



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

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

(11)



1-0036490

(51)¹⁹ G02B 1/18; B32B 9/00; C23C 14/06;
G02B 1/115; B32B 27/00; C09D 171/02

(13) B

(21) 1-2019-05492

(22) 08/03/2018

(86) PCT/JP2018/008900 08/03/2018

(87) WO2018/193742 25/10/2018

(30) 2017-083634 20/04/2017 JP

(45) 25/07/2023 424

(43) 25/02/2020 383A

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

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

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

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

(54) CHI TIẾT CHỐNG PHẢN XẠ VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHI TIẾT NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chi tiết chống phản xạ bao gồm lớp chống thấm nước và dầu trên màng chống phản xạ nhiều lớp có độ nhẵn bề mặt, đặc tính chống thấm nước và dầu, và độ bền rất cao. Bề mặt của màng chống phản xạ nhiều lớp trên vật liệu nền có độ nhám bề mặt hiệu dụng nằm trong khoảng từ 0,8nm đến 2,0nm. Lớp chống thấm nước và dầu có chiều dày nằm trong khoảng từ 1nm đến 30nm và là sản phẩm được hóa cứng của chế phẩm chống thấm nước và dầu có thành phần chính là hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen và/hoặc sản phẩm ngưng tụ thủy phân một phần của nó. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sản xuất chi tiết chống phản xạ này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

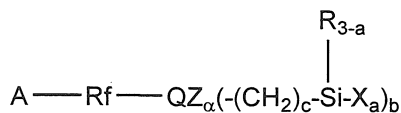
Sáng chế đề cập đến chi tiết chống phản xạ và phương pháp sản xuất chi tiết này, và cụ thể hơn sáng chế đề cập đến chi tiết chống phản xạ bao gồm lớp chống thấm nước và dầu trên màng chống phản xạ nhiều lớp có độ nhẵn bề mặt, đặc tính chống thấm nước và dầu, và độ bền rất cao. Bề mặt của màng chống phản xạ nhiều lớp trên vật liệu nền có độ nhám bề mặt hiệu dụng nằm trong khoảng từ 0,8nm đến 2,0nm. Lớp chống thấm nước và dầu có chiều dày nằm trong khoảng từ 1nm đến 30nm và là sản phẩm được hóa cứng của chế phẩm chống thấm nước và dầu có thành phần chính là hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen và/hoặc sản phẩm ngưng tụ thủy phân một phần của nó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, để cải thiện hình dạng bên ngoài và khả năng nhìn thấy, nhu cầu về phương pháp ngăn ngừa dấu vân tay bám vào bề mặt của vật phẩm quang học và phương pháp loại bỏ dễ dàng bụi bẩn ngày càng được gia tăng. Do bề mặt có xu hướng bám dính vào bề mặt, nên cần tạo ra lớp chống thấm nước và dầu.

Để khắc phục nhược điểm này, chất xử lý có khả năng xử lý chống thấm nước và dầu trên bề mặt của vật liệu nền như thủy tinh đã được sử dụng. Ví dụ, Tài liệu sáng chế 1 (JP-A 2012-072272) đề cập đến polyme chứa nhóm flooxyalkylen mạch thẳng có công thức:

(Công thức 1)



trong đó, nhóm R_f là $-(CF_2)_d-(OC_2F_4)_e(OCF_2)_f-O(CF_2)_d-$, A là nhóm hóa trị một chứa flo có đầu tận cùng là nhóm $-CF_3$, và Q là nhóm hữu cơ hóa trị hai, Z là gốc polysiloxan hữu cơ hóa trị hai đến hóa trị tám có liên kết siloxan, R là nhóm alkyl có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon hoặc nhóm phenyl, và X là gốc có thể thủy phân, a bằng 2 hoặc 3, b là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 6, c là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 5, α bằng 0 hoặc 1, d độc lập với nhau là số nguyên bằng 0 hoặc 1 đến 5, e là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 80, f là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 80, và $e + f$ là số

nguyên nằm trong khoảng từ 5 đến 100, và các đơn vị lặp lại có thể được kết hợp ngẫu nhiên.

Chi tiết để được xử lý chống thấm nước và dầu theo Tài liệu sáng chế 1 có khả năng chống chịu bong tách và hệ số ma sát động học thấp rất cao khi chất xử lý bề mặt nêu trên được phủ sau khi thủy tinh được phủ lớp SiO_2 có chiều dày bằng 10nm.

Mặt khác, trong trường hợp màng chống phản xạ thường được tạo ra trên các bề mặt này, có nhược điểm ở chỗ tình trạng nhiễm bẩn dễ nhận ra hơn trong trường hợp bề mặt trong suốt hoàn toàn hoặc bề mặt tương tự, ví dụ các chất bẩn như dấu ngón tay, dấu vân tay, mồ hôi, nước bọt, tóc và chất tương tự dễ dàng bám dính vào, độ phản xạ bề mặt thay đổi do hiện tượng bám dính này, và chất bám dính vào có màu trắng sẽ làm cho nội dung được hiển thị không rõ ràng. Nhìn chung, cần phủ nhiều lớp để giảm độ phản xạ, và do rất khó thu được bề mặt của màng chống phản xạ có độ mịn tương tự như chi tiết để thủy tinh, và khó đảm bảo độ nhẵn bề mặt và khả năng chống mài mòn.

Mặc dù độ nhám bề mặt hiệu dụng của chi tiết để được phủ lớp SiO_2 được sử dụng trong ví dụ theo Tài liệu sáng chế 1 bằng 0,48nm; nhưng hiện nay RMS của màng chống phản xạ có thể được kiểm soát bằng cách sản xuất trên quy mô công nghiệp ở trị số bằng 1,0nm.

Mặc dù chất xử lý theo Tài liệu sáng chế 1 được phủ lên màng chống phản xạ nhiều lớp, nhưng khả năng chống chịu bong tách và hệ số ma sát động học thấp không đủ.

Do đó, cần phát triển chất xử lý chống thấm nước và dầu có độ nhẵn bề mặt và khả năng chống mài mòn rất cao ngay cả khi màng chống phản xạ có RMS bằng 0,8nm hoặc cao hơn.

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế 1: JP-A 2012-072272.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề cập đến chi tiết chống phản xạ có độ nhẵn bề mặt và khả năng chống mài mòn rất cao và phương pháp sản xuất chi tiết này.

Các tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu chuyên sâu để đạt được mục đích nêu trên, và phát hiện thấy rằng chi tiết chống phản xạ has lớp chống thấm nước và dầu trên màng chống phản xạ nhiều lớp có độ nhẵn bề mặt, đặc tính chống thấm nước và

dầu, và độ bền rất cao. Bề mặt của màng chống phản xạ nhiều lớp trên vật liệu nền có RMS (độ nhám bề mặt hiệu dụng hoặc độ nhám hiệu dụng, độ nhám trung bình bình phương, tức là độ nhám bề mặt được xác định bằng cách tính căn bậc hai trung bình của bình phương độ lệch từ đường trung bình đến đường cong đo) nằm trong khoảng từ 0,8nm đến 2,0nm. Lớp chống thấm nước và dầu có chiều dày nằm trong khoảng từ 1nm đến 30nm và là sản phẩm được hóa cứng của chế phẩm chống thấm nước và dầu có thành phần chính là hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen có khối lượng phân tử trung bình số của phần polyme flo và/hoặc sản phẩm ngưng tụ thủy phân một phần của nó nằm trong khoảng từ 4500 đến 10000.

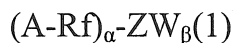
Sáng chế đề cập đến chi tiết chống phản xạ có độ nhẵn bề mặt, đặc tính chống thấm nước và dầu, và độ bền rất cao, và phương pháp sản xuất chi tiết này, như được thể hiện trong các phương án sau.

1. Chi tiết chống phản xạ bao gồm lớp chống thấm nước và dầu có chiều dày nằm trong khoảng từ 1nm đến 30nm và là sản phẩm được hóa cứng của chế phẩm chống thấm nước và dầu có thành phần chính là hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen có khối lượng phân tử trung bình số của phần polyme flo và/hoặc sản phẩm ngưng tụ thủy phân một phần của nó nằm trong khoảng từ 4500 đến 10000, trên màng chống phản xạ nhiều lớp trong đó bề mặt của màng chống phản xạ nhiều lớp trên vật liệu nền có độ nhám bề mặt hiệu dụng nằm trong khoảng từ 0,8nm đến 2,0nm.

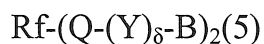
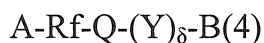
2. Chi tiết chống phản xạ theo phương án 1, trong đó màng chống phản xạ nhiều lớp là màng chống phản xạ nhiều lớp bằng cách sử dụng ít nhất hai loại vật liệu được chọn từ MgF_2 , MgO , SiO , SiO_2 , CeF_3 , NdF_3 , LaF_3 , AlF_3 , YF_3 , BaF_2 , CaF_2 , Al_2O_3 , SiN_x (x là số dương nằm trong khoảng từ 1 đến 1,5), ITO , In_2O_3 , SnO_2 , ZrO_2 , TiO_2 , Ti_2O_3 , Ti_4O_7 , Ti_3O_5 , $TiN_x \cdot O_y$ (x' là số dương nằm trong khoảng từ 1 đến 4 và y là số dương nằm trong khoảng từ 1 đến 12), Nb_2O_5 , Ta_2O_5 , Y_2O_3 , ZnS , WO_3 , HfO_2 , và $La_2Ti_2O_7$.

3. Chi tiết chống phản xạ theo phương án 1 hoặc 2, trong đó màng chống phản xạ nhiều lớp là màng lắng đọng hơi chân không, màng mạ ion, màng trợ ion, màng phun kim loại, hoặc màng lắng đọng hơi hóa học plasma.

4. Chi tiết chống phản xạ theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 3, trong đó hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen ít nhất là một hợp chất được chọn từ các hợp chất có công thức (1), (2), (3), (4) và (5):



trong đó, Rf là $-(CF_2)_d-O-(CF_2O)_p(CF_2CF_2O)_q(CF_2CF_2CF_2O)_r(CF_2CF_2CF_2CF_2O)_s(CF(CF_3)CF_2O)_t-(CF_2)_d-$, d là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 8, p, q, r, s, và t độc lập với nhau là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 200, $p + q + r + s + t + 2d$ là số cho phép phân polyme flo có khối lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 4500 đến 10000, và mỗi đơn vị được thể hiện trong dấu ngoặc đơn có thể được kết hợp ngẫu nhiên, A là nguyên tử flo, nguyên tử hydro, hoặc nhóm hóa trị một chứa flo có đầu tận cùng là nhóm $-CF_3$, nhóm $-CF_2H$, hoặc nhóm $-CH_2F$, và Z và Z' độc lập là liên kết đơn hoặc nhóm hữu cơ hóa trị hai đến hóa trị tám có thể chứa nguyên tử nitơ, nguyên tử oxy, nguyên tử silic, nguyên tử phospho, hoặc nguyên tử lưu huỳnh, và có thể được thế bằng flo, và W độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị một có gốc có thể thủy phân ở đầu tận cùng, α và β độc lập với nhau là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 7, và $\alpha + \beta$ nằm trong khoảng từ 2 đến 8, và γ là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 8,



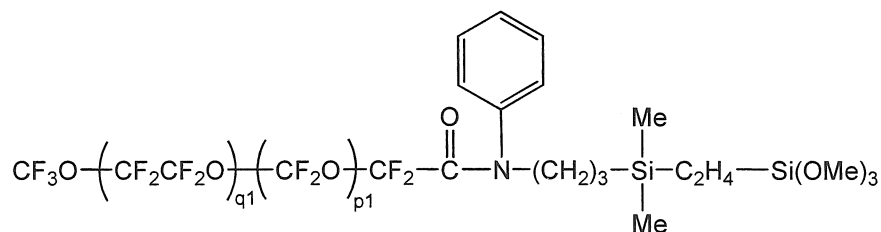
trong đó, Rf và A được định nghĩa như nêu trên, Q là liên kết đơn hoặc nhóm hữu cơ hóa trị hai, Y là nhóm hữu cơ hóa trị hai có gốc có thể thủy phân, δ là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 10, và B là nguyên tử hydro, nhóm alkyl có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, hoặc nguyên tử halogen.

5. Chi tiết chống phản xạ theo phương án 4, trong đó Rf trong công thức (1) đến (5) có cấu trúc mạch thẳng.

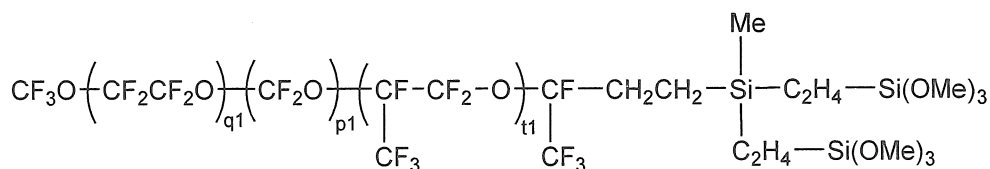
6. Chi tiết chống phản xạ theo phương án 5, trong đó Rf trong công thức (1) đến (5) chứa $-CF_2CF_2O-$.

7. Chi tiết chống phản xạ theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 6, trong đó hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen có công thức sau:

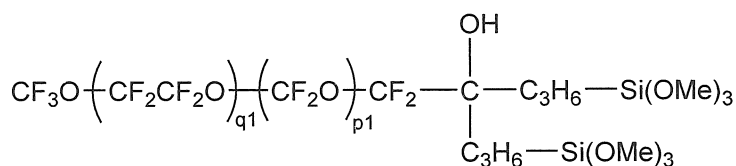
(Công thức 2)



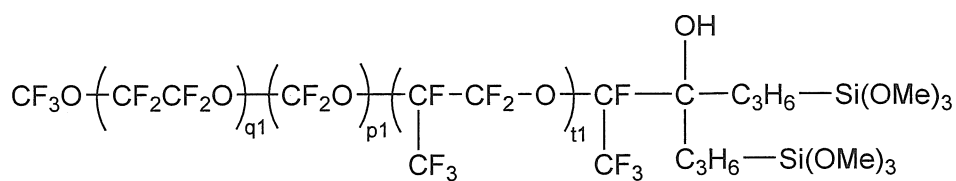
(Công thức 3)



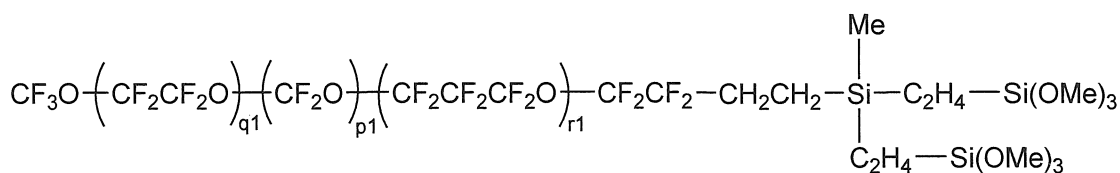
(Công thức 4)



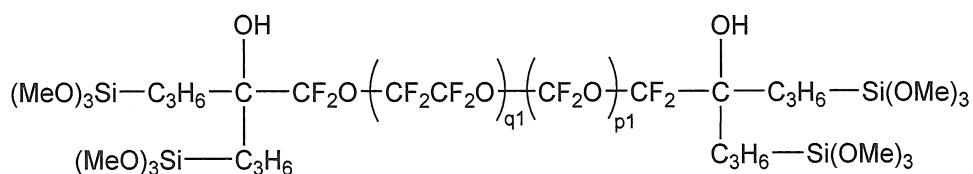
(Công thức 5)



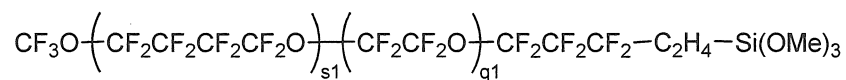
(Công thức 6)



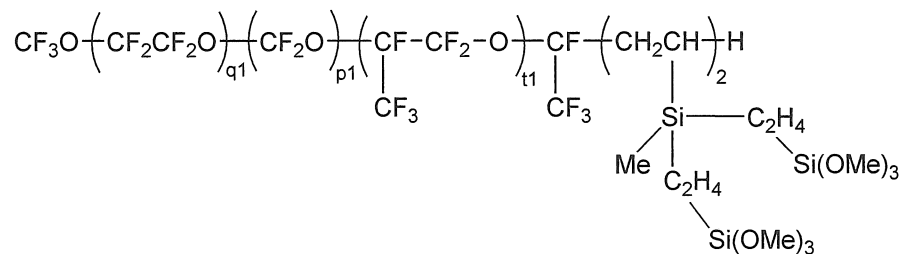
(Công thức 7)



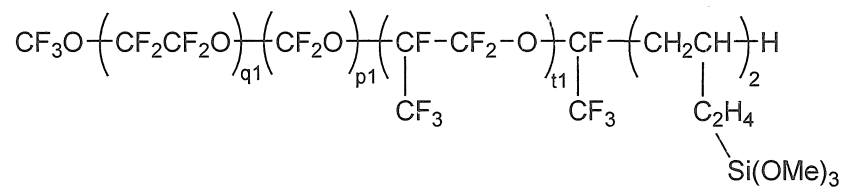
(Công thức 8)



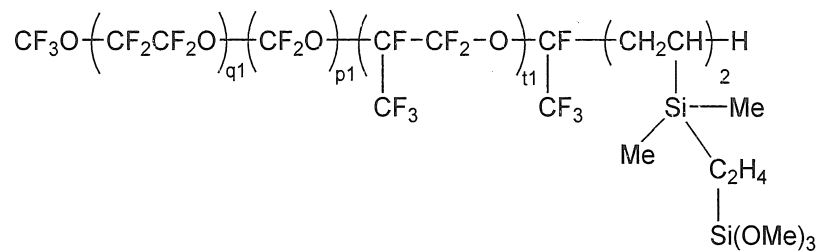
(Công thức 9)



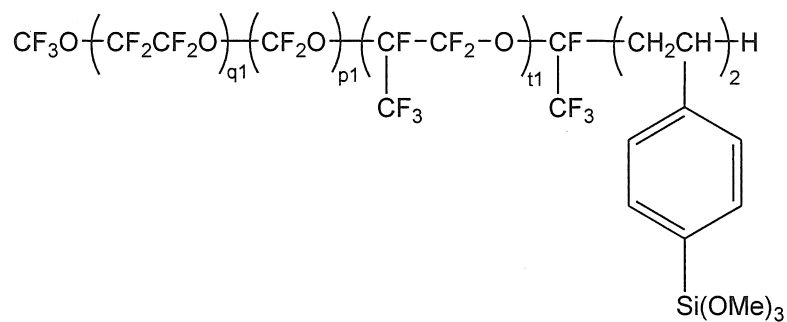
(Công thức 10)



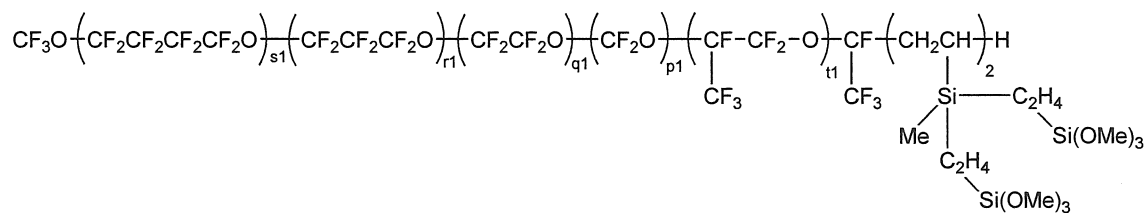
(Công thức 11)



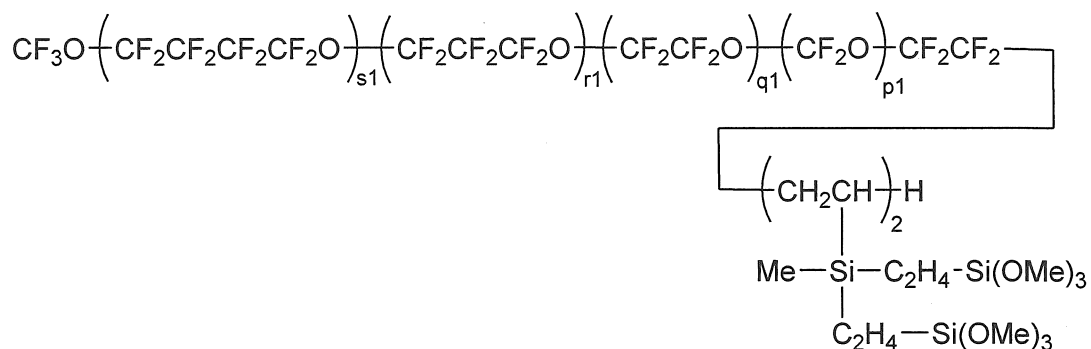
(Công thức 12)



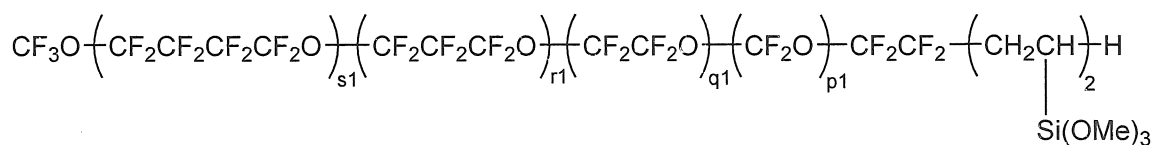
(Công thức 13)



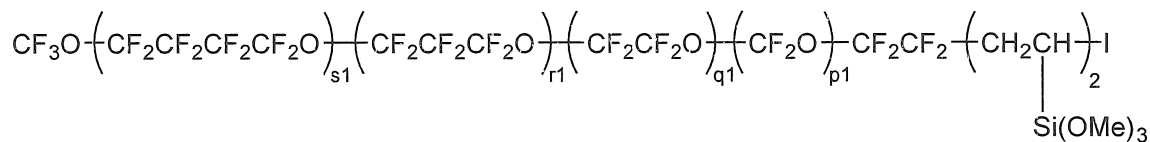
(Công thức 14)



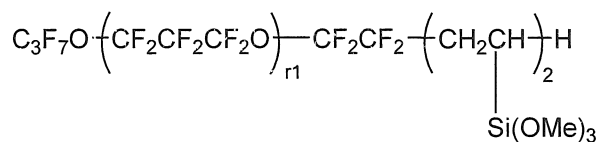
(Công thức 15)



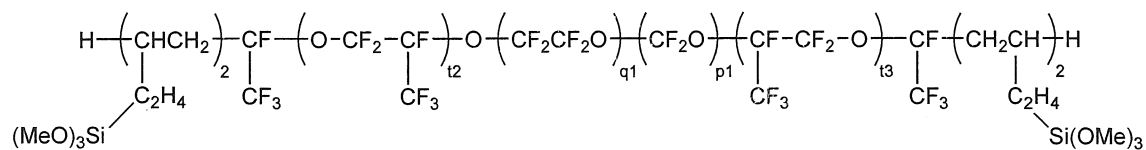
(Công thức 16)



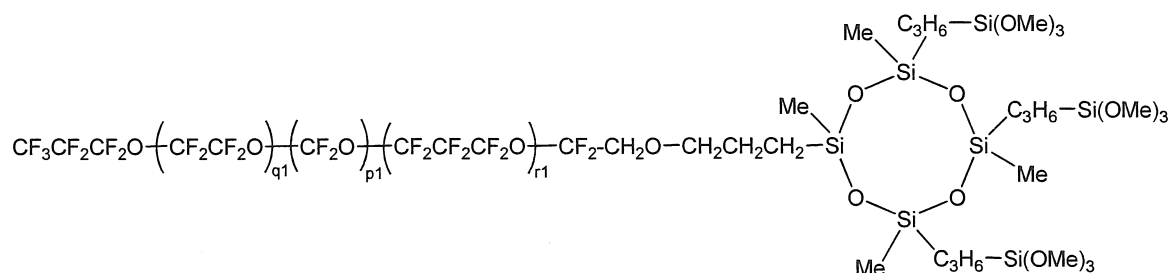
(Công thức 17)



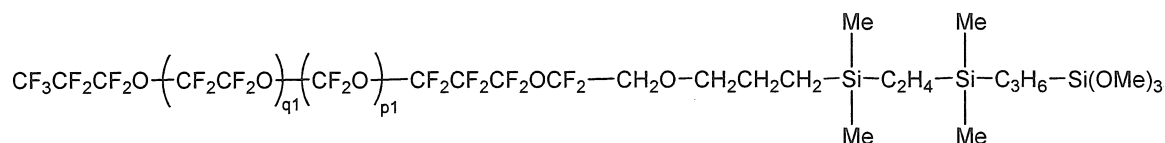
(Công thức 18)



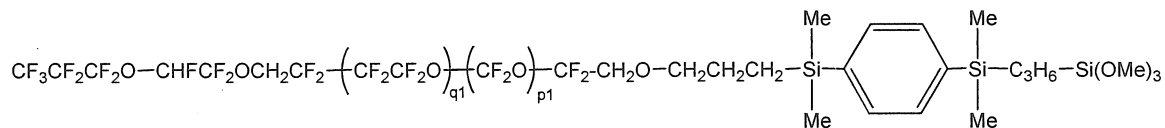
(Công thức 19)



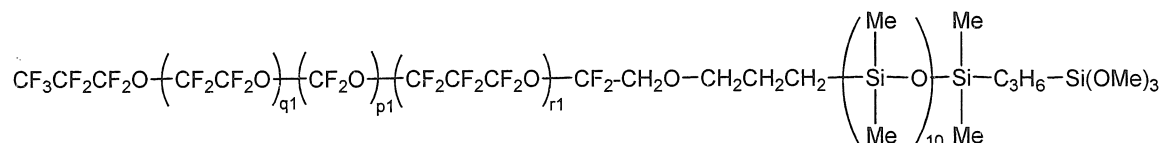
(Công thức 20)



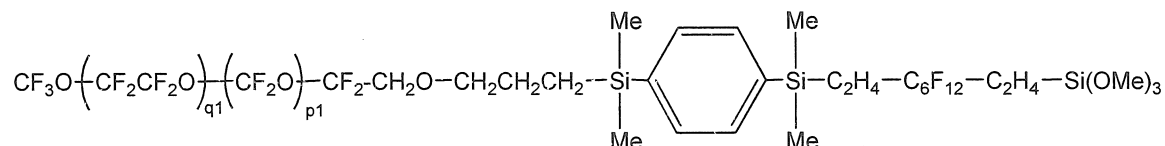
(Công thức 21)



(Công thức 22)



(Công thức 23)



trong đó, Me là nhóm methyl, p1, q1, r1, s1, và t1 độc lập với nhau là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 200, t2 + t3 = t1, và khối lượng phân tử trung bình số của phần polyme flo nằm trong khoảng từ 4500 đến 10000, và mỗi đơn vị được thể hiện trong dấu ngoặc đơn có thể được kết hợp ngẫu nhiên.

8. Chi tiết chống phản xạ theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 7, trong đó vật liệu nền là thủy tinh, saphia, thạch anh hoặc nhựa trong suốt.

9. Phương pháp sản xuất chi tiết chống phản xạ theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 8), phương pháp này bao gồm bước chế tạo màng chống phản xạ nhiều lớp bằng cách lắng đọng nhiều lần ít nhất hai loại chất chống phản xạ bằng phương pháp lắng đọng chân không, phương pháp mạ ion, phương pháp trợ ion, phương pháp phun kim loại, hoặc phương pháp lắng đọng hơi hóa học plasma, trên vật liệu nền để thu được độ nhám bề mặt hiệu dụng của bề mặt nằm trong khoảng từ 0,8nm đến 2,0nm; và bước lắng đọng chế phẩm chống thấm nước và dầu có thành phần chính là hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen và/hoặc sản phẩm ngưng tụ thủy phân một phần của nó lên màng chống phản xạ nhiều lớp bằng phương

pháp lắng đọng chân không, phương pháp xịt, phương pháp nhúng, hoặc phương pháp phủ kiểu quay để tạo ra lớp chống thấm nước và dầu.

Chi tiết chống phản xạ theo sáng chế có độ nhẵn bề mặt, đặc tính chống thấm nước và dầu, và độ bền rất cao có thể được sản xuất, và đặc biệt chi tiết này có thể được sử dụng thích hợp cho các ứng dụng quang học. Ví dụ, chi tiết chống phản xạ theo sáng chế có thể được sử dụng thích hợp cho màn hình hiển thị cảm ứng như điện thoại thông minh, đồng hồ đeo tay, máy tính bảng, máy vi tính, máy thu hình, hệ thống định vị xe, máy bán vé, thiết bị bảo mật, máy lạnh, lò vi sóng, thiết bị trò chơi, và thiết bị tương tự, và ống kính như kính điều chỉnh thị lực, kính thực tế tăng cường, kính thực tế ảo, và máy ảnh, và chi tiết bao phủ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết trong phần mô tả sau.

Chi tiết chống phản xạ theo sáng chế bao gồm lớp chống thấm nước và dầu có chiều dày nằm trong khoảng từ 1nm đến 30nm và là sản phẩm được hóa cứng của chế phẩm chống thấm nước và dầu có thành phần chính là hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen có khối lượng phân tử trung bình số của phân polyme flo và/hoặc sản phẩm ngưng tụ thủy phân một phần của nó nằm trong khoảng từ 4500 đến 10000, trên màng chống phản xạ nhiều lớp trong đó bề mặt của màng chống phản xạ nhiều lớp trên vật liệu nền có độ nhám bề mặt hiệu dụng nằm trong khoảng từ 0,8nm đến 2,0nm.

Chi tiết chống phản xạ theo sáng chế được sản xuất bằng cách chế tạo các bề mặt màng chống phản xạ có cấu trúc nhiều lớp trên các vật liệu nền khác nhau (thủy tinh, saphia, thạch anh, và nhựa trong suốt), và lớp chống thấm nước và dầu có chiều dày nằm trong khoảng từ 1 đến 30 nm được chế tạo bằng cách hóa cứng chế phẩm chống thấm nước và dầu có thành phần chính là hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen và/hoặc sản phẩm ngưng tụ thủy phân một phần của nó trên màng chống phản xạ nhiều lớp. Các tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu chuyên sâu và phát hiện thấy rằng độ nhẵn bề mặt và khả năng chống mài mòn của lớp chống thấm nước và dầu trên màng chống phản xạ nhiều lớp rất cao do độ nhám bề mặt hiệu dụng của màng chống phản xạ nhiều lớp nhỏ. Do độ nhám bề mặt hiệu dụng của màng chống phản xạ nhiều lớp được sản xuất trên quy mô công nghiệp hiện nay khoảng 1,0nm,

cần thực hiện bước xử lý bằng polyme có khối lượng phân tử trung bình số của phần polyme flo của hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen nằm trong khoảng từ 4500 đến 10000 trong khoảng khối lượng phân tử cao hơn polyme đã biết. Khi độ nhám bề mặt hiệu dụng của màng chống phản xạ nhiều lớp nhỏ hơn 0,8nm, đặc tính mong muốn có thể được tạo ra ngay cả khi khối lượng phân tử trung bình số của phần polyme flo của hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen bằng 4000 hoặc nhỏ hơn; tuy nhiên hiện nay khó kiểm soát ổn định được độ nhám bề mặt hiệu dụng đến trị số nhỏ hơn 0,8nm trong màng chống phản xạ có cấu trúc nhiều lớp.

Ví dụ về vật liệu nền được xử lý bằng phương pháp nêu trên được sử dụng trong sáng chế bao gồm thủy tinh như thủy tinh xút và thủy tinh kiềm alumin silicat, saphia, thạch anh, và nhựa trong suốt.

Tốt hơn nếu vật liệu nền càng mịn càng tốt, và ví dụ tốt hơn nếu độ nhám bề mặt hiệu dụng nằm trong khoảng từ 0,1nm đến 1,0nm.

Khi màng chống phản xạ được chế tạo chỉ trên một mặt của vật liệu nền, màng chống phản xạ nhiều lớp được sử dụng trong sáng chế có nghĩa là màng có cấu trúc nhiều lớp (tức là hai hoặc nhiều lớp) được phủ nhiều lần bằng ít nhất hai chất chống phản xạ sao cho độ phản xạ của vật liệu nền ít nhất là cao trong vùng nhìn thấy (ví dụ, ánh sáng có bước sóng bằng 550nm) được giảm (ví dụ, độ phản xạ nằm trong khoảng từ 0,1% đến 7,0%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,1% đến 5,0%). Ngoài ra, khi màng chống phản xạ được chế tạo trên cả hai mặt của vật liệu nền, có nghĩa là màng được chế tạo sao cho độ phản xạ của vật liệu nền ít nhất là cao trong vùng nhìn thấy (ví dụ, ánh sáng có bước sóng bằng 550nm) được giảm (ví dụ, độ phản xạ nằm trong khoảng từ 0,1% đến 4,0%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,1% đến 2,0%).

Ví dụ về thành phần của chất chống phản xạ được sử dụng trong màng chống phản xạ bao gồm MgF_2 , MgO , SiO , SiO_2 , CeF_3 , NdF_3 , LaF_3 , AlF_3 , YF_3 , BaF_2 , CaF_2 , Al_2O_3 , SiN_x (x là số dương nằm trong khoảng từ 1 đến 1,5), ITO , In_2O_3 , SnO_2 , ZrO_2 , TiO_2 , Ti_2O_3 , Ti_4O_7 , Ti_3O_5 , $TiN_x \cdot O_y$ (x' là số dương nằm trong khoảng từ 1 đến 4, y là số dương nằm trong khoảng từ 1 đến 12), Nb_2O_5 , Ta_2O_5 , Y_2O_3 , ZnS , WO_3 , HfO_2 , và $La_2Ti_2O_7$, và MgF_2 , SiO_2 , CeF_3 , Al_2O_3 , SiN_x , ITO , ZrO_2 , TiO_2 , $TiN_x \cdot O_y$, Nb_2O_5 , Ta_2O_5 , và Y_2O_3 được ưu tiên, và hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất này có thể được sử dụng. Ngoài ra, tốt hơn nếu chế

tạo màng chống phản xạ nhiều lớp có cấu trúc nhiều lớp với mỗi lớp khác nhau chứa hai hoặc nhiều lớp, tốt hơn nếu ba hoặc nhiều lớp, và tốt hơn nữa nếu bốn đến tám lớp bằng cách cán phủ liên tiếp chất chống phản xạ có hai hoặc nhiều thành phần nêu trên.

Các màng chống phản xạ này được phủ bằng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp lắng đọng chân không, phương pháp mạ ion, phương pháp phun kim loại, phương pháp lắng đọng hơi hóa học plasma, và phương pháp trợ ion. Do tốt hơn nữa nếu phủ màng chống phản xạ và lớp chống thấm nước và dầu trong cùng hệ thống, hệ thống lắng đọng hơi chân không hoặc hệ thống trong đó thiết bị lắng đọng hơi chân không được tích hợp vào hệ thống phun kim loại được ưu tiên. Ngoài ra, khi chế tạo màng chống phản xạ, tốt hơn nếu quay và/hoặc xoay mẫu.

Chiều dày của toàn bộ màng chống phản xạ nhiều lớp là tốt hơn nếu 100 đến 1000 nm, và tốt hơn nữa nếu 200 đến 800 nm. Khi chiều dày của toàn bộ màng chống phản xạ nhiều lớp quá mỏng, thì tác dụng chống phản xạ có thể nhỏ, và chiều dày của toàn bộ màng chống phản xạ nhiều lớp quá dày, độ nhám bề mặt hiệu dụng của bề mặt của màng chống phản xạ nhiều lớp có thể lớn. Theo sáng chế, chiều dày của màng chống phản xạ nhiều lớp hoặc màng tương tự có thể được đo bằng phương pháp đo elip quang phổ (M-2000D do J.A. Woollam sản xuất) (áp dụng tương tự sau đây).

Quan trọng là kiểm soát độ nhám bề mặt hiệu dụng hoặc độ nhám hiệu dụng của màng chống phản xạ nhiều lớp bề mặt nằm trong khoảng từ 0,8nm đến 2,0nm, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,8nm đến 1,9nm, và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,81nm đến 1,89nm. Khi độ nhám bề mặt hiệu dụng lớn hơn 2,0nm, khó thu được độ nhẵn bề mặt và khả năng chống mài mòn đầy đủ ngay cả khi cán phủ lớp chống thấm nước và dầu được điều chế từ sản phẩm hóa cứng của hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen (chế phẩm chống thấm nước và dầu). Do đó, cần tiếp tục gia tăng khối lượng phân tử trung bình số của hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen; tuy nhiên thực tế rất khó đạt được mục đích này. Ngoài ra, rất khó kiểm soát độ nhám bề mặt hiệu dụng của màng chống phản xạ nhiều lớp đến trị số nhỏ hơn 0,8nm. Lưu ý rằng, theo sáng chế, độ nhám bề mặt hiệu dụng có thể được đo bằng kính hiển vi đầu dò quét (SPA 300, giá đỡ: SI-DF 20, do Hitachi High-Tech Science Corporation sản xuất).

Tiếp theo, chế phẩm chống thấm nước và dầu được phủ lên bề mặt của màng chống phản xạ được chế tạo và hóa cứng để tạo ra lớp chống thấm nước và dầu. Chế phẩm có thành phần chính là hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen có khối lượng phân tử trung bình số của phần polyme flo và/hoặc sản phẩm ngưng tụ thủy phân một phần của nó nằm trong khoảng từ 4500 đến 10000 được sử dụng làm chế phẩm chống thấm nước và dầu.

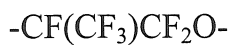
Hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen được mô tả chi tiết hơn trong phần mô tả dưới đây.

Hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen chứa ít nhất một gốc có thể thủy phân (ví dụ, nhóm oxy hữu cơ được liên kết với nguyên tử silic như nhóm alkoxy được liên kết với nguyên tử silic) được liên kết với nguyên tử silic trong một phân tử, và tốt hơn nếu từ 2 đến 9 phân tử, tốt hơn nữa nếu từ 6 đến 9 phân tử. Nhóm flooxyalkylen là gốc polyme hóa trị hai có cấu trúc (poly)flooxyalkylen trong đó nhiều đơn vị lặp lại có công thức $-C_jF_{2j}O-$ được liên kết (trong công thức cấu trúc này, j là số nguyên bằng 1 hoặc cao hơn, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 6, và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 4).

Theo sáng chế, hợp chất có khối lượng phân tử trung bình số của phần polyme flo (tức là gốc polyme hóa trị hai có cấu trúc (poly)flooxyalkylen) nằm trong khoảng từ 4500 đến 10000, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 5000 đến 9000, và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 5500 đến 7500 được sử dụng làm hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen. Khi khối lượng phân tử trung bình số của phần polyme flo nhỏ hơn 4500, độ nhẵn bề mặt và khả năng chống mài mòn rất cao không thể tương thích với nhau, và khi khối lượng phân tử trung bình số của phần polyme flo cao hơn 10000, thì không chỉ khó sản xuất được hợp chất này mà tỷ lệ của các nhóm chức và chiều dài của polymer cũng bị giảm, dẫn đến độ kết dính thấp. Ngoài ra, theo sáng chế, khối lượng phân tử trung bình số của gốc polyme hóa trị hai (phần polyme flo) có cấu trúc (poly)flooxyalkylen có thể được đo bằng ^{19}F -NMR.

Đơn vị lặp lại $-C_jF_{2j}O-$ có thể có cấu trúc mạch thẳng hoặc mạch nhánh. Ví dụ, các đơn vị sau có thể được sử dụng, và hai hoặc nhiều đơn vị lặp lại này có thể được liên kết với nhau.

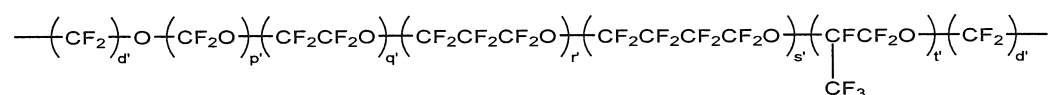
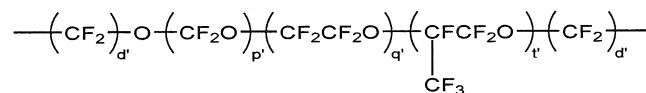
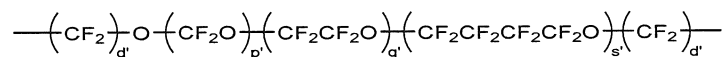
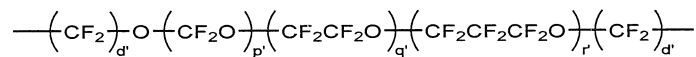
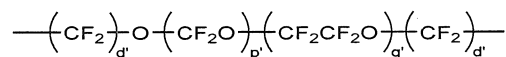
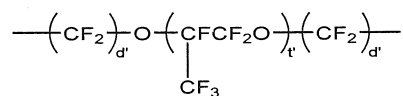
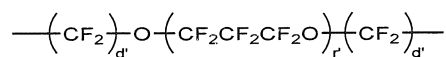
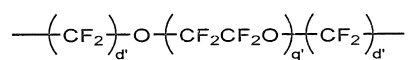




Tốt hơn nếu cấu trúc (poly)flooxyalkylen có khối lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 4500 đến 10000 nêu trên là $-(\text{CF}_2)_d\text{O}-(\text{CF}_2\text{O})_p(\text{CF}_2\text{CF}_2\text{O})_q(\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{O})_r(\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{O})_s(\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{O})_t(\text{CF}_2)_d-$, trong đó d là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 8, và p, q, r, s, và t độc lập với nhau là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 200.

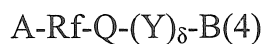
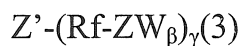
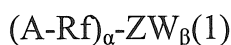
Ví dụ cụ thể về cấu trúc (poly)flooxyalkylen bao gồm các cấu trúc mô tả dưới đây:

(Công thức 24)



trong đó, d' là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 5, p' , q' , r' , s , và t' độc lập với nhau là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 200, và khối lượng phân tử trung bình số của cấu trúc này nằm trong khoảng từ 4500 đến 10000.

Tốt hơn nếu hợp chất silicon hữu cơ chứa flo có công thức (1) đến (5) được sử dụng làm hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen được sử dụng trong sáng chế. Một hợp chất trong số các hợp chất này có thể được sử dụng riêng, hoặc hai hoặc nhiều hợp chất có thể được sử dụng kết hợp.



Trong công thức (1) đến (5), Rf là $-(CF_2)_d-O-(CF_2O)_p(CF_2CF_2O)_q(CF_2CF_2CF_2O)_r(CF_2CF_2CF_2CF_2O)_s(CF(CF_3)CF_2O)_t-(CF_2)_d-$, d là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 8, p , q , r , s , và t độc lập với nhau là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 200, $p + q + r + s + t + 2d$ là số cho phép phân polyme flo có khối lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 4500 đến 10000, và mỗi đơn vị được thể hiện trong dấu ngoặc đơn có thể được kết hợp ngẫu nhiên, A là nguyên tử flo, nguyên tử hydro, hoặc nhóm hóa trị một chứa flo có đầu tận cùng là nhóm $-CF_3$, nhóm $-CF_2H$, hoặc nhóm $-CH_2F$, và Z và Z' độc lập là liên kết đơn hoặc nhóm hữu cơ hóa trị hai đến hóa trị tám có thể chứa nguyên tử nitơ, nguyên tử oxy, nguyên tử silic, nguyên tử phospho, hoặc nguyên tử lưu huỳnh, và có thể được thế bằng flo, và W độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị một có gốc có thể thủy phân ở đầu tận cùng, α và β độc lập với nhau là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 7, và $\alpha + \beta$ nằm trong khoảng từ 2 đến 8, γ là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 8, và Q là liên kết đơn hoặc nhóm hữu cơ hóa trị hai, Y là nhóm hữu cơ hóa trị hai có gốc có thể thủy phân, δ là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 10, và B là nguyên tử hydro, nhóm alkyl có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, hoặc nguyên tử halogen.

Trong công thức (1) đến (5), Rf là $-(CF_2)_d-O-(CF_2O)_p(CF_2CF_2O)_q(CF_2CF_2CF_2O)_r(CF_2CF_2CF_2CF_2O)_s(CF(CF_3)CF_2O)_t-(CF_2)_d-$, d là số

nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 8 và tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 4, p, q, r, s, và t độc lập với nhau là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 200, tốt hơn nếu, p là số nguyên nằm trong khoảng từ 10 đến 100, q là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 70, r là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 60, s là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 50, t là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 40, $p + q + r + s + t + 2d$ là số cho phép phân polyme flo có khối lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 4500 đến 10000, và mỗi đơn vị được thể hiện trong dấu ngoặc đơn có thể được kết hợp ngẫu nhiên. Cụ thể, các hợp chất cấu trúc (poly)floxyalkylen nêu trên có thể được sử dụng.

Lưu ý rằng, tốt hơn nếu Rf có cấu trúc mạch thẳng, và tốt hơn nữa nếu chứa đơn vị lặp lại $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{O}-$.

Trong công thức (1) và (4), A là nguyên tử flo, nguyên tử hydro, hoặc nhóm hóa trị một chứa flo có đầu tận cùng là nhóm $-\text{CF}_3$, nhóm $-\text{CF}_2\text{H}$, hoặc nhóm $-\text{CH}_2\text{F}$. Trong số các nhóm này, nhóm $-\text{CF}_3$, nhóm $-\text{CF}_2\text{CF}_3$, và nhóm $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ được ưu tiên.

Trong công thức (1) đến (3), Z và Z' là liên kết đơn hoặc nhóm hữu cơ hóa trị hai đến hóa trị tám có thể chứa nguyên tử nitơ, nguyên tử oxy, nguyên tử silic, nguyên tử phospho, hoặc nguyên tử lưu huỳnh, và có thể được thế bằng flo. Nhóm hữu cơ hóa trị hai này có thể có công thức $-\text{Q}-\text{M}(-)_k$.

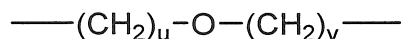
Q là liên kết đơn hoặc nhóm hữu cơ hóa trị hai, và là nhóm liên kết giữa nhóm Rf và nhóm M. Liên kết amit, liên kết ete, liên kết este, hoặc nhóm hữu cơ hóa trị hai được thế hoặc không được thế có từ 2 đến 12 nguyên tử cacbon có thể chứa một hoặc nhiều nhóm được chọn từ nhóm silylen hữu cơ hai chức như nhóm dimetylsilylen, nhóm dietylsilylen, nhóm diphenylsilylen, nhóm có công thức $-\text{Si}[\text{OH}][(\text{CH}_2)_f\text{Si}(\text{CH}_3)_3]-$ (f là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 4), và nhóm siloxan hữu cơ hai chức được ưu tiên sử dụng làm Q. Tốt hơn nữa nếu, Q là nhóm hydrocarbon hóa trị hai được thế hoặc không được thế có từ 2 đến 12 nguyên tử cacbon có thể chứa liên kết nêu trên.

Ví dụ về nhóm hydrocarbon hóa trị hai được thế hoặc không được thế có từ 2 đến 12 nguyên tử cacbon có thể được sử dụng làm Q bao gồm nhóm etylen, nhóm propylen (nhóm trimetylen, nhóm metyletylen), nhóm butylen (nhóm tetrametylen, nhóm methylpropylen), nhóm alkylen như nhóm hexametylen và nhóm octametylen, nhóm arylen như nhóm phenyle, hoặc tổ hợp của hai hoặc nhiều nhóm này (như nhóm alkylen và nhóm arylen). Hơn nữa, nhóm được tổng hợp bằng cách thế một số hoặc toàn bộ các

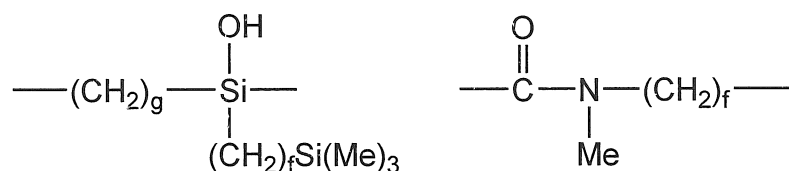
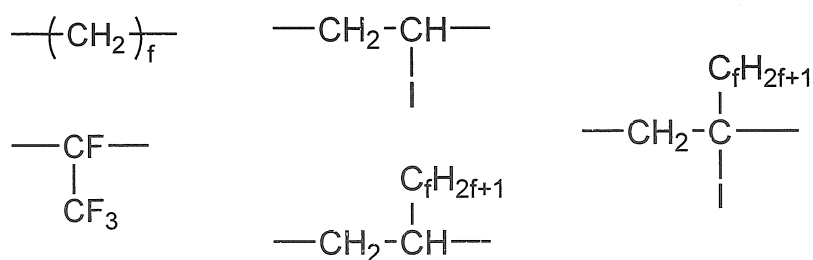
nguyên tử hydro được liên kết với các nguyên tử cacbon của các nhóm này bằng nguyên tử halogen như flo có thể được sử dụng. Trong số các nhóm này, nhóm alkylen được thể hoặc không được thể có từ 2 đến 4 nguyên tử cacbon hoặc nhóm phenylen được ưu tiên.

Ví dụ về Q bao gồm nhóm có công thức sau, hoặc nhóm trong đó hai hoặc nhiều nhóm này được liên kết với nhau:

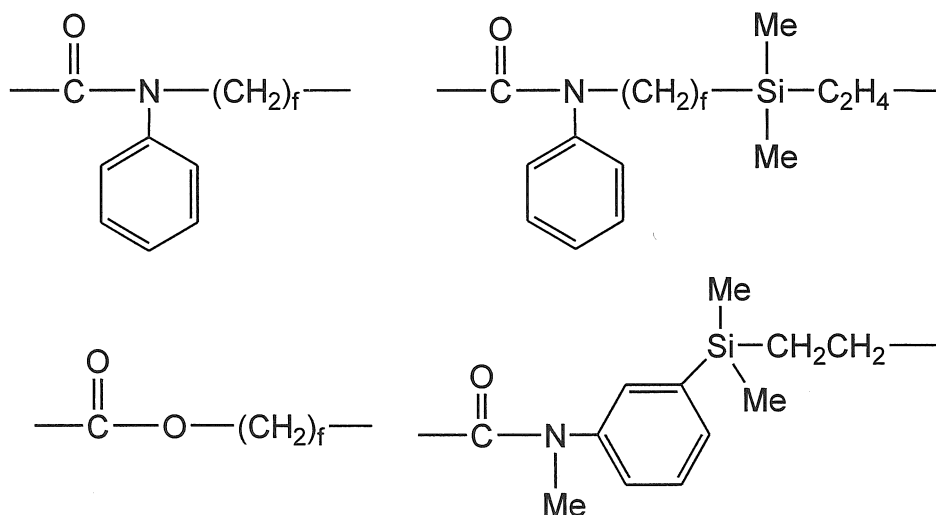
(Công thức 25)



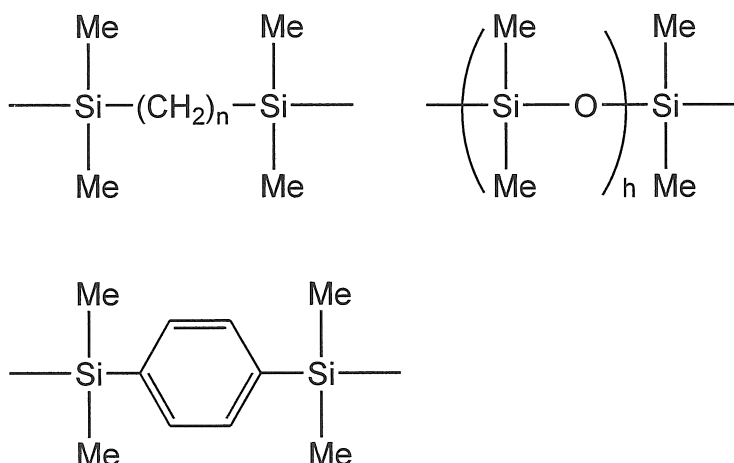
(Công thức 26)



(Công thức 27)



(Công thức 28)



trong đó, f là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 4, n là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 6 và tốt hơn nếu 2 đến 4, u, v, và g là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 4, h là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 50 và tốt hơn nếu số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 10, và Me là nhóm methyl.

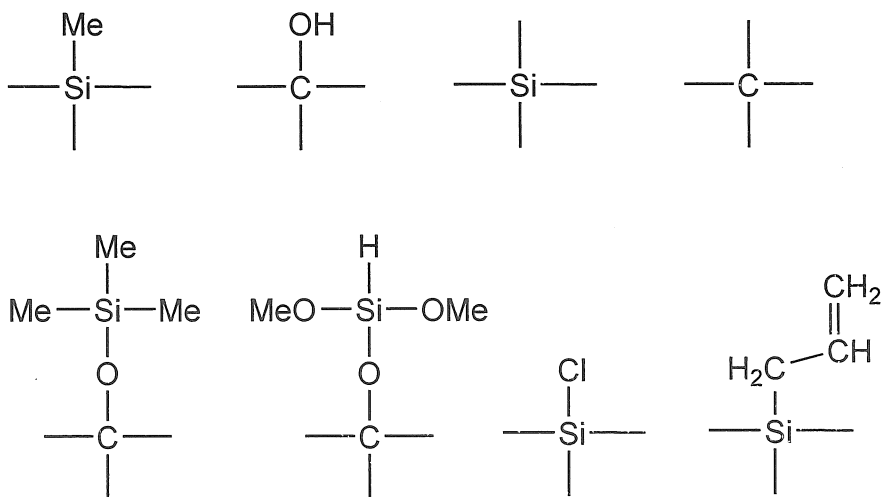
k là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 7 và tốt hơn nếu số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 5.

M's độc lập là liên kết đơn, nhóm được chọn từ nhóm hóa trị hai có công thức $-R^1_2C-$, nhóm hóa trị hai có công thức $-R^3_2Si-$, nhóm hóa trị ba có công thức $-R^1C=$, nhóm hóa trị ba có công thức $-R^3Si=$, nhóm hóa trị bốn có công thức $-C\equiv$, nhóm hóa trị bốn có công thức $-O-C\equiv$, và nhóm hóa trị bốn có công thức $-Si\equiv$, hoặc gốc siloxan có hóa trị hai đến hóa trị tám. Trong phần mô tả nêu trên, tốt hơn nếu R^1 độc lập là nhóm alkyl có từ 1 đến 3 nguyên tử cacbon, nhóm hydroxyl, nhóm có công thức $CH_3(OCH_2CH_2)_i-O-$ (i là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 20), hoặc nhóm silyl ete có công thức R^2_3SiO- , và R^2 's độc lập là nguyên tử hydro, tốt hơn nếu nhóm alkyl có từ 1 đến 3 nguyên tử cacbon, nhóm aryl như nhóm phenyl, hoặc nhóm alkoxy có từ 1 đến 3 nguyên tử cacbon. Tốt hơn nếu R^3 độc lập là nhóm alkyl có từ 1 đến 3 nguyên tử cacbon, nhóm alkenyl có 2 hoặc 3 nguyên tử cacbon, nhóm alkoxy có từ 1 đến 3 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm clo. Khi M là gốc siloxan hóa trị hai đến hóa trị tám, thì tốt hơn nếu M có cấu trúc polysiloxan hữu cơ mạch thẳng, mạch nhánh, hoặc mạch vòng có từ 2 đến 13 và tốt hơn nếu từ 2 đến 5 nguyên tử silic. Tốt hơn nếu cấu trúc polysiloxan hữu cơ có thể có nhóm alkyl hoặc nhóm phenyl từ 1 đến 8 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa nếu từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, như methyl, ethyl, propyl, và butyl. Ngoài ra, cấu trúc polysiloxan hữu cơ có thể

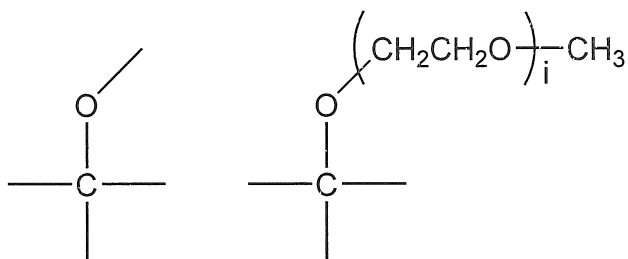
chứa cấu trúc silalkylen trong đó hai nguyên tử silic được liên kết với nhau bằng nhóm alkylen, tức là $\text{Si}-(\text{CH}_2)_n-\text{Si}$. Trong công thức nêu trên, n là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 6, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 2 đến 4.

Các cấu trúc mô tả dưới đây có thể được sử dụng làm M:

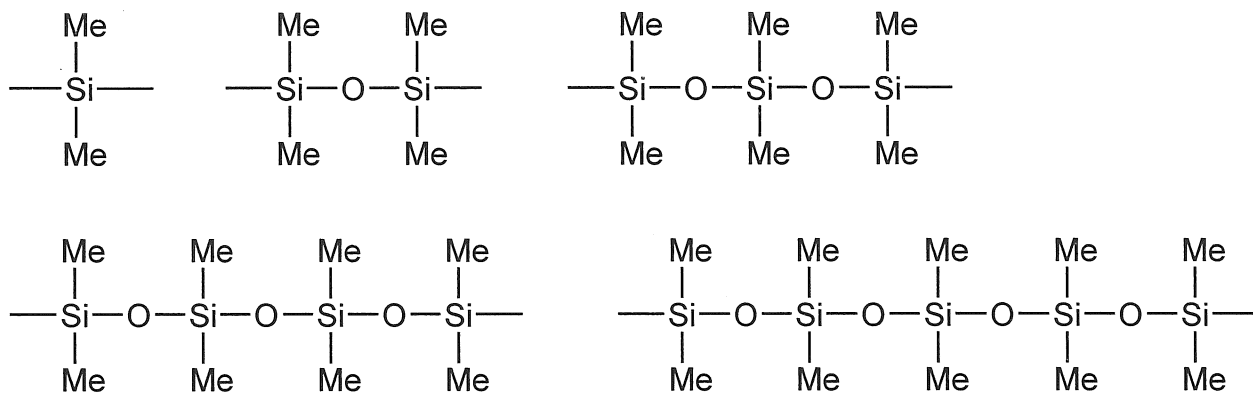
(Công thức 29)



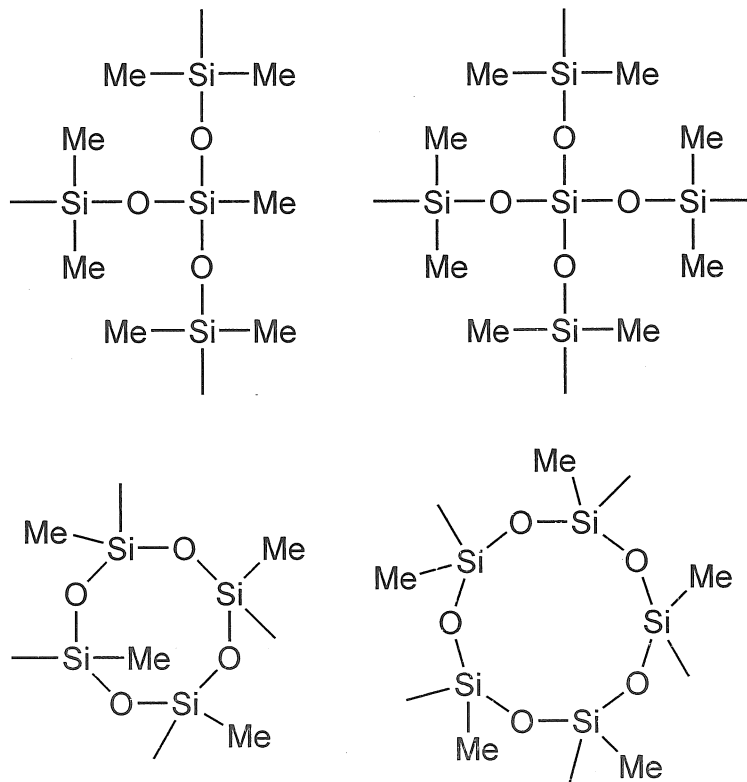
(Công thức 30)



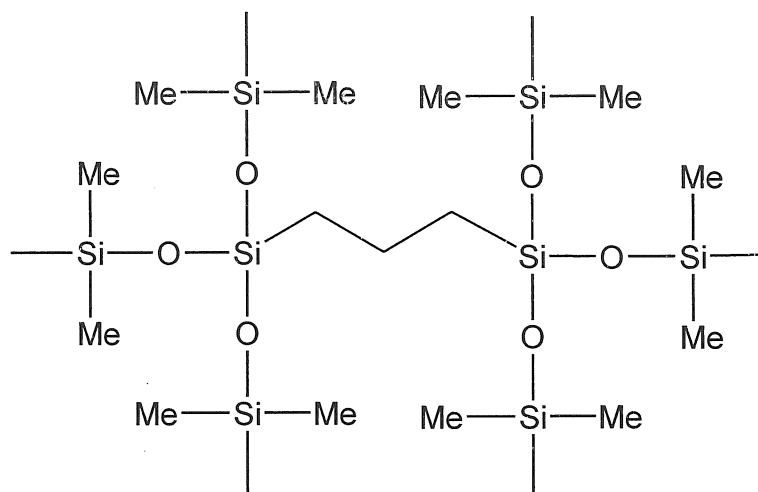
(Công thức 31)



(Công thức 32)



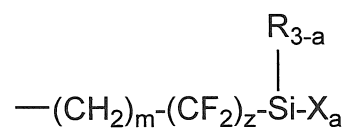
(Công thức 33)



trong đó, i là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 20 và Me là nhóm methyl.

Trong công thức (1) đến (3), W là nhóm hữu cơ hóa trị một có gốc có thể thủy phân ở đầu tận cùng, và tốt hơn nếu có công thức sau:

(Công thức 34)

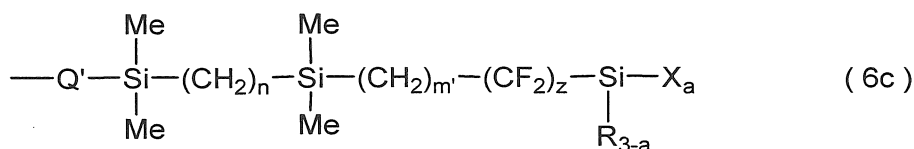
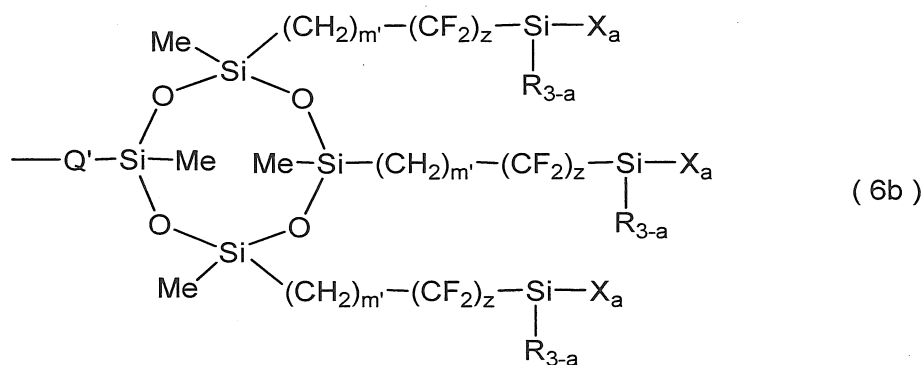


trong đó R là nhóm alkyl có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon hoặc nhóm phenyl, X là gốc có thể thủy phân, a bằng 2 hoặc 3, và m là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 10 và tốt hơn nếu số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 8, z là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 10, và tốt hơn nếu số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 6, và mỗi đơn vị được thể hiện trong dấu ngoặc đơn có thể được kết hợp ngẫu nhiên.

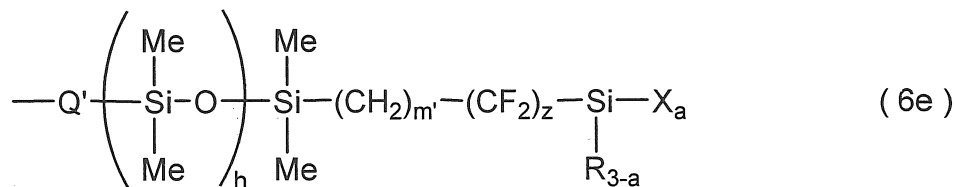
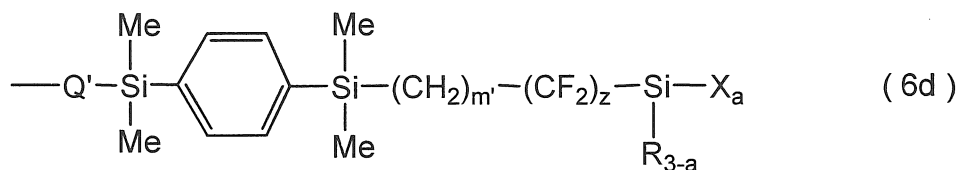
Ví dụ về X bao gồm nhóm alkoxy có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon như nhóm metoxy, nhóm etoxy, a propoxy group, và nhóm butoxy, nhóm oxyalkoxy có từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon như nhóm metoxymetoxyl và nhóm metoxyetoxyl, nhóm axyloxy có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon như nhóm axetoxyl, nhóm alkenyloxy có từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon như nhóm isopropenoxyl, nhóm halogen như nhóm clo, nhóm brom, và nhóm iot, và nhóm amin. Trong số các nhóm này, nhóm metoxy và nhóm etoxy được ưu tiên. Trong công thức nêu trên, R là nhóm alkyl như nhóm metyl có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, nhóm etyl hoặc nhóm propyl, hoặc nhóm phenyl, và trong số các nhóm này, nhóm metyl được ưu tiên. a bằng 2 hoặc 3, và 3 được ưu tiên dưới góc độ về khả năng phản ứng và độ bám dính với vật liệu nền.

Ví dụ về cấu trúc có công thức $-ZW_{\beta}$ trong công thức (1) đến (3) bao gồm các cấu trúc sau.

(Công thức 35)



(Công thức 36)

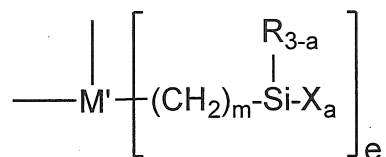


Trong công thức (6a) đến (6e), R, X, a, m, z, n, và h được mô tả như nêu trên, Q' là tương tự như Q, và m' là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 10 và tốt hơn nếu số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 8. Mỗi đơn vị được thể hiện trong dấu ngoặc đơn bởi m hoặc m' và z có thể kết hợp ngẫu nhiên. Me là nhóm methyl.

Trong công thức (4) và (5), Q là liên kết đơn hoặc nhóm hữu cơ hóa trị hai, và là nhóm liên kết giữa nhóm Rf và nhóm Y. Q được mô tả chi tiết như nêu trên.

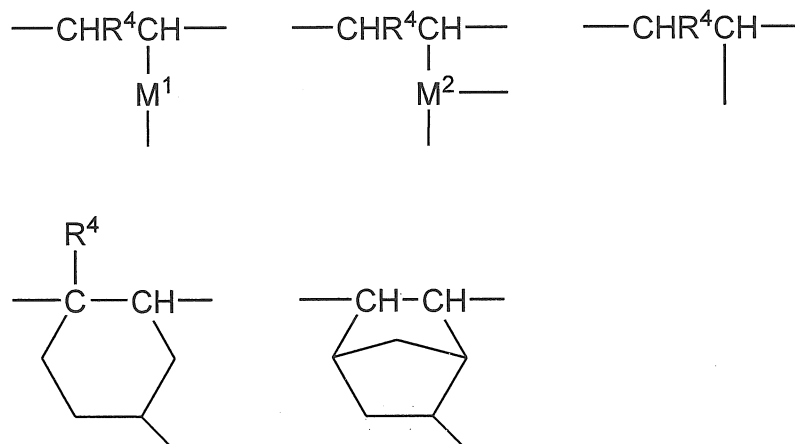
Trong công thức (4) và (5), Y's độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị hai có gốc có thể thủy phân. Tốt hơn nếu, Y's có công thức sau.

(Công thức 37)



Trong công thức nêu trên, R, X, a, và m được mô tả như nêu trên. e là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3 và tốt hơn nếu e bằng 1 hoặc 2, và M' là nhóm được thể hoặc không được thể hóa trị ba đến hóa trị năm, tốt hơn nếu M' là nhóm hydrocarbon hóa trị ba hoặc hóa trị bốn, có thể là nhóm được tổng hợp bằng cách thế một số hoặc toàn bộ các nguyên tử cacbon trong nhóm hydrocarbon này bằng nguyên tử silic, hoặc có thể là nhóm được tổng hợp bằng cách thế một số hoặc toàn bộ các nguyên tử hydro được liên kết với nguyên tử cacbon bằng nguyên tử halogen như nguyên tử flo. Tốt hơn nếu M' là nhóm có công thức sau:

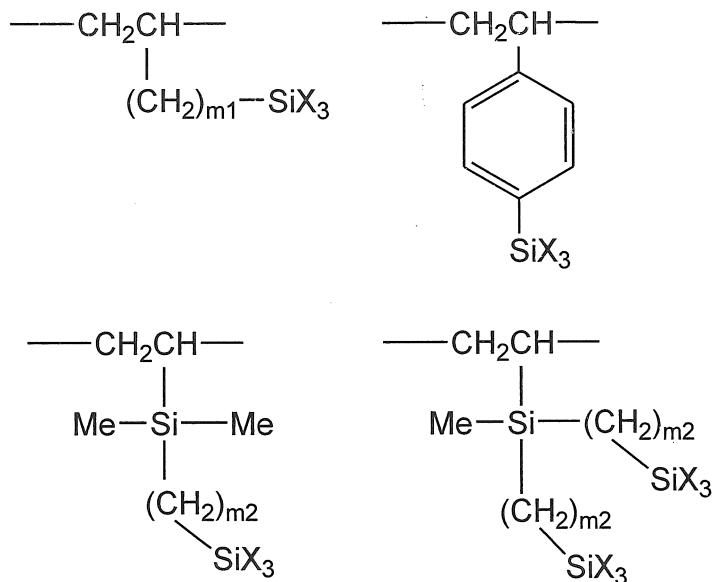
(Công thức 38)



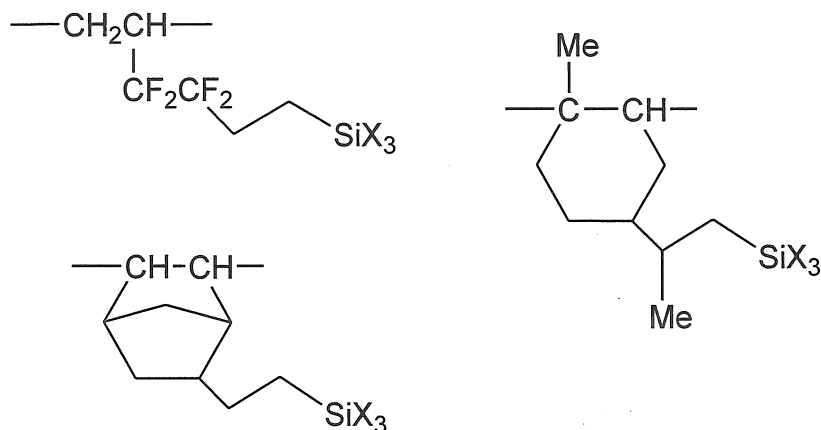
trong đó, M^1 là nhóm hydrocarbon hóa trị hai có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon hoặc nhóm silyl hữu cơ hai chức như nhóm dimetylsilyl, và M^2 là nhóm hydrocarbon hóa trị ba có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon hoặc nhóm silyl hữu cơ như nhóm metylsilyl, và R^4 là nguyên tử hydro hoặc nhóm hydrocarbon hóa trị một có từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon.

Ví dụ về nhóm Y bao gồm các nhóm sau:

(Công thức 39)



(Công thức 40)



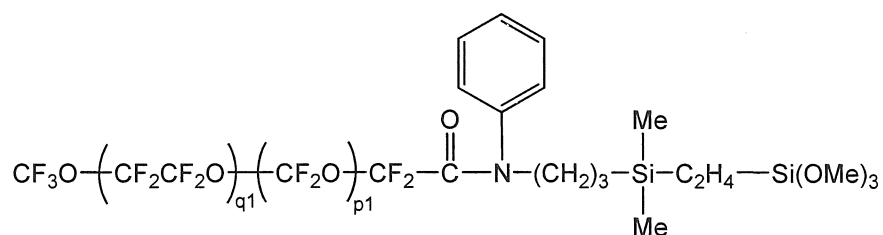
trong đó, X là tương tự như nêu trên, m1 là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 10 và tốt hơn nếu số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8, và m2 là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 10 và tốt hơn nếu số nguyên nằm trong khoảng từ 3 đến 8, và Me là nhóm methyl.

Trong công thức (4) và (5), δ là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 10 và tốt hơn nếu số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 4.

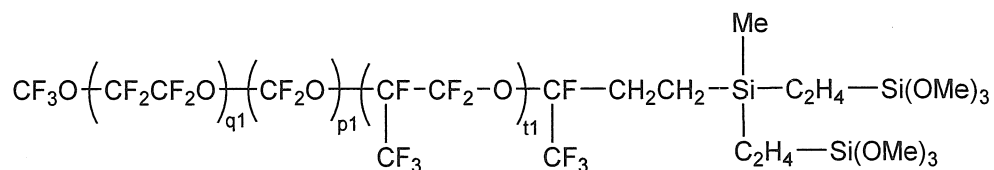
Ngoài ra, B là nguyên tử hydro, nhóm alkyl như nhóm methyl có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, nhóm etyl, nhóm propyl, và nhóm butyl, hoặc nguyên tử halogen như nguyên tử flo, nguyên tử clo, nguyên tử brom, và nguyên tử iot.

Ví dụ về hợp chất silic hữu cơ chứa flo có công thức (1) đến (5) bao gồm hợp chất có các cấu trúc sau:

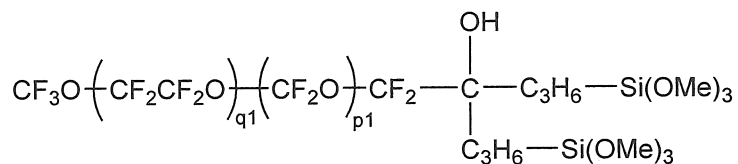
(Công thức 41)



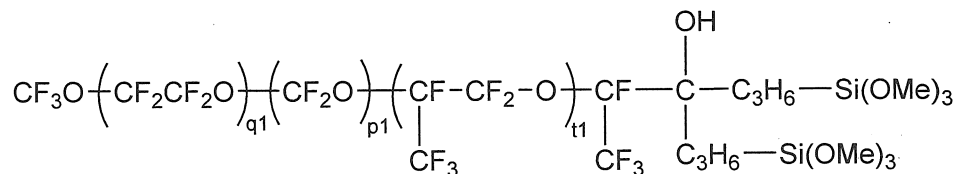
(Công thức 42)



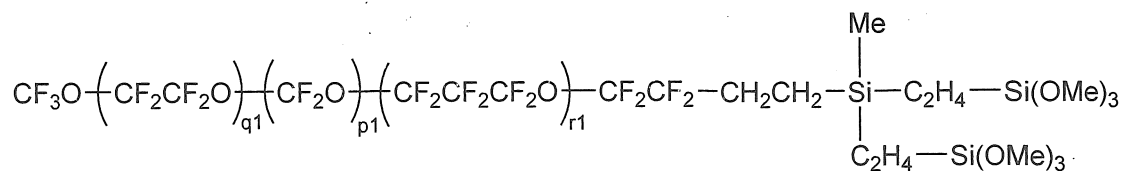
(Công thức 43)



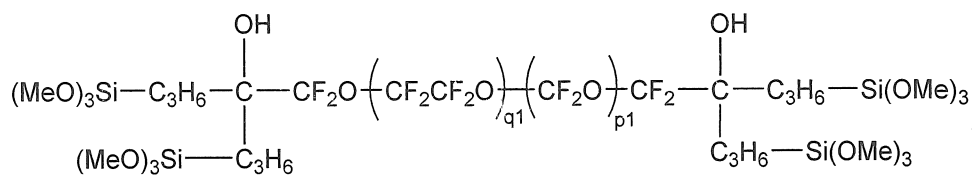
(Công thức 44)



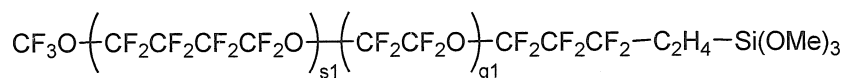
(Công thức 45)



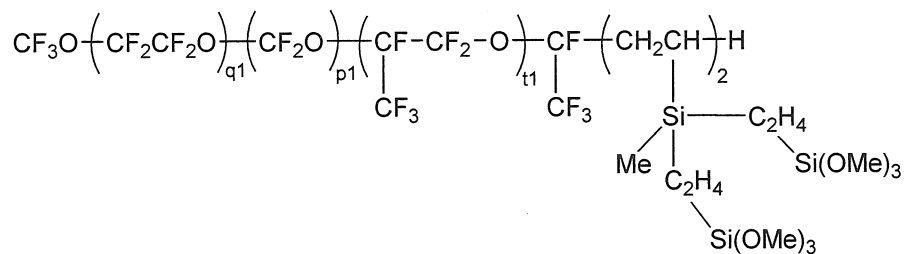
(Công thức 46)



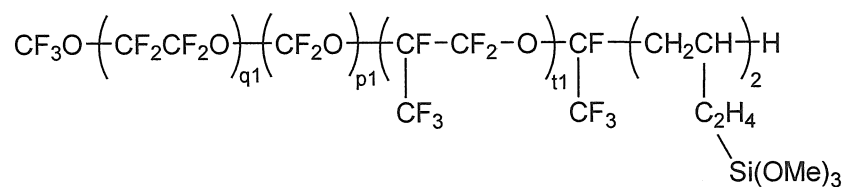
(Công thức 47)



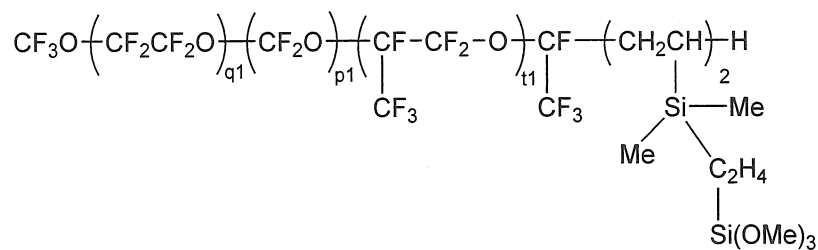
(Công thức 48)



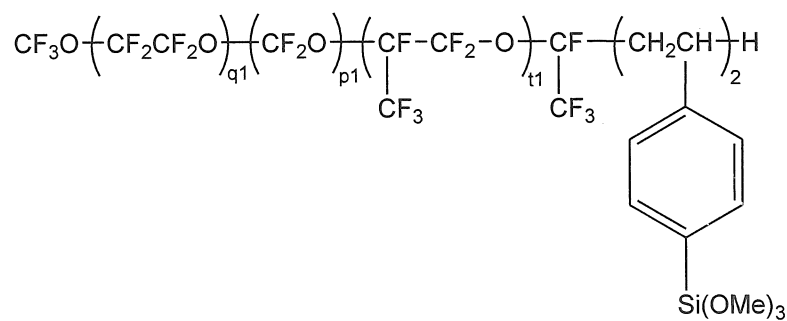
(Công thức 49)



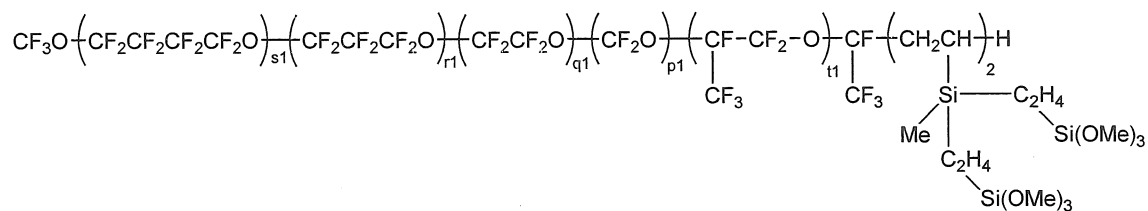
(Công thức 50)



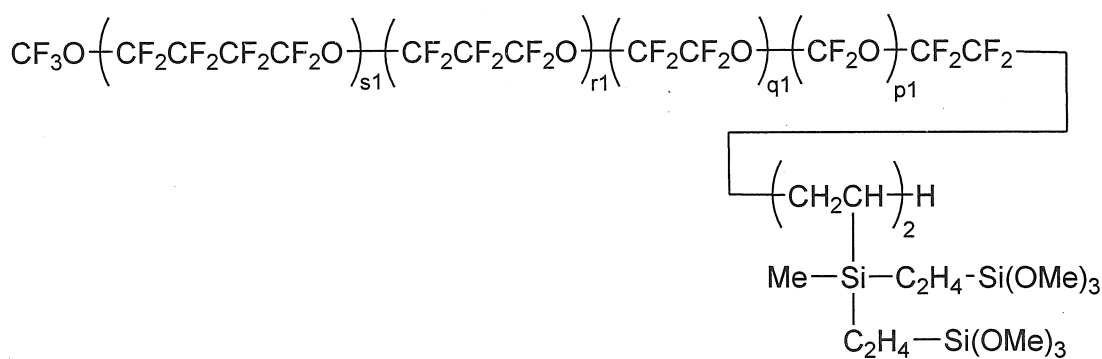
(Công thức 51)



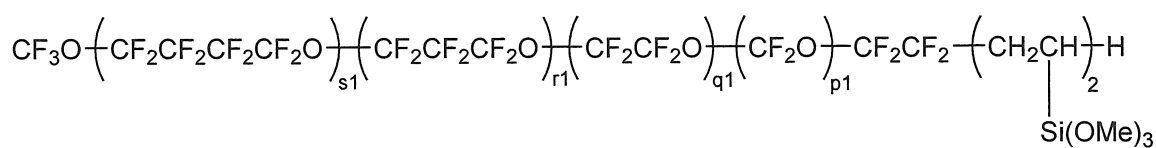
(Công thức 52)



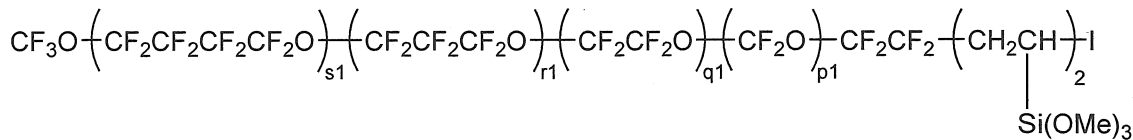
(Công thức 53)



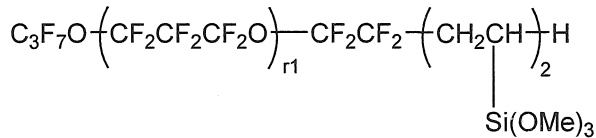
(Công thức 54)



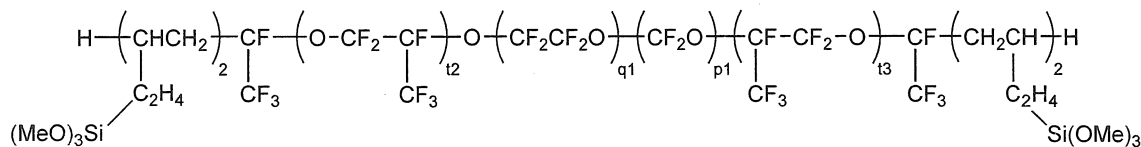
(Công thức 55)



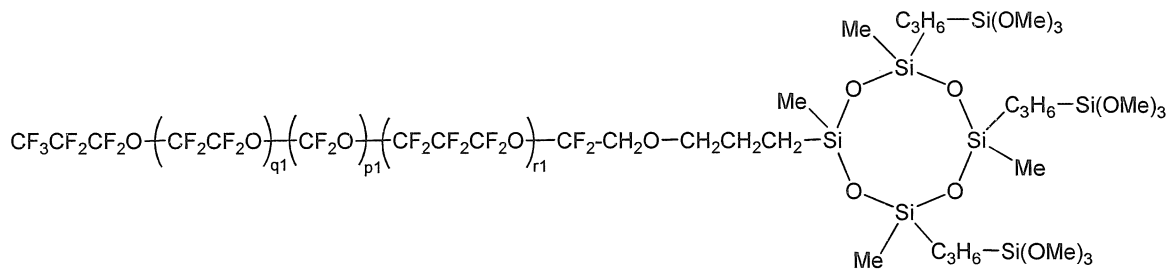
(Công thức 56)



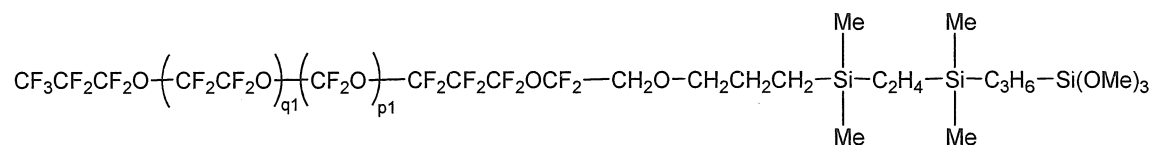
(Công thức 57)



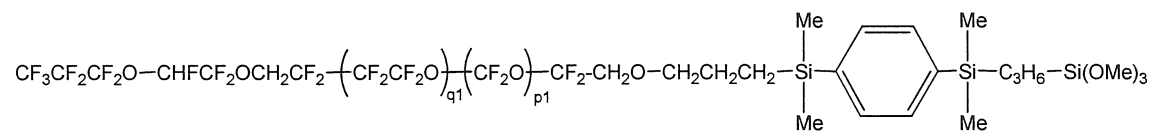
(Công thức 58)



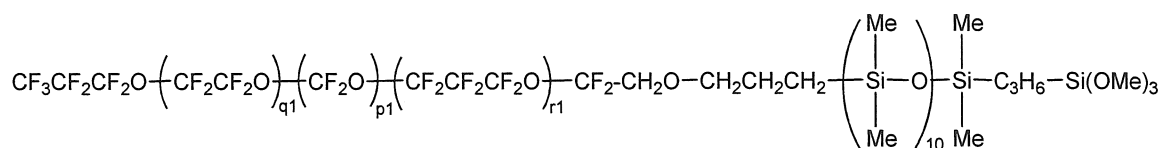
(Công thức 59)



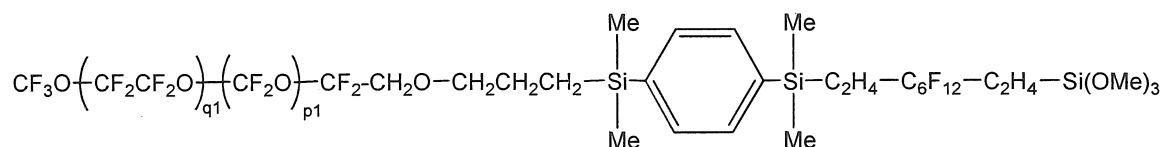
(Công thức 60)



(Công thức 61)



(Công thức 62)



trong đó, Me là nhóm methyl, p1, q1, r1, s1, và t1 độc lập với nhau là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 200, t2 + t3 = t1, và khối lượng phân tử trung bình số của phân polyme flo nằm trong khoảng từ 4500 đến 10000, và mỗi đơn vị được thể hiện trong dấu ngoặc đơn có thể được kết hợp ngẫu nhiên.

Sản phẩm ngưng tụ thủy phân được tổng hợp bằng cách thủy phân và ngưng tụ gốc có thể thủy phân được liên kết với nguyên tử silic trong phân tử của hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen có thể được sử dụng làm thành phần chính của chế phẩm chống thấm nước và dầu được sử dụng trong sáng chế.

Hơn nữa, chế phẩm chống thấm nước và dầu theo sáng chế có thể chứa dung môi. Tốt hơn nếu dung môi này là dung môi hydrocarbon béo được cải biến flo (perfloheptan, perflooctan, hoặc dung môi tương tự), dung môi hydrocarbon thơm được cải biến flo (m-xylen hexaflorua, benzotriflorua, 1,3-triflometylbenzen, hoặc dung môi tương tự), dung môi ete được cải biến flo (metyl perflobutyl ete, etyl perflobutyl ete, perflo (2-butyltetrahydrofuran), hoặc dung môi tương tự), dung môi alkylamin được cải biến flo (perflotributylamin, perflotripentylamin, hoặc dung môi tương tự), dung môi hydrocarbon (benzin dầu mỏ, xăng khoáng, toluen, xylen, hoặc dung môi tương tự), dung môi keton (axeton, metyl etyl keton, metyl isobutyl keton, hoặc dung môi tương tự). Trong số các nhóm này, dưới góc độ độ hòa tan, khả năng thấm ướt, và đặc tính tương tự, dung môi được cải biến flo (được gọi là dung môi flo) được ưu tiên, và 1,3-triflometylbenzen, m-xylen hexaflorua, perflo (2-butyltetrahydrofuran), perflotributylamin, và etylperflobutylete được đặc biệt ưu tiên.

Dung môi có thể là hỗn hợp của hai hoặc nhiều dung môi, và tốt hơn nếu dung môi hòa tan đồng nhất hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen và sản phẩm ngưng tụ thủy phân một phần của nó. Lưu ý rằng, hàm lượng tối ưu của hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen và/hoặc sản phẩm ngưng tụ thủy phân một phần của nó cần hòa tan trong dung môi có thể được chọn thích hợp theo phương pháp sử dụng chất xử lý bề mặt này, và không bị giới hạn cụ thể. Nhìn chung, hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm

flooxyalkylen được hòa tan ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01% đến 30% khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,02% đến 20% khối lượng, và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,05% đến 5% khối lượng.

Chế phẩm chống thấm nước và dầu có thành phần chính là hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen và/hoặc sản phẩm ngưng tụ thủy phân một phần của nó có thể được phủ lên bề mặt của màng chống phản xạ bằng cách sử dụng phương pháp đã biết như phương pháp tạo lớp phủ ướt (phương pháp phủ bằng bàn chải, phương pháp nhúng, phương pháp xịt, và phương pháp in phun mực). Các điều kiện phủ và các điều kiện tương tự có thể được thực hiện theo phương pháp thông thường đã biết, và tốt hơn nếu màng chống phản xạ được phủ bằng phương pháp khô, tốt hơn nữa nếu phủ chế phẩm chống thấm nước và dầu bằng phương pháp lắng đọng hơi. Phương pháp lắng đọng hơi không bị giới hạn cụ thể, và phương pháp gia nhiệt điện trở hoặc phương pháp gia nhiệt bằng chùm electron có thể được sử dụng.

Chiều dày của màng đã được hóa cứng được chọn thích hợp phụ thuộc vào loại vật liệu nền cần xử lý, và thường nằm trong khoảng từ 1nm đến 30nm, và tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 3nm đến 20nm. Ngoài ra, sau khi tạo lớp phủ đến chiều dày lớn hơn 30nm, chiều dày có thể được điều chỉnh đến trị số nằm trong khoảng từ 1nm đến 30nm bằng cách loại bỏ chế phẩm chống thấm nước và dầu hoặc lớp chống thấm nước và dầu còn dư bằng cách làm sạch bằng siêu âm hoặc lau sạch bằng tay sử dụng nước tinh khiết hoặc dung môi, hoặc chất lỏng tương tự trước hoặc sau xử lý hóa cứng.

Chế phẩm chống thấm nước và dầu có thể được hóa cứng ở nhiệt độ phòng (25°C), nhưng chế phẩm chống thấm nước và dầu có thể được gia nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 30°C đến 200°C trong thời gian từ 10 đến 24 giờ để tiếp tục hóa cứng trong thời gian ngắn. Tốt hơn nếu bước hóa cứng được thực hiện trong điều kiện ẩm để tăng tốc quá trình thủy phân.

Lưu ý rằng, trước khi phủ chế phẩm chống thấm nước và dầu, bề mặt của màng chống phản xạ có thể được xử lý làm sạch bằng phương pháp xử lý plasma, phương pháp xử lý UV, phương pháp xử lý VUV, phương pháp xử lý excimer, và phương pháp xử lý ozon, hoặc phương pháp hoạt hóa bề mặt. Phương pháp xử lý kiềm không được ưu tiên do phương pháp này gây ăn mòn màng chống phản xạ.

Ví dụ về chi tiết chống phản xạ theo sáng chế bao gồm màn hình hiển thị như thiết bị định vị xe, máy tính bảng, điện thoại thông minh, điện thoại di động, máy ảnh kỹ thuật số, máy quay video kỹ thuật số, PDA, máy nghe nhạc cầm tay, hệ thống âm thanh xe ô tô, và thiết bị trò chơi, dụng cụ y tế như ống kính hiển thị, ống kính máy ảnh, kính mắt, và máy ảnh nội soi dạ dày, vật phẩm quang học như máy sao chép, máy vi tính, màn hình tinh thể lỏng, màn hình hiển thị EL hữu cơ, màn hình hiển thị plasma, màn hình hiển thị cảm ứng, màng bảo vệ, và màng chống phản xạ, và lớp phủ chống bắn dưng cho cửa kính của xe, xe lửa, và máy bay, và chụp đèn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn thông qua các ví dụ và ví dụ so sánh sau, nhưng không chỉ giới hạn ở các ví dụ này. Trong các ví dụ sau, Me là nhóm methyl.

Các phương pháp thử nghiệm được sử dụng trong các ví dụ và ví dụ so sánh là như sau.

Phương pháp đánh giá đặc tính chống thấm nước và dầu

Góc tiếp xúc với nước của màng đã được hóa cứng (lớp chống thấm nước và dầu) và góc tiếp xúc với axit oleic được đo bằng thiết bị đo góc tiếp xúc (DropMaster, do Kyowa Interface Science, Inc sản xuất).

Hệ số ma sát động học

Hệ số ma sát động học của màng đã được hóa cứng (lớp chống thấm nước và dầu) tỳ vào dụng cụ Bencot (do Asahi Kasei Corporation sản xuất.) được đo bằng cách sử dụng thiết bị thử nghiệm bề mặt do Shinto Scientific Co., Ltd. sản xuất theo các điều kiện sau.

Diện tích tiếp xúc: 10mm × 30mm.

Tải trọng: 100g.

Thử nghiệm khả năng chống mài mòn

Thử nghiệm khả năng chống mài mòn của màng đã được hóa cứng (lớp chống thấm nước và dầu) được thực hiện bằng cách sử dụng a reciprocating abrasion tester (HEIDON 30S, do Shinto Scientific Co., Ltd. sản xuất) theo các điều kiện sau, và góc

tiếp xúc với nước của màng đã được hóa cứng sau khi thử nghiệm được đo bằng phương pháp tương tự nêu trên.

Các điều kiện môi trường đánh giá: nhiệt độ bằng 25°C, độ ẩm bằng 40%.

Vật liệu mài mòn: Bông thép (# 0000 Bonstar) được phủ và cuốn xung quanh đầu côn (10mm × 10mm) của thiết bị thử nghiệm được cho tiếp xúc với mẫu để thu được chiều dày bằng 3mm, và cố định bằng dây thun.

Tải trọng: 1 kg.

Khoảnh cách đánh bóng (một chiều): 30mm.

Tốc độ đánh bóng: 3,600mm/phút.

Số lần chuyển động tịnh tiến: 5000 lần.

Chế tạo màng chống phản xạ

Các chi tiết đế từ A đến F được sản xuất bằng cách chế tạo liên tiếp màng chống phản xạ nhiều lớp trên vật liệu nền bằng phương pháp lắng đọng chân không hoặc phương pháp phun kim loại sử dụng các vật liệu được thể hiện trong Bảng 1. Vật liệu nền được sử dụng là Gorilla 3 (vật liệu nền thủy tinh) do Corning Incorporated sản xuất. Các trị số được thể hiện trong ngoặc đơn trong Bảng 1 là chiều dày của mỗi lớp.

Bảng 1

Chi tiết đế	Phương pháp lắng đọng	Lớp thứ nhất	Lớp thứ hai	Lớp thứ ba	Lớp thứ tư	Độ nhám bề mặt hiệu dụng (nm)	Độ phản xạ (%)
A	Lắng đọng chân không	TiO ₂ (14nm)	SiO ₂ (33nm)	TiO ₂ (112nm)	SiO ₂ (90nm)	0,82	4,38
B	Lắng đọng chân không	TiO ₂ (13nm)	SiO ₂ (34nm)	TiO ₂ (111nm)	SiO ₂ (88nm)	0,95	4,35
C	Phun kim loại	Nb ₂ O ₅ (12nm)	SiO ₂ (34nm)	Nb ₂ O ₅ (116nm)	SiO ₂ (86nm)	1,09	4,86
D	Phun kim loại	Nb ₂ O ₅ (11nm)	SiO ₂ (33nm)	Nb ₂ O ₅ (113nm)	SiO ₂ (87nm)	1,88	4,80
E	Phun kim loại	Nb ₂ O ₅ (12nm)	SiO ₂ (35nm)	Nb ₂ O ₅ (114nm)	SiO ₂ (87nm)	2.15	4,71
F	Phun kim loại	SiO ₂ (10nm)	-	-	-	0,63	8,45

Lưu ý rằng, độ nhám bề mặt hiệu dụng của vật liệu nền Gorilla 3 bằng 0,45nm, và độ phản xạ bằng 8,46%.

Chiều dày của mỗi màng chống phản xạ được đo bằng cách sử dụng phương pháp đo elip quang phổ (M-2000D do J.A. Woollam sản xuất).

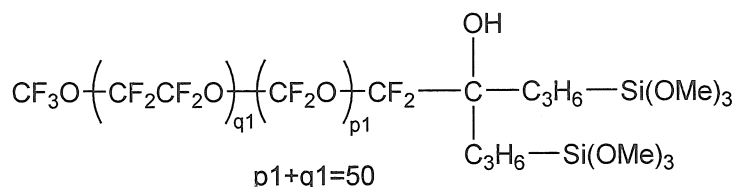
Độ nhám bề mặt hiệu dụng của bề mặt của màng chống phản xạ nhiều lớp được đo bằng kính hiển vi đầu dò quét (SPA 300, giá đỡ: SI-DF 20, do Hitachi High-Tech Science Corporation sản xuất).

Hơn nữa, độ phản xạ ở góc tới bằng 5° được đo bằng cách sử dụng UV-3600 do Shimadzu Corporation sản xuất, và độ phản xạ ở bước sóng bằng 550nm được xác định.

Các hợp chất 1 đến 5 sau được sử dụng làm thành phần chính của các chế phẩm chống thấm nước và dầu. Khối lượng phân tử trung bình số của phần polyme flo được đo bằng phương pháp ^{19}F -NMR.

(Hợp chất 1)

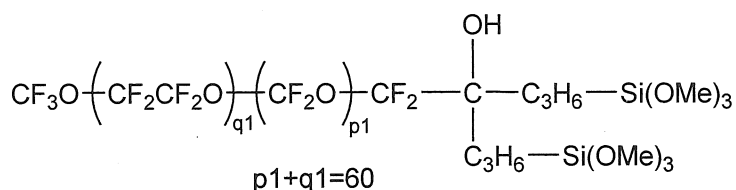
(Công thức 63)



Khối lượng phân tử trung bình số của mạch chính (phần polyme flo) bằng 4550.

(Hợp chất 2)

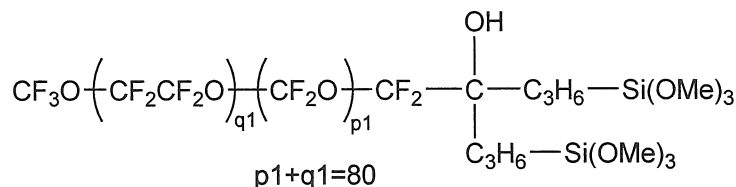
(Công thức 64)



Khối lượng phân tử trung bình số của mạch chính (phần polyme flo) bằng 5450.

(Hợp chất 3)

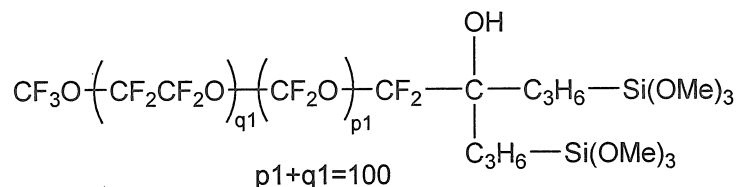
(Công thức 65)



Khối lượng phân tử trung bình số của mạch chính (phần polyme flo) bằng 7280.

(Hợp chất 4)

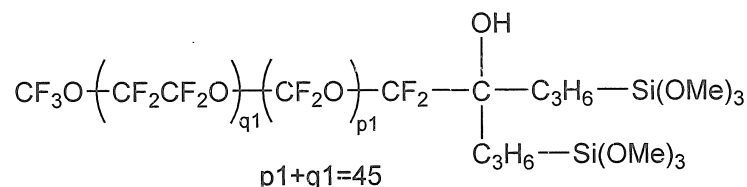
(Công thức 66)



Khối lượng phân tử trung bình số của mạch chính (phần polyme flo) bằng 9100.

(Hợp chất 5)

(Công thức 67)



Khối lượng phân tử trung bình số của mạch chính (phần polyme flo) bằng 4120.

Chế tạo lớp chống thấm nước và dầu

Hợp chất 1 đến 5 nêu trên được pha loãng riêng bằng Novec (nhãn hiệu đăng ký) 7200 (do 3M sản xuất) đến đến hàm lượng hoạt chất bằng 20% khối lượng, và phủ lên màng chống phản xạ của vật liệu nền được sản xuất bằng phương pháp phủ lắng đọng chân không nêu trên trong các điều kiện phủ sau. Lớp phủ được hóa cứng trong 2 giờ ở nhiệt độ môi trường bằng 40°C và độ ẩm bằng 80% để tạo ra lớp chống thấm nước và dầu, nhờ đó sản xuất được chi tiết chống phản xạ.

Điều kiện phủ

- Thiết bị phủ: Thiết bị lắng đọng chân không kích cỡ nhỏ VPC-250F.
- Áp suất: $2,0 \times 10^{-3}$ to $3,0 \times 10^{-2}$ Pa.
- Nhiệt độ lắng đọng (nhiệt độ đạt được của bình phản ứng): 700°C.
- Khoảng cách lắng đọng: 20mm.
- Lượng chất xử lý được điều chế: 10mg.
- Lượng lắng đọng: 10 mg (chiều dày: 15nm).

Ví dụ 1 đến 4 và ví dụ so sánh 1

Trong ví dụ 1 đến 4 và ví dụ so sánh 1, lớp chống thấm nước và dầu được chế tạo bằng cách sử dụng mỗi hợp chất 1 đến 5 (các hợp chất có khối lượng phân tử trung bình số được thay đổi của chế phẩm chống thấm nước và dầu) lên chi tiết để A nêu trên (Độ nhám bề mặt hiệu dụng: 0,82nm) dựa vào phương pháp nêu trên. Phương pháp đánh giá nêu trên được thực hiện, và các kết quả đánh giá được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2

	Chi tiết để	Độ nhám bề mặt hiệu dụng (nm)	Hợp chất	Khối lượng phân tử trung bình số	Góc tiếp xúc (°)		Hệ số ma sát động học	Góc tiếp xúc với nước sau khi thực hiện thử nghiệm khả năng chống mài mòn (°)
					Nước	Axit oleic		
Ví dụ 1	A	0,82	1	4550	116	74	0,05	103
Ví dụ 2	A	0,82	2	5450	116	75	0,04	110
Ví dụ 3	A	0,82	3	7280	116	76	0,03	111
Ví dụ 4	A	0,82	4	9100	116	76	0,03	110
Ví dụ so sánh 1	A	0,82	5	4120	115	75	0,07	85

Do ví dụ so sánh 1 sử dụng hợp chất 5 có khối lượng phân tử trung bình số của của mạch chính (phần polyme flo) nhỏ hơn 4500 bị ảnh hưởng bởi bề mặt không đều, hệ số ma sát động học cao, và khả năng chống mài mòn kém. Trong khi đó, ví dụ 1 đến 4 sử dụng hợp chất có khối lượng phân tử trung bình số của mạch chính (phần polyme flo) bằng 4500 hoặc cao hơn, hệ số ma sát động học bằng 0,05 hoặc nhỏ hơn, và khả năng chống mài mòn cũng rất cao.

Ví dụ 5 đến 7 và ví dụ so sánh 2

Trong ví dụ 5 đến 7 và ví dụ so sánh 2, lớp chống thấm nước và dầu được chế tạo trên mỗi chi tiết để từ B đến E bằng cách sử dụng hợp chất 3 (khối lượng phân tử trung bình số: 7280) dựa vào phương pháp nêu trên. Phương pháp đánh giá nêu trên được thực hiện, và các kết quả đánh giá được thể hiện trong Bảng 3 cùng với các kết quả của ví dụ 3 nêu trên (sử dụng vật liệu nền A và hợp chất 3).

Bảng 3

	Chi tiết đế	Độ nhám bề mặt hiệu dụng (nm)	Hợp chất	Khối lượng phân tử trung bình số	Góc tiếp xúc (°)		Hệ số ma sát động học	Góc tiếp xúc với nước sau khi thực hiện thử nghiệm khả năng chống mài mòn (°)
					Nước	Axit oleic		
Ví dụ 3	A	0,82	3	7280	116	76	0,03	111
Ví dụ 5	B	0,95	3	7280	116	75	0,03	110
Ví dụ 6	C	1,09	3	7280	116	76	0,03	110
Ví dụ 7	D	1,88	3	7280	116	76	0,05	105
Ví dụ so sánh 2	E	2,15	3	7280	117	76	0,08	78

Trong ví dụ so sánh 2 trong đó độ nhám bề mặt hiệu dụng của bề mặt của màng chống phản xạ nhiều lớp lớn hơn 2,0nm, ảnh hưởng của bề mặt không đều không thể được lấp đầy ngay cả khi sử dụng hợp chất có khối lượng phân tử trung bình số của mạch chính (phần polyme flo) lớn, và do đó hệ số ma sát động học cao và khả năng chống mài mòn kém. Trong khi đó, trong ví dụ 3 và 5 đến 7 trong đó độ nhám bề mặt hiệu dụng của bề mặt của màng chống phản xạ nhiều lớp bằng 2,0nm hoặc nhỏ hơn, hệ số ma sát động học bằng 0,05 hoặc nhỏ hơn, và khả năng chống mài mòn cũng rất cao. Lưu ý rằng, khi hợp chất có khối lượng phân tử trung bình số của mạch chính (phần polyme flo) vẫn lớn được sử dụng, thì đặc tính mong muốn vẫn có thể đạt được ngay cả khi độ nhám bề mặt hiệu dụng của bề mặt của màng chống phản xạ nhiều lớp bằng 2,0nm hoặc cao hơn; tuy nhiên, không thể sản xuất được polyme có khối lượng phân tử trung bình số của mạch chính (phần polyme flo) lớn hơn.

Ví dụ so sánh 3

Mặc dù có thể thu được độ nhám bề mặt hiệu dụng của màng chống phản xạ nhiều lớp nhỏ hơn 0,8nm trong các ví dụ và ví dụ so sánh nêu trên, nhưng để đối chiếu, hợp chất 5 được phủ để tạo ra lớp chống thấm nước và dầu trên chi tiết đế F (Độ nhám bề mặt hiệu dụng: 0,63nm) trên đó lớp SiO₂ có chiều dày bằng 10nm được tạo ra dưới dạng màng chống phản xạ đơn lớp trên vật liệu nền thủy tinh dựa vào phương pháp nêu trên,

và phương pháp đánh giá nêu trên được thực hiện. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 4

	Chi tiết để	Độ nhám bề mặt hiệu dụng (nm)	Hợp chất	Khối lượng phân tử trung bình số	Góc tiếp xúc (°)		Hệ số ma sát động học	Góc tiếp xúc với nước sau khi thực hiện thử nghiệm khả năng chống mài mòn (°)
					Nước	Axit oleic		
Ví dụ so sánh 3	F	0,63	5	4120	114	74	0,03	110

Đã kiểm chứng được rằng đặc tính mong muốn có thể đạt được ngay cả với lớp chống thấm nước và dầu bằng cách sử dụng hợp chất có khối lượng phân tử trung bình số của mạch chính (phần polyme flo) nhỏ hơn 4500 miễn là độ nhám bề mặt hiệu dụng của bề mặt bằng 0,63nm trên màng chống phản xạ đơn lớp là lớp SiO₂. Tuy nhiên, không thể thu được tác dụng chống phản xạ đầy đủ trên màng chống phản xạ đơn lớp này, và rất khó thực hiện được quá trình sản xuất ổn định trên quy mô công nghiệp với màng chống phản xạ nhiều lớp có độ nhám bề mặt hiệu dụng nhỏ hơn 0,8nm.

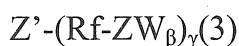
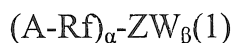
Khả năng ứng dụng công nghiệp

Chi tiết chống phản xạ theo sáng chế không chỉ có đặc tính chống thấm nước và dầu rất cao, mà còn có hệ số ma sát động học thấp và dễ dàng để lau sạch bụi bẩn, và có thể tạo ra màng đã được hóa cứng có khả năng chống mài mòn rất cao. Do đó, chi tiết chống phản xạ theo sáng chế rất hữu hiệu cho các ứng dụng mà dầu và chất béo có thể bám dính vào và ăn mòn và thậm chí trong các ứng dụng như bảng điều khiển chạm được sử dụng và chạm vào hàng ngày, và thường được lau chùi bụi bẩn, và bề mặt chống thấm nước và dầu rất tốt có thể được duy trì trong thời gian dài.

YÊU CẦU BẢO HỘ

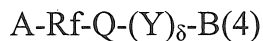
1. Chi tiết chống phản xạ bao gồm lớp chống thấm nước và dầu có chiều dày nằm trong khoảng từ 1nm đến 30nm và là sản phẩm được hóa cứng của chế phẩm chống thấm nước và dầu có thành phần chính là hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen và/hoặc sản phẩm ngưng tụ thủy phân một phần của nó, tiếp xúc với bề mặt của màng chống phản xạ nhiều lớp bằng cách chỉ sử dụng ít nhất hai loại vật liệu được chọn từ MgO , SiO , SiO_2 , CeF_3 , NdF_3 , LaF_3 , AlF_3 , YF_3 , BaF_2 , CaF_2 , Al_2O_3 , SiN_x , x là số dương nằm trong khoảng từ 1 đến 1,5, ITO , In_2O_3 , SnO_2 , ZrO_2 , TiO_2 , Ti_2O_3 , Ti_4O_7 , Ti_3O_5 , TiN_xO_y , x' là số dương nằm trong khoảng từ 1 đến 4 và y là số dương nằm trong khoảng từ 1 đến 12, Nb_2O_5 , Ta_2O_5 , Y_2O_3 , ZnS , WO_3 , HfO_2 , và $\text{La}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$,

trong đó hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen ít nhất là một hợp chất được chọn từ các hợp chất có công thức (1), (3) và (4):



trong đó, trong công thức (1) và (3):

Rf là $\text{-(CF}_2)_d\text{-O-(CF}_2\text{O)}_p\text{(CF}_2\text{CF}_2\text{O)}_q\text{(CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{O)}_s\text{(CF(CF}_3\text{)CF}_2\text{O)}_t\text{-(CF}_2)_d\text{-}$, d là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 8, p , q , r , s , và t độc lập với nhau là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 200, $p + q + r + s + t + 2d$ là số cho phép phân polyme flo có khối lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 4500 đến 10000, và mỗi đơn vị được thể hiện trong dấu ngoặc đơn trong $\text{(CF}_2\text{O)}_p\text{(CF}_2\text{CF}_2\text{O)}_q\text{(CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{O)}_s\text{(CF(CF}_3\text{)CF}_2\text{O)}_t$ có thể được kết hợp ngẫu nhiên, A là nguyên tử flo, nguyên tử hydro, hoặc nhóm hóa trị một chứa flo có đầu tận cùng là nhóm -CF_3 , nhóm $\text{-CF}_2\text{H}$, hoặc nhóm $\text{-CH}_2\text{F}$, và Z và Z' độc lập là liên kết đơn hoặc nhóm hữu cơ hóa trị hai đến hóa trị tám có thể chứa nguyên tử nitơ, nguyên tử oxy, nguyên tử silic, nguyên tử phospho, hoặc nguyên tử lưu huỳnh, và có thể được thế bằng flo, và W độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị một có gốc có thể thủy phân ở đầu tận cùng, α và β độc lập với nhau là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 7, và $\alpha + \beta$ nằm trong khoảng từ 2 đến 8, và γ là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 8, với điều kiện là trong công thức (3), trong trường hợp $\gamma = 2$ và Z' là liên kết đơn, thì β là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 7,



trong đó, trong công thức (4), Rf và A được định nghĩa như nêu trên, Q là liên kết đơn hoặc nhóm hữu cơ hóa trị hai, Y là nhóm hữu cơ hóa trị hai có gốc có thể thủy phân, δ là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 10, và B là nguyên tử hydro, nhóm alkyl có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, hoặc nguyên tử halogen,

trong đó bề mặt của màng chống phản xạ nhiều lớp trên vật liệu nền có độ nhám bề mặt hiệu dụng nằm trong khoảng từ 0,8nm đến 2,0nm.

2. Chi tiết chống phản xạ theo điểm 1, trong đó chi tiết chống phản xạ này có hệ số ma sát động học bằng 0,05 hoặc nhỏ hơn, được đo bằng phương pháp sau,

hệ số ma sát động học của lớp chống thấm nước và dầu tỳ vào dụng cụ Bencot (do Asahi Kasei Corporation sản xuất) được đo bằng cách sử dụng thiết bị thử nghiệm bề mặt do Shinto Scientific Co., Ltd. sản xuất theo các điều kiện sau.

Diện tích tiếp xúc: 10mm $\times$ 30mm.

Tải trọng: 100g.

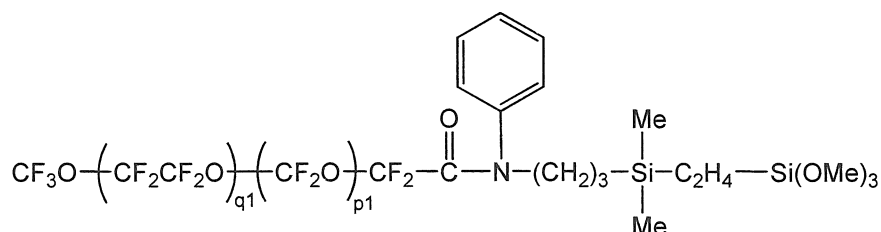
3. Chi tiết chống phản xạ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó màng chống phản xạ nhiều lớp là màng lắng đọng hơi chân không, màng mạ ion, màng trợ ion, màng phun kim loại, hoặc màng lắng đọng hơi hóa học plasma.

4. Chi tiết chống phản xạ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó Rf trong công thức (1), (3) và (4) có cấu trúc mạch thẳng.

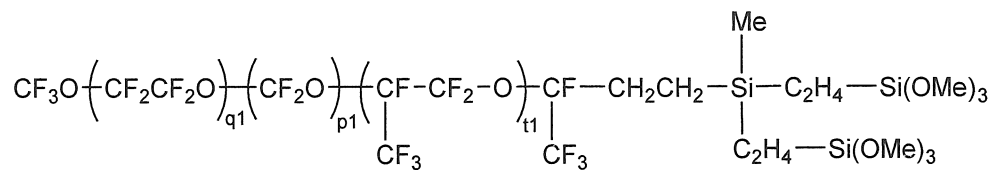
5. Chi tiết chống phản xạ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó Rf trong công thức (1), (3) và (4) chứa $-CF_2CF_2O-$ và ít nhất một đơn vị được chọn từ $-CF_2O-$, $-CF_2CF_2CF_2CF_2O-$ và $-CF(CF_3)CF_2O-$.

6. Chi tiết chống phản xạ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen có công thức sau:

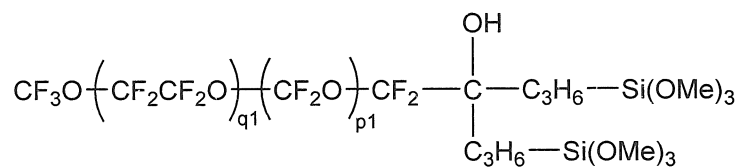
(Công thức 1)



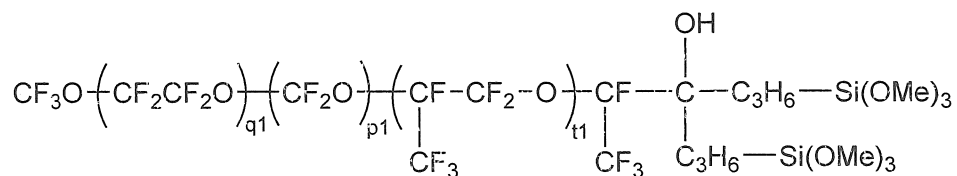
(Công thức 2)



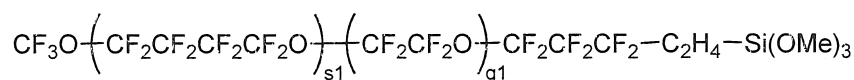
(Công thức 3)



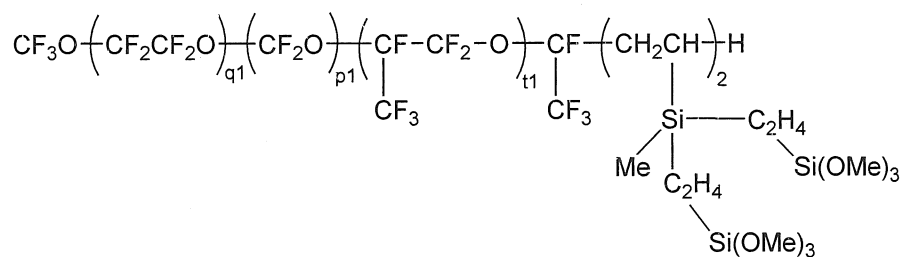
(Công thức 4)



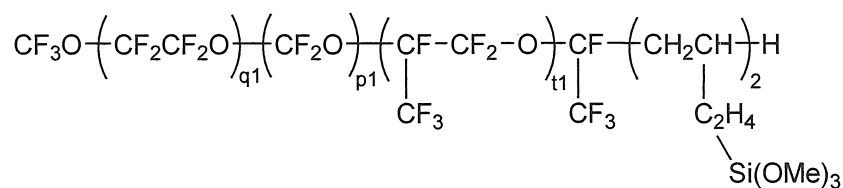
(Công thức 5)



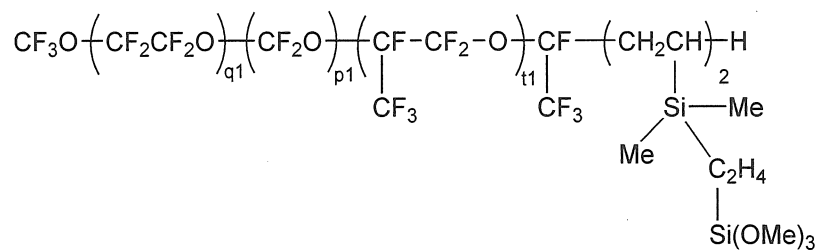
(Công thức 6)



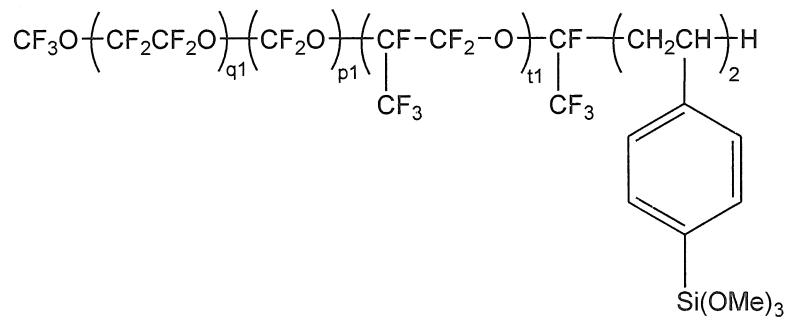
(Công thức 7)



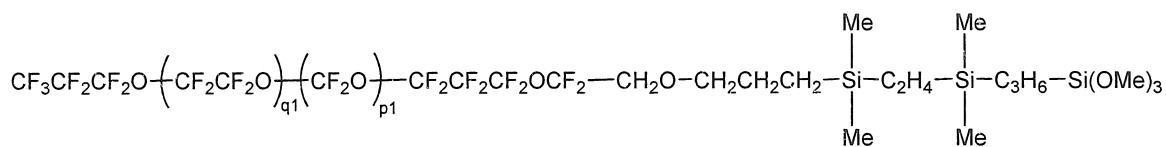
(Công thức 8)



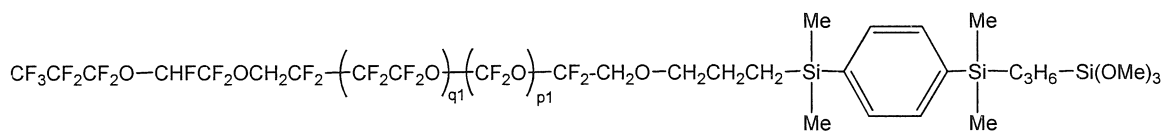
(Công thức 9)



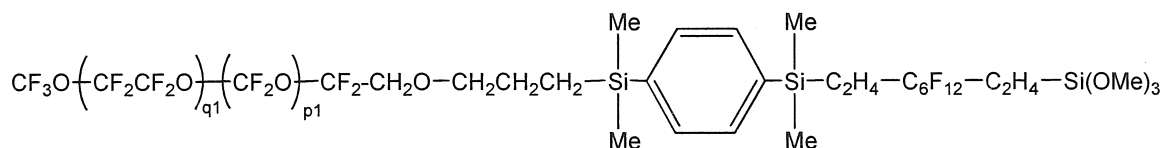
(Công thức 10)



(Công thức 11)



(Công thức 12)



trong đó, Me là nhóm methyl, p1, q1, s1, và t1 độc lập với nhau là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 200, và khối lượng phân tử trung bình số của phần polyme flo

nằm trong khoảng từ 4500 đến 10000, và mỗi đơn vị được thể hiện trong dấu ngoặc đơn có thể được kết hợp ngẫu nhiên.

7. Chi tiết chống phản xạ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó của phần polyme flo của hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen có khối lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 5500 đến 7500.

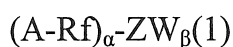
8. Chi tiết chống phản xạ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó vật liệu nền là thủy tinh, saphia, thạch anh hoặc nhựa trong suốt.

9. Phương pháp sản xuất chi tiết chống phản xạ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, bao gồm các bước:

bước chế tạo màng chống phản xạ nhiều lớp bằng cách chỉ sử dụng ít nhất hai loại vật liệu được chọn từ MgO , SiO , SiO_2 , CeF_3 , NdF_3 , LaF_3 , AlF_3 , YF_3 , BaF_2 , CaF_2 , Al_2O_3 , SiN_x , x là số dương nằm trong khoảng từ 1 đến 1,5, ITO , In_2O_3 , SnO_2 , ZrO_2 , TiO_2 , Ti_2O_3 , Ti_4O_7 , Ti_3O_5 , $\text{TiN}_x\cdot\text{O}_y$, x' là số dương nằm trong khoảng từ 1 đến 4 và y là số dương nằm trong khoảng từ 1 đến 12, Nb_2O_5 , Ta_2O_5 , Y_2O_3 , ZnS , WO_3 , HfO_2 , và $\text{La}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$ bằng cách lắng đọng nhiều lần ít nhất hai loại chất chống phản xạ bằng phương pháp lắng đọng chân không, phương pháp mạ ion, phương pháp trợ ion, phương pháp phun kim loại, hoặc phương pháp lắng đọng hơi hóa học plasma, trên vật liệu nền để thu được độ nhám bề mặt hiệu dụng của bề mặt nằm trong khoảng từ 0,8nm đến 2,0nm; và

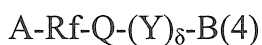
bước lắng đọng chế phẩm chống thấm nước và dầu có thành phần chính là hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen và/hoặc sản phẩm ngưng tụ thủy phân một phần của nó lên màng chống phản xạ nhiều lớp để tiếp xúc với bề mặt của nó bằng phương pháp lắng đọng chân không, phương pháp xịt, phương pháp nhúng, hoặc phương pháp phủ kiểu quay để tạo ra lớp chống thấm nước và dầu,

trong đó hợp chất silicon hữu cơ được cải biến bằng polyme chứa nhóm flooxyalkylen ít nhất là một hợp chất được chọn từ các hợp chất có công thức (1), (3) và (4):



trong đó, trong công thức (1) và (3):

Rf là $-(CF_2)_d-O-(CF_2O)_p(CF_2CF_2O)_q(CF_2CF_2CF_2CF_2O)_s(CF(CF_3)CF_2O)_t-(CF_2)_d-$, d là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 8, p, q, r, s, và t độc lập với nhau là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 200, $p + q + r + s + t + 2d$ là số cho phép phân polyme flo có khối lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 4500 đến 10000, và mỗi đơn vị được thể hiện trong dấu ngoặc đơn trong $(CF_2O)_p(CF_2CF_2O)_q(CF_2CF_2CF_2CF_2O)_s(CF(CF_3)CF_2O)_t$ có thể được kết hợp ngẫu nhiên, A là nguyên tử flo, nguyên tử hydro, hoặc nhóm hóa trị một chứa flo có đầu tận cùng là nhóm $-CF_3$, nhóm $-CF_2H$, hoặc nhóm $-CH_2F$, và Z và Z' độc lập là liên kết đơn hoặc nhóm hữu cơ hóa trị hai đến hóa trị tám có thể chứa nguyên tử nitơ, nguyên tử oxy, nguyên tử silic, nguyên tử phospho, hoặc nguyên tử lưu huỳnh, và có thể được thế bằng flo, và W độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị một có gốc có thể thủy phân ở đầu tận cùng, α và β độc lập với nhau là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 7, và $\alpha + \beta$ nằm trong khoảng từ 2 đến 8, và γ là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 8, với điều kiện là trong công thức (3), trong trường hợp $\gamma = 2$ và Z' là liên kết đơn, thì β là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 7,



trong đó, trong công thức (4), Rf và A được định nghĩa như nêu trên, Q là liên kết đơn hoặc nhóm hữu cơ hóa trị hai, Y là nhóm hữu cơ hóa trị hai có gốc có thể thủy phân, δ là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 10, và B là nguyên tử hydro, nhóm alkyl có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, hoặc nguyên tử halogen,