



(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)



1-0032423

(51)^{2016.01} C08G 65/336; C09K 3/18; C08L 83/12; (13) B
C08G 77/50; C08L 71/00

(21) 1-2018-01602

(22) 13/10/2016

(86) PCT/JP2016/080399 13/10/2016

(87) WO 2017/077834 11/05/2017

(30) 2015-218122 06/11/2015 JP

(45) 25/07/2022 412

(43) 27/08/2018 365A

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

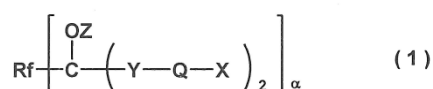
6-1, Ohtemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1000004, Japan

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

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

(54) HỢP CHẤT SILIC HỮU CƠ ĐÃ ĐƯỢC CẢI BIẾN BẰNG POLYME CHỨA NHÓM FLOPOLYETE, TÁC NHÂN XỬ LÝ BỀ MẶT CHỨA HỢP CHẤT NÀY VÀ SẢN PHẨM CÓ BỀ MẶT ĐƯỢC XỬ LÝ BẰNG TÁC NHÂN XỬ LÝ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến: hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa nhóm flopolyete có khả năng tạo ra lớp kỵ nước và dầu thể hiện sức chịu mài mòn tuyệt vời trong thời gian ngắn trong điều kiện nhẹ nhàng; tác nhân xử lý bề mặt chứa hợp chất này; và sản phẩm có bề mặt đã được xử lý bằng cách sử dụng tác nhân xử lý này. Do đó, hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa nhóm flopolyete được biểu thị bằng công thức chung (1)



trong đó Rf là gốc polyme chứa nhóm flooxyalkyl hoặc nhóm flooxyalkylen; Y là nhóm hydrocarbon hóa trị hai; Q là gốc siloxan hữu cơ hóa trị hai, nhóm silalkylen, hoặc nhóm silarylen; X là nguyên tử hydro, nhóm alkyl hoặc nhóm phenyl; Z là nguyên tử hydro, nhóm được biểu thị bằng công thức -SiR₃ (R là nhóm alkyl hoặc nhóm phenyl), hoặc nhóm được biểu thị bằng công thức -W-Q'-X (W là liên kết đơn hoặc nhóm hydrocarbon hóa trị hai; và Q' là nhóm hóa trị hai có cấu trúc được chọn từ liên kết siloxan, cấu trúc silalkylen, và cấu trúc silarylen); và α bằng 1 hoặc 2.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete, tác nhân xử lý bề mặt chứa hợp chất silic hữu cơ này, và sản phẩm có bề mặt đã được xử lý bằng tác nhân xử lý bề mặt này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, nhu cầu gắn các bảng cảm ứng làm màn hình trên điện thoại di động và các thiết bị hiển thị khác ngày càng gia tăng. Trong khi bảng cảm ứng có màn hình được đề trần, có nhiều nguy cơ là ngón tay hoặc má tiếp xúc trực tiếp với màn hình. Việc bảng cảm ứng dễ bị bẩn bởi các vết như bã nhờn là điều không mong muốn. Nhu cầu về công nghệ ngày càng tăng để đạt được mức độ không thấm dầu vân tay hoặc dễ loại bỏ vết bẩn trên bề mặt hiển thị để đạt được mức độ hiển thị hoặc khả năng nhìn tốt hơn. Do đó, việc cần có nguyên liệu có khả năng đáp ứng được các yêu cầu này là điều mong muốn. Đặc biệt là, đối với màn hình cảm ứng mà dễ bị dính vết dầu vân tay, việc tạo ra lớp kỵ nước/dầu trên bề mặt của chúng là điều mong muốn. Các lớp kỵ nước/dầu đã biết có khả năng kỵ nước/dầu cao và dễ loại bỏ vết bẩn, nhưng gặp phải vấn đề là hiệu quả chống bám bẩn giảm trong thời gian sử dụng. Hiệu quả của lớp phủ thay đổi phụ thuộc vào công nghệ phủ cụ thể, và sự bám dính của nó giảm phụ thuộc vào loại nền cụ thể được phủ. Hơn nữa, trong khi nhiều tác nhân xử lý bề mặt thông thường có đặc tính bề mặt tốt đối với thủy tinh, thì chỉ có một vài tác nhân xử lý bề mặt có đặc tính bề mặt thỏa đáng như sự bám dính, khả năng kỵ nước/dầu, và khả năng chịu mài mòn ở mức khá đối với bề mặt nhựa.

Nói chung, các hợp chất chứa flopolyete, nhờ năng lượng tự do bề mặt cực thấp của chúng, thể hiện khả năng kỵ nước/dầu, tính kháng hóa học, tính chất trơn, tính tách, tính chống bám bẩn và các đặc tính khác. Tận dụng ưu điểm của các đặc tính này, chúng là hữu ích trong nhiều lĩnh vực công nghiệp như tác nhân chống bám bẩn đẩy nước/dầu đối với giấy và vải dệt, chất làm trơn đối với phương tiện ghi từ tính, chất đẩy dầu đối với các dụng cụ chính xác, chất tách, thành phần mỹ phẩm, màng bảo vệ và các lĩnh vực tương tự. Ngược lại, các đặc tính giống như vậy biểu thị tính không

bám dính hoặc không dính vào các nền khác. Ngay cả khi chúng có thể được phủ lên bề mặt nền, thì lớp phủ cũng khó bám chặt vào nền.

Mặt khác, đã biết là các chất kết dính silan có khả năng liên kết bề mặt của nền thủy tinh hoặc vải với các hợp chất hữu cơ. Chúng được sử dụng nhiều làm chất phủ bề mặt đối với nhiều nền. Chất kết dính silan chứa nhóm chức hữu cơ và nhóm silyl phản ứng (thường là silyl dễ thủy phân như alkoxysilyl) trong phân tử. Với sự có mặt của hơi ẩm có trong không khí hoặc các yếu tố tương tự, các nhóm silyl dễ thủy phân trải qua phản ứng tự ngưng tụ để tạo ra lớp phủ. Do các nhóm silyl dễ thủy phân tạo ra các liên kết hóa học và vật lý với bề mặt thủy tinh hoặc kim loại, lớp phủ trở thành lớp phủ chắc bền.

Các tài liệu sáng chế 1 đến 8 (JP-A 2003-238577, JP 2860979, JP 4672095, JP-A 2008-534696, JP-A 2008-537557, JP-A 2012-072272, JP-A 2012-157856, JP-A 2013-136833) bộc lộ chế phẩm chứa silan đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete mà được tạo ra bằng cách đưa nhóm silyl dễ thủy phân vào hợp chất chứa flopolyete, chế phẩm này dính chặt vào bề mặt nền và có khả năng tạo ra lớp phủ có khả năng kỵ nước/dầu, tính kháng hóa học, tính chất trơn, tính tách, tính chống bám bẩn và các đặc tính khác trên bề mặt nền.

Khi nền là bề mặt đã được xử lý bằng chế phẩm chứa silan đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete, kỹ thuật bất kỳ trong số các kỹ thuật phủ khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra lớp phủ trên nền. Ở bước tiếp theo của quá trình hóa rắn lớp phủ như được áp dụng thông qua sự thủy phân các nhóm silyl dễ thủy phân, phản ứng thủy phân thường được tăng tốc ở nhiệt độ tăng nằm trong khoảng từ 80°C đến 120°C hoặc trong điều kiện ẩm. Thậm chí ở nhiệt độ trong phòng, các nhóm silyl dễ thủy phân phản ứng từ từ với hơi ẩm có trong không khí cho đến khi tạo ra màng đã được hóa rắn. Tuy nhiên, do bước hóa rắn cần các điều kiện nóng ẩm hoặc bước hóa rắn ở nhiệt độ trong phòng cần có thời gian, bước hóa rắn có thể là yếu tố xác định hoặc làm chậm tốc độ đối với quy trình sản xuất. Ngoài ra, lớp phủ (hoặc lớp kỵ nước/dầu) mà được hóa rắn trong điều kiện nhẹ nhàng, như nhiệt độ trong phòng, trong thời gian ngắn có khả năng chịu mài mòn kém và hiệu quả chống bám bẩn của nó giảm trong thời gian sử dụng.

Tài liệu sáng chế 9 (JP-A 2008-144144) bộc lộ chế phẩm phủ mà axit

carboxylic được flo hóa được bổ sung vào làm chất xúc tác hóa rắn để tăng tốc quá trình hóa rắn sao cho việc phủ có thể được hoàn thành trong điều kiện nhẹ nhàng trong thời gian ngắn. Tuy nhiên, khả năng chịu mài mòn bị ảnh hưởng xấu nếu lượng chất xúc tác giảm, và hiệu quả ban đầu giảm nếu lượng chất xúc tác tăng. Có nhiều khả năng rằng các nhóm carboxyl là các nhóm phân cực nhô lên trên bề mặt ngoài cùng của lớp phủ. Nếu như vậy, việc phủ không được thực hiện tốt.

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 10 (JP-A 2004-145283) bộc lộ silan chứa flopolyalkylene ete. Khi các thấu kính được xử lý bằng silan chứa flopolyalkylen ete, chúng được cải thiện về khả năng kỵ dầu và làm sạch dầu vân tay, nhưng không đủ khả năng chịu mài mòn.

Các tài liệu nêu trong phần tình trạng kỹ thuật

Các tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A 2003-238577

Tài liệu sáng chế 2: JP 2860979

Tài liệu sáng chế 3: JP 4672095

Tài liệu sáng chế 4: JP-A 2008-534696

Tài liệu sáng chế 5: JP-A 2008-537557

Tài liệu sáng chế 6: JP-A 2012-072272

Tài liệu sáng chế 7: JP-A 2012-157856

Tài liệu sáng chế 8: JP-A 2013-136833

Tài liệu sáng chế 9: JP-A 2008-144144

Tài liệu sáng chế 10: JP-A 2004-145283

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Đề mục đích của sáng chế, mà nảy sinh trong các tình huống nêu trên, là đề xuất hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete có khả năng tạo ra lớp kỵ nước/dầu có khả năng chịu mài mòn tuyệt vời ngay cả trong điều kiện nhẹ nhàng, thường là nhiệt độ trong phòng, trong thời gian ngắn, trên bề mặt nhựa, tác

nhân xử lý bề mặt chứa hợp chất silic hữu cơ, và sản phẩm có bề mặt đã được xử lý bằng tác nhân xử lý bề mặt này.

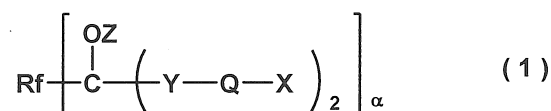
Giải pháp giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã tiến hành các nghiên cứu sâu rộng để đạt được mục đích nêu trên và đã phát hiện ra rằng tác nhân xử lý bề mặt sử dụng hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete có công thức chung (1), được biểu thị dưới đây, có khả năng tạo ra lớp kỵ nước/dầu có khả năng chịu mài mòn tuyệt vời trên các sản phẩm nhựa như màng nhựa và thấu kính bằng chất dẻo, thậm chí trong các điều kiện nhẹ nhàng, thường là nhiệt độ trong phòng, trong thời gian ngắn, mặc dù hợp chất silic hữu cơ này thiếu các nhóm chức đầu tận cùng. Sáng chế được tạo ra dựa vào sự phát hiện này.

Do đó, sáng chế đề xuất hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete, tác nhân xử lý bề mặt, và sản phẩm, như được xác định dưới đây.

[1] Hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete có công thức chung (1):

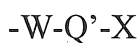
Công thức hóa học 1



trong đó Rf là gốc polyme chứa flooxyalkyl hóa trị một hoặc flooxyalkylen hóa trị hai, Y độc lập là nhóm hydrocacbon hóa trị hai, Q độc lập là gốc siloxan hữu cơ mạch thẳng hoặc vòng hóa trị hai, nhóm silalkylen hoặc nhóm silarylen, X độc lập là hydro, C₁-C₄ alkyl hoặc phenyl, Z độc lập là hydro, nhóm có công thức:



trong đó R độc lập là C₁-C₄ alkyl hoặc phenyl, hoặc nhóm có công thức:

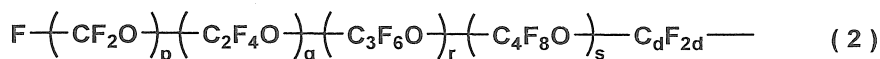


trong đó X là như được xác định trên đây, W là liên kết đơn hoặc nhóm hydrocacbon hóa trị hai, và Q' là nhóm hóa trị hai có cấu trúc được chọn từ liên kết siloxan, cấu trúc silalkylen và cấu trúc silarylen, và α bằng 1 hoặc 2.

[2] Hợp chất silic hữu cơ theo mục [1] trong đó trong công thức (1), α bằng 1, và

Rf là nhóm có công thức chung (2):

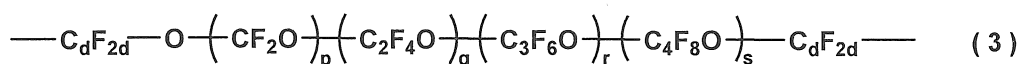
Công thức hóa học 2



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

[3] Hợp chất silic hữu cơ theo mục [1] trong đó trong công thức (1), α bằng 2, và Rf là nhóm có công thức chung (3):

Công thức hóa học 3

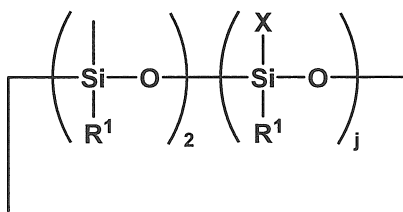
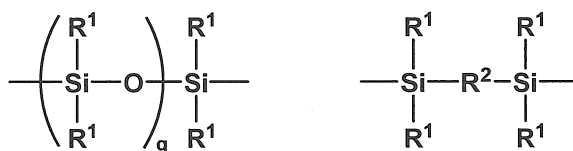


trong đó mỗi p, q, r và s là số nguyên từ 0 đến 200, p+q+r+s là từ 3 đến 200, mỗi đơn vị lặp có thể có mạch thẳng hoặc mạch nhánh, các đơn vị lặp riêng có thể được sắp xếp một cách ngẫu nhiên, d là số nguyên từ 1 đến 3, và các đơn vị liên quan có thể có mạch thẳng hoặc mạch nhánh.

[4] Hợp chất silic hữu cơ theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3], trong đó trong công thức (1), Y là nhóm C₃-C₁₀ alkylen.

[5] Hợp chất silic hữu cơ theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4], trong đó trong công thức (1), Q là nhóm được chọn từ các nhóm được biểu thị dưới đây:

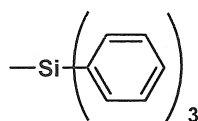
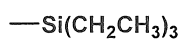
Công thức hóa học 4



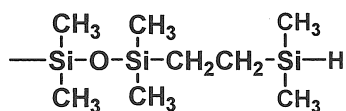
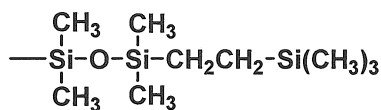
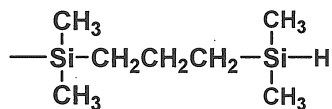
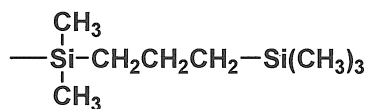
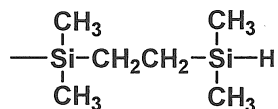
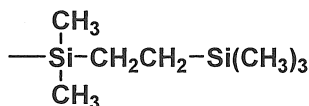
trong đó X là như được xác định trên đây, R¹ độc lập là nhóm C₁-C₄ alkyl hoặc nhóm phenyl, R² là nhóm C₁-C₄ alkylen hoặc nhóm C₆-C₁₂ arylen, g là số nguyên từ 1 đến 20, và j là số nguyên từ 1 đến 8.

[6] Hợp chất silic hữu cơ theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [5], trong đó trong công thức (1), Z là nhóm được chọn từ hydro và các nhóm được biểu thị dưới đây:

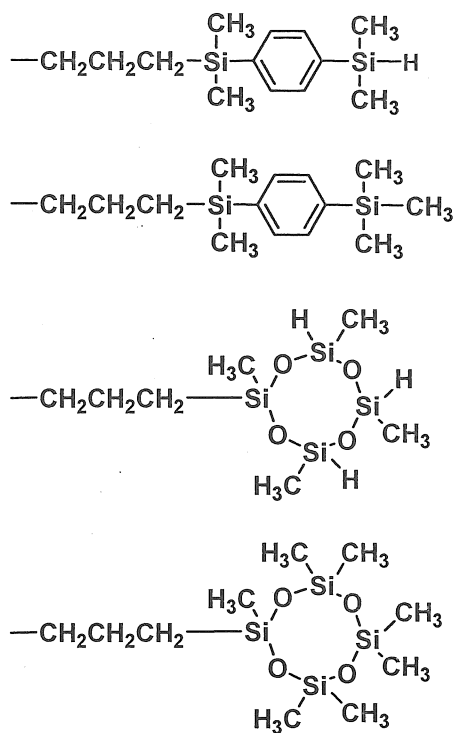
Công thức hóa học 5



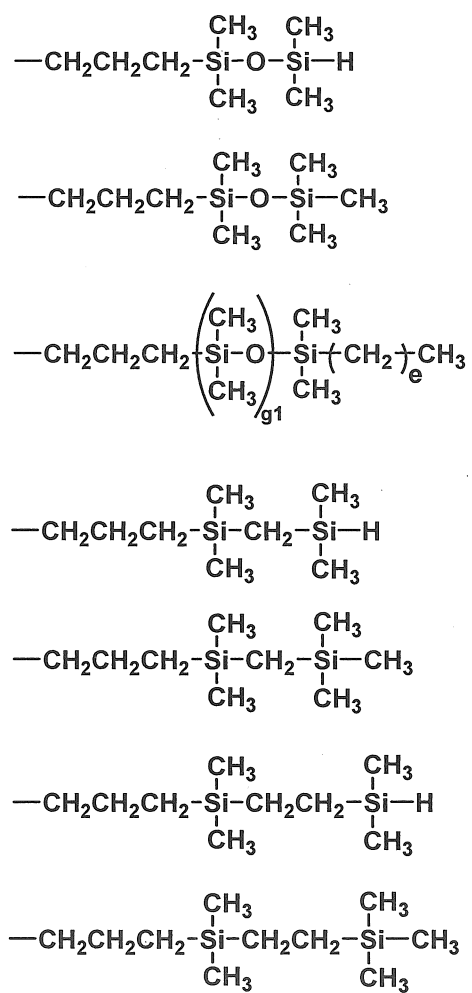
Công thức hóa học 6



Công thức hóa học 7



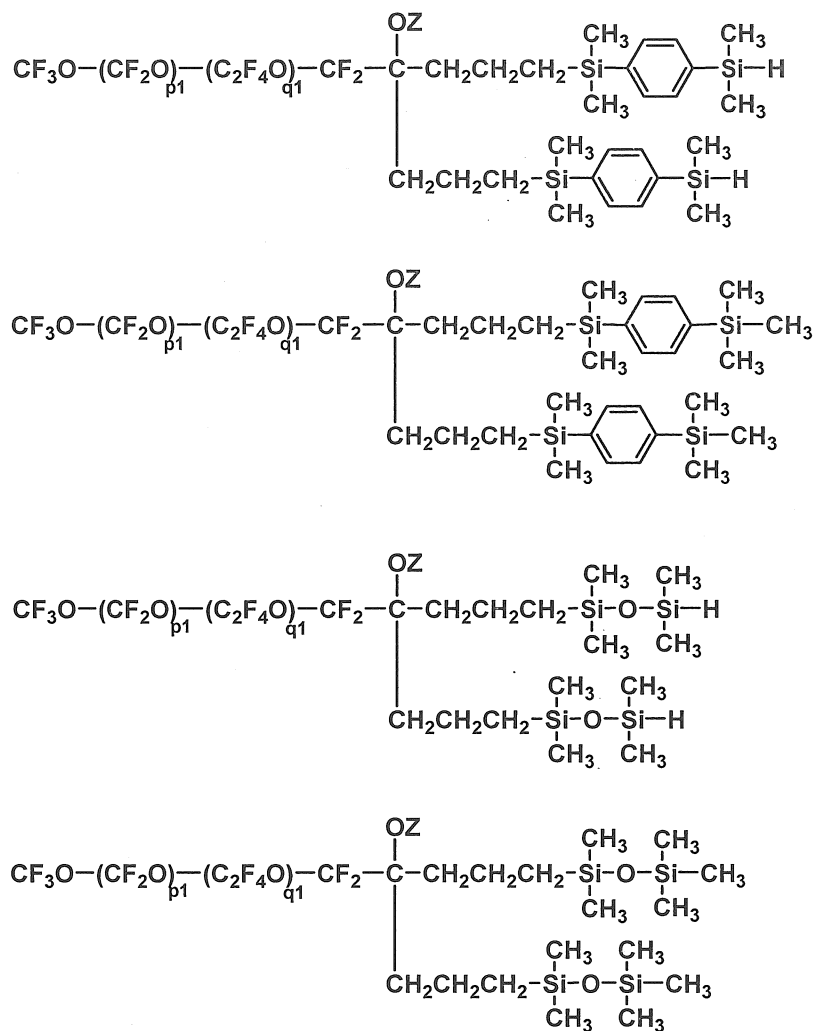
Công thức hóa học 8



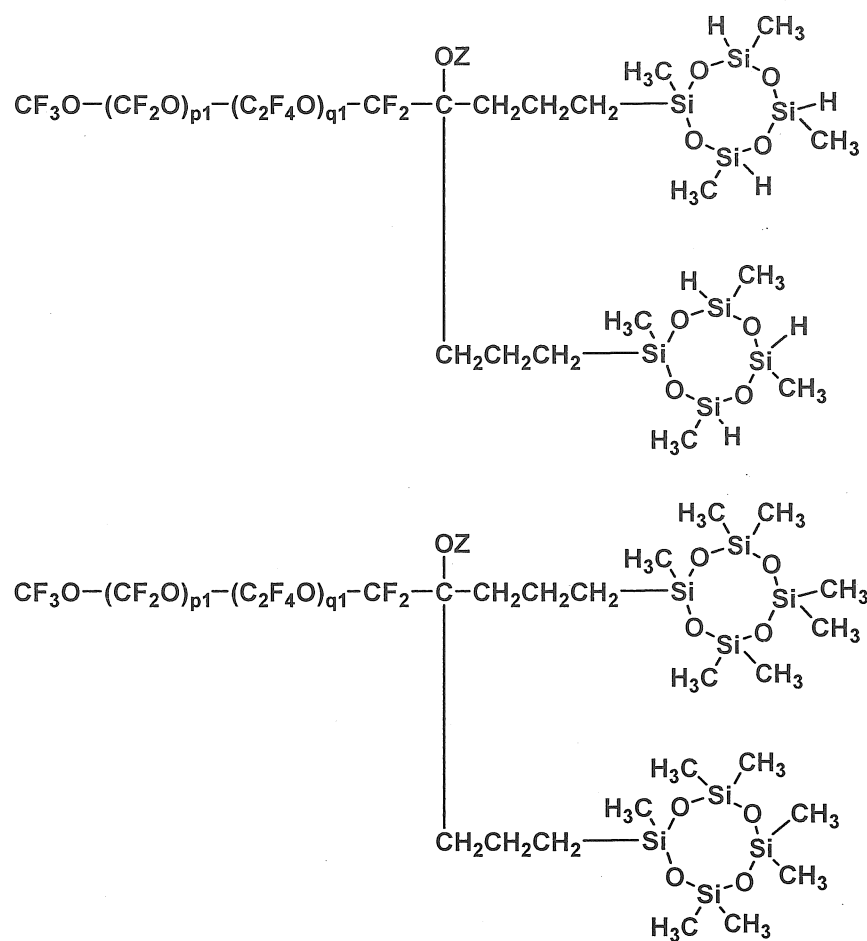
trong đó g1 là số nguyên từ 2 đến 20 và e là số nguyên từ 0 đến 3.

[7] Hợp chất silic hữu cơ theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [6], trong đó hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) có công thức bất kỳ trong số các công thức sau:

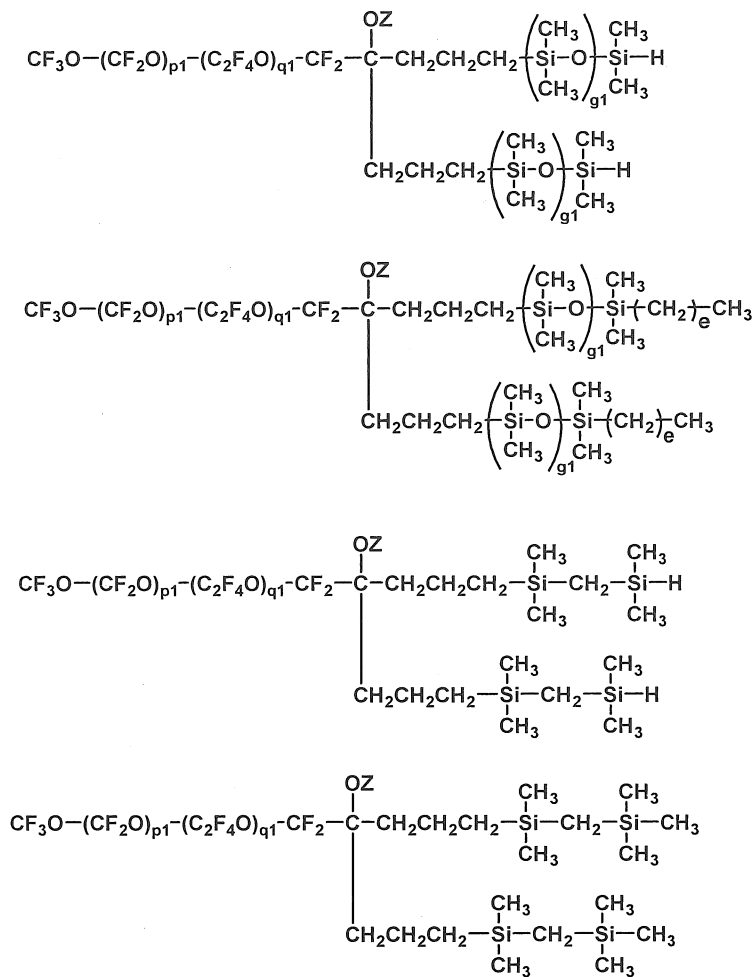
Công thức hóa học 9



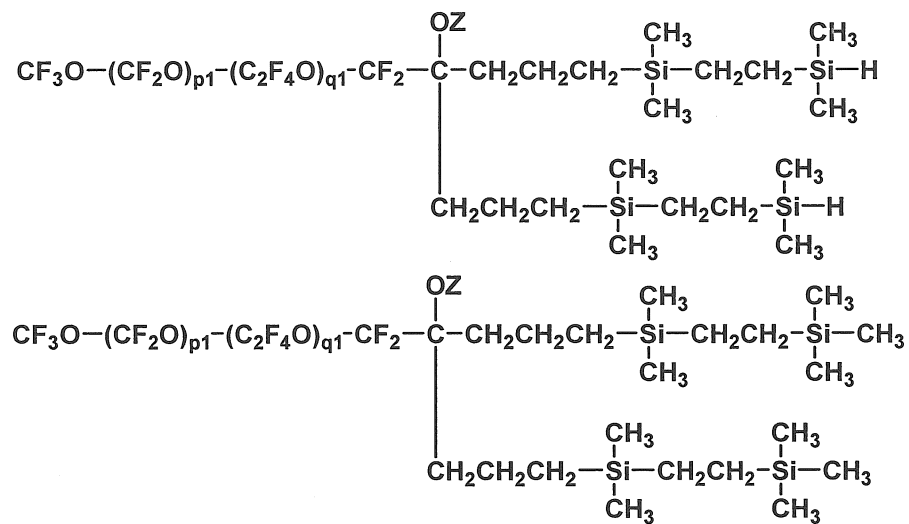
Công thức hóa học 10



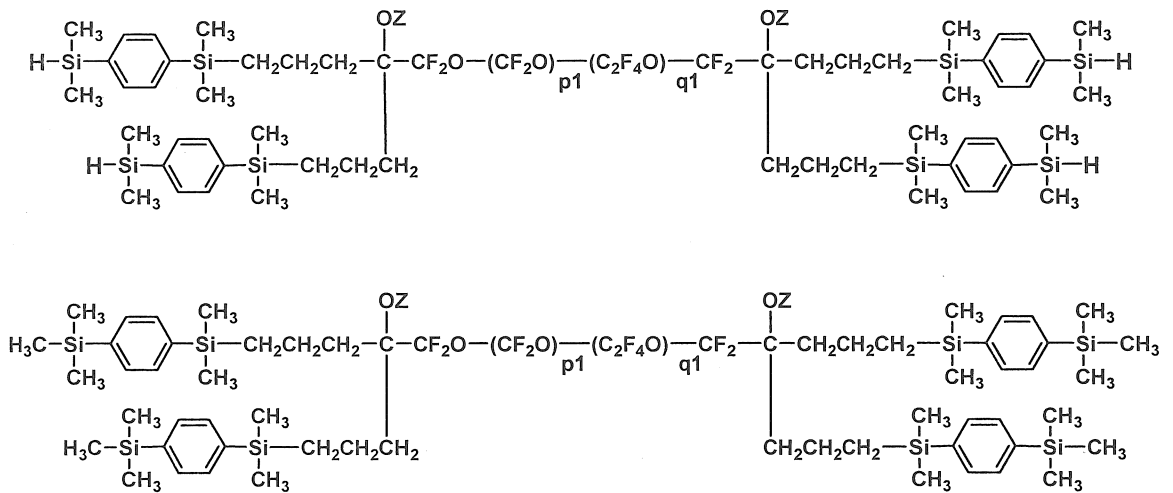
Công thức hóa học 11



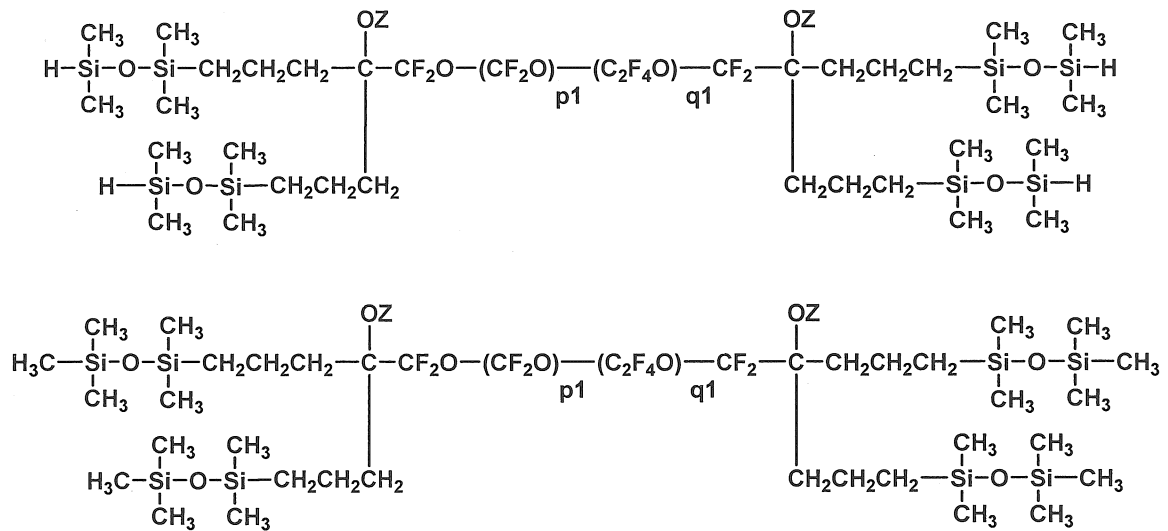
Công thức hóa học 12



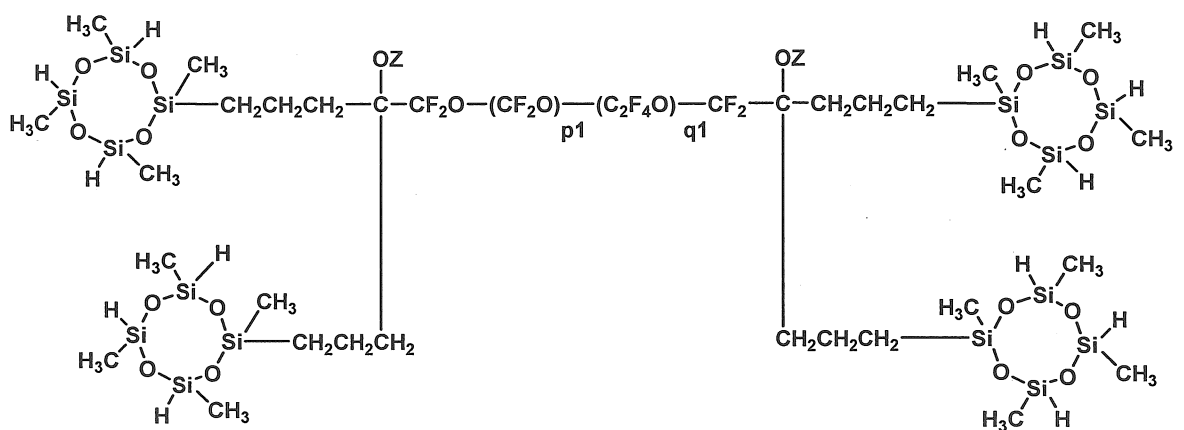
Công thức hóa học 13



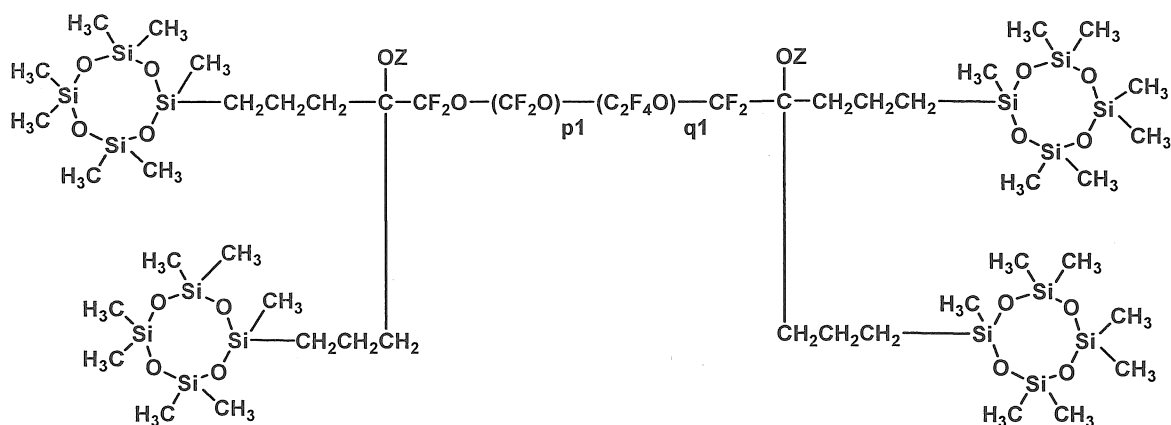
Công thức hóa học 14



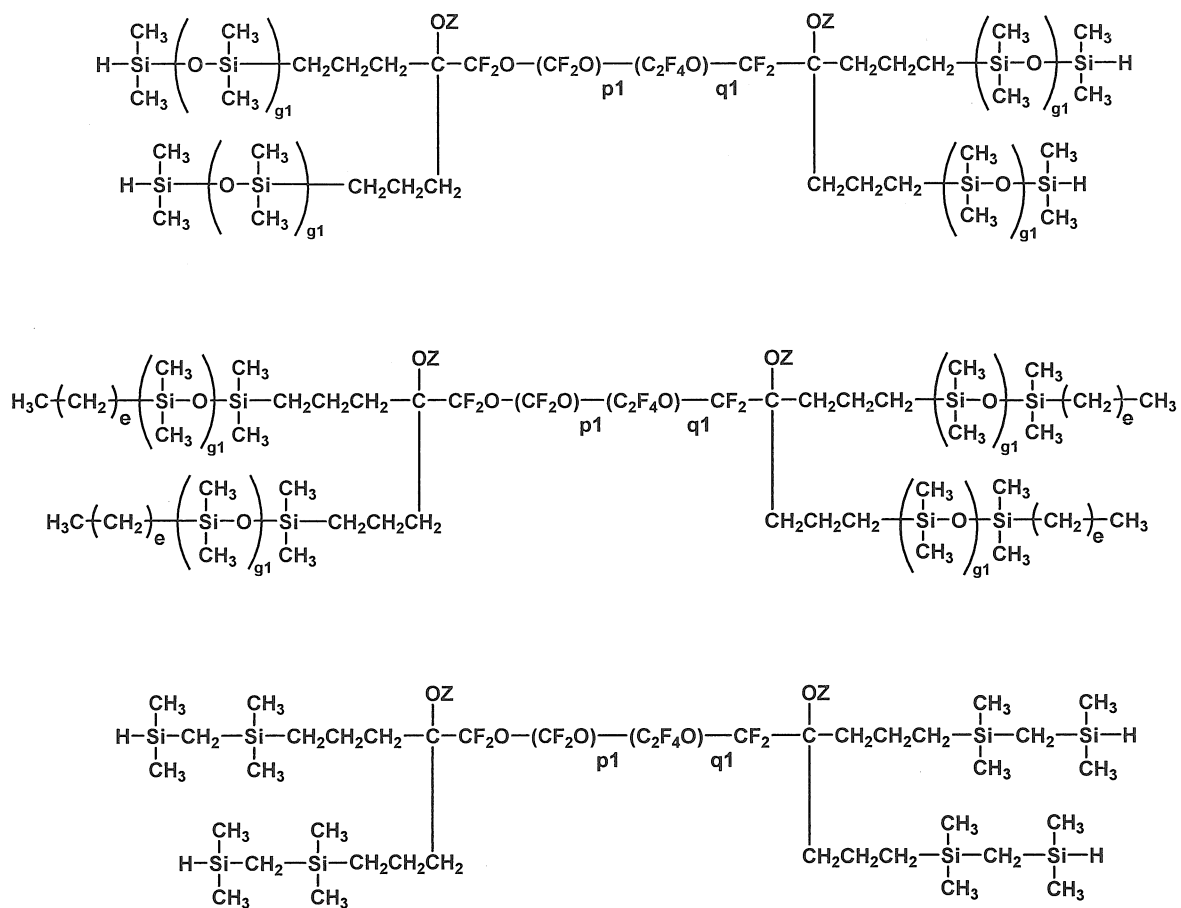
Công thức hóa học 15



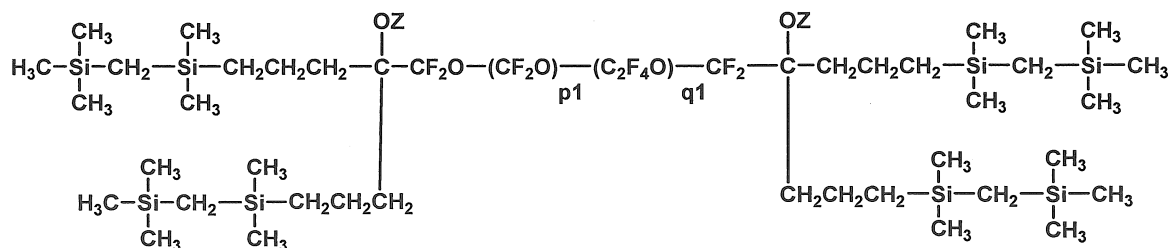
Công thức hóa học 16



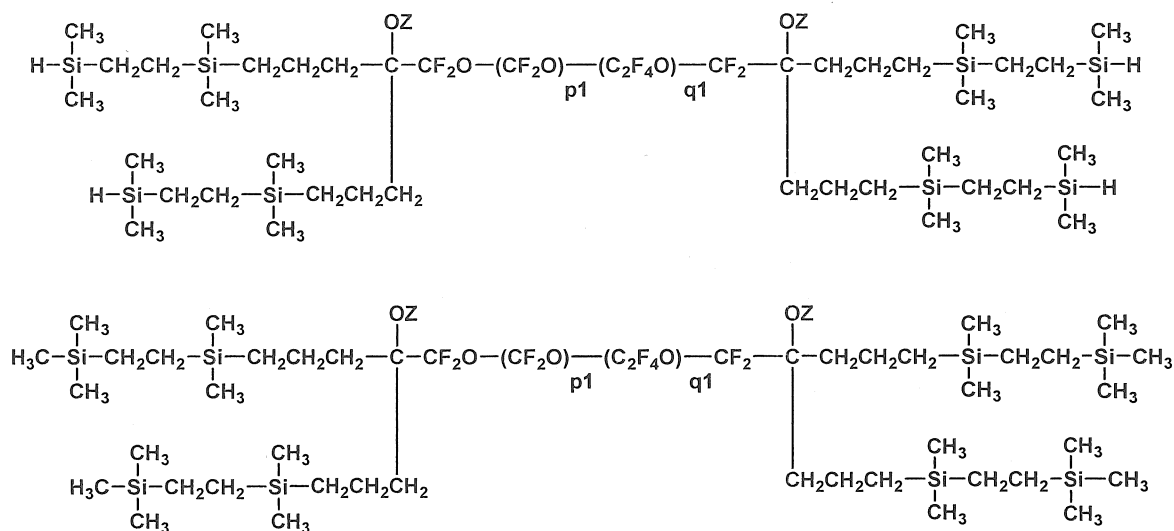
Công thức hóa học 17



Công thức hóa học 18



Công thức hóa học 19



trong đó Z là như được xác định trên đây, p1 là số nguyên từ 5 đến 100, q1 là số nguyên từ 5 đến 100, p1+q1 là số nguyên từ 10 đến 105, g1 là số nguyên từ 2 đến 20, và e là số nguyên từ 0 đến 3.

[8] Tác nhân xử lý bề mặt chứa hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [7].

[9] Tác nhân xử lý bề mặt theo mục [8], trong đó tác nhân xử lý bề mặt này còn chứa polyme chứa flopolyete có công thức chung (4):



trong đó A là nhóm được flo hóa hóa trị một được kết thúc bởi gốc $-\text{CF}_3$, và Rf' là gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị hai.

[10] Sản phẩm có bề mặt đã được xử lý bằng tác nhân xử lý bề mặt theo mục [9].

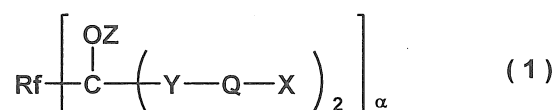
Các ưu điểm của sáng chế

Lớp phủ được tạo ra từ tác nhân xử lý bề mặt chứa hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete thể hiện khả năng kỵ nước/dầu cao, và đặc biệt là, lớp phủ được tạo ra trong các điều kiện nhẹ nhàng, thường là nhiệt độ trong phòng, trong thời gian ngắn thể hiện khả năng chịu mài mòn tuyệt vời. Do tác nhân xử lý bề mặt chứa hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete có tính bám dính đặc hiệu với bề mặt nhựa, nên việc xử lý sản phẩm nhựa như màng nhựa và mắt kính bằng tác nhân xử lý bề mặt này có hiệu quả để đem lại khả năng kỵ

nước/dầu tuyệt vời, ma sát động thấp và thêm vào đó khả năng chịu mài mòn trong thời gian ngắn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete có công thức chung (1).



Trong đó Rf là gốc polyme chứa flooxyalkyl hóa trị một hoặc flooxyalkylen hóa trị hai, Y độc lập là nhóm hydrocacbon hóa trị hai, Q độc lập là gốc siloxan hữu cơ mạch thẳng hoặc vòng hóa trị hai, nhóm silalkylen hoặc nhóm silarylen, X độc lập là hydro, C₁-C₄ alkyl hoặc phenyl, Z độc lập là hydro, nhóm có công thức:

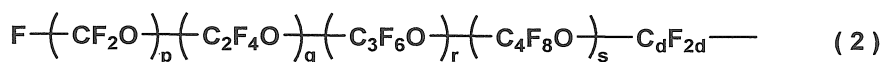


trong đó R độc lập là C₁-C₄ alkyl hoặc phenyl, hoặc nhóm có công thức:



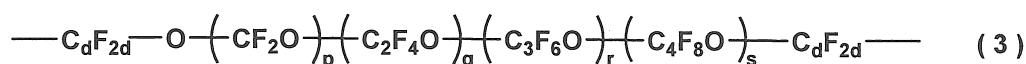
trong đó X là như được xác định trên đây, W là liên kết đơn hoặc nhóm hydrocacbon hóa trị hai, và Q' là nhóm hóa trị hai có cấu trúc được chọn từ liên kết siloxan, cấu trúc silalkylen và cấu trúc silarylen, và α bằng 1 hoặc 2.

Trong trường hợp α=1 trong công thức (1), tốt hơn nếu Rf là nhóm flooxyalkyl hóa trị một có công thức chung (2):



trong đó p, q, r và s độc lập với nhau là số nguyên từ 0 đến 200, tổng p+q+r+s là từ 3 đến 200, mỗi đơn vị lặp có thể có mạch thẳng hoặc mạch nhánh, các đơn vị lặp riêng có thể được sắp xếp một cách ngẫu nhiên, d là số nguyên từ 1 đến 3, và các đơn vị liên quan có thể có mạch thẳng hoặc mạch nhánh.

Trong trường hợp α=2 trong công thức (1), tốt hơn nếu Rf là nhóm flooxyalkylen hóa trị hai có công thức chung (3):



trong đó p, q, r và s độc lập với nhau là số nguyên từ 0 đến 200, tổng p+q+r+s là từ 3

đến 200, mỗi đơn vị lặp có thể có mạch thẳng hoặc mạch nhánh, các đơn vị lặp riêng có thể được sắp xếp một cách ngẫu nhiên, d là số nguyên từ 1 đến 3, và các đơn vị liên quan có thể có mạch thẳng hoặc mạch nhánh.

Trong các công thức (2) và (3), p , q , r và s độc lập với nhau là số nguyên từ 0 đến 200, tốt hơn nếu p là số nguyên từ 5 đến 100, q là số nguyên từ 5 đến 100, r là số nguyên từ 0 đến 100, và s là số nguyên từ 0 đến 100. Tổng $p+q+r+s$ là từ 3 đến 200, tốt hơn là từ 10 đến 100. Mỗi đơn vị lặp có thể có mạch thẳng hoặc mạch nhánh, và các đơn vị lặp riêng có thể được sắp xếp một cách ngẫu nhiên. Tốt hơn nữa nếu, $p+q$ là số nguyên từ 10 đến 105, đặc biệt là từ 15 đến 60, và $r=s=0$. Khi $p+q+r+s$ thấp hơn giới hạn trên, sự bám dính và tạo màng được thỏa mãn. Khi $p+q+r+s$ lớn hơn giới hạn dưới, các đặc điểm của nhóm flopolyete được sử dụng hoàn toàn.

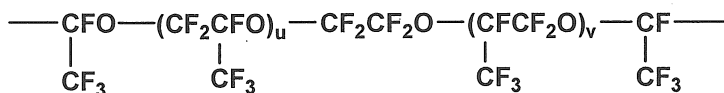
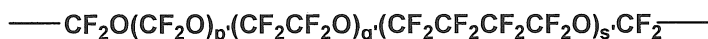
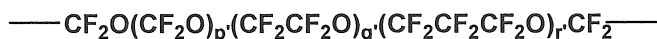
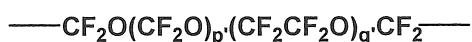
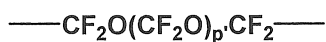
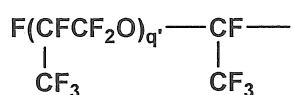
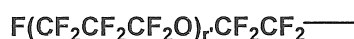
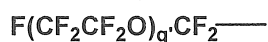
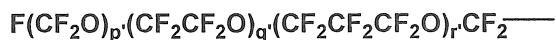
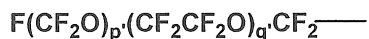
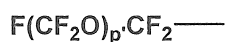
Trong các công thức (2) và (3), d là số nguyên từ 1 đến 3, tốt hơn là 1 hoặc 2, và các đơn vị liên quan có thể có mạch thẳng hoặc mạch nhánh.

Nhóm R_f có cấu trúc khung có công thức (2) hoặc (3) bảo đảm để tạo ra lớp phủ có hệ số ma sát động thấp.

Ngoài ra, polyme mạch thẳng có khung cấu trúc flopolyete và được kết thúc bởi liên kết siloxan, silphenylen hoặc silalkylen ở một đầu của mạch phân tử (trong đó α bằng 1 và R_f là nhóm flooxyalkyl hóa trị một có công thức (2)) là có hiệu quả để tạo ra lớp phủ có khả năng chịu mài mòn, so với polyme mạch thẳng được kết thúc bởi liên kết siloxan, silphenylen hoặc silalkylen ở mỗi đầu của mạch phân tử (trong đó α bằng 2 và R_f là nhóm flooxyalkylen hóa trị hai có công thức (3)).

Các ví dụ về R_f được nêu dưới đây.

Công thức hóa học 24



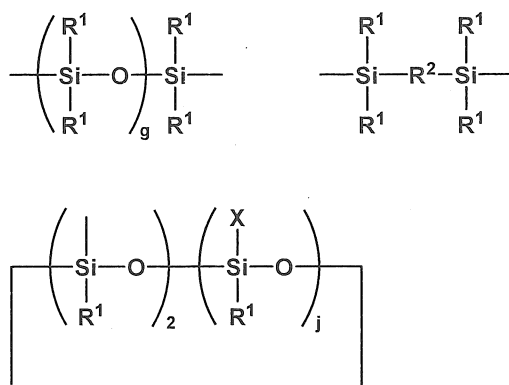
Trong đó, mỗi p' , q' , r' và s' là số nguyên bằng ít nhất 1, với giới hạn trên của chúng là giống như giới hạn trên của p , q , r và s , u là số từ 1 đến 24, v là số từ 1 đến 24, $u+v=r$, và các đơn vị lặp riêng có thể được sắp xếp một cách ngẫu nhiên.

Trong công thức (1), Y độc lập là nhóm hydrocacbon hóa trị hai, tốt hơn là được chọn từ các nhóm alkylen có 3 đến 10 nguyên tử cacbon, đặc biệt là có 3 đến 8 nguyên tử cacbon, như propylen (trimetylen, metyletylen), butylen (tetrametylen, metylpropylen), hexametylen, và octametylen, với trimetylen là được đặc biệt ưu tiên.

Trong công thức (1), X độc lập được chọn từ hydro, các nhóm C_1 - C_4 alkyl như metyl, etyl, propyl và butyl, và các nhóm phenyl, với hydro và metyl được ưu tiên.

Trong công thức (1), Q độc lập là gốc siloxan hữu cơ mạch thẳng hoặc vòng hóa trị hai, nhóm silalkylen hoặc nhóm silarylen, tốt hơn là nhóm được chọn từ các nhóm có công thức sau.

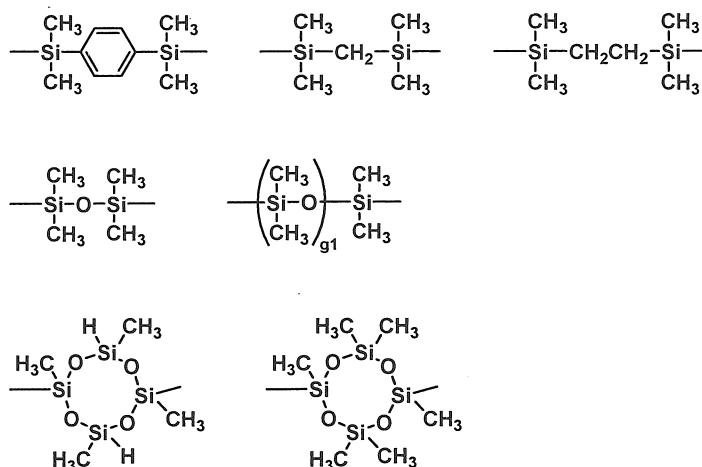
Công thức hóa học 25



Trong đó X là như được xác định trên đây. R¹ độc lập là nhóm C₁-C₄ alkyl như metyl, etyl, propyl hoặc butyl, hoặc nhóm phenyl. R² là nhóm C₁-C₄ alkylen như metylen, etylen, propylen hoặc butylen, hoặc nhóm C₆-C₁₂ arylen như phenylen, g là số nguyên từ 1 đến 20, tốt hơn là từ 1 đến 10, và j là số nguyên từ 1 đến 8, tốt hơn là từ 1 đến 3.

Các ví dụ về Q là các nhóm như được nêu dưới đây.

Công thức hóa học 26

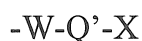


Trong đó g₁ là số nguyên từ 2 đến 20, tốt hơn là từ 2 đến 10.

Trong công thức (1), Z độc lập là hydro, nhóm có công thức:



trong đó R độc lập là C₁-C₄ alkyl hoặc phenyl, hoặc nhóm có công thức:



trong đó X là như được xác định trên đây, W là liên kết đơn hoặc nhóm hydrocacbon hóa trị hai, và Q' là nhóm hóa trị hai có cấu trúc được chọn từ liên kết siloxan, cấu trúc silalkylen và cấu trúc silarylen.

Trong $-\text{SiR}_3$, R là nhóm C_1 - C_4 alkyl như metyl, etyl, propyl hoặc butyl, hoặc nhóm phenyl, với metyl và etyl được ưu tiên.

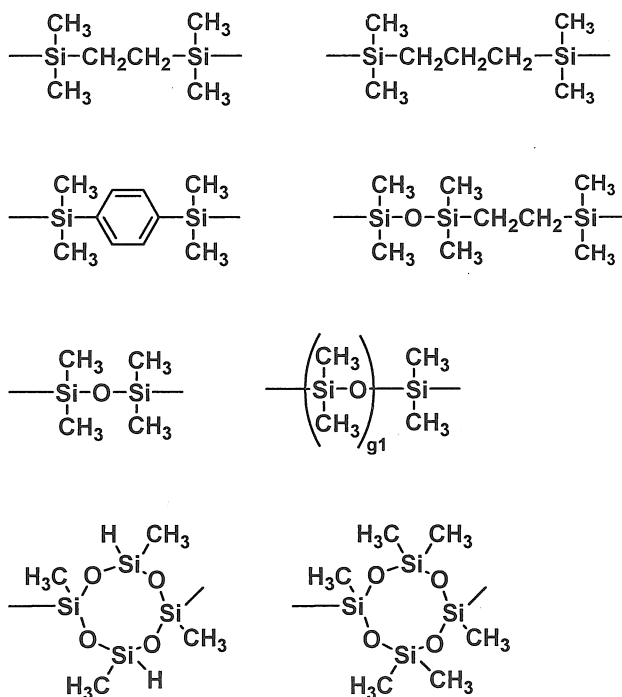
Trong $-\text{W-Q}'-\text{X}$, W là liên kết đơn hoặc nhóm hydrocacbon hóa trị hai. Các nhóm hydrocacbon hóa trị hai thích hợp bao gồm các nhóm hydrocacbon hóa trị hai có 2 đến 10 nguyên tử cacbon, đặc biệt là 2 đến 8 nguyên tử cacbon, như etylen, propylen (trimetylen, metyletylen), butylen (tetrametylen, metylpropylen), hexametylen, và octametylen. Tốt hơn nếu W là liên kết đơn hoặc trimetylen.

X là như được xác định trên đây, với hydro và metyl được ưu tiên.

Q' là nhóm hóa trị hai có cấu trúc được chọn từ liên kết siloxan, cấu trúc silalkylen và cấu trúc silarylen. Được ưu tiên là các nhóm có gốc siloxan hữu cơ mạch thẳng hoặc vòng hóa trị hai, cấu trúc silalkylen hoặc cấu trúc silarylen, như được nêu làm ví dụ trên đây đối với Q.

Các ví dụ về Q' là các nhóm như được nêu dưới đây.

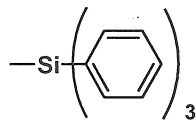
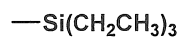
Công thức hóa học 27



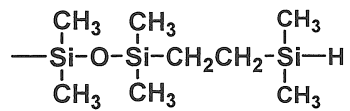
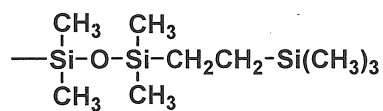
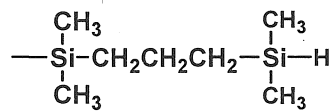
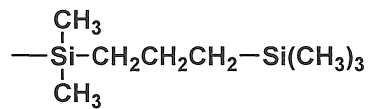
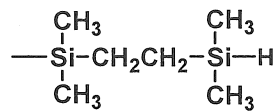
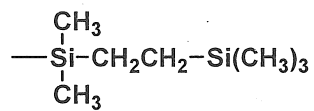
Trong đó g1 là như được xác định trên đây.

Các ví dụ về nhóm Z bao gồm hydro và các nhóm được nêu dưới đây.

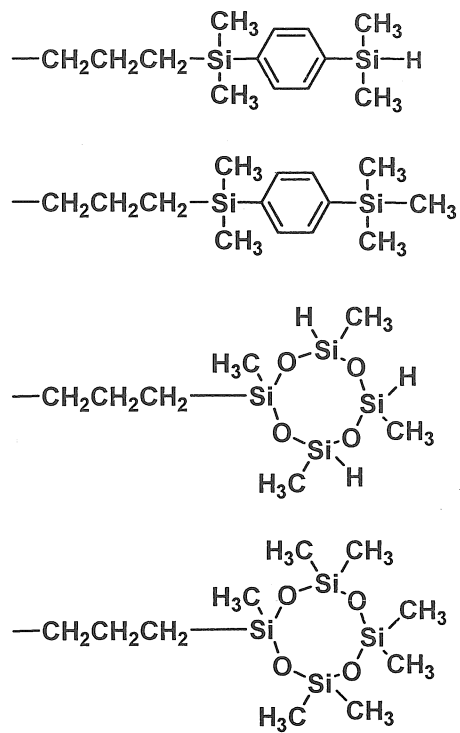
Công thức hóa học 28



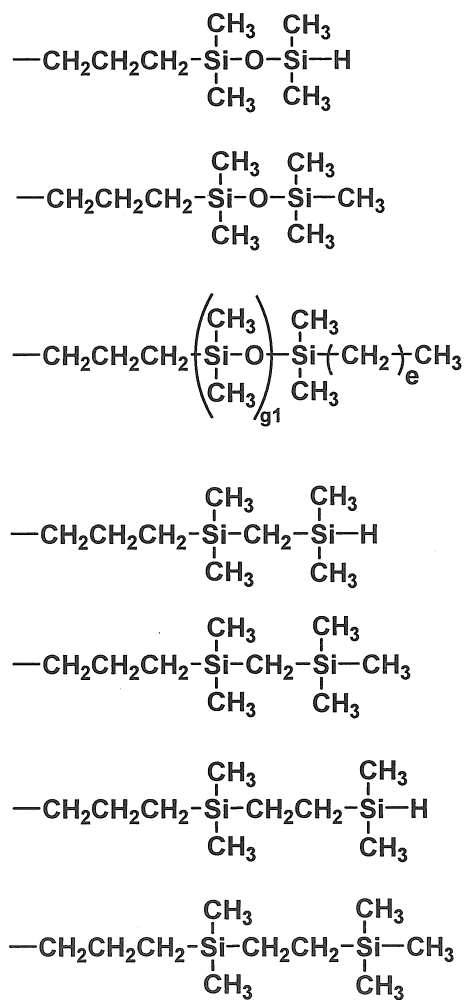
Công thức hóa học 29



Công thức hóa học 30



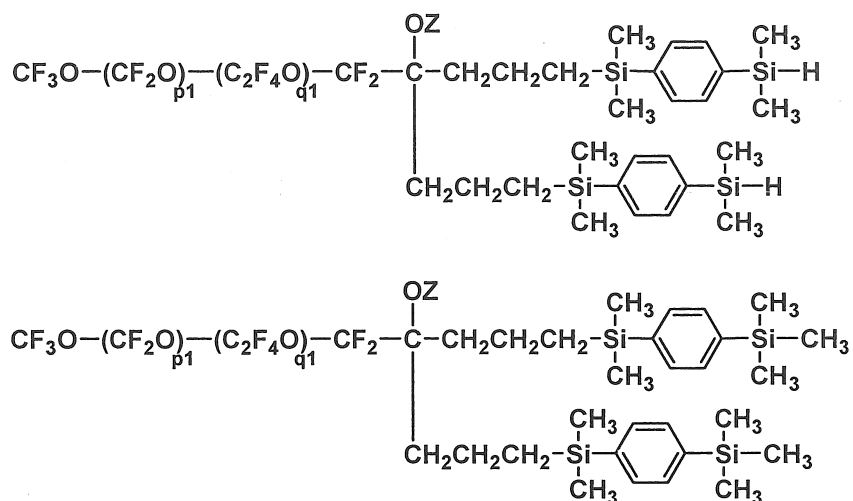
Công thức hóa học 31



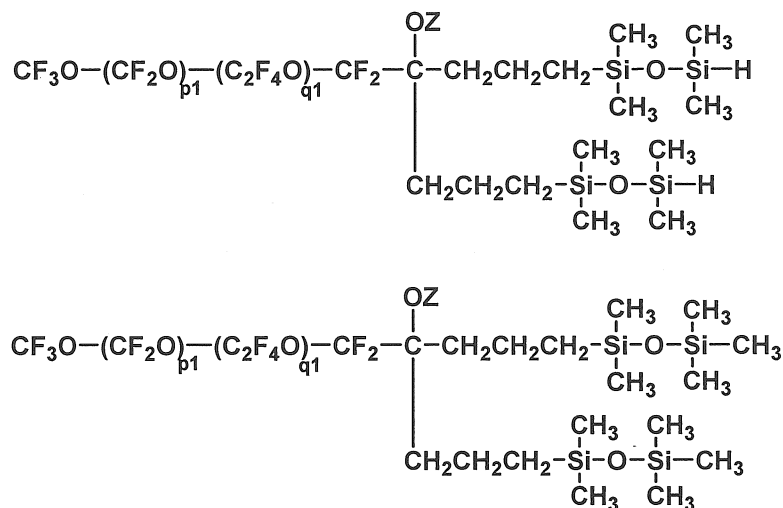
Trong đó g1 là như được xác định trên đây, và e là số nguyên từ 0 đến 3.

Các ví dụ về hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) là các hợp chất có công thức được biểu thị dưới đây. Trong mỗi công thức, số lượng lặp lại của các đơn vị lặp ở dạng nhóm flooxyalkyl hoặc flooxyalkylen, cũng được gọi là mức độ polyme hóa, có thể là số tùy ý thoả mãn công thức (2) hoặc (3).

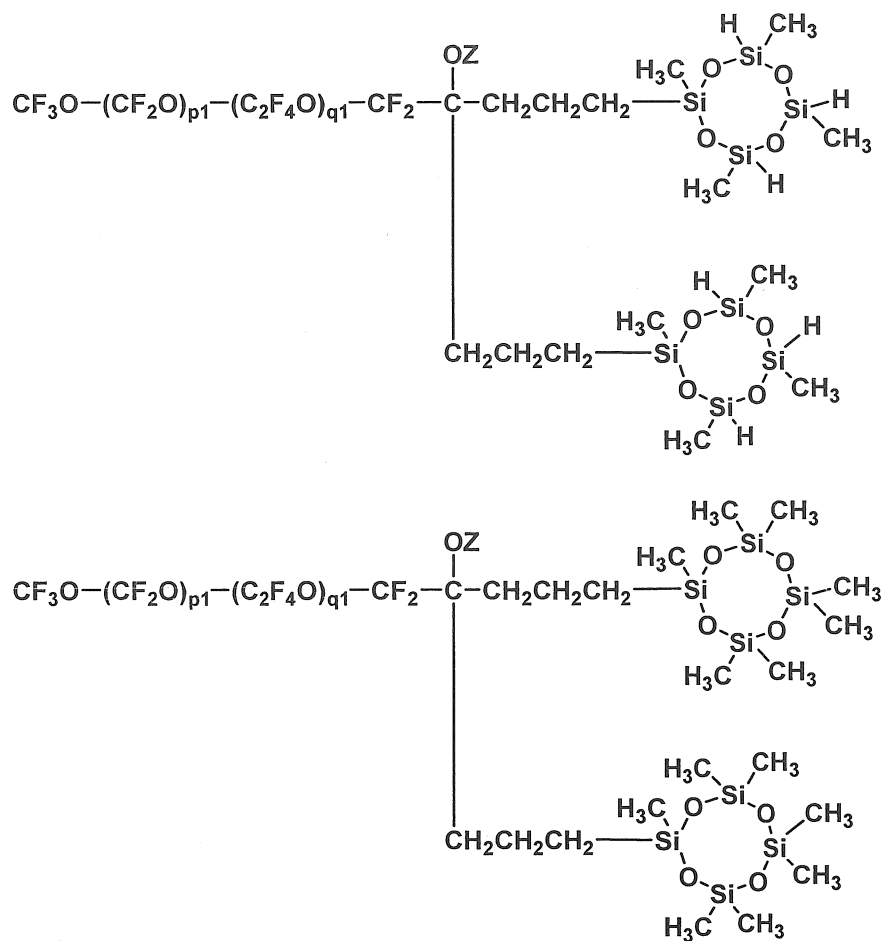
Công thức hóa học 32



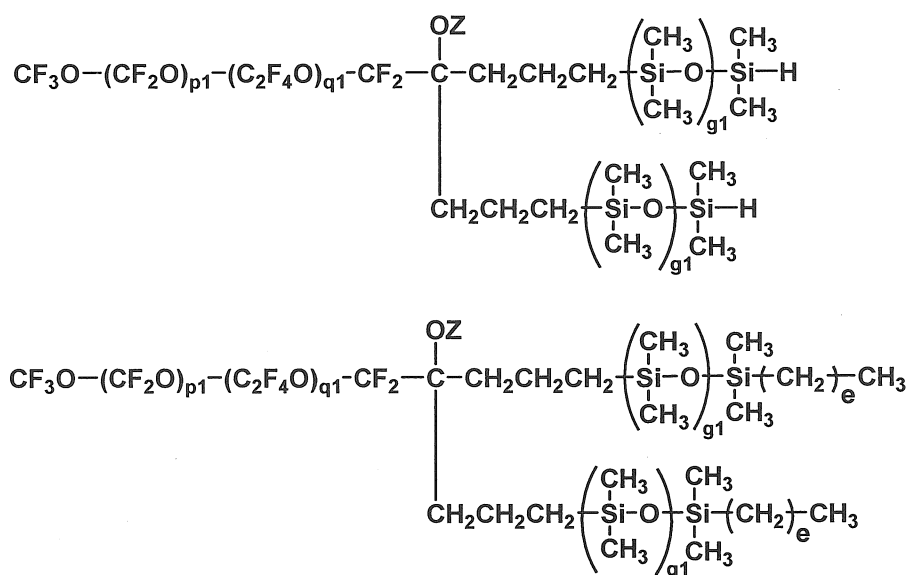
Công thức hóa học 33



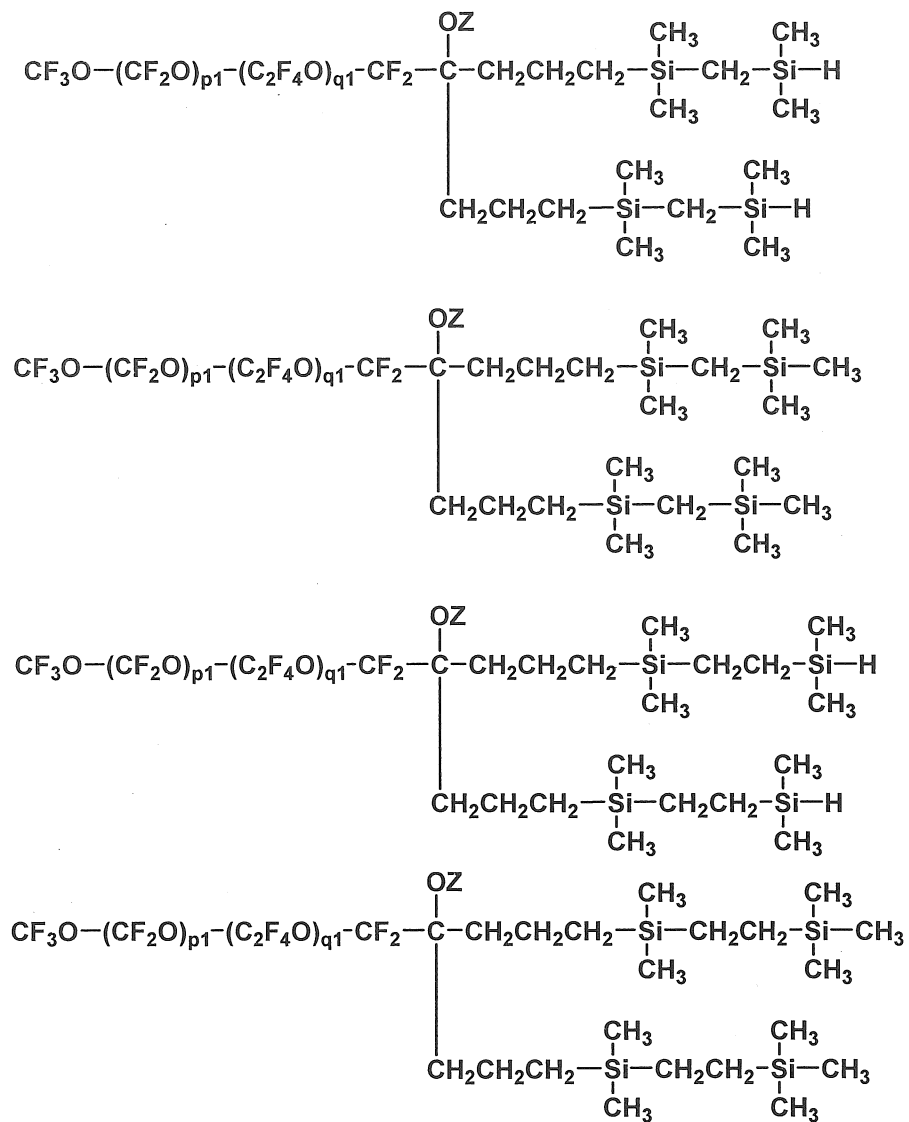
Công thức hóa học 34



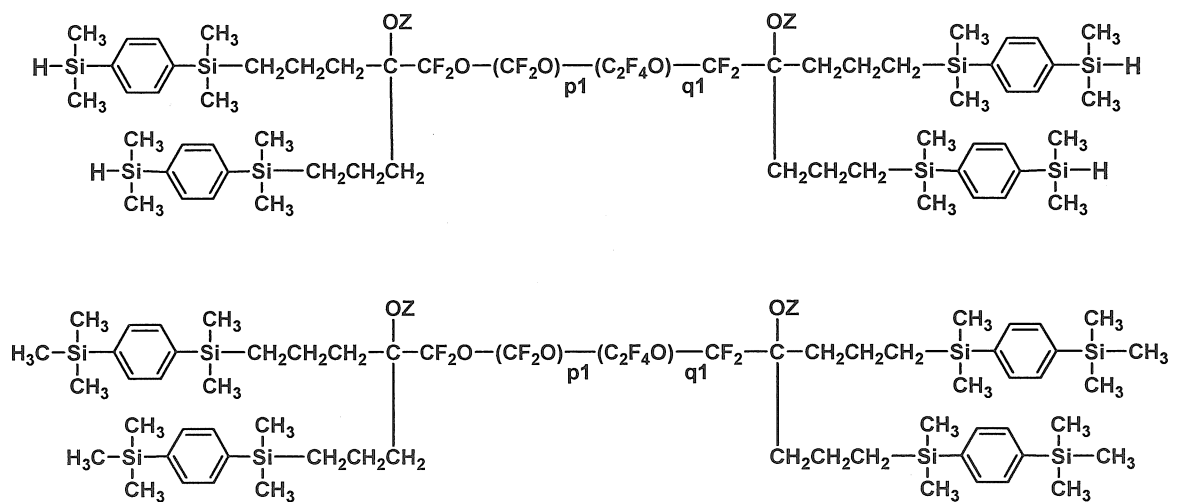
Công thức hóa học 35



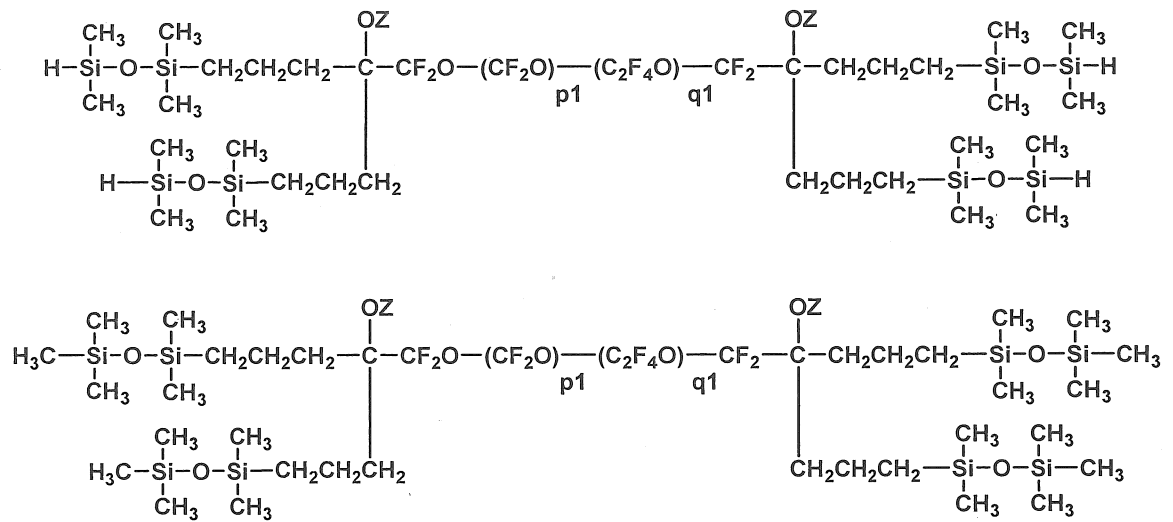
Công thức hóa học 36



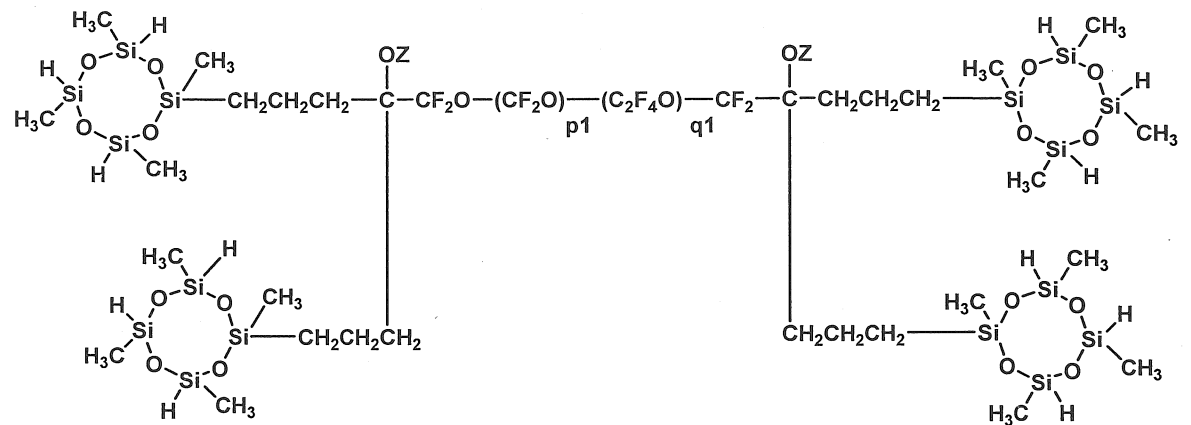
Công thức hóa học 37



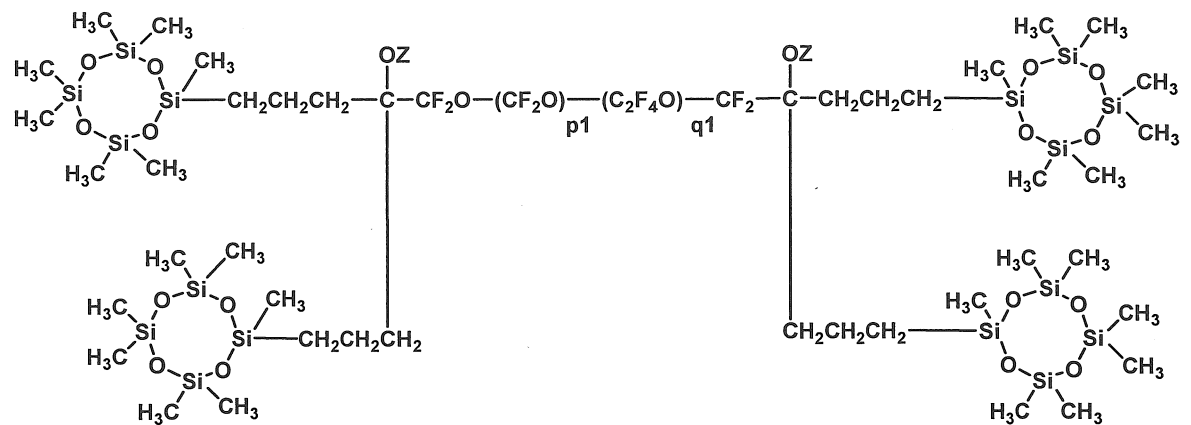
Công thức hóa học 38



Công thức hóa học 39



Công thức hóa học 40



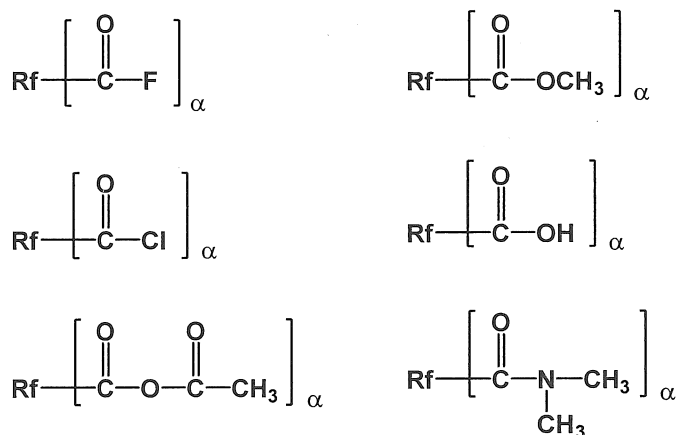
Trong đó Z, g1, và e là như được xác định trên đây, p1 là số nguyên từ 5 đến 100, q1 là số nguyên từ 5 đến 100, và p1+q1 là số nguyên từ 10 đến 105.

Hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) có thể được điều chế, ví dụ, bằng các phương pháp sau.

Đầu tiên, polyme chứa flopolyete có nhóm phản ứng như florua axit, halogenua axit, anhydrit axit, este, carboxylat hoặc amit ở đầu của mạch phân tử được trộn với chất phản ứng ái nhân và dung môi như 1,3-bis(triflometyl)benzen hoặc tetrahydrofuran. Hỗn hợp này được lão hóa ở nhiệt độ 0 đến 80°C, tốt hơn là 50 đến 70°C, tốt hơn nữa nếu ở khoảng 60°C trong 1 đến 6 giờ, tốt hơn là 3 đến 5 giờ, tốt hơn nữa là khoảng 4 giờ.

Các ví dụ về polyme chứa flopolyete có nhóm phản ứng ở đầu của mạch phân tử được biểu thị dưới đây.

Công thức hóa học 45



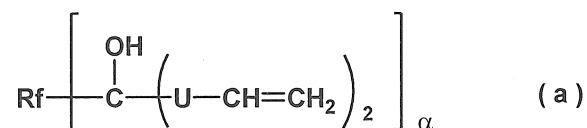
Trong đó Rf và α là như được xác định trên đây.

Các ví dụ về chất phản ứng ái nhân được sử dụng trong bản mô tả này bao gồm alylmagie halogenua, 3-butenylmagie halogenua, 4-pentenylmagie halogenua, và 5-hexenylmagie halogenua. Các chất phản ứng lithi tương ứng là cũng hữu ích.

Lượng thích hợp của chất phản ứng ái nhân được sử dụng nằm trong khoảng từ 2 đến 5 đương lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,5 đến 3,5 đương lượng, tốt hơn nữa là khoảng 3 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm phản ứng trên polyme chứa flopolyete có nhóm phản ứng ở đầu của mạch phân tử.

Tiếp theo, phản ứng được ngừng lại. Dung dịch phản ứng được tách thành lớp

nước và lớp dung môi hóa chất chứa flo bằng thao tác tách. Lớp dung môi hóa chất chứa flo được rửa bằng dung môi hữu cơ trước khi cất dung môi, thu được polyme chứa flopolyete có nhóm hydroxyl và vị trí olefin ở đầu của mạch phân tử, được biểu thị bằng công thức (a).



Trong đó Rf và α là như được xác định trên đây, và U là nhóm hydrocacbon hóa trị hai.

Trong công thức (a), U là nhóm hydrocacbon hóa trị hai, các ví dụ về nhóm này bao gồm các nhóm C₁-C₈ alkylen như metylen, etylen, propylen (trimetylen, metyletylen), butylen (tetrametylen, metylpropylen), hexametylen, octametylen, và các nhóm alkylen chứa C₆-C₈ arylen (ví dụ, phenylen) như các nhóm C₇-C₈ alkylen-arylen. Tốt hơn nếu U là nhóm C₁-C₄ alkylen mạch thẳng.

Tiếp theo, nếu cần, nguyên tử hydro của nhóm hydroxyl trên polyme chứa flopolyete có nhóm hydroxyl và vị trí olefin ở đầu của mạch phân tử, được biểu thị bằng công thức (a), được thay thế bởi một nhóm khác.

Phương pháp thay thế nguyên tử hydro của nhóm hydroxyl bằng nhóm silyl: -SiR₃ là, ví dụ, bằng cách kết hợp polyme chứa flopolyete có nhóm hydroxyl và vị trí olefin ở đầu của mạch phân tử, được biểu thị bằng công thức (a), với chất silyl hóa, và lão hóa hỗn hợp này với sự có mặt của bazơ như amin hoặc bazơ kim loại kiềm, tùy ý trong dung môi như dung môi hóa chất chứa flo hoặc dung môi hữu cơ, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 0 đến 80°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C, và tốt hơn nữa là khoảng 50°C trong 1 đến 24 giờ, tốt hơn là 2 đến 10 giờ, và tốt hơn nữa là khoảng 3 giờ.

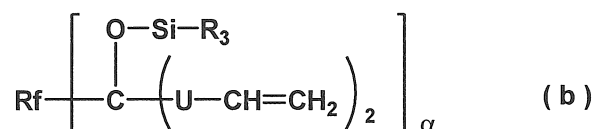
Phương pháp khác là bằng cách kết hợp polyme chứa flopolyete có nhóm hydroxyl và vị trí olefin ở đầu của mạch phân tử, được biểu thị bằng công thức (a), với hydrosilan, và đưa hỗn hợp này vào phản ứng loại hydro với sự có mặt của chất xúc tác loại hydro như chất xúc tác kim loại chứa nhóm platin hoặc chất xúc tác bo, trong dung môi như dung môi hóa chất chứa flo hoặc dung môi hữu cơ, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 0 đến 60°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 15 đến 35°C, và tốt hơn nữa là

khoảng 25°C trong thời gian nằm trong khoảng từ 10 phút đến 24 giờ, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 phút đến 2 giờ, và tốt hơn nữa là khoảng 1 giờ.

Để làm chất silyl hóa, silyl halogenua hoặc silyl triflat có thể được sử dụng. Các ví dụ bao gồm trimetylsilyl clorua, trietylsilyl clorua, tert-butyldimetylsilyl clorua, triisopropylsilyl clorua, triphenylsilyl clorua, trimetylsilyl bromua, trimetylsilyl triflat, trietylsilyl triflat, tert-butyldimetyl triflat, và triisopropylsilyl triflat. Khi bazơ không được sử dụng, hexametyldisilazan, trimetylsilyldimetylamin, trimetylsilyldietylamin hoặc trimetylsilylimidazol có thể được sử dụng thay thế. Chất silyl hóa có thể được sử dụng với lượng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 10 đương lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 đến 4 đương lượng, tốt hơn nữa là khoảng 2 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm hydroxyl trên polyme chứa flopolyete có nhóm hydroxyl và vị trí olefin ở đầu của mạch phân tử, được biểu thị bằng công thức (a).

Các ví dụ về hydrosilan bao gồm trimetylsilan, trietylsilan, tert-butyldimetylsilan, triisopropylsilan, và triphenylsilan. Chất này có thể được sử dụng với lượng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 5 đương lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,5 đến 3 đương lượng, tốt hơn nữa là khoảng 2 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm hydroxyl trên polyme chứa flopolyete có nhóm hydroxyl và vị trí olefin ở đầu của mạch phân tử, được biểu thị bằng công thức (a).

Tiếp theo, phản ứng được ngừng lại. Dung dịch phản ứng được tách thành lớp nước và lớp dung môi hóa chất chứa flo bằng thao tác tách. Lớp dung môi hóa chất chứa flo được rửa bằng dung môi hữu cơ trước khi cất dung môi, thu được polyme chứa flooxyalkyl có nhóm silyl và vị trí olefin ở đầu của mạch phân tử, được biểu thị bằng công thức (b).



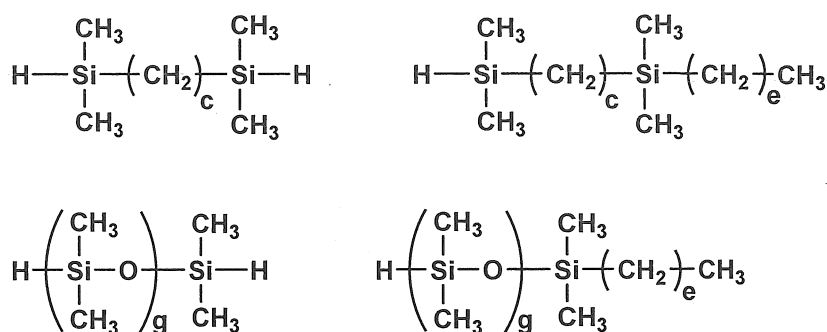
Trong đó Rf, R, U, và α là như được xác định trên đây.

Phương pháp thay thế nguyên tử hydro của nhóm hydroxyl bằng nhóm: -W-Q'-X là, ví dụ, bằng cách kết hợp polyme chứa flopolyete có nhóm hydroxyl và vị trí olefin ở đầu của mạch phân tử, được biểu thị bằng công thức (a), với hợp chất silic hữu

cơ có nhóm SiH, và đưa hỗn hợp này vào phản ứng loại hydro với sự có mặt của chất xúc tác loại hydro như chất xúc tác bo trong dung môi như dung môi hóa chất chứa flo hoặc dung môi hữu cơ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 0 đến 60°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 15 đến 35°C, và tốt hơn nữa là khoảng 25°C trong thời gian nằm trong khoảng từ 10 phút đến 24 giờ, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 phút đến 2 giờ, và tốt hơn nữa là khoảng 1 giờ.

Các ví dụ về hợp chất silic hữu cơ có nhóm SiH bao gồm các hợp chất được nêu dưới đây.

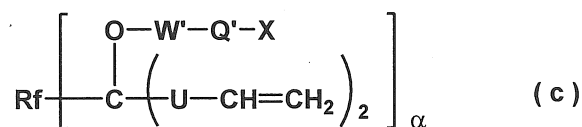
Công thức hóa học 48



Trong đó g và e là như được xác định trên đây, và c là số nguyên từ 1 đến 4.

Lượng thích hợp của hợp chất silic hữu cơ được dùng nằm trong khoảng từ 1 đến 10 đương lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,2 đến 5 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm hydroxyl trên polyme chứa flopolyete có nhóm hydroxyl và vị trí olefin ở đầu của mạch phân tử, được biểu thị bằng công thức (a).

Tiếp theo, phản ứng được ngừng lại. Dung dịch phản ứng được tách thành lớp nước và lớp dung môi hóa chất chứa flo bằng thao tác tách. Lớp dung môi hóa chất chứa flo được rửa bằng dung môi hữu cơ trước khi cất dung môi, thu được polyme chứa flooxyalkyl có ở đầu của mạch phân tử vị trí olefin và nhóm hydroxyl được thế bằng nhóm hợp chất silic hữu cơ, được biểu thị bằng công thức (c).



Trong đó Rf, Q', X, U, và α là như được xác định trên đây, và W' là liên kết đơn.

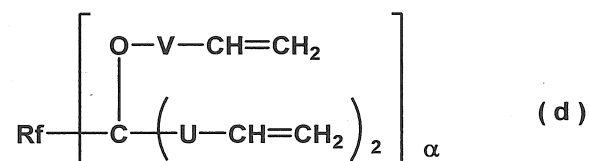
Một phương pháp khác thay thế nguyên tử hydro của nhóm hydroxyl bằng

nhóm: -W-Q'-X là, ví dụ, bằng cách trước tiên thay thế nguyên tử hydro của nhóm hydroxyl bằng nhóm không bão hòa đầu tận cùng và sau đó, cho nhóm không bão hòa đầu tận cùng (vị trí olefin) và vị trí olefin khác phản ứng với hợp chất silic hữu cơ có nhóm SiH.

Phương pháp thay thế nguyên tử hydro của nhóm hydroxyl bằng nhóm không bão hòa đầu tận cùng là, ví dụ, bằng cách kết hợp polyme chứa flopolyete có nhóm hydroxyl và vị trí olefin ở đầu của mạch phân tử, được biểu thị bằng công thức (a), với chất olefin hóa, và lão hóa hỗn hợp này với sự có mặt của bazơ như amin hoặc bazơ kim loại kiềm và tùy ý chất phụ gia tăng cường khả năng phản ứng như tetrabutylamoni halogenua hoặc halogenua kim loại kiềm trong dung môi như dung môi hóa chất chứa flo hoặc dung môi hữu cơ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 0 đến 90°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 80°C, và tốt hơn nữa là khoảng 70°C trong thời gian nằm trong khoảng từ 1 đến 25 giờ, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3 đến 10 giờ, và tốt hơn nữa là khoảng 6 giờ.

Để làm chất olefin hóa, ví dụ, alyl halogenua có thể được sử dụng, như alyl clorua, alyl bromua, alyl iodia, 4-clo-1-buten, 4-bromo-1-buten, 4-iodo-1-buten, 5-clo-1-penten, 5-bromo-1-penten và 5-iodo-1-penten. Chất này có thể được sử dụng với lượng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 10 đương lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2,5 đến 6 đương lượng, tốt hơn nữa là khoảng 5 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm hydroxyl trên polyme chứa flopolyete có nhóm hydroxyl và vị trí olefin ở đầu của mạch phân tử, được biểu thị bằng công thức (a).

Tiếp theo, phản ứng được ngừng lại. Dung dịch phản ứng được tách thành lớp nước và lớp dung môi hóa chất chứa flo bằng thao tác tách. Lớp dung môi hóa chất chứa flo được rửa bằng dung môi hữu cơ trước khi cất dung môi, thu được polyme chứa flooxyalkyl có các vị trí olefin ở đầu của mạch phân tử, được biểu thị bằng công thức (d).



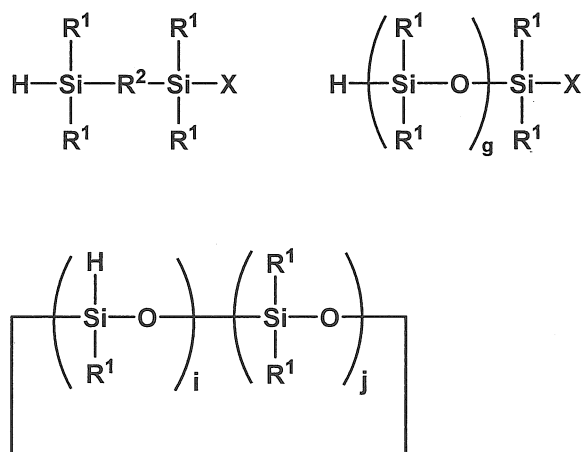
Trong đó Rf, U, và α là như được xác định trên đây. V là liên kết đơn hoặc nhóm hydrocacbon hóa trị hai.

Trong công thức (d), V là liên kết đơn hoặc nhóm hydrocacbon hóa trị hai. Các ví dụ về nhóm hydrocacbon hóa trị hai bao gồm nhóm C₁-C₈ 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. Tốt hơn nếu V là metylen.

Tiếp theo, mỗi một trong số các polyme chứa flopolyete có vị trí olefin ở đầu của mạch phân tử, được biểu thị bằng các công thức (a) đến (d) và hợp chất silic hữu cơ có nhóm SiH trong phân tử được lão hóa với sự có mặt của chất xúc tác phản ứng hydro-silic hóa như dung dịch toluen chứa phức hợp axit cloplatinic/vinylsiloxan ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 120°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 100°C, và tốt hơn nữa là khoảng 80°C trong thời gian nằm trong khoảng từ 1 đến 72 giờ, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 36 giờ, và tốt hơn nữa là khoảng 24 giờ.

Hợp chất silic hữu cơ có nhóm SiH trong phân tử tốt hơn là được chọn từ các hợp chất có công thức sau.

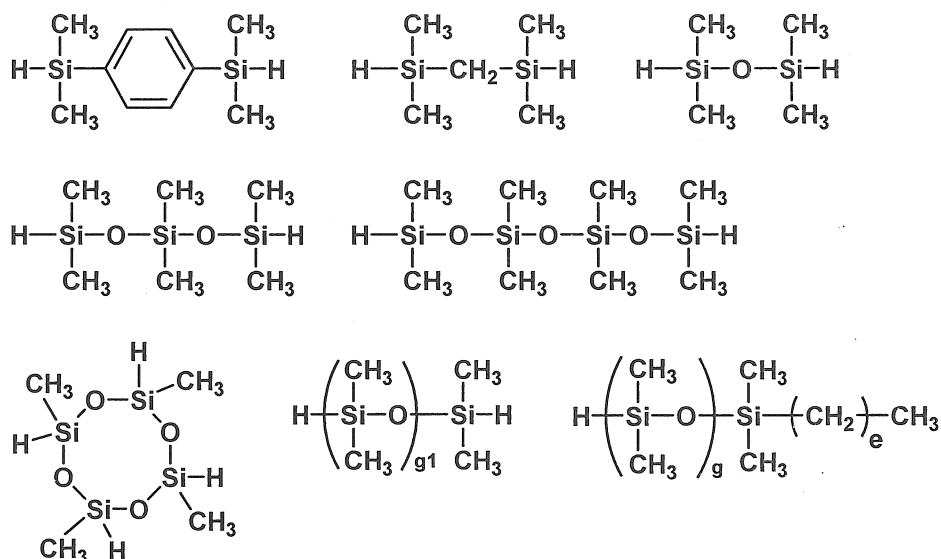
Công thức hóa học 51



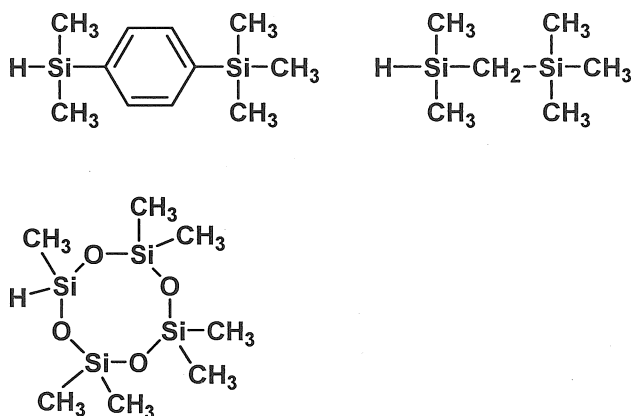
Trong đó R¹, R², X, g, và j là như được xác định trên đây, i là số nguyên từ 1 đến 6, tốt hơn là từ 1 đến 4, và i+j là số nguyên từ 3 đến 10, tốt hơn là từ 3 đến 5.

Các ví dụ về hợp chất silic hữu cơ có nhóm SiH trong phân tử được nêu dưới đây.

Công thức hóa học 52



Công thức hóa học 53



Trong đó g, g1 và e là như được xác định trên đây.

Lượng thích hợp của hợp chất silic hữu cơ có nhóm SiH trong phân tử được dùng nằm trong khoảng từ 5 đến 20 đương lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 7,5 đến 12,5 đương lượng, và tốt hơn nữa là khoảng 10 đương lượng trên mỗi đương lượng của nhóm không bão hòa đầu tận cùng trên các polyme chứa flopolyete có vị trí olefin ở đầu của mạch phân tử, được biểu thị bằng các công thức từ (a) đến (d).

Sau đó, dung môi và các chất không phản ứng được chưng cất dưới áp suất giảm, thu được hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1). Lưu ý rằng các phản ứng nêu trên có thể được thực hiện một cách riêng rẽ hoặc một cách liên tục.

Sáng chế còn đề xuất tác nhân xử lý bề mặt chứa hợp chất silic hữu cơ đã được

cải biến bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1).

Tác nhân xử lý bề mặt này có thể còn chứa polyme chứa flopolyete (dưới đây được gọi là “polyme không chức năng”) có công thức chung (4):

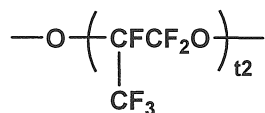
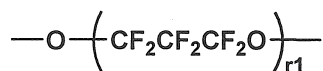
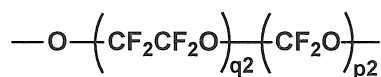
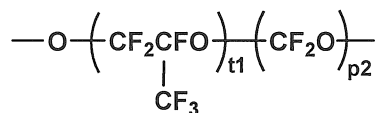


trong đó A là flo hoặc nhóm được flo hóa hóa trị một được kết thúc bởi gốc $-CF_3$, và Rf là gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị hai.

Trong công thức (4), A là flo hoặc nhóm được flo hóa hóa trị một được kết thúc bởi gốc $-CF_3$, tốt hơn là flo hoặc nhóm perfloalkyl mạch thẳng có 1-6 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là nhóm $-F$, $-CF_3$, $-CF_2CF_3$ hoặc $-CF_2CF_2CF_3$.

Rf là gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị hai. Các ví dụ được ưu tiên về Rf được nêu dưới đây.

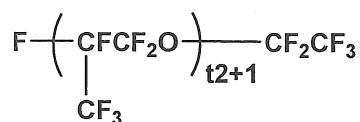
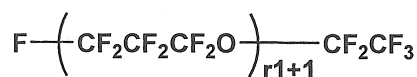
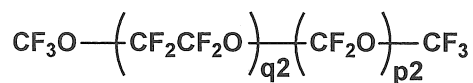
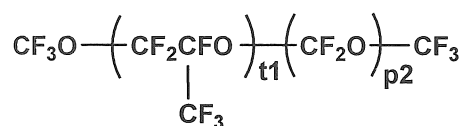
Công thức hóa học 55



Trong đó $p2$ là số nguyên từ 5 đến 200, tốt hơn là từ 10 đến 100, $q2$ là số nguyên từ 5 đến 200, tốt hơn là từ 10 đến 100, $r1$ là số nguyên từ 10 đến 200, tốt hơn là từ 20 đến 100, $t1$ là số nguyên từ 5 đến 200, tốt hơn là từ 10 đến 100, $t2$ là số nguyên từ 10 đến 200, tốt hơn là từ 20 đến 100, $t1+p2$ là số nguyên từ 10 đến 205, tốt hơn là từ 20 đến 110, và $q2+p2$ là số nguyên từ 10 đến 205, tốt hơn là từ 20 đến 110.

Các ví dụ về polyme không chức năng có công thức (4) được nêu dưới đây.

Công thức hóa học 56



Trong đó p2, q2, r1, t1, và t2 là như được xác định trên đây.

Mặc dù lượng polyme không chức năng có công thức (4) được dùng không bị giới hạn đặc biệt, tốt hơn là lượng này nằm trong khoảng từ 0,1 đến 60% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 40% khối lượng, tính theo khối lượng của hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1). Lượng quá nhiều có thể gây bất lợi cho sự bám dính.

Tác nhân xử lý bề mặt có thể còn chứa dung môi. Các dung môi thích hợp bao gồm dung môi hydrocacbon béo được cải biến bằng flo như perfloheptan và perflooctan; dung môi hydrocacbon thơm được cải biến bằng flo như m-xylene hexafluorua hoặc 1,3-bis(trifluoromethyl)benzen và benzotrifluorua; dung môi ete được cải biến bằng flo như methyl perflobutyl ete, etyl perflobutyl ete, và perflo(2-butyltetrahydrofuran); dung môi alkylamin được cải biến bằng flo như perflotributylamin và perflotripentylamin; dung môi hydrocacbon như benzin dầu mỏ, rượu khoáng, toluen, và xylene; dung môi xeton như axeton, methyl etyl xeton, và methyl isobutyl xeton. Trong số các dung môi này, các dung môi được cải biến bằng flo là đáng mong muốn về mức độ hòa tan và khả năng thấm ướt, với m-xylene hexafluorua, perflo(2-butyltetrahydrofuran), perflotributylamin, và etyl perflobutyl ete là đáng mong muốn hơn.

Các dung môi này có thể được sử dụng trong hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều dung môi trong khi ưu tiên rằng hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa

flopolyete được hòa tan một cách đồng nhất trong dung môi. Nồng độ tối ưu của hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete trong dung môi nằm trong khoảng từ 0,01 đến 40% khối lượng, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 25% khối lượng của tác nhân xử lý bề mặt, mặc dù nồng độ tối ưu này thay đổi theo chế độ xử lý cụ thể.

Tác nhân xử lý bề mặt theo sáng chế được sử dụng để xử lý bề mặt sản phẩm nhựa như màng nhựa hoặc mắt kính. Sản phẩm nhựa tốt hơn là được làm từ nhựa dẻo nhiệt. Đặc biệt, màng nhựa dẻo nhiệt trải qua quá trình xử lý phủ cứng (màng phủ cứng), màng nhựa dẻo nhiệt có độ cứng sơn sử dụng bút chì bằng ít nhất 4H, nhưng không trải qua quá trình xử lý phủ cứng (màng nhựa có độ cứng cao), và màng nhựa dẻo nhiệt có lớp chống phản xạ (màng chống phản xạ) được ưu tiên sử dụng.

Trong sáng chế, sản phẩm nhựa mà đã được xử lý trước bằng SiO_2 là được ưu tiên sử dụng. Tốt hơn là việc xử lý bằng SiO_2 là xử lý bằng SiO_2 bằng phương pháp phun xạ do sự bám dính giữa sản phẩm nhựa và tác nhân xử lý được cải thiện.

Tác nhân xử lý bề mặt có thể được đưa vào nền bằng kỹ thuật đã biết bất kỳ như quét lớp bằng chải, nhúng, phun và làm bay hơi. Trong trường hợp làm bay hơi, chế độ làm nóng không bị giới hạn đặc biệt và có thể là nung bằng điện trở hoặc làm nóng EB. Các điều kiện sau xử lý thay đổi theo kỹ thuật sau xử lý cụ thể. Khi hoạt chất được đưa vào bằng cách làm bay hơi hoặc phủ bằng cách phun và nền là màng nhựa được xử lý bằng SiO_2 , ví dụ, các điều kiện thích hợp bao gồm nhiệt độ nằm trong khoảng từ nhiệt độ trong phòng (25°C) đến 200°C và thời gian nằm trong khoảng từ 5 phút đến 24 giờ, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 10 phút đến 12 giờ. Điều kiện ẩm sau xử lý cũng được chấp nhận. Trong thực hành sáng chế, ngay cả ở nhiệt độ trong phòng, thời gian nằm trong khoảng từ 10 phút đến 24 giờ, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 30 phút đến 12 giờ là đủ. Lớp phủ thường có độ dày nằm trong khoảng từ 0,1 đến 100 nm, mong muốn là nằm trong khoảng từ 1 đến 25 nm, mặc dù độ dày này được chọn thích hợp phụ thuộc vào loại nền.

Các ví dụ được ưu tiên về sản phẩm nhựa cần được xử lý bằng tác nhân xử lý bề mặt bao gồm sản phẩm quang, bảng cảm ứng, màng chống phản xạ, và nền thạch anh mà được sử dụng trong toàn bộ hoặc dưới dạng một phần trong các sản phẩm này làm hệ điều hướng xe hơi, điện thoại di động, máy ảnh số, máy quay video kỹ thuật số,

PDA, máy nghe cầm tay, máy nghe dùng trên xe hơi, bàn giao tiếp trò chơi, mắt kính, ống kính máy ảnh, kính lọc cho ống kính, kính râm, các dụng cụ y học (ví dụ, ống soi dạ dày), máy sao chép, máy tính cá nhân, màn hình tinh thể lỏng, màn hình điện phát quang hữu cơ, màn hình plasma, màn hình cảm ứng, màng bảo vệ, màng phủ cứng, màng nhựa có độ cứng cao, màng chống phản xạ, và thiết bị đầu cuối đeo được.

Do tác nhân xử lý bề mặt, khi được đưa vào sản phẩm nhựa để xử lý bề mặt, tạo ra lớp phủ có khả năng kỵ nước/dầu và độ bền tuyệt vời ngay cả trong các điều kiện nhẹ nhàng, thường là ở nhiệt độ trong phòng trong thời gian ngắn, đặc biệt hữu ích làm lớp kỵ nước/dầu trên mắt kính, màn hình cảm ứng, màng phủ cứng, màng nhựa có độ cứng cao, màng chống phản xạ, và thiết bị đầu cuối đeo được. Khi được sử dụng trong bản mô tả này, màng nhựa có độ cứng cao được dùng để chỉ sản phẩm thu được bằng cách đổ khuôn vật liệu nhựa có độ cứng sơn sử dụng bút chì bằng ít nhất 4H, đặc biệt là màng nhựa thu được bằng cách đổ khuôn vật liệu nhựa, có bán trên thị trường với tên thương mại là Sil Plus của Nippon Steel Chemical Corp. và HD Film của Gunze Ltd., và được quảng cáo là màng thay thế thủy tinh, nhưng không chỉ giới hạn ở các sản phẩm đó.

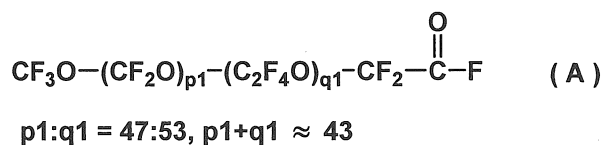
Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ tổng hợp, các ví dụ và các ví dụ so sánh được đưa ra dưới đây để minh họa thêm sáng chế, nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ đó.

Các hợp chất thu được trong các ví dụ tổng hợp được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh.

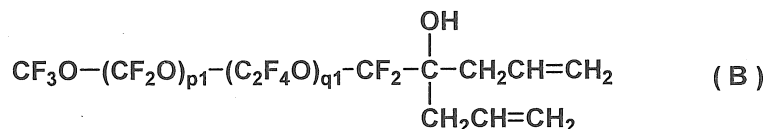
Ví dụ tổng hợp 1: Tổng hợp hợp chất 1

Trong thiết bị phản ứng, 150 g tetrahydrofuran và 300 g 1,3-bis(triflometyl)benzen được trộn, và 160 ml alylmagie bromua 0,7M được bổ sung vào theo từng giọt. Tiếp theo, 300 g ($4,8 \times 10^{-2}$ mol) hợp chất có công thức (A) sau:



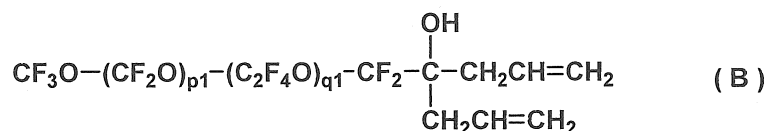
được bổ sung vào một cách từ từ từng giọt. Dung dịch này được làm nóng ở nhiệt độ 60°C trong 4 giờ. Sau đó, dung dịch này được để nguội xuống nhiệt độ trong phòng và

được bổ sung theo từng giọt vào 300 g dung dịch nước axit clohydric 1,2M để làm ngừng phản ứng. Lớp dưới hoặc lớp hóa chất chứa flo được thu lại bằng cách tách và được rửa bằng axeton. Lớp dưới hoặc lớp hóa chất chứa flo sau khi rửa được thu lại lần nữa. Dung môi dư được chưng cất trong chân không, thu được 292 g polyme chứa flopolyete có công thức (B) sau.



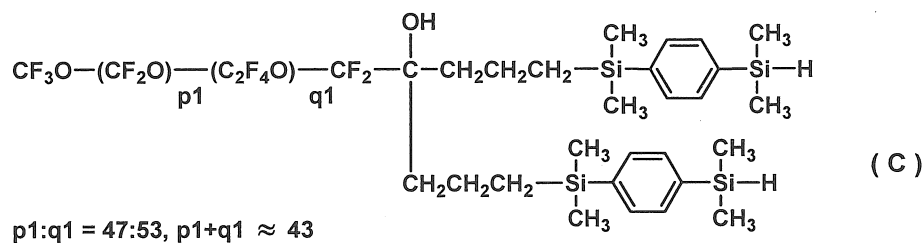
$$p1:q1 = 47:53, p1+q1 \approx 43$$

Thiết bị phản ứng được nạp 80 g ($1,0 \times 10^{-2}$ mol) hợp chất có công thức (B).



$$p1:q1 = 47:53, p1+q1 \approx 43$$

Hợp chất này được hòa tan trong 80 g 1,3-bis(triflometyl)benzen và được trộn với $8,0 \times 10^{-2}$ g (chứa $2,1 \times 10^{-6}$ mol chỉ riêng Pt) dung dịch toluen chứa phức hợp axit cloplatinic/vinylsiloxan và 37 g ($1,9 \times 10^{-1}$ mol) 1,4-bis(dimetylsilyl)benzen. Hỗn hợp này được lão hóa ở nhiệt độ 80°C trong 7 giờ. Dung môi và chất không phản ứng được chưng cất trong chân không, thu được 70 g polyme chứa flopolyete (hợp chất 1) có công thức (C) sau.



$$p1:q1 = 47:53, p1+q1 \approx 43$$

$^1\text{H-NMR}$

δ 0-0,2 (-Si(CH₃)₂) 24H

δ 0,4-0,6 (-CH₂CH₂CH₂-Si) 4H

δ 1,3-1,6 (-CH₂CH₂CH₂-Si) 4H

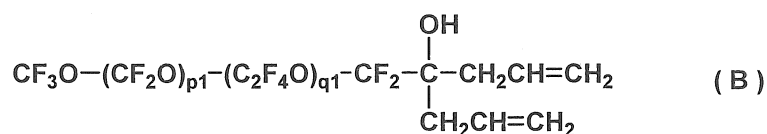
δ 1,6-1,9 (-CH₂CH₂CH₂-Si) 4H

δ 3,6-4,2 (-SiH) 2H

δ 6,6-7,1 ($-\text{C}_6\text{H}_4$) 8H

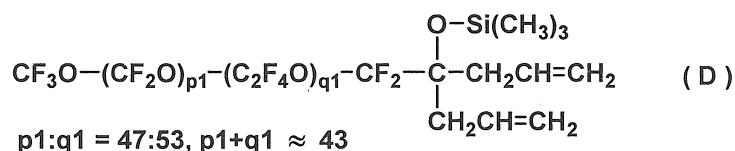
Ví dụ tổng hợp 2: Tổng hợp hợp chất 2

Trong thiết bị phản ứng, 100 g 1,3-bis(triflometyl)benzen được trộn với 8,2 g ($5,4 \times 10^{-2}$ mol) DBU (diazabixycloundexen) và 100 g ($2,7 \times 10^{-2}$ mol) hợp chất có công thức (B).



$$p1:q1 = 47:53, p1+q1 \approx 43$$

Sau đó, 5,8 g ($5,4 \times 10^{-2}$ mol) trimethylclosilan được bổ sung vào theo từng giọt. Tiếp theo, dung dịch này được làm nóng ở nhiệt độ 50°C trong 3 giờ. Sau đó, dung dịch này được để nguội xuống nhiệt độ trong phòng, rồi dung dịch nước axit clohydric được bổ sung vào theo từng giọt. Lớp dưới hoặc lớp hóa chất chứa flo được thu lại bằng cách tách và được rửa bằng metanol. Lớp dưới hoặc lớp hóa chất chứa flo sau khi rửa được thu lại lần nữa. Dung môi dư được chưng cất trong chân không, thu được 90 g polyme chứa flopolyete có công thức (D) sau.



$^1\text{H-NMR}$

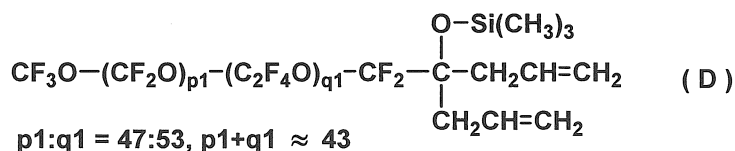
δ 0-0,2 ($-\text{OSi}(\text{CH}_3)_3$) 9H

δ 2,4-2,6 ($-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$) 4H

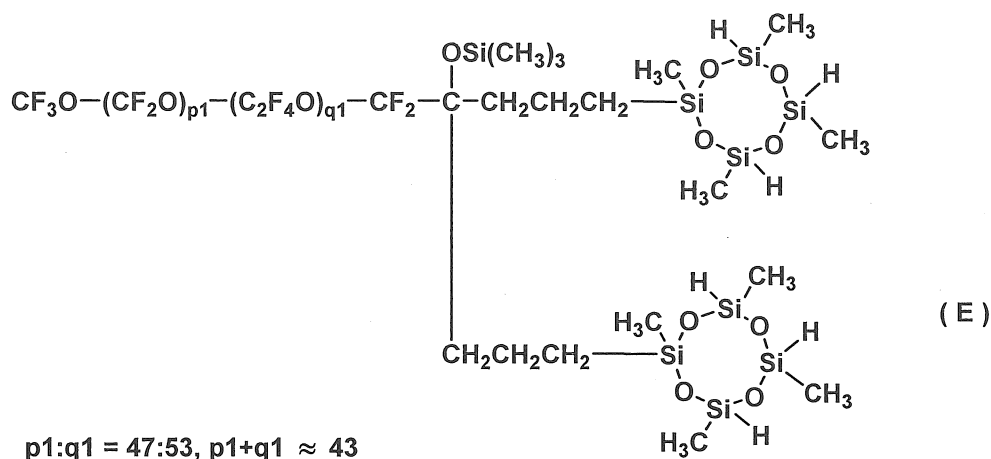
δ 5,0-5,2 ($-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$) 4H

δ 5,7-5,9 ($-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$) 2H

Thiết bị phản ứng được nạp 50 g ($1,4 \times 10^{-2}$ mol) hợp chất có công thức (D).



Hợp chất này được hòa tan trong 50 g 1,3-bis(triflometyl)benzen và được trộn với $1,5 \times 10^{-1}$ g (chứa $4,0 \times 10^{-6}$ mol chỉ riêng Pt) dung dịch toluen chứa phức hợp axit cloplatinic/vinylsiloxan và 33 g ($1,3 \times 10^{-1}$ mol) 1,3,5,7-tetrametylxcyclotetrasiloxan. Hỗn hợp này được lão hóa ở nhiệt độ 80°C trong 19 giờ. Dung môi và chất không phản ứng được chưng cất trong chân không, thu được 56 g polyme chứa flopolyete (hợp chất 2) có công thức (E) sau.

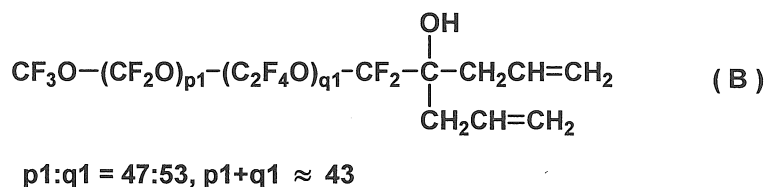
¹H-NMR
$$\delta 0-0,2 \quad (-\text{OSi}-\text{CH}_3, -\text{OSi}(\text{CH}_3)_3) 36\text{H}$$

δ 0,5-0,8 (-CH₂CH₂CH₂-Si) 4H

$$\delta \text{ 1,3-2,2 } (-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Si}) \text{ 8H}$$
 δ 4,3-5,2 (-SiH) 6H

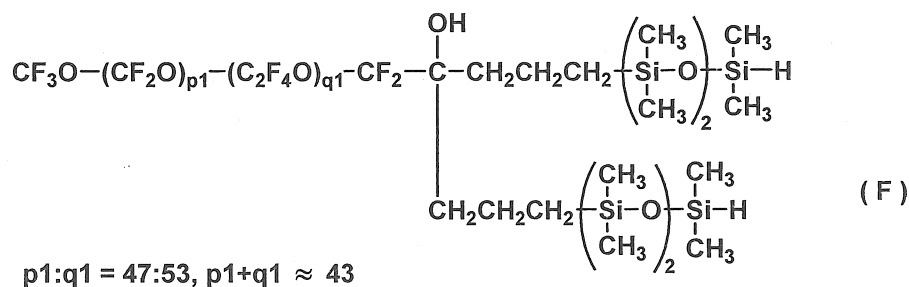
Ví dụ tổng hợp 3: Tổng hợp hợp chất 3

Thiết bị phản ứng được nạp 150 g ($4,0 \times 10^{-2}$ mol) hợp chất có công thức (B).



Hợp chất này được hòa tan trong 150 g 1,3-bis(triflometyl)benzen và được trộn với $8,0 \times 10^{-2}$ g (chứa $4,0 \times 10^{-6}$ mol chỉ riêng Pt) dung dịch toluen chứa phức hợp axit cloplatinic/vinylsiloxan và 83 g ($4,0 \times 10^{-1}$ mol) 1,1,3,3,5,5-hexametyltrisiloxan. Hỗn hợp này được lão hóa ở nhiệt độ 80°C trong 24 giờ. Dung môi và chất không phản ứng

được chưng cất trong chân không, thu được 150 g polyme chứa flopolyete (hợp chất 3) có công thức (F) sau.



$^1\text{H-NMR}$

δ 0-0,2 (-OSi(CH₃)₂) 36H

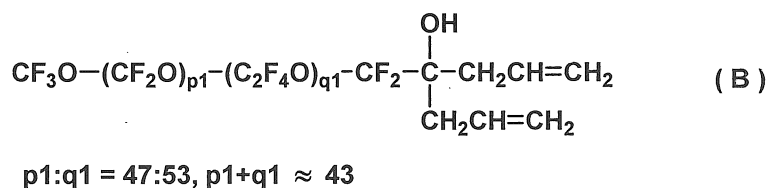
δ 0,3-0,6 (-CH₂CH₂CH₂-Si) 4H

δ 1,3-1,8 (-CH₂CH₂CH₂-Si, -CH₂CH₂CH₂-Si) 8H

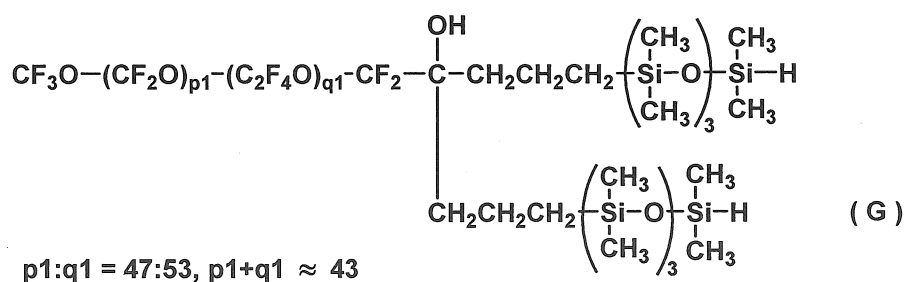
δ 3,3-3,6 (-SiH) 2H

Ví dụ tổng hợp 4: Tổng hợp hợp chất 4

Thiết bị phản ứng được nạp 50 g ($1,4 \times 10^{-2}$ mol) hợp chất có công thức (B).

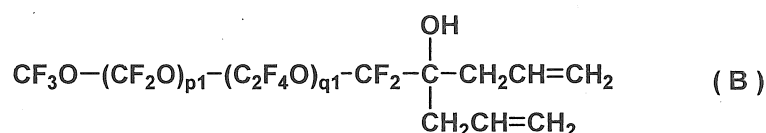


Hợp chất này được hòa tan trong 50 g 1,3-bis(triflometyl)benzen và được trộn với $8,0 \times 10^{-2}$ g (chứa $1,3 \times 10^{-6}$ mol chỉ riêng Pt) dung dịch toluen chứa phức hợp axit cloplatinic/vinylsiloxan và 40 g ($1,4 \times 10^{-1}$ mol) 1,1,3,3,5,5,7,7-octametyltetrasiloxan. Hỗn hợp này được lão hóa ở nhiệt độ 80°C trong 4 giờ. Dung môi và chất không phản ứng được chưng cất trong chân không, thu được 41 g polyme chứa flopolyete (hợp chất 4) có công thức (G) sau.



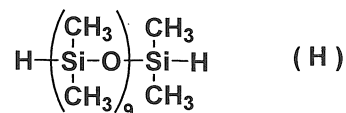
¹H-NMR δ 0-0,2 (-OSi(CH₃)₂) 48H δ 0,3-0,6 (-CH₂CH₂CH₂-Si) 4H δ 1,3-1,8 (-CH₂CH₂CH₂-Si, -CH₂CH₂CH₂-Si) 8H δ 3,3-3,6 (-SiH) 2H

Ví dụ tổng hợp 5: Tổng hợp hợp chất 5

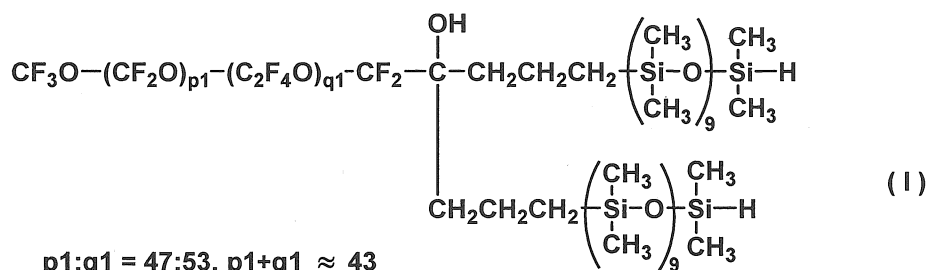
Thiết bị phản ứng được nạp 20 g ($0,5 \times 10^{-2}$ mol) hợp chất có công thức (B).

$$p1:q1 = 47:53, p1+q1 \approx 43$$

Hợp chất này được hòa tan trong 20 g 1,3-bis(triflometyl)benzen và được trộn với $2,0 \times 10^{-2}$ g (chứa $0,5 \times 10^{-6}$ mol chỉ riêng Pt) dung dịch toluen chứa phức hợp axit cloplatinic/vinylsiloxan và 40 g ($0,5 \times 10^{-1}$ mol) decasiloxan có công thức (H) sau.



Hỗn hợp này được lão hóa ở nhiệt độ 80°C trong 7 giờ. Dung môi và chất không phản ứng được chưng cất trong chân không, thu được 10 g polyme chứa flopolyete (hợp chất 5) có công thức (I) sau.



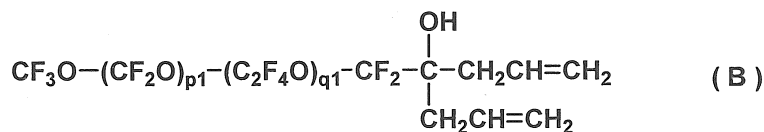
$$p1:q1 = 47:53, p1+q1 \approx 43$$

¹H-NMR δ 0-0,2 (-OSi(CH₃)₂) 120H δ 0,3-0,8 (-CH₂CH₂CH₂-Si) 4H δ 1,3-1,8 (-CH₂CH₂CH₂-Si, -CH₂CH₂CH₂-Si) 8H

δ 4,7-5,0 (-SiH) 2H

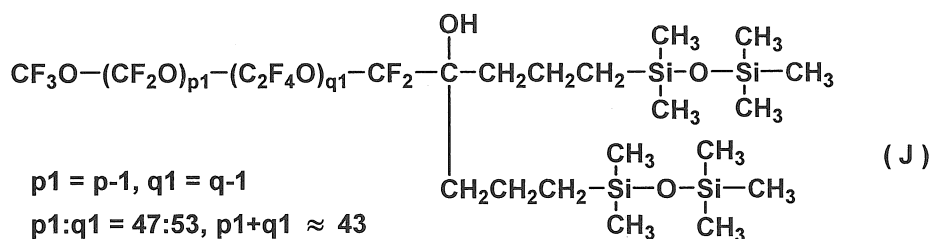
Ví dụ tổng hợp 6: Tổng hợp hợp chất 6

Thiết bị phản ứng được nạp 50 g ($1,3 \times 10^{-2}$ mol) hợp chất có công thức (B).



$$p1:q1 = 47:53, p1+q1 \approx 43$$

Hợp chất này được hòa tan trong 50 g 1,3-bis(triflometyl)benzen và được trộn với $5,0 \times 10^{-2}$ g (chứa $1,4 \times 10^{-6}$ mol chỉ riêng Pt) dung dịch toluen chứa phức hợp axit cloplatinic/vinylsiloxan và 20 g ($1,4 \times 10^{-1}$ mol) pentametyldisiloxan. Hỗn hợp này được lão hóa ở nhiệt độ 80°C trong 8 giờ. Dung môi và chất không phản ứng được chưng cất trong chân không, thu được 54 g polyme chứa flopolyete (hợp chất 6) có công thức (J) sau.



$^1\text{H-NMR}$

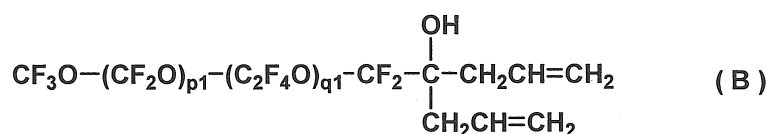
δ 0-0,2 (-Si-CH₃) 30H

δ 0,2-0,4 (-CH₂CH₂CH₂-Si) 4H

δ 1,0-1,6 (-CH₂CH₂CH₂-Si, -CH₂CH₂CH₂-Si) 8H

Ví dụ tổng hợp 7: Tổng hợp hợp chất 7

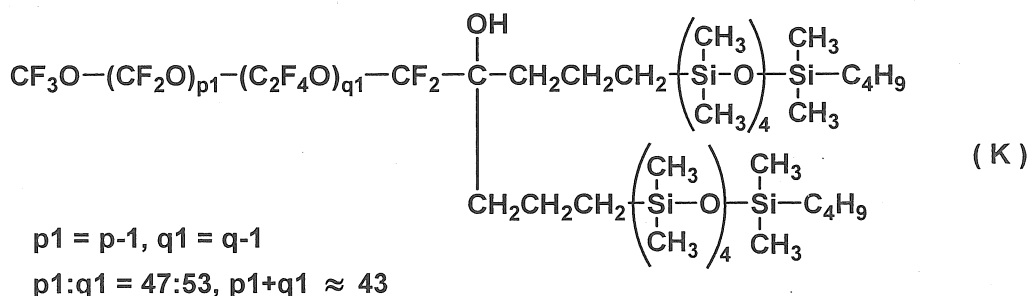
Thiết bị phản ứng được nạp 50 g ($1,3 \times 10^{-2}$ mol) hợp chất có công thức (B).



$$p1:q1 = 47:53, p1+q1 \approx 43$$

Hợp chất này được hòa tan trong 50 g 1,3-bis(triflometyl)benzen và được trộn với $1,0 \times 10^{-1}$ g (chứa $2,8 \times 10^{-6}$ mol chỉ riêng Pt) dung dịch toluen chứa phức hợp axit

cloplatinic/vinylsiloxan và 13 g ($3,2 \times 10^{-2}$ mol) 1-butan-decametylpentasiloxan. Hỗn hợp này được lão hóa ở nhiệt độ 80°C trong 20 giờ. Dung môi và chất không phản ứng được chưng cất trong chân không, thu được 54 g polyme chứa flopolyete (hợp chất 7) có công thức (K) sau.



$^1\text{H-NMR}$

δ 0-0,2 (-Si-CH₃) 60H

δ 0,3-0,6 (-CH₂CH₂CH₂-Si) 8H

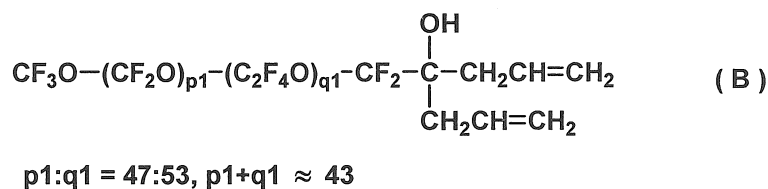
δ 0,6-0,8 (-CH₂CH₂CH₂-CH₃) 6H

δ 1,1-1,3 (-CH₂CH₂CH₂-CH₃) 8H

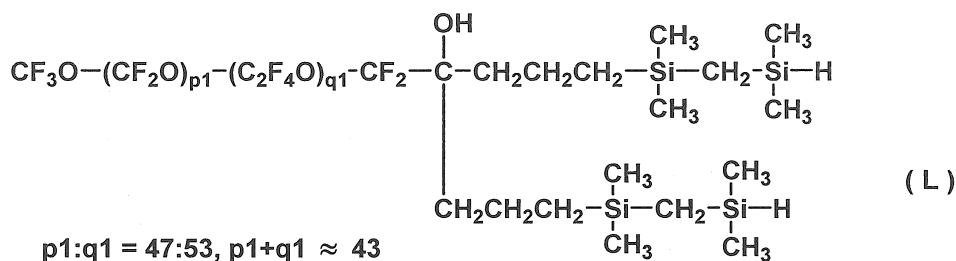
δ 1,4-1,8 (-CH₂CH₂CH₂-Si) 8H

Ví dụ tổng hợp 8: Tổng hợp hợp chất 8

Thiết bị phản ứng được nạp 25 g ($0,7 \times 10^{-2}$ mol) hợp chất có công thức (B).



Hợp chất này được hòa tan trong 25 g 1,3-bis(triflometyl)benzen và được trộn với $2,5 \times 10^{-2}$ g (chứa $0,7 \times 10^{-6}$ mol chỉ riêng Pt) dung dịch toluen chứa phức hợp axit cloplatinic/vinylsiloxan và 8,9 g ($0,7 \times 10^{-1}$ mol) bis(dimetylsilyl)metan. Hỗn hợp này được lão hóa ở nhiệt độ 80°C trong 24 giờ. Dung môi và chất không phản ứng được chưng cất trong chân không, thu được 10 g polyme chứa flopolyete (hợp chất 8) có công thức (L) sau.



$^1\text{H-NMR}$

δ 0-0,4 (-OSi(CH₃)₂, -Si-CH₂-Si) 28H

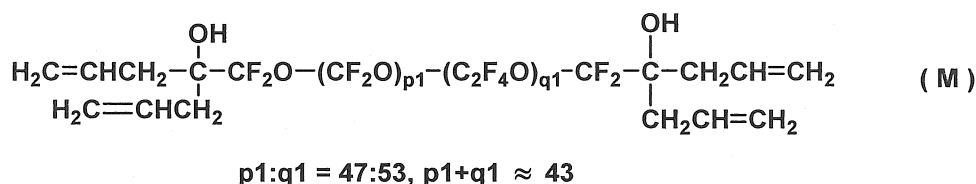
δ 0,4-0,8 (-CH₂CH₂CH₂-Si) 4H

δ 1,2-2,0 (-CH₂CH₂CH₂-Si) 8H

δ 3,8-4,2 (-SiH) 2H

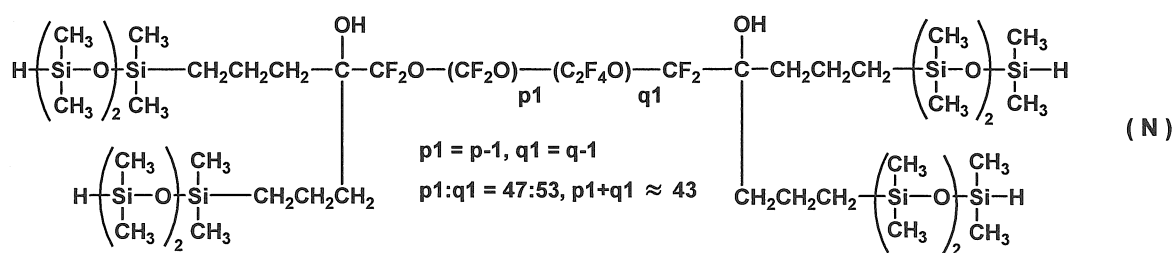
Ví dụ tổng hợp 9: Tổng hợp hợp chất 9

Trong thiết bị phản ứng, 200 g ($2,6 \times 10^{-2}$ mol) hợp chất có công thức (M) sau:



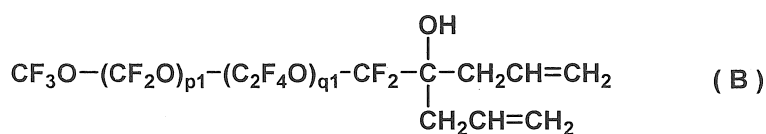
được trộn với 200 g 1,3-bis(triflometyl)benzen, 108 g ($5,2 \times 10^{-3}$ mol) 1,1,3,3,5,5-hexametyltrisiloxan, và $6,0 \times 10^{-1}$ g (chứa $1,6 \times 10^{-5}$ mol chỉ riêng Pt) dung dịch toluen chứa phức hợp axit cloplatinic/vinylsiloxan. Hỗn hợp này được lão hóa ở nhiệt độ 80°C trong 40 giờ. Dung môi và chất không phản ứng được chưng cất trong chân không. Tiếp theo, các phân đoạn dư có nhiệt độ sôi thấp và cao được loại bỏ bằng thiết bị chưng cất phân tử, thu được 200 g sản phẩm lỏng (hợp chất 9).

Trên phân tích $^1\text{H-NMR}$, hợp chất 9 thu được được xác định là có công thức cấu trúc (N) sau.



¹H-NMR δ 0-0,4 (-OSi(CH₃)₂) 72H δ 0,4-0,8 (-CH₂CH₂CH₂-Si) 8H δ 1,2-2,0 (-CH₂CH₂CH₂-Si) 16H δ 3,8-4,2 (-SiH) 4H

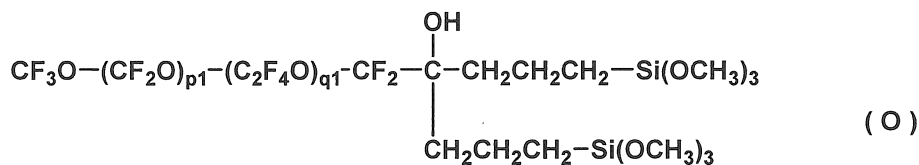
Ví dụ tổng hợp 10: Tổng hợp hợp chất 10 (so sánh)

Trong thiết bị phản ứng, 200 g ($2,6 \times 10^{-2}$ mol) hợp chất có công thức (B):

$$p1:q1 = 47:53, p1+q1 \approx 43$$

được trộn với 200 g 1,3-bis(triflometyl)benzen, 12,7 g ($1,1 \times 10^{-1}$ mol) trimetoxysilan, và $6,0 \times 10^{-1}$ g (chứa $1,6 \times 10^{-5}$ mol chỉ riêng Pt) dung dịch toluen chứa phức hợp axit cloplatinic/vinylsiloxan. Hỗn hợp này được lão hóa ở nhiệt độ 80°C trong 40 giờ. Sau đó, dung môi và chất không phản ứng được chưng cất trong chân không. Tiếp theo, các phân đoạn dư có nhiệt độ sôi thấp và cao được loại bỏ bằng thiết bị chưng cất phân tử, thu được 201 g sản phẩm lỏng (hợp chất 10).

Trên phân tích ¹H-NMR, hợp chất 10 thu được được xác định là có công thức cấu trúc (O) sau.



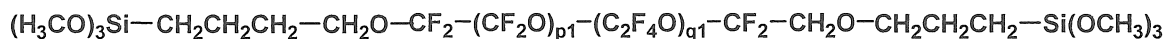
$$p1:q1 = 47:53, p1+q1 \approx 43$$

¹H-NMR δ 0,2-2,2 (-CH₂CH₂CH₂-) 12H δ 3,0-3,5 (-Si(OCH₃)₃) 18H

Trong các ví dụ so sánh, các hợp chất sau được sử dụng.

Hợp chất 11

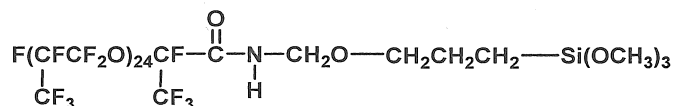
Công thức hóa học 82



$$p1:q1 = 47:53, p1+q1 \approx 45$$

Hợp chất 12

Công thức hóa học 83



Các ví dụ 1 đến 9 và các ví dụ so sánh 1 đến 3

Bào chế tác nhân xử lý bề mặt và tạo lớp phủ

Các tác nhân xử lý bề mặt được bào chế bằng cách hòa tan các hợp chất 1 đến 12 trong dung môi Novec® 7200 (etyl perfluorobutyl ete khoảng 3M) với nồng độ 20% khối lượng. Sau khi bào chế các tác nhân xử lý bề mặt, màng nhựa (Tigold Corp.) được làm sạch bằng cách xử lý bằng plasma (Ar 10 cc, O₂ 80 cc, điện năng 250 W, thời gian 30 giây), và 10 mg tác nhân xử lý bề mặt được lắng đọng trên đó bằng cách làm bay hơi trong chân không (áp suất $2,0 \times 10^{-2}$ Pa, nhiệt độ 700°C) và được giữ trong môi trường 25°C và độ ẩm 50% RH trong 24 giờ để tạo ra lớp phủ có độ dày 15 nm. Lưu ý rằng màng nhựa được sử dụng trong bản mô tả này là màng được làm từ polyetylen terephthalat và trên bề mặt của nó được xử lý phủ cứng acrylic và trên mặt ngoài cùng của nó được xử lý phun xạ SiO₂ đến độ dày 100 nm.

Các lớp phủ được tạo ra bằng cách sử dụng các hợp chất 1 đến 9 là các hợp chất ví dụ 1 đến 9 còn các lớp phủ được tạo ra bằng cách sử dụng các hợp chất 10 đến 12 là các hợp chất ví dụ so sánh 1 đến 3.

Các lớp phủ của các hợp chất ví dụ 1 đến 9 và các ví dụ so sánh 1 đến 3 được đánh giá bằng các thử nghiệm sau. Tất cả các thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ 25°C và độ ẩm 50% RH.

Đánh giá khả năng chịu mài mòn

Bằng cách sử dụng thiết bị kiểm tra Tribogear Type 30S (Shinto Scientific Co., Ltd.), lớp phủ được kiểm tra về tính kháng mài mòn bằng vải (Bemcot).

Thử nghiệm trong các điều kiện sau được kết thúc khi góc tiếp xúc với nước giảm xuống dưới 100°. Việc đếm số lần cọ xát được tiếp tục trong khi góc tiếp xúc với nước là ít nhất 100° được giữ là chỉ số khả năng chịu mài mòn.

Diện tích tiếp xúc: 10 mm × 30 mm

Lượng tải: 1,5 kg

Tính kháng với sự mài mòn bằng vải

Vải: BEMCOT M-311 (Asahi Kasei Corp.)

Khoảng cách trượt (một chiều): 20 mm

Tốc độ trượt: 1800 mm/phút

Lượng tải: 0,5 kg/cm²

Lớp phủ được đo góc tiếp xúc với nước (hạt nước 2 µl) bằng cách sử dụng máy đo góc tiếp xúc Drop Master (Kyowa Interface Science Co., Ltd.). Đáng lưu ý là góc tiếp xúc với nước được đo ở thời điểm 1 giây sau khi giọt 2 µl được đặt trên bề mặt mẫu.

Bảng 1

	Hợp chất	Khả năng chịu mài mòn (số đếm)
Ví dụ 1	1	1000
Ví dụ 2	2	2300
Ví dụ 3	3	8500
Ví dụ 4	4	8700
Ví dụ 5	5	10000
Ví dụ 6	6	5300
Ví dụ 7	7	9300
Ví dụ 8	8	6000
Ví dụ 9	9	2000
Ví dụ so sánh 1	10	0

Ví dụ so sánh 2	11	0
Ví dụ so sánh 3	12	0

Từ bảng 1 thấy rõ rằng trong thử nghiệm đánh giá khả năng chịu mài mòn được thực hiện sau khi phủ bằng cách làm bay hơi và sau khi xử lý bằng tác nhân xử lý bề mặt lên trên bề mặt nền, các ví dụ so sánh 1, 2 và 3 cho thấy số đếm khả năng chịu mài mòn là 0, ngụ ý không có độ bền mài mòn. Ngược lại, các ví dụ 1 đến 9 cho thấy khả năng chịu mài mòn tuyệt vời trong thử nghiệm đánh giá khả năng chịu mài mòn sau khi phủ bằng cách làm bay hơi và sau khi xử lý bằng tác nhân xử lý bề mặt lên trên bề mặt nền. Các ví dụ 1 đến 9 thể hiện sự bám dính được cải thiện với nền so với các tác nhân xử lý bề mặt của các ví dụ so sánh do polyme trong tác nhân xử lý bề mặt theo sáng chế có liên kết siloxan, cấu trúc silphenylen hoặc cấu trúc silalkylen ở đầu của mạch phân tử (phần cầu nối của phân tử) sao cho đặc biệt là gốc SiCH_3 trong phần cầu nối này tương tác với gốc nhóm OH thu được từ SiO_2 trong lớp SiO_2 trên bề mặt nền thông qua lực liên phân tử, và có khả năng định hướng, mặc dù nó không có nhóm dễ thủy phân làm nhóm đầu tận cùng.

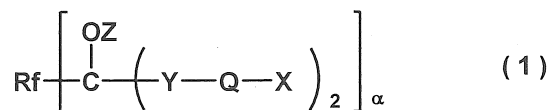
Sản phẩm nhựa có lớp bề mặt có tính chống bắn được làm từ tác nhân xử lý bề mặt chứa hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete theo sáng chế thể hiện độ bền mài mòn tuyệt vời. Sản phẩm nhựa có lớp bề mặt có tính chống bắn được làm từ tác nhân xử lý bề mặt theo sáng chế hữu ích trong việc ứng dụng trong đó việc xử lý chống bắn bề mặt là cần thiết, đặc biệt, như mắt kính, kính râm, màn hình cảm ứng, và màng chống phản xạ.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

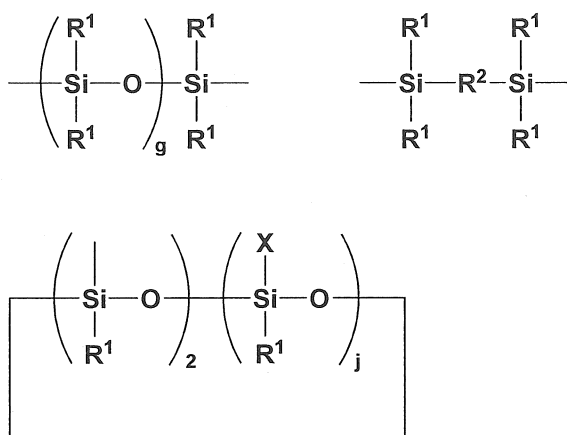
Sản phẩm có bề mặt đã được xử lý bằng tác nhân xử lý bề mặt chứa hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete theo sáng chế thể hiện độ bền mài mòn tuyệt vời. Sản phẩm nhựa có bề mặt đã được xử lý bằng tác nhân xử lý bề mặt là hữu ích để làm sản phẩm nhựa mà dễ bị bám dính dầu và chất béo, như màn hình cảm ứng, màng chống phản xạ, và mắt kính.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete có công thức chung (1):



trong đó Rf là gốc polyme chứa nhóm flooxyalkyl hóa trị một hoặc nhóm flooxyalkylen hóa trị hai, Y độc lập là nhóm hydrocacbon hóa trị hai, Q là nhóm được chọn từ các nhóm có công thức sau:



trong đó X độc lập là nguyên tử hydro, nhóm alkyl hoặc nhóm phenyl có 1 đến 4 nguyên tử cacbon, R¹ độc lập là nhóm alkyl hoặc nhóm phenyl có 1 đến 4 nguyên tử cacbon, R² là nhóm alkylen có 1 đến 4 nguyên tử cacbon hoặc nhóm arylen có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, g là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 20, và j là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8,

X là như được xác định trên đây,

Z độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm có công thức sau:



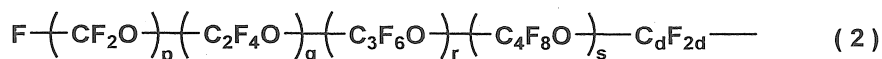
trong đó R độc lập là nhóm alkyl hoặc nhóm phenyl có 1 đến 4 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm có công thức sau:



trong đó X là như được xác định trên đây, W là liên kết đơn hoặc nhóm hydrocacbon hoá trị hai, Q' là nhóm hoá trị hai có cấu trúc được chọn từ liên kết

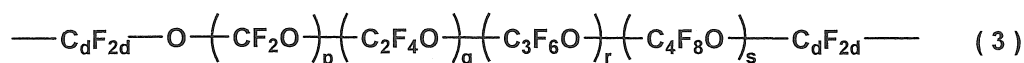
siloxan, cấu trúc silalkylen và cấu trúc silarylen, và α là 1 hoặc 2.

2. Hợp chất silic hữu cơ theo điểm 1, trong đó trong công thức (1), α bằng 1, và Rf là nhóm có công thức chung (2):



trong đó mỗi p, q, r và s là số nguyên từ 0 đến 200, $p+q+r+s$ là từ 3 đến 200, mỗi đơn vị lặp có thể có mạch thẳng hoặc mạch nhánh, các đơn vị lặp riêng có thể được sắp xếp một cách ngẫu nhiên, d là số nguyên từ 1 đến 3, và các đơn vị liên quan có thể có mạch thẳng hoặc mạch nhánh.

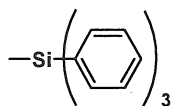
3. Hợp chất silic hữu cơ theo điểm 1, trong đó trong công thức (1), α bằng 2, và Rf là nhóm có công thức chung (3):

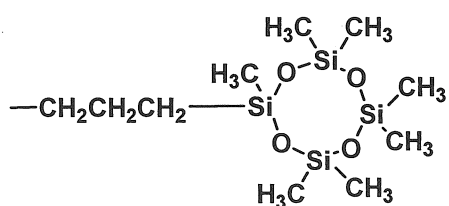
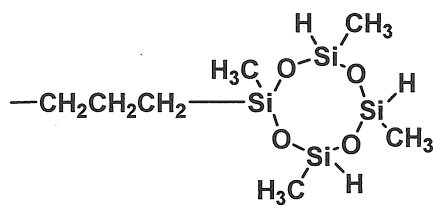
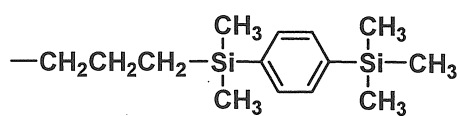
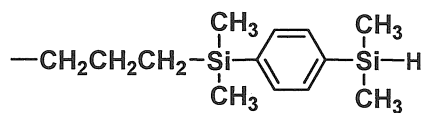
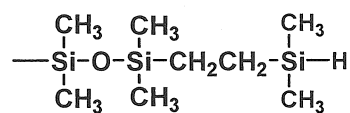
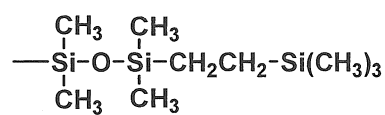
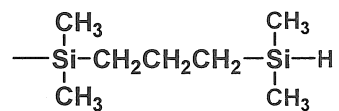
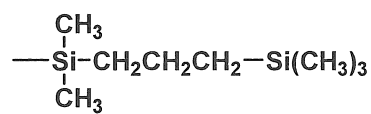
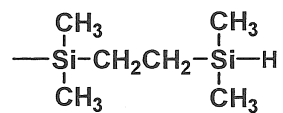
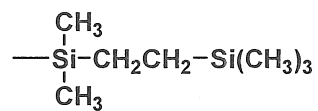


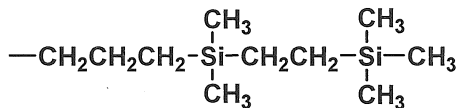
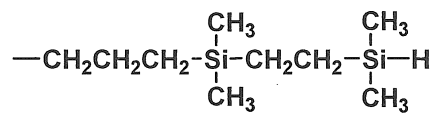
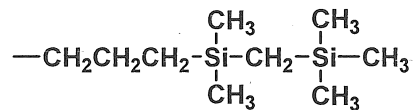
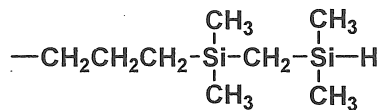
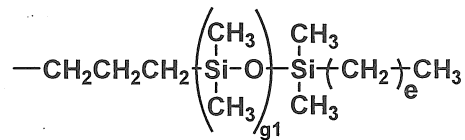
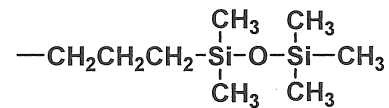
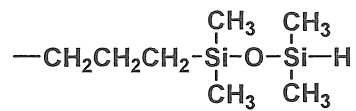
trong đó mỗi p, q, r và s là số nguyên từ 0 đến 200, $p+q+r+s$ là từ 3 đến 200, mỗi đơn vị lặp có thể có mạch thẳng hoặc mạch nhánh, các đơn vị lặp riêng có thể được sắp xếp một cách ngẫu nhiên, d là số nguyên từ 1 đến 3, và các đơn vị liên quan có thể có mạch thẳng hoặc mạch nhánh.

4. Hợp chất silic hữu cơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó Y là nhóm alkylen có 3 đến 10 nguyên tử cacbon.

5. Hợp chất silic hữu cơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó trong công thức (1), Z là nguyên tử hydro hoặc nhóm được chọn từ các nhóm sau:

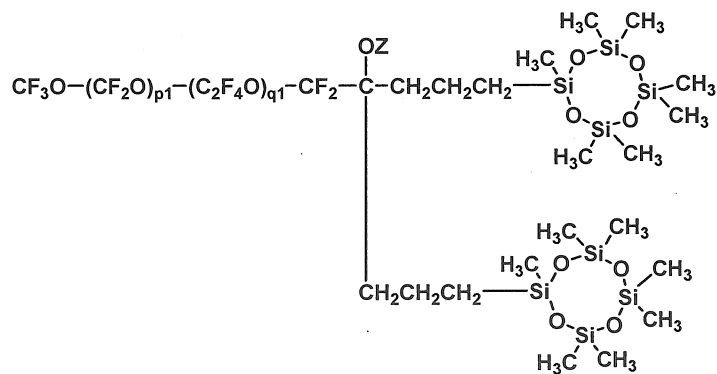
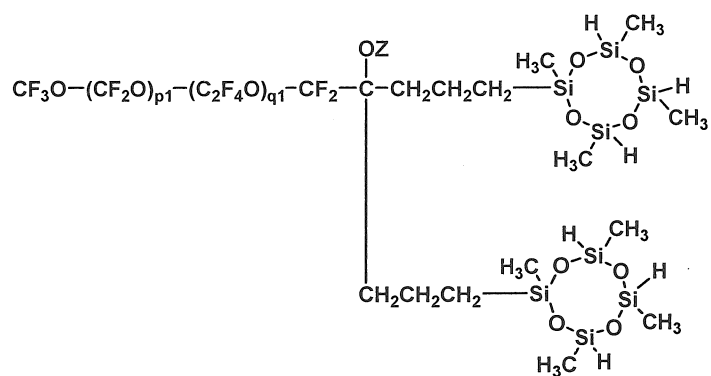
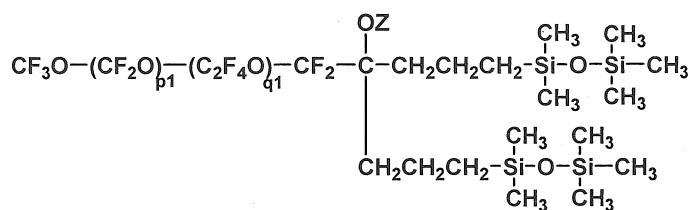
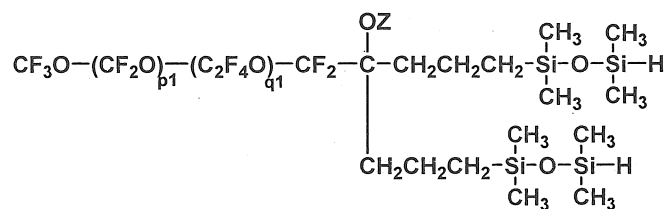
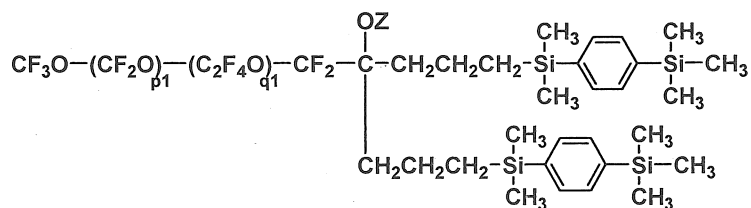
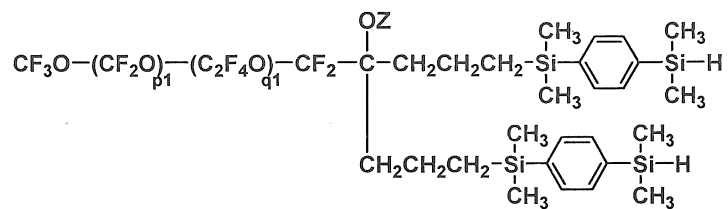


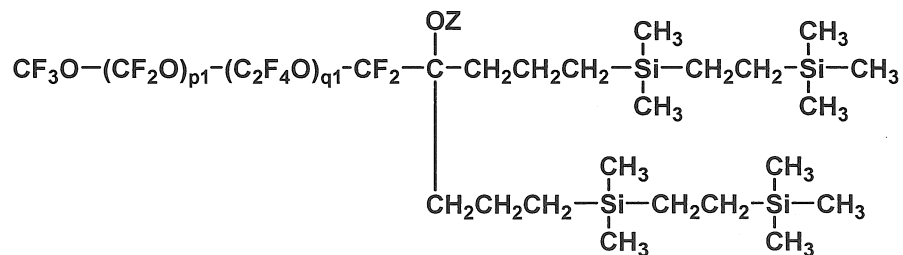
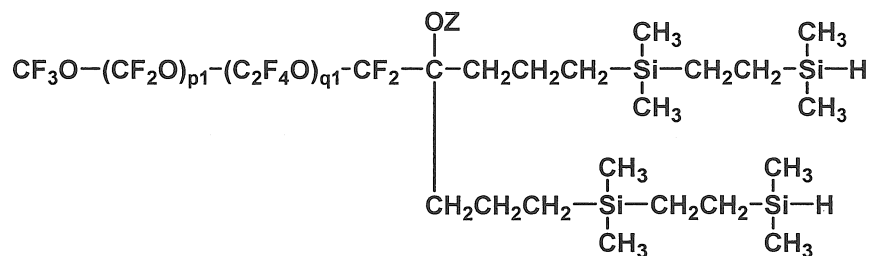
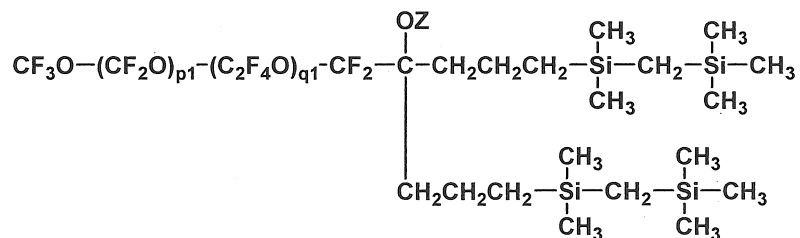
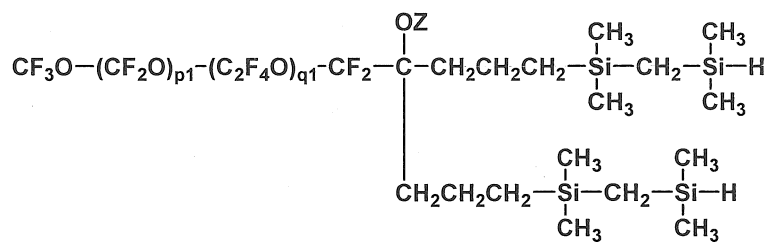
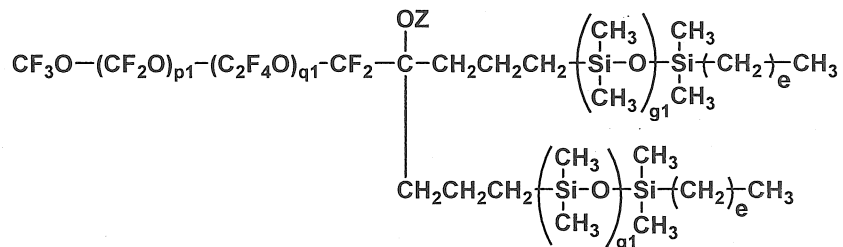
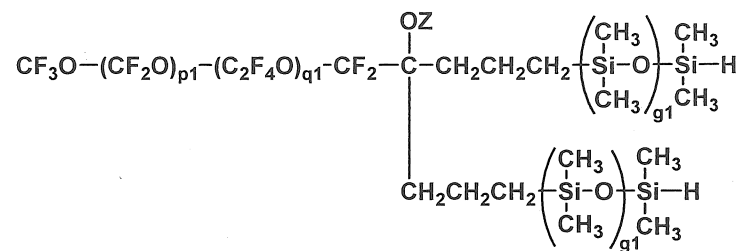


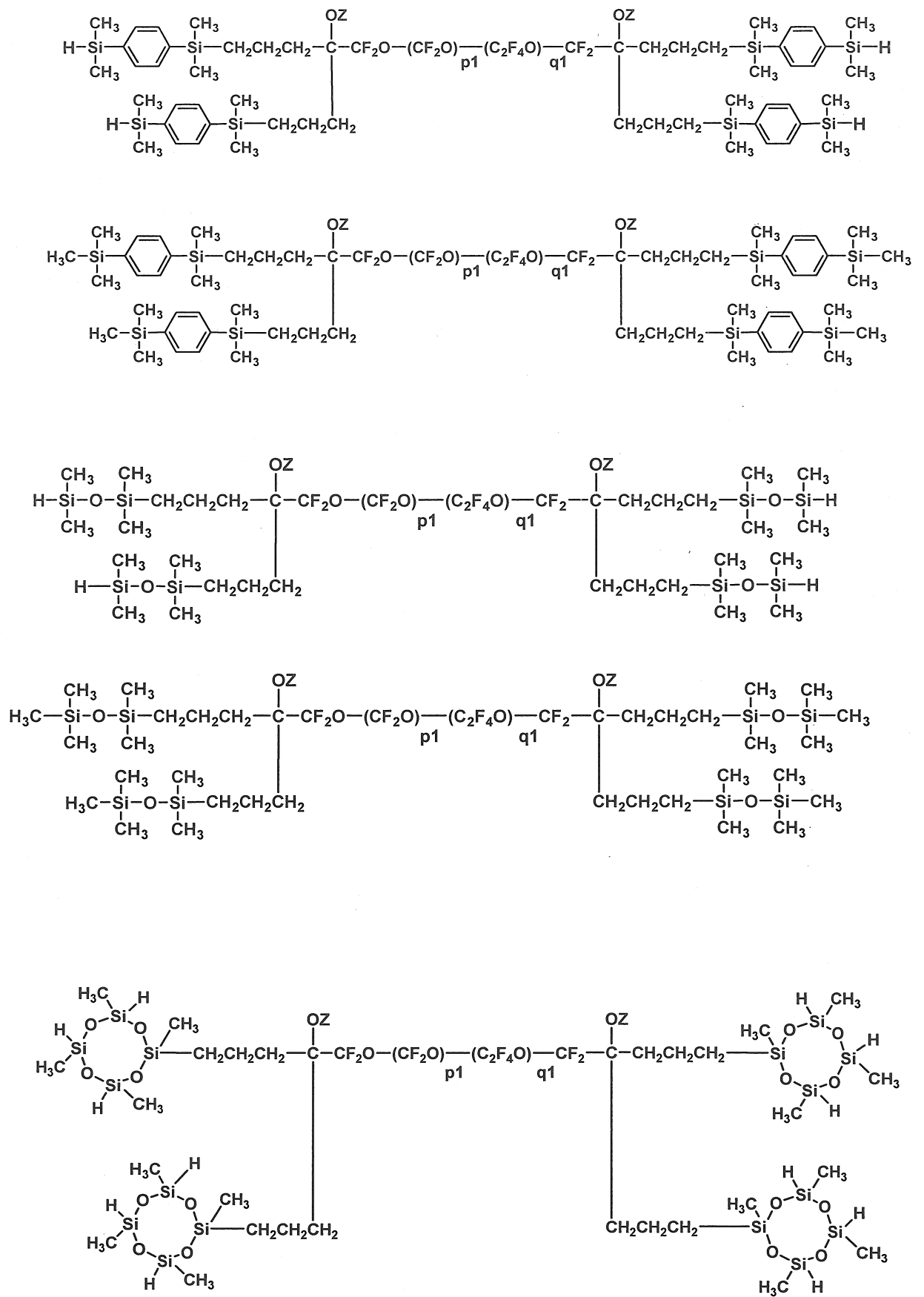


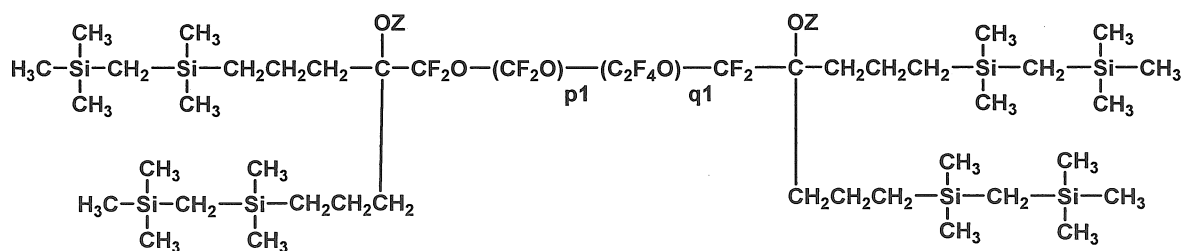
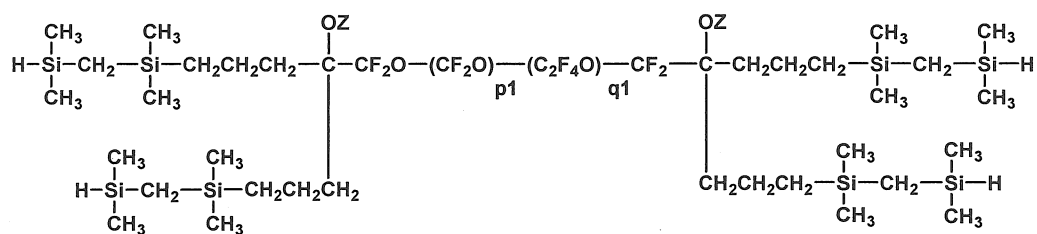
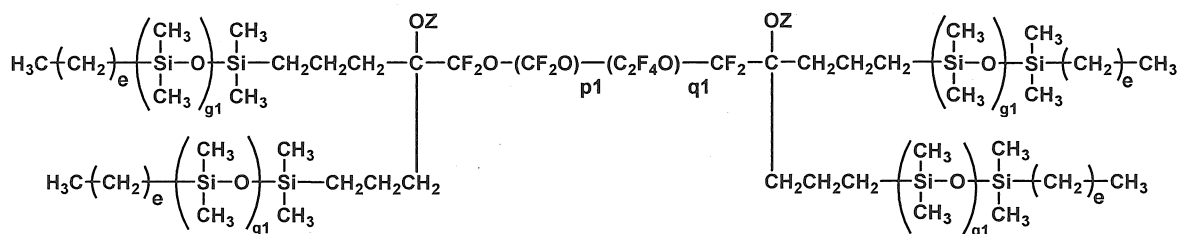
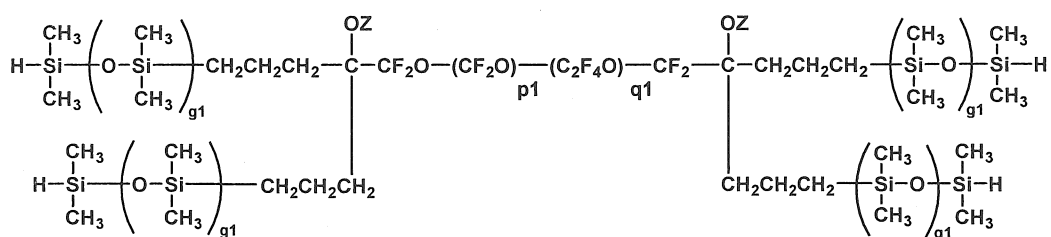
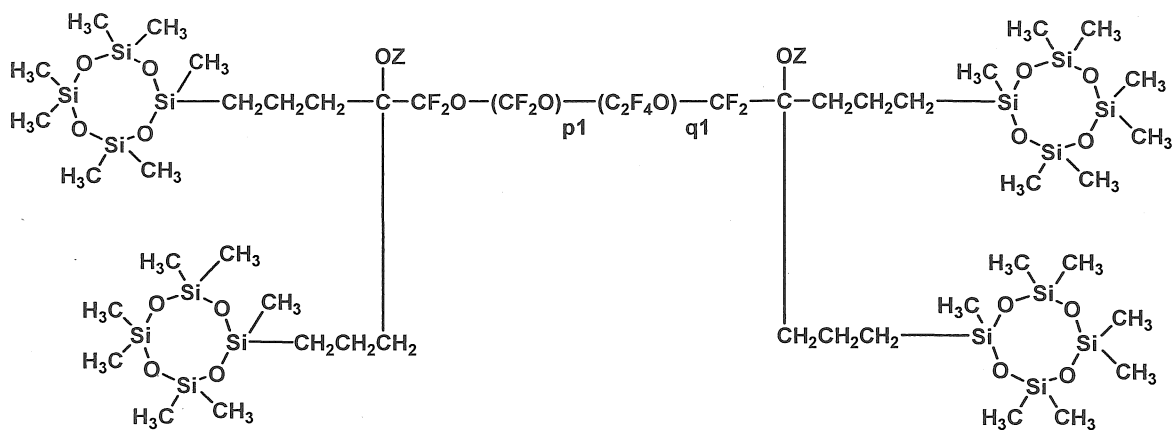
trong đó g1 là số nguyên từ 2 đến 20 và e là số nguyên từ 0 đến 3.

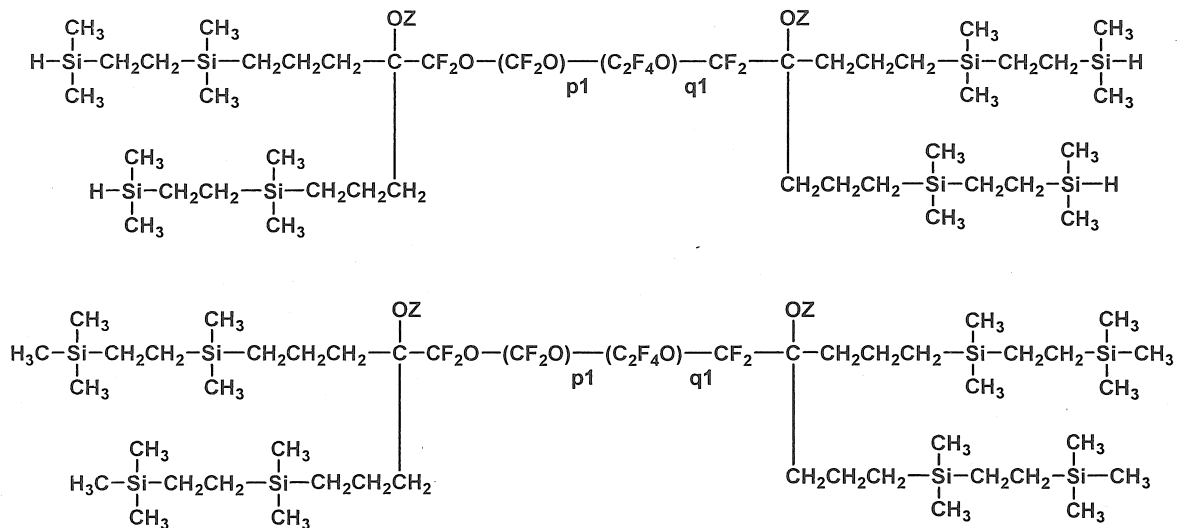
6. Hợp chất silic hữu cơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete có công thức (1) có công thức bất kỳ trong số các công thức sau:











trong đó Z là như được xác định trên đây, p1 là số nguyên từ 5 đến 100, q1 là số nguyên từ 5 đến 100, p1+q1 là số nguyên từ 10 đến 105, g1 là số nguyên từ 2 đến 20, và e là số nguyên từ 0 đến 3.

7. Tác nhân xử lý bề mặt chứa hợp chất silic hữu cơ đã được cải biến bằng polyme chứa flopolyete theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

8. Tác nhân xử lý bề mặt theo điểm 7, trong đó tác nhân này còn chứa polyme chứa flopolyete có công thức chung (4):



trong đó A là nhóm được flo hóa hóa trị một được kết thúc bởi gốc $-\text{CF}_3$, và Rf' là gốc polyme chứa flooxyalkylen hóa trị hai.

9. Sản phẩm có bề mặt đã được xử lý bằng tác nhân xử lý bề mặt theo điểm 8.