



(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)



1-0035969

(51)⁷ C09D 183/04; A61M 5/32; C09D
183/08; C09D 183/06; A61L 31/00

(13) B

(21) 1-2018-00206

(22) 13/06/2016

(86) PCT/JP2016/067591 13/06/2016

(87) WO 2017/002600 05/01/2017

(30) 2015-132846 01/07/2015 JP

(45) 26/06/2023 423

(43) 26/04/2018 361A

(73) TERUMO KABUSHIKI KAISHA (JP)

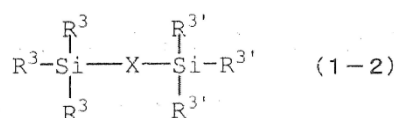
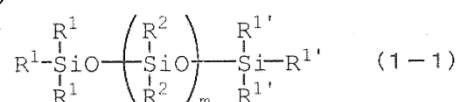
44-1, Hatagaya 2-chome, Shibuya-ku, Tokyo 151-0072, Japan

(72) YATABE, Teruyuki (JP).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) TÁC NHÂN PHỦ VÀ DỤNG CỤ Y TẾ ĐƯỢC XỬ LÝ BỀ MẶT BẰNG TÁC NHÂN PHỦ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến tác nhân phủ và dụng cụ y tế được xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ này. Tác nhân phủ theo sáng chế gồm sản phẩm ngưng (1) của hợp chất (1-1) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1-1) sau với hợp chất (1-2) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1-2) sau, polydiorganosiloxan (2), và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3). Tỷ lệ hàm lượng của polydiorganosiloxan (2) là từ 30 đến 75% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2), và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tác nhân phủ và dụng cụ y tế được xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, không chỉ người bệnh đang mắc bệnh mà cả những người khỏe mạnh đều trải qua nhiều hoạt động y tế khác nhau chẳng hạn như các lần kiểm tra sức khỏe. Ví dụ, tiêm được sử dụng cho người bệnh đang mắc bệnh, nhằm mục đích tiêm thuốc dạng lỏng để điều trị, gây mê trong thời gian phẫu thuật hoặc các mục đích tương tự. Ngoài ra, ngay cả những người khỏe mạnh cũng thường xuyên trải qua các lần tiêm như hiến máu và tiêm chủng ngừa bệnh. Tuy nhiên, việc tiêm gây ra gánh nặng đáng kể cho cả người bệnh và người khỏe mạnh, do bị đau tại thời điểm đâm kim tiêm, khó chịu trong thời gian tiêm thuốc dạng lỏng, hoặc tác động tương tự. Vì vấn đề này, nhằm mục đích làm giảm cảm giác đau, nhiều nghiên cứu đã được thực hiện về hình dạng của phần mũi kim tiêm, tác nhân phủ lên bề mặt kim tiêm và yếu tố tương tự. Trong số các nghiên cứu này, silicon đã được sử dụng chủ yếu làm tác nhân phủ cho bề mặt kim tiêm. Tác nhân phủ silicon tạo ra đặc tính bôi trơn cho kim tiêm, do đó làm giảm sự cọ sát tại thời điểm đâm kim tiêm. Do đó, kim tiêm được phủ bằng tác nhân phủ silicon làm giảm cảm giác đau tại thời điểm tiêm. Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 thông báo tác nhân phủ silicon mà chứa polyorganosiloxan chứa nhóm amino và polydiorganosiloxan theo tỷ lệ pha trộn đặc biệt. Kim tiêm được phủ bằng tác nhân phủ này thể hiện đặc tính đâm xuyên tuyệt vời.

Tài liệu theo giải pháp đã biết

Tài liệu sáng chế:

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 1995-178159

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, ngay cả với kim tiêm được phủ bằng tác nhân phủ được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 nêu trên, không thể không gây ra bất kỳ cảm giác đau cho đối tượng như người bệnh; do đó, vẫn có yêu cầu tăng cường hơn nữa các đặc tính đâm xuyên.

Ngoài ra, kim tiêm được phủ bằng tác nhân phủ silicon có thể được sử dụng để đâm xuyên nhiều lần. Ví dụ, kim tiêm được đưa vào xử lý phủ silicon có thể được sử dụng để tiêm thuốc dạng lỏng cho người bệnh, sau khi đâm thủng nút chai đựng thuốc để hút thuốc dạng lỏng. Ngoài ra, kim dự phòng đã được đưa vào quá trình xử lý phủ bằng silicon có thể phải đâm xuyên lại một túi truyền khác, trong trường hợp thay túi truyền. Trong trường hợp này, có vấn đề là tác nhân phủ có thể bị bong tróc ra khỏi bề mặt của kim, làm tăng ma sát (cản trở sự đâm xuyên) trong quá trình sử dụng và gây ra cảm giác đau cho người bệnh. Vì lý do này, cũng cần phải tăng cường hơn nữa độ bền (hạn chế hoặc ngăn chặn tác động lên sự bong tróc lớp phủ).

Do đó, sáng chế đã được tạo ra khi xem xét các trường hợp nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất tác nhân phủ có độ bền tuyệt vời và dụng cụ y tế (đặc biệt là kim) được xử lý bề mặt (được phủ) bằng tác nhân phủ này.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất tác nhân phủ được tăng cường về các đặc tính đâm xuyên và dụng cụ y tế (đặc biệt là kim tiêm) được xử lý bề mặt (được phủ) bằng tác nhân phủ này.

Giải quyết vấn đề

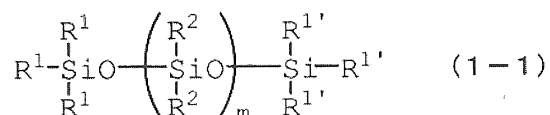
Để giải quyết vấn đề nêu trên, tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu sâu và rộng, và, kết quả của các nghiên cứu này là, phát hiện rằng có thể giải quyết vấn đề nêu trên bằng cách sử dụng tác nhân phủ mà chứa alkoxysilan có ít nhất nhóm -NR- (trong đó mỗi R độc lập với nhau là nguyên tử hydro hoặc nhóm hydrocacbon hóa trị một) và nhóm hydroxyl, ngoài polydiorganosiloxan và polyorganosiloxan chứa nhóm amino, và tác

nhân phủ này chứa polydiorganosiloxan nói trên với lượng cụ thể. Dựa trên phát hiện này, sáng chế được hoàn thiện.

Cụ thể, các mục đích nêu trên có thể đạt được bằng tác nhân phủ gồm

(1) sản phẩm ngưng (1) của hợp chất (1-1) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1-1) sau:

Công thức hóa học 1



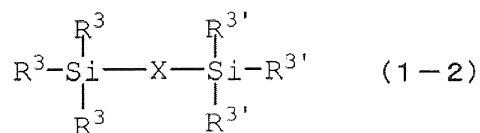
trong đó mỗi nhóm R^1 và $\text{R}^{1'}$ độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocarbon hóa trị một hoặc nhóm hydroxyl (-OH), với điều kiện ít nhất một trong số R^1 và ít nhất một trong số $\text{R}^{1'}$ là các nhóm hydroxyl (-OH),

mỗi nhóm R^2 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocarbon hóa trị một, và

m là số nguyên từ 1.000 đến 30.000,

với hợp chất (1-2) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1-2) sau:

Công thức hóa học 2



trong đó mỗi nhóm R^3 và $\text{R}^{3'}$ độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocarbon $\text{C}_1\text{-C}_4$ hóa trị một hoặc nhóm alkoxy $\text{C}_1\text{-C}_4$, với điều kiện ít nhất một trong số R^3 và ít nhất một trong số $\text{R}^{3'}$ là các nhóm alkoxy,

X là nhóm hóa trị hai có ít nhất một -NR- (trong đó mỗi R độc lập với nhau là nguyên tử hydro hoặc nhóm hydrocarbon hóa trị một) và ít nhất một nhóm hydroxyl (-OH);

(2) polydiorganosiloxan (2) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (2) sau:

Công thức hóa học 3

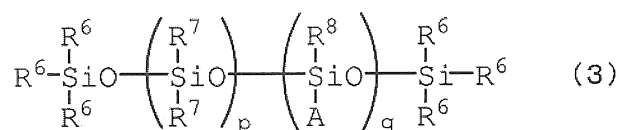


trong đó mỗi nhóm R^4 và R^5 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một, và

n là số nguyên từ 8 đến 1.000; và

(3) polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) chứa ít nhất một nhóm amino trong một phân tử của nó được biểu diễn bởi công thức tổng quát (3) sau:

Công thức hóa học 4



trong đó mỗi nhóm R^6 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một hoặc nhóm $-\text{OR}^9$, với điều kiện mỗi nhóm R^9 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon $\text{C}_1\text{-C}_4$ hóa trị một được thế hoặc không được thế,

mỗi nhóm R^7 và R^8 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một,

mỗi nhóm A độc lập với nhau biểu thị nhóm chứa nhóm amino,

$p:q = (5 \text{ đến } 100):1$, và

q là số nguyên từ 1 đến 100,

trong đó tỷ lệ hàm lượng của polydiorganosiloxan (2) là 30 đến 75% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là biểu đồ mô tả sự cản trở đâm xuyên (trị số cản trượt (mN)) ở giai đoạn ban đầu (vào thời điểm không lần đâm xuyên) của kim được xử lý bề mặt bằng tác nhân

phủ bằng cách gia nhiệt, trong các ví dụ 1 đến 5 (ví dụ 1 đến ví dụ 5) và các ví dụ so sánh 1 đến 4 (ví dụ so sánh 1 đến ví dụ so sánh 4).

Fig.1B là biểu đồ mô tả sự cản trở đâm xuyên (trị số cản trượt (mN)) tại thời điểm ban đầu (vào thời điểm không lần đâm xuyên) của kim được xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ bằng cách xử lý EOG, trong các ví dụ 1 đến 4 (ví dụ 1 đến ví dụ 4) và các ví dụ so sánh 1 đến 3 (ví dụ so sánh 1 đến ví dụ so sánh 3).

Fig.1C là biểu đồ mô tả sự cản trở đâm xuyên (trị số cản trượt (mN)) tại thời điểm ban đầu (vào thời điểm không lần đâm xuyên) của kim được xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ bằng quá trình xử lý hơi nước áp suất cao, trong các ví dụ 1 đến 4 (ví dụ 1 đến ví dụ 4) và các ví dụ so sánh 1 đến 3 (ví dụ so sánh 1 đến ví dụ so sánh 3).

Fig.2A là biểu đồ mô tả sự cản trở đâm xuyên (trị số cản trượt (mN)), khi đâm xuyên 10 lần, của kim được xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ bằng cách gia nhiệt, trong các ví dụ 1 đến 5 (ví dụ 1 đến ví dụ 5) và các ví dụ so sánh 1 đến 3 (ví dụ so sánh 1 đến ví dụ so sánh 3).

Fig.2B là biểu đồ mô tả sự cản trở đâm xuyên (trị số cản trượt (mN)), khi đâm xuyên 10 lần, của kim được xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ bằng cách xử lý EOG, trong các ví dụ 1 đến 4 (ví dụ 1 đến ví dụ 4) và các ví dụ so sánh 1 đến 3 (ví dụ so sánh 1 đến ví dụ so sánh 3).

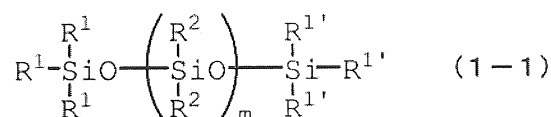
Fig.2C là biểu đồ mô tả sự cản trở đâm xuyên (trị số cản trượt (mN)), khi đâm xuyên 10 lần, của kim được xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ bằng quá trình xử lý hơi nước áp suất cao, trong các ví dụ 1 đến 4 (ví dụ 1 đến ví dụ 4) và các ví dụ so sánh 1 đến 3 (ví dụ so sánh 1 đến ví dụ so sánh 3).

Mô tả chi tiết sáng chế

Tác nhân phủ theo sáng chế gồm:

(1) sản phẩm ngưng (1) của hợp chất (1-1) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1-1) sau:

Công thức hóa học 5



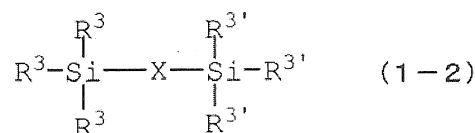
trong đó mỗi nhóm R^1 và $\text{R}^{1'}$ độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một hoặc nhóm hydroxyl (-OH), với điều kiện ít nhất một trong số R^1 và ít nhất một trong số $\text{R}^{1'}$ là các nhóm hydroxyl (-OH),

mỗi nhóm R^2 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một, và

m là số nguyên từ 1.000 đến 30.000,

với hợp chất (1-2) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1-2) sau:

Công thức hóa học 6

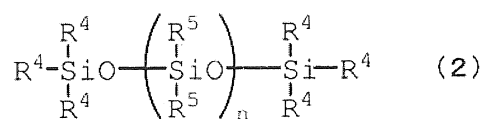


trong đó mỗi nhóm R^3 và $\text{R}^{3'}$ độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon $\text{C}_1\text{-C}_4$ hóa trị một hoặc nhóm alkoxy $\text{C}_1\text{-C}_4$, với điều kiện ít nhất một trong số R^3 và ít nhất một trong số $\text{R}^{3'}$ là các nhóm alkoxy, và

X là nhóm hóa trị hai có ít nhất một -NR- (trong đó R độc lập với nhau là nguyên tử hydro hoặc nhóm hydrocacbon hóa trị một) và ít nhất một nhóm hydroxyl (-OH);

(2) polydiorganosiloxan (2) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (2) sau:

Công thức hóa học 7

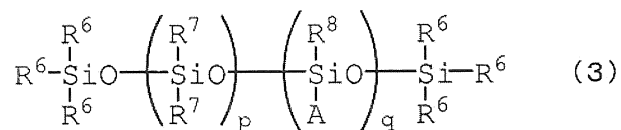


trong đó mỗi nhóm R^4 và R^5 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một, và

n là số nguyên từ 8 đến 1.000; và

(3) polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) chứa ít nhất một nhóm amino trong một phân tử của nó được biểu diễn bởi công thức tổng quát (3) sau:

Công thức hóa học 8



trong đó mỗi nhóm R^6 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một hoặc nhóm $-\text{OR}^9$, với điều kiện mỗi nhóm R^9 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon $\text{C}_1\text{-C}_4$ hóa trị một được thế hoặc không được thế,

mỗi nhóm R^7 và R^8 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một,

mỗi nhóm A độc lập với nhau biểu thị nhóm chứa nhóm amino,

$p:q = (5 \text{ đến } 100):1$, và

q là số nguyên từ 1 đến 100,

trong đó tỷ lệ hàm lượng của polydiorganosiloxan (2) là 30 đến 75% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3). Tác nhân phủ có cấu hình nêu trên tạo ra một lớp màng phủ chắc chắn, và bám dính tốt trên bề mặt của nền (ví dụ, dụng cụ y tế như kim tiêm, ống thông, ống thông ngắn, v.v.), do đó có thể hạn chế hoặc ngăn chặn sự bong tróc của lớp phủ ra khỏi nền và đảm bảo độ bền tốt. Ngoài ra, tác nhân phủ theo sáng chế có đặc tính bôi trơn tốt. Do đó, kim được xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ theo sáng chế có thể được giảm ma sát (cản trở sự đâm xuyên) tại thời điểm đâm kim, và có thể được tăng cường về các đặc tính đâm xuyên.

Lưu ý rằng ở đây hợp chất (1-1) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1-1) được gọi là “hợp chất (1-1),” hợp chất (1-2) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1-2) được gọi là “hợp chất (1-2),” sản phẩm ngưng (1) của hợp chất (1-1) với hợp chất (1-2) được gọi là “sản phẩm ngưng (1),” polydiorganosiloxan (2) được biểu diễn bởi công thức

tổng quát (2) được gọi là “polydiorganosiloxan (2),” và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) chứa ít nhất một nhóm amino trong một phân tử của chúng được biểu diễn bởi công thức tổng quát (3) được gọi là “polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3).”

Như nêu trên, tác nhân phủ theo sáng chế khác biệt ở chỗ bao gồm sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) và gồm polydiorganosiloxan (2) với lượng từ 30 đến 75% khối lượng (với điều kiện tổng lượng của sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) là 100% khối lượng). Với thành phần này, tác nhân phủ theo sáng chế có thể làm giảm ma sát, và có đặc tính đâm xuyên tốt. Ngoài ra, tác nhân phủ theo sáng chế có độ bám dính tuyệt vời lên bề mặt của nền (ví dụ, kim tiêm, ống thông, ống thông ngắn, khóa ba chạc), và, do đó, có thể hạn chế hoặc ngăn chặn sự bong tróc sản phẩm xử lý bề mặt (lớp màng phủ) thu được bằng tác nhân phủ này ra khỏi nền, và đảm bảo độ bền tuyệt vời. Dù chưa biết lý do vì sao có thể đạt được hiệu quả nêu trên, có thể được suy luận như sau. Lưu ý rằng sáng chế không bị giới hạn bởi các suy luận sau đây.

Tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu sâu và rộng về việc tăng cường hơn nữa độ bám dính lên nền, độ bền và các đặc tính đâm xuyên của tác nhân phủ được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 nêu trên. Kết quả là, tác giả sáng chế đã xem xét rằng để tăng cường độ bền, có hiệu quả khi tăng số lượng điểm liên kết ngang trong đó các phân tử polyorganosiloxan chứa nhóm amino có thể phản ứng (liên kết) hoặc trong đó polyorganosiloxan chứa nhóm amino và polyorganosiloxan có thể phản ứng (liên kết).

Cụ thể, các tác nhân phủ được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 nêu trên, mỗi tác nhân bao gồm polyorganosiloxan chứa nhóm amino có nhóm amino ở đầu tận cùng hoặc trong đơn vị cấu thành của nó và polydiorganosiloxan (có đầu tận cùng là nhóm triorganosilyl). Ở đây, polydiorganosiloxan, nhờ gốc organosiloxan của nó, tạo ra đặc tính bôi trơn cho lớp màng phủ (tăng cường đặc tính đâm xuyên). Ngoài ra, trong polyorganosiloxan chứa nhóm amino, gốc polyorganosiloxan tạo ra đặc tính bôi trơn, và nhóm amino liên kết với nền (ví dụ, các nhóm hydroxyl ở bề mặt của nền kim loại) tạo ra

lớp màng phủ. Do đó, polyorganosiloxan chứa nhóm amino góp phần vào đặc tính bôi trơn, độ bám dính lên nền, và đặc tính tạo lớp màng. Tuy nhiên, mặc dù polyorganosiloxan chứa nhóm amino có đặc tính dễ liên kết với nền, không có điểm liên kết ngang trong đó các phân tử polyorganosiloxan chứa nhóm amino có thể phản ứng (liên kết) hoặc trong đó polyorganosiloxan chứa nhóm amino và polyorganosiloxan có thể phản ứng (liên kết).

Kết quả của nghiên cứu sâu và rộng của tác giả sáng chế là phương pháp làm tăng số lượng điểm liên kết ngang như vậy, bằng phương pháp này có thể tăng cường hơn nữa độ bám dính lên nền và độ bền bằng cách tăng cường hơn nữa đặc tính tạo mạng lưới trên nền của lớp màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng tác nhân phủ đã được tìm ra. Cụ thể, phát hiện ra rằng có thể tăng cường hơn nữa độ bám dính và độ bền của tác nhân phủ nếu tác nhân phủ gồm sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) và tỷ lệ hàm lượng của polydiorganosiloxan (2) được đặt ở trị số xác định.

Ở đây, polydiorganosiloxan (2) tương ứng với polydiorganosiloxan trong tài liệu sáng chế 1, polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) tương ứng với polyorganosiloxan chứa nhóm amino có nhóm amino trong đơn vị cấu thành của nó trong tài liệu sáng chế 1 nêu trên. Nói cách khác, sáng chế khác biệt ở chỗ sản phẩm ngưng (1) còn được bao gồm trong tác nhân phủ được mô tả trong tài liệu sáng chế 1.

Sản phẩm ngưng (1) nêu trên có nhóm -NR- và nhóm hydroxyl (-OH) trong cấu trúc của nó. Các nhóm này tương tác với bề mặt nền, cụ thể là với nhóm hydroxyl trong bề mặt nền, do đó độ bám dính lên nền rất tốt. Ngoài ra, trong tác nhân phủ theo sáng chế, polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) cũng có thể liên kết với nền thông qua nhóm amino. Do đó, lớp màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng tác nhân phủ theo sáng chế có độ bám dính lên nền tốt hơn, có thể hạn chế hoặc ngăn chặn sự bong tróc lớp màng phủ ra khỏi nền hiệu quả hơn, và có thể tăng cường độ bền, so với trường hợp mà sử dụng tác nhân phủ được mô tả trong tài liệu sáng chế 1.

Ngoài ra, sản phẩm ngưng (1) là sản phẩm ngưng tụ giữa nhóm hydroxyl (nhóm thế R^1 hoặc $R^{1'}$) có mặt trong hợp chất (1-1) và nhóm alkoxy (nhóm thế R^3 hoặc $R^{3'}$) có mặt trong hợp chất (1-2). Cụ thể, hợp chất (1-2) có các điểm liên kết ngang để ngưng tụ với hợp chất (1-1), số lượng điểm liên kết ngang nhiều nhất là 6 trên mỗi một hợp chất có công thức tổng quát (1-2). Do đó, sản phẩm ngưng (1) có thể được liên kết với số lượng nhóm hydroxyl lớn có nguồn gốc từ hợp chất (1-1), qua các điểm liên kết ngang (các nhóm alkoxy là các nhóm thế R^3 hoặc $R^{3'}$) của hợp chất (1-2). Ngoài ra, sản phẩm ngưng (1) có thể được ngưng tụ cả với nhóm hydroxyl có nguồn gốc từ hợp chất (1-1) của sản phẩm ngưng (1) khác, qua các điểm liên kết ngang (các nhóm alkoxy là các nhóm thế R^3 hoặc $R^{3'}$) của hợp chất (1-2). Do đó, nếu dùng tác nhân phủ theo sáng chế, có thể tạo ra mạng lưới được mở rộng hơn theo ba chiều và vững chắc hơn. Vì lý do này, lớp màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng tác nhân phủ theo sáng chế là lớp màng vững chắc hơn, và có thể tăng cường độ bền, so với trường hợp mà sử dụng tác nhân phủ được mô tả trong tài liệu sáng chế 1.

Do đó, dụng cụ y tế (ví dụ, dụng cụ y tế mà mà lực ma sát được sinh ra trên đó tại thời điểm đưa vào cơ thể sống, như kim tiêm, ống thông, ống thông ngắn, hoặc khóa ba chạc) được xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ theo sáng chế có thể hạn chế hoặc ngăn chặn sự bong tróc của sản phẩm xử lý bề mặt (màng phủ) thu được nhờ tác nhân phủ này ra khỏi nền, và có thể duy trì đặc tính bôi trơn trong một thời gian dài (độ bền tốt). Ngoài ra, tác nhân phủ theo sáng chế có thể làm giảm ma sát với nền, và có đặc tính đâm xuyên tốt. Do đó, đặc biệt là nếu dùng kim được xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ theo sáng chế, sự bong tróc lớp màng phủ (tác nhân phủ) ra khỏi bề mặt kim tiêm được ngăn chặn hoặc hạn chế ngay cả trong trường hợp mà kim được sử dụng nhiều lần. Vì lý do này, có thể duy trì đặc tính bôi trơn cao, và do đó có thể làm giảm ma sát (cản trở sự đâm xuyên) trong quá trình sử dụng, do đó có thể làm giảm một cách hiệu quả cảm giác đau cho người bệnh. Hơn nữa, việc sử dụng tác nhân phủ theo sáng chế có thể hạn chế hoặc ngăn chặn lớp màng phủ không bị bong tróc ra khỏi bề mặt kim (nền). Do đó, ngay cả khi kim được

xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ theo sáng chế phải đâm xuyên lại túi truyền, có thể hạn chế hoặc ngăn chặn việc trộn lẫn chất ngoại lai (vật chất từ lớp màng phủ bị bong tróc) vào trong túi truyền, điều này được ưu tiên xét từ góc độ về độ an toàn.

Ngoài ra, tác nhân phủ theo sáng chế gồm polydiorganosiloxan (2) với lượng từ 30 đến 75% khối lượng (với điều kiện tổng lượng của sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) là 100% khối lượng). Mặc dù polydiorganosiloxan (2) góp phần vào đặc tính bôi trơn như được nêu trên, khi nó được sử dụng theo tỷ lệ hàm lượng nêu trên, nó có thể thể hiện đặc tính bôi trơn và do đó, có thể làm giảm ma sát (cản trở sự đâm xuyên) trong quá trình sử dụng. Nếu tỷ lệ hàm lượng nêu trên nhỏ hơn 30% khối lượng, không thể thu được đặc tính bôi trơn đủ, và lực ma sát (cản trở sự đâm xuyên) sẽ lớn. Mặt khác, nếu tỷ lệ hàm lượng nêu trên vượt quá 75% khối lượng, tỷ lệ hàm lượng của các thành phần khác (sản phẩm ngưng (1) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3)) trở nên thấp, do đó sẽ khó để tạo ra lớp mạng lưới vững chắc, và lớp màng phủ sẽ dễ bị bong tróc ra khỏi nền. Hệ quả là sẽ không thể thu được độ bền đủ.

Một mặt, polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) và gốc organosiloxan của polydiorganosiloxan (2) tạo ra đặc tính bôi trơn, và mặt khác, gốc organosiloxan của sản phẩm ngưng (1) cũng có thể tạo ra đặc tính bôi trơn. Do đó, lớp màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng tác nhân phủ theo sáng chế được tăng cường về đặc tính bôi trơn và có thể làm giảm ma sát (cản trở sự đâm xuyên). Vì lý do này, nếu dùng kim được xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ theo sáng chế, có thể làm giảm hơn nữa cảm giác đau gây ra cho người bệnh.

Do đó, nếu dùng tác nhân phủ theo sáng chế cho nền, có thể tăng cường độ bền và đặc tính bôi trơn (đặc tính đâm xuyên). Ngoài ra, nếu dùng tác nhân phủ theo sáng chế cho nền, có thể đạt được cân bằng tốt về đặc tính bôi trơn, độ bám dính và đặc tính tạo màng phủ. Do đó, tác nhân phủ theo sáng chế có thể được dùng phù hợp đặc biệt là cho các dụng cụ y tế có yêu cầu sắc nhọn để có các đặc tính nêu trên, nhất là kim chẳng hạn

kim tiêm. Nói cách khác, sáng chế còn đề xuất dụng cụ y tế (ví dụ, dụng cụ y tế mà có mà lực ma sát được tạo ra trên đó tại thời điểm đưa vào cơ thể sống, như kim, ống thông, hoặc ống thông ngắn) được xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ. Dụng cụ y tế như vậy đảm bảo rằng sự bong tróc lớp màng phủ (tác nhân phủ) ra khỏi bề mặt dụng cụ y tế được ngăn chặn hoặc hạn chế ngay cả trong trường hợp mà dụng cụ y tế này được sử dụng nhiều lần. Vì lý do này, có thể duy trì đặc tính bôi trơn cao, và do đó có thể làm giảm ma sát (cản trở sự đâm xuyên) trong quá trình sử dụng, nhờ đó có thể làm giảm hiệu quả cảm giác đau gây ra cho người bệnh. Hơn nữa, việc sử dụng tác nhân phủ theo sáng chế có thể hạn chế hoặc ngăn chặn lớp màng phủ không bị bong tróc ra khỏi bề mặt của dụng cụ y tế (nền). Do đó, ngay cả khi kim được xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ theo sáng chế phải đâm xuyên lại túi truyền, có thể hạn chế hoặc ngăn chặn việc trộn lẫn chất ngoại lai (vật chất từ lớp màng phủ bị bong tróc) vào trong túi truyền, điều này được ưu tiên xét từ góc độ về độ an toàn. Ngoài ra, trong khi khóa ba chạc không được đưa vào cơ thể sống, có thể duy trì đặc tính trượt của bộ phận thao tác của khóa ba chạc này.

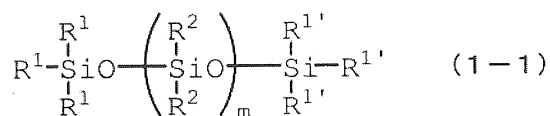
Dưới đây các phương án theo sáng chế sẽ được mô tả Ở đây, “X đến Y” chỉ khoảng giới hạn bao gồm X và Y, và có nghĩa là “không nhỏ hơn X và không lớn hơn Y.” Ngoài ra, trừ phi có quy định khác, các thao tác và phép đo các đặc tính sinh lý và các yếu tố tương tự được thực hiện trong điều kiện ở nhiệt độ trong phòng (20°C đến 25°C) và độ ẩm tương đối là 40 đến 50% RH.

Lưu ý rằng trong khi cách thức trong đó dụng cụ y tế là kim sẽ được mô tả chi tiết dưới đây, sáng chế không bị giới hạn ở cách thức dưới đây. Ví dụ, sáng chế cũng có thể áp dụng được theo cách tương tự cho các dụng cụ y tế khác như ống thông.

Sản phẩm ngưng (1)

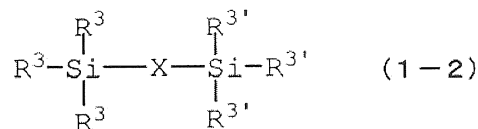
Sản phẩm ngưng (1) theo sáng chế là sản phẩm ngưng của hợp chất (1-1) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1-1) sau:

Công thức hóa học 9



với hợp chất (1-2) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1-2) sau:

Công thức hóa học 10



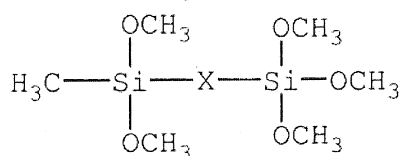
Sản phẩm ngưng (1) theo sáng chế có nhóm -NR- và nhóm hydroxyl (-OH). Các nhóm này tương tác với nền, cụ thể là nhóm hydroxyl của nền, và, do đó, có đặc tính bám dính tuyệt vời để bám dính lên nền. Vì lý do này, các nhóm này làm tăng sự bám dính lên nền, cùng với nhóm amino có mặt trong polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3). Ngoài ra, sản phẩm ngưng (1) là sản phẩm ngưng tụ giữa nhóm hydroxyl (nhóm thế R^1 và $\text{R}^{1'}$) có mặt trong hợp chất (1-1) và nhóm alkoxy (nhóm thế R^3 và $\text{R}^{3'}$) có mặt trong hợp chất (1-2). Cụ thể là, hợp chất (1-2) có các điểm liên kết ngang để ngưng tụ với hợp chất (1-1), số lượng điểm liên kết ngang nhiều nhất là sáu trên mỗi một hợp chất có công thức tổng quát (1-2). Do đó, sản phẩm ngưng (1) có thể được liên kết với số lượng nhóm hydroxyl lớn có nguồn gốc từ hợp chất (1-1) qua điểm liên kết ngang (nhóm alkoxy là nhóm thế R^3 hoặc $\text{R}^{3'}$) của hợp chất (1-2). Ngoài ra, sản phẩm ngưng (1) được ngưng tụ cả với nhóm hydroxyl có nguồn gốc từ hợp chất (1-1) của sản phẩm ngưng khác (1) qua các điểm liên kết ngang của hợp chất (1-2). Ngoài ra, sản phẩm ngưng (1) được ngưng tụ cả với R^6 (cụ thể là, nhóm $-\text{OR}^9$) trong hợp chất (3) qua điểm liên kết ngang (nhóm alkoxy là nhóm thế R^3 hoặc $\text{R}^{3'}$) của hợp chất (1-2). Do đó, nếu dùng tác nhân phủ theo sáng chế, có thể tạo ra mạng lưới được mở rộng hơn theo ba chiều và vững chắc hơn. Do đó, lớp màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng tác nhân phủ theo sáng chế vững chắc, vì vậy có thể tăng cường độ bền. Vì lý do này, nếu dùng kim được xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ theo sáng chế, sự bong tróc lớp màng phủ (tác nhân phủ) ra khỏi bề mặt kim tiêm được ngăn chặn hoặc hạn chế, ngay cả trong trường hợp mà kim phải đâm xuyên qua nút cao su nhiều lần. Do đó, kim được xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ theo sáng chế

có thể duy trì đặc tính bôi trơn tốt, do đó ma sát (cản trở sự đâm xuyên) trong quá trình sử dụng nhỏ, và cảm giác đau gây ra cho người bệnh có thể được giảm một cách hiệu quả. Ví dụ, ngay cả khi kim được xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ theo sáng chế phải đâm xuyên lại túi truyền, sự bong tróc lớp màng phủ (tác nhân phủ) ra khỏi bề mặt kim tiêm và việc trộn lẫn chất ngoại lai (vật chất bị bong tróc của lớp màng phủ) vào túi truyền có thể hạn chế hoặc ngăn chặn, điều này được ưu tiên xét từ góc độ về độ an toàn. Ngoài ra, do sản phẩm ngưng (1) nêu trên có gốc organosiloxan ($-\text{Si}(\text{R}^2)_2\text{O}-$), có thể tạo ra đặc tính bôi trơn (dễ đâm xuyên). Lưu ý rằng tác nhân phủ theo sáng chế có thể bao gồm một loại sản phẩm ngưng (1) hoặc có thể bao gồm hai hoặc nhiều loại sản phẩm ngưng (1).

Ngoài ra, như nêu trên, sản phẩm ngưng (1) theo sáng chế là sản phẩm ngưng của hợp chất (1-1) với hợp chất (1-2). Ở đây, mặc dù cấu trúc của sản phẩm ngưng (1) theo sáng chế (dạng ngưng tụ của hợp chất (1-1) với hợp chất (1-2)) là chưa được biết, được cho là, ví dụ, dạng hỗn hợp như sau. Cụ thể là, sự ngưng tụ xảy ra nhờ phản ứng giữa nhóm hydroxyl (nhóm thế R^1 , $\text{R}^{1'}$) có mặt trong hợp chất (1-1) và nhóm alkoxy (nhóm thế R^3 , $\text{R}^{3'}$) có mặt trong hợp chất (1-2).

Phản ứng trên được minh họa dưới đây. Ví dụ, phần mô tả được thực hiện bằng cách lấy trường hợp mà trong đó hợp chất (1-2) được mô tả chi tiết dưới đây là hợp chất được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1-2), trong đó hai nhóm R^3 là các nhóm metoxy (nhóm alkoxy), và nhóm R^3 còn lại là nhóm methyl (nhóm hydrocacbon), và ba nhóm $\text{R}^{3'}$ là nhóm metoxy (nhóm alkoxy), cụ thể là, được biểu diễn bởi công thức cấu tạo sau:

Công thức hóa học 11



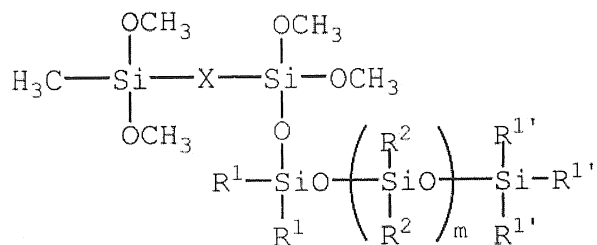
là một ví dụ.

Trong trường hợp này, sản phẩm ngưng (1) của hợp chất (1-1) với hợp chất (1-2)

bao gồm:

Công thức cấu tạo sau:

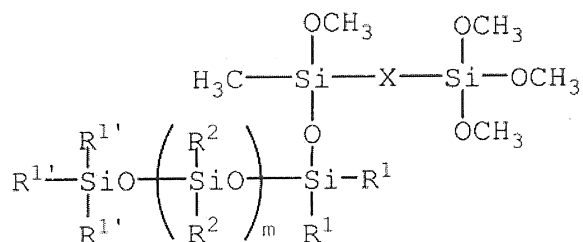
Công thức hóa học 12



thu được bằng phản ứng giữa một trong số các nhóm metoxy (nhóm alkoxy) là R^{3'} có mặt trong hợp chất (1-2) và nhóm hydroxyl của một trong số R¹ và R^{1'} có mặt trong hợp chất (1-1);

Công thức cấu tạo sau:

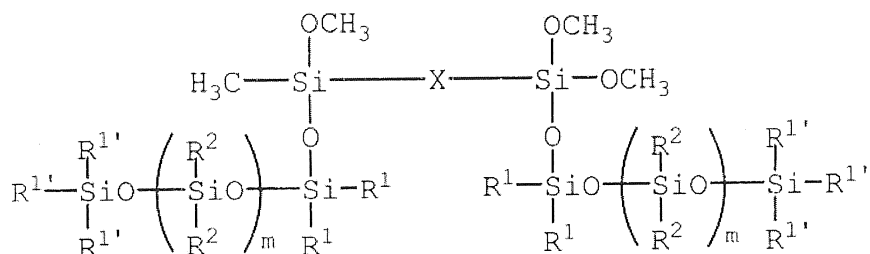
Công thức hóa học 13



thu được bằng phản ứng giữa một trong số các nhóm metoxy (nhóm alkoxy) là R³ có mặt trong hợp chất (1-2) và nhóm hydroxyl của một trong số R¹ và R^{1'} có mặt trong hợp chất (1-1);

Công thức cấu tạo sau:

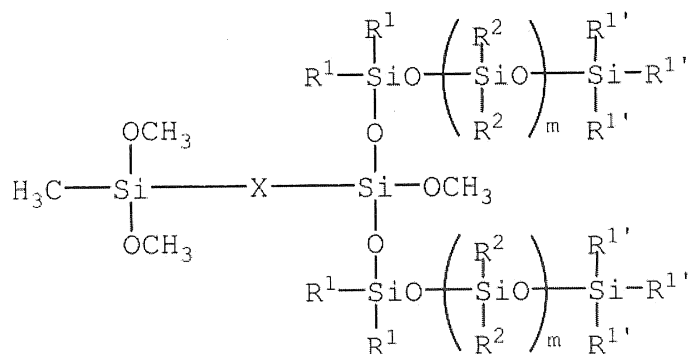
Công thức hóa học 14



thu được bằng phản ứng của một trong số các nhóm metoxy (nhóm alkoxy) là R^3 và một trong số các nhóm metoxy (nhóm alkoxy) là $R^{3'}$ có mặt trong hợp chất (1-2) với nhóm hydroxyl của một trong số R^1 và $R^{1'}$ có mặt trong hợp chất (1-1);

Công thức cấu tạo sau:

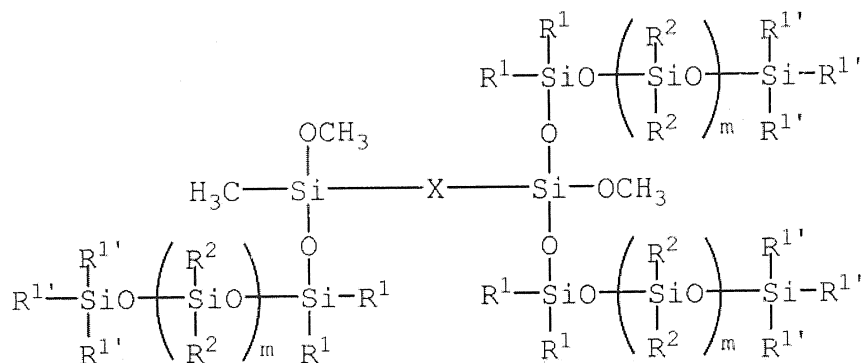
Công thức hóa học 15



thu được bằng phản ứng giữa hai trong số các nhóm metoxy (nhóm alkoxy) là R^3 có mặt trong hợp chất (1-2) và nhóm hydroxyl của một trong số R^1 và $R^{1'}$ có mặt trong hợp chất (1-1);

Công thức cấu tạo sau:

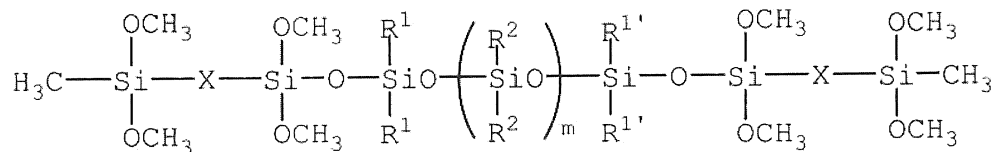
Công thức hóa học 16



thu được bằng phản ứng của một trong số các nhóm metoxy (nhóm alkoxy) là R^3 và hai trong số các nhóm metoxy (nhóm alkoxy) là $R^{3'}$ có mặt trong hợp chất (1-2) với nhóm hydroxyl của một trong số R^1 và $R^{1'}$ có mặt trong hợp chất (1-1);

Công thức cấu tạo sau:

Công thức hóa học 17

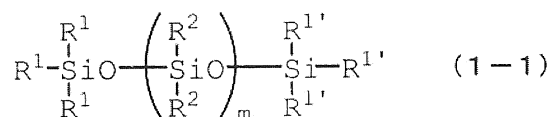


thu được bằng phản ứng giữa một trong số các nhóm metoxy (nhóm alkoxy) là $\text{R}^{3'}$ có mặt trong hợp chất (1-2) và nhóm hydroxyl có mặt ở cả hai đầu tận cùng của hợp chất (1-1),

và các hợp chất trong đó nhiều sự ngưng tụ nói trên được tạo ra, và các tổ hợp của hai hoặc nhiều trong số các hợp chất trên. Lưu ý rằng các dạng ngưng tụ nói trên chỉ là các ví dụ, và không bị giới hạn. Ngoài ra, hợp chất (1-1) và hợp chất (1-2) phản ứng với nhau thông qua quá trình thủy phân, tạo ra mạng lưới trên cơ sở ba chiều. Do đó, sự có mặt của sản phẩm ngưng (1) theo sáng chế có thể tạo ra lớp màng phủ vững chắc và tăng cường đáng kể độ bền.

Hợp chất (1-1) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1-1) sau:

Công thức hóa học 18



Lưu ý rằng trong trường hợp mà nhiều đơn vị cấu thành được biểu diễn bởi công thức: $-\text{Si}(\text{R}^2)_2\text{O}-$ có mặt, các đơn vị cấu thành này có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Ngoài ra, hợp chất (1) có thể được điều chế bằng cách sử dụng một loại hợp chất (1-1) hoặc có thể được điều chế bằng cách sử dụng hai hoặc nhiều loại hợp chất (1-1).

Trong công thức tổng quát (1-1) nêu trên, R^1 và $\text{R}^{1'}$ biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một hoặc nhóm hydroxyl ($-\text{OH}$). Ở đây, R^1 và $\text{R}^{1'}$ có thể giống nhau hoặc khác nhau. Ngoài ra, trong gốc $-\text{Si}(\text{R}^1)_3$, nhiều nhóm R^1 có thể giống nhau hoặc khác nhau.

Tương tự, trong gốc $-\text{Si}(\text{R}^{1'})_3$, nhiều nhóm $\text{R}^{1'}$ có thể giống nhau hoặc khác nhau. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng, ít nhất một trong số các nhóm R^1 và ít nhất một trong số các nhóm $\text{R}^{1'}$ là các nhóm hydroxyl ($-\text{OH}$). Xét đến hiệu quả tăng cường đặc tính tạo lớp màng phủ và đặc tính tương tự, ưu tiên hơn nữa là một hoặc hai trong số các nhóm R^1 và/hoặc một hoặc hai trong số các nhóm $\text{R}^{1'}$ là các nhóm hydroxyl, và đặc biệt ưu tiên là một trong số các nhóm R^1 và một trong số các nhóm $\text{R}^{1'}$ là các nhóm hydroxyl.

Trong công thức tổng quát (1-1) nêu trên, nhóm hydrocacbon hóa trị một là R^1 và $\text{R}^{1'}$ không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về các nhóm này bao gồm nhóm alkyl $\text{C}_1\text{-C}_{24}$ mạch thẳng hoặc phân nhánh, nhóm alkenyl $\text{C}_2\text{-C}_{24}$ mạch thẳng hoặc phân nhánh, nhóm xycloalkyl $\text{C}_3\text{-C}_9$, và nhóm aryl $\text{C}_6\text{-C}_{30}$. Ở đây, nhóm alkyl $\text{C}_1\text{-C}_{24}$ mạch thẳng hoặc phân nhánh không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về các nhóm này bao gồm metyl, etyl, n-propyl, isopropyl, n-butyl, isobutyl, sec-butyl, tert-butyl, n-pentyl, isopentyl, tert-pentyl, neopentyl, 1,2-dimethylpropyl, n-hexyl, isohexyl, 1,3-dimethylbutyl, 1-isopropylpropyl, 1,2-dimethylbutyl, n-heptyl, 1,4-dimethylpentyl, 3-ethylpentyl, 2-metyl-1-isopropylpropyl, 1-etyl-3-metylbutyl, n-octyl, 2-ethylhexyl, 3-metyl-1-isopropylbutyl, 2-metyl-1-isopropyl, 1-t-butyl-2-metylpropyl, n-nonyl, 3,5,5-trimethylhexyl, n-dexyl, isodexyl, n-undexyl, 1-metyldexyl, n-dodexyl, n-tridexyl, n-tetradexyl, n-pentadexyl, n-hexadexyl, n-heptadexyl, n-octadexyl, n-nonadexyl, n-eicosyl, n-heneicosyl, n-docosyl, n-tricosyl, và n-tetracosyl. Nhóm alkenyl $\text{C}_2\text{-C}_{24}$ mạch thẳng hoặc phân nhánh không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về các nhóm này bao gồm vinyl, 1-propenyl, 2-propenyl (allyl), isopropenyl, 1-butenyl, 2-butenyl, 3-butenyl, 1-pentenyl, 2-pentenyl, 3-pentenyl, 1-hexenyl, 2-hexenyl, 3-hexenyl, 1-heptenyl, 2-heptenyl, 5-heptenyl, 1-octenyl, 3-octenyl, 5-octenyl, dodexenyl, và octadexenyl. Nhóm xycloalkyl $\text{C}_3\text{-C}_9$ không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về các nhóm này bao gồm xyclopropyl, xyclobutyl, xyclopentyl, xyclohexyl, xycloheptyl, và xyclooctyl. Nhóm aryl $\text{C}_6\text{-C}_{30}$ không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về các nhóm này bao gồm phenyl, biphenyl, terphenyl, pentalenyl, indenyl, naphtyl, azlenyl, heptalenyl, biphenylenyl, florenyl, axenaphtylenyl, pleiadenyl, axenaphtenyl, phenalenyl, phenantryl, antryl,

floanthenyl, axephenantrylenyl, axeantrylenyl, triphenylenyl, pyrenyl, crysenyl, và naphtaxenyl.

Trong số các nhóm này, từ góc độ về hiệu quả tăng cường đặc tính bôi trơn và độ bền và khả năng tương thích với dung môi, nhóm hydrocacbon hóa trị một là R^1 và $R^{1'}$ ưu tiên là nhóm alkyl C_1 - C_{16} mạch thẳng hoặc phân nhánh, tốt hơn nữa là nhóm alkyl C_1 - C_8 mạch thẳng hoặc phân nhánh, tốt hơn nữa là nhóm alkyl C_1 - C_4 mạch thẳng hoặc phân nhánh, và đặc biệt tốt là nhóm metyl. Lưu ý rằng “khả năng tương thích” nêu trên chỉ độ hòa tan lẫn nhau giữa các loại phân tử khác nhau, và chỉ sự dễ dàng trộn lẫn ở mức độ phân tử.

Trong công thức tổng quát (1-1) nêu trên, R^2 biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một. Ở đây, nhóm R^2 có mặt trong một đơn vị cấu thành có thể giống nhau hoặc khác nhau. Ngoài ra, trong trường hợp mà nhiều đơn vị cấu thành có mặt, các đơn vị cấu thành này có thể giống nhau hoặc khác nhau. Nhóm hydrocacbon hóa trị một như R^2 là giống như được định nghĩa trong R^1 và $R^{1'}$ nêu trên, và, do đó, phần mô tả về nhóm này không được đề cập ở đây. Từ góc độ về hiệu quả tăng cường đặc tính bôi trơn và độ bền và khả năng tương thích với dung môi, R^2 tốt hơn là nhóm alkyl C_1 - C_{16} mạch thẳng hoặc phân nhánh, tốt hơn nữa là nhóm alkyl C_1 - C_8 mạch thẳng hoặc phân nhánh, tốt hơn nữa là nhóm alkyl C_1 - C_4 mạch thẳng hoặc phân nhánh, và đặc biệt tốt là nhóm metyl.

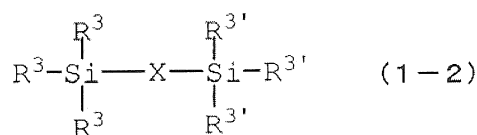
Từ những đề cập trên đây, phương án ưu tiên của sáng chế là sao cho trong công thức tổng quát (1-1), một trong số nhóm R^1 và một trong số nhóm $R^{1'}$ là các nhóm hydroxyl, nhóm còn lại trong số các nhóm R^1 và $R^{1'}$ độc lập với nhau là nhóm alkyl C_1 - C_4 mạch thẳng hoặc phân nhánh, và R^2 độc lập với nhau là nhóm alkyl C_1 - C_4 mạch thẳng hoặc phân nhánh. Phương án ưu tiên khác của sáng chế nằm trong phương án trong công thức tổng quát (1-1), một trong số nhóm R^1 và một trong số nhóm $R^{1'}$ là các nhóm hydroxyl, và nhóm còn lại trong số các nhóm R^1 và $R^{1'}$ và R^2 là nhóm metyl.

Ngoài ra, m là số nguyên từ 1.000 đến 30.000, tốt hơn là 5.000 đến 20.000, tốt hơn nữa là số nguyên lớn hơn 10.000 và không lớn hơn 18.000, và đặc biệt tốt là số nguyên từ

lớn hơn 10.000 và không lớn hơn 15.000. Nếu m nằm trong khoảng nêu trên, hợp chất (1-1), và, hơn nữa, sản phẩm ngưng (1) có một nửa có nguồn gốc từ hợp chất (1-1), có lượng gốc organosiloxan đủ và, do đó, có thể thể hiện đặc tính bôi trơn đủ để làm giảm hơn nữa ma sát (cản trở sự đâm xuyên). Mặc dù khối lượng phân tử của hợp chất (1-1) không bị giới hạn cụ thể, trọng lượng phân tử trung bình khối tốt hơn là 10.000 đến 2.000.000, tốt hơn nữa là 100.000 đến 1.050.000, tốt hơn nữa là 100.000 đến 1.000.000, và đặc biệt tốt là 500.000 đến 1.000.000. Ở đây trọng lượng phân tử trung bình khối chỉ trị số được xác định bằng phương pháp đường cong hiệu chỉnh từ kết quả đo thu được bằng phương pháp sắc ký thẩm gel (gel permeation chromatography - GPC) với polystyren làm chất chuẩn. Lưu ý rằng công thức cấu tạo của hợp chất (1-1) có thể được xác định dễ dàng từ công thức cấu tạo của sản phẩm ngưng (1). Do đó, trọng lượng phân tử trung bình khối của hợp chất (1-1) có thể được xác định dựa trên công thức cấu tạo của sản phẩm ngưng (1) (cụ thể là gốc tương ứng với hợp chất (1-1)).

Hợp chất (1-2) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1-2) sau:

Công thức hóa học 19



Lưu ý rằng sản phẩm ngưng (1) có thể được điều chế bằng cách sử dụng một loại hợp chất (1-2) hoặc có thể được điều chế bằng cách sử dụng hai hoặc nhiều loại hợp chất (1-2).

Ngoài ra, trong công thức tổng quát (1-2) nêu trên, R^3 và $\text{R}^{3'}$ biểu thị nhóm hydrocacbon $\text{C}_1\text{-C}_4$ hóa trị một hoặc nhóm $\text{C}_1\text{-C}_4$ alkoxy. Ở đây, nhóm R^3 và $\text{R}^{3'}$ có thể giống nhau hoặc khác nhau. Ngoài ra, trong gốc $-\text{Si}(\text{R}^3)_3$, nhiều nhóm R^3 có thể giống nhau hoặc khác nhau. Tương tự, trong gốc $-\text{Si}(\text{R}^{3'})_3$, nhiều nhóm $\text{R}^{3'}$ có thể giống nhau hoặc khác nhau. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng, ít nhất một trong số nhóm R^3 và ít nhất một trong số nhóm $\text{R}^{3'}$ là các nhóm alkoxy, ưu tiên là hai hoặc ba trong số các nhóm R^3

và/hoặc hai hoặc ba trong số các nhóm $R^{3'}$ là các nhóm alkoxy, và đặc biệt ưu tiên là cả ba nhóm R^3 và cả ba nhóm $R^{3'}$ là các nhóm alkoxy.

Lưu ý rằng trong trường hợp mà sản phẩm ngưng (1) gồm nhiều hợp chất (1-2) có công thức tổng quát (1-2) nêu trên, hợp chất (1-2) có thể giống nhau hoặc khác nhau, nhưng ưu tiên là giống nhau.

Trong công thức tổng quát (1-2) nêu trên, nhóm hydrocacbon C_1-C_4 hóa trị một là R^3 và $R^{3'}$ không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về các nhóm này bao gồm metyl, etyl, propyl, isopropyl, butyl, isobutyl, sec-butyl, và tert-butyl. Từ góc độ về khả năng ngưng tụ với hợp chất (1-1) hoặc tương tự, nhóm hydrocacbon hóa trị một ưu tiên là nhóm alkyl C_1-C_4 , tốt hơn nữa là nhóm metyl hoặc etyl, và đặc biệt tốt là nhóm metyl. Ngoài ra, nhóm alkoxy C_1-C_4 không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về các nhóm này bao gồm metoxy, etoxy, propoxy, isopropoxy, butoxy, sec-butoxy, và tert-butoxy. Từ góc độ về khả năng ngưng tụ với hợp chất (1-1) hoặc tương tự, nhóm alkoxy C_1-C_4 ưu tiên là nhóm alkoxy C_1-C_4 , tốt hơn nữa là nhóm metoxy hoặc etoxy, và đặc biệt tốt là nhóm metoxy.

Ngoài ra, trong công thức tổng quát (1-2) nêu trên, X có ít nhất một nhóm -NR- (trong đó R độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm hydrocacbon hóa trị một) và ít nhất một nhóm hydroxyl (-OH). Ở đây, trong trường hợp mà X có hai hoặc nhiều nhóm -NR-, nhóm thế R có thể giống nhau hoặc khác nhau.

Mặc dù X trong hợp chất (1-2) chứa nhóm -NR- và nhóm hydroxyl, từ góc độ về gia tăng độ bám dính và độ bền ưu tiên là một trong số nhóm -NR- và nhóm hydroxyl được chứa với số lượng hai hoặc nhiều hơn hai trong X. Nói cách khác, ưu tiên là tổng số các nhóm này là ba hoặc nhiều hơn ba. Mặt khác, không có giới hạn trên cụ thể đối với tổng số các nhóm này, nhưng xét đến đặc tính bôi trơn của tác nhân phủ và độ khả dụng của hợp chất và các yếu tố tương tự, tổng số lượng tốt hơn là không lớn hơn năm.

Với số lượng của các nhóm thế này được tăng lên, có thể đạt được liên kết với bề mặt nền vững chắc hơn, do đó có thể tăng cường hơn nữa độ bám dính và độ bền.

Nhóm hydrocacbon hóa trị một là R trong nhóm -NR- nói trên là giống như được định nghĩa trong R¹ và R^{1'} nói trên và, do đó, phần mô tả về nhóm này không được đề cập ở đây. Từ góc độ về hiệu quả làm tăng khả năng ngưng tụ, độ bám dính và độ bền và các yếu tố tương tự, R tốt hơn là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl C₁-C₈ mạch thẳng hoặc phân nhánh, tốt hơn nữa là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl C₁-C₄ mạch thẳng hoặc phân nhánh, và đặc biệt tốt là nguyên tử hydro.

X trong hợp chất (1-2) có thể có các nhóm khác (các gốc cấu thành) miễn là nó có nhóm thế nêu trên -NR- và nhóm hydroxyl. Các nhóm này (các gốc cấu thành) không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về các nhóm này bao gồm -O- (nguyên tử oxy), -S- (nguyên tử lưu huỳnh), và nhóm hydrocacbon hóa trị hai. Nhóm hydrocacbon hóa trị hai không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về các nhóm này bao gồm nhóm alkylen C₁-C₂₄ mạch thẳng hoặc phân nhánh, và nhóm arylen C₆-C₂₄. Các nhóm này (các gốc cấu thành) có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại.

Nhóm alkylen C₁-C₂₄ mạch thẳng hoặc phân nhánh không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về các nhóm này bao gồm metylen, etylen, trimetylen, propylen, tetrametylen, 2-metyltrimetylen, 1-metyltrimetylen, 1-etyletylen, 1,2-dimetyletylen, 1,1-dimetyletylen, pentametylen, 1-propyletylen, 1-isopropyletylen, hexametylen, 1-butyletylen, 1-isobutyletylen, 1,1-dimetyletylen, trimetylhexametylen, octametylen, và decametylen.

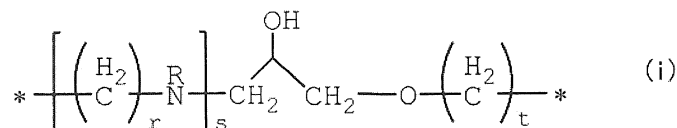
Nhóm arylen C₆-C₂₄ không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về các nhóm này bao gồm phenylen, naphtylen, antraxenylen, phenantrenylen, pyrenylen, perylenylen, florenylen, và biphenylen.

Trong số các nhóm này, từ góc độ về hiệu quả làm tăng khả năng ngưng tụ, độ bám dính và độ bền và các yếu tố tương tự, tốt hơn là các nhóm trong số các nhóm khác (các gốc cấu thành) chứa trong X là -O- (nguyên tử oxy) và nhóm alkylen C₁-C₂₄ mạch thẳng hoặc phân nhánh, tốt hơn nữa các nhóm là -O- (nguyên tử oxy) và nhóm alkylen C₁-C₆ mạch thẳng hoặc phân nhánh, tốt hơn nữa các nhóm này là -O- (nguyên tử oxy) và nhóm alkylen C₁-C₃ mạch thẳng hoặc phân nhánh, và đặc biệt ưu tiên là các nhóm này là

etylen và trimetylen.

Hơn nữa, từ góc độ về hiệu quả làm tăng khả năng ngưng tụ, độ bám dính và độ bền và các yếu tố tương tự, X trong hợp chất (1-2) tốt hơn là nhóm hóa trị hai được biểu diễn bởi công thức tổng quát (i) sau:

Công thức hóa học 20



trong đó R độc lập với nhau là nguyên tử hydro hoặc nhóm hydrocacbon hóa trị một,

r, s và t độc lập với nhau là số nguyên từ 1 đến 6, và

ký hiệu * biểu thị vị trí liên kết. Lưu ý rằng trong trường hợp mà hai hoặc nhiều đơn vị cấu thành được biểu diễn bởi công thức: $-(\text{CH}_2)_r-(\text{NR})-$ có mặt (s không nhỏ hơn hai), các đơn vị cấu thành này có thể giống nhau hoặc khác nhau.

R nói trên là giống như được định nghĩa trong R của $-\text{NR}-$ chứa trong X của hợp chất (1-2), và, do đó, phần mô tả về nhóm này không được đề cập ở đây. Từ góc độ về hiệu quả làm tăng khả năng ngưng tụ, độ bám dính và độ bền và các yếu tố tương tự, R tốt hơn là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl $\text{C}_1\text{-C}_8$ mạch thẳng hoặc phân nhánh, tốt hơn nữa là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl $\text{C}_1\text{-C}_4$ mạch thẳng hoặc phân nhánh, và đặc biệt tốt là nguyên tử hydro.

Trong công thức tổng quát (i) nêu trên, r biểu thị số lượng nhóm metylen, và, từ góc độ về hiệu quả tăng cường đặc tính bôi trơn và độ bền, khả năng tương thích với dung môi, và các yếu tố tương tự, r tốt hơn là số nguyên từ 1 đến 4, tốt hơn nữa là số nguyên từ 2 đến 3. Ngoài ra, s biểu thị số lượng đơn vị cấu thành được biểu diễn bởi công thức: $-(\text{CH}_2)_r-(\text{NR})-$, và, từ góc độ về hiệu quả tăng cường đặc tính bôi trơn và độ bền, khả năng tương thích với dung môi, và các yếu tố tương tự, s tốt hơn là số nguyên từ 2 đến 4, tốt hơn nữa là số nguyên từ 2 đến 3. Hơn nữa, t biểu thị số lượng nhóm metylen,

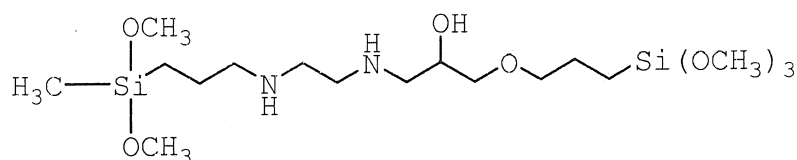
và, từ góc độ về hiệu quả tăng cường đặc tính bôi trơn và độ bền, khả năng tương thích với dung môi, và các yếu tố tương tự, t tốt hơn là số nguyên từ 1 đến 4, tốt hơn nữa là số nguyên từ 2 đến 3. Do đó, phương án đặc biệt ưu tiên của sáng chế là sao cho trong công thức tổng quát (i), r là số nguyên từ 2 đến 3, s là số nguyên từ 2 đến 3, và t là số nguyên từ 2 đến 3.

Trong công thức tổng quát (i) nêu trên, mỗi ký hiệu * biểu thị vị trí liên kết để liên kết với $-\text{Si}(\text{R}^3)_3$ và $-\text{Si}(\text{R}^{3'})_3$ trong công thức tổng quát (1-2) nêu trên. Lưu ý rằng ký hiệu * ở cả hai đầu tận cùng được biểu diễn bởi công thức tổng quát (i) có thể liên kết với một trong hai $-\text{Si}(\text{R}^3)_3$ và $-\text{Si}(\text{R}^{3'})_3$. Nói cách khác, cấu hình trong đó trong trường hợp mà ký hiệu * ở đầu tận cùng bên trái có công thức tổng quát (i) liên kết với $-\text{Si}(\text{R}^{3'})_3$, ký hiệu * ở đầu tận cùng bên phải liên kết với $-\text{Si}(\text{R}^3)_3$ có thể được sử dụng hoặc cấu hình ngược có thể được sử dụng.

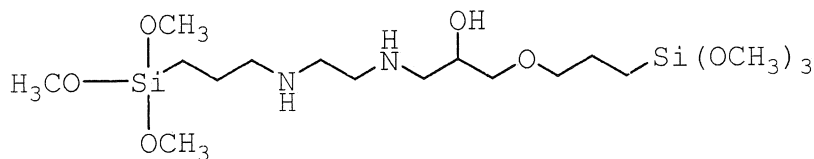
Ví dụ về hợp chất (1-2) chứa X được biểu diễn bởi công thức tổng quát (i) nêu trên bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, các hợp chất (A) đến (L) sau đây.

Công thức hóa học 21

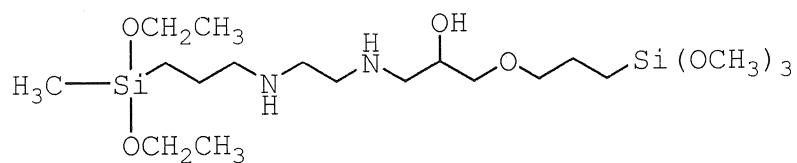
Hợp chất (A)



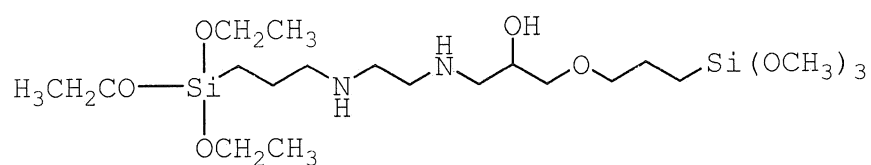
Hợp chất (B)



Hợp chất (C)

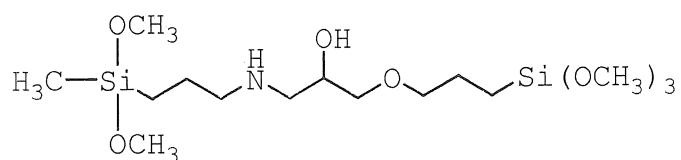


Hợp chất (D)

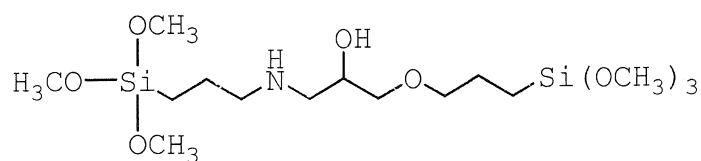


Công thức hóa học 22

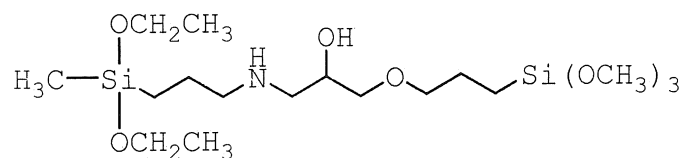
Hợp chất (E)



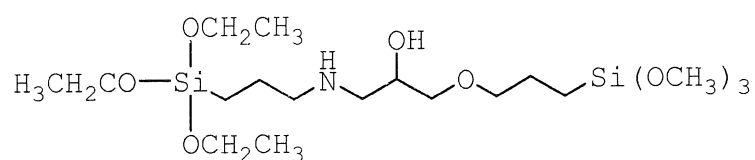
Hợp chất (F)



Hợp chất (G)

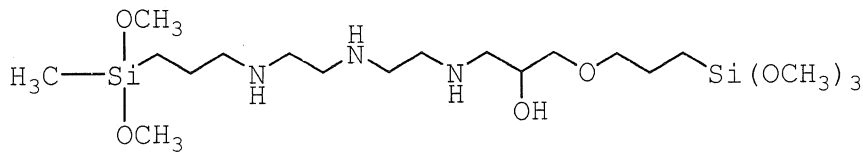


Hợp chất (H)

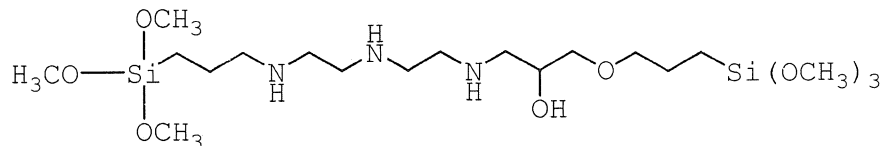


Công thức hóa học 23

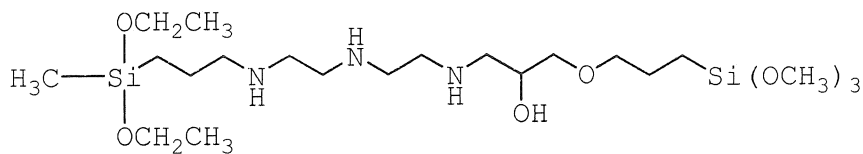
Hợp chất (I)



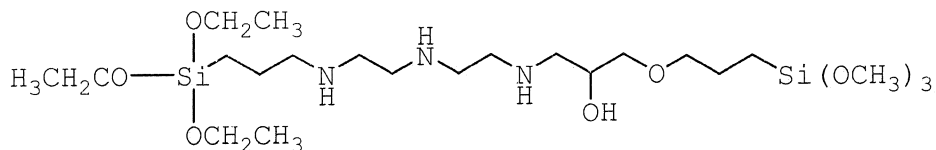
Hợp chất (J)



Hợp chất (K)



Hợp chất (L)



Trong số các hợp chất nêu trên, hợp chất (A) đến (L) được ưu tiên sử dụng làm hợp chất (1-2). Sản phẩm ngưng (1) thu được bằng cách sử dụng hợp chất (1-2) này tương tác vững chắc với nền (có độ bám dính tuyệt vời), và có nhiều điểm liên kết ngang, do đó có thể tạo ra màng vững chắc. Do đó, lớp màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng tác nhân phủ chứa sản phẩm ngưng (1) nêu trên có thể tạo ra đặc tính đâm xuyên (đặc tính bôi trơn) và độ bền tuyệt vời.

Đối với hợp chất (1-2) nêu trên, có thể sử dụng các hợp chất được thương mại hóa, hoặc có thể sử dụng hợp chất thu được bằng cách tổng hợp. Phương pháp tổng hợp hợp chất (1-2) nêu trên không bị giới hạn cụ thể; ví dụ, hợp chất (1-2) có thể thu được bằng

phản ứng ngưng tụ giữa alkoxysilan có nhóm amino và alkoxysilan có nhóm glycidyl. Các điều kiện phản ứng khi thực hiện phản ứng này cũng không bị giới hạn cụ thể, và các điều kiện giống hoặc tương tự với các điều kiện ngưng tụ đã biết hoặc các điều kiện biến đổi thích hợp có thể được sử dụng.

Như đã nói trên đây, sản phẩm ngưng (1) thu được bằng phản ứng ngưng tụ của hợp chất (1-1) với hợp chất (1-2). Phương pháp ngưng tụ hợp chất (1-1) với hợp chất (1-2) không bị giới hạn cụ thể, và các phương pháp ngưng tụ đã biết có thể được áp dụng theo cách tương tự hoặc thông qua cải biến thích hợp. Cụ thể là, phương pháp cho hợp chất (1-1) phản ứng với hợp chất (1-2) trong dung môi thích hợp, tùy ý trong sự có mặt của chất xúc tác, được ưu tiên. Ở đây, dung môi thích hợp không bị giới hạn cụ thể, nhưng ưu tiên là dung môi có thể hòa tan hợp chất (1-1) và (1-2) nêu trên và là dung môi có độ phản ứng thấp với hợp chất (1-1) và (1-2). Cụ thể là, dung môi hữu cơ không có proton hoạt tính được ưu tiên sử dụng, và benzen, toluen, xylen, cumen, dioxan, tetrahydrofuran, hexan, pentan, heptan và dung môi tương tự có thể được ưu tiên sử dụng hơn. Các dung môi nói trên có thể được sử dụng riêng hoặc ở dạng chất lỏng hỗn hợp của hai hoặc nhiều dung môi. Lưu ý rằng ưu tiên là dung môi nói trên được đưa vào quá trình xử lý loại nước sơ bộ. Ở đây, lượng dung môi được sử dụng không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là lượng sao cho tổng nồng độ của hợp chất (1-1) và (1-2) xấp xỉ là 5 đến 30% khối lượng.

Ngoài ra, theo phương pháp nêu trên, tỷ lệ trộn của hợp chất (1-1) và (1-2) không bị giới hạn cụ thể miễn là tỷ lệ sao cho sự ngưng tụ của hợp chất (1-1) với hợp chất (1-2) có thể xảy ra. Cụ thể là, lượng hợp chất (1-2) tốt hơn là 1 đến 50 phần khối lượng, tốt hơn nữa là 3 đến 30 phần khối lượng, trên 100 phần khối lượng hợp chất (1-1). Nếu dùng lượng như vậy, hợp chất (1-1) và hợp chất (1-2) có thể được ngưng tụ hiệu quả. Các điều kiện ngưng tụ cho hợp chất (1-1) và hợp chất (1-2) cũng không bị giới hạn cụ thể miễn là các tỷ lệ sau cho sự ngưng tụ của hợp chất (1-1) và hợp chất (1-2) có thể xảy ra. Cụ thể là, nhiệt độ ngưng tụ tốt hơn là 50°C đến 100°C, tốt hơn nữa là 70°C đến 90°C. Ngoài ra,

thời gian ngưng tụ tốt hơn là 7 đến 20 giờ, tốt hơn nữa là 8 đến 16 giờ. Trong các điều kiện như vậy, sự ngưng tụ của hợp chất (1-1) với hợp chất (1-2) xảy ra hiệu quả, và sản phẩm ngưng tụ mong muốn (1) có thể được tạo ra với hiệu suất cao.

Lưu ý rằng như đã nói trên đây, sự ngưng tụ của hợp chất (1-1) với hợp chất (1-2) có thể được thực hiện với sự có mặt của chất xúc tác thích hợp. Chất xúc tác có thể được sử dụng trong trường hợp này không bị giới hạn cụ thể, và có thể sử dụng các chất xúc tác đã biết. Ví dụ cụ thể về chất xúc tác có thể sử dụng được bao gồm các phức platin như axit cloplatinic, phức platin-olefin, phức platin-vinylsiloxan, v.v., chất xúc tác platin có platin đen hoặc platin được gắn trên chất mang, chất xúc tác rodi như clotris(triphenylphosphin)rodi, v.v., chất xúc tác niken như diclobis(triphenylphosphin)niken, v.v., và chất xúc tác coban như dicoban octacarbonyl.

Trọng lượng phân tử của sản phẩm ngưng (1) thu được bằng phản ứng ngưng tụ của hợp chất (1-1) với hợp chất (1-2) không bị giới hạn cụ thể, và trọng lượng phân tử trung bình khối tốt hơn là 10.000 đến 2.000.000, tốt hơn nữa là 100.000 đến 1.050.000, tốt hơn nữa là 100.000 đến 1.000.000, và đặc biệt tốt là 500.000 đến 1.000.000.

Ngoài ra, sản phẩm phản ứng thu được bằng phản ứng ngưng tụ nêu trên có thể, nếu cần, còn được tinh chế bằng các phương pháp đã biết như sắc ký cột trên gel silica. Lưu ý rằng sản phẩm ngưng (1) nêu trên có thể được trộn với polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) và polydiorganosiloxan (2) sau khi được điều chế ban đầu, hoặc có thể được trộn với polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) và polydiorganosiloxan (2) trong khi thực hiện phản ứng ngưng tụ.

Trong tác nhân phủ theo sáng chế, tỷ lệ hàm lượng của sản phẩm ngưng (1) không bị giới hạn cụ thể miễn là nó có thể đáp ứng tỷ lệ hàm lượng của polydiorganosiloxan (2) nói trên, và tốt hơn là 2,3 đến 8,0% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3). Lưu ý rằng trong trường hợp mà hai hoặc nhiều loại sản phẩm ngưng (1) được bao gồm, tổng khối lượng của chúng tốt hơn là nằm trong khoảng nêu trên.

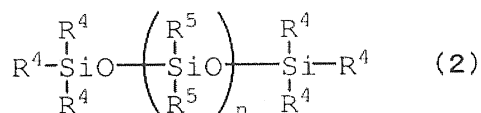
Với tỷ lệ hàm lượng của sản phẩm ngưng (1) được đặt nằm trong khoảng nêu trên, đảm bảo sự tạo ra dễ dàng mạng lưới vững chắc, đặc tính tạo lớp màng phủ được tăng cường, và độ vững chắc của lớp màng phủ được tạo ra có thể được tăng cường. Kết quả là, độ bền của lớp màng phủ có thể được tăng cường hơn nữa. Ngoài ra, với tỷ lệ hàm lượng của sản phẩm ngưng (1) được đặt nằm trong khoảng nêu trên, độ bám dính lên nền và đặc tính bôi trơn (để đâm xuyên, hoặc hiệu quả làm giảm sự cản trở đâm xuyên) có thể được tăng cường một cách hiệu quả hơn. Ngoài ra, độ an toàn của tác nhân phủ có thể được tăng cường hơn nữa, đặc tính này được ưu tiên đặc biệt trong trường hợp sử dụng cho mục đích y tế, như kim tiêm. Từ góc độ này, sản phẩm ngưng (1) được chứa với lượng tốt hơn là 3,0 đến 7,5% khối lượng, tốt hơn nữa là 3,3 đến 5,5% khối lượng, và ưu tiên nhất là 3,3 đến 4,5% khối lượng, tính trên tổng lượng của sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3).

Ngoài ra, sản phẩm ngưng (1) tốt hơn là được trộn với polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) theo tỷ lệ thích hợp. Cụ thể là, sản phẩm ngưng (1) tốt hơn là được chứa với tỷ lệ nhiều hơn 1 phần khối lượng và không lớn hơn 50 phần khối lượng, tốt hơn nữa là 5 đến 20 phần khối lượng, tốt hơn nữa là 6 đến 15 phần khối lượng, và đặc biệt tốt là 8,0 đến 10,7 phần khối lượng, dựa trên 100 phần khối lượng polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3). Nếu sử dụng tỷ lệ trộn của sản phẩm ngưng (1) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) như vậy, hiệu quả bởi sản phẩm ngưng (1) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) được thể hiện rõ rệt hơn, có thể tạo ra lớp màng phủ vững chắc, và có thể tăng cường hơn nữa đặc tính bôi trơn (để đâm xuyên, hoặc hiệu quả làm giảm sự cản trở đâm xuyên).

Polydiorganosiloxan (2)

Polydiorganosiloxan (2) theo sáng chế được biểu diễn bởi công thức tổng quát (2) sau:

Công thức hóa học 24



Như được biểu diễn bởi công thức cấu tạo nêu trên, polydiorganosiloxan (2) là polydiorganosiloxan có nhóm triorganosilyl ở các đầu tận cùng của chuỗi phân tử và không chứa nhóm amino trong phân tử của nó, và về cơ bản là không chứa nhóm hydroxyl và không chứa nhóm có thể thủy phân được trong phân tử của nó.

Polydiorganosiloxan (2), nhờ gốc organosiloxan của nó, tạo ra đặc tính bôi trơn cho lớp màng phủ được tạo ra bởi sản phẩm ngưng (1) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3). Nhờ sự có mặt của polydiorganosiloxan (2), do đó, lớp màng phủ được tạo ra có thể biểu hiện đặc tính bôi trơn tốt (dễ dàng đâm xuyên, hoặc hiệu quả làm giảm sự cản trở đâm xuyên). Trong trường hợp mà nhiều đơn vị cấu thành được biểu diễn bởi công thức: $-\text{Si}(\text{R}^5)_2\text{O}-$ có mặt, các đơn vị cấu thành này có thể giống nhau hoặc khác nhau. Hơn nữa, tác nhân phủ theo sáng chế có thể chứa một loại polydiorganosiloxan (2), hoặc có thể chứa hai hoặc nhiều loại polydiorganosiloxan (2).

Trong công thức tổng quát (2) nêu trên, R^4 và R^5 biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một. Ở đây, nhiều nhóm R^4 có thể giống nhau hoặc khác nhau. Tương tự, nhiều nhóm R^5 có thể giống nhau hoặc khác nhau. Nhóm hydrocacbon hóa trị một là R^4 và R^5 là giống như được định nghĩa trong công thức tổng quát (1-1) nêu trên, và, do đó, phần mô tả về nhóm này không được đề cập ở đây. Trong số các nhóm này, nhóm hydrocacbon hóa trị một là R^4 và R^5 ưu tiên là nhóm alkyl $\text{C}_1\text{-C}_{16}$ mạch thẳng hoặc phân nhánh, tốt hơn nữa là nhóm alkyl $\text{C}_1\text{-C}_8$ mạch thẳng hoặc phân nhánh, tốt hơn nữa là nhóm alkyl $\text{C}_1\text{-C}_4$ mạch thẳng hoặc phân nhánh, và đặc biệt tốt là nhóm metyl, từ góc độ tăng cường hơn nữa hiệu quả lên đặc tính bôi trơn và các yếu tố tương tự.

Trong công thức tổng quát (2) nêu trên, n là số nguyên từ 8 đến 1.000, tốt hơn là số nguyên từ 10 đến 200, tốt hơn nữa là số nguyên từ 10 đến 100, còn tốt hơn nữa là số nguyên không nhỏ hơn 20 và nhỏ hơn 90, tốt hơn nữa là số nguyên từ 25 đến 70, đặc biệt tốt là số nguyên từ 30 đến 50, và tốt nhất là số nguyên không nhỏ hơn 30 và nhỏ hơn 50.

Với n trong khoảng như vậy, polydiorganosiloxan (2) thể hiện đặc tính bôi trơn đủ, nhờ đó có thể làm giảm hơn nữa ma sát với nền (cản trở sự đâm xuyên). Do đó, khối lượng phân tử của polydiorganosiloxan (2) không bị giới hạn cụ thể, và trọng lượng phân tử trung bình khối tốt hơn là 500 đến 7.000, tốt hơn nữa là, 1.500 đến 5.000, và đặc biệt tốt là 2.000 đến 4.000.

Cụ thể là, ví dụ ưu tiên về polydiorganosiloxan (2) bao gồm polydimethylsiloxan, polydiethylsiloxan, polydipropylsiloxan, polydiisopropylsiloxan, polymetyletylsiloxan, polymetylpropylsiloxan, polymetylisopropylsiloxan, polyetylpropylsiloxan, và polyetylisopropylsiloxan. Trong số các nhóm này, polydimethylsiloxan được ưu tiên hơn, từ góc độ về đặc tính bôi trơn (đặc tính đâm xuyên) và đặc tính tương tự.

Làm polydiorganosiloxan (2) nói trên, có thể sử dụng các loại có bán trên thị trường hoặc các loại thu được bằng cách tổng hợp.

Trong tác nhân phủ theo sáng chế, tỷ lệ hàm lượng của polydiorganosiloxan (2) là 30 đến 75% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3). Lưu ý rằng trong trường hợp mà hai hoặc nhiều loại polydiorganosiloxan (2) được bao gồm, tổng khối lượng của chúng nằm trong khoảng nêu trên.

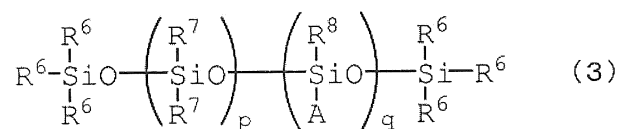
Ở đây, nếu lượng polydiorganosiloxan (2) nhỏ hơn 30% khối lượng, đặc tính bôi trơn (dễ đâm xuyên, hoặc hiệu quả làm giảm sự cản trở đâm xuyên) kém, điều này không được ưu tiên. Ngược lại, nếu lượng polydiorganosiloxan (2) vượt quá 75% khối lượng, hàm lượng của các thành phần không thể thiếu được khác, cụ thể là, sản phẩm ngưng (1) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3), là quá thấp, do đó hiệu quả do các thành phần này không thể được thể hiện đủ. Polydiorganosiloxan (2) tốt hơn là được chứa với lượng 35 đến 75% khối lượng, tốt hơn nữa là 40 đến 70% khối lượng, tốt hơn nữa là 45 đến 70% khối lượng, và đặc biệt tốt là 50 đến 65% khối lượng, tính trên tổng lượng của sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3). Với polydiorganosiloxan (2) được sử dụng với lượng như vậy, đặc tính bôi trơn (dễ

đâm xuyên, hoặc hiệu quả làm giảm sự cản trở đâm xuyên) có thể được tăng cường một cách hiệu quả hơn.

Polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3)

Polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) theo sáng chế được biểu diễn bởi công thức tổng quát (3) sau:

Công thức hóa học 25



Polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) theo sáng chế có thể liên kết (dính) vào nền bằng cách tương tác với các nhóm hydroxyl có mặt trong nền này, cụ thể là, tại bề mặt nền qua nhóm amino (nhóm thế “A” trong công thức tổng quát (3)). Ngoài ra, gốc organosiloxan (-Si(R⁷)₂O-) có mặt trong polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) theo sáng chế tạo ra đặc tính bôi trơn (dễ đâm xuyên). Lưu ý rằng trong trường hợp mà hai hoặc nhiều đơn vị cấu thành có công thức: -Si(R⁷)₂O- có mặt (p không nhỏ hơn hai), các đơn vị cấu thành này có thể giống nhau hoặc khác nhau. Tương tự trong trường hợp mà hai hoặc nhiều đơn vị cấu thành có công thức: -Si(R⁸)(A)O- có mặt (q không nhỏ hơn hai), các đơn vị cấu thành này có thể giống nhau hoặc khác nhau. Hơn nữa, tác nhân phủ theo sáng chế có thể chứa một loại polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3), hoặc có thể chứa hai hoặc nhiều loại polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3).

Trong công thức tổng quát (3) nêu trên, R⁶ là nhóm hydrocacbon hóa trị một hoặc nhóm -OR⁹. Ở đây, nhiều nhóm R⁶ có thể giống nhau hoặc khác nhau. Nhóm hydrocacbon hóa trị một là R⁶ là giống như được định nghĩa trong công thức tổng quát (1-1) nêu trên, và, do đó, phần mô tả về nhóm này không được đề cập ở đây. Trong số các nhóm này, ưu tiên là R⁶ là nhóm alkyl C₁-C₁₆ mạch thẳng hoặc phân nhánh, ưu tiên hơn nữa là nhóm alkyl C₁-C₈ mạch thẳng hoặc phân nhánh, tốt hơn nữa là nhóm alkyl C₁-C₄ mạch thẳng hoặc phân nhánh, và đặc biệt ưu tiên là nhóm metyl, từ góc độ về hiệu quả

tăng cường hơn nữa đặc tính bôi trơn, khả năng tương thích với dung môi, và các yếu tố tương tự.

Ngoài ra, mỗi nhóm R^9 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một C_1 - C_4 được thế hoặc không được thế. Ở đây, trong trường hợp mà nhiều nhóm R^1 là nhóm $-OR^9$, nhiều nhóm $-OR^9$ có thể giống nhau hoặc khác nhóm còn lại. Ở đây, nhóm hydrocacbon hóa trị một không bị giới hạn cụ thể, và có thể là, ví dụ, nhóm alkyl C_1 - C_4 mạch thẳng hoặc phân nhánh (metyl, etyl, n-propyl, isopropyl, n-butyl, isobutyl, sec-butyl, tert-butyl), nhóm alkenyl C_2 - C_4 mạch thẳng hoặc phân nhánh (vinyl, 1-propenyl, 2-propenyl (allyl), isopropenyl, 1-butenyl, 2-butenyl, 3-butenyl), hoặc nhóm xycloalkyl C_3 hoặc C_4 (xyclopropyl, xyclobutyl). Trong số các nhóm này, nhóm metyl và etyl được ưu tiên từ góc độ về hiệu quả tăng cường hơn nữa đặc tính bôi trơn, độ bám dính lên nền, và các yếu tố tương tự.

Trong công thức tổng quát (3) nêu trên, mỗi nhóm R^7 và R^8 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một. Ở đây, nhiều nhóm R^7 có thể giống nhau hoặc khác nhau. Tương tự, nhiều nhóm R^8 cũng có thể giống nhau hoặc khác nhau. Ở đây, nhóm hydrocacbon hóa trị một là R^7 và R^8 không bị giới hạn cụ thể, và được định nghĩa theo cách tương tự như nhóm hydrocacbon hóa trị một là nhóm thế " R^6 " nêu trên. Trong số các nhóm này, ưu tiên là nhóm alkyl C_1 - C_4 mạch thẳng, và đặc biệt ưu tiên là nhóm metyl, từ góc độ về hiệu quả tăng cường hơn nữa đặc tính bôi trơn, độ khả dụng, và các yếu tố tương tự.

Trong công thức tổng quát (3) nêu trên, A biểu thị nhóm chứa nhóm amino. Ở đây, trong trường hợp mà nhiều nhóm A có mặt (q không nhỏ hơn hai), nhóm A có thể giống nhau hoặc khác nhau. Nhóm chứa nhóm amino không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về các nhóm này bao gồm β -aminoethyl, γ -aminopropyl, N-(β -aminoethyl)aminometyl, và γ -(N-(β -aminoethyl)amino)propyl. Trong số các nhóm này, ưu tiên là γ -aminopropyl, N-(β -aminoethyl)aminometyl hoặc γ -(N-(β -aminoethyl)amino)propyl, ưu tiên hơn là γ -(N-(β -aminoethyl)amino)propyl hoặc γ -aminopropyl, và đặc biệt ưu tiên là γ -(N-(β -

aminoethyl)amino)propyl, từ góc độ về hiệu quả tăng cường hơn nữa đặc tính bôi trơn, độ bám dính lên nền, và các yếu tố tương tự.

Từ những đề cập trên đây, phương án ưu tiên của sáng chế là sao cho trong công thức tổng quát (3), R^6 độc lập với nhau là nhóm alkyl C_1 - C_4 mạch thẳng hoặc phân nhánh, các nhóm R^7 và R^8 độc lập với nhau là nhóm alkyl C_1 - C_4 mạch thẳng hoặc phân nhánh, và A là γ -aminopropyl, N-(β -aminoethyl)aminometyl hoặc nhóm γ -(N-(β -aminoethyl)amino)propyl. Phương án ưu tiên hơn nữa của sáng chế là phương án như trong công thức tổng quát (3), R^6 là metyl, R^7 và R^8 là metyl, và A là γ -(N-(β -aminoethyl)amino)propyl.

Ngoài ra, trong công thức tổng quát (3) nêu trên, q là số nguyên từ 1 đến 100, tốt hơn là số nguyên từ 3 đến 20, tốt hơn nữa là số nguyên từ 3 đến 15, và đặc biệt tốt là số nguyên từ 4 đến 10. Ngoài ra, q là số nguyên mà cùng với p thỏa mãn tỷ số $p:q = (5 \text{ đến } 100):1$ (tỷ lệ mol). Ưu tiên là $p:q = (10 \text{ đến } 100):1$, tốt hơn nữa là $(20 \text{ đến } 80):1$, và đặc biệt tốt là $(30 \text{ đến } 50):1$. Với p và q là như nêu trên, số lượng nhóm amino đủ có mặt trong polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3), và, do đó, có thể đạt được độ bám dính lên nền đủ. Ngoài ra, với p và q như vậy, số lượng gốc organosiloxan đủ có mặt trong polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3), do đó tác nhân phủ này có thể biểu hiện đặc tính bôi trơn đủ, nhờ đó làm giảm hơn nữa ma sát với nền (cản trở sự đâm xuyên). Mặc dù p không bị giới hạn cụ thể miễn là nó đáp ứng tỷ lệ nêu trên, p tốt hơn là 10 đến 800, tốt hơn nữa là 60 đến 400, và đặc biệt tốt là 100 đến 300.

Trọng lượng phân tử của polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) không bị giới hạn cụ thể, nhưng trọng lượng phân tử trung bình khối tốt hơn là 5.000 đến 50.000, tốt hơn nữa là 7.500 đến 30.000, và đặc biệt tốt là 10.000 đến 20.000.

Trong tác nhân phủ theo sáng chế, tỷ lệ hàm lượng của polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) không bị giới hạn cụ thể miễn là nó có thể đáp ứng tỷ lệ hàm lượng của polydiorganosiloxan (2) nói trên, nhưng tốt hơn là 20 đến 62% khối lượng tính trên tổng khối lượng của sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa

nhóm amino (3). Lưu ý rằng trong trường hợp mà hai hoặc nhiều loại polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) được bao gồm, ưu tiên là tổng khối lượng của các loại này là nằm trong khoảng nêu trên.

Với tỷ lệ hàm lượng của polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) được đặt không nhỏ hơn 20% khối lượng, có thể tăng cường độ bám dính lên nền, và có thể hạn chế sự bong tróc tác nhân phủ. Ngoài ra, với tỷ lệ hàm lượng của polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) được đặt không lớn hơn 62% khối lượng, tỷ lệ hàm lượng của các thành phần không thể thiếu được khác, cụ thể là, sản phẩm ngưng (1) và polydiorganosiloxan (2), có thể được đảm bảo đủ, do đó hiệu quả của các thành phần này có thể được thể hiện đủ.

Hơn nữa, ưu tiên là polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) được chứa với lượng từ 24 đến 55% khối lượng, tốt hơn nữa là với lượng từ 30 đến 50% khối lượng, và đặc biệt tốt là với lượng từ 30 đến 40% khối lượng, tính trên tổng lượng của sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3). Với lượng như vậy, độ bám dính lên nền và đặc tính bôi trơn (dễ đâm xuyên, hoặc hiệu quả làm giảm sự cản trở đâm xuyên) có thể được tăng cường một cách hiệu quả. Ngoài ra, độ an toàn của tác nhân phủ có thể được tăng cường hơn nữa, đặc tính này được ưu tiên đặc biệt trong trường hợp sử dụng cho mục đích y tế, như kim tiêm.

Phương pháp điều chế polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể. Chẳng hạn, polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) theo sáng chế có thể được điều chế theo cách tương tự như, hoặc có sự cải biến thích hợp, phương pháp được mô tả trong các tài liệu đã biết như công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 1995-178159.

Tác nhân phủ theo sáng chế chứa sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) là các thành phần không thể thiếu được. Ở đây, tác nhân phủ theo sáng chế có thể được cấu tạo chỉ gồm sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3), hoặc có thể còn chứa các thành phần khác ngoài các thành phần nói trên.

Trong trường hợp chứa thêm các thành phần khác, các thành phần khác có thể dùng được không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về các thành phần này bao gồm các thành phần thường được bổ sung vào tác nhân phủ đã biết, cụ thể là, tác nhân phủ dùng để phủ dụng cụ y tế (ví dụ, kim tiêm, ống thông, ống thông ngắn). Cụ thể hơn là, ví dụ bao gồm các chất xúc tác cho phản ứng ngưng tụ, chất chống oxy hóa, chất tạo màu, chất hoạt động bề mặt, tác nhân trượt, và chất môi. Ngoài ra, hàm lượng của các thành phần khác không bị giới hạn cụ thể miễn là không làm mất hiệu quả của sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3), và bằng khoảng từ 0,1 đến 5% khối lượng tính trên tổng lượng của sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3).

Ngoài ra, tác nhân phủ theo sáng chế có thể bao gồm dung môi hữu cơ. Ở đây, dung môi hữu cơ không bị giới hạn cụ thể, và các dung môi giống hoặc tương tự với dung môi được dùng trong các tác nhân phủ đã biết có thể được sử dụng. Cụ thể là, ví dụ về dung môi hữu cơ bao gồm các dung môi flon như 1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoetan, v.v., các hydrocacbon chứa clo như metylen clorua (diclometan), cloroform, v.v., các hydrocacbon béo như butan, pentan, hexan, v.v., các hydrocacbon thơm như benzen, toluen, xylen, v.v., các este như etyl axetat, butyl axetat, v.v., keton không tan trong nước như metyl isobutyl keton, v.v., ete như tetrahydrofuran (THF), butyl ete, dioxan, v.v., rượu béo như metanol, etanol, isopropanol, v.v., siloxan bay hơi như hexametyldisiloxan, octametylxyclo-tetrasiloxan, v.v., axetonitril, dimetyl formamit (DMF), dimetyl sulfoxit (DMSO), và cacbon đisulfua. Các dung môi hữu cơ này có thể được sử dụng ở dạng dung môi đơn lẻ hoặc dung môi hỗn hợp thu được bằng cách kết hợp hai hoặc nhiều trong số các dung môi này.

Lượng dung môi hữu cơ được sử dụng không bị giới hạn cụ thể. Từ góc độ về tính dễ phủ và các yếu tố tương tự, lượng dung môi hữu cơ tốt hơn là sao cho tổng nồng độ của sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) xấp xỉ từ 5 đến 80% khối lượng, tốt hơn nữa là xấp xỉ từ 57 đến 77% khối

lượng.

Lưu ý rằng trong trường hợp mà dụng cụ y tế (ví dụ, kim tiêm) được phủ bằng tác nhân phủ theo sáng chế, tác nhân phủ này có thể còn được pha loãng bằng dung môi hữu cơ nói trên. Trong trường hợp này, tốt hơn là pha loãng tác nhân phủ bằng dung môi hữu cơ theo cách sao cho tổng nồng độ của sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) là từ 1 đến 10% khối lượng, tốt hơn nữa là từ 3 đến 7% khối lượng.

Phương pháp điều chế tác nhân phủ

Phương pháp điều chế tác nhân phủ theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể, và có thể sử dụng phương pháp trong đó sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3), cùng với các thành phần khác nói trên, nếu cần, được trộn theo tỷ lệ thành phần nêu trên, và tiến hành khuấy và trộn. Trong phương pháp này, ưu tiên là bổ sung dung môi hữu cơ. Kết quả là, dụng cụ y tế (ví dụ, kim tiêm) hoặc tương tự thực tế có thể được phủ dễ dàng bằng tác nhân phủ. Ở đây, dung môi hữu cơ không bị giới hạn cụ thể, và các dung môi hữu cơ được mô tả là các thành phần khác nêu trên được ưu tiên sử dụng. Ở đây, các điều kiện khuấy và trộn không bị giới hạn cụ thể. Cụ thể là, nhiệt độ khuấy và trộn tốt hơn là 25°C đến 130°C, tốt hơn nữa là 40°C đến 90°C. Ngoài ra, thời gian khuấy và trộn tốt hơn là 0,5 đến 5 giờ, tốt hơn nữa là 1 đến 3 giờ. Trong các điều kiện như vậy, sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3), cùng với các thành phần khác nói trên, nếu cần, có thể được trộn đồng nhất mà không gây ra các phản ứng không mong muốn.

Sử dụng tác nhân phủ

Tác nhân phủ theo sáng chế nêu trên có thể tăng cường đặc tính bôi trơn và độ bền của đối tượng được phủ. Do đó, tác nhân phủ theo sáng chế có thể được sử dụng phù hợp đặc biệt là trong lĩnh vực dụng cụ y tế (ví dụ, kim tiêm, ống thông, ống thông ngắn) mà có yêu cầu cao về các đặc tính nêu trên. Do đó, sáng chế còn đề xuất dụng cụ y tế được

xử lý bề mặt bằng quá trình xử lý lưu hóa tác nhân phủ theo sáng chế. Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất phương pháp sản xuất dụng cụ y tế bao gồm việc đưa bề mặt của dụng cụ y tế vào quá trình xử lý lưu hóa tác nhân phủ theo sáng chế.

Dụng cụ y tế có thể được sử dụng cho mục đích sử dụng bất kỳ mà có yêu cầu các đặc tính nêu trên. Ví dụ về mục đích sử dụng có thể áp dụng được bao gồm ống thông, ống thông ngắn, kim tiêm, khóa ba chạc, và dây dẫn. Trong số các dụng cụ này, tác nhân phủ theo sáng chế có thể được ưu tiên sử dụng cho ống thông, ống thông ngắn, kim và khóa ba chạc, ưu tiên hơn là cho kim, đặc biệt là kim y tế (ví dụ, kim tiêm). Nói cách khác, theo phương án được ưu tiên của sáng chế, đề xuất kim được xử lý bề mặt bằng quá trình xử lý lưu hóa tác nhân phủ theo sáng chế. Theo tác nhân phủ theo sáng chế, ma sát tại thời điểm đâm xuyên được giảm, và, ngoài ra, độ bền của lớp phủ là rất tốt. Từ góc độ các đặc tính này, do đó, kim, đặc biệt là kim y tế (ví dụ, kim tiêm), theo sáng chế được ưu tiên hơn bởi vì sự cản trở đâm xuyên (trị số cản trở tối đa) sau khi đâm xuyên qua nút cao su bằng kim mười lần là nhỏ hơn. Cụ thể là, ưu tiên là sự cản trở đâm xuyên nói trên (trị số cản trở tối đa) nhỏ hơn 50 mN, tốt hơn nữa là không lớn hơn 45 mN. Lưu ý rằng về giới hạn dưới đối với sự cản trở đâm xuyên (trị số cản trở tối đa) sau khi đâm xuyên qua nút cao su bằng kim mười lần, trị số thấp được ưu tiên hơn nữa; do đó, giới hạn dưới không bị giới hạn cụ thể, và 0 mN, nhưng, thông thường là trị số không nhỏ hơn 10 mN có thể chấp nhận được. Sự cản trở đâm xuyên (trị số cản trở tối đa) có thể được đo bằng phương pháp được mô tả trong các ví dụ.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất phương pháp sản xuất kim (kim y tế) bao gồm bước đưa bề mặt kim (kim y tế) vào quá trình xử lý lưu hóa tác nhân phủ theo sáng chế.

Dụng cụ y tế (là nền) có thể được tạo ra bằng vật liệu bất kỳ, và các vật liệu giống hoặc tương tự với vật liệu thông thường có thể được sử dụng. Mặc dù phân mô tả sau đây được thực hiện bằng cách lấy một phương án làm ví dụ trong đó dụng cụ y tế là kim, sáng chế không bị giới hạn ở phương án sau đây, và sáng chế có thể áp dụng, ví dụ, bằng cách sử dụng vật liệu cấu tạo dụng cụ y tế mong muốn thay cho vật liệu cấu tạo kim.

Kim có thể được tạo ra bằng vật liệu bất kỳ, và có thể sử dụng vật liệu giống hoặc tương tự với vật liệu thường được sử dụng cho kim, cụ thể là kim y tế (ví dụ, kim tiêm), như vật liệu kim loại và vật liệu polyme.

Ví dụ về vật liệu kim loại bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, các loại thép không gỉ khác nhau (SUS) như SUS304, SUS316L, SUS420J2, SUS630, v.v., vàng, platin, bạc, đồng, niken, coban, titan, sắt, nhôm, thiếc, các hợp kim khác nhau như hợp kim niken-titan (Ni-Ti), hợp kim niken-coban (Ni-Co), hợp kim coban-crôm (Co-Cr), hợp kim kẽm-vonfram (Zn-W), v.v., và, ngoài ra, các vật liệu hỗn hợp kim loại-gốm. Vật liệu kim loại nêu trên có thể được sử dụng riêng hoặc ở dạng tổ hợp của hai hoặc nhiều loại.

Vật liệu kim loại nêu trên đảm bảo rằng nhóm hydroxyl trên bề mặt nền được liên kết với -NR- và nhóm hydroxyl của sản phẩm ngưng (1) cấu tạo tác nhân phủ hoặc nhóm amino của polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) cấu tạo tác nhân phủ. Do đó, kim được tạo ra bằng vật liệu nêu trên có độ bám dính tốt lên lớp màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng tác nhân phủ theo sáng chế.

Ví dụ về vật liệu polyme bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, nhựa polyamit như nilông 6, nilông 11, nilông 12, nilông 66 (đều là các nhãn hiệu đã đăng ký), v.v., nhựa polyolefin như nhựa polyetylen bao gồm polyetylen mạch thẳng tỷ trọng thấp (LLDPE), polyetylen tỷ trọng thấp (LDPE) và polyetylen tỷ trọng cao (HDPE), nhựa polypropylen, v.v., nhựa polyolefin cải biến, nhựa epoxy, nhựa uretan, nhựa dialyl phthalat (nhựa alyl), nhựa polycacbonat, nhựa flo, nhựa amino (nhựa ure, nhựa melamin, nhựa benzoguanamin), nhựa polyeste, nhựa styren, nhựa acrylic, nhựa polyaxetal, nhựa vinyl axetat, nhựa phenon, nhựa vinyl clorua, nhựa silicon (nhựa silicon), nhựa polyete, và nhựa polyimit. Vật liệu polyme có thể được sử dụng riêng hoặc ở dạng tổ hợp của hai hoặc nhiều loại.

Ngoài ra, nền được xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ theo sáng chế tốt hơn là nền có nhóm chức như nhóm hydroxyl, nhóm carboxy và nhóm amino, từ góc độ về sự tương

tác dễ dàng với các nhóm chức như nhóm amino và nhóm hydroxyl có trong tác nhân phủ theo sáng chế. Cụ thể là trong trường hợp mà nền là vật liệu kim loại, vật liệu kim loại này được phủ lên bề mặt của nó lớp màng oxit và có nhóm hydroxyl hoặc tương tự, để vật liệu kim loại có độ bám dính cao lên tác nhân phủ theo sáng chế và được ưu tiên. Trong trường hợp nền có tương tác ít với các nhóm chức như nhóm amino và nhóm hydroxyl có trong tác nhân phủ theo sáng chế, các nhóm chức như nhóm hydroxyl có thể được cho lên bề mặt bằng cách xử lý plasma hoặc phương pháp tương tự, nhờ đó độ bám dính giữa tác nhân phủ theo sáng chế và nền có thể được tăng cường.

Mặc dù phương pháp để xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể, ưu tiên là phương pháp xử lý lưu hóa được thực hiện bằng cách gia nhiệt, hoặc chiếu xạ màng phủ mà chứa tác nhân phủ. Nói cách khác, sáng chế còn đề xuất phương pháp sản xuất dụng cụ y tế (ưu tiên là kim), phương pháp này bao gồm việc tạo một màng phủ chứa tác nhân phủ theo sáng chế lên bề mặt của dụng cụ y tế (ưu tiên là kim) và thực hiện quá trình xử lý lưu hóa bằng cách gia nhiệt, hoặc chiếu xạ lớp màng phủ. Theo cách khác, phương pháp xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ theo sáng chế tốt hơn là bao gồm thực hiện quá trình xử lý lưu hóa bằng cách gia nhiệt và làm ẩm màng phủ mà chứa tác nhân phủ. Nói cách khác, sáng chế còn đề xuất phương pháp sản xuất dụng cụ y tế (ưu tiên là kim), phương pháp này bao gồm việc tạo một màng phủ chứa tác nhân phủ theo sáng chế lên bề mặt của dụng cụ y tế (ưu tiên là kim) và thực hiện quá trình xử lý lưu hóa bằng cách gia nhiệt và làm ẩm lớp màng phủ.

Phương pháp tạo lớp màng phủ chứa tác nhân phủ không bị giới hạn cụ thể, và có thể sử dụng các phương pháp phủ đã biết. Cụ thể là, có thể sử dụng phương pháp nhúng (phương pháp ngâm), phương pháp phết hoặc in, phương pháp phun, phương pháp quét, phương pháp phủ quay, phương pháp phủ dùng bột xối được thấm tác nhân phủ và tương tự làm phương pháp thực hiện phủ. Lưu ý rằng trong trường hợp phủ bề mặt kim bằng tác nhân phủ, khí như không khí có thể được nạp vào bên trong kim nhờ đó ngăn chặn tác nhân phủ không đi vào bên trong kim tác nhân phủ. Bằng cách này, có thể ngăn chặn xảy

ra việc bít kim bằng tác nhân phủ. Ngoài ra, tác nhân phủ mà nền được phủ bằng tác nhân này có thể được đưa vào quá trình bay hơi dung môi bằng cách làm khô hoặc gia nhiệt hoặc tương tự, nếu cần, hoặc trong một số trường hợp có thể được lưu hóa sơ bộ tác nhân phủ đồng thời.

Ngoài ra, trong trường hợp tạo ra lớp màng phủ chỉ trên một phần của bề mặt kim, chỉ một phần của bề mặt kim này có thể được nhúng trong tác nhân phủ để phủ một phần của bề mặt kim bằng tác nhân phủ (dung dịch phủ), nhờ đó tạo ra lớp màng phủ trên một phần bề mặt mong muốn của bề mặt kim. Trong trường hợp mà khó để nhúng chỉ một phần của bề mặt kim trong tác nhân phủ, có thể làm theo quy trình trong đó phần bề mặt kim không cần tạo ra lớp màng phủ trên đó được bảo vệ sơ bộ (ví dụ, được bọc) bằng cơ cấu hoặc vật liệu thích hợp mà có thể gắn được và tháo rời được, sau đó kim được nhúng trong tác nhân phủ để phủ bề mặt kim bằng tác nhân phủ, và cơ cấu (vật liệu) bảo vệ trên một phần bề mặt kim không cần tạo ra lớp màng phủ được tháo ra, nhờ đó có thể tạo được lớp màng phủ chỉ trên phần bề mặt mong muốn của bề mặt kim. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng, sáng chế không chỉ giới hạn theo bất kỳ cách này đối với các phương pháp tạo màng phủ này, và lớp màng phủ có thể được tạo ra bằng cách sử dụng phù hợp các phương pháp đã biết thông thường. Chẳng hạn, trong trường hợp mà khó để nhúng chỉ một phần bề mặt kim trong tác nhân phủ, phương pháp phủ khác (ví dụ, phương pháp phết, phương pháp phun, v.v.) ngoài phương pháp nhúng có thể được áp dụng thay cho phương pháp nhúng. Lưu ý rằng trong trường hợp mà cả bề mặt ngoài và bề mặt trong của bề mặt kim cần có đặc tính bôi trơn và độ bền, phương pháp nhúng (phương pháp ngâm) được ưu tiên sử dụng, xét từ góc độ cả bề mặt ngoài và bề mặt trong có thể nhờ đó được phủ một lần.

Sau khi lớp màng phủ chứa tác nhân phủ được tạo ra như nêu trên, quá trình xử lý lưu hóa lớp màng phủ được thực hiện.

Về quá trình xử lý lưu hóa (xử lý bề mặt), phương pháp để xử lý lưu hóa (xử lý bề mặt) trong trường hợp gia nhiệt lớp màng phủ chứa tác nhân phủ không bị giới hạn cụ

thể. Cụ thể là, ví dụ về quá trình xử lý lưu hóa (xử lý bề mặt) bao gồm xử lý gia nhiệt trong điều kiện áp suất bình thường (áp suất khí quyển), xử lý gia nhiệt trong điều kiện hơi nén, và xử lý gia nhiệt có sử dụng khí etylen oxit (EOG).

Các điều kiện xử lý gia nhiệt (các điều kiện phản ứng) trong trường hợp xử lý gia nhiệt trong điều kiện áp suất bình thường (áp suất khí quyển) không bị giới hạn cụ thể, miễn là trong các điều kiện này có thể đạt được hiệu quả mong muốn (ví dụ, đặc tính bôi trơn, độ bền). Nhiệt độ gia nhiệt tốt hơn là 50°C đến 150°C, tốt hơn nữa là 60°C đến 130°C. Ngoài ra, thời gian gia nhiệt tốt hơn là 2 đến 48 giờ, tốt hơn nữa là 15 đến 30 giờ. Trong các điều kiện phản ứng như vậy, sản phẩm ngưng (1) (-NR- và nhóm hydroxyl) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) (nhóm amino) có thể liên kết vững chắc với nền. Ngoài ra, sản phẩm ngưng (1) (-NR- và nhóm hydroxyl) phản ứng với bề mặt nền, nhờ đó có thể tạo ra lớp màng phủ vững chắc. Ngoài ra, về phương tiện gia nhiệt (thiết bị), có thể sử dụng, ví dụ, lò sấy, máy sấy khô, thiết bị đun nóng bằng vi sóng và thiết bị tương tự.

Các điều kiện xử lý gia nhiệt (các điều kiện phản ứng) trong trường hợp xử lý gia nhiệt trong điều kiện hơi nén cũng không bị giới hạn cụ thể, miễn là trong các điều kiện này có thể đạt được hiệu quả mong muốn (ví dụ, đặc tính bôi trơn, độ bền). Nhiệt độ gia nhiệt tốt hơn là 100°C đến 135°C, tốt hơn nữa là 105°C đến 130°C. Ngoài ra, thời gian gia nhiệt tốt hơn là 1 đến 60 phút, tốt hơn nữa là 10 đến 30 phút. Hơn nữa, áp suất có thể được chọn thích hợp, xét đến độ phản ứng mong muốn (ví dụ, đặc tính bôi trơn, độ bền, đặc tính liên kết để liên kết với nền và đặc tính tương tự. Trong các điều kiện phản ứng như vậy, sản phẩm ngưng (1) (-NR- và nhóm hydroxyl) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) (nhóm amino) có thể liên kết vững chắc với nền. Ngoài ra, sản phẩm ngưng (1) (-NR- và nhóm hydroxyl) phản ứng với bề mặt nền, nhờ đó có thể tạo ra lớp màng phủ vững chắc. Ngoài ra, trong các điều kiện nêu trên, kim có thể đồng thời được đưa vào quá trình xử lý khử trùng. Ngoài ra, về phương tiện gia nhiệt (thiết bị), có thể sử dụng, ví dụ, máy khử trùng Koch, nồi hấp và thiết bị tương tự.

Các điều kiện xử lý gia nhiệt (các điều kiện phản ứng) trong trường hợp xử lý gia nhiệt có sử dụng khí etylen oxit (EOG) cũng không bị giới hạn cụ thể, miễn là trong các điều kiện này có thể đạt được hiệu quả mong muốn (ví dụ, đặc tính bôi trơn, độ bền). Nhiệt độ gia nhiệt tốt hơn là 40°C đến 135°C, tốt hơn nữa là 45°C đến 80°C. Ngoài ra, thời gian gia nhiệt tốt hơn là 1 đến 300 phút, tốt hơn nữa là 20 đến 250 phút. Hơn nữa, áp suất có thể được chọn thích hợp, xét đến độ phản ứng mong muốn (ví dụ, đặc tính bôi trơn, độ bền, đặc tính liên kết để liên kết với nền và đặc tính tương tự. Trong các điều kiện phản ứng như vậy, sản phẩm ngưng (1) (-NR- và nhóm hydroxyl) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) (nhóm amino) có thể liên kết vững chắc với nền. Ngoài ra, sản phẩm ngưng (1) (-NR- và nhóm hydroxyl) phản ứng với bề mặt nền, nhờ đó có thể tạo ra lớp màng phủ vững chắc. Ngoài ra, trong các điều kiện nêu trên, kim có thể đồng thời được đưa vào quá trình xử lý khử trùng.

Ngoài ra, bức xạ trong trường hợp thực hiện quá trình xử lý lưu hóa (xử lý bề mặt) bằng cách chiếu xạ không bị giới hạn cụ thể, và có thể là tia gama (tia γ), chùm điện tử, chùm neutron, hoặc tia X. Trong số các bức xạ này, ưu tiên là tia gama và chùm điện tử. Bằng cách chiếu xạ, có thể không chỉ tăng tốc quá trình xử lý lưu hóa tác nhân phủ mà còn khử trùng kim. Các điều kiện chiếu xạ (các điều kiện phản ứng) không bị giới hạn cụ thể, miễn là trong các điều kiện này có thể đạt được hiệu quả mong muốn (ví dụ, đặc tính bôi trơn, độ bền). Chẳng hạn, trong trường hợp chiếu xạ bằng tia gama, các điều kiện như liều lượng và thời gian chiếu xạ không bị giới hạn cụ thể; thông thường là liều tia γ là 10 đến 50 kGy, tốt hơn là 15 đến 25 kGy. Trong các điều kiện chiếu xạ như vậy, sản phẩm ngưng (1) (-NR- và nhóm hydroxyl) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) (nhóm amino) có thể liên kết vững chắc với nền. Ngoài ra, sản phẩm ngưng (1) (-NR- và nhóm hydroxyl) phản ứng với bề mặt nền, nhờ đó có thể tạo ra lớp màng phủ vững chắc.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Hiệu quả của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng các ví dụ và ví dụ so sánh sau. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng phạm vi kỹ thuật của sáng chế không bị giới

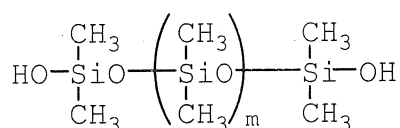
hạn chỉ ở các ví dụ sau. Lưu ý rằng trong các ví dụ sau, các thao tác được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng (25°C), trừ phi có quy định khác. Ngoài ra, “%” và “phần” lần lượt chỉ “% khối lượng” và “phần khối lượng,”, trừ phi được quy định khác.

Ví dụ tổng hợp 1: Tổng hợp sản phẩm ngưng 1:

Sản phẩm ngưng (1) được tổng hợp theo phương pháp sau. 100 phần khối lượng của polydimetylsiloxan chứa nhóm silanol ở cả hai đầu tận cùng (trọng lượng phân tử trung bình khối = xấp xỉ 900.000; trong công thức tổng quát (1-1), $m = 12.000$) có công thức cấu tạo sau, 5 phần khối lượng của hợp chất (A) có công thức cấu tạo sau, và 1090 phần khối lượng của toluen đã loại nước được bổ sung, và hỗn hợp được khuấy ở nhiệt độ 85°C trong tám giờ. Sau khi để phản ứng trong khoảng thời gian định trước, tinh chế chất lỏng phản ứng bằng cột lọc gel, để tổng hợp sản phẩm ngưng (1). Lưu ý rằng hợp chất (A) sau đây thu được bằng phản ứng ngưng tụ giữa γ -aminopropyltrimetoxysilan và γ -glycidoxypropyltrimetoxysilan.

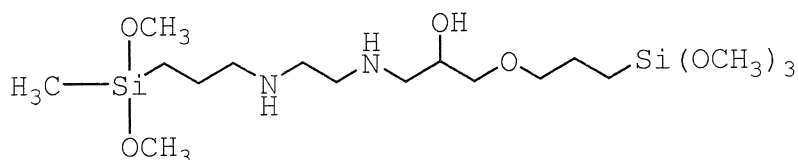
Công thức hóa học 26

Polydimetylsiloxan chứa nhóm silanol ở cả hai đầu tận cùng (tương ứng với hợp chất (1-1))



Trong công thức cấu tạo nêu trên, $m = 12.000$

Hợp chất (A) (tương ứng với hợp chất (1-2))



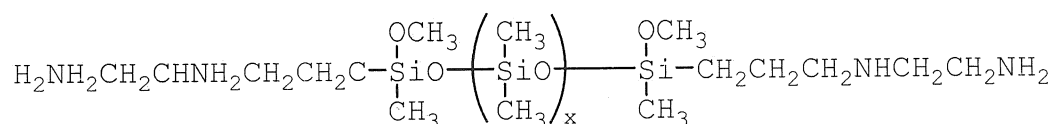
Ví dụ tổng hợp 2: Tổng hợp polyorganosiloxan chứa nhóm amino ở cả hai đầu tận

cùng (4)

Polyorganosiloxan chứa nhóm amino ở cả hai đầu tận cùng (4) có công thức cấu tạo sau được tổng hợp theo cách tương tự như trong ví dụ điều chế 1 nêu trong công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 1995-178159, theo phương pháp sau.

Công thức hóa học 27

Polyorganosiloxan chứa nhóm amino ở cả hai đầu tận cùng (4)

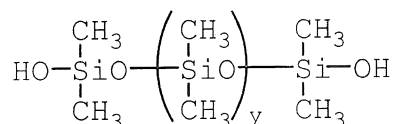


Trong công thức cấu tạo nêu trên, $x = 12.000$

390 phần khối lượng của toluen được bổ sung vào 100 phần khối lượng của polydimetylsiloxan chứa nhóm silanol ở cả hai đầu tận cùng (trọng lượng phân tử trung bình khối = xấp xỉ 900.000) có công thức cấu tạo sau, khuấy hỗn hợp thu được trong ba giờ ở nhiệt độ 50°C , sau đó 20 phần khối lượng của γ -[N-(β -aminoethyl)amino]propylmetyldimetoxysilan được bổ sung vào hỗn hợp, và để phản ứng ở 80°C trong 12 giờ, để thu được polyorganosiloxan chứa nhóm amino ở cả hai đầu tận cùng (4) (trọng lượng phân tử trung bình khối = xấp xỉ 900.000). Lưu ý rằng polyorganosiloxan chứa nhóm amino ở cả hai đầu tận cùng (4) đôi khi còn được gọi là “hợp chất (4).”

Công thức hóa học 28

Polydimetylsiloxan chứa nhóm silanol ở cả hai đầu tận cùng (tương ứng với hợp chất (1-1))



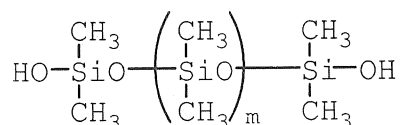
Trong công thức cấu tạo nêu trên, $y = 12.000$

Ví dụ tổng hợp 3: Tổng hợp sản phẩm ngưng (1')

Sản phẩm ngưng (1') được điều chế theo cách tương tự như trong ví dụ tổng hợp 1, ngoại trừ loại polydimethylsiloxan chứa nhóm silanol ở cả hai đầu tận cùng trong ví dụ tổng hợp 1 được thay đổi thành hợp chất (trọng lượng phân tử trung bình khối = xấp xỉ 22.000; $m = 300$) được biểu diễn bởi công thức cấu tạo sau.

Công thức hóa học 29

Polydimethylsiloxan chứa nhóm silanol ở cả hai đầu tận cùng



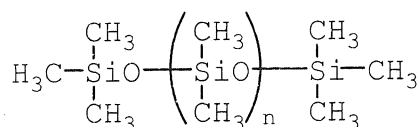
Trong công thức cấu tạo nêu trên, $m = 300$

Ví dụ so sánh 1

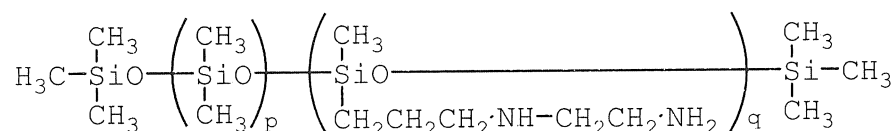
120 phần khối lượng polyorganosiloxan chứa nhóm amino ở cả hai đầu tận cùng (4) được tổng hợp trong ví dụ tổng hợp 2, 730 phần khối lượng polydimethylsiloxan (2) (trọng lượng phân tử trung bình khối = xấp xỉ 3.200; trong công thức tổng quát (2), $n =$ xấp xỉ 40) có công thức cấu tạo sau, 660 phần khối lượng polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) (trọng lượng phân tử trung bình khối = xấp xỉ 15.00) có công thức cấu tạo sau, 1.700 phần khối lượng toluen, và 200 phần khối lượng etanol được bổ sung, và khuấy hỗn hợp thu được ở 85°C trong hai giờ, để thu được tác nhân phủ so sánh 1.

Công thức hóa học 30

Polydimethylsiloxan (2)



Polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3)



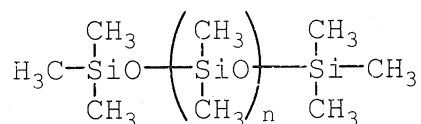
trong đó $q = 5$, $q:p$ (tỷ lệ mol) = 1:40

Ví dụ 1

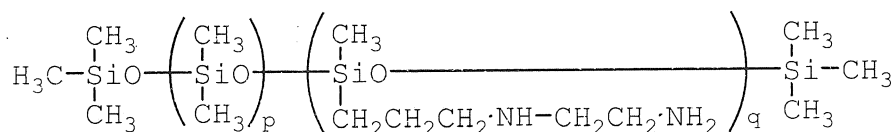
105 phần khối lượng của sản phẩm ngưng (1) (trọng lượng phân tử trung bình khối = xấp xỉ 900.000) được tổng hợp trong ví dụ tổng hợp 1, 730 phần khối lượng của polydimetylsiloxan (2) (trọng lượng phân tử trung bình khối = xấp xỉ 3.200; trong công thức tổng quát (2), $n =$ xấp xỉ 40) có công thức cấu tạo sau, 990 phần khối lượng của polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) (trọng lượng phân tử trung bình khối = xấp xỉ 15.000) có công thức sau, 1.200 phần khối lượng của toluen, và 100 phần khối lượng của etanol được bổ sung, và khuấy hỗn hợp thu được ở 85°C trong hai giờ, để thu được tác nhân phủ 1.

Công thức hóa học 31

Polydimetylsiloxan (2)



Polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3)



trong đó $q = 5$, $q:p$ (tỷ lệ mol) = 1:40

Các ví dụ từ 2 đến 4 và các ví dụ so sánh 2 và 3

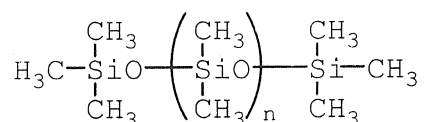
Các tác nhân phủ 2 đến 4 (ví dụ 2 đến 4) và các tác nhân phủ so sánh 2 và 3 (ví dụ so sánh 2 và 3) thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1 trên đây, ngoại trừ sản phẩm ngưng (1) được tổng hợp trong ví dụ tổng hợp 1, polydimetylsiloxan (2) có công thức cấu tạo nói trên, polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) có công thức cấu tạo nói trên, toluen và etanol được thay đổi theo cách để thu được các thành phần như nêu trong bảng 1 dưới đây.

Ví dụ 5

Tác nhân phủ 5 (ví dụ 5) thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 2 trên đây, ngoại trừ loại polydimetylsiloxan (2) được sử dụng trong ví dụ 2 được thay đổi thành polydimetylsiloxan (2) (trọng lượng phân tử trung bình khối = 6.600; n trong công thức tổng quát (2) = xấp xỉ 90) có công thức cấu tạo sau.

Công thức hóa học 32

Polydimetylsiloxan (2)



Ví dụ so sánh 4

Tác nhân phủ so sánh 4 (ví dụ so sánh 4) thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 2 trên đây, ngoại trừ loại sản phẩm ngưng (1) được sử dụng trong ví dụ 2 được thay đổi thành sản phẩm ngưng (1') được tổng hợp trong ví dụ tổng hợp 3.

Lưu ý rằng trong bảng 1 dưới đây, sản phẩm ngưng (1) được tổng hợp trong ví dụ tổng hợp 1 trên đây được gọi là “sản phẩm ngưng (1),” polydimetylsiloxan (2) được gọi là “hợp chất (2),” và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) được gọi là “hợp chất (3).” Lưu ý rằng trong ví dụ so sánh 1, γ -[N-(β -aminoethyl)amino]propylmetyldimetoxyasilan không phải hợp chất (1-2) theo sáng chế, và, do đó, hợp chất (4) không tương ứng với sản phẩm ngưng (1) theo sáng chế. Tuy nhiên, để so sánh, trong bảng 1, sản phẩm ngưng thu được bằng cách sử dụng γ -[N-(β -aminoethyl)amino]propylmetyldimetoxyasilan được mô tả

là hợp chất tương ứng với sản phẩm ngưng (1), thay cho hợp chất (1-2) theo sáng chế. Ngoài ra, trong bảng 1, “tổng khối lượng của các hợp chất silan” chỉ tổng khối lượng của sản phẩm ngưng (1), hợp chất (2) và hợp chất (3).

Bảng 1

		Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ 5	Ví dụ so sánh 4
Tỷ lệ trộn (phần khối lượng)	Sản phẩm ngun g (1)	(120) ^{*1}	105	105	105	105	105	105	105	105
	m trong Hợp chất (1-1)	(1.200) ^{*1}	12.00 0	12.00 0	12.00 0	12.00 0	12.00 0	12.00 0	12.00 0	300
	Hợp chất (2) ^{*2}	730	365	730	1.500	2.000	3.000	4.000	1.500	1.50 0
	n trong Hợp chất (2)	40	40	40	40	40	40	40	90	40
	Hợp chất 3 ^{*3}	660	800	990	990	990	990	990	990	990
	Tổng khối lượng của hợp chất silan	1.510	1.270	1.825	2.595	3.095	4.095	5.095	2.595	2.59 5
	Tolue n	1.700	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.20 0
	Etano l	200	100	100	100	100	100	100	100	100
	Tổng lượng	3.410	2.570	3.125	3.895	4.395	5.395	6.395	3.895	3.89 5
Tỷ lệ hàm lượng (% khối lượng)	Sản phẩm ngun g (1)	7,9%	8,3%	5,8%	4,0%	3,4%	2,5%	2,1%	4,0%	4,0%
	Hợp chất (2) ^{*2}	48,3%	28,7 %	40,0 %	57,8 %	64,6 %	73,3 %	78,5 %	57,8 %	57,8 %
	Hợp chất (3) ^{*3}	43,8%	63,0 %	54,2 %	38,2 %	32,0 %	24,2 %	19,4 %	38,2 %	38,2 %

*1 Những trị số này chỉ khối lượng của sản phẩm ngưng sử dụng γ -[N-(β -aminoethyl)amino]propylmetyldimetoxyasilan và mức độ polyme hóa của hợp chất (1-1) được sử dụng để tổng hợp sản phẩm ngưng, tương ứng.

*2 Hợp chất (2): polydimetylsiloxan (2)

*3 Hợp chất (3): polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3)

Đối với các tác nhân phủ 1 đến 5 thu được trong các ví dụ 1 đến 5 nêu trên và các tác nhân phủ so sánh 1 đến 4 thu được trong ví dụ so sánh 1 đến 4, đo sự cản trở đâm xuyên theo phương pháp sau.

Đo sự cản trở đâm xuyên

Lớp phủ kim tiêm 1: Gia nhiệt

Mỗi tác nhân phủ được pha loãng bằng cách bổ sung diclometan theo cách mà nồng độ của các thành phần silicon đạt xấp xỉ 5% khối lượng, để thu được chất lỏng phủ trong suốt không màu. Lưu ý rằng nồng độ của các thành phần silicon, trong các ví dụ 1 đến 4 và ví dụ so sánh 2 và 3, chỉ tổng nồng độ của sản phẩm ngưng (1), polydimetylsiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) trong chất lỏng phủ. Ngoài ra, trong ví dụ so sánh 1, nồng độ của các thành phần silicon chỉ tổng nồng độ của polyorganosiloxan chứa nhóm amino ở cả hai đầu tận cùng (4), polydimetylsiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) trong chất lỏng phủ.

Trong mỗi chất lỏng phủ được điều chế như nêu trên, kim tiêm 18G (với phần kim được làm bằng SUS304) được nhúng, và kim tiêm được kéo lên với tốc độ 1.000 mm/phút, bằng cách sử dụng bộ thử kéo (máy tự ghi AG-1kNIS, được sản xuất bởi hãng Shimadzu Corporation). Tiến hành hong khô tự nhiên ở nhiệt độ trong phòng trong hai giờ. Hơn nữa, kim tiêm được gia nhiệt trong lò sấy ở nhiệt độ 105°C trong 24 giờ, để thực hiện quá trình xử lý lưu hóa. Lưu ý rằng các kim tiêm được tạo trên bề mặt của nó các lớp màng phủ bằng cách sử dụng các tác nhân phủ 1 đến 5 được gọi là kim tiêm 1 đến 5, trong khi đó các kim tiêm được tạo trên bề mặt của nó các lớp màng

phủ bằng cách sử dụng các tác nhân phủ so sánh 1 đến 4 lần lượt được gọi là kim tiêm so sánh 1 đến 4.

Lớp phủ kim tiêm 2: EOG

Chất lỏng phủ được điều chế theo phương pháp tương tự như nêu trên (Lớp phủ kim tiêm 1: Gia nhiệt).

Trong mỗi chất lỏng phủ được điều chế như nêu trên, kim tiêm 18G (với phần kim được làm bằng SUS304) được nhúng, và kim tiêm được kéo lên với tốc độ 1.000 mm/phút, bằng cách sử dụng bộ thử kéo (máy tự ghi AG-1kNIS, được sản xuất bởi hãng Shimadzu Corporation). Tiến hành hong khô tự nhiên ở nhiệt độ trong phòng trong hai giờ. Hơn nữa, kim tiêm được đưa vào quá trình xử lý lưu hóa có sử dụng khí etylen oxit (EOG) ở 50°C trong 210 phút. Lưu ý rằng nhờ quá trình xử lý nêu trên, kim tiêm đã trải qua quá trình khử trùng bằng EOG (khí etylen oxit). Ngoài ra, các kim tiêm được tạo trên bề mặt của nó các lớp màng phủ bằng cách sử dụng các tác nhân phủ 1 đến 4 được gọi là kim tiêm 6 đến 9, trong khi đó các kim tiêm được tạo trên bề mặt của nó các lớp màng phủ bằng cách sử dụng các tác nhân phủ so sánh 1 đến 3 lần lượt được gọi là kim tiêm so sánh 5 đến 7.

Lớp phủ kim tiêm 3: Hơi nước áp suất cao

Chất lỏng phủ được điều chế theo phương pháp tương tự như nêu trên (lớp phủ kim tiêm 1: Gia nhiệt).

Trong mỗi chất lỏng phủ được điều chế như nêu trên, kim tiêm 18G (với phần kim được làm bằng SUS304) được nhúng, và kim tiêm được kéo lên với tốc độ 1.000 mm/phút, bằng cách sử dụng bộ thử kéo (máy tự ghi AG-1kNIS, được sản xuất bởi hãng Shimadzu Corporation). Tiến hành hong khô tự nhiên ở nhiệt độ trong phòng trong hai giờ. Hơn nữa, kim tiêm được đưa vào quá trình xử lý lưu hóa trong điều kiện hơi nước áp suất cao ở nhiệt độ 121°C trong 20 phút. Lưu ý rằng nhờ quá trình xử lý nêu trên, kim tiêm đã trải qua quá trình khử trùng bằng hơi nước áp suất cao (nồi hấp). Ngoài ra, các kim tiêm được tạo trên bề mặt của nó các lớp màng phủ bằng cách sử

dụng các tác nhân phủ 1 đến 4 được gọi là kim tiêm 10 đến 13, trong khi đó các kim tiêm được tạo trên bề mặt của nó các lớp màng phủ bằng cách sử dụng các tác nhân phủ so sánh 1 đến 3 lần lượt được gọi là kim tiêm so sánh 8 đến 10.

Lớp phủ kim tiêm 4: Bức xạ

Chất lỏng phủ được điều chế theo phương pháp tương tự như nêu trên (Lớp phủ kim tiêm 1: Gia nhiệt).

Trong mỗi chất lỏng phủ được điều chế như nêu trên, kim tiêm 18G (với phần kim được làm bằng SUS304) được nhúng, và kim tiêm được kéo lên với tốc độ 1.000 mm/phút, bằng cách sử dụng bộ thử kéo (máy tự ghi AG-1kNIS, được sản xuất bởi hãng Shimadzu Corporation). Tiến hành hong khô tự nhiên ở nhiệt độ trong phòng trong hai giờ. Hơn nữa, kim tiêm được đưa vào quá trình xử lý lưu hóa cách chiếu xạ bằng tia γ ở 20 kGy. Lưu ý rằng nhờ quá trình xử lý nêu trên, the kim tiêm đã trải qua quá trình khử trùng bằng bức xạ. Ngoài ra, các kim tiêm được tạo trên bề mặt của nó các lớp màng phủ bằng cách sử dụng các tác nhân phủ 1 đến 4 được gọi là kim tiêm 14 đến 17, trong khi đó các kim tiêm được tạo trên bề mặt của nó các lớp màng phủ bằng cách sử dụng các tác nhân phủ so sánh 1 đến 3 lần lượt được gọi là kim tiêm so sánh 11 đến 13.

Đo sự cản trở đâm xuyên

Đối với các kim tiêm 1 đến 17 và các kim tiêm so sánh 1 đến 13, trị số cản trượt (trị số cản trở đâm xuyên) (mN) tại thời điểm đâm xuyên qua màng polyetylen có độ dày 50 μ m bằng kim tiêm ở góc 90 độ và ở tốc độ 100mm/phút được đo, bằng cách sử dụng bộ thử kéo (máy tự ghi AG-1kNIS, được sản xuất bởi hãng Shimadzu Corporation). Cụ thể là, sự chống trượt so với lượng chuyển động của kim tiêm thu được dưới dạng dữ liệu chuỗi thời gian. Ngoài ra, từ các phép đo này, tính toán trị số cản trở tối đa (mM). Lưu ý rằng phép đo được thực hiện sau khi kim tiêm 1 đến 17 và các kim tiêm so sánh 1 đến 13 mỗi kim được tạo để đâm xuyên qua nút cao su không lần (thời điểm ban đầu) và mười lần.

Các kết quả được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2. Lưu ý rằng trên các hình vẽ Fig.1 và Fig.2, trục tung biểu thị trị số cản trượt (đơn vị: mN). Ngoài ra, trục hoành biểu thị tỷ lệ hàm lượng (đơn vị: % khối lượng) của hợp chất (2), tính trên tổng khối lượng của hợp chất (1), hợp chất (2) và hợp chất (3). Cụ thể là, kết quả về trị số cản trượt (trị số cản trở đâm xuyên) (mN) tại thời điểm không lần đâm xuyên và tại thời điểm 10 lần đâm xuyên, đối với các kim tiêm 1 đến 5 và các kim tiêm so sánh 1 đến 4 (lớp phủ 1: gia nhiệt ở 105°C trong 24 giờ), lần lượt được thể hiện trên Fig.1A và Fig.2A. Ngoài ra, kết quả về trị số cản trượt (trị số cản trở đâm xuyên) (mN) tại thời điểm không lần đâm xuyên và tại thời điểm 10 lần đâm xuyên, Đối với các kim tiêm 6 đến 9 và các kim tiêm so sánh 5 đến 7 (lớp phủ 2: xử lý bằng EOG), được thể hiện lần lượt trên Fig.1B và Fig.2B. Ngoài ra, kết quả về trị số cản trượt (trị số cản trở đâm xuyên) (mN) tại thời điểm không lần đâm xuyên và tại thời điểm 10 lần đâm xuyên, đối với các kim tiêm 10 đến 13 và các kim tiêm so sánh 8 đến 10 (lớp phủ 3: xử lý bằng hơi nước áp suất cao), được thể hiện lần lượt trên Fig.1C và Fig.2C. Lưu ý rằng các sơ đồ ở dạng đường gấp khúc trên Fig.1 và Fig.2 biểu thị ví dụ so sánh 2 (ví dụ so sánh 2), ví dụ 1 (ví dụ 1), ví dụ 2 (ví dụ 2), ví dụ 3 (ví dụ 3), ví dụ 4 (ví dụ 4) và ví dụ so sánh 3 (ví dụ so sánh 3), từ bên trái. Trên Fig.1A, ví dụ 5 (ví dụ 5) và ví dụ so sánh 4 (ví dụ so sánh 4) được minh họa ngoài những ví dụ trên, và, trên Fig.2A, ví dụ 5 (ví dụ 5) được mô tả ngoài những ví dụ trên. Ngoài ra, “ví dụ so sánh 1” trên các Fig.1 và Fig.2 biểu thị Ví dụ so sánh 1)

Từ các Fig.1 và Fig.2, kim tiêm theo sáng chế thể hiện một vài trị số cản trượt (trị số cản trở đâm xuyên) có thể so sánh được với các trị số của các kim tiêm so sánh tại thời điểm không lần đâm xuyên, nhưng thể hiện trị số cản trượt (các trị số cản trở đâm xuyên) thấp hơn đáng kể so với trị số cản trượt của các kim tiêm so sánh tại thời điểm 10 lần đâm xuyên. Do đó, thấy rằng kim tiêm theo sáng chế có thể tăng cường độ bền. Lưu ý rằng trong khi các kết quả liên quan đến lớp phủ 4 (chiều tia γ) không được minh họa, trị số cản trượt (trị số cản trở đâm xuyên) (mN) sau khi đâm xuyên qua nút cao su bằng kim tiêm 15 và 16 mười lần thể hiện các trị số cản trượt (các trị số cản trở

đâm xuyên) thấp hơn đáng kể so với trị số cản trượt của các kim tiêm so sánh 11 đến 13. Do đó, thấy rằng kim tiêm theo sáng chế có thể giữ được các đặc tính đâm xuyên tuyệt vời và có độ bền rất tốt. Ngoài ra, từ các kết quả nói trên, mong muốn rằng tác nhân phủ theo sáng chế có thể thể hiện các đặc tính bôi trơn và độ bền giống hoặc tương tự với các kết quả trên, cả khi được phủ lên các dụng cụ y tế khác ngoài kim.

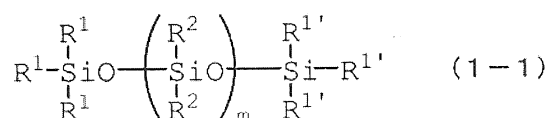
Sáng chế yêu cầu hưởng quyền ưu tiên theo Đơn sáng chế Nhật Bản số 2015-132846 nộp ngày 01 Tháng Bảy 2015, toàn bộ nội dung của đơn này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tác nhân phủ gồm:

(1) sản phẩm ngưng (1) của hợp chất (1-1) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1-1) sau:

Công thức hóa học 1

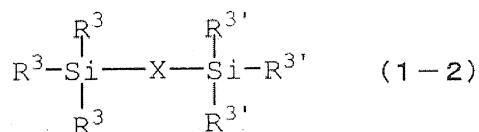


trong đó mỗi nhóm R^1 và $\text{R}^{1'}$ độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một hoặc nhóm hydroxyl (-OH), với điều kiện ít nhất một trong số R^1 và ít nhất một trong số $\text{R}^{1'}$ là các nhóm hydroxyl (-OH), mỗi nhóm R^2 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một, và

m là số nguyên từ 1.000 đến 30.000,

với hợp chất (1-2) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1-2) sau:

Công thức hóa học 2

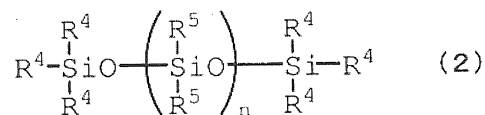


trong đó mỗi nhóm R^3 và $\text{R}^{3'}$ độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon C_1 - C_4 hóa trị một hoặc nhóm alkoxy C_1 - C_4 , với điều kiện ít nhất một trong số R^3 và ít nhất một trong số $\text{R}^{3'}$ là các nhóm alkoxy,

X là nhóm hóa trị hai có ít nhất một -NR- (trong đó mỗi R độc lập với nhau là nguyên tử hydro hoặc nhóm hydrocacbon hóa trị một) và ít nhất một nhóm hydroxyl (-OH);

(2) polydiorganosiloxan (2) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (2) sau:

Công thức hóa học 3

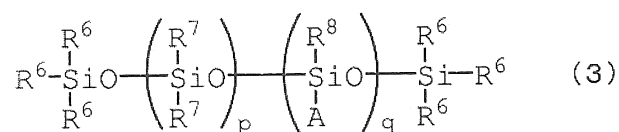


trong đó mỗi nhóm R^4 và R^5 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một, và

n là số nguyên từ 8 đến 1.000; và

(3) polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) chứa ít nhất một nhóm amino trong một phân tử của nó được biểu diễn bởi công thức tổng quát (3) sau:

Công thức hóa học 4



trong đó mỗi nhóm R^6 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một hoặc nhóm $-\text{OR}^9$, với điều kiện mỗi nhóm R^9 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon $\text{C}_1\text{-C}_4$ hóa trị một được thế hoặc không được thế,

mỗi nhóm R^7 và R^8 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một,

Mỗi nhóm A độc lập với nhau biểu thị nhóm chứa nhóm amino,

$p:q = (5 \text{ đến } 100):1$, và

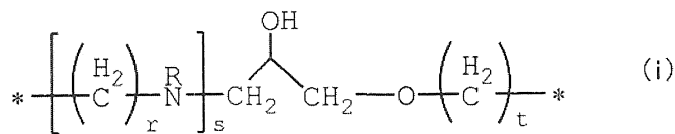
q là số nguyên từ 1 đến 100,

trong đó tỷ lệ hàm lượng của polydiorganosiloxan (2) là từ 30 đến 75% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3).

2. Tác nhân phủ theo điểm 1,

trong đó trong công thức tổng quát (1-2), X được biểu diễn bởi công thức tổng quát (i):

Công thức hóa học 5



trong đó mỗi nhóm R độc lập với nhau là nguyên tử hydro hoặc nhóm hydrocacbon hóa trị một,

mỗi r, s và t độc lập với nhau là số nguyên từ 1 đến 6, và

ký hiệu * biểu thị vị trí liên kết.

3. Tác nhân phủ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó trong công thức tổng quát (1-2), tất cả các nhóm R³ hoặc tất cả các nhóm R^{3'} là các nhóm alkoxy.

4. Tác nhân phủ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó trong công thức tổng quát (3), nhóm chứa nhóm amino là nhóm γ -aminopropyl, nhóm N-(β -aminoethyl)aminometyl hoặc nhóm γ -(N-(β -aminoethyl)amino)propyl.

5. Tác nhân phủ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó tỷ lệ hàm lượng của sản phẩm ngưng (1) là từ 2,3 đến 8,0% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3).

6. Tác nhân phủ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó tỷ lệ hàm lượng của polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) là từ 20 đến 62% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của sản phẩm ngưng (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3).

7. Dụng cụ y tế được xử lý bề mặt bằng quá trình xử lý lưu hóa tác nhân phủ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

8. Dụng cụ y tế theo điểm 7, trong đó dụng cụ này là kim.

9. Dụng cụ y tế theo điểm 7 hoặc 8, trong đó quá trình xử lý lưu hóa được thực hiện bằng cách gia nhiệt hoặc chiếu xạ lớp màng phủ chứa tác nhân phủ.

1/3

FIG.1A

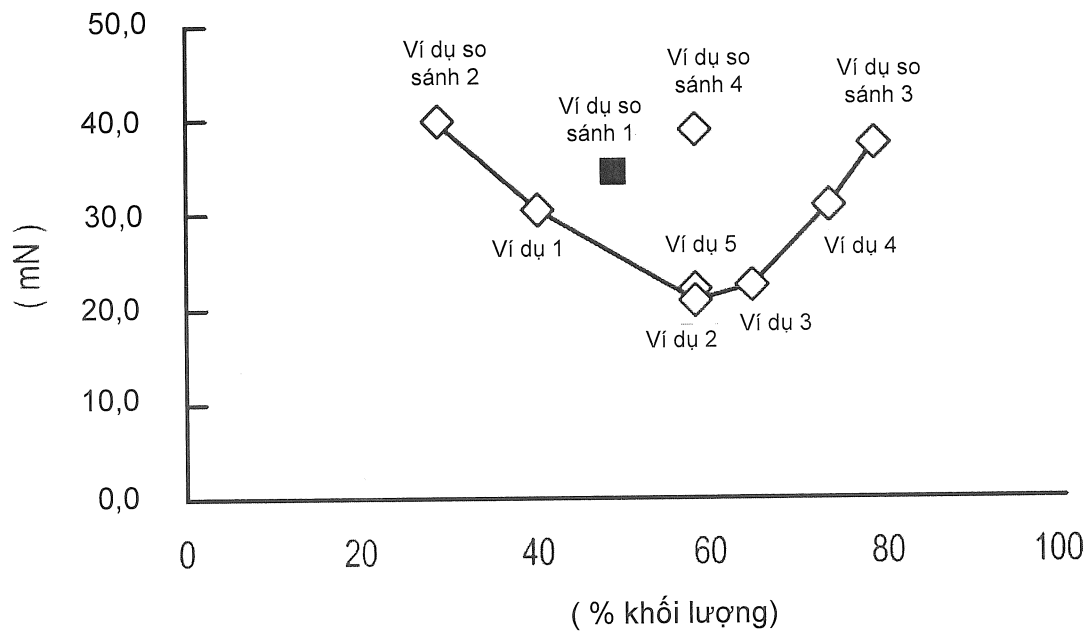


FIG.1B

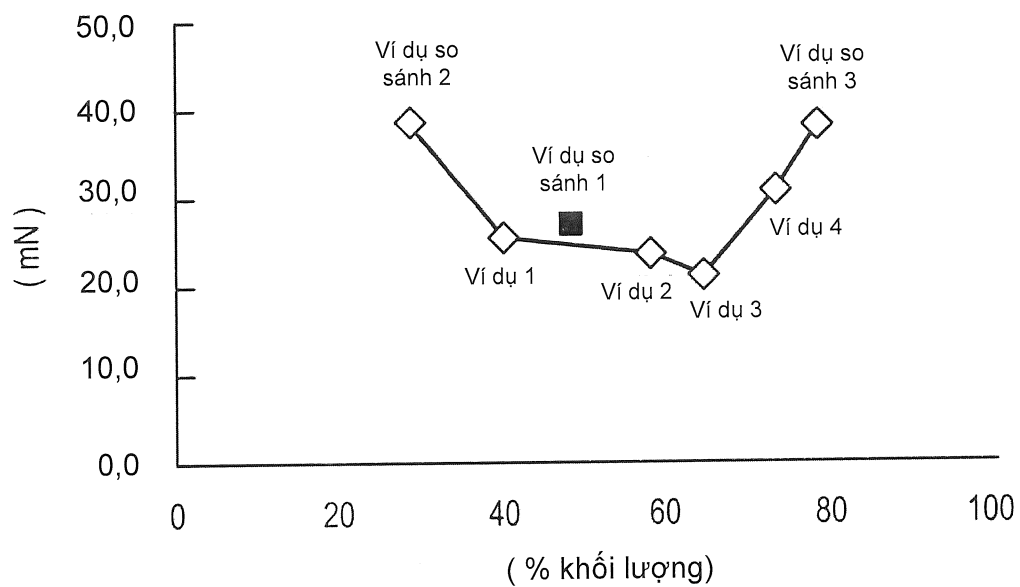


FIG.1C

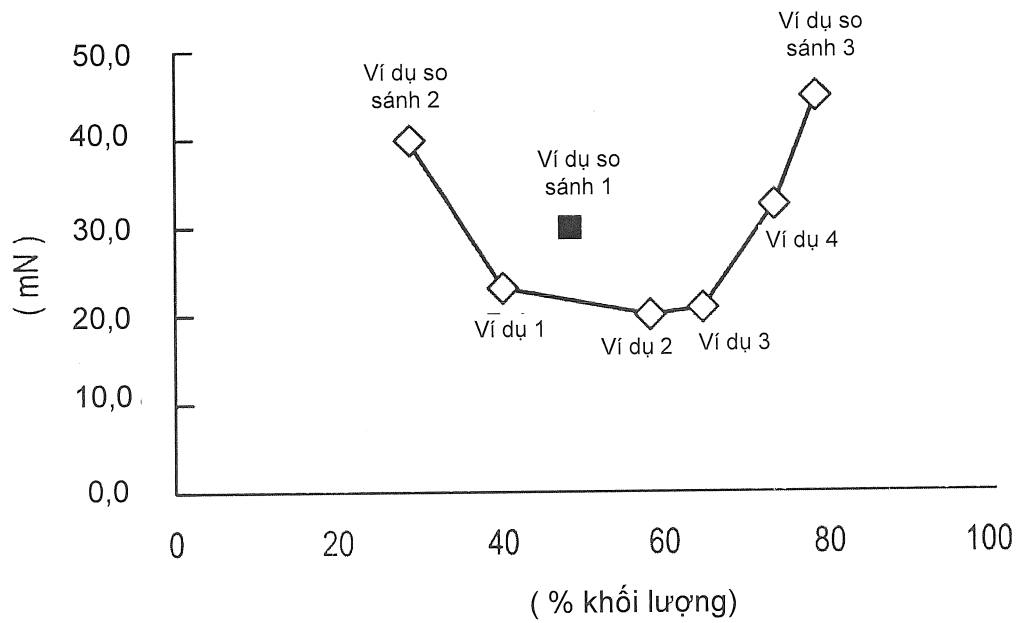


FIG.2A

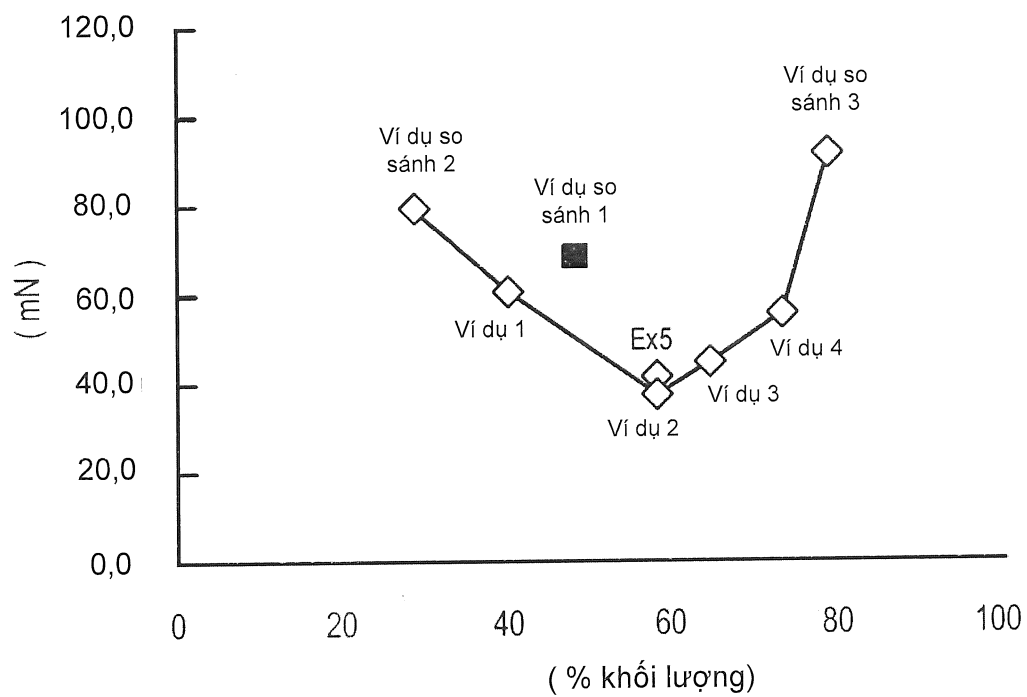


FIG.2B

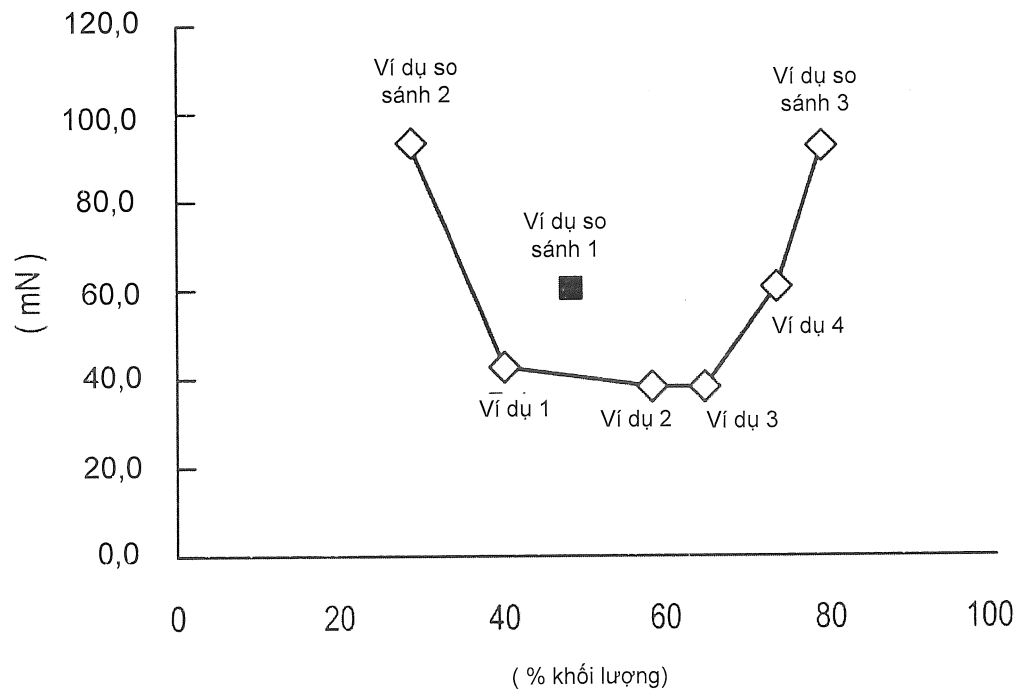


FIG.2C

