



(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



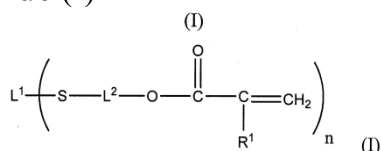
1-0028330

(51)⁷ C08F 220/38; G02B 1/04; C08F 222/10 (13) B

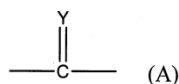
- (21) 1-2014-00752 (22) 07/09/2012
(86) PCT/US2012/054175 07/09/2012 (87) WO 2013/036774 A1 14/03/2013
(30) 61/532,275 08/09/2011 US; 13/605,100 06/09/2012 US
(45) 25/05/2021 398 (43) 25/06/2014 315A
(73) PPG INDUSTRIES OHIO, INC. (US)
3800 West 143rd Street, Cleveland, Ohio 44111, United States of America
(72) HEROLD, Robert D. (US); BOJKOVA, Nina (US); GRAHAM, Marvin J. (US);
HICKENBOTH, Charles R. (US); MCCOLLUM, Gregory J. (US); RETSCH,
William H. (US); HONGYING, Zhou (US).
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) CHẾ PHẨM POLYME HÓA ĐƯỢC CHỨA MONOME (MET)ACRYLAT CÓ
LIÊN KẾT SULFUA

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm polyme hóa được gồm monome (met)acrylat có ít nhất hai liên kết sulfua (-S-) trong monome. Chế phẩm này bao gồm monome (met)acrylat bậc một có công thức (I)



trong đó L^1 được chọn từ nhóm hydrocarbyl tùy ý được thế đa hóa trị được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -C(O)-, -S-, -O- và hỗn hợp của chúng, và nhóm liên kết hóa trị hai có công thức (A)



Trong công thức (A), Y là O hoặc S. Cũng trong công thức (I), L^2 độc lập đối với mỗi n là nhóm hydrocarbyl tùy ý được thế hóa trị hai được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -O- và -S-, R^1 độc lập được chọn cho mỗi n từ hydro và metyl, và n nằm trong khoảng từ 2 đến 6. Chế phẩm này cũng có thể bao gồm chất ức chế phản ứng trùng hợp.

Sáng chế cũng đề cập đến vật dụng đổi màu theo ánh sáng bao gồm hỗn hợp polyme và vật dụng quang học bao gồm chế phẩm polyme hóa được này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm polyme hóa được bao gồm monome chức (met)acrylat có ít nhất hai liên kết sulfua (-S-) trong monome, và hỗn hợp polyme được điều chế từ chế phẩm polyme hóa được này, như thấu kính quang học và vật dụng đổi màu theo ánh sáng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vật liệu polyme, như nhựa, đã được phát triển như là vật liệu thay thế và thay thế cho silic oxit trên cơ sở thủy tinh vô cơ trong các ứng dụng như, thấu kính quang học, sợi quang học, cửa sổ (window), các vật liệu trong suốt dùng trong ngành hàng không, hàng hải và ô tô. Những vật liệu polyme này có ưu điểm tương đương với thủy tinh, bao gồm, khả năng chống vỡ, trọng lượng nhẹ hơn cho một ứng dụng nhất định, dễ đúc và dễ nhuộm màu. Các ví dụ về vật liệu polyme này bao gồm, poly(metyl metacrylat), polycacbonat và poly(dietylen glycol bis(allylcacbonat)).

Hệ số khúc xạ của nhiều vật liệu polyme thường thấp hơn so với thủy tinh có hệ số khúc xạ cao. Ví dụ, hệ số khúc xạ của poly(dietylen glycol bis (allylcacbonat)) là khoảng 1,50, so với thủy tinh có hệ số khúc xạ cao, ví dụ, từ 1,60 đến 1,80. Khi quá trình chế tạo kính để điều chỉnh cho độ sai sót thị giác, ví dụ, điều chỉnh tật cận thị, sử dụng vật liệu polyme hệ số khúc xạ thấp sẽ đòi hỏi thấu kính dày liên quan đến vật liệu có hệ số khúc xạ cao, như thủy tinh có hệ số khúc xạ cao. Nếu mức độ hiệu chỉnh được yêu cầu là cần thiết, như trong trường hợp cận thị nặng, kính được tạo ra từ vật liệu polyme chỉ số khúc xạ thấp có thể trở nên quá dày làm giảm tính hữu hiệu của việc giảm trọng lượng, so với mức độ hiệu chỉnh tương đương được tạo ra nhờ kính có hệ số khúc xạ cao, như kính thủy tinh có hệ số khúc xạ cao. Ngoài ra, thấu kính quang học dày thường không đáp ứng mong muốn về mặt thẩm mỹ.

Vật liệu polyme được điều chế từ phản ứng trùng hợp của các monome chứa vòng thơm thường có hệ số khúc xạ cao. Vật dụng được tạo hình, như là thấu kính quang học, được điều chế từ vật liệu đa vòng thơm hệ số khúc xạ cao này, tuy nhiên, thường có số ABBE thấp (còn được gọi là giá trị nu). Số ABBE thấp thể hiện mức phân tán màu cao, thường được biểu hiện dưới dạng biến dạng quang học ở biên hoặc

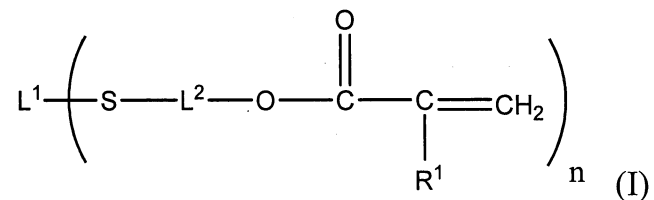
gần biên của thấu kính. Như vậy, vật liệu quang học có số ABBE thấp thường ít được mong muốn.

Vật liệu polyme có sự kết hợp hệ số khúc xạ cao, như nhỏ nhất là 1,57, và mức độ phân tán màu thấp (ví dụ, có số ABBE nhỏ nhất là 30), có thể được điều chế từ monome chứa một vài nguyên tử khác loại, như nguyên tử lưu huỳnh. Tuy nhiên chế phẩm polyme hóa được này khi được polyme hóa với chất xúc tác được hoạt hóa nhiệt có thể, trải qua tỷ lệ lượng dư và/hoặc không ổn định của phản ứng trùng hợp, dẫn đến khiếm khuyết ở hỗn hợp polyme thu được, như các đường có thể nhìn thấy được, khuyết tật bề mặt (ví dụ, chỗ trũng và/hoặc chỗ lõm), và/hoặc vết rạn hoặc vết nứt, nằm trong phạm vi khối và/hoặc khắp bề mặt của hỗn hợp polyme.

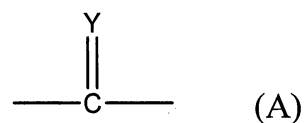
Mong muốn tạo ra chế phẩm polyme hóa được mà có đặc tính quang học mong muốn, như sự kết hợp của hệ số khúc xạ cao và sự phân tán màu bị giảm. Còn có mong muốn rằng chế phẩm polyme hóa được không có tỷ lệ lượng dư và/hoặc không ổn định của phản ứng trùng hợp, và hỗn hợp polyme được điều chế từ chế phẩm polyme hóa được này, do đó không có khuyết tật do phản ứng trùng hợp không được kiểm soát.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế, đề xuất chế phẩm polyme hóa được bao gồm, ít nhất một monome chức (met)acrylat thứ nhất (a) có công thức (I) dưới đây



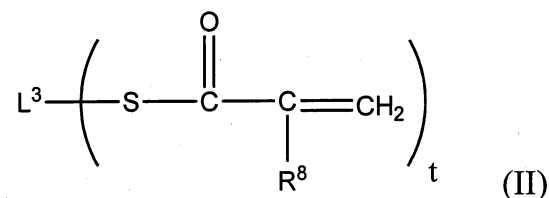
Trong công thức (I), L^1 được chọn từ ít nhất một trong số, (i) nhóm hydrocarbyl tùy ý được thế đa hóa trị được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số $-C(O)-$, $-S-$, $-O-$, và (ii) hỗn hợp của chúng, và nhóm liên kết hóa trị hai có công thức (A) dưới đây



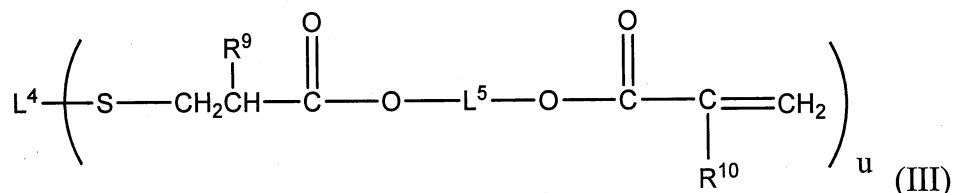
Trong công thức (A), Y là O hoặc S. Việc dẫn đến công thức (I): L^2 độc lập đối với mỗi chỉ số dưới n, nhóm hydrocarbyl tùy ý được thế hóa trị hai được tùy ý ngắt

mạch bằng ít nhất một trong số -O- và -S-; R^1 độc lập được chọn, đối với mỗi chỉ số dưới n, từ hydro và methyl; và chỉ số dưới n nằm trong khoảng từ 2 đến 6. Ngoài ra bao gồm monome chức (met)acrylat có công thức (I), mà chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế cũng, tùy ý, có thể bao gồm, chất ức chế phản ứng trùng hợp (b).

Ngoài ra theo sáng chế, điều kiện chế phẩm polyme hóa được bao gồm, (a) ít nhất một monome chức thio(met)acrylat có công thức (II) dưới đây

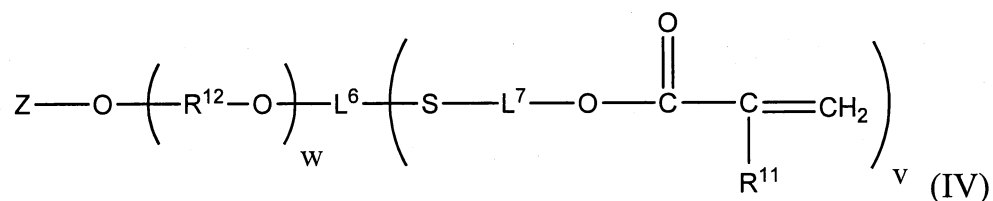


Trong công thức (II): L^3 là nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể đa hóa trị được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -C(O)-, -S-, -O- và hỗn hợp của chúng; R^8 độc lập được chọn đối với mỗi t từ hydro và methyl; và t nằm trong khoảng từ 2 đến 6. Ngoài ra bao gồm ít nhất một monome thio(met)acrylat có công thức (II), chế phẩm polyme hóa được cũng bao gồm (b) ít nhất một monome chức (met)acrylat có công thức (III) dưới đây



Trong công thức (III): L^4 là nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể đa hóa trị được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -C(O)-, -S-, -O- và hỗn hợp của chúng; L^5 độc lập đối với mỗi u là nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể hóa trị hai; mỗi R^9 và R^{10} độc lập được chọn đối với mỗi u từ hydro và methyl; và u nằm trong khoảng từ 2 đến 6. Với một số phương án, ngoài ra bao gồm (a) thiomonome chức (met)acrylat có công thức (II) và (b) monome chức (met)acrylat có công thức (III), mà chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế cũng có thể tùy ý còn bao gồm (c) chất ức chế phản ứng trùng hợp.

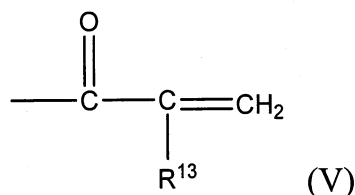
Ngoài ra theo một phương án khác của sáng chế, đề cập đến, chế phẩm polyme hóa được bao gồm: (a) ít nhất một monome chức (met)acrylat có công thức (IV) dưới đây



Trong công thức (IV): L^6 được chọn từ nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể đa hóa trị; L^7 độc lập đối với mỗi v là nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể hóa trị hai được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -O- và -S-,

R^{11} độc lập được chọn đối với mỗi v từ hydro và methyl,

v nằm trong khoảng từ 2 đến 6; và R^{12} độc lập đối với mỗi w là hydrocarbyl tùy ý được thể hóa trị hai. Việc dẫn đến công thức (IV), w nằm trong khoảng từ 0 đến 10, và Z được chọn từ hydro hoặc nhóm có công thức (V) dưới đây



Trong công thức (V), R^{13} là hydro hoặc methyl. Ngoài ra monome chức (met)acrylat có công thức (IV), mà chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế có thể, với một số phương án, tùy ý còn bao gồm (b) chất ức chế phản ứng trùng hợp.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được sử dụng ở đây, giá trị phân tử lượng của polyme, như khối lượng phân tử trung bình khối (M_w) và khối lượng phân tử trung bình số (M_n), được xác định bằng phép sắc ký thẩm thấu gel bằng các tiêu chuẩn thích hợp, như tiêu chuẩn polystyren.

Như được sử dụng ở đây, giá trị chỉ số đa phân tán (polydispersity index - PDI) là tỷ lệ của khối lượng phân tử trung bình khối (M_w) so với khối lượng phân tử trung bình số (M_n) của polyme (tức là, M_w/M_n).

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “polyme” nghĩa là polyme đồng nhất (ví dụ, được điều chế từ loại monome đơn), và copolyme (ví dụ, được điều chế từ ít nhất hai loại monome).

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “(met)acrylat” và các thuật ngữ tương tự, như (met)acryloyl và axit este (met)acrylic, nghĩa là metacrylat và acrylat.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “thio(met)acrylat” và thuật ngữ tương tự, như thio(met)acryloyl và thio(met)acrylic este axit, nghĩa là thiometacrylat và thioacrylat.

Như được sử dụng ở đây, phản ứng của các nhóm “mạch thẳng hoặc phân nhánh”, như alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh, được hiểu là bao gồm: nhóm metylen hoặc nhóm metyl; các nhóm mà là mạch thẳng, như nhóm C₂-C₂₅ alkyl mạch thẳng; và nhóm mà phân nhánh phù hợp, như nhóm C₃-C₂₅ alkyl phân nhánh.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “halo” và các thuật ngữ tương tự, như nhóm halo, halogen, nhóm halogen, halogenua, và nhóm halogenua nghĩa là F, Cl, Br và/hoặc I, như flo, clo, bromo và/hoặc iodo.

Trừ khi có quy định khác, tất cả các khoảng hoặc các tỷ lệ được bộc lộ ở đây được hiểu là bao gồm bất kỳ và tất cả các khoảng giữa hoặc tỷ lệ giữa được gộp ở đây. Ví dụ, khoảng hoặc tỷ lệ của “1 đến 10” được hiểu là bao gồm bất kỳ và tất cả các khoảng giữa (và bao gồm) giá trị nhỏ nhất là 1 và giá trị lớn nhất là 10; nghĩa là, tất cả các khoảng giữa hoặc bắt đầu bằng giá trị nhỏ nhất là 1 hoặc lớn hơn 1 và cuối cùng bằng giá trị lớn nhất là 10 hoặc nhỏ hơn 10, chẳng hạn như, nhưng không giới hạn, nằm trong khoảng từ 1 đến 6,1, từ 3,5 đến 7,8, và từ 5,5 đến 10.

Như được sử dụng ở đây, trừ khi có quy định khác, sự biểu diễn từ trái sang phải của nhóm liên kết, như nhóm liên kết hóa trị hai, bao gồm sự định hướng phù hợp khác nhau, chẳng hạn như, nhưng không giới hạn, sự định hướng từ phải sang trái. Đối với mục đích để minh họa không giới hạn, sự biểu diễn từ trái sang phải của nhóm liên

kết hóa trị hai $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—O—}$ hoặc —C(O)O— tương đương, bao gồm biểu diễn từ phải sang trái của chúng, $\text{—O—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—}$, hoặc —O(O)C— hoặc —OC(O)— tương đương.

Như được sử dụng ở đây, các mạo từ “một” (“a”), “một” (“an”) và “này” bao gồm các tham chiếu số nhiều trừ khi được giới hạn rõ ràng và rõ ràng ở một tham chiếu.

Không chỉ trong ví dụ thực hiện, hoặc nơi được nêu khác, tất cả các số thể hiện đại lượng của thành phần, điều kiện phản ứng, và được sử dụng nêu trong bản mô tả và

yêu cầu bảo hộ được hiểu là bị biến đổi trong tất cả các trường hợp bằng thuật ngữ “khoảng.”

Monome của chế phẩm theo sáng chế bao gồm nhóm, như là, nhưng không giới hạn, đa hóa trị và/hoặc hóa trị hai L^1 , L^2 , L^3 , L^4 , L^5 , L^6 , L^7 và L^8 mà có thể trong mỗi trường hợp độc lập được chọn từ hydrocarbyl tùy ý được thể. Như được sử dụng ở đây thuật ngữ “hydrocarbyl” và thuật ngữ tương tự, như “phần tử thể hydrocarbyl,” nghĩa là: C_1 - C_{25} alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh (ví dụ, C_1 - C_{10} alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh); C_2 - C_{25} alkenyl mạch thẳng hoặc phân nhánh (ví dụ, C_2 - C_{10} alkenyl mạch thẳng hoặc phân nhánh); C_2 - C_{25} alkynyl mạch thẳng hoặc phân nhánh (ví dụ, C_2 - C_{10} alkynyl mạch thẳng hoặc phân nhánh); C_3 - C_{18} xycloalkyl, bao gồm vòng xycloalkyl được dung hợp nhiều lần, và polyxycloalkyl (ví dụ, C_3 - C_{10} xycloalkyl); C_5 - C_{18} aryl, bao gồm polyxyclic hoặc vòng aryl được dung hợp nhiều lần (ví dụ, C_5 - C_{10} aryl); và C_6 - C_{24} aralkyl (ví dụ, C_6 - C_{10} aralkyl).

Như được sử dụng ở đây thuật ngữ “hydrocarbyl” bao gồm “heterohydrocarbyl” mà hydrocarbyl trong đó có ít nhất một cacbon, nhưng ít hơn so với toàn bộ số cacbon của chúng, đã được thế bằng một nguyên tử khác loại, như, nhưng không giới hạn, O, N, S, và hỗn hợp của chúng. Ví dụ heterohydrocarbyl từ hydrocarbyl này có thể được chọn bao gồm, nhưng không giới hạn: C_3 - C_{18} heteroxycloalkyl (có ít nhất một nguyên tử hetero ở vòng xyclic), bao gồm vòng heteroxycloalkyl được dung hợp nhiều lần, và polyxyclicheteroalkyl; và C_5 - C_{18} heteroaryl (có ít nhất một nguyên tử hetero ở vòng thơm), bao gồm polyxyclic hoặc vòng heteroaryl được dung hợp nhiều lần.

Đại diện nhóm alkyl bao gồm nhưng không giới hạn methyl, ethyl, propyl, isopropyl, butyl, isobutyl, sec-butyl, tert-butyl, pentyl, neopentyl, hexyl, heptyl, octyl, nonyl, decyl, và đồng phân cấu tạo của chúng. Đại diện nhóm alkenyl bao gồm nhưng không giới hạn vinyl, allyl, propenyl, butenyl, pentenyl, hexenyl, heptenyl, đồng phân cấu tạo của chúng, loại được thế của chúng chứa hai hoặc nhiều nhóm chưa bão hòa etylen. Có nhóm alkynyl bao gồm nhưng không giới hạn etynyl, 1-propynyl, 2-propynyl, 1-butylnyl, và 2-butylnyl. Có nhóm xycloalkyl bao gồm nhưng không giới hạn xyclopropyl, xyclobutyl, xyclopentyl, xyclohexyl, và phần tử thể xyclooctyl. Đại diện vòng xycloalkyl được dung hợp nhiều lần nhóm bao gồm nhưng không giới hạn

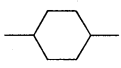
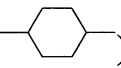
decahydronaphtalenyl, tetradecahydroanthraxenyl, và tetradecahydrophenanthrenyl. Đại diện nhóm polyxyclicalkyl bao gồm nhưng không giới hạn, bixyclo[2,2,1]heptanyl (norbornyl), và bixyclo[2,2,2]octanyl. Đại diện nhóm heteroxycloalkyl bao gồm nhưng không giới hạn tetrahydrofuranyl, tetrahydropyranyl và piperidinyl, bao gồm nhưng không giới hạn piperidin-4-yl. Đại diện nhóm polyxyclicheteroxycloalkyl bao gồm nhưng không giới hạn, 7-thiabixyclo[2,2,1]heptanyl, 7-oxabixyclo[2,2,1]heptanyl, và 7-azabixyclo[2,2,1] heptanyl. Đại diện nhóm aryl bao gồm nhưng không giới hạn phenyl, biphenyl, naphtyl, anthraxenyl, phenanthrenyl và triptyxenyl. Đại diện nhóm heteroaryl bao gồm nhưng không giới hạn furanyl, pyranal và pyridinyl. Đại diện nhóm aralkyl bao gồm nhưng không giới hạn benzyl, và phenetyl.

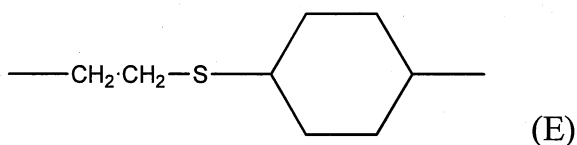
Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “tùy ý được thế” bằng nhiều nhóm, bao gồm nhưng không giới hạn, nhóm hydrocarbyl, nhóm alkyl, nhóm xycloalkyl, và nhóm aryl, nhằm để chỉ nhóm, bao gồm nhưng không giới hạn, nhóm hydrocarbyl, nhóm alkyl, nhóm xycloalkyl, và/hoặc nhóm aryl, trong đó có ít nhất một hydro của chúng đã được thay đổi hoặc được thế bằng nhóm mà khác với hydro, như, nhưng không giới hạn, nhóm halo (ví dụ, F, Cl, I, và Br), nhóm hydroxyl, nhóm ete, nhóm thiol, nhóm ete thio, nhóm axit carboxylic, nhóm axit este carboxylic, nhóm axit phosphoric, nhóm axit este phosphoric, nhóm axit sulfonic, nhóm axit este sulfonic, nhóm nitro, nhóm xiano, nhóm hydrocarbyl (bao gồm, nhưng không giới hạn: alkyl; alkenyl; alkynyl; xycloalkyl, bao gồm vòng xycloalkyl được dung hợp nhiều lần và polyxycloalkyl; heteroxycloalkyl; aryl, bao gồm hydroxyl được thế aryl, như phenol, và bao gồm vòng aryl được dung hợp nhiều lần; heteroaryl, bao gồm vòng heteroaryl được dung hợp nhiều lần; và nhóm aralkyl), và nhóm amin, như $-N(R^{11})(R^{12})$ trong đó mỗi R^{11} , và R^{12} , độc lập được chọn từ hydro, hydrocarbyl và được thế hydrocarbyl.

Đối với mục đích để minh họa không giới hạn, hydrocarbyl, hydrocarbyl được thế, có thể được chọn từ một hoặc nhiều nhóm hydrocarbyl được mô tả trên đây, như nhóm C_1 - C_{25} alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh, mà có thể được thế bằng một hoặc nhiều nhóm thế được mô tả trên đây, như một hoặc nhiều nhóm C_3 - C_{12} xycloalkyl và/hoặc một hoặc nhiều nhóm C_5 - C_{18} aryl, ví dụ, nhóm etyl được thế bằng một nhóm xyclohexyl và/hoặc một nhóm phenyl.

Nhóm tùy ý được thế, bao gồm nhưng không giới hạn, tùy ý được thế nhóm hydrocarbyl, nhóm alkyl tùy ý được thế, nhóm xycloalkyl tùy ý được thế, và nhóm aryl tùy ý được thế, cùng với các nhóm khác nhau được mô tả ở đây có thể độc lập được chọn, như, nhưng không giới hạn, đa hóa trị và/hoặc nhóm liên kết hóa trị hai L^1 , L^2 , L^3 , L^4 , L^5 , L^6 , L^7 và L^8 có thể trong mỗi trường hợp độc lập và được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -C(O)-, -S-, -O- và hỗn hợp của chúng, hoặc ít nhất một trong số -O- và -S-, là trường hợp có thể được. Như được sử dụng ở đây, được ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -C(O)-, -S-, và -O-, hoặc ít nhất một trong số -O- và -S-, nghĩa là ít nhất một cacbon, nhưng ít hơn so với toàn bộ số cacbon của, nhóm tùy ý được thế (như tùy ý được thế nhóm hydrocarbyl, nhóm alkyl tùy ý được thế, nhóm xycloalkyl tùy ý được thế, và nhóm aryl tùy ý được thế) là trong mỗi trường hợp độc lập được thế bằng một nhóm không có liên kết cacbon hóa trị hai được nêu. Nhóm tùy ý được thế (như tùy ý được thế nhóm hydrocarbyl, nhóm alkyl tùy ý được thế, nhóm xycloalkyl tùy ý được thế, và nhóm aryl tùy ý được thế) có thể được ngắt mạch bằng hai hoặc nhiều nhóm liên kết được nêu trên, mà có thể liên kết với nhau hoặc được phân nhánh bằng một hoặc nhiều cacbon. Đối với mục đích để minh họa không giới hạn, liên kết liên kết -C(O)- và -O- có thể tạo ra nhóm liên kết hoặc ngắt mạch axit este carboxylic hóa trị hai, -C(O)-O-. Đối với mục đích để minh họa không giới hạn, liên kết liên kết -C(O)- và -S- có thể tạo ra nhóm liên kết hoặc ngắt mạch axit este thiocarboxylic hóa trị hai, -C(O)-S-. Đối với mục đích bổ sung việc minh họa không giới hạn, liên kết liên kết -O-, -C(O)- và -O- có thể tạo ra nhóm ngắt mạch hoặc liên kết cacbon hóa trị hai, -O-C(O)-O-.

Bổ sung hoặc theo một cách khác, như được sử dụng ở đây, được ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -C(O)-, -S-, và -O-, hoặc ít nhất một trong số -O- và -S-, nhằm để chỉ các nhóm khác nhau này cùng với, ví dụ, đa hóa trị và/hoặc nhóm liên kết hóa trị hai L^1 , L^2 , L^3 , L^4 , L^5 , L^6 , L^7 và L^8 có thể trong mỗi trường hợp độc lập được chọn, có thể được phân nhánh hoặc được ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -C(O)-, -S-, và -O-, hoặc ít nhất một trong số -O- và -S-, là trường hợp có thể được. Đối với mục đích để minh họa không giới hạn, khi L^1 được chọn từ, hoặc bao gồm của, hai hoặc nhiều nhóm, như nhóm C_1 - C_{25} alkyl được thế tùy ý mạch thẳng hoặc phân nhánh đa hóa trị và nhóm C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thế đa hóa trị, nhóm đa hóa trị có thể được ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -C(O)-, -S-, -O- và hỗn hợp của chúng. Đối

với mục đích để minh họa không giới hạn, nhóm liên kết, như L^1 , có thể, với một số phương án, được chọn cả từ nhóm etyl hóa trị hai (như, etan-1,2-diyl, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$) và nhóm xyclohexyl hóa trị hai (như, xyclohexan-1,4-diyl, ) , mà có thể được ngắt mạch bằng ít nhất một trong số $-\text{C}(\text{O})-$, $-\text{S}-$, $-\text{O}-$ và hỗn hợp của chúng. Đối với mục đích bổ sung việc minh họa không giới hạn, nhóm etyl hóa trị hai (như, etan-1,2-diyl, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$) và nhóm xyclohexyl hóa trị hai (như, xyclohexan-1,4-diyl, ) được ngắt mạch bằng $-\text{S}-$, có thể có công thức (E) dưới đây



Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “đa hóa trị” liên quan đến nhóm liên kết đa hóa trị, nhằm để chỉ nhóm này có ít nhất hai liên kết hóa trị mà đáp ứng để liên kết giữa nhóm liên kết với hai hoặc nhiều phần tử thể hoặc một phần của hợp chất hoặc monome. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “hóa trị hai” liên quan đến nhóm liên kết hóa trị hai, nhằm để chỉ nhóm này có hai liên kết hóa trị mà đáp ứng để liên kết giữa nhóm liên kết với hai phần tử thể hoặc một phần của hợp chất hoặc monome.

Monome của chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế như được mô tả ở đây, bao gồm monome có Công thức (I), Công thức (II), Công thức (III), Công thức (IV) và được thể monome, trong mỗi trường hợp tùy ý còn bao gồm một hoặc nhiều sản phẩm phụ mà bao gồm một hoặc nhiều gốc polyme hóa được nhóm chưa bão hòa etylen, như, nhưng không giới hạn oligome mà bao gồm một hoặc nhiều gốc polyme hóa được nhóm chưa bão hòa etylen, thu được từ hệ monome này. Sản phẩm phụ, như sản phẩm phụ oligomeic, cũng có thể tùy ý là có mặt trong chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế.

Chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế, bao gồm monome của chúng, ví dụ có công thức (I), và các nhóm khác nhau của chúng sẽ được mô tả chi tiết hơn ở đây dưới đây.

Trong công thức (I), và với một số phương án, L^1 có thể được chọn từ $\text{C}_1\text{--}\text{C}_{25}$ alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh đa hóa trị, $\text{C}_3\text{--}\text{C}_{12}$ xycloalkyl tùy ý được thể đa hóa trị, aryl tùy ý được thể đa hóa trị, và hỗn hợp của chúng được tùy ý

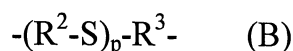
ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -C(O)-, -S-, -O- và hỗn hợp của chúng. Mỗi nhóm này cùng với L^1 có thể được chọn tùy ý chính nó được ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -C(O)-, -S-, -O- và hỗn hợp của chúng. Bổ sung hoặc theo một cách khác, và như được thảo luận trên đây, khi L^1 được chọn từ, hoặc bao gồm của, hai hoặc nhiều nhóm, như nhóm C_1 - C_{25} alkyl được thể tùy ý mạch thẳng hoặc phân nhánh đa hóa trị và nhóm C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể đa hóa trị, nhóm đa hóa trị có thể được ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -C(O)-, -S-, -O- và hỗn hợp của chúng.

Nhóm L^2 hóa trị hai của Công thức (I), với một số phương án, có thể được chọn từ C_1 - C_{25} alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh tùy ý được thể hóa trị hai, C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể hóa trị hai, aryl tùy ý được thể hóa trị hai, và hỗn hợp của chúng được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -O- và -S-.

Theo một số phương án, L^1 có Công thức (I) được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh đa hóa trị được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -C(O)-, -S- và -O-. Theo một số phương án bổ sung, L^2 có Công thức (I) độc lập đối với mỗi n được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh hóa trị hai được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một -O-. Ví dụ nhóm alkyl đa hóa trị và hóa trị hai mà mỗi L^1 và L^2 có thể độc lập được chọn, bao gồm, nhưng không giới hạn, metyl, etyl, propyl, butyl, pentyl, hexyl, heptyl, octyl, nonyl, và decyl, bao gồm đồng phân cấu tạo của chúng.

Nhóm liên kết L^1 đa hóa trị của monome chức (met)acrylat thứ nhất có Công thức (I), với một số phương án, được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh đa hóa trị được ngắt mạch bằng ít nhất một nhóm -S-, và n có công thức (I) bằng 2 hoặc 3. Nhóm C_1 - C_{10} alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh đa hóa trị cùng với L^1 có thể được chọn bao gồm, nhưng không giới hạn, điều này được nêu trên đây.

Nhóm liên kết L^1 đa hóa trị có công thức (I), với một số phương án, là nhóm liên kết hóa trị hai, n bằng 2, và L^1 có công thức (B) dưới đây



Trong công thức (B), R^2 đối với mỗi p độc lập được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh hóa trị hai, và/hoặc C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể hóa trị hai. Trong công thức (B), R^3 được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh hóa trị hai, và/hoặc C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể hóa

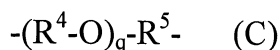
trị hai, và p nằm trong khoảng từ 0 đến 10. Nhóm alkyl hóa trị hai cùng với mỗi R^2 và R^3 có thể độc lập được chọn bao gồm, nhưng không giới hạn, các nhóm này được mô tả trên đây liên quan đến L^1 .

Ví dụ không giới hạn nhóm alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh được thể tùy ý hóa trị hai cùng với R^2 đối với mỗi p và R^3 có thể độc lập được chọn bao gồm, nhưng không giới hạn: $-\text{CH}_2-$; $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$; $-\text{CH}(\text{Ph})\text{CH}_2-$, trong đó Ph tùy ý được thể phenyl ($-\text{C}_6\text{H}_5$); $-(\text{CH}_2)_3-$; $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$; $-(\text{CH}_2)_4-$; $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2-$; $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$; $-\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2-$; $-(\text{CH}_2)_5-$; $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$; $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2-$; $-\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$; và $-\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2-$.

Ví dụ không giới hạn nhóm xycloalkyl tùy ý được thể hóa trị hai cùng với R^2 đối với mỗi p và R^3 có thể độc lập được chọn bao gồm, nhưng không giới hạn: xyclopropan-1,1-diyl; xyclopropan-1,2-diyl; xyclobutan-1,1-diyl; xyclobutan-1,2-diyl; xyclobutan-1,3-diyl; xyclopentan-1,1-diyl; xyclopentan-1,2-diyl; xyclopentan-1,3-diyl; xyclohexan-1,1-diyl; xyclohexan-1,2-diyl; xyclohexan-1,3-diyl; và xyclohexan-1,4-diyl.

Ví dụ không giới hạn trên đây nhóm alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh được thể tùy ý hóa trị hai và nhóm xycloalkyl tùy ý được thể hóa trị hai cùng với R^2 đối với mỗi p và R^3 có thể độc lập được chọn, một hoặc nhiều hydro của chúng có thể mỗi nhóm tùy ý và độc lập được thay đổi hoặc được thể bằng nhóm khác với hydro bao gồm, nhưng không giới hạn, các nhóm này như được mô tả trên đây liên quan đến thuật ngữ “tùy ý được thể”

Nhóm L^2 hóa trị hai có công thức (I) có thể, theo một số phương án, có công thức (C) dưới đây

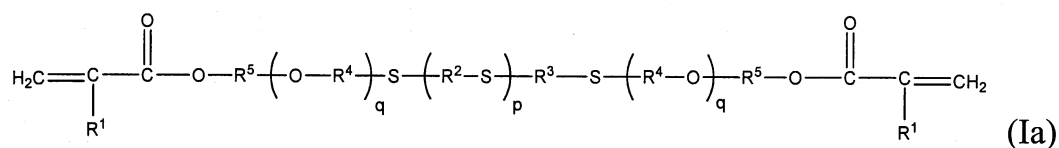


Trong công thức (C), R^4 đối với mỗi q độc lập được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh, và C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể; R^5 được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh, và C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể; và q nằm trong khoảng từ 0 đến 10.

Ví dụ không giới hạn nhóm alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh tùy ý được thể hóa trị hai cùng với R^4 đối với mỗi q và R^5 có thể độc lập được chọn bao gồm, nhưng

không giới hạn, các nhóm này được mô tả trên đây liên quan đến R^2 và R^3 , trong đó một hoặc nhiều hydro của chúng có thể mỗi nhóm tùy ý và độc lập được thay đổi hoặc được thế bằng nhóm khác với hydro bao gồm, nhưng không giới hạn, các nhóm này như được mô tả trên đây liên quan đến thuật ngữ “tùy ý được thế.” Ví dụ không giới hạn nhóm xycloalkyl tùy ý được thế hóa trị hai cùng với R^4 đối với mỗi q và R^5 có thể độc lập được chọn bao gồm, nhưng không giới hạn các nhóm này được mô tả trên đây liên quan đến R^2 và R^3 , trong đó một hoặc nhiều hydro của chúng có thể mỗi nhóm tùy ý và độc lập được thế bằng nhóm khác với hydro bao gồm, nhưng không giới hạn, các nhóm này như được mô tả trên đây liên quan đến thuật ngữ “tùy ý được thế”

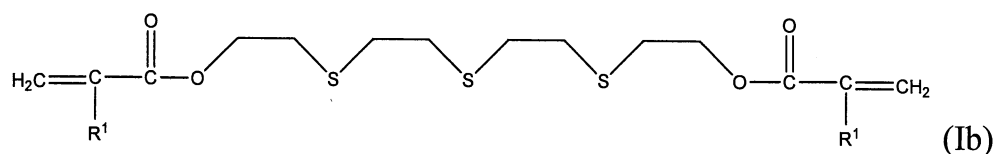
Theo một số phương án, n có công thức (I) bằng 2, L^1 có Công thức (B) và L^2 có công thức (C), trong trường hợp này monome chức (met)acrylat thứ nhất có thể có công thức (Ia) dưới đây:



Trong công thức (Ia), mỗi R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , p và q độc lập như được mô tả trên đây. Monome chức (met)acrylat thứ nhất có công thức (Ia) bao gồm ít nhất hai liên kết sulfua (-S-).

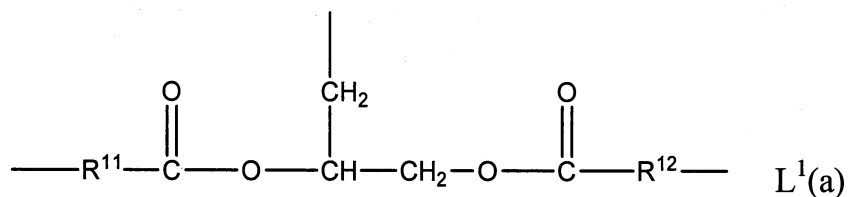
Ngoài ra viện dẫn đến công thức (Ia), và một số phương án của sáng chế: p bằng 1; mỗi q độc lập nằm trong khoảng từ 0 đến 10, miễn là có ít nhất một q nhỏ nhất bằng 1; Mỗi R^2 , R^3 , R^4 và R^5 là etyl hóa trị hai, như etan-1,2-diyl; và mỗi R^1 độc lập hydro là hoặc metyl.

Bổ sung tham chiếu đến công thức (Ia), và theo một số phương án: p bằng 1; mỗi q bằng 0; và mỗi R^2 , R^3 và R^5 được chọn từ etyl hóa trị hai, như etan-1,2-diyl, trong trường hợp này monome chức (met)acrylat thứ nhất có thể có công thức (Ib) dưới đây:



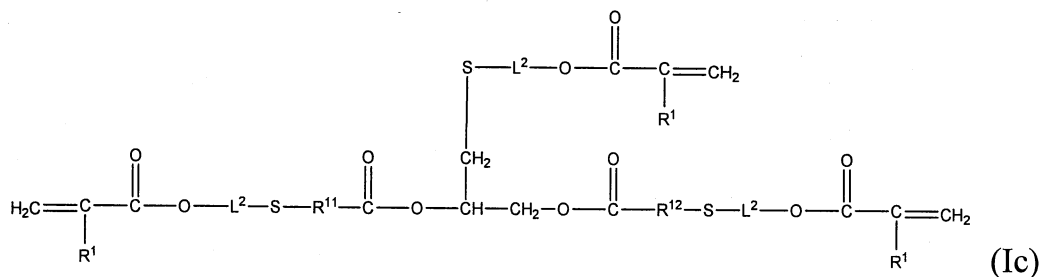
Trong công thức (Ib), mỗi R^1 độc lập được chọn từ hydro và metyl, như được mô tả trên đây.

Với một số phương án, L^1 có công thức (I) được chọn từ nhóm hóa trị ba có công thức $L^1(a)$ dưới đây:



Trong công thức $L^1(a)$, và với một số phương án, mỗi R^{11} và R^{12} độc lập được chọn từ: alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh hóa trị hai, như C_1 - C_{25} alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh hóa trị hai, hoặc C_1 - C_{10} alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh hóa trị hai, hoặc C_1 - C_4 alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh hóa trị hai, hoặc C_1 - C_2 alkyl hóa trị hai; xyclic alkyl hóa trị hai, như C_5 - C_8 xyclic alkyl hóa trị hai; phenyl hóa trị hai, bao gồm C_1 - C_9 alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh được thế phenyl hóa trị hai. Khi L^1 được chọn từ nhóm hóa trị ba có công thức $L^1(a)$, n có công thức (I) là bằng 3.

Khi L^1 được chọn từ nhóm hóa trị ba có công thức $L^1(a)$, monome chức (met)acrylat thứ nhất có công thức (I) có thể có công thức (Ic) dưới đây:



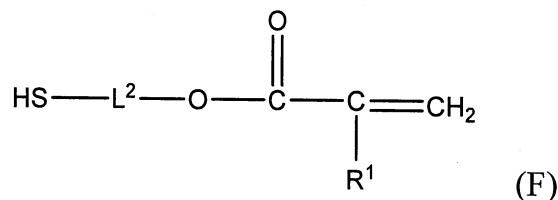
Trong công thức (Ic), mỗi R^1 và mỗi L^2 là mỗi nhóm độc lập như được mô tả trên đây.

Monome chức (met)acrylat thứ nhất của chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế, ví dụ, như có Công thức (I), có thể được điều chế bằng phương pháp đã được công nhận trong lĩnh vực kỹ thuật. Với một số phương án, và đối với mục đích để minh họa không giới hạn, monome chức (met)acrylat thứ nhất có Công thức (I) có thể được điều chế bằng phản ứng của một mol polythiol có n nhóm thiol (-SH) và có ít nhất n mol của một hoặc nhiều vật liệu chức oxiran (và/hoặc một hoặc nhiều ete xyclic), mà thu được ở dạng hợp chất trung gian chức hydroxyl có n nhóm hydroxyl, trong đó n, trong mỗi trường hợp, được mô tả viện dẫn đến Công thức (I). Ví dụ vật liệu chức oxiran bao gồm, nhưng không giới hạn, alkylen oxit, như etylen oxit và

propylen oxit. Theo một cách khác, polythiol có thể được phản ứng với 2-halo-1-hydroxy-alkan, như 2-cloetanol, theo phương pháp đã được công nhận trong lĩnh vực kỹ thuật. Ngoài ra theo một cách khác, polythiol có thể được phản ứng với 1,2-alkylen cacbonat, như etylen cacbonat, theo phương pháp đã được công nhận trong lĩnh vực kỹ thuật. Phản ứng của polythiol với vật liệu chức oxiran, hoặc 2-halo-1-hydroxy-alkan, hoặc 1,2-alkylen cacbonat, thu được ở dạng hợp chất trung gian chức hydroxyl.

Hợp chất trung gian chức hydroxyl sau đó có thể được phản ứng với axit este (met)acrylic đồng thời loại bỏ rượu, do đó thu được ở dạng monome chức (met)acrylat thứ nhất có công thức (I). Theo một cách khác, hợp chất trung gian chức hydroxyl có thể được phản ứng với (met)acryloyl halogenua, như (met)acryloyl clorua, bằng quy trình thực hiện sau đó loại bỏ hydro halogenua và/hoặc muối của chúng thu được. Ngoài ra theo một cách khác, hợp chất trung gian chức hydroxyl có thể được phản ứng với (met)acrylic anhydrit, theo phương pháp đã được công nhận trong lĩnh vực kỹ thuật. Hợp chất trung gian chức hydroxyl cũng có thể được phản ứng với axit (met)acrylic đồng thời loại bỏ nước, do đó thu được ở dạng monome chức (met)acrylat thứ nhất có công thức (I).

Khi L^1 có công thức (A), và đối với mục đích để minh họa không giới hạn, monome chức (met)acrylat thứ nhất có công thức (I) có thể được điều chế bằng phản ứng của cacbonic dihalogenua (khi Y có công thức A là O) hoặc cacbonothioic dihalogenua (khi Y có công thức A là S) bằng hai mol vật liệu chức thiol có công thức (F) dưới đây:

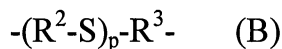


Trong công thức (F), mỗi L^2 và R^1 như được mô tả trên đây khi đề cập đến công thức (I).

Theo một cách khác, khi L^1 có công thức (A), và đối với mục đích để minh họa không giới hạn, monome chức (met)acrylat thứ nhất có công thức (I) có thể được điều chế bằng phản ứng của N,N-cacbonylidiimidazol (khi Y có công thức A là O) hoặc

N,N-thiocacbonylidiimidazol (khi Y có công thức A là S) bằng hai mol vật liệu chức thiol có công thức (F).

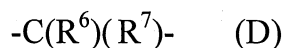
Trong công thức (I), và theo một số phương án, n bằng 2, L^1 được chọn từ nhóm liên kết hóa trị hai có công thức (A), và L^2 có công thức (B) dưới đây



Trong công thức (B), R^2 đối với mỗi p, và R^3 độc lập như được mô tả trên đây, và p nằm trong khoảng từ 0 đến 10.

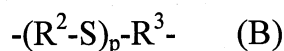
Khi n bằng 2, L^1 có công thức (A) và L^2 có công thức (B), và đối với mục đích để minh họa không giới hạn, monome chức (met)acrylat thứ nhất có công thức (I) có thể được điều chế bằng phản ứng của cacbonic dihalogenua (khi Y có công thức A là O) hoặc cacbonothioic dihalogenua (khi Y có công thức A là S) với dithiol, như dimecaptodietylsulfua (mà cũng có thể tương đương với bis(2-mercaptoetyl)sulfua), mà thu được ở dạng hợp chất trung gian dithiol có liên kết $-C(O)-$ hoặc $-C(S)-$ ở trục chính của chúng. Hợp chất trung gian dithiol sau đó được phản ứng với hai mol vật liệu chức oxiran, như etylen oxit, mà thu được ở dạng hợp chất trung gian chức di-hydroxy. Hợp chất trung gian chức di-hydroxy sau đó có thể được phản ứng với hai mol (met)acrylat đồng thời loại bỏ 2 mol rượu, mà thu được ở dạng monome chức (met)acrylat thứ nhất. Trong quy trình tổng hợp thông thường trên đây, cacbonic dihalogenua có thể được thế bằng N,N-cacbonylidiimidazol (khi Y có công thức A là O), và/hoặc cacbonothioic dihalogenua có thể được thế bằng N,N-thiocacbonylidiimidazol (khi Y có công thức A là S). Việc dẫn đến quy trình tổng hợp thông thường trên đây, chất phản ứng (met)acrylat có thể được thế bằng (met)acryloyl halogenua, như (met)acryloyl clorua.

Trong công thức (I), và với một số phương án, n bằng 2, và L^1 được chọn từ, nhóm liên kết hóa trị hai có công thức (D) dưới đây



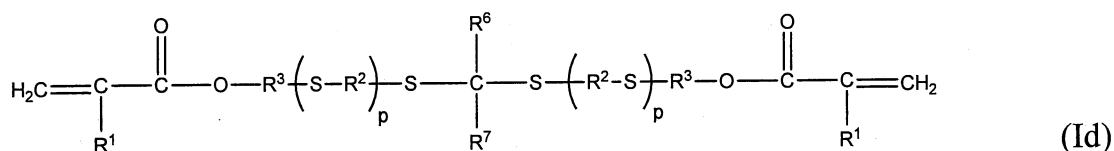
Trong công thức mỗi (D), R^6 và R^7 độc lập được chọn từ hydro, C_1-C_{10} alkyl tùy ý được thế mạch thẳng hoặc phân nhánh, C_3-C_{12} xycloalkyl tùy ý được thế, và aryl tùy ý được thế. Theo một cách khác, R^6 và R^7 cùng tạo ra xycloalkyl tùy ý được thế C_4-C_{12} .

Ngoài ra viện dẫn đến công thức (I), với một số phương án, khi n bằng 2 và L¹ có công thức (D), L² có công thức (B) dưới đây



Trong công thức (B), R² đối với mỗi p, và mỗi R³ độc lập như được mô tả trên đây, và p nằm trong khoảng từ 0 đến 10.

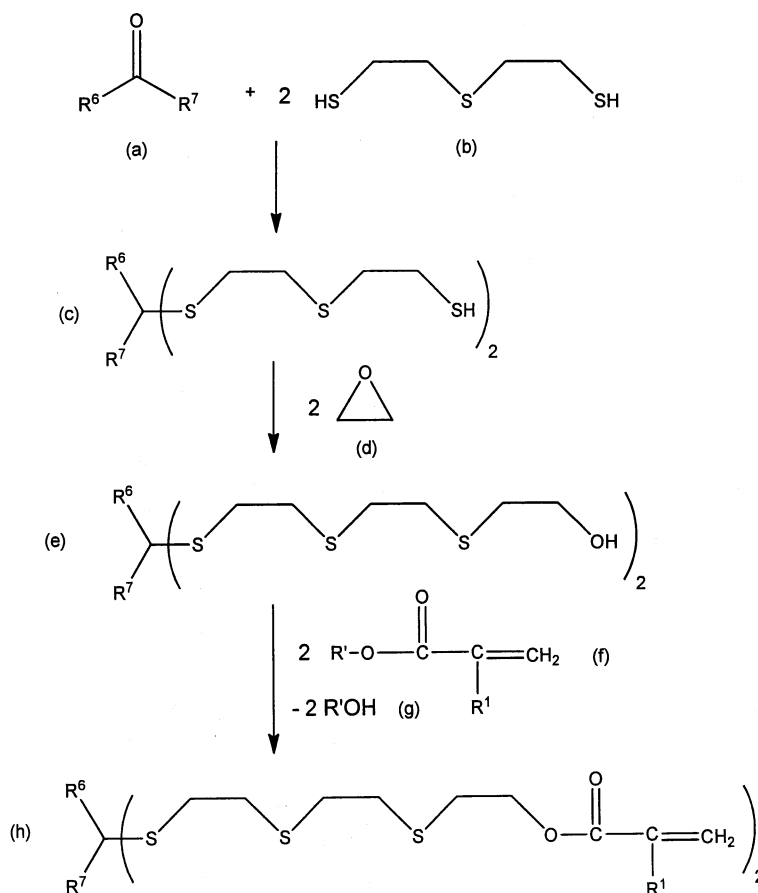
Khi, với một số phương án, L¹ có công thức (D), L², với một số phương án, có công thức (B), và n bằng 2, monome chức (met)acrylat thứ nhất có công thức (I) có thể có công thức (Id) dưới đây



Trong công thức (Id), mỗi R¹, R², R³, R⁶, R⁷, và mỗi p độc lập như được mô tả trên đây. Trong công thức (Id), và một số phương án của sáng chế, mỗi R¹ độc lập được chọn từ hydro và methyl, mỗi R⁶ và R⁷ độc lập được chọn từ hydro và methyl, R² và R³ trong mỗi trường hợp là etan-1,2-diyl, và mỗi p độc lập là 1 hoặc 2.

Trong công thức (I), khi L¹ có công thức (D), L² có công thức (B), và n bằng 2, monome (met)acrylat bậc 1 của chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế có thể được điều chế bằng phương pháp đã được công nhận trong lĩnh vực kỹ thuật. Đối với mục đích để minh họa không giới hạn, monome chức (met)acrylat thứ nhất có công thức (Id) có thể được điều chế theo Sơ đồ-(A) dưới đây:

Sơ đồ-(A)



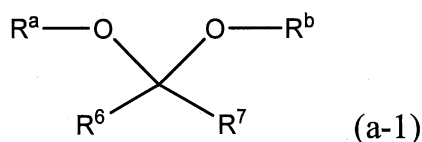
Trong sơ đồ-(A), mỗi R^1 , R^6 , và R^7 như được mô tả trên đây viện dẫn đến, ví dụ, công thức (Id), và R' là hydrocarbyl hóa trị một, như C_1 - C_{25} alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh, hoặc C_3 - C_{12} xycloalkyl. Trong sơ đồ-(A), 1 mol aldehyt hoặc keton (a) được phản ứng với 2 mol di-thiol, như dimecaptodietylsulfua (b) (mà cũng có thể tương đương với bis(2-mercaptoetyl)sulfua), mà thu được ở dạng sản phẩm cộng chức thiol (c). Sản phẩm cộng chức thiol (c) được phản ứng với 2 mol vật liệu chức oxiran, như etylen oxit (d), mà thu được ở dạng hợp chất trung gian chức hydroxy (e). Hợp chất trung gian chức hydroxy (e) được phản ứng với 2 mol (met)acrylat (f) đồng thời loại bỏ 2 mol rượu (g), mà thu được ở dạng monome chức (met)acrylat thứ nhất (h), mà có thể được sử dụng trong chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế.

Ngoài ra, trong sơ đồ-(A), tạo ra sản phẩm cộng chức thiol (c) có thể được phụ thêm bằng cách tạo ra đồng thời sản phẩm phụ, như sản phẩm phụ oligomeic. Tạo ra sản phẩm phụ oligomeic có thể được điều chỉnh bằng cách tối thiểu hóa lượng mol tương đương của aldehyt / keton (a) và dithiol (b). Đối với mục đích để minh họa không giới hạn, tỷ lệ mol của dithiol (b) so với aldehyt / keton (a) là nhỏ nhất nằm

trong khoảng từ 4 đến 1 thường thu được ở lượng tối thiểu tạo ra sản phẩm phụ oligomeic.

Bổ sung tham chiếu đến sơ đồ-(A), (met)acrylat (f) có thể được thế bằng (met)acryloyl halogenua, như (met)acryloyl clorua, trong trường hợp này 2 mol hydro halogenua, như hydro clorua, sẽ được tạo ra, tốt hơn tạo ra 2 mol rượu (g). Monome (met)acrylat bậc 1 (h) sẽ được phân nhánh từ hydro halogenua theo quy trình thực hiện đã được công nhận trong lĩnh vực kỹ thuật.

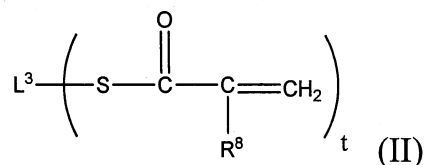
Ngoài ra, trong sơ đồ-(A), aldehyt hoặc keton (a) có thể được thế bằng axetal hoặc ketal (a-1) có công thức (a-1) dưới đây:



Trong công thức (a-1), mỗi R^6 và R^7 như được mô tả trên đây, và mỗi R^a và R^b độc lập được chọn từ $\text{C}_1\text{-C}_{25}$ alkyl tùy ý được thế mạch thẳng hoặc phân nhánh, $\text{C}_3\text{-C}_{12}$ -xycloalkyl tùy ý được thế, và aryl tùy ý được thế. Aldehyt hoặc keton (a) của Sơ đồ-(A) có thể, với một số phương án, được thế bằng lượng đẳng mol của axetal / ketal có công thức (a-1). Đối với mục đích để minh họa không giới hạn, với một số phương án, axetal / ketal có công thức (a-1) là axeton dimetylketal.

Ngoài ra, trong công thức (I) và theo một số phương án, n bằng 2, và L^1 là nhóm liên kết hóa trị hai có công thức (G-1) như được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Nhóm L^8 liên kết hóa trị hai có công thức (G-1) là, với một số phương án, gốc của nhóm hydrocarbyl có hai liên kết đôi cacbon với cacbon không được liên hợp. Với một số phương án, L^8 có công thức (G-1) là gốc của vinyl-xyclohexen, và L^8 có công thức (G-2) được mô tả chi tiết hơn dưới đây và L^1 có công thức (I) có công thức (G-3) được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

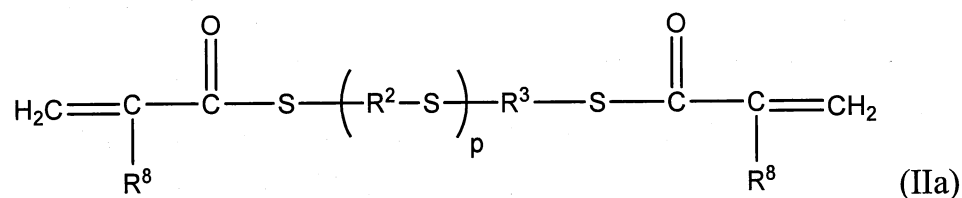
Chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế có thể, ngoài ra để monome chức (met)acrylat thứ nhất có công thức (I), còn bao gồm ít nhất một monome chức thio(met)acrylat có công thức (II) dưới đây:



Trong công thức (II), và như được bàn luận trên đây, L^3 là nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể đa hóa trị được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -C(O)-, -S-, -O- và hỗn hợp của chúng. Mỗi nhóm R^8 có công thức (II) độc lập được chọn đối với mỗi t từ hydro và methyl, và t nằm trong khoảng từ 2 đến 6.

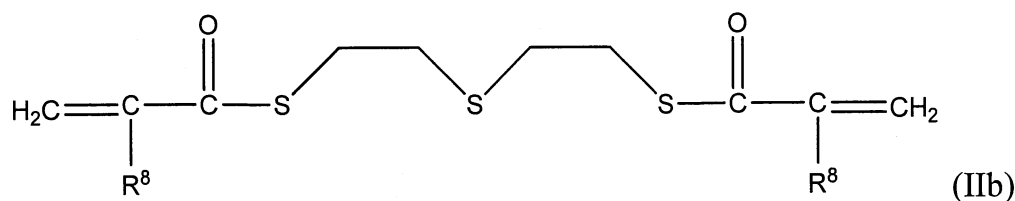
Cùng với nhóm L^3 của monome chức thio(met)acrylat có công thức (II) có thể được chọn bao gồm, nhưng không giới hạn, các nhóm này được mô tả trên đây liên quan đến L^1 có công thức (I). Một số phương án của sáng chế, nhóm L^3 đa hóa trị có công thức (II) được chọn từ C_1 - C_{25} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh đa hóa trị, C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể đa hóa trị, aryl tùy ý được thể đa hóa trị, và hỗn hợp của chúng được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -C(O)-, -S-, -O- và hỗn hợp của chúng.

Với một số phương án, t bằng 2, và L^3 có công thức (II) có công thức (B), như được mô tả trên đây, và monome thio(met)acrylat có thể có công thức (IIa) dưới đây:



Trong công thức (IIa), R^2 , R^3 , R^8 và mỗi p độc lập như được mô tả trên đây.

Một số phương án của sáng chế, và trong công thức (IIa), p bằng 1, và mỗi R^2 và R^3 là etyl hóa trị hai, như etan-1,2-diyl, trong trường hợp này monome chức thio(met)acrylat có công thức (IIa) có thể có công thức (IIb) dưới đây:

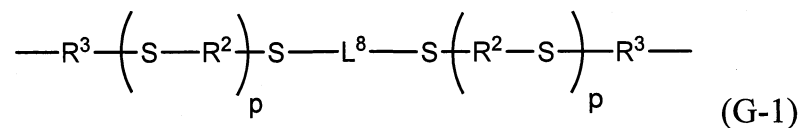


Trong công thức (IIb), mỗi R^8 độc lập được chọn từ hydro và methyl, như được mô tả trên đây.

Monome thio(met)acrylat có công thức (II) có thể được điều chế bằng phương pháp đã được công nhận trong lĩnh vực kỹ thuật. Đối với mục đích để minh họa không giới hạn, polythiol, như dimecaptodietylsulfua, hoặc muối của polythiol, như muối dinatri dimecaptodietylsulfua, có thể được phản ứng với (met)acryloyl halogenua, như

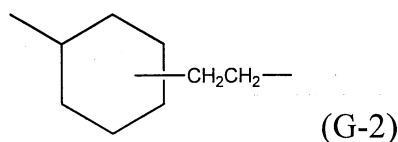
(met)acryloyl clorua, mà thu được ở dạng monome chức thio(met)acrylat có công thức (II), hoặc, ví dụ, công thức (IIa).

Ngoài ra, trong công thức (II) và với một số phương án, t bằng 2, và L^3 có công thức (G-1) dưới đây:

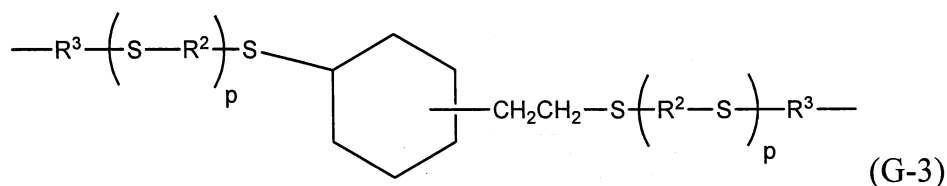


Trong công thức (G-1), R^2 , R^3 và p trong mỗi trường hợp độc lập được mô tả trên đây đề cập đến công thức (B). Trong công thức (G-1), L^8 tùy ý được thế hydrocarbonyl hóa trị hai. Với một số phương án, L^8 được chọn từ $C_1\text{--}C_{25}$ alkyl tùy ý được thế mạch thẳng hoặc phân nhánh hóa trị hai, $C_3\text{--}C_{12}$ xycloalkyl tùy ý được thế hóa trị hai, aryl tùy ý được thế hóa trị hai, và hỗn hợp của chúng.

Nhóm L^8 hóa trị hai có công thức (G-1) với một số phương án là gốc của hydrocarbonyl tùy ý được thế có hai liên kết đôi cacbon với cacbon không được liên hợp, như $C_1\text{--}C_{25}$ alkyl tùy ý được thế mạch thẳng hoặc phân nhánh có hai liên kết đôi không liên hợp, và/hoặc $C_3\text{--}C_{12}$ xycloalkyl tùy ý được thế có hai liên kết đôi không được liên hợp. Với một số phương án, L^8 có công thức (G-1) là gốc của vinyl-xyclohexen, như 4-vinyl-1-xyclohexen hoặc 3-vinyl-1-xyclohexen. Ngoài ra một số phương án không hạn chế, L^8 có Công thức (G-1) là gốc của vinyl-xyclohexen, và có công thức (G-2) dưới đây:



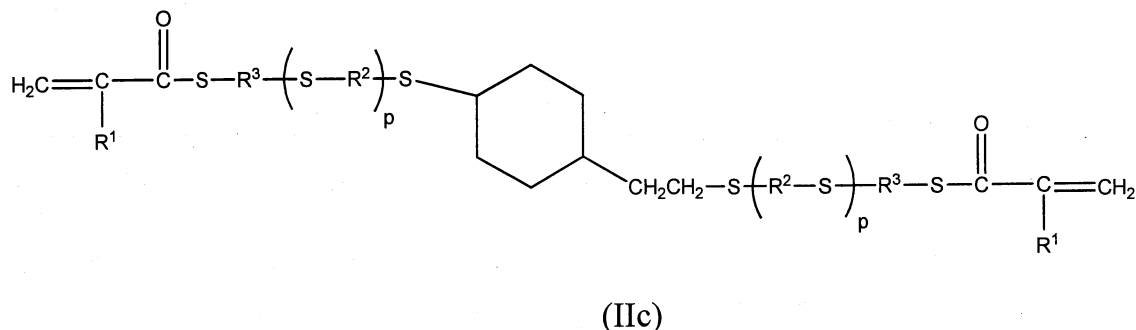
Theo một số phương án, và có công thức (II), t bằng 2, và L^3 có Công thức (G-1), trong đó L^8 là gốc của vinyl-xyclohexen và có công thức (G-2), trong trường hợp này L^3 cụ thể hơn bằng công thức (G-3) dưới đây.



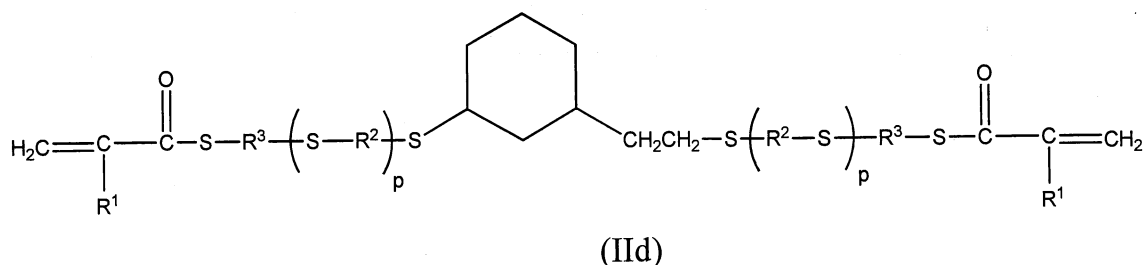
Trong công thức (G-3), và theo một số phương án, hai nhóm được liên kết với vòng xyclohexan là ortho, meta hoặc para được liên kết với nhau, và không được liên

kết với cùng cacbon của vòng xyclohexan. Ngoài ra, trong công thức (G-3), R^2 , R^3 và p độc lập trong mỗi trường hợp được mô tả trên đây đề cập đến công thức (B).

Ngoài ra, khi t bằng 2 và L^3 có công thức (G-3) trong đó hai nhóm được liên kết với vòng xyclohexan là para được liên kết với nhau, monome thio(met)acrylat có công thức (IIc) có thể cụ thể hơn bằng công thức (IIc) dưới đây:

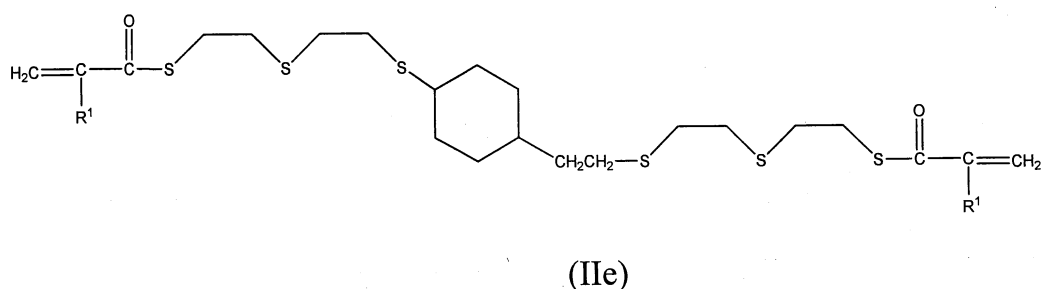


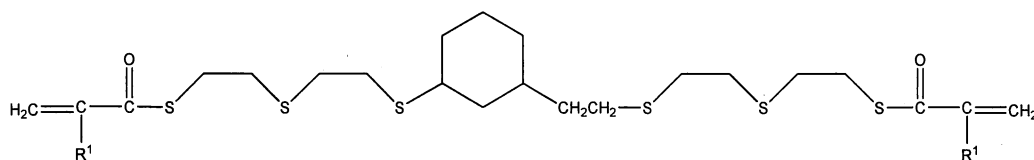
Theo một số phương án, khi t bằng 2 và L^3 có công thức (G-3) trong đó hai nhóm được liên kết với vòng xyclohexan là meta được liên kết với nhau, monome thio(met)acrylat có công thức (II) có thể cụ thể hơn bằng công thức (IId) dưới đây.



Trong công thức (IIc) và (IId), mỗi R^1 độc lập được chọn từ hydro và methyl, và mỗi R^2 , R^3 và p độc lập được mô tả trên đây đề cập đến công thức (B).

Trong công thức (IIc) và (IId), và với một số phương án, R^2 và mỗi R^3 etan-1,2-diyl, và mỗi p bằng 1, trong trường hợp này monome thio(met)acrylat có công thức (IIc) và (IId) có thể có công thức (IIe) và (IIIf) dưới đây tương ứng.





(IIIf)

Monome chức thio(met)acrylat tương tự với các công thức (IIc) và (IId) này có thể được điều chế bằng phương pháp đã được công nhận trong lĩnh vực kỹ thuật. Đối với mục đích để minh họa không giới hạn, 2 mol dithiol, như dimecaptodietylsulfua, được phản ứng với một mol vinyl-xyclohexen, như 4-vinyl-1-xyclohexen, dưới điều kiện phản ứng thiol-en đã được công nhận trong lĩnh vực kỹ thuật, mà thu được ở hợp chất trung gian chức thiol. Hợp chất trung gian chức thiol(sau đó được phản ứng với 2 mol (met)acryloyl halogenua, như (met)acryloyl clorua, thu được ở dạng monome chức thio(met)acrylat có công thức (IIe), hoặc công thức (IIf), hoặc hỗn hợp của chúng.

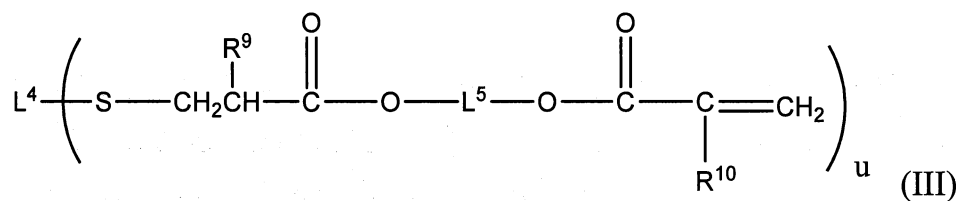
Đối với mục đích để minh họa không giới hạn, phản ứng thiol-en thường bao hàm phản ứng của vật liệu có một hoặc nhiều nhóm thiol, như dithiol, với vật liệu có một hoặc nhiều liên kết đôi cacbon với cacbon, như hợp chất vinyl, (met)acrylat, và/hoặc hợp chất allyl. Với một số phương án, vật liệu có một hoặc nhiều liên kết ba cacbon với cacbon là được sử dụng, được mô tả chi tiết hơn ở đây đề cập đến hệ monome có công thức (IV). Đối với gốc tự do được phản ứng khơi mào thiol-en, phản ứng giữa vật liệu có một hoặc nhiều nhóm thiol và vật liệu có một hoặc liên kết đôi cacbon với cacbon thường được tiến hành trong sự có mặt của chất khơi mào gốc tự do, như chất khơi mào gốc tự do loại peroxit và/hoặc loại azo. Ví dụ chất khơi mào gốc tự do peroxit bao gồm, nhưng không giới hạn: este peroxymonocacbonat, như tertiarybutylperoxy 2-etylhexyl cacbonat và tertiarybutylperoxy isopropyl cacbonat; peroxyketal, như 1,1-di-(t-butyl peroxy)-3,3,5-trimetylxyclohexan; este peroxydicacbonat, như di(2-etylhexyl) peroxydicacbonat, di(butyl bậc hai) peroxydicacbonat và diisopropylperoxydicacbonat; diaxyperoxit, như 2,4-diclobenzoyl peroxit, isobutyryl peroxit, decanoyl peroxit, lauroyl peroxit, propionyl peroxit, axetyl peroxit, benzoyl peroxit, p-clobenzoyl peroxit; peroxyeste như t-butylperoxy pivalat, t-butylperoxy octylat, và t-butylperoxyisobutyrat; metyl etylketon peroxit, và axetylxyclohexan sulfonyl peroxit. Ví dụ chất khơi mào gốc loại azo phù hợp bao

gồm, nhưng không giới hạn, hợp chất azobis(organonitril), như azobis(organonitril) và azobis(2,4-dimethylvaleronitril). Bổ sung ví dụ không giới hạn chất khơi mào gốc loại azo được mô tả chi tiết hơn ở đây đề cập đến hệ monome có công thức (IV). Chất khơi mào gốc tự do là thường có mặt ở lượng ít nhất đủ để phản ứng khơi mào giữa hợp chất thiol và hợp chất chứa một hoặc nhiều liên kết đôi cacbon với cacbon. Với một số phương án, chất khơi mào gốc tự do có mặt ở lượng từ 0,01 phần trăm theo trọng lượng đến 5 phần trăm theo trọng lượng, dựa trên trọng lượng của chất phản ứng. Phản ứng thiol-en có thể được tiến hành dưới bất kỳ nhiệt độ phù hợp, như từ nhiệt độ phòng (ví dụ, khoảng 25°C) đến 100°C. Phản ứng nhiệt độ thường phụ thuộc ít nhất một phần vào nhiệt độ hoặc dưới vùng nhiệt độ mà chất khơi mào gốc tự do được hoạt hóa nhiệt.

Khi chất phản ứng đa chức, như polythiol có hai hoặc nhiều nhóm thiol và vật liệu có hai hoặc nhiều liên kết đôi cacbon với cacbon, phản ứng thiol-en có thể thu được ở dạng một số loại oligomeic. Với một số phương án, tạo ra loại oligomeic có thể được điều chỉnh bằng cách tối thiểu hóa tỷ lệ mol của chất phản ứng. Đối với mục đích để minh họa không giới hạn, phản ứng giữa dithiol và vật liệu có hai liên kết đôi cacbon với cacbon (mà phản ứng với nhóm thiol), dithiol có thể có mặt ở lượng dư mol tương đương với vật liệu có hai liên kết đôi cacbon với cacbon, như tỷ lệ mol lớn hơn hoặc bằng 2 : 1, hoặc lớn hơn hoặc bằng 3 : 1, hoặc lớn hơn hoặc bằng 4 : 1.

Được hiểu rằng đối với mục đích của sáng chế, điều kiện “phản ứng thiol-en được xúc tác bazơ” là được ưu tiên điều kiện của phản ứng thiol-en của hợp chất thiol với vật liệu có nhóm (met)acrylat. Chất xúc tác bazơ mà có thể được sử dụng dùng cho các mục đích bao gồm chất xúc tác bazơ đã biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật; amin bậc ba, bao gồm nhưng không giới hạn triethylamin, 1,8-diazabicyclo[5,4,0]undec-7-en, 1,5-diazabicyclo[4,3,0]non-5-en, và 1,4-diazabicyclo[2,2,2]octan; và phosphin bậc ba, bao gồm nhưng không giới hạn trioctylphosphin, tributylphosphin, triphenylphosphin, metyldiphenylphosphin, và dimethylphenylphosphin.

Chế phẩm polyme hóa được theo một số phương án của sáng chế có thể tùy ý bao gồm, ngoài ra để monome chức (met)acrylat thứ nhất có công thức (I), ít nhất một monome chức (met)acrylat thứ hai có công thức (III) dưới đây.



Trong công thức (III) và như được mô tả trên đây, L^4 là nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể đa hóa trị được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số $-C(O)-$, $-S-$, $-O-$ và hỗn hợp của chúng. Trong công thức (III), L^5 độc lập đối với mỗi u là nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể hóa trị hai. Mỗi nhóm R^9 và R^{10} có công thức (III) độc lập được chọn đối với mỗi u từ hydro và metyl, và u nằm trong khoảng từ 2 đến 6.

Nhóm L^4 đa hóa trị liên kết có công thức (III) có thể được chọn từ các bậc và ví dụ nhóm liên kết đa hóa trị được mô tả trên đây có L^1 có công thức (I). Nhóm liên kết hóa trị hai L^5 có công thức (III) có thể được chọn từ các bậc và ví dụ nhóm liên kết hóa trị hai được mô tả trên đây có L^2 có công thức (I).

Nhóm L^4 đa hóa trị liên kết có công thức (III) có thể, với một số phương án, được chọn từ C_1 - C_{25} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh đa hóa trị, C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể đa hóa trị, aryl tùy ý được thể đa hóa trị, và hỗn hợp của chúng được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số $-C(O)-$, $-S-$, $-O-$ và hỗn hợp của chúng. Với một số phương án, u có công thức (III) bằng 2, và Nhóm L^4 đa hóa trị liên kết là nhóm liên kết hóa trị hai, mà có thể có công thức (B), như được mô tả trên đây đề cập đến công thức (I).

Nhóm liên kết hóa trị hai L^5 có công thức (III), với một số phương án, có thể độc lập được chọn đối với mỗi u từ: C_1 - C_{25} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh hóa trị hai, hoặc C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh hóa trị hai, hoặc C_1 - C_4 alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh hóa trị hai, hoặc C_1 - C_2 alkyl tùy ý được thể hóa trị hai; C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể hóa trị hai, như C_5 - C_8 xyclic alkyl tùy ý được thể hóa trị hai; aryl tùy ý được thể hóa trị hai, như phenyl hóa trị hai, bao gồm C_1 - C_9 alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh được thể phenyl hóa trị hai; và hỗn hợp của chúng. Nhóm liên kết hóa trị hai L^5 có Công thức (III) có thể, với một số phương án, có công thức (C), như được mô tả trên đây đề cập đến công thức (I).

Monome chức (met)acrylat thứ hai có công thức (III) có thể được điều chế bằng phương pháp đã được công nhận trong lĩnh vực kỹ thuật. Đối với mục đích để minh họa không giới hạn, khi u bằng 2, polythiol, như dimecaptodietylsulfua, là được phản ứng với bis-(met)acrylat, như alkylenglycol bis(met)acrylat bao gồm, nhưng không giới hạn, etylenglycol bis(met)acrylat, hoặc, polyalkylenglycol bis(met)acrylat bao gồm, nhưng không giới hạn, diethylenglycol bis(met)acrylat, dưới điều kiện phản ứng thiol-en được xúc tác bazơ, mà thu được ở dạng monome chức (met)acrylat thứ hai có công thức (III). Hệ monome chức (met)acrylat thứ hai có công thức (III) có thể thu được ở dạng sản phẩm phụ, như sản phẩm phụ oligomeic, mà có thể tùy ý được có mặt trong chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế.

Theo một số phương án, và có công thức (III), u bằng 2, và L^4 có công thức (G-1) và cụ thể hơn bằng công thức (G-3), như được mô tả trên đây. Khi u bằng 2 và L^4 có công thức (G-1) hoặc cụ thể hơn bằng công thức (G-3), L^5 có công thức (III) là, với một số phương án có công thức (C), như được mô tả trên đây đề cập đến công thức (I). Như công thức (III) kiểu monome (met)acrylat có thể được điều chế bằng phương pháp đã được công nhận trong lĩnh vực kỹ thuật. Đối với mục đích để minh họa không giới hạn, 2 mol dithiol, như dimecaptodietylsulfua, được phản ứng với một mol vinyl-xyclohexen, như 4-vinyl-1-xyclohexen hoặc 3-vinyl-1-xyclohexen, dưới điều kiện phản ứng thiol-en gốc tự do, mà thu được ở hợp chất trung gian chức thiol. Hợp chất trung gian chức thiol sau đó được phản ứng với bis(met)acrylat, như alkylenglycol bis(met)acrylat hoặc polyalkylenglycol bis(met)acrylat, dưới điều kiện phản ứng thiol-en được xúc tác bazơ, mà thu được ở dạng monome chức (met)acrylat thứ hai có công thức (III), trong đó L^4 có công thức (G-1) hoặc cụ thể hơn bằng công thức (G-3), và L^5 có công thức (C).

Chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế bao gồm, với một số phương án, monome (met)acrylat có công thức (I) và ít nhất một trong số monome thio(met)acrylat có công thức (II) và/hoặc monome (met)acrylat có công thức (III). Khi bao gồm monome (met)acrylat có công thức (I) và ít nhất một monome nữa có công thức (II) và/hoặc (III), monome (met)acrylat có công thức (I) là có mặt, với một số phương án, ở lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 99 phần trăm theo trọng lượng, hoặc từ 20 đến 90 phần trăm theo trọng lượng, hoặc từ 40 đến 80 phần trăm theo trọng lượng, và còn monome có công thức (II) và/hoặc công thức (III) là có mặt ở lượng

được kết hợp nằm trong khoảng từ 1 đến 99 phần trăm theo trọng lượng, hoặc từ 10 đến 75 phần trăm theo trọng lượng, hoặc từ 20 đến 60 phần trăm theo trọng lượng, phần trăm trọng lượng trong mỗi trường hợp được dựa trên tổng trọng lượng của monome được nêu.

Theo một số phương án, và như được mô tả trên đây, chế phẩm polyme hóa được bao gồm ít nhất một monome chức thio(met)acrylat có công thức (II) và ít nhất một met(acrylat) chức monome có công thức (III). Monome có công thức (II) và (III) mỗi công thức độc lập như được mô tả trên đây. Với một số phương án, chế phẩm polyme hóa được bao gồm monome có công thức (II) và (III), không có monome chức (met)acrylat có công thức (I). Lượng tương đương của monome có công thức (II) và công thức (III) có thể rất lớn. Theo một số phương án, monome chức thio(met)acrylat có công thức (II) là có mặt ở lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 99 phần trăm theo trọng lượng, hoặc từ 35 đến 90 phần trăm theo trọng lượng, hoặc từ 50 đến 80 phần trăm theo trọng lượng, và monome chức (met)acrylat có công thức (III) là có mặt ở lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 80 phần trăm theo trọng lượng, hoặc từ 10 đến 65 phần trăm theo trọng lượng, hoặc từ 20 đến 50 phần trăm theo trọng lượng, phần trăm trọng lượng trong mỗi trường hợp được dựa trên tổng trọng lượng của monome được nêu. Như được nêu trên đây, bất kỳ chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế được mô tả một cách trực tiếp trên đây cũng có thể còn bao gồm chất ức chế phản ứng trùng hợp như được mô tả ở đây dưới đây.

Chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế có thể bao gồm, với một số phương án, ít nhất một dietylen chưa bão hòa monome được chọn từ, 1,2-divinylbenzen, 1,3-divinylbenzen, 1,4-divinylbenzen, bisphenol A etoxylat diacrylat (CAS # 64401-02-1), bisphenol A etoxylat dimetacrylat (CAS # 41637-38-1), bisphenol A propoxylat diacrylat (CAS # 67952-50-5), bisphenol A propoxylat dimetacrylat, Bisphenol A glycerolat diacrylat (CAS # 4687-94-9), bisphenol A glycerolat dimetacrylat (CAS # 1565-94-2), bisphenol F etoxylat diacrylat (CAS # 120750-67-6), bisphenol F etoxylat dimetacrylat, bisphenol F propoxylat diacrylat, bisphenol F propoxylat dimetacrylat, bisphenol S etoxylat diacrylat, bisphenol S etoxylat dimetacrylat, bisphenol S propoxylat diacrylat, bisphenol S propoxylat dimetacrylat, polyetylen glycol di(met)acrylat, polypropylen glycol di(met)acrylat, (met)acrylic anhydrit, hoặc hỗn hợp của chúng. Sự cô đặc của co-monomer được nêu trên, riêng lẻ hoặc trong hỗn hợp,

nằm trong khoảng từ 0,5% đến 60%, dựa trên tổng trọng lượng monome của chế phẩm có thể polyme hóa. Tác dụng của vật liệu căn cứ vào hệ số khúc xạ và đặc tính khác của polyme cuối được hấp thụ lượng xem xét sử dụng riêng lẻ hoặc trong hỗn hợp.

Ngoài ra, chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế cũng có thể bao gồm ít nhất một polyetylen chưa bão hòa monome được chọn từ trimetylolpropan tri(met)acrylat, trimetyloetan tri(met)acrylat, ditrimetylolpropan tetra(met)acrylat, pentaerythritol tri(met)acrylat, pentaerythritol tetra(met)acrylat, dipentaerythritol penta(met)acrylat, di(pentaerythritol hexa(met)acrylat, tris(2-hydroxyetyl) tri(met)acrylat, 2,4,6-triallyloxy-1,3,5-triazin (CAS # 101-37-1), 1,3,5-triallyl-1,3,5-triazin-2,4,6(1H, 3H, 5H)-trion (CAS # 1025-15-6), hoặc hỗn hợp của chúng. Sự cô đặc của co-monome được nêu trên, riêng lẻ hoặc trong hỗn hợp, nằm trong khoảng từ 0,1% đến 20%, dựa trên tổng trọng lượng monome của chế phẩm có thể polyme hóa. Tác dụng của vật liệu căn cứ vào hệ số khúc xạ và đặc tính khác của polyme cuối được hấp thụ lượng xem xét được sử dụng riêng lẻ hoặc trong hỗn hợp.

Với một số phương án, chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế bao gồm ít nhất một monome chức (met)acrylat có công thức (IV), như được mô tả trên đây. Nhóm L⁶ đa hóa trị và L⁷ hóa trị hai có công thức (IV) có thể được chọn từ các nhóm như được mô tả trên đây liên quan đến L¹ và L² có công thức (I), tương ứng. Một số phương án của sáng chế, nhóm L⁶ đa hóa trị có công thức (IV) được chọn từ C₁-C₂₅ alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh đa hóa trị, C₃-C₁₂ xycloalkyl tùy ý được thể đa hóa trị, aryl tùy ý được thể đa hóa trị, và hỗn hợp của chúng được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -C(O)-, -S-, -O- và hỗn hợp của chúng. Ngoài ra bổ sung phương án, nhóm L⁷ hóa trị hai có công thức (IV) độc lập đối với mỗi v được chọn từ C₁-C₂₅ alky tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh hóa trị hai, C₃-C₁₂ xycloalkyl tùy ý được thể hóa trị hai, aryl tùy ý được thể hóa trị hai, và hỗn hợp của chúng được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -O- và -S-.

Ngoài ra, trong công thức (IV), một số phương án của sáng chế, nhóm R¹² hóa trị hai có thể được chọn, độc lập đối với mỗi w, từ các nhóm này như được mô tả trên đây liên quan đến R⁴ có công thức (C). Với một số phương án, mỗi R¹², có công thức (IV), cho mỗi w độc lập được chọn từ C₁-C₁₀ alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh hóa trị hai, và C₃-C₁₂ xycloalkyl tùy ý được thể hóa trị hai.

Ngoài ra, trong công thức (IV) và theo một số phương án, v bằng 2, và L^6 là gốc hóa trị ba của hợp chất chức hydroxyl có cacbon liên kết đơn với cacbon liên kết ba. Ví dụ hợp chất chức hydroxyl có cacbon liên kết đơn với cacbon liên kết ba cùng với monome chức (met)acrylat có công thức (IV) có thể được điều chế bao gồm, nhưng không giới hạn, rượu propargyl, 2-butyn-1,4-diol, 3-butyn-2-ol, 3-hexyn-2,5-diol, và hỗn hợp chứa hai hoặc nhiều hợp chất của chúng. Một phần của nhóm chức hydroxyl dựa trên hợp chất chức hydroxyl có cacbon liên kết đơn với cacbon liên kết ba có thể được este hóa. Ví dụ, một phần của hợp chất chức hydroxyl có cacbon liên kết đơn với cacbon liên kết ba có thể bao gồm alkyn-chức este của axit C_1 - C_{12} carboxylic như propargyl axetat, propargyl propionat, propargyl benzoat, và các hợp chất tương tự.

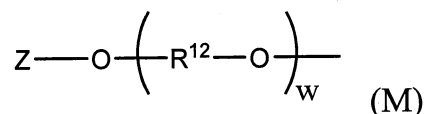
Khi v bằng 2 và L^6 là gốc hóa trị ba của hợp chất chức hydroxyl có cacbon liên kết đơn với cacbon liên kết ba, monome (met)acrylat có công thức (IV) có thể được điều chế theo phần mô tả dưới đây với rượu propargyl là hợp chất chức hydroxyl có cacbon liên kết đơn với cacbon liên kết ba. Thông thường, hợp chất trung gian chức thiol được tạo ra đầu tiên bằng phản ứng 1 mol rượu propargyl với khoảng hai mol dithiol, như dimecaptodietylsulfua, dưới điều kiện phản ứng thiol-en gốc tự do đã được công nhận trong lĩnh vực kỹ thuật. Mỗi nhóm dithiol có thể tạo ra liên kết đồng hóa trị với một cacbon của nhóm liên kết ba C với C, hoặc với cả cacbon của nhóm liên kết ba C với C. Trong khi không có ý định bị giới hạn bởi bất kỳ học thuyết nào, được tin rằng một nhóm dithiol tạo ra liên kết đồng hóa trị với mỗi cacbon riêng lẻ của liên kết ba C với C. Thu được hợp chất trung gian chức thiol được phản ứng với ít nhất 2 mol, như 2 đến 3 mol của vật liệu chức oxiran, như etylen oxit, hoặc ete xyclic, mà thu được ở dạng hợp chất trung gian chức hydroxyl. Theo một cách khác, hợp chất trung gian chức thiol này có thể được phản ứng với ít nhất 2 mol, như từ 2 đến 3 mol, của 2-halo-1-hydroxyl-alkan, như 2-chloretanol, ngoài ra phương pháp kỹ thuật đã được công nhận, do đó tạo ra hợp chất trung gian chức hydroxyl. Cũng như vậy, hợp chất trung gian chức thiol này có thể được phản ứng với ít nhất 2 mol, như từ 2 đến 3 mol, của 1,2-alkylen cacbonat, như etylen cacbonat, theo phương pháp đã được công nhận trong lĩnh vực kỹ thuật, để tạo ra hợp chất trung gian chức hydroxyl. Hợp chất trung gian chức hydroxyl này sau đó được phản ứng với ít nhất 2 mol, như 2 đến 6 mol của (met)acrylat đồng thời loại bỏ rượu, để thu được tạo ra monome chức (met)acrylat có công thức (IV). Theo một cách khác, hợp chất trung gian chức hydroxyl có thể được

phản ứng với ít nhất 2 mol, như 2 đến 3 mol của (met)acryloyl halogenua, như (met)acryloyl clorua, mà thu được ở dạng monome chức (met)acrylat có công thức (IV), sau khi quy trình thực hiện đã được công nhận trong lĩnh vực kỹ thuật để sản phẩm được mong muốn riêng lẻ từ đó thu được hydro halogenua. Sự tạo ra hợp chất trung gian chức thiol có dẫn đến sự tạo ra trùng hợp loại oligomeic, mà có thể tùy ý có mặt trong hỗn hợp với monome chức (met)acrylat có công thức (IV).

Trong khi tạo ra một số monome chức (met)acrylat có công thức (IV), sự tạo ra hợp chất trung gian chức thiol như được mô tả trên đây, có thể được tiến hành trong sự có mặt của chất khơi mào gốc tự do. Chất khơi mào gốc tự do có thể được chọn từ hợp chất đã được công nhận trong lĩnh vực kỹ thuật. Ví dụ không giới hạn chất khơi mào gốc tự do bao gồm, nhưng không giới hạn, chất khơi mào gốc tự do kiểu azo hoặc peroxit, như azobisalkalennitril. Chất khơi mào gốc tự do có thể được chọn từ azobisalkalennitril, mà bán sẵn trên thị trường từ công ty DuPont dưới nhãn hiệu VAZO. Ví dụ chất khơi mào VAZO mà có thể được sử dụng, bao gồm, nhưng không giới hạn, VAZO-52, VAZO-64, VAZO-67, Chất khơi mào VAZO-88, và hỗn hợp của chúng. Sự điều chế hợp chất trung gian chức thiol được mô tả chi tiết hơn trong Bảng sáng chế số US 7,888,436 B2 tại cột 8, dòng từ 3 đến 53, mà bộc lộ được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn.

Một số phương án của sáng chế, chế phẩm polyme hóa được mà bao gồm ít nhất một monome chức (met)acrylat có công thức (IV), có thể còn bao gồm ít nhất một monome được chọn từ monome có công thức (I), công thức (II), công thức (III), và hỗn hợp của hai hoặc nhiều hợp chất của chúng. Khi chế phẩm polyme hóa được là, với một số phương án, bao gồm monome (met)acrylat có công thức (IV) và ít nhất một monome nữa có công thức (I), (II) và/hoặc (III), monome (met)acrylat có công thức (IV) là có mặt ở lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 99 phần trăm theo trọng lượng, hoặc từ 25 đến 95 phần trăm theo trọng lượng, hoặc từ 50 đến 90 phần trăm theo trọng lượng, và còn monome có công thức (I), (II) và/hoặc (III) là có mặt ở lượng được kết hợp nằm trong khoảng từ 1 đến 99 phần trăm theo trọng lượng, hoặc từ 5 đến 75 phần trăm theo trọng lượng, hoặc từ 10 đến 50 phần trăm theo trọng lượng, phần trăm trọng lượng trong mỗi trường hợp được dựa trên tổng trọng lượng của monome được nêu.

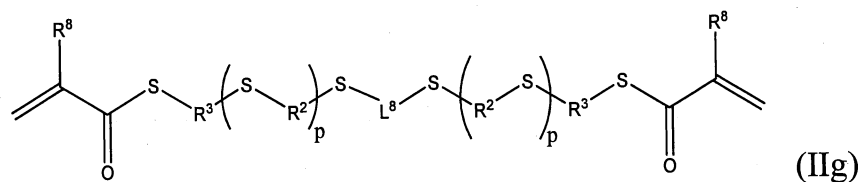
Theo một số phương án không hạn chế, chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế bao gồm monome (met)acrylat có công thức (IV) và monome (met)acrylat có công thức (I), trong đó L^1 của monome (met)acrylat có công thức (I) không thể với nhóm có công thức (M) dưới đây:



Trong công thức (M), mỗi Z, R^{12} và w như được mô tả trên đây đề cập đến công thức (IV).

Phương án cụ thể, sáng chế là đề cập đến chế phẩm polyme hóa được bao gồm:

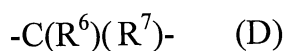
(a) ít nhất một monome chức thio(met)acrylat có công thức (IIg) dưới đây:



trong đó:

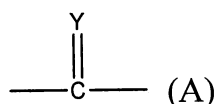
L^8 là nhóm liên kết hóa trị hai được chọn từ:

(i) nhóm liên kết hóa trị hai có công thức (D) dưới đây:



trong đó mỗi R^6 và R^7 độc lập được chọn từ hydro, C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh, C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể, và aryl tùy ý được thể, hoặc R^6 và R^7 cùng tạo ra xycloalkyl tùy ý được thể C_4 - C_{12} , và

(ii) nhóm liên kết hóa trị hai có công thức (A) dưới đây:



trong đó Y là O hoặc S, và

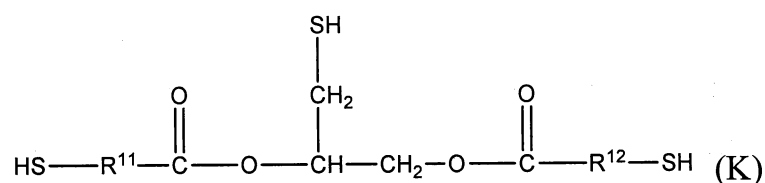
R^2 đối với mỗi p độc lập được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh hóa trị hai, và/hoặc C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể hóa trị hai,

Mỗi R^3 độc lập được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh hóa trị hai, và/hoặc C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể hóa trị hai, mỗi p nằm trong khoảng từ 0 đến 10,

Mỗi R^8 độc lập được chọn từ hydro và metyl; và

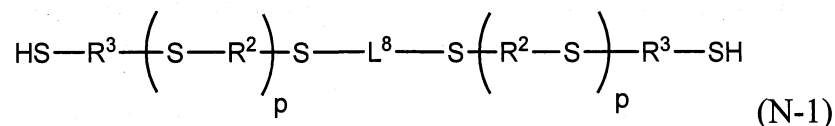
(b) tùy ý chất ức chế phản ứng trùng hợp.

Monome của chế phẩm theo sáng chế, như monome có công thức (I), (II), (III) và (IV), có thể được điều chế, như được mô tả trên đây, từ polythiol có hai hoặc nhiều nhóm thiol. Ví dụ polythiol này có thể được sử dụng để điều chế monome của chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế, như, nhưng không giới hạn, monome có công thức (I), công thức (II), công thức (III), công thức (IV) và được thể monome, bao gồm, nhưng không giới hạn, 1,2-etandithiol, 2,2'-thiodietanthiol, 2,5-dimecaptometyl-1,4-dithian, 1,2-bis-(2-mercaptoethylthio)-3-mercaptopropan, pentaerythritol tetrakis(3-mercaptopropionat), pentaerythritol tetrakis(2-mercaptoaxetat), tetrakis(7-mercapto-2,5-dithiaheptyl)metan, trimetylolpropan tris(3-mercaptopropionat), trimetylolpropan tris(2-mercaptoaxetat), 4-mercaptometyl-3,6-dithia-1,8-octandithiol, 4-tert-butyl-1,2-benzendithiol, 4,4'-thiodibenzenthio, benzendithiol, etylen glycol di(2-mercaptoaxetat), etylen glycol di(3-mercaptopropionat), poly(etylen glycol) di(2-mercaptoaxetat), poly(etylen glycol) di(3-mercaptopropionat), polythiol monome có công thức (K) dưới đây:



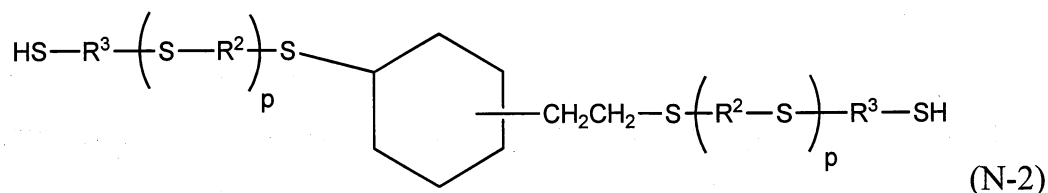
Trong công thức (K), mỗi R^{11} và R^{12} độc lập được mô tả trên đây có công thức $L^1(a)$. Polythiol có công thức (K) có thể được điều chế bằng sự este hóa hoặc sự chuyển hóa este đã được công nhận trong lĩnh vực kỹ thuật phản ứng giữa, ví dụ, 3-mercapto-1,2-propandiol (Đăng ký hóa chất quốc tế(CAS) Đăng ký số. 96-27-5) và axit carboxylic chức thiol hoặc axit este carboxylic chức thiol trong sự có mặt của chất xúc tác axit mạnh, như axit metan sulfonic, đồng thời loại bỏ nước hoặc rượu từ hỗn hợp phản ứng. Polythiol có công thức (K) tùy ý còn bao gồm sản phẩm phụ, như oligome mà có thể tùy ý bao gồm disulfua liên kết (-S-S-), thu được từ hệ của nó.

Không giới hạn ví dụ dithiol khác mà có thể được sử dụng để điều chế monome của chế phẩm theo sáng chế là có công thức (N-1) dưới đây:



Trong công thức (N-1) R^2 , R^3 và mỗi p độc lập được mô tả trên đây đề cập đến công thức (B). Trong công thức (N-1), L^8 như được mô tả trên đây đề cập đến công thức (G-1), (G-2) và (G-3).

Với một số phương án, và như được mô tả trên đây đề cập đến công thức (G-1), (G-2) và (G-3), L^8 là gốc của hydrocarbyl tùy ý được thể có hai liên kết đôi cacbon với cacbon không được liên hợp, như vinyl-xyclohexen. Monome của chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế có thể, với một số phương án, được điều chế bằng cách sử dụng dithiol có sau công thức (N-2) dưới đây:



Trong công thức (N-1), R^2 , R^3 và mỗi p độc lập được mô tả trên đây có công thức (B). Với một số phương án, hai nhóm được liên kết với vòng xyclohexan có công thức (N-2) là ortho, meta hoặc para được liên kết với nhau, và không được liên kết với cùng cacbon của vòng xyclohexan.

Trong một số phương án cụ thể của sáng chế, L^2 có công thức (I); L^7 có công thức (IV); R^3 có công thức (Id); R^4/R^5 có công thức (1a); và L^2 có công thức (Ic) mỗi nhóm hydrocarbyl hóa trị hai chứa một nguyên tử cacbon, như $-\text{CH}_2-$, $-\text{CH}(\text{R})-$, hoặc $-\text{C}(\text{R}^1)(\text{R}^2)-$ mỗi trong đó R , R^1 và R^2 độc lập tùy ý được thể nhóm hydrocarbyl. Ví dụ, như monome, trong đó L^2 có công thức (I) là $-\text{CH}_2-$, có thể được tổng hợp bằng phản ứng tương đương 1 mol của mercaptan với tương đương 1 mol của formaldehyt (như paraformaldehyt) thu được ở hợp chất trung gian chứa nhóm hemithioaxetal cuối cùng. Phân tử $\text{OH}-$ cuối cùng này sau đó có thể là (met)acrylat, hoặc bằng phản ứng với (met)acryloyl clorua hoặc (met)acrylic anhydrit; este hóa trực tiếp với axit (met)acrylic; hoặc bằng cách chuyển hóa este với alkyl (met)acrylat (như metyl

(met)acrylat). Theo một cách khác, mercaptan có thể được phản ứng với aldehyt (HC(=O)R) được thể formaldehyt. Ví dụ, khi mercaptan là được phản ứng với benzaldehyt, L^2 sẽ là $-\text{CH(R)}-$, trong đó R là phenyl.

Ngoài ra phương án của sáng chế, mỗi L^2 có công thức (I); L^7 có công thức (IV) và R^3 có công thức (Id) có thể nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể hóa trị hai, trong đó nhóm aryl tùy ý được thể, như nhóm phenyl. Ví dụ, L^2 có công thức (I) có thể $-\text{CH}_2\text{CH(R)}-$ hoặc $-\text{CH(R)}-\text{CH}_2-$, trong đó R là nhóm phenyl. Phản ứng sản phẩm này có thể thu được từ phản ứng tương đương 1 mol của mercaptan với tương đương 1 mol của styren oxit (thông qua vòng mở của vòng epoxit), để tạo ra poly-hydroxy được kết cuối vật liệu chứa sulfur với vòng thơm, tiếp theo bằng cách tạo ra nhóm cuối (met)acrylat thông qua phản ứng của nhóm OH cuối cùng với hoặc (met)acryloyl clorua hoặc (met)acrylic anhydrit, este hóa trực tiếp với axit (met)acrylic, hoặc bằng sự chuyển hóa este với alkyl (met)acrylat.

Bất kỳ chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế tùy ý có thể bao gồm, một hoặc nhiều monome có nhóm polyme hóa được gốc chưa được bão hòa etylen đơn. Ví dụ monome có nhóm polyme hóa được gốc chưa được bão hòa etylen đơn mà có thể tùy ý có mặt trong chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế bao gồm, nhưng không giới hạn: axit acrylic; metaxit acrylic; este của axit acrylic như metyl hoặc etyl acrylat và 2-hydroxyetyl acrylat; este của metaxit acrylic, như metyl hoặc etyl metacrylat, phenoxyetyl metacrylat, isobornyl metacrylat, xyclohexyl metacrylat và 2-hydroxyetyl metacrylat; allyl este, ví dụ, allyl benzoat; allyl cacbonat, ví dụ, phenyl allyl cacbonat; vinyl este như vinyl axetat; styren; và vinyl clorua; axit carboxylic anhydrit chưa bão hòa etylen, ví dụ, maleic anhydrit, citraconic anhydrit, và itaconic anhydrit. Cụ thể hơn, ví dụ, monome chưa bão hòa kiểu monoetylen có thể bao gồm, metyl metacrylat, metaxit acrylic, maleic anhydrit, phenoxyetyl metacrylat, styren và hỗn hợp của chúng. Monome chưa bão hòa kiểu monoetylen, khi được sử dụng, là thường có mặt ở lượng từ 0,1 phần trăm theo trọng lượng đến 60 phần trăm theo trọng lượng, dựa trên tổng trọng lượng chế phẩm monome có thể polyme hóa, như từ 1 phần trăm theo trọng lượng đến 55 phần trăm theo trọng lượng, hoặc từ 3 đến 45 phần trăm theo trọng lượng, dựa trên tổng trọng lượng chế phẩm monome có thể polyme hóa. Tác dụng của vật liệu căn cứ vào hệ số khúc xạ và đặc tính khác của polyme cuối được hấp thụ lượng xem xét được sử dụng riêng lẻ hoặc trong hỗn hợp.

Chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế có thể còn bao gồm, với một số phương án, chất ức chế phản ứng trùng hợp. Có mặt chất ức chế phản ứng trùng hợp có thể tối thiểu tạo ra bất kỳ sự biến dạng hoặc hao hụt, ví dụ, nếp nhăn và hoặc vết rạn/vết nứt, trong hỗn hợp polyme mà có thể thu được từ chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế. Ví dụ chất ức chế phản ứng trùng hợp này có thể bao gồm trong chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế, bao gồm nhưng không giới hạn, dilauryl thiodipropionat, 1-isopropyl-4-metyl-1,4-xyclohexadien (β -terpinen); 1-isopropyl-4-metyl-1,3-xyclohexadien (α -terpinen); 1-metyl-4-(propan-2-yliden)xyclohex-1-en (terpinolen); và dime alpha-metyl styren, 1,1-diphenyletylen, cis-1,2-diphenyletylen, 3,7,7-trimetylbixyclo[4,1,0]hept-3-en (3-caren), 4-isopropenyl-1-metylxyclohexen (dipenten), (S)-(-)-4-isopropenyl-1-metylxyclohexen ((S)-limonen), 2,6-dimetyl-2,4,6-octatrien, 4-tert-butylpyrocatechol, triphenylmetan, và hỗn hợp chứa hai hoặc nhiều hợp chất của chúng.

Với một số phương án, chất ức chế phản ứng trùng hợp được chọn từ 1-isopropyl-4-metyl-1,4-xyclohexadien; 1-isopropyl-4-metyl-1,3-xyclohexadien; 1-metyl-4-(propan-2-yliden)xyclohex-1-en; 2,6-dimetyl-2,4,6-octatrien, và dime alpha-metyl styren..

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “dime alpha-metyl styren” nghĩa là chất ức chế phản ứng trùng hợp này bao gồm 2,4-diphenyl-4-metyl-1-penten, và tùy ý ít nhất một trong số 2,4-diphenyl-4-metyl-2-penten và/hoặc 2-phenyl-1-propen (mà cũng nhằm để chỉ là, alpha-metyl styren). Với một số phương án, dime alpha-metyl styren chất ức chế phản ứng trùng hợp bao gồm từ 90 đến 93 phần trăm theo trọng lượng của 2,4-diphenyl-4-metyl-1-penten, từ 6 đến 8 phần trăm theo trọng lượng của 2,4-diphenyl-4-metyl-2-penten, và từ 0,25 đến 0,75 phần trăm theo trọng lượng của 2-phenyl-1-propen, phần trăm trọng lượng trong mỗi trường hợp được dựa trên tổng trọng lượng của dime alpha-metyl styren.

Chất ức chế phản ứng trùng hợp có thể có mặt trong chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế với lượng lớn. Trong một số phương án, chất ức chế phản ứng trùng hợp là có mặt trong chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế, ở lượng từ 0,01 phần trăm đến 15 phần trăm theo trọng lượng, hoặc từ 0,1 phần trăm đến 8 phần trăm

theo trọng lượng, hoặc từ 0,3 phần trăm đến 5 phần trăm theo trọng lượng, dựa trên tổng trọng lượng của monome và chất ức chế phản ứng trùng hợp.

Chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế có thể còn bao gồm, với một số phương án, chất khơi mào này có khả năng phản ứng trùng hợp gốc tự do khơi mào trong số nhóm chưa bão hòa etylen của monome của chúng. Với một số phương án, chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế bao gồm chất khơi mào gốc tự do mà được hoạt hóa nhiệt. Bằng cách “được hoạt hóa nhiệt” nghĩa là chất khơi mào gốc tự do trở nên có tác dụng ở nhiệt độ được nâng cao, như là nhiệt độ cao hơn nhiệt độ phòng xung quanh, như lớn hơn 25°C, như được mô tả chi tiết hơn ở đây.

Chất khơi mào gốc tự do được hoạt hóa nhiệt có thể, với một số phương án, được chọn từ hợp chất peroxy hữu cơ, hợp chất azobis(organonitril), hợp chất N-acyloxyamin, hợp chất O-imino-isoure, và hỗn hợp của hai hoặc nhiều hợp chất của chúng.

Với một số phương án, chất khơi mào gốc tự do được hoạt hóa nhiệt được chọn từ một hoặc nhiều hợp chất peroxy hữu cơ. Ví dụ hợp chất peroxy hữu cơ, mà có thể được sử dụng làm chất khơi mào phản ứng trùng hợp nhiệt bao gồm, nhưng không giới hạn: este peroxy monocacbonat, như tertiarybutylperoxy 2-ethylhexyl cacbonat và tertiarybutylperoxy isopropyl cacbonat; peroxyketal, như 1,1-di-(t-butyl peroxy)-3,3,5-trimethylxyclohexan; este peroxydicacbonat, như di(2-ethylhexyl) peroxydicacbonat, di(butyl bậc hai) peroxydicacbonat và diisopropyl peroxydicacbonat; diacyperoxit, như 2,4-diclobenzoyl peroxit, isobutyryl peroxit, decanoyl peroxit, lauryl peroxit, propionyl peroxit, axetyl peroxit, benzoyl peroxit, p-clobenzoyl peroxit; peroxyeste như t-butylperoxy pivalat, t-butylperoxy octylat, và t-butylperoxyisobutytrat; metyletylketon peroxit, và axetylxclohexan sulfonyl peroxit.

Với một số phương án, còn Ví dụ peroxy hợp chất từ chất khơi mào gốc tự do có thể được chọn bao gồm, nhưng không giới hạn, 2,5-dimetyl-2,5-di(2-ethylhexanoylperoxy)hexan, và/hoặc 1,1-bis(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimethylxyclohexan.

Ví dụ hợp chất azobis(organonitril), mà có thể được sử dụng làm chất khơi mào phản ứng trùng hợp nhiệt trong chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế, bao gồm,

nhưng không giới hạn, azobis(organonitril), 2,2'-azobis(2-metyl-butannitril), và/hoặc azobis(2,4-dimetylvaleronitril).

Với một số còn phương án của sáng chế, chất khơi mào gốc tự do được hoạt hóa nhiệt được chọn từ 1-axetoxi-2,2,6,6-tetrametylpiperidin, và/hoặc 1,3-dixyclohexyl-O-(N-xyclohexylidenamino)-isoure.

Lượng chất khơi mào phản ứng trùng hợp nhiệt được sử dụng để khơi mào và làm polyme hóa chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế có thể khác nhau, và có thể phụ thuộc ít nhất một phần vào chất khơi đặc biệt hoặc chất khơi mào được sử dụng. Với một số phương án, lượng này chỉ được yêu cầu để khơi mào và được yêu cầu để duy trì phản ứng trùng hợp, mà có thể nhằm để chỉ bằng lượng chất khơi mào. Với một số phương án, chất khơi mào gốc tự do được hoạt hóa nhiệt là có mặt ở lượng từ 0,01 đến 7 phần theo chất khơi mào, hoặc từ 0,1 đến 3,5 phần theo chất khơi mào, hoặc từ 0,5 đến 2,5 phần theo chất khơi mào, trong mỗi trường thành phần theo chất khơi mào là trên 100 phần của monome (phm) có mặt trong chế phẩm có thể polyme hóa.

Vòng được đóng rắn nhờ nhiệt được sử dụng để đóng rắn chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế, với một số phương án, liên quan việc làm nóng chế phẩm polyme hóa được trong sự có mặt của chất khơi mào ở nhiệt độ phòng lên tới 50°C đến 150°C, quá khoảng thời gian từ 2 giờ đến 48 giờ, hoặc từ 30°C lên tới 90°C hoặc 100°C quá khoảng thời gian từ 12 đến 24 giờ, hoặc từ 65°C lên tới 115°C hoặc 125°C quá khoảng thời gian từ 12 đến 24 giờ.

Phản ứng trùng hợp của chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế thu được ở dạng hỗn hợp polyme, mà có thể ở dạng Vật dụng được tạo hình. Polyme hóa thu được từ hỗn hợp polyme của chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế là chất rắn, và với một số phương án, tính trong suốt. Polyme hóa trong suốt được điều chế từ chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế, có thể được sử dụng trong ứng dụng quang học hoặc nhãn khoa.

Hỗn hợp polyme được điều chế từ chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế, với một số phương án, có: hệ số khúc xạ nhỏ nhất là 1,57, hoặc nhỏ nhất 1,58, hoặc nhỏ nhất 1,59; số ABBE nhỏ nhất là 30, hoặc nhỏ nhất 33, hoặc nhỏ nhất 35; và trị số độ cứng điểm Fischer nhỏ nhất là 50 N/mm², hoặc ít nhất 70 N/mm², hoặc ít nhất 90N/mm². Với một số phương án, hợp chất polyme được điều chế từ chế phẩm

polyme hóa được theo sáng chế có độ cứng Barcol ban đầu (0 giây) nhỏ nhất là 1, hoặc ít nhất 10, hoặc ít nhất 20. Hệ số khúc xạ, số ABBE, và trị số độ cứng Fischer có thể được xác định theo phương pháp đã được công nhận trong lĩnh vực kỹ thuật. Với một số phương án: trị số hệ số khúc xạ (n_e^{20}) và số ABBE được xác định bằng cách sử dụng máy ghép hình lăng kính 2010 kiểu Metricon, hệ thống đo lường độ dày màng mỏng / hệ số khúc xạ, ngoài ra hệ điều hành sản xuất và hệ thống bảo dưỡng; và trị số độ cứng Fischer là được xác định theo ISO 14577 bằng cách sử dụng hệ thống đo lường độ cứng điểm H100C công nghệ Fischer.

Hợp chất polyme được điều chế chế từ chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế có thể được sử dụng để tạo ra vật dụng dạng rắn như (các) vật dụng quang học hoặc (các) thiết bị. Như được sử dụng ở đây thuật ngữ “quang học” nhằm để chỉ việc liên quan đến ánh sáng và/hoặc thị giác. Ví dụ, vật dụng hoặc thiết bị quang học có thể bao gồm vật dụng và thiết bị nhãn khoa, vật dụng và thiết bị hiển thị, cửa sổ, gương, và/hoặc thiết bị và vật dụng ô tô thể lỏng thụ động và hoạt động. Như được sử dụng ở đây thuật ngữ “nhãn khoa” nhằm để chỉ việc liên quan đến mắt và thị giác. Ví dụ không giới hạn vật dụng nhãn khoa bao gồm kính hiệu chỉnh và không hiệu chỉnh, bao gồm kính đơn thị hoặc đa thị, mà có thể hoặc là kính đa thị được phân đoạn hoặc không được phân đoạn (như, nhưng không giới hạn, kính hai tròng, kính ba tròng và kính hai tròng không đường ráp nối), cũng như vật dụng khác được sử dụng hiệu chỉnh, bảo vệ, hoặc cải thiện thị lực (mang tính thẩm mỹ hoặc lý do khác), bao gồm mà không giới hạn, kính áp tròng, kính trong mắt, kính khuếch đại, và kính hoặc tấm kính bảo vệ. Như được sử dụng ở đây thuật ngữ “hiển thị” nghĩa là có thể nhìn thấy được hoặc để chỉ sự diễn đạt thông tin có thể đọc được bằng máy hoặc có thể nhìn thấy được bằng chữ, số, biểu tượng, thiết kế hoặc hình vẽ. Ví dụ không giới hạn vật dụng và thiết bị hiển thị bao gồm màn chắn, màn hình, và vật dụng an ninh, như mục đích an toàn. Như được sử dụng ở đây thuật ngữ “cửa sổ” nghĩa là lỗ hổng thích hợp để cho phép truyền bức xạ qua đó. Ví dụ không giới hạn cửa sổ bao gồm kính trong suốt dành cho ô tô và hàng không, kính lọc, cửa chớp, và sự truyền quang học. Như được sử dụng ở đây thuật ngữ “gương” nghĩa là bề mặt mà phản xạ gương một phần lớn ánh sáng tới.

Vật dụng hoặc thiết bị quang học được nêu trên đây có thể còn bao gồm kính

phân cực, ví dụ, kính phân cực tuyến tính, kính phân cực tròn hoặc kính phân cực elip. Kính phân cực phù hợp được biết trong lĩnh vực kỹ thuật. Ví dụ, kính phân cực có thể phân cực tuyến tính và có thể ở dạng lớp phủ, màng hoặc lát mỏng. Lớp phủ tuyến tính có thể bao gồm vật liệu lưỡng sắc (bao gồm vật liệu lưỡng sắc đổi màu theo ánh sáng) là được mô tả dưới đây và có thể được định hướng theo một hoặc nhiều hướng như được mô tả dưới đây. Ngoài ra, kính phân cực có thể ở dạng màng mà bao gồm thành phần polyme và vật liệu lưỡng sắc này được định hướng theo hướng mà màng này được định hướng. Lát mỏng phân cực thường có kính phân cực (ở cả dạng màng polyme hoặc lớp phủ) được kẹp giữa hai lớp của vật liệu quang học polyme trong suốt.

Ví dụ, kính phân cực có thể bao gồm thành phần polyme bao gồm poly(vinyl alcohol), poly(vinyl butyral), polyetylen terephthalat, xenluloza axetat butyrat, xenluloza diaxetat, xenluloza triaxetat, polyuretan, polyete, polyeste, polyamit, polyalkyl(met)acrylat, hỗn hợp của chúng và/hoặc copolyme của chúng.

Ngoài ra, kính phân cực có thể bao gồm màng phân cực tuyến tính bao gồm màng quang học chứa các pha phân tán của các hạt polyme được sắp xếp một phần trong phạm vi ma trận lưỡng chiết liên tục mà màng có thể được định hướng theo một hoặc nhiều hướng. Kích thước và hình dạng một phần pha phân tán, tỷ lượng theo dung tích của pha phân tán, độ dày màng và lượng theo sự định hướng được chọn để đạt được mức mong muốn phản xạ khuếch tán và sự chuyển toàn phần của bức xạ được mong muốn độ dài bước sóng ở màng. Màng này và việc điều chế nó được mô tả trong bằng sáng chế Hoa Kỳ số 5,867,316 tại cột 6, dòng 47, cột 20, dòng 51, phần được nêu này được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn. Kính phân cực, khi phân cực tuyến tính cũng có thể bao gồm màng quang học nhiều lớp lưỡng chiết được mô tả trong bằng sáng chế Hoa Kỳ số 5,882,774, tại cột 2, dòng 63, đến cột 18, dòng 31, phần được nêu này được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn. Ngoài ra, kính phân cực cũng có thể bao gồm hai thành phần kính phân cực (tức là, lưỡng sắc và thành phần phân cực phản chiếu) như được mô tả trong bằng sáng chế Hoa Kỳ số 6,096,375 tại cột 3, dòng 7 đến cột 19, dòng 46, phần được nêu này được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn.

Hơn nữa, kính phân cực có thể phân cực tuyến tính và có thể bao gồm màng

được định hướng của rượu polyvinyl, vinyl butyral, polyetylen terephthalat, polyalkyl(met)acrylat, polyamit, copolyme khối poly(amit-ete), copolyme khối poly(este-ete), copolyme khối poly(ete-uretan), copolyme khối poly(este-uretan), và/hoặc copolyme khối poly(ete-ure). Thuật ngữ “màng được định hướng” như được sử dụng để kết hợp với kính phân cực tuyến tính, nghĩa là màng có ít nhất một hướng chung thứ nhất (của việc sắp xếp thẳng hàng) như một hoặc nhiều cấu trúc hoặc thành phần khác bao gồm tấm được bố trí hoặc được sắp xếp phù hợp theo cùng một hướng chung. Ví dụ, việc sắp xếp hoặc thứ tự của hợp chất lưỡng sắc theo trục dài của hợp chất lưỡng sắc chủ yếu song song theo ít nhất hướng chung thứ nhất của màng hoặc lớp. Như được sử dụng ở đây có liên quan đến thứ tự hoặc việc sắp xếp vật liệu hoặc cấu trúc, thuật ngữ “hướng chung” nhằm để chỉ việc sắp xếp hoặc sự định hướng chiếm ưu thế của vật liệu, hợp chất hoặc cấu trúc. Ngoài ra, được đánh giá cao bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật ở vật liệu này, hợp chất hoặc cấu trúc có thể có hướng chung mặc dù có một số phương án trong việc sắp xếp vật liệu, hợp chất hoặc cấu trúc, miễn là vật liệu, hợp chất hoặc cấu trúc có ít nhất một cách sắp xếp chiếm ưu thế.

Kính phân cực phù hợp cũng có thể bao gồm “Kiểu K” kính phân cực trong đó vật liệu lưỡng sắc được điều chế, ví dụ, bằng sự khử nước của polyvinyl alcohol. Như kính phân cực thường nhằm để chỉ như kính phân cực có sẵn từ nhóm mang màu hấp thụ là thu được sự liên kết trong cấu trúc polyme, đúng hơn do vật liệu lưỡng sắc, ví dụ, nhuộm màu lưỡng sắc, được bổ sung vào thành phần polyme. Kiểu K kính phân cực này có thể bao gồm màng polyvinyl alcohol được định hướng có phân cực ánh sáng (lưỡng sắc) bao gồm phân tử của khối liên hợp, như khối poly(axetylen) (tức là, $-\text{[CH=CH--]}_n$), được tạo ra bằng cách làm nóng màng poly(vinyl alcohol) được định hướng trong sự có mặt của chất xúc tác khử nước như hơi axit clohydric lỏng. Kính phân cực kiểu K cũng có thể được tạo ra bằng cách bổ sung lớp chất cho axit bao gồm chất tạo ra axit quang để màng polyvinyl alcohol được định hướng, và bức xạ năng lượng bức xạ khi đủ nhiệt độ để tác dụng khử nước một phần của polyme vinyl alcohol đến vinylalcohol /poly(axetylen) copolyme. Xem, ví dụ, Bằng sáng chế Hoa Kỳ số 6,808,657.

Như được nêu trên đây, kính phân cực có thể bao gồm vật liệu lưỡng sắc. Ví dụ không giới hạn phù hợp vật liệu lưỡng sắc có thể bao gồm, nhưng không giới hạn hợp

chất như azometin, indigoid, thioindigoid, merocyanin, indan, thuốc nhuộm quinophtalonic, perylen, phtaloperin, triphenodioxazin, indoloquinoxalin, imidazo-triazin, tetrazin, azo và thuốc nhuộm (poly)azo, benzoquinon, naphtoquinon, anthroquinon, (poly)anthroquinon, anthropyrimidinon, iodin, và/hoặc iodat. Như được sử dụng ở đây thuật ngữ “hợp chất” nghĩa là chất liệu được tạo ra bằng cách kết hợp hai hoặc nhiều vật dụng, thành phần, hợp phần, hoặc phân và bao gồm, mà không giới hạn, phân tử và đại phân tử (ví dụ polyme và oligome) được tạo ra bằng cách kết hợp hai hoặc nhiều vật dụng, thành phần, hợp phần, hoặc phân.

Vật liệu lưỡng sắc cũng có thể bao gồm polyme hóa được hợp chất lưỡng sắc. Nghĩa là, vật liệu lưỡng sắc có thể bao gồm ít nhất một nhóm này có khả năng là được polyme hóa (tức là, “nhóm có thể polyme hóa”). Ví dụ, mặc dù không giới hạn ở đây, trong một phương án không giới hạn hợp chất lưỡng sắc có thể có ít nhất một phân tử thế alkoxy, polyalkoxy, alkyl, hoặc polyalkyl được kết thúc bằng ít nhất một nhóm có thể polyme hóa.

Vật liệu lưỡng sắc cũng có thể bao gồm hợp chất lưỡng sắc đổi màu theo ánh sáng. Thuật ngữ “lưỡng sắc đổi màu theo ánh sáng” nghĩa là bộc lộ cả đổi màu theo ánh sáng và lưỡng sắc (tức là, phân cực tuyến tính) đặc tính dưới một vài điều kiện, mà đặc tính này ít nhất có thể phát hiện ra bằng máy móc đo kiểm. Ngoài ra, “hợp chất lưỡng sắc đổi màu theo ánh sáng” là hợp chất bộc lộ cả đổi màu theo ánh sáng và lưỡng sắc (tức là, phân cực tuyến tính) đặc tính dưới một vài điều kiện, mà đặc tính này ít nhất có thể phát hiện ra bằng máy móc đo kiểm. Do đó, hợp chất lưỡng sắc đổi màu theo ánh sáng có quang phổ hấp thụ cho ít nhất bức xạ nhìn thấy được mà khác nhau để đáp ứng đến ít nhất bức xạ quang hóa, và khả năng hấp thụ một trong số hai mặt phẳng trực giao được phân cực các thành phần ít nhất được truyền bức xạ mạnh hơn so với thành phần khác (tức là, khả năng biểu hiện tính lưỡng sắc. Ngoài ra, với hợp chất liệu đổi màu theo ánh sáng thông thường được mô tả dưới đây hợp chất lưỡng sắc đổi màu theo ánh sáng được bộc lộ ở đây có thể đảo nhiệt. Nghĩa là, hợp chất lưỡng sắc đổi màu theo ánh sáng có thể chuyển từ trạng thái thứ nhất sang trạng thái thứ hai để đáp ứng đến bức xạ quang hóa và quay ngược trở lại trạng thái thứ nhất để đáp ứng đến nhiệt năng.

Ví dụ, theo nhiều phương án không hạn chế được bộc lộ ở đây, hợp chất lưỡng

sắc đổi màu theo ánh sáng có thể có trạng thái thứ nhất đã hấp thụ quang phổ thứ nhất, trạng thái thứ hai đã hấp thụ quang phổ thứ hai mà khác với hấp thụ quang phổ thứ nhất, và có thể được đáp ứng để chuyển từ trạng thái thứ nhất sang trạng thái thứ hai để đáp ứng đến ít nhất bức xạ quang hóa và quay ngược trở lại trạng thái thứ nhất để đáp ứng đến nhiệt năng. Ngoài ra, hợp chất lưỡng sắc đổi màu theo ánh sáng có thể lưỡng sắc (tức là, phân cực tuyến tính) ở một hoặc cả hai trạng thái thứ nhất và trạng thái thứ hai. Ví dụ, mặc dù không được yêu cầu, hợp chất lưỡng sắc đổi màu theo ánh sáng có thể phân cực tuyến tính ở trạng thái được kích hoạt và không phân cực để bị mất màu hoặc bị phai màu (tức là, không được kích hoạt) trạng thái. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “trạng thái được kích hoạt” nhằm để chỉ hợp chất lưỡng sắc đổi màu theo ánh sáng khi được tiếp xúc với bức xạ quang hóa đủ để tạo ra ít nhất một phần hợp chất lưỡng sắc đổi màu theo ánh sáng để chuyển từ trạng thái thứ nhất sang trạng thái thứ hai. Ngoài ra, mặc dù không được yêu cầu, hợp chất lưỡng sắc đổi màu theo ánh sáng có thể lưỡng sắc ở cả hai trạng thái thứ nhất và trạng thái thứ hai. Trong khi không giới hạn ở đây, ví dụ, hợp chất lưỡng sắc đổi màu theo ánh sáng có thể phân cực tuyến tính bức xạ nhìn thấy được ở cả hai trạng thái được kích hoạt và trạng thái bị mất màu. Ngoài ra, hợp chất lưỡng sắc đổi màu theo ánh sáng có thể phân cực tuyến tính bức xạ nhìn thấy được ở trạng thái được kích hoạt, và có thể phân cực tuyến tính bức xạ cực tím ở trạng thái bị mất màu.

Ví dụ hợp chất lưỡng sắc đổi màu theo ánh sáng phù hợp để sử dụng trong sáng chế có thể bao gồm, nhưng không giới hạn, hợp chất này được mô tả chi tiết trong Công bố yêu cầu cấp patent Hoa Kỳ số 2005/0012998A1 ở đoạn từ [0089] đến [0339], mà bộc lộ được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn.

Như được nêu trên đây, kính phân cực có thể bao gồm màng polyme được định hướng. Thành phần polyme và vật liệu lưỡng sắc (bao gồm vật liệu lưỡng sắc đổi màu theo ánh sáng như được mô tả trên đây) được sử dụng để điều chế màng polyme này, và bất kỳ thành phần khác mà có thể bao gồm, có thể được trộn với nhau và sau đó được dùng bất kỳ các phương pháp xử lý khác nhau đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật để tạo ra màng. Các phương pháp này có thể bao gồm, ví dụ, sự đúc ép, đúc dung dịch, cán ép, phun, đúc, hoặc hỗn hợp các phương pháp này. Theo một cách khác, chế phẩm được sử dụng để điều chế thành phần polyme có thể được trộn với nhau và được dùng bất kỳ các phương pháp xử lý khác nhau đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật để tạo ra

màng. Lập tức màng được tạo ra, dung dịch bao gồm (các) vật liệu lưỡng sắc có thể được kết hợp với màng, như bằng quá trình thấm đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật, và màng bị hút sau đó có thể được định hướng để sắp xếp thẳng hàng (các) vật liệu lưỡng sắc.

Màng có thể cố định theo hướng hình dạng bằng bất kỳ sự định hình khác nhau nghĩa là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật. Ví dụ, màng được định hướng bằng cách làm căng có thể cố định theo hướng hình dạng để ngăn chặn phục hồi hình dạng bị kéo trước của tấm bằng máy cố định nghĩa là (như bằng cách sử dụng sự nén). Hoặc nghĩa là có thể bao gồm nung bằng nhiệt hoặc gắn nhiệt, tức là, màng được định hướng cố định bằng cách làm nóng. Trong đó màng được điều chế từ phản ứng (ví dụ, có thể liên kết chéo) thành phần polyme, màng có thể được tạo ra, như bằng cách đúc ép hoặc đúc dung dịch, trong cách này các thành phần không phản ứng. Đôi khi được tạo ra, màng có thể được định hướng sau đó cố định theo hướng hình dạng bằng phản ứng (ví dụ, liên kết chéo, bao gồm liên kết chéo của nó) thành phần polyme. Ví dụ, liên kết chéo này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng màng được định hướng đến điều kiện để gây ra phản ứng mà của nhóm chức bất kỳ thành phần polyme phản ứng, ví dụ, sử dụng tấm được định hướng theo nhiệt độ hoặc bức xạ bao gồm quang hóa (tia cực tím) và/hoặc bức xạ ion hóa (tia điện tử).

Hơn nữa hoặc theo cách khác, hợp chất polyme được điều chế chế từ chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế có thể được sử dụng để điều chế vật dụng đổi màu theo ánh sáng, bao gồm nhưng không giới hạn, đổi màu theo ánh sáng kính. Khi được sử dụng để điều chế vật dụng đổi màu theo ánh sáng, như đổi màu theo ánh sáng kính, hỗn hợp polyme nên trong suốt đến một phần của quang phổ điện từ mà kích hoạt (các) chất liệu đổi màu theo ánh sáng được kết hợp với chất nền. Cụ thể hơn, hỗn hợp polyme cần trong suốt đến độ dài bước sóng này của ánh sáng cực tím (UV) mà sản phẩm được nhuộm màu hoặc dạng mở của chất liệu đổi màu theo ánh sáng và một phần của quang phổ nhìn thấy được mà bao gồm hấp thụ độ dài bước sóng tối đa của chất liệu đổi màu theo ánh sáng ở dạng được kích hoạt tia cực tím (hoặc dạng mở). Chất liệu đổi màu theo ánh sáng này có thể đã được sử dụng với hỗn hợp polyme của sáng chế bao gồm, nhưng không giới hạn, hợp chất liệu đổi màu theo ánh sáng hữu cơ hoặc chất chứa chúng mà có thể hoặc: được kết hợp (a) (ví dụ, được hòa tan, được

phân tán hoặc được khuếch tán) vào hỗn hợp polyme này; hoặc được bổ sung (b) vào chế phẩm polyme hóa được trước để phản ứng trùng hợp.

Sáng chế cũng đề cập đến vật dụng đổi màu theo ánh sáng mà bao gồm: hỗn hợp polyme (a) của một hoặc nhiều chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế; và lượng đổi màu theo ánh sáng (b) của vật liệu đổi màu theo ánh sáng hữu cơ.

Ví dụ lớp vật liệu đổi màu theo ánh sáng hữu cơ mà có thể bao gồm ở vật dụng đổi màu theo ánh sáng của sáng chế bao gồm, nhưng không giới hạn, spiro(indolin)naphtoxazin, spiro(indolin)benzoxazin, benzopyran, naphtopyran, crom, kim loại hữu cơ dithizonat, Fulgit và fulgimit và hỗn hợp hoặc kết hợp của hai hoặc nhiều hợp chất của chúng.

Nhóm thứ nhất của chất liệu đổi màu theo ánh sáng hữu cơ được dự tính để sử dụng tạo ra vật dụng đổi màu theo ánh sáng của sáng chế các vật liệu này đã hấp thụ được kích hoạt sự tối đa trong phạm vi vùng nhìn thấy được lớn hơn 590 nano mét, ví dụ, lớn hơn nằm trong khoảng từ 590 đến 700 nano mét. Những chất liệu này thường biểu hiện màu xanh, hơi xanh lá cây, hoặc màu hơi xanh đỏ tía khi được bộc lộ cực tím ánh sáng trong dung môi phù hợp hoặc chất kết dính. Ví dụ lớp chất liệu này hữu dụng trong sáng chế bao gồm, nhưng không giới hạn, spiro(indolin) naphtoxazin và spiro(indolin)benzoxazin. Lớp chất liệu này và lớp khác của chất liệu đổi màu theo ánh sáng này được mô tả trong tài liệu kỹ thuật mở. Ví dụ xem, bằng sáng chế Hoa Kỳ số 3,562,172; 3,578,602; 4,215,010; 4,342,668; 5,405,958; 4,637,698; 4,931,219; 4,816,584; 4,880,667; 4,818,096. Ngoài ra xem, ví dụ, công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 62/195383; và thử nghiệm, Phương pháp trong hóa học, tập III, "Đổi màu theo ánh sáng," Chương 3, Glenn H. Brown, Nhà biên soạn, John Wiley và Sons, Inc., New York, 1971.

Nhóm thứ hai của chất liệu đổi màu theo ánh sáng hữu cơ được dự tính để sử dụng tạo ra vật dụng đổi màu theo ánh sáng của sáng chế các chất liệu này có ít nhất một vật liệu hấp thụ tối đa và tốt hơn nếu hai vật liệu hấp thụ tối đa, trong phạm vi vùng nhìn thấy được nằm trong khoảng giữa 400 và nhỏ hơn 500 nano mét. Những vật liệu này thường biểu hiện màu vàng cam khi được bộc lộ cực tím ánh sáng trong dung môi phù hợp hoặc chất kết dính. Mà hợp chất bao gồm một vài crom, như benzopyran và naphtopyran. Ví dụ crom này được mô tả trong danh sách không giới hạn như sau

của bảng sáng chế Hoa Kỳ số 3,567,605; 4,826,977; 5,066,818; 4,826,977; 5,066,818; 5,466,398; 5,384,077; 5,238,931; và 5,274,132.

Nhóm thứ ba của chất liệu đổi màu theo ánh sáng hữu cơ được dự tính để sử dụng tạo ra vật dụng đổi màu theo ánh sáng của sáng chế các chất liệu này đã hấp thụ tối đa trong phạm vi vùng nhìn thấy được nằm trong khoảng từ 400 đến 500 nano mét và another sự hấp thụ tối đa trong phạm vi vùng nhìn thấy được nằm trong khoảng từ 500 đến 700 nano mét. Những vật liệu này thường biểu hiện màu vùng từ vàng/nâu đến đỏ tía/xám khi được bộc lộ cực tím ánh sáng trong dung môi phù hợp hoặc chất kết dính. Ví dụ các chất liệu này bao gồm, nhưng không giới hạn, một vài hợp chất benzopyran, có phần tử thế tại 2 vị trí của vòng pyran và được thế hoặc không được thế vòng heterocyclic, như vòng benzothieno hoặc benzofurano được dung hợp một phần benzen của benzopyran. Vật liệu này được mô tả trong bảng sáng chế Hoa Kỳ số 5,429,774.

Hoặc chất liệu đổi màu theo ánh sáng được dự tính đổi màu theo ánh sáng kim loại hữu cơ dithizonat, như (arylazo)-thioformic arylhydrazidat, bao gồm, ví dụ, thủy ngân dithizonat, mà được mô tả trong, ví dụ, bảng sáng chế Hoa Kỳ số 3,361,706. Fulgit và fulgimit, như 3-furyl và 3-thienyl Fulgit và fulgimit, được mô tả trong bảng sáng chế Hoa Kỳ số 4,931,220 tại cột 20, từ dòng 5 đến hết cột 21, dòng 38.

Bộc lộ liên quan đến chất liệu đổi màu theo ánh sáng này trong sáng chế được mô tả trên đây được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn trong mỗi trường hợp ở trạng thái nguyên vẹn của chúng. Vật dụng đổi màu theo ánh sáng của sáng chế có thể bao gồm một chất liệu đổi màu theo ánh sáng hoặc hỗn hợp bao gồm hai hoặc nhiều chất liệu đổi màu theo ánh sáng, như được mong muốn. Hỗn hợp bao gồm chất liệu đổi màu theo ánh sáng có thể được sử dụng để đạt được một vài màu được kích hoạt như, nhưng không giới hạn, gần màu xám hoặc nâu trung tính.

Mỗi chất liệu đổi màu theo ánh sáng được mô tả ở đây có thể được sử dụng ở lượng và ở các tỷ lệ (khi hỗn hợp được sử dụng) như hỗn hợp polyme đưa vào hỗn hợp bao gồm hợp chất phù hợp hoặc trong đó chúng được kết hợp biểu hiện màu thu được như mong muốn, như chất liệu màu trung tính, như màu xám hoặc nâu khi được kích hoạt với ánh nắng không lọc. Với một số phương án, màu gần trung tính hoặc màu trung tính có thể thu được với màu của chất liệu được kích hoạt đổi màu theo ánh

sáng. Lượng tương đương của chất liệu đổi màu theo ánh sáng đã nêu trên được sử dụng có thể khác nhau và phụ thuộc một phần vào cường độ tương đương của kiểu màu được kích hoạt của hợp chất này, và màu cuối cùng được mong muốn.

Hợp chất đổi màu theo ánh sáng hoặc các chất liệu được mô tả ở đây có thể được ứng dụng hoặc được kết hợp đưa vào hỗn hợp polyme bằng các phương pháp khác nhau được mô tả trong lĩnh vực kỹ thuật. Phương pháp này bao gồm, nhưng không giới hạn, sự hòa tan hoặc sự phân tán chất liệu trong hỗn hợp polyme, như: sự thấm của chất liệu đổi màu theo ánh sáng đưa vào hỗn hợp polyme bằng cách thấm hỗn hợp polyme trong dung dịch nóng của chất liệu đổi màu theo ánh sáng hoặc bằng cách chuyển nhiệt; cho chất liệu đổi màu theo ánh sáng như lớp riêng lẻ giữa các lớp liên kề của hỗn hợp polyme, như một phần của màng polyme hoặc lớp polyme; và chất liệu đổi màu theo ánh sáng phù hợp là một phần của lớp phủ hoặc lớp polyme được đặt lên bề mặt của hỗn hợp polyme. Thuật ngữ "thấm" hoặc "tẩm" nghĩa là sự thấm qua chất liệu đổi màu theo ánh sáng hoặc một mình chất liệu đưa vào hỗn hợp polyme, hấp thụ chuyển giao hỗ trợ dung môi của chất liệu đổi màu theo ánh sáng đưa vào polyme xốp, chuyển pha hơi, và cơ chế chuyển khác.

Lượng của chất liệu đổi màu theo ánh sáng hoặc chế phẩm chứa chất liệu đổi màu theo ánh sáng được ứng dụng hoặc được kết hợp đưa vào hỗn hợp polyme là không giới hạn được cung cấp lượng đủ được sử dụng để tạo ra hiệu ứng đổi màu theo ánh sáng có thể thấy rõ bằng mắt trần dựa trên sự kích hoạt. Thường, lượng này có thể được mô tả là lượng đổi màu theo ánh sáng. Cụ thể lượng được sử dụng thường phụ thuộc vào mật độ của màu được mong muốn dựa vào bức xạ của chúng và dựa vào phương pháp được sử dụng để kết hợp hoặc ứng dụng chất liệu đổi màu theo ánh sáng. Thường, chất liệu đổi màu theo ánh sáng được ứng dụng hoặc được kết hợp nhiều hơn, màu mật độ lớn hơn. Với một số phương án, lượng của tổng chất liệu đổi màu theo ánh sáng được kết hợp đưa vào hoặc được ứng dụng để đổi màu theo ánh sáng quang học hỗn hợp polyme có thể nằm trong khoảng từ 0,15 đến 0,35 một phần ngàn gam trên xemtmet vuông của bề mặt chất liệu đổi màu theo ánh sáng này được kết hợp hoặc được ứng dụng.

Cũng được dự tính rằng chất liệu đổi màu theo ánh sáng có thể được bổ sung vào chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế trước để làm đóng rắn. Khi thực hiện,

tuy nhiên, được ưu tiên chất liệu đổi màu theo ánh sáng có sức bền để chống lại khả năng phản ứng với chất khơi mào mà có thể có và/hoặc liên kết sulfua với monome này tạo ra hỗn hợp polyme. Sự phản ứng chống lại này có thể dẫn đến mất tác dụng của chất liệu đổi màu theo ánh sáng, như bằng cách gom chúng ở cả hai dạng mở hoặc được mở. Chất liệu đổi màu theo ánh sáng hữu cơ được gói gọn đủ trong phạm vi chất kết dính của chất polyme hóa hữu cơ, như được mô tả trong bằng sáng chế Hoa Kỳ số 4,931,220, cũng có thể được kết hợp đưa vào chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế trước để làm đóng rắn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả cụ thể hơn trong ví dụ dưới đây nhằm để minh họa, sự biến đổi và thay đổi con số sẽ được thể hiện ở đây sẽ là rõ ràng với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Trừ trường hợp được nêu khác đi, tất cả là phần và phần trăm theo trọng lượng

Ví dụ 1 - Tổng hợp của hợp chất có công thức (Ib)

Bước 1

Vật liệu được liệt kê dưới đây được nạp vào bình đáy tròn 500ml mà được trang bị với bộ ngưng hồi lưu, máy khuấy từ, và nồi đun dầu, và hỗn hợp được khuấy ở 100°C trong thời gian 1 giờ.

Vật liệu	Trọng lượng, gam	Số mol
DMDS ⁽¹⁾	50,00g	0,32
Etylen cacbonat	62,00g	0,70
Kali cacbonat	2,34	0,017
Dimetylformamit	50,0	--

(1) Dimecaptodietylsulfua

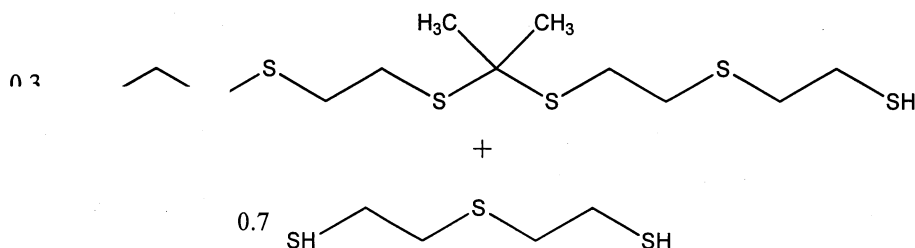
Sự tạo bọt của hỗn hợp phản ứng xảy ra do sự tỏa khí dioxit cacbon được tạo ra trong khi phản ứng. Làm mát hỗn hợp sản phẩm thu được đến nhiệt độ trong phòng và được rót vào 100ml nước kèm theo khuấy. Tách sản phẩm kết tủa thu được bằng cách lọc hút, rửa bằng etanol và etyl axetat, và làm khô trong buồng chân không đến nhiệt độ môi trường xung quanh. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân ("Nuclear magnetic resonance -NMR") thể hiện quang phổ có cấu trúc phù hợp bằng công thức hóa học dưới đây:

Vật liệu được liệt kê dưới đây được nạp vào bình đáy tròn 200ml, bình này được trang bị với bình ngưng làm mát nước và máy khuấy từ, và được trộn ở nhiệt độ phòng xung quanh khoảng chừng 120 giờ.

Vật liệu	Trọng lượng, gam	Số mol
DMDS ⁽¹⁾	61,6g	0,40
2,2-dimetoxypentan	10,4g	0,10
p-TSA ⁽²⁾	0,05	0,00026

(2) axit p-toluensulfonic

Bay hơi phần dư được tách từ hỗn hợp sản phẩm thu được bằng cách loại bỏ chân không với dàn bay hơi quay. Quang phổ NMR thể hiện sản phẩm có cấu trúc phù hợp bằng công thức hóa học theo tỷ lệ được nêu dưới đây:



Bước 2

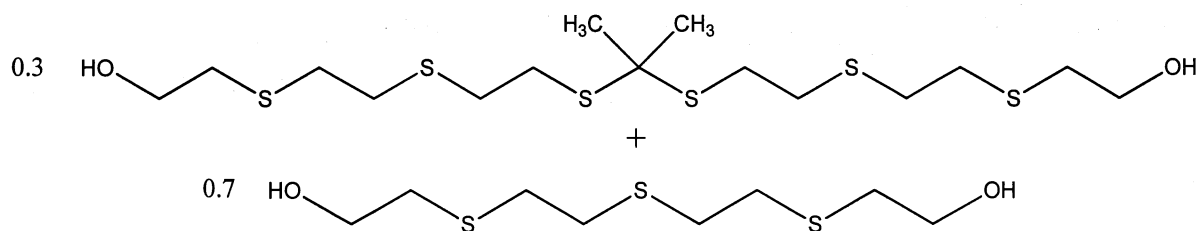
Vật liệu được liệt kê dưới đây được nạp vào bình đáy tròn 500ml, bình này được trang bị với bộ ngưng hồi lưu, máy khuấy từ, và nồi đun dầu, và hỗn hợp được khuấy ở 100°C trong thời gian 1 giờ.

Vật liệu	Trọng lượng, gam	Số mol
Hỗn hợp sản phẩm của bước 1	50,00g	0,23 ⁽³⁾
Etylen cacbonat	44,27g	0,50
Kali cacbonat	1,72	0,012
Dimetylformamit	50,0	--

(3) Dựa trên phân tử lượng trung bình 218.

Sự tạo bọt hỗn hợp phản ứng được xảy ra do sự tỏa khí dioxit cacbon được tạo ra trong khi phản ứng. Làm mát hỗn hợp sản phẩm thu được đến nhiệt độ trong phòng, và được rót vào 100ml nước kèm theo khuấy. Tách chất kết tủa thu được bằng cách lọc

hút, rửa bằng etanol và etyl axetat, và làm khô trong buồng chân không ở nhiệt độ phòng xung quanh. Quang phổ NMR thể hiện sản phẩm có cấu trúc thích hợp bằng công thức hóa học theo tỷ lệ được nêu dưới đây:



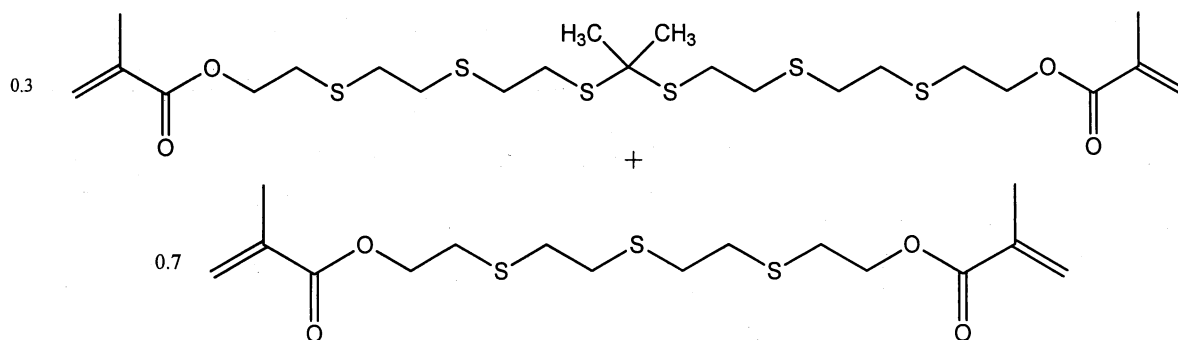
Bước 3

Vật liệu được liệt kê dưới đây được nạp vào 4 bình đáy tròn cổ cong 500ml, bình này được trang bị nhiệt kế, bộ ngưng hồi lưu, máy khuấy cơ học, ống dẫn khí/sục khí, và nồi đun dầu, và hỗn hợp được đun hồi lưu trong khi được phun với khí.

Vật liệu	Trọng lượng, gam	Số Mol
Sản phẩm của bước 2	42,53g	0,14 ⁽⁴⁾
Metyl metacrylat	83,93g	0,84
Xesi cacbonat	0,72	0,0022
4-Metoxypheol (MEHQ)	0,72	0,0058
Heptan	120	--

(4) Dựa trên phân tử lượng trung bình 306.

Phân đoạn sản phẩm chưng cất được thu hồi và được phân tích bằng phép sắc ký khí để điều chỉnh sự tạo ra metanol từ phản ứng. Dung môi heptan bổ sung được bổ sung một cách đều đặn để duy trì hỗn hợp phản ứng ở thể tích gần như không đổi. Sau đó thời gian phản ứng khoảng chừng 4 giờ ở nhiệt độ từ 85 đến 97°C, metanol không được tạo ra nữa, và làm mát hỗn hợp phản ứng được đến nhiệt độ trong phòng, và rửa ba lần bằng 50ml của 10 phần trăm trọng lượng dung dịch natri hydroxit trong nước để tách MEHQ dư. Bổ sung cacbon hoạt tính (2 gam), kèm theo khuấy ở nhiệt độ trong phòng trong thời gian 1 giờ, lọc, và cô đặc chân không trên dàn bay hơi quay. Quang phổ NMR thể hiện sản phẩm có cấu trúc thích hợp bằng công thức hóa học theo tỷ lệ được nêu dưới đây:



Ví dụ 1 và 2 quá trình đúc polyme

Vật liệu được liệt kê dưới đây được trộn bằng thanh khuấy từ ở nhiệt độ từ 30 đến 35°C, trong thời gian 1 giờ, và sau đó được bơm vào khuôn kính tấm hai phần có độ dày 1mm, và được đóng rắn trong lò không khí bị nén bằng cách sử dụng chu trình đóng rắn #1 trong bảng 1 biểu hiện dưới đây. Tính chất polyme là tấm polyme trong thu được được liệt kê trong bảng 2 dưới đây.

	Ví dụ 1A	Ví dụ 2A
Vật liệu	Trọng lượng, gam	Trọng lượng, gam
Sản phẩm của Ví dụ 1	7,39	--
Sản phẩm của Ví dụ 2	--	7,39
γ -Terpinen	0,11	0,11
Luperox 256 [®] peroxit ⁽⁵⁾	0,165	0,165

(5) 2,5-dimetyl-2,5-di(2-ethylhexanoylperoxy) hexan được báo cáo từ Arkema Inc.

Bảng 1 - Chu trình đóng rắn #1

Bước #	Khoảng thời gian của bước (giờ)	Thời gian tích lũy (giờ)	Nhiệt độ cuối (°C)
1 (nhiệt độ ban đầu)	0	0	71
2	8	8	77
3	2	10	79
4	2	12	82
5	3	15	95
6	1	16	95
7	2	18	85

Bảng 2 - Tính chất polyme

Đặc tính	Ví dụ 1A	Ví dụ 2A
Độ cứng điểm Fischer, N/mm ² ₍₆₎	94	89
Hệ số khúc xạ, $n_e^{20(7)}$	1,586	1,5919
Số ABBE ⁽⁷⁾	44	43
Chỉ số độ vàng (độ dày 1mm) ⁽⁸⁾	0,7	0,5

- (6) Độ cứng điểm Fischer được thử nghiệm theo ISO 14577-07 và được đo bằng cách sử dụng H-100SMC với nhãn hiệu FISCHERSCOPE® có sẵn từ công ty Fischer Technology, Inc. Độ cứng điểm Fischer (FMH) của polyme hóa, ± 3 Newton/mm², được đo với mức tải 300 milliNewton (mN), tiếp theo áp dụng mức từ 0 đến 300 mN trong 15 giây. Thu được trung bình cộng của 5 kết quả đo.
- (7) Hệ số khúc xạ và số ABBE được đo tại 546 nm (thủy ngân đường chữ e) và 23°C bằng cách sử dụng METRICON® Kiểu 2010M bộ ghép lăng kính theo ASTM C1648-06.
- (8) Chỉ số độ vàng được đo bằng cách sử dụng HunterLab ULTRASCAN® PRO theo ASTM E313-10. Độ dài đối với mẫu bằng với độ dày mẫu.

Đúc polyme theo Ví dụ 1 với chất ức chế phản ứng trùng hợp khác nhau

Vật liệu được liệt kê trong bảng 3 và 4 dưới đây được trộn bằng thanh khuấy từ ở khoảng chừng 25°C, trong thời gian 1 giờ và được bơm vào khuôn kính tấm hai phần với độ dày khoảng 3mm. Ví dụ từ 1B đến 1M trong bảng 3 và 4 được đóng rắn trong lò không khí bị nén bằng cách sử dụng chu trình đóng rắn #2 trong bảng 5 được thể hiện dưới đây; và Ví dụ từ 1N đến 1R trong bảng 6 được đóng rắn trong cùng một khuôn trừ phi bằng cách sử dụng chu trình đóng rắn 3 trong bảng 7. Tính chất Polyme thu được tấm polyme trong Ví dụ từ 1B đến 1L và so sánh với Ví dụ 1 (CE-1) được liệt kê trong bảng 3 và 4 dưới đây và các tính chất của Ví dụ từ 1N đến 1R trong bảng 6.

Bảng 3 – Ví dụ từ 1B đến 1G

	CE-1	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H
Sản phẩm của Ví dụ 1, gam	18,75	18,47	18,47	18,47	18,65	18,56	18,47	18,47
Styren, gam	6,25	6,155	6,155	6,155	6,22	6,19	6,155	6,155
γ -Terpinen, gam	--	0,375	--	--	--	--	--	--
α -Terpinen, gam	--	--	0,375	--	--	--	--	--
Terpinolen, gam	--	--	--	0,375	--	--	--	--
2,6-Dimetyl-2,4,6-Octatrien, gam	--	--	--	--	0,125	0,25	0,375	--
dime α -metyl-styren, gam	--	--	--	--	--	--	--	0,375
Luperox 256 [®] peroxit ⁽⁵⁾ , gam	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Độ cứng điểm Fischer Polyme N/mm ² ⁽⁶⁾	117	114	109	110	112	114	116	116
Hệ số khúc xạ, n_e^{20} ⁽⁷⁾	1,590	1,589	1,588	1,589	1,589	1,590	1,589	1,590
Chỉ số độ vàng ⁽⁸⁾	2,3	1,2	1,0	1,5	1,3	2,4	2,6	1,8
Không bị kiểm soát phản ứng trùng hợp ⁽⁹⁾	Có	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không
Bị nứt ⁽¹⁰⁾	Có	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không
Được tháo khuôn trước ⁽¹¹⁾	Có	Không	Không	Không	Không	Yếu	Không	Không

(9) Sử dụng quá trình ở tỷ lệ lượng dư và/hoặc không ổn định của phản ứng trùng hợp, dẫn đến sự nhăn nghiêm trọng, và/hoặc đáng kể là bề mặt không đều, và/hoặc mẫu bị vỡ hoặc bị gãy nghiêm trọng.

(10) Nhằm để chỉ mẫu polyme (tấm hoặc kính) có vết nứt và/hoặc bị gãy.

(11) Nhằm để chỉ sự tách trước hạn của tấm hoặc kính polyme được thử nghiệm từ khuôn kính trong chu trình đóng rắn dưới đây kết quả về khuyết tật trên bề mặt.

Bảng 4 – Ví dụ từ 1I đến 1M

	1I	1J	1K	1L	1M
Sản phẩm của Ví dụ 1, gam	18,47	18,47	18,47	13,544	13,544
Styren, gam	6,155	6,155	6,155	11,081	11,081
γ -Terpinen, gam	--	--	--	0,375	--
dime α -metyl-styren, gam	--	--	--	--	0,375
Dipenten, gam	0,375	--	--	--	--
Triphenylmetan, gam	--	0,375	--	--	--
3-Caren, gam	--	--	0,375	--	--
Luperox 256 [®] peroxit ⁽⁵⁾ , gam	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Độ cứng điểm Fischer Polyme, N/mm ² ⁽⁶⁾	--	--	--	121	126
Hệ số khúc xạ, $n_e^{20(7)}$	--	--	--	1,593	1,593
Chỉ số độ vàng ⁽⁸⁾	--	--	--	NA	1,3
Phản ứng trùng hợp không bị kiểm soát ⁽⁹⁾	Không	Không	Không	Không	Không
Bị nứt ⁽¹⁰⁾	Có	Có	Có	Không	Không
Được tháo khuôn trước ⁽¹¹⁾	Có	Có	Có	Không	Không

Bảng 5 - Chu trình đóng rắn #2

Bước #	Khoảng thời gian của bước (giờ)	Thời gian tích lũy (giờ)	Nhiệt độ thường (°C)
1	3	3	55
2	3	6	71
3	8	14	77
4	2	16	79
5	2	18	82
6	3	21	95
7	1	22	95
8	2	24	85

Bảng 6 – Ví dụ từ 1N đến 1R

	1N	1O	1P	1Q	1R
Sản phẩm của Ví dụ 1, gam	18,47	18,56	18,655	18,47	13,544
Styren, gam	6,155	6,19	6,22	6,155	11,081
γ -Terpinen, gam	0,375	0,25	0,125	--	--
Dime α -metyl-styren, gam	--	--	--	0,375	0,375
Luperox 231 [®] peroxit ⁽¹²⁾ , gam	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
Độ cứng điểm Fischer Polyme, N/mm ² ⁽⁶⁾	118	120	120	120	129
Hệ số khúc xạ, n_e^{20} ⁽⁷⁾	1,591	1,591	1,591	1,593	1,594
Chỉ số độ vàng ⁽⁸⁾	1,4	1,3	1,5	NA	1,4
Phản ứng trùng hợp không bị kiểm soát ⁽⁹⁾	Không	Không	Không	Không	Không
Bị nứt ⁽¹⁰⁾	Không	Không	Không	Không	Không
Được tháo khuôn trước ⁽¹¹⁾	Không	Không	Không	Không	Không

(12) 1,1-di(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimethylxyclohexan được báo cáo từ công ty Arkema Inc.

Bảng 7 - Chu trình đóng rắn #3

Bước #	Khoảng thời gian của bước (giờ)	Thời gian tích lũy (giờ)	Nhiệt độ thường (°C)
1	3	3	65
2	9	12	88
3	3	15	122
4	1	16	122
5	2,5	18,5	85

Việc đúc kính polyme theo Ví dụ 1

Vật liệu được liệt kê trong bảng 8 và 10 dưới đây được trộn bằng thanh khuấy từ ở nhiệt độ từ 20 đến 25 °C trong thời gian 1 giờ và được bơm vào khuôn kính khuôn kính có đường kính là 83mm thị lực đơn được hoàn thành (finished single vision - FSV) bởi máy đo điôt (-7) được tạo ra từ mặt trước khuôn kính hình tròn độ cong điôt (1,5) và mặt sau khuôn kính hình tròn độ cong điôt (-9), miếng đệm chèn được làm từ etylen/propylen/dien caosu monome, và kẹp lò xo bằng kim loại. Kính đúc cuối cùng có độ dày trung tâm bằng 2,0mm, độ dày mép bằng 14mm, và đường kính bằng 75mm.

Ví dụ từ 1S đến 1U trong bảng 8 được đóng rắn trong lò không khí bị nén bằng cách sử dụng chu trình đóng rắn #4 trong bảng 9 biểu hiện dưới đây; và Ví dụ 1V và 1W trong bảng 10 được đóng rắn trong cùng một khuôn trừ phi bằng cách sử dụng chu trình đóng rắn #5 trong bảng 11. Một số cách đúc kính điôt (-7) như đã biết tỷ lệ phần trăm của thấu kính này được tháo khuôn trước bao gồm ở các bảng này.

Bảng 8 – Ví dụ từ 1S đến 1U

	Ví dụ 1S	Ví dụ 1T	Ví dụ 1U
Sản phẩm của Ví dụ 1, gam	877,5	855	840
Styren	600	600	600
Maleic Anhydrit	0	22,5	37,5
γ -Terpinen, gam	22,5	22,5	22,5
Luperox 256 [®] peroxit ⁽⁵⁾ , gam	11,25	11,25	11,25
Số đúc kính -7 FSV	21	21	21
Phần trăm kính được tháo khuôn trước ⁽¹¹⁾	62%	19%	5%

Bảng 9 - Chu trình đóng rắn #4

Bước #	Khoảng thời gian của bước (giờ)	Thời gian tích lũy (giờ)	Nhiệt độ thường (°C)
1	0	0	40
2	6	6	42
3	5	11	46
4	4	15	50

5	4	19	55
6	1	20	57
7	2	22	63
8	3	25	75
9	3	28	75

Bảng 10 – Ví dụ 1V và 1W

	Ví dụ 1V	Ví dụ 1W
Sản phẩm của Ví dụ 1, gam	292,5	282,5
Styren	200	200
Maleic Anhydrit	0	10
□-Terpinen, gam	7,5	7,5
Luperox 256 [®] peroxit ⁽⁵⁾ , gam	3,75	3,75
Số đúc kính -7 FSV	7	7
Phần trăm của kính được tháo khuôn trước ⁽¹¹⁾	57%	0%

Bảng 11 - Chu trình đóng rắn #5

Bước #	Khoảng thời gian của bước (giờ)	Thời gian tích lũy (giờ)	Nhiệt độ thường (°C)
1	6	6	40
2	12	18	55
3	3	21	75
4	3	24	75

Ví dụ 3 – Tổng hợp của Công thức IV

Bước 1

Kali cacbonat (8,06g, 0,06 đương lượng mol) được bổ sung vào dung dịch 2/1 (mol/mol) sản phẩm cộng (396,91g, 2,12 đương lượng mol theo thiol) của dimecaptodietylsulfua (DMDS) và rượu propargyl (PA) được điều chế theo quá trình của Ví dụ 1 của Patent Hoa Kỳ 7,553,925 B2, mà bộc lộ được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn, và dimetylformamit (250ml) trong 1000-ml bình đáy tròn được trang bị với

thanh khuấy từ và được lọc bằng đầu dò nhiệt độ, bộ ngưng hồi lưu và ống dẫn nitơ. Etylen cacbonat (207,17g, 2,35 đương lượng mol) rồi sau đó được bổ sung vào hỗn hợp. Bình phản ứng đặt trong bể dầu để làm nóng trên tấm sưởi ấm. Hỗn hợp phản ứng được làm nóng dần dần đến 90°C qua tiến trình vài giờ. Phản ứng được chứng minh bằng sự sôi để thu được sự tỏa khí dioxit cacbon. Ngay khi sự sôi ngừng, hỗn hợp phản ứng được phép làm mát. Hỗn hợp này được bổ sung dần dần vào nước lạnh dưới sự khuấy, tạo ra chất kết tủa. Chất kết tủa này được lọc và được rửa nhiều lần bằng nước. Dựa trên sự lọc và làm khô cuối cùng, thu được 493g chất rắn được nhuộm màu nâu nhạt. Thu được triol đặc trưng là có số hydroxyl 344 mg/g (theo lý thuyết là 364 mg/g).

Bước 2

Sản phẩm của bước 1 (362,02g, 2,13 đương lượng mol), trietylamin (258,74g, 2,56 đương lượng mol), và tetrahydrofuran (550ml) được bổ sung vào 2000ml bình đáy tròn được trang bị thanh khuấy, phễu bổ sung, và ống dẫn nitơ. Dung dịch thu được được làm mát đến 6°C, và metacryloyl clorua (245g, 2,34 đương lượng mol) được bổ sung nhỏ giọt qua phễu bổ sung. Tỷ lệ bổ sung được duy trì để nhiệt độ phản ứng không vượt quá 10°C. Khi bổ sung xong, tiếp theo hỗn hợp phản ứng đến nhiệt độ xung quanh. Hỗn hợp phản ứng được lọc để tạo ra chất lỏng, mà được hòa tan chậm hơn trong metylen clorua. Dung dịch thu được rửa bằng cách sử dụng HCl 5 phần trăm trọng lượng, 10 phần trăm trọng lượng NaHCO₃, và nước cho đến khi đạt đến độ pH trung tính. Dung dịch được làm khô qua MgSO₄, và tách dung môi dưới áp suất thấp để có 403g sản phẩm dạng lỏng. Không có nhóm hydroxyl kết tủa được xác định bằng cách phân tích.

Quá trình đúc polyme ví dụ 3

Polyme được điều chế theo Ví dụ 3 dựa trên chế phẩm đúc như sau: 98,5 phần trăm trọng lượng monome; 1,5 phần trăm trọng lượng γ -terpinen; và 2,2 phần trên trăm (phr) Luperox 256[®] peroxit⁽⁵⁾. Chế phẩm monome được liệt kê trong bảng 12 dưới đây. Thành phần được nạp vào bình và được trộn cho đến khi thu được hỗn hợp đồng nhất. Hỗn hợp được ổn định nhanh dưới áp suất thấp, và sau đó được bơm vào khuôn kính tám hai phần với độ dày khoảng 3,2mm. Khuôn được làm đầy được xử lý làm nóng trong lò không khí bị nén bằng cách sử dụng chu trình đóng rắn #6 hoặc #7 được xác định trước được liệt kê trong bảng 14 và 15. Dựa trên chu trình đóng rắn

hoàn toàn, khuôn được phép làm mát và polyme được tháo từ khuôn. Thu được tính chất polyme được tổng kết trong bảng 13.

Bảng 12 - Chế phẩm monome ở phần trăm trọng lượng

Ví dụ	Ví dụ 3	Styren	SR-368D ⁽¹³⁾
3A	100		
3B	70	30	
3C	60	40	
3D	66	29	5

(13) Được thực hiện tris(2-hydroxyetyl)isocyanurat triacrylat từ Công ty Sartomer, Inc.

Bảng 13 - Tổng kết quá trình đúc

Ví dụ	Chu trình đóng rắn #	FMH (N/mm ²) ⁽⁶⁾	RI (đường e) ⁽⁷⁾	Số ABBE ⁽⁷⁾
3A	6	37	1,604	40
3B	7	75	1,597	37
3C	7	83	1,594	36
3D	7	112	1,595	38

Bảng 14 - Chu trình đóng rắn #6

Bước #	Khoảng thời gian của bước (giờ)	Thời gian tích lũy (giờ)	Nhiệt độ thường (°C)
1	0	0	71
2	8	8	77
3	2	10	79
4	2	12	82
5	3	15	95
6	1	16	95
7	2	18	85

Bảng 15 - Chu trình đóng rắn #7

Bước #	Khoảng thời gian của bước (giờ)	Thời gian tích lũy (giờ)	Nhiệt độ thường (°C)
1	3	3	55
2	3	6	71
3	8	14	77
4	2	16	79
5	2	18	82
6	3	21	95
7	1	22	95
8	2	24	85

Tổng hợp co-monomer A có công thức (IIb)

Bis-[(2-metacryloylthio)ethyl] sulfua (tức là, công thức (IIb), trong đó $R^8 = CH_3$) được tổng hợp từ DMDS và metacryloyl clorua, theo quá trình cho viện dẫn như sau: Tatsuhito Matsuda, Yasuaki Funae, masahiro Yoshida, và Tetsuya Yamamoto, "Novel Bifunctional Thiolcarboxylic Acid Ester Useful as Crosslinking Agents for Optical Materials," *Synthetic Communications*, 30 (16), pp. 3041-3045 (2000), mà bộ lọc được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn.

Tổng hợp co-monomer B có công thức III, trong đó L^4 là $-CH_2-CH_2-S-CH_2-CH_2-$, L^5 là $-CH_2-CH_2-$, R^9 là CH_3 , R^{10} là CH_3 , và $u = 2$

Lượng etylen glycol dimetacrylat và DMDS được liệt kê trong bảng dưới đây được trộn với nhau trong bình thủy tinh, bằng cách sử dụng máy khuấy từ, khoảng chừng 30 phút ở từ 20 đến 25 °C. Sau đó được bổ sung chất xúc tác TOP (trioctylphosphin), và khi hỗn hợp trở nên nóng do phản ứng tỏa nhiệt. Khuấy hỗn hợp thu được bằng máy khuấy từ trong khoảng 2 giờ. Phân tích bằng cách chuẩn độ iot được bộ lọc rằng tất cả nhóm SH của DMDS đã được phản ứng.

Thành phần	Lượng, gam
Etylen glycol dimetacrylat	72,00
DMDS ⁽¹⁾	28,00
TOP	0,05

Đúc các hỗn hợp khác nhau theo Ví dụ 1 và co-monomer A và B để sản xuất theo Ví dụ từ 4 đến 9 và CE-2

Vật liệu được liệt kê trong bảng 16 dưới đây được trộn bằng thanh khuấy từ ở nhiệt độ từ 30 đến 35°C, trong thời gian 1 giờ, và được bơm vào khuôn kính tấm hai phần với độ dày khoảng 3,2mm, và được đóng rắn trong lò không khí bị nén bằng cách sử dụng chu trình đóng rắn #8 trong bảng 17 biểu hiện dưới đây. Đặc tính polyme thu được tấm polyme trong được liệt kê trong bảng 16.

Bảng 16 – Ví dụ từ 4 đến 9 và CE-2

	CE-2	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9
Sản phẩm của Ví dụ 1, gam	--	17,24	17,73	--	--	--	9,85
Co-monomer A, gam	19,7	7,39	--	17,73	15,7	17,24	5,91
Co-monomer B, gam	--	--	1,97	1,97	4,00	7,39	3,94
γ -Terpinen, gam	0,30	0,40	0,298	0,298	0,30	0,40	0,298
Luperox 256 [®] peroxit ⁽⁵⁾ , gam	0,44	0,55	0,44	0,44	0,44	0,55	0,44
Độ cứng điểm Fischer, N/mm ^{2 (6)}	150	96	92	119	105	79	75
Hệ số khúc xạ, $n_e^{20 (7)}$	1,626 9	1,5980	1,5819	1,6199	1,6125	1,6029	1,5916
Số ABBE ⁽⁷⁾	36	40	45	36	37	38	40
Chỉ số độ vàng ⁽⁸⁾	1,6	2,0	1,5	2,1	1,1	1,2	1,4

Bảng 17 - Chu trình đóng rắn #8

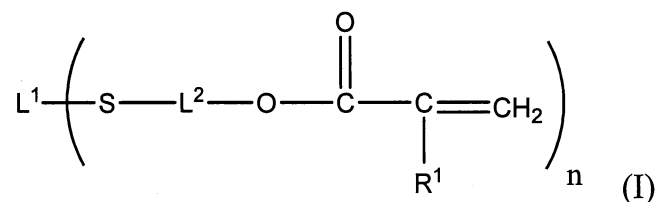
Bước #	Khoảng thời gian của bước (giờ)	Tích lũy Thời gian (giờ)	Nhiệt độ thường (°C)
1	6	6	40
2	6	12	68
3	3	15	95
4	1	16	95
8	2	18	85

Sáng chế đã được mô tả chi tiết cụ thể viện dẫn đến các phương án cụ thể của chúng. Không nhằm giới hạn phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế trừ phi các đối tượng bao gồm trong yêu cầu bảo hộ đi kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

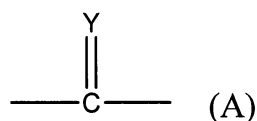
1. Chế phẩm polyme hóa được bao gồm:

(a) ít nhất một monome chức (met)acrylat thứ nhất có công thức (I) dưới đây:



trong đó:

L^1 được chọn từ nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể đa hóa trị được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số $-C(O)-$, $-S-$, $-O-$, và hỗn hợp của chúng, và nhóm liên kết hóa trị hai có công thức (A) dưới đây



trong đó Y là O hoặc S,

L^2 độc lập đối với mỗi n là nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể hóa trị hai được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số $-O-$ và $-S-$,

R^1 độc lập được chọn cho mỗi n từ hydro và methyl, và

n nằm trong khoảng từ 2 đến 6;

(b) chất ức chế phản ứng trùng hợp; và

(c) tùy ý, ít nhất một monome chưa bão hòa kiểu monoetylen.

2. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 1, trong đó:

L^1 được chọn từ C_1 - C_{25} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh đa hóa trị, C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể đa hóa trị, aryl tùy ý được thể đa hóa trị, và hỗn hợp của chúng được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số $-C(O)-$, $-S-$, $-O-$ và hỗn hợp của chúng, và

L^2 độc lập đối với mỗi n được chọn từ C_1 - C_{25} alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh tùy ý được thể hóa trị hai, C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể hóa trị hai, aryl tùy ý được thể hóa trị hai, và hỗn hợp của chúng được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số $-O-$ và $-S-$.

3. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 2, trong đó:

L^1 được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh đa hóa trị được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -C(O)-, -S-, -O- và hỗn hợp của chúng, và

L^2 độc lập đối với mỗi n được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh hóa trị hai được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một -O-.

4. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 3, trong đó:

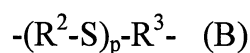
L^1 được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh đa hóa trị được ngắt mạch bằng ít nhất một nhóm -S-, và

n bằng 2 hoặc 3.

5. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 1, trong đó:

n bằng 2, và

L^1 có công thức (B) dưới đây



trong đó:

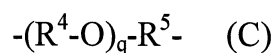
R^2 đối với mỗi p độc lập được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh, và C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể,

R^3 được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh, và C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể, và

p nằm trong khoảng từ 0 đến 10.

6. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 5, trong đó:

L^2 là có công thức (C) dưới đây



trong đó:

R^4 đối với mỗi p độc lập được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh, và C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể,

R^5 được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh, và C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể, và

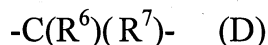
q nằm trong khoảng từ 0 đến 10.

7. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 1, trong đó:

n bằng 2,

L^1 được chọn từ:

(i) nhóm liên kết hóa trị hai có công thức (D) dưới đây



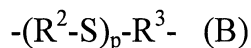
trong đó:

mỗi R^6 và R^7 thế độc lập được chọn từ hydro, C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thế mạch thẳng hoặc phân nhánh, C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thế, và aryl tùy ý được thế, hoặc R^6 và R^7 cùng tạo ra xycloalkyl tùy ý được thế C_4 - C_{12} ,

và

(ii) nhóm liên kết hóa trị hai có công thức (A), và

L^2 có công thức (B) dưới đây



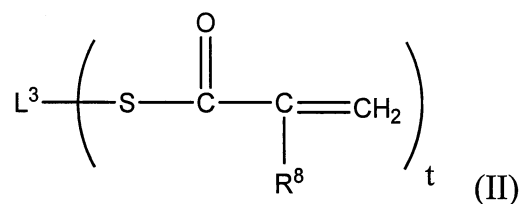
trong đó:

R^2 đối với mỗi p độc lập được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thế mạch thẳng hoặc phân nhánh, và C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thế,

R^3 được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thế mạch thẳng hoặc phân nhánh, và C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thế, và

p nằm trong khoảng từ 0 đến 10.

8. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 1, trong đó chế phẩm này còn bao gồm ít nhất một monome chức thio(met)acrylat có công thức (II) dưới đây



trong đó:

L^3 là nhóm hydrocarbonyl tùy ý được thế đa hóa trị được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số $-C(O)-$, $-S-$, $-O-$ và hỗn hợp của chúng,

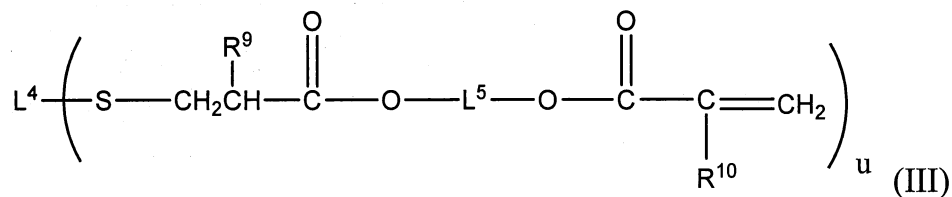
R^8 độc lập được chọn đối với mỗi t từ hydro và metyl, và

t nằm trong khoảng từ 2 đến 6.

9. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 8, trong đó:

L^3 được chọn từ C_1 - C_{25} alkyl tùy ý được thế mạch thẳng hoặc phân nhánh đa hóa trị, C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thế đa hóa trị, aryl tùy ý được thế đa hóa trị, và hỗn hợp của chúng được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số $-C(O)-$, $-S-$, $-O-$ và hỗn hợp của chúng.

10. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 1, trong đó chế phẩm này còn bao gồm ít nhất một monome chức (met)acrylat thứ hai có công thức (III) dưới đây



trong đó:

L^4 là nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể đa hóa trị được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số $-C(O)-$, $-S-$, $-O-$ và hỗn hợp của chúng,

L^5 độc lập đối với mỗi u là nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể hóa trị hai, mỗi R^9 và R^{10} độc lập được chọn đối với mỗi u từ hydro và metyl, và u nằm trong khoảng từ 2 đến 6.

11. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 10, trong đó:

L^4 được chọn từ C_1-C_{25} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh đa hóa trị, C_3-C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể đa hóa trị, aryl tùy ý được thể đa hóa trị, và hỗn hợp của chúng được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số $-C(O)-$, $-S-$, $-O-$ và hỗn hợp của chúng, và

L^5 độc lập đối với mỗi u được chọn từ C_1-C_{25} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh hóa trị hai, C_3-C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể hóa trị hai, aryl tùy ý được thể hóa trị hai và hỗn hợp của chúng.

12. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 1, trong đó chất ức chế phản ứng trùng hợp này bao gồm ít nhất một trong số, 1-isopropyl-4-metyl-1,4-xyclohexadien; 1-isopropyl-4-metyl-1,3-xyclohexadien; 1-metyl-4-(propan-2-yliden)xyclohex-1-en; 2,6-dimetyl-2,4,6-octatrien, và dime alpha-metyl styren.

13. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 1, trong đó chế phẩm này còn bao gồm chất khơi mào gốc tự do mà được hoạt hóa nhiệt.

14. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 13, trong đó chất khơi mào gốc tự do này được chọn từ hợp chất peroxy hữu cơ, hợp chất azobis(organonitril), hợp chất N-acyloxyamin, hợp chất O-imino-isoure, và hỗn hợp của chúng.

15. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 14, trong đó chất khơi mào gốc tự do này

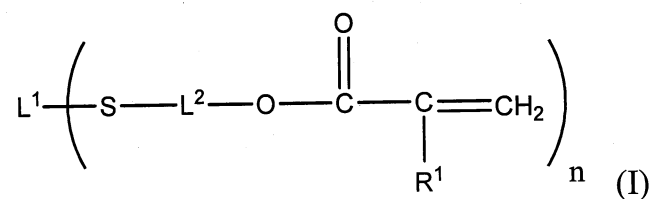
được chọn từ ít nhất một hợp chất peroxy hữu cơ.

16. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 15, trong đó chất khơi mào gốc tự do này bao gồm ít nhất một trong số 2,5-dimetyl-2,5-di(2-ethylhexanoylperoxy)hexan, và 1,1-bis(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimetylcyclohexan.

17. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 14, trong đó chất khơi mào gốc tự do này được chọn từ ít nhất một trong số 1-axetoxi-2,2,6,6-tetrametylpiperidin, và 1,3-dicyclohexyl-O-(N-xyclohexylidenamino)-isoure.

18. Chế phẩm polyme hóa được bao gồm:

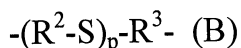
(a) ít nhất một monome chức (met)acrylat thứ nhất có công thức (I) dưới đây



trong đó:

n bằng 2,

L^1 có công thức (B) dưới đây



trong đó:

R^2 đối với mỗi p độc lập được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh, và C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể,

R^3 được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh, và C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể, và

p nằm trong khoảng từ 0 đến 10,

L^2 độc lập đối với mỗi n là nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể hóa trị hai được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -O- và -S-, và

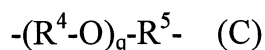
R^1 độc lập được chọn cho mỗi n từ hydro và metyl;

(b) chất ức chế phản ứng trùng hợp bao gồm ít nhất một trong số 1-isopropyl-4-metyl-1,4-xyclohexadien, 1-isopropyl-4-metyl-1,3-xyclohexadien, 1-metyl-4-(propan-2-yliden)xyclohex-1-en, 2,6-dimetyl-2,4,6-octatrien, và dime alpha-metyl styren; và

(c) tùy ý, ít nhất một monome chưa bão hòa kiểu monoetylen.

19. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 18, trong đó:

L^2 là có công thức (C) dưới đây



trong đó:

R^4 đối với mỗi p độc lập được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh, và C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể,

R^5 được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh, và C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể, và

q nằm trong khoảng từ 0 đến 10.

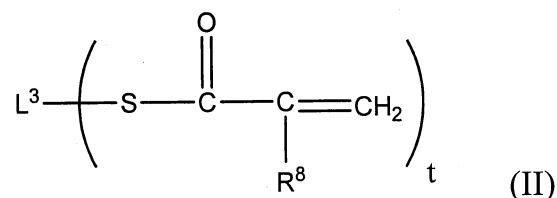
20. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 19, chế phẩm này còn bao gồm chất khơi mào gốc tự do mà được hoạt hóa nhiệt.

21. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 20, trong đó chất khơi mào gốc tự do này bao gồm ít nhất một trong số 2,5-dimetyl-2,5-di(2-ethylhexanoylperoxy)hexan, và 1,1-bis(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimetylxyclohexan.

22. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 20, trong đó chất khơi mào gốc tự do này được chọn từ ít nhất một trong số 1-axetoxi-2,2,6,6-tetrametylpiperidin, và 1,3-dixyclohexyl-O-(N-xyclohexylidenamino)-isoure.

23. Chế phẩm polyme hóa được bao gồm:

(a) ít nhất một monome chức thio(met)acrylat có công thức (II) dưới đây



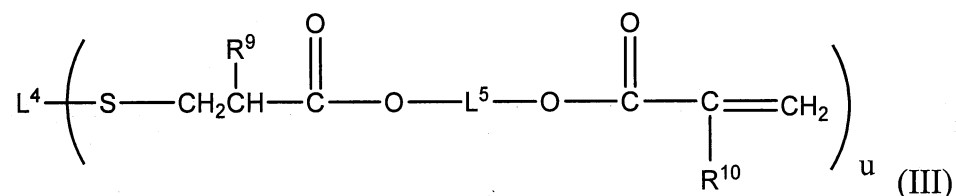
trong đó:

L^3 là nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể đa hóa trị được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -C(O)-, -S-, -O- và hỗn hợp của chúng,

R^8 độc lập được chọn đối với mỗi t từ hydro và methyl, và

t nằm trong khoảng từ 2 đến 6;

(b) ít nhất một monome chức (met)acrylat có công thức (III) dưới đây



trong đó:

L^4 là nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể đa hóa trị được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số $-C(O)-$, $-S-$, $-O-$ và hỗn hợp của chúng,

L^5 độc lập đối với mỗi u là nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể hóa trị hai,

mỗi R^9 và R^{10} độc lập được chọn đối với mỗi u từ hydro và metyl, và

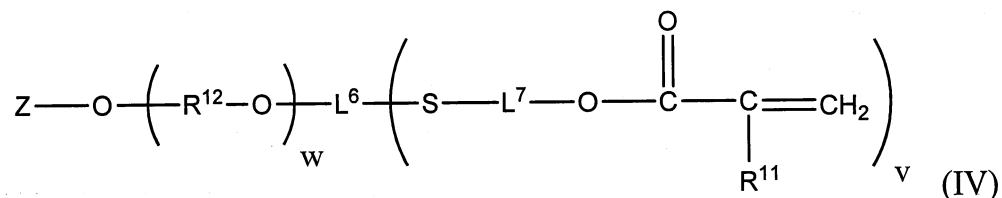
u nằm trong khoảng từ 2 đến 6;

(c) chất ức chế phản ứng trùng hợp; và

(d) tùy ý, ít nhất một monome chưa bão hòa kiểu monoetylen.

24. Chế phẩm polyme hóa được bao gồm:

(a) ít nhất một monome chức (met)acrylat có công thức (IV) dưới đây



trong đó:

L^6 được chọn từ nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể đa hóa trị, L^7 độc lập đối với mỗi v là nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể hóa trị hai được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số $-O-$ và $-S-$,

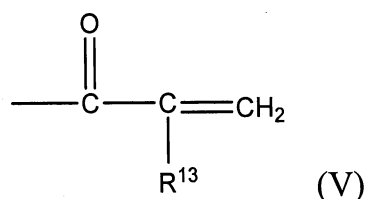
R^{11} độc lập được chọn đối với mỗi v từ hydro và metyl,

v nằm trong khoảng từ 2 đến 6,

R^{12} độc lập đối với mỗi w là hydrocarbyl tùy ý được thể hóa trị hai,

w nằm trong khoảng từ 0 đến 10,

Z được chọn từ hydro hoặc nhóm có công thức (V) dưới đây



trong đó R^{13} là hydro hoặc metyl;

(b) chất ức chế phản ứng trùng hợp; và

(c) tùy ý, ít nhất một monome chưa bão hòa kiểu monoetylen.

25. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 24, trong đó:

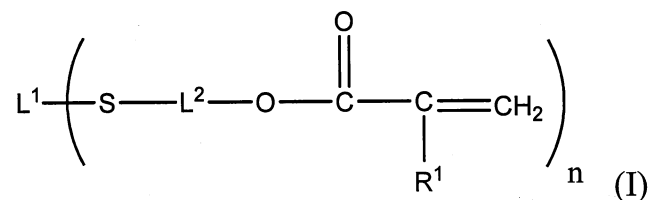
L^6 được chọn từ C_1 - C_{25} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh đa hóa trị, C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể đa hóa trị, aryl tùy ý được thể đa hóa trị, và hỗn hợp của chúng,

L^7 độc lập đối với mỗi n được chọn từ C_1 - C_{25} alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh tùy ý được thể hóa trị hai, C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể hóa trị hai, aryl tùy ý được thể hóa trị hai, và hỗn hợp của chúng được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -O- và -S-, và

R^{12} cho mỗi w độc lập được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thể mạch thẳng hoặc phân nhánh, và C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thể.

26. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 24, trong đó chế phẩm này còn bao gồm:

ít nhất một còn monome chức (met)acrylat có công thức (I) dưới đây



trong đó:

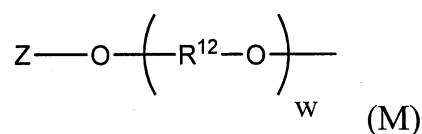
L^1 là nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể đa hóa trị được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -C(O)-, -S-, -O- và hỗn hợp của chúng,

L^2 độc lập đối với mỗi n là nhóm hydrocarbyl tùy ý được thể hóa trị hai được tùy ý ngắt mạch bằng ít nhất một trong số -O- và -S-,

R^1 độc lập được chọn cho mỗi n từ hydro và metyl, và

n nằm trong khoảng từ 2 đến 6,

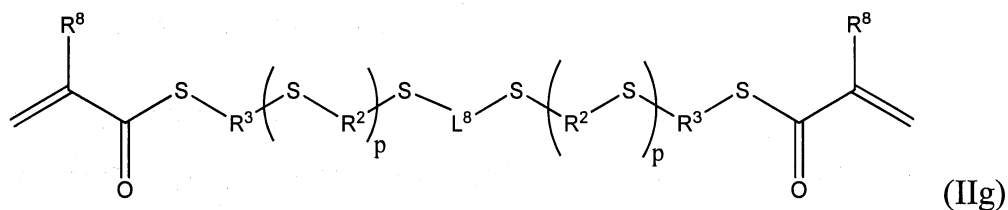
với điều kiện L^1 không thể bằng nhóm có công thức (M) dưới đây



trong đó mỗi R^{12} , w và Z là được xác định trong điểm 24.

27. Chế phẩm polyme hóa được bao gồm:

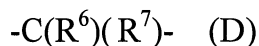
(a) ít nhất một monome chức thio(met)acrylat có công thức (IIg) dưới đây



trong đó:

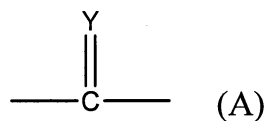
L^8 là nhóm liên kết hóa trị hai được chọn từ,

(i) nhóm liên kết hóa trị hai có công thức (D) dưới đây



trong đó mỗi R^6 và R^7 thế độc lập được chọn từ hydro, C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thế mạch thẳng hoặc phân nhánh, C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thế, và aryl tùy ý được thế, hoặc R^6 và R^7 cùng tạo ra xycloalkyl tùy ý được thế C_4 - C_{12} , và

(ii) nhóm liên kết hóa trị hai có công thức (A) dưới đây



trong đó Y là O hoặc S, và

R^2 đối với mỗi p độc lập được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thế mạch thẳng hoặc phân nhánh hóa trị hai, và/hoặc C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thế hóa trị hai,

mỗi R^3 độc lập được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thế mạch thẳng hoặc phân nhánh hóa trị hai, và/hoặc C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thế hóa trị hai, mỗi p là từ 0 đến 10,

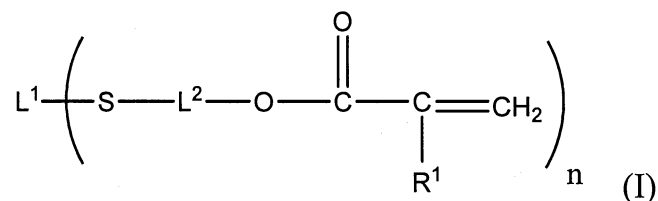
mỗi R^8 độc lập được chọn từ hydro và metyl;

(b) chất ức chế phản ứng trùng hợp; và

(c) tùy ý, ít nhất một monome chưa bão hòa kiểu monoetylen.

28. Chế phẩm polyme hóa được bao gồm:

(a) ít nhất một monome chức (met)acrylat có công thức (I) dưới đây



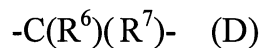
trong đó:

n bằng 2,

mỗi R^1 độc lập được chọn từ hydro và metyl,

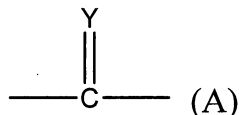
L^1 được chọn từ,

(i) nhóm liên kết hóa trị hai có công thức (D) dưới đây



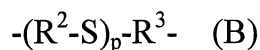
trong đó mỗi R^6 và R^7 thế độc lập được chọn từ hydro, C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thế mạch thẳng hoặc phân nhánh, C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thế, và aryl tùy ý được thế, hoặc R^6 và R^7 cùng tạo ra xycloalkyl tùy ý được thế C_4 - C_{12} , và

(ii) nhóm liên kết hóa trị hai có công thức (A) dưới đây



trong đó Y là O hoặc S, và

(iii) L^2 có công thức (B) dưới đây



trong đó:

R^2 đối với mỗi p độc lập được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thế mạch thẳng hoặc phân nhánh, và C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thế,

R^3 được chọn từ C_1 - C_{10} alkyl tùy ý được thế mạch thẳng hoặc phân nhánh, và C_3 - C_{12} xycloalkyl tùy ý được thế, và

p nằm trong khoảng từ 0 đến 10;

(b) chất ức chế phản ứng trùng hợp; và

(c) tùy ý, ít nhất một monome chưa bão hòa kiểu monoetylen.

29. Hỗn hợp polyme của chế phẩm polyme hóa được theo điểm 1.

30. Hỗn hợp polyme của chế phẩm polyme hóa được theo điểm 4, trong đó hỗn hợp polyme này có hệ số khúc xạ nhỏ nhất là 1,57, số ABBE nhỏ nhất là 30, và độ cứng điểm Fischer nhỏ nhất là 50.

31. Vật dụng đổi màu theo ánh sáng bao gồm:

(a) hỗn hợp polyme của chế phẩm polyme hóa được theo điểm 1; và

(b) lượng đổi màu theo ánh sáng của vật liệu đổi màu theo ánh sáng hữu cơ.

32. Vật dụng quang học bao gồm hỗn hợp polyme của chế phẩm polyme hóa được theo điểm 28.

33. Vật dụng quang học bao gồm hỗn hợp polyme của chế phẩm polyme hóa được

theo điểm 1.

34. Vật dụng quang học theo điểm 32, trong đó vật dụng này còn bao gồm kính phân cực.

35. Vật dụng quang học theo điểm 33, trong đó vật dụng này còn bao gồm kính phân cực.