



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

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



1-0030315

(51)⁷ C09D 4/00; C09D 183/00; C08F 220/00; (13) B
C08G 77/00

-
- (21) 1-2015-03356 (22) 11/03/2014
(86) PCT/EP2014/054625 11/03/2014 (87) WO2014/139973 18/09/2014
(30) 61/781,565 14/03/2013 US; 13171104.6 07/06/2013 EP
(45) 25/12/2021 405 (43) 25/12/2015 333A
(73) AKZO NOBEL COATINGS INTERNATIONAL B.V. (NL)
Velperweg 76, NL-6824 BM Arnhem, the Netherlands
(72) LI, Cathy (US); MEMMER, Timothy I. (US); SCAVUZZO, Derek (US); BODE,
Daniel (US).
(74) Công ty TNHH Tư vấn sở hữu trí tuệ Việt (VIET IP CO.,LTD.)
-

(54) CHẾ PHẨM PHỦ BAO GỒM NHỮ TƯƠNG LATEC LAI, PHƯƠNG PHÁP PHỦ
VÀ VẬT NỀN ĐƯỢC PHỦ BẰNG CHẾ PHẨM PHỦ NÀY

(57) Sáng chế đề cập nhũ tương latec lai, chế phẩm phủ từ nhũ tương đó, phương pháp phủ và nền được tráng phủ chế phẩm đó. Nhũ tương latec lai có thể được sử dụng để tạo thành các chế phẩm phủ có khả năng chống mờ đục, mài mòn, rộp, có độ cứng và chống trầy xước tốt. Chế phẩm phủ có thể được sử dụng để phủ vật nền như lon và bao gói bảo quản thực phẩm và đồ uống. Nhũ tương latec lai có thể được điều chế bằng cách trộn thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen và chất ổn định trong chất mang để tạo thành nhũ tương monome, và cho nhũ tương monome phản ứng với chất khơi mào để tạo thành nhũ tương latec lai. Thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen có thể bao gồm hợp chất silan hữu cơ, có thể có nhóm hữu cơ hoạt động và alkoxysilan vô cơ có thể thủy phân.

Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế liên quan đến nhũ tương latec lai, chế phẩm phủ được tạo thành từ nhũ tương latec lai, phương pháp phủ vật nền bằng chế phẩm phủ, và vật nền được phủ bằng chế phẩm phủ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chế phẩm phủ được tạo thành từ nhựa epoxy đã và đang được sử dụng để phủ bao bì và vật chứa thực phẩm và đồ uống. Mặc dù có sức thuyết phục của bằng chứng khoa học, như được diễn dịch bởi các cơ quan an toàn thực phẩm lớn trên toàn cầu tại Hoa Kỳ, Canada, châu Âu và Nhật, cho thấy nồng độ bisphenol A mà người tiêu dùng phơi nhiễm với các chất phủ nền epoxy thương mại hiện nay là an toàn, một số người tiêu dùng và chủ thương hiệu tiếp tục bày tỏ lo ngại, và người ta vẫn muốn chất phủ không chứa bisphenol A hoặc chất gây rối loạn nội tiết khác bất kỳ.

Đơn sáng chế của cùng chủ đơn số WO 2010/97353 mô tả quá trình điều chế các nhũ tương latec được sử dụng trong các chế phẩm phủ có thể được dùng để phủ bao bì thức uống bên trong các ứng dụng phun. Công bố đơn sáng chế của cùng chủ đơn số WO 2012/089747 mô tả quá trình điều chế các nhũ tương latec lõi – vỏ dùng cho các ứng dụng tiếp xúc với thức uống. Những nhũ tương latec như vậy chưa đạt được thành tích của các lớp phủ nền epoxy và chưa được sử dụng thành công trong thương mại như chế phẩm phủ dùng cho thực phẩm và thức uống.

Có nhu cầu sản xuất chế phẩm phủ không hoặc hầu như không chứa bisphenol A. Cũng có nhu cầu sản xuất các chế phẩm phủ không hoặc hầu như không chứa các nhựa phenol.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất sản phẩm thay thế nhựa epoxy vẫn cho phép đóng rắn không cần formaldehyt và phenol hoặc gần như không cần phenol, chống mờ đục, có khả năng chịu điều kiện tiệt trùng và có thể chịu được đồ uống khó bảo quản. Các chế

phẩm phủ theo sáng chế có thể được sản xuất với quy trình đơn giản, không đòi hỏi nhiều polyme hoặc nhiều công đoạn chế biến mới đạt được tác dụng dự kiến.

Các nhũ tương latec lai theo sáng chế có thể được điều chế bằng quy trình sol-gel (sol – gel) để kết hợp các nhóm chức tự liên kết chéo vào các hạt nhũ tương latec lai để giúp tăng hàm lượng gel (gel) của hạt nhũ tương latec lai và khả năng chống mờ đục. Ngoài các mục đích khác, các nhũ tương latec lai này có thể được sử dụng để điều chế các chế phẩm phủ không có hoặc hầu như không có nhựa phenol và thích hợp, để làm chất phủ bao bì và vật chứa, bao gồm các nắp giạt dễ mở bên trong/ngoài, dùng cho thực phẩm và đồ uống như bia. Các nắp giạt dùng cho vật chứa bia và thức uống thường được sản xuất trước hết bằng cách phủ một tấm phẳng của vật nền kim loại, đun nóng vật nền đã phủ, và dập hoặc định hình vật nền đã phủ thành hình dạng mong muốn. Các chất phủ dùng cho nắp giạt của lon bia và đồ uống có thể được tráng thành lớp với trọng lượng khoảng 39 mg/m^2 đến khoảng 590 mg/m^2 trên dây chuyền phủ cao tốc từ cuộn vật liệu. Các dây chuyền phủ cao tốc từ cuộn vật liệu cần vật liệu phủ khô và đóng rắn trong vòng vài giây khi được đun nóng đến nhiệt độ kim loại cao nhất có thể nằm trong khoảng từ khoảng 200 đến khoảng 300 °C.

Các hợp chất silan hữu cơ, như alkoxysilan, có thể được kết hợp vào các nhũ tương latec lai theo sáng chế để giúp tạo thành các màng mỏng tự liên kết ngang. Do đó, các nhũ tương latec lai polyme đồng trùng hợp silan hữu cơ-acrylat có thể được điều chế với các tính chất đặc biệt được thiết kế để tận dụng tính chống nước, không ô nhiễm và bền nhiệt kết hợp của các hợp chất silan hữu cơ, cũng như cường độ cơ học và tính dính của chất nền acrylic.

Trong khi tài liệu trước đây cho rằng các hợp chất silan hữu cơ cải thiện tính bám dính, các tác giả sáng chế này đã phát hiện ra rằng hợp chất silan hữu cơ cũng cải thiện một thông số rất quan trọng của chất lượng khi dùng cho bao bì và vật chứa thực phẩm và thức uống, đặc biệt là phủ các nắp giạt của lon bia và thức uống. Trong công bố đơn quốc tế của cùng chủ đơn số WO 2010/97353, rất khó đạt được khả năng chịu tiệt trùng với màng dày. Trong sáng chế này với việc đưa vào hợp chất silan hữu cơ, chế phẩm phủ có thể đạt hàm lượng gel cao hơn, cho phép trọng lượng màng cao hơn nhưng màng vẫn không mờ đục sau khi tiệt trùng. Màng dày hơn theo sáng chế đạt các yêu cầu toàn thế giới khi sử dụng cho nắp giạt lon bia và thức uống.

Sáng chế bao gồm phương pháp điều chế các nhũ tương latec lai silan hữu cơ – polyme đồng trùng hợp acrylat ổn định (như nhũ tương latec lai silic hữu cơ – polyme đồng trùng hợp acrylat) bằng quá trình trùng hợp nhũ tương hoặc trùng hợp tiểu nhũ tương. Trong một số phương án của sáng chế, nhũ tương latec lai được điều chế bằng phương pháp bao gồm các bước trộn thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen và chất ổn định trong chất mang để tạo thành nhũ tương monome, và cho nhũ tương monome phản ứng với chất khơi mào để tạo thành nhũ tương latec lai, trong đó thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen gồm hợp chất silan hữu cơ và ít nhất một monome chưa bão hòa kiểu etylen không phải là hợp chất silan hữu cơ. Quá trình trộn thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen và chất ổn định trong chất mang có thể được thực hiện bằng cách sử dụng máy trộn Ross độ cắt cao trong khoảng 10 phút với vận tốc trung bình và sau đó thêm 10 phút với vận tốc cao (>10000 vòng/phút) để thu được hạt ổn định. Hỗn hợp này, cùng với dung dịch chất khơi mào, có thể được bơm vào thiết bị phản ứng để tạo thành các nhũ tương latec lai.

Trong một số phương án của sáng chế, chính nhũ tương latec lai được sử dụng làm chế phẩm phủ hoặc sử dụng trong quá trình tạo thành chế phẩm phủ dùng cho bao bì và vật chứa thực phẩm và đồ uống. Trong một số phương án của sáng chế, nhũ tương latec lai có thể được trộn với hợp chất silan hữu cơ như hệ phân tán oxit silic dạng keo để cải thiện khả năng chống mờ đục, chịu mài mòn, chống rộp, độ cứng và khả năng chống trầy xước. Ngoài ra, các nhũ tương latec lai và các chế phẩm phủ theo sáng chế cũng có thể được điều chế mà không có hợp chất phenol.

Sáng chế cũng bao gồm các phương pháp phủ vật nền với chế phẩm phủ có các nhũ tương latec lai và vật nền được phủ với chế phẩm phủ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế bao gồm vật nền được phủ ít nhất một phần với chế phẩm phủ theo sáng chế và phương pháp phủ vật nền. Thuật ngữ "vật nền" như được ở đây bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, lon, lon kim loại (như nhôm), nắp giạt bia và đồ uống, bao bì, vật chứa, đựng, hoặc phần bất kỳ của chúng được dùng để giữ, tiếp xúc hoặc chạm vào loại thực phẩm hoặc đồ uống bất kỳ. Ngoài ra, thuật ngữ "vật nền", "lon thực phẩm", "vật chứa thực phẩm" và tương tự, bao gồm, ví dụ như, "nắp giạt", có thể được đập từ nguyên liệu nắp giạt và sử dụng trong bao gói của đồ uống.

Sáng chế bao gồm các phương pháp điều chế nhũ tương latec lai bằng cách trộn lẫn thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen và chất ổn định trong chất mang để tạo thành nhũ tương monome, và cho nhũ tương monome phản ứng với chất khơi mào để tạo thành nhũ tương latec lai, trong đó thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen gồm hợp chất silan hữu cơ và ít nhất một monome chưa bão hòa kiểu etylen không phải là hợp chất silan hữu cơ. Trong một số phương án, hợp chất silan hữu cơ có mặt với lượng trong khoảng từ 0,1 đến khoảng 30% trọng lượng tổng rắn polyme trong nhũ tương latec lai. Trong một số phương án, chất ổn định có mặt với lượng từ khoảng 0,1% đến khoảng 5,0% trọng lượng của tổng rắn polyme trong nhũ tương latec lai.

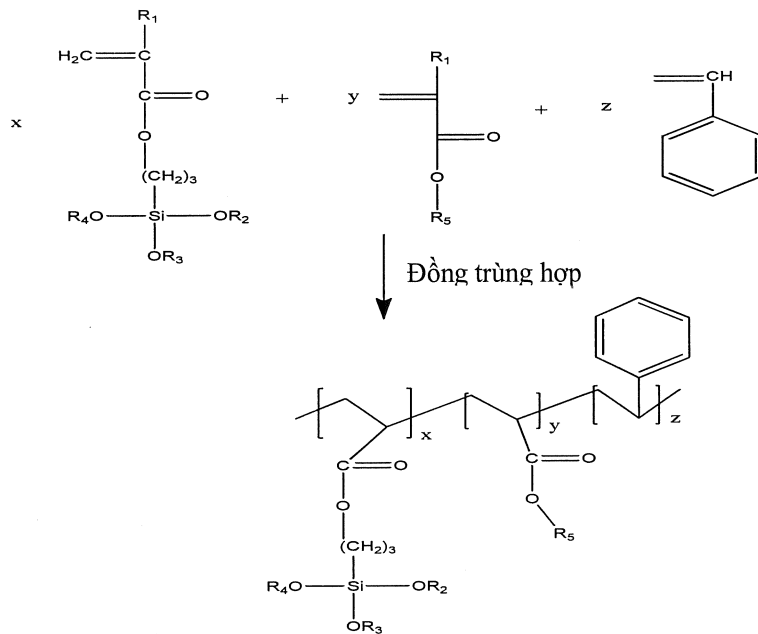
Trong một số phương án của sáng chế, nhũ tương latec lai được điều chế theo quy trình trùng hợp tiêu nhũ tương. Trong quy trình như vậy, thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen, chất ổn định và chất mang có thể được trộn bằng cách sử dụng máy trộn Ross độ cắt cao trong 10 phút ở vận tốc trung bình sau đó khoảng 10 phút nữa ở vận tốc cao (>10000 vòng/phút) để đạt được những hạt ổn định. Hỗn hợp này, cùng với dung dịch chất khơi mào có thể được bơm vào thiết bị phản ứng để tạo thành nhũ tương latec lai.

Trong một số phương án của sáng chế, nhũ tương latec lõi - vỏ lai có thể được điều chế từ thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen, chất ổn định gồm axit mạnh và chất khơi mào. Thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen có thể gồm hợp chất silan hữu cơ sẽ có mặt trong lõi hoặc vỏ của nhũ tương latec lõi - vỏ lai. Nhũ tương latec lõi - vỏ lai theo sáng chế có thể có cấu trúc hạt latec đồng nhất và/hoặc cấu trúc hạt latec không đồng nhất. Cấu trúc hạt latec lõi - vỏ có thể được kiểm soát nhờ các quá trình trùng hợp. Những cấu trúc hạt như vậy thường được điều chế bằng một loạt các chuỗi trùng hợp nhũ tương liên tiếp với các dạng monome khác nhau, trong đó monome ở giai đoạn hai được trùng hợp với sự có mặt của các hạt latec mầm. Trong một số phương án, nhũ tương latec lai được cho phản ứng với chất trung hòa để tạo thành chế phẩm phủ.

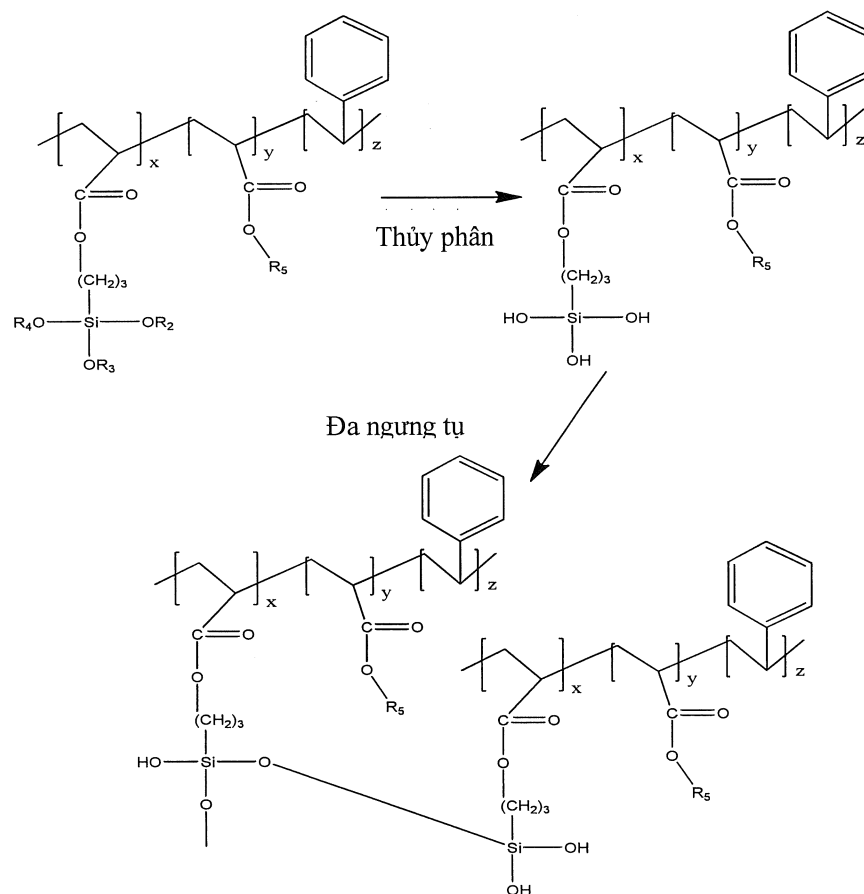
Các nhũ tương latec lai theo sáng chế có thể được điều chế bằng cách sử dụng thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen có hợp chất silan hữu cơ và ít nhất một monome chưa bão hòa kiểu etylen không phải là hợp chất silan hữu cơ. Hợp chất silan

hữu cơ có thể bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở 3-trimetoxypropyl metacrylat (MPS), 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan, 3-glycidylloxypropyltrimetoxysilan, 3-glycidylloxypropyltrimetoxysilan, aminoethylaminopropyltrimetoxysilan, vinyltrimetoxysilan (VTES), tetrametoxysilan, tetraetoxysilan, methyltrimetoxysilan, oxit silic dạng keo, các hạt silica vô cơ, và tương tự, hoặc tổ hợp của chúng.

Ví dụ, khi VTES hoặc MPS có mặt trong thành phần hỗn hợp monome chưa bão hòa kiểu etylen, ba tập hợp phản ứng hóa học có thể đồng thời xảy ra (tùy theo điều kiện phản ứng như pH, nhiệt độ và thành phần monome). Trước hết, monome silan hữu cơ (như MPS) có thể được kết hợp vào mạch polyme bởi phản ứng đồng trùng hợp gốc tự do được mô tả trong Sơ đồ 1 dưới đây. Trong Sơ đồ 1, R1 có thể là hydro hoặc nhóm methyl, R2, R3 và R4 mỗi loại có thể là nhóm methyl, etyl, isopropoxy hoặc phenyl, R5 có thể là hydro, nhóm methyl, etyl, butyl, hoặc 2-ethylhexyl, như 2-hydroxyethyl hoặc nhóm hydroxyl propyl. Phản ứng trùng hợp có thể bao gồm phản ứng trùng hợp gốc tự do của các monome acrylat và phản ứng trùng ngưng tự thủy phân của hợp chất silan hữu cơ. Thứ hai, các nhóm trimetoxysilyl và hydroxyl trong chất đồng trùng hợp có thể trải qua phản ứng thủy phân đa trùng ngưng dẫn đến liên kết ngang của các nhũ tương latex lai như được thể hiện dưới dạng sơ đồ trong Sơ đồ 2. Trong Sơ đồ 2, lượng hợp chất silan hữu cơ kết hợp vào mạch đồng trùng hợp có thể tùy thuộc vào chất hoạt động bề mặt, hỗn hợp thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen, nhiệt độ và pH. Sự thủy phân alkoxysilan đã được chứng minh với cả hai loại xúc tác axit và bazơ. Cần phải kiểm soát pH tốt để giảm quá trình liên kết ngang sớm đến mức tối thiểu trong quá trình trùng hợp. Mức độ thủy phân tối thiểu có thể xảy ra ở pH trung tính đối với hầu hết các hệ. Nếu alkoxysilan ẩn trong không gian nhiều hơn được sử dụng, ví dụ như alkyltriisopropoxysilan thay vì alkyltrimetoxysilan, có thể ít dẫn đến liên kết ngang sớm hơn so với metacryloxypropyltriisopropoxysilan.



Sơ đồ 1 - Sơ đồ phản ứng đồng trùng hợp

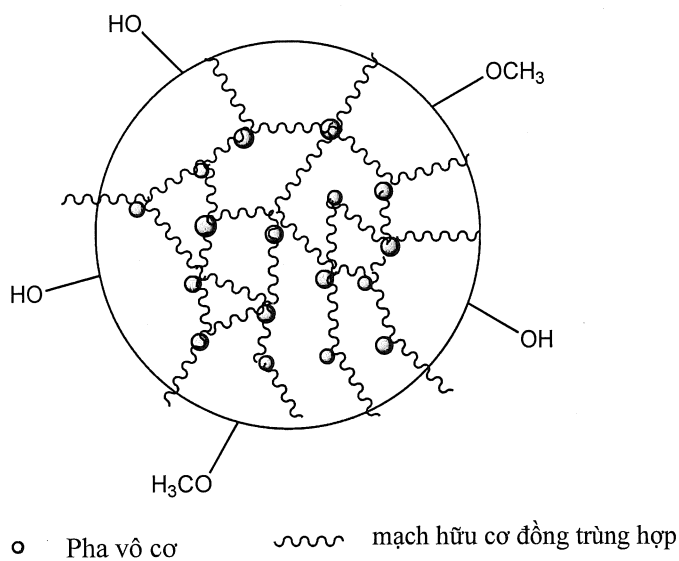


Sơ đồ 2 - Sơ đồ phản ứng đối với các phản ứng thủy phân/trùng ngưng của latec lai

Trong một số phương án, nhũ tương latec lai có thể được trung hòa. Chất trung hòa có thể bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, amoniac, amin bậc ba, ví dụ nhưng không chỉ giới hạn ở, đimetyletanolamin, 2-đimetyl-amino-2-metyl-1-propanol,

tributylamin, hoặc tổ hợp của chúng. Ví dụ không có tính giới hạn là, chất trung hòa có thể được sử dụng với lượng lên đến khoảng 100% tính trên lượng axit cần trung hòa trong hệ.

Ở pH cao hơn, các nhóm silanol từ hợp chất silan hữu cơ và các nhóm hydroxyl của hợp chất acrylat từ thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen có mặt trong mạch polyme latec có thể trải qua phản ứng trùng ngưng. Vận tốc phản ứng trùng ngưng có thể tăng khi tăng pH và/hoặc nhiệt độ, dẫn đến các mạng xen lẫn vào nhau với mức độ liên kết ngang cao như được minh họa trên Sơ đồ 3. Các hạt oxit silic vô cơ từ hợp chất silan hữu cơ có thể phân tán trong polyme hữu cơ tạo thành để tạo ra các hạt nhũ tương latec lai. Sự tạo thành mạng lưới oxit silic có thể cải thiện độ ổn định nhiệt, cường độ cơ học và khả năng chống mờ đục của các hạt nhũ tương latec lai trong màng phủ.

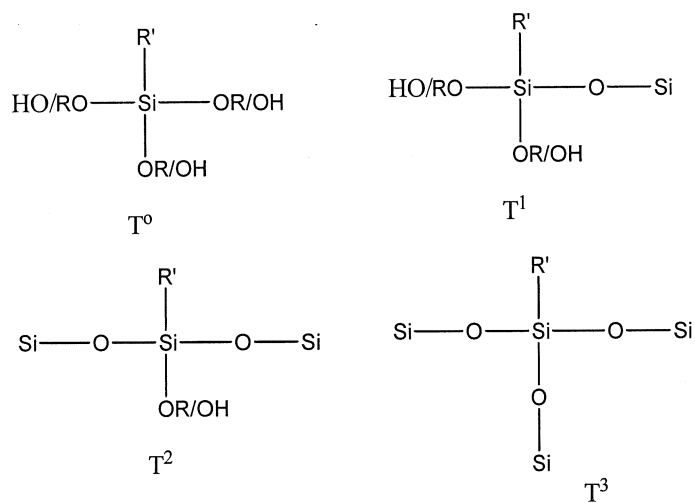


Sơ đồ 3 – Hạt với mạng xen lẫn latec lai

Trong một số phương án, hợp chất silan hữu cơ có thể thực hiện chức năng chất ghép đôi để kết nối pha vô cơ của nhũ tương latec lai với pha hữu cơ của nhũ tương latec lai. Các hợp chất oxit silic vô cơ, như tetraetoxysilan (TEOS), tetrametoxysilan (TMOS), metyltrimetoxysilan, phenyl trietoxysilan, và tương tự, và các hỗn hợp của chúng, có thể được kết hợp vào hạt nhũ tương latec. Các nhóm vinyl có mặt trong hợp chất silan hữu cơ có thể phản ứng với nhiều monome chưa bão hòa kiểu etylen khác nhau, và các nhóm trimetoxi có mặt trong hợp chất silan hữu cơ có thể trải qua quá

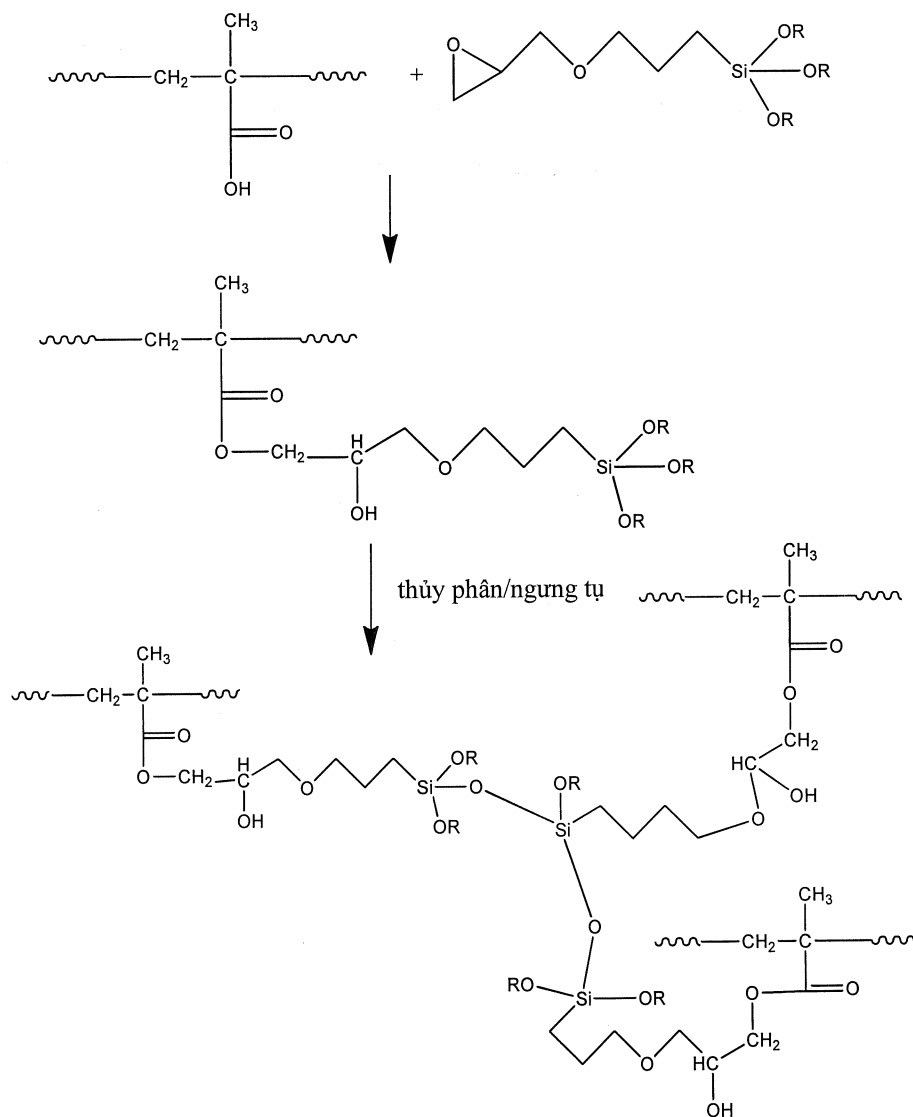
trình thủy phân để tạo thành các hợp chất silanol. Các hợp chất silanol có thể phản ứng với các nhóm silanol của hợp chất silan hữu cơ để tạo thành polyme vô cơ. Trong một số phương án, chất phân tán oxit silic dạng keo, ví dụ nhưng không chỉ giới hạn ở Bindzil® CC301, có thể được trộn với nhũ tương latec lai để tăng độ cứng, tính chống mài mòn, và chống chảy xước của nhũ tương latec lai.

Hợp chất silan hữu cơ có thể được trùng hợp với thành phần không no chứa etylen để tạo thành mạng xâm nhập lẫn nhau, như mạng xâm nhập lẫn nhau được minh họa trên Sơ đồ 4. Trong mạng xâm nhập lẫn nhau, các phản ứng trùng ngưng của các nhóm silanol trong hợp chất silan hữu cơ tạo thành các cầu nối Si-O-Si liên kết ngang các mạch polyme. Mạng xâm nhập lẫn nhau được xác định dưới dạng ý hiệu T^n thông thường đã biết, trong đó T chỉ đơn vị ba chức, và n là số nguyên tử O bắt cầu xung quanh nguyên tử silic. Trong Sơ đồ 4, T^0 có thể là trisilanol hoặc trialkoxysilan. T^3 có mạng liên kết ngang nhiều nhất trên Sơ đồ 4. Mạng xâm nhập lẫn nhau có thể cải thiện khả năng chống mờ đục và chịu điều kiện tiết trùng của nhũ tương latec lai.



Sơ đồ 4 – Mạng xâm nhập lẫn nhau

Trong một số phương án, các hợp chất silan hữu cơ có thể thực hiện chức năng chất ghép đôi bằng cách bao gồm một hoặc nhiều nhóm hữu cơ hoạt động và một hoặc nhiều nhóm vô cơ có thể thủy phân được. Nhóm hữu cơ hoạt động có thể gồm nhóm vinyl, nhóm epoxy, nhóm amino, và tương tự, hoặc hỗn hợp của chúng. Các nhóm vô cơ có thể thủy phân được có thể gồm nhóm alkoxysilyl. Dự tính rằng bản chất kép của hợp chất silan hữu cơ cho phép hợp chất silan hữu cơ phản ứng với cả polyme vô cơ lẫn hữu cơ như được minh họa trên Sơ đồ 5.



Sơ đồ 5 – Polyme hữu cơ axit phản ứng với 3-glycidýloxypropyltrialkoxysilan
(R có thể là nhóm metyl hoặc etyl)

Các nhũ tương latec lai theo sáng chế có thể có cấu trúc hạt latec tương đối đồng nhất và/hoặc cấu trúc hạt latec không đồng nhất. Cấu trúc hạt latec lai có thể được kiểm soát nhờ các quá trình trùng hợp, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở quá trình trùng hợp nhiều giai đoạn. Những cấu trúc hạt như vậy thường được điều chế bằng một loại chuỗi trùng hợp nhũ tương liên tiếp với các loại monome khác nhau, trong đó monome giai đoạn thứ hai được trùng hợp với sự có mặt của các hạt latec mầm.

Các chế phẩm phủ theo sáng chế thích hợp với các ứng dụng phủ bao bì, như các ứng dụng làm nút giạt đồ uống với thời gian đóng rắn dưới khoảng 15 giây. Trong

một số phương án, các chế phẩm phủ có hàm lượng gel cao hơn khoảng 50 hoặc cao hơn khoảng 90.

Các cấu trúc hạt latec lai theo sáng chế cho phép kết hợp các mức độ thấp hơn của các monome axit đóng góp vào khả năng chống mờ đục tốt hơn và độ bám dính vào vật nền chấp nhận được. Các mức thấp hơn của monome axit, chẳng hạn như những lượng khoảng 0,5 đến khoảng 10%, hoặc khoảng 1,2 đến khoảng 5% tính trên tổng hàm lượng rắn của hỗn hợp của các thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen có thể được sử dụng trong quá trình trùng hợp nhũ tương.

Các nhũ tương latec lai được sử dụng trong sáng chế có thể được điều chế trong một số phương án bằng các kỹ thuật đã biết trong lĩnh vực của sáng chế, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, trùng hợp huyền phù, trùng hợp giao diện, và trùng hợp nhũ tương. Các kỹ thuật trùng hợp nhũ tương để điều chế các nhũ tương latec từ các thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen đã được biết rõ trong ngành polyme, và kỹ thuật nhũ tương latec thông thường đã biết bất kỳ có thể được sử dụng, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, các quy trình nhanh một và nhiều mẻ, và các quy trình liên tục. Trong một số phương án, thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen (có thể bao gồm và/hoặc đóng vai trò chất liên kết ngang) được điều chế và thêm vào thiết bị phản ứng trùng hợp trong các giai đoạn khác nhau. Thứ tự thêm monome (như hydroxyl, silan hữu cơ và monome axit) có thể theo thứ tự từ chất kỵ nước nhất đến chất ưa nước nhất, điều đó có thể giúp tăng khả năng chịu điều kiện tiết trùng, làm ổn định các hạt latec và tạo ra sự thấm ướt và bám dính tốt lên vật nền được phủ. Thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen (như glycidyl metacrylat, glycerin đimetacrylat, 1,4 –butandiol đimetacrylat, hoặc tổ hợp của chúng) có thể bao gồm và/hoặc đóng vai trò chất liên kết ngang để tăng các tính chất cơ học của màng và khả năng chống mài mòn. Thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen có thể biến đổi trong quá trình trùng hợp, ví dụ như, bằng cách thay thế thành phần của thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen được nạp vào thiết bị. Cả hai kỹ thuật trùng hợp một giai đoạn và nhiều giai đoạn đều có thể được sử dụng. Trong một số phương án, các nhũ tương latec lai được điều chế bằng cách sử dụng nhũ tương monome mầm để kiểm soát số lượng và kích thước của các hạt được quá trình trùng hợp nhũ tương tạo

ra. Kích thước của các hạt polyme nhũ tương latec lai được kiểm soát trong một số phương án bằng cách điều chỉnh điện tích của chất hoạt động bề mặt ban đầu.

Ít nhất có nhiều cách khác nhau để liên kết ngang nhũ tương latec lai để tăng trọng lượng phân tử. Trong một phương án, nhũ tương latec lai có thể được liên kết ngang bởi ít nhất một thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen như tripropylen glycol đi(met)acrylat, dietylen glycol đi(met)acrylat, etyl glycol đi(met)acrylat, 1,6-hexandiol đi(met)acrylat, glycerin đi(met)acrylat, hoặc tổ hợp của chúng. Trong một phương án khác, nếu nhũ tương latec lai có các nhóm chức như metacrylat axit, nhũ tương latec lai có thể được liên kết ngang bởi các nhóm glycidyl, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở glycidyl metacrylat. Trong phương án thứ ba, nếu nhũ tương latec lai có các monome có nhóm chức hydroxyl, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở hydroxypropyl metacrylat, nhũ tương latec lai có thể được liên kết ngang với nhựa phenol để đạt được các tính chất vật lý thích hợp của nhũ tương latec lai trên vật nền.

Các chất liên kết ngang thích hợp có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, ure-formaldehyt, phenol-formaldehyt, benzoguanamin formaldehyt, nhựa phenol, và tổ hợp của chúng. Trong một số phương án của sáng chế, thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen có thể bao gồm và/hoặc có chức năng chất liên kết ngang. Ngoài ra, chất liên kết ngang có thể được thêm vào với vai trò thành phần tách biệt khỏi thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen. Trong một số phương án, lượng chất liên kết ngang là khoảng 0,1 đến khoảng 30 % trọng lượng tính trên tổng hàm lượng polyme rắn trong nhũ tương latec lai. Chất liên kết ngang có thể giúp cải thiện độ bền hóa học và/hoặc khả năng chống mờ đục do nước. Tuy nhiên, màng có thể mất tính dẻo nếu quá nhiều chất liên kết ngang.

Cấu trúc hạt nhũ tương latec lai có thể được kiểm soát bởi các quá trình trùng hợp. Hạt nhũ tương latec lai có thể được điều chế bằng một loạt những chuỗi trùng hợp nhũ tương liên tiếp với các dạng monome khác nhau, trong đó monome giai đoạn hai (ba, v.v.) được trùng hợp với sự có mặt của hạt latec mầm. Hạt latec mầm này có thể được điều chế trong một công đoạn riêng hoặc được tạo thành ngay trong quá trình trùng hợp nhũ tương.

Thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen có thể là một monome hoặc hỗn hợp các monome trong các phương án khác nhau của sáng chế. Khi nhũ tương được

trùng hợp với ít nhất một thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen khác để điều chế nhũ tương latec lai, ít nhất một thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen khác đó có thể được thêm vào hỗn hợp các monome. Trong một số phương án, thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen có thể bao gồm và/hoặc có chức năng chất liên kết ngang. Trong một số phương án, thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen và/hoặc thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen khác có thể có mặt với lượng lên đến khoảng 60% tính trên tổng hàm lượng rắn của hỗn hợp các thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen. Thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen và thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen khác có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, hợp chất silan hữu cơ, hợp chất silan hữu cơ với một hoặc nhiều nhóm hữu cơ hoạt động và một hoặc nhiều nhóm vô cơ có thể thủy phân, một hoặc nhiều monome vinyl, monome acrylic, monome allylic, monome acrylamit, vinyl este bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, vinyl axetat, vinyl propionat, vinyl butyrat, vinyl benzoat, vinyl isopropyl axetat, và vinyl este tương tự, vinyl halogelua bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, vinyl clorua, vinyl florua và vinyliden clorua, vinyl hydrocacbon thơm bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, styren, metyl styren và các styren alkyl thấp hơn tương tự, chostyren, vinyl toluen, vinyl naphtalen, monome vinyl hydrocacbon béo bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, các alpha olefin bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, etylen, propylen, isobutylen, và xyclohexen, cũng như các dien liên hợp bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, 1,3-butadien, metyl-2-butadien, 1,3-piperylen, 2,3 dimetyl butadien, isopren, xyclohexan, xyclopentadien, dixyclopentadien, cũng như các tổ hợp của chúng. Các vinyl alkyl ete có thể bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, metyl vinyl ete, isopropyl vinyl ete, n-butyl vinyl ete, isobutyl vinyl ete, và tổ hợp của chúng. Monome acrylic có thể bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, các monome bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, este alkyl thấp hơn của axit acrylic hoặc metacrylic có phần alkyl este ngoài metyl hoặc etyl chứa từ khoảng 3 đến 10 nguyên tử cacbon, cũng như các dẫn xuất thơm của axit acrylic và metacrylic, và tổ hợp của chúng. Các monome acrylic có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, butyl acrylat và metacrylat, propyl acrylat và metacrylat, 2-etyl hexyl acrylat và metacrylat, xyclohexyl acrylat và metacrylat, decyl acrylat và metacrylat, isodecylacrylat và metacrylat, benzyl acrylat và metacrylat, các glycidyl ete khác nhau được phản ứng với axit acrylic và metacrylic, các hydroxyl alkyl acrylat và metacrylat

bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, hydroxyetyl và hydroxy propyl acrylat và metacrylat, và amino acrylat và metacrylat, cũng như tổ hợp của chúng.

Trong một số phương án, thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen và/hoặc thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen khác bao gồm ít nhất một monome nhiều thành phần không no chứa etylen có tác dụng tăng trọng lượng phân tử và giúp liên kết ngang polyme. Monome nhiều thành phần không no chứa etylen ví dụ như allyl (met)acrylat, tripropylen glycol di(met)acrylat, dietylen glycol di(met)acrylat, etylen glycol di(met)acrylat, 1,6-hexandiol di(met)acrylat, 1,3-butylen glycol (met)acrylat, polyalkylen glycol di(met)acrylat, dialyl phthalat, trimetylolpropan tri(met)acrylat, divinylbenzen, divinyltoluen, trivinylbenzen, divinylnaphtalen, và tổ hợp của chúng. Trong một số phương án, monome nhiều thành phần không no chứa etylen có mặt với lượng trong khoảng khoảng từ 0,1 đến khoảng 5% của tổng hàm lượng rắn của hỗn hợp các thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen.

Trong một số phương án của sáng chế, thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen và/hoặc thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen khác được trộn với chất ổn định trong chất mang để tạo thành nhũ tương monome. Theo cách tùy chọn, một bazơ có mặt trong hỗn hợp. Trong một số phương án, chất ổn định có mặt với lượng trong khoảng khoảng từ 0,1% đến 5,0% theo trọng lượng của chất rắn polyme.

Chất ổn định có thể gồm axit mạnh. Các chất ổn định bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở axit dodecylbenzen sulfonic, axit dinonylnaphtalen sulfonic, axit dinonylnaphtylendisulfonic, axit bis(2-ethylhexyl)sulfosuxinic và tương tự, kể cả tổ hợp của chúng. Trong một số phương án, axit mạnh là axit với hằng số phân ly trong dung dịch nước (pKA) dưới khoảng 4. Trong một số phương án, axit mạnh có nhóm kỵ nước gắn vào axit. Trong một số phương án, axit mạnh có ít nhất khoảng sáu nguyên tử cacbon.

Ví dụ không có tính giới hạn của bazơ bao gồm amoniac, dimetyletanolamin, 2-dimetylamino-2-metyl-1-propanol, và tổ hợp của chúng. Trong một số phương án, bazơ có mặt với lượng từ khoảng 50% đến 100% mol/mol chất ổn định.

Trong một số phương án, chất mang bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, nước, đồng dung môi tan trong nước, hoặc tổ hợp của chúng. Chất mang có mặt với

lượng từ khoảng 30 đến khoảng 70 % trọng lượng của nhũ tương latec lai trong một số phương án.

Trong một số phương án của sáng chế, nhũ tương monome và/hoặc nhũ tương latec lai được phản ứng với một hoặc nhiều chất khơi mào. Chất khơi mào có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, chất khơi mào phân hủy dưới tác dụng của nhiệt ở nhiệt độ trùng hợp để giải phóng các gốc tự do. Các ví dụ về chất khơi mào bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, cả hai loại tan trong nước và không tan trong nước, cũng như tổ hợp của chúng. Ví dụ về chất khơi mào sinh ra gốc tự do bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các persulfat, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, persulfat amoni hoặc kim loại kiềm (kali, natri hoặc liti), các hợp chất azo bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, 2,2'-azo-bis(isobutyronitril), 2,2'-azo-bis(2,4-đimethylvaleronitril), và 1-t-butyl-azoxyanoxycyclohexan), các hydroperoxit bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, t-butyl hydroperoxit và cumen hydroperoxit, các peoxit bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, benzoyl peoxit, caprylyl peoxit, di-t-butyl peoxit, etyl 3,3'-di(t-butylpeoxy) butyrat, etyl 3,3'-di(t-amylpeoxy) butyrat, t-amylpeoxy-2-etyl hexanoat, và t-butylpeoxy pivilat, các peeste bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, t-butyl peaxetat, t-butyl perphtalat, và t-butyl pebenzoat, các percacbonat, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, di(1-xyano-1-metyletyl)peoxy dicacbonat, các perphosphat, và tương tự, cũng như tổ hợp của chúng.

Trong một số phương án, chất khơi mào được sử dụng một mình hoặc với vai trò thành phần oxy hóa của hệ oxy hóa khử, có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, thành phần khử như, nhưng không chỉ giới hạn ở, axit ascorbic, axit maleic, axit glycolic, axit oxalic, axit lactic, axit thioglycolic, hoặc sulfit kim loại kiềm, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, hydrosulfit, hyposulfit hoặc metabisulfit, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, natri hydrosulfit, kali hyposulfit và kali metabisulfit, hoặc natri formaldehyt sulfoxylat, cũng như tổ hợp của chúng. Thành phần khử có thể được gọi là chất tăng tốc hoặc chất hoạt hóa chất xúc tác.

Chất khơi mào và chất tăng tốc, có thể được gọi là hệ chất khơi mào, có thể được sử dụng trong một số phương án theo tỉ lệ từ khoảng 0,001% đến khoảng 5% tính trên trọng lượng của thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen sẽ được đồng trùng hợp. Các chất hoạt hóa bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, muối clorua và sulfat của

coban, sắt, niken hoặc đồng được sử dụng tùy ý với lượng từ khoảng 2 đến khoảng 200 ppm trong một số phương án. Các ví dụ của hệ xúc tác oxy hóa khử bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, tert-butyl hydroperoxit/natri formaldehyt sulfoxylat/Fe(II), amoni persulfat/natri bisulfit/natri hydrosulfit/Fe(II), và tổ hợp của chúng. Trong một số phương án, nhiệt độ trùng hợp là từ khoảng nhiệt độ phòng đến khoảng 90 °C, và nhiệt độ có thể được tối ưu hóa đối với hệ chất khơi mào được sử dụng, như thông thường đã biết.

Trong một số phương án của sáng chế, sự kết tập các hạt latec polyme có thể được giới hạn bằng cách thêm chất hoạt động bề mặt để ổn định trong quá trình trùng hợp. Nhưng không chỉ giới hạn ở đó, các hạt latec đang lớn lên có thể được ổn định trong quá trình trùng hợp nhờ tương bởi một hoặc nhiều chất hoạt động bề mặt như, nhưng không chỉ giới hạn ở, axit dodecylbenzen sulfonic, chất hoạt động bề mặt anion hoặc không ion, hoặc tổ hợp của chúng. Các loại chất ổn định khác có thể được sử dụng trong một số phương án, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, các chất keo bảo vệ. Nói chung, các chất hoạt động bề mặt anion truyền thống với các chất hoạt động bề mặt kim loại, không ion chứa mạch và các chất keo bảo vệ khác có xu hướng truyền cho màng tạo thành tính nhạy cảm với nước. Trong một số phương án của sáng chế, người ta có thể muốn giảm đến tối thiểu hoặc tránh sử dụng các chất hoạt động bề mặt anion hoặc không ion truyền thống này. Trong một số phương án, chất hoạt động bề mặt để ổn định được sử dụng trong quá trình trùng hợp mầm.

Các chất chuyển mạch được sử dụng trong một số phương án của sáng chế để giúp kiểm soát trọng lượng phân tử của nhũ tương latec lại. Các chất chuyển mạch ví dụ như mecaptan, polymecaptan, các hợp chất polyhalogel, alkyl mecaptan bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, etyl mecaptan, n-propyl mecaptan, n-butyl mecaptan, isobutyl mecaptan, t-butyl mecaptan, n-amyl mecaptan, isoamyl mecaptan, t-amyl mecaptan, n-hexyl mecaptan, cyclohexyl mecaptan, n-octyl mecaptan, n-decyl mecaptan, n-dodecyl mecaptan, axit mercapto cacboxylic và các este của chúng, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, metyl mercaptopropionat và 3-mercaptopropionic axit, các rượu bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, isopropanol, isobutanol, lauryl alcol và t-octyl alcol, các hợp chất halo hóa bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, cacbon tetracloerua, tetracloetylen, triclo-brometan, và tổ hợp của chúng. Trong một số

phương án, đến khoảng 10% trọng lượng của chất chuyển mạch được sử dụng, tính trên trọng lượng của hỗn hợp thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen. Trọng lượng phân tử của nhũ tương latec lai có thể được kiểm soát trong một số phương án bằng cách kiểm soát tỉ số giữa chất khơi mào và thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen.

Trong một số phương án, hệ chất khơi mào và/hoặc chất chuyển mạch được hòa tan hoặc phân tán trong các môi trường dịch chất riêng biệt hoặc trong cùng môi trường dịch chất, và sau đó được thêm từ từ vào thiết bị trùng hợp. Trong một số phương án, thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen (nguyên chất, hoặc được hòa tan hoặc phân tán trong môi trường dịch lỏng) được thêm cùng lúc với chất xúc tác và/hoặc chất chuyển mạch. Chất xúc tác có thể được thêm vào hỗn hợp trùng hợp để "đuổi bắt" monome còn lại sau khi quá trình trùng hợp đã cơ bản hoàn thành để trùng hợp monome còn lại.

Trong một số phương án, hỗn hợp monome bổ sung gồm thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen và chất ổn định được thêm vào nhũ tương monome. Trong phương án tùy chọn, một bazơ có mặt trong hỗn hợp monome bổ sung. Trong một số phương án, hỗn hợp monome bổ sung có thể được thêm vào nhũ tương monome trước khi thêm chất khơi mào, sau khi thêm chất khơi mào, hoặc cả trước và sau khi thêm chất khơi mào. Thành phần của thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen, chất ổn định và bazơ trong hỗn hợp monome bổ sung có thể giống hoặc khác thành phần của các thành phần đó trong nhũ tương monome.

Trong một số phương án của sáng chế, nhũ tương latec lai có thể được cho phản ứng với chất trung hòa để tạo thành chế phẩm phủ. Trong một số phương án, phản ứng xảy ra với sự có mặt của dung môi có hoặc không có chất liên kết ngang phenol, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở các sản phẩm của Sakuranomiya Chemical Company như MC-16, Cytec's EP-560, PH2028, PH2013/65B, PR899/60MPC, Hexion's PF6535LB, SI Group's SFC112/65, Rutgers's 7700 LB, hoặc tổ hợp của chúng. Các dung môi có thể bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở xylen, benzen, etyl benzen, toluen, các alkoxy alkanol, metanol, etanol, propanol, butanol, các alkyl ete của etylen, các alkyl ete của propylen glycol, etylen glycol monobutyl ete, etylen glycol etyl ete, dietylen glycol monobutyl ete, xeton, dung môi thơm, dung môi este, dung môi có

nhóm chức hydroxyl, và tổ hợp của chúng. Lượng dung môi trong chế phẩm phủ có thể lên đến khoảng 90% trọng lượng của các chất rắn polyme, hoặc từ khoảng 20% đến khoảng 45% trọng lượng của chế phẩm phủ dạng lỏng. Nếu nước có mặt, lượng nước trong chế phẩm phủ có thể thay đổi trong khoảng từ khoảng 20% đến khoảng 50%.

Trong một số phương án, chất trung hòa bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, amoniac, amin bậc ba, ví dụ như đimetyletanolamin, 2-đimetyl-amino-2-metyl-1-propanol, tributylamin, hoặc tổ hợp của chúng. Chất trung hòa có thể được sử dụng với lượng lên đến, ví dụ như khoảng 100% tính trên lượng axit sẽ bị trung hòa trong hệ.

Nhiệt độ chuyển pha thủy tinh (T_g) của chế phẩm có thể phụ thuộc vào tổng thành phần monome và có thể đóng góp vào độ bền chống mờ đục, chống biến dạng dưới tác dụng của dầu nhờn và chống mài mòn. Nhưng không chỉ giới hạn như vậy, nếu polyme có lượng axit metacrylic cao hơn, nó có thể có T_g cao hơn. Trong một số phương án của sáng chế, T_g từ khoảng 5 đến khoảng 50°C. Nếu T_g quá thấp, màng có thể quá mềm và có thể không đủ khả năng chống mài mòn. Nếu T_g quá cao, màng có thể giòn và có thể không đủ độ đàn hồi và điều đó làm giảm hiệu quả của màng. Nhiệt độ đóng rắn có thể từ khoảng 200 đến khoảng 300°C.

Các nhũ tương latec lai và các chế phẩm phủ theo sáng chế có thể có các chất phụ gia truyền thống đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, các chất phụ gia để kiểm soát bọt, giảm cân bằng và sức căng bề mặt động, hoặc để kiểm soát tính lưu biến và độ trơn bề mặt. Lượng chất phụ gia có thể thay đổi, tùy thuộc vào ứng dụng và hiệu quả phủ mong muốn, theo cách bất kỳ đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực của sáng chế.

Một hoặc nhiều các chế phẩm phủ theo sáng chế có thể được phủ lên vật nền trong một số phương án, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, lon, lon kim loại, nắp giạt của lon bia và đồ uống, bao bì, vật chứa, vật đựng, nắp lon, hoặc phần bất kỳ của chúng, được sử dụng để giữ hoặc tiếp xúc với dạng bất kỳ của thực phẩm hoặc đồ uống. Trong một số phương án, ngoài chế phẩm phủ theo sáng chế, một hoặc nhiều các chế phẩm phủ được phủ, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, lớp lót có thể được phủ giữa vật nền và chế phẩm phủ theo sáng chế.

Các chế phẩm phủ có thể được phủ lên vật nền theo cách bất kỳ đã biết với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế. Trong một số phương án, các chế phẩm phủ được phun lên vật nền. Khi phun, chế phẩm phủ có thể chứa, ví dụ như, từ khoảng 10 đến khoảng 30% trọng lượng rắn polyme so với khoảng 70 đến khoảng 90% nước, kể cả các chất dễ hóa hơi như, ví dụ như lượng tối thiểu của dung môi, nếu muốn. Đối với một số ứng dụng, điển hình là các ứng dụng không phải phun, các huyền phù polyme trong nước có thể chứa, ví dụ như từ khoảng 20 đến khoảng 60% trọng lượng của polyme rắn. Các dung môi hữu cơ có thể được sử dụng trong một số phương án để dễ thực hiện phương pháp phun hoặc các phương pháp phủ khác và các dung môi đó có thể bao gồm, ví dụ như n-butanol, 2-butoxy-ethanol-1, xylene, toluen, và các hỗn hợp của chúng. Trong một số phương án, n-butanol được sử dụng kết hợp với 2-butoxy-ethanol-1. Trong một số phương án, các chế phẩm phủ theo sáng chế có thể được pha bột màu và/hoặc làm đục với các bột màu và chất làm đục đã biết. Đối với nhiều ứng dụng, không chỉ giới hạn ở ứng dụng trong ngành thực phẩm, bột màu có thể là dioxit titan.

Trong một số phương án các chế phẩm phủ trong nước tạo thành có thể được phủ bằng các phương pháp truyền thống đã biết trong ngành phủ. Do đó, các phương pháp phủ như, ví dụ như, phun, lăn, nhúng và chảy tràn có thể được sử dụng để có được màng trong suốt và có màu. Trong một số phương án, sau khi phủ lên vật nền, lớp phủ có thể được đóng rắn bằng nhiệt ở nhiệt độ trong khoảng từ khoảng 215 đến khoảng 250°C, và cách khác là ở nhiệt độ cao hơn, trong thời gian đủ để hoàn tất quá trình đóng rắn cũng như hóa hơi các thành phần tạm thời trong đó.

Đối với vật nền dự định làm vật chứa thức uống, trong một số phương án, các chế phẩm phủ có thể được phủ với mức độ trong khoảng từ khoảng 0,5 đến khoảng 15 mg/inch² lớp phủ polyme mỗi inch vuông (6,45 cm²) diện tích vật nền tiếp xúc. Trong một số phương án, chế phẩm phủ phân tán trong nước có thể được phủ với chiều dày từ khoảng 1 đến khoảng 25 micron.

So với các vật liệu thương mại epoxy-acrylic truyền thống, sáng chế giúp quá trình sản xuất đơn giản vì quá trình trùng hợp nhũ tương có thể sử dụng chỉ một polyme. Điều đáng ngạc nhiên là có thể đạt được các tính chất mong muốn bằng các phản ứng liên kết ngang sol-gel. Một khía cạnh độc lập của sáng chế là hợp chất silan

hữu cơ (như MPS hoặc 3-glycidýloxypropyltrimetoxysilan) có thể được sử dụng trong nhũ tương latec lai để tham gia các nhũ tương latec lai và các chế phẩm phủ có tính chất chống mờ đục, chống mài mòn, chống phồng rộp, độ cứng và tính chấp chống cào xước có thể chấp nhận được. Các nhựa phenol hoặc chất liên kết ngang bổ sung có thể được trộn vào các nhũ tương latec lai để tăng các tính chất của màng. Các chế phẩm phủ theo sáng chế có thể được phủ lên các tấm và trong quá trình sản xuất nắp giặt của đồ uống dùng trong các ứng dụng phủ bao bì.

Đối với vật nền dự định làm nắp giặt của thức uống, trong một số phương án, chế phẩm phủ được phủ với mức độ trong khoảng từ khoảng 1,5 đến khoảng 15 mg phủ polyme mỗi inch vuông của bề mặt vật nền tiếp xúc. Các chế phẩm phủ bao bì truyền thống được phủ lên kim loại ở nhiệt độ trong khoảng từ khoảng 232 đến khoảng 247°C. Một số chế phẩm phủ theo sáng chế đạt được kết quả tốt ở nhiệt độ khoảng 230°C hoặc thấp hơn, chẳng hạn như khoảng 210°C hoặc thấp hơn. Nhiệt độ giảm này giúp tiết kiệm năng lượng cho thiết bị phủ, và có thể cho phép sử dụng các hợp kim khác nhau, chẳng hạn như thép tráng thiếc dùng cho nắp giặt. Điều này cũng cho phép tái sinh nắp giặt cùng với thân lon.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn sau đây bằng cách tham khảo các ví dụ không có tính giới hạn sau đây. Cần phải hiểu rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể tiến hành những biến thể và biến đổi của các ví dụ này mà không xa rời phạm vi của sáng chế.

Hàm lượng gel được đo như sau:

1. Mẫu được đặt trong ống ly tâm PTFE 10 mL, và 10 mL THF không ổn định hóa được thêm vào. Khối lượng của ống nghiệm và mẫu đều đã biết.
2. Dung dịch mẫu được hòa tan qua đêm, và được ly tâm siêu tốc vào ngày hôm sau trong 5 giờ với vận tốc 20000 vòng/phút bằng thiết bị Beckman-Coulter (Avanti J-E).
3. Trong thời gian ngắn nhất sau khi kết thúc công đoạn siêu ly tâm, các ống nghiệm được lấy ra và 'loại' gel được quan sát. Các gel có thể di động và khó nhìn rõ (không vón lại). Với các vật liệu không vón lại hoặc chỉ vón lại một phần, điều nhận ra

là cân cân bằng giữa việc rút ra phần nổi trên mặt mà chạm đến gel. Khoảng 8,5 đến khoảng 9,5 mL dịch nổi trên mặt được hút ra bằng pipet, để lại một ít dịch nổi chứa chất hòa tan.

4. Dịch nổi đã hút ra được lọc qua bộ lọc ống phụt 0,45 μm trước khi phân tích GPC (sắc ký lọc gel).

5. Ống PTFE với chất không tan được làm khô qua đêm trong tủ hút, sau đó được đun nóng trong chân không vào ngày hôm sau trong 4-5 giờ ở 62°C để đuổi hết THF còn lại.

6. Trọng lượng các chất không tan đã làm khô và ống nghiệm được xác định và trừ đi trọng lượng của ống nghiệm.

Tính toán % hàm lượng gel:

$$\frac{(\text{Trọng lượng chất không tan (g)} \times 100)}{(\text{trọng lượng mẫu (g)} \times \text{NV})} = \% \text{ hàm lượng gel}$$

Tính chống mờ đục đo khả năng của lớp phủ chống lại sự tấn công của nhiều dung dịch khác nhau. Diễn hình là độ biến màu được đo bằng lượng nước hấp phụ vào màng phủ. Khi màng hấp phụ nước, nó thường trở thành mờ đục hoặc trắng. Các chế phẩm phủ được đánh giá với bình chung nước khử ion (90 phút chìm trong nước ở 250°F (121,11°C)). Độ biến màu khi tiết trùng được đo bằng mắt trên thang đo từ 0 đến 5. Độ biến màu bằng 0 có nghĩa là không biến màu. Độ biến màu bằng 5 có nghĩa là lớp màng hoàn toàn trắng.

Quá trình chế tạo chén Ericksen có gân đo khả năng của vật nền đã phủ trong việc giữ tình trạng nguyên vẹn vì nó mô phỏng quá trình tạo hình để sản xuất nắp giạt của lon đồ uống. Đó là đo sự hiện của các vết nứt hoặc gãy ở phần gân. Cốc chìm 1X1 inch do Ericksen Cupper sản xuất.

Kiểm nghiệm bám dính được tiến hành trên cốc Ericksen có gân để đánh giá lớp phủ có bám dính vào cốc hay không. Kiểm nghiệm bám dính được tiến hành theo ASTM D 3359-Phương pháp Kiểm nghiệm B, trong đó sử dụng băng dính SCOTCH 610 của Công ty 3M Company ở Saint Paul, Minnesota. Độ bám dính nói chung được đánh giá trên thang đo từ 0 đến 5, trong đó độ bám dính bằng 0 chỉ không có không bám dính, độ bám dính bằng 5 chỉ việc màng hoàn toàn không dính vào vật nền.

Các vết rộp được đo bằng kính hiển vi MEIJI Techno theo tiêu chuẩn ASTM D714. Các vết rộp được đánh giá theo các mức không, ít và dày đặc.

Ví dụ 1 – So sánh

Sáng chế có thể sử dụng quá trình sol-gel để điều chế nhũ tương latec lai vô cơ – hữu cơ lẫn vào nhau ở mức độ cao dùng để sản xuất màng phủ cho nắp giát. Hạt silic dioxit có thể cải thiện một cách hiệu quả khả năng chống mờ đục và chống mài mòn của chế phẩm phủ. Ví dụ 1 là ví dụ so sánh vì nó không chứa monome metacrylic.

Latec acrylat sau đây được điều chế với 6 % trọng lượng (tính trên tổng trọng lượng monome) 1,3-glycerin đimetacrylat (GDMA) mà không sử dụng hợp chất silan hữu cơ 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan (MPS):

	% trọng lượng
A) Nước khử ion	42,36
B) Axit dodecylbenzen sulfonic (DDBSA)	0,077
B) Nước khử ion	0,359
B) Amoni hydroxit (28%)	0,011
C) Axit dodecylbenzen sulfonic	0,154
C) Nước khử ion	15,44
C) Amoni hydroxit (28%)	0,022
D) 1,3-glycerin đimetacrylat (GDMA)	2,15
D) Hydroxypropyl metacrylat (HPMA)	1,80
D) Etyl acrylat (EA)	16,87
D) Metyl metacrylat (MMA)	14,04
D) Axit metacrylic(MMA)	1,436
E) Nước khử ion	1,38
E) Amoniac persulfat	0,18
F) Nước khử ion	2,87
G) Axit ascorbic	0,036

G)	Nước khử ion	0,359
G)	Iron (II) sulfat	0,00001
H)	t-butyl pebenzoat	0,09
H)	Nước khử ion	0,359
I)	Dimetyl etanolamin	0,36
I)	Nước khử ion	3,6

Nhóm A và B được cho vào bình cầu và đun nóng đến 77°C trong điều kiện có thiết bị sục khí nitơ và khuấy. Thiết bị sục khí nitơ được đổi thành vỏ cách nhiệt khi nhiệt độ đạt 77°C.

Chất tiền nhũ tương được sử dụng trong quá trình trùng hợp để giúp vận chuyển các monome đi qua các giọt monome nhờ các chất hoạt động bề mặt. Chia khóa để tạo thành chất tiền nhũ tương tốt là bảo đảm thứ tự thêm monome, trước hết là chất kỵ nước nhất và cuối cùng là chất ưa nước nhất. Gần như không thể tạo ra được chất tiền nhũ tương nếu không theo hướng dẫn này.

Chất tiền nhũ tương được điều chế bằng cách thêm chất hoạt động bề mặt của nhóm C có khuấy. Nhóm D được thêm vào hỗn hợp theo thứ tự là EA, MMA và 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan, GDMA, HPMA và MAA. Hỗn hợp được khuấy trong 5 phút. Độ ổn định được kiểm tra bằng cách lấy mẫu và kiểm tra sự tách pha bằng cách trộn ở vận tốc vừa phải. Vận tốc của hỗn hợp được tăng lên để loại bỏ sự tách pha bất kỳ. Nếu có xảy ra tách pha, vận tốc được tăng lên để “đánh kem” hỗn hợp.

Sau đó, 66 g C và D được thêm vào bình ở 77°C và giữ trong 5 phút. Sau đó, Nhóm E được thêm vào ở 77°C. Sau khi nhiệt độ vượt qua nhiệt độ cao nhất, nhiệt độ được nâng lên 79,8°C. Sau đó phần còn lại của C và D được bơm vào bình trong thời gian 180 phút. F được sử dụng để rửa bơm bằng cách bơm nó vào bình. Mẻ được giữ trong 15 phút ở 80°C. Sau đó, G được thêm vào và giữ 5 phút. Sau đó bình phản ứng được làm nguội đến 70°C. H được thêm vào trong 20 phút và giữ trong 15 phút ở 70°C. Sau đó, I được thêm vào trong 30 phút ở 40°C. Mẻ được làm nguội đến 38°C và lọc.

Ví dụ 2

Ví dụ 1 được lặp lại với các hợp chất có tên như dưới đây. 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan (MPS) với tỉ lệ 0,5 % trọng lượng (tính trên tổng trọng lượng monome) được thêm vào nhóm D.

	% trọng lượng
A) Nước khử ion	42,534
B) Axit dodecylbenzen sulfonic (DDBSA)	0,077
B) Nước khử ion	0,360
B) Amoni hydroxit (28%)	0,011
C) Axit dodecylbenzen sulfonic	0,154
C) Nước khử ion	15,44
C) Amoni hydroxit (28%)	0,022
D) 1,3-glycerin đimetacrylat (GDMA)	2,15
D) Hydroxypropyl metacrylat (HPMA)	1,80
D) Etyl acrylat (EA)	16,87
D) Metyl metacrylat (MMA)	13,86
D) Axit metacrylic(MMA)	1,436
D) 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan (Dow Corning Z-6030)	0,18
E) Nước khử ion	1,38
E) Amoniac persulfat	0,18
F) Nước khử ion	2,87
G) Axit ascorbic	0,036
G) Nước khử ion	0,359
G) Iron (II) sulfat	0,00001
H) t-butyl pebenzoat	0,09

H)	Nước khử ion	0,359
I)	Đimetyl etanolamin	0,36
I)	Nước khử ion	3,6

Ví dụ 3

Ví dụ 1 được lặp lại với các hợp chất có tên như dưới đây. 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan (MPS) với tỉ lệ 1,1 % trọng lượng (tính trên tổng trọng lượng monome) được thêm vào nhóm D.

	% trọng lượng
A) Nước khử ion	42,36
B) Axit dodecylbenzen sulfonic (DDBSA)	0,077
B) Nước khử ion	0,359
B) Amoni hydroxit (28%)	0,011
C) Axit dodecylbenzen sulfonic	0,154
C) Nước khử ion	15,44
C) Amoni hydroxit (28%)	0,022
D) 1,3-glycerin đimetacrylat (GDMA)	2,15
D) Hydroxypropyl metacrylat (HPMA)	1,80
D) Etyl acrylat (EA)	16,87
D) Metyl metacrylat (MMA)	13,64
D) Axit metacrylic(MMA)	1,436
D) 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan (Dow Corning Z-6030)	0,4
E) Nước khử ion	1,38
E) Amoniac persulfat	0,18
F) Nước khử ion	2,87
G) Axit ascorbic	0,036

G)	Nước khử ion	0,359
G)	Iron (II) sulfat	0,00001
H)	t-butyl pebenzoat	0,09
H)	Nước khử ion	0,359
I)	Đimetyl etanolamin	0,36
I)	Nước khử ion	3,6

Ví dụ 4

Ví dụ 1 được lặp lại với các hợp chất có tên như dưới đây, trừ việc GDMA không có mặt. 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan (MPS) với tỉ lệ 1,1 % trọng lượng (tính trên tổng trọng lượng monome) được thêm vào nhóm D.

	% trọng lượng	
A)	Nước khử ion	42,36
B)	Axit dodecylbenzen sulfonic (DDBSA)	0,077
B)	Nước khử ion	0,359
B)	Amoni hydroxit (28%)	0,011
C)	Axit dodecylbenzen sulfonic	0,154
C)	Nước khử ion	15,44
C)	Amoni hydroxit (28%)	0,022
D)	Hydroxypropyl metacrylat (HPMA)	1,80
D)	Etyl acrylat (EA)	17,952
D)	Metyl metacrylat (MMA)	14,72
D)	Axit metacrylic(MMA)	1,436
D)	3-metacryloxypropyltrimetoxysilan (Dow Corning Z-6030)	0,4
E)	Nước khử ion	1,38
E)	Amoniac persulfat	0,18

F)	Nước khử ion	2,87
G)	Axit ascorbic	0,036
G)	Nước khử ion	0,359
G)	Iron (II) sulfat	0,00001
H)	t-butyl pebenzoat	0,09
H)	Nước khử ion	0,359
I)	Đimetyl etanolamin	0,36
I)	Nước khử ion	3,6

Ví dụ 5

Ví dụ 1 được lặp lại với các hợp chất có tên như dưới đây, trừ việc GDMA không có mặt. 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan (MPS) với tỉ lệ 2,0% trọng lượng (tính trên tổng trọng lượng monome) được thêm vào nhóm D.

	% trọng lượng	
A)	Nước khử ion	42,36
B)	Axit dodecylbenzen sulfonic (DDBSA)	0,077
B)	Nước khử ion	0,359
B)	Amoni hydroxit (28%)	0,011
C)	Axit dodecylbenzen sulfonic	0,154
C)	Nước khử ion	15,44
C)	Amoni hydroxit (28%)	0,022
D)	Hydroxypropyl metacrylat (HPMA)	1,80
D)	Etyl acrylat (EA)	17,894
D)	Metyl metacrylat (MMA)	14,673
D)	Axit metacrylic(MMA)	1,431
D)	3-metacryloxypropyltrimetoxysilan (Dow Corning Z-6030)	0,72

E)	Nước khử ion	1,38
E)	Amoniac persulfat	0,18
F)	Nước khử ion	2,87
G)	Axit ascorbic	0,036
G)	Nước khử ion	0,359
G)	Iron (II) sulfat	0,00001
H)	t-butyl pebenzoat	0,09
H)	Nước khử ion	0,359
I)	Đimetyl etanolamin	0,36
I)	Nước khử ion	3,6

Ví dụ 6

Ví dụ 1 được lặp lại với các hợp chất có tên như dưới đây, quy trình đối với nhóm I không được sử dụng. 3-glycidyoxypropyltrimetoxysilan (Dynasylan Glymo®) với tỉ lệ 5.0 % trọng lượng (tính trên tổng trọng lượng monome) được thêm vào nhóm D.

	% trọng lượng	
A)	Nước khử ion	38,73
B)	Axit dodecylbenzen sulfonic (DDBSA)	0,09
B)	Nước khử ion	0,359
B)	Amoni hydroxit (28%)	0,013
C)	Axit dodecylbenzen sulfonic	0,18
C)	Nước khử ion	19,28
C)	Amoni hydroxit (28%)	0,026
D)	1,3-glycerin đimetacrylat (GDMA)	2,16
D)	Hydroxypropyl metacrylat (HPMA)	1,80
D)	Etyl acrylat (EA)	16,57

D)	Metyl metacrylat (MMA)	14,05
D)	Axit metacrylic(MMA)	1,44
D)	3-glycidylxypropyltrimetoxysilan (Dynasytan Glymo®)	1,8
E)	Nước khử ion	1,38
E)	Amoniac persulfat	0,18
F)	Nước khử ion	2,87
G)	Axit ascorbic	0,036
G)	Nước khử ion	0,359
G)	Iron (II) sulfat	0,00001
H)	t-butyl pebenzoat	0,09
H)	Nước khử ion	0,359

Ví dụ 7: Tóm tắt các nhũ tương latec của các ví dụ từ 1 đến 6

Các nhũ tương latec của các ví dụ từ 1 đến 6 đều được điều chế bằng cách sử dụng một quy trình trùng hợp nhũ tương. Tính chất của chúng được tổng kết trong Bảng 1.

Bảng 1 (nhũ tương latec của Ví dụ từ 1 đến 6)

Latec	% MPS	% GLYMO	% GDMA	Hàm lượng gel	Kích thước hạt trung bình	Độ sạch của bình phản ứng
Ví dụ 1	0	0	6%	50%	101 nm	Được
Ví dụ 2	0,5%	0	6%	88%	102 nm	Sạch
Ví dụ 3	1,1%	0	6%	99.7%	117 nm	Rất sạch
Ví dụ 4	1.1%	0	0	94%	107 nm	Rất sạch
Ví dụ 5	2,0%	0	0	94.7%	120 nm	Được
Ví dụ 6	0	5%	6%	75%	98 nm	Rất sạch

Ví dụ 1 có 6% 1,3-glycerin đimetacrylat (GDMA) là chất có thể liên kết ngang các polyme của nhũ tương latec. Hàm lượng gel khoảng 50%. Ví dụ 2 có 6% 1,3-glycerin đimetacrylat (GDMA) và 0,5% 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan (MPS). Hàm lượng gel tăng lên 88%. Ví dụ 3 có 1,1% 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan (MPS) và 6% GDMA. Hàm lượng gel của Ví này tăng lên 99,7%. Ví dụ 4 có 1,1 % 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan (MPS) mà không có GDMA. Hàm lượng gel khoảng 94%. Ví dụ 5 có 2,0% 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan (MPS) mà không có GDMA. Hàm lượng gel không tăng so với Ví dụ 4. Ví dụ 6 có 5% 3-glycidyoxypropyltrimetoxysilan (Dynasylan Glymo®) và 6% 1,3-glycerin đimetacrylat (GDMA). Hàm lượng gel cao hơn Ví dụ 1 và thấp hơn các ví dụ từ 2 đến 5.

Các kết quả chứng tỏ 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan (MPS) hiệu quả hơn trong việc tăng hàm lượng gel của hạt. Hàm lượng gel cao hơn tạo khả năng chống mờ đục và chịu hóa chất tốt hơn cho các nhũ tương latec lai.

Phản ứng liên kết ngang phụ thuộc vào nồng độ MPS. Lượng MPS trong nguyên liệu monome càng lớn, mức độ đặc của mạng nền silic dioxit càng cao (các Ví dụ từ 2 đến 4). Tuy nhiên, khi nồng độ MPS quá cao như trong Ví dụ 5, mức độ đặc có thể đã giảm vì MPS có các nhóm ưa nước phân nhánh cồng kềnh cũng như các nhóm alkyl silyl bền không thể bị thủy phân và có thể ngăn cản quá trình liên kết ngang và kết tụ của monome trong quá trình trùng hợp nhũ tương.

Ví dụ 5 có lượng nhỏ sạn trong bình phản ứng.

Kích thước hạt của tất cả các ví dụ đều nhỏ (<120 nm).

Kết quả được thể hiện trên Bảng 1 liên quan đến quá trình sol-gel được sử dụng để điều chế các nhũ tương latec lai vô cơ – hữu cơ có mức độ xen lẫn cao. Các hạt silic dioxit có thể cải thiện hiệu quả hơn khả năng chịu nước và hóa chất của các nhũ tương latec lai. Các monome metacrylic silan, như 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan (0,5% đến 2%), có thể được đồng trùng hợp với monome acrylat để tạo thành nhũ tương latec mạng xen vào nhau. Hàm lượng gel của các nhũ tương latec lai với 1,1% silan metacrylat tăng từ 50% lên đến 99,7%. Khả năng chống mờ đục trong nước của các nhũ tương latec lai cũng tăng.

Dynasylan Glymo silan hữu cơ hai chức có nhóm epoxit hoạt động và nhóm metoxysilyl vô cơ có thể thủy phân. Epoxit có thể phản ứng với các nhóm chức như nhóm axit và nhóm hydroxyl trong mạch polyme. Quá trình thủy phân các nhóm metoxy của Dynasylan Glymo trong nhũ tương latec cho ra các nhóm silanol là nhóm sau đó có thể ngưng tụ với các nhóm ilanol trên nanosilica để tạo thành siloxan. Tuy nhiên, hàm lượng gel của Ví dụ 6 thấp hơn latec MPS. Cũng có thể cần các chất xúc tác như amin để tăng tốc phản ứng liên kết ngang. Dynasylan Glyeo cũng có thể được sử dụng trong quá trình trùng hợp nhũ tương.

Ví dụ 8 – Điều chế các chế phẩm phủ

Sáu mẫu latec được điều chế trong các ví dụ từ 1 đến 6 được đưa vào công thức điều chế với các chất phụ gia khác nhau như dung môi và sáp. Công thức của chất phủ được tóm tắt như dưới đây:

Nhựa (Ví dụ từ 1 đến 6): 102,8 g

Sáp (Lanco Glido 6502 của Lubrizol): 5,4 g

Propylen glycol: 8,0 g

Nước khử ion: 34,1 g

Etylen glycol monobutyl ete: 16,0 g

Nhựa phenol: 4,2 g

Đimetyl etanolamin: 0,8 g

Các chế phẩm phủ được phủ lên vật nền 211 TFS và nướng trong 9 giây với nhiệt độ cao nhất của kim loại là 234°C. Phạm vi khối lượng phủ khoảng 2,0-2,7 msi (mg trên mỗi inch vuông). Kết quả kiểm nghiệm được tổng kết trên Bảng 2 dưới đây. Màng phủ được điều chế từ các Ví dụ 3 và 4 cho thấy tính mềm dẻo/bám dính tuyệt vời, có khả năng chống mờ đục và rộp với đáp ứng đóng rắn tốt trong thời gian dừng ngắn trên cả nhôm lẫn và vật nền 211 TFS. Các nhũ tương latec lai với 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan (MPS) hiệu quả hơn trong việc tăng hàm lượng gel của hạt và hiệu năng của màng phủ.

Bảng 2 – Hiệu năng của chế phẩm phủ

Chất phủ	Khả năng chống mờ đục (ngâm 90 phút trong điều kiện tiệt trùng ở 250°F (121,11°C))	Rộp	Bám dính	Cốc Erickson có gân
Ví dụ 1	3	Dầy đặc	0	Không nứt gãy
Ví dụ 2	2	Dầy đặc	0	Không nứt gãy
Ví dụ 3	<1	Một ít	0	Không nứt gãy
Ví dụ 4	<1	Một ít	0	Không nứt gãy
Ví dụ 5	2	Trung bình	0	Không nứt gãy
Ví dụ 6	2	Trung bình	0	Không nứt gãy

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm phủ bao gồm nhũ tương latec lai được điều chế bằng phương pháp bao gồm:

a) trộn thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen và chất ổn định trong chất mang để tạo thành nhũ tương monome; và

b) cho nhũ tương monome phản ứng với chất khơi mào để tạo thành nhũ tương latec,

trong đó thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen gồm hợp chất silan hữu cơ và ít nhất một monome chưa bão hòa kiểu etylen không phải là hợp chất silan hữu cơ.

2. Chế phẩm phủ theo điểm 1, trong đó hợp chất silan hữu cơ có mặt với lượng trong khoảng từ 0,1 đến 30% tính trên tổng chất rắn của nhũ tương latec lai.

3. Chế phẩm phủ theo điểm 1, trong đó hợp chất silan hữu cơ có nhóm hữu cơ có hoạt tính và alkoxysilan vô cơ có thể thủy phân.

4. Chế phẩm phủ theo điểm 1, trong đó hợp chất silan hữu cơ gồm 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan, 3-glycidyloxypropyltriethoxysilan, 3-glycidyloxypropyltrimetoxysilan, aminoethylaminopropyltrimetoxysilan, vinyltriethoxysilan, tetrametoxysilan, tetraethoxysilan, methyltrimetoxysilan, hoặc tổ hợp của chúng.

5. Chế phẩm phủ theo điểm 1, trong đó chất ổn định gồm axit dodecylbenzen sulfonic, axit dinonylnaphtalen sulfonic, axit dinonylnaphtylendisulfonic, axit bis(2-ethylhexyl)sulfosuxinic, hoặc tổ hợp của chúng.

6. Chế phẩm phủ theo điểm 1, trong đó nhũ tương latec lai còn chứa thêm chất liên kết ngang.

7. Chế phẩm phủ theo điểm 1, trong đó thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen gồm tripropylen glycol di(met)acrylat, dietylen glycol di(met)acrylat, etyl glycol di(met)acrylat, 1,6-hexandiol di(met)acrylat, glycerin di(met)acrylat, glycidyl metacrylat, 1,4-butandiol di(met)acrylat, hydroxypropyl (met)acrylat, (met)acrylic axit, monome vinyl, monome acrylic, monome allylic, monome acrylamit, vinyl este, vinyl halogelua, vinyl hydrocacbon thơm, monome vinyl hydrocacbon béo, vinyl alkyl ete, monome acrylic, 1,3-butylen glycol (met)acrylat, polyalkylen glycol di(met)acrylat,

diallyl phtalat, trimetylolpropan tri(met)acrylat, divinylbenzen, divinyltoluen, trivinylbenzen, divinylnaphtalen, hoặc tổ hợp của chúng.

8. Chế phẩm phủ theo điểm 6, trong đó chất liên kết ngang gồm nhựa phenol, ure-formaldehyt, phenol-formaldehyt, benzoguanamin formaldehyt, hoặc tổ hợp của chúng.

9. Chế phẩm phủ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó chế phẩm phủ có hàm lượng gel lớn hơn 50%.

10. Chế phẩm phủ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó thành phần monome chưa bão hòa kiểu etylen bao gồm monome acrylic.

11. Phương pháp phủ vật nền bao gồm phủ chế phẩm phủ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10 lên vật nền.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó vật nền là nắp của vật chứa bia hoặc thức uống.

13. Vật nền được phủ bằng chế phẩm phủ theo điểm 1.