

trong quá trình trùng hợp ở bước thứ hai (xem Tài liệu sáng chế 5), và phương pháp tương tự đã được đề xuất.

Phương pháp sản xuất copolyme khối propylen-etylen, trong đó hợp chất chứa oxy hoặc hợp chất tương tự dạng khí ở trạng thái thông thường được bổ sung vào khi thực hiện quá trình trùng hợp ở bước thứ hai nhằm ngăn chặn sự bám dính giữa các hạt polyme và sự bám dính của các hạt polyme vào thành trong của thiết bị phản ứng đã được đề xuất (xem Tài liệu sáng chế 6 chẳng hạn).

Tài liệu được trích dẫn

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-2012-214556

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-8-67710

Tài liệu sáng chế 3: JP-A-8-3215

Tài liệu sáng chế 4: JP-A-6-228223

Tài liệu sáng chế 5: JP-A-9-87329

Tài liệu sáng chế 6: JP-A-61-69822

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, các phương pháp nêu trên có nhược điểm là khó duy trì hoạt tính trùng hợp trong quá trình trùng hợp ở bước thứ hai hoặc bước tiếp theo, và không thể tạo ra một cách ổn định copolyme trên cơ sở propylen có độ bền chịu va đập mỹ mãn, độ cứng mỹ mãn, độ bền nhiệt mỹ mãn, và các tính chất tương tự.

Với tình trạng kỹ thuật nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất copolyme khối trên cơ sở propylen bảo đảm việc có được hoạt tính trùng hợp mỹ mãn khi trùng hợp đồng nhất propylen, hoặc đồng trùng hợp propylen và etylen hoặc propylen và α -olefin khác với etylen, và có thể dễ dàng tạo ra copolyme khối trên cơ sở propylen có độ điều hòa lập thể mỹ mãn, độ cứng mỹ mãn, và độ bền chịu va đập mỹ mãn với hiệu suất cao.

Các tác giả sáng chế đã tiến hành các nghiên cứu sâu rộng nhằm giải các vấn đề kỹ thuật nêu trên. Kết quả là, các tác giả sáng chế đã thấy rằng các vấn đề nêu trên có thể giải quyết được bằng cách tạo ra copolyme khối trên cơ sở propylen nhờ

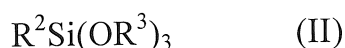
việc cho chất xúc tác trùng hợp olefin tiếp xúc với propylen, hoặc propylen và α -olefin, và cho hợp chất cho điện tử tiếp xúc với sản phẩm thu được, chất xúc tác trùng hợp olefin này có thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin, hợp chất nhôm hữu cơ đặc thù, và hợp chất cho điện tử bên ngoài đặc thù, thành phần chất xúc tác rắn này chứa titan, magie, halogen, và hợp chất cho điện tử nội tại. Phát hiện này đã dẫn đến việc hoàn thành sáng chế.

Đặc biệt, một khía cạnh của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất copolyme khối trên cơ sở propylen sau đây.

(1) Phương pháp sản xuất copolyme khối trên cơ sở propylen bao gồm các bước: cho chất xúc tác trùng hợp olefin tiếp xúc với propylen, hoặc propylen và α -olefin khác với propylen, và cho hợp chất cho điện tử (IV) tiếp xúc với sản phẩm thu được, chất xúc tác trùng hợp olefin này có thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin chứa titan, magie, halogen, và hợp chất cho điện tử nội tại, hợp chất nhôm hữu cơ có công thức chung (I), và hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (II) hoặc hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (III),

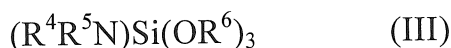


trong đó R^1 là nhóm hydrocarbyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, p là một số thực thỏa mãn điều kiện $0 < p \leq 3$, với điều kiện các R^1 là giống nhau hoặc khác nhau khi nhiều nhóm R^1 có mặt, và Q là nguyên tử hydro, nhóm hydrocarbyloxy có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, hoặc nguyên tử halogen, với điều kiện các nhóm Q là giống nhau hoặc khác nhau khi nhiều nhóm Q có mặt,



trong đó R^2 là nguyên tử hydro, nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon,

nhóm hydrocacbon chứa nguyên tử nitơ có 2 đến 24 nguyên tử cacbon được kết thúc bởi nguyên tử cacbon, hoặc nhóm amino có 2 đến 24 nguyên tử cacbon, và R^3 là nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, với điều kiện ba nhóm R^3 là giống nhau hoặc khác nhau,

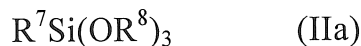


trong đó R^4 và R^5 là nguyên tử hydro, nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon chứa nguyên tử nitơ có 2 đến 24 nguyên tử cacbon được kết thúc bởi nguyên tử cacbon, hoặc nhóm amino có 2 đến 24 nguyên tử cacbon, với điều kiện R^4 và R^5 là giống nhau hoặc khác nhau, và tùy ý được liên kết với nhau để tạo ra vòng, và R^6 là nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, với điều kiện ba nhóm R^6 là giống nhau hoặc khác nhau.

(2) Phương pháp sản xuất copolyme khối trên cơ sở propylen như được nêu ở mục (1), trong đó hợp chất cho điện tử (IV) là rượu.

(3) Phương pháp sản xuất copolyme khối trên cơ sở propylen như được nêu ở mục (1) hoặc (2), trong đó hợp chất cho điện tử (IV) là metanol hoặc etanol.

(4) Phương pháp sản xuất copolyme khối trên cơ sở propylen như được nêu ở mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (3), trong đó hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (II) là hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (IIa), hoặc hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (III) là hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (IIIa),



trong đó R^7 là nguyên tử hydro, nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon chứa nguyên tử nitơ có 2 đến 12 nguyên tử cacbon được kết thúc bởi nguyên tử cacbon, hoặc nhóm amino có 2 đến 12 nguyên tử cacbon, và R^8 là nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, với điều kiện ba nhóm R^8 là giống nhau hoặc khác nhau,



trong đó R^9 và R^{10} là nguyên tử hydro, nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon chứa nguyên tử nitơ có 2 đến 12 nguyên tử cacbon được kết thúc bởi nguyên tử cacbon, hoặc nhóm amino có 2 đến 12 nguyên tử cacbon, với điều kiện R^9 và R^{10} là giống nhau hoặc khác nhau, và tùy ý được liên kết với nhau để tạo ra vòng, và R^{11} là nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 12 nguyên tử cacbon,

nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, với điều kiện ba nhóm R^{11} là giống nhau hoặc khác nhau.

(5) Phương pháp sản xuất copolyme khối trên cơ sở propylen như được nêu ở mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (3), trong đó hợp chất cho điện tử bên ngoài (II) là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ isopropyltriethoxysilan, isopropyltrimethoxysilan, n-propyltriethoxysilan, n-propyltrimethoxysilan, methyltriethoxysilan, methyltrimethoxysilan, ethyltriethoxysilan, ethyltrimethoxysilan, n-butyltriethoxysilan, n-butyltrimethoxysilan, isobutyltriethoxysilan, isobutyltrimethoxysilan, t-butyltriethoxysilan, t-butyltrimethoxysilan, xyclopentyltriethoxysilan, xyclohexyltriethoxysilan, phenyltriethoxysilan, và phenyltrimethoxysilan.

(6) Phương pháp sản xuất copolyme khối trên cơ sở propylen như được nêu ở mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (3), trong đó hợp chất cho điện tử bên ngoài (III) là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ diethylaminotriethoxysilan, diethylaminotrimethoxysilan, dimethylaminotriethoxysilan, và dimethylaminotrimethoxysilan.

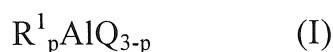
Theo một khía cạnh của sáng chế, do copolyme khối trên cơ sở propylen được tạo ra bằng cách sử dụng chất xúc tác trùng hợp olefin đặc biệt nhờ các bước đặc biệt, nên có thể đạt được hoạt tính trùng hợp mỹ mãn khi trùng hợp đồng nhất propylen, hoặc đồng trùng hợp propylen và olefin bổ sung, có được khả năng chịu trùng hợp cao trong quá trình đồng trùng hợp ngẫu nhiên, và dễ dàng không chế hàm lượng của copolyme ngẫu nhiên (phần nhựa) trong copolyme khối thu được.

Do copolyme khối trên cơ sở propylen thu được chứa homopolyme propylen (phần trùng hợp đồng nhất) hoặc copolyme ngẫu nhiên propylen kết tinh bao gồm một lượng đặc thù của propylen và α -olefin bổ sung, nên copolyme khối trên cơ sở propylen này có độ điều hoà lập thể mỹ mãn và độ cứng vừa phải. Do copolyme

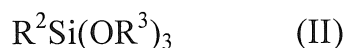
khối trên cơ sở propylen này có hàm lượng α -olefin cao và hàm lượng copolyme ngẫu nhiên propylen- α -olefin (phần nhựa) cao, nên copolyme khối trên cơ sở propylen này có độ bền chịu va đập mỹ mãn. Đặc biệt, có thể dễ dàng tạo ra copolyme khối trên cơ sở propylen có sự cân bằng tốt giữa độ cứng, độ bền chịu va đập, và các tính chất tương tự, với hiệu suất cao.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp sản xuất copolyme khối trên cơ sở propylen (dưới đây có thể được gọi một cách ngắn gọn là “phương pháp sản xuất”) theo một phương án của sáng chế bao gồm các bước: cho chất xúc tác trùng hợp olefin tiếp xúc với propylen, hoặc propylen và α -olefin khác với propylen, và cho hợp chất cho điện tử (IV) tiếp xúc với sản phẩm thu được, chất xúc tác trùng hợp olefin này có thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin chứa titan, magie, halogen, và hợp chất cho điện tử nội tại, hợp chất nhôm hữu cơ có công thức chung (I), và hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (II) hoặc hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (III),

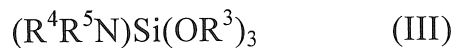


trong đó R^1 là nhóm hydrocarbonyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, p là một số thực thỏa mãn điều kiện $0 < p \leq 3$, với điều kiện các R^1 là giống nhau hoặc khác nhau khi nhiều nhóm R^1 có mặt, và Q là nguyên tử hydro, nhóm hydrocarbonyloxy có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, hoặc nguyên tử halogen, với điều kiện các nhóm Q là giống nhau hoặc khác nhau khi nhiều nhóm Q có mặt,



trong đó R^2 là nguyên tử hydro, nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm allyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm cycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm cycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon chứa nguyên tử nitơ có 2 đến 24 nguyên tử cacbon được kết

thúc bởi nguyên tử cacbon, hoặc nhóm amino có 2 đến 24 nguyên tử cacbon, và R^3 là nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, với điều kiện ba nhóm R^3 là giống nhau hoặc khác nhau,



trong đó R^4 và R^5 là nguyên tử hydro, nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon chứa nguyên tử nitơ có 2 đến 24 nguyên tử cacbon được kết thúc bởi nguyên tử cacbon, hoặc nhóm amino có 2 đến 24 nguyên tử cacbon, với điều kiện R^4 và R^5 là giống nhau hoặc khác nhau, và tùy ý được liên kết với nhau để tạo ra vòng, và R^3 là nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, với điều kiện ba nhóm R^3 là giống nhau hoặc khác nhau.

Chất xúc tác trùng hợp olefin này được sử dụng liên quan đến phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế có thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin (dưới đây có thể còn được gọi ngắn gọn là “thành phần chất xúc tác rắn”) chứa titan, magie, halogen, và hợp chất cho điện tử nội tại.

Halogen cấu thành thành phần chất xúc tác rắn được sử dụng liên quan đến phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế có thể là một hoặc nhiều

halogen được chọn từ flo, clo, brom, và iot. Tốt hơn, nếu halogen này là một hoặc nhiều halogen được chọn từ clo, brom, và iot, và tốt hơn nữa là clo hoặc iot.

Hợp chất cho điện tử nội tại cấu thành thành phần chất xúc tác rắn được sử dụng liên quan đến phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế có thể là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ rượu, phenol và dẫn xuất của nó, axit halogenua, axit amit, nitril, axit anhydrit, hợp chất ete, este của axit hữu cơ, este của axit silixic, hợp chất chứa nhóm ete và nhóm este, hợp chất este của axit cacbonic chứa nhóm ete, aldehyt, keton, và các hợp chất tương tự.

Các ví dụ cụ thể về hợp chất cho điện tử nội tại bao gồm rượu như etanol, rượu butyl, rượu 2-ethylhexyl, và 1,4-butandiol, phenol và dẫn xuất của nó như phenol, crezol, 2,6-đibutylphenol, 1-naphtol, catechol, và 3,5-đibutylcatechol, axit halogenua như benzoic clorua, phtalic điclорua, và axetyl clorua, nitril như butyramit, phenylamit, phtalic axit điamit, axetonitril, xyanobenzen, và este của axit 2-xyanobenzoic, axit anhydrit như phtalic anhydrit và axetic anhydrit, ete như đibutyl ete, diphenyl ete, 1,3-đimetoxy-2,2-điisobutylpropan, và 9,9-đimetoxyflorene, este của axit hữu cơ như este của axit monocarboxylic như este của axit benzoic, este của axit isobutyric, và norbornylcarboxylic este, dieste của axit dicarboxylic thơm như dieste của axit phtalic và dieste của axit naphtalendicarboxylic, dieste của axit dicarboxylic béo như dieste của axit malonic, dieste của axit suxinic, dieste của axit maleic, và

dieste của axit glutaric, và dieste của axit dicarboxylic vòng béo như dieste của axit xycloalkandicarboxylic và dieste của axit xycloalkendicarboxylic, este của axit silixic như tetraetoxysilan, đixyclopentylđimetoxy-silan, tetraphenoxysilan, và metyltriphenoxysilan, hợp chất chứa nhóm ete và ete, nhóm như xenlosolve axetat, xenlosolve benzoat, và este của axit p-etoxyetylbenzoic, hợp chất este của axit cacbonic chứa nhóm ete, như (2-etoxyetyl) metyl cacbonat và (2-etoxyetyl) metyl cacbonat, và các hợp chất tương tự.

Hợp chất cho điện tử nội tại có thể là dieste của axit carboxylic đã được thế hoặc dieste của axit xycloalkadienylcarboxylic đã được thế.

Ví dụ về dieste của axit carboxylic đã được thể bao gồm dieste của axit carboxylic đã được thể bằng halogen trong đó nguyên tử hydro được thể bằng nguyên tử halogen như nguyên tử flo, nguyên tử clo, nguyên tử brom, hoặc nguyên tử iot, dieste của axit carboxylic đã được thể bằng alkyl trong đó nguyên tử hydro được thể bằng nhóm alkyl có 1 đến 8 nguyên tử cacbon, dieste của axit carboxylic đã được thể bằng alkyl halogenua trong đó nguyên tử hydro được thể bằng nguyên tử halogen và nhóm alkyl có 1 đến 8 nguyên tử cacbon, và các hợp chất tương tự.

Ví dụ về dieste của axit xycloalkadienylcarboxylic đã được thể bao gồm dieste của axit xycloalkadienylcarboxylic đã được thể trong đó một số nguyên tử hydro cấu thành dieste của axit xycloalkadienylcarboxylic được thể bằng nhóm alkyl hoặc nhóm tương tự, và các hợp chất tương tự.

Tốt hơn, nếu hợp chất cho điện tử nội tại là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ dieste của axit phtalic như dietyl phtalat và đibutyl phtalat, dieste của axit malonic như đimetyl malonat và dietyl malonat, dieste của axit malonic đã được thể bằng hydrocacbon như đimetyl điiisobutylmalonat, dietyl điiisobutylmalonat, và dietyl benzyliđenmalonat, dieste của axit maleic như dietyl maleat và đin-butyl maleat, hợp chất este của axit cacbonic chứa nhóm ete, như (2-etoxyetyl) metyl cacbonat và (2-etoxyetyl) metyl cacbonat, dieste của axit xycloalkandicarboxylic như đimetyl xyclohexan-1.2-dicarboxylat và dieste của axit 1,1-norbornyldicarboxylic, và 1,3-diete như 2-isopropyl-2-isopentyl-1,3-dimetoxypropan và 9,9-bis(metoxymetyl)florene.

Thành phần chất xúc tác rắn được sử dụng liên quan đến phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế có thể chứa polysiloxan.

Khi thành phần chất xúc tác rắn chứa polysiloxan, thì có thể cải thiện độ điều hoà lập thể hoặc mức độ kết tinh của copolyme khối trên cơ sở propylen thu được, và giảm bớt lượng bột mịn trong copolyme khối trên cơ sở propylen thu được.

Polysiloxan là polyme chứa liên kết siloxan (-Si-O-) trong mạch chính, và còn được gọi là “dầu silicon”. Polysiloxan này có thể là polysiloxan dạng chuỗi, đã hydro không hoàn toàn, vòng, hoặc đã được cải biến ở dạng lỏng hoặc nhớt ở nhiệt độ trong phòng, và có độ nhớt ở 25°C nằm trong khoảng từ 0,02 đến 100cm²/giây (từ 2 đến 10000cSt), và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,03 đến 5cm²/giây (từ 3 đến 500cSt).

Ví dụ về polysiloxan dạng chuỗi được ưu tiên bao gồm đisiloxan như hexametylđisiloxan, hexaetylđisiloxan, hexapropyldisiloxan, hexaphenylđisiloxan, 1,3-đivinyltetrametylđisiloxan, 1,3-điclorotetrametylđisiloxan, 1,3-đibromotetrametylđisiloxan, clorometylpentametylđisiloxan, và 1,3-bis(clometyl)tetrametylđisiloxan, đimetylpolysiloxan, và metylphenylpolysiloxan. Ví dụ về polysiloxan đã hydro không hoàn toàn được ưu tiên bao gồm metyl hydro polysiloxan có độ hydro hoá nằm trong khoảng từ 10 đến 80%. Ví dụ về polysiloxan vòng được ưu tiên bao gồm hexametylxyclotrisiloxan, octametylxycloetrasiloxan, decametylxyclopentasiloxan, 2,4,6-trimetylxyclotrisiloxan, và 2,4,6,8-tetrametylxycloetrasiloxan. Ví dụ về polysiloxan đã cải biến được ưu tiên bao gồm đimetylsiloxan đã được thế bằng nhóm axit béo cao, đimetylsiloxan đã được thế bằng nhóm epoxy, và đimetylsiloxan đã được thế bằng nhóm polyoxyalkylen.

Trong số này, decametylxyclopentasiloxan và đimetylpolysiloxan là được ưu tiên, và decametylxyclopentasiloxan là được ưu tiên hơn.

Hàm lượng của titan, magie, nguyên tử halogen, và hợp chất cho điện tử nội tại trong thành phần chất xúc tác rắn được sử dụng liên quan đến phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế là không bị giới hạn cụ thể.

Tốt hơn, nếu hàm lượng titan (nguyên tử titan) trong thành phần chất xúc tác rắn nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% khối lượng, tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 8,0% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là từ 1,0 đến 5,0% khối lượng.

Tốt hơn, nếu hàm lượng magie (nguyên tử magie) trong thành phần chất xúc tác rắn nằm trong khoảng từ 10 đến 40% khối lượng, tốt hơn nữa là từ 10 đến 30% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là từ 13 đến 25% khối lượng.

Tốt hơn, nếu hàm lượng nguyên tử halogen trong thành phần chất xúc tác rắn nằm trong khoảng từ 20 đến 89% khối lượng, tốt hơn nữa là từ 30 đến 85% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là từ 40 đến 75% khối lượng.

Tốt hơn, nếu hàm lượng hợp chất cho điện tử nội tại trong thành phần chất xúc tác rắn nằm trong khoảng từ 0,5 đến 40% khối lượng, tốt hơn nữa là từ 1 đến 30% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là từ 2 đến 25% khối lượng.

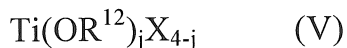
Thành phần chất xúc tác rắn được sử dụng liên quan đến phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế ngoài các hợp phần nêu trên có thể còn chứa chất phản ứng chứa silic, phospho, hoặc kim loại (ví dụ, nhôm).

Ví dụ về chất phản ứng này bao gồm hợp chất silic hữu cơ chứa liên kết Si-O-C, hợp chất silic hữu cơ chứa liên kết Si-N-C, hợp chất axit phosphoric chứa liên kết P-O, hợp chất nhôm hữu cơ (ví dụ, trialkyl nhôm, dialkoxyl nhôm clorua, alkoxy nhôm dihalogenua, và trialkoxy nhôm), và nhôm trihalogenua. Trong số này, hợp chất silic hữu cơ chứa liên kết Si-O-C, hợp chất silic hữu cơ chứa liên kết Si-N-C, và hợp chất nhôm hữu cơ là được ưu tiên.

Khi thành phần chất xúc tác rắn chứa chất phản ứng như vậy, có thể cải thiện một cách dễ dàng hoạt tính trùng hợp và độ điều hoà lập thể khi trùng hợp propylen hoặc propylen và olefin bổ sung.

Thành phần chất xúc tác rắn được sử dụng liên quan đến phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế có thể được tạo ra bằng cách cho hợp chất titan, hợp chất magie, hợp chất halogen tùy ý (trừ hợp chất titan khi hợp chất titan này là hợp chất titan halogenua), và hợp chất cho điện tử nội tại tiếp xúc với nhau, chẳng hạn.

Ví dụ về hợp chất titan bao gồm hợp chất titan hóa trị bốn có công thức chung (V).



trong đó R^{12} là nhóm hydrocacbon có 1 đến 10 nguyên tử cacbon, với điều kiện là R^{12} giống nhau hoặc khác nhau khi nhiều OR^{12} có mặt, X là nguyên tử halogen, với điều kiện các X là giống nhau hoặc khác nhau khi nhiều X có mặt, và j là một số nguyên từ 0 đến 4.

Hợp chất titan hóa trị bốn có công thức chung (V) là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ alkoxytitan, titan halogenua, và alkoxytitan halogenua.

Các ví dụ cụ thể về hợp chất titan hóa trị bốn bao gồm titan tetrahalogenua như titan tetraflorua, titan tetracolorua, titan tetrabromua, và titan tetraiodua, alkoxytitan trihalogenua như metoxytitan tricolorua, etoxytitan tricolorua, propoxytitan tricolorua, và n-butoxytitan tricolorua, dialkoxytitan dihalogenua như dimetoxytitan đicolorua, dietoxytitan đicolorua, dipropoxytitan đicolorua, và di-n-butoxytitan đicolorua, và trialkoxytitan halogenua như trimetoxytitan clorua, trietoxytitan clorua, tripropoxytitan clorua, và tri-n-butoxytitan clorua.

Trong số này, hợp chất titan chứa halogen là được ưu tiên, titan tetrahalogenua như titan tetracolorua, titan tetrabromua, và titan tetraiodua là được ưu tiên hơn, và titan tetracolorua là được đặc biệt ưu tiên. Các hợp chất titan này có thể được sử dụng một mình hoặc ở dạng kết hợp. Hợp chất titan hóa trị bốn có công thức chung (V) có thể được sử dụng ở trạng thái trong đó hợp chất titan hóa trị bốn được pha loãng bằng hợp chất hydrocacbon, hợp chất hydrocacbon đã được halogen hoá, hoặc các hợp chất tương tự.

Ví dụ về hợp chất magie được sử dụng để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn bao gồm một hoặc nhiều hợp chất magie được chọn từ magie dihalogenua, dialkylmagie, alkylmagie halogenua, dialkoxymagie, diaryloxymagie, alkoxymagie halogenua, muối magie của axit béo, và các hợp chất tương tự. Trong số này,

magie đihalogenua, hỗn hợp của magie đihalogenua và đialkoxymagie, và đialkoxymagie là được ưu tiên, và đialkoxymagie được đặc biệt ưu tiên.

Ví dụ về đialkoxymagie bao gồm một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ đimetoxy-magie, dietoxy-magie, dipropoxy-magie, dibutoxy-magie, etoxymetoxy-magie, etoxypropoxy-magie, butoxyetoxymagie, và các hợp chất tương tự. Các đialkoxymagie này có thể được điều chế bởi phản ứng của kim loại magie với rượu với sự có mặt của halogen, hợp chất kim loại chứa halogen, hoặc các hợp chất tương tự.

Tốt hơn, nếu hợp chất magie được sử dụng để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn là ở dạng hạt hoặc bột. Hợp chất magie có thể có hình dạng không xác định hoặc hình dạng cầu.

Ví dụ, khi đialkoxymagie dạng hình cầu được sử dụng, thì bột polyme thu được bởi quá trình trùng hợp có dạng hạt rõ rệt hơn và sự phân bố cỡ hạt hẹp. Điều này cho phép có thể cải thiện khả năng vận hành của bột polyme trong quá trình trùng hợp, và dễ dàng giảm bớt hoặc ngăn chặn tình trạng như tắc nghẽn do bột mịn cấu thành bột polyme gây ra.

Đialkoxymagie dạng hình cầu không nhất thiết phải có hình dạng cầu tuyệt đối, mà nó có thể có hình dạng bầu dục hoặc dạng hình củ khoai tây. Tốt hơn, nếu tỷ số (l/w) giữa đường kính theo trục lớn (l) và đường kính theo trục nhỏ (w) của đialkoxymagie dạng hình cầu bằng 3 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 đến 2, và còn tốt hơn nữa là từ 1 đến 1,5.

Tốt hơn, nếu cỡ hạt trung bình của đialkoxymagie nằm trong khoảng từ 1 đến $200\mu\text{m}$, và tốt hơn nữa là từ 5 đến $150\mu\text{m}$. Khi đialkoxymagie có hình dạng cầu, thì cỡ hạt trung bình của đialkoxymagie tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến $100\mu\text{m}$, tốt hơn nữa là từ 5 đến $50\mu\text{m}$, và còn tốt hơn nữa là từ 10 đến $40\mu\text{m}$.

Tốt hơn, nếu đialkoxymagie có sự phân bố cỡ hạt hẹp, và có hàm lượng bột mịn thấp và hàm lượng bột thô thấp. Đặc biệt hơn, tốt hơn nếu đialkoxymagie bao gồm các hạt có cỡ hạt (được đo bằng cách sử dụng máy phân tích sự phân bố cỡ hạt

nhiều xạ/tán xạ) bằng hoặc nhỏ hơn $5\mu\text{m}$, theo tỷ lệ bằng 20% hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 10% hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn, nếu dialkoxymagie bao gồm các hạt có cỡ hạt bằng hoặc lớn hơn $100\mu\text{m}$, theo tỷ lệ bằng 10% hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 5% hoặc nhỏ hơn.

Tốt hơn, nếu sự phân bố cỡ hạt, $\ln(D90/D10)$ (trong đó, D90 là cỡ hạt chiếm 90% sự phân bố cỡ hạt theo thể tích tích lũy, và D10 là cỡ hạt chiếm 10% sự phân bố cỡ hạt theo thể tích tích lũy) của dialkoxymagie bằng 3 hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa bằng 2 hoặc nhỏ hơn.

Dialkoxymagie dạng hình cầu nêu trên có thể được tạo ra nhờ sử dụng phương pháp đã mô tả trong các đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP-A-58-41832, JP-A-62-51633, JP-A-3-74341, JP-A-4-368391, JP-A-8-73388, hoặc các đơn tương tự.

Lưu ý rằng thuật ngữ “cỡ hạt trung bình” được dùng trong bản mô tả liên quan đến dialkoxymagie dùng để chỉ cỡ hạt trung bình D50 (tức là, cỡ hạt chiếm 50% sự phân bố cỡ hạt theo thể tích tích lũy) đo được nhờ sử dụng máy phân tích sự phân bố cỡ hạt nhiễu xạ/tán xạ. Thuật ngữ “cỡ hạt trung bình D10” được dùng trong bản mô tả dùng để chỉ cỡ hạt chiếm 10% sự phân bố cỡ hạt theo thể tích tích lũy đo được nhờ sử dụng máy phân tích sự phân bố cỡ hạt nhiễu xạ/tán xạ, và thuật ngữ “cỡ hạt trung bình D90” được dùng trong bản mô tả dùng để chỉ cỡ hạt chiếm 90% sự phân bố cỡ hạt theo thể tích tích lũy đo được nhờ sử dụng máy phân tích sự phân bố cỡ hạt nhiễu xạ/tán xạ.

Hợp chất magie cấu thành thành phần chất xúc tác rắn được sử dụng liên quan đến phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế có thể được sử dụng ở trạng thái rắn, hoặc có thể được sử dụng dưới dạng dung dịch hoặc huyền phù chứa hợp chất magie.

Khi hợp chất magie ở thể rắn, thì hợp chất magie này có thể được hòa tan trong dung môi mà có thể hoà tan hợp chất magie để tạo ra dung dịch chứa hợp

chất magie, hoặc có thể được tạo huyền phù trong dung môi mà không thể hoà tan hợp chất magie để tạo ra huyền phù chứa hợp chất magie.

Khi hợp chất magie ở thể lỏng, thì hợp chất magie này có thể được sử dụng luôn dưới dạng dung dịch chứa hợp chất magie, hoặc có thể được hoà tan trong dung môi mà có thể hoà tan hợp chất magie để tạo ra dung dịch chứa hợp chất magie.

Ví dụ về dung môi mà có thể hoà tan hợp chất magie rắn bao gồm một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm rượu, ete, và este.

Các ví dụ cụ thể về dung môi mà có thể hoà tan hợp chất magie rắn bao gồm rượu có 1 đến 18 nguyên tử cacbon, như metanol, etanol, propanol, butanol, pentanol, hexanol, 2-ethylhexanol, octanol, dodecanol, rượu octadexyl, rượu oleyl, rượu benzyl, rượu phenyletyl, rượu cumyl, rượu isopropyl, rượu isopropylbenzyl, và etylen glycol; rượu chứa halogen có 1 đến 18 nguyên tử cacbon, như trichlorometanol, trichloroetanol, và trichlorohexanol; ete có 2 đến 20 nguyên tử cacbon, như metyl ete, etyl ete, isopropyl ete, butyl ete, amyl ete, tetrahydrofuran, etyl benzyl ete, dibutyl ete, anisole, và diphenyl ete; este của axit kim loại như tetraetoxytitan, tetra-n-propoxytitan, tetraisopropoxytitan, tetrabutoxytitan, tetrahexoxytitan, tetrabutoxyzirconi, và tetraetoxyzirconi; và các hợp chất tương tự. Trong số này, rượu như etanol, propanol, butanol, và 2-ethylhexanol là được ưu tiên, và 2-ethylhexanol là được đặc biệt ưu tiên.

Ví dụ về dung môi mà không thể hoà tan hợp chất magie rắn bao gồm dung môi hydrocacbon no và dung môi hydrocacbon không no.

Dung môi hydrocacbon no và dung môi hydrocacbon không no là an toàn và có khả năng áp dụng công nghiệp cao. Ví dụ về dung môi hydrocacbon no và dung môi hydrocacbon không no bao gồm một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ hợp chất hydrocacbon béo mạch thẳng hoặc mạch nhánh có điểm sôi nằm trong khoảng từ 50 đến 200°C, như hexan, heptan, decan, và metylheptan, hợp chất hydrocacbon vòng béo có điểm sôi nằm trong khoảng từ 50 đến 200°C, như xyclohexan,

ethylcyclohexan, và decahydronaphtalen, hợp chất hydrocacbon thơm có điểm sôi nằm trong khoảng từ 50 đến 200°C, như toluen, xylen, và etylbenzen, và các hợp chất tương tự. Tốt hơn, nếu dung môi hydrocacbon no và dung môi hydrocacbon không no là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ hợp chất hydrocacbon béo mạch thẳng có điểm sôi nằm trong khoảng từ 50 đến 200°C, như hexan, heptan, và decan, và hợp chất hydrocacbon thơm có điểm sôi nằm trong khoảng từ 50 đến 200°C, như toluen, xylen, và etylbenzen.

Thành phần chất xúc tác rắn có thể được sản xuất một cách tùy ý bằng cách sử dụng hợp chất halogen (trừ hợp chất titan halogenua khi hợp chất titan là hợp chất titan halogenua).

Ví dụ về hợp chất halogen bao gồm hợp chất silic chứa halogen hoá trị bốn.

Các ví dụ cụ thể về hợp chất halogen bao gồm silan tetrahalogenua như tetrachlorosilan (silic tetrachlorua) và tetrabromosilan, và silan đã được halogen hoá chứa nhóm alkoxy như metoxytriclosilan, etoxytriclosilan, propoxytriclosilan, n-butoxytriclosilan, dimetoxydiclosilan, dietoxydiclosilan, dipropoxydiclosilan, di-n-butoxydiclosilan, trimetoxyclosilan, trietoxyclosilan, tripropoxyclosilan, và tri-n-butoxyclosilan.

Ví dụ về hợp chất cho điện tử nội tại được sử dụng để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn bao gồm các hợp chất đã nêu trên.

Khi thành phần chất xúc tác rắn chứa polysiloxan, thì ví dụ về polysiloxan được sử dụng để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn bao gồm các hợp chất đã nêu trên.

Thành phần chất xúc tác rắn được sử dụng liên quan đến phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế có thể được sản xuất bằng cách sử dụng phương pháp cùng nghiền thành bột hợp chất magie rắn không có khả năng hoàn nguyên, hợp chất cho điện tử nội tại, và titan halogenua, phương pháp cho hợp chất magie halogenua chứa rượu hoặc nhóm tương tự, hợp chất cho điện tử nội tại, và titan halogenua tiếp xúc với nhau với sự có mặt của dung môi hydrocacbon trơ,

phương pháp cho dialkoxymagie, hợp chất cho điện tử nội tại, và titan halogenua tiếp xúc với nhau với sự có mặt của dung môi hydrocacbon trơ, phương pháp cho hợp chất magie có khả năng hoàn nguyên, hợp chất cho điện tử nội tại, và titan halogenua tiếp xúc với nhau để kết tủa chất xúc tác rắn, hoặc các phương pháp tương tự.

Các ví dụ cụ thể về phương pháp sản xuất thành phần chất xúc tác rắn gồm các phương pháp được liệt kê dưới đây (xem các phương pháp (1) đến (16)).

Khi thực hiện các phương pháp (1) đến (16), hai hoặc nhiều hợp chất cho điện tử nội tại có thể được sử dụng ở dạng kết hợp. Trong trường hợp này, hai hoặc nhiều hợp chất cho điện tử nội tại có thể được sử dụng cho một phản ứng duy nhất, hoặc có thể được sử dụng lần lượt.

Khi thực hiện các phương pháp (1) đến (16), các hợp phần có thể được cho tiếp xúc với nhau với sự có mặt của chất phản ứng (ví dụ, silic, phospho, hoặc nhôm) và chất hoạt động bề mặt.

(1) Magie halogenua được hòa tan trong hợp chất alkoxytitan, và hợp chất silic hữu cơ được cho tiếp xúc với dung dịch này để thu được sản phẩm rắn. Sản phẩm rắn này được cho phản ứng với titan halogenua, và hợp chất cho điện tử nội tại được cho phản ứng với sản phẩm thu được (hoặc là đồng thời hoặc lần lượt) để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin.

(2) Magie halogenua và rượu được cho phản ứng để thu được dung dịch đồng nhất, và carboxylic anhydrit được cho tiếp xúc với dung dịch đồng nhất này. Titan halogenua và hợp chất cho điện tử nội tại được cho phản ứng với dung dịch này để thu được chất rắn, và titan halogenua được cho tiếp xúc với chất rắn này để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin.

(3) Magie kim loại, butyl clorua, và dialkyl ete được cho phản ứng để tổng hợp hợp chất magie hữu cơ, và alkoxytitan được cho phản ứng với hợp chất magie hữu cơ này để thu được sản phẩm rắn. Hợp chất cho điện tử nội tại và titan

halogenua đồng thời hoặc lần lượt được cho phản ứng với sản phẩm rắn này để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin.

(4) Hợp chất magie hữu cơ như dialkylmagie và hợp chất nhôm hữu cơ được cho

phản ứng với rượu với sự có mặt của dung môi hydrocacbon để thu được dung dịch đồng nhất, và hợp chất silic như silic tetraclorua được cho tiếp xúc với dung dịch này để thu được sản phẩm rắn. Titan halogenua và hợp chất cho điện tử nội tại được cho phản ứng với sản phẩm rắn này với sự có mặt của dung môi hydrocacbon thơm, và titan tetraclorua được cho tiếp xúc với sản phẩm thu được để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin.

(5) Magie clorua, tetraalkoxytitan, và rượu béo được cho phản ứng với sự có mặt của dung môi hydrocacbon để thu được dung dịch đồng nhất, và titan halogenua được cho tiếp xúc với dung dịch này. Sau đó, hỗn hợp này được đun nóng để kết tủa chất rắn, và hợp chất cho điện tử nội tại được cho tiếp xúc với chất rắn này (hoặc là đồng thời hoặc lần lượt). Sau đó, hỗn hợp này được cho phản ứng với titan halogenua để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin.

Trong trường hợp này, có thể bổ sung thêm việc xử lý bằng cách sử dụng hợp chất cho điện tử nội tại khác với hợp chất cho điện tử nội tại nêu trên.

(6) Bột kim loại magie kim, hợp chất alkylmonohalogen, và iot được cho phản ứng, và tetraalkoxytitan, axit halogenua, và rượu béo được cho phản ứng với hỗn hợp này với sự có mặt của dung môi hydrocacbon để thu được dung dịch đồng nhất. Sau khi bổ sung titan tetraclorua vào dung dịch này, hỗn hợp này được đun nóng để kết tủa chất rắn, và hợp chất cho điện tử nội tại được cho tiếp xúc với chất rắn này (hoặc là đồng thời hoặc lần lượt). Sau đó, hỗn hợp này được cho phản ứng với titan tetraclorua để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin.

(7) Dialkoxymagie được tạo huyền phù trong dung môi hydrocacbon, và cho tiếp xúc với titan tetraclorua. Hỗn hợp này được đun nóng, và cho tiếp xúc với hợp chất cho điện tử nội tại (hoặc là đồng thời hoặc lần lượt) để thu được sản phẩm rắn. Sản phẩm rắn này được rửa bằng dung môi hydrocacbon, và cho tiếp xúc với titan tetraclorua với sự có mặt của dung môi hydrocacbon để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin.

Trong trường hợp này, hợp phần rắn có thể được làm nóng với sự có mặt hoặc không có mặt của dung môi hydrocacbon. Có thể bổ sung thêm việc xử lý bằng cách sử dụng hợp chất cho điện tử nội tại khác với hợp chất cho điện tử nội tại nêu trên.

(8) Dialkoxymagie được tạo huyền phù trong dung môi hydrocacbon, và cho tiếp xúc với titan halogenua và hợp chất cho điện tử nội tại để thu được sản phẩm rắn. Sản phẩm rắn này được rửa bằng dung môi hữu cơ trơ, và cho tiếp xúc với titan halogenua với sự có mặt của dung môi hydrocacbon để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin.

Trong trường hợp này, hợp phần rắn và titan halogenua có thể được cho tiếp xúc với nhau hai hoặc nhiều lần.

(9) Dialkoxymagie, canxi clorua, và hợp chất silic chứa nhóm alkoxy được cùng nghiền thành bột. Chất rắn đã được nghiền thành bột này được tạo huyền phù trong dung môi hydrocacbon, và được cho phản ứng với titan halogenua và hợp chất cho điện tử nội tại. Titan halogenua được cho tiếp xúc với hỗn hợp này để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin.

(10) Dialkoxymagie và hợp chất cho điện tử nội tại được tạo huyền phù trong dung môi hydrocacbon, và cho tiếp xúc (được cho phản ứng) với titan halogenua để thu được sản phẩm rắn. Sản phẩm rắn này được rửa bằng dung môi hydrocacbon, và cho tiếp xúc với titan halogenua với sự có mặt của dung môi hydrocacbon để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin.

(11) Magie béo như magie stearat được cho phản ứng với titan halogenua và hợp chất cho điện tử nội tại. Sau đó, titan halogenua được cho tiếp xúc với hỗn hợp này để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin.

(12) Dialkoxymagie được tạo huyền phù trong dung môi hydrocacbon, và cho tiếp xúc với titan halogenua. Hỗn hợp này được đun nóng, và được cho phản ứng với hợp chất cho điện tử nội tại (hoặc là đồng thời hoặc lần lượt) để thu được sản phẩm rắn. Sản phẩm rắn này được rửa bằng dung môi hydrocacbon, và cho tiếp xúc với titan halogenua với sự có mặt của dung môi hydrocacbon để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin, trong đó nhôm clorua được cho tiếp xúc ở bước tạo huyền phù/tiếp xúc hoặc bước tiếp xúc/phản ứng.

Lưu ý rằng có thể bổ sung thêm việc xử lý bằng cách sử dụng hợp chất cho điện tử nội tại khác với hợp chất cho điện tử nội tại nêu trên.

(13) Dialkoxymagie, 2-ethylhexyl rượu, và cacbon đioxit được cho phản ứng với sự có mặt của dung môi hydrocacbon để thu được dung dịch đồng nhất. Titan halogenua và hợp chất cho điện tử nội tại được cho phản ứng với dung dịch này (hoặc là đồng thời hoặc lần lượt) để thu được chất rắn. Chất rắn này được hòa tan trong tetrahydrofuran, và sản phẩm rắn được kết tủa. Titan halogenua được cho phản ứng với sản phẩm rắn này (tùy ý hai hoặc nhiều lần) để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin.

Lưu ý rằng hợp chất silic như tetrabutoxysilan có thể được sử dụng trong bước tiếp xúc, bước tiếp xúc/phản ứng, hoặc bước hoà tan.

(14) Magie clorua, hợp chất epoxy hữu cơ, và hợp chất axit phosphoric được tạo huyền phù trong dung môi hydrocacbon, và được đun nóng để thu được dung dịch đồng nhất. Carboxylic anhydrit và titan halogenua được cho phản ứng với dung dịch này để thu được sản phẩm rắn. Hợp chất cho điện tử nội tại được cho phản ứng với sản phẩm rắn này (hoặc là đồng thời hoặc lần lượt), và sản phẩm phản ứng thu được được rửa bằng dung môi hydrocacbon. Titan halogenua được

cho tiếp xúc với phản ứng sản phẩm để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin.

(15) Dialkoxymagie, hợp chất titan, và hợp chất cho điện tử nội tại được cho phản ứng với sự có mặt của dung môi hydrocacbon, và hợp chất silic như polysiloxan được cho phản ứng với sản phẩm phản ứng thu được. Titan halogenua và muối kim loại của axit hữu cơ được cho phản ứng lần lượt với hỗn hợp này, và titan halogenua được cho tiếp xúc với hỗn hợp này để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin.

(16) Dialkoxymagie và hợp chất cho điện tử nội tại được tạo huyền phù trong dung môi hydrocacbon. Huyền phù này được đun nóng, và cho tiếp xúc với silic halogenua. Hỗn hợp này được cho tiếp xúc với titan halogenua để thu được sản phẩm rắn. Sản phẩm rắn này được rửa bằng dung môi hydrocacbon, và cho tiếp xúc với titan halogenua với sự có mặt của dung môi hydrocacbon để tạo ra thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin.

Trong trường hợp này, hợp phần rắn có thể được làm nóng với sự có mặt hoặc không có mặt của dung môi hydrocacbon.

Khi thực hiện các phương pháp (1) đến (16), titan halogenua và dung môi hydrocacbon có thể được cho tiếp xúc với thành phần chất xúc tác rắn đã được rửa ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 20 đến 100°C, hỗn hợp này có thể được đun nóng để thực hiện phản ứng (phản ứng bậc hai), và được rửa bằng dung môi hữu cơ trơ ở thể lỏng ở nhiệt độ trong phòng, và công đoạn này có thể được lặp lại 1 đến 10 lần để cải thiện thêm hoạt tính trùng hợp khi trùng hợp olefin, và độ điều hoà lập thể của polyme thu được.

Thành phần chất xúc tác rắn có thể được sản xuất một cách thích hợp bằng cách sử dụng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp (1) đến (16). Tốt hơn, nếu tạo ra thành phần chất xúc tác rắn bằng cách sử dụng phương pháp (1), (3), (4), (5), (7), (8), hoặc (10), và đặc biệt tốt là phương pháp (3), (4), (7), (8), hoặc (10),

do việc có thể tạo ra được thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin đảm bảo có độ điều hoà lập thể cao.

Tốt nhất, nếu tạo ra thành phần chất xúc tác rắn bằng cách tạo huyền phù đialkoxymagie và hợp chất cho điện tử nội tại trong dung môi hydrocacbon được chọn từ hydrocacbon mạch thẳng, hydrocacbon béo mạch nhánh, hydrocacbon vòng béo, và hydrocacbon thơm, bổ sung huyền phù này vào titan halogenua để thực hiện phản ứng để thu được sản phẩm rắn, rửa sản phẩm rắn này bằng dung môi hydrocacbon, và cho hợp chất cho điện tử nội tại tiếp xúc với sản phẩm rắn này với sự có mặt của dung môi hydrocacbon.

Thành phần chất xúc tác rắn được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp nêu trên có thể được cho tiếp xúc với hợp chất silic hữu cơ chứa liên kết Si-O-C, hợp chất silic hữu cơ chứa liên kết Si-N-C, và hợp chất nhôm hữu cơ (tùy ý), xét trên quan điểm cải thiện hoạt tính trùng hợp và phản ứng hydro của thành phần chất xúc tác rắn này.

Tốt hơn, nếu cho thành phần chất xúc tác rắn tiếp xúc với các hợp chất này với sự có mặt của dung môi hydrocacbon. Sau khi cho thành phần chất xúc tác rắn tiếp xúc với mỗi hợp phần, hỗn hợp này được rửa một cách thoả đáng bằng dung môi hydrocacbon để loại bỏ các hợp phần không cần thiết. Thành phần chất xúc tác rắn có thể được cho tiếp xúc lặp lại với các hợp chất nêu trên.

Khi tạo ra thành phần chất xúc tác rắn, tốt hơn, nếu các hợp phần được cho tiếp xúc với nhau ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ -10 đến 100°C , tốt hơn nữa là từ 0 đến 90°C , và còn tốt hơn nữa là từ 20 đến 80°C .

Tốt hơn, nếu các hợp phần được cho tiếp xúc với nhau trong khoảng thời gian nằm trong khoảng từ 1 phút đến 10 giờ, tốt hơn nữa là từ 10 phút đến 5 giờ, và còn tốt hơn nữa là từ 30 phút đến 2 giờ.

Các hợp phần có thể được cho tiếp xúc với nhau với tỷ lệ tùy ý. Tốt hơn, nếu hợp chất silic hữu cơ chứa liên kết Si-O-C, và hợp chất silic hữu cơ chứa liên kết Si-N-C được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 20mol, tốt hơn nữa là

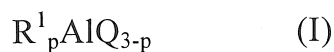
từ 0,5 đến 10 mol, và còn tốt hơn nữa là từ 1 đến 5mol, tính theo 1mol nguyên tử titan cấu thành thành phần chất xúc tác rắn. Tốt hơn, nếu hợp chất nhôm hữu cơ có công thức chung (I) được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 50mol, tốt hơn nữa là từ 1 đến 20mol, và còn tốt hơn nữa là từ 1,5 đến 10mol, tính theo 1mol nguyên tử titan cấu thành thành phần chất xúc tác rắn.

Tốt hơn, nếu loại bỏ dung môi tồn dư từ thành phần chất xúc tác rắn thu được để sao cho tỷ lệ khối lượng của dung môi tinh theo hợp phần rắn là 1/3 hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1/6 đến 1/20, để thu được thành phần rắn dạng bột.

Lượng mỗi hợp phần được sử dụng khi tạo ra thành phần chất xúc tác rắn khác nhau tùy thuộc vào phương pháp sản xuất. Ví dụ, hợp chất titan halogenua hoá trị bốn được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 100mol, tốt hơn là từ 0,5 đến 50mol, và tốt hơn nữa là từ 1 đến 10 mol, tính theo 1mol hợp chất magie. Hợp chất cho điện tử nội tại và hợp chất magie được sử dụng với tổng hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10mol, tốt hơn là từ 0,01 đến 1mol, và tốt hơn nữa là từ 0,02 đến 0,6mol, tính theo 1mol hợp chất magie. Dung môi được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 500mol, tốt hơn là từ 0,001 đến 100mol, và tốt hơn nữa là từ 0,005 đến 10mol, tính theo 1mol hợp chất magie. Polysiloxan được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 100g, tốt hơn là từ 0,05 đến 80g, và tốt hơn nữa là từ 1 đến 50g, tính theo 1mol hợp chất magie.

Chất xúc tác trùng hợp olefin này được sử dụng liên quan đến phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế bao gồm thành phần chất xúc tác rắn, hợp chất nhôm hữu cơ đặc thù, và hợp chất cho điện tử bên ngoài đặc thù. Chất xúc tác trùng hợp olefin này được tạo ra bằng cách cho các hợp phần này tiếp xúc với nhau. Olefin có thể được trùng hợp hoặc đồng trùng hợp với sự có mặt của chất xúc tác.

Hợp chất nhôm hữu cơ có công thức chung (I) được dùng làm hợp chất nhôm hữu cơ cấu thành chất xúc tác trùng hợp olefin này được sử dụng liên quan đến phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế.



trong đó R^1 là nhóm hydrocarbyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, p là một số thực thoả mãn điều kiện $0 < p \leq 3$, với điều kiện các R^1 là giống nhau hoặc khác nhau khi nhiều nhóm R^1 có mặt, và Q là nguyên tử hydro, nhóm hydrocarbyloxy có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, hoặc nguyên tử halogen, với điều kiện các nhóm Q là giống nhau hoặc khác nhau khi nhiều nhóm Q có mặt.

p trong công thức chung (I) (thể hiện cho hợp chất nhôm hữu cơ) là một số thực thoả mãn điều kiện $0 < p \leq 3$, tốt hơn là một số thực nằm trong khoảng từ 2 đến 3, và tốt hơn nữa là một số thực nằm trong khoảng từ 2,5 đến 3.

R^1 trong công thức chung (I) (thể hiện cho hợp chất nhôm hữu cơ) là nhóm hydrocarbyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, tốt hơn là nhóm hydrocarbyl có 1 đến 5 nguyên tử cacbon, và tốt hơn nữa là nhóm hydrocarbyl có 2 đến 4 nguyên tử cacbon.

Các ví dụ cụ thể về R^1 trong công thức chung (I) (thể hiện cho hợp chất nhôm hữu cơ) bao gồm nhóm etyl, nhóm isobutyl, và các nhóm tương tự.

Khi nhiều nhóm R^1 có mặt trong công thức chung (I) (thể hiện cho hợp chất nhôm hữu cơ), các nhóm R^1 là giống nhau hoặc khác nhau.

Q trong công thức chung (I) (thể hiện cho hợp chất nhôm hữu cơ) là nguyên tử hydro, nhóm hydrocarbyloxy có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, hoặc nguyên tử halogen.

Khi Q trong công thức chung (I) (thể hiện cho hợp chất nhôm hữu cơ) là nhóm hydrocarbyloxy, Q là nhóm hydrocarbyloxy có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, tốt hơn là nhóm hydrocarbyloxy có 1 đến 5 nguyên tử cacbon, và tốt hơn nữa là nhóm hydrocarbyloxy có 1 đến 4 nguyên tử cacbon.

Các ví dụ cụ thể về nhóm hydrocarbyloxy có thể đại diện cho nhóm Q trong công thức chung (I) (thể hiện cho hợp chất nhôm hữu cơ) bao gồm nhóm etoxy, nhóm phenoxy,

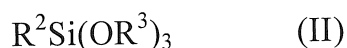
và các nhóm tương tự.

Các ví dụ cụ thể về nguyên tử halogen có thể đại diện cho nhóm Q trong công thức chung (I) (thể hiện cho hợp chất nhôm hữu cơ) bao gồm nguyên tử clo, nguyên tử brom, và các nguyên tử tương tự.

Các ví dụ cụ thể về hợp chất nhôm hữu cơ có công thức chung (I) bao gồm trialkyl nhôm như trietyl nhôm, triisopropyl nhôm, tri-n-butyl nhôm, tri-n-hexyl nhôm, và triisobutyl nhôm, alkyl nhôm halogenua như dietyl nhôm clorua và dietyl nhôm bromua, dietyl nhôm hydrua, và các nhóm tương tự. Trong số này, một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ alkyl nhôm halogenua như dietyl nhôm clorua, và trialkyl nhôm như trietyl nhôm, tri-n-butyl nhôm, và triisobutyl nhôm, là được ưu tiên, và một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ trietyl nhôm và triisobutyl nhôm là được ưu tiên hơn.

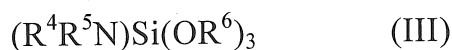
Do chất xúc tác trùng hợp olefin được sử dụng liên quan đến phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế bao gồm hợp chất nhôm hữu cơ có công thức chung (I), nên phần hợp chất cho điện tử nội tại được chiết tách, và hợp chất cho điện tử bên ngoài nêu ở dưới dễ dàng được chèn vào. Cũng có thể hoạt hoá sơ bộ thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin.

Hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (II), hoặc hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (III), được dùng làm hợp chất cho điện tử bên ngoài cấu thành chất xúc tác trùng hợp olefin được sử dụng liên quan đến phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế.



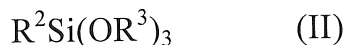
trong đó R^2 là nguyên tử hydro, nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon chứa nguyên tử nitơ có 2 đến 24 nguyên tử cacbon được kết

thúc bởi nguyên tử cacbon, hoặc nhóm amino có 2 đến 24 nguyên tử cacbon, và R^3 là nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, với điều kiện ba nhóm R^3 là giống nhau hoặc khác nhau.



trong đó R^4 và R^5 là nguyên tử hydro, nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon chứa nguyên tử nitơ có 2 đến 24 nguyên tử cacbon được kết thúc bởi nguyên tử cacbon, hoặc nhóm amino có 2 đến 24 nguyên tử cacbon, với điều kiện R^4 và R^5 là giống nhau hoặc khác nhau, và tùy ý được liên kết với nhau để tạo ra vòng, và R^6 là nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, với điều kiện ba nhóm R^6 là giống nhau hoặc khác nhau.

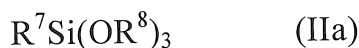
Hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (II) có thể được sử dụng làm hợp chất cho điện tử bên ngoài được sử dụng liên quan đến phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế.



trong đó R^2 là nguyên tử hydro, nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl,

nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon chứa nguyên tử nitơ có 2 đến 24 nguyên tử cacbon được kết thúc bởi nguyên tử cacbon, hoặc nhóm amino có 2 đến 24 nguyên tử cacbon, và R^3 là nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, với điều kiện ba nhóm R^3 là giống nhau hoặc khác nhau.

Hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (IIa) là được ưu tiên làm hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (II).



trong đó R^7 là nguyên tử hydro, nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon chứa nguyên tử nitơ có 2 đến 12 nguyên tử cacbon được kết thúc bởi nguyên tử cacbon, hoặc nhóm amino có 2 đến 12 nguyên tử cacbon, và R^8 là nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, với điều kiện ba nhóm R^8 là giống nhau hoặc khác nhau.

R^2 trong công thức chung (II) (thể hiện cho hợp chất cho điện tử bên ngoài) là nguyên tử hydro, nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm

alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon chứa nguyên tử nitơ có 2 đến 24 nguyên tử cacbon được kết thúc bởi nguyên tử cacbon, hoặc nhóm amino có 2 đến 24 nguyên tử cacbon.

Các ví dụ cụ thể về R^2 trong công thức chung (II) (thể hiện cho hợp chất cho điện tử bên ngoài) bao gồm nhóm metyl, nhóm etyl, nhóm n-propyl, nhóm isopropyl, nhóm n-butyl, nhóm isobutyl, nhóm t-butyl, nhóm n-pentyl, nhóm neopentyl, nhóm n-hexyl, nhóm n-octyl, nhóm n-đexyl, nhóm xyclopentyl, nhóm xyclohexyl, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm 3-butenyl, nhóm 4-hexenyl, nhóm 5-hexenyl, nhóm 7-octenyl, nhóm 10-đodecenyl, nhóm isopropenyl, nhóm isobutenyl, nhóm isopentenyl, nhóm 2-etyl-3-hexenyl, nhóm phenyl, nhóm xyclopropenyl, nhóm xyclopentenyl, nhóm xyclohexenyl, nhóm xyclooctenyl, nhóm norbornen, nhóm metylphenyl, nhóm đimetylphenyl, nhóm etylphenyl, nhóm benzyl, nhóm 1-phenyletyl, nhóm 2-phenyletyl, nhóm 2-phenylpropyl, nhóm 1-phenylbutyl, nhóm 4-phenylbutyl, nhóm 2-phenylheptyl, nhóm tolyl, nhóm xylyl, nhóm naphtyl, nhóm 1,8-đimetyl naphtyl, nhóm metylaminometyl, nhóm đimetylaminometyl, nhóm etylaminometyl, nhóm đietylaminometyl, nhóm propylaminometyl, nhóm đipropylaminometyl, nhóm metylaminoetyl, nhóm đimetylaminoetyl, nhóm etylaminoetyl, nhóm đietylaminoetyl, nhóm propylaminoetyl, nhóm đipropylaminoetyl, nhóm butylaminoetyl, nhóm đibutylaminoetyl, nhóm pentylaminoetyl, nhóm dipentylaminoetyl, nhóm hexylaminoetyl, nhóm hexylmetylaminometyl, nhóm heptylmetylaminometyl, nhóm điheptylaminometyl, nhóm octylmetylaminometyl, nhóm điocetylaminometyl, nhóm nonylaminometyl, nhóm đinonylaminometyl, nhóm đexylaminometyl, nhóm điđexylamino, nhóm xyclohexylaminometyl, nhóm đixyclohexylaminometyl, nhóm phenylaminometyl, nhóm điphenylaminometyl, nhóm đitolylaminometyl, nhóm đinaphtylaminometyl, nhóm metylphenylaminoetyl, nhóm nilino, nhóm đimetylaminophenyl, nhóm bisđimetylaminophenyl, nhóm iminoalkyl, nhóm như metyliminometyl, nhóm etyliminoetyl, nhóm propylimino, nhóm butylimino và nhóm phenylimino, nhóm

đimetylamo, nhóm dietylamino, nhóm diisopropylamino, nhóm di-n-butylamino, nhóm diisobutylamino, nhóm diphenylamino và các nhóm tương tự.

R^3 trong công thức chung (II) (thể hiện cho hợp chất cho điện tử bên ngoài) là nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon.

Các ví dụ cụ thể về R^3 trong công thức chung (II) (thể hiện cho hợp chất cho điện tử bên ngoài) bao gồm nhóm metyl, nhóm etyl, nhóm n-propyl, nhóm isopropyl, nhóm n-butyl, nhóm isobutyl, nhóm t-butyl, nhóm n-pentyl, nhóm neopentyl, nhóm n-hexyl, nhóm n-octyl, nhóm n-đexyl, nhóm xyclopentyl, nhóm xyclohexyl, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm 3-butenyl, nhóm 4-hexenyl, nhóm 5-hexenyl, nhóm 7-octenyl, nhóm 10-đodecenyl, nhóm isopropenyl, nhóm isobutenyl, nhóm isopentenyl, nhóm 2-etyl-3-hexenyl, nhóm phenyl, nhóm xyclopropenyl, nhóm xyclopentenyl, nhóm xyclohexenyl, nhóm xyclooctenyl, nhóm norbornen, nhóm metylphenyl, nhóm đimetylphenyl, nhóm etylphenyl, nhóm benzyl, nhóm 1-phenyletyl, nhóm 2-phenyletyl, nhóm 2-phenylpropyl, nhóm 1-phenylbutyl, nhóm 4-phenylbutyl, nhóm 2-phenylheptyl, nhóm tolyl, nhóm xylyl, nhóm naphtyl, nhóm 1,8-đimetyl naphtyl, và các nhóm tương tự.

Ba nhóm R^3 trong công thức chung (II) (thể hiện cho hợp chất cho điện tử bên ngoài) là giống nhau hoặc khác nhau.

R^7 trong công thức chung (IIa) (thể hiện cho hợp chất cho điện tử bên ngoài) là nguyên tử hydro, nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon chứa nguyên tử nitơ có 2 đến 12 nguyên tử cacbon được kết thúc bởi

nguyên tử cacbon, hoặc nhóm amino có 2 đến 12 nguyên tử cacbon. Các ví dụ cụ thể về R^7 bao gồm các hợp chất đã nêu trên liên quan đến R^2 đều nằm trong định nghĩa liên quan đến R^7 .

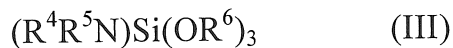
R^8 trong công thức chung (IIa) (thể hiện cho hợp chất cho điện tử bên ngoài) là nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 12 nguyên tử cacbon. Các ví dụ cụ thể về R^8 bao gồm các hợp chất đã nêu trên liên quan đến R^3 đều nằm trong định nghĩa liên quan đến R^8 .

Các ví dụ cụ thể về hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (II) bao gồm một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ phenyltrialkoxysilan, alkyltrialkoxysilan, và xycloalkyltrialkoxysilan.

Tốt hơn, nếu hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (II) là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ isopropyltriethoxysilan, isopropyltrimethoxysilan, n-propyltriethoxysilan, n-propyltrimethoxysilan, methyltriethoxysilan, methyltrimethoxysilan, ethyltriethoxysilan, ethyltrimethoxysilan, n-butyltriethoxysilan, n-butyltrimethoxysilan, isobutyltriethoxysilan, isobutyltrimethoxysilan, t-butyltriethoxysilan, t-butyltrimethoxysilan, xyclopentyltriethoxysilan, xyclohexyltriethoxysilan, phenyltrimethoxysilan, và phenyltriethoxysilan, và tốt hơn nữa là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ n-propyltriethoxysilan, xyclopentyltriethoxysilan, và phenyltrimethoxysilan.

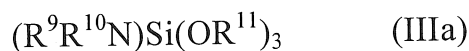
Các ví dụ cụ thể về hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (IIa) bao gồm các hợp chất đã nêu trên liên quan đến hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (II) đều nằm trong định nghĩa liên quan đến công thức chung (IIa).

Hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (III) có thể được sử dụng làm hợp chất cho điện tử bên ngoài được sử dụng liên quan đến phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế.



trong đó R^4 và R^5 là nguyên tử hydro, nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon chứa nguyên tử nitơ có 2 đến 24 nguyên tử cacbon được kết thúc bởi nguyên tử cacbon, hoặc nhóm amino có 2 đến 24 nguyên tử cacbon, với điều kiện R^4 và R^5 là giống nhau hoặc khác nhau, và tùy ý được liên kết với nhau để tạo ra vòng, và R^6 là nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, với điều kiện ba nhóm R^6 là giống nhau hoặc khác nhau.

Hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (IIIa) là được ưu tiên làm hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (III).



trong đó R^9 và R^{10} là nguyên tử hydro, nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon chứa nguyên tử nitơ có 2 đến 12 nguyên tử cacbon được kết thúc bởi nguyên tử cacbon, hoặc nhóm amino có 2 đến 12 nguyên tử cacbon, với

điều kiện R^9 và R^{10} là giống nhau hoặc khác nhau, và tùy ý được liên kết với nhau để tạo ra vòng, và R^{11} là nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, với điều kiện ba nhóm R^{11} là giống nhau hoặc khác nhau.

R^4 và R^5 trong công thức chung (III) (thể hiện cho hợp chất cho điện tử bên ngoài) là nguyên tử hydro, nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon chứa nguyên tử nitơ có 2 đến 24 nguyên tử cacbon được kết thúc bởi nguyên tử cacbon, hoặc nhóm amino có 2 đến 24 nguyên tử cacbon, theo cùng cách như R^2 trong công thức chung (II) (thể hiện cho hợp chất cho điện tử bên ngoài).

Các ví dụ cụ thể về R^4 và R^5 trong công thức chung (III) (thể hiện cho hợp chất cho điện tử bên ngoài) bao gồm các hợp chất đã nêu trên liên quan đến R^2 trong công thức chung (II) (thể hiện cho hợp chất cho điện tử bên ngoài).

R^6 trong công thức chung (III) (thể hiện cho hợp chất cho điện tử bên ngoài) là giống như R^3 trong công thức chung (II) (thể hiện cho hợp chất cho điện tử bên ngoài). Các ví dụ cụ thể về R^6 trong công thức chung (III) bao gồm các hợp chất đã nêu trên.

Các ví dụ cụ thể về R^9 và R^{10} trong công thức chung (IIIa) (thể hiện cho hợp chất cho điện tử bên ngoài) bao gồm các hợp chất đã nêu trên liên quan đến R^2 trong công thức chung (II) (thể hiện cho hợp chất cho điện tử bên ngoài) đều nằm trong định nghĩa liên quan đến R^9 và R^{10} .

Các ví dụ cụ thể về R^{11} trong công thức chung (IIIa) (thể hiện cho hợp chất cho điện tử bên ngoài) bao gồm các hợp chất đã nêu trên liên quan đến R^3 trong công thức chung (II) (thể hiện cho hợp chất cho điện tử bên ngoài) đều nằm trong định nghĩa liên quan đến R^{11} .

Các ví dụ cụ thể về hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (III) bao gồm (dialkylamino)trialkoxysilan. Tốt hơn, nếu hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (III) là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ diethylaminotriethoxysilan, diethylaminotrimethoxysilan, dimethylaminotriethoxysilan, và dimethylaminotrimethoxysilan.

Các ví dụ cụ thể về hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (IIIa) bao gồm các hợp chất đã nêu trên liên quan đến hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (III) đều nằm trong định nghĩa liên quan đến công thức chung (IIIa).

Hàm lượng của thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin, hợp chất nhôm hữu cơ có công thức chung (I), hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (II), và hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (III) trong chất xúc tác trùng hợp olefin này được sử dụng liên quan đến phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế là không bị giới hạn cụ thể.

Tốt hơn, nếu chất xúc tác trùng hợp olefin này được sử dụng liên quan đến phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế chứa hợp chất nhôm hữu cơ có công thức chung (I) với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 2000 mol, tốt hơn nữa là từ 10 đến 1500 mol, và còn tốt hơn nữa là từ 50 đến 1000 mol, tính theo 1mol nguyên tử titan cấu thành thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin.

Tốt hơn, nếu chất xúc tác trùng hợp olefin này được sử dụng liên quan đến phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế chứa hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (II) và hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức

chung (III) với tổng hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,002 đến 10mol, tốt hơn nữa là từ 0,01 đến 2mol, và còn tốt hơn nữa là từ 0,01 đến 0,5mol, tính theo 1mol hợp chất nhôm hữu cơ có công thức chung (I).

Phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế bao gồm việc cho chất xúc tác trùng hợp olefin tiếp xúc với propylen, hoặc cho chất xúc tác trùng hợp olefin tiếp xúc với propylen và α -olefin khác với propylen.

α -olefin ít nhất là một olefin được chọn từ α -olefin có 2 đến 20 nguyên tử cacbon (trừ propylen có 3 nguyên tử cacbon). Ví dụ, α -olefin có thể là một hoặc nhiều olefin được chọn từ etylen, 1-buten, 1-penten, 4-metyl-1-penten, vinylxyclohexan, và các hợp chất tương tự. Trong số này, etylen và 1-buten là được ưu tiên, và etylen là được ưu tiên hơn.

Chất xúc tác trùng hợp olefin có thể được cho tiếp xúc với propylen, hoặc cho tiếp xúc với propylen và α -olefin khác với propylen, sử dụng phương pháp tùy ý.

Ví dụ, hợp chất nhôm hữu cơ có công thức chung (I), và thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin lần lượt được đưa vào hệ trùng hợp. Sau khi bổ sung propylen, hoặc propylen và α -olefin khác với propylen, hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (II) hoặc hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (III) được bổ sung vào hệ trùng hợp để cho chất xúc tác trùng hợp olefin tiếp xúc với propylen, hoặc cho chất xúc tác trùng hợp olefin tiếp xúc với propylen và α -olefin khác với propylen.

Theo cách khác, hợp chất nhôm hữu cơ có công thức chung (I), thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin, và hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (II) hoặc hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (III) lần lượt được đưa vào hệ trùng hợp, và propylen, hoặc propylen và α -olefin khác với propylen, được bổ sung vào (được đưa vào) hệ trùng hợp để cho chất xúc tác trùng hợp olefin tiếp xúc với propylen, hoặc cho chất xúc tác trùng hợp olefin tiếp xúc với propylen và α -olefin khác với propylen.

Phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế trùng hợp propylen, hoặc đồng trùng hợp propylen và α -olefin, với sự có mặt của chất xúc tác trùng hợp olefin này để tạo ra copolyme khối trên cơ sở propylen.

Thuật ngữ “copolyme khối” thường dùng để chỉ polyme bao gồm hai hoặc nhiều đoạn biến đổi tiếp liền nhau trong thành phần monome. Đặc biệt, thuật ngữ “copolyme khối” thường dùng để chỉ polyme trong đó hai hoặc nhiều mạch (đoạn) polyme khác nhau về cấu trúc cơ bản của polyme (ví dụ, loại monome, loại comonome, thành phần comonome, hàm lượng comonome, trình tự comonome, và độ điều hoà lập thể) được liên kết nằm trong một mạch phân tử. Thuật ngữ “copolyme khối trên cơ sở propylen” được dùng trong bản mô tả dùng để chỉ copolyme bao gồm các polyme khác nhau về thành phần monome và đã được tạo ra bởi quá trình trùng hợp nhiều bước. Đặc biệt, thuật ngữ “copolyme khối trên cơ sở propylen” được dùng trong bản mô tả dùng để chỉ thành phần polyme có cấu trúc chủ yếu trong đó hai hoặc nhiều polyme khác nhau về thành phần monome có mặt trong các hạt polyme tương ứng ở trạng thái hỗn hợp. Lưu ý rằng một số polyme này được liên kết thông qua một mạch polyme.

Copolyme khối trên cơ sở propylen thường được tạo ra bằng cách trùng hợp đồng nhất propylen, hoặc đồng trùng hợp propylen và lượng nhỏ α -olefin (cụ thể là etylen) trong bước thứ nhất, và đồng trùng hợp propylen và α -olefin (cụ thể là etylen), hoặc đồng trùng hợp propylen, etylen, và 1-buten trong bước thứ hai.

Khi thực hiện phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế, bước thứ nhất và bước thứ hai có thể được tiến hành một cách tương ứng nhiều lần.

Khi thực hiện phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế, monome olefin như propylen có thể được sử dụng ở trạng thái khí hoặc trạng thái lỏng, và bước thứ nhất và bước thứ hai có thể được tiến hành với sự có mặt hoặc không có mặt của dung môi hữu cơ.

Đặc biệt hơn, quá trình trùng hợp được thực hiện trong bước thứ nhất đồng thời điều chỉnh nhiệt độ trùng hợp và khoảng thời gian trùng hợp sao cho 20 đến

90% khối lượng copolyme khối trên cơ sở propylen mong muốn được tạo ra. Trong bước thứ hai, propylen và etylen hoặc α -olefin khác được đưa vào, và quá trình trùng hợp được thực hiện đồng thời điều chỉnh các điều kiện phản ứng sao cho tỷ lệ của phần nhựa như cao su etylen-propylen (EPR) hoặc copolyme ba thành phần etylen-propylen-1-buten nằm trong khoảng từ 10 đến 80% khối lượng tính theo copolyme khối trên cơ sở propylen mong muốn.

Tốt hơn nếu thực hiện bước quy trình thứ hai nhờ phản ứng trùng hợp pha hơi để tránh sự rửa trôi phần nhựa (ví dụ, EPR) ra khỏi các hạt polypropylen.

Bước quy trình thứ nhất và bước quy trình thứ hai có thể được thực hiện áp dụng phương pháp trùng hợp liên tục hoặc phương pháp trùng hợp kiểu từng mẻ.

Phản ứng trùng hợp ở bước thứ nhất và phản ứng trùng hợp ở bước thứ hai có thể được thực hiện trong một bước duy nhất hoặc nhiều bước. Khi phản ứng trùng hợp ở bước thứ nhất và phản ứng trùng hợp ở bước thứ hai được thực hiện trong nhiều bước, thì mỗi bước có thể được thực hiện dưới các điều kiện như nhau, hoặc có thể được thực hiện dưới các điều kiện khác nhau.

Tốt hơn, nếu nhiệt độ trùng hợp trong bước thứ nhất và bước thứ hai bằng 200°C hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 100°C hoặc nhỏ hơn.

Tốt hơn, nếu áp suất trùng hợp trong bước thứ nhất và bước thứ hai bằng 10 MPa hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 5MPa hoặc nhỏ hơn.

Tốt hơn, nếu tổng thời gian trùng hợp (tức là, thời gian lưu của các nguyên liệu phản ứng) trong mỗi bước trùng hợp là nằm trong khoảng từ 1 phút đến 5 giờ.

Khi thực hiện phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế, các olefin được đồng trùng hợp nhờ sử dụng chất xúc tác trùng hợp olefin chứa thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin, hợp chất nhôm hữu cơ có công thức chung (I), và hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (II) hoặc (III) (dưới đây có thể còn được gọi là “quá trình trùng hợp chính”). Chất xúc tác trùng hợp olefin (hoặc một vài hợp phần của chất xúc tác trùng hợp olefin)

được cho tiếp xúc với propylen, hoặc propylen và α -olefin khác với propylen, trước quá trình trùng hợp chính để cải thiện thêm hoạt tính xúc tác, độ điều hoà lập thể và các tính chất hạt của polyme thu được, và các tính chất tương tự. Thường được mong muốn nếu cho chất xúc tác trùng hợp olefin tiếp xúc với propylen, hoặc propylen và α -olefin khác với propylen, trong khi thực hiện quá trình trùng hợp sơ bộ. Olefin được đưa vào quá trình trùng hợp chính có thể được sử dụng khi thực hiện quá trình trùng hợp sơ bộ.

Quá trình trùng hợp sơ bộ có thể được thực hiện bằng cách đưa chất xúc tác trùng

hợp olefin tiếp xúc với (các) monome, hoặc có thể được thực hiện bằng cách đưa một vài hợp phần của chất xúc tác trùng hợp olefin tiếp xúc với (các) monome.

Từng hợp phần của chất xúc tác trùng hợp olefin và (các) monome có thể được cho tiếp xúc với nhau theo thứ tự tùy ý khi thực hiện quá trình trùng hợp sơ bộ. Ví dụ, hợp chất nhôm hữu cơ có công thức chung (I) được bổ sung vào hệ trùng hợp sơ bộ bao gồm môi trường khí trơ hoặc môi trường khí olefin. Sau khi cho thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin tiếp xúc với hợp chất nhôm hữu cơ, olefin (ví dụ, propylen), hoặc hỗn hợp chứa propylen và hoặc nhiều olefin bổ sung, được cho tiếp xúc với hỗn hợp cấu thành hệ trùng hợp sơ bộ, chẳng hạn.

Theo cách khác, hợp chất nhôm hữu cơ có công thức chung (I) được bổ sung vào hệ trùng hợp sơ bộ bao gồm môi trường khí trơ hoặc môi trường khí olefin. Sau khi lần lượt cho hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (II) hoặc (III) và thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin tiếp xúc với hợp chất nhôm hữu cơ, olefin (ví dụ, propylen), hoặc hỗn hợp chứa propylen và hoặc nhiều olefin bổ sung, được cho tiếp xúc với hỗn hợp cấu thành hệ trùng hợp sơ bộ.

Tốt hơn, nếu nhiệt độ trùng hợp trong quá trình trùng hợp sơ bộ nằm trong khoảng từ 0 đến 60°C, và tốt hơn nữa là từ 0 đến 40°C.

Tốt hơn, nếu áp suất trùng hợp trong quá trình trùng hợp sơ bộ nằm trong khoảng từ 1,0 đến 2,0MPa, và tốt hơn nữa là từ 1,2 đến 1,7MPa.

Tốt hơn, nếu khoảng thời gian trùng hợp sơ bộ (tức là, thời gian lưu của các nguyên liệu phản ứng) nằm trong khoảng từ 1 đến 30 phút.

Ví dụ về phương pháp trùng hợp được sử dụng khi thực hiện quá trình trùng hợp sơ bộ hoặc quá trình trùng hợp chính bao gồm phương pháp trùng hợp huyền phù đặc sử dụng hợp chất hydrocacbon trơ như xyclohexan hoặc heptan làm dung môi, phương pháp trùng hợp khối sử dụng dung môi như propylen lỏng, và phương pháp trùng hợp pha hơi hầu như không sử dụng dung môi.

Copolyme khối có thể được tạo ra bằng cách thực hiện lặp lại phương pháp trùng hợp như vậy trong nhiều bước. Tốt hơn, nếu sử dụng kết hợp phương pháp trùng hợp khối và phương pháp trùng hợp pha hơi, hoặc sử dụng phương pháp trùng hợp pha hơi trong nhiều bước.

Khi thực hiện phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế, hợp chất cho điện tử (IV) được cho tiếp xúc với sản phẩm được tạo ra bởi việc cho chất xúc tác trùng hợp olefin tiếp xúc với propylen, hoặc propylen và α -olefin khác với propylen.

Ví dụ về hợp chất cho điện tử (IV) được sử dụng liên quan đến phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế bao gồm các hợp chất đã nêu trên liên quan đến hợp chất cho điện tử nội tại cấu thành thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin.

Tốt hơn, nếu hợp chất cho điện tử (IV) là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ hợp chất hữu cơ chứa nguyên tử oxy, như rượu, phenol và dẫn xuất của nó, hợp chất ete, este của axit hữu cơ, este của axit silixic, hợp chất chứa nhóm ete và nhóm este, hợp chất este của axit cacbonic chứa nhóm ete, aldehyt, và keton, và các hợp chất tương tự.

Đặc biệt hơn, hợp chất cho điện tử (IV) tốt hơn là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ rượu có 1 đến 18 nguyên tử cacbon, như metanol, etanol, propanol, butanol, pentanol, hexanol, 2-ethylhexanol, octanol, dodecanol, rượu octadexyl, rượu oleyl, rượu benzyl, rượu phenyletyl, rượu cumyl, rượu isopropyl, rượu isopropylbenzyl, và etylen glycol, và tốt hơn nữa là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ metanol, etanol, và propanol.

Khi thực hiện phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế, hợp chất cho điện tử (IV) có thể được cho tiếp xúc với sản phẩm được tạo ra bởi việc cho chất xúc tác trùng hợp olefin tiếp xúc với propylen, hoặc propylen và α -olefin khác với propylen, ở điểm tùy ý trong quy trình trùng hợp miễn là chất xúc tác trùng hợp olefin được tạo ra với sự có mặt của một trong hai hoặc cả hai propylen và α -olefin. Tốt hơn, nếu cho hợp chất cho điện tử (IV) tiếp xúc với sản phẩm được tạo ra bởi việc cho chất xúc tác trùng hợp olefin tiếp xúc với propylen, hoặc propylen và α -olefin khác với propylen, sau khi thực hiện quá trình trùng hợp sơ bộ, hoặc sau khi trùng hợp đồng nhất propylen, hoặc đồng trùng hợp propylen và lượng nhỏ α -olefin (cụ thể là etylen) trong bước thứ nhất.

Khi thực hiện phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế, hợp chất

cho điện tử (IV) có thể được bổ sung với lượng tùy ý với điều kiện các lợi ích của sáng chế không bị ảnh hưởng. Tốt hơn, nếu hợp chất cho điện tử (IV) được bổ sung với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,7mol, tốt hơn nữa là từ 0,15 đến 0,6 mol, và còn tốt hơn nữa là từ 0,2 đến 0,5mol, tính theo 1mol nguyên tử nhôm cấu thành hợp chất nhôm hữu cơ có công thức chung (I).

Do phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế bao gồm việc cho chất xúc tác trùng hợp olefin tiếp xúc với propylen, hoặc propylen và α -olefin khác với propylen, và việc hợp chất cho điện tử (IV) tiếp xúc với sản phẩm thu được, nên có thể có được hoạt tính trùng hợp mỹ mãn trong quá trình đồng trùng hợp ngẫu nhiên, và nâng cao hàm lượng của copolyme ngẫu nhiên (phần nhựa).

Phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế cho phép có thể đạt được hoạt tính trùng hợp mỹ mãn khi trùng hợp đồng nhất propylen, hoặc đồng trùng hợp propylen và olefin bổ sung, đạt được khả năng chịu trùng hợp cao trong quá trình đồng trùng hợp ngẫu nhiên, và dễ dàng khống chế hàm lượng của copolyme ngẫu nhiên (phần nhựa) khi tạo ra copolyme khối trên cơ sở propylen.

Do copolyme khối trên cơ sở propylen thu được bao gồm homopolyme propylen (phần trùng hợp đồng nhất) hoặc copolyme ngẫu nhiên propylen kết tinh có chứa một lượng đặc thù của propylen và α -olefin bổ sung, nên copolyme khối trên cơ sở propylen này có độ điều hoà lập thể mỹ mãn và độ cứng vừa phải. Do copolyme khối trên cơ sở propylen có hàm lượng α -olefin cao và hàm lượng copolyme ngẫu nhiên propylen- α -olefin cao (phần nhựa), nên copolyme khối trên cơ sở propylen có độ bền chịu va đập mỹ mãn. Đặc biệt, phương pháp sản xuất theo một phương án của sáng chế có thể tạo ra một cách thuận lợi copolyme khối trên cơ sở propylen có sự cân bằng tốt giữa độ cứng, độ bền chịu va đập, và các tính chất tương tự, với hiệu suất cao.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả tiếp bằng các ví dụ và các ví dụ so sánh. Lưu ý rằng sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ này.

Trong các ví dụ và các ví dụ so sánh này, hàm lượng của nguyên tử titan và hợp chất cho điện tử nội tại trong thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin

được xác định như được mô tả dưới đây.

Hàm lượng nguyên tử titan trong thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin

Hàm lượng nguyên tử titan trong thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin được xác định theo phương pháp (chuẩn độ oxy hóa-khử) được quy định trong ấn phẩm: JIS 8311-1997 (“Method for determination of titanium in titanium ores”).

Hàm lượng hợp chất cho điện tử nội tại trong thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin

Hàm lượng hợp chất cho điện tử nội tại trong thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin được xác định bằng cách áp dụng phép sắc ký khí (“GC-14B” của hãng Shimadzu Corporation) trong các điều kiện được liệt kê dưới đây.

Số lượng mol của hợp chất cho điện tử nội tại được tính từ các kết quả đo sắc ký khí nhờ sử dụng đường cong chuẩn đã được xây dựng trước bằng cách sử dụng các kết quả đo ở nồng độ đã biết.

Các điều kiện đo

Cột: cột được nhồi (đường kính: 2,6mm, độ dài: 2,1m, Silicone SE-30 10%, Chromosorb WAW DMCS 80/100, của hãng GL Sciences Ltd.)

Bộ dò: Bộ dò in hoá ngọn lửa (FID)

Khí mang: heli (lưu lượng: 40mL/phút)

Nhiệt độ đo: buồng hoá hơi: 280°C, cột: 225°C, bộ dò: 280°C, hoặc buồng hoá hơi: 265°C, cột: 180°C, bộ dò: 265°C

Ví dụ 1

(1) Tổng hợp thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin

Bình cầu đáy tròn loại 500mL được trang bị máy khuấy trong đó môi trường bên

trong đã được thay thế thoả đáng bằng khí nitơ, được nạp 20g dietoxymagie và 160mL toluen để tạo ra huyền phù. Sau khi bổ sung 40mL titan tetrachlorua vào huyền phù này, hỗn hợp này được đun nóng. 6,1g (21mmol) di(n-butyl) phtalat được bổ sung vào hỗn hợp này khi nhiệt độ của hỗn hợp đã đạt 80°C, và hỗn hợp này được đun nóng lên 110°C. Hỗn hợp này được cho phản ứng ở 110°C trong 1

giờ cùng với việc khuấy. Hỗn hợp này được rửa ba lần bằng 200mL toluen (90°C). Sau khi bổ sung 40mL titan tetrachlorua và 160mL toluen, hỗn hợp này được đun nóng lên 110°C, và được cho phản ứng trong 1 giờ cùng với việc khuấy. Hỗn hợp này được rửa bảy lần bằng 200mL n-heptan (40°C), và được làm khô dưới áp suất giảm để thu được thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin. Hàm lượng di(n-butyl) phtalat và hàm lượng nguyên tử titan trong thành phần chất xúc tác rắn được xác định, và được chỉ ra lần lượt là 16,4% khối lượng và 2,8% khối lượng.

(2) Tạo ra chất xúc tác trùng hợp olefin

Nồi hấp (thể tích bên trong: 2,0l) được trang bị máy khuấy trong đó môi trường bên trong đã được thay thế hoàn toàn bằng khí nitơ, được nạp 2,4mmol trietyl nhôm, 0,24mmol diethylaminotriethoxysilan, và thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin được tạo ra như được mô tả trên đây (xem mục (1)) (0,002mmol tính theo nguyên tử titan) để tạo ra chất xúc tác trùng hợp olefin (chất xúc tác đồng trùng hợp etylen-propylen).

(3) Tạo ra copolyme khối trên cơ sở propylen

Nồi hấp được nạp chất xúc tác trùng hợp olefin này (chất xúc tác đồng trùng hợp etylen-propylen) đã được tạo ra như được mô tả trên đây (xem mục (2)), và được nạp tiếp propylen lỏng (15mol) và khí hydro (áp suất riêng phần: 0,16MPa). Sau khi thực hiện quá trình trùng hợp sơ bộ ở 20°C trong 5 phút, 30µm metanol (hợp chất cho điện tử (IV)) được bổ sung vào nồi hấp này, và phản ứng trùng hợp ở bước thứ nhất (trùng hợp đồng nhất) được thực hiện ở 70°C trong 75 phút.

Sau khi hoàn tất phản ứng trùng hợp ở bước thứ nhất, monome được sạc vào trong khi giảm nhiệt độ của nồi hấp xuống nhiệt độ trong phòng. Sau đó, khối lượng của toàn bộ nồi hấp được xác định, và lượng chất trùng hợp ở bước thứ nhất được tính từ mức chênh lệch giữa khối lượng đo được và khối lượng đo được trước khi thực hiện quá trình trùng hợp.

Sau khi nối đường ống cấp monome và các đường ống cấp tương tự trở lại, etylen, propylen, và hydro được cấp vào nồi hấp theo tỷ lệ mol 1,0/1,0/0,043, và hỗn hợp này được đun nóng lên 70°C, và được cho phản ứng ở 70°C trong 1 giờ dưới áp suất 1,2MPa trong khi cấp etylen, propylen, và hydro vào theo tỷ lệ 2/2/0,086 (l/phút) để thu được copolyme khối trên cơ sở propylen.

Hoạt tính trùng hợp propylen (hoạt tính trùng hợp đồng nhất) (g-PP/(g-chất xúc tác)), hoạt tính đồng trùng hợp khối etylen-propylen (ICP) (g-ICP/(g-chất xúc tác)), tỷ số khối (tỷ lệ trùng hợp (% khối lượng)) trong copolyme khối thu được, hàm lượng (% khối lượng) copolyme etylen-propylen (EPR) trong copolyme khối thu được, và hàm lượng etylen (% khối lượng) trong copolyme etylen-propylen (EPR), được xác định như được mô tả sau đây. Các kết quả được đưa ra trong bảng 1.

Hoạt tính trùng hợp propylen

Hoạt tính trùng hợp propylen tính theo một gam thành phần chất xúc tác rắn trong 1 giờ (1h) được tính toán bằng cách sử dụng công thức sau, và được xem là hoạt tính trùng hợp ở bước trùng hợp đồng nhất (g-PP/(g-chất xúc tác.giờ)).

Hoạt tính trùng hợp propylen (g-pp/g-chất xúc tác.giờ) = khối lượng (g) polypropylen/(khối lượng (g) thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin cấu thành chất xúc tác trùng hợp olefin/1,25 giờ)

Hoạt tính đồng trùng hợp khối etylen-propylen (hoạt tính ICP) (g-ICP/(g-chất xúc tác.giờ))

Hoạt tính đồng trùng hợp (hoạt tính ICP) tính theo 1 gam thành phần chất xúc tác rắn trong 1 giờ (1h) đạt được khi copolyme khối etylen-propylen được sản xuất, tính được bằng cách sử dụng công thức sau, và được xem là hoạt tính trùng hợp ở bước đồng trùng hợp (g-ICP/(g-chất xúc tác.giờ)).

Hoạt tính đồng trùng hợp khối etylen-propylen (hoạt tính ICP) (g-ICP/(g-chất xúc tác.giờ)) = ((I (g) - G (g))/(khối lượng (g) thành phần chất xúc tác rắn cấu thành chất xúc

tác trùng hợp olefin/h)

Lưu ý rằng I là khối lượng (g) của nồi hấp sau khi hoàn tất phản ứng đồng trùng hợp, và G là khối lượng (g) của nồi hấp sau khi các monome chưa phản ứng đã được loại bỏ sau khi hoàn tất quá trình trùng hợp đồng nhất.

Tỷ số khối (% khối lượng)

Tỷ số khối của copolyme khối etylen-propylen được tính bằng cách sử dụng công thức sau.

$$\text{Tỷ số khối (\% khối lượng)} = \{(I (g) - G (g)) / (I (g) - F (g))\} \times 100$$

Lưu ý rằng I là khối lượng (g) của nồi hấp sau khi hoàn tất phản ứng đồng trùng hợp, G là khối lượng (g) của nồi hấp sau khi các monome chưa phản ứng đã được loại bỏ sau khi hoàn tất quá trình trùng hợp đồng nhất, và F là khối lượng (g) của nồi hấp.

Hàm lượng copolyme etylen-propylen (EPR) (lượng tan trong xylen trong polyme ICP)

Bình cầu được trang bị máy khuấy được nạp 5,0g copolyme khối trên cơ sở propylen (ICP polyme propylen) và 250mL p-xylen. Nhiệt độ bên ngoài được tăng lên đến bằng hoặc cao hơn điểm sôi (khoảng 150°C) của xylen, và polyme khối được hoà tan trong 2 giờ trong khi duy trì p-xylen trong bình cầu này ở điểm sôi (137 đến 138°C). Dung dịch này được làm nguội xuống 23°C trong 1 giờ, và phần không tan và phần tan được phân tách bằng cách lọc. Dung dịch chứa phần tan được thu gom, và p-xylen được làm bay hơi bằng cách làm nóng (làm khô) dưới áp suất giảm. Khối lượng phần cặn được tính toán, và tỷ lệ tương đối (% khối lượng) so với polyme (copolyme khối trên cơ sở propylen) được tính toán để xác định hàm lượng EPR.

Xác định hàm lượng etylen trong EPR

Một lượng nhỏ EPR (phần tan trong xylen) được chiết bằng xylen khi tính toán hàm lượng EPR được lấy mẫu, và được ép nóng ở dạng màng mỏng. Hàm lượng etylen (% khối lượng) trong copolyme etylen-propylen (EPR) được tính từ độ hấp thụ ở và độ dày của màng mỏng này nhờ sử dụng máy phân tích IR (xem ở dưới).

Máy phân tích: Avatar do hãng Thermonicolet sản xuất

Bước sóng đo: 720cm^{-1} và 1150cm^{-1}

Độ dày màng mỏng: 0,15mm

Hàm lượng etylen (% khối lượng) trong EPR = $-36,437 \times \log(D_{1150}/D_{720}) + 31,919$

trong đó: D_{720} là độ hấp thụ ở 720cm^{-1} , và D_{1150} là độ hấp thụ ở 1150cm^{-1} .

Ví dụ 2

Chất xúc tác trùng hợp olefin được tạo ra theo cùng cách như ở ví dụ 1, chỉ khác là 0,24mmol isopropyltriethoxysilan được sử dụng thay cho 0,24mmol diethylaminotriethoxysilan, và phản ứng trùng hợp được tiến hành theo cùng cách như ở ví dụ 1. Các quy trình đánh giá khác nhau được thực hiện giống như được mô tả ở trên. Các kết quả được đưa ra trong bảng 1.

Ví dụ 3

Chất xúc tác trùng hợp olefin được tạo ra theo cùng cách như ở ví dụ 1, chỉ khác là 0,24mmol n-propyltriethoxysilan được sử dụng thay cho 0,24mmol diethylaminotriethoxysilan, và phản ứng trùng hợp được tiến hành theo cùng cách như ở ví dụ 1. Các quy trình đánh giá khác nhau được thực hiện giống như được mô tả ở trên. Các kết quả được đưa ra trong bảng 1.

Ví dụ 4

Chất xúc tác trùng hợp olefin được tạo ra theo cùng cách như ở ví dụ 1, chỉ khác là 0,24mmol t-butyltrimethoxysilan được sử dụng thay cho 0,24mmol

diethylaminotriethoxysilan, và phản ứng trùng hợp được tiến hành theo cùng cách như ở ví dụ 1. Các quy trình đánh giá khác nhau được thực hiện giống như được mô tả ở trên. Các kết quả được đưa ra trong bảng 1.

Ví dụ 5

Chất xúc tác trùng hợp olefin được tạo ra theo cùng cách như ở ví dụ 1, chỉ khác là 40 μ l etanol được sử dụng thay cho 30 μ l metanol (hợp chất cho điện tử (IV)), và phản ứng trùng hợp được tiến hành theo cùng cách như ở ví dụ 1. Các quy trình đánh giá khác nhau được thực hiện giống như được mô tả ở trên. Các kết quả được đưa ra trong bảng 1.

Ví dụ 6

Chất xúc tác trùng hợp olefin được tạo ra theo cùng cách như ở ví dụ 3, chỉ khác là 40 μ l etanol được sử dụng thay cho 30 μ l metanol (hợp chất cho điện tử (IV)), và phản ứng trùng hợp được tiến hành theo cùng cách như ở ví dụ 1. Các quy trình đánh giá khác nhau được thực hiện giống như được mô tả ở trên. Các kết quả được đưa ra trong bảng 1.

Ví dụ 7

Chất xúc tác trùng hợp olefin được tạo ra theo cùng cách như ở ví dụ 1, chỉ khác là 30 μ l metanol (hợp chất cho điện tử (IV)) được bổ sung sau khi hoàn tất phản ứng trùng hợp đồng nhất (trước khi bắt đầu quá trình đồng trùng hợp) thay vì việc bổ sung 30 μ l metanol sau khi hoàn tất quá trình trùng hợp sơ bộ (trước khi bắt đầu quá trình trùng hợp homopropylen ở bước thứ nhất), và phản ứng trùng hợp được tiến hành theo cùng cách như ở ví dụ 1. Các quy trình đánh giá khác nhau được thực hiện giống như được mô tả ở trên. Các kết quả được đưa ra trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 1

Chất xúc tác trùng hợp olefin được tạo ra theo cùng cách như ở ví dụ 1, chỉ khác là 30 μ l metanol (hợp chất cho điện tử (IV)) không được bổ sung vào, và phản ứng trùng hợp được tiến hành theo cùng cách như ở ví dụ 1. Các quy trình đánh giá

khác nhau được thực hiện giống như được mô tả ở trên. Các kết quả được đưa ra trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 2

Chất xúc tác trùng hợp olefin được tạo ra theo cùng cách như ở ví dụ 2, chỉ khác là 30μl metanol (hợp chất cho điện tử (IV)) không được bổ sung vào, và phản ứng trùng hợp được tiến hành theo cùng cách như ở ví dụ 1. Các quy trình đánh giá khác nhau được thực hiện giống như được mô tả ở trên. Các kết quả được đưa ra trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 3

Chất xúc tác trùng hợp olefin được tạo ra theo cùng cách như ở ví dụ 3, chỉ khác là 30μl metanol (hợp chất cho điện tử (IV)) không được bổ sung vào, và phản ứng trùng hợp được tiến hành theo cùng cách như ở ví dụ 1. Các quy trình đánh giá khác nhau được thực hiện giống như được mô tả ở trên. Các kết quả được đưa ra trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 4

Chất xúc tác trùng hợp olefin được tạo ra theo cùng cách như ở ví dụ 4, chỉ khác là 30μl metanol (hợp chất cho điện tử (IV)) không được bổ sung vào, và phản ứng trùng hợp được tiến hành theo cùng cách như ở ví dụ 1. Các quy trình đánh giá khác nhau được thực hiện giống như được mô tả ở trên. Các kết quả được đưa ra trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 5

Chất xúc tác trùng hợp olefin được tạo ra theo cùng cách như ở ví dụ 1, chỉ khác là hỗn hợp gồm 0,24mmol diethylaminotriethoxysilan và 30μl metanol được bổ sung thay cho 0,24mmol diethylaminotriethoxysilan, và phản ứng trùng hợp được tiến hành theo cùng cách như ở ví dụ 1, chỉ khác là 30μl metanol không được bổ sung vào sau khi hoàn tất quá trình trùng hợp sơ bộ. Các quy trình đánh giá khác nhau được thực hiện giống như được mô tả ở trên. Các kết quả được đưa ra trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 6

Phản ứng trùng hợp được tiến hành theo cùng cách như ở ví dụ 1, chỉ khác là quá trình trùng hợp sơ bộ được thực hiện sau khi bổ sung 30 μ l metanol vào chất xúc tác trùng hợp olefin (xem mục (2) trong ví dụ 1), và metanol không được bổ sung vào sau khi hoàn tất quá trình trùng hợp sơ bộ (xem mục (3) trong ví dụ 1). Các quy trình đánh giá khác nhau được thực hiện giống như được mô tả ở trên. Các kết quả được đưa ra trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 7

Chất xúc tác trùng hợp olefin được tạo ra theo cùng cách như ở ví dụ 1, chỉ khác là 0,24mmol xyclohexylmetyldimetoxysilan được sử dụng thay cho 0,24mmol diethylaminotrietoxysilan, và 30 μ l metanol (hợp chất cho điện tử (IV)) không được bổ sung vào, và phản ứng trùng hợp được tiến hành theo cùng cách như ở ví dụ 1. Các quy trình đánh giá khác nhau được thực hiện giống như được mô tả ở trên. Các kết quả được đưa ra trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 8

Chất xúc tác trùng hợp olefin được tạo ra theo cùng cách như ở ví dụ 1, chỉ khác là 0,24mmol xyclohexylmetyldimetoxysilan được sử dụng thay cho 0,24mmol diethylaminotrietoxysilan, và phản ứng trùng hợp được tiến hành theo cùng cách như ở ví dụ 1. Các quy trình đánh giá khác nhau được thực hiện giống như được mô tả ở trên. Các kết quả được đưa ra trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 9

Chất xúc tác trùng hợp olefin được tạo ra theo cùng cách như ở ví dụ 1, chỉ khác là 0,24mmol diphenyldimetoxysilan được sử dụng thay cho 0,24mmol diethylaminotrietoxysilan, và 30 μ l metanol (hợp chất cho điện tử (IV)) không được bổ sung vào, và phản ứng trùng hợp được tiến hành theo cùng cách như ở ví dụ 1. Các quy trình đánh giá khác nhau được thực hiện giống như được mô tả ở trên. Các kết quả được đưa ra trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 10

Chất xúc tác trùng hợp olefin được tạo ra theo cùng cách như ở ví dụ 1, chỉ khác là 0,24mmol diphenyldimetoxyasilan được sử dụng thay cho 0,24mmol diethylaminotrietoxyasilan, và phản ứng trùng hợp được tiến hành theo cùng cách như ở ví dụ 1. Các quy trình đánh giá khác nhau được thực hiện giống như được mô tả ở trên. Các kết quả được đưa ra trong bảng 1.

Bảng 1

	Hoạt tính trùng hợp ở bước trùng hợp đồng nhất (g-PP/g-chất xúc tác.giờ))	Hoạt tính trùng hợp ở bước đồng trùng hợp (g-ICP/g- chất xúc tác.giờ))	Tỷ số khối (% khối lượng)	Hàm lượng EPR (% khối lượng)	Hàm lượng etylen trong EPR (% khối lượng)
Ví dụ 1	43300	12800	22,8	17,5	49,8
Ví dụ 2	32400	16500	33,7	27,7	48,0
Ví dụ 3	43700	21000	32,5	25,5	47,3
Ví dụ 4	23600	4700	16,6	14,4	43,2
Ví dụ 5	44000	10900	19,9	16,2	50,3
Ví dụ 6	34300	11800	25,6	19,1	48,6
Ví dụ 7	42400	15900	27,3	22,5	49,2
Ví dụ so sánh 1	41600	7300	14,9	12,7	49,4
Ví dụ so sánh 2	29700	6400	17,7	13,5	48,6
Ví dụ so sánh 3	40400	8100	16,7	13,9	47,7
Ví dụ so sánh 4	23800	3400	12,5	11,9	43,4
Ví dụ so sánh 5	37100	5700	13,3	10,9	48,2
Ví dụ so sánh 6	33300	4300	11,4	11,0	47,4
Ví dụ so sánh 7	57000	9700	14,5	12,0	40,2
Ví dụ so sánh 8	56300	10300	15,5	11,8	40,3
Ví dụ so sánh 9	41000	7500	15,5	12,5	42,5
Ví dụ so sánh 10	40300	7300	15,3	12,1	42,1

Như thấy rõ từ các kết quả được liệt kê trong bảng 1, khi copolyme khối trên cơ sở propylen được tạo ra bởi việc cho chất xúc tác trùng hợp olefin tiếp xúc với propylen, hoặc propylen và α -olefin, và cho hợp chất cho điện tử tiếp xúc với sản phẩm thu được, chất xúc tác trùng hợp olefin này có thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin chứa titan, magie, halogen, và hợp chất cho

điện tử nội tại, hợp chất nhôm hữu cơ đặc thù, và hợp chất cho điện tử bên ngoài đặc thù (các ví dụ 1 đến 7), thì hoạt tính trùng hợp mỹ mãn đạt được khi trùng hợp đồng nhất propylen, hoặc đồng trùng hợp propylen và olefin bổ sung, và copolyme trên cơ sở propylen có độ điều hòa lập thể mỹ mãn và độ cứng mỹ mãn, và có độ bền chịu va đập mỹ mãn do hàm lượng etylen cao, và hàm lượng cao của copolyme ngẫu nhiên propylen-etylen (phần nhựa) có thể được tạo ra một cách thuận lợi với hiệu suất cao.

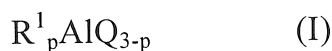
Mặt khác, khi copolyme khối trên cơ sở propylen tạo ra bởi việc cho chất xúc tác trùng hợp olefin tiếp xúc với propylen, hoặc propylen và α -olefin, mà không cho hợp chất cho điện tử tiếp xúc với sản phẩm thu được (các ví dụ so sánh 1 đến 7 và 9), hoặc khi copolyme khối trên cơ sở propylen được tạo ra mà không sử dụng hợp chất silic hữu cơ có công thức chung (II) hoặc (III) làm hợp chất cho điện tử bên ngoài (các ví dụ so sánh 7 đến 10), thì hoạt tính trùng hợp khi tiến hành đồng trùng hợp ngẫu nhiên propylen và olefin bổ sung là tương đối thấp, và tạo ra copolyme trên cơ sở propylen có độ bền chịu va đập kém do hàm lượng thấp của copolyme ngẫu nhiên propylen-etylen (phần nhựa) (xem bảng 1).

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

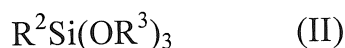
Do đó, các phương án theo sáng chế đưa ra phương pháp sản xuất copolyme trên cơ sở propylen bảo đảm rằng hoạt tính trùng hợp mỹ mãn đạt được khi trùng hợp đồng nhất propylen, hoặc đồng trùng hợp propylen và etylen hoặc propylen và α -olefin khác với etylen, và có thể tạo ra một cách có lợi copolyme trên cơ sở propylen có độ điều hòa lập thể mỹ mãn, độ cứng mỹ mãn, và độ bền chịu va đập mỹ mãn với hiệu suất cao.

YÊU CẦU BẢO HỘ

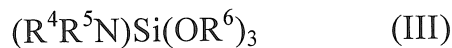
1. Phương pháp sản xuất copolyme khối trên cơ sở propylen bao gồm các bước: cho chất xúc tác trùng hợp olefin tiếp xúc với propylen, hoặc propylen và α -olefin khác với propylen, và cho hợp chất cho điện tử (IV) là metanol hoặc etanol tiếp xúc với sản phẩm thu được, chất xúc tác trùng hợp olefin này có thành phần chất xúc tác rắn dùng cho quá trình trùng hợp olefin chứa titan, magie, halogen, và hợp chất cho điện tử nội tại, hợp chất nhôm hữu cơ có công thức chung (I), và hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (II) hoặc hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (III),



trong đó R^1 là nhóm hydrocarbonyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, p là một số thực thoả mãn điều kiện $0 < p \leq 3$, với điều kiện các R^1 là giống nhau hoặc khác nhau khi nhiều nhóm R^1 có mặt, và Q là nguyên tử hydro, nhóm hydrocarbyloxy có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, hoặc nguyên tử halogen, với điều kiện các Q là giống nhau hoặc khác nhau khi nhiều nhóm Q có mặt,

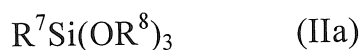


trong đó R^2 là nguyên tử hydro, nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon chứa nguyên tử nitơ có 2 đến 24 nguyên tử cacbon được kết thúc bởi nguyên tử cacbon, hoặc nhóm amino có 2 đến 24 nguyên tử cacbon, và R^3 là nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, với điều kiện ba nhóm R^3 là giống nhau hoặc khác nhau,



trong đó R^4 và R^5 là nguyên tử hydro, nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon chứa nguyên tử nitơ có 2 đến 24 nguyên tử cacbon được kết thúc bởi nguyên tử cacbon, hoặc nhóm amino có 2 đến 24 nguyên tử cacbon, với điều kiện R^4 và R^5 là giống nhau hoặc khác nhau, và tùy ý được liên kết với nhau để tạo ra vòng, và R^6 là nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 20 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, với điều kiện ba nhóm R^6 là giống nhau hoặc khác nhau.

2. Phương pháp sản xuất copolyme khối trên cơ sở propylen theo điểm 1, trong đó hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (II) là hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (IIa), hoặc hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (III) là hợp chất cho điện tử bên ngoài có công thức chung (IIIa),



trong đó R^7 là nguyên tử hydro, nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon chứa nguyên tử nitơ có 2 đến 12 nguyên tử cacbon được kết thúc bởi nguyên tử cacbon, hoặc nhóm amino có 2 đến 12 nguyên tử cacbon, và R^8 là nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 12

nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, với điều kiện ba nhóm R^8 là giống nhau hoặc khác nhau,



trong đó R^9 và R^{10} là nguyên tử hydro, nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon chứa nguyên tử nitơ có 2 đến 12 nguyên tử cacbon được kết thúc bởi nguyên tử cacbon, hoặc nhóm amino có 2 đến 12 nguyên tử cacbon, với điều kiện R^9 và R^{10} là giống nhau hoặc khác nhau, và tùy ý được liên kết với nhau để tạo ra vòng, và R^{11} là nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm vinyl, nhóm alyl, nhóm alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkenyl có 3 đến 12 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydrocacbon thơm có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, với điều kiện ba nhóm R^{11} là giống nhau hoặc khác nhau.

3. Phương pháp sản xuất copolyme khối trên cơ sở propylen theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hợp chất cho điện tử bên ngoài (II) là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ isopropyltriethoxysilan, isopropyltrimethoxysilan, n-propyltriethoxysilan, n-propyltrimethoxysilan, methyltriethoxysilan, methyltrimethoxysilan, ethyltriethoxysilan, ethyltrimethoxysilan, n-butyltriethoxysilan, n-butyltrimethoxysilan, isobutyltriethoxysilan, isobutyltrimethoxysilan, t-butyltriethoxysilan, t-butyltrimethoxysilan, xyclopentyltriethoxysilan, xyclohexyltriethoxysilan, phenyltrimethoxysilan, và phenyltriethoxysilan.

4. Phương pháp sản xuất copolyme khối trên cơ sở propylen theo điểm 1, trong đó hợp chất cho điện tử bên ngoài (III) là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ diethylaminotriethoxysilan, diethylaminotrimethoxysilan, dimethylaminotriethoxysilan, và dimethylaminotrimethoxysilan.