



(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)



1-0032421

(51)⁸ C08G 65/336; C09K 3/18

(13) B

(21) 1-2018-02752

(22) 17/10/2016

(86) PCT/JP2016/080683 17/10/2016

(87) WO2017/104249 22/06/2017

(30) 2015-243500 14/12/2015 JP

(45) 25/07/2022 412

(43) 25/10/2018 367A

(73) SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD. (JP)

6-1, Ohtemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1000004, Japan

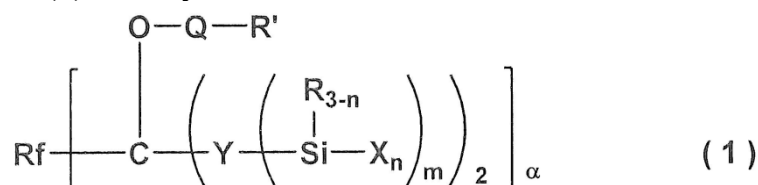
(72) SAKOH Ryusuke (JP); MATSUDA Takashi (JP); YAMANE Yuji (JP).

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

(54) SILAN ĐƯỢC LÀM BIẾN TÍNH BẰNG POLYME CHỨA NHÓM FLOPOLYETE, TÁC NHÂN XỬ LÝ BỀ MẶT VÀ VẬT PHẨM CHỨA NÓ

(57) Sáng chế đề xuất silan được làm biến tính bằng polyme chứa nhóm flopolyete, silan này có khả năng tạo ra lớp đẩy nước và dầu có độ độ trơn trượt tuyệt vời; tác nhân xử lý bề mặt chứa silan; và vật phẩm đã được xử lý bề mặt có bề mặt đã được xử lý bằng tác nhân xử lý bề mặt (tức là, vật liệu có màng phủ đã được xử lý được hình thành từ tác nhân xử lý bề mặt, trên bề mặt của nó).

Silan được làm biến tính bằng polyme chứa nhóm flopolyete được thể hiện bằng công thức (1) sau đây.



Rf là gốc polyme chứa flooxyalkyl hóa trị một hoặc flooxyalkyl hóa trị hai, Y là nhóm hydrocacbon từ hóa trị hai đến hóa trị sáu, tùy ý có liên kết siloxan và nhóm silylen, R là nhóm C₁-C₄ alkyl hoặc nhóm phenyl, X là nhóm dễ thủy phân, Q là nhóm hữu cơ hóa trị hai tùy ý có liên kết siloxan và/hoặc nhóm silylen; R' là nhóm floalkyl hóa trị một, gốc hóa trị một của polyme chứa nhóm flooxyalkylen, nhóm C₁₋₄alkyl, hoặc nhóm phenyl; n là số nguyên nằm trong khoảng từ 1-3; m là số nguyên nằm trong khoảng từ 1-5; và α là 1 hoặc 2).

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete, và cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có khả năng tạo ra lớp phủ có độ trượt tốt, tác nhân xử lý bề mặt chứa silan, và vật liệu có bề mặt đã được xử lý bằng tác nhân xử lý bề mặt (tức là, có lớp phủ đã được xử lý có chứa tác nhân xử lý bề mặt trên bề mặt của nó).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, có những đòi hỏi gia tăng về tấm chạm có viền làm màn hình của điện thoại di động và nhu cầu hiển thị khác. Trong khi tấm chạm có viền để giữ màn hình, thì có nhiều cơ hội cho ngón tay hoặc má trở nên tiếp xúc trực tiếp với màn hình. Điều không mong muốn là, tấm chạm này dễ bị nhiễm bẩn do các vết bẩn như bã nhờn. Có nhu cầu gia tăng hàng năm về công nghệ để đạt tới dấu vết vân tay hoặc dễ dàng loại bỏ vết bẩn trên bề mặt hiển thị để biểu hiện bên ngoài hoặc việc hiển thị tốt hơn. Do đó, vẫn mong muốn có được vật liệu có khả năng đáp ứng tất cả các yêu cầu này. Cụ thể là, đối với màn hình biểu thị dạng tấm chạm mà dễ dàng bị in dấu vân tay, mong muốn tạo ra một lớp đẩy nước/dầu trên bề mặt của nó. Lớp đẩy nước/dầu đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này có tính đẩy nước/dầu cao và dễ dàng để lại vết bẩn, nhưng gặp phải các vấn đề như tính năng chống bám bẩn bị hư hại trong quá trình sử dụng.

Gần đây, các hợp chất chứa flopolyete, do năng lượng tự do trên bề mặt cực thấp của mình, có tính đẩy nước/dầu, độ chống chịu hóa chất, tính chất trơn, tính cách ly, tính chống bám bẩn và các đặc tính khác. Mang lợi thế của những đặc tính này, chúng được sử dụng trong một loạt lĩnh vực công nghiệp làm tác nhân chống bám bẩn đẩy nước/dầu tính cho giấy và hàng dệt, chất làm trơn cho môi trường ghi âm từ, tác nhân đẩy dầu cho các dụng cụ quý, tác nhân cách ly, thành phần mỹ phẩm, màng bảo vệ và các loại tương tự khác. Ngược lại, các đặc tính tương tự cho thấy sự không bám

hay không dính vào nền khác. Thậm chí, nếu nó có thể được bao phủ vào bề mặt của nền, sẽ là khó khăn cho lớp phủ để bám dính chặt vào đó.

Mặt khác, tác nhân kết hợp silan là đã được biết về khả năng của nó gắn kết bề mặt của các nền thủy tinh hoặc sợi với các hợp chất hữu cơ. Chúng được sử dụng rộng rãi làm lớp phủ bề mặt cho một số nền. Tác nhân kết hợp silan chứa nhóm chức hữu cơ và nhóm silyl phản ứng (thông thường là silyl có khả năng thủy phân như alkoxysilyl) trong phân tử. Với sự có mặt của hàm lượng ẩm trong không khí hoặc yếu tố tương tự, nhóm silyl có khả năng thủy phân sẽ trải qua phản ứng tự ngưng tụ để hình thành lớp phủ. Nhóm silyl có khả năng thủy phân sẽ tạo ra liên kết hóa học và lý học với bề mặt của thủy tinh hoặc kim loại, nhờ đó lớp phủ sẽ trở thành lớp phủ bền có độ bền lâu dài.

Các tài liệu sáng chế từ 1 đến 5 (các đơn yêu cầu cấp patent Nhật JP-A 2008-534696, JP-A 2008-537557, JP-A 2012-072272, JP-A 2012-157856, JP-A 2013-136833) mô tả chế phẩm chứa silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete mà thu được bằng cách đưa nhóm silyl có khả năng thủy phân vào hợp chất chứa flopolyete, chế phẩm này sẽ bám dính chặt vào bề mặt nền và có khả năng tạo ra lớp phủ có tính đẩy nước/dầu, độ chống chịu hóa chất, tính chất trơn, tính cách ly, tính chống bám bẩn và các đặc tính khác trên bề mặt nền.

Khi lớp thấu kính và lớp phủ chống phản chiếu được xử lý bề mặt bằng chế phẩm chứa silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete thu được bằng cách đưa nhóm silyl có khả năng thủy phân vào hợp chất chứa flopolyete, chúng được cải thiện về khả năng chống lại sự mài mòn và các đặc tính cách ly, nhưng không thích hợp về độ trượt.

TÀI LIỆU ĐƯỢC TRÍCH DẪN

TÀI LIỆU PATENT

Tài liệu sáng chế 1: JP-A 2008-534696

Tài liệu sáng chế 2: JP-A 2008-537557

Tài liệu sáng chế 3: JP-A 2012-072272

Tài liệu sáng chế 4: JP-A 2012-157856

Tài liệu sáng chế 5: JP-A 2013-136833

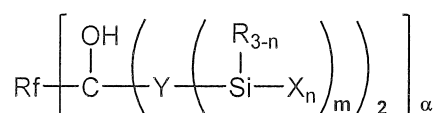
Tài liệu sáng chế 6: JP-A 2015-199906

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

VẤN ĐỀ KỸ THUẬT

Các Tác giả sáng chế đã đề xuất trong Tài liệu sáng chế 6 (JP-A 2015-199906) silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức sau đây làm hợp chất chứa flopolyete có khả năng chống mài mòn được cải thiện,

[Sơ đồ 1]



trong đó, Rf là gốc polyme chứa flooxyalkyl hóa trị một hoặc flooxyalkyl hóa trị hai, Y độc lập là nhóm hydrocacbon từ hóa trị hai đến hóa trị sáu, nhóm này có thể chứa nhóm liên kết siloxan và nhóm silylen, R độc lập là nhóm C₁-C₄ alkyl hoặc nhóm phenyl, X độc lập là nhóm dễ thủy phân, n là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3, m là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 5, và α là 1 hoặc 2. Lớp phủ được tạo thành từ tác nhân xử lý bề mặt chứa silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete và/hoặc dịch cô đặc thủy phân một phần của nó có tính đẩy nước/dầu và khả năng chống chịu mài mòn cao. Tuy nhiên, độ trượt vẫn không được cải thiện.

Mục tiêu của sáng chế, được hình thành trong các trường hợp như nêu ở trên, là đề xuất silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có khả năng tạo ra lớp đẩy nước/dầu có độ trượt tuyệt vời, tác nhân xử lý bề mặt chứa silan, và vật liệu có bề mặt được xử lý bằng tác nhân xử lý bề mặt (tức là, có lớp phủ đã được xử lý có chứa tác nhân xử lý bề mặt trên bề mặt của nó).

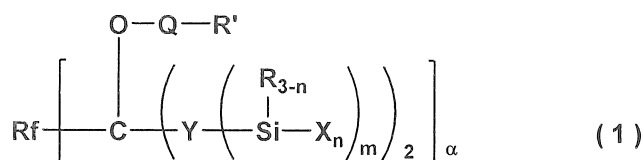
GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ

Khi thực hiện các nghiên cứu chuyên sâu để đạt được mục tiêu nêu trên, các Tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng trong số silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete nêu trên, silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có nhóm hydroxyl được bảo vệ bằng nhóm -Q-R', như được xác định dưới đây, được biểu thị bằng công thức chung (1), như được thể hiện dưới đây, là có khả năng tạo ra lớp đẩy nước/dầu có độ trượt tuyệt vời, khả năng chống chịu thời tiết, và độ ổn định khi bảo quản. Sáng chế được thực hiện dựa trên phát hiện này.

Theo đó, sáng chế đề xuất silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete, tác nhân xử lý bề mặt, và vật liệu, như được xác định dưới đây.

[1] Silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức chung (1):

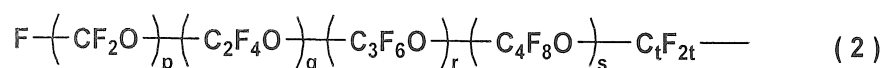
[Sơ đồ 2]



trong đó, Rf là gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một hoặc hóa trị hai, Y là nhóm hydrocacbon từ hóa trị hai đến hóa trị sáu, nhóm này có thể chứa liên kết siloxan và/hoặc nhóm silylen, R là nhóm C₁-C₄ alkyl hoặc nhóm phenyl, X là hydroxyl hoặc nhóm dễ thủy phân, Q là nhóm hữu cơ hóa trị hai, nhóm này có thể chứa liên kết siloxan và/hoặc nhóm silylen, R' là nhóm floalkyl hóa trị một, gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một, nhóm C₁-C₄ alkyl hoặc nhóm phenyl, n là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3, m là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 5, và α là 1 hoặc 2.

[2] Silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete theo mục [1] trong đó, trong công thức (1), α là 1, và Rf là gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một có công thức chung (2):

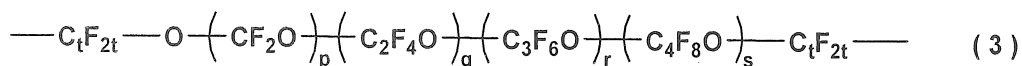
[Sơ đồ 3]



trong đó, p, q, r và s đều là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 200, p+q+r+s là số nguyên nằm trong khoảng từ 3 đến 200, t là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3, mỗi đơn vị lặp lại có thể là mạch thẳng hoặc mạch nhánh, và các đơn vị lặp lại riêng rẽ có thể được sắp xếp một cách ngẫu nhiên.

[3] Silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete theo mục [1] trong đó, trong công thức (1), α là 2, và Rf là gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một có công thức chung (3):

[Sơ đồ 4]



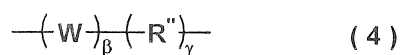
trong đó, p, q, r và s đều là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 200, p+q+r+s là số nguyên nằm trong khoảng từ 3 đến 200, t là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3, mỗi đơn vị lặp lại có thể là mạch thẳng hoặc mạch nhánh, và các đơn vị lặp lại riêng rẽ có thể được sắp xếp một cách ngẫu nhiên.

[4] Silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3] trong đó, trong công thức (1), Y là ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm bao gồm nhóm C₃-C₁₀ alkylen, nhóm C₈-C₁₆ alkylen chứa phenylen, nhóm hóa trị hai có gốc C₂-C₁₀ alkylen được liên kết qua cấu trúc silalkylen hoặc cấu trúc silarylen, nhóm hóa trị từ hai đến bốn có nhóm C₂-C₁₀ alkylen được liên kết với liên kết hóa trị của gốc cơ-polysiloxan mạch thẳng có từ 2 đến 10 nguyên tử silic, và nhóm hóa trị từ hai đến bốn có nhóm C₂-C₁₀ alkylen được liên kết với liên kết hóa trị của gốc cơ-polysiloxan mạch nhánh hoặc mạch vòng có từ 3 đến 10 nguyên tử silic.

[5] Silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4] trong đó, trong công thức (1), mỗi X là độc lập được chọn từ nhóm bao gồm hydroxyl, nhóm C₁-C₁₀ alkoxy, nhóm alkoxy được thế C₂-C₁₀ alkoxy, nhóm C₂-C₁₀ axyloxy, nhóm C₂-C₁₀alkenyloxy, và halogen.

[6] Silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [5] trong đó, trong công thức (1), Q là nhóm hữu cơ hóa trị hai có công thức (4):

[Sơ đồ 5]

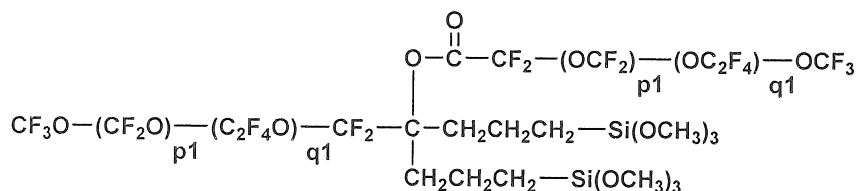
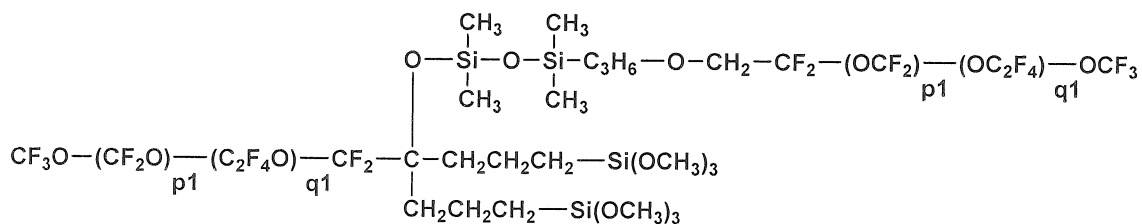
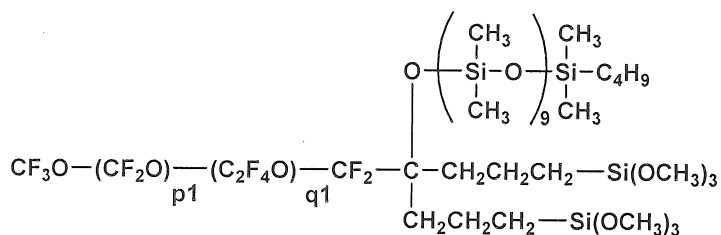
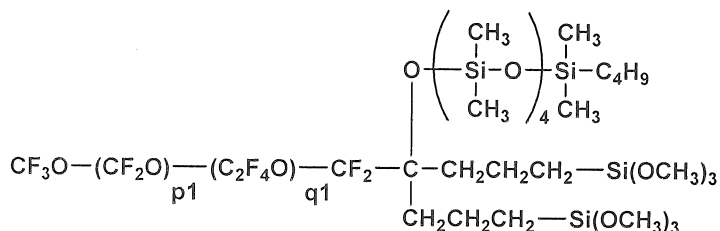


trong đó, R'' là nhóm C₁-C₁₀ alkylen, nhóm này có thể chứa keton, este, amit, ete, sulfua, amin hoặc phenylen, hoặc nhóm carbonyl, W là nhóm hóa trị hai được chọn từ nhóm bao gồm gốc cơ-(poly)siloxan mạch thẳng hóa trị hai có từ 2 đến 40 nguyên tử silic, nhóm silalkylen mạch thẳng mà có thể có liên kết siloxan có từ 3 đến 40 nguyên tử silic được liên kết qua nhóm C₁-C₄ alkylen, và nhóm silarylen mạch thẳng mà chứa nhóm phenylen và có thể có liên kết siloxan có từ 3 đến 40 nguyên tử silic, nguyên tử này có thể được liên kết qua nhóm C₁-C₄ alkylen, với điều kiện là gốc cơ-

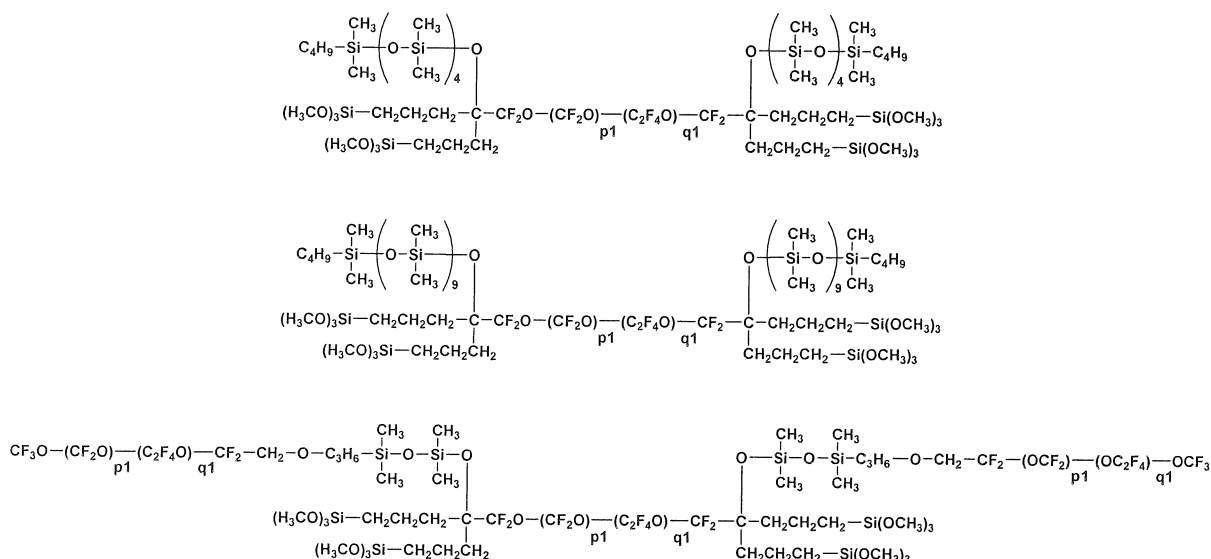
(poly)siloxan, nhóm silalkylen, và nhóm silarylen có thể là riêng rẽ hoặc trong hỗn hợp, β là 0 hoặc 1, γ là 0 hoặc 1, và $\beta+\gamma$ là 1 hoặc 2.

[7] Silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [6] trong đó, silan được làm biến tính bằng polyme có công thức (1) là được chọn từ các chất có công thức sau đây:

[Sơ đồ 6]



[Sơ đồ 7]



trong đó, $p1$ là số nguyên nằm trong khoảng từ 5 đến 100, $q1$ là số nguyên nằm trong khoảng từ 5 đến 100, và $p1+q1$ là số nguyên nằm trong khoảng từ 10 đến 105.

[8] Tác nhân xử lý bề mặt chứa silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [7].

[9] Vật liệu có lớp phủ đã được xử lý có chứa tác nhân xử lý bề mặt theo mục [8] trên bề mặt của nó.

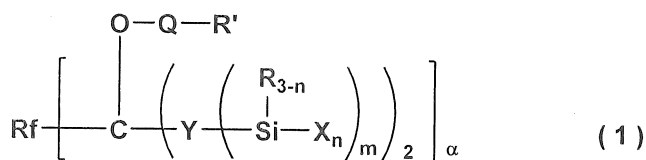
TÁC DỤNG CÓ LỢI CỦA SÁNG CHẾ

Tác nhân xử lý bề mặt chứa silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có nhóm hydroxyl được liên kết cacbon được khóa bằng nhóm -Q-R' theo sáng chế có khả năng tạo ra lớp đẩy nước/dầu có độ trượt tuyệt vời.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức chung (1).

[Sơ đồ 8]



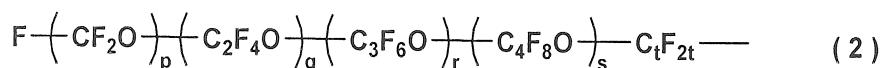
Ở đây, Rf là gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một hoặc hóa trị hai, Y là nhóm hydrocacbon từ hóa trị hai đến hóa trị sáu, nhóm này có thể chứa liên kết siloxan

và/hoặc nhóm silylen, R là nhóm C₁-C₄ alkyl hoặc nhóm phenyl, X là hydroxyl hoặc nhóm dễ thủy phân, Q là nhóm hữu cơ hóa trị hai, nhóm này có thể chứa liên kết siloxan và/hoặc nhóm silylen, R' là nhóm floalkyl hóa trị một, gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một, nhóm C₁-C₄ alkyl hoặc nhóm phenyl, n là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3, m là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 5, và α là 1 hoặc 2.

Silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete theo sáng chế có cấu trúc mào gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một hoặc hóa trị hai (Rf) và nhóm silyl có khả năng thủy phân như nhóm alkoxysilyl hoặc nhóm hydroxyl-chứa silyl (-Si(R)_{3-n}(X)_n) là được liên kết qua mạch hydrocacbon hóa trị từ hai đến sáu, nhóm này có thể chứa liên kết siloxan và/hoặc nhóm silylen (Y) và nguyên tử cacbon, và nhóm floalkyl hóa trị một, gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một, nhóm C₁-C₄ alkyl hoặc nhóm phenyl (R') này được đưa vào nhóm hydroxyl được liên kết với nguyên tử cacbon trong polyme làm chất trung gian thông qua nhóm liên kết ở dạng nhóm hữu cơ hóa trị hai, nhóm này có thể chứa liên kết siloxan và/hoặc nhóm silylen (Q), tốt hơn là nhóm C₁-C₁₀ alkylen, nhóm này có thể chứa a keton, este, amit, ete, sulfua, amin hoặc phenylen hoặc nhóm carbonyl (R'') hoặc gốc cơ-polysiloxan, nhóm silalkylen hoặc nhóm silarylen (W), và có khả năng tạo ra lớp đẩy nước/dầu có độ trượt tuyệt vời.

Trong trường hợp α=1 trong công thức (1), Rf tốt hơn là gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một (sau đây đôi khi là để chỉ nhóm flooxyalkyl) có công thức chung (2):

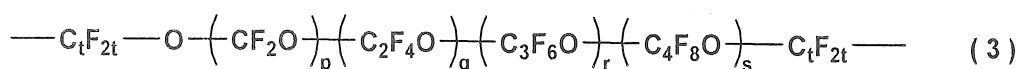
[Sơ đồ 9]



trong đó, mỗi p, q, r và s độc lập là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 200, p+q+r+s là số nguyên nằm trong khoảng từ 3 đến 200, t là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3, mỗi đơn vị lặp lại có thể là mạch thẳng hoặc mạch nhánh, các đơn vị lặp lại riêng rẽ có thể được sắp xếp một cách ngẫu nhiên.

Trong trường hợp α=2 trong công thức (1), Rf tốt hơn là gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một (sau đây đôi khi là để chỉ nhóm flooxyalkylen) có công thức chung (3):

[Sơ đồ 10]



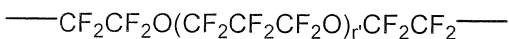
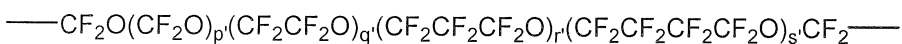
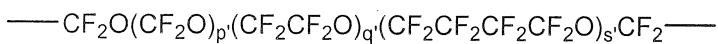
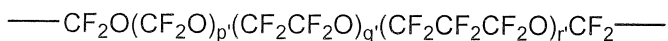
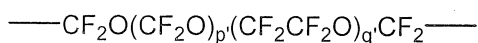
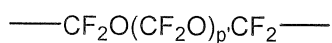
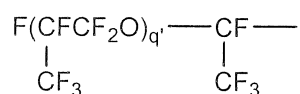
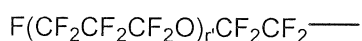
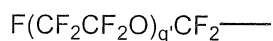
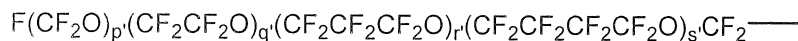
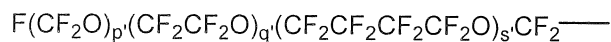
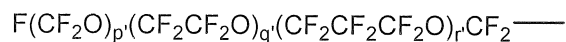
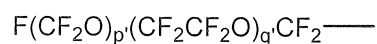
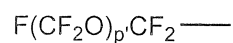
trong đó, mỗi p , q , r và s độc lập là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 200, $p+q+r+s$ là số nguyên nằm trong khoảng từ 3 đến 200, t là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3, mỗi đơn vị lặp lại có thể là mạch thẳng hoặc mạch nhánh, và các đơn vị lặp lại riêng rẽ có thể được sắp xếp một cách ngẫu nhiên.

Trong công thức (2) và (3), mỗi p , q , r và s độc lập là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 200, tốt hơn là p là số nguyên nằm trong khoảng từ 5 đến 100, q là số nguyên nằm trong khoảng từ 5 đến 100, r là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 100, và s là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 100; $p+q+r+s$ là số nguyên nằm trong khoảng từ 3 đến 200, tốt hơn là 10 đến 100; mỗi đơn vị lặp lại có thể là mạch thẳng hoặc mạch nhánh, và các đơn vị lặp lại riêng rẽ có thể được sắp xếp một cách ngẫu nhiên. Tốt hơn nữa là, $p+q$ là số nguyên nằm trong khoảng từ 10 đến 105, especially 15 đến 60, và $r=s=0$. Khi $p+q+r+s$ là nhỏ hơn số giới hạn trên, sự bám dính và khả năng xử lý là được thỏa mãn. Khi $p+q+r+s$ là cao hơn số giới hạn dưới, các đặc tính của nhóm flopolyete là được thỏa mãn hoàn toàn.

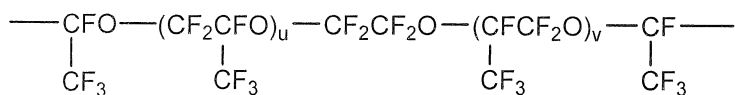
Ngoài ra, t là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3, tốt hơn là 1 hoặc 2, và C_tF_{2t} có thể là mạch thẳng hoặc mạch nhánh.

Ví dụ về gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một hoặc hóa trị hai R_f là như được thể hiện dưới đây.

[Sơ đồ 11]



[Sơ đồ 12]



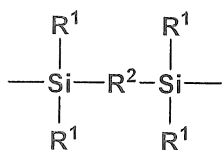
Ở đây, p', q', r' và s' đều là số nguyên nằm trong khoảng từ ít nhất là 1, với số giới hạn trên của nó là giống với số giới hạn trên của p, q, r và s, u là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 24, v là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 24, thỏa mãn u+v=r, và các đơn vị lặp lại riêng rẽ có thể được sắp xếp một cách ngẫu nhiên.

Trong công thức (1), Y là nhóm hydrocacbon có hóa trị từ 2 đến 6, tốt hơn là có hóa trị từ 2 đến 4, tốt hơn nữa là nhóm hydrocacbon có hóa trị 2, nhóm này có thể chứa liên kết siloxan đơn vị ((di)cơ-osiloxan hoặc loại tương tự) và/hoặc nhóm silylen (nhóm di-cơ-silylen), nhóm này tạo ra lớp phủ có khả năng chống chịu thời tiết và khả năng chống chịu mài mòn tuyệt vời bởi vì thiếu nhóm liên kết (như liên kết ete) có năng lượng liên kết thấp trong phân tử.

Ví dụ về Y bao gồm nhóm C_3 - C_{10} alkylen như propylen (trimetylen, metyletylen), butylen (tetrametylen, methylpropylen), hoặc hexametylen, nhóm alkylen chứa nhóm C_6 - C_8 arylen như phenylen (ví dụ, nhóm C_8 - C_{16} alkylen-arylen), nhóm hóa trị hai có các nhóm C_2 - C_{10} alkylen được liên kết với nhau qua cấu trúc silalkylen (nhóm alkylen được khóa ở cả hai đầu tận bằng bằng nhóm di-cơ-silylen) hoặc cấu trúc silarylen (nhóm arylen được khóa ở cả hai đầu tận bằng bằng nhóm di-cơ-silylen), nhóm có hóa trị từ 2 đến 6, tốt hơn là nhóm có hóa trị từ 2 đến 4, nhóm có nhóm alkylen được liên kết với liên kết hóa trị của gốc cơ-polysiloxan mạch thẳng có từ 2 đến 10 nguyên tử silic, tốt hơn là 2 đến 5 nguyên tử silic, và nhóm có hóa trị từ 2 đến 6, tốt hơn là nhóm có hóa trị từ 2 đến 4, nhóm có nhóm alkylen được liên kết với liên kết hóa trị của gốc cơ-polysiloxan mạch nhánh hoặc mạch vòng có từ 3 đến 10 nguyên tử silic, tốt hơn là 3 đến 5 nguyên tử silic; tốt hơn nữa là nhóm C_3 - C_{10} alkylen, nhóm alkylen chứa phenylen có từ 8 đến 16 nguyên tử cacbon, nhóm hóa trị hai có nhóm C_2 - C_{10} alkylen được liên kết với nhau qua cấu trúc silalkylen hoặc cấu trúc silarylen, nhóm hóa trị từ hai đến bốn có nhóm C_2 - C_{10} alkylen được liên kết với liên kết hóa trị của gốc cơ-polysiloxan mạch thẳng có từ 2 đến 10 nguyên tử silic, tốt hơn là 2 đến 5 nguyên tử silic, hoặc nhóm hóa trị từ hai đến bốn có nhóm C_2 - C_{10} alkylen được liên kết với liên kết hóa trị của gốc cơ-polysiloxan mạch nhánh hoặc mạch vòng có từ 3 đến 10 nguyên tử silic, tốt hơn là 3 đến 5 nguyên tử silic; thậm chí tốt hơn nữa là nhóm C_3 - C_6 alkylen.

Ví dụ về cấu trúc silalkylen và cấu trúc silarylen là như được thể hiện dưới đây.

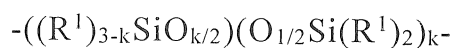
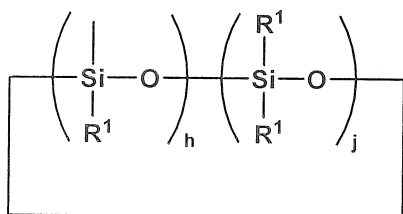
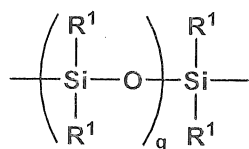
[Sơ đồ 13]



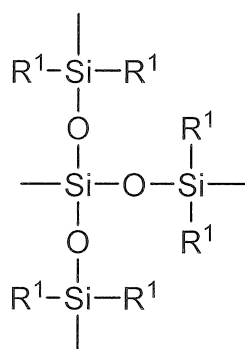
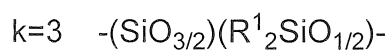
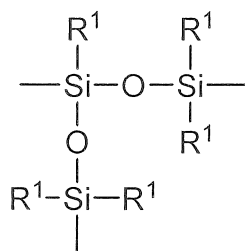
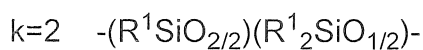
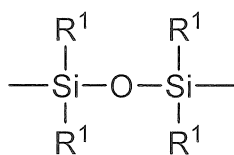
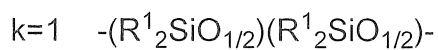
Ở đây, R¹ là nhóm C₁-C₄ alkyl nhóm như metyl, etyl, propyl hoặc butyl, hoặc C₆-C₁₀ aryl nhóm như phenyl, các nhóm R¹ có thể là giống nhau hoặc khác nhau. R² là nhóm C₁-C₄ alkylen như metylen, etylen hoặc propylen (trimetylen hoặc metyletylen), hoặc nhóm C₆-C₁₀ arylen như phenylen.

Ngoài ra, ví dụ về gốc cơ-polysiloxan mạch thẳng có từ 2 đến 10 nguyên tử silic, tốt hơn là 2 đến 5 nguyên tử silic, và gốc cơ-polysiloxan mạch nhánh hoặc mạch vòng có hóa trị từ 2 đến 6 có từ 3 đến 10 nguyên tử silic, tốt hơn là 3 đến 5 nguyên tử silic là như được thể hiện dưới đây.

[Sơ đồ 14]



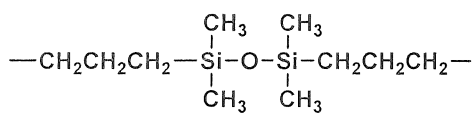
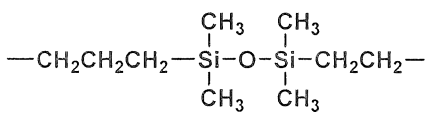
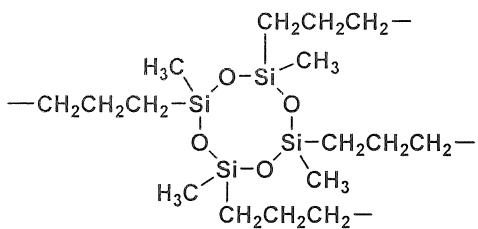
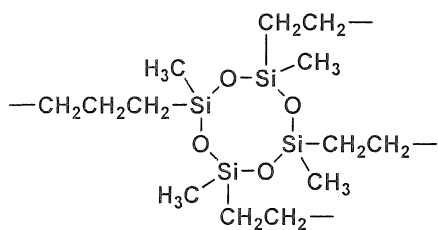
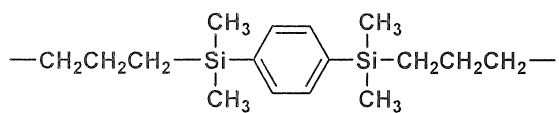
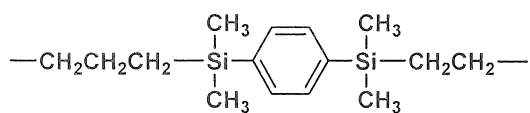
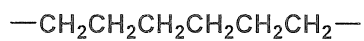
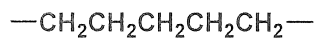
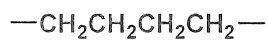
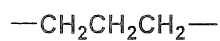
[Sơ đồ 15]



Ở đây, R^1 là như được xác định trên đây, g là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 9, tốt hơn là 1 đến 4, h là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 6, tốt hơn là 2 đến 4, j là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 8, tốt hơn là 0 hoặc 1, $h+j$ là số nguyên nằm trong khoảng từ 3 đến 10, tốt hơn là 3 đến 5, và k là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3, tốt hơn là 2 hoặc 3.

Ví dụ về nhóm Y bao gồm các nhóm sau đây.

[Sơ đồ 16]



Trong công thức (1), mỗi X độc lập là nhóm hydroxyl hoặc nhóm dễ thủy phân. Ví dụ về nhóm X bao gồm hydroxyl, các nhóm C₁-C₁₀ alkoxy như metoxy, etoxy, propoxy, isopropoxy và butoxy, nhóm alkoxy được thế C₂-C₁₀ alkoxy như metoxymetoxi và metoxyetoxi, các nhóm C₂-C₁₀ axylxy như axetoxi, các nhóm C₂-C₁₀ alkenyloxy như isopropenoxi, và nguyên tử halogen như nguyên tử clo, brom và iot. Trong số này, các nhóm metoxy, etoxy, isopropenoxi và nguyên tử clo là được ưu tiên.

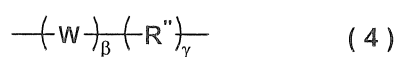
Trong công thức (1), R là nhóm C₁-C₄ alkyl nhóm như metyl, etyl, propyl hoặc butyl hoặc nhóm phenyl, với metyl là được ưu tiên.

Chỉ số dưới n là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3, tốt hơn là 2 hoặc 3, n=3 là được ưu tiên hơn theo quan điểm về tính phản ứng và sự bám dính đến nền.

Chỉ số dưới m là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 5 với lý do là nếu m là nhỏ hơn 1, sự bám dính vào nền sẽ giảm xuống và nếu m ít nhất là bằng 6, giá trị của alkoxy tận cùng sẽ trở nên quá cao, gây ra tác dụng ngược lại. Tốt hơn là, m là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3, tốt nhất là 1.

Trong công thức (1), Q là nhóm hữu cơ hóa trị hai, nhóm này có thể chứa liên kết siloxan và/hoặc nhóm silylen, tốt hơn là nhóm hữu cơ hóa trị hai có công thức (4).

[Sơ đồ 17]



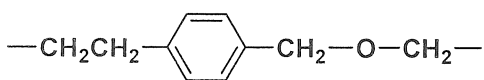
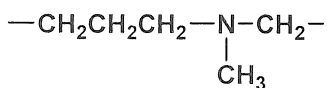
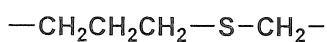
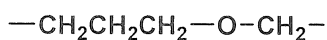
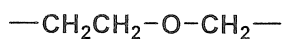
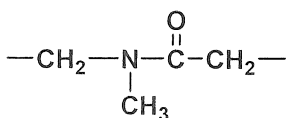
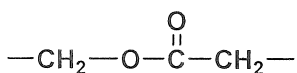
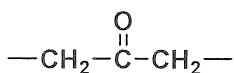
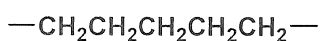
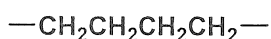
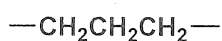
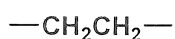
Ở đây, R'' là nhóm C₁-C₁₀ nhóm alkylen, nhóm này có thể chứa keton, este, amit, ete, sulfua, amin hoặc phenylen, hoặc nhóm carbonyl, W là nhóm hóa trị hai được chọn từ nhóm bao gồm gốc cơ-(poly)siloxan mạch thẳng hóa trị hai có từ 2 đến 40 nguyên tử silic, nhóm silalkylen mạch thẳng này mà có thể có liên kết siloxan có từ 3 đến 40 nguyên tử silic được liên kết qua nhóm C₁-C₄ alkylen, và nhóm silarylen mạch thẳng mà chứa nhóm phenylen và có thể có liên kết siloxan có từ 3 đến 40 nguyên tử silic, nguyên tử này có thể được liên kết qua nhóm C₁-C₄ alkylen, với điều kiện là gốc cơ-(poly)siloxan, nhóm silalkylen, và nhóm silarylen có thể là riêng rẽ hoặc trong hỗn hợp, β là 0 hoặc 1, γ là 0 hoặc 1, và β+γ là 1 hoặc 2.

Trong công thức (4), R'' là nhóm C₁-C₁₀ nhóm alkylen như metylen, etylen, propylen (trimetylen, metyletylen), butylen (tetrametylen, metylpropylen), và

hexametylen, nhóm hóa trị hai có các nhóm C₁-C₁₀ alkylen được liên kết với nhau qua keton, este, amit, ete, sulfua, amin hoặc C₆-C₈ arylen như phenylen, hoặc nhóm carbonyl, tốt hơn là nhóm C₁-C₄ alkylen, nhóm hóa trị hai có các nhóm C₁-C₄ alkylen được liên kết với nhau qua ete, hoặc nhóm carbonyl.

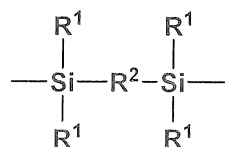
Ví dụ về R'' là các nhóm như được thể hiện dưới đây.

[Sơ đồ 18]



Ví dụ về cấu trúc silalkylen và cấu trúc silarylen trong nhóm silalkylen mạch thẳng và nhóm silarylen mạch thẳng được thể hiện bằng W trong công thức (4) là như được thể hiện dưới đây.

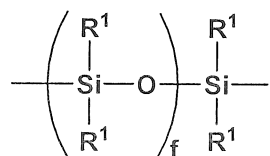
[Sơ đồ 19]



Ở đây, R¹ là nhóm C₁-C₄ alkyl nhóm như metyl, etyl, propyl hoặc butyl, hoặc C₆-C₁₀ aryl nhóm như phenyl, R¹ có thể là giống nhau hoặc khác nhau. R² là nhóm C₁-C₄ nhóm alkylen như metylen, etylen hoặc propylen (trimetylen, metyletylen), hoặc C₆-C₁₀ nhóm arylen như phenylen.

Ngoài ra, ví dụ về gốc cơ-polysiloxan mạch thẳng hóa trị hai có từ 2 đến 40 nguyên tử silic, tốt hơn là 3 đến 10 nguyên tử silic là như được thể hiện dưới đây.

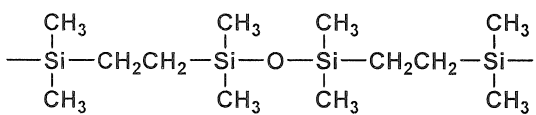
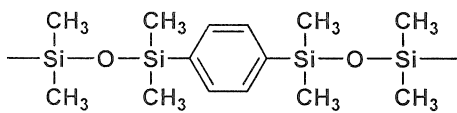
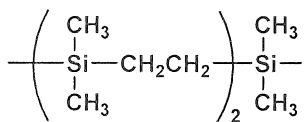
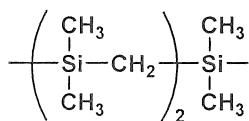
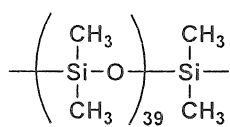
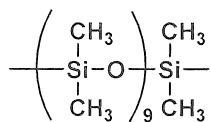
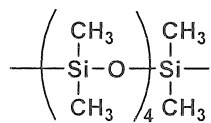
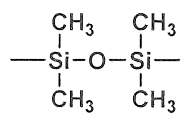
[Sơ đồ 20]



Ở đây, R¹ là như được xác định trên đây, và f là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 39, tốt hơn là 2 đến 9.

Ví dụ về nhóm W là như được thể hiện dưới đây.

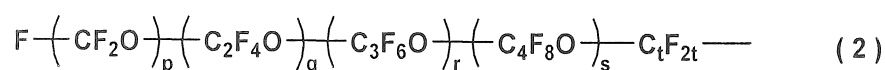
[Sơ đồ 21]



Trong công thức (1), R' là nhóm floalkyl hóa trị một (ví dụ, C₁-C₆ floalkyl), gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một, nhóm C₁-C₄ alkyl (ví dụ, metyl, etyl, propyl hoặc butyl), hoặc nhóm phenyl. Trong số này, gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một và nhóm C₁-C₄ alkyl là được ưu tiên, với gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một là được ưu tiên nhất.

Trong công thức (1) trong đó, R' là gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một, R' tốt hơn là gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một có công thức chung (2).

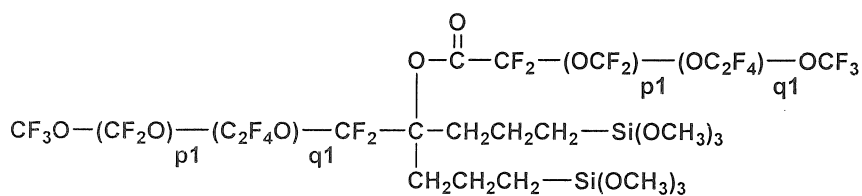
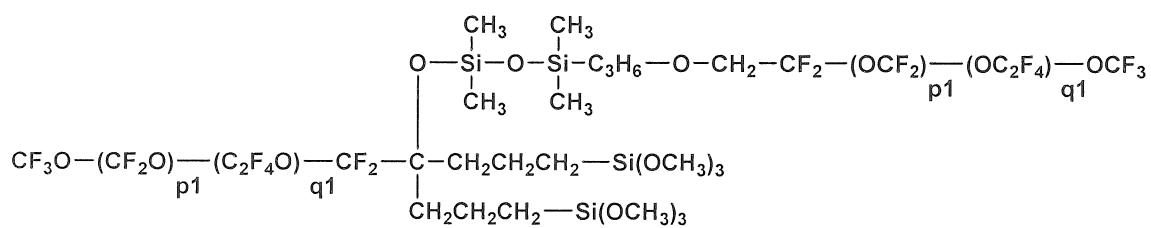
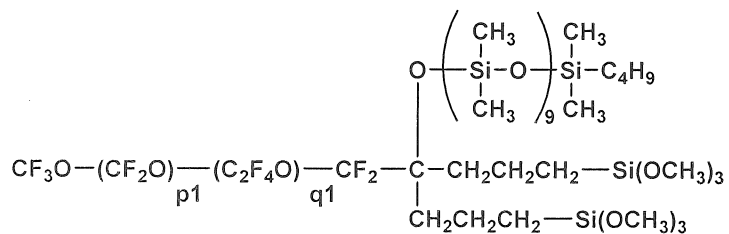
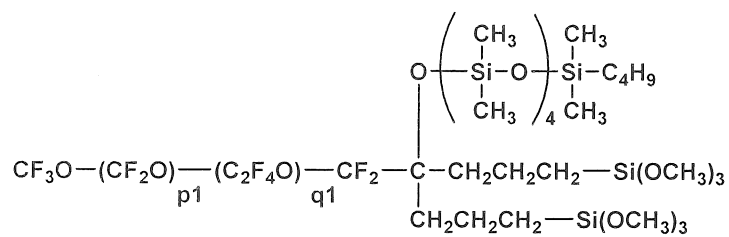
[Sơ đồ 22]



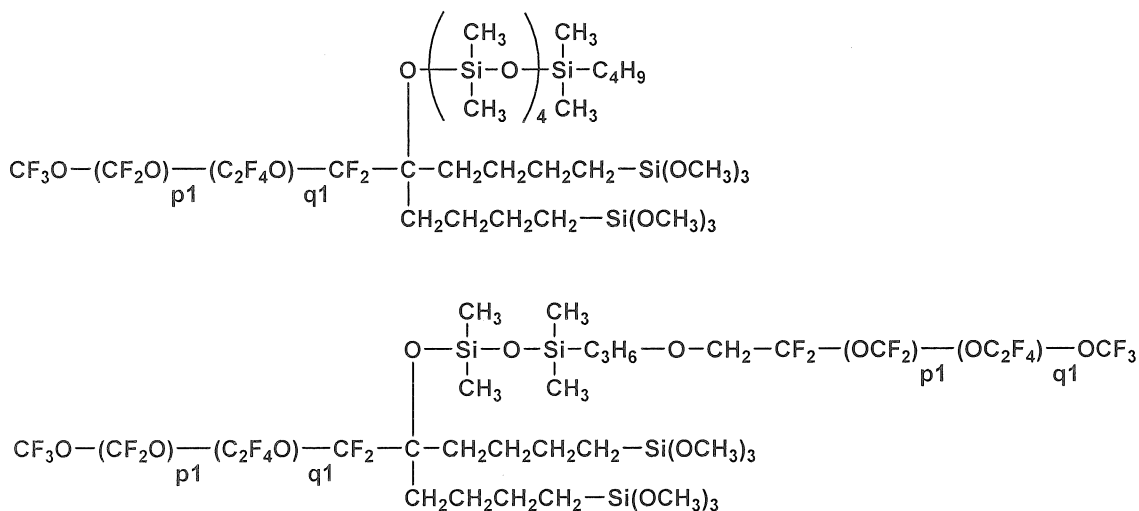
Ở đây, mỗi p, q, r và s độc lập là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 200, p+q+r+s là số nguyên nằm trong khoảng từ 3 đến 200, t là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3, mỗi đơn vị lặp lại có thể là mạch thẳng hoặc mạch nhánh, và các đơn vị lặp lại riêng rẽ có thể được sắp xếp một cách ngẫu nhiên.

Ví dụ về silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) là các chất có công thức như được thể hiện dưới đây. Trong mỗi công thức này, số lặp lại của đơn vị lặp lại ở dạng flooxyalkyl hoặc nhóm flooxyalkylen, cũng là để chỉ mức độ polyme hóa, có thể là số bất kỳ thỏa mãn công thức (2) hoặc (3).

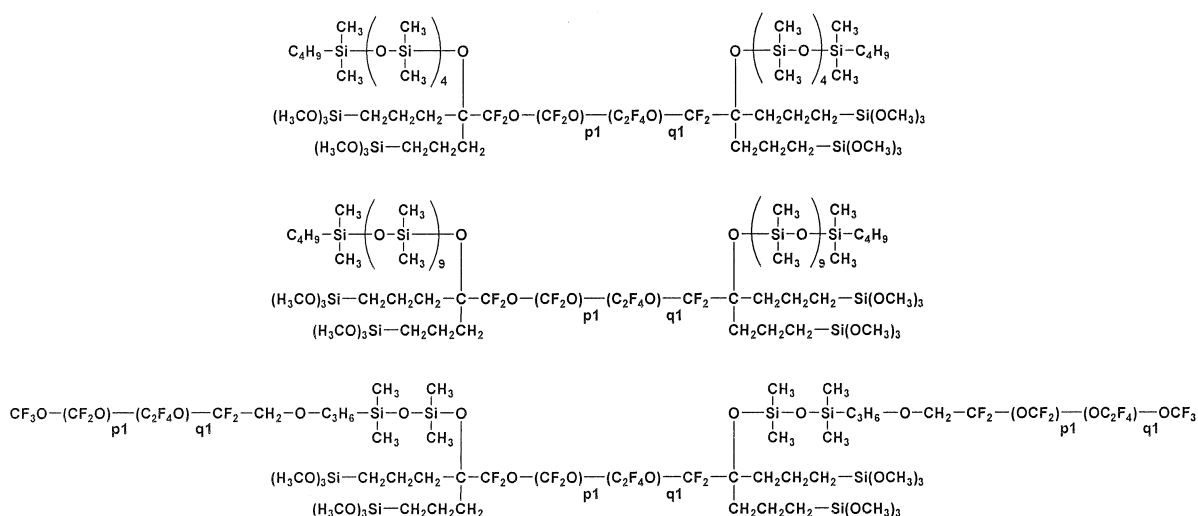
[Sơ đồ 23]



[Số đồ 24]



[Số đồ 25]



Ở đây, p1 là số nguyên nằm trong khoảng từ 5 đến 100, q1 là số nguyên nằm trong khoảng từ 5 đến 100, p1+q1 là số nguyên nằm trong khoảng từ 10 đến 105.

Silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) trong đó, $\alpha=1$ có thể được điều chế, ví dụ, bằng phương pháp sau đây.

Polyme chứa flooxylalkyl có hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử (tức là, polyme có gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một và hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử) được hòa tan trong dung môi như dung môi hóa học flo, thông thường là 1,3-bis(triflometyl)benzen, và hợp chất cơ-silic có nhóm SiH và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử như trimetoxysilan được thêm vào. Hỗn hợp phản ứng được đưa vào phản ứng cộng hydrosilyl hóa và được thúc đẩy với sự có mặt của chất xúc tác hydrosilyl hóa, ví dụ, phức axit cloplatinic/vinylsiloxan trong toluen, ở nhiệt

độ nằm trong khoảng từ 40 đến 120°C, tốt hơn là 60 đến 100°C, tốt hơn nữa là khoảng 80°C trong thời gian từ 1 đến 72 giờ, tốt hơn là 20 đến 36 giờ, tốt hơn nữa là khoảng 24 giờ.

Theo cách khác, silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) trong đó, $\alpha=1$ có thể được điều chế, ví dụ, bằng phương pháp sau đây.

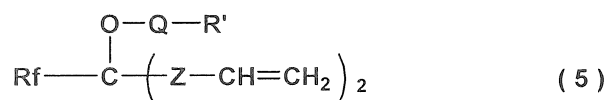
Polyme chứa flooxylalkyl có hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử được hòa tan trong dung môi như dung môi hóa học flo, thông thường là 1,3-bis(triflometyl)benzen, và hợp chất cơ-silic có nhóm SiH và nhóm đầu tận dễ thủy phân (ví dụ, nguyên tử halogen được liên kết silic như clo) trong phân tử như triclosilan được thêm vào. Hỗn hợp phản ứng được đưa vào phản ứng cộng hydrosilyl hóa và được thúc đẩy với sự có mặt của chất xúc tác hydrosilyl hóa, ví dụ, phức axit cloplatinic/vinylsiloxan trong toluen, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 120°C, tốt hơn là 60 đến 100°C, tốt hơn nữa là khoảng 80°C trong thời gian từ 1 đến 72 giờ, tốt hơn là 20 đến 36 giờ, tốt hơn nữa là khoảng 24 giờ. Sau đó, nhóm thế (nguyên tử halogen hoặc loại tương tự) trên silyl nhóm được chuyển hóa thành nhóm dễ thủy phân như nhóm alkoxy, thông thường là metoxy.

Cần lưu ý rằng, hợp chất cơ-silic chứa SiH không có nhóm đầu tận dễ thủy phân có thể được sử dụng thay cho hợp chất cơ-silic có nhóm SiH và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử. Trong trường hợp này, hợp chất cơ-silic chứa ít nhất là hai nhóm SiH, nhưng không có nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử có thể được sử dụng làm hợp chất cơ-silic. Tương tự phương pháp được mô tả ở trên, polyme chứa flooxyalkyl có hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử và hợp chất cơ-silic chứa ít nhất là hai nhóm SiH, nhưng không có nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử ít nhất với lượng đương lượng mol được đưa vào phản ứng cộng hydrosilyl hóa để tạo thành sản phẩm phản ứng (chất trung gian) có hai nhóm SiH còn lại ở một đầu của mạch phân tử, sau đó sản phẩm phản ứng (chất trung gian) có Nhóm SiH ở đầu cùng polyme và hợp chất cơ-silic có vị trí olefin và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử, như alyltrimetoxysilan được đưa vào phản ứng cộng hydrosilyl hóa và được thúc đẩy với sự có mặt của chất xúc tác hydrosilyl hóa, ví dụ, phức axit cloplatinic/vinylsiloxan trong toluen, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 120°C,

tốt hơn là 60 đến 100°C, tốt hơn nữa là khoảng 80°C trong thời gian từ 1 đến 72 giờ, tốt hơn là 20 đến 36 giờ, tốt hơn nữa là khoảng 24 giờ.

Ví dụ về polyme chứa flooxyalkyl có hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử là polyme chứa flooxyalkyl có công thức chung (5).

[Sơ đồ 26]

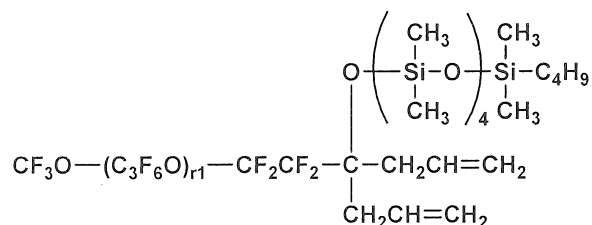


Ở đây, Rf, Q, và R' là như được xác định ở trên, và Z là nhóm hydrocacbon có hóa trị 2.

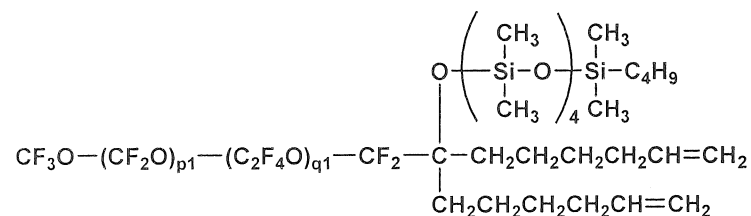
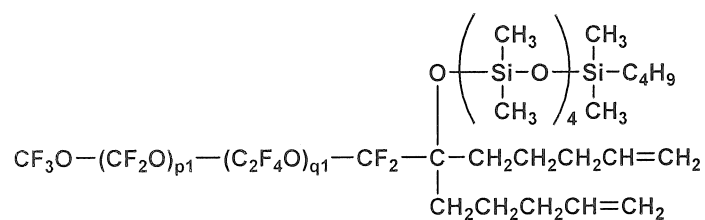
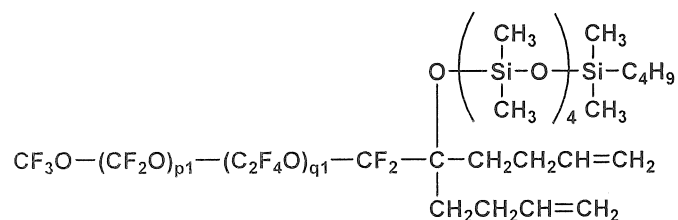
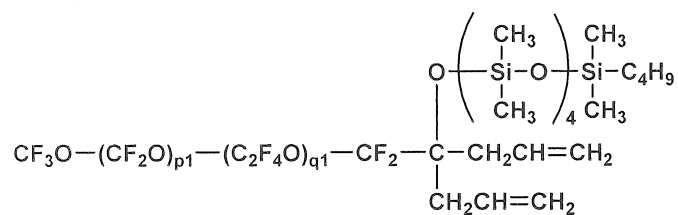
Trong công thức (5), Z là nhóm hydrocacbon có hóa trị 2, tốt hơn là nhóm hydrocacbon có hóa trị 2 có từ 1 đến 8 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là 1 đến 4 nguyên tử cacbon. Ví dụ bao gồm C₁-C₈ nhóm alkylen như metylen, etylen, propylen (trimetylen, metyletylen), butylen (tetrametylen, metylpropylen), hexametylen, octametylen, và nhóm alkylen chứa C₆-C₈ arylen (ví dụ, phenylen) như nhóm C₇-C₈ alkylen-arylen. Z là tốt hơn là nhóm nhóm alkylen C₁-C₄ mạch thẳng.

Ví dụ được ưu tiên về polyme chứa flooxyalkyl có công thức (5) là các chất có công thức như được thể hiện dưới đây. Trong mỗi công thức này, số lặp lại của đơn vị lặp lại ở dạng nhóm flooxyalkyls, cũng là để chỉ mức độ polyme hóa, có thể là số bất kỳ thỏa mãn công thức (2) đại diện cho Rf.

[Sơ đồ 27]



[Số đồ 28]



Ở đây, $r1$ là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 100, $p1$, $q1$, và $p1+q1$ là như được xác định ở trên.

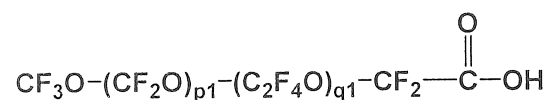
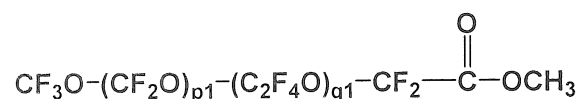
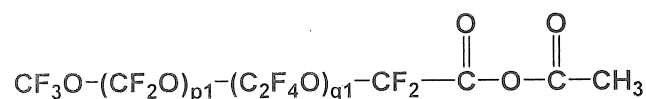
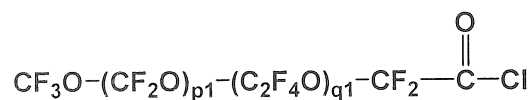
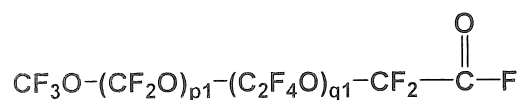
Phương pháp điều chế polyme chứa flooxyalkyl có công thức (5) là, ví dụ, bằng cách kết hợp polyme chứa flooxylalkyl có nhóm hydroxyl và hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử (tức là, polyme có gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một và hai vị trí olefin và nhóm hydroxyl ở một đầu của mạch phân tử) với hydrosilan, và đưa hỗn hợp phản ứng vào phản ứng loại nước với sự có mặt của chất xúc tác loại nước trong dung môi ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 0 đến 60°C, tốt hơn là 15 đến 35°C, và tốt hơn nữa là khoảng 25°C trong 10 phút đến 24 giờ, tốt hơn là 30 phút đến 2 giờ, và tốt hơn nữa là khoảng 1 giờ.

Phương pháp khác để điều chế polyme chứa flooxyalkyl có công thức (5) là bằng cách kết hợp polyme chứa flooxylalkyl có nhóm hydroxyl và hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử (tức là, polyme có gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một và hai vị trí olefin và nhóm hydroxyl ở một đầu của mạch phân tử) với polyme chứa flooxylalkyl có florua axit ở một đầu của mạch phân tử, ví dụ, và thực hiện phản ứng dehydrohalogen hóa (thường là dehydroflo hóa) với sự có mặt của bazơ trong dung môi ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 0 đến 100°C, tốt hơn là 25 đến 80°C, và tốt hơn nữa là khoảng 60°C trong 1 đến 48 giờ, tốt hơn là 5 đến 36 giờ, và tốt hơn nữa là khoảng 20 giờ.

Trong polyme chứa flooxyalkyl có florua axit ở một đầu của mạch phân tử, không chỉ có florua axit, mà còn cả halogenua axit khác (ví dụ, clorua axit), anhydrua axit, este (ví dụ, alkyl este, thông thường là metyl este), hoặc axit carboxylic có thể được sử dụng làm nhóm ở một đầu của mạch phân tử.

Ví dụ về polyme chứa perflooxyalkyl có nhóm này (ví dụ, halogenua axit, anhydrua axit, este hoặc axit carboxylic) ở một đầu của mạch phân tử là như được thể hiện dưới đây.

[Số đồ 29]



Ở đây, p1, q1, và p1+q1 là như được xác định ở trên.

Polyme chứa flooxyalkyl có nhóm chức như florua axit ở một đầu của mạch phân tử có thể được thêm vào với lượng từ 0,5 đến 1 đương lượng, tốt hơn nữa là từ 0,8 đến 1 đương lượng, thậm chí tốt hơn nữa là khoảng 0,9 đương lượng trên mỗi đương lượng nhóm tận cùng phản ứng (nhóm hydroxyl) trên polyme chứa flooxyalkyl có nhóm hydroxyl ở một đầu của mạch phân tử.

Ví dụ về bazơ được sử dụng trong quy trình điều chế polyme chứa flooxyalkyl có công thức (5) bao gồm amin và bazơ kim loại kiềm. Đặc biệt là, các amin thích hợp bao gồm trietylamin, diisopropyletylamin, pyridin, DBU và imidazol. Bazơ kim loại kiềm thích hợp bao gồm natri hydroxit, kali hydroxit, natri hydrua, kali hydrua, alkyl lithi, t-butoxykali, lithi diisopropylamit, lithi bis(trimetylsilyl)amit, natri bis(trimetylsilyl)amit, và kali bis(trimetylsilyl)amit.

Bazơ có thể được sử dụng với lượng từ 1 đến 10 đương lượng, tốt hơn nữa là 1 đến 3 đương lượng, thậm chí tốt hơn nữa là khoảng 2 đương lượng trên mỗi đương

lượng của nhóm tận cùng phản ứng trên polyme chứa flooxyalkyl có nhóm hydroxyl ở một đầu của mạch phân tử.

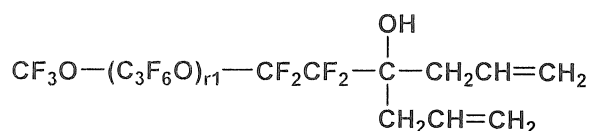
Tốt hơn là, dung môi được sử dụng trong quy trình điều chế polyme chứa flooxyalkyl có công thức (5) là dung môi hóa học flo. Dung môi hóa học flo thích hợp là dung môi hydroflo ete (HFE) (tên thương mại: Novec series của 3M) bao gồm các dung môi 1,3-bis(triflometyl)benzen, triflometylbenzen, metyl nonaflobutyl ete, metyl nonafloisobutyl ete, etyl nonaflobutyl ete, etyl nonafloisobutyl ete, và 1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-decaflo-3-metoxi-2-(triflometyl)pentan, và dung môi perflo chứa hợp chất được perflo hóa (tên thương mại: Fluorinert series của 3M).

Dung môi có thể được sử dụng với lượng từ 10 đến 300 phần khối lượng, tốt hơn là 50 đến 150 phần khối lượng, tốt hơn nữa là khoảng 100 phần khối lượng trên mỗi 100 phần khối lượng của polyme chứa flooxyalkylen có hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử.

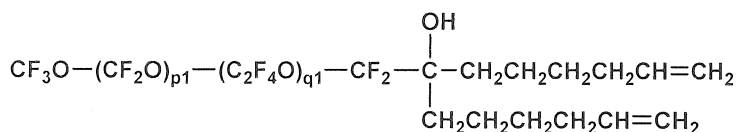
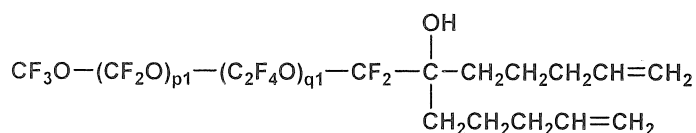
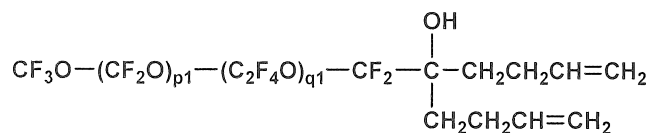
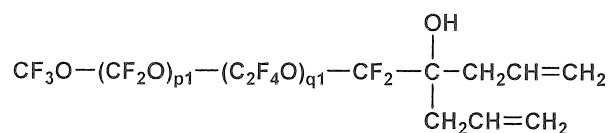
Tiếp theo, phản ứng được ngừng lại. Dung dịch phản ứng được phân tách thành lớp nước và lớp dung môi hóa học flo bằng kỹ thuật tách. Lớp dung môi hóa học flo được rửa bằng dung môi hữu cơ trước khi dung môi được cất, thu được polyme chứa flooxylalkyl có công thức (5).

Ví dụ về polyme chứa flooxyalkyl có nhóm hydroxyl và hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử, làm chất phản ứng được sử dụng trong quy trình điều chế polyme chứa flooxyalkyl có công thức (5) là như được thể hiện dưới đây.

[Sơ đồ 30]



[Sơ đồ 31]



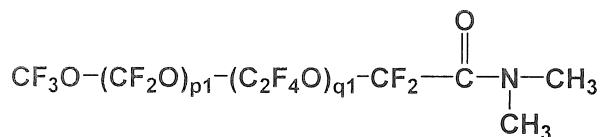
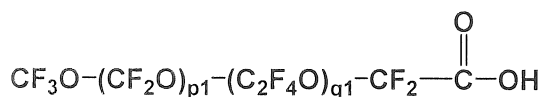
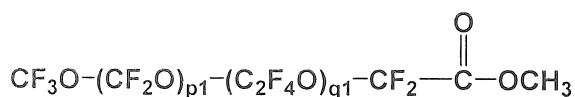
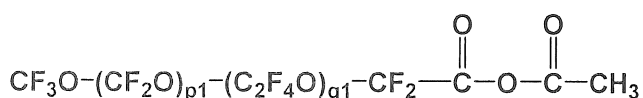
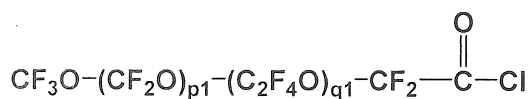
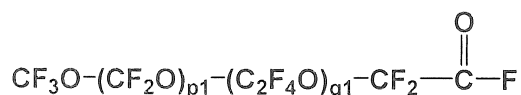
Ở đây, r1, p1, q1, và p1+q1 là như được xác định ở trên.

Polyme chứa flooxyalkyl có nhóm hydroxyl và hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử làm chất phản ứng có thể được điều chế, ví dụ, bằng cách trộn polyme chứa perflooxyalkyl có nhóm florua axit ($-\text{C}(=\text{O})-\text{F}$) ở một đầu của mạch phân tử với chất phản ứng Grignard có vị trí olefin làm chất phản ứng ái nhân và dung môi như 1,3-bis(triflometyl)benzen hoặc tetrahydrofuran, và xử lý hỗn hợp phản ứng ở nhiệt độ từ 0 đến 80°C, tốt hơn là 50 đến 70°C, và tốt hơn nữa là khoảng 60°C trong 1 đến 6 giờ, tốt hơn là 3 đến 5 giờ, và tốt hơn nữa là khoảng 4 giờ để nhờ đó đưa hai vị trí olefin và nhóm hydroxyl ở một đầu của mạch phân tử vào.

Ngoài florua axit nêu trên, polyme chứa perflooxyalkyl được sử dụng làm chất phản ứng trong quy trình điều chế polyme chứa flooxyalkyl có nhóm hydroxyl và hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử có thể có halogenua axit khác (ví dụ, clorua axit), anhydrua axit, este, axit carboxylic hoặc amit làm nhóm ở một đầu của mạch phân tử.

Ví dụ về polyme chứa perflooxyalkyl có nhóm này ở một đầu của mạch phân tử là như được thể hiện dưới đây.

[Sơ đồ 32]



Ở đây, p1, q1, và p1+q1 là như được xác định ở trên.

Chất phản ứng ái nhân được sử dụng trong quy trình điều chế polyme chứa flooxyalkyl có nhóm hydroxyl và hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử có thể được chọn từ alylmagie halogenua, 3-butenylmagie halogenua, 4-pentenylmagie halogenua, và 5-hexenylmagie halogenua, chẳng hạn. Chất phản ứng lithi tương ứng cũng có thể được sử dụng.

Chất phản ứng ái nhân có thể được sử dụng với lượng từ 2 đến 5 đương lượng, tốt hơn là 2,5 đến 3,5 đương lượng, và tốt hơn nữa là khoảng 3 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm đầu tận phản ứng trên polyme chứa perflooxyalkyl.

Làm dung môi được sử dụng trong quy trình điều chế polyme chứa flooxyalkyl có nhóm hydroxyl và hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử, dung môi hóa học flo thích hợp bao gồm các dung môi 1,3-bis(triflometyl)benzen,

triflometylbenzen, hydrofloete (HFE) (tên thương mại: Novec series của 3M) các dung môi như metyl nonaflobutyl ete, metyl nonafloisobutyl ete, etyl nonaflobutyl ete, etyl nonafloisobutyl ete và 1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-decaflo-3-metoxi-2-(triflometyl)pentan, và perflo chứa các hợp chất được perflo hóa (tên thương mại: Fluorinert series của 3M). Dung môi hữu cơ cũng được sử dụng, ví dụ, dung môi ete như tetrahydrofuran, monoetylen glycol dimetyl ete, dietylen glycol dimetyl ete, trietylen glycol dimetyl ete, tetraetylen glycol dimetyl ete, và dioxan.

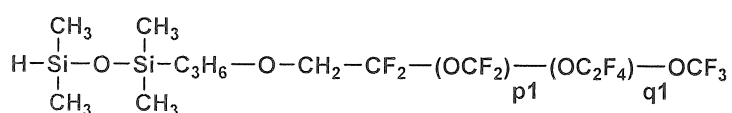
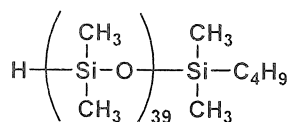
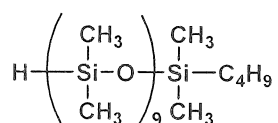
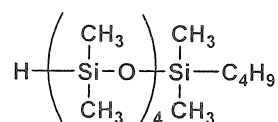
Dung môi có thể được sử dụng với lượng từ 10 đến 300 phần, tốt hơn là 100 đến 200 phần, và tốt hơn nữa là khoảng 150 phần khối lượng trên mỗi 100 phần khối lượng của polyme chứa perflooxyalkyl.

Tiếp theo, phản ứng được ngừng lại. Dung dịch phản ứng được phân tách thành lớp nước và lớp dung môi hóa học flo bằng kỹ thuật tách. Lớp dung môi hóa học flo được rửa bằng dung môi hữu cơ trước khi dung môi được cất, thu được polyme chứa flooxylalkyl có nhóm hydroxyl ở một đầu của mạch phân tử.

Hydrosilan được sử dụng trong quy trình điều chế polyme chứa flooxylalkyl có công thức (5) có thể được chọn từ hydrosilan tận cùng bằng polydimetylsiloxan có từ 2 đến 40 nguyên tử silic có một trong số các nhóm đầu tận được khóa bằng nhóm alkyl, và hydrosilan tận cùng bằng polydimetylsiloxan có từ 2 đến 40 nguyên tử silic có một trong số các nhóm đầu tận được khóa bằng nhóm floalkyl hoặc flooxyalkyl.

Ví dụ về hydrosilan được sử dụng trong quy trình điều chế polyme chứa flooxylalkyl có công thức (5) bao gồm các công thức sau đây.

[Sơ đồ 33]



Ở đây, p1, q1, và p1+q1 là như được xác định ở trên.

Hydrosilan tốt hơn là được sử dụng với lượng từ 1 đến 5 đương lượng, tốt hơn nữa là 1 đến 2 đương lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là khoảng 1,2 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm đầu tận phản ứng trên polyme chứa flooxyalkyl có nhóm hydroxyl và hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử.

Ví dụ về chất xúc tác loại nước được sử dụng trong quy trình điều chế polyme chứa flooxyalkyl có công thức (5) là chất xúc tác dựa trên kim loại nhóm platin như chất xúc tác rodi, paladi và ruteni, và chất xúc tác bo. Chất xúc tác dựa trên kim loại nhóm platin thích hợp bao gồm tetrakis(triphenylphosphin)paladi và clotris(triphenylphosphin)rodi, và chất xúc tác bo thích hợp bao gồm tris(pentafluorophenyl)boran.

Chất xúc tác loại nước tốt hơn là được sử dụng với lượng từ 0,01 đến 0,0005 đương lượng, tốt hơn nữa là 0,007 đến 0,001 đương lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là khoảng 0,005 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm đầu tận phản ứng trên polyme chứa flooxyalkyl có nhóm hydroxyl và hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử.

Làm dung môi được sử dụng trong quy trình điều chế polyme chứa flooxylalkyl có công thức (5), dung môi hóa học flo thích hợp bao gồm dung môi hydrocacbon thơm được flo hóa như dung môi 1,3-bis(trifluoromethyl)benzen và trifluoromethylbenzen, hydrofluorete (HFE) (tên thương mại: Novec series của 3M) như

dung môi methyl nonaflbutyl ete, methyl nonaflisobutyl ete, etyl nonaflbutyl ete, etyl nonaflisobutyl ete và 1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-decaflo-3-metoxi-2-(triflometyl)pentan, và perflo chứa các hợp chất được perflo hóa (tên thương mại: Fluorinert series của 3M). Dung môi hữu cơ cũng được sử dụng, ví dụ, dung môi ete như tetrahydrofuran, monoetylen glycol dimetyl ete, dietylen glycol dimetyl ete, trietylen glycol dimetyl ete, tetraetylen glycol dimetyl ete, và dioxan.

Dung môi có thể được sử dụng với lượng từ 10 đến 300 phần, tốt hơn là 50 đến 150 phần, và tốt hơn nữa là khoảng 100 phần khối lượng trên mỗi 100 phần khối lượng of polyme chứa flooxyalkyl có nhóm hydroxyl và hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử.

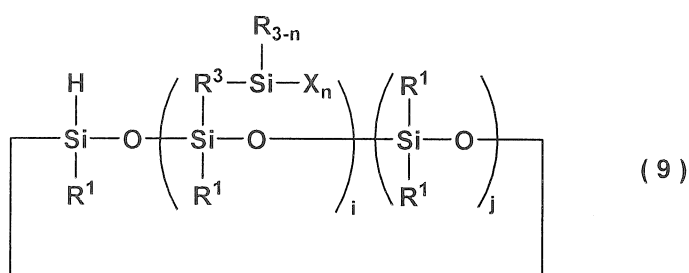
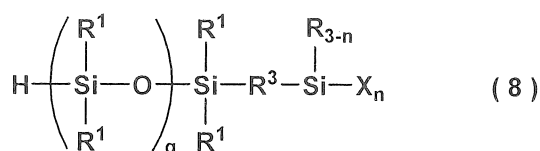
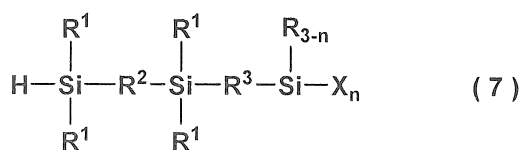
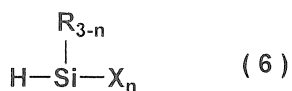
Tiếp theo, phản ứng được ngừng lại. Dung dịch phản ứng được phân tách thành lớp nước và lớp dung môi hóa học flo bằng kỹ thuật tách. Lớp dung môi hóa học flo được rửa bằng dung môi hữu cơ trước khi dung môi được cất, thu được polyme chứa flooxylalkyl có công thức (5).

Phương pháp điều chế silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) trong đó, $\alpha=1$ có sử dụng dung môi, tốt hơn là dung môi hóa học flo. Dung môi hóa học flo thích hợp bao gồm dung môi 1,3-bis(triflometyl)benzen và triflometylbenzen, hydrofloete (HFE) (tên thương mại: Novec series của 3M) như dung môi methyl nonaflbutyl ete, methyl nonaflisobutyl ete, etyl nonaflbutyl ete, etyl nonaflisobutyl ete và 1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-decaflo-3-metoxi-2-(triflometyl)pentan, và perflo chứa các hợp chất được perflo hóa (tên thương mại: Fluorinert series của 3M).

Dung môi có thể được sử dụng với lượng từ 10 đến 300 phần, tốt hơn là 50 đến 150 phần, và tốt hơn nữa là khoảng 100 phần khối lượng trên mỗi 100 phần khối lượng của polyme chứa flooxyalkyl có hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử.

Hợp chất cơ-silic có nhóm SiH và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử được sử dụng trong quy trình điều chế silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) trong đó, $\alpha=1$ tốt hơn là được chọn từ các hợp chất có công thức chung (6) đến (9).

[Sơ đồ 34]

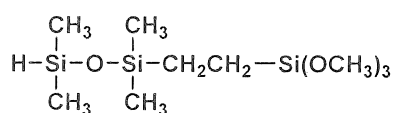
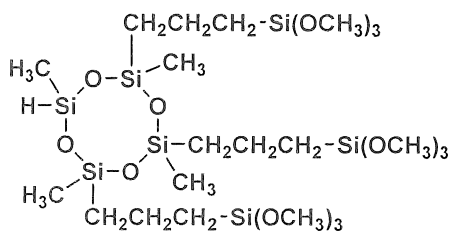
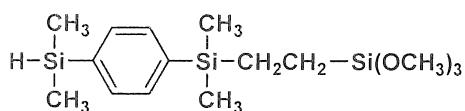


Ở đây, R, X, n, R¹, R², g và j là như được xác định ở trên, R³ là nhóm C₂-C₈ nhóm hydrocarbon có hóa trị 2, i là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 9, tốt hơn là 2 đến 4, và i+j là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 9.

R³ là nhóm C₂-C₈, tốt hơn là C₂-C₃ nhóm hydrocarbon có hóa trị 2, ví dụ về các nhóm này bao gồm nhóm alkylen như metylen, etylen, propylen (trimetylen hoặc metyletylen), butylen (tetrametylen hoặc metylpropylen), hexametylen và octametylen, nhóm arylen như phenylen, và hỗn hợp của hai hoặc nhiều nhóm nêu trên như alkylen-nhóm arylen. Trong số này, etylen và trimetylen là được ưu tiên.

Ví dụ về hợp chất cơ-silic có nhóm SiH và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử bao gồm trimetoxysilan, trietoxysilan, tripropoxysilan, triisopropoxysilan, tributoxysilan, triisopropenoxysilan, triaxetoxysilan, triclosilan, tribromosilan, và triiodosilan cũng như các hợp chất cơ-silic có công thức sau đây.

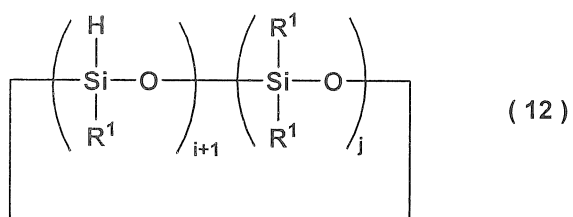
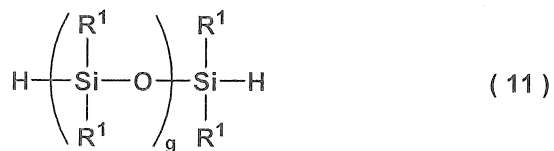
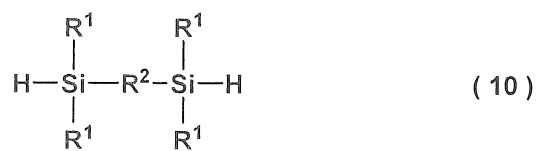
[Sơ đồ 35]



Trong phản ứng của polyme chứa flooxyalkyl có hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử với hợp chất cơ-silic có nhóm SiH và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử để điều chế silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) trong đó, $\alpha=1$, hợp chất cơ-silic có nhóm SiH và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử có thể được sử dụng với lượng từ 2 đến 6 đương lượng, tốt hơn là 2,2 đến 3,5 đương lượng, và tốt hơn nữa là khoảng 3 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm đầu tận phản ứng trên polyme chứa flooxyalkyl có hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử.

Hợp chất cơ-silic có ít nhất là hai nhóm SiH, nhưng không phải là các nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử được sử dụng trong quy trình điều chế silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) trong đó, $\alpha=1$ tốt hơn là được chọn từ các hợp chất có công thức chung (10) đến (12).

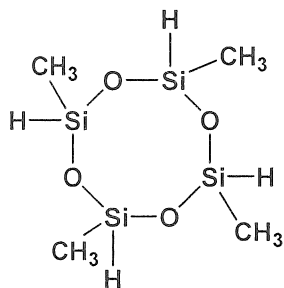
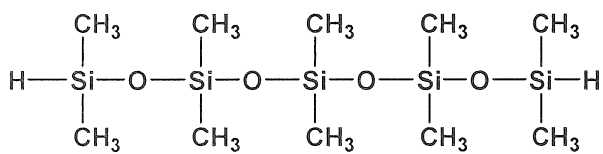
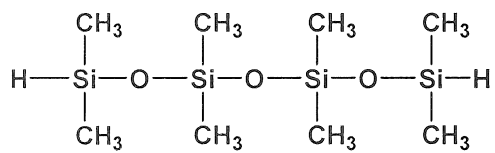
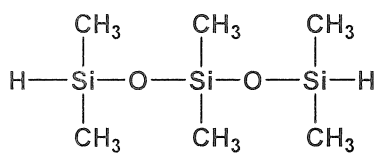
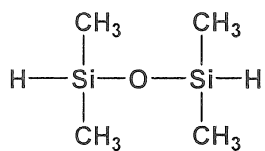
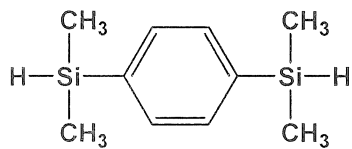
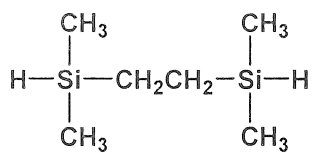
[Sơ đồ 36]



Ở đây, R^1 , R^2 , g , j và i là như được xác định ở trên.

Ví dụ về hợp chất cơ-silic có ít nhất là hai nhóm SiH , nhưng không phải là các nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử là như được thể hiện dưới đây.

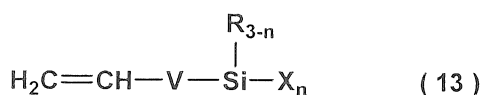
[Sơ đồ 37]



Trong phản ứng của polyme chứa flooxyalkyl có hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử với hợp chất cơ-silic có ít nhất là hai nhóm SiH, nhưng không phải là các nhóm đầu tận dễ thủy phân để điều chế silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) trong đó, $\alpha=1$, hợp chất cơ-silic có ít nhất là hai nhóm SiH, nhưng không phải là các nhóm đầu tận dễ thủy phân có thể được sử dụng với lượng từ 5 đến 20 đương lượng, tốt hơn là 7,5 đến 12,5 đương lượng, và tốt hơn nữa là khoảng 10 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm đầu tận phản ứng trên polyme chứa flooxyalkyl có hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử.

Hợp chất cơ-silic có vị trí olefin và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử được sử dụng trong quy trình điều chế silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) trong đó, $\alpha=1$ tốt hơn là được chọn từ các hợp chất có công thức chung (13).

[Sơ đồ 38]



Ở đây, R, X và n là như được xác định ở trên. V là liên kết đơn hoặc nhóm hydrocacbon có hóa trị 2 có từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon.

Trong công thức (13), V là liên kết đơn hoặc nhóm C₁-C₆ hydrocacbon có hóa trị 2. Ví dụ về nhóm C₁-C₆ hydrocacbon có hóa trị 2 bao gồm nhóm alkylen như metylen, etylen, propylen (trimetylen hoặc metyletylen), butylen (tetrametylen hoặc metylpropylen) và hexametylen, và nhóm phenylen. Tốt hơn là, V là liên kết đơn hoặc metylen.

Trong phản ứng của sản phẩm phản ứng giữa polyme chứa flooxyalkyl có hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử và hợp chất cơ-silic có ít nhất là hai nhóm SiH, nhưng không phải là các nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử với hợp chất cơ-silic có vị trí olefin và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử để điều chế silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) trong đó, $\alpha=1$, hợp chất cơ-silic có vị trí olefin và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử có thể được sử dụng với lượng từ 2 đến 6 đương lượng, tốt hơn là 2,2 đến 3,5 đương lượng, và tốt hơn nữa là khoảng 3 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm đầu tận phản ứng trên sản phẩm phản ứng giữa polyme chứa flooxyalkyl có hai vị trí olefin ở một đầu của

mạch phân tử và hợp chất cơ-silic có ít nhất là hai nhóm SiH, nhưng không phải là các nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử.

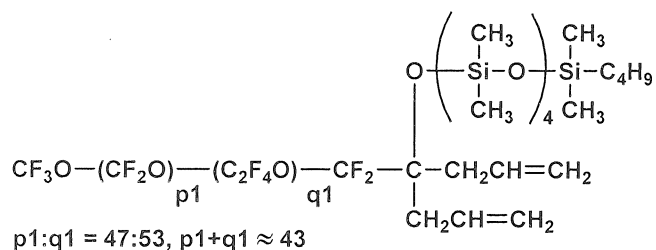
Chất xúc tác hydrosilan hóa thông thường được sử dụng trong quy trình điều chế silan được làm biến tính bằng polyme chứa floopolyete có công thức (1) trong đó, $\alpha=1$ là chất xúc tác dựa trên kim loại nhóm platin bao gồm platin đen, axit cloplatinic, axit cloplatinic được làm biến tính bằng rượu, phức của axit cloplatinic với olefin, aldehyt, vinylsiloxan, và rượu axetylen, tetrakis(triphenylphosphin)paladi, và clotris(triphenylphosphin)rodi. Trong số này, các hợp chất platin như hợp chất phối trí vinylsiloxan là được ưu tiên.

Chất xúc tác hydrosilyl hóa tốt hơn là được sử dụng với lượng để tạo ra 0,1 đến 100 ppm, tốt hơn nữa là 1 đến 50 ppm của kim loại chuyển tiếp dựa trên khối lượng của polyme chứa flooxyalkyl có hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử hoặc sản phẩm phản ứng giữa the polyme và hợp chất cơ-silic có ít nhất là hai nhóm SiH, nhưng không phải là các nhóm đầu tận dễ thủy phân.

Sau đó, dung môi và chất phản ứng chưa phản ứng được cất hết trong chân không, thu được hợp chất đích.

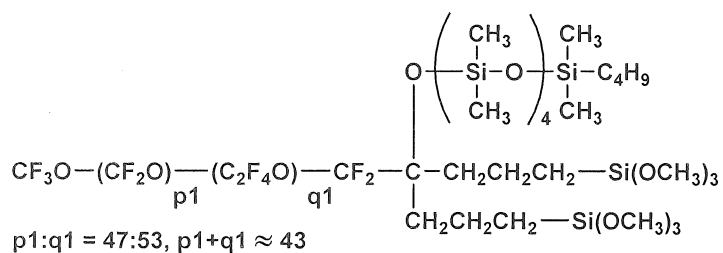
Ví dụ, khi polyme chứa flooxyalkyl có hai vị trí olefin ở một đầu của mạch phân tử là hợp chất có công thức:

[Sơ đồ 39]



và hợp chất cơ-silic có nhóm SiH và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử is trimetoxysilan, thu được hợp chất có công thức sau đây.

[Sơ đồ 40]



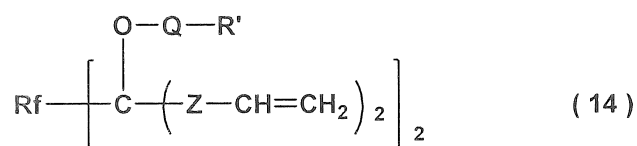
Silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) trong đó, $\alpha=2$ có thể được điều chế, ví dụ, bằng phương pháp sau đây.

Một phương pháp làm ví dụ liên quan đến việc hòa tan polyme chứa flooxyalkylen có hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử (tức là, polyme có gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một và hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử) trong dung môi, thông thường là dung môi hóa học flo như 1,3-bis(triflometyl)benzen, thêm vào đó hợp chất cơ-silic có nhóm SiH và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử như trimetoxysilan, và xử lý hỗn hợp phản ứng với sự có mặt của chất xúc tác hydrosilyl hóa như dung dịch toluen chứa phức axit cloplatinic/vinylsiloxan ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 120°C, tốt hơn là 60 đến 100°C, và tốt hơn nữa là khoảng 80°C trong 1 đến 72 giờ, tốt hơn là 20 đến 36 giờ, và tốt hơn nữa là khoảng 24 giờ.

Thay cho hợp chất cơ-silic có nhóm SiH và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử, hợp chất cơ-silic chứa SiH không có nhóm đầu tận dễ thủy phân cũng có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, hợp chất cơ-silic có ít nhất là hai nhóm SiH, nhưng không phải là nhóm tận cùng dễ thủy phân được sử dụng. Ngay khi hợp chất cơ-silic có ít nhất là hai nhóm SiH, nhưng không phải là nhóm tận cùng dễ thủy phân được cho phản ứng với polyme chứa flooxyalkylen có hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử với lượng ít nhất là đương lượng như trong phương pháp ở trên, hỗn hợp của sản phẩm phản ứng tạo thành (chất trung gian) có nhóm SiH ở đầu tận cùng polyme và hợp chất cơ-silic có vị trí olefin và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử như alyltrimetoxysilan được thúc đẩy với sự có mặt của chất xúc tác hydrosilyl hóa như dung dịch toluen chứa phức axit cloplatinic/vinylsiloxan, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 120°C, tốt hơn là 60 đến 100°C, và tốt hơn nữa là khoảng 80°C trong 1 đến 72 giờ, tốt hơn là 20 đến 36 giờ, và tốt hơn nữa là khoảng 24 giờ.

Polyme chứa flooxyalkylen có hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử is thông thường là polyme chứa flooxyalkylen có công thức chung (14).

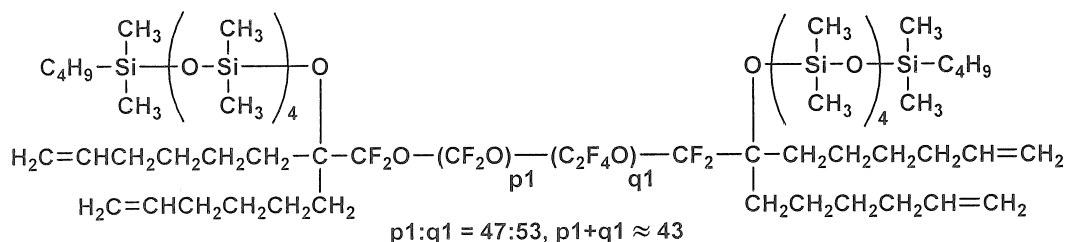
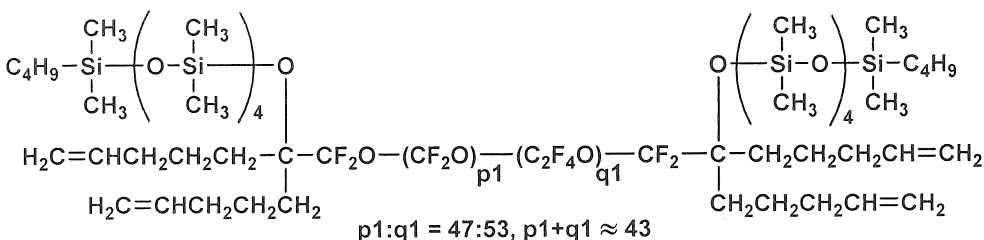
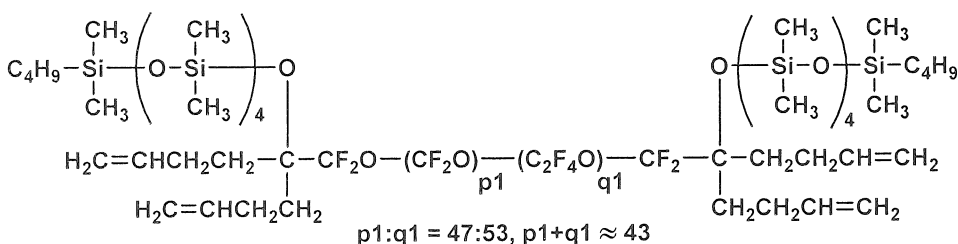
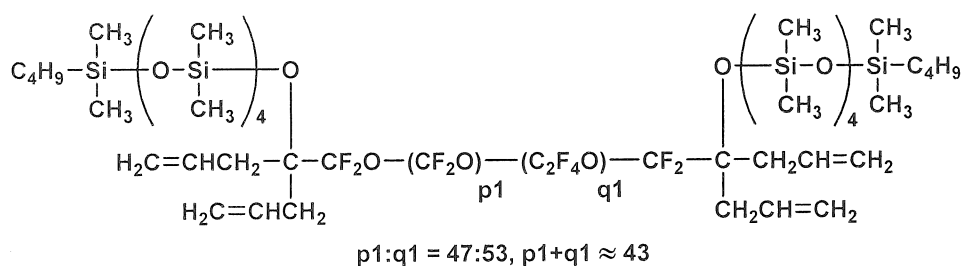
[Sơ đồ 41]



Ở đây, Rf, Z, Q, và R' là như được xác định ở trên.

Ví dụ được ưu tiên về polyme chứa flooxyalkylen có công thức (14) là như được thể hiện dưới đây. Trong mỗi công thức này, số lặp lại của đơn vị lặp lại ở dạng nhóm flooxyalkylen, còn để chỉ mức độ polyme hóa, có thể là số bất kỳ thỏa mãn công thức (3) đại diện cho Rf.

[Sơ đồ 42]



Ở đây, $p1$, $q1$ và $p1+q1$ là như được xác định ở trên.

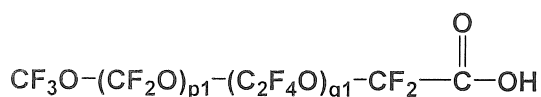
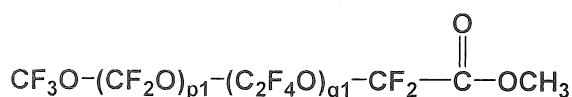
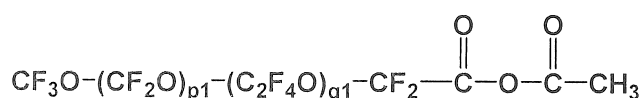
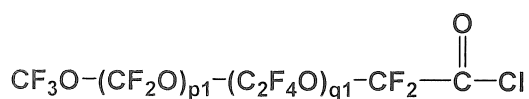
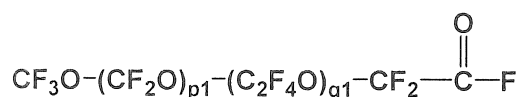
Polyme chứa flooxyalkylen có công thức (14) có thể được điều chế, ví dụ, bằng cách kết hợp polyme chứa flooxyalkylen có nhóm hydroxyl ở mỗi đầu tận của mạch phân tử và hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử (tức là, polyme có gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một, hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử, và nhóm hydroxyl) với hydrosilan, và thực hiện phản ứng loại nước trong dung môi với sự có mặt của chất xúc tác loại nước ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 0 đến 60°C, tốt hơn là 15 đến 35°C, và tốt hơn nữa là khoảng 25°C trong 10 phút đến 24 giờ, tốt hơn là 30 phút đến 2 giờ, và tốt hơn nữa là khoảng 1 giờ.

Phương pháp khác để điều chế polyme chứa flooxyalkylen có công thức (14) liên quan đến việc kết hợp polyme chứa flooxyalkylen có nhóm hydroxyl ở mỗi đầu tận của mạch phân tử và hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử (tức là, polyme có gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị một, hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử, và nhóm hydroxyl) với polyme chứa flooxylalkyl có florua axit ở một đầu của mạch phân tử, ví dụ, và thực hiện phản ứng dehydrohalogen hóa (thông thường là dehydroflo hóa) trong dung môi với sự có mặt của bazơ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 0 đến 100°C, tốt hơn là 25 đến 80°C, và tốt hơn nữa là khoảng 60°C trong 1 đến 48 giờ, tốt hơn là 5 đến 36 giờ, và tốt hơn nữa là khoảng 20 giờ.

Ngoài florua axit nêu trên, polyme chứa flooxyalkyl có florua axit ở một đầu của mạch phân tử có thể có nhóm halogenua axit, anhydrua axit, este, hoặc axit carboxylic khác làm nhóm ở một đầu của mạch phân tử.

Ví dụ về polyme chứa perflooxyalkyl có nhóm này (halogenua axit, anhydrua axit, este, hoặc axit carboxylic) ở một đầu của mạch phân tử là như được thể hiện dưới đây.

[Sơ đồ 43]



Ở đây, $p1$, $q1$, và $p1+q1$ là như được xác định ở trên.

Polyme chứa flooxyalkyl có florua axit ở một đầu của mạch phân tử tốt hơn là được thêm vào với lượng từ 0,5 đến 1 đương lượng, tốt hơn nữa là 0,8 đến 1 đương lượng, thậm chí tốt hơn nữa là khoảng 0,9 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm đầu tận phản ứng (nhóm hydroxyl) trên polyme chứa flooxyalkylen có nhóm hydroxyl ở cả hai đầu tận của mạch phân tử.

Ví dụ về bazơ được sử dụng trong quy trình điều chế polyme chứa flooxyalkylen có công thức (14) bao gồm amin và bazơ kim loại kiềm. Đặc biệt là, các amin thích hợp bao gồm trietylamin, diisopropyletylamin, pyridin, DBU và imidazol. Bazơ kim loại kiềm thích hợp bao gồm natri hydroxit, kali hydroxit, natri hydrua, kali hydrua, alkyl lithi, t-butoxykali, lithi diisopropylamit, lithi bis(trimetylsilyl)amit, natri bis(trimetylsilyl)amit, và kali bis(trimetylsilyl)amit.

Bazơ có thể được sử dụng với lượng từ 1 đến 10 đương lượng, tốt hơn nữa là 1 đến 3 đương lượng, thậm chí tốt hơn nữa là khoảng 2 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm đầu tận phản ứng trên polyme chứa flooxyalkylen có nhóm hydroxyl ở cả hai đầu tận của mạch phân tử.

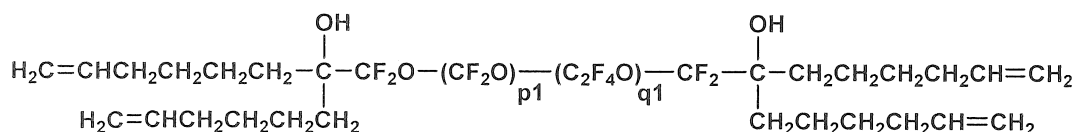
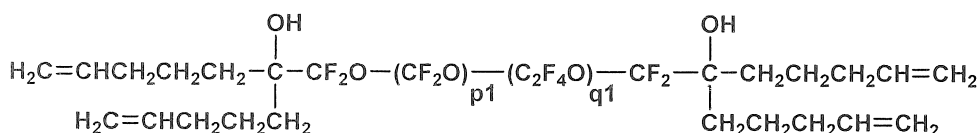
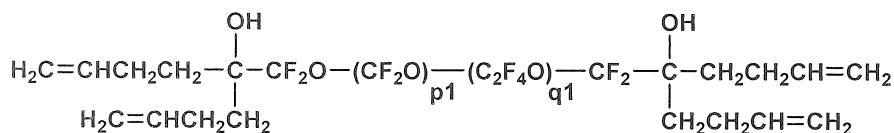
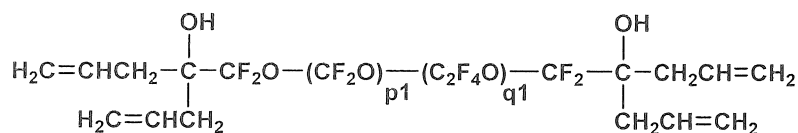
Phương pháp điều chế polyme chứa flooxyalkylen có công thức (14) có sử dụng dung môi, tốt hơn là dung môi hóa học flo. Dung môi hóa học flo thích hợp bao gồm dung môi 1,3-bis(triflometyl)benzen và triflometylbenzen, hydrofloete (HFE) (tên thương mại: Novec series của 3M) như các dung môi metyl nonaflobutyl ete, metyl nonafloisobutyl ete, etyl nonaflobutyl ete, etyl nonafloisobutyl ete và 1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-decaflo-3-metoxi-2-(triflometyl)pentan, và perflo chứa các hợp chất được perflo hóa (tên thương mại: Fluorinert series của 3M).

Dung môi có thể được sử dụng với lượng từ 10 đến 300 phần, tốt hơn là 50 đến 150 phần, và tốt hơn nữa là khoảng 100 phần khối lượng trên mỗi 100 phần khối lượng of polyme chứa flooxyalkylen có nhóm hydroxyl ở cả hai đầu tận của mạch phân tử.

Tiếp theo, phản ứng được ngừng lại. Dung dịch phản ứng được phân tách thành lớp nước và lớp dung môi hóa học flo bằng kỹ thuật tách. Lớp dung môi hóa học flo được rửa bằng dung môi hữu cơ trước khi dung môi được cất, thu được polyme chứa flooxyalkylen có công thức (14).

Ví dụ về polyme chứa flooxyalkylen có nhóm hydroxyl ở cả hai đầu tận của mạch phân tử và hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử được sử dụng để điều chế polyme chứa flooxyalkylen có công thức (14) là như được thể hiện dưới đây.

[Sơ đồ 44]



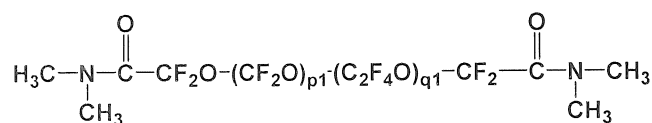
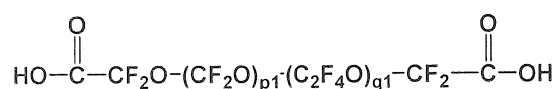
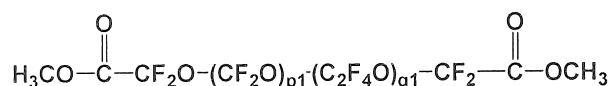
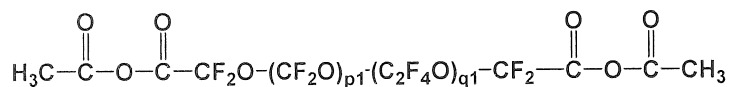
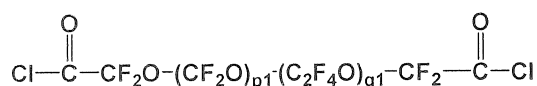
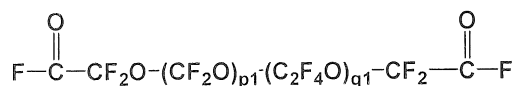
Ở đây, $p1$, $q1$, và $p1+q1$ là như được xác định ở trên.

Một phương pháp làm ví dụ để điều chế polyme chứa flooxyalkylen có nhóm hydroxyl ở cả hai đầu tận của mạch phân tử và hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử liên quan đến việc trộn polyme chứa perflooxyalkylen có nhóm florua axit ($-\text{C}(=\text{O})-\text{F}$) ở cả hai đầu tận của mạch phân tử với chất phản ứng Grignard có vị trí olefin làm chất phản ứng ái nhân và dung môi như 1,3-bis(triflometyl)benzen hoặc tetrahydrofuran, và xử lý hỗn hợp phản ứng ở nhiệt độ từ 0 đến 80°C, tốt hơn là 50 đến 70°C, và tốt hơn nữa là khoảng 60°C trong 1 đến 6 giờ, tốt hơn là 3 đến 5 giờ, và tốt hơn nữa là khoảng 4 giờ nhờ đó tạo ra hai vị trí olefin và nhóm hydroxyl ở cả hai đầu tận của mạch phân tử.

Ngoài florua axit nêu trên, polyme chứa perflooxyalkylen có thể có halogenua axit, anhydrua axit, este, axit carboxylic hoặc amit khác làm nhóm ở mỗi đầu tận của mạch phân tử.

Ví dụ về polyme chứa perflooxyalkylen có nhóm này ở mỗi đầu tận của mạch phân tử là như được thể hiện dưới đây.

[Sơ đồ 45]



Ở đây, $p1$, $q1$, và $p1+q1$ là như được xác định ở trên.

Chất phản ứng ái nhân được sử dụng trong quy trình điều chế polyme chứa flooxyalkylen có nhóm hydroxyl ở cả hai đầu tận của mạch phân tử có thể được chọn từ alylmagie halogenua, 3-butenylmagie halogenua, 4-pentenylmagie halogenua, và 5-hexenylmagie halogenua, ví dụ. Chất phản ứng lithi tương ứng cũng có thể được sử dụng.

Chất phản ứng ái nhân có thể được sử dụng với lượng từ 4 đến 10 đương lượng, tốt hơn là 5 đến 7 đương lượng, và tốt hơn nữa là khoảng 6 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm đầu tận phản ứng on polyme chứa perflooxyalkylen.

Làm dung môi được sử dụng trong quy trình điều chế polyme chứa flooxyalkylen có nhóm hydroxyl ở cả hai đầu tận của mạch phân tử, dung môi hóa học flo thích hợp bao gồm các dung môi 1,3-bis(triflometyl)benzen, triflometylbenzen, hydrofloete (HFE) (tên thương mại: Novec series của 3M) như các dung môi metyl nonaflobutyl ete, metyl nonafloisobutyl ete, etyl nonaflobutyl ete, etyl nonafloisobutyl ete và 1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-decaflo-3-metoxi-2-(triflometyl)pentan, và perflo chứa các hợp chất được perflo hóa (tên thương mại: Fluorinert series của 3M). Dung môi hữu cơ cũng được sử dụng, ví dụ, dung môi ete như tetrahydrofuran, monoetylen glycol dimetyl ete, dietylen glycol dimetyl ete, trietylen glycol dimetyl ete, tetraetylen glycol dimetyl ete, và dioxan.

Dung môi có thể được sử dụng với lượng từ 10 đến 300 phần, tốt hơn là 100 đến 200 phần, và tốt hơn nữa là khoảng 150 phần khối lượng trên mỗi 100 phần khối lượng of polyme chứa perfloxyalkylenr.

Tiếp theo, phản ứng được ngừng lại. Dung dịch phản ứng được phân tách thành lớp nước và lớp dung môi hóa học flo bằng kỹ thuật tách. Lớp dung môi hóa học flo được rửa bằng dung môi hữu cơ trước khi dung môi được cất, thu được polyme chứa flooxyalkylen có nhóm hydroxyl ở cả hai đầu tận của mạch phân tử.

Hydrosilan được sử dụng trong quy trình điều chế polyme chứa flooxyalkylen có công thức (14) có thể được chọn từ hydrosilan tận cùng bằng polydimetylsiloxan có từ 2 đến 40 nguyên tử silic có một trong số các nhóm đầu tận được khóa bằng nhóm alkyl, và hydrosilan tận cùng bằng polydimetylsiloxan có từ 2 đến 40 nguyên tử silic có một trong số các nhóm đầu tận được khóa bằng nhóm floalkyl hoặc flooxyalkyl.

Tốt hơn là, hydrosilan được sử dụng với lượng từ 1 đến 5 đương lượng, tốt hơn nữa là 1 đến 2 đương lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là khoảng 1,2 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm đầu tận phản ứng trên polyme chứa flooxyalkylen có nhóm hydroxyl ở một đầu của mạch phân tử và hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử.

Ví dụ về chất xúc tác loại nước được sử dụng trong quy trình điều chế polyme chứa flooxyalkylen có công thức (14) là chất xúc tác dựa trên kim loại nhóm platin như chất xúc tác rodi, paladi và ruteni, và chất xúc tác bo. Chất xúc tác dựa trên kim loại nhóm platin thích hợp bao gồm tetrakis(triphenylphosphin)paladi và

clotris(triphenylphosphin)rodi, và chất xúc tác bo thích hợp bao gồm tris(pentaflorphenyl)boran.

Chất xúc tác loại nước tốt hơn là được sử dụng với lượng từ 0,01 đến 0,0005 đương lượng, tốt hơn nữa là 0,007 đến 0,001 đương lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là khoảng 0,005 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm đầu tận phản ứng trên polyme chứa flooxyalkylen có nhóm hydroxyl ở cả hai đầu tận của mạch phân tử và hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử.

Làm dung môi được sử dụng trong quy trình điều chế polyme chứa flooxyalkylen có công thức (14), dung môi hóa học flo thích hợp bao gồm dung môi hydrocacbon thơm được flo hóa như dung môi 1,3-bis(triflometyl)benzen và triflometylbenzen, hydrofloete (HFE) (tên thương mại: Novec series của 3M) như dung môi metyl nonaflobutyl ete, metyl nonafloisobutyl ete, etyl nonaflobutyl ete, etyl nonafloisobutyl ete và 1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-decaflo-3-metoxi-2-(triflometyl)pentan, và perflo chứa các hợp chất được perflo hóa (tên thương mại: Fluorinert series của 3M). Dung môi hữu cơ cũng được sử dụng, ví dụ, dung môi ete như tetrahydrofuran, monoetylen glycol dimetyl ete, dietylen glycol dimetyl ete, trietylen glycol dimetyl ete, tetraetylen glycol dimetyl ete, và dioxan.

Dung môi có thể được sử dụng với lượng từ 10 đến 300 phần, tốt hơn là 50 đến 150 phần, và tốt hơn nữa là khoảng 100 phần khối lượng trên mỗi 100 phần khối lượng of polyme chứa flooxyalkylen có nhóm hydroxyl ở mỗi đầu tận của mạch phân tử và hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử.

Tiếp theo, phản ứng được ngừng lại. Dung dịch phản ứng được phân tách thành lớp nước và lớp dung môi hóa học flo bằng kỹ thuật tách. Lớp dung môi hóa học flo được rửa bằng dung môi hữu cơ trước khi dung môi được cất, thu được polyme chứa flooxyalkylen có công thức (14).

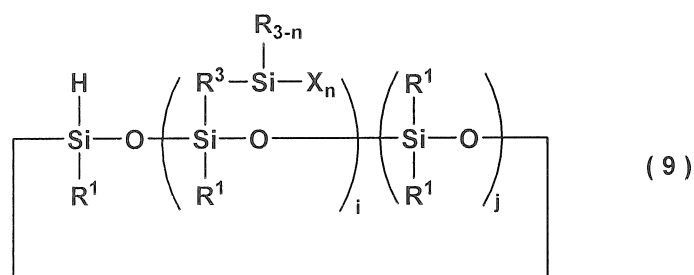
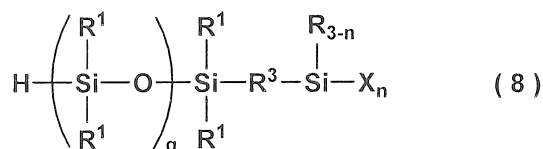
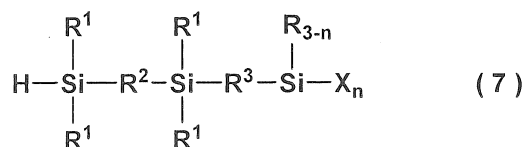
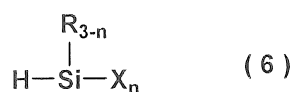
Phương pháp điều chế silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) trong đó, $\alpha=2$ có sử dụng dung môi. Làm dung môi, dung môi hóa học flo là được ưu tiên và bao gồm dung môi 1,3-bis(triflometyl)benzen và triflometylbenzen, hydrofloete (HFE) (tên thương mại: Novec series của 3M) như dung môi metyl nonaflobutyl ete, metyl nonafloisobutyl ete, etyl nonaflobutyl ete, etyl

nonaflorisobutyl ete và 1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-decaflo-3-metoxi-2-(triflometyl)pentan, và perflo chứa các hợp chất được perflo hóa (tên thương mại: Fluorinert series của 3M).

Dung môi có thể được sử dụng với lượng từ 10 đến 300 phần, tốt hơn là 50 đến 150 phần, và tốt hơn nữa là khoảng 100 phần khối lượng trên mỗi 100 phần khối lượng polyme chứa flooxyalkylen có hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử.

Hợp chất cơ-silic có nhóm SiH và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử được sử dụng trong quy trình điều chế silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) trong đó, $\alpha=2$ tốt hơn là được chọn từ các hợp chất có công thức chung (6) đến (9).

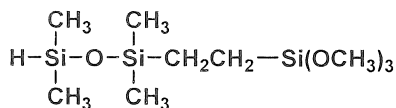
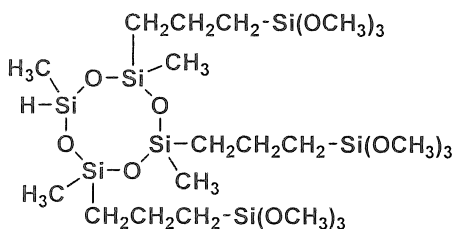
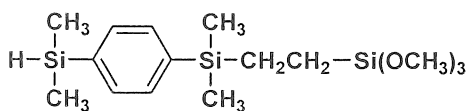
[Sơ đồ 46]



Ở đây, R, X, n, R^1 , R^2 , R^3 , g, i và j là như được xác định ở trên.

Ví dụ về hợp chất cơ-silic có nhóm SiH và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử bao gồm trimetoxysilan, trietoxysilan, tripropoxysilan, triisopropoxysilan, tributoxysilan, triisopropenoxysilan, triaxetoxysilan, triclosilan, tribromosilan, và triiodosilan cũng như các hợp chất cơ-silic có công thức sau đây.

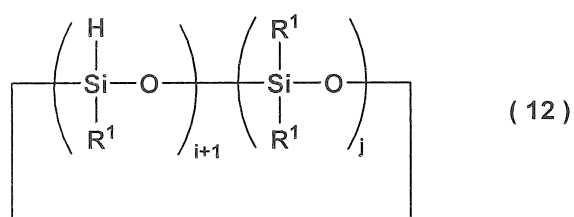
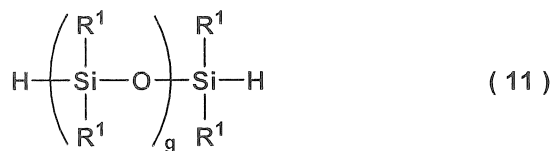
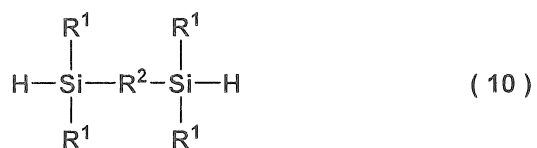
[Sơ đồ 47]



Trong phản ứng của polyme chứa flooxyalkylen có hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử với hợp chất cơ-silic có nhóm SiH và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử để điều chế silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) trong đó, $\alpha=2$, hợp chất cơ-silic có nhóm SiH và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử có thể được sử dụng với lượng từ 2 đến 6 đương lượng, tốt hơn là 2,2 đến 3,5 đương lượng, và tốt hơn nữa là khoảng 3 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm đầu tận phản ứng trên polyme chứa flooxyalkylen có hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử.

Hợp chất cơ-silic có ít nhất là hai nhóm SiH, nhưng không phải là các nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử được sử dụng trong quy trình điều chế silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) trong đó, $\alpha=2$ tốt hơn là được chọn từ các hợp chất có công thức chung (10) đến (12).

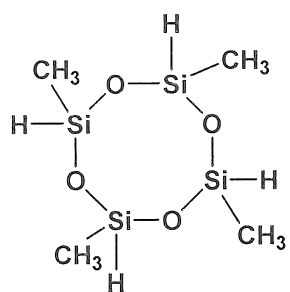
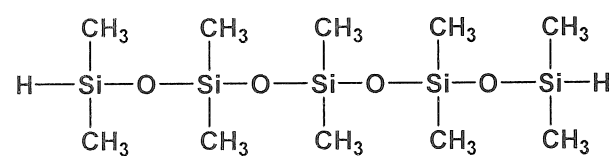
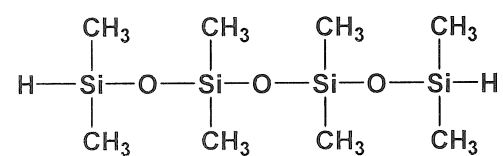
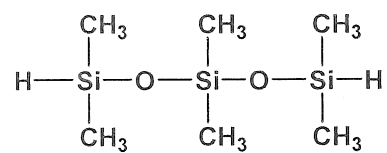
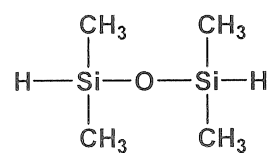
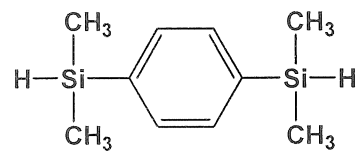
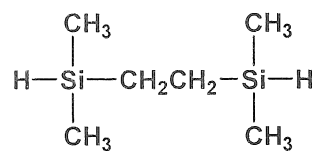
[Sơ đồ 48]



Ở đây, R^1 , R^2 , g , j và i là như được xác định ở trên.

Ví dụ về hợp chất cơ-silic có ít nhất là hai nhóm SiH , nhưng không phải là các nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử là như được thể hiện dưới đây.

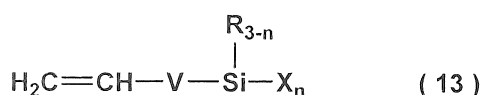
[Số đề 49]



Trong phản ứng của polyme chứa flooxyalkylen có hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử với hợp chất cơ-silic có ít nhất là hai nhóm SiH, nhưng không phải là các nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử để điều chế silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) trong đó, $\alpha=2$, hợp chất cơ-silic có ít nhất là hai nhóm SiH, nhưng không phải là các nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử có thể được sử dụng với lượng từ 5 đến 20 đương lượng, tốt hơn là 7,5 đến 12,5 đương lượng, và tốt hơn nữa là khoảng 10 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm đầu tận phản ứng trên polyme chứa flooxyalkylen có hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử.

Hợp chất cơ-silic có vị trí olefin và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử được sử dụng trong quy trình điều chế silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) trong đó, $\alpha=2$ tốt hơn là được chọn từ các hợp chất có công thức chung (13).

[Sơ đồ 50]



Ở đây, R, X, V và n là như được xác định ở trên.

Trong phản ứng của sản phẩm phản ứng (chất trung gian) giữa polyme chứa flooxyalkylen có hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử và hợp chất cơ-silic có ít nhất là hai nhóm SiH, nhưng không phải là các nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử với hợp chất cơ-silic có vị trí olefin và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử để điều chế silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) trong đó, $\alpha=2$, hợp chất cơ-silic có vị trí olefin và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử có thể được sử dụng với lượng từ 2 đến 6 đương lượng, tốt hơn là 2,2 đến 3,5 đương lượng, và tốt hơn nữa là khoảng 3 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm đầu tận phản ứng trên sản phẩm phản ứng (chất trung gian) giữa polyme chứa flooxyalkylen có hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử và hợp chất cơ-silic có ít nhất là hai nhóm SiH, nhưng không phải là các nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử.

Chất xúc tác hydrosilan hóa thông thường được sử dụng trong quy trình điều chế silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) trong đó,

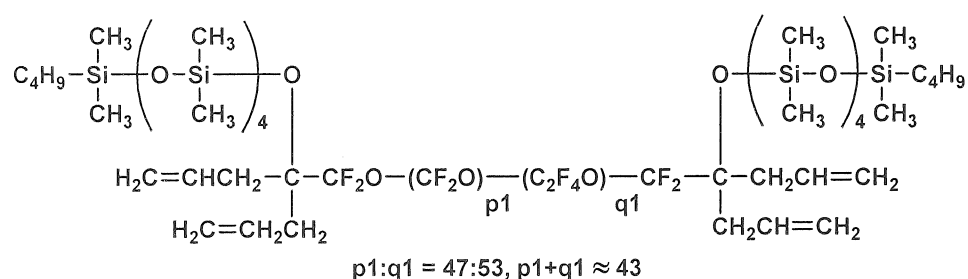
$\alpha=2$ là chất xúc tác dựa trên kim loại nhóm platin bao gồm platin đen, axit cloplatinic, axit cloplatinic được làm biến tính bằng rượu, phức của axit cloplatinic với olefin, aldehyt, vinylsiloxan, và rượu axetylen, tetrakis(triphenylphosphin)paladi, và clotris(triphenylphosphin)rodi. Trong số này, các hợp chất platin như hợp chất phối trí vinylsiloxan là được ưu tiên.

Chất xúc tác hydrosilyl hóa tốt hơn là được sử dụng với lượng để tạo ra 0,1 đến 100 ppm, tốt hơn nữa là 1 đến 50 ppm của kim loại chuyển tiếp dựa trên khối lượng của polyme chứa flooxyalkylen có hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử hoặc sản phẩm phản ứng giữa the polyme và hợp chất cơ-silic có ít nhất là hai nhóm SiH, nhưng không phải là các nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử.

Sau đó, dung môi và chất phản ứng chưa phản ứng được cất hết trong chân không, thu được hợp chất đích.

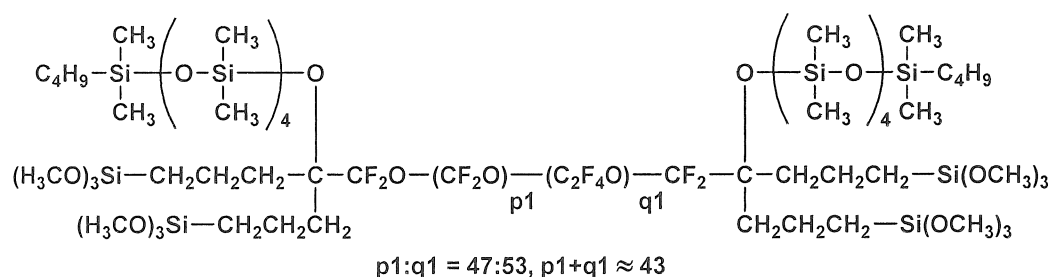
Ví dụ, khi polyme chứa flooxyalkylen có hai vị trí olefin ở mỗi đầu tận của mạch phân tử là nhóm Compound of the công thức:

[Sơ đồ 51]



và hợp chất cơ-silic có nhóm SiH và nhóm đầu tận dễ thủy phân trong phân tử is trimetoxysilan, thu được hợp chất có công thức sau đây.

[Sơ đồ 52]



Theo phương án khác, sáng chế đề cập đến tác nhân xử lý bề mặt chứa silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete như được xác định ở trên. Tác nhân

xử lý bề mặt còn có thể chứa dịch thủy phân một phần của silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete thu được bằng cách thủy phân một phần nhóm tận cùng dễ thủy phân của nó thành nhóm hydroxyl trước đó theo cách đã biết, tức là, dịch thủy phân một phần thu được bằng cách thủy phân một số nhóm dễ thủy phân X trên silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) thành các nhóm hydroxyl.

Chất xúc tác ngưng tụ thủy phân có thể được thêm vào tác nhân xử lý bề mặt, nếu cần. Chất xúc tác ngưng tụ thủy phân thích hợp bao gồm các hợp chất thiếc hữu cơ như dibutyl thiếc dimetoxit và dibutyl thiếc dilaurat, các hợp chất cơ-titan như tetra-n-butyl titanat, axit hữu cơ như axit axetic, axit metansulfonic, và axit carboxylic được làm biến tính bằng flo, và axit vô cơ như axit clohydric và axit sulfuric. Trong số các axit này, axit axetic, tetra-n-butyl titanat, dibutyl thiếc dilaurat, và axit carboxylic được làm biến tính bằng flo là được ưu tiên.

Chất xúc tác ngưng tụ thủy phân có thể được thêm vào với lượng xúc tác, thông thường là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 5 phần, tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 1 phần khối lượng trên mỗi 100 phần khối lượng silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete.

Tác nhân xử lý bề mặt còn có thể chứa dung môi. Dung môi thích hợp bao gồm dung môi hydrocacbon béo được làm biến tính bằng flo như perfloheptan và perflooctan; dung môi hydrocacbon thơm được làm biến tính bằng flo như 1,3-bis(triflometyl)benzen; dung môi ete được làm biến tính bằng flo như metyl perflobutyl ete, etyl perflobutyl ete, và perflo(2-butyltetrahydrofuran); dung môi alkylamin được làm biến tính bằng flo như perflotributylamin và perflotripentylamin; dung môi hydrocacbon như benzin dầu mỏ, toluen, và xylen; dung môi keton như axeton, metyl etyl keton, và metyl isobutyl keton. Trong số này, dung môi được làm biến tính bằng flo là được ưu tiên về độ hòa tan và khả năng hút ẩm, với 1,3-bis(triflometyl)benzen, perflo(2-butyltetrahydrofuran), perflotributylamin, và etyl perflobutyl ete là được ưu tiên hơn.

Dung môi có thể được sử dụng gồm hai hoặc nhiều hơn hai dung môi trong khi được ưu tiên là silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete được hòa tan đồng đều trong dung môi. Nồng độ tối ưu của silan được làm biến tính bằng polyme

chứa flopolyete trong dung môi sẽ biến đổi theo cách thức xử lý cụ thể. Lượng mà dễ dàng với khối lượng có thể sẽ được chọn. Khi tác nhân được dùng trực tiếp, nồng độ tốt hơn là có thể nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% khối lượng, tốt hơn nữa là 0,05 đến 5% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của dung môi và silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete. Khi tác nhân được dùng bằng cách làm bay hơi, tốt hơn là nồng độ có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 100% khối lượng, tốt hơn nữa là 3 đến 30% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của dung môi và silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete.

Tác nhân xử lý bề mặt có thể được sử dụng cho nền bằng kỹ thuật đã biết bất kỳ như bao bằng chổi, nhúng, phun và làm bay hơi. Trong trường hợp làm bay hơi, phương thức nhiệt có thể là nhiệt điện trở hoặc nhiệt EB và không bị giới hạn cụ thể. Nhiệt độ xử lý sẽ thay đổi theo kỹ thuật xử lý cụ thể. Khi kỹ thuật bao là làm bay hơi, ví dụ, nhiệt độ xử lý thích hợp là nằm trong khoảng từ 20°C đến 200°C. Điều kiện độ ẩm xử lý cũng được sử dụng. Lớp phủ xử lý thường có độ dày nằm trong khoảng từ 0,1 đến 100 nm, mong muốn là từ 1 đến 20 nm mặc dù độ dày này tùy thuộc vào loại nền.

Nền để được xử lý bằng tác nhân xử lý bề mặt là không bị giới hạn cụ thể, và có thể được thực hiện từ vật liệu mong muốn bất kỳ bao gồm giấy, sợi, kim loại, oxit kim loại, thủy tinh, nhựa, xeramic và quartz. Tác nhân xử lý bề mặt là hữu hiệu để dùng cho nền có tính đẩy nước/dầu. Cụ thể, tác nhân xử lý bề mặt được sử dụng một cách có lợi để xử lý thủy tinh và màng dựa trên SiO₂.

Vật phẩm được ưu tiên mà có thể được xử lý bằng tác nhân xử lý bề mặt bao gồm hệ thống định vị cho ô tô, điện thoại di động, máy ảnh kỹ thuật số, máy quay video kỹ thuật số, PDA (*Personal Digital Assistant*: Thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân), máy nghe nhạc cầm tay, máy nghe nhạc cho ô tô, thiết bị điều khiển trò chơi, kính mắt áp tròng, ống kính máy ảnh, bộ lọc ống kính, kính mắt, các thiết bị y tế (ví dụ, ống soi dạ dày), máy chụp, thiết bị máy tính cá nhân, màn hình tinh thể lỏng (LCD: *Liquid Crystal Display*), màn hình EL hữu cơ (EL: *ElectroLuminescent* – phát huỳnh quang điện tử), màn hình plasma, khung hiển thị cảm ứng, màng bảo vệ, màng chống phản xạ, và các vật phẩm quang học khác. Tác nhân xử lý bề mặt theo sáng chế là hữu hiệu để ngăn cản dấu vân tay và dấu nhờn dính vào các vật phẩm này và còn để chống lại các

vết xước. Do đó, nó đặc biệt hữu hiệu làm lớp đẩy nước/dầu trên khung hiển thị cảm ứng và các màng chống phản xạ khác.

Tác nhân xử lý bề mặt được sử dụng cho lớp phủ chống biến màu ở các vật liệu vệ sinh như bồn tắm và chậu rửa; lớp phủ chống biến màu ở kính tráng men hoặc kính cường lực và lớp ốp đèn đầu xe ở các phương tiện vận tải như ô tô, tàu hỏa và máy bay; lớp phủ đẩy nước/dầu trên các vật liệu xây dựng ngoại thất; lớp phủ để ngăn ngừa nhiễm bẩn dầu ở vật dụng nhà bếp; lớp phủ chống biến màu, chống dính, chống viết vẽ bẩn ở các bộ phận điện thoại; lớp phủ chống dấu vân tay trên sản phẩm nghệ thuật; lớp phủ chống vân tay trên đĩa compact và DVD; tác nhân cách ly nắm móc; chất phụ gia sơn; và chất làm biến tính nhựa. Tác nhân này còn hữu hiệu để làm thay đổi dòng chảy và sự phân tán của chất độn vô cơ, và để làm cải thiện độ trơn dải băng và phim.

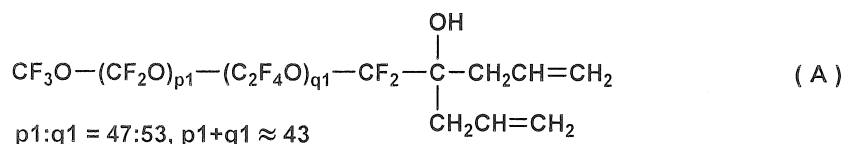
Ví dụ thực hiện sáng chế

Các Ví dụ và Ví dụ so sánh được đưa ra dưới đây chỉ nhằm minh họa cho sáng chế, nhưng sáng chế sẽ không bị giới hạn bởi các Ví dụ này.

Ví dụ 1

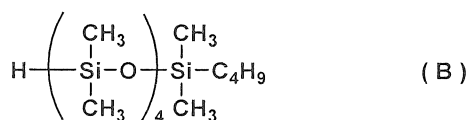
Trong bình phản ứng, 100g 1,3-bis(triflometyl)benzen, 0,01g ($2,0 \times 10^{-5}$ mol) tris(pentafluorophenyl)boran, và 114g ($2,7 \times 10^{-2}$ mol) hợp chất có công thức (A) sau đây được trộn với nhau.

[Sơ đồ 53]



13,6g ($3,3 \times 10^{-2}$ mol) silan có công thức (B) sau đây:

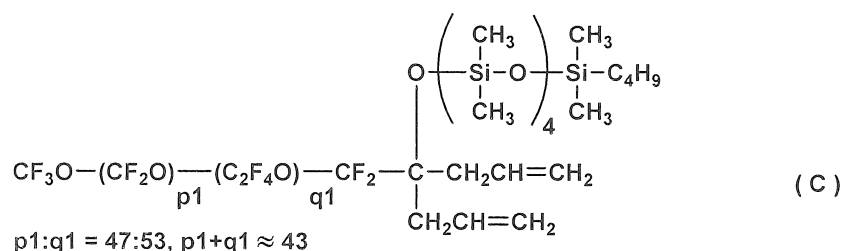
[Sơ đồ 54]



được thêm từ từ từng giọt vào hỗn hợp này. Dung dịch thu được được khuấy ở 25°C trong 1 giờ. Tiếp theo, nước được thêm vào. Lớp thấp hơn hoặc lớp hợp chất flo được thu hồi bằng kỹ thuật tách và được rửa bằng axeton. Lớp thấp hơn hoặc lớp hợp chất

flo sau khi rửa được thu hồi một lần nữa. Dung môi còn lại được cất trong chân không, thu được 103g polyme chứa flopolyete có công thức (C) sau đây.

[Sơ đồ 55]



$^1\text{H-NMR}$

δ 0-0,2 (-OSi(CH₃)₃) 24H

δ 0,5-0,7 (-SiCH₂CH₂CH₂CH₃) 2H

δ 0,8-1,0 (-SiCH₂CH₂CH₂CH₃) 3H

δ 1,2-1,4 (-SiCH₂CH₂CH₂CH₃) 4H

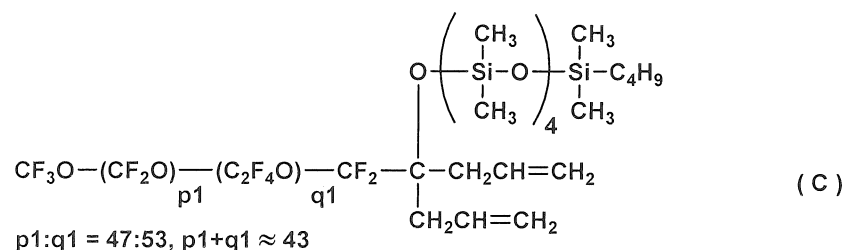
δ 2,4-2,6 (-CH₂CH=CH₂) 4H

δ 4,9-5,1 (-CH₂CH=CH₂) 4H

δ 5,7-5,9 (-CH₂CH=CH₂) 2H

Trong bình phản ứng, 111g ($2,4 \times 10^{-2}$ mol) hợp chất có công thức (C) như được thể hiện dưới đây, 90g 1,3-bis(triflometyl)benzen, 9g ($7,4 \times 10^{-2}$ mol) trimetoxysilan, và $9,0 \times 10^{-2}$ g dung dịch toluen chứa phức axit cloplatinic/vinylsiloxan (chứa $2,4 \times 10^{-6}$ mol Pt) được trộn với nhau.

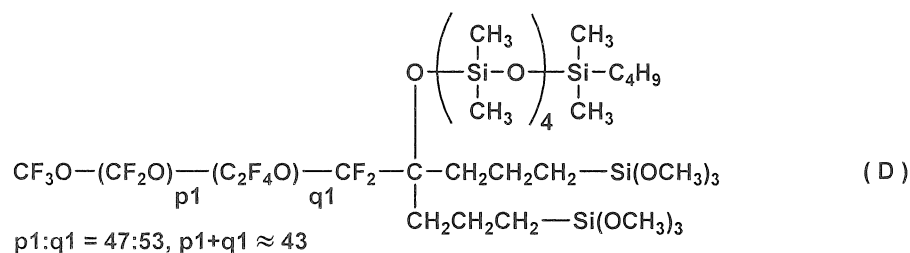
[Sơ đồ 56]



Dung dịch thu được được cho phản ứng ở 80°C trong 24 giờ. Sau đó, dung môi và chất phản ứng chưa phản ứng được cất trong chân không, thu được 88g sản phẩm lỏng.

Dựa trên phân tích NMR, hợp chất được xác định là có cấu trúc có công thức (D) sau đây.

[Sơ đồ 57]



$^1\text{H-NMR}$

δ 0-0,2 (-OSi(CH₃)₃) 24H

δ 0,5-0,7 (-SiCH₂CH₂CH₂CH₃, -CH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃) 6H

δ 0,8-1,0 (-SiCH₂CH₂CH₂CH₃) 3H

δ 1,3-1,4 (-SiCH₂CH₂CH₂CH₃) 4H

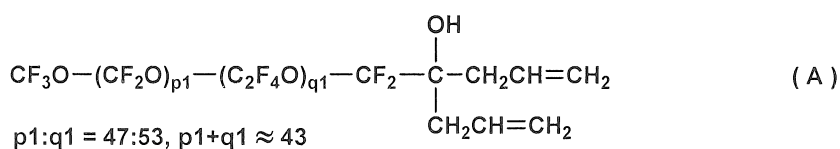
δ 1,5-1,9 (-CH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃, -CH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃) 8H

δ 3,4-3,7 (-Si(OCH₃)₃) 18H

Ví dụ 2

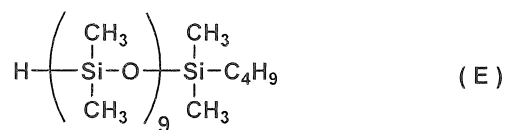
Trong bình phản ứng, 100g 1,3-bis(triflometyl)benzen, 0,01g ($2,0 \times 10^{-5}$ mol) tris(pentaflorophenyl)boran và 114g ($2,7 \times 10^{-2}$ mol) hợp chất có công thức (A) sau đây được trộn với nhau.

[Sơ đồ 58]



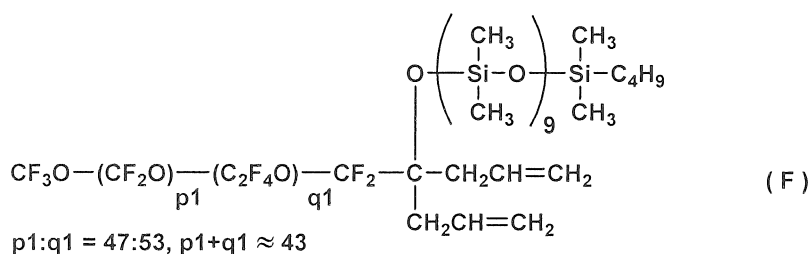
25,8g ($3,3 \times 10^{-2}$ mol) silan có công thức (E):

[Số đề 59]



được thêm từ từ từng giọt vào hỗn hợp này. Dung dịch thu được được khuấy ở 25°C trong 1 giờ. Nước được thêm vào dung dịch thu được. Lớp thấp hơn hoặc lớp hợp chất flo được thu hồi bằng kỹ thuật tách và được rửa bằng axeton. Lớp thấp hơn hoặc lớp hợp chất flo sau khi rửa được thu hồi một lần nữa. Dung môi còn lại được cất trong chân không, thu được 125g polyme chứa flopolymere có công thức (F) sau đây.

[Số đề 60]



$^1\text{H-NMR}$

δ 0-0,2 (-OSi(CH₃)₃) 60H

δ 0,5-0,7 (-SiCH₂CH₂CH₂CH₃) 2H

δ 0,8-1,0 (-SiCH₂CH₂CH₂CH₃) 3H

δ 1,2-1,4 (-SiCH₂CH₂CH₂CH₃) 4H

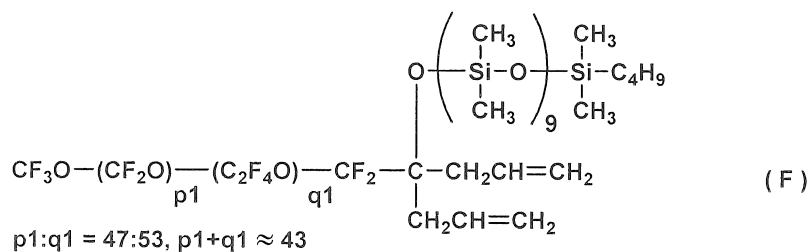
δ 2,4-2,6 (-CH₂CH=CH₂) 4H

δ 4,9-5,1 (-CH₂CH=CH₂) 4H

δ 5,7-5,9 (-CH₂CH=CH₂) 2H

Trong bình phản ứng, 120g ($2,4 \times 10^{-2}$ mol) hợp chất có công thức (F) như được thể hiện dưới đây, 90g 1,3-bis(triflometyl)benzen, 9g ($7,4 \times 10^{-2}$ mol) trimetoxysilan, và $9,0 \times 10^{-2}$ g dung dịch toluen chứa phức axit cloplatinic/vinylsiloxan (chứa $2,4 \times 10^{-6}$ mol Pt) được trộn với nhau.

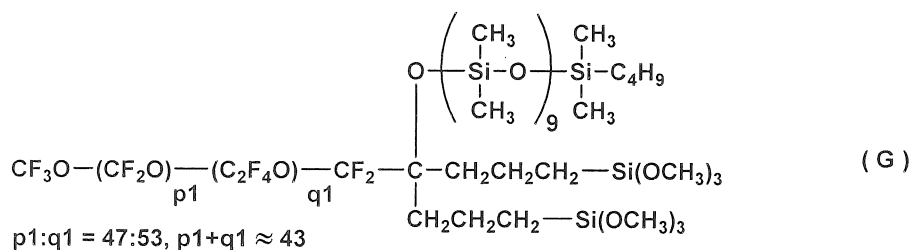
[Sơ đồ 61]



Dung dịch thu được được cho phản ứng ở 80°C trong 24 giờ. Sau đó, dung môi và chất phản ứng chưa phản ứng được cất trong chân không, thu được 76g sản phẩm lỏng.

Dựa trên phân tích NMR, hợp chất được xác định là có cấu trúc có công thức (G) sau đây .

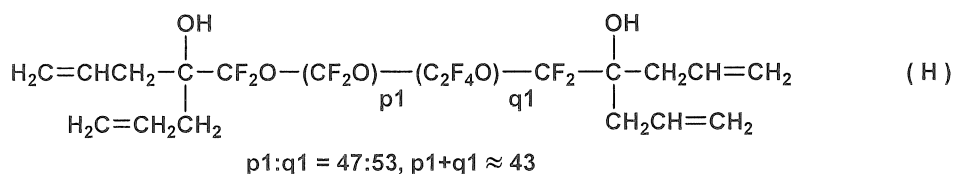
[Sơ đồ 62]

¹H-NMRδ 0-0,2 (-OSi(CH₃)₃) 60Hδ 0,5-0,7 (-SiCH₂CH₂CH₂CH₃, -CH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃) 6Hδ 0,8-1,0 (-SiCH₂CH₂CH₂CH₃) 3Hδ 1,3-1,4 (-SiCH₂CH₂CH₂CH₃) 4Hδ 1,5-1,9 (-CH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃, -CH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃) 8Hδ 3,4-3,7 (-Si(OCH₃)₃) 18H

Ví dụ 3

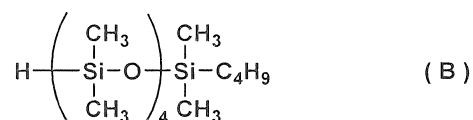
Trong bình phản ứng, 100g 1,3-bis(triflometyl)benzen, 0,01g ($2,0 \times 10^{-5}$ mol) tris(pentaflorophenyl)boran, và 112,2g ($2,6 \times 10^{-2}$ mol) hợp chất có công thức (H) sau đây được trộn với nhau.

[Sơ đồ 63]



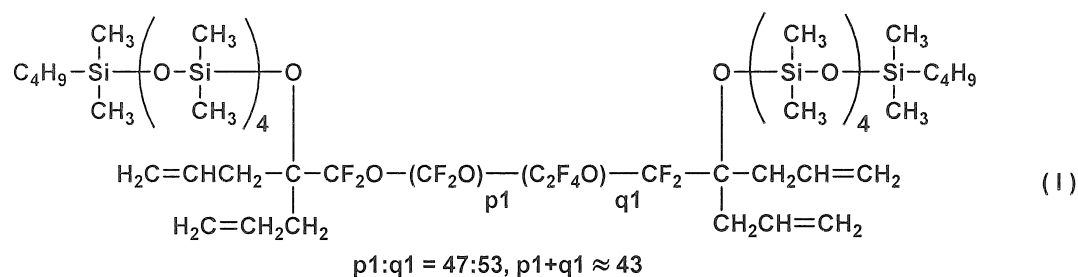
27,2g ($6,6 \times 10^{-2}$ mol) silan có công thức (B):

[Sơ đồ 64]



được thêm từ từ từng giọt vào hỗn hợp này. Dung dịch thu được được khuấy ở 25°C trong 1 giờ. Tiếp theo, nước được thêm vào. Lớp thấp hơn hoặc lớp hợp chất flo được thu hồi bằng kỹ thuật tách và được rửa bằng axeton. Lớp thấp hơn hoặc lớp hợp chất flo sau khi rửa được thu hồi một lần nữa. Dung môi còn lại được cất trong chân không, thu được 105g polyme chứa flopolyete có công thức (I) sau đây.

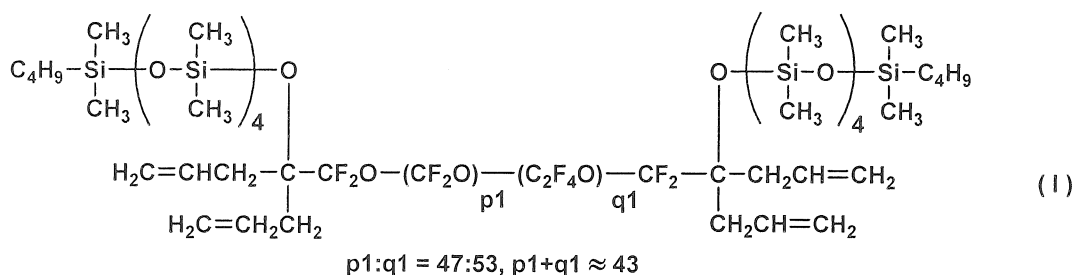
[Sơ đồ 65]



¹H-NMR δ 0-0,2 (-OSi(CH₃)₃) 48H δ 0,5-0,7 (-SiCH₂CH₂CH₂CH₃) 4H δ 0,8-1,0 (-SiCH₂CH₂CH₂CH₃) 6H δ 1,2-1,4 (-SiCH₂CH₂CH₂CH₃) 8H δ 2,4-2,6 (-CH₂CH=CH₂) 8H δ 4,9-5,1 (-CH₂CH=CH₂) 8H δ 5,7-5,9 (-CH₂CH=CH₂) 4H

Trong bình phản ứng, 90g ($1,75 \times 10^{-2}$ mol) hợp chất có công thức (I) như được thể hiện dưới đây, 90g 1,3-bis(triflometyl)benzen, 12,8g ($10,5 \times 10^{-2}$ mol) trimetoxysilan, và $8,4 \times 10^{-2}$ g dung dịch toluen chứa phức axit cloplatinic/vinylsiloxan (chứa $2,3 \times 10^{-6}$ mol Pt) được trộn với nhau.

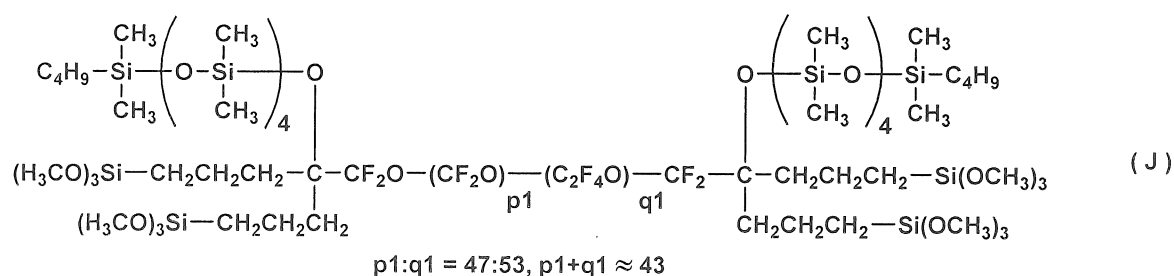
[Sơ đồ 66]



Dung dịch thu được được cho phản ứng ở 80°C trong 24 giờ. Sau đó, dung môi và chất phản ứng chưa phản ứng được cất trong chân không, thu được 93g sản phẩm lỏng.

Dựa trên phân tích NMR, hợp chất được xác định là có cấu trúc có công thức (J) sau đây.

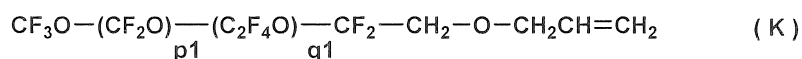
[Sơ đồ 67]



¹H-NMR δ 0-0,2 (-OSi(CH₃)₃) 48H δ 0,5-0,7 (-SiCH₂CH₂CH₂CH₃, -CH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃) 12H δ 0,8-1,0 (-SiCH₂CH₂CH₂CH₃) 6H δ 1,3-1,4 (-SiCH₂CH₂CH₂CH₃) 8H δ 1,5-1,9 (-CH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃, -CH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃) 16H δ 3,4-3,7 (-Si(OCH₃)₃) 36H**Ví dụ 4**

Trong bình phản ứng, 30g 1,3-bis(triflometyl)benzen, $3,0 \times 10^{-2}$ g dung dịch toluen chứa phức axit cloplatinic/vinylsiloxan (chứa $8,2 \times 10^{-7}$ mol Pt), và 6,0g ($4,5 \times 10^{-2}$ mol) tetrametyldisiloxan được trộn với nhau. 30g ($7,2 \times 10^{-3}$ mol) hợp chất có công thức (K) được thêm từ từ từng giọt vào hỗn hợp này.

[Sơ đồ 68]

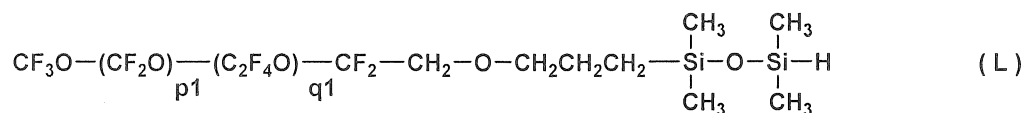


p1:q1 = 47:53, p1+q1 ≈ 43

Dung dịch thu được được khuấy ở 25°C trong 1 giờ. Sau đó, dung môi và chất phản ứng chưa phản ứng được cất trong chân không, thu được 31g sản phẩm lỏng.

Dựa trên phân tích NMR, hợp chất được xác định là có cấu trúc có công thức (L) sau đây.

[Sơ đồ 69]



p1:q1 = 47:53, p1+q1 ≈ 43

¹H-NMR δ 0-0,2 (-OSi(CH₃)₃) 12H δ 0,5-0,7 (-OCH₂CH₂CH₂-Si) 2H δ 1,6-1,8 (-OCH₂CH₂CH₂-Si) 2H

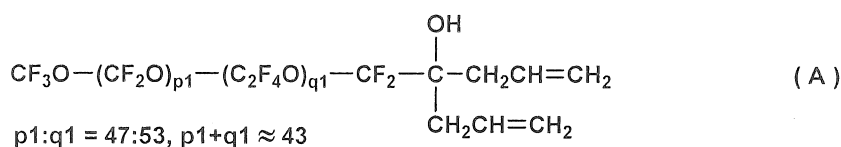
δ 3,5-3,6 ($-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Si}$) 2H

δ 3,7-3,8 ($-\text{C}_2\text{F}_2\text{CH}_2\text{O}-$) 2H

δ 4,7-4,8 ($-\text{Si}-\text{H}$) 1H

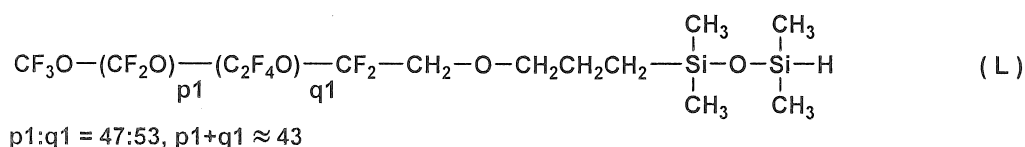
Trong bình phản ứng, 10g 1,3-bis(triflometyl)benzen, $2,8 \times 10^{-3}$ g ($5,5 \times 10^{-6}$ mol) tris(pentaflorophenyl)boran, và 11,4g ($2,7 \times 10^{-3}$ mol) hợp chất có công thức (A) được trộn với nhau.

[Sơ đồ 70]



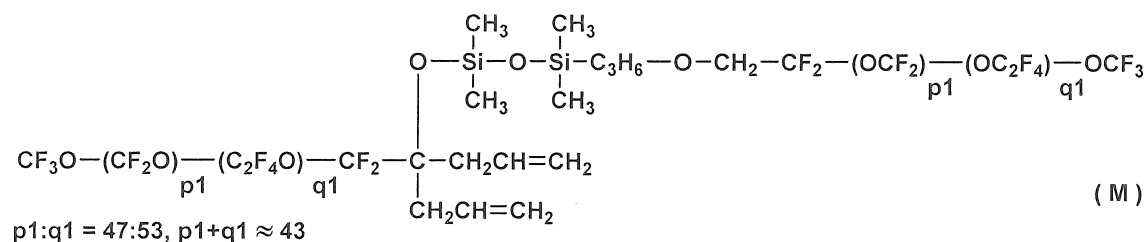
11,7g ($2,7 \times 10^{-3}$ mol) hợp chất có công thức (L):

[Sơ đồ 71]



được thêm từ từ từng giọt vào hỗn hợp này. Dung dịch thu được được khuấy ở 25°C trong 1 giờ. Tiếp theo, nước được thêm vào. Lớp thấp hơn hoặc lớp hợp chất flo được thu hồi bằng kỹ thuật tách và được rửa bằng axeton. Lớp thấp hơn hoặc lớp hợp chất flo sau khi rửa được thu hồi một lần nữa. Dung môi còn lại được cất trong chân không, thu được 20g polyme chứa flopolyete có công thức (M) sau đây.

[Sơ đồ 72]



$^1\text{H-NMR}$

δ 0-0,2 ($-\text{OSi}(\text{CH}_3)_2$) 12H

δ 0,5-0,7 ($-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Si}$) 2H

δ 1,6-1,8 (-OCH₂CH₂CH₂-Si) 2H

δ 2,5-2,7 (-CH₂CH=CH₂) 4H

δ 3,4-3,6 (-OCH₂CH₂CH₂-Si) 2H

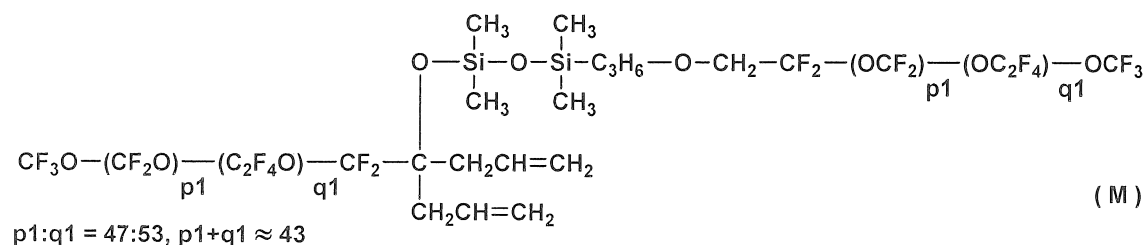
δ 3,6-3,8 (-C₂F₂CH₂O-) 2H

δ 5,0-5,2 (-CH₂CH=CH₂) 4H

δ 5,7-5,9 (-CH₂CH=CH₂) 2H

Trong bình phản ứng, 17,1g ($2,0 \times 10^{-3}$ mol) hợp chất có công thức (M) như được thể hiện dưới đây, 15g 1,3-bis(triflometyl)benzen, 0,73g ($6,0 \times 10^{-3}$ mol) trimetoxysilan, và $2,0 \times 10^{-2}$ g dung dịch toluen chứa phức axit cloplatinic/vinylsiloxan (chứa $5,3 \times 10^{-7}$ mol Pt) được trộn với nhau.

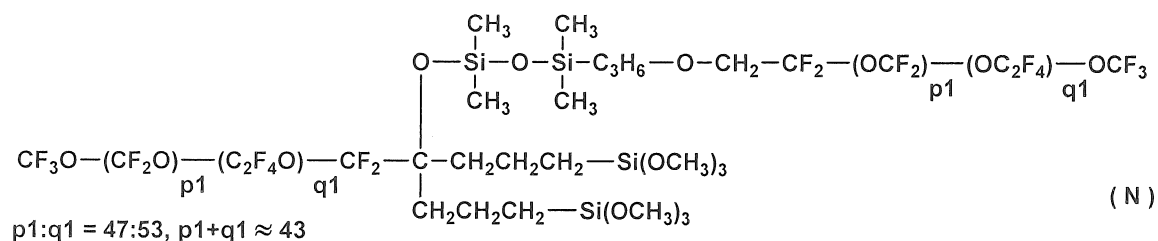
[Sơ đồ 73]



Dung dịch thu được được cho phản ứng ở 80°C trong 24 giờ. Sau đó, dung môi và chất phản ứng chưa phản ứng được cất trong chân không, thu được 14g sản phẩm lỏng.

Dựa trên phân tích NMR, hợp chất được xác định là có cấu trúc có công thức (N) sau đây.

[Sơ đồ 74]



¹H-NMR

δ 0-0,2 (-OSi(CH₃)₂) 12H

δ 0,5-0,7 (-OCH₂CH₂CH₂-Si, -CH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃) 6H

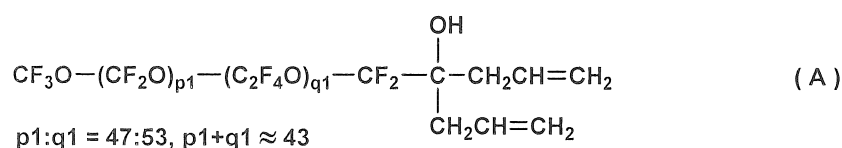
δ 1,4-2,0 (-OCH₂CH₂CH₂-Si, -CH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃) 10H

δ 3,3-3,8 (-C₂F₂CH₂O-, -OCH₂CH₂CH₂-Si, -Si(OCH₃)₃) 22H

Ví dụ 5

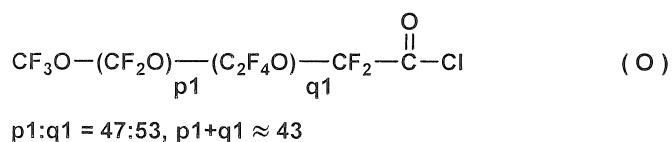
Trong bình phản ứng, 10g 1,3-bis(triflometyl)benzen, 0,54g ($5,4 \times 10^{-3}$ mol) triethylamin, và 10,1g ($2,4 \times 10^{-3}$ mol) hợp chất có công thức (A) được trộn với nhau.

[Sơ đồ 75]



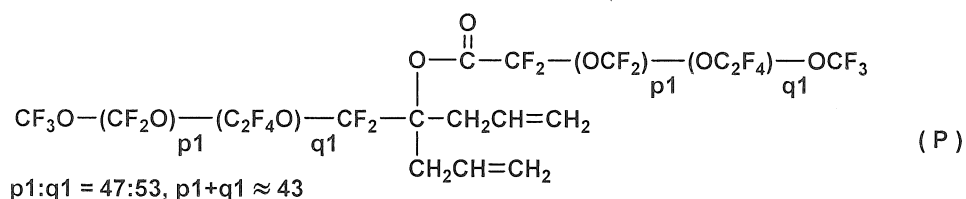
10,0g ($2,4 \times 10^{-3}$ mol) hợp chất có công thức (O):

[Sơ đồ 76]



được thêm từ từ từng giọt vào hỗn hợp này. Dung dịch thu được được khuấy ở 60°C trong 20 giờ. Tiếp theo, axit clohydric được thêm vào. Lớp thấp hơn hoặc lớp hợp chất flo được thu hồi bằng kỹ thuật tách và được rửa bằng axeton. Lớp thấp hơn hoặc lớp hợp chất flo sau khi rửa được thu hồi một lần nữa. Dung môi còn lại được cất trong chân không, thu được 17g polyme chứa flopolyete có công thức (P) sau đây.

[Sơ đồ 77]



¹H-NMR

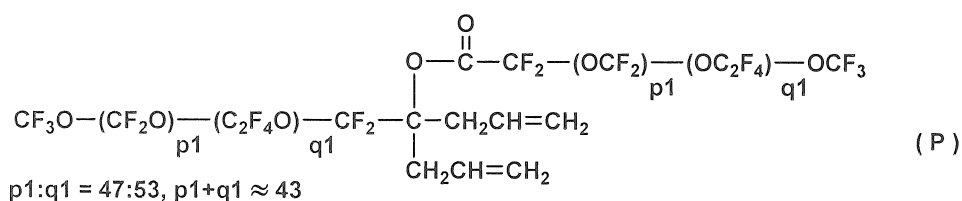
δ 2,7-3,0 (-CH₂CH=CH₂) 4H

δ 4,9-5,1 (-CH₂CH=CH₂) 4H

δ 5,6-5,8 (-CH₂CH=CH₂) 2H

Trong bình phản ứng, 16,7g ($2,0 \times 10^{-3}$ mol) hợp chất có công thức (P) như được thể hiện dưới đây, 15g 1,3-bis(triflometyl)benzen, 0,73g ($6,0 \times 10^{-3}$ mol) trimetoxysilan, và $2,0 \times 10^{-2}$ g dung dịch toluen chứa phức axit cloplatinic/vinylsiloxan (chứa $5,3 \times 10^{-7}$ mol Pt) được trộn với nhau.

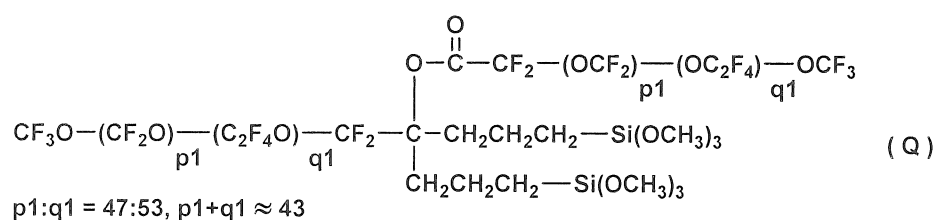
[Sơ đồ 78]



Dung dịch thu được được cho phản ứng ở 80°C trong 24 giờ. Sau đó, dung môi và chất phản ứng chưa phản ứng được cất trong chân không, thu được 13g sản phẩm lỏng.

Dựa trên phân tích NMR, hợp chất được xác định là có cấu trúc có công thức (Q) sau đây.

[Sơ đồ 79]



^1H -NMR

δ 0,5-0,7 (-OCH₂CH₂CH₂-Si) 4H

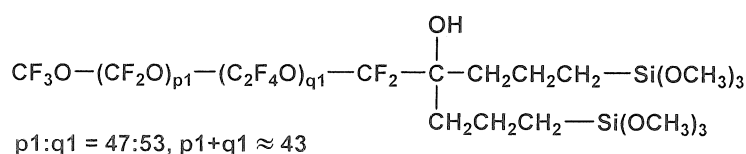
δ 1,7-2,1 (-OCH₂CH₂CH₂-Si, -OCH₂CH₂CH₂-Si) 8H

δ 3,4-3,7 (-Si(OCH₃)₃) 18H

Ví dụ so sánh 1

Các công thức sau đây polyme được sử dụng để so sánh.

[Sơ đồ 80]



Điều chế tác nhân xử lý bề mặt và hình thành màng đã được xử lý

Tác nhân xử lý bề mặt được điều chế bằng cách hòa tan silan được làm biến tính bằng polyme chứa flopolyete thu được trong Ví dụ 1, 2 và 4 và polyme theo Ví dụ so sánh 1 trong dung môi Novec 7200 (etyl perflorobutyl ete ở nồng độ 3M) với nồng độ 20% trọng lượng. Trên kính có bề mặt xa nhất được xử lý bằng SiO₂ 10nm (Gorilla của Corning), 7mg mỗi tác nhân xử lý bề mặt được làm lắng bằng cách làm bay hơi trong chân không ở áp suất là $2,0 \times 10^{-2}$ Pa và nhiệt độ đun nóng là 700°C. Lượng lắng được xử lý trong môi trường 25°C và độ ẩm là 40% trong 24 giờ, thu được màng đã được xử lý có độ dày 10nm.

Đánh giá độ chịu nước

Đánh giá độ chịu nước ban đầu

Bằng cách sử dụng máy đo góc tiếp xúc Drop Master (Kyowa Interface Science Co., Ltd.), màng đã được xử lý trên kính được xác định về góc tiếp xúc với nước làm hệ số độ chịu nước. Màng này cho thấy độ chịu nước tuyệt vời tại thời điểm ban đầu. Kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Đánh giá hệ số ma sát động

Bằng cách sử dụng máy thử đặc tính bề mặt 14FW (Shinto Scientific Co., Ltd.), màng đã được xử lý trên kính được xác định về hệ số ma sát động tương ứng với BEMCOT (Asahi Kasei Corp.) trong các điều kiện sau đây. Kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Diện tích tiếp xúc : 10 mm × 35 mm

Tải trọng : 100 g

Đánh giá độ trượt

Mô hình 10 người đánh giá màng đã được xử lý trên kính về sự dễ chịu khi sử dụng theo các tiêu chuẩn nêu dưới đây bằng cách chạm vào màng bằng ngón tay, chọn phần lớn số người được cho điểm báo cáo làm chỉ số độ trượt. Kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

◎: Tuyệt vời

○+: Tốt

○: Bình thường

×: Kém

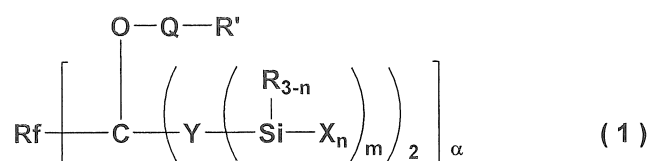
Bảng 1

Tác nhân biến đổi bề mặt	Độ đẩy nước ban đầu, góc tiếp xúc với nước (°)	Hệ số ma sát động	Độ trượt
Ví dụ 1	113	0,02	◎
Ví dụ 2	111	0,02	○+
Ví dụ 4	116	0,02	◎
Ví dụ so sánh 1	115	0,03	○

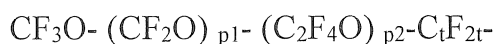
Chứng minh được rằng, silan nêu trong Ví dụ 1, 2 và 4 dựa trên polyme chứa flopolyether có siloxan hoặc nhóm flopolyete được đưa vào phân tử của chúng thể hiện hệ số ma sát động giảm và làm cải thiện độ trượt khi so sánh với Ví dụ so sánh 1 loại mạch đơn.

Yêu cầu bảo hộ

1. Silan được làm biến tính bằng polyme chứa nhóm flopolyete có công thức chung (1):

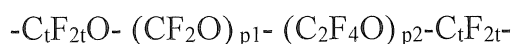


trong đó, Rf là gốc polyme chứa nhóm flooxyalkylen hóa trị một được biểu thị bằng công thức:



trong đó p1 là số nguyên nằm trong khoảng từ 5 đến 100, q1 là số nguyên nằm trong khoảng từ 5 đến 100, p1 + q1 là số nguyên nằm trong khoảng từ 10 đến 105, t là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3, và mỗi đơn vị lặp lại có thể được liên kết ngẫu nhiên), hoặc

gốc polyme chứa nhóm flooxyalkylen hóa trị hai được biểu thị bằng công thức:



trong đó p1 là số nguyên nằm trong khoảng từ 5 đến 100, q1 là số nguyên nằm trong khoảng từ 5 đến 100, p1 + q1 là số nguyên nằm trong khoảng từ 10 đến 105, t là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3, và mỗi đơn vị lặp lại có thể được liên kết ngẫu nhiên,

Y là nhóm hydrocacbon hóa trị 2 đến hóa trị 6 mà có thể có liên kết siloxan và/hoặc nhóm silylen,

R là nhóm alkyl có 1 đến 4 nguyên tử cacbon hoặc nhóm phenyl,

X là nhóm hydroxyl hoặc nhóm có thể thủy phân được,

Q là nhóm hữu cơ hóa trị hai mà có thể có liên kết siloxan và/hoặc nhóm silylen,

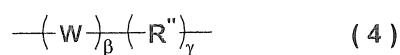
R' là nhóm floalkyl hóa trị một, gốc polyme chứa nhóm flooxyalkylen hóa trị một, nhóm alkyl có 1 đến 4 nguyên tử cacbon hoặc nhóm phenyl,

n là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3,

m là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 5, và

α là 1 hoặc 2.

2. Silan được làm biến tính bằng polyme chứa nhóm flopolyete theo điểm 1, trong đó trong Rf của công thức (1), t là 1 hoặc 2.
3. Silan được làm biến tính bằng polyme chứa nhóm flopolyete theo điểm 1, trong đó trong Rf của công thức (1), t = 1.
4. Silan được làm biến tính bằng polyme chứa nhóm flopolyete theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó Y là ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm bao gồm: nhóm alkylen có 3 đến 10 nguyên tử cacbon; nhóm alkylen có 8 đến 16 nguyên tử cacbon bao gồm nhóm phenylen; nhóm hóa trị hai trong đó nhóm alkylen có 2 đến 10 nguyên tử cacbon được liên kết với nhau qua cấu trúc silalkylen hoặc cấu trúc silarylen; nhóm hóa trị hai đến hóa trị bốn trong đó nhóm alkylen có 2 đến 10 nguyên tử cacbon được liên kết với một liên kết của gốc cơ-polysiloxan mạch thẳng có 2 đến 10 nguyên tử silic; và nhóm hóa trị hai đến hóa trị bốn trong đó nhóm alkylen có 2 đến 10 nguyên tử cacbon được liên kết với một liên kết của gốc cơ-polysiloxan mạch nhánh hoặc mạch vòng có 3 đến 10 nguyên tử silic.
5. Silan được làm biến tính bằng polyme chứa nhóm flopolyete theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó trong công thức (1), X độc lập là nhóm được chọn từ nhóm bao gồm: nhóm hydroxyl; nhóm alkoxy có 1 đến 10 nguyên tử cacbon; nhóm alkoxy được thế alkoxy có 2 đến 10 nguyên tử cacbon; nhóm axyloxy có 2 đến 10 nguyên tử cacbon; nhóm alkenyloxy có 2 đến 10 nguyên tử cacbon; và nguyên tử cacbon.
6. Silan được làm biến tính bằng polyme chứa nhóm flopolyete theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó trong công thức (1), Q là nhóm hữu cơ hóa trị hai được biểu thị bằng công thức (4) sau đây:



trong đó R'' là nhóm alkylen có 1 đến 10 nguyên tử cacbon mà có thể có nhóm bất kỳ trong số các nhóm keton, este, amit, ete, sulfua, amin và phenylen, hoặc carbonyl,

W là nhóm hóa trị hai được chọn từ: gốc cơ (poly) siloxan hóa trị hai mạch thẳng có 2 đến 40 nguyên tử silic; nhóm silalkylen mạch thẳng mà có thể có liên kết siloxan có từ 3 đến 40 nguyên tử silic mà được liên kết qua nhóm alkylen có 1 đến 4 nguyên tử cacbon; và nhóm silarylen mạch thẳng mà có thể có liên kết siloxan có từ 3

đến 40 nguyên tử silic mà được liên kết qua nhóm arylen có 6 đến 10 nguyên tử cacbon,

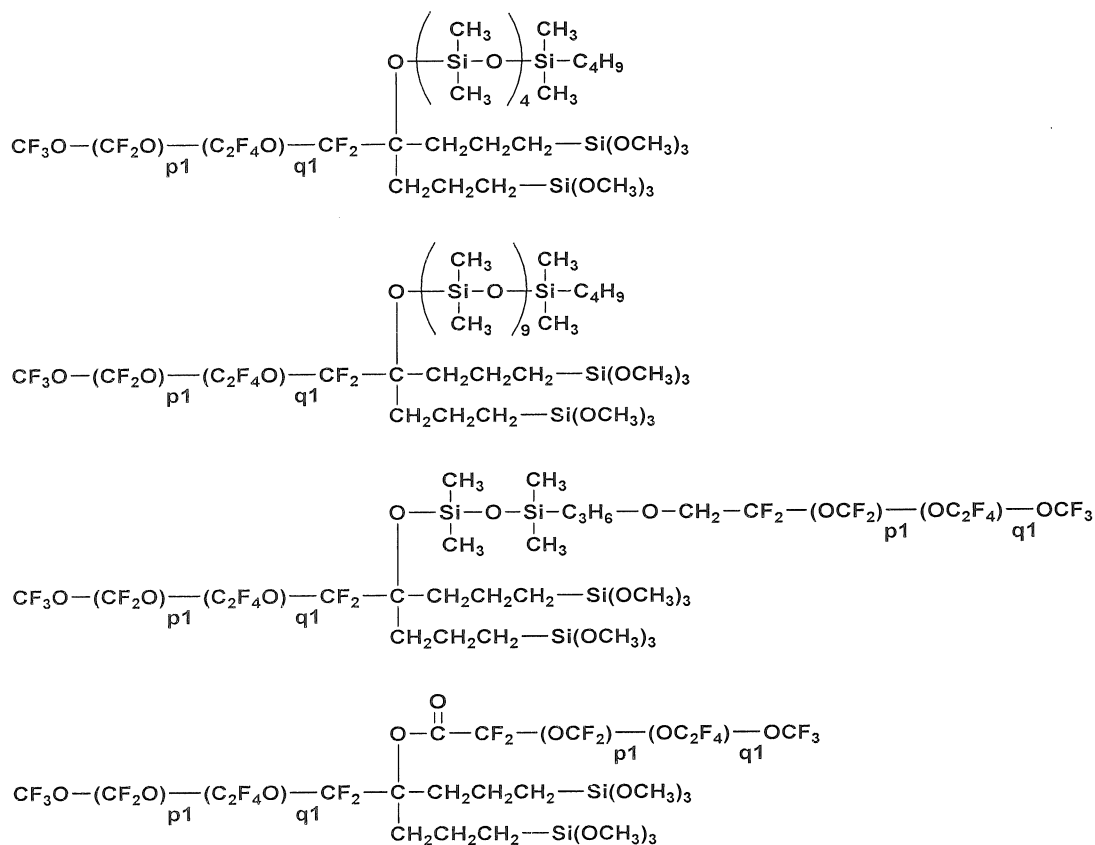
gốc cơ (poly) siloxan, nhóm silalkylen, và nhóm silarylen có thể là đơn hoặc hỗn hợp, một cách tương ứng,

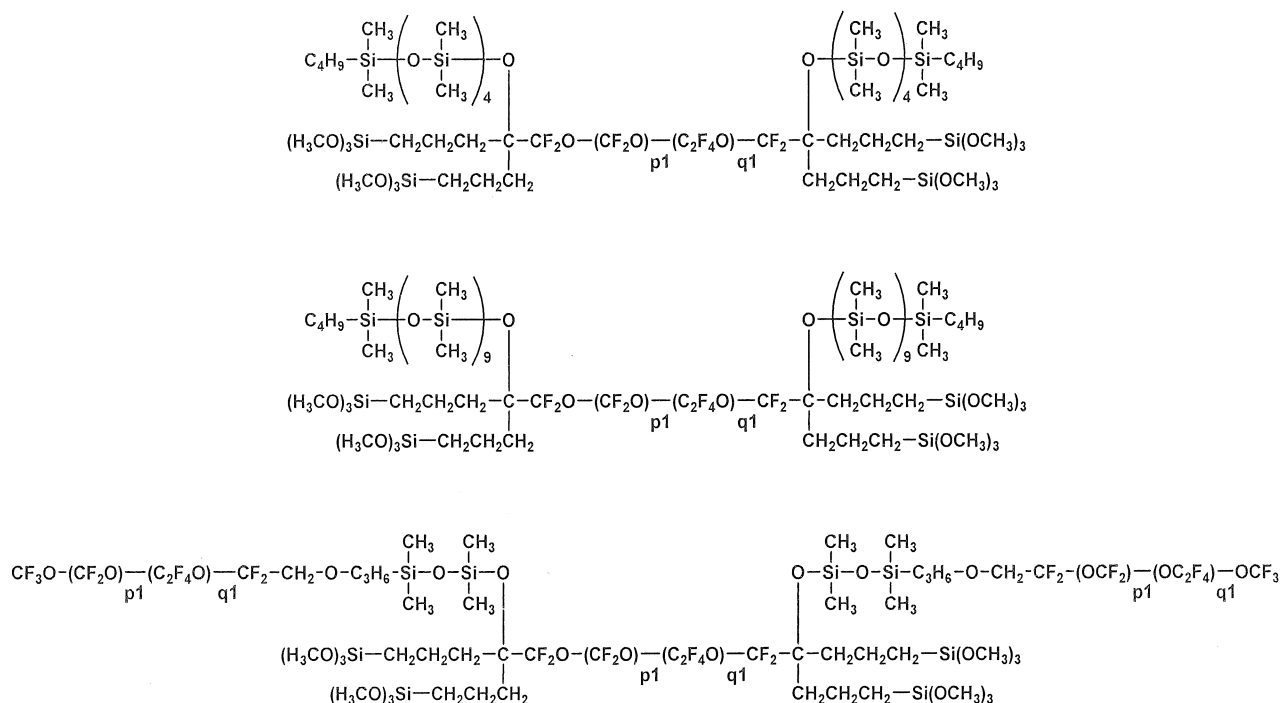
β là 0 hoặc 1,

γ là 0 hoặc 1, and

$\beta + \gamma$ là 1 hoặc 2.

7. Silan được làm biến tính bằng polyme chứa nhóm flopolyete theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó silan được làm biến tính bằng polyme được biểu thị bằng công thức (1) là được biểu thị bằng công thức bất kỳ sau đây:





trong đó p_1 là số nguyên nằm trong khoảng từ 5 đến 100, q_1 là số nguyên nằm trong khoảng từ 5 đến 100, và $p_1 + q_1$ là số nguyên nằm trong khoảng từ 10 đến 105.

8. Tác nhân xử lý bề mặt chứa silan được làm biến tính bằng polyme chứa nhóm flopolyete theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

9. Vật liệu có lớp phủ đã được xử lý chứa tác nhân xử lý bề mặt theo điểm 8 trên bề mặt của nó.