



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0029161

(51)⁷ C09D 183/04; B01J 23/26; B01J 31/22; (13) B
C09D 5/16; C08G 77/14; C08L 83/04;
B01J 23/06; C08G 77/08

-
- (21) 1-2015-02629 (22) 19/12/2013
(86) PCT/FR2013/000353 19/12/2013 (87) WO2014/096571 26/06/2014
(30) 12/03531 20/12/2012 FR
(45) 25/08/2021 401 (43) 26/10/2015 331A
(73) ELKEM SILICONES FRANCE SAS (FR)
21 avenue Georges Pompidou, F-69003 Lyon, France
(72) MALIVERNEY Christian (FR); BLANC Delphine (FR); FEDER Michel (FR);
PLATEL Delphine (FR); PARISOT Hervé (FR).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)
-

- (54) VẬT PHẨM CÓ ĐẶC TÍNH CHỐNG ĐÓNG BÁM ĐỂ SỬ DỤNG TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC, VÀ QUY TRÌNH PHỦ LỚP PHỦ CHỐNG ĐÓNG BÁM
(57) Sáng chế đề cập đến vật phẩm có đặc tính chống đóng bám để sử dụng trong môi trường nước, đặc biệt trong nước biển. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến quy trình phủ lớp phủ chống đóng bám để kìm hãm sự phát triển của các sinh vật thủy sinh trên các kết cấu ngập nước hoặc bán ngập nước.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến vật phẩm có đặc tính chống đóng bám để sử dụng trong môi trường nước, đặc biệt trong nước biển, và đến phương pháp phủ lớp phủ chống đóng bám để kìm hãm sự phát triển của các sinh vật thủy sinh trên các kết cấu ngập nước hoặc bán ngập nước.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực sơn chống đóng bám trong môi trường biển. Sơn chống đóng bám trong môi trường biển là loại sơn tạo lớp phủ ngoài cùng cho thân tàu thủy để ngăn không cho động vật hoặc thực vật bám vào thân tàu thủy. Chúng được sử dụng vì các lý do an toàn, duy trì tính cơ động của tàu thủy, làm giảm mức tiêu thụ nhiên liệu, chống ăn mòn và giảm khối lượng của các kết cấu.

“Lớp đóng bám sinh học” là vấn đề thường gặp ở các vật liệu chìm trong môi trường biển. Để ngăn ngừa được hiện tượng này, cần tới chi phí bảo dưỡng đáng kể.

Đặc biệt, sự hình thành “lớp đóng bám sinh học” hoặc “lớp đóng bám” xảy ra ở vùng chìm trong nước biển, nơi mà lớp gồm các phân tử hữu cơ và vô cơ được hấp phụ vào bề mặt của vật liệu cực nhanh. Lớp chất hấp phụ này, còn được gọi là “lớp màng sinh học”, có tác dụng như một lớp trung gian để các vi khuẩn có mặt trong huyền phù nước biển bám vào.

Sự xâm chiếm bề mặt như vậy của vi khuẩn biển xảy ra rất nhanh và đạt tới trạng thái ổn định chỉ sau vài giờ đến vài ngày. Cuối cùng, cả các sinh vật biển khác cũng xâm chiếm bề mặt này, các vi khuẩn đã bám dính tạo nên mối quan hệ cộng sinh với các sinh vật khác. Tất cả các sinh vật sống bám dính vào bề mặt như vậy tạo thành “lớp đóng bám sinh học” hoặc “lớp đóng bám”.

Sự đóng bám trong môi trường biển xảy ra trên mọi kết cấu bất kỳ bị ngập trong nước biển, như tàu thủy, ống dẫn dầu, tháp làm nguội và đường dây điện, kết cấu bến cảng, cảm biến biển, hệ thống nuôi trồng thủy sản, v.v.. Mức độ gây tổn hại là đáng kể và đa dạng. Đặc biệt, các kết cấu này bị phủ bởi các sinh vật này có tính năng bị suy giảm đáng kể.

Cụ thể, đối với các thân tàu thủy, sự đóng cặn bởi các sinh vật biển khác nhau làm tăng lực ma sát giữa thân tàu thủy và nước biển, làm giảm tốc độ và có thể dẫn đến việc tăng mức tiêu thụ nhiên liệu. Chẳng hạn ở đáy tàu thủy không được bảo vệ bằng chế phẩm chống đóng bám, có thể chỉ sau khoảng thời gian không đầy 6 tháng ở biển, sẽ có khoảng 150 kg vi sinh vật đóng bám trên một mét vuông.

Để tránh tổn thất về mặt kinh tế như vậy, và cũng để ức chế hiện tượng ăn mòn tốt hơn, sơn chống đóng bám được sơn lên các phần kết cấu tiếp xúc với nước, để ngăn ngừa hoặc làm giảm đáng kể mức độ đóng bám của các sinh vật biển. Nguyên lý của

son chống đóng bám dựa trên sự giải phóng có kiểm soát các chất có hoạt tính ở mặt phân cách giữa kết cấu và nước biển. Hiệu lực của son được duy trì chừng nào mà nồng độ của chất có hoạt tính được giải phóng ở bề mặt vẫn còn hiệu quả và đều đặn. Do đó, phần lớn son chống đóng bám chứa thuốc diệt sinh vật làm tiêu diệt các sinh vật thủy sinh biển, thường là hợp chất hữu cơ kim loại (dựa trên cơ sở thiếc, đồng hoặc kẽm) hoặc hợp chất hữu cơ (thuốc diệt nấm, thuốc diệt tảo, thuốc diệt khuẩn) có tác dụng ngăn không cho các sinh vật biển gây bẩn bám vào nhờ độc tính của thuốc.

Tuy nhiên, vấn đề đồng thời xảy ra khi sử dụng các loại son này là ở chỗ chúng giải phóng vào môi trường biển các chất gây hại cho hệ động thực vật biển. Ngoài ra, các lớp phủ này có độ nhám tăng dần và thoái biến từ từ, khiến làm tăng mức tiêu thụ nhiên liệu và tăng tiếng ồn thủy lực phát ra từ kết cấu ngập trong nước.

Khó khăn mới này được giải quyết bằng cách sử dụng son chống đóng bám tự làm sạch. Ngoài việc có các chất diệt sinh vật, son này có mức tổn hao độ dày đều đặn và có kiểm soát theo thời gian dưới tác động thủy phân bề mặt của nước biển và tác động mài mòn do sự chuyển động của tàu thủy. Tốc độ mài mòn chậm của lớp phủ khi tiếp xúc với nước biển khiến cho son này có thể liên tục làm mới bề mặt chứa các chất diệt sinh vật.

Son chống đóng bám tự làm sạch được phát triển từ những năm 1960 trên cơ sở các muối thiếc. Chúng là son tự làm sạch được tạo ra từ copolyme thiếc tributyl (TBT) metacrylat có độ thấm thấu không đổi. Sản phẩm ghép của TBT với chất kết dính acrylic thấm tách chậm qua đường thủy phân trong nước. Ví dụ về son loại này đã được mô tả trong các tài liệu FR-A-2 266 733, FR-A-2 557 585, EP-A-0 051 930 và GB-A-2 118 196.

Thiếc tributyl (TBT) là chất diệt sinh vật rất có hiệu quả, đã từng được sử dụng nhiều nhất trong son chống đóng bám, nhưng sản phẩm này, các phân tử thoái biến của chúng và các chất chuyển hóa từ chúng đã được chứng minh là gây ô nhiễm một cách nghiêm trọng và liên tục. Vì các lý do này, tổ chức hàng hải quốc tế (International Maritime Organization) đã cấm sử dụng son chống đóng bám trên cơ sở thiếc.

Son chống đóng bám được sử dụng ngày nay chủ yếu dựa trên cơ sở hợp chất chứa đồng và/hoặc các hợp chất hoá học tổng hợp, và cả trên cơ sở các polyme silicon.

Đối với son trên cơ sở đồng, mặc dù chúng ít độc hơn so với các muối thiếc, nhưng chúng thường được tạo ra với lượng lớn đồng (I) oxit (xem, ví dụ, tài liệu EP-A-051 930 hoặc FR-A-2 557 585), chất kết dính chính trên cơ sở các polyme đặc biệt thường thuộc loại acrylic. Tuy nhiên, các son này chỉ có hiệu quả chống đóng bám đối với hệ động vật biển, và để có được hiệu quả chống lại sự phát triển của tảo, thì cần phải bổ sung các thuốc diệt cỏ, và điều này có thể gây ra các mối đe dọa mới cho môi trường.

Do đó, phương án lựa chọn này không đem lại giải pháp bền vững để bảo vệ môi trường chống lại sự thải ra lượng đáng kể các ion kim loại nặng, cụ thể ion đồng, khi sử dụng son không chứa thiếc mà chứa nhiều đồng.

Giải pháp khác để ngăn ngừa việc làm bẩn bề mặt của các kết cấu tiếp xúc với nước biển là phủ các bề mặt này bằng ít nhất một lớp phủ bảo vệ, trong đó lớp ngoài của lớp phủ này tiếp xúc với nước được làm bằng thể đàn hồi silicon. Các lớp phủ này được tạo ra từ sơn được gọi là “lớp phủ ngừa đóng bám”. Nguyên lý của các sơn chống đóng bám mới này là tạo ra bề mặt rất trơn nhẵn, với sức căng bề mặt thấp, khiến cho các sinh vật khó có thể bám được vào. Khi tàu thủy dừng, các bề mặt này ở trạng thái ổn định, các sinh vật biển có thể lắng phủ một cách tự nhiên trên đó. Tuy nhiên, vì lớp phủ ngoài trên cơ sở silicon có tính mềm dẻo và sức căng bề mặt thấp, nên các sinh vật này sẽ dễ dàng bị loại bỏ bởi lực gây ra bởi sự chuyển động của nước hoặc tác động của ma sát khi tàu thủy chuyển động. Điều này cũng có nghĩa là, nếu sự chuyển động nước quanh thân tàu là đủ mạnh, thì tác dụng tự làm sạch xảy ra một cách tự nhiên.

Nhờ có các đặc tính này, ngay cả các tàu thủy ít chạy trên biển hoặc trên nước ít chuyển động cũng được lợi nhờ việc khoảng thời gian giữa các lần làm sạch nó được tăng lên. Đó là nhờ vào việc các sinh vật biển khó bám chắc vào bề mặt này; nên việc làm sạch cũng dễ dàng hơn.

Các sơn trên cơ sở silicon tạo ra lớp phủ chống đóng bám này được xem là rất hữu ích vì:

- chúng hoàn toàn thân thiện với môi trường biển: không chứa chất thải kim loại, và
- chúng làm tăng độ lướt của tàu thủy, làm giảm từ 1% tới 5% mức tiêu thụ nhiên liệu và do đó làm giảm mức khí thải gây hiệu ứng nhà kính

Có nhiều đơn yêu cầu cấp patent, ví dụ đơn yêu cầu cấp patent số FR-A-2 083 029 và US-A-3 702 778, đã đề cập đến các lớp phủ, trong đó lớp phủ ngoài cùng, còn được gọi là “lớp phủ ngoài”, là thể đàn hồi silicon được hóa rắn trong điều kiện nóng hoặc lạnh.

Ví dụ, đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 07/847 401, nộp ngày 6/3/1992, đã mô tả hệ sơn chống đóng bám ba lớp chứa ít nhất một lớp phủ lót epoxy, một lớp chất tăng cường bám dính (lớp phủ liên kết) và một lớp phủ chống đóng bám (lớp phủ ngoài) trên cơ sở thể đàn hồi silicon. Lớp phủ lót epoxy trong cùng thường là lớp phủ mỏng được phủ để tạo ra bề mặt mới và sạch cho lớp phủ liên kết có thể được dính vào. Lớp phủ liên kết bao gồm hợp chất polysiloxan hữu cơ và chất hóa rắn. Lớp phủ chống đóng bám bao gồm organopolysiloxan, alkyl silicat, chất hóa rắn và chất xúc tác trên cơ sở thiếc. Lớp phủ lót epoxy được phủ một cách trực tiếp lên nền mang. Lớp phủ liên kết được phủ lên lớp phủ lót epoxy. Sau đó, lớp phủ chống đóng bám, như lớp phủ silicon, được phủ và được tạo liên kết ngang trên lớp phủ liên kết sau khi một phần lớp phủ này hóa rắn.

Lớp phủ chống đóng bám (lớp phủ ngoài) trên cơ sở thể đàn hồi silicon cũng có thể bao gồm các chất lỏng để làm tăng tác dụng “chống đóng bám”, cụ thể bao gồm các hợp chất sau:

- các loại dầu metylphenylpolysiloxan (US-A-4 025 693),

- hợp chất trên cơ sở hydrocacbon dạng lỏng, ví dụ polyolefin,
- chất dẻo hoá,
- dầu bôi trơn (FR-A-2 375 305),
- parafin lỏng và sáp vazolin dạng rắn (JP-A-83/013 673),
- polyme dẻo nhiệt như PVC,
- copolyme vinyl clorua/vinyl axetat (Kokai JP-A-79/026 826), hoặc
- các chất hoạt động bề mặt cation, anion, không ion hoặc lưỡng tính (JP-A-85/258 271).

Để tạo ra lớp phủ đàn hồi silicon, các chế phẩm silicon được sử dụng thường chứa dầu silicon, thường là polydimetylsiloxan dễ phản ứng có các nhóm hydroxyl hóa ở cuối mạch, tùy ý có thể được tạo nhóm chức trước với silan để tạo ra nhóm alkoxy ở cuối mạch, chất tạo liên kết ngang và chất xúc tác đa trùng ngưng, thường là muối thiếc hoặc alkyl titanat, chất độn gia cường và các chất phụ gia tùy ý khác, như chất độn, chất tăng cường bám dính, chất tạo màu, v.v...

Các chế phẩm polysiloxan hữu cơ lưu hóa ở nhiệt độ trong phòng này là đã biết và được phân loại thành 2 nhóm riêng biệt: chế phẩm một thành phần (single-component compositions (RTV-1)) và chế phẩm hai thành phần (two-component compositions (RTV-2)). Thuật ngữ “RTV” là chữ viết tắt cho cụm từ “lưu hóa ở nhiệt độ trong phòng”.

Trong quá trình tạo liên kết ngang, nước (hoặc được tạo ra bởi không khí ẩm trong trường hợp chế phẩm RTV-1, hoặc được đưa vào làm một phần của chế phẩm trong trường hợp chế phẩm RTV-2), dưới tác dụng của các chất xúc tác trên cơ sở thiếc cacboxylat, sẽ làm cho phản ứng đa trùng ngưng xảy ra để tạo mạng đàn hồi.

Nói chung, các chế phẩm một thành phần (RTV-1) sẽ tạo liên kết ngang khi chúng được tiếp xúc với hơi ẩm từ không khí, tức là chúng không thể tạo liên kết ngang trong một môi trường kín. Ví dụ, các chế phẩm silicon một thành phần tạo liên kết ngang trong điều kiện lạnh theo cơ chế thủy phân nhóm chức dễ phản ứng của axetoxysilan, ketiminoxysilan, alkoxysilan, v.v., tiếp đó là các phản ứng ngưng tụ giữa các nhóm silanol được tạo thành và nhóm chức dễ phản ứng còn lại khác. Nói chung, phản ứng thủy phân được tiến hành nhờ hơi nước, hơi nước này khuếch tán vào chất từ bề mặt được tiếp xúc với môi trường. Nói chung, động học của phản ứng đa trùng ngưng là cực kỳ chậm; do đó các phản ứng này được xúc tác bằng chất xúc tác thích hợp. Để làm chất xúc tác, người ta thường sử dụng các chất xúc tác trên cơ sở thiếc, titan, amin hoặc hỗn hợp chứa các chất xúc tác này. Các chất xúc tác trên cơ sở thiếc (xem, cụ thể tài liệu FR-A-2 557 582) và titan (xem, cụ thể FR-A-2 786 497) là các chất xúc tác rất có hiệu quả. Thẻ đàn hồi silicon trong chế phẩm một thành phần có nhóm $-Si(OR)_2$ ở cuối mạch đôi khi được gọi là thẻ đàn hồi alkoxy.

Đối với các chế phẩm được đóng gói dưới dạng các sản phẩm hai thành phần (RTV-2), thành phần thứ nhất (hoặc phần) bao gồm các hợp chất có khả năng đa trùng ngưng và thành phần thứ hai là thành phần được làm kín khí và chứa chất xúc tác và

thường một hoặc nhiều chất tạo liên kết ngang. Hai thành phần này (hoặc phần) được trộn cùng với nhau trong khi sử dụng và hỗn hợp này được hóa rắn (thông qua các phản ứng tạo liên kết ngang) dưới dạng thể đàn hồi tương đối cứng đặc biệt là khi chế phẩm chứa chất độn gia cường. Chế phẩm hai thành phần này được đóng gói trong các hệ hai thành phần đã biết và được mô tả, cụ thể, trong ấn phẩm Walter Noll "Chemistry and Technology of Silicones" 1968, xuất bản lần thứ hai, các trang từ 395 đến 398. Các chế phẩm này thường bao gồm các thành phần sau:

- polydiorganosiloxan dễ phản ứng có các nhóm silanol ở cuối mạch (ví dụ α, ω - di(hydroxydimethylsilyl)(polydimethylsiloxan), trong mạch hoặc ở cuối mạch,
- chất tạo liên kết ngang,
- chất xúc tác trùng ngưng, và
- tùy ý nước, thường có mặt khi dialkyl thiếc dicarboxylat được dùng làm chất xúc tác (việc hoạt hóa chất xúc tác này là nhờ nước).

Thông thường, chất xúc tác ngưng tụ là có chứa hợp chất hữu cơ thiếc. Thực vậy, nhiều chất xúc tác trên cơ sở thiếc đã được đề xuất làm các chất xúc tác tạo liên kết ngang đối với các chế phẩm RTV-1 hoặc RTV-2. Các chất xúc tác đa trùng ngưng thông thường bao gồm các hợp chất dialkyl thiếc, cụ thể dialkyl thiếc dicarboxylat như các hợp chất dibutyltin đilaurat và dibutyltin diacetat, alkyl titanat, như tetrabutyl titanat hoặc tetraisopropyl titanat, hoặc titan chelat (EP-A-0 885 933, US-5 519 104, US-A-4,515,932, US-A-4,563,498, US-A-4,528,353).

Tuy nhiên, các chất xúc tác trên cơ sở alkyl thiếc mặc dù chúng là chất xúc tác rất có hiệu quả, thường không màu, lỏng và tan trong các dầu silicon, có nhược điểm là tính (độc CMR2 đối với việc tái sinh).

Do đó, để phát triển bền vững, cần phải phát triển sơn chống đóng bám mới không chứa các chất xúc tác gây độc bất kỳ.

Ví dụ, đặc tính quan trọng của chế phẩm silicon dễ hóa rắn là thời gian làm việc (thời gian bảo quản trong bình hoặc thời gian làm việc), tức là thời gian trong đó chế phẩm này có thể được sử dụng sau khi trộn mà không bị hóa rắn.

Thời gian này phải đủ dài để cho phép sử dụng nó, nhưng đủ ngắn để thu được lớp phủ cứng. Ví dụ, đối với lớp phủ thuộc loại lớp phủ liên kết hoặc lớp phủ ngoài, nói chung thời gian làm việc cần nằm trong khoảng từ 2 đến 4 giờ khi nhiệt độ bên ngoài nằm trong khoảng từ 20 đến 30°C. Hiện nay, một trong các phương pháp để điều chỉnh thời gian làm việc này là thay đổi bản chất của các thành phần được sử dụng, như chất xúc tác hoặc chất tạo liên kết ngang.

Vì tất cả các lý do này, ngày nay các chiến lược mới để chống bám dính của việc đóng bám dưới nước, và cụ thể đóng bám trong môi trường biển, đang được phát triển.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất vật phẩm có đặc tính chống đóng bám có các lớp phủ thu được bằng cách sử dụng sơn chống đóng bám chứa các thành phần không bị cấm (thuốc diệt sinh vật hoặc chất xúc tác) và không chứa thiếc.

Do đó, sáng chế đề cập đến vật phẩm có đặc tính chống đóng bám và được dự định để sử dụng trong môi trường nước, đặc biệt là trong môi trường nước biển, bao gồm:

Vật phẩm có đặc tính chống đóng bám để sử dụng trong môi trường nước, đặc biệt là trong môi trường nước biển, bao gồm:

- a) nền mang (1),
 - b) ít nhất một lớp phủ tăng cường bám dính (3) được lắng phủ trên nền mang (1) nêu trên, và
 - c) ít nhất một lớp phủ chống đóng bám (4) được lắng phủ trên lớp phủ tăng cường bám dính (3) nêu trên,
- vật phẩm này, khác biệt ở chỗ, lớp phủ chống đóng bám (4) nêu trên tạo thành sau khi lắng phủ chế phẩm Z và hóa rắn nó bằng cách cho tiếp xúc với không khí ẩm, trong đó chế phẩm Z này chứa:

- (i) ít nhất một hợp chất hữu cơ silic A' có ít nhất hai nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ giống hoặc khác nhau, hoặc ít nhất hai nhóm chức silanol $\equiv\text{SiOH}$,
- (ii) ít nhất một chất tạo liên kết ngang B', và
- (iii) lượng có tác dụng xúc tác của ít nhất một chất xúc tác đa trùng ngưng M là phức chất kẽm có cấu trúc bao gồm hai loại phối tử: phối tử cacboxylat và phối tử amin.

Để đạt được mục đích này, các tác giả sáng chế đã hoàn toàn ngạc nhiên và bất ngờ phát hiện ra rằng chất xúc tác đa trùng ngưng M theo sáng chế, là phức chất kẽm có cấu trúc bao gồm hai loại phối tử, cacboxylat và amin, khiến cho nó có thể tạo ra lớp phủ chống đóng bám hoặc các lớp phủ hữu ích làm lớp phủ liên kết hoặc lớp phủ ngoài trong các ứng dụng chống đóng bám. Tuy nhiên, mặc dù có cấu trúc tương tự, nhưng các phức chất kẽm đicacboxylat không chứa nhóm amino là kém hiệu quả hơn về mức độ tạo liên kết ngang và đặc tính cuối của lớp phủ chống đóng bám thu được sau khi hóa rắn nhờ tiếp xúc với không khí ẩm. Các lớp phủ thu được theo sáng chế có các đặc tính bám dính đáng chú ý trên các nền mang đã được xử lý như vậy trong khi đồng thời tạo ra bề mặt rất trơn nhẵn sau khi xử lý, với năng lượng bề mặt thấp, khiến cho các sinh vật rất khó bám vào.

Chất xúc tác theo sáng chế được sử dụng trong hệ silicon để được liên kết ngang với hàm lượng rất thấp, và tùy thuộc vào hàm lượng này, khiến cho có thể đáp ứng với thời gian làm việc để áp dụng trong khi đồng thời bảo đảm độ cứng mỹ mãn của thể đàn hồi thu được. Chất xúc tác theo sáng chế có thể ở trạng thái rắn hoặc lỏng. Nó có thể được đưa vào một mình hoặc trong dung môi thích hợp. Khi nó trong dung môi, dầu

silicon có thể được bổ sung, sau đó dung môi được làm bay hơi để chuyển chất xúc tác vào môi trường silicon. Hỗn hợp thu được có tác dụng như nền xúc tác.

Tốt hơn, nếu chất xúc tác đa trùng ngưng M là phức chất kẽm có cấu trúc gồm ít nhất hai phối tử cacboxylat và ít nhất một phối tử amin, và tốt hơn nữa nếu, chất xúc tác đa trùng ngưng M là phức chất kẽm có cấu trúc gồm:

- ít nhất hai phối tử cacboxylat giống hoặc khác nhau, và
- một hoặc hai phối tử amin.

Cần hiểu rằng thuật ngữ "phức chất" bao gồm trong định nghĩa của nó monome, oligome hoặc dạng tương tự bất kỳ của phức chất kẽm theo sáng chế nêu trên.

Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã khắc phục được nhược điểm kỹ thuật cho đến nay vẫn còn tồn tại, một số phức chất nhất định của các kim loại, ví dụ kẽm, có hoạt tính chỉ ở mức bình thường trong phản ứng đa trùng ngưng của organopolysiloxan.

Định nghĩa về các phối tử có trong tài liệu: "Chimie Organométallique" của Didier Astruc, được EDP Sciences công bố năm 2000. Đặc biệt, xem Chapter 1, "Les complexes monométalliques", các trang 31 và tiếp theo.

Chất xúc tác theo sáng chế có thể ở trạng thái rắn hoặc lỏng. Có thể được đưa vào dưới dạng một mình hoặc trong dung môi thích hợp. Khi nó trong dung môi, dầu silicon hoặc bất kỳ dung môi tương thích khác như các phần cắt dầu mỏ có thể được bổ sung, và sau đó dung môi được làm bay hơi để chuyển chất xúc tác vào môi trường silicon. Sau đó, hỗn hợp thu được có thể dùng làm "nền xúc tác".

Theo phương án được ưu tiên, (các) chất xúc tác đa trùng ngưng M có thể thu được bằng cách:

a) cho X^1 mol amin hoặc hỗn hợp chứa các hợp chất amin phản ứng với 1 mol của ít nhất một phức chất kẽm đicacboxylat có công thức $[Zn(cacboxylat)_2]$ hoặc của hỗn hợp chứa hai hợp chất kẽm cacboxylat khác nhau, tùy ý với sự có mặt của dung môi, để thu được sản phẩm phản ứng bao gồm:

- x mol phức chất kẽm A là phức chất $[(Zn(cacboxylat)_2(amin))]$,
- y mol phức chất kẽm B là phức chất $[(Zn(cacboxylat)_2(amin)_2)]$,
- trong đó $x \geq 0$, $y \geq 0$,
- tùy ý X^3 mol kẽm đicacboxylat không phản ứng, và
- tùy ý X^4 mol amin không phản ứng còn lại, và

b) tùy ý, sau khi loại bỏ dung môi và amin còn lại, thu hồi (các) chất xúc tác đa trùng ngưng M dưới dạng ít nhất một phức chất kẽm A, ít nhất một phức chất kẽm B hoặc hỗn hợp chứa phức chất kẽm A và phức chất kẽm B, với tùy ý lượng còn lại của X^3 mol phức chất $[Zn(cacboxylat)_2]$, và

- X^1 , X^3 và X^4 là các số và tổng $x+y+X^3=1$.

Việc loại bỏ dung môi hoặc amin còn lại này sẽ được tiến hành thông qua các phương pháp kỹ thuật đã biết bất kỳ (chưng cất, lọc, v.v.). Đã biết rằng các cấu trúc $[\text{Zn}(\text{cacboxylat})_2(\text{amin})]$ hoặc $[\text{Zn}(\text{cacboxylat})_2(\text{amin})_2]$ cũng có thể tạo ra đime, trime hoặc tetrame. Do đó, định nghĩa về chất xúc tác theo sáng chế cũng bao gồm các dạng đime, trime hoặc tetrame của chất xúc tác theo sáng chế nêu trên.

Tuỳ thuộc vào loại chất xúc tác đa trùng ngưng M mong muốn (monoamino hoặc phức chất điamino kẽm đicacboxylat, hoặc hỗn hợp chứa các gốc này), số mol amin X^1 sẽ được điều chỉnh theo trình tự sau:

- $X^1 \geq 2$ đương lượng mol so với kẽm để thu được chủ yếu là phức chất kẽm điamin đicacboxylat B,
- $1 \leq X^1 < 2$ đương lượng mol so với kẽm để thu được chủ yếu là hỗn hợp của phức chất kẽm điamin đicacboxylat B và phức chất kẽm monoamin đicacboxylat A,
- $X^1 < 1$ đương lượng mol so với kẽm để thu được chủ yếu là hỗn hợp của phức chất kẽm monoamin đicacboxylat A và phức chất không phản ứng $[\text{Zn}(\text{cacboxylat})_2]$.

Các phức chất thuộc loại loại kẽm đicacboxylat là phần lớn đang có bán trên thị trường hoặc có thể được điều chế một cách dễ dàng, ví dụ bằng cách bổ sung dung dịch chứa kẽm clorua trong metanol vào dung dịch chứa natri cacboxylat trong dung môi như hỗn hợp toluen-metanol. Sau khi chưng cất metanol, lọc natri clorua được tạo thành và làm bay hơi toluen, thu được kẽm đicacboxylat tương ứng.

Phương pháp đã biết khác bao gồm bước rót dung dịch natri cacboxylat vào dung dịch chứa kẽm nitrat trong khi duy trì độ pH của dung dịch này khoảng 5 và tuỳ ý ở nhiệt độ khoảng 40°C. Sau đó, chất kết tủa thu được được lọc, tuỳ ý được rửa bằng nước cất và sau đó được làm khô để thu được kẽm đicacboxylat tương ứng.

Để điều chế hỗn hợp các phức chất kẽm đicacboxylat, tức là với hai loại phối tử cacboxylat khác nhau, có thể bổ sung một cách đồng thời hai loại natri cacboxylat tuỳ ý theo tỷ lệ đẳng phân tử vào dung dịch nước kẽm nitrat. Sản phẩm phản ứng là hỗn hợp kẽm đicacboxylat tuỳ ý ở dạng hydrat hóa.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo phương án cụ thể, sáng chế đề cập đến vật phẩm bao gồm:

- a) nền mang (1),
- b) ít nhất một lớp phủ lót (2) được lắng phủ trên nền mang (1) nêu trên chứa ít nhất một chất chống ăn mòn,
- c) ít nhất một lớp phủ tăng cường bám dính (3) được lắng phủ trên lớp phủ lót (2) nêu trên, và

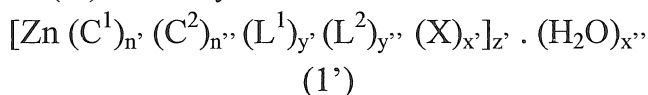
d) ít nhất một lớp phủ chống đóng bám (4) được lắng phủ trên lớp phủ tăng cường bám dính (3) nêu trên,

vật phẩm này khác biệt ở chỗ lớp phủ chống đóng bám (4) nêu trên tạo thành sau khi lắng phủ chế phẩm Z và hóa rắn nó bằng cách cho tiếp xúc với không khí ẩm, trong đó chế phẩm Z này chứa:

- (i) ít nhất một hợp chất hữu cơ silic A' có ít nhất hai nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ giống hoặc khác nhau, hoặc ít nhất hai nhóm chức silanol $\equiv\text{SiOH}$,
- (ii) ít nhất một chất tạo liên kết ngang B', và
- (iii) lượng có tác dụng xúc tác của ít nhất một chất xúc tác đa trùng ngưng M là phức chất kẽm có cấu trúc bao gồm hai loại phối tử: phối tử cacboxylat và phối tử amin.

Theo phương án được ưu tiên, chế phẩm Z chứa:

- (i) ít nhất một hợp chất hữu cơ silic A' có ít nhất hai nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ giống hoặc khác nhau, hoặc ít nhất hai nhóm chức silanol $\equiv\text{SiOH}$,
- (ii) ít nhất một chất tạo liên kết ngang B', và
- (iii) lượng có tác dụng xúc tác của ít nhất một chất xúc tác đa trùng ngưng M là phức chất có công thức (1') dưới đây:

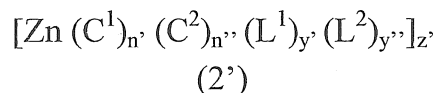


trong đó:

- C^1 và C^2 là các phối tử giống nhau hoặc khác nhau được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất cacboxylat,
- n' và n'' là số phối tử cacboxylat và là các số nguyên bằng 0, 1 hoặc 2 với điều kiện là tổng $n' + n'' = 2$,
- L^1 và L^2 là các phối tử giống nhau hoặc khác nhau được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất amin,
- y' và y'' là số phối tử amin và là các số nguyên bằng 0, 1 hoặc 2 với điều kiện là tổng $y' + y'' = 1$ hoặc 2,
- X là phối tử khác với C^1 , C^2 , L^1 và L^2 và tốt hơn nếu phối tử trung tính không phải là amin và tốt hơn nữa nếu X là phân tử H_2O ,
- $x' \geq 0$, và tốt hơn nếu $x' = 0, 1, 2, 3$ hoặc 4,
- $x'' \geq 0$, và tốt hơn nếu $x'' = 0, 1, 2, 3$ hoặc 4, và
- z' là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và tốt hơn nếu $z' = 1$ hoặc 2.

Tốt hơn, nếu phối tử X là phối tử trung tính không phải là amin, và cấu trúc của nó là ít quan trọng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ sử dụng loại tiền chất bất kỳ để điều chế chất xúc tác M theo sáng chế sao cho phối tử trung tính này không gây ảnh hưởng đến khả năng phản ứng của chất xúc tác. Ví dụ về phối tử trung tính là phân tử nước.

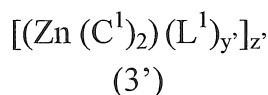
Tốt hơn nữa, chất xúc tác đa trùng ngưng M là phức chất có công thức (2') dưới đây:



trong đó:

- C^1 và C^2 là các phối tử giống nhau hoặc khác nhau được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất cacboxylat,
- n' và n'' là số phối tử cacboxylat và là các số nguyên bằng 0, 1 hoặc 2 với điều kiện là tổng $n' + n'' = 2$,
- L^1 và L^2 là các phối tử giống nhau hoặc khác nhau được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất amin,
- y' và y'' là số phối tử amin và là các số nguyên bằng 0, 1 hoặc 2 với điều kiện là tổng $y' + y'' = 1$ hoặc 2, và
- z' là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và tốt hơn nữa nếu $z'=1$ hoặc 2 và tốt hơn nữa nếu $z'=1$.

Theo phương án ưu tiên khác, chất xúc tác đa trùng ngưng M là phức chất có công thức (3') dưới đây:



trong đó:

- C^1 là phối tử được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất cacboxylat,
- L^1 là phối tử được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất amin,
- y' bằng 1 hoặc 2, và
- z' là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và tốt hơn nữa nếu $z'=1, 2, 3$ hoặc 4, và tốt hơn nữa nếu $z'=1$ hoặc 2.

Ví dụ về các amin hữu ích làm các phối tử L^1 hoặc L^2 là, ví dụ, các amidin sau:: N'-xyclohexyl-N,N-đimetylformamidin, N'-metyl-N,N-đi-n-butylaxetamidin, N'-octadexyl-N,N-đimetylformamidin, N'-xyclohexyl-N,N-đimetylvaleramidin, 1-metyl-2-xyclohexyliminopyrrolidin, 3-butyl-3,4,5,6-tetrahydropyrimidin, N-(hexyliminometyl)morpholin, N-([α]-(δ exyliminoetyl)etyl)pyrrolidin, N'-dexyl-N,N-đimetylformamidin, N'-đodexyl-N,N-đimetylformamidin, N'-xyclohexyl-N,N-axetamidin.

Các amin khác hữu ích làm các phối tử là, ví dụ, các dẫn xuất dị vòng của imidazolin, imidazol, tetrahydropyrimidin, dihydropyrimidin, pyridin, pyrrolidin, piperidin hoặc pyrimidin loại. Cũng có thể sử dụng amidin hoặc guanidin không vòng.

Ví dụ về các phối tử imidazol là các hợp chất sau: N-(2-hydroxyetyl)imidazol, N-(3-aminopropyl)imidazol, 4-(hydroxymetyl)imidazol, 1-(tert-butoxycarbonyl)imidazol,

4-carboxylimidazol, 1-butyylimidazol, 4-formylimidazol, 1-(etoxycarbonyl)imidazol, 2-metyylimidazol, 1-trimetylsilyylimidazol, 1-(p-toluensulfonyl)imidazol, 1,1'-carbonylbisimidazol và 1-(2-xyanoetyl)-2-etyl-4-metyylimidazol.

Ví dụ về các phối tử imidazolin là các hợp chất sau: 1H-imidazol-1-etanol, 2-(8Z)-8-heptadexenyl-4,5-đihydro, 1H-imidazol-1-etanol, 1H-imidazol-1-etanol, 1H-imidazol, 4,5-đihydro, -2-(9Z)-9-octadexenyl, oleyl hydroxyetylimidazolin, 1H-imidazol-1-etanol, 4,5-đihydro-2-undexyl-, 1 H-imidazol-1-etanol, 2-heptadexyl-4,5-đihydro và 1H-imidazol-1-etanol, 2-nonyl-4,5-đihydro.

Tốt hơn nếu, phối tử amin loại L^1 hoặc L^2 được chọn từ nhóm bao gồm: monoamin bậc một là alkylamin chứa tổng số từ 1 đến 40 nguyên tử cacbon trong gốc alkyl, monoamin bậc hai là dialkylamin chứa tổng số từ 2 đến 40 nguyên tử cacbon trong gốc alkyl, monoamin bậc ba là trialkylamin chứa tổng số từ 3 đến 60 nguyên tử cacbon trong gốc alkyl, các gốc alkyl điamin chứa tổng số từ 1 đến 40 nguyên tử cacbon trong gốc alkyl và các amino silan, và tốt hơn nữa nếu các phối tử L^1 và L^2 được chọn từ nhóm bao gồm monoamin bậc hai là dialkylamin chứa tổng số từ 2 đến 20 nguyên tử cacbon và monoamin bậc một là alkylamin chứa tổng số từ 1 đến 40 nguyên tử cacbon trong gốc alkyl.

Các phối tử L^1 hoặc L^2 hữu ích theo sáng chế là các amin được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất amin sau: N,N-đimetyletylenđiamin, N,N'-đimetyletylenđiamin, N,N,N'-trimetyletylenđiamin, N,N'-điisopropyletylenđiamin, n-butyamin, n-propylamin, n-heptylamin, n-octylamin, n-nonylamin, tert-butyamin, isopropylamin, 2-etylhexylamin, đexylamin, đodexylamin, trong đó hợp chất này có thể là mạch thẳng hoặc mạch nhánh, N-metyl-N-butyamin, N,N-đipropylamin, N,N-điisopropylamin, N-etyl-N-butyamin, N,N-đibutyamin, N,N-đimetyl-N-butyamin, di(n-octyl)amin, N-n-propyletylenđiamin, N,N,N',N'-tetrametyletylenđiamin, 3-aminopropyltrimetoxysilan và 3-aminopropylmetyldietoxysilan.

Danh sách khác của các phối tử amin L^1 hoặc L^2 hữu ích theo sáng chế là danh sách bao gồm các amin sau:

- Các amin bậc một: N-propylamin, N-isopropylamin, N-butyamin, N-benzylamin, N-hexylamin, N-xyclohexylamin, N-n-octylamin, N-(2-etylhexyl)amin, N-(2-phenyletyl)amin, N-(3-metoxypetyl)amin, N-nonylamin, N-isononylamin, N-đexylamin, N-đodexylamin, etylenđiamin và 1,3-điaminopropan.
- Các amin bậc hai: N,N-đipropylamin, N,N-điisopropylamin, N,N-đibutyamin, N,N-đihexylamin, N,N-đixyclohexylamin, N,N-bis(2-metoxetyl)amin, N,N-đioctylamin, N,N-bis(2-etylhexyl)amin, N,N-điisononylamin, N,N-bis(tridexyl)amin, morpholin, piperidin, pyrrolidin, 2,2,6,6-tetrametylpiperidin,

piperazin, N,N'-đimetyletylendiamin, N,N'-đietyletylendiamin và N,N'-điisopropyletylendiamin.

Các phối tử cacboxylat C¹ và C² hữu ích theo sáng chế là là, ví dụ:

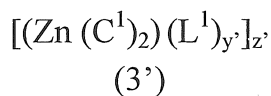
- Các anion thu được từ axit cacboxylic béo như các anion sau: metoxit hoặc format $[H-COO]^-$, etoxit hoặc axetat $[CH_3-COO]^-$, propanoat hoặc propionat $[CH_3CH_2-COO]^-$, butanoat hoặc butyrat $[CH_3-(CH_2)_2-COO]^-$, pentanoat hoặc valerat $[CH_3-(CH_2)_3-COO]^-$, hexanoat hoặc caproat $[CH_3-(CH_2)_4-COO]^-$, heptanoat $[CH_3-(CH_2)_5-COO]^-$, octanoat $[CH_3-(CH_2)_6-COO]^-$, 2-etylhexanoat $[CH_3-(CH_2)_4-CH(C_2H_5)-COO]^-$, nonanoat $[CH_3-(CH_2)_7-COO]^-$, decanoat $[CH_3-(CH_2)_8-COO]^-$, undecanoat $[CH_3-(CH_2)_9-COO]^-$, dodecanoat hoặc laurat $[CH_3-(CH_2)_{10}-COO]^-$, tridecanoat $[CH_3-(CH_2)_{11}-COO]^-$, tetradecanoat hoặc myristat $[CH_3-(CH_2)_{12}-COO]^-$, pentadecanoat $[CH_3-(CH_2)_{13}-COO]^-$, hexadecanoate hoặc panmitat $[CH_3-(CH_2)_{14}-COO]^-$, heptadecanoat $[CH_3-(CH_2)_{15}-COO]^-$, octadecanoat hoặc stearat $[CH_3-(CH_2)_{16}-COO]^-$, nonadecanoat $[CH_3-(CH_2)_{17}-COO]^-$, eicosanoat $[CH_3-(CH_2)_{18}-COO]^-$, heneicosanoat $[CH_3-(CH_2)_{19}-COO]^-$, docosanoat hoặc behenat $[CH_3-(CH_2)_{20}-COO]^-$, tricosanoat $[CH_3-(CH_2)_{21}-COO]^-$, tetracosanoat hoặc lignoxerat $[CH_3-(CH_2)_{22}-COO]^-$, pentacosanoat $[CH_3-(CH_2)_{23}-COO]^-$, hexacosanoat $[CH_3-(CH_2)_{24}-COO]^-$, hydro heptacosanoat $[CH_3-(CH_2)_{25}-COO]^-$, octacosanoat $[CH_3-(CH_2)_{26}-COO]^-$, nonacosanoat $[CH_3-(CH_2)_{27}-COO]^-$, triacontanoat $[CH_3-(CH_2)_{28}-COO]^-$, hentriacontanoat $[CH_3-(CH_2)_{29}-COO]^-$, dotriacontanoat $[CH_3-(CH_2)_{30}-COO]^-$, palmitoleat $[CH_3-(CH_2)_5-CH=CH-(CH_2)_7-COO]^-$, oleat $[CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COO]^-$, linoleat $[CH_3-(CH_2)_4-(CH=CHCH_2)_2-(CH_2)_6-COO]^-$, linolenat $[CH_3-CH_2-(CH=CHCH_2)_3-(CH_2)_6-COO]^-$, arachidonat $[CH_3-(CH_2)_4-(CH=CHCH_2)_4-(CH_2)_2-COO]^-$,
- Các chất đồng phân có cấu trúc gồm 10 nguyên tử C sau, dưới dạng một mình hoặc dưới dạng hỗn hợp (neodecanoat): 7,7-đimetyloctanoat $[(CH_3)_3C-(CH_2)_5-COO]^-$, 2,2-đimetyloctanoat $[CH_3-(CH_2)_5-C(CH_3)_2-COO]^-$, 2,2,3,5-tetrametylhexanoat $[(CH_3)_2CH-CH_2-CH(CH_3)-C(CH_3)_2-COO]^-$, 2,5-đimetyl-2-etylhexanoat $[(CH_3)_2CH-(CH_2)_2-C(CH_3)(C_2H_5)-COO]^-$, 2,2-dietylhexanoat $[CH_3-(CH_2)_3-C(C_2H_5)_2-COO]^-$, 2,4-đimetyl-2-isopropylpentanoat $[(CH_3)_2CH-CH_2-C(CH_3)(isopropyl)-COO]^-$,
- Các hợp chất cacboxylat tương ứng của axit VersaticTM 10 (sản phẩm của công ty Momentive) có công thức thực nghiệm $[C_{10}H_{19}O_2]^-$ và có công thức mạch thẳng $[(R^1)(R^2)C(CH_3)-COO]^-$ với R¹ và R² là alkyl, hoặc
- Các anion thu được từ các axit cacboxylic thơm như anion thuộc loại như benzoat, phenylaxetat, phenylpropionat, phenylbutyrat hoặc naphthenat.

Thuật ngữ “béo” được dùng để chỉ hợp chất hữu cơ mạch thẳng hoặc mạch nhánh, bão hoà hoặc không bão hoà, không vòng hoặc vòng cacbon, ngoại trừ các hợp chất thơm.

Đặc biệt có lợi, nếu chất xúc tác đa trùng ngưng M có cấu trúc hoá học bao gồm các phối tử carboxylat C^1 và C^2 được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất cacboxylat có công thức thực nghiệm $[C_{10}H_{19}O_2]^-$ và tốt hơn nữa nếu được chọn từ nhóm bao gồm neodecanoat và naphthenat.

Theo phương án ưu tiên khác, C^1 và C^2 là các phối tử cacboxylat giống hoặc khác nhau được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất anion có công thức thực nghiệm $[C_nH_{2n-1}O_2]^-$, trong đó n là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 tới 40, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1 tới 32 và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 2 đến 30.

Đặc biệt có lợi, nếu các chất xúc tác đa trùng ngưng M là các phức chất có công thức (3') dưới đây:



trong đó:

- C^1 là phối tử neodecanoat, phối tử naphthenat hoặc phối tử 2-ethylhexanoat,
- L^1 là phối tử được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất sau: N,N-dimetyletylenđiamin, N,N'-dimetyletylenđiamin, N,N,N'-trimetyletylenđiamin, N,N'-điisopropyletylenđiamin, n-butylamin, n-propylamin, n-heptylamin, n-octylamin, n-nonylamin, tert-butylamin, isopropylamin, 2-ethylhexylamin, đexylamin, đodexylamin, trong đó hợp chất này có thể là mạch thẳng hoặc mạch nhánh, N-metyl-N-butylamin, N,N-dipropylamin, N,N-diisopropylamin, N-etyl-N-butylamin, N,N-đibutylamin, N,N-đimetyl-N-butylamin, đi(n-octyl)amin, N-n-propyletylenđiamin, N,N'-đimetyletylenđiamin, N,N,N',N'-tetrametyletylenđiamin, 3-aminopropyltrimetoxysilan và 3-aminopropylmetyldietoxysilan.

- y' là số nguyên bằng 1 hoặc 2, và

- $z' = 1, 2, 3$ hoặc 4 và tốt hơn nếu $z' = 1$ hoặc 2.

Chất xúc tác đa trùng ngưng M đặc biệt có lợi theo sáng chế là phức chất được chọn từ nhóm bao gồm các phức chất sau:

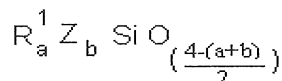
- $[Zn(naphthenat)_2(bis(2-ethylhexyl)amin)]$,
- $[Zn(naphthenat)_2(bis(2-ethylhexyl)amin)_2]$,
- $[Zn(naphthenat)_2(điisononylamin)]$,
- $[Zn(naphthenat)_2(điisononylamin)_2]$,
- $[Zn(naphthenat)_2(đi(n-octyl)amin)]$,
- $[Zn(naphthenat)_2(đi(n-octyl)amin)_2]$,
- $[Zn(naphthenat)_2(n-octylamin)]$,
- $[Zn(naphthenat)_2(n-octylamin)_2]$,

- [Zn(naphthenat)₂(N,N-đibutylamin)],
- [Zn(naphthenat)₂(N,N-đibutylamin)₂],
- [Zn(naphthenat)₂(N,N-đimetyl-N-butylamin)₂],
- [Zn(naphthenat)₂(N,N-đimetyl-N-butylamin)₂],
- [Zn(naphthenat)₂(aminoetyl-aminopropyltrimetoxysilan)],
- [Zn(naphthenat)₂(aminoetyl-aminopropyltrimetoxysilan)₂],
- [Zn(naphthenat)₂(aminopropyltriethoxysilan)],
- [Zn(naphthenat)₂(aminopropyltriethoxysilan)₂],
- [Zn(neodecanoat)₂(đi(n-octyl)amin)],
- [Zn(neodecanoat)₂(đi(n-octyl)amin)₂],
- [Zn(neodecanoat)₂(n-octylamin)],
- [Zn(neodecanoat)₂(n-octylamin)₂],
- [Zn(neodecanoat)₂(N,N-đibutylamin)],
- [Zn(neodecanoat)₂(N,N-đibutylamin)₂],
- [Zn(neodecanoat)₂(3-aminopropyltrimetoxysilan)₂],
- [Zn(neodecanoat)₂(3-aminopropylmetylđiethoxysilan)₂],
- [Zn(neodecanoat)₂(aminoetyl-aminopropyltrimetoxysilan)],
- [Zn(neodecanoat)₂(aminoetyl-aminopropyltrimetoxysilan)₂],
- [Zn(neodecanoat)₂(aminopropyltriethoxysilan)],
- [Zn(neodecanoat)₂(aminopropyltriethoxysilan)₂],
- [Zn(neodecanoat)₂(bis(2-etylhexyl)amin)],
- [Zn(neodecanoat)₂(bis(2-etylhexyl)amin)₂],
- [Zn(neodecanoat)₂(điisononylamin)],
- [Zn(neodecanoat)₂(điisononylamin)₂],
- [Zn(2-etylhexanoat)₂(N,N-đibutylamin)]
- [Zn(2-etylhexanoat)₂(N,N-đibutylamin)₂],
- [Zn(2-etylhexanoat)₂(n-octylamin)],
- [Zn(2-etylhexanoat)₂(n-octylamin)₂],
- [Zn(2-etylhexanoat)₂bis(2-etylhexyl)amin)],
- [Zn(2-etylhexanoat)₂(bis(2-etylhexyl)amin)₂],
- [Zn(2-etylhexanoat)₂(điisononylamin)],
- [Zn(2-etylhexanoat)₂(điisononylamin)₂] và
- hỗn hợp chứa chúng:

Các chất xúc tác đa trùng ngưng M theo sáng chế có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,01% đến 10% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm Z, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,1% đến 5%, nếu chế phẩm này là loại một thành phần hoặc hai thành phần.

Tốt hơn nếu, hợp chất hữu cơ silic A' là polyorganosiloxan bao gồm:

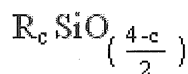
(i) ít nhất hai đơn vị siloxyl có công thức (4') dưới đây:



(4')

trong đó:

- R^1 , có thể là giống nhau hoặc khác nhau, là các gốc trên cơ sở hydrocacbon hoá trị một có 1-30 nguyên tử C,
 - Z, có thể là giống nhau hoặc khác nhau, mỗi gốc này là nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ hoặc nhóm hydroxyl và tốt hơn nếu được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất sau: hydroxyl, alkoxy, alkoxy-alkylen-oxy, amino, amido, axylamino, aminoxy, iminoxy, ketiminoxy, axyloxy, iminoxy, ketiminoxy và enoxy và tốt hơn nữa nếu Z là nhóm hydroxyl,
 - a là 0, 1 hoặc 2, b là 1, 2 hoặc 3, tổng $a + b$ là 1, 2 hoặc 3,
- (ii) và tùy ý một hoặc nhiều đơn vị siloxyl có công thức (5') dưới đây:



(5')

trong đó:

- R, có thể là giống hoặc khác nhau, là các gốc trên cơ sở hydrocacbon hoá trị một có 1-30 nguyên tử C tùy ý được thế bằng một hoặc nhiều nguyên tử halogen hoặc bằng các nhóm amino, ete, este, epoxy, mercapto hoặc xyano, và
- c bằng 0, 1, 2 hoặc 3.

Tốt hơn nếu, hợp chất hữu cơ silic A' theo sáng chế mang ít nhất hai nhóm được chọn từ nhóm bao gồm các nhóm như hydroxyl, alkoxy, alkoxy-alkylen-oxy, amino, amido, axylamino, aminoxy, iminoxy, ketiminoxy, axyloxy và enoxy.

Khía cạnh quan trọng khác của chế phẩm dễ tạo liên ngang thông qua phản ứng ngưng tụ là thời gian làm việc (thời gian bảo quản), tức là thời gian mà chế phẩm có thể được sử dụng sau khi trộn mà không kèm theo hiện tượng hóa rắn. Ví dụ, theo phương pháp đúc, thời gian này phải đủ dài để cho phép sử dụng nó, nhưng lại đủ ngắn để thu được vật đúc mà có thể được thao tác bằng tay không quá vài phút hoặc vài giờ sau khi sản xuất nó. Do vậy, chất xúc tác phải cho phép thu được sự dung hòa tốt giữa thời gian sử dụng hỗn hợp được xúc tác và thời gian sau đó, vật đúc có thể được điều khiển (các thời gian này là tùy thuộc vào ứng dụng dự định, ví dụ đúc hoặc đóng dấu). Ngoài ra, các hợp phần dễ phản ứng với sự có mặt của chất xúc tác phải làm cho hỗn hợp được bổ sung chất xúc tác có thời gian phủ không thay đổi theo thời gian bảo quản.

Do vậy, khi hợp chất hữu cơ silic A' là polyorganosiloxan mang ít nhất hai nhóm hydroxyl (của silanol loại $\equiv SiOH$), ngạc nhiên và bất ngờ đã phát hiện ra rằng khi nó được sử dụng trong chế phẩm theo sáng chế chứa chất xúc tác là phức chất kèm mang các phối tử cacboxylat và amin theo sáng chế, thì có thể tăng hoặc giảm "thời gian làm

việc" (hoặc thời gian bảo quản) một cách đơn giản bằng cách thay đổi lượng mol của hợp chất hữu cơ silic A' trong khoảng cụ thể. Do vậy, bằng cách thay đổi khối lượng mol trung bình khối lượng (M_w) của hợp chất hữu cơ silic A' trong khoảng từ các giá trị lớn hơn ít nhất hai lần khối lượng mol lượng tử M_e , thì có thể cải biến "thời gian làm việc" (hoặc thời gian bảo quản) mà không làm giảm các đặc tính cơ học (ví dụ độ cứng shore A) của thể đàn hồi thu được sau khi tạo liên kết ngang. Mặc dù không bị giới hạn bởi lý thuyết, nhưng sự tạo ra các điểm lượng tử bắt đầu từ độ dài nhất định của các mạch đại phân tử của mỗi loại polyorganosiloxan là có thể bắt đầu từ khối lượng mol lượng tử nhất định của polyme được xác định bằng ký hiệu " M_e ". Do vậy, "lượng mol tới hạn" được ký hiệu là M_c được xác định là bằng khoảng hai lần khối lượng mol lượng tử M_e . Do vậy, trên lượng mol tới hạn M_c , có thể kiểm soát được "thời gian làm việc" (hoặc thời gian bảo quản) của chế phẩm silicon trước khi tạo liên kết ngang.

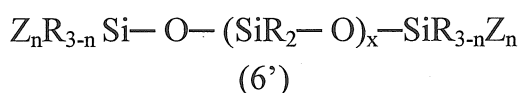
Theo hướng dẫn và tùy thuộc vào loại nhóm có mặt trong polyorganosiloxan mang ít nhất hai nhóm hydroxyl của silanol loại $\equiv\text{SiOH}$, khối lượng mol lượng tử M_e nằm trong khoảng từ 15000 đến 30000 g/mol.

Do vậy, phương án có lợi của việc sử dụng hợp chất hữu cơ silic A', là polyorganosiloxan mang ít nhất hai nhóm hydroxyl của silanol loại $\equiv\text{SiOH}$ có khối lượng mol trung bình khối lượng M_w lớn hơn ít nhất hai lần khối lượng mol lượng tử M_e . Việc kiểm soát, bởi vì việc lựa chọn khối lượng mol trung bình khối lượng M_w của hợp chất hữu cơ silic A, sự có mặt hoặc không có mặt lượng tử của các mạch polyorganosiloxan mang ít nhất hai nhóm hydroxyl của silanol loại $\equiv\text{SiOH}$ khiến cho có thể đồng thời kiểm soát:

- các đặc tính cơ học của thể đàn hồi thu được sau khi tạo liên kết ngang chế phẩm theo sáng chế và đặc biệt là độ cứng shore A, và
- "thời gian làm việc" trong khi chế phẩm có thể được điều khiển trước khi tạo liên kết ngang.

Việc kiểm soát lượng tử của các mạch polyorganosiloxan mang ít nhất hai nhóm hydroxyl của silanol loại $\equiv\text{SiOH}$ sẽ được tiến hành bằng cách lựa chọn một cách cẩn thận khối lượng mol trung bình khối lượng M_w của polyme sao cho lượng mol của nó là bằng ít nhất hai lần khối lượng mol lượng tử, tức là nó sẽ lớn hơn lượng mol tới hạn M_c của polyme này.

Tốt hơn nếu, hợp chất hữu cơ silic A' là polyorganosiloxan có công thức tổng quát (6'):



trong đó:

- Z, có thể là giống hoặc khác nhau, mỗi gốc này là nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ hoặc nhóm hydroxyl và tốt hơn nếu được chọn từ các nhóm bao gồm:

hydroxyl, alkoxy, alkoxy-alkylen-oxy, amino, amido, axylamino, aminoxy, iminooxy, ketiminooxy, axyloxy và enoxy,

- R, có thể là giống hoặc khác nhau, là các gốc trên cơ sở hydrocacbon hóa trị một có 1-30 nguyên tử C tùy ý được thế bằng một hoặc nhiều nguyên tử halogen hoặc bằng các nhóm amino, ete, este, epoxy, mercapto hoặc xyano,

- n là 1, 2 hoặc 3, tốt hơn nếu bằng 2 hoặc 3 và khi Z là nhóm hydroxyl, thì n = 1,

- x nằm trong khoảng từ 200 đến 10000, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 200 đến 1000 và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 250 đến 600.

Trong các công thức (4'), (5') và (6'), tốt hơn nếu R¹ và R là:

- các gốc alkyl chứa từ 1 tới 20 nguyên tử cacbon tùy ý được thế bằng: 1 hoặc nhiều nhóm aryl hoặc xycloalkyl, bằng một hoặc nhiều nguyên tử halogen hoặc bằng các nhóm amino, ete, este, epoxy, mercapto, xyano hoặc (poly)glycol. Các ví dụ có thể được kể đến bao gồm các gốc metyl, etyl, propyl, isopropyl, butyl, pentyl, hexyl, 2-ethylhexyl, octyl, dextryl, 3,3,3-triflopropyl, 4,4,4-triflobutyl và 4,4,4,3,3-pentaflorbutyl,

- các gốc xycloalkyl và haloalkyl chứa từ 5 tới 13 nguyên tử cacbon, như các gốc xyclopentyl, xyclohexyl, metylxyclohexyl, propylxyclohexyl, 2,3-đifloxybutyl và 3,4-điflo-5-metylxycloheptyl,

- các gốc aryl và haloaryl đơn nhân chứa từ 6 đến 13 nguyên tử cacbon, như các gốc phenyl, tolyl, xylyl, clophenyl, điclophenyl hoặc triclophenyl, hoặc

- các gốc alkenyl chứa từ 2 đến 8 nguyên tử cacbon, như các gốc vinyl, alyl hoặc 2-butenyl.

Độ nhớt của hợp chất hữu cơ silic A' nói chung nằm trong khoảng từ 50 đến 5000000 mPa.giây ở nhiệt độ 25°C. Đã chỉ ra rằng các giá trị độ nhớt trong bản mô tả này là các giá trị độ nhớt động được đo ở nhiệt độ 25°C bằng cách sử dụng máy đo độ nhớt Brookfield.

Trong trường hợp cụ thể, trong đó hợp chất hữu cơ silic A' là polyorganosiloxan có công thức tổng quát (6') với Z là hydroxyl, thì sẽ tốt hơn nếu n là 1. Trong trường hợp này, tốt hơn, nếu sử dụng polydimethylsiloxan mang nhóm dimethylhydroxysilyl cuối mạch nói chung là các dầu có độ nhớt động ở nhiệt độ 25°C nằm trong khoảng, ví dụ, từ 500 mPa.giây đến 200000 mPa.giây ở nhiệt độ 25°C. Khi muốn kiểm soát thời gian làm việc, thì việc lựa chọn hợp chất hữu cơ silic A sẽ dựa vào khối lượng mol trung bình khối lượng M_w (M_w lớn hơn ít nhất hai lần khối lượng mol từ M_e). Đối với ứng dụng đúc và khi hợp chất này là polydimethylsiloxan ở cuối mạch có nhóm chức silanol (≡SiOH), sẽ tốt hơn nếu độ nhớt của nó lớn hơn 750 mPa.giây và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 1000 mPa.giây đến 20000 mPa.giây.

Khi hợp chất hữu cơ silic A' là polyorganosiloxan, có lợi nếu sử dụng loại có ít nhất 60% các gốc R và R¹ (trong các công thức 4 và 5) hoặc gốc R (trong công thức 6) là các gốc methyl, các gốc còn lại thường là các gốc phenyl và/hoặc vinyl.

Theo sáng chế, Z mỗi là nhóm hydroxyl hoặc nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ, tốt hơn nếu được chọn từ các nhóm bao gồm: alkoxy, alkoxy-alkylen-oxy, amino, amido, axylamino, aminoxy, iminooxy, ketiminooxy, axyloxy và enoxy.

Khi hợp chất hữu cơ silic A' chứa các nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ Z theo sáng chế và là polyorganosiloxan, nó thường được gọi là polyme đã được tạo nhóm chức và tương ứng với dạng ổn định khi không có mặt của độ ẩm có thể được sử dụng trong chế phẩm một thành phần và do vậy có thể được đóng gói trong lọ, hộp, hoặc thùng được bịt kín, mà sẽ được người sử dụng mở trong khi sử dụng để phết lên nền mang cần được xử lý. Khi nhóm hữu cơ silic A' chứa các nhóm Z thuộc loại hydroxyl, chúng có thể được tạo nhóm chức *tại chỗ* trong chế phẩm một thành phần, thông qua chất xúc tác tạo nhóm chức như lithi hydroxit, để có thể cất giữ chúng và đóng gói chúng trong các hộp được bịt kín.

Để làm ví dụ về các nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ Z thuộc alkoxy, có thể kể đến các nhóm chứa từ 1 tới 8 nguyên tử cacbon, như các nhóm metoxy, etoxy, n-propoxy, isopropoxy, n-butoxy, isobutoxy, sec-butoxy, tert-butoxy, 2-metoxymetoxi, hexyloxy hoặc octyloxy.

Để làm ví dụ về các nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ Z thuộc loại alkoxy-alkylen-oxy, có thể kể đến nhóm metoxy-etylen-oxy.

Để làm ví dụ về các nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ Z thuộc loại amino, có thể kể đến các nhóm metylamino, dimethylamino, etylamino, diethylamino, n-butylamino, sec-butylamino hoặc xyclohexylamino.

Để làm ví dụ về các nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ Z thuộc loại amido, có thể kể đến nhóm N-metylaxetamido.

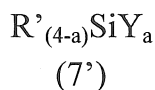
Để làm ví dụ về các nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ Z thuộc loại axylamino, có thể kể đến nhóm benzoylamino.

Để làm ví dụ về các nhóm aminooxy dễ thủy phân và dễ ngưng tụ Z, có thể kể đến các nhóm dimethylaminooxy, diethylaminooxy, dioctylaminooxy hoặc diphenylaminooxy.

Để làm ví dụ về các nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ Z thuộc loại iminooxy và cụ thể thuộc loại ketiminooxy, có thể kể đến các nhóm thu được từ các hợp chất oxim sau: axetophenon oxim, axeton oxim, benzophenon oxim, metyletylketoxim, diisopropylketoxim hoặc metylisobutylketoxim.

Để làm ví dụ về các nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ Z thuộc loại enoxy, có thể kể đến nhóm 2-propenoxy.

Theo phương án ưu tiên, chất tạo liên kết ngang B' là hợp chất silic, mỗi phân tử của nó bao gồm ít nhất ba nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ Y và chất tạo liên kết ngang B' này có công thức (7') dưới đây:

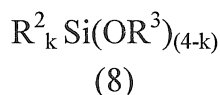


trong công thức này:

- R' là gốc trên cơ sở hydrocacbon hoá trị một chứa từ 1 tới 30 nguyên tử cacbon,
- Y là nhóm alkoxy, alkoxy-alkylen-oxy, amino, amido, axylamino, aminoxy, iminooxy, ketiminooxy, axyloxy hoặc enoxy và tốt hơn nếu Y là nhóm alkoxy, axyloxy, enoxy, ketiminooxy hoặc oxim,
- a = 3 hoặc 4.

Ví dụ về các nhóm Y là giống như các nhóm đã được đề cập ở trên khi Z là nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ, tức là không phải là nhóm hydroxyl.

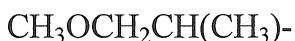
Để làm ví dụ về chất tạo liên kết ngang B', có thể kể đến alkoxyasilan có công thức tổng quát (8) dưới đây, và các sản phẩm của quá trình thủy phân không hoàn toàn của silan này:



trong đó:

- R², có thể là giống hoặc khác nhau, là các gốc alkyl chứa từ 1 tới 8 nguyên tử cacbon, như các gốc metyl, etyl, propyl, butyl, pentyl, 2-ethylhexyl hoặc gốc C₃-C₆ oxyalkyl,
- R³ là nhóm trên cơ sở hydrocacbon bão hoà hoặc không bão hoà, mạch thẳng hoặc mạch nhánh, nhóm vòng cacbon có một vòng hoặc nhiều vòng bão hoà hoặc không bão hoà và/hoặc thơm,
- và k là 0, 1 hoặc 2.

Để làm ví dụ về gốc C₃-C₆ alkoxyalkylen, có thể kể đến các gốc sau:



R³ tốt hơn nếu là gốc trên cơ sở hydrocacbon có 1-10 nguyên tử C bao gồm các gốc sau:

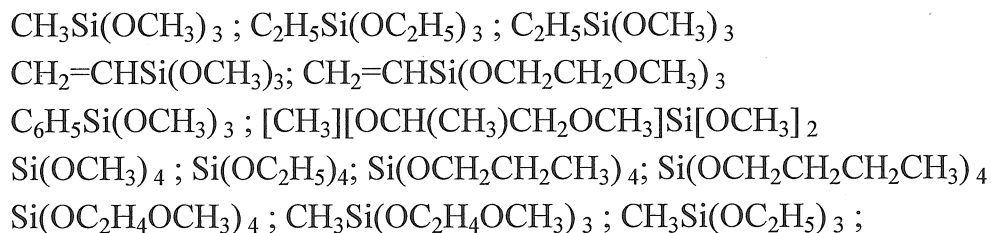
- các gốc C₁-C₁₀ alkyl như các gốc metyl, etyl, propyl, butyl, pentyl, 2-ethylhexyl, octyl hoặc dexyl;

- các gốc vinyl và alyl, và
- các gốc C₅-C₈ xycloalkyl như các gốc phenyl, tolyl và xylyl.

Các chất tạo liên kết ngang B' này là các sản phẩm có bán trên thị trường silicon; ngoài ra, việc sử dụng của chúng trong các chế phẩm hóa rắn ở nhiệt độ trong phòng là đã biết; đặc biệt là đã được mô tả trong các patent Pháp số FR-A-1 126 411, FR-A-1 179 969, FR-A-1 189 216, FR-A-1 198 749, FR-A-1 248 826, FR-A-1 314 649, FR-A-1 423 477, FR-A-1 432 799 và FR-A-2 067 636.

Trong số các chất tạo liên kết ngang B', tốt hơn nếu kể đến alkyltrialkoxysilan, alkyl silicat và polyalkyl silicat, trong đó các gốc hữu cơ là các gốc alkyl chứa từ 1 tới 4 nguyên tử cacbon.

Để làm ví dụ về khác chất tạo liên kết ngang B' có thể được sử dụng, cụ thể hơn, có thể kể đến polyetyl silicat, poly(n-propyl silicat) và các hợp chất silan sau: propyltrimetoxysilan, methyltrimetoxysilan, etyltrimetoxysilan, vinyltriethoxysilan, vinyltrimetoxysilan, methyltriethoxysilan, propyltriethoxysilan, tetrametoxysilan, tetraethoxysilan, tetrapropoxysilan, tetrabutoxysilan 1,2-bis(trimetoxysilyl)etan, 1,2-bis(triethoxysilyl)etan, tetraisopropoxysilan, phenyltriethoxysilan, methyltris(metyletylketoximo)silan, 3-xyanopropyltrimetoxysilan, 3-xyanopropyltriethoxysilan, 3-(glycidylloxy)propyltriethoxysilan, vinyltris(metyletylketoximo)silan, tetrakis(metyletylketoximo)silan, axylloxysilans như vinyltriaxetoxysilan, methyltriaxetoxysilan hoặc etyltriaxetoxysilan hoặc theo cách khác, chúng có các công thức sau:



Nói chung, từ 0,1 tới 60 phần khối lượng chất tạo liên kết ngang B' được sử dụng trong 100 phần khối lượng của hợp chất hữu cơ silic A'. Tốt hơn nếu, từ 1 tới 15 phần khối lượng được sử dụng trong 100 phần khối lượng của hợp chất hữu cơ silic A'.

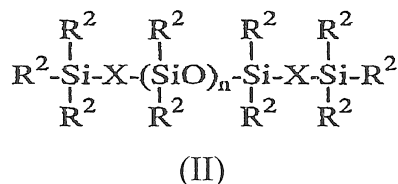
Theo phương án đặc biệt có lợi, chế phẩm Z chứa:

- ít nhất một hợp chất hữu cơ silic A' có ít nhất hai nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ giống hoặc khác nhau, hoặc ít nhất hai nhóm chức silanol $\equiv\text{SiOH}$,
- ít nhất một chất tạo liên kết ngang B',
- lượng có tác dụng xúc tác của ít nhất một chất xúc tác đa trùng ngưng M là phức chất kẽm có cấu trúc gồm hai loại phối tử: cacboxylat và amin.
- ít nhất một hợp chất L', là hợp chất thoát ra ở bề mặt của lớp phủ chống đóng bám khi mạng đàn hồi được tạo ra, do vậy cải thiện tác dụng "chống đóng bám",

- (v) tùy ý ít nhất một lớp chất tăng cường bám dính E',
- (vi) tùy ý ít nhất một chất độn vô cơ hoặc hữu cơ chứa silic và/hoặc không chứa silic F',
- (vii) tùy ý ít nhất một chất tạo màu, chất màu hoặc chất nhuộm màu H', và
- (viii) tùy ý ít nhất một dung môi K'.

Ví dụ về các hợp chất L' thoát ra ở bề mặt của lớp phủ chống đóng bám khi mạng đàn hồi được tạo ra, do vậy cải thiện tác dụng “chống đóng bám”, là, ví dụ, các hợp chất a), b), c), d), e), f) và g) dưới đây:

Các hợp chất a) là các dầu polyorganosiloxan có công thức chung (II) dưới đây:



trong đó:

- R^2 là gốc alkyl, aryl hoặc alkenyl, các gốc methyl và phenyl là được ưu tiên (ví dụ đặc biệt được ưu tiên là dầu methylphenylpolysiloxan như mô tả, ví dụ, trong đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số US-A-4 025 693),
- X là nguyên tử oxy hoặc nhóm trên cơ sở hydrocacbon có hoá trị hai chứa từ 1 tới 8 nguyên tử cacbon, và
- n là số được xác định để thu được diorganopolysiloxan có độ nhớt nằm trong khoảng từ 10 đến 1×10^6 mm²/giây ở nhiệt độ 25°C.

Các dầu polyorganosiloxan này có thể tùy ý được ghép và bao gồm các nhóm acrylic, amit, amin, carbonyl, cacboxylic, cacboxylat, thiol, thioete, ure, amoni bậc bốn, floalkyl hoặc perfloalkyl. Các dầu polydimetylsiloxan ghép hoặc khối bao gồm ít nhất một khối polyete (với, ví dụ, các nhóm polyetylen glycol và/hoặc polypropylen glycol) cũng có thể được sử dụng.

Hợp chất b) là hợp chất trên cơ sở hydrocacbon dạng lỏng: ví dụ polyolefin như etylen/propylen copolyme và cụ thể polyisobuten có khối lượng phân tử thấp (đến 5000 g/mol và tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 300 đến 500 g/mol).

Hợp chất c) là hợp chất hữu cơ lỏng được chọn từ polydien, polyeste, polyisoxyanat, polyuretan, polyepoxit, floalkyl, floete, các dầu bôi trơn (xem, ví dụ, patent FR-A-2 375 305) và các chất dẻo hoá (ví dụ các este của axit béo có thể là tùy ý được thế bằng các nguyên tử khác loại hoặc các este của axit phosphoric hoặc các hợp chất halohydrocarbon). Polyetylen glycol, polypropylen glycol hoặc dầu thầu dầu cũng có thể được sử dụng và chúng cũng mang lại các đặc tính chống chảy trong khi áp dụng chế phẩm.

Các hợp chất d) là parafin lỏng và các loại sáp như vazolin (JP-A-83/013 673).

Hợp chất e) là polyme dẻo nhiệt như PVC.

Hợp chất f) là copolyme vinyl clorua/vinyl axetat (Kokai JP-A-79/026 826).

Các hợp chất g) là các chất hoạt động bề mặt cation, anion, không ion hoặc lưỡng tính (JP-A-85/258 271).

Để làm ví dụ về lớp chất tăng cường bám dính E', các ví dụ có thể được kể đến bao gồm các hợp chất hữu cơ silic đồng thời mang:

- (1) một hoặc nhiều các nhóm dễ thủy phân được liên kết với nguyên tử silic, và
- (2) một hoặc nhiều các nhóm hữu cơ được thế bằng các gốc chứa nguyên tử nitơ hoặc được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất (met)acrylat, epoxy và các gốc alkenyl, và tốt hơn nữa nếu từ nhóm được cấu thành bởi các hợp chất sau, dưới dạng một mình hoặc dưới dạng hỗn hợp:

vinyltrimetoxysilan (VTMO);

3-glycidoxypopyltrimetoxysilan (GLYMO);

metacryloxypropyltrimetoxysilan (MEMO);

$[H_2N(CH_2)_3]Si(OCH_2CH_2CH_3)_3$,

$[H_2N(CH_2)_3]Si(OCH_3)_3$

$[H_2N(CH_2)_3]Si(OC_2H_5)_3$

$[H_2N(CH_2)_4]Si(OCH_3)_3$

$[H_2NCH_2CH(CH_3)CH_2CH_2]SiCH_3(OCH_3)_2$

$[H_2NCH_2]Si(OCH_3)_3$

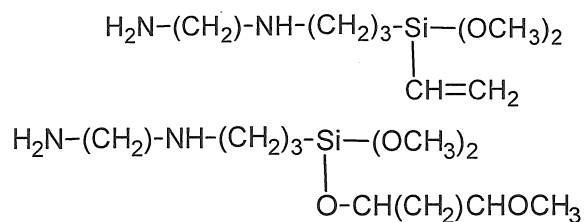
$[n-C_4H_9-HN-CH_2]Si(OCH_3)_3$

$[H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_3]Si(OCH_3)_3$

$[H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_3]Si(OCH_2CH_2OCH_3)_3$

$[CH_3NH(CH_2)_2NH(CH_2)_3]Si(OCH_3)_3$

$[H(NHCH_2CH_2)_2NH(CH_2)_3]Si(OCH_3)_3$



Để làm ví dụ về hợp chất hữu cơ chứa silic và/hoặc không chứa silic F', có thể kể đến các sản phẩm ở dạng các hạt rất mịn có đường kính hạt trung bình nhỏ hơn 0,1 μm . Trong số các chất độn này là silic oxit khói và silic oxit kết tủa; có diện tích bề mặt riêng BET nói chung lớn hơn 40 m^2/g . Các chất độn này cũng có thể dưới dạng sản phẩm thô hơn với đường kính hạt trung bình lớn hơn 0,1 μm . Để làm ví dụ về các chất

độn như vậy, có thể kể đến thạch anh nghiền, đất tảo silic, canxi cacbonat, đất sét nung, titan oxit loại rutin, các oxit của sắt, kẽm, crom, zircon hoặc magie, các dạng khác nhau của nhôm oxit (được hydrat hóa hoặc không được hydrat hóa), bo nitrua, lithopon, bari metaborat, bari sulfat và thủy tinh vi hạt; có diện tích bề mặt riêng nói chung nhỏ hơn $30 \text{ m}^2/\text{g}$. Các chất độn này có thể được cải biến bề mặt bằng cách xử lý với các hợp chất hữu cơ silic khác nhau thường được sử dụng cho mục đích này. Do vậy, các hợp chất hữu cơ silic này có thể là organoclosilan, diorganoxyclopolsiloxan, hexaorganodisiloxan, hexaorganodisilazan hoặc diorganoxyclopolsilazan (các patent Pháp FR-A-1 126 884, FR-A-1 136 885 và FR-A-1 236 505, và patent Anh GB-A-1 024 234). Các chất độn đã được xử lý chứa, trong hầu hết các trường hợp, từ 3 đến 30% khối lượng các hợp chất hữu cơ silic của chúng. Các chất độn có thể chứa hỗn hợp gồm vài loại chất độn có cỡ hạt khác nhau; do vậy, ví dụ, chúng có thể chứa 30 đến 70% silic oxit dạng hạt mịn có diện tích bề mặt riêng BET lớn hơn $40 \text{ m}^2/\text{g}$ và từ 70 đến 30% silic oxit dạng hạt thô hơn có diện tích bề mặt riêng nhỏ hơn $30 \text{ m}^2/\text{g}$. Mục đích của việc đưa các chất độn là để tạo ra các đặc tính cơ học và lưu biến tốt cho thể đàn hồi thu được từ việc hóa rắn chế phẩm theo sáng chế.

Có thể có lợi, nếu chế phẩm theo sáng chế cũng chứa ít nhất một nhựa silicon (J'). Các nhựa silicon là các polyme organopolysiloxan mạch phân nhánh đã biết và đang có bán trên thị trường. Trong mỗi phân tử, chúng có ít nhất hai đơn vị khác nhau được chọn từ các đơn vị có công thức $\text{R}'''_3\text{SiO}_{1/2}$ (đơn vị M), $\text{R}'''_2\text{SiO}_{2/2}$ (đơn vị D), $\text{R}'''\text{SiO}_{3/2}$ (đơn vị T) và $\text{SiO}_{4/2}$ (đơn vị Q) với ít nhất một trong số các đơn vị này là đơn vị T hoặc Q. Các gốc R''' là giống hoặc khác nhau và được chọn từ các gốc alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh hoặc các gốc vinyl, phenyl hoặc 3,3,3-triflopropyl. Tốt hơn nếu, các gốc alkyl có từ 2 đến 6 nguyên tử cacbon. Cụ thể hơn, để làm ví dụ về các gốc alkyl R, có thể kể đến các gốc methyl, ethyl, isopropyl, tert-butyl và n-hexyl. Tốt hơn, nếu nhựa này được hydroxyl hóa và, trong trường hợp này, có nhóm hydroxyl với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 500 meq./100 g. Ví dụ về nhựa có thể được kể đến bao gồm nhựa MQ, nhựa MDQ, nhựa TD và nhựa MDT.

Chế phẩm Z theo sáng chế cũng có thể chứa chất tạo màu, chất màu hoặc chất nhuộm màu H'. Theo hướng dẫn, ví dụ về chất màu H' là: sắt oxit đỏ, kẽm oxit, muối than, graphit, sắt oxit vàng, titan oxit trắng, crom oxit, coban oxit, chì oxit, molipđen xanh biếc và đỏ và vàng, hoặc chất màu hữu cơ đã biết và được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực sơn dưới nước. Các chất bổ trợ và các chất phụ gia thông thường khác (chất xúc biến, chất chống chảy, v.v.) có thể được đưa vào chế phẩm theo sáng chế.

Ngoài thành phần chính, chế phẩm Z có thể chứa các polyme polyorganosiloxan mạch thẳng không phản ứng (G'), có thể được đưa vào với mục đích tác động đến các đặc tính vật lý của chế phẩm theo sáng chế và/hoặc các đặc tính cơ học của thể đàn hồi thu được từ việc hóa rắn các chế phẩm này.

Các polyme polyorganosiloxan mạch thẳng không phản ứng (G') này là đã biết; đặc biệt hơn chúng bao gồm: các polyme α, ω -bis(triorganosiloxy)điorganopolysiloxan với độ nhớt ít nhất là 10 mPa.giây ở nhiệt độ 25°C, được tạo ra chủ yếu từ các đơn vị điorganosiloxy và từ tối đa 1% đơn vị monoorganosiloxy và/hoặc siloxy, các gốc hữu cơ được liên kết với các nguyên tử silic được chọn từ các gốc metyl, vinyl và phenyl, ít nhất 60% trong số các gốc hữu cơ này là các gốc metyl và tối đa 10% là các gốc vinyl. Độ nhớt của các polyme này có thể đạt đến vài chục triệu mPa.giây ở nhiệt độ 25°C; do đó chúng bao gồm các dầu có vẻ bề ngoài từ lỏng đến nhớt và ở dạng gom từ mềm đến cứng. Chúng được điều chế theo kỹ thuật thông thường, cụ thể hơn theo kỹ thuật trong các patent Pháp FR-A-978 058, FR-A-1 025 150, FR-A-1 108 764 và FR-A-1 370 884. Tốt hơn, nếu sử dụng các dầu α, ω -bis(trimetylsiloxy)dimetylpolysiloxan có độ nhớt nằm trong khoảng từ 10 mPa.giây đến 1000 mPa.giây ở nhiệt độ 25°C. Các polyme này, có tác dụng làm các chất dẻo hoá, có thể được đưa vào với tỷ lệ tối đa là 70 phần khối lượng, tốt hơn nếu được đưa vào với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 20 phần khối lượng, trong 100 phần khối lượng hợp chất hữu cơ silic A'.

Ví dụ về các dung môi K' là: các dẫn xuất trên cơ sở hydrocacbon béo, vòng béo hoặc thơm như các dung môi cồn trắng, xyclohexan, toluen, octametyltrisiloxan, xylen và este như metoxypropyl axetat, n-butyl axetat và 2-etoxyetyl axetat, axeton, axetonitril, và cả hỗn hợp chứa chúng. Lượng dung môi được xác định khi dùng hoặc nền mang cần được xử lý để thu được sơn có độ nhớt có thể chấp nhận được.

Chế phẩm theo sáng chế có thể là:

- một thành phần hoặc RTV-1, tức là được đóng gói trong một hộp bao gói kín, và ổn định khi bảo quản khi không có mặt của độ ẩm, hoặc
- hai thành phần hoặc RTV-2, tức là được đóng gói trong hai hộp bao gói và các thành phần của chế phẩm được tách thành hai phần riêng rẽ, chúng hóa rắn khi được kết hợp sự có mặt của không khí ẩm.

Nền cho loại một thành phần đã được mô tả một cách chi tiết, ví dụ, trong các patent EP 141 685, EP 147 323, EP 102 268, EP 21 859, FR 2 121 289 và FR 2 121 631.

Nền cho loại hai thành phần được mô tả một cách chi tiết, ví dụ, trong các patent EP 118 325, EP 117 772, EP 10 478, EP 50 358, EP 184 966, US 3 801 572 và US 3 888 815.

Chế phẩm hai thành phần RTV-2, là tiền chất của chế phẩm Z theo sáng chế, có thể trong hai hộp bao gói kín riêng rẽ P1 và P2, khác biệt ở chỗ:

- hộp bao gói P1 chứa:
- lượng có tác dụng xúc tác của ít nhất một chất xúc tác đa trùng ngưng M' theo sáng chế và như được xác định trên đây, và

- ít nhất một chất tạo liên kết ngang B' và tốt hơn nếu như được xác định trên đây, và

- hộp bao gói P2 không chứa chất xúc tác đa trùng ngưng M nêu trên và chất tạo liên kết ngang B' nêu trên và chứa:

- trong 100 phần khối lượng, ít nhất một hợp chất hữu cơ silic A', tốt hơn nếu là α,ω -bis(dimethylhydroxysilyl)polydimethylsiloxan có độ nhớt động ở nhiệt độ 25°C nằm trong khoảng từ 500 mPa.giây đến 100000 mPa.giây và tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1000 mPa.giây đến 10000 mPa.giây, và

- từ 0 tới 10 phần khối lượng nước.

Một trong số các ưu điểm của các chế phẩm RTV-2 mới theo sáng chế này so với các sản phẩm RTV-2 đa trùng ngưng thông thường sử dụng các chất xúc tác dialkyl thiếc dicarboxylat là việc không cần phải bổ sung nước vào phần P2 do chất xúc tác theo sáng chế không cần phải được hoạt hoá, do vậy làm đơn giản hóa việc bảo chế.

Theo sáng chế, vật liệu bất kỳ được sử dụng trong môi trường nước và bị đóng bám có thể là nền mang (1). Các nền mang có thể là các vật liệu xây dựng tàu thủy, như thép, nhôm, gỗ, nhựa được gia cường bằng các sợi thủy tinh và vật liệu composit bất kỳ khác. Các vật liệu được sử dụng làm ống, như bê tông, chất dẻo, thép, sắt và các kim loại khác, cũng có thể được phủ. Các bể chứa nước, bao gồm bể bơi, đều bị đóng bám. Các vật liệu được sử dụng để sản xuất các bể là giống hoặc tương tự với các bể được sử dụng để sản xuất các ống.

Khi lớp phủ chống đóng bám (4) (hoặc lớp phủ ngoài) theo sáng chế được sử dụng, nó có thể được kết hợp với lớp phủ tăng cường bám dính (3) (hoặc lớp phủ liên kết) có các đặc tính đa dạng và khác nhau. Ví dụ, nó có thể làm bằng polyuretan, tùy ý bằng cao su tự nhiên hoặc tổng hợp được clo hóa, như clopren và neopren, hoặc cao su butyral/silicon (Kokai JP-A-78/137 231, JP-A-78/137 233 và JP-A-78/137 234). Theo phương án khác, ví dụ đã được mô tả trong patent US-5 449 553, lớp phủ liên kết được mô tả và được điều chế từ chế phẩm dễ hóa rắn trong không khí ẩm chứa chất xúc tác trên cơ sở thiếc đa trùng ngưng, chất tạo liên kết ngang như etyl silicat và copolyme thu được từ sản phẩm của phản ứng giữa organopolysiloxan có nhóm silylhydroxy ở cuối mạch với monome dễ polyme hóa như styren hoặc diolefin liên hợp, ví dụ 1,3-butadien. Theo ví dụ khác đã được mô tả trong patent EP-1 670 866, lớp phủ liên kết được tạo ra từ chế phẩm chứa:

(i) từ 0 tới 60% khối lượng ướt chất màu và các chất độn; và

(ii) phần còn lại là pha trên cơ sở chất kết dính chứa:

- từ 1% đến 90% khối lượng ướt một hoặc nhiều polysiloxan các nhóm chức amin,

- từ 1% đến 90% khối lượng ướt một hoặc nhiều polysiloxan mang các nhóm chức epoxy, và

- từ 0 tới 20% khối lượng ướt lớp chất tăng cường bám dính được chọn từ nhóm bao gồm polysiloxan mang các nhóm chức hydroxyl, polysiloxan mang các nhóm chức hydroxyalkyl và polysiloxan mang các nhóm chức alkoxy có từ 1 đến 4 nguyên tử C.

Sáng chế cũng đề cập đến quy trình phủ lớp phủ chống đóng bám (4) lên nền mang (1) được dự định để sử dụng trong môi trường nước, bao gồm các bước sau:

- a) ít nhất một lớp phủ lót (2) chứa ít nhất một chất chống ăn mòn tùy ý được lắng phủ trên nền mang (1) nêu trên,
 - b) lớp phủ tăng cường bám dính (3) được lắng phủ trên lớp phủ lót (2) nêu trên hoặc trên nền mang (1) nêu trên khi không có lớp phủ lót (2),
 - c) lớp phủ tăng cường bám dính (3) nêu trên được hóa rắn,
 - d) lớp phủ chống đóng bám (4) được lắng phủ trên lớp phủ tăng cường bám dính (3) nêu trên, và
 - e) lớp phủ chống đóng bám (4) nêu trên được hóa rắn nhờ tiếp xúc với không khí ẩm, và
- quy trình này khác biệt ở chỗ lớp phủ chống đóng bám (4) và tùy ý lớp phủ tăng cường bám dính (3) được tạo ra từ chế phẩm Z theo sáng chế và như được xác định trên đây.

Độ dày của các lớp phủ được phủ có thể thay đổi và các màng có độ dày với lượng nằm trong khoảng từ 12 đến 1000 micro (với điều kiện mức độ lắng phủ là đồng đều) sẽ cho các kết quả tốt. Độ dày thông thường của các lớp phủ khác nhau là khoảng 50µm đối với lớp phủ lót, 150µm đối với lớp phủ liên kết và 150µm đối với lớp phủ ngoài. Không cần phải nói, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ biết cách để có được độ dày của các lớp phủ khác nhau theo kết quả mong muốn.

Sáng chế cũng mô tả việc sử dụng chế phẩm Z theo sáng chế và như được xác định trên đây để tạo ra, sau khi hóa rắn nhờ tiếp xúc với không khí ẩm, lớp phủ chống đóng bám (4) trên vật phẩm để bảo vệ nó không cho các sinh vật thủy sinh bám vào.

Do vậy, chế phẩm Z theo sáng chế có thể được sử dụng làm sơn "phủ ngừa đóng bám", mà sau khi hóa rắn bằng không khí ẩm hoặc bằng cách bổ sung nước, sẽ tạo cho bề mặt của nền mang được xử lý có đặc tính siêu nhẵn, với lực ma sát thấp và năng lượng bề mặt thấp. Các đặc tính vật lý này có tác dụng ngăn ngừa đóng bám do bám dính.

Các ưu điểm và các dấu hiệu khác sáng chế sẽ trở nên dễ thấy qua phần ví dụ thực hiện sáng chế sau, phần ví dụ này là nhằm mục đích minh họa mà không làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1: Điều chế các chất xúc tác $[Zn(\text{cacboxylat})_2(\text{amin})_n]$

a) Điều chế các phức chất $[\text{Zn}(\text{2-ethylhexanoat})_2(\text{amin})_n]$, $[\text{Zn}(\text{naphthenat})_2(\text{amin})_n]$ và $[\text{Zn}(\text{neodecanoat})_2(\text{amin})_n]$

125,44 g dung dịch chứa natri metoxit ở nồng độ 30,1% tính theo khối lượng trong metanol (0,7 mol) được bổ sung trong thời gian 1 giờ vào dung dịch chứa 121,1g axit neodecanoic (0,7 mol) hoặc 165,9g naphthen axit hoặc 102g axit 2-ethylhexanoic ở nồng độ 99% trong 300 g toluen. Tiếp theo, dung dịch chứa kẽm clorua với lượng dư không đáng kể (49,92g ở nồng độ 98% khối lượng, 0,359 mol) trong 50g metanol được bổ sung vào trong thời gian 40 phút. Hỗn hợp đồng sôi metanol/toluen được chưng cất trong thời gian 2 giờ. Hỗn hợp phản ứng này được làm nguội tới nhiệt độ trong phòng và sau đó natri clorua được lọc. Dung dịch trong, không màu được làm bay hơi tới khô (đến 70°C, 1 mba) để thu được dầu nhớt: 143,3g kẽm neodecanoat hoặc 229,2g kẽm naphthenat hoặc 123,2g kẽm 2-ethylhexanoat (hiệu suất 100%).

Các amin (n-octylamin, di(n-octyl)amin), N,N-đibutylamin, bis(2-ethylhexyl)amin, diisononylamin, N,N-đimetyl-N-butylamin, 3-aminopropyltrimetoxysilan, aminoethyl-aminopropyltrimetoxysilan, aminopropyltriethoxysilan hoặc 3-aminopropylmetylđiethoxysilan được bổ sung mà không cần dung môi cùng với khuấy mạnh vào kẽm cacboxylat theo hệ số tỷ lệ mong muốn (ít nhất 2 đương lượng mol amin khi muốn điều chế chủ yếu là phức chất điamino kẽm đicacboxylat, hoặc từ 1 đến 2 đương lượng khi muốn điều chế hỗn hợp monoamino hoặc điamino của các phức chất kẽm đicacboxylat tương ứng, hoặc xấp xỉ 1 đương lượng khi muốn điều chế chủ yếu là phức chất monoamino kẽm đicacboxylat tương ứng. Các phức chất mong muốn thu được, dưới dạng chất lỏng hơi nhớt. Phản ứng tạo phức là phản ứng tỏa nhiệt. Dung môi là phù hợp với ứng dụng có thể được sử dụng để pha loãng kẽm cacboxylat, ví dụ nặng các phân cắt dầu mỏ hoặc hỗn hợp của alkan và/hoặc của alkyl thơm.

Tùy thuộc vào cacboxylat, tính chất của amin và lượng amin được bổ sung, thu được các phức chất sau:

- $[\text{Zn}(\text{naphthenat})_2(\text{bis(2-ethylhexyl)amin})]$,
- $[\text{Zn}(\text{naphthenat})_2(\text{bis(2-ethylhexyl)amin})_2]$,
- $[\text{Zn}(\text{naphthenat})_2(\text{diisononylamin})]$,
- $[\text{Zn}(\text{naphthenat})_2(\text{diisononylamin})_2]$,
- $[\text{Zn}(\text{naphthenat})_2(\text{di(n-octyl)amin})]$,
- $[\text{Zn}(\text{naphthenat})_2(\text{di(n-octyl)amin})_2]$,
- $[\text{Zn}(\text{naphthenat})_2(\text{n-octylamin})]$,
- $[\text{Zn}(\text{naphthenat})_2(\text{n-octylamin})_2]$,
- $[\text{Zn}(\text{naphthenat})_2(\text{N,N-đibutylamin})]$,
- $[\text{Zn}(\text{naphthenat})_2(\text{N,N-đibutylamin})_2]$,
- $[\text{Zn}(\text{naphthenat})_2(\text{N,N-đimetyl-N-butylamin})]$,
- $[\text{Zn}(\text{naphthenat})_2(\text{N,N-đimetyl-N-butylamin})_2]$,
- $[\text{Zn}(\text{naphthenat})_2(\text{aminoethyl-aminopropyltrimetoxysilan})]$,

- $[\text{Zn}(\text{naphthenat})_2(\text{aminoethyl-aminopropyltrimetoxysilan})_2]$,
- $[\text{Zn}(\text{naphthenat})_2(\text{aminopropyltriethoxysilan})]$,
- $[\text{Zn}(\text{naphthenat})_2(\text{aminopropyltriethoxysilan})_2]$,
- $[\text{Zn}(\text{neodecanoat})_2(\text{di(n-octyl)amin})]$,
- $[\text{Zn}(\text{neodecanoat})_2(\text{di(n-octyl)amin})_2]$,
- $[\text{Zn}(\text{neodecanoat})_2(\text{n-octylamin})]$,
- $[\text{Zn}(\text{neodecanoat})_2(\text{n-octylamin})_2]$,
- $[\text{Zn}(\text{neodecanoat})_2(\text{N,N-dibutylamin})]$,
- $[\text{Zn}(\text{neodecanoat})_2(\text{N,N-dibutylamin})_2]$,
- $[\text{Zn}(\text{neodecanoat})_2(3\text{-aminopropyltrimetoxysilan})_2]$,
- $[\text{Zn}(\text{neodecanoat})_2(3\text{-aminopropylmetyldiethoxysilan})_2]$,
- $[\text{Zn}(\text{neodecanoat})_2(\text{aminoethyl-aminopropyltrimetoxysilan})]$,
- $[\text{Zn}(\text{neodecanoat})_2(\text{aminoethyl-aminopropyltrimetoxysilan})_2]$,
- $[\text{Zn}(\text{neodecanoat})_2(\text{aminopropyltriethoxysilan})]$,
- $[\text{Zn}(\text{neodecanoat})_2(\text{aminopropyltriethoxysilan})_2]$,
- $[\text{Zn}(\text{neodecanoat})_2(\text{bis(2-ethylhexyl)amin})]$,
- $[\text{Zn}(\text{neodecanoat})_2(\text{bis(2-ethylhexyl)amin})_2]$,
- $[\text{Zn}(\text{neodecanoat})_2(\text{diisononylamin})]$,
- $[\text{Zn}(\text{neodecanoat})_2(\text{diisononylamin})_2]$,
- $[\text{Zn}(2\text{-ethylhexanoat})_2(\text{N,N-dibutylamin})]$,
- $[\text{Zn}(2\text{-ethylhexanoat})_2(\text{N,N-dibutylamin})_2]$,
- $[\text{Zn}(2\text{-ethylhexanoat})_2(\text{n-octylamin})]$,
- $[\text{Zn}(2\text{-ethylhexanoat})_2(\text{n-octylamin})_2]$,
- $[\text{Zn}(2\text{-ethylhexanoat})_2(\text{bis(2-ethylhexyl)amin})]$,
- $[\text{Zn}(2\text{-ethylhexanoat})_2(\text{bis(2-ethylhexyl)amin})_2]$,
- $[\text{Zn}(2\text{-ethylhexanoat})_2(\text{diisononylamin})]$, và
- $[\text{Zn}(2\text{-ethylhexanoat})_2(\text{diisononylamin})_2]$.

Các chữ viết tắt của các phối tử được nêu trong các bảng là như sau:

- neodecanoat = ND
- naphthenat = NAPH
- n-octylamin = OA
- di(n-octyl)amin = DOA
- N,N-dibutylamin = DBA
- N,N-dimetyl-N-butylamin = DMBA

Trong trường hợp nếu sử dụng lượng amin thay đổi trong quá trình tổng hợp (> 0 đương lượng và ≤ 2 đương lượng, hoặc dư không đáng kể), hỗn hợp thu được bao gồm các phức chất sau: $[\text{Zn}(\text{cacboxylat})_2(\text{amin})] + [\text{Zn}(\text{cacboxylat})_2(\text{amin})_2]$. Trong trường hợp này, thì danh pháp sau sẽ được sử dụng: $[\text{Zn}(\text{cacboxylat})_2(\text{amin})_x]^*$ và giá trị “x” sẽ

được dùng để chỉ số mol amin được bổ sung trong khi điều chế phức chất đối với kẽm và được phản ứng (tức là có mặt trong phức chất dưới dạng phối tử). Danh pháp này sẽ được xác định trong các ví dụ bằng cách sử dụng ký hiệu “*” trong công thức phức chất.

Tất cả các cấu trúc được xác nhận bằng phân tích ^1H NMR, trong dung môi CDCl_3 .

Ví dụ 2: Chế phẩm hai thành phần RTV-2 - chất tạo liên kết ngang polyetyl silicat:

- (a1): dầu polydimethylsiloxan được hydroxyl hóa có độ nhớt bằng 14000 mPa.giây ở nhiệt độ 25°C và được khóa mạch bằng đơn vị siloxyl M^{OH} có công thức: $(\text{CH}_3)_2(\text{OH})\text{SiO}_{1/2}$,
- (b1): silic oxit khối có diện tích bề mặt riêng BET bằng $200 \text{ m}^2/\text{g}$, được xử lý bằng hexamethyldisilazan (HMDZ), được phân tán trong hỗn hợp chứa dầu polydimethylsiloxan được hydroxyl hóa (a1) và dầu polydimethylsiloxan được khóa mạch bằng đơn vị siloxyl M có công thức: $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{1/2}$;
- (b2): thạch anh nghiền với đường kính hạt trung bình $10 \mu\text{m}$;
- (d1): chất xúc tác được thử nghiệm;
- (e): polyetyl silicat.
là số phối tử cacboxylat và

Huyền phù đặc được tạo ra từ các thành phần sau:

- 20,4g dầu được dihydroxyl hóa ở vị trí α, ω - (a1),
- 61,3g chất độn (b1), và
- 18,3g chất độn (b2),

được bổ sung 1,5g polyetyl silicat (chất tạo liên kết ngang) cho mỗi 100 g huyền phù đặc và x gam (y mmol) chất xúc tác cần thử nghiệm (d1).

Đối với các chất xúc tác kẽm (chất xúc tác theo sáng chế hoặc chất xúc tác so sánh), các lượng được thử nghiệm được bổ sung vào 1,5ml dung môi methyl tert-butyl ete (MTBE).

Bảng 1: Thành phần của các chế phẩm RTV-2 được thử nghiệm (chất tạo liên kết ngang polyetyl silicat)

Các thành phần	Các ví dụ theo sáng chế (gam)	So sánh (UL28) (gam)
(a1)	20,4	20,4
(b1)	61,3	61,3
(b2)	18,3	18,3
(e)	1,5g cho mỗi 100 g	1,5
(d1)	2,66mmol cho mỗi 100g huyền phù đặc	0,886mmol cho mỗi 100g chế phẩm (0,44 g)

Trong RTV-2, các thử nghiệm được tiến hành trực tiếp trên hỗn hợp có các thành phần (a1), (b1), (b2) và (e), hỗn hợp này được bổ sung và được trộn chất xúc tác cần được thử nghiệm (d1). Thời gian làm việc hoặc thời gian bảo quản được đo lần thứ nhất (sau thời gian đó, độ nhớt của hỗn hợp không cho phép sử dụng nó, tức là thời gian cần thiết để tạo ra gel), và sau đó từ hỗn hợp khác, một miếng dày 6mm được đúc và, sau khi hóa rắn, độ cứng Shore A (trong toàn bản mô tả) của miếng dày 6mm sau khi tháo khuôn đúc được đo trong các điều kiện có kiểm soát (23°C và độ ẩm tương đối 50%) và trong thời gian tăng dần. Trong các bảng kết quả thu được, ký hiệu “>” tương ứng với các giá trị độ cứng đo được ở phần trên của miếng và ký hiệu “<” tương ứng với các giá trị độ cứng đo được ở phần dưới của miếng, được tiếp xúc ít hơn với không khí xung quanh so với phần trên. Việc đo độ cứng Shore A, lưu ý SAH = giá trị, đo được tiến hành theo hướng dẫn theo tiêu chuẩn ASTM-D 2240. Thời gian làm việc hoặc thời gian bảo quản là thời gian mà quá thời gian này thì độ nhớt của hỗn hợp không cho phép sử dụng nó.

Hai chất xúc tác trong các thử nghiệm so sánh:

- dimetyltin đineodecanoat (UL28) (thử nghiệm 1bis), và
- $[Zn(ND)_2]$ với ND = neodecanoat $\Rightarrow [Zn(cacboxylat)_2]$

Bảng 2: Các thử nghiệm RTV-2– chất tạo liên kết ngang polyetyl silicat và các phức chất $[Zn(neodecanoat)_2(amin)_n]$

Các thử nghiệm	Chất xúc tác được thử nghiệm (d1)	mg cho mỗi 50g huyền phù đặc	Thời gian làm việc (mn)	Độ cứng Shore A trên độ dày 6 mm			
				1 ngày		4 ngày	
				>	<	>	<
1	$[Zn(ND)_2]$	544	> 2 ngày	-	-	-	-
1bis	UL28	220	40	24	23	26	26
2	$[Zn(ND)_2(OA)]$	716	157	10	6	20	17
3	$[Zn(ND)_2(OA)_{1,5}]^*$	802	73	17	14	19	18
4	$[Zn(ND)_2(OA)_2]$	888	32	17	15	18	17
5	$[Zn(ND)_2(DBA)]$	716	120	10	7	19	16
6	$[Zn(ND)_2(DBA)_{1,5}]^*$	802	53	16	13	20	18
7	$[Zn(ND)_2(DBA)_2]$	888	39	17	13	20	18

- *Trong trường hợp nếu 1,5 đương lượng amin được sử dụng đối với kẽm để điều chế chất xúc tác, thì hỗn hợp chứa các phức chất thu được bao gồm 1 phối tử amin hoặc 2 phối tử amin (cũng có thể ở dạng oligome) và, trong trường hợp này, danh pháp được sử dụng để mô tả phức chất là như sau: $[Zn(cacboxylat)_2(amin)_{1,5}]$.
- Đối với thử nghiệm 1 (chất xúc tác so sánh $[Zn(ND)_2]$), miếng này không đủ cứng để đo độ cứng SAH sau 1, 4 hoặc 7 ngày (do đó, trong bảng 2 được ký hiệu là “-”).

Bảng 3: Các thử nghiệm RTV-2 – chất tạo liên kết ngang polyetyl silicat và các phức chất $[Zn(naphthenat)_2(amin)_n]$

Các thử nghiệm	Chất xúc tác được thử nghiệm (d1)	mg cho mỗi 50g huyền phù đặc	Thời gian làm việc (mn)	Độ cứng Shore A trên độ dày 6 mm			
				1 ngày		4 ngày	
				>	<	>	<
8	$[Zn(NAPH)_2]$	714	48 giờ	-	-	-	-
9	$[Zn(NAPH)_2(OA)]$	886	3 giờ 06	7	6	17	16
10	$[Zn(NAPH)_2(OA)_2]$	1058	30 phút	16	16	17	16
11	$[Zn(NAPH)_2(DBA)]$	886	2h48 phút	8	6	18	16
12	$[Zn(NAPH)_2(DBA)_2]$	1058	46 phút	17	15	19	18
13	$[Zn(NAPH)_2(DMBA)]$	849	7 giờ 15 phút	<1	<1	6c	6
14	$[Zn(NAPH)_2(DMBA)_2]$	983	5 giờ 25 phút	<1	<1	14c	15

- Đối với thử nghiệm 8 (so sánh chất xúc tác $[Zn(NAPH)_2]$), miếng này không đủ cứng để đo độ cứng SAH sau 1, 4 hoặc 7 ngày (do đó, trong bảng 3 được ký hiệu là “-”).

Bảng 4: Các thử nghiệm RTV-2 – chất tạo liên kết ngang polyetyl silicat và các phức chất $[Zn(2\text{-etylhexanoat naphthenat})_2(\text{amin})_n]$

Các thử nghiệm	Chất xúc tác được thử nghiệm (d1)	mg cho mỗi 50g huyền phù đặc	Thời gian làm việc (mn)	Độ cứng Shore A trên độ dày 6 mm			
				1 ngày		4 ngày	
				>	<	>	<
15	$[Zn(2\text{-etylhexanoat})_2]$	468	48 giờ	-	-	-	-
16	$[Zn(2\text{-etylhexanoat})_2]$ (DBA)]	639	80 phút	13	12	24	21
17	$[Zn(2\text{-etylhexanoat})_2]$ (DBA) ₂]	811	40 phút	17	14	16	19

Đối với thử nghiệm 15 (chất xúc tác so sánh $[Zn(2\text{-etylhexanoat})_2]$), miếng này không đủ cứng để đo độ cứng SAH sau 1, và 4 ngày (do đó, trong bảng 4 được ký hiệu là “-”).

Ví dụ 3: Điều chế lớp phủ ngoài chống đóng bám theo sáng chế

Tấm thép kim loại được đánh bóng bằng cát và được khử dầu mỡ được phủ bằng lớp phủ lót epoxy (được chuẩn bị từ SigmaShield 610[®] là sản phẩm công ty Sigmakalon) có độ dày khoảng 50µm. Sau 72 giờ làm khô ở nhiệt độ trong phòng, lớp phủ liên kết tăng cường bám dính (được chuẩn bị từ SigmaGlide 790[®] là sản phẩm của công ty Sigma Coatings) có độ dày khoảng 150 micro được áp dụng. Sau 48 giờ làm khô ở nhiệt độ trong phòng, lớp phủ ngoài dày khoảng 150µm được điều chế từ mỗi chế phẩm thử nghiệm (các thử nghiệm từ 2 đến 17) và đã được mô tả trong Ví dụ 2 (các chế phẩm RTV-2) được áp dụng.

Sau khi làm khô trong thời gian 48 giờ ở nhiệt độ trong phòng, tấm này được ngâm trong môi trường biển (trong nước biển) và được thử nghiệm sau 12 và 23 tuần ngâm.

Sau khi rửa kỹ bằng nước, điểm đánh giá chống đóng bám là 100 đối với tất cả các chế phẩm được thử nghiệm, điều này chứng tỏ rằng hoàn toàn không có sinh vật nào trên tấm đã được phủ này.

Tấm kim loại chống đóng bám được xử lý trước bằng lớp phủ lót epoxy và “lớp phủ liên kết” tăng cường bám dính (được chuẩn bị từ các sản phẩm Sigmaglides 790 là sản phẩm công ty Sigma Coatings) được phủ với độ dày bằng 250 micro. Sau khi để lớp phủ hóa rắn ở nhiệt độ trong phòng, đĩa này được ngâm trong nước biển và được thử nghiệm sau 14 và 23 tuần ngâm.

Sau khi rửa nhiều lần bằng nước, điểm đánh giá chống đóng bám là 100, điều này chứng tỏ rằng hoàn toàn không có sinh vật nào trên tấm đã được phủ này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật phẩm có đặc tính chống đóng bám để sử dụng trong môi trường nước, đặc biệt là trong môi trường nước biển, bao gồm:

- a) nền mang (1),
- b) ít nhất một lớp phủ tăng cường bám dính (3) được lắng phủ trên nền mang (1) nêu trên, và
- c) ít nhất một lớp phủ chống đóng bám (4) được lắng phủ trên lớp phủ tăng cường bám dính (3) nêu trên,

vật phẩm này, khác biệt ở chỗ, lớp phủ chống đóng bám (4) nêu trên tạo thành sau khi lắng phủ chế phẩm Z và hóa rắn nó bằng cách cho tiếp xúc với không khí ẩm, trong đó chế phẩm Z này chứa:

- (i) ít nhất một hợp chất hữu cơ silic A' có ít nhất hai nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ giống hoặc khác nhau, hoặc ít nhất hai nhóm chức silanol $\equiv\text{SiOH}$,
- (ii) ít nhất một chất tạo liên kết ngang B', và
- (iii) lượng có tác dụng xúc tác của ít nhất một chất xúc tác đa trùng ngưng M là phức chất kẽm có cấu trúc bao gồm hai loại phối tử: phối tử cacboxylat và phối tử amin.

2. Vật phẩm theo điểm 1, bao gồm:

- a) nền mang (1),
- b) ít nhất một lớp phủ lót (2) chứa ít nhất một chất chống ăn mòn được lắng phủ trên nền mang (1) nêu trên,
- c) ít nhất một lớp phủ tăng cường bám dính (3) được lắng phủ trên lớp phủ lót (2) nêu trên, và
- d) ít nhất một lớp phủ chống đóng bám (4) được lắng phủ trên lớp phủ tăng cường bám dính (3) nêu trên,

vật phẩm này khác biệt ở chỗ lớp phủ chống đóng bám (4) nêu trên tạo thành sau khi cho chế phẩm Z lắng phủ và hóa rắn nhờ tiếp xúc với không khí ẩm, trong đó chế phẩm Z này chứa:

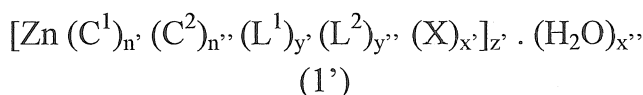
- (i) ít nhất một hợp chất hữu cơ silic A' có ít nhất hai nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ giống hoặc khác nhau, hoặc ít nhất hai nhóm chức silanol $\equiv\text{SiOH}$,
- (ii) ít nhất một chất tạo liên kết ngang B', và
- (iii) lượng có tác dụng xúc tác của ít nhất một chất xúc tác đa trùng ngưng M là phức chất kẽm có cấu trúc bao gồm hai loại phối tử: phối tử cacboxylat và phối tử amin.

3. Vật phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, chế phẩm Z chứa:

- (i) ít nhất một hợp chất hữu cơ silic A' có ít nhất hai nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ giống hoặc khác nhau, hoặc ít nhất hai nhóm chức silanol $\equiv\text{SiOH}$,

(ii) ít nhất một chất tạo liên kết ngang B', và

(iii) lượng có tác dụng xúc tác của ít nhất một chất xúc tác đa trùng ngưng M là phức chất có công thức (1') dưới đây:



trong đó:

- C^1 và C^2 là các phối tử giống nhau hoặc khác nhau được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất cacboxylat,

- n' và n'' là số phối tử cacboxylat và là các số nguyên bằng 0, 1 hoặc 2 với điều kiện là tổng $n' + n'' = 2$,

- L^1 và L^2 là các phối tử giống nhau hoặc khác nhau được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất amin,

- y' và y'' là số phối tử amin và là các số nguyên bằng 0, 1 hoặc 2 với điều kiện là tổng $y' + y'' = 1$ hoặc 2,

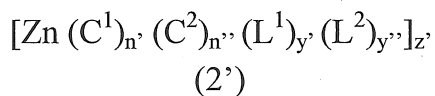
- X là phối tử khác với C^1 , C^2 , L^1 và L^2 và tốt hơn nếu phối tử trung tính không phải là amin và tốt hơn nữa nếu X là phân tử H_2O ,

- $x' \geq 0$, và tốt hơn nếu $x' = 0, 1, 2, 3$ hoặc 4,

- $x'' \geq 0$, và tốt hơn nếu $x'' = 0, 1, 2, 3$ hoặc 4, và

- z' là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và tốt hơn nếu $z' = 1$ hoặc 2.

4. Vật phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, chất xúc tác đa trùng ngưng M là phức chất có công thức (2') dưới đây:



trong đó:

- C^1 và C^2 là các phối tử giống nhau hoặc khác nhau được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất cacboxylat,

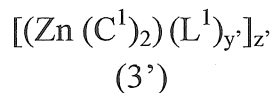
- n' và n'' là số phối tử cacboxylat và là các số nguyên bằng 0, 1 hoặc 2 với điều kiện là tổng $n' + n'' = 2$,

- L^1 và L^2 là các phối tử giống nhau hoặc khác nhau được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất amin,

- y' và y'' là số phối tử amin và là các số nguyên bằng 0, 1 hoặc 2 với điều kiện là tổng $y' + y'' = 1$ hoặc 2, và

- z' là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và tốt hơn nếu $z' = 1$ hoặc 2 và tốt hơn nữa nếu $z' = 1$.

5. Vật phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, chất xúc tác đa trùng ngưng M là phức chất có công thức (3') dưới đây:



trong đó:

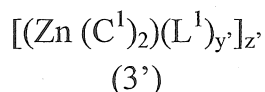
- C^1 là phối tử được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất cacboxylat,
- L^1 là phối tử được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất amin,
- y' bằng 1 hoặc 2, và
- z' là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và tốt hơn nếu $z'=1, 2, 3$ hoặc 4, và tốt hơn nữa nếu $z'=1$ hoặc 2.

6. Vật phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm 3, 4 và 5, trong đó các phối tử amin L^1 hoặc L^2 được chọn từ nhóm bao gồm monoamin bậc một là alkylamin chứa tổng số từ 1 đến 40 nguyên tử cacbon trong gốc alkyl, monoamin bậc hai là dialkylamin chứa tổng số từ 2 đến 40 nguyên tử cacbon trong gốc alkyl, monoamin bậc ba là trialkylamin chứa tổng số từ 3 đến 60 nguyên tử cacbon trong gốc alkyl, các gốc alkyl điamin chứa tổng số từ 1 đến 40 nguyên tử cacbon trong gốc alkyl và các amino silan, và tốt hơn nữa nếu các phối tử L^1 và L^2 được chọn từ nhóm bao gồm monoamin bậc hai là dialkylamin chứa tổng số từ 2 đến 20 nguyên tử cacbon và monoamin bậc một là alkylamin chứa tổng số từ 1 đến 40 nguyên tử cacbon trong gốc alkyl.

7. Vật phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm 3, 4 và 5, trong đó các phối tử amin L^1 và L^2 được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất amin sau: N,N-đimetyletylenđiamin, N,N'-đimetyletylenđiamin, N,N,N'-trimetyletylenđiamin, N,N'-điisopropyletylenđiamin, n-butylamin, n-propylamin, n-heptylamin, n-octylamin, n-nonylamin, tert-butylamin, isopropylamin, 2-ethylhexylamin, dextramin, đodexylamin, trong đó hợp chất này có thể là mạch thẳng hoặc mạch nhánh, N-metyl-N-butylamin, N,N-dipropylamin, N,N-điisopropylamin, N-etyl-N-butylamin, N,N-đibutylamin, N,N-đimetyl-N-butylamin, di(n-octyl)amin, N-n-propyletylenđiamin, N,N,N',N'-tetrametyletylenđiamin, 3-aminopropyltrimetoxysilan và 3-aminopropylmetylđietoxysilan.

8. Vật phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm 3, 4 và 5, trong đó chất xúc tác đa trùng ngưng M bao gồm các phối tử carboxylat C^1 và C^2 được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất cacboxylat có công thức thực nghiệm $[C_{10}H_{19}O_2]^-$, và tốt hơn nếu được chọn từ nhóm bao gồm neodecanoat và naphthenat.

9. Vật phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, chất xúc tác đa trùng ngưng M là phức chất có công thức (3') dưới đây:



trong đó:

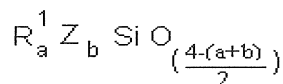
- C^1 là phối tử neodecanoat, phối tử naphthenat hoặc phối tử 2-ethylhexanoat,
- L^1 là phối tử được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất sau: N,N-dimethylethylenđiamin, N,N'-dimethylethylenđiamin, trimethylethylenđiamin, N,N,N'-diisopropylethylenđiamin, n-butylamin, n-propylamin, n-heptylamin, n-octylamin, n-nonylamin, tert-butylamin, isopropylamin, 2-ethylhexylamin, đexylamin, đodexylamin, trong đó hợp chất này có thể là mạch thẳng hoặc mạch nhánh, N-metyl-N-butylamin, N,N-dipropylamin, N,N-diisopropylamin, N-etyl-N-butylamin, N,N-dibutylamin, N,N-dimetyl-N-butylamin, di(n-octyl)amin, N-n-propylethylenđiamin, N,N'-dimethylethylenđiamin, N,N,N',N'-tetrametyl-ethylenđiamin, 3-aminopropyltrimetoxysilan và 3-aminopropylmetyldietoxysilan.
- y' là số nguyên bằng 1 hoặc 2, và
- $z' = 1, 2, 3$ hoặc 4 và tốt hơn nếu $z' = 1$ hoặc 2.

10. Vật phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất xúc tác đa trùng ngưng M có thể thu được bằng cách:

- a) cho X^1 mol amin hoặc của hỗn hợp chứa các hợp chất amin phản ứng với 1 mol của ít nhất một phức chất kẽm dicarboxylat có công thức $[Zn(cacboxylat)_2]$ hoặc của hỗn hợp chứa hai hợp chất kẽm cacboxylat khác nhau, tùy ý với sự có mặt của dung môi, để thu được sản phẩm phản ứng bao gồm:
 - X^2 mol của ít nhất:
 - x %mol phức chất kẽm A là phức chất $[Zn(cacboxylat)_2(amin)]_{z'}$,
 - y %mol phức chất kẽm B là phức chất $[Zn(cacboxylat)_2(amin)_2]_{z'}$,
 - hoặc hỗn hợp chứa x+y %mol của phức chất kẽm A và phức chất kẽm B,
 - trong đó $x \geq 0$, $y \geq 0$, $x+y=100$, và z' là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và tốt hơn nếu $z'=1, 2, 3$ hoặc 4,
 - tùy ý X^3 mol phức chất $[Zn(cacboxylat)_2]$, và
 - tùy ý X^4 mol amin không phản ứng còn lại, và
- b) tùy ý, sau khi loại bỏ dung môi và amin còn lại này, thu hồi (các) chất xúc tác đa trùng ngưng M dưới dạng ít nhất một phức chất kẽm A, ít nhất một phức chất kẽm B hoặc của hỗn hợp chứa phức chất kẽm A và phức chất kẽm B, tùy ý với lượng còn lại của X^3 mol phức chất $[Zn(cacboxylat)_2]$,
 - với X^1 , X^2 , X^3 và X^4 là các số và tổng $X^2 + X^3 = 1$.

11. Vật phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hợp chất hữu cơ silic A' là polyorganosiloxan bao gồm:

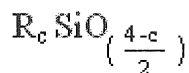
- (i) ít nhất hai đơn vị siloxyl có công thức (4') dưới đây:



(4')

trong đó:

- các nhóm R^1 , có thể là giống nhau hoặc khác nhau, là nhóm trên cơ sở hydrocacbon hoá trị một có 1-30 nguyên tử C,
 - các nhóm Z, có thể là giống nhau hoặc khác nhau, mỗi nhóm này là nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ hoặc nhóm hydroxyl và tốt hơn nếu được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất sau: hydroxyl, alkoxy, alkoxy-alkylen-oxy, amino, amido, axylamino, aminoxy, iminoxyl, ketiminoxyl, axyloxy, iminoxyl, ketiminoxyl và enoxy và tốt hơn nữa nếu Z là nhóm hydroxyl,
 - a bằng 0, 1 hoặc 2, b bằng 1, 2 hoặc 3, tổng a + b bằng 1, 2 hoặc 3,
- (ii) và tùy ý một hoặc nhiều đơn vị siloxyl có công thức (5') dưới đây:

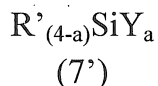


(5')

trong đó:

- R, có thể là giống hoặc khác nhau, là các gốc trên cơ sở hydrocacbon hoá trị một có 1-30 nguyên tử C tùy ý được thế bằng một hoặc nhiều nguyên tử halogen hoặc bằng các nhóm amino, ete, este, epoxy, mercapto hoặc xyano, và
- c bằng 0, 1, 2 hoặc 3.

12. Vật phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất tạo liên kết ngang B' là hợp chất silic, mà mỗi phân tử của nó có ít nhất ba nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ Y và chất tạo liên kết ngang B' nêu trên có công thức (7') dưới đây:



(7')

trong đó công thức:

- R' là gốc trên cơ sở hydrocacbon hóa trị một có từ 1 đến 30 nguyên tử cacbon,
- Y là nhóm alkoxy, alkoxy-alkylen-oxy, amino, amido, axylamino, aminoxy, iminoxyl, ketiminoxyl, axyloxy hoặc enoxy và tốt hơn nếu Y là nhóm alkoxy, axyloxy, enoxy, ketiminoxyl hoặc oxim,
- a = 3 hoặc 4.

13. Vật phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, chế phẩm Z chứa:

- (i) ít nhất một hợp chất hữu cơ silic A' có ít nhất hai nhóm dễ thủy phân và dễ ngưng tụ giống hoặc khác nhau, hoặc ít nhất hai nhóm chức silanol $\equiv SiOH$,
- (ii) ít nhất một chất tạo liên kết ngang B',

(iii) lượng có tác dụng xúc tác của ít nhất một chất xúc tác đa trùng ngưng M là phức chất kẽm có cấu trúc bao gồm hai loại phối tử: phối tử cacboxylat và phối tử amin.

(iv) ít nhất một hợp chất L', là hợp chất thoát ra ở bề mặt của lớp phủ chống đóng bám khi mạng đàn hồi được tạo ra, do vậy cải thiện tác dụng "chống đóng bám",

(v) tùy ý ít nhất một chất tăng cường bám dính E',

(vi) tùy ý ít nhất một chất độn vô cơ hoặc hữu cơ chứa silic và/hoặc không chứa silic F',

(vii) tùy ý ít nhất một chất tạo màu, chất tạo màu bazơ hoặc chất nhuộm màu H', và

(viii) tùy ý ít nhất một dung môi K'.

14. Quy trình phủ lớp phủ chống đóng bám (4) lên nền mang (1) được dự định để sử dụng trong môi trường nước, bao gồm các bước sau:

a) tùy ý, phủ ít nhất một lớp phủ lót (2) chứa ít nhất một chất chống ăn mòn lên nền mang (1) nêu trên,

b) phủ lớp phủ tăng cường bám dính (3) lên lớp phủ lót (2) nêu trên hoặc lên nền mang (1) nêu trên khi không có lớp phủ lót (2),

c) hóa rắn lớp phủ tăng cường bám dính (3) nêu trên,

d) phủ lớp phủ chống đóng bám (4) lên lớp phủ tăng cường bám dính (3) nêu trên, và

e) hóa rắn lớp phủ chống đóng bám (4) nêu trên bằng cách cho tiếp xúc với không khí ẩm,

quy trình này khác biệt ở chỗ lớp phủ chống đóng bám (4) và tùy ý lớp phủ tăng cường bám dính (3) được tạo ra từ chế phẩm Z như được xác định trong điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13.