



(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)



1-0040235

(51)^{2020.01} C07F 7/08; C09D 183/04; C09K 3/00; (13) B
C07F 7/18

(21) 1-2020-01648

(22) 26/09/2018

(86) PCT/JP2018/035677 26/09/2018

(87) WO2019/082583 02/05/2019

(30) 2017-206986 26/10/2017 JP

(45) 25/06/2024 435

(43) 27/07/2020 388

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

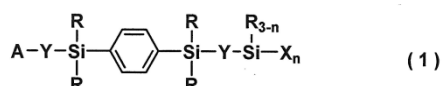
6-1, Ohtemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1000004, Japan

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

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

(54) HỢP CHẤT SILAN HỮU CƠ CHỨA NHÓM ƯA CHẤT BÉO, CHẤT XỬ LÝ BỀ MẶT VÀ VẬT PHẨM

(57)



Sáng chế đề xuất hợp chất silan hữu cơ có công thức (1), chất xử lý bề mặt chứa hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) này và/hoặc sản phẩm ngưng tụ (thủy phân) không hoàn toàn của nó có thể tạo ra màng mỏng đã được đóng rắn mà có các tính chất ưa chất béo rất tốt và có hệ số khúc xạ tương đương với hệ số khúc xạ của bã nhờn (A là nhóm bất kỳ được chọn trong số -C(=O)OR¹, -C(=O)NR¹₂, -C(=O)SR¹ và -P(=O)(OR¹)₂; R¹ là nguyên tử hydro, nhóm alkyl, nhóm aryl hoặc nhóm aralkyl; Y là nhóm hữu cơ hóa trị hai; R là nhóm alkyl hoặc nhóm phenyl; X là nhóm hydroxyl hoặc nhóm dễ thủy phân; và n nằm trong khoảng từ 1 đến 3). Vật phẩm có trên bề mặt của nó màng mỏng đã được đóng rắn chứa chất xử lý bề mặt này và phương pháp tạo ra bề mặt nền cũng được đề xuất.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hợp chất silan hữu cơ chứa nhóm hydroxyl hoặc nhóm dễ thủy phân và nhóm ưa chất béo trong phân tử, và cụ thể hơn, đến hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo có khả năng tạo ra lớp phủ ưa chất béo, chất xử lý bề mặt chứa hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) và/hoặc sản phẩm ngưng tụ (thủy phân) không hoàn toàn của nó, và vật phẩm mà đã được xử lý bề mặt bằng chất xử lý bề mặt này, tức là có màng mỏng đã được đóng rắn chứa chất xử lý bề mặt trên bề mặt của nó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, có nhu cầu ngày càng tăng về việc gắn các tấm điều khiển chạm làm màn hình của điện thoại di động và các loại màn hiển thị khác. Khi tấm điều khiển chạm có màn hình để trần, thì có nhiều khả năng là ngón tay hoặc má tiếp xúc trực tiếp với màn hình này. Điều khó tránh khỏi là tấm điều khiển chạm này dễ bị dính các vết bẩn như bã nhờn. Có nhu cầu ngày càng tăng về công nghệ để có được khả năng chống bám vân tay hoặc dễ dàng loại bỏ vết bẩn trên bề mặt hiển thị nhằm mong muốn có được khả năng hiển thị hoặc vẽ bên ngoài tốt hơn. Do đó, là điều được mong muốn nếu có được một vật liệu có khả năng đáp ứng được các yêu cầu này. Cụ thể là, đối với các màn hiển thị kiểu tấm điều khiển chạm mà dễ bị bám vết vân tay, thì việc tạo ra một lớp chống bám dầu hoặc ưa chất béo trên bề mặt của chúng là điều được mong muốn.

Nói chung, các chất kết hợp silan là đã được biết rõ về khả năng của chúng liên kết các bề mặt thủy tinh hoặc sợi với các hợp chất hữu cơ. Chúng đã và đang được sử dụng rộng rãi làm các chất phủ bề mặt cho nhiều loại nền khác nhau. Chất kết hợp silan này chứa nhóm chức hữu cơ và nhóm silyl dễ phản ứng (thường là silyl dễ thủy phân như alkoxysilyl) trong phân tử. Với sự có mặt của hơi nước trong không khí hoặc hơi nước tương tự, các nhóm silyl dễ thủy phân sẽ tham gia vào phản ứng tự ngưng tụ để tạo ra một lớp phủ. Do các nhóm silyl dễ thủy phân

này tạo ra các liên kết hóa học và vật lý với bề mặt của thủy tinh hoặc kim loại, nên lớp phủ như vậy sẽ là một lớp phủ có tính bền.

Các tài liệu sáng chế 1 tới 6 (JP-A 2008-534696, JP-A 2008-537557, JP-A 2012-072272, JP-A 2012-157856, JP-A 2013-136833, JP-A 2015-199906) đề cập đến các chế phẩm chứa polyme chứa flopolyete mà đã được tạo ra bằng cách đưa nhóm 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 một lớp phủ có các tính chất chống bám nước/dầu, chống bám bẩn và các tính chất khác trên bề mặt nền này.

Mặc dù lớp chống bám dầu thông thường đã được tạo ra bằng cách sử dụng polyme chứa flopolyete có tính chống bám dầu và khả năng dễ lau sạch vết bẩn, song nó vẫn có nhược điểm là khi vết vân tay chạm vào, thì vết vân tay này dễ bị trông thấy do bã nhờn làm tán xạ ánh sáng.

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 7 (JP-A 2001-353808) đề cập đến chế phẩm chứa hợp chất silan đã được tạo ra bằng cách đưa nhóm silyl dễ thủy phân vào hợp chất ưa chất béo, chế phẩm này dính chặt vào bề mặt nền và tạo ra một lớp phủ ưa chất béo trên đó.

Tuy nhiên, hệ số khúc xạ của hợp chất silan đã được mô tả trong tài liệu sáng chế 7 là khác xa với hệ số khúc xạ bằng khoảng 1,5 của bã nhờn. Do đó, cho dù một lớp phủ chứa hợp chất silan khiến cho các vết vân tay này không hiện rõ ràng, nhưng vẫn không thể làm cho các vết vân tay này hầu như không thấy được.

Tài liệu được trích dẫn

Các tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A 2008-534696

Tài liệu sáng chế 2: JP-A 2008-537557

Tài liệu sáng chế 3: JP-A 2012-072272

Tài liệu sáng chế 4: JP-A 2012-157856

Tài liệu sáng chế 5: JP-A 2013-136833

Tài liệu sáng chế 6: JP-A 2015-199906

Tài liệu sáng chế 7: JP-A 2001-353808

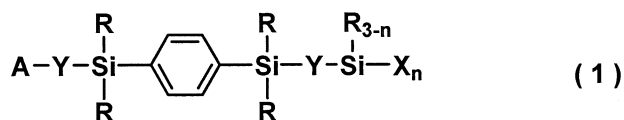
Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo, chất xử lý bề mặt chứa hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) và/hoặc sản phẩm ngưng tụ (thủy phân) không hoàn toàn của nó, và vật phẩm mà đã được xử lý bằng chất xử lý bề mặt này, hợp chất silan hữu cơ này có khả năng tạo ra màng mỏng đã được đóng rắn ưa chất béo hoàn toàn mà có hệ số khúc xạ gần bằng với hệ số khúc xạ khoảng 1,5 của bã nhờn để ngay cả khi các vết vân tay đã bám lên đó, thì màng mỏng này vẫn có hiệu quả ngăn không cho bã nhờn làm tán xạ ánh sáng và làm cho các vết vân tay này không hiện rõ ràng, tức là làm cho các vết vân tay gần như không nhìn thấy được.

Bằng các nghiên cứu chuyên sâu nhằm đạt mục đích nêu trên, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng khi hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm hydroxyl hoặc nhóm dễ thủy phân và nhóm ưa chất béo, có cấu trúc phân tử đặc biệt có công thức chung (1), được thể hiện dưới đây, đặc biệt là hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm hydroxyl hoặc nhóm dễ thủy phân và nhóm ưa chất béo, có công thức chung (2), được thể hiện dưới đây, được sử dụng làm hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo, thì chất xử lý bề mặt chứa hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) và/hoặc sản phẩm ngưng tụ (thủy phân) không hoàn toàn của nó có khả năng tạo ra màng mỏng đã được đóng rắn ưa chất béo hoàn toàn mà có hệ số khúc xạ gần bằng với hệ số khúc xạ của bã nhờn. Sáng chế này đã được hoàn thành trên cơ sở phát hiện này.

Do đó, sáng chế đề xuất hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo, chất xử lý bề mặt, và vật phẩm, như được xác định dưới đây.

1. Hợp chất silan hữu cơ có công thức chung (1):



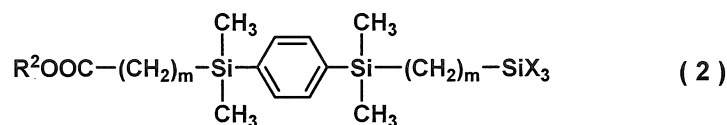
trong đó A là $-\text{C}(=\text{O})\text{OR}^1$, $-\text{C}(=\text{O})\text{NR}^1_2$, $-\text{C}(=\text{O})\text{SR}^1$, hoặc $-\text{P}(=\text{O})(\text{OR}^1)_2$, R^1 là hydro, nhóm $\text{C}_{1-30}\text{alkyl}$, nhóm $\text{C}_{6-30}\text{aryl}$ hoặc nhóm $\text{C}_{7-30}\text{aralkyl}$, Y độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị hai, R là nhóm $\text{C}_{1-4}\text{alkyl}$ hoặc nhóm phenyl, X độc lập là nhóm

hydroxyl hoặc nhóm dễ thủy phân, và n là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3.

2. Hợp chất silan hữu cơ như được nêu ở mục 1, trong đó trong công thức (1), Y là nhóm C_{2-30} alkylen mà có thể chứa nhóm hóa trị hai được chọn từ nhóm bao gồm -O-, -S-, -NR-, -C(=O)-, -C(=O)O-, -C(=O)NR-, -OC(=O)NR-, nhóm silalkylen, nhóm silarylen, và các gốc polysiloxan hữu cơ hóa trị hai mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có 2 tới 10 nguyên tử silic, trong đó R là C_{1-4} alkyl hoặc phenyl, và nó có thể chứa nhóm C_{6-20} arylen.

3. Hợp chất silan hữu cơ như được nêu ở mục 1 hoặc 2, trong đó trong công thức (1), mỗi X độc lập được chọn từ nhóm bao gồm hydroxyl, C_{1-10} alkoxy, alkoxy đã được thế bằng C_{2-10} alkoxy, C_{1-10} axyloxy, C_{2-10} alkenyloxy, halogen, oxim, isoxyanat, và xyanat.

4. Hợp chất silan hữu cơ như được nêu ở mục bất kỳ trong số các mục từ 1 tới 3, trong đó hợp chất này có công thức (2):



trong đó R^2 là nhóm C_{1-20} alkyl, nhóm C_{6-20} aryl hoặc nhóm C_{7-20} aralkyl, mỗi m độc lập là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 20, và X độc lập là nhóm hydroxyl hoặc nhóm dễ thủy phân.

5. Hợp chất silan hữu cơ như được nêu ở mục bất kỳ trong số các mục từ 1 tới 4, trong đó hợp chất này có hệ số khúc xạ ít nhất 1,45.

6. Chất xử lý bề mặt chứa ít nhất một hợp chất silan hữu cơ như được nêu ở mục bất kỳ trong số các mục từ 1 tới 5 và/hoặc sản phẩm ngưng tụ (thủy phân) không hoàn toàn của nó.

7. Chất xử lý bề mặt như được nêu ở mục 6, trong đó nó còn chứa dung môi.

8. Chất xử lý bề mặt như được nêu ở mục 6 hoặc 7, trong đó nó còn chứa chất xúc tác ngưng tụ thủy phân.

9. Chất xử lý bề mặt như được nêu ở mục bất kỳ trong số các mục từ 6 tới 8, trong đó nó đóng rắn thành màng mỏng có góc tiếp xúc với axit oleic tối đa là 30° ở 25°C và độ ẩm tương đối là 40%.

10. Chất xử lý bề mặt như được nêu ở mục bất kỳ trong số các mục từ 6 tới 9, trong đó nó đóng rắn thành màng mỏng có độ đục tối đa là 10 khi bã nhờn được làm lắng đọng lên màng mỏng đã được đóng rắn này với tải trọng 1kg lực (10N).

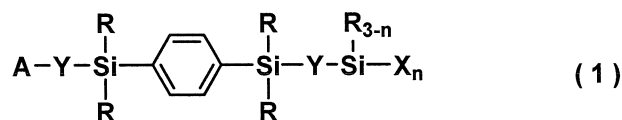
11. Vật phẩm có trên bề mặt của nó màng mỏng đã được đóng rắn chứa chất xử lý bề mặt như được nêu ở mục bất kỳ trong số các mục từ 6 tới 10.

12. Phương pháp tạo ra bề mặt nền có hệ số khúc xạ nằm trong khoảng từ 1,45 đến 1,52 đo được theo tiêu chuẩn JIS K 0062 bao gồm bước tạo ra màng mỏng đã được đóng rắn chứa chất xử lý bề mặt như được nêu ở mục bất kỳ trong số các mục từ 6 tới 10 trên bề mặt của nền.

Hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo theo sáng chế có ưu điểm là nhờ có nhóm đầu cuối ưa chất béo trong phân tử, nên khi bã nhờn bám vào nền, thì màng mỏng đã được đóng rắn cho phép bã nhờn bị thấm ướt và lan rộng trên nền này, và nhờ có nhóm phenylen trong phân tử, nên hệ số khúc xạ của màng mỏng đã được đóng rắn ở bề mặt của nó gần bằng với hệ số khúc xạ (khoảng 1,5) của bã nhờn. Vật phẩm mà đã được xử lý bề mặt bằng chất xử lý bề mặt chứa hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo và/hoặc sản phẩm ngưng tụ (thủy phân) không hoàn toàn của nó có hệ số khúc xạ ở bề mặt của nó ít nhất 1,45, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 1,45 đến 1,52 đo được theo tiêu chuẩn JIS K 0062, thể hiện khả năng không thấy rõ vết vân tay đáng kể.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo trong phân tử, có công thức chung (1). Hỗn hợp gồm các hợp chất như vậy là có thể chấp nhận được.



Trong công thức này, “A” là nhóm $-\text{C}(=\text{O})\text{OR}^1$, $-\text{C}(=\text{O})\text{NR}^1_2$, $-\text{C}(=\text{O})\text{SR}^1$, hoặc $-\text{P}(=\text{O})(\text{OR}^1)_2$, R^1 là hydro, nhóm $\text{C}_{1-30}\text{alkyl}$, nhóm $\text{C}_{6-30}\text{aryl}$ hoặc nhóm $\text{C}_{7-30}\text{aralkyl}$, Y độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị hai, R độc lập là nhóm $\text{C}_{1-4}\text{alkyl}$ hoặc

nhóm phenyl, X độc lập là nhóm hydroxyl hoặc nhóm dễ thủy phân, và n là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3.

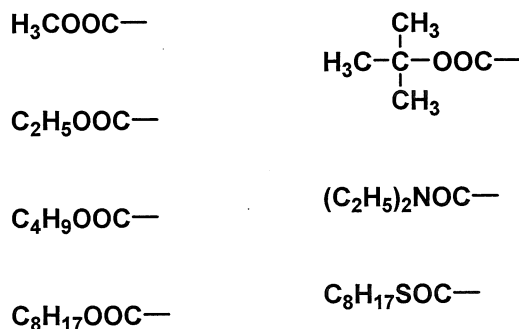
Hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo này có cấu trúc mà nhóm đầu cuối ưa chất béo được liên kết với nhóm silyl dễ thủy phân như nhóm alkoxysilyl hoặc nhóm silyl chứa hydroxyl thông qua một nhóm liên kết hoặc nhóm silphenylen. Hợp chất này được đặc trưng bởi khả năng bám dính nền và tính ưa chất béo.

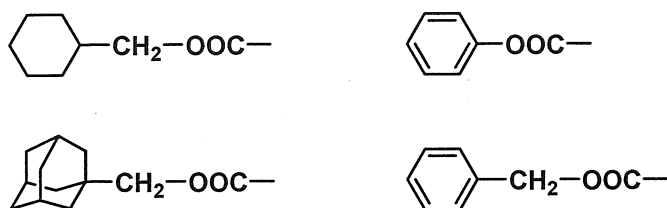
Trong công thức (1), "A" là carboxylat hoặc axit carboxylic có công thức: $-C(=O)OR^1$, amit có công thức: $-C(=O)NR^1_2$, thio-este hoặc thio-axit có công thức: $-C(=O)SR^1$, hoặc phosphonat hoặc axit phosphonic có công thức: $-P(=O)(OR^1)_2$, tức là, nhóm đầu cuối ưa chất béo theo sáng chế này.

Trong bản mô tả của sáng chế này, R^1 là hydro, nhóm C_{1-30} alkyl, nhóm C_{6-30} aryl hoặc nhóm C_{7-30} aralkyl. Nhóm alkyl này có thể có mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng, hoặc sự kết hợp của chúng, và tốt hơn là nhóm C_{1-8} alkyl mạch thẳng, tốt hơn nữa là nhóm C_{2-4} alkyl mạch thẳng.

Các ví dụ về R^1 bao gồm hydro, các nhóm alkyl như metyl, etyl, propyl, butyl, pentyl, hexyl, heptyl, octyl, nonyl, đexyl, đodexyl, tetradexyl, hexadexyl, octadexyl, isopropyl, isobutyl, tert-butyl, neopentyl, thexyl, xyclopentyl, xyclohexyl, xycloheptyl, xyclohexylmetyl, norbornyl, decahydronaphtyl, adamantyl, và adamantylmetyl; các nhóm aryl như phenyl, tolyl, và naphtyl; và các nhóm aralkyl như benzyl, phenyletyl, và phenylpropyl. Tốt hơn, nếu R^1 là etyl hoặc octyl.

Các ví dụ về "A" là như sau.





Trong công thức (1), X mà có thể khác nhau ở mỗi lần xuất hiện là nhóm hydroxyl hoặc nhóm dễ thủy phân. Các ví dụ về X bao gồm hydroxyl, các nhóm C₁₋₁₀alkoxy như metoxy, etoxy, propoxy, isopropoxy, và butoxy, các nhóm alkoxy đã được thế bằng C₂₋₁₀alkoxy như metoxymetoxy và metoxyetoxi, các nhóm C₁₋₁₀axyloxy như axetoxi, các nhóm C₂₋₁₀alkenyloxy như isopropenoxy, các nguyên tử halogen như flo, clo, brom và iot, oxim, isoxyanat, và xyanat. Trong số đó, metoxy, etoxy, isopropenoxy và clo được ưu tiên.

Trong công thức (1), R là nhóm C₁₋₄alkyl như metyl, etyl, propyl, isopropyl, butyl, isobutyl, sec-butyl, hoặc tert-butyl, hoặc phenyl, với metyl là được ưu tiên. Chỉ số dưới dòng n là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3, tốt hơn là 2 hoặc 3, tốt nhất là 3 khi xét về khía cạnh khả năng dễ phản ứng và khả năng bám dính nền.

Trong công thức (1), Y là nhóm hữu cơ hóa trị hai hoặc nhóm liên kết giữa nhóm "A" và nhóm silphenylen. Tốt hơn, Y là nhóm C₂₋₃₀alkylen, đặc biệt là C₂₋₂₀alkylen mà có thể chứa nhóm hóa trị hai được chọn từ nhóm bao gồm -O-, -S-, -NR-, -C(=O)-, -C(=O)O-, -C(=O)NR-, -OC(=O)NR-, nhóm silalkylen, nhóm silarylen, và các gốc polysiloxan hữu cơ hóa trị hai mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có 2 tới 10 nguyên tử silic, trong đó R là như được xác định ở trên, và nó có thể chứa nhóm C₆₋₂₀arylen. Tốt hơn nữa, Y là nhóm hóa trị hai có công thức (3).

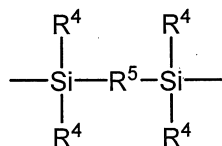


Trong công thức (3), R³ độc lập là nhóm hydrocacbon hóa trị hai. Các ví dụ bao gồm các nhóm C₂₋₃₀alkylen như etylen, propylen, butylen và hexametylen, và các nhóm C₇₋₃₀alkylen chứa nhóm C₆₋₂₀arylen như phenylen, với các nhóm C₂₋₂₀alkylen là được ưu tiên.

Trong công thức (3), Z là một liên kết đơn, hoặc nhóm hóa trị hai được chọn từ nhóm bao gồm -O-, -S-, -NR-, -C(=O)-, -C(=O)O-, -C(=O)NR-, -

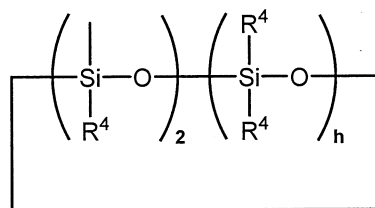
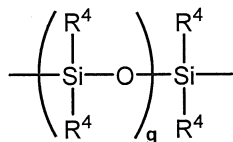
OC(=O)NR-, nhóm silalkylen, nhóm silarylen, và các gốc polysiloxan hữu cơ hóa trị hai mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có 2 tới 10 nguyên tử silic, tốt hơn là 2 tới 5 nguyên tử silic, trong đó R là như được xác định ở trên.

Các ví dụ về các nhóm silalkylen và silarylen là các nhóm được thể hiện bởi công thức dưới đây.



Trong công thức này, các R⁴ mà có thể giống nhau hoặc khác nhau là nhóm C₁₋₄alkyl như metyl, etyl, propyl hoặc butyl, hoặc các nhóm C₆₋₁₀aryl như phenyl. R⁵ là nhóm C₁₋₄alkylen như metylen, etylen, hoặc propylen (trimetylen hoặc metyletylen) hoặc nhóm C₆₋₁₀arylen như phenylen.

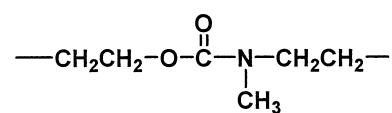
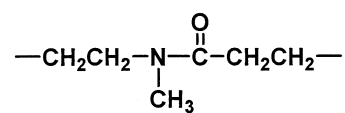
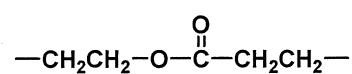
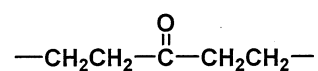
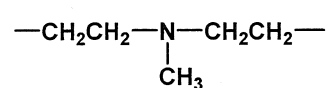
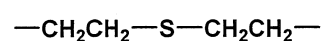
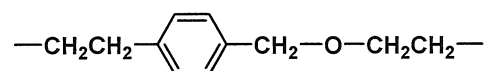
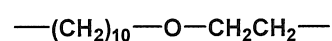
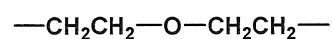
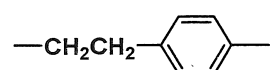
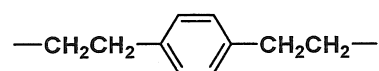
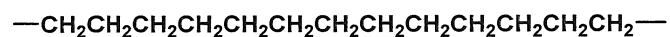
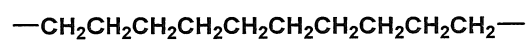
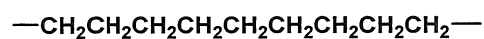
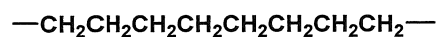
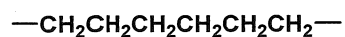
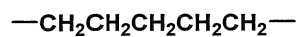
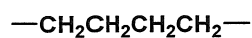
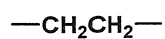
Các ví dụ về gốc polysiloxan hữu cơ hóa trị hai mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có 2 tới 10 nguyên tử silic, tốt hơn là 2 tới 5 nguyên tử silic, là các gốc được thể hiện bởi các công thức dưới đây.

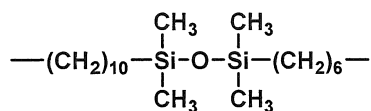
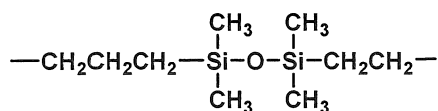
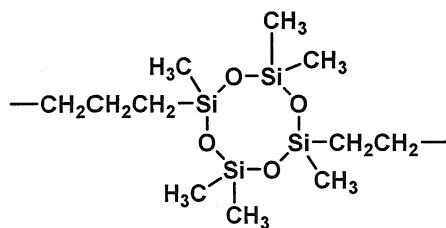
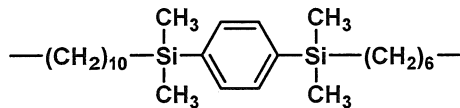
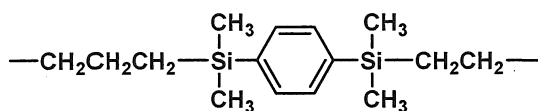


Trong các công thức này, R⁴ là như được xác định ở trên, g là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 9, tốt hơn là 1 tới 4, và h là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8, tốt hơn là nằm trong khoảng 1 đến 3.

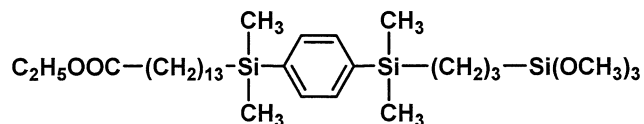
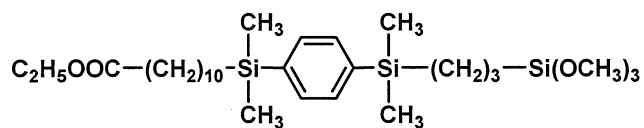
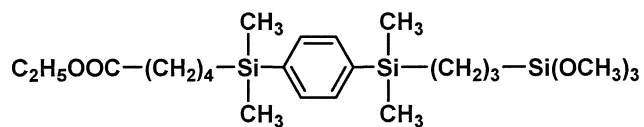
Trong công thức (3), “a” bằng 0 hoặc 1.

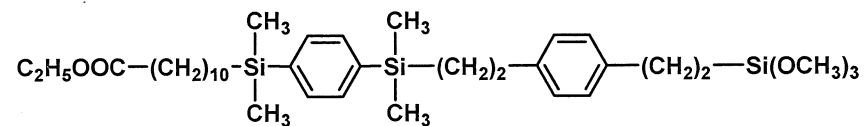
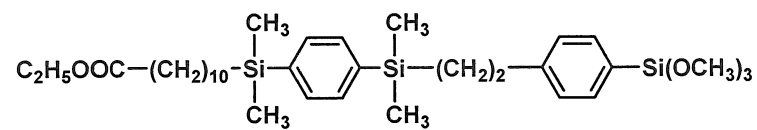
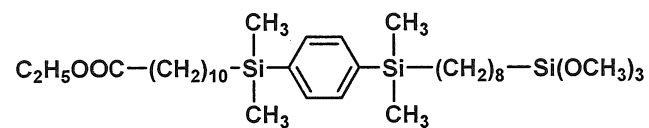
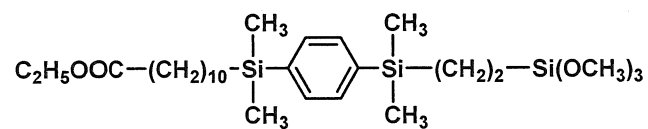
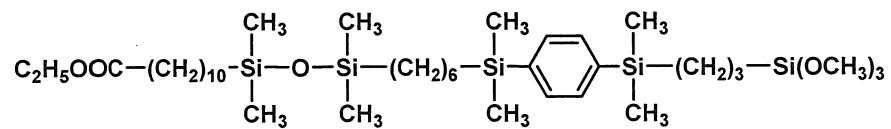
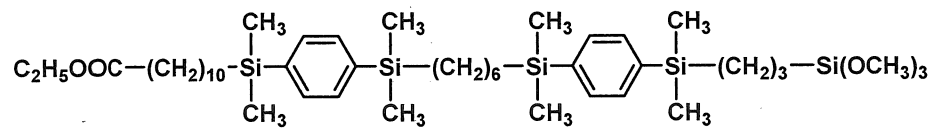
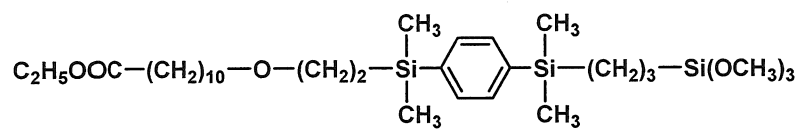
Ví dụ điển hình về nhóm Y gồm các nhóm sau đây.

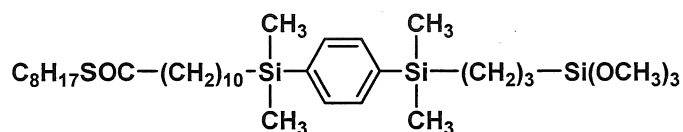
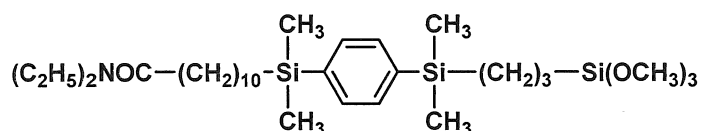
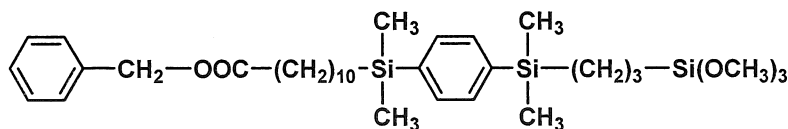
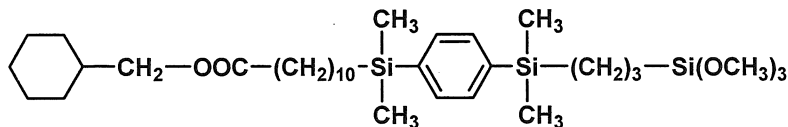
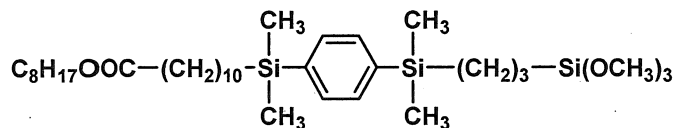
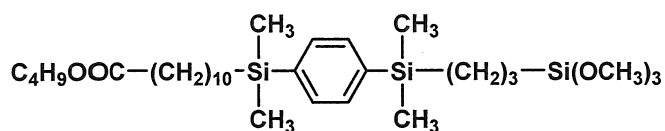




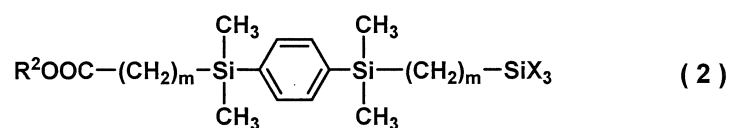
Ví dụ điển hình về hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo có công thức (1) gồm các hợp chất có các công thức sau đây.







Trong số các hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo này, các hợp chất có công thức chung (2) được ưu tiên hơn.



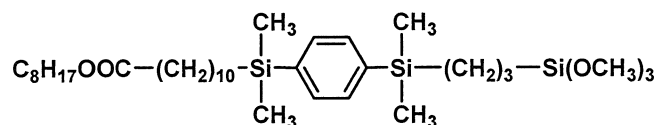
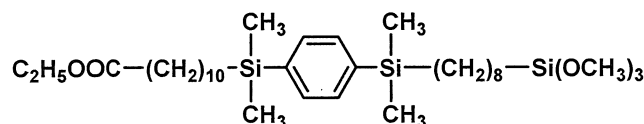
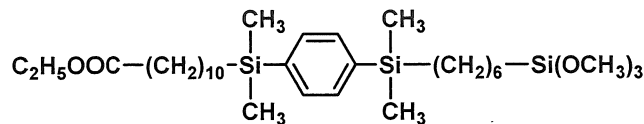
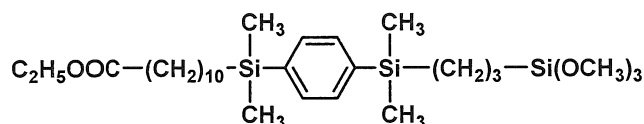
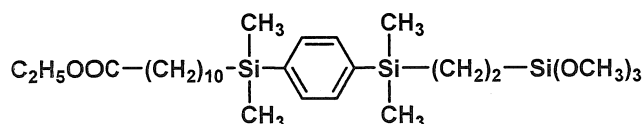
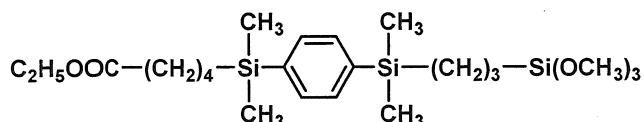
Trong công thức này, R^2 là nhóm C_{1-20} alkyl, nhóm C_{6-20} aryl hoặc nhóm C_{7-20} aralkyl, mỗi m độc lập là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 20, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3 đến 10, và X là như được xác định ở trên.

Trong công thức (2), R^2 là nhóm C_{1-20} alkyl, nhóm C_{6-20} aryl hoặc nhóm C_{7-20} aralkyl, tốt hơn là nhóm C_{1-8} alkyl mạch thẳng, tốt hơn nữa là nhóm C_{2-4} alkyl mạch thẳng.

Các ví dụ về R^2 bao gồm các nhóm alkyl như metyl, etyl, propyl, butyl, pentyl, hexyl, heptyl, octyl, nonyl, đexyl, đodexyl, tetradexyl, hexadexyl, octadexyl, isopropyl, isobutyl, tert-butyl, neopentyl, thexyl, xyclopentyl,

xyclohexyl, xycloheptyl, xyclohexylmetyl, norbornyl, đecahyđronaphtyl, ađamantyl, và ađamantylmetyl; các nhóm aryl như phenyl, tolyl, và naphtyl; và các nhóm aralkyl như benzyl, phenyletyl, và phenylpropyl. Tốt hơn, nếu R² là etyl hoặc octyl.

Ví dụ điển hình về hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo có công thức (2) gồm các hợp chất có các công thức sau đây.

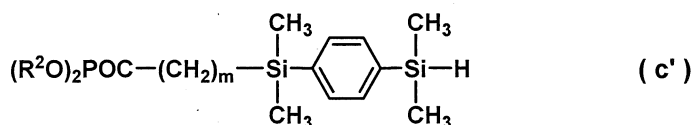
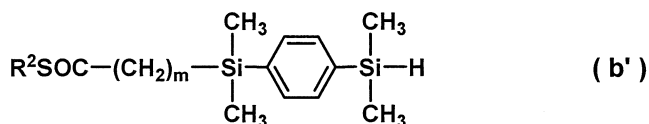
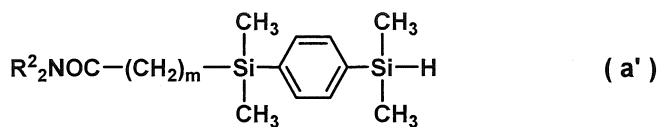
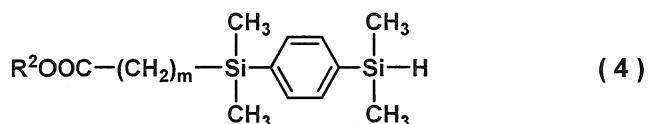


Phương pháp tạo ra hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo có công thức (1), đặc biệt là hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo có công thức (1) trong đó mỗi Y độc lập là nhóm C₂₋₃₀alkylen và R là metyl được đưa ra làm ví dụ bởi phương pháp dưới đây.

Đầu tiên, hợp chất silan có “A” trong công thức (1) và vị trí phenyldimetylsilyl ở các đầu cuối của mạch phân tử (ví dụ, dimetylsilan có “A” trong công thức (1) và dimetylhyđrosilylphenyl làm phân tử thể có liên kết silic) được nung nóng và được khuấy ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ

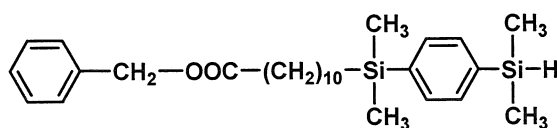
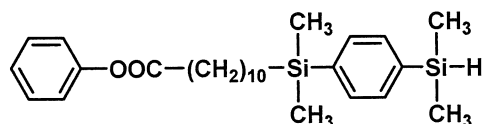
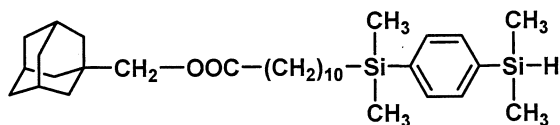
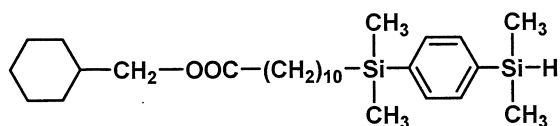
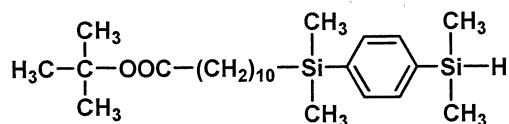
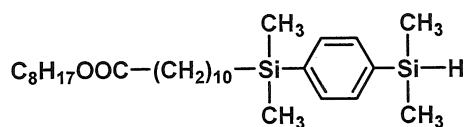
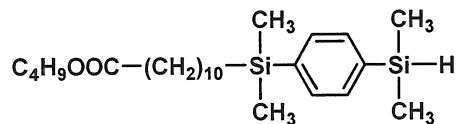
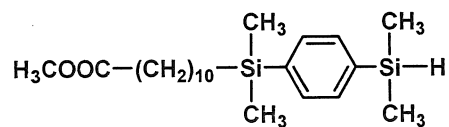
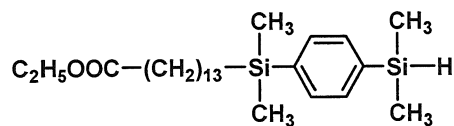
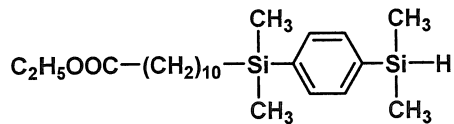
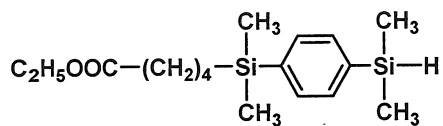
40 đến 120°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 100°C, tốt nhất là khoảng 80°C, sau đó chất xúc tác hydro-silic hóa, ví dụ, dung dịch toluen chứa phức chất axit cloroplatinic/vinylsiloxan được bổ sung vào. Tiếp đó, hợp chất có nhóm silyl dễ thủy phân và vị trí olefin (ví dụ, nhóm alkenyl) ở các đầu cuối của mạch phân tử được bổ sung vào nhỏ giọt. Sau đó, hỗn hợp phản ứng này được làm già hóa ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 120°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 100°C, tốt nhất là khoảng 80°C, trong 10 phút tới 12 giờ, tốt hơn là 1 tới 6 giờ, tốt nhất là khoảng 3 giờ. Hỗn hợp phản ứng này có thể được pha loãng bằng dung môi hữu cơ trước khi phản ứng.

Các ví dụ về hợp chất silan có “A” trong công thức (1) và vị trí phenyldimethylsilyl ở các đầu cuối của mạch phân tử bao gồm các hợp chất silan có các công thức chung (4), (a'), (b'), và (c').

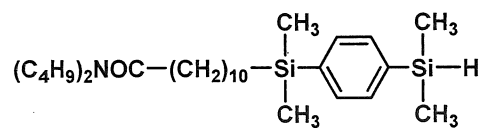
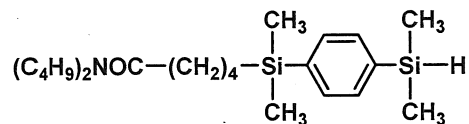
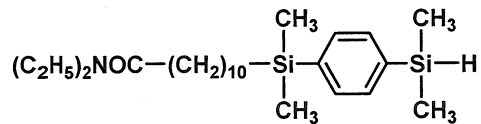
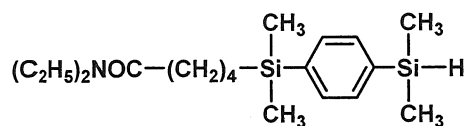


Trong các công thức này, R^2 và m là như được xác định ở trên.

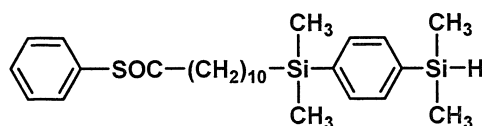
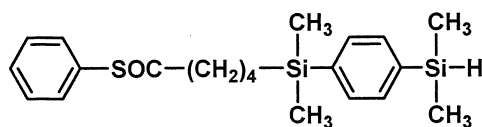
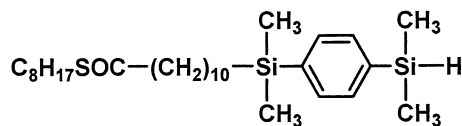
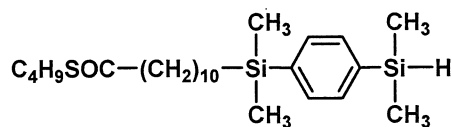
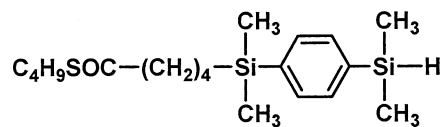
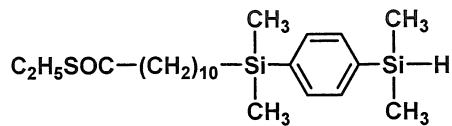
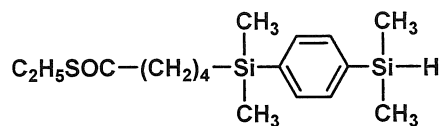
Các ví dụ về hợp chất silan có công thức (4) như sau.



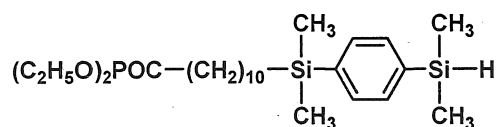
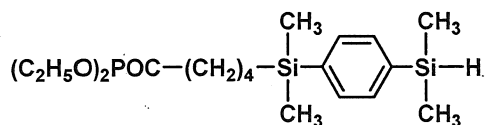
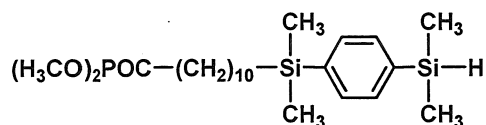
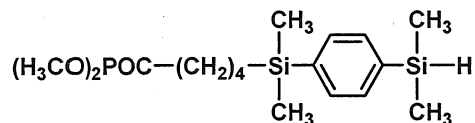
Các ví dụ về hợp chất silan có công thức (a') như sau.



Các ví dụ về hợp chất silan có công thức (b') như sau.

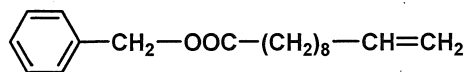
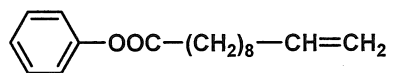
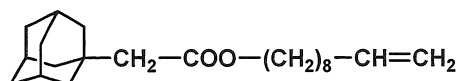
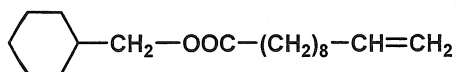
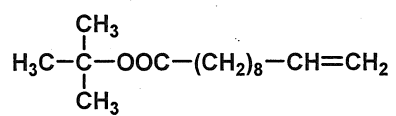
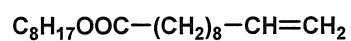
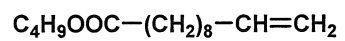
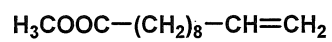
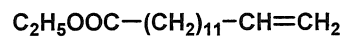
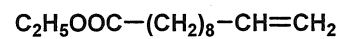
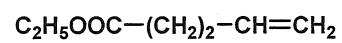


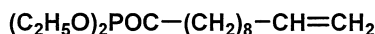
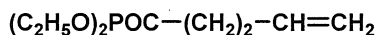
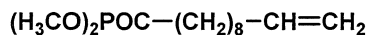
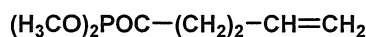
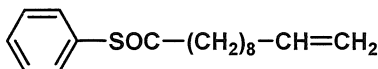
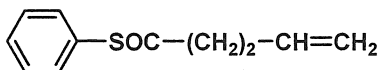
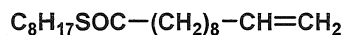
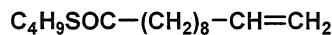
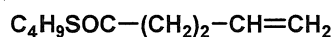
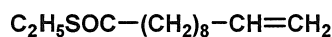
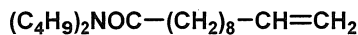
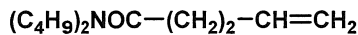
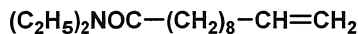
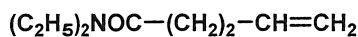
Các ví dụ về hợp chất silan có công thức (c') như sau.



Hợp chất silan có công thức (4), (a'), (b') hoặc (c') được tạo ra, ví dụ, bởi việc nung nóng và khuấy 1,4-bis(dimetylsilyl)benzen ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 120°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 100°C, tốt nhất là khoảng 80°C, và bổ sung chất xúc tác hydro-silic hóa vào, ví dụ, dung dịch toluen chứa phức chất axit cloroplatinic/vinylsiloxan. Tiếp đó, hợp chất có "A" trong công thức (1) và vị trí olefin (ví dụ, nhóm alkenyl) ở các đầu cuối của mạch phân tử được bổ sung chậm nhỏ giọt vào theo thời gian. Sau đó, hỗn hợp phản ứng này được làm già hóa ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 120°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 100°C, tốt nhất là khoảng 80°C, trong 10 phút tới 12 giờ, tốt hơn là 1 tới 6 giờ. Hỗn hợp phản ứng này có thể được pha loãng bằng dung môi hữu cơ trước khi phản ứng.

Các ví dụ về hợp chất có "A" trong công thức (1) và vị trí olefin ở các đầu cuối của mạch phân tử là như sau.





Tốt hơn, nếu hợp chất có “A” trong công thức (1) và vị trí olefin ở các đầu cuối của mạch phân tử được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5 đương lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,4 đương lượng, tốt nhất là 0,2 đương lượng cho một đương lượng của 1,4-bis(dimethylsilyl)benzen.

Các ví dụ về chất xúc tác hydro-silic hóa được sử dụng để tạo ra hợp chất silan có công thức (4), (a'), (b') hoặc (c') bao gồm các chất xúc tác trên cơ sở kim loại nhóm platin như bột đen platin, axit cloroplatinic, axit cloroplatinic đã được cải biến bằng rượu, các phức chất của axit cloroplatinic với các olefin, aldehyt, vinylsiloxan, hoặc các rượu axetylen, tetrakis(triphenylphosphin)paladi, và

clorotris(triphenylphosphin)rodi. Trong số đó, các hợp chất trên cơ sở platin như các hợp chất phối trí vinylsiloxan được ưu tiên.

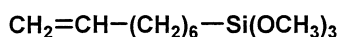
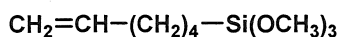
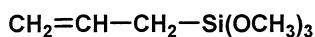
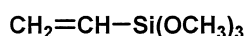
Tốt hơn, nếu chất xúc tác hydro-silic được sử dụng với lượng sao cho để cho nồng độ 0,1 tới 100ppm, tốt hơn nữa là 0,5 tới 50ppm của kim loại nhóm chuyển tiếp tính theo tổng khối lượng của 1,4-bis(dimetylsilyl)benzen và hợp chất có "A" trong công thức (1) và vị trí olefin ở các đầu cuối của mạch phân tử.

Trong quy trình tạo ra hợp chất silan có công thức (4), (a'), (b') hoặc (c'), dung môi hữu cơ có thể được sử dụng. Các dung môi hữu cơ thích hợp bao gồm các dung môi ete như dibutyl ete, dietyl ete và tetrahydrofuran, và các dung môi hydrocacbon như benzin dầu mỏ, toluen và xylen. Trong số đó, toluen được ưu tiên nhất.

Dung môi này có thể được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 300 phần khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 150 phần khối lượng, tốt hơn nữa là khoảng 100 phần khối lượng cho 100 phần khối lượng của hợp chất có "A" trong công thức (1) và vị trí olefin ở các đầu cuối của mạch phân tử.

Thông qua các bước tiếp sau để dập tắt phản ứng và chưng cất dung môi, hợp chất silan có công thức (4), (a'), (b') hoặc (c') được tạo ra.

Được thể hiện dưới đây là các ví dụ về hợp chất có nhóm silyl dễ thủy phân và vị trí olefin (ví dụ, nhóm alkenyl) ở các đầu cuối của mạch phân tử, nó được sử dụng để tạo ra hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo có công thức (1).



Tốt hơn, nếu hợp chất có nhóm silyl dễ thủy phân và vị trí olefin ở các đầu cuối của mạch phân tử được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 5 đương lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,5 đến 2,5 đương lượng, thậm chí tốt hơn nữa là 2 đương lượng cho một đương lượng của hợp chất silan có "A" trong công thức (1) và vị trí phenyldimetylsilyl ở các đầu cuối của mạch phân tử.

Các ví dụ về chất xúc tác hydro-silic hóa được sử dụng để tạo ra hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo có công thức (1) bao gồm các chất xúc tác trên cơ sở kim loại nhóm platin như bột đen platin, axit cloroplatinic, axit cloroplatinic đã được cải biến bằng rượu, các phức chất của axit cloroplatinic với các olefin, aldehyt, vinylsiloxan, hoặc các rượu axetylen, tetrakis(triphenylphosphin)paladi, và clorotris(triphenylphosphin)rodi. Trong số đó, các hợp chất trên cơ sở platin như các hợp chất phối trí vinylsiloxan được ưu tiên.

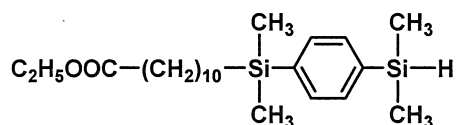
Chất xúc tác hydro-silic hóa tốt hơn là được sử dụng với lượng sao cho để cho nồng độ 0,1 tới 100ppm, tốt hơn nữa là 0,5 tới 50ppm của kim loại nhóm chuyển tiếp tính theo tổng khối lượng của hợp chất silan có vị trí chứa "A" và vị trí phenyldimetylsilyl ở các đầu cuối của mạch phân tử và hợp chất có nhóm silyl dễ thủy phân và vị trí olefin ở các đầu cuối của mạch phân tử.

Trong quy trình tạo ra hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo có công thức (1), dung môi hữu cơ có thể được sử dụng. Các dung môi hữu cơ thích hợp bao gồm các dung môi ete như dibutyl ete, dietyl ete và tetrahydrofuran, và các dung môi hydrocacbon như benzin dầu mỏ, toluen và xylen. Trong số đó, toluen được ưu tiên nhất.

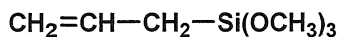
Dung môi này có thể được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 300 phần khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 150 phần khối lượng, tốt hơn nữa là khoảng 100 phần khối lượng cho 100 phần khối lượng của hợp chất có vị trí este và vị trí phenyldimetylsilyl ở các đầu cuối của mạch phân tử.

Thông qua các bước tiếp sau để dập tắt phản ứng và chưng cất dung môi và các chất phản ứng chưa phản ứng, hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo có công thức (1) được tạo ra.

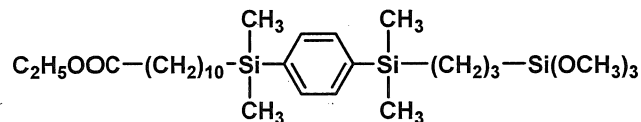
Theo một ví dụ, trong đó hợp chất có công thức sau:



được sử dụng làm hợp chất silan có "A" trong công thức (1) và vị trí phenyldimetylsilyl ở các đầu cuối của mạch phân tử và hợp chất có công thức sau:



được sử dụng làm hợp chất có nhóm silyl dễ thủy phân và vị trí olefin ở các đầu cuối của mạch phân tử, hợp chất có công thức sau:



được tạo ra.

Sẽ tốt hơn, nếu hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo có công thức (1) có hệ số khúc xạ ít nhất 1,45, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,46 đến 1,52 đo được theo tiêu chuẩn JIS K 0062. Do bã nhờn có hệ số khúc xạ khoảng 1,5, nên các dấu hiệu bã nhờn nhìn không rõ ràng do hệ số khúc xạ của hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo gần như bằng với hệ số khúc xạ của bã nhờn.

Một phương án khác của sáng chế là chất xử lý bề mặt chứa hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo. Hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo có thể được sử dụng một mình hoặc ở dạng hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều hợp chất này, đồng thời chất xử lý bề mặt này có thể còn chứa sản phẩm ngưng tụ không hoàn toàn thu được từ việc ngưng tụ không hoàn toàn các nhóm hydroxyl trong hợp chất silan hữu cơ chứa nhóm ưa chất béo, hoặc sản phẩm ngưng tụ thủy phân không hoàn toàn mà đã thu được từ việc ngưng tụ các nhóm hydroxyl được tạo ra từ việc thủy phân không hoàn toàn trước đó các nhóm đầu cuối dễ thủy phân trong hợp chất silan hữu cơ dễ thủy phân chứa nhóm ưa chất béo bằng một phương pháp đã biết rõ.

Chất xử lý bề mặt này có thể còn chứa dung môi. Các dung môi thích hợp bao gồm các dung môi rượu như propylen glycol monometyl ete, butanol và isopropanol, các dung môi ete như dibutyl ete, dietyl ete và tetrahydrofuran, các dung môi hydrocacbon như benzin dầu mỏ, toluen và xylen, các dung môi keton như axeton, metyl etyl keton, và metyl isobutyl keton. Trong số đó, các dung môi rượu và các dung môi ete là được mong muốn khi xét về khía cạnh khả năng dễ hòa tan và khả năng dễ thấm ướt, với propylen glycol monometyl ete và dibutyl ete là được mong muốn nhất.

Các dung môi này có thể được sử dụng ở dạng hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều dung môi mặc dù được ưu tiên là hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo và sản phẩm ngưng tụ (thủy phân) không hoàn toàn của nó được hòa tan một cách đồng nhất trong dung môi. Nồng độ tối ưu của hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo và sản phẩm ngưng tụ (thủy phân) không hoàn toàn của nó trong dung môi khác nhau tùy thuộc vào chế độ xử lý cụ thể. lượng mà dễ định lượng có thể được chọn. Trong trường hợp phủ trực tiếp, nồng độ này được ưu tiên là 0,01 tới 10 phần khối lượng, tốt hơn nữa là 0,05 tới 5 phần khối lượng cho 100 phần khối lượng của dung môi và hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo (và sản phẩm ngưng tụ (thủy phân) không hoàn toàn của nó) đã kết hợp. Trong trường hợp xử lý kiểu bốc hơi, nồng độ này được ưu tiên là 1 tới 100 phần khối lượng, tốt hơn nữa là 3 tới 30 phần khối lượng cho 100 phần khối lượng của dung môi và hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo (và sản phẩm ngưng tụ (thủy phân) không hoàn toàn của nó) đã kết hợp. Trong trường hợp xử lý kiểu ướt, nồng độ này có thể được ưu tiên là 0,01 tới 10 phần khối lượng, tốt hơn nữa là 0,05 tới 1 phần khối lượng cho 100 phần khối lượng của dung môi và hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo (và sản phẩm ngưng tụ (thủy phân) không hoàn toàn của nó) đã kết hợp.

Chất xử lý bề mặt này có thể được bổ sung chất xúc tác ngưng tụ thủy phân. Các chất xúc tác ngưng tụ thủy phân thích hợp bao gồm các hợp chất thiếc hữu cơ như đibutyl thiếc đimetoxit và đibutyl thiếc đilaurat, các hợp chất titan hữu cơ như tetra-n-butyl titanat, các axit hữu cơ như axit axetic và axit metansulfonic, và các axit vô cơ như axit clohydric, axit sulfuric và axit phosphoric. Trong số đó, axit axetic, tetra-n-butyl titanat, và đibutyl thiếc đilaurat được mong muốn.

Tốt hơn, nếu chất xúc tác ngưng tụ thủy phân này được bổ sung vào với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 tới 150 phần, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 25 đến 125 phần, thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 50 tới 110 phần khối lượng cho 100 phần khối lượng của hợp chất silan hữu cơ (dễ thủy phân) chứa nhóm ưa chất béo và/hoặc sản phẩm ngưng tụ (thủy phân) không hoàn toàn của nó.

Chất xử lý bề mặt này thể được phủ lên nền theo kỹ thuật đã biết rõ bất kỳ như phủ tráng, nhúng, phun và bốc hơi. Trong trường hợp phủ bốc hơi, chế độ nung nóng có thể là nung nóng bằng điện trở hoặc nung nóng bằng chùm electron (EB) và không bị giới hạn cụ thể. Nhiệt độ đóng rắn thay đổi tùy thuộc vào kỹ thuật đóng rắn cụ thể. Ví dụ, trong trường hợp phủ trực tiếp (phủ tráng, nhúng hoặc phun), các điều kiện đóng rắn thích hợp bao gồm nhiệt độ nằm trong khoảng từ 25 đến 200°C, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 25 đến 150°C trong 15 phút tới 36 giờ, đặc biệt là 30 phút tới 24 giờ. Việc đóng rắn trong các điều kiện ẩm cũng có thể hữu ích. Khi kỹ thuật phủ là kỹ thuật bốc hơi, thì nhiệt độ được mong muốn nằm trong khoảng từ 20 đến 200°C. Việc đóng rắn trong các điều kiện ẩm cũng hữu ích. Lớp phủ đã được đóng rắn này thường có độ dày nằm trong khoảng từ 0,1 đến 100nm, mong muốn là nằm trong khoảng từ 1 đến 20nm mặc dù độ dày này được chọn tùy thuộc vào loại nền. Ngoài ra, trong trường hợp phủ phun, ví dụ, quy trình này bao gồm việc pha loãng chất xử lý bề mặt này bằng dung môi hữu cơ mà đã có nước được bổ sung vào từ trước, nhờ đó thực hiện việc thủy phân để tạo ra Si-OH, và sau đó, việc phun dung dịch loãng này là được khuyến cáo bởi vì lớp phủ đóng rắn nhanh.

Tốt hơn, nếu chất xử lý bề mặt đóng rắn thành màng mỏng có góc tiếp xúc với axit oleic tối đa là 30°, tốt hơn nữa là tối đa 25° khi được đo ở 25°C và độ ẩm tương đối là 40% bằng máy đo góc tiếp xúc Drop Master (Kyowa Interface Science Co., Ltd.). Khi các vết vân tay (hoặc bã nhờn) bám vào màng mỏng đã được đóng rắn này, thì bởi vì có khả năng nhìn thấy thấp nên các vết vân tay này không hiện rõ ràng do góc tiếp xúc nhỏ.

Tốt hơn, nếu chất xử lý bề mặt đóng rắn thành màng mỏng có độ đục tối đa là 10, tốt hơn nữa là tối đa 7 khi được đo bằng máy đo độ đục NDH 5000 (Nippon Denshoku Industries Co., Ltd.) khi bã nhờn được làm lắng đọng lên màng mỏng đã được đóng rắn này với tải trọng 1kg lực (10N). Khi các vết vân tay (hoặc bã nhờn) bám vào màng mỏng đã được đóng rắn này, thì bởi vì có khả năng nhìn thấy thấp nên các vết vân tay này không hiện rõ ràng do độ đục thấp.

Chất xử lý bề mặt đóng rắn thành màng mỏng này có hệ số khúc xạ nằm trong khoảng từ 1,45 đến 1,52 theo tiêu chuẩn JIS K 0062. Khi các vết vân tay

(hoặc bã nhờn) bám vào màng mỏng đã được đóng rắn, thì các vết vân tay này không hiện rõ ràng do hệ số khúc xạ của màng mỏng đã được đóng rắn này gần bằng với hệ số khúc xạ khoảng 1,5 của bã nhờn.

Nền để xử lý bằng chất xử lý bề mặt không bị giới hạn cụ thể, và có thể được làm bằng vật liệu được mong muốn bất kỳ bao gồm giấy, vải, kim loại, oxit kim loại, kính, nhựa, gốm, và thạch anh. Chất xử lý bề mặt này là có hiệu quả để áp dụng cho nền có tính ưa chất béo. Cụ thể là, chất xử lý bề mặt được sử dụng một cách có lợi cho việc xử lý màng mỏng và thủy tinh trên cơ sở SiO_2 .

Các vật phẩm được ưu tiên mà có thể được xử lý bằng chất xử lý bề mặt này bao gồm hệ thống định vị xe ô tô, điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy ảnh kỹ thuật số, máy quay video kỹ thuật số, máy trợ lý cá nhân kỹ thuật số PDA, máy nghe nhạc cầm tay, máy nghe nhạc lắp trên xe ô tô, bàn giao tiếp trò chơi, kính mắt, ống kính máy ảnh, bộ lọc ống kính, kính râm, dụng cụ y tế (ví dụ, máy nội soi dạ dày), máy photocopy, máy tính cá nhân, màn hình tinh thể lỏng LC, màn hình điện phát quang hữu cơ EL, màn hình plasma, màn hiển thị kiểu tấm điều khiển chạm, màng bảo vệ, màng chống phản xạ, và các vật phẩm quang học khác. Chất xử lý bề mặt này đảm bảo rằng các vết vân tay và bã nhờn, khi bám vào vật phẩm này sẽ rất khó nhìn thấy được. Do đó, nó đặc biệt hữu ích làm lớp ưa chất béo trên các màn hiển thị kiểu tấm điều khiển chạm và màng chống phản xạ.

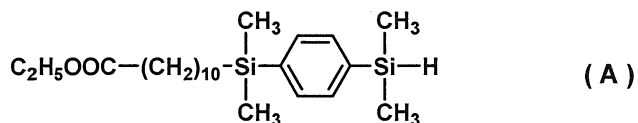
Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ của sáng chế và các ví dụ so sánh được đưa ra dưới đây nhằm minh họa sáng chế, nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ này.

Ví dụ 1

Thiết bị phản ứng được nạp 45,7g ($2,35 \times 10^{-1}$ mol) của 1,4-bis(dimethylsilyl)benzen, nó được nung nóng ở 80°C . Tiếp đó, $1,0 \times 10^{-2}$ g của dung dịch toluen chứa phức chất axit cloroplatinic/vinylsiloxan (chứa $0,3 \times 10^{-6}$ mol Pt) được bổ sung vào, sau đó 10,0g ($4,71 \times 10^{-2}$ mol) của etyl undecenoat được bổ sung vào nhỏ giọt trong 3 giờ. Tiếp đó, hỗn hợp phản ứng này được nung nóng và

khuấy trong 1 giờ. Dung môi và các chất phản ứng chưa phản ứng được chưng cất dưới áp suất giảm, để thu được 18,0g sản phẩm có công thức (A).



$^1\text{H-NMR}$

δ 0,2-0,4 (-Si-CH₃) 12H

δ 0,7 (-(CH₂)₇CH₂-Si-) 2H

δ 1,2-1,5 (-(CH₂)₇-, -OCH₂CH₃) 17H

δ 1,6 (-OOC-CH₂CH₂(CH₂)₇CH₂-Si-) 2H

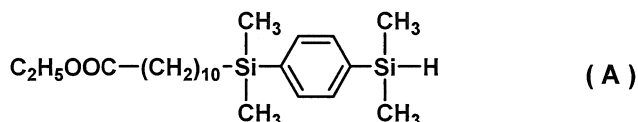
δ 2,3 (-OOC-CH₂-) 2H

δ 4,1 (-OCH₂CH₃) 2H

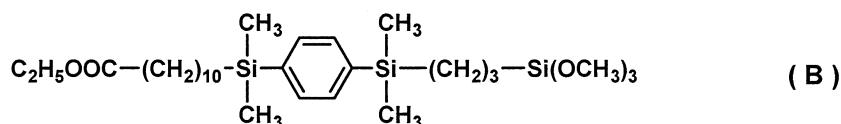
δ 4,4 (-Si-H) 1H

δ 7,5 (-Si-C₆H₄-Si-) 4H

Thiết bị phản ứng được nạp 10,0g ($2,46 \times 10^{-2}$ mol) của hợp chất có công thức (A).



Nó được nung nóng ở 80°C. Tiếp đó, $1,0 \times 10^{-2}$ g dung dịch toluen chứa phức chất axit cloroplatinic/vinylsiloxan (chứa $0,3 \times 10^{-6}$ mol Pt) được bổ sung vào, sau đó 8,00g ($4,92 \times 10^{-2}$ mol) của alyltrimetoxysilan được bổ sung vào nhỏ giọt. Tiếp đó, hỗn hợp phản ứng này được nung nóng và khuấy trong 3 giờ. Dung môi và các chất phản ứng chưa phản ứng được chưng cất dưới áp suất giảm, để thu được 13,1g sản phẩm (hợp chất silan hữu cơ dễ thủy phân chứa nhóm ưa chất béo 1) có công thức (B).



$^1\text{H-NMR}$

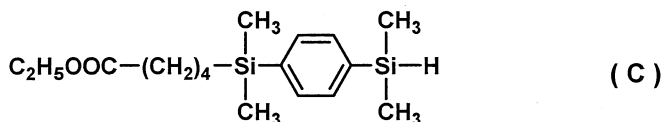
δ 0,2-0,3 (-Si-CH₃) 12H

δ 0,7 (-(CH₂)₇CH₂-Si-, -SiCH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃) 4H

- δ 0,8 (-SiCH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃) 2H
 δ 1,2-1,4 (-(CH₂)₇-, -OCH₂CH₃) 17H
 δ 1,5 (-SiCH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃) 2H
 δ 1,6 (-OOC-CH₂CH₂(CH₂)₇CH₂-Si-) 2H
 δ 2,3 (-OOC-CH₂-) 2H
 δ 3,5 (-SiCH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃) 9H
 δ 4,1 (-OCH₂CH₃) 2H
 δ 7,5 (-Si-C₆H₄-Si-) 4H

Ví dụ 2

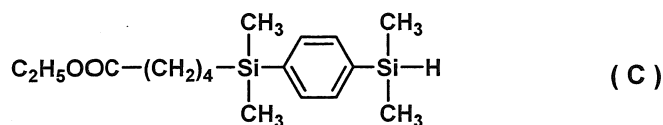
Thiết bị phản ứng được nạp 75,7g ($3,90 \times 10^{-1}$ mol) của 1,4-bis(dimethylsilyl)benzen, nó được nung nóng ở 80°C. Tiếp đó, $1,0 \times 10^{-2}$ g dung dịch toluen chứa phức chất axit cloroplatinic/vinylsiloxan (chứa $0,3 \times 10^{-6}$ mol Pt) được bổ sung vào, sau đó 10,0g ($7,80 \times 10^{-2}$ mol) của etyl pentenoat được bổ sung vào nhỏ giọt trong 3 giờ. Tiếp đó, hỗn hợp phản ứng này được nung nóng và khuấy trong 1 giờ. Dung môi và các chất phản ứng chưa phản ứng được chưng cất dưới áp suất giảm, để thu được 23,4 g sản phẩm có công thức (C).



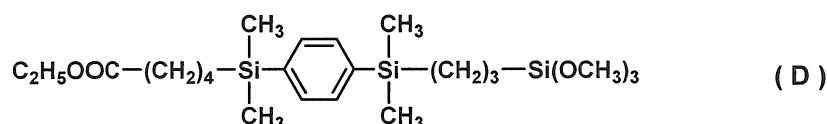
¹H-NMR

- δ 0,2-0,4 (-Si-CH₃) 12H
 δ 0,7 (-(CH₂CH₂CH₂CH₂-Si-) 2H
 δ 1,2 (-OCH₂CH₃) 3H
 δ 1,3 (-(CH₂CH₂CH₂CH₂-Si-) 2H
 δ 1,6 (-(CH₂CH₂CH₂CH₂-Si-) 2H
 δ 2,3 (-OOC-CH₂-) 2H
 δ 4,1 (-OCH₂CH₃) 2H
 δ 4,4 (-Si-H) 1H
 δ 7,5 (-Si-C₆H₄-Si-) 4H

Thiết bị phản ứng được nạp 10,0g ($3,10 \times 10^{-2}$ mol) của hợp chất có công thức (C).



Nó được nung nóng ở 80°C . Tiếp đó, $1,0 \times 10^{-2}$ g dung dịch toluen chứa phức chất axit cloroplatinic/vinylsiloxan (chứa $0,3 \times 10^{-6}$ mol Pt) được bổ sung vào, sau đó 10,1g ($6,20 \times 10^{-2}$ mol) của alyltrimetoxysilan được bổ sung vào nhỏ giọt. Tiếp đó, hỗn hợp phản ứng này được nung nóng và khuấy trong 3 giờ. Dung môi và các chất phản ứng chưa phản ứng được chưng cất dưới áp suất giảm, để thu được 14,5g sản phẩm (hợp chất silan hữu cơ dễ thủy phân chứa nhóm ưa chất béo 2) có công thức (D).



$^1\text{H-NMR}$

δ 0,2-0,3 ($-\text{Si}-\text{CH}_3$) 12H

δ 0,7 ($-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Si}-$, $-\text{SiCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$) 4H

δ 0,8 ($-\text{SiCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$) 2H

δ 1,2 ($-\text{OCH}_2\text{CH}_3$) 3H

δ 1,3 ($-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Si}-$) 2H

δ 1,5 ($-\text{SiCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$) 2H

δ 1,6 ($-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Si}-$) 2H

δ 2,3 ($-\text{OOC}-\text{CH}_2-$) 2H

δ 3,5 ($-\text{SiCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$) 9H

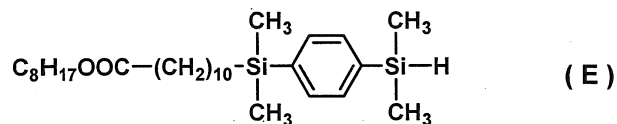
δ 4,1 ($-\text{OCH}_2\text{CH}_3$) 2H

δ 7,5 ($-\text{Si}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Si}-$) 4H

Ví dụ 3

Thiết bị phản ứng được nạp 32,8g ($1,69 \times 10^{-1}$ mol) của 1,4-bis(dimethylsilyl)benzen, nó được nung nóng ở 80°C . Tiếp đó, $1,0 \times 10^{-2}$ g dung dịch toluen chứa phức chất axit cloroplatinic/vinylsiloxan (chứa $0,3 \times 10^{-6}$ mol Pt)

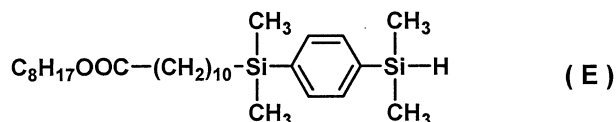
được bổ sung vào, sau đó 10,0g ($3,38 \times 10^{-2}$ mol) của octyl undecenoat được bổ sung vào nhỏ giọt trong 3 giờ. Tiếp đó, hỗn hợp phản ứng này được nung nóng và khuấy trong 1 giờ. Dung môi và các chất phản ứng chưa phản ứng được chưng cất dưới áp suất giảm, để thu được 15,2 g sản phẩm có công thức (E).



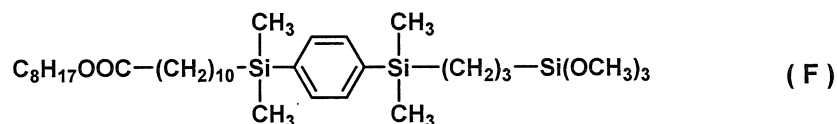
$^1\text{H-NMR}$

- δ 0,2-0,4 (-Si-CH₃) 12H
- δ 0,7 (-(CH₂)₇-CH₂-Si-) 2H
- δ 0,9 (-OCH₂(CH₂)₆CH₃) 3H
- δ 1,2-1,5 (-(CH₂)₇-, -OCH₂(CH₂)₆CH₃) 26H
- δ 1,6 (-OOC-CH₂CH₂(CH₂)₇CH₂-Si-) 2H
- δ 2,3 (-OOC-CH₂-) 2H
- δ 4,1 (-OCH₂(CH₂)₆CH₃) 2H
- δ 4,4 (-Si-H) 1H
- δ 7,5 (-Si-C₆H₄-Si-) 4H

Thiết bị phản ứng được nạp 10,0g ($2,04 \times 10^{-2}$ mol) của hợp chất có công thức (E).



Nó được nung nóng ở 80°C. Tiếp đó, $1,0 \times 10^{-2}$ g dung dịch toluen chứa phức chất axit cloroplatinic/vinylsiloxan (chứa $0,3 \times 10^{-6}$ mol Pt) được bổ sung vào, sau đó 6,61g ($4,08 \times 10^{-2}$ mol) của alyltrimetoxysilan được bổ sung vào nhỏ giọt. Tiếp đó, hỗn hợp phản ứng này được nung nóng và khuấy trong 3 giờ. Dung môi và các chất phản ứng chưa phản ứng được chưng cất dưới áp suất giảm, để thu được 12,0g sản phẩm (hợp chất silan hữu cơ dễ thủy phân chứa nhóm ưa chất béo 3) có công thức (F).



¹H-NMR

δ 0,2-0,3 (-Si-CH₃) 12H

δ 0,7 (-(CH₂)₇-CH₂-Si-, -SiCH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃) 4H

δ 0,8-0,9 (-SiCH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃, -OCH₂(CH₂)₆CH₃) 5H

δ 1,2-1,4 (-(CH₂)₇-, -OCH₂(CH₂)₆CH₃) 26H

δ 1,5 (-SiCH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃) 2H

δ 1,6 (-OOC-CH₂CH₂(CH₂)₇CH₂-Si-) 2H

δ 2,3 (-OOC-CH₂-) 2H

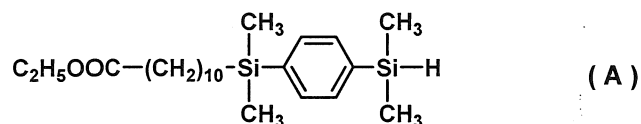
δ 3,5 (-SiCH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃) 9H

δ 4,1 (-OCH₂(CH₂)₆CH₃) 2H

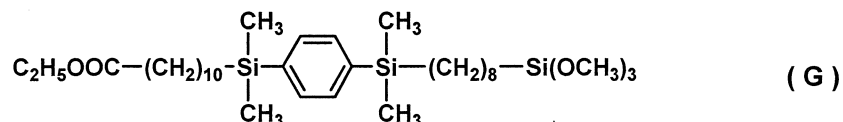
δ 7,5 (-Si-C₆H₄-Si-) 4H

Ví dụ 4

Thiết bị phản ứng được nạp 10,0g ($2,46 \times 10^{-2}$ mol) của hợp chất có công thức (A).



Nó được nung nóng ở 80°C. Tiếp đó, $1,0 \times 10^{-2}$ g dung dịch toluen chứa phức chất axit cloroplatinic/vinylsiloxan (chứa $0,3 \times 10^{-6}$ mol Pt) được bổ sung vào, sau đó 9,10g ($3,94 \times 10^{-2}$ mol) của 7-octenyltrimetoxysilan được bổ sung vào nhỏ giọt. Tiếp đó, hỗn hợp phản ứng này được nung nóng và khuấy trong 4 giờ. Dung môi và các chất phản ứng chưa phản ứng được chưng cất dưới áp suất giảm, để thu được 14,0g sản phẩm (hợp chất silan hữu cơ dễ thủy phân chứa nhóm ưa chất béo 4) có công thức (G).

¹H-NMR

δ 0,2 (-Si-CH₃) 12H

δ 0,6 (-SiCH₂(CH₂)₆CH₂-Si(OCH₃)₃) 4H

δ 0,7 (-(CH₂)₇-CH₂-Si-, -SiCH₂(CH₂)₆-Si(OCH₃)₃) 2H

δ 1,2-1,4 ($-(\text{CH}_2)_7-$, $-(\text{CH}_2)_6-$, $-\text{OCH}_2\text{CH}_3$) 31H

δ 1,6 ($-\text{OOC}-\text{CH}_2\text{CH}_2(\text{CH}_2)_7\text{CH}_2-\text{Si}-$) 2H

δ 2,3 ($-\text{OOC}-\text{CH}_2-$) 2H

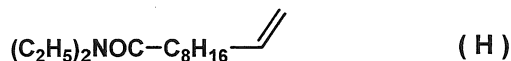
δ 3,5 ($-\text{SiCH}_2(\text{CH}_2)_6\text{CH}_2-\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$) 9H

δ 4,1 ($-\text{OCH}_2\text{CH}_3$) 2H

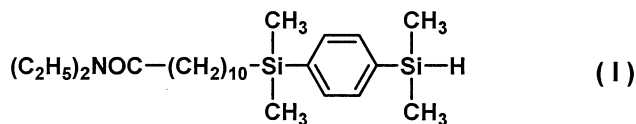
δ 7,5 ($-\text{Si}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Si}-$) 4H

Ví dụ 5

Thiết bị phản ứng được nạp 40,6g ($2,09 \times 10^{-1}$ mol) của 1,4-bis(dimethylsilyl)benzen, nó được nung nóng ở 80°C . Tiếp đó, $1,0 \times 10^{-2}$ g dung dịch toluen chứa phức chất axit cloroplatinic/vinylsiloxan (chứa $0,3 \times 10^{-6}$ mol Pt) được bổ sung vào, sau đó 10,0g ($4,18 \times 10^{-2}$ mol) của hợp chất có công thức (H):



được bổ sung vào nhỏ giọt trong 3 giờ. Tiếp đó, hỗn hợp phản ứng này được nung nóng và khuấy trong 6 giờ. Dung môi và các chất phản ứng chưa phản ứng được chưng cất dưới áp suất giảm, để thu được 17,1g sản phẩm có công thức (I).



^1H -NMR

δ 0,2-0,4 ($-\text{Si}-\text{CH}_3$) 12H

δ 0,7 ($-(\text{CH}_2)_7\text{CH}_2-\text{Si}-$) 2H

δ 1,0-1,2 ($-\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$) 6H

δ 1,2-1,5 ($-(\text{CH}_2)_7-$) 14H

δ 1,6 ($-\text{NOC}-\text{CH}_2\text{CH}_2(\text{CH}_2)_7\text{CH}_2-\text{Si}-$) 2H

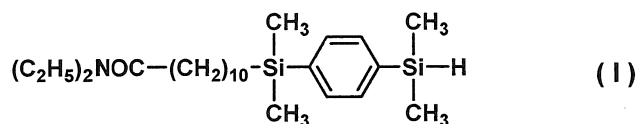
δ 2,3 ($-\text{NOC}-\text{CH}_2-$) 2H

δ 3,2-3,4 ($-\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$) 4H

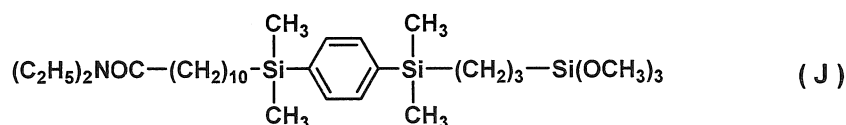
δ 4,4 ($-\text{Si}-\text{H}$) 1H

δ 7,5 ($-\text{Si}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Si}-$) 4H

Thiết bị phản ứng được nạp 10,0g ($2,31 \times 10^{-2}$ mol) của hợp chất có công thức (I).



Nó được nung nóng ở 80°C. Tiếp đó, $1,0 \times 10^{-2}$ g dung dịch toluen chứa phức chất axit cloroplatinic/vinylsiloxan (chứa $0,3 \times 10^{-6}$ mol Pt) được bổ sung vào, sau đó 7,50g ($4,62 \times 10^{-2}$ mol) của alyltrimetoxysilan được bổ sung vào nhỏ giọt. Tiếp đó, hỗn hợp phản ứng này được nung nóng và khuấy trong 6 giờ. Dung môi và các chất phản ứng chưa phản ứng được chưng cất dưới áp suất giảm, để thu được 12,6 g sản phẩm (hợp chất silan hữu cơ dễ thủy phân chứa nhóm ưa chất béo 5) có công thức (J).

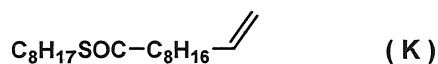


$^1\text{H-NMR}$

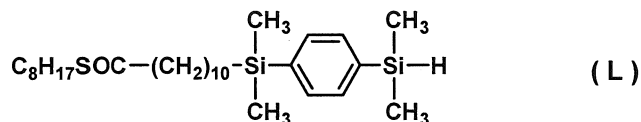
- δ 0,2-0,3 ($-\text{Si}-\text{CH}_3$) 12H
- δ 0,7 ($-(\text{CH}_2)_7\text{CH}_2-\text{Si}-, -\text{SiCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$) 4H
- δ 0,8 ($-\text{SiCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$) 2H
- δ 1,0-1,2 ($-\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$) 6H
- δ 1,2-1,4 ($-(\text{CH}_2)_7-$) 14H
- δ 1,5 ($-\text{SiCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$) 2H
- δ 1,6 ($-\text{NOC}-\text{CH}_2\text{CH}_2(\text{CH}_2)_7\text{CH}_2-\text{Si}-$) 2H
- δ 2,3 ($-\text{NOC}-\text{CH}_2-$) 2H
- δ 3,2-3,4 ($-\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$) 4H
- δ 3,5 ($-\text{SiCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$) 9H
- δ 7,5 ($-\text{Si}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Si}-$) 4H

Ví dụ 6

Thiết bị phản ứng được nạp 31,1g ($1,60 \times 10^{-1}$ mol) của 1,4-bis(dimethylsilyl)benzen, nó được nung nóng ở 80°C. Tiếp đó, $1,0 \times 10^{-2}$ g dung dịch toluen chứa phức chất axit cloroplatinic/vinylsiloxan (chứa $0,3 \times 10^{-6}$ mol Pt) được bổ sung vào, sau đó 10,0g ($3,20 \times 10^{-2}$ mol) của hợp chất có công thức (K):



được bổ sung vào nhỏ giọt trong 3 giờ. Tiếp đó, hỗn hợp phản ứng này được nung nóng và khuấy trong 6 giờ. Dung môi và các chất phản ứng chưa phản ứng được chưng cất dưới áp suất giảm, để thu được 15,2 g sản phẩm có công thức (L).



^1H -NMR

δ 0,2-0,4 (-Si-CH₃) 12H

δ 0,7 (-(CH₂)₇CH₂-Si-) 2H

δ 0,9 (-SCH₂(CH₂)₆CH₃) 3H

δ 1,2-1,5 (-(CH₂)₇-, -SCH₂(CH₂)₆CH₃) 26H

δ 1,6 (-SOC-CH₂CH₂(CH₂)₇CH₂-Si-) 2H

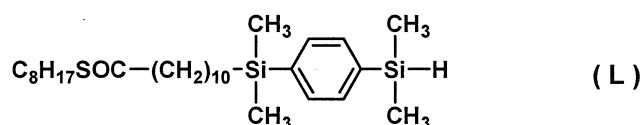
δ 2,3 (-SOC-CH₂-) 2H

δ 2,8 (-SCH₂(CH₂)₆CH₃) 2H

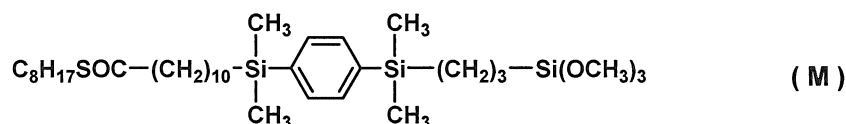
δ 4,4 (-Si-H) 1H

δ 7,5 (-Si-C₆H₄-Si-) 4H

Thiết bị phản ứng được nạp 10,0g ($1,97 \times 10^{-2}$ mol) của hợp chất có công thức (L).



Nó được nung nóng ở 80°C. Tiếp đó, $1,0 \times 10^{-2}$ g dung dịch toluen chứa phức chất axit cloroplatinic/vinylsiloxan (chứa $0,3 \times 10^{-6}$ mol Pt) được bổ sung vào, sau đó 6,41g ($3,95 \times 10^{-2}$ mol) của alyltrimetoxysilan được bổ sung vào nhỏ giọt. Tiếp đó, hỗn hợp phản ứng này được nung nóng và khuấy trong 6 giờ. Dung môi và các chất phản ứng chưa phản ứng được chưng cất dưới áp suất giảm, để thu được 11,9g sản phẩm (hợp chất silan hữu cơ dễ thủy phân chứa nhóm ưa chất béo 6) có công thức (M).



¹H-NMR

δ 0,2-0,3 (-Si-CH₃) 12H

δ 0,7 (-(CH₂)₇CH₂-Si-, -SiCH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃) 4H

δ 0,8-0,9 (-SiCH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃, -SCH₂(CH₂)₆CH₃) 5H

δ 1,2-1,4 (-(CH₂)₇-, -SCH₂(CH₂)₆CH₃) 26H

δ 1,5 (-SiCH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃) 2H

δ 1,6 (-SOC-CH₂CH₂(CH₂)₇CH₂-Si-) 2H

δ 2,3 (-SOC-CH₂-) 2H

δ 2,8 (-SCH₂(CH₂)₆CH₃) 2H

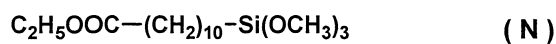
δ 3,5 (-SiCH₂CH₂CH₂-Si(OCH₃)₃) 9H

δ 7,5 (-Si-C₆H₄-Si-) 4H

Các hợp chất dưới đây được sử dụng cho việc so sánh.

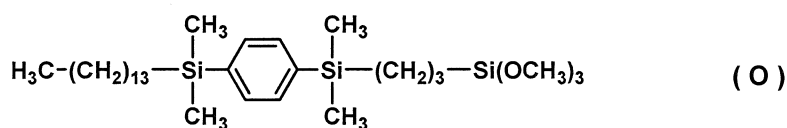
Ví dụ so sánh 1

Hợp chất silan hữu cơ dễ thủy phân chứa nhóm ưa chất béo 7 có công thức (N).



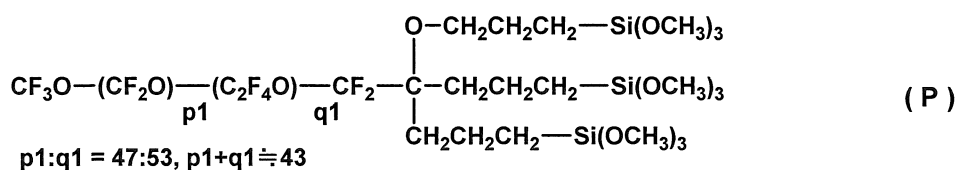
Ví dụ so sánh 2

Hợp chất silan hữu cơ dễ thủy phân 8 có công thức (O).



Ví dụ so sánh 3

Hợp chất silan hữu cơ dễ thủy phân 9 có công thức (P).



Tạo ra chất xử lý bề mặt và tạo màng mỏng đã được đóng rắn

Chất xử lý bề mặt được tạo ra bằng cách hòa tan từng hợp chất silan hữu cơ dễ thủy phân chứa nhóm ưa chất béo 1 tới 6 có các công thức (B), (D), (F), (G), (J) và (M) trong các ví dụ 1 tới 6 và các hợp chất silan hữu cơ dễ thủy phân 7 và 8 có các công thức (N) và (O) trong các ví dụ so sánh 1 và 2 trong propylen glycol monomethyl ete với nồng độ 0,1% khối lượng và hòa tan tiếp axit axetic với nồng độ 0,1% khối lượng. Tiếp đó, chất xử lý này được phủ nhúng lên trên kính Gorilla (Corning Inc.) và được đóng rắn nhờ nhiệt ở 120°C trong 30 phút để tạo ra màng mỏng đã được đóng rắn dày 3nm.

Chất xử lý bề mặt được tạo ra bằng cách hòa tan hợp chất silan hữu cơ dễ thủy phân 9 có công thức (P) trong ví dụ so sánh 3 trong dung môi Novec 7200 (ethyl perfluorobutyl ete, nồng độ 3M) với nồng độ 0,1% khối lượng. Tiếp đó, chất xử lý này được phủ nhúng lên trên kính Gorilla (Corning Inc.) và được đóng rắn nhờ nhiệt ở 120°C trong 30 phút để tạo ra màng mỏng đã được đóng rắn dày 8nm.

Ví dụ so sánh 4 sử dụng kính Gorilla (Corning Inc.) không có lớp phủ làm mẫu trắng.

Đánh giá tính ưa chất béo

Đánh giá tính ưa chất béo ban đầu

Nhờ sử dụng máy đo góc tiếp xúc Drop Master (Kyowa Interface Science Co., Ltd.), mẫu kính có màng mỏng đã được đóng rắn hoặc mẫu kính không có lớp phủ, đã chuẩn bị ở trên, được đo góc tiếp xúc với axit oleic như một chỉ số về tính ưa chất béo (giọt 2 μ L, nhiệt độ 25°C, độ ẩm tương đối là 40%). Các kết quả (góc tiếp xúc với axit oleic ban đầu) được thể hiện trong bảng 1.

Các ví dụ đã cho thấy tính ưa chất béo rất tốt vào ban đầu.

Đánh giá khả năng ít nhìn thấy vết vân tay

Đánh giá khả năng nhìn thấy vết vân tay

Bã nhờn được làm lắng đọng trên mẫu kính có màng mỏng đã được đóng rắn hoặc mẫu kính không có lớp phủ, đã chuẩn bị ở trên, dưới tải trọng 1kg lực

(10N). Khả năng nhìn thấy được đánh giá theo bốn mức bằng cách kiểm tra cảm quan bằng mắt thường. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

4: vết vân tay ít thấy rõ

3: vết vân tay khá rõ

2: vết vân tay mờ, nhưng vẫn thấy được

1: vết vân tay hoàn toàn không thấy được

Đánh giá độ đục

Bã nhờn được làm lắng đọng trên mẫu kính có màng mỏng đã được đóng rắn hoặc mẫu kính không có lớp phủ, đã chuẩn bị ở trên, dưới tải trọng 1kg lực (10N). Độ đục được đo bằng máy đo độ đục NDH 5000 (Nippon Denshoku Industries Co., Ltd.).

Đánh giá hệ số khúc xạ

Hệ số khúc xạ của các hợp chất silan hữu cơ của các ví dụ 1 tới 6 và các ví dụ so sánh 1 tới 3 được đo theo tiêu chuẩn JIS K 0062.

Bảng 1

	Góc tiếp xúc với axit oleic ban đầu (°)	Khả năng nhìn thấy vết vân tay	Độ đục	Hệ số khúc xạ
Ví dụ 1	22	4	3,2	1,48
Ví dụ 2	25	4	6,5	1,48
Ví dụ 3	21	4	4,1	1,48
Ví dụ 4	24	4	3,9	1,48
Ví dụ 5	23	4	3,5	1,48
Ví dụ 6	25	4	3,8	1,49
Ví dụ so sánh 1	23	2	12,3	1,43
Ví dụ so sánh 2	26	3	11,0	1,43
Ví dụ so sánh 3	72	1	9,3	1,31
Ví dụ so sánh 4	35	1	19,0	-

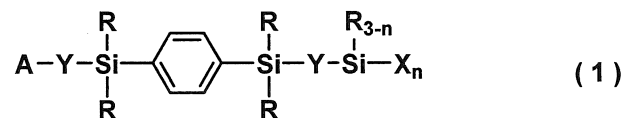
Trong các ví dụ 1 tới 6, tất cả các vết vân tay đều không nhìn thấy được. Trong ví dụ so sánh 1 không chứa nhóm phenylen và ví dụ so sánh 2 không chứa nhóm cacbonyl, các vết vân tay đều nhìn thấy được. Trong ví dụ so sánh 3 mà hợp chất perfloropolyete không chứa nhóm ưa chất béo, các vết vân tay đều nhìn thấy rõ.

Trong thử nghiệm đo độ đục bằng máy đo độ đục, tất cả các ví dụ đều cho các kết quả trị số độ đục thấp, chúng hoàn toàn phù hợp với các kết quả của việc đánh giá cảm quan.

Đối với hệ số khúc xạ, các hợp chất có hệ số khúc xạ gần bằng với hệ số khúc xạ (khoảng 1,5) của bã nhờn là có hiệu quả hơn về khả năng ít thấy vết vân tay.

Yêu cầu bảo hộ

1. Hợp chất silan hữu cơ có công thức chung (1):



trong đó A là $-\text{C}(=\text{O})\text{NR}^1_2$, $-\text{C}(=\text{O})\text{SR}^1$, hoặc $-\text{P}(=\text{O})(\text{OR}^1)_2$, R^1 là hydro, nhóm $\text{C}_{1-30}\text{alkyl}$, nhóm $\text{C}_{6-30}\text{aryl}$ hoặc nhóm $\text{C}_{7-30}\text{aralkyl}$, Y độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị hai, R là nhóm $\text{C}_{1-4}\text{alkyl}$ hoặc nhóm phenyl, X độc lập là nhóm hydroxyl, nhóm $\text{C}_{1-10}\text{alkoxy}$, nhóm alkoxy đã được thế bằng nhóm $\text{C}_{2-10}\text{alkoxy}$, nhóm $\text{C}_{2-10}\text{axyloxy}$, nhóm $\text{C}_{2-10}\text{alkenyloxy}$, nguyên tử halogen, nhóm oxim, nhóm isoxyanat, hoặc nhóm xyanat, và n là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3.

2. Hợp chất silan hữu cơ theo điểm 1, trong đó trong công thức (1), Y là nhóm $\text{C}_{2-30}\text{alkylen}$ mà có thể chứa nhóm hóa trị hai được chọn từ nhóm bao gồm $-\text{O}-$, $-\text{S}-$, $-\text{NR}-$, $-\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{C}(=\text{O})\text{NR}-$, $-\text{OC}(=\text{O})\text{NR}-$, nhóm silalkylen, nhóm silarylen, và các gốc polysiloxan hữu cơ hóa trị hai mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có 2 tới 10 nguyên tử silic, trong đó R là $\text{C}_{1-4}\text{alkyl}$ hoặc phenyl, và nó có thể chứa nhóm $\text{C}_{6-20}\text{arylen}$.

3. Hợp chất silan hữu cơ theo điểm 1, trong đó trong công thức (1), mỗi X độc lập được chọn từ nhóm bao gồm hydroxyl, metoxy, etoxy, isopropenoxy và clo.

4. Hợp chất silan hữu cơ theo điểm 1, có hệ số khúc xạ ít nhất 1,45.

5. Chất xử lý bề mặt chứa ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm hợp chất silan hữu cơ theo điểm 1, sản phẩm ngưng tụ không hoàn toàn của nó và sản phẩm ngưng tụ thủy phân không hoàn toàn của nó.

6. Chất xử lý bề mặt theo điểm 5, trong đó chất này còn chứa dung môi.

7. Chất xử lý bề mặt theo điểm 5, trong đó chất này còn chứa chất xúc tác được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất thiếc hữu cơ, các hợp chất titan hữu cơ, các axit hữu cơ, các axit vô cơ, và các hỗn hợp của chúng.

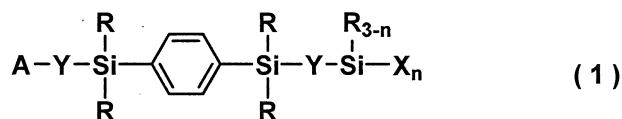
8. Chất xử lý bề mặt theo điểm 5, trong đó chất này đóng rắn thành màng mỏng có góc tiếp xúc với axit oleic tối đa là 30° ở 25°C và độ ẩm tương đối là 40%.

9. Chất xử lý bề mặt theo điểm 5, trong đó chất này đóng rắn thành màng mỏng có độ đục tối đa là 10 khi bã nhờn được làm lắng đọng lên màng mỏng đã được đóng rắn này với tải trọng 1kg.

10. Vật phẩm có trên bề mặt của nó màng mỏng đã được đóng rắn chứa chất xử lý bề mặt theo điểm 5.

11. Phương pháp làm giảm khả năng hiển thị dấu vân tay khi dấu vân tay bám trên nền, bao gồm bước tạo ra màng mỏng đã đóng rắn chứa chất xử lý bề mặt bao gồm ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm ít nhất một hợp chất silan hữu cơ, sản phẩm ngưng tụ không hoàn toàn của nó và sản phẩm ngưng tụ thủy phân không hoàn toàn của nó trên bề mặt nền,

trong đó hợp chất silan hữu cơ có công thức chung (1):



trong đó A là $-\text{C}(=\text{O})\text{OR}^1$, $-\text{C}(=\text{O})\text{NR}^1_2$, $-\text{C}(=\text{O})\text{SR}^1$, hoặc $-\text{P}(=\text{O})(\text{OR}^1)_2$, R^1 là hydro, nhóm $\text{C}_{1-30}\text{alkyl}$, nhóm $\text{C}_{6-30}\text{aryl}$ hoặc nhóm $\text{C}_{7-30}\text{aralkyl}$, Y độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị hai, R là nhóm $\text{C}_{1-4}\text{alkyl}$ hoặc nhóm phenyl, X độc lập là nhóm hydroxyl, nhóm $\text{C}_{1-10}\text{alkoxy}$, nhóm alkoxy đã được thế bằng nhóm $\text{C}_{2-10}\text{alkoxy}$, nhóm $\text{C}_{2-10}\text{axyloxy}$, nhóm $\text{C}_{2-10}\text{alkenyloxy}$, nguyên tử halogen, nhóm oxim, nhóm isoxyanat, hoặc nhóm xyanat, và n là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3, và trong đó màng mỏng đã đóng rắn này có hệ số khúc xạ nằm trong khoảng từ 1,45 đến 1,52 đo được theo tiêu chuẩn JIS K 0062.

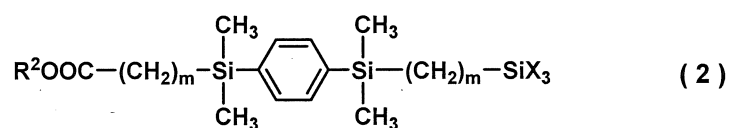
12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó trong công thức (1), khi A là $-\text{C}(=\text{O})\text{OR}^1$, R^1 là etyl, R là metyl, và n bằng 3, thì X không thể là nhóm metoxy.

13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó trong công thức (1), A là $-\text{C}(=\text{O})\text{NR}^1_2$, $-\text{C}(=\text{O})\text{SR}^1$, hoặc $-\text{P}(=\text{O})(\text{OR}^1)_2$.

14. Phương pháp theo điểm 11, trong đó trong công thức (1), Y là nhóm C_{2-30} alkylen mà có thể chứa nhóm hóa trị hai được chọn từ nhóm bao gồm $-\text{O}-$, $-\text{S}-$, $-\text{NR}-$, $-\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{C}(=\text{O})\text{NR}-$, $-\text{OC}(=\text{O})\text{NR}-$, nhóm silalkylen, nhóm silarylen, và các gốc polysiloxan hữu cơ hóa trị hai mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có 2 tới 10 nguyên tử silic, trong đó R là C_{1-4} alkyl hoặc phenyl, và nó có thể chứa nhóm C_{6-20} arylen.

15. Phương pháp theo điểm 11, trong đó trong công thức (1), mỗi X độc lập được chọn từ nhóm bao gồm hydroxyl, metoxy, etoxy, isopropenoxo và clo.

16. Phương pháp theo điểm 11, trong đó hợp chất silan hữu cơ này có công thức (2):



trong đó R^1 là nhóm C_{1-20} alkyl, nhóm C_{6-20} aryl hoặc nhóm C_{7-20} aralkyl, mỗi m độc lập là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 20, và X độc lập là nhóm như được xác định ở điểm 11.

17. Phương pháp theo điểm 11, trong đó hợp chất silan hữu cơ có hệ số khúc xạ ít nhất 1,45.

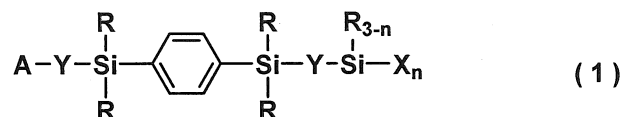
18. Phương pháp theo điểm 11, trong đó chất xử lý bề mặt còn chứa dung môi.

19. Phương pháp theo điểm 11, trong đó chất xử lý bề mặt còn chứa chất xúc tác được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất thiếc hữu cơ, các hợp chất titan hữu cơ, các axit hữu cơ, các axit vô cơ, và các hỗn hợp của chúng.

20. Phương pháp theo điểm 11, trong đó màng mỏng đã đóng rắn này có góc tiếp xúc với axit oleic tối đa là 30° ở 25°C và độ ẩm tương đối là 40%.

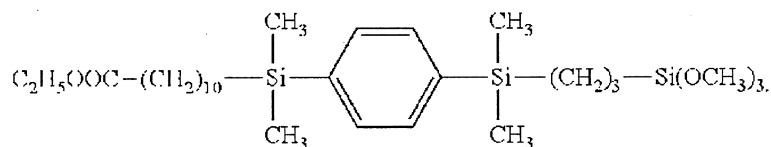
21. Phương pháp theo điểm 11, trong đó màng mỏng đã đóng rắn này có độ đục tối đa là 10 khi bã nhờn được làm lắng đọng lên màng mỏng đã được đóng rắn này với tải trọng 1 kg.

22. Hợp chất silan hữu cơ có công thức chung (1):

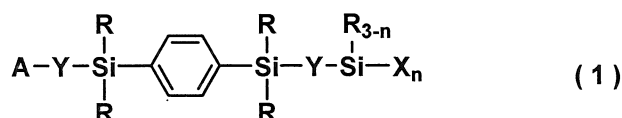


trong đó A là $-\text{C}(=\text{O})\text{OR}^1$, $-\text{C}(=\text{O})\text{NR}^1_2$, $-\text{C}(=\text{O})\text{SR}^1$, hoặc $-\text{P}(=\text{O})(\text{OR}^1)_2$, R^1 là hydro, nhóm $\text{C}_{1-30}\text{alkyl}$, nhóm $\text{C}_{6-30}\text{aryl}$ hoặc nhóm $\text{C}_{7-30}\text{aralkyl}$, Y độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị hai, R là nhóm $\text{C}_{1-4}\text{alkyl}$ hoặc nhóm phenyl, X độc lập là nhóm hydroxyl, nhóm $\text{C}_{1-10}\text{alkoxy}$, nhóm alkoxy đã được thế bằng nhóm $\text{C}_{2-10}\text{alkoxy}$, nhóm $\text{C}_{2-10}\text{axyloxy}$, nhóm $\text{C}_{2-10}\text{alkenyloxy}$, nguyên tử halogen, nhóm oxim, nhóm isoxyanat, hoặc nhóm xyanat, và n là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3,

với điều kiện là hợp chất silan hữu cơ có công thức chung (1) không thể là hợp chất có công thức dưới đây:

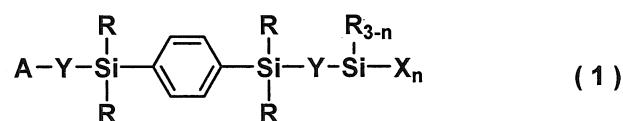


23. Hợp chất silan hữu cơ có công thức chung (1):



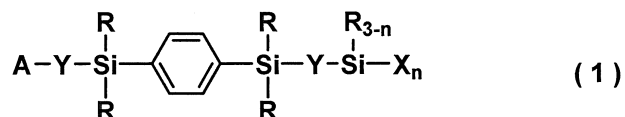
trong đó A là $-\text{C}(=\text{O})\text{OR}^1$, R^1 là hydro, nhóm $\text{C}_{1-30}\text{alkyl}$, nhóm $\text{C}_{6-30}\text{aryl}$ hoặc nhóm $\text{C}_{7-30}\text{aralkyl}$, Y độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị hai, R là nhóm $\text{C}_{1-4}\text{alkyl}$ hoặc nhóm phenyl, X độc lập là nhóm hydroxyl, nhóm $\text{C}_{2-10}\text{alkoxy}$, nhóm alkoxy đã được thế bằng nhóm $\text{C}_{2-10}\text{alkoxy}$, nhóm $\text{C}_{2-10}\text{axyloxy}$, nhóm $\text{C}_{2-10}\text{alkenyloxy}$, nguyên tử halogen, nhóm oxim, nhóm isoxyanat, hoặc nhóm xyanat, và n là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3.

24. Hợp chất silan hữu cơ có công thức chung (1):



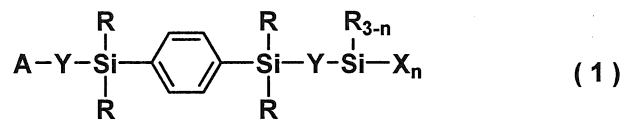
trong đó A là $-\text{C}(=\text{O})\text{OR}^1$, R^1 là hydro, nhóm $\text{C}_{1-30}\text{alkyl}$, nhóm $\text{C}_{6-30}\text{aryl}$ hoặc nhóm $\text{C}_{7-30}\text{aralkyl}$, Y độc lập là nhóm $\text{C}_{2-9}\text{alkylen}$ mà có thể chứa nhóm hóa trị hai được chọn từ nhóm bao gồm $-\text{O}-$, $-\text{S}-$, $-\text{NR}-$, $-\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{C}(=\text{O})\text{NR}-$, $-\text{OC}(=\text{O})\text{NR}-$, nhóm silalkylen, nhóm silarylen, và các gốc polysiloxan hữu cơ hóa trị hai mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có 2 tới 10 nguyên tử silic, trong đó, R là nhóm $\text{C}_{1-4}\text{alkyl}$ hoặc nhóm phenyl, X độc lập là nhóm hydroxyl, nhóm $\text{C}_{1-10}\text{alkoxy}$, nhóm alkoxy đã được thế bằng nhóm $\text{C}_{2-10}\text{alkoxy}$, nhóm $\text{C}_{2-10}\text{axyloxy}$, nhóm $\text{C}_{2-10}\text{alkenyloxy}$, nguyên tử halogen, nhóm oxim, nhóm isoxyanat, hoặc nhóm xyanat, và n là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3.

25. Hợp chất silan hữu cơ có công thức chung (1):



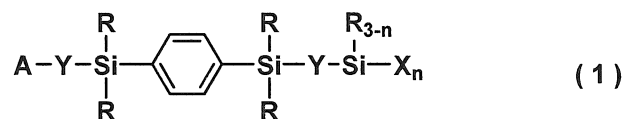
trong đó A là $-\text{C}(=\text{O})\text{OR}^1$, R^1 là hydro, metyl, nhóm $\text{C}_{3-30}\text{alkyl}$, nhóm $\text{C}_{6-30}\text{aryl}$ hoặc nhóm $\text{C}_{7-30}\text{aralkyl}$, Y độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị hai, R là nhóm $\text{C}_{1-4}\text{alkyl}$ hoặc nhóm phenyl, X độc lập là nhóm hydroxyl, nhóm $\text{C}_{1-10}\text{alkoxy}$, nhóm alkoxy đã được thế bằng nhóm $\text{C}_{2-10}\text{alkoxy}$, nhóm $\text{C}_{2-10}\text{axyloxy}$, nhóm $\text{C}_{2-10}\text{alkenyloxy}$, nguyên tử halogen, nhóm oxim, nhóm isoxyanat, hoặc nhóm xyanat, và n là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3.

26. Hợp chất silan hữu cơ có công thức chung (1):



trong đó A là $-\text{C}(=\text{O})\text{OR}^1$, R^1 là hydro, nhóm C_{1-30} alkyl, nhóm C_{6-30} aryl hoặc nhóm C_{7-30} aralkyl, Y độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị hai, R là nhóm C_{2-4} alkyl hoặc nhóm phenyl, X độc lập là nhóm hydroxyl, nhóm C_{1-10} alkoxy, nhóm alkoxy đã được thế bằng nhóm C_{2-10} alkoxy, nhóm C_{2-10} axyloxy, nhóm C_{2-10} alkenyloxy, nguyên tử halogen, nhóm oxim, nhóm isoxyanat, hoặc nhóm xyanat, và n là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3.

27. Hợp chất silan hữu cơ có công thức chung (1):



trong đó A là $-\text{C}(=\text{O})\text{OR}^1$, R^1 là hydro, nhóm C_{1-30} alkyl, nhóm C_{6-30} aryl hoặc nhóm C_{7-30} aralkyl, Y độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị hai, R là nhóm C_{1-4} alkyl hoặc nhóm phenyl, X độc lập là nhóm hydroxyl, nhóm C_{1-10} alkoxy, nhóm alkoxy đã được thế bằng nhóm C_{2-10} alkoxy, nhóm C_{2-10} axyloxy, nhóm C_{2-10} alkenyloxy, nguyên tử halogen, nhóm oxim, nhóm isoxyanat, hoặc nhóm xyanat, và n bằng 1 hoặc 2.

28. Hợp chất silan hữu cơ theo điểm 23, trong đó trong công thức (1), Y là nhóm C_{2-30} alkylen mà có thể chứa nhóm hóa trị hai được chọn từ nhóm bao gồm $-\text{O}-$, $-\text{S}-$, $-\text{NR}-$, $-\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{C}(=\text{O})\text{NR}-$, $-\text{OC}(=\text{O})\text{NR}-$, nhóm silalkylen, nhóm silarylen, và các gốc polysiloxan hữu cơ hóa trị hai mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có 2 tới 10 nguyên tử silic, trong đó R là C_{1-4} alkyl hoặc phenyl.

29. Hợp chất silan hữu cơ theo điểm 25, trong đó trong công thức (1), Y là nhóm C_{2-30} alkylen mà có thể chứa nhóm hóa trị hai được chọn từ nhóm bao gồm $-\text{O}-$, $-\text{S}-$, $-\text{NR}-$, $-\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{C}(=\text{O})\text{NR}-$, $-\text{OC}(=\text{O})\text{NR}-$, nhóm silalkylen,

nhóm silarylen, và các gốc polysiloxan hữu cơ hóa trị hai mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có 2 tới 10 nguyên tử silic, trong đó R là C₁₋₄alkyl hoặc phenyl.

30. Hợp chất silan hữu cơ theo điểm 26, trong đó trong công thức (1), Y là nhóm C₂₋₃₀alkylen mà có thể chứa nhóm hóa trị hai được chọn từ nhóm bao gồm -O-, -S-, -NR-, -C(=O)-, -C(=O)O-, -C(=O)NR-, -OC(=O)NR-, nhóm silalkylen, nhóm silarylen, và các gốc polysiloxan hữu cơ hóa trị hai mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có 2 tới 10 nguyên tử silic, trong đó R là C₁₋₄alkyl hoặc phenyl.

31. Hợp chất silan hữu cơ theo điểm 27, trong đó trong công thức (1), Y là nhóm C₂₋₃₀alkylen mà có thể chứa nhóm hóa trị hai được chọn từ nhóm bao gồm -O-, -S-, -NR-, -C(=O)-, -C(=O)O-, -C(=O)NR-, -OC(=O)NR-, nhóm silalkylen, nhóm silarylen, và các gốc polysiloxan hữu cơ hóa trị hai mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có 2 tới 10 nguyên tử silic, trong đó R là C₁₋₄alkyl hoặc phenyl.

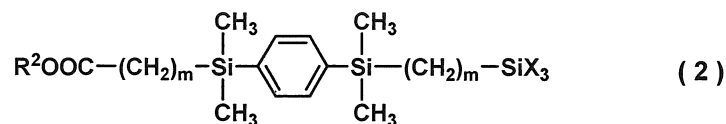
32. Hợp chất silan hữu cơ theo điểm 24, trong đó trong công thức (1), mỗi X độc lập được chọn từ nhóm bao gồm hydroxyl, metoxy, etoxy, isopropenoxy và clo.

33. Hợp chất silan hữu cơ theo điểm 25, trong đó trong công thức (1), mỗi X độc lập được chọn từ nhóm bao gồm hydroxyl, metoxy, etoxy, isopropenoxy và clo.

34. Hợp chất silan hữu cơ theo điểm 26, trong đó trong công thức (1), mỗi X độc lập được chọn từ nhóm bao gồm hydroxyl, metoxy, etoxy, isopropenoxy và clo.

35. Hợp chất silan hữu cơ theo điểm 27, trong đó trong công thức (1), mỗi X độc lập được chọn từ nhóm bao gồm hydroxyl, metoxy, etoxy, isopropenoxy và clo.

36. Hợp chất silan hữu cơ theo điểm 23, trong đó hợp chất này có công thức (2):



trong đó R^1 là nhóm $\text{C}_{1-20}\text{alkyl}$, nhóm $\text{C}_{6-20}\text{aryl}$ hoặc nhóm $\text{C}_{7-20}\text{aralkyl}$, mỗi m độc lập là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 20, và X độc lập là nhóm như được xác định theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên.

37. Chất xử lý bề mặt chứa ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm ít nhất một hợp chất silan hữu cơ theo điểm 23, sản phẩm ngưng tụ không hoàn toàn của nó và sản phẩm ngưng tụ thủy phân không hoàn toàn của nó.

38. Chất xử lý bề mặt chứa ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm ít nhất một hợp chất silan hữu cơ theo điểm 24, sản phẩm ngưng tụ không hoàn toàn của nó và sản phẩm ngưng tụ thủy phân không hoàn toàn của nó.

39. Chất xử lý bề mặt chứa ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm ít nhất một hợp chất silan hữu cơ theo điểm 25, sản phẩm ngưng tụ không hoàn toàn của nó và sản phẩm ngưng tụ thủy phân không hoàn toàn của nó.

40. Chất xử lý bề mặt chứa ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm ít nhất một hợp chất silan hữu cơ theo điểm 26, sản phẩm ngưng tụ không hoàn toàn của nó và sản phẩm ngưng tụ thủy phân không hoàn toàn của nó.

41. Chất xử lý bề mặt chứa ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm ít nhất một hợp chất silan hữu cơ theo điểm 27, sản phẩm ngưng tụ không hoàn toàn của nó và sản phẩm ngưng tụ thủy phân không hoàn toàn của nó.