



(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)



1-0036704

(51)⁷ C09D 183/06; A61L 31/00; A61M 5/32 (13) B

(21) 1-2018-00203

(22) 13/06/2016

(86) PCT/JP2016/067589 13/06/2016

(87) WO/2017/002599 05/01/2017

(30) 2015-132850 01/07/2015 JP

(45) 25/08/2023 425

(43) 26/04/2018 361A

(73) TERUMO KABUSHIKI KAISHA (JP)

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

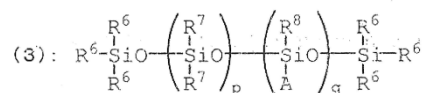
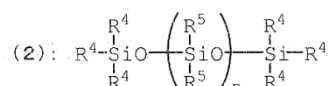
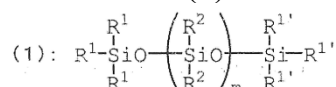
(72) YATABE, Teruyuki (JP).

(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 có độ bền được cải thiện và dụng cụ y tế (ví dụ, kim) được phủ bằng tác nhân phủ này.

Tác nhân phủ theo sáng chế chứa polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1) sau, polydiorganosiloxan (2) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (2) sau, và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (3) sau. Polydiorganosiloxan (2) được bao gồm với tỷ lệ tính theo tỷ lệ khối lượng so với polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) là từ 0,7 đến 3,0. Polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) được bao gồm với tỷ lệ là 2,4 đến 5,5% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (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 cho 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 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, cũng không thể không gây ra bất kỳ cảm giác đau nào cho đối tượng như người bệnh; do đó, có yêu cầu tăng cường hơn nữa các đặc tính đâm xuyên của kim tiêm.

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 tiêm dự phòng được đưa vào xử lý phủ silicon có thể phải đâm thủng lại các túi truyền khác nhiều lần, trong trường hợp thay túi truyền. Trong các trường hợp như vậy, có vấn đề là lớp màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng tác nhân phủ có thể bị bong tróc ra khỏi bề mặt kim, làm tăng sự cọ sát (cản trở sự đâm xuyên) trong quá trình sử dụng và gây ra cảm giác đau cho người bệnh. Vì lý do này, việc tăng cường thêm độ bền (hạn chế hoặc ngăn chặn tác động lên sự bong tróc lớp phủ) cũng được yêu cầu.

Do đó, sáng chế được tạo ra khi xét đến các trường hợp nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất tác nhân phủ được tăng cường về độ bền và dụng cụ y tế (đặc biệt là kim tiêm) 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

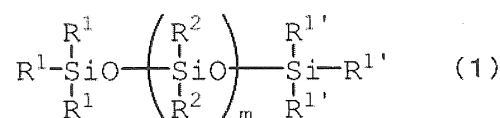
Để giải quyết vấn đề nêu trên, tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu sâu và rộng, và kết quả của các nghiên cứu này là đã phát hiện ra có thể giải quyết vấn đề nêu trên bằng cách kiểm soát tỷ lệ phối trộn giữa polyorganosiloxan chứa nhóm amino và

polydiorganosiloxan để nằm trong khoảng giới hạn cụ thể và, ngoài ra, sử dụng polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl 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 nhờ tác nhân phủ chứa:

(1) polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1) sau:

Công thức hóa học 1



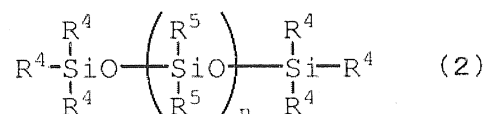
trong đó mỗi nhóm R^1 và $\text{R}^{1'}$ độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một hoặc nhóm hydroxyl ($-\text{OH}$), với điều kiện ít nhất một trong số R^1 và ít nhất một trong số $\text{R}^{1'}$ là các nhóm hydroxyl ($-\text{OH}$),

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;

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

Công thức hóa học 2

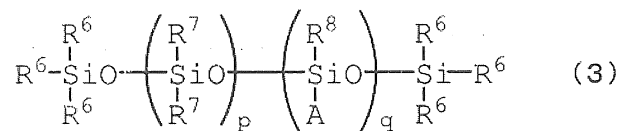


trong đó mỗi nhóm R^4 và R^5 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một, và

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 3



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 hóa trị một $\text{C}_1\text{-C}_4$ 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 polydiorganosiloxan (2) được bao gồm với tỷ lệ tính theo tỷ lệ khối lượng so với polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) là từ 0,7 đến 3,0, và

polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) được bao gồm với tỷ lệ khối lượng là 2,4 đến 5,5% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (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 9 (ví dụ 1 đến ví dụ 9) và các ví dụ so sánh 1 đến 3 (ví dụ so sánh 1 đến ví dụ so sánh 3).

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 9 (ví dụ 1 đến ví dụ 9) 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 9 (ví dụ 1 đến ví dụ 9) 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 9 (ví dụ 1 đến ví dụ 9) và các ví dụ so sánh 1 đến 3 (ví dụ so sánh 1 đến ví dụ so sánh 3). Lưu ý rằng trên Fig.2A, biểu đồ được phóng to một phần được minh họa đồng thời để dễ dàng so sánh các ví dụ 3 đến 9 (ví dụ 3 đến ví dụ 9).

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 9 (ví dụ 1 đến ví dụ 9) và các ví dụ so sánh 1 đến 3 (ví dụ so sánh 1 đến ví dụ so sánh 3).

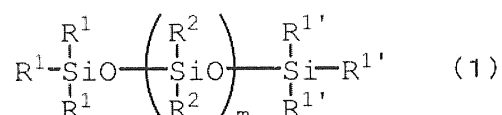
Fig.2C là biểu đồ mô tả sự cản trở đâm xuyên (trị số cản trượt (mN)), khi đâm xuyên 10 lần, của kim được xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ bằng quá trình xử lý hơi nước áp suất cao, trong các ví dụ 1 đến 9 (ví dụ 1 đến ví dụ 9) và các ví dụ so sánh 1 đến 3 (ví dụ so sánh 1 đến ví dụ so sánh 3).

Mô tả chi tiết sáng chế

Tác nhân phủ theo sáng chế gồm:

(1) polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1) sau:

Công thức hóa học 4



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;

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

Công thức hóa học 5

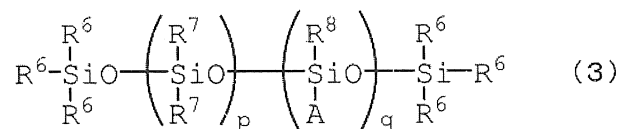


trong đó mỗi nhóm R^4 và R^5 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một, và

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 6



trong đó mỗi nhóm R^6 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một hoặc nhóm $-OR^9$, với điều kiện 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,

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 đến 100):1, và

q là số nguyên từ 1 đến 100,

trong đó polydiorganosiloxan (2) được bao gồm với tỷ lệ tính theo tỷ lệ khối lượng so với polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) là từ 0,7 đến 3,0, và

polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) được bao gồm với tỷ lệ là 2,4 đến

5,5% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (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 polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1) được gọi là “polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1)” hoặc “polyorganosiloxan (1),” polydiorganosiloxan (2) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (2) được gọi là “polydiorganosiloxan (2)” hoặc “polyorganosiloxan (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)” hoặc “polyorganosiloxan (3).”

Như đề cập trên đây, tác nhân phủ theo sáng chế khác biệt ở chỗ:

(a) tỷ lệ khối lượng của polyorganosiloxan (2) với polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) là từ 0,7 đến 3,0; và

(b) hàm lượng polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) là 2,4 đến 5,5% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của các polyorganosiloxan (1) đến (3). Với thành phần này, tác nhân phủ theo sáng chế có đặc tính tạo màng tốt, và bám dính tốt 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 (màng phủ) thu được bằng tác nhân phủ ra khỏi nền, và đảm bảo 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. Cho dù chưa biết nguyên nhân vì sao có thể đạt được các 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 bền liên quan đến nền 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 suy xét rằng để tăng cường độ bền, có hiệu quả khi nâng cao độ bền của lớp màng phủ (đặc tính tạo màng phủ) thu được nhờ tác nhân phủ này. Tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu sâu và rộng về việc tăng cường độ bền của lớp màng phủ (đặc tính tạo màng phủ). Kết quả là, tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng các đặc tính (a) và (b) nêu trên là các cách thức có hiệu quả. Cụ thể là, polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) có các nhóm hydroxyl ở cả hai đầu tận cùng của nó, các nhóm này liên kết với nền (ví dụ, các nhóm hydroxyl ở bề mặt của nền kim loại) (tạo ra các cấu trúc được liên kết ngang tương đối dài), nhờ đó tạo ra lớp màng phủ. Do đó, polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) góp phần vào sự bám dính lên nền và đặc tính tạo màng phủ. Ngoài ra, polydiorganosiloxan (2), nhờ gốc organosiloxan của nó, tạo ra đặc tính bôi trơn cho lớp màng phủ (tăng cường đặc tính đâm xuyên). Hơn nữa, polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) có gốc polyorganosiloxan của nó góp phần vào đặc tính bôi trơn (tăng cường đặc tính đâm xuyên) và có nhóm amino của nó liên kết với nền (ví dụ, các nhóm hydroxyl ở bề mặt của nền kim loại) (tạo ra các cấu trúc liên kết ngang tương đối ngắn), nhờ đó tạo ra lớp màng phủ. Do đó, polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) góp phần vào đặc tính bôi trơn, sự bám dính lên nền, và một phần lên đặc tính tạo màng phủ. Lưu ý rằng polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) cũng góp phần vào đặc tính tạo màng phủ, ở một mức độ nào đó. Tuy nhiên, các phân cấu tạo có nhóm amino để liên kết với nền không có mặt ở cả hai đầu tận cùng nhưng có mặt dày đặc ở phần bên trong, và, vì lý do này, polyorganosiloxan (3) có độ bền của lớp màng phủ cao hơn, còn polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) có đặc tính tạo màng phủ tốt hơn. Do đó, với polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) được chứa với lượng cụ thể, như theo đặc tính (b) nêu trên, có thể tăng cường đặc tính tạo màng phủ thu được bằng cách sử dụng tác nhân phủ theo sáng chế. Ngoài ra, với

polyorganosiloxan (3) (hợp chất này góp phần vào đặc tính tạo màng phủ) được chứa với tỷ lệ cụ thể, như theo đặc tính (a) nêu trên, có thể tăng cường độ bền của lớp màng phủ thu được bằng cách sử dụng tác nhân phủ theo sáng chế. Nhờ độ chắc chắn của lớp màng phủ thu được bằng cách sử dụng polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) và lớp màng phủ thu được bằng cách sử dụng polyorganosiloxan (3), polydiorganosiloxan (2) được giữ chắc chắn trong lớp màng phủ, nhờ đó có thể hạn chế hoặc ngăn chặn sự bong tróc polydiorganosiloxan (2) do ma sát, và có thể tăng cường độ bền. Do các nhóm hydroxyl trong polyorganosiloxan (1) tương tác với bề mặt nền, cụ thể là với các nhóm hydroxyl có mặt tại bề mặt nền, còn đảm bảo được độ bám dính vào nền tốt. Do đó, dụng cụ y tế (ví dụ, kim tiêm, ống thông, ống thông ngắn, 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 bằng cách sử dụng tác nhân phủ ra khỏi nền, và có thể duy trì đặc tính bôi trơn trong một thời gian dài (độ bền tốt). Bên cạnh đó, tác nhân phủ theo sáng chế có thể làm giảm ma sát với nền, và có đặc tính bôi trơn tốt. Do đó, đặc biệt là khi sử dụng 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 tiêm 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 và, do đó, làm giảm một cách hiệu quả cảm giác đau gây ra cho người bệnh. Hơn nữa, nếu sử dụng tác nhân phủ theo sáng chế, có thể hạn chế hoặc ngăn chặn sự bong tróc lớp màng phủ ra khỏi bề mặt kim tiêm (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, việc trộn chất ngoại lai (vật chất từ lớp màng phủ bị bong tróc) vào trong túi truyền được hạn chế hoặc ngăn chặn, điều này cũng được ưu tiên xét trên góc độ về độ an toàn. Lưu ý rằng trong ví dụ điều chế 1 (đoạn [0015]) trong tài liệu sáng chế 1, polydimetylsiloxan chứa nhóm silanol ở cả hai đầu tận cùng (polyorganosiloxan (1) theo sáng chế) được dùng làm vật liệu thô để điều chế polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3). Tuy nhiên,

polydimethylsiloxan chứa nhóm silanol ở cả hai đầu tận cùng này gần như phản ứng hoàn toàn với γ -[N-(β -aminoethyl)amino]propylmetyldimetoxyasilan, và, do đó, tác nhân phủ theo tài liệu sáng chế 1 gần như không chứa polyorganosiloxan (1) (hàm lượng này là ít hơn 2,4% khối lượng).

Tác nhân phủ theo sáng chế tạo ra đặc tính bôi trơn, do phần organosiloxan của polydiorganosiloxan (2) và, hơn nữa, của polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3). Ngoài ra, polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) bám dính lên nền nhờ phần nhóm amino của nó. Do đó, với polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) được tạo ra để có mặt với tỷ lệ đặc biệt, như theo đặc tính (a) nêu trên, có thể tăng cường đặc tính bôi trơn của lớp màng phủ và làm giảm ma sát (cản trở sự đâm xuyên) với nền, trong khi duy trì độ bám dính lên nền. Vì lý do này, nếu sử dụng kim được xử lý bề mặt bằng tác nhân phủ theo sáng chế, cảm giác đau gây ra cho người bệnh do việc đâm kim có thể được làm giảm hơn nữa.

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 ma 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 chắc không được đưa vào cơ thể sống, có thể duy trì đặc tính trượt của bộ phận thao tác của khóa ba chắc 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 khi 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.

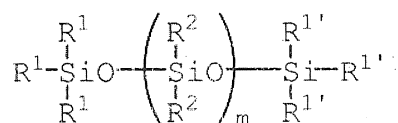
Lưu ý rằng mặc dù cách thức trong đó dụng cụ y tế là kim sẽ được mô tả chi tiết dưới đây, sáng chế không bị giới hạn ở cách thức dưới đây. Ví dụ, sáng chế cũng có thể áp dụng được theo cách tương tự cho các dụng cụ y tế khác như ống thông.

Polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1)

Polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) theo sáng chế được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1) sau. Lưu ý rằng trong trường hợp mà nhiều đơn vị cấu thành có công thức: $-\text{Si}(\text{R}^2)_2\text{O}-$ có mặt, các đơn vị cấu thành này có thể giống nhau hoặc khác nhau. Ngoài ra, tác nhân phủ theo sáng chế có thể chứa một loại duy nhất polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) hoặc có thể chứa hai hoặc nhiều loại polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1).

Công thức hóa học 7

Công thức tổng quát (1)



Polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) theo sáng chế có nhóm hydroxyl ở cả hai đầu tận cùng của nó, các nhóm này liên kết với nền (ví dụ, các nhóm hydroxyl ở bề

mặt của nền kim loại) (tạo ra các cấu trúc được liên kết ngang tương đối dài), nhờ đó tạo ra lớp màng phủ. Do đó, tác nhân phủ theo sáng chế mà chứa polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) có đặc tính tạo màng phủ tốt. Vì lý do này, polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) có thể được giữ chắc chắn trong lớp màng phủ được tạo ra bởi polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) theo sáng chế. Kết quả là, nếu dùng tác nhân phủ theo sáng chế, có thể tăng cường độ bền. Do đó, 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. Vì lý do này, 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. Chẳng hạn, 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 sự bong tróc lớp màng phủ (tác nhân phủ) ra khỏi bề mặt kim tiêm và hệ quả là ngăn chặn việc trộn lẫn chất ngoại lai (vật chất từ lớp màng phủ bị bong tróc) vào trong túi truyền, điều này cũng được ưu tiên xét từ góc độ về độ an toàn. Ngoài ra, polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) theo sáng chế có nhóm hydroxyl (R^1 và $R^{1'}$) ở cả hai đầu tận cùng. Nhóm hydroxyl tương tác với nền, cụ thể là với nhóm hydroxyl của nền, và, do đó có độ bám dính lên nền tốt. Vì lý do này, các nhóm hydroxyl đẩy mạnh sự bám dính lên nền, cùng với nhóm amino có mặt trong polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3).

Hàm lượng của polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) là 2,4 đến 5,5% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3). Ở đây, nếu hàm lượng của polyorganosiloxan (1) nhỏ hơn 2,4% khối lượng, đặc tính tạo màng phủ thấp, polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) không thể được duy trì đủ, và đặc tính bôi trơn và độ bền kém (ví dụ so sánh 3 dưới đây). Ngược lại, nếu hàm lượng của polyorganosiloxan (1) vượt quá 5,5% khối lượng, hàm lượng của

polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) mà góp phần tạo ra đặc tính bôi trơn thấp, do đó đặc tính bôi trơn và độ bền kém (ví dụ so sánh 2 dưới đây). Từ góc độ về việc tăng cường hơn nữa đặc tính tạo màng phủ (đó là, tăng cường độ bền), hàm lượng của polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) tốt hơn là 2,9 đến 5,5% khối lượng, tốt hơn nữa là 3,2 đến 5,5% khối lượng, tốt hơn nữa là 3,2 đến 4,6% khối lượng, và đặc biệt tốt là 3,2 đến 3,9% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3). Lưu ý rằng trong trường hợp mà hai hoặc nhiều loại polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) được bao gồm, hàm lượng nêu trên chỉ tổng số lượng của các polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1).

Trong công thức tổng quát (1) nêu trên, R^1 và $R^{1'}$ biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một hoặc nhóm hydroxyl (-OH). Ở đây, R^1 và $R^{1'}$ có thể giống nhau hoặc khác nhau. Ngoài ra, trong gốc $-\text{Si}(R^1)_3$, nhiều nhóm R^1 có thể giống nhau hoặc khác nhau. Tương tự, trong gốc $-\text{Si}(R^{1'})_3$, nhiều nhóm $R^{1'}$ 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 $R^{1'}$ là các nhóm hydroxyl (-OH). Lưu ý đến việc tăng cường hơn nữa hiệu quả lên đặc tính tạo màng phủ và các yếu tố tương tự, ưu tiên là một hoặc hai nhóm trong số các nhóm R^1 và/hoặc một hoặc hai nhóm trong số các nhóm $R^{1'}$ là các nhóm hydroxyl, và ưu tiên hơn nữa là một nhóm trong số các nhóm R^1 và một nhóm trong số các nhóm $R^{1'}$ là các nhóm hydroxyl.

Nhóm hydrocacbon hóa trị một là R^1 và $R^{1'}$ không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về các nhóm này bao gồm các nhóm alkyl C_1 - C_{24} mạch thẳng hoặc phân nhánh, nhóm alkenyl C_2 - C_{24} mạch thẳng hoặc phân nhánh, nhóm xycloalkyl C_3 - C_9 , và nhóm aryl C_6 - C_{30} . Ở đây, nhóm alkyl C_1 - 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-methyl-1-isopropylpropyl, 1-ethyl-3-methylbutyl, n-octyl, 2-ethylhexyl, 3-methyl-1-isopropylbutyl, 2-methyl-1-isopropyl, 1-t-butyl-2-methylpropyl, 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 C_2-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 (alyl), 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 C_3-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 C_6-C_{30} không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về các nhóm này bao gồm phenyl, biphenyl, terphenyl, pentalenyl, indenyl, naphtyl, azulenyl, heptalenyl, biphenylenyl, florenyl, axenaphtylenyl, pleiadenyl, axenaphtenyl, phenalenyl, phenantryl, antryl, floanthenyl, axephenantrylenyl, axeantrylenyl, triphenylenyl, pyrenyl, crysenyl, và naphtaxenyl. Trong số các hợp chất này, từ góc độ tăng cường hơn nữa hiệu quả lên đặc tính bôi trơn, khả năng tương thích với dung môi, và các yếu tố tương tự, 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 methyl. Lưu ý rằng “khả năng tương thích” 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) 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 tăng cường hơn nữa hiệu quả lên đặc tính bôi trơn và độ bền, khả

năng tương thích với dung môi, và các yếu tố tương tự, 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 methyl.

Nói cách khác, theo phương án ưu tiên của sáng chế, trong công thức tổng quát (1), một trong số R^1 và $R^{1'}$ là nhóm hydroxyl, nhóm còn lại trong số 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. Ngoài ra, theo phương án ưu tiên hơn của sáng chế, trong công thức tổng quát (1), một trong số R^1 và $R^{1'}$ là nhóm hydroxyl, nhóm còn lại trong số R^1 và $R^{1'}$ là nhóm methyl, và R^2 là nhóm methyl.

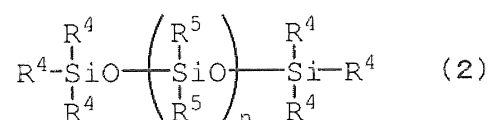
Ngoài ra, m là số nguyên từ 1.000 đến 30.000, tốt hơn là số nguyên từ 5.000 đến 20.000, và tốt hơn nữa là 10.000 đến 15.000. Nếu m nằm trong khoảng nêu trên, polyorganosiloxan (1) có thể biểu hiện sự tạo lớp màng phủ đủ. Mặc dù khối lượng phân tử của polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) không bị giới hạn cụ thể, ưu tiên là trọng lượng phân tử trung bình khối 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.

Polydiorganosiloxan (2)

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

Công thức hóa học 8

Công thức tổng quát (2)



Như được chỉ ra 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, và gần như không chứa nhóm hydroxyl và không chứa nhóm thủy phân được trong phân tử.

Polydiorganosiloxan (2), nhờ gốc organosiloxan của nó, tạo ra đặc tính bôi trơn cho lớp màng phủ được tạo ra bởi polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (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).

Tác nhân phủ theo sáng chế chứa polydiorganosiloxan (2) với lượng mà tỷ lệ của nó tính theo tỷ lệ khối lượng so với polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) là từ 0,7 đến 3,0. Ở đây, nếu tỷ lệ khối lượng của polydiorganosiloxan (2) so với polyorganosiloxan (3) nhỏ hơn 0,7, tỷ lệ polydiorganosiloxan (2) là quá thấp, và không thể tạo ra đặc tính bôi trơn đủ. Ngược lại, nếu tỷ lệ khối lượng của polydiorganosiloxan (2) so với polyorganosiloxan (3) vượt quá 3,0, tỷ lệ của polyorganosiloxan (3) là quá thấp, và đặc tính bám dính kém, do đó không thể tạo ra độ bền đủ. Xét đến việc tăng cường hơn nữa hiệu quả lên đặc tính bôi trơn và độ bền và các yếu tố tương tự, tỷ lệ khối lượng của polydiorganosiloxan (2) với polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) tốt hơn là từ 0,9 đến 2,5, tốt hơn nữa là từ 1,1 đến 2,4, tốt hơn nữa là từ 1,1 đến 2,0, và đặc biệt tốt là từ 1,5 đến 2,0.

Hàm lượng của polydiorganosiloxan (2) không bị giới hạn cụ thể miễn là tỷ lệ khối lượng nêu trên so với polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) được đáp ứng. Xét đến cân bằng tốt hơn giữa đặc tính bôi trơn, độ bám dính và đặc tính tạo màng phủ, hàm lượng của polydiorganosiloxan (2) tốt hơn là 40 đến 75% khối lượng, tốt hơn nữa là 40

đến 70% khối lượng, còn tốt hơn nữa là 40 đến 65% khối lượng, tốt hơn nữa là 50 đến 65% khối lượng, và đặc biệt tốt là 58 đến 65% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3). Nếu hàm lượng của polydiorganosiloxan (2) là lượng như vậy, có thể tăng cường đặc tính bôi trơn (để đâm xuyên, hoặc tác động làm giảm sự cản trở đâm xuyên) và độ bền một cách hiệu quả hơn. Lưu ý rằng trong trường hợp chứa hai hoặc nhiều loại polydiorganosiloxan (2), hàm lượng nêu trên là tổng lượng của các 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) 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 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 methyl, từ góc độ tăng cường hơn nữa hiệu quả lên đặc tính bôi trơn và các yếu tố tương tự.

Nói cách khác, theo phương án ưu tiên của sáng chế, trong công thức tổng quát (2), R^4 và R^5 độc lập với nhau là nhóm alkyl C_1 - C_4 mạch thẳng hoặc phân nhánh. Ngoài ra, theo phương án ưu tiên hơn của sáng chế, trong công thức tổng quát (2), R^4 và R^5 là nhóm methyl.

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 20 đến 100, và đặc biệt tốt là số nguyên từ 30 đến 50. Với n có giá trị như nêu trên, polydiorganosiloxan (2) biểu hiện đặc tính bôi trơn đủ, nhờ đó ma sát với nền (cản trở sự đâm xuyên) có thể được giảm hơn nữa. Do đó, trong khi khối lượng phân tử của polydiorganosiloxan (2) không bị giới hạn cụ thể, ưu tiên là trọng lượng phân tử trung bình khối là 500 đến 7.000, tốt hơn nữa là

1.500 đến 5.000, và đặc biệt tốt là 2.000 đến 4.000.

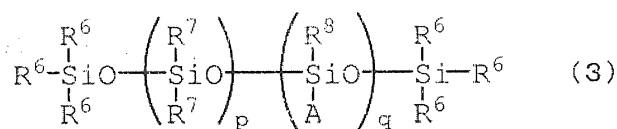
Cụ thể là, ví dụ ưu tiên về polydiorganosiloxan (2) bao gồm polydimethylsiloxan, polydiethylsiloxan, polydipropylsiloxan, polydiisopropylsiloxan, polymethylsiloxan, polymethylpropylsiloxan, polymethylisopropylsiloxan, polyethylpropylsiloxan, và polyethylisopropylsiloxan. Trong số các hợp chất này, được ưu tiên là polydimethylsiloxan và polydiethylsiloxan, và được ưu tiên hơn là polydimethylsiloxan, từ góc độ đặc tính bôi trơn (đặc tính đâm xuyên) và đặc tính tương tự.

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 9

Công thức tổng quát (3)



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 ($-\text{Si}(\text{R}^7)_2\text{O}-$) 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: $-\text{Si}(\text{R}^7)_2\text{O}-$ 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: $-\text{Si}(\text{R}^8)(\text{A})\text{O}-$ 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).

Hàm lượng của polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) không bị giới hạn cụ thể,

miền là tỷ lệ khối lượng nêu trên so với polydiorganosiloxan (2) được đáp ứng. Xét đến cân bằng tốt hơn giữa đặc tính bôi trơn, độ bám dính và đặc tính tạo màng phủ, hàm lượng của polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) tốt hơn là 24 đến 57% khối lượng, tốt hơn nữa là 28 đến 54% khối lượng, còn tốt hơn nữa là 32 đến 54% khối lượng, tốt hơn nữa là 32 đến 45% khối lượng, và đặc biệt tốt là 32 đến 38% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3). Nếu hàm lượng của polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) là lượng như vậy, độ bám dính vào 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.

Trong công thức tổng quát (3) nêu trên, R^6 là nhóm hydrocacbon hóa trị một hoặc nhóm $-OR^9$. Ở đây, nhiều nhóm R^6 có thể giống nhau hoặc khác nhau. Ở đây, nhóm hydrocacbon hóa trị một là giống như được định nghĩa trong công thức tổng quát (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 R^6 là nhóm alkyl C_1-C_{16} mạch thẳng hoặc phân nhánh, ưu tiên hơn nữa là nhóm alkyl C_1-C_8 mạch thẳng hoặc phân nhánh, ưu tiên hơn nữa là nhóm alkyl C_1-C_4 mạch thẳng hoặc phân nhánh, và đặc biệt ưu tiên là nhóm metyl, từ góc độ tăng cường hơn nữa hiệu quả lên đặc tính bôi trơn và độ bền, 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^6 là các 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 C₄ (xyclopropyl, xyclobutyl). Trong số các nhóm này, nhóm metyl và etyl được ưu tiên từ góc độ tăng cường hơn nữa hiệu quả lên đặc tính bôi trơn, độ bám dính lên nền, và các yếu tố tương tự.

Trong công thức tổng quát (3) nêu trên, R⁷ và R⁸ biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một. Mỗi nhóm R⁷ trong gốc organosiloxan (-Si(R⁷)₂O-) và R⁸ trong đơn vị cấu thành có công thức: -Si(R⁸)(A)O- có thể giống nhau hoặc khác nhau. Ở đây, nhóm hydrocacbon hóa trị một không bị giới hạn cụ thể, và được định nghĩa theo cách tương tự như nhóm thể “R⁶” nêu trên, nói cách khác, là giống như được định nghĩa trong công thức tổng quát (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 nhóm alkyl C₁-C₄ mạch thẳng, và đặc biệt ưu tiên là nhóm metyl, từ góc độ tăng cường hơn nữa hiệu quả lên 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 tăng cường hơn nữa hiệu quả lên đặc tính bôi trơn, độ bám dính lên nền, và các yếu tố tương tự.

Nói cách khác, theo phương án ưu tiên của sáng chế, trong công thức tổng quát (3), R⁶ độc lập với nhau là nhóm alkyl C₁-C₄ mạch thẳng hoặc phân nhánh, R⁷ và R⁸ độc lập với nhau là nhóm alkyl C₁-C₄ mạch thẳng hoặc phân nhánh, và A là nhóm γ-aminopropyl, N-(β-aminoethyl)aminometyl hoặc γ-(N-(β-aminoethyl)amino)propyl. Theo phương án ưu tiên hơn của sáng chế, trong công thức tổng quát (3), R⁶ là metyl, R⁷ và R⁸ 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, p là số nguyên mà cùng với q 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.

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 bao gồm polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) là rất cần thiết. Ở đây, tác nhân phủ theo sáng chế có thể được cấu tạo chỉ gồm các polyorganosiloxan (1) đến (3), hoặc có thể còn bao gồm các thành phần khác ngoài các thành phần nêu trên. Trong trường hợp bao gồm 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. Bên cạnh đó, hàm lượng của các thành phần khác không bị giới hạn cụ thể miễn là không làm mất hiệu quả của các polyorganosiloxan (1) đến (3), và chiếm khoảng 0,1 đến 5% khối lượng tính trên tổng khối lượng của các polyorganosiloxan (1) đến (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-triclo-1,2,2-trifloetan, 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 disulfua. 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 dễ thao tác phủ và các yếu tố tương tự, lượng dung môi hữu cơ tốt hơn là lượng sao cho tổng nồng độ của các polyorganosiloxan (1) đến (3) là khoảng 5 đến 80% khối lượng, tốt hơn nữa là khoảng 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 mà để tổng nồng độ của các polyorganosiloxan (1) đến (3) là 1 đến 10% khối lượng, tốt hơn nữa là 3 đến 7% khối lượng.

Phương pháp điều chế tác nhân phủ theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể, và có

thể sử dụng phương pháp mà trong đó polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3), cùng với các thành phần khác nêu 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 50°C đến 100°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 này, polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1), polydiorganosiloxan (2) và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3), cùng với các thành phần khác nêu 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 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 về 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 45 mN, tốt hơn nữa là không lớn hơn 41 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; do đó, giới hạn dưới không bị giới hạn cụ thể, và bằng 0 mN, nhưng thông thường có thể chấp nhận trị số không nhỏ hơn 10 mN. 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 phần 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 hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại. Vật liệu kim loại nêu trên đảm bảo rằng các nhóm

hydroxyl trên bề mặt nền được liên kết với nhóm amino của polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) cấu tạo tác nhân phủ và nhóm hydroxyl của polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) 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 nylon-6, nylon-11, nylon-12, nylon-66 (đều là các nhãn hiệu đã đăng ký), v.v., nhựa polyolefin như nhựa polyetylen bao gồm polyetylen mạch thẳng tỷ trọng thấp (linear low-density polyethylene - LLDPE), polyetylen tỷ trọng thấp (low-density polyethylene - LDPE) và polyetylen tỷ trọng cao (high-density polyethylene - HDPE), và nhựa polypropylen, v.v., nhựa polyolefin cải biến, nhựa epoxy, nhựa uretan, nhựa dialyl phtalat (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 nêu trên có thể được sử dụng riêng hoặc ở dạng hỗn 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 xốp 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 nên được phủ bằng tác nhân này có thể được cho bay hơi dung môi bằng cách hong khô tự nhiên, làm khô, 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

cầu 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 một 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 nào 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. Đối với quá trình xử lý lưu hóa nêu trên (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, polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) (nhóm amino) và polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) (nhóm hydroxyl) có thể liên kết

vững chắc với nền. Ngoài ra, polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) (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 120 phút, tốt hơn nữa là 10 đến 60 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, polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) (nhóm amino) và polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) (nhóm hydroxyl) có thể liên kết vững chắc với nền. Ngoài ra, polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) (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, polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) (nhóm amino) và polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) (nhóm hydroxyl) có thể liên kết vững chắc với nền. Ngoài ra, polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) (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 bề mặt nêu trên (xử lý lưu hóa) 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 liều tia γ là 10 đến 50 kGy, tốt hơn là 15 đến 25 kGy. Trong các điều kiện chiếu xạ như vậy, polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) (nhóm amino) và polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) (nhóm hydroxyl) có thể liên kết vững chắc với nền. Ngoài ra, polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) (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

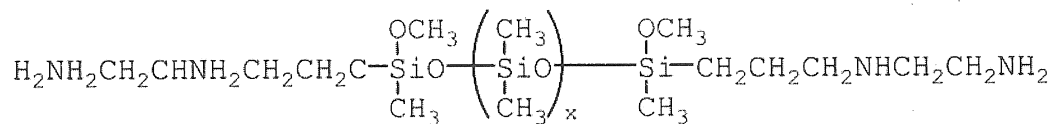
Hiệu quả của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng các ví dụ và ví dụ so sánh sau. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng phạm vi kỹ thuật của sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ sau. Lưu ý rằng trong các ví dụ sau, các thao tác được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng (25°C), trừ khi có quy định khác. Ngoài ra, “%” và “phần” lần lượt chỉ “% khối lượng” và “phần khối lượng”, trừ khi được quy định khác.

Ví dụ tổng hợp 1: 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 10

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

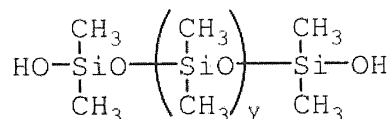


Trong công thức cấu tạo trên, $x = 12.000$

390 phần totulen được bổ sung vào 100 phần khối lượng 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 bổ sung 20 phần khối lượng γ -[N-(β -aminoethyl)amino]propylmetyldimetoxysilan vào hỗn hợp này, 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).

Công thức hóa học 11

Polydimetylsiloxan chứa nhóm silanol ở cả hai đầu tận cùng

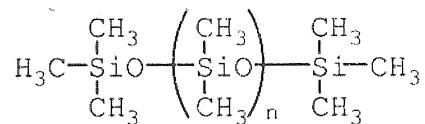


Ví dụ so sánh 1

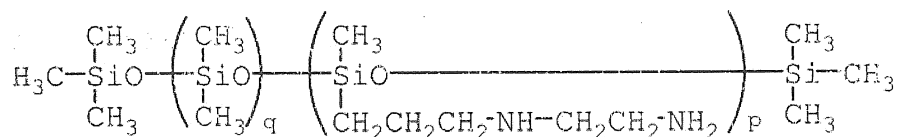
120 phần khối lượng polyorganosiloxan chứa nhóm amino ở cả hai đầu tận cùng (4) được tổng hợp trong ví dụ tổng hợp 1, 730 phần khối lượng polydimetylsiloxan (2) (trọng lượng phân tử trung bình khối = xấp xỉ 3.000; trong công thức tổng quát (2), $n =$ xấp xỉ 38) có công thức cấu tạo sau, 660 phần khối 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 12

Polydimetylsiloxan (2)



Polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3)



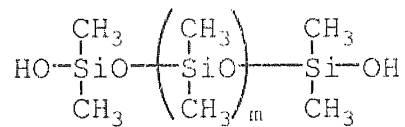
trong đó $p = 5$, $p:q$ (tỷ lệ mol) = 1:40

Các ví dụ từ 1 đến 9 và các ví dụ so sánh 2 và 3

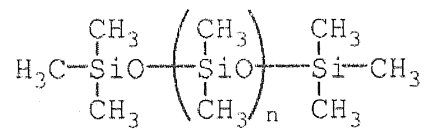
Polydimetylsiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) (trọng lượng phân tử trung bình khối = xấp xỉ 900.000) có công thức cấu tạo sau, polydimetylsiloxan (2) (trọng lượng phân tử trung bình khối = xấp xỉ 3.000; n trong công thức tổng quát (2) = 38) có công thức cấu tạo sau, polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) (trọng lượng phân tử trung bình khối = xấp xỉ 15.000) có công thức cấu tạo sau, toluen và etanol được bổ sung theo cách để thu được các thành phần như nêu trong bảng 1 dưới đây, khuấy và trộn từng hỗn hợp thu được ở 85°C trong hai giờ, để thu được các tác nhân phủ 1 đến 9 (ví dụ 1 đến 9) và các tác nhân phủ so sánh 2 và 3 (ví dụ so sánh 2 và 3). Lưu ý rằng trong bảng 1 dưới đây, polydimetylsiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) được gọi là "hợp chất 1," polydimetylsiloxan (2) được gọi là "hợp chất 2," và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) được gọi là "hợp chất 3."

Công thức hóa học 13

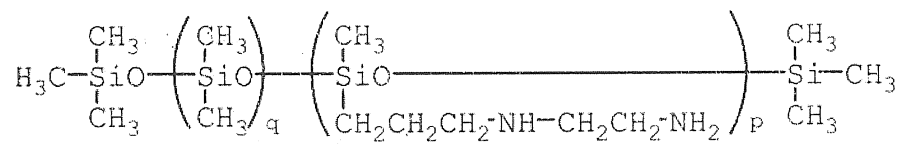
Polydimetylsiloxan chứa nhóm hydroxyl (1)



Polydimetylsiloxan (2)



Polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3)



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

Bảng 1

	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ so sánh 3
Hợp chất 1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Hợp chất 2	550	730	1.100	1.350	1.500	1.600	1.750	2.000	2.350	3.000	4.000
Hợp chất 3	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Tổng lượng của các hợp chất 1 đến 3	1.640	1.820	2.190	2.440	2.590	2.690	2.840	3.090	3.440	4.090	5.090
Toluen	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.600	2.000
Etanol	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Tổng lượng	2.940	3.120	3.490	3.740	3.890	3.990	4.140	4.390	4.740	5.790	7.190
Hàm lượng (% khối lượng)	6,1	5,5	4,6	4,1	3,9	3,7	3,5	3,2	2,9	2,4	2,0
Hợp chất 1	33,5	40,1	50,2	55,3	57,9	59,5	61,6	64,7	68,3	73,4	78,6
Hợp chất 2	60,4	54,4	45,2	40,6	38,2	36,8	34,9	32,0	28,8	24,2	19,4
Hợp chất 3											
Tỷ lệ trộn (tỷ lệ khối lượng)	0,6	0,7	1,1	1,4	1,5	1,6	1,8	2,0	2,4	3,0	4,0
Hợp chất 2/ Hợp chất 3											

Lưu ý: Hợp chất 1: polydimethylsiloxan chứa nhóm hydroxyl (I)

Hợp chất 2: polydimethylsiloxan (2)

Hợp chất 3: polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3)

Ví dụ so sánh: Ví dụ so sánh

Ví dụ: Ví dụ

Đối với các tác nhân phủ 1 đến 9 thu được trong các ví dụ 1 đến 9 nêu trên và các tác nhân phủ so sánh 1 đến 3 thu được trong ví dụ so sánh 1 đến 3, 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 9 và ví dụ so sánh 2 và 3, là tổng nồng độ của polydimetylsiloxan chứa nhóm hydroxyl (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 là 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 (autograph) 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 120°C trong hai 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 9 được gọi là kim tiêm 1 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 1 đến 3.

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 (autograph) 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 9 được gọi là kim tiêm 10 đến 18, 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 4 đến 6.

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 (autograph) 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 9 được gọi là kim tiêm 19 đến 27, 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 7 đến 9.

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 bằng cách chiếu xạ bằng tia γ ở 20 kGy. Lưu ý rằng nhờ quá trình xử lý nêu trên, 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 9 được gọi là kim tiêm 28 đến 36, 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 10 đến 12.

Đo sự cản trở đâm xuyên

Đối với các kim tiêm 1 đến 36 và các kim tiêm so sánh 1 đến 12, 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 (autograph) 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 36 và các kim tiêm so sánh 1 đến 12 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. 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 9 và các kim tiêm so sánh 1 đến 3 (lớp phủ 1: gia nhiệt ở 105°C trong 24 giờ), lần lượt được thể hiện trên Fig.1A và Fig.2A. Lưu ý rằng

trên Fig.2A, thu được cái nhìn rộng hơn bằng cách trích xuất chỉ các kết quả về trị số cản trượt (trị số cản trở đâm xuyên) (mN) tại thời điểm 10 lần đâm xuyên, đối với các kim tiêm 3 đến 9 (lớp phủ 1: gia nhiệt ở 105°C trong 24 giờ) được mô tả cùng. 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 18 và các kim tiêm so sánh 4 đến 6 (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 19 đến 27 và các kim tiêm so sánh 7 đến 9 (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 trên các Fig.1 và Fig.2, trục tung biểu thị trị số cản trượt (đơn vị: mN). Ngoài ra, trục hoành biểu thị các ví dụ và ví dụ so sánh. Lưu ý rằng các sơ đồ ở dạng đường gấp khúc trên các Fig.1 và Fig.2 biểu thị ví dụ so sánh 2, ví dụ 1, ví dụ 2, ví dụ 3, ví dụ 4, ví dụ 5, ví dụ 6, ví dụ 7, ví dụ 8, ví dụ 9 và ví dụ so sánh 3, từ trái qua. 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 trị số cản trượt (trị số cản trở đâm xuyên) có thể so sánh được với hoặc không lớn hơn các trị số cản trượt của các kim tiêm so sánh tại thời điểm không lần đâm xuyên, nhưng thể hiện trị số cản trượt (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 theo kim tiêm theo sáng chế, có thể tăng cường độ bền. Ngoài ra, từ cái nhìn mở rộng trên Fig.2A, thấy rằng các kim tiêm (kim tiêm 4 đến 7) được tạo ra trên bề mặt của chúng lớp màng phủ bằng cách sử dụng các tác nhân phủ 4 đến 7 có thể thể hiện hiệu quả làm giảm ma sát (cản trở sự đâm xuyên) và hiệu quả gia tăng độ bền đặc biệt xuất sắc tại thời điểm đâm xuyên. Cũng quan sát thấy hiệu quả giống hoặc tương tự với hiệu quả nêu trên ở các kim tiêm khác (kim tiêm 13, 16, và 22 đến 25) được tạo ra trên bề mặt của chúng lớp màng phủ bằng cách sử dụng các tác nhân phủ 4 đến 7.

Lưu ý rằng trong khi các kết quả liên quan đến lớp phủ 4 (chiếu xạ 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 28 đến 36 không lần thấp hơn đáng kể trị số cản trượt khi đâm bằng các kim tiêm so sánh 11 và 12, và gần như giống với kim tiêm so sánh 10. Ngoài ra, trị số cản trượt (trị số cản trở đâm xuyên) (mN) sau khi đâm xuyên qua nút cao su bằng kim tiêm 29 đến 35 mười lần thể hiện trị số cản trượt (trị số cản trở đâm xuyên) thấp hơn đáng kể trị số cản trượt khi đâm bằng các kim tiêm so sánh 10 đến 12. Hơn nữa, kim tiêm 31 đến 34 được tạo ra trên bề mặt của chúng lớp màng phủ bằng cách sử dụng các tác nhân phủ 4 đến 7 có hiệu quả làm giảm ma sát (cản trở sự đâm xuyên) và hiệu quả gia tăng độ bền đặc biệt xuất sắc tại thời điểm đâm xuyên, và cho hiệu quả giống hoặc tương tự như nêu trên.

Do đó, thấy rằng theo kim tiêm theo sáng chế, độ bền và các đặc tính đâm xuyên có thể được tăng cường. Ngoài ra, nhờ các hiệu quả nêu trên, mong muốn rằng tác nhân phủ theo sáng chế có thể thể hiện đặc tính bôi trơn và độ bền giống hoặc tương tự như nêu trên, cả khi ứng dụng cho các dụng cụ y tế khác ngoài kim tiêm.

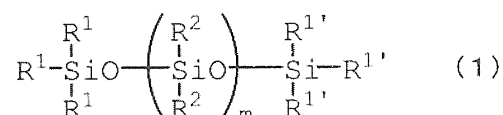
Sáng chế yêu cầu hưởng quyền ưu tiên theo Đơn sáng chế Nhật Bản số 2015-132850 nộp ngày 01 Tháng Bảy 2015, toàn bộ nội dung của đơn này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tác nhân phủ chứa:

(1) polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) được biểu diễn bởi công thức tổng quát (1) sau:

Công thức hóa học 1



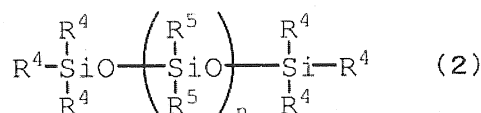
trong đó mỗi nhóm R^1 và $\text{R}^{1'}$ độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một hoặc nhóm hydroxyl (-OH), với điều kiện ít nhất một trong số R^1 và ít nhất một trong số $\text{R}^{1'}$ là các nhóm hydroxyl (-OH),

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;

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

Công thức hóa học 2

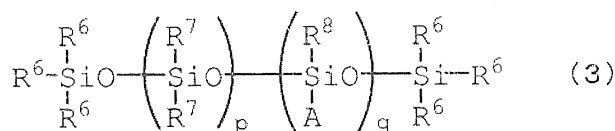


trong đó mỗi nhóm R^4 và R^5 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một, và

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 3



trong đó mỗi nhóm R^6 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon hóa trị một hoặc nhóm $-OR^9$, với điều kiện mỗi nhóm R^9 độc lập với nhau biểu thị nhóm hydrocacbon C_1-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 polydiorganosiloxan (2) được bao gồm với tỷ lệ tính theo tỷ lệ khối lượng so với polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3) là từ 0,7 đến 3,0, và

polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1) được bao gồm với tỷ lệ là 2,4 đến 5,5% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1), polydiorganosiloxan (2), và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3).

2. Tác nhân phủ theo điểm 1, trong đó polydiorganosiloxan (2) được bao gồm với tỷ lệ là 40 đến 75% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của polyorganosiloxan chứa nhóm hydroxyl (1), polydiorganosiloxan (2), và polyorganosiloxan chứa nhóm amino (3).

3. Tác nhân phủ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó trong công thức tổng quát (1), một trong số R^1 và $R^{1'}$ là nhóm hydroxyl, và mỗi nhóm còn lại trong số R^1 và $R^{1'}$ độc lập với nhau là nhóm alkyl C_1-C_4 mạch thẳng hoặc phân nhánh, và mỗi nhóm R^2 độc lập với nhau là nhóm alkyl C_1-C_4 mạch thẳng hoặc phân nhánh.

4. Tác nhân phủ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó trong công thức tổng quát (2), mỗi nhóm R^4 và R^5 độc lập với nhau là nhóm alkyl C_1-C_4 mạch thẳng hoặc phân nhánh.

5. Tác nhân phủ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó trong công thức tổng quát (3), mỗi nhóm R^6 độc lập với nhau là nhóm alkyl C_1-C_4 mạch thẳng hoặc phân nhánh, mỗi 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 nhóm γ -aminopropyl, nhóm N-(β -aminoethyl)aminomethyl hoặc nhóm γ -(N-(β -aminoethyl)amino)propyl.

6. 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 5.

7. Dụng cụ y tế theo điểm 6, dụng cụ này là kim.

8. Dụng cụ y tế theo điểm 6 hoặc 7, 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.

1/4

FIG.1A

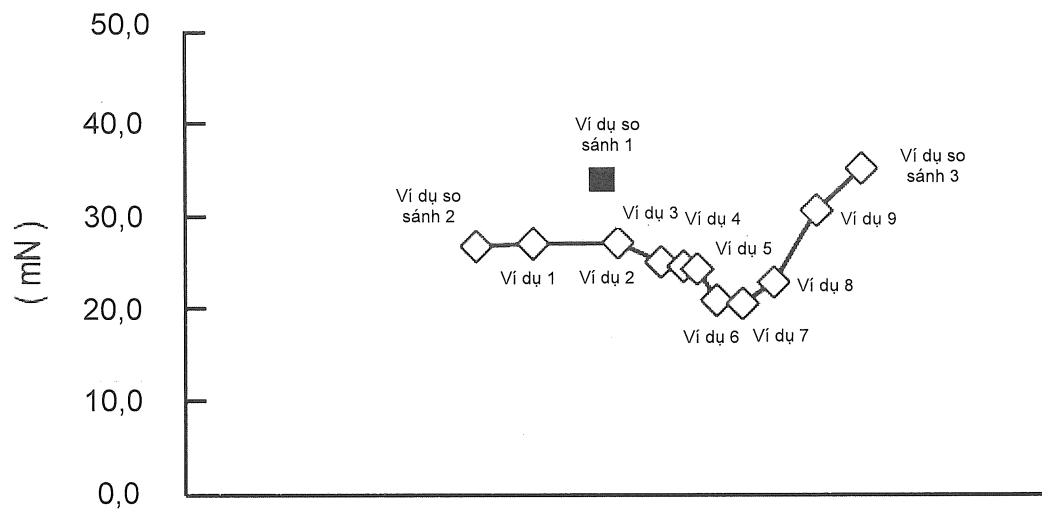


FIG.1B

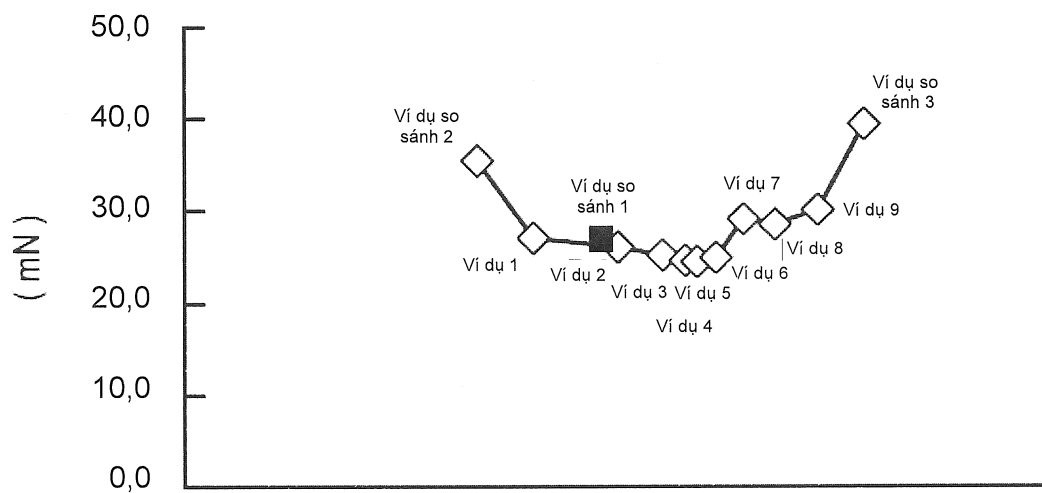


FIG.1C

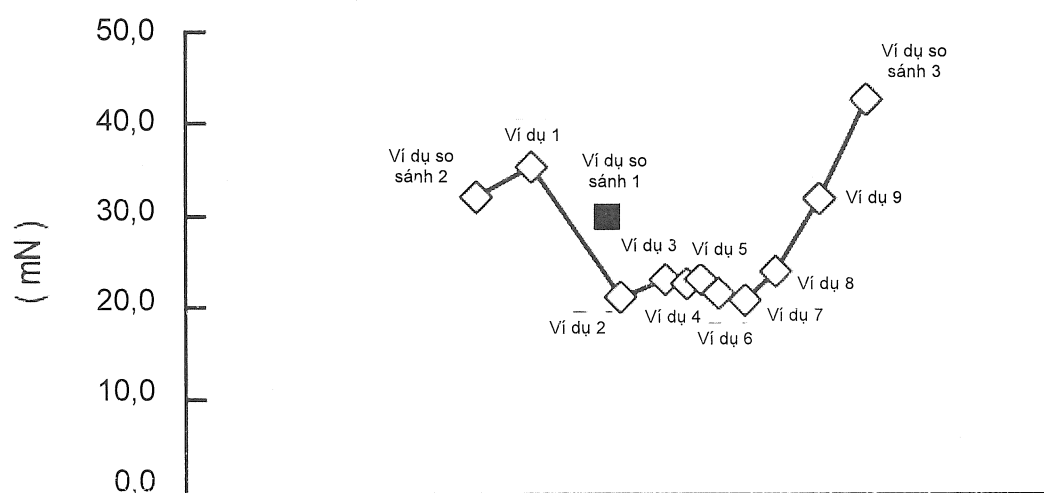


FIG.2A

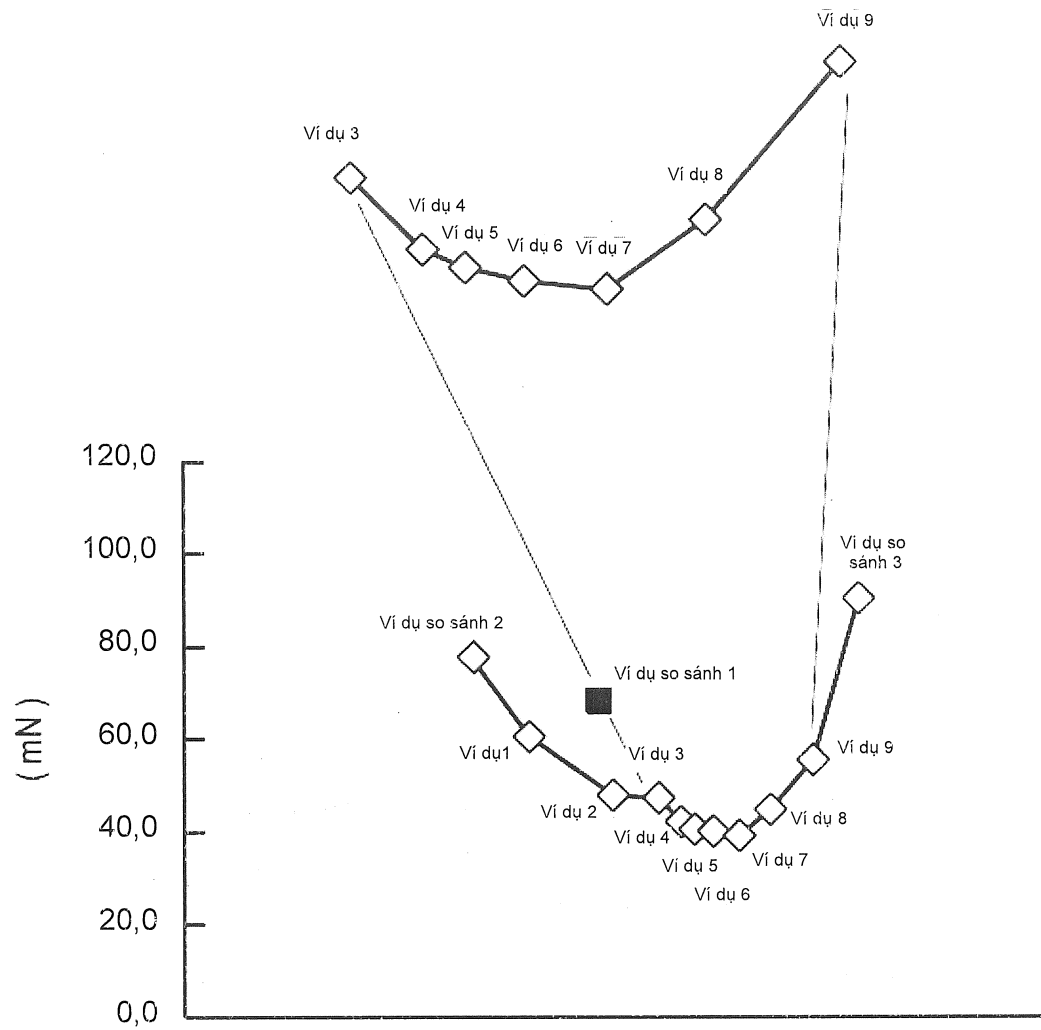


FIG.2B

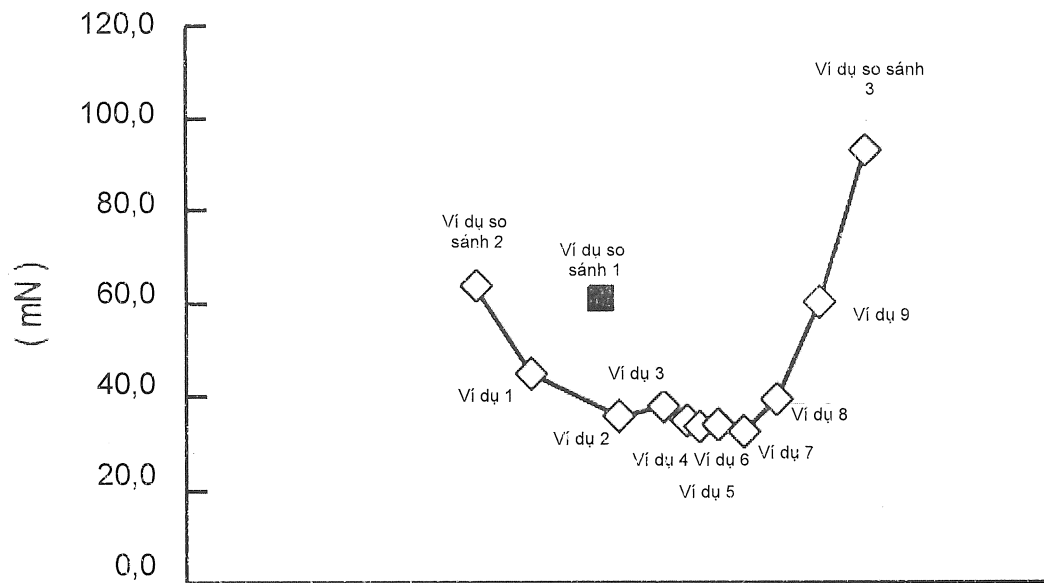


FIG.2C

