



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

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

(11)



1-0039371

(51)<sup>8</sup> C08F 218/18

(13) B

(21) 1-2018-04693

(22) 28/03/2017

(86) PCT/IB2017/051771 28/03/2017

(87) WO 2017/168325 A1 05/10/2017

(30) 102016000032114 29/03/2016 IT

(45) 25/04/2024 433

(43) 25/02/2019 371A

(73) Mitsui Chemicals, Inc. (JP)

5-2, Higashi-Shimbashi 1-chome, Minato-ku, Tokyo 105-7117 Japan

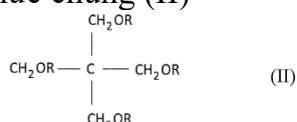
(72) RENZI, Fiorenzo (IT); FORESTIERI, Roberto (IT); VECCHIONE, Andrea (IT);  
BOS, Willem (NL).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

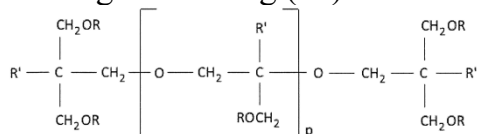
(54) CHẾ PHẨM POLYME HÓA ĐƯỢC DỰA TRÊN MONOME ALYL CARBONAT, SẢN PHẨM ĐƯỢC POLYME HÓA THU ĐƯỢC TỪ CHẾ PHẨM NÀY VÀ QUY TRÌNH ĐIỀU CHẾ SẢN PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm polyme hóa được dựa trên monome alyl carbonat gồm:  
- từ 40% đến 90% là thành phần phản ứng thứ nhất (thành phần A) gồm ít nhất 50% theo trọng lượng là dietylen glycol bis(alyl carbonat);

- từ 10% đến 60% là thành phần phản ứng thứ hai (thành phần B) gồm có ít nhất một hợp chất có công thức chung (II)



hoặc có công thức chung (III)



(III)

- từ 0,4 đến 10,0 phm (phần theo trọng lượng trên mỗi 100 phần của tổng trọng lượng của các thành phần A và B) là ít nhất một chất khơi mào gốc peroxit. Sáng chế cũng đề xuất các sản phẩm được polyme hóa mà có thể thu được từ chế phẩm ở trên và quy trình điều chế của chúng.

**Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến chế phẩm polyme hóa được dựa trên các allyl carbonat, sản phẩm polyme hóa được mà có thể thu được từ chế phẩm này và việc sử dụng chúng.

**Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Việc sử dụng các chế phẩm hữu cơ polyme hóa được dựa trên các monome polyol(allyl carbonat), cụ thể là dietylen glycol bis(allyl carbonat), để điều chế các polyme mà là cứng, không màu, và cơ bản là trong suốt đối với ánh sáng nhìn thấy, đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Các chế phẩm này được sử dụng để sản xuất thủy tinh hữu cơ hoặc các màng phủ trong suốt, chẳng hạn.

Như đã biết, thủy tinh hữu cơ được sử dụng thay thế cho thủy tinh khoáng trong một số ứng dụng, như là các thấu kính quang học chẳng hạn, cụ thể là các thấu kính thuốc đeo mắt, hoặc làm các bộ phận của các thiết bị quang học. Thủy tinh hữu cơ cũng được ứng dụng trong các lĩnh vực vận tải và xây dựng.

Thủy tinh hữu cơ thu được nhờ sự polyme hóa các monome dietylen glycol bis(allyl carbonat) về cơ bản là các polyme đồng nhất của dietylen glycol bis(allyl carbonat). Ngoài có các tính chất vật lý và quang học tuyệt vời, các polyme đồng nhất này đem lại ưu điểm là có khả năng dễ dàng đưa đi xử lý tiếp sau, như là nhuộm ngâm (nhúng) trong các bể nhuộm, chẳng hạn, để sản xuất thủy tinh hữu cơ được tạo màu (ví dụ các mắt kính râm).

Xem xét các tính chất có lợi này, các chế phẩm polyme hóa được dựa trên dietylen glycol bis(allyl carbonat) hiện nay là vật liệu được sử dụng rộng rãi nhất để sản xuất các thấu kính thuốc đeo mắt (ví dụ các sản phẩm thương mại RAV7® của Acomon AG và CR39® của PPG Industries).

Phản ứng polyme hóa của các monome dietylen glycol bis(allyl carbonat) để tạo ra sản phẩm được polyme hóa cuối cùng là phản ứng được khởi đầu nhờ các gốc tự do. Các gốc tự do thường được sinh ra trong chế phẩm polyme hóa

được sau sự bổ sung các hợp chất tiền chất thích hợp (được gọi là các chất khơi mào polyme hóa) và gia nhiệt tiếp sau chế phẩm polyme hóa được.

Các chất khơi mào polyme hóa được sử dụng thông thường nhất để polyme hóa các chế phẩm dựa trên polyol(alyl carbonat), cụ thể là dietylen glycol bis(alyl carbonat), là các peroxit hữu cơ, cụ thể là các alkyl-peroxydicarbonat (ví dụ isopropyl peroxydicarbonat (IPP) và isopropyl-sec-butyl peroxydicarbonat) và các aroyl-peroxit (ví dụ benzoyl peroxit).

Tuy nhiên, việc sử dụng các chất khơi mào gốc ở trên có những hạn chế khác nhau chủ yếu là liên quan đến tính không ổn định đã biết của các peroxit hữu cơ. Thực tế là các peroxit hữu cơ ở dạng nguyên chất thường dễ nổ.

Vì lý do này, các alkyl-peroxydicarbonat, chẳng hạn, thường được sử dụng làm các chất khơi mào gốc dưới dạng các dung dịch được pha loãng, chẳng hạn trong dietylen glycol bis(alyl carbonat).

Hơn nữa, nhóm các peroxit hữu cơ này, ngay cả khi được pha loãng, phải được bảo quản và được vận chuyển ở nhiệt độ thấp (ví dụ  $-20^{\circ}\text{C}$ ) để tránh, hoặc ít nhất là hạn chế, các phản ứng phân hủy mà hủy hoại chất lượng của chất khơi mào.

Tính chất nguy hiểm của các peroxit hữu cơ cùng với mức độ cần thiết áp dụng các biện pháp nghiêm ngặt cho việc bảo quản và vận chuyển của chúng làm gia tăng đáng kể chi phí cuối cùng cho các sản phẩm được polyme hóa.

Trong các chế phẩm polyme hóa được dựa trên các monome dietylen glycol bis(alyl carbonat), như là các sản phẩm thương mại RAV7® và CR39® được sử dụng để sản xuất các thấu kính đeo mắt, chất khơi mào gốc peroxit (điển hình là, isopropyl peroxydicarbonat (IPP) và isopropyl sec-butyl peroxydicarbonat) có mặt đặc trưng với lượng tổng thể bằng khoảng 2,5% đến 3,5% theo trọng lượng so với trọng lượng của monome (chẳng hạn, xem tài liệu: Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology – xuất bản lần thứ ba - 1978 – Tập II - trang 112; Encyclopedia of Chemical Processing and Design - 1977 – Tập 2 - trang 455).

Các nồng độ của peroxit cao hơn 3,5 % trọng lượng làm gia tăng chi phí

sản xuất của thấu kính và phát sinh những hạn chế khác nhau trong khi sản xuất, như là nứt vỡ thấu kính khi khuôn đúc được mở ra, tách rời thấu kính khỏi khuôn đúc trong khi polyme hóa, gây giòn và hóa vàng các thấu kính và thời gian ngâm hãm màu rất dài.

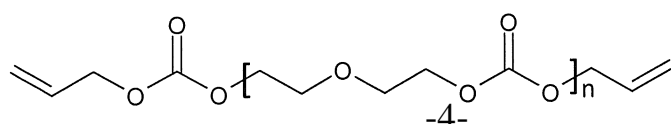
Mặt khác, với các nồng độ của peroxit thấp hơn 2,5%, các thấu kính thường thu được là rất dẻo, dễ bị trầy xước, khó nhuộm bằng cách ngâm (không đồng đều về màu sắc) và dễ bị biến dạng sau bước xử lý nhiệt ở các nhiệt độ tương đối cao tại đó các quy trình xử lý được thực hiện, như là ứng dụng sơn không làm xước hoặc nhuộm bằng cách ngâm.

Khía cạnh tích cực liên quan đến việc sử dụng lượng chất khơi mào được giảm đi là sự cải thiện đáng kể về màu sắc của các thấu kính mà là thu hút hơn về mặt thị giác.

Do đó, nhận thấy sự cần thiết trong lĩnh vực kỹ thuật này đối với các chế phẩm polyme hóa được dựa trên các monome alyl carbonat là cần các lượng được giảm đi của các chất khơi mào peroxit được chuyển đổi thành các sản phẩm được polyme hóa trong bất kỳ trường hợp nào có các đặc trưng cần thiết dùng cho các ứng dụng khác nhau mà các sản phẩm được polyme hóa được dự định cho nó.

Tài liệu US 4.613.656 mô tả các chế phẩm polyme hóa được dựa trên polyol-bis(alyl carbonat), cụ thể là dietylen glycol bis(alyl carbonat), trong đó hợp chất monoperoxy carbonat được sử dụng (chẳng hạn, tert-butylperoxy isopropylcarbonat) là chất khơi mào gốc duy nhất, với lượng bằng 0,75 đến 1,50 phần theo trọng lượng trên mỗi 100 phần monome.

Polyol-bis(alyl carbonat) thu được bằng cách phosgen hóa polyol (hoặc rượu alyl) và tiếp theo là este hóa với rượu alyl (hoặc polyol). Các đơn vị phản ứng oligome (các oligome) cũng có thể được tạo ra từ phản ứng này, tức là các hợp chất có hai nhóm alyl carbonat đầu cuối được tách ra bởi một loại chứa hai hoặc nhiều nhóm carbonat. Cụ thể, trong trường hợp của dietylen glycol bis(alyl carbonat), các oligome này có thể được thể hiện bởi công thức (i)



(i)

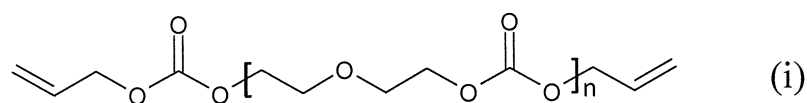
trong đó  $n$  là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 5. Mặt khác, các đơn vị phản ứng không phải oligome (các monome) tương ứng với công thức (i) ở trên trong đó  $n$  bằng 1.

Các oligome có công thức (i) có mặt trong chế phẩm polyme hóa được với lượng nằm trong khoảng từ 2% đến 20% theo trọng lượng so với tổng trọng lượng của tất cả các đơn vị phản ứng.

Chế phẩm polyme hóa được cũng có thể chứa thêm các đơn vị phản ứng có khả năng tham gia vào sự hình thành các mạch polyme (các comonome). Các comonome có các nhóm đầu cuối phản ứng có khả năng phản ứng với các đầu cuối alyl của các monome có công thức (i). Các ví dụ về các comonome này là các hợp chất có các nhóm đầu cuối được lựa chọn từ: vinylaxetat, C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub> alkyl-(met)acrylat hoặc alyl(met)acrylat. Các comonome có thể có mặt trong chế phẩm polyme hóa được với lượng lên tới 25% theo trọng lượng của chế phẩm polyme hóa được.

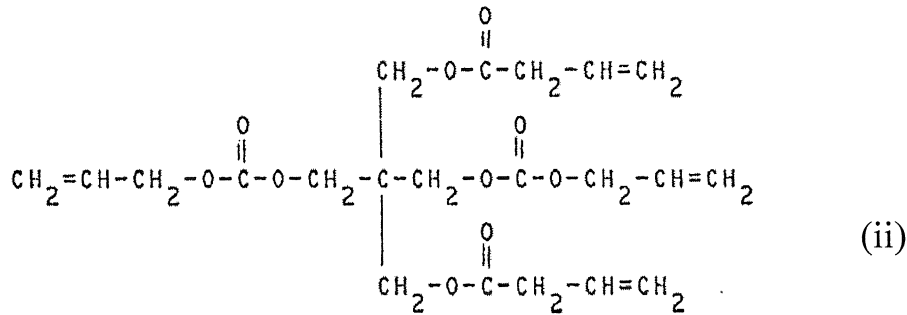
Tài liệu EP 0241997 A2 mô tả chế phẩm polyme hóa được để sản xuất thủy tinh hữu cơ có tính chống mài mòn cao chứa:

- từ 20% đến 80% theo trọng lượng là sản phẩm oligome hoặc về cơ bản là oligome (tức là phổ biến là gồm có các oligome) có hai nhóm alyl đầu cuối và có thể được định nghĩa bởi công thức (i):

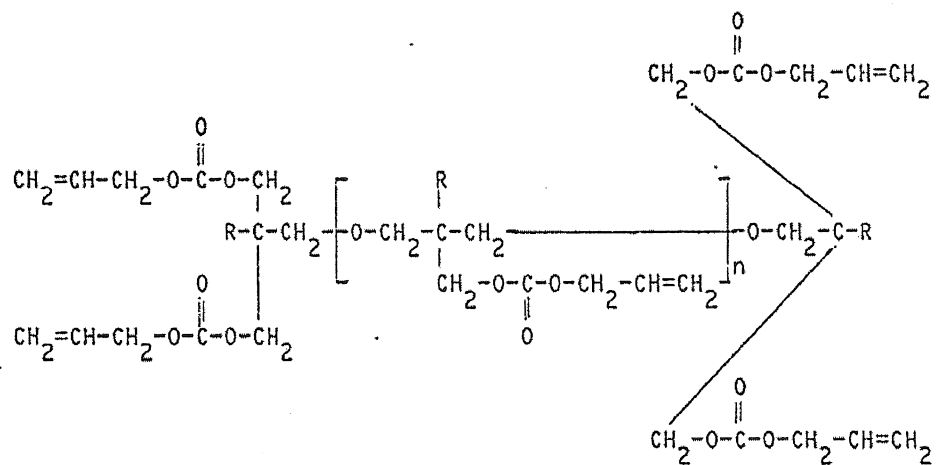


trong đó:  $n$  có giá trị, hoặc giá trị trung bình, nằm trong khoảng từ 2 đến 5 (thành phần A);

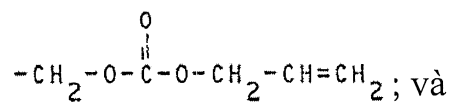
từ 20% đến 50 % theo trọng lượng là sản phẩm monome hoặc về cơ bản là monome (tức là phổ biến gồm có monome) có ít nhất bốn nhóm đầu cuối và có thể được định nghĩa bởi công thức (ii):



hoặc bằng công thức (iii)



trong đó: R là nhóm methyl hoặc etyl hoặc có thể được thể hiện với công thức



n là 0 hoặc 1 (thành phần B);

- từ 0% đến 35% theo trọng lượng là một hoặc nhiều chất pha loãng phản ứng có các nhóm trong số loại allyl, vinyl hoặc metacrylic (thành phần C).

Chế phẩm ở trên được polyme hóa với sự có mặt của một hoặc nhiều chất khơi mào gốc peroxit, chẳng hạn: diisopropyl peroxydicarbonat, dicyclohexyl peroxydicarbonat, disec-butyl peroxydicarbonat, dibenzoyl peroxit và tert-butyl perbenzoat. Chất khơi mào có mặt trong chế phẩm polyme hóa được với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 6 phần theo trọng lượng trên mỗi 100 phần theo trọng lượng của tổng của các thành phần (A), (B) và (C).

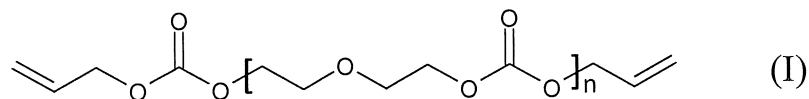
### Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Xem xét tình trạng đã biết được mô tả ở trên, người nộp đơn đã đưa ra mục đích chính là đề xuất các chế phẩm polyme hóa được dựa trên các monome alyl carbonat mà từ đó có thể thu được các sản phẩm được polyme hóa có các tính chất cơ lý và quang học thích hợp để được sử dụng làm thủy tinh hữu cơ.

Cụ thể, mục đích của sáng chế là đề xuất các chế phẩm polyme hóa được mà các sản phẩm được polyme hóa có thể được điều chế từ đó, có các tính chất cơ lý và quang học sánh được với các tính chất của các sản phẩm được polyme hóa trong lĩnh vực kỹ thuật này hoặc thậm chí được cải thiện so với chúng, ưu tiên là sử dụng các lượng giảm đi của các peroxit hữu cơ làm các chất khơi mào gốc.

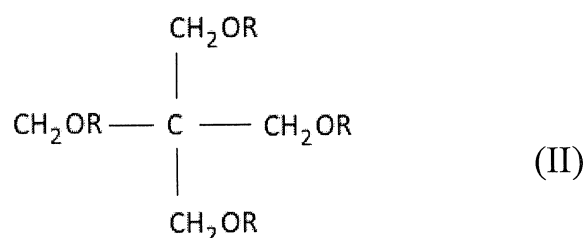
Người nộp đơn đã phát hiện ra rằng các mục đích nêu trên và các mục đích khác, mà sẽ trở nên rõ ràng hơn trong phần mô tả dưới đây, có thể đạt được, theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, nhờ chế phẩm polyme hóa được dựa trên các monome alyl carbonat gồm (các phần trăm trọng lượng đề cập đến tổng trọng lượng của các thành phần A và B):

- từ 40% đến 90% là thành phần phản ứng thứ nhất (thành phần A) có công thức chung (I)

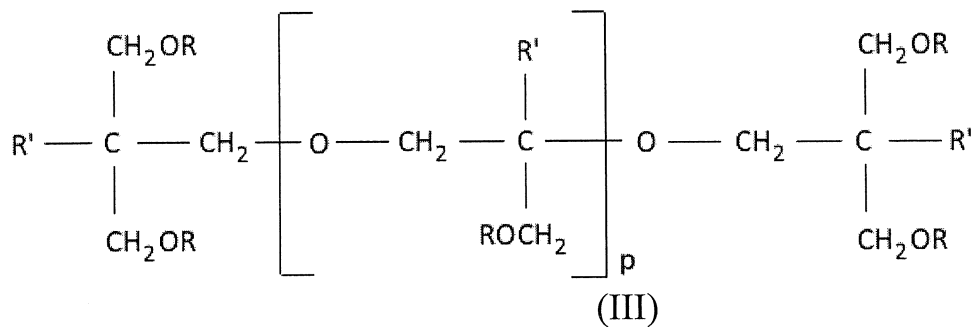


trong đó n là số nguyên từ 1 đến 6, thành phần A này gồm ít nhất 50% theo trọng lượng là hợp chất có công thức chung (I) trong đó n bằng 1;

- từ 10% đến 60% là thành phần phản ứng thứ hai (thành phần B) gồm có ít nhất một hợp chất có công thức chung (II)

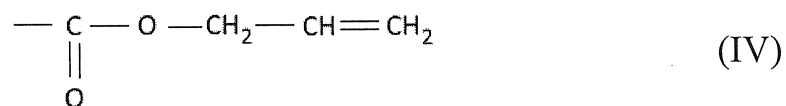


hoặc có công thức chung (III)

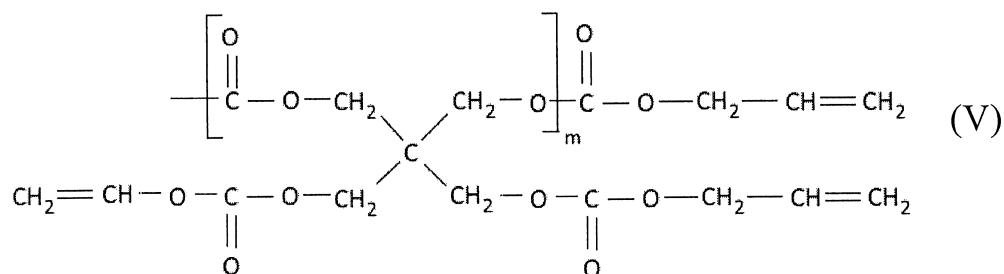


trong đó trong các công thức (II) và (III) ở trên:

- p bằng 0 hoặc 1,
- R, giống hoặc khác nhau, được lựa chọn từ: nhóm có công thức (IV)

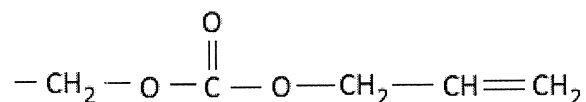


hoặc nhóm có công thức (V)



trong đó m là số nguyên từ 1 đến 3;

- R', giống hoặc khác nhau, được lựa chọn từ: hydro, metyl, etyl hoặc nhóm



- từ 0,4 đến 10,0 phm (phần theo trọng lượng trên mỗi 100 phần của tổng trọng lượng của các thành phần A và B) là ít nhất một chất khơi mào gốc peroxit.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất sản phẩm được polyme hóa mà



có thể thu được từ sự polyme hóa chế phẩm polyme hóa được ở trên theo sáng chế.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất quy trình điều chế sản phẩm được polyme hóa, cụ thể là thủy tinh hữu cơ, gồm bước xử lý nhiệt chế phẩm polyme hóa được dựa trên các monome alyl carbonat theo sáng chế.

Theo khía cạnh nữa, sáng chế đề xuất sử dụng chế phẩm polyme hóa được ở trên theo sáng chế để sản xuất thủy tinh hữu cơ, cụ thể là nhờ đúc khuôn.

Theo khía cạnh nữa, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất thủy tinh hữu cơ gồm các bước:

a) bơm chế phẩm polyme hóa được ở trên vào ít nhất một khuôn có hình dạng được mong muốn đối với thủy tinh hữu cơ này;

b) xử lý nhiệt chế phẩm được bơm vào khuôn để thu được thủy tinh hữu cơ này.

Người nộp đơn đã phát hiện ra rằng các chế phẩm polyme hóa được gồm thành phần A ở trên là monome alyl carbonat chính được kết hợp với comonome được thể hiện bởi thành phần B được nêu ở trên, tiếp sau là phản ứng polyme hóa gốc, đem lại cơ hội cho sản phẩm được polyme hóa có các tính chất cơ lý và quang học sánh được với, và trong một số trường hợp thậm chí cao hơn, các tính chất cơ lý và quang học của các sản phẩm được polyme hóa mà có thể thu được từ các chế phẩm polyme hóa được đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Cụ thể, bắt đầu từ các chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế, có thể thu được các sản phẩm được polyme hóa có các đặc trưng cơ lý và quang học tuyệt vời, đồng thời sử dụng các lượng của các chất khơi mào gốc peroxit giảm đi.

Theo mục đích của phần mô tả này và các điểm yêu cầu bảo hộ liên quan, trừ phi được chỉ rõ theo cách khác, nồng độ của cấu tử của chế phẩm polyme hóa được khác với các thành phần phản ứng A và B được thể hiện theo “phm” (phần trên mỗi một trăm monome), tức là các phần theo trọng lượng trên mỗi 100 phần của tổng trọng lượng của các thành phần phản ứng A và B.

Theo mục đích của phần mô tả này và các điểm yêu cầu bảo hộ liên quan, động từ “gồm” và tất cả các thuật ngữ dẫn xuất từ đó cũng gồm nghĩa của động từ “gồm có” và các thuật ngữ dẫn xuất từ đó.

Theo mục đích của phần mô tả này và các điểm yêu cầu bảo hộ liên quan, hợp chất có công thức (I) trong đó  $n$  bằng 1 cũng được gọi là “monome” hoặc “hợp chất monome”, trong khi hợp chất có công thức (I) trong đó  $n$  là số nguyên từ 2 đến 6, được gọi là “oligome” hoặc “hợp chất oligome”.

Theo mục đích của phần mô tả này và các điểm yêu cầu bảo hộ liên quan, hợp chất có công thức (II) trong đó R là nhóm có công thức (IV), cũng được gọi là “monome” hoặc “hợp chất monome”, trong khi các hợp chất có công thức (II) trong đó R là nhóm có công thức (V) và các hợp chất có công thức (III), cũng được gọi là “các oligome” hoặc “các hợp chất oligome”.

Theo sáng chế, ít nhất 50% theo trọng lượng của thành phần A bao gồm hợp chất có công thức (I) trong đó  $n = 1$  (monome).

Monome này ưu tiên là có mặt với lượng cao hơn 50% theo trọng lượng và thấp hơn hoặc bằng 70% theo trọng lượng của thành phần A; tức là thành phần A là sản phẩm chứa phổ biến các hợp chất có công thức (I) dưới dạng monome.

Phần còn lại của thành phần A mà không bao gồm monome ở trên gồm có các oligome có công thức (I). Phần còn lại của thành phần A bao gồm các oligome có công thức (I) trong đó giá trị trung bình của  $n$  là nằm trong khoảng từ 2 đến 3 (trung bình trọng lượng).

Các nồng độ tương đối của monome và các oligome trong các thành phần phản ứng A hoặc B, và đồng thời giá trị trung bình của  $n$  của phần oligome của thành phần A hoặc B, có thể được xác định nhờ các phương pháp đã biết. Cụ thể, các giá trị này có thể được xác định nhờ phân tích HPLC hoặc GPC ở các điều kiện mà như là để thu được các đỉnh tách đầy đủ tương ứng với monome và mỗi loại trong số các oligome của thành phần A hoặc B và tính toán tiếp theo về diện tích phần trăm của các đỉnh sắc ký liên quan đến mỗi loại trong số các hợp chất monome và oligome.

Trong chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế, thành phần phản ứng A ưu tiên là có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 85% theo trọng lượng, ưu tiên hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 80% theo trọng lượng, các tỷ lệ phần trăm này dựa theo tổng trọng lượng của các thành phần phản ứng A và B.

Thành phần A có thể thu được, chẳng hạn, bằng cách cho dialyl carbonat (DAC) và dietylen glycol (DEG) phản ứng theo tỷ lệ mol DAC/DEG nằm trong khoảng từ khoảng 2,5/1 đến khoảng 5/1, ưu tiên là từ khoảng 2,5/1 đến khoảng 4/1, ưu tiên hơn là từ khoảng 2,75/1 đến 3,5/1, ở các điều kiện chuyển hóa este và với sự có mặt của chất xúc tác bazơ.

Khi thực hiện, với tỷ lệ mol DAC/DEG bằng khoảng 2,5/1, chẳng hạn, thì thu được hỗn hợp của monome và các oligome có công thức (I), gồm có khoảng 53% theo trọng lượng là monome ( $n = 1$ ) và còn lại 47% là các oligome ( $n =$  từ 2 đến 6).

Mặt khác, khi thực hiện, với tỷ lệ mol DAC/DEG bằng khoảng 3,5/1, chẳng hạn, thì thu được hỗn hợp của monome và các oligome có công thức (I), gồm có khoảng 67% theo trọng lượng là monome ( $n = 1$ ) và còn lại 33% là oligome ( $n = 2-6$ ).

Phản ứng chuyển hóa este ưu tiên là được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50 đến 150°C.

Phản ứng chuyển hóa este ưu tiên là được thực hiện ở áp suất nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1 atm.

Chất xúc tác bazơ có thể được lựa chọn, chẳng hạn, từ các hydroxit hoặc các carbonat của các kim loại kiềm (ví dụ NaOH,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), các alkolat của các kim loại kiềm hoặc bazơ hữu cơ. Chất xúc tác ưu tiên là được sử dụng với lượng nằm trong khoảng 1 đến 1.000 ppm theo trọng lượng so với trọng lượng của DEG.

Thành phần B có thể thu được bằng cách cho dialyl carbonat (DAC) và ít nhất một polyol béo gồm ít nhất 4 nhóm hydroxyl rượu phản ứng theo tỷ lệ mol DAC/polyol từ 4/1 đến 24/1, ở các điều kiện chuyển hóa este và với sự có mặt của chất xúc tác bazơ.

Phản ứng chuyển hóa este có thể được thực hiện, chẳng hạn, ở các điều kiện nhiệt độ và áp suất được chỉ ra ở trên để điều chế thành phần A và cũng sử dụng các chất xúc tác tương tự và trang thiết bị tương tự.

Tỷ lệ mol DAC/polyol ưu tiên là nằm trong khoảng từ 4/1 đến 16/1, ưu tiên hơn là từ 8/1 đến 14/1, ưu tiên hơn nữa là từ 10/1 đến 14/1.

Polyol ở trên ưu tiên là được lựa chọn từ: di(trimetylolpropan), pentaerythritol, di(penta-erythritol) và tri(pentaerythritol); polyol ở trên ưu tiên hơn là pentaerythritol.

Theo phương án được ưu tiên, thành phần B thu được bằng cách cho dialyl carbonat và pentaerythritol phản ứng theo tỷ lệ mol DAC/pentaerythritol nằm trong khoảng từ 5/1 đến 16/1, ưu tiên hơn là từ 8/1 đến 14/1, ưu tiên hơn nữa là từ 10/1 đến 14/1.

Trong trường hợp của phản ứng giữa DAC và pentaerythritol theo tỷ lệ mol DAC/pentaerythritol bằng khoảng 10/1, hỗn hợp thu được chứa xấp xỉ:

- 45% theo trọng lượng là các hợp chất có công thức (II) trong đó gốc R là nhóm có công thức (IV) (monome);
- 55% theo trọng lượng là các hợp chất có công thức (II) trong đó gốc R là nhóm có công thức (V) (oligome).

Khi tỷ lệ mol DAC/pentaerythritol bằng khoảng 14/1, hỗn hợp của các hợp chất thu được chứa xấp xỉ:

- 60% theo trọng lượng là các hợp chất có công thức (II) trong đó gốc R là nhóm có công thức (IV) (monome);
- 40% theo trọng lượng là các hợp chất có công thức (II) trong đó gốc R là nhóm có công thức (V) (oligome).

Ít nhất 50% theo trọng lượng của thành phần B ưu tiên là gồm có hợp chất monome, phần còn lại bao gồm các hợp chất oligome.

Thành phần B ưu tiên là có mặt trong chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế với lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 50% theo trọng lượng, ưu tiên hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 40% theo trọng lượng, các tỷ lệ này dựa theo tổng trọng lượng của các thành phần A và B.

Việc sử dụng monome alyl carbonat A ở trên được kết hợp với comonome alyl carbonat B ở trên, trong quy trình sản xuất công nghiệp các sản phẩm được polyme hóa bắt đầu từ các chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế, thường có lợi là dẫn đến sự tiêu thụ các nguyên liệu thô tổng thể giảm đi so với quy trình đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật trong đó các chế phẩm polyme hóa được được mô tả trong tài liệu EP 0241997 A2 được sử dụng, chẳng hạn.

Chẳng hạn, trong trường hợp điều chế sản phẩm được polyme hóa bắt đầu từ chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế, trong đó thành phần A là sản phẩm của phản ứng chuyển hóa este giữa DAC và DEG theo tỷ lệ DAC/DEG bằng 3/1, và thành phần B là sản phẩm của sự chuyển hóa este giữa DAC và pentaerythritol theo tỷ lệ DAC/pentaerythritol bằng 12/1, sự tiêu thụ tổng thể các nguyên liệu thô là khoảng 20% thấp hơn so với trường hợp trong đó chế phẩm số 2 của ví dụ 2 của tài liệu EP 0241997 A2 được sử dụng, trong đó thành phần A thu được từ phản ứng giữa DAC và DEG theo tỷ lệ DAC/DEG bằng 2/1 và thành phần B thu được từ phản ứng giữa DAC và pentaerythritol theo tỷ lệ DAC/pentaerythritol bằng 24/1 (xem xét, trong cả hai trường hợp, chế phẩm polyme hóa được bao gồm 75% theo trọng lượng là thành phần A và 25% theo trọng lượng là thành phần B).

Chi tiết hơn về điều chế các thành phần A và B có thể thấy, chẳng hạn, trong các tài liệu EP 0035304 A2 và EP 0241997 A2.

Chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế cũng có thể tùy ý chứa các comonome khác (thành phần C) có các liên kết chưa bão hòa của etylen có khả năng polyme hóa với các thành phần A và B bởi sự khởi đầu với các gốc tự do, như là, chẳng hạn, các nhóm alyl, alyl carbonat, maleat, vinyl hoặc C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alkyl(met)acrylat.

Các comonome mà có thể được sử dụng làm thành phần C trong chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế ưu tiên là được lựa chọn từ: vinyl axetat, dimetyl maleat và metyl methacrylat.

Thành phần C có thể được bổ sung một cách có lợi, chẳng hạn, để thu được các giá trị độ nhớt mong muốn của chế phẩm polyme hóa được hoặc làm

giảm nồng độ của peroxit cần cho sự polyme hóa, các nhóm chức của các comonome được nêu ở trên, thực tế, là có tính phản ứng hơn so với các nhóm alyl.

Các comonome có thể có mặt với lượng lên tới 25 phm, ưu tiên là lên tới 10 phm, ưu tiên hơn là lên tới 5 phm.

Theo phương án được đặc biệt ưu tiên, thành phần C về cơ bản là không có mặt hoặc trong bất kỳ trường hợp nào có mặt với lượng như vậy mà các tính chất cơ lý và quang học của các sản phẩm được polyme hóa thu được (chẳng hạn, hệ số khúc xạ, tính chống mài mòn) về cơ bản là giống như các tính chất cơ lý và quang học của các sản phẩm được polyme hóa thu được bắt đầu từ chỉ thành phần A và B, mà không có mặt thành phần C.

Độ nhớt ở 25°C (được đo theo ASTM D446 bằng nhớt kế KPG Ubbelodhe, kiểu mao dẫn 2C) của chế phẩm polyme hóa được là nằm trong khoảng từ 20 đến 120 cSt. Độ nhớt này ưu tiên là thấp hơn 100 cSt, ưu tiên hơn là thấp hơn hoặc bằng 85 cSt, ưu tiên hơn nữa là thấp hơn hoặc bằng 75 cSt. Độ nhớt này ưu tiên là bằng hoặc cao hơn 40 cSt.

Cần lưu ý rằng việc sử dụng các chế phẩm polyme hóa được có các giá trị độ nhớt tương đối thấp làm tăng năng suất của các quy trình sản xuất công nghiệp các sản phẩm được polyme hóa. Thực tế, các chế phẩm polyme hóa được kém nhớt hơn có thể được bơm nhanh hơn và dễ dàng hơn vào các khuôn đúc, do đó tăng sản lượng sản xuất của quy trình sản xuất.

Theo sáng chế, chất khơi mào polyme hóa ưu tiên là được lựa chọn từ các peroxit hữu cơ có khả năng sinh ra các gốc tự do trong khoảng nhiệt độ từ 30 đến 120°C.

Chất khơi mào gốc có thể ở dạng rắn hoặc dạng lỏng ở nhiệt độ môi trường (25°C).

Chất khơi mào gốc ưu tiên là được lựa chọn từ:

- các este peroxy monocarbonat (ví dụ tert-butyl peroxyisopropyl carbonat)
- các este peroxydicarbonat (ví dụ di(2-ethylhexyl) peroxydicarbonat, xyclohexyl peroxydicarbonat, di(xyclohexyl) peroxydicarbonat, di(sec-butyl)

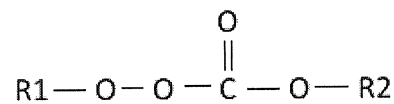
peroxydicarbonat và diisopropyl peroxydicarbonat,

- các diaxylperoxit (ví dụ 2,4-diclobenzoyl peroxit, isobutyryl peroxit, decanoyl peroxit, lauroyl peroxit, propionyl peroxit, axetyl peroxit, benzoyl peroxit, p-clobenzoyl peroxit),

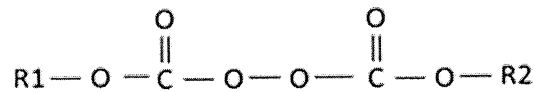
- các peroxyeste (ví dụ t-butylperoxy pivalat, t-butylperoxy octylat và t-butylperoxy butyrat), và các hỗn hợp của chúng.

Chất khơi mào ưu tiên hơn là được lựa chọn từ: các este peroxymonocarbonat, các este peroxydicarbonat, các diaxyl peroxit và các hỗn hợp của chúng.

Các este peroxymonocarbonat và các este peroxy-dicarbonat được ưu tiên là các este có các công thức (VI) và (VII) dưới đây



(VI)



(VII)

trong đó R<sub>1</sub> và R<sub>2</sub>, giống nhau hoặc khác nhau, được lựa chọn từ: C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> alkenyl hoặc C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> xycloalkyl.

R<sub>1</sub> và R<sub>2</sub> ưu tiên là có từ 2 đến 16 nguyên tử cacbon, ưu tiên hơn là từ 3 đến 7 nguyên tử cacbon.

R<sub>1</sub> và R<sub>2</sub> có thể là mạch thẳng hoặc mạch nhánh, và có thể được thế (chẳng hạn với ít nhất một nguyên tử halogen (ví dụ Cl hoặc Br) hoặc nhóm NO<sub>2</sub>).

Các ví dụ về các nhóm R<sub>1</sub> và R<sub>2</sub> là: metyl, etyl, n-propyl, isopropyl, n-butyl, sec-butyl, isobutyl, và hexyl.

Các peroxit ở trên và các phương pháp điều chế liên quan là đã biết đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Lượng của chất khơi mào được sử dụng để khởi đầu phản ứng polyme hóa gốc của các chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế thay đổi liên quan đến

chất khơi mào được sử dụng.

Chất khơi mào polyme hóa ưu tiên là có mặt với lượng tổng thể bằng hoặc lớn hơn 0,5 phm, ưu tiên hơn là với lượng bằng hoặc lớn hơn 1,0 phm.

Chất khơi mào polyme hóa ưu tiên là có mặt với lượng tổng thể bằng hoặc thấp hơn 7,0 phm, ưu tiên hơn là với lượng bằng hoặc ít hơn 5,0 phm.

Chất khơi mào polyme hóa ưu tiên là có mặt với lượng tổng thể nằm trong khoảng từ 0,4 đến 5,0 phm, ưu tiên hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3,5 phm.

Theo phương án đặc biệt được ưu tiên, chất khơi mào polyme hóa là hợp chất có công thức (VII), ưu tiên là có mặt với lượng tổng thể bằng hoặc thấp hơn 3,0 phm, ưu tiên hơn là với lượng bằng hoặc ít hơn 2,5 phm.

Chất khơi mào polyme hóa có công thức (VI) ưu tiên là có mặt với lượng tổng thể bằng hoặc lớn hơn 0,4 phm, ưu tiên hơn là với lượng bằng hoặc lớn hơn 0,5 phm.

Chất khơi mào polyme hóa có công thức (VI) ưu tiên là có mặt với lượng tổng thể bằng hoặc thấp hơn 0,7 phm.

Theo phương án được đặc biệt ưu tiên khác, chất khơi mào polyme hóa là hợp chất có công thức (VII), ưu tiên là có mặt với lượng tổng thể bằng hoặc lớn hơn 0,5 phm, ưu tiên hơn là với lượng bằng hoặc lớn hơn 1,0 phm.

Chất khơi mào polyme hóa có công thức (VII) ưu tiên là có mặt với lượng tổng thể bằng hoặc thấp hơn 5,0 phm.

Theo phương án được đặc biệt ưu tiên, chất khơi mào polyme hóa có công thức (VII) có mặt với lượng tổng thể bằng hoặc thấp hơn 3,0 phm, ưu tiên hơn là với lượng bằng hoặc ít hơn 2,5 phm.

Diacylperoxit được ưu tiên là là dibenzoil peroxit (BPO).

Người nộp đơn đã có phát hiện đáng ngạc nhiên là, với các chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế, các sản phẩm được polyme hóa có thể thu được, có các tính chất quang học và cơ lý sánh được hoặc cao hơn nhiều so với các tính chất quang học và cơ lý của các sản phẩm được polyme hóa bao gồm polyme đồng nhất dietylen glycol bis (ally carbonat), sử dụng lượng chất khơi mào giảm đi so với lượng cần thiết để thu được polyme đồng nhất ở trên.



Các chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế có thể chứa một hoặc nhiều các chất phụ gia thông thường, như là, chẳng hạn: các tác nhân làm ổn định, các tác nhân tháo, các thuốc nhuộm, các thuốc nhuộm quang sắc, các chất màu, các chất hấp thụ UV, chất hấp thụ IR và tương tự. Các chất phụ gia này có mặt ưu tiên là với lượng tổng thể không cao hơn 2 phm.

Sự chuyển đổi các chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế thành các sản phẩm được polyme hóa có thể được tiến hành sử dụng các kỹ thuật polyme hóa đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Sự polyme hóa các chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế được thực hiện một cách có lợi sử dụng kỹ thuật đúc khuôn trong các khuôn. Kỹ thuật đúc khuôn định ra việc bơm chế phẩm polyme hóa được vào khuôn có hình dạng được mong muốn cho sản phẩm cuối, chẳng hạn thấu kính thuốc đeo mắt hoặc quang học. Chế phẩm polyme hóa được sau đó được xử lý nhiệt để tạo ra sản phẩm được polyme hóa cuối.

Xử lý nhiệt được thực hiện ở nhiệt độ mà là nhiệt độ để tạo ra các gốc tự do trong chế phẩm polyme hóa được, bắt đầu từ các chất khơi mào peroxit và sau đó khởi đầu sự polyme hóa.

Xử lý nhiệt được tiến hành ở một hoặc nhiều nhiệt độ trong thời gian thay đổi liên quan đến chất khơi mào gốc peroxit được sử dụng và các thành phần A và B.

Xử lý nhiệt ưu tiên là được thực hiện trong khoảng nhiệt độ từ 30 đến 100°C.

Khoảng thời gian xử lý nhiệt ưu tiên là nằm trong khoảng từ 2 đến 80 giờ.

Các sản phẩm được polyme hóa thu được từ các chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế là chất rắn và cơ bản là trong suốt đối với ánh sáng nhìn thấy và do đó có thể được sử dụng làm các thấu kính thuốc đeo mắt, các thấu kính râm, màn hình và các tấm che bảo vệ, các kính lọc của camera, các tấm và kính dùng cho ngành dân dụng, các bộ phận trong suốt dùng cho các loại ô tô và máy bay (ví dụ các tấm kính chắn gió, các cửa nóc, các loại đèn, v.v.).

Các sản phẩm được polyme hóa ưu tiên là có hệ số khúc xạ  $n_{D20}^D$  (ASTM D-

542) nằm trong khoảng từ 1,495 đến 1,530.

Các sản phẩm được polyme hóa ưu tiên là có chỉ số vàng (ASTM D-1925) thấp hơn 2,0 được đo trên các phiến kính có độ dày là 5 mm.

Các sản phẩm được polyme hóa ưu tiên là có trị số truyền ánh sáng (ASTM D-1003) bằng hoặc lớn hơn 90% được đo trên các thấu kính trung tính có độ dày là 2 mm.

Các sản phẩm được polyme hóa ưu tiên là có giá trị độ mờ (ASTM D-1003) thấp hơn 0,5% được đo trên các thấu kính trung tính có độ dày là 2 mm.

Các sản phẩm được polyme hóa ưu tiên là có độ cứng Rockwell M (ASTM D-785) bằng hoặc lớn hơn 85, ưu tiên hơn là bằng hoặc lớn hơn 90, ưu tiên hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 95, được đo trên các phiến kính có độ dày là 5 mm.

Các sản phẩm được polyme hóa ưu tiên là có độ bền va đập được đo bằng thử nghiệm thả bi (Ball Drop Test) (American National Standard Z87.1-2003) lớn hơn 68.

Các sản phẩm được polyme hóa ưu tiên là có nhiệt độ méo dưới tải trọng 1,82 MPa (HDT) (ASTM D-648) bằng hoặc lớn hơn 55°C.

Các sản phẩm được polyme hóa ưu tiên là có giá trị mài mòn Bayer (ASTM F-735) bằng hoặc lớn hơn 0,8.

Các ví dụ về các phương án dưới đây được đưa ra chỉ nhằm các mục đích minh họa cho sáng chế và không được xem là giới hạn phạm vi bảo hộ được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Các ví dụ

#### 1. Điều chế các thành phần A và B và các hỗn hợp polyme hóa được

Thành phần phản ứng A được điều chế bằng cách cho dialyl carbonat (DAC) và dietylen glycol (DEG) phản ứng, theo tỷ lệ mol DAC/DEG là 3/1 trong bình phản ứng được trang bị có bộ khuấy và cột trung cất để loại bỏ rượu alyl sinh ra trong khi phản ứng.

Các chất phản ứng được nạp vào bình phản ứng theo tỷ lệ mol được yêu cầu và hỗn hợp thu được được loại không khí trước khi bổ sung chất xúc tác (natri metylat với nồng độ là 100 ppm theo trọng lượng so với trọng lượng của

DEG).

Sau khi đưa áp suất bên trong bình phản ứng tới khoảng từ 150 đến 200 mbar, bước gia nhiệt được bắt đầu, đến khi đạt tới nhiệt độ của bước bắt đầu chưng cất rượu alyl, nằm trong khoảng từ 95 đến 100°C.

Lượng theo lý thuyết của rượu alyl mà tiến triển với tổng chuyển đổi của DEG bằng 2 mol trên mỗi mol DEG. Phản ứng được coi như hoàn thành khi lượng theo lý thuyết của rượu alyl được thu gom.

Áp suất bên trong bình phản ứng sau đó được giảm dần dần để loại bỏ DAC thừa. Lượng dư của DAC phụ thuộc vào mức độ chân không: bằng cách khi thực hiện ở 10 mbar, sản phẩm thu được có lượng dư thấp hơn 1%.

Nhờ phân tích HPLC, xác định được rằng thành phần (A) bao gồm monome (dietylen glycol bis(alyl carbonat) với lượng khoảng 63% theo trọng lượng so với thành phần A, tỷ lệ còn lại gồm có các oligome có công thức (I) trong đó giá trị trung bình của  $n$  bằng khoảng 2,5. Phân tích HPLC của thành phần A được thực hiện ở các điều kiện sau: nhiệt độ = 25°C; mẫu của A được đưa đi phân tích dưới dạng dung dịch 10% theo trọng lượng của axetonitril; mẫu được bơm = 5 microlit; dung môi rửa giải: hỗn hợp của axetonitril/nước (45/55% theo thể tích); bộ phát hiện UV.

Thành phần B thu được bằng cách cho dialyl carbonat (DAC) và pentaerythritol phản ứng theo tỷ lệ mol DAC/pentaerythritol là 12/1, ở cùng các điều kiện và sử dụng cùng trang thiết bị được mô tả ở trên để điều chế thành phần A.

Phân tích HPLC đã phát hiện ra rằng thành phần (B) bao gồm hỗn hợp chứa khoảng:

- 55% theo trọng lượng là các hợp chất có công thức (II) trong đó gốc R là nhóm có công thức (IV) (monome):

- 45% theo trọng lượng là các hợp chất có công thức (II) trong đó gốc R là nhóm có công thức (V) (giá trị trung bình của  $m$  trong công thức (V) bằng khoảng 2,5) (các oligome).

Phân tích HPLC của thành phần B được thực hiện ở các điều kiện sau:

nhệt độ = 25°C; mẫu của A được đưa đi phân tích dưới dạng dung dịch 10% theo trọng lượng của axetonitril; mẫu được bơm = 5 microlit; dung môi rửa giải: hỗn hợp của axetonitril/nước (70/30 % theo thể tích); bộ phát hiện UV.

Các hỗn hợp chứa 75% theo trọng lượng là thành phần A và 25% theo trọng lượng là thành phần B, được điều chế bắt đầu từ các thành phần phản ứng A và B. Chất khơi mào gốc và chất hấp thụ UV sau đó được bổ sung vào các hỗn hợp, với các lượng được chỉ ra dưới đây.

Chất khơi mào gốc của nhóm gồm các este peroxydicarbonat là sản phẩm thương mại TrigonoX ADC-NS30® của Akzo Nobel. Sản phẩm này chứa khoảng 70% theo trọng lượng là dietylen glycol bis(allyl carbonat) và 30% theo trọng lượng là hỗn hợp của các isopropyl peroxydicarbonat, sec butyl và isopropyl/sec-butyl.

Chất khơi mào gốc của nhóm gồm các diaxylperoxit là dibenzoil peroxit (BPO), sản phẩm thương mại Perkadox CH-50L® của Akzo Nobel. Sản phẩm này chứa khoảng 50% theo trọng lượng là benzoil peroxit và 50% theo trọng lượng là dixyclohexyl phtalat.

Chất hấp thụ UV là 2-hydroxy,4-metoxybenzophenon (Lowilite 20® của Addivant).

Độ nhớt ở 25°C của hỗn hợp gồm các thành phần A và B, trước khi bổ sung chất khơi mào, bằng 55 cStokes và trọng lượng riêng ở 20°C là 1,184 g/cm<sup>3</sup>.

## 2. Đặc trưng của các sản phẩm được polyme hóa

Các chế phẩm polyme hóa được polyme hóa dưới dạng các tấm phẳng có độ dày nằm trong khoảng từ 3 mm đến 5 mm và các thấu kính trung tính có độ dày là 2 mm, bằng cách đúc khuôn trong các khuôn thủy tinh. Các khuôn đúc bao gồm hai nửa khuôn thủy tinh được ghép lại với nhau nhờ vòng đệm làm bằng polyvinylclorua được dẻo hóa (các tấm) hoặc polyetylen tỷ trọng thấp (LDPE) (các thấu kính), tạo ra một khoang thích hợp để chứa chế phẩm polyme hóa được.

Sự polyme hóa được thực hiện nhờ xử lý nhiệt trong lò tuần hoàn không

khí cưỡng bức, có sự nâng nhiệt độ dần dần như được chỉ ra dưới đây. Vào lúc kết thúc xử lý nhiệt, các khuôn đúc được mở ra và các thấu kính được giữ ở 110°C trong 1 giờ để phân hủy chất khơi mào peroxit có thể còn dư.

Các thử nghiệm đặc trưng dưới đây được thực hiện trên các sản phẩm được polyme hóa thu được để xác định các tính chất cơ lý và quang học của chúng.

Các đặc trưng dưới đây được xác định trên các tấm phẳng:

a) Các đặc trưng quang học

- Hệ số khúc xạ ( $n_{D20}^D$ ): được đo bằng khúc xạ kế Abbe (ASTM D-542);
- Chỉ số vàng (YI), (ASTM D-1925), được xác định bằng quang phổ kế GretagMacbeth 1500 Plus và được xác định là:  $YI = 100/Y \cdot (1,277X - 1,06Z)$ ;
- % độ mờ và hệ số truyền sáng (ASTM D-1003) được xác định bằng dụng cụ Haze-gard plus;

b) Các đặc trưng cơ lý

- Trọng lượng riêng: được xác định bằng cân bằng thủy tĩnh ở 20°C (ASTM D-792);
- Co thể tích trong quá trình polyme hóa (*mức độ hao hụt*) được tính toán bằng công thức:

$$\text{Mức độ hao hụt (\%)} = \frac{\text{Tỷ trọng polyme} - \text{Tỷ trọng monome}}{\text{Tỷ trọng polyme}} \times 100$$

- Độ cứng Rockwell (M) được đo bằng dụng cụ đo độ cứng Rockwell (ASTM D-785);
- Độ bền va đập (Ball Drop Test - American National Standard Z87.1-2003);
- Nhiệt độ méo ở tải trọng 1,82 MPa (HDT) (ASTM D-648).

Các tính chất dưới đây được xác định trên các thấu kính trung tính:

c) Khả năng nhuộm

Khả năng của sản phẩm được polyme hóa về việc hấp phụ ở bề mặt ngoài

tác nhân tạo màu được xác định bằng cách ngâm thấu kính trung tính trong bể nước trong đó thuốc nhuộm thương mại BPI xám được pha loãng ở 10% theo trọng lượng trong nước được khử khoáng, được phân tán.

Thấu kính được ngâm trong bể nhuộm trong 20 phút ở nhiệt độ 90°C. Sau khi giữ bằng nước được khử khoáng, hệ số truyền % của thấu kính được xác định ở các điều kiện của tiêu chuẩn ASTM D-1003.

#### d) Tính chống mài mòn

Khả năng của sản phẩm được polyme hóa về việc chống mài mòn bề mặt được xác định bằng thiết bị đo mài mòn dao động Taber, theo phương pháp ASTM F-735. Phương pháp này bao gồm đồng thời đưa thấu kính mẫu và thấu kính đối chiếu làm bằng dietylen glycol bis(allyl carbonat) (CR39®) đi thực hiện 600 chu kỳ dao động với vật liệu mài mòn Alundum ZF-12.

Tỷ lệ giữa sự gia tăng về độ mờ được đo bằng dụng cụ Haze-gard plus theo ASTM D-1003 sau các chu kỳ mài mòn trên thấu kính mẫu và trên thấu kính đối chiếu là giá trị tính chống mài mòn Bayer (BA).

$$\text{Mài mòn Bayer} = \frac{\Delta \text{Độ mờ (thấu kính đối chứng)}}{\Delta \text{độ mờ (thấu kính mẫu)}}$$

Các giá trị của chỉ số BA cao hơn 1 chỉ báo tính chống mài mòn cao hơn tính chống mài mòn của vật liệu đối chiếu; các giá trị của chỉ số BA thấp hơn 1 chỉ báo tính chống mài mòn thấp hơn tính chống mài mòn của vật liệu đối chiếu.

### 3. Các chế phẩm polyme hóa được số 1 đến 6

Hợp phần hóa học của các chế phẩm polyme hóa được số 1 đến 3 theo sáng chế được chỉ ra trong bảng 1.

Bảng 1 – Các chế phẩm polyme hóa được số 1 đến 3 theo sáng chế

	Chế phẩm số		
	1	2	3
Thành phần (A) + Thành phần (B)	93,05 <sup>a</sup>	93,25 <sup>a</sup>	93,45 <sup>a</sup>
Chất khơi mào peroxit	6,9 <sup>b</sup> (2,22) <sup>c</sup>	6,7 <sup>b</sup> (2,16) <sup>c</sup>	6,5 <sup>b</sup> (2,09) <sup>c</sup>

Chất hấp thụ UV	0,05 <sup>a</sup>	0,05 <sup>a</sup>	0,05 <sup>a</sup>
-----------------	-------------------	-------------------	-------------------

a: phần trăm trọng lượng dựa theo tổng trọng lượng của chế phẩm polyme hóa được;

b: phần trăm trọng lượng của sản phẩm thương mại Trigonox ADC-NS30 dựa theo tổng trọng lượng của chế phẩm polyme hóa được;

c: nồng độ tổng thể của các hợp chất peroxit được thể hiện là phm (phần theo trọng lượng trên mỗi 100 phần của tổng trọng lượng của các thành phần A và B).

Nhằm các mục đích so sánh, các chế phẩm polyme hóa được dưới đây số 4\*-6\* cũng chứa 0,05% là chất hấp thụ UV, cũng được điều chế:

- số 4\*: chế phẩm chứa 93,05% theo trọng lượng là dietylen glycol bis(allyl carbonat) (RAV 7AT®) là monome duy nhất, 0,05% theo trọng lượng là chất hấp thụ UV (Lowilite 20®) và 6,9% theo trọng lượng là chất khơi mào peroxit (Trigonox ADC-NS30);

- số 5\*: chế phẩm chứa 88,95% theo trọng lượng là dietylen glycol bis(allyl carbonat) (RAV 7AT®) là monome duy nhất, 0,05% theo trọng lượng là chất hấp thụ UV (Lowilite 20®) và 11% theo trọng lượng là chất khơi mào peroxit (Trigonox ADC-NS30);

- số 6\*: chế phẩm chứa:

(i) 65,28% theo trọng lượng là sản phẩm thu được từ phản ứng giữa DAC và DEG, theo tỷ lệ mol bằng 2/1; sản phẩm này chứa 54% theo trọng lượng là các oligome và 46% là monome (dietylen glycol bis(allyl carbonat));

(ii) 27,97% theo trọng lượng là sản phẩm thu được từ phản ứng giữa DAC và pentaerythritol theo tỷ lệ mol bằng 24/1 (comonome); sản phẩm này chứa 73% theo trọng lượng là monome có công thức (II) trong đó gốc R là nhóm có công thức (IV) và 27% là các hợp chất có công thức (II) trong đó gốc R là nhóm có công thức (V) (giá trị trung bình của m trong công thức (V) bằng khoảng 1,3) (các oligome); phân tích HPLC về thành phần (ii) được thực hiện ở cùng các điều kiện được sử dụng cho phân tích về thành phần B của sáng chế (xem mục 1

trên đây);

(iii) 0,05% theo trọng lượng là chất hấp thụ UV (Lowilite 20®);

(iv) 6,7% theo trọng lượng là chất khơi mào peroxit (Trigonox ADC-NS30).

Hợp phần hóa học của các chế phẩm polyme hóa được số 4\*-6\* được chỉ ra trên bảng 2.

Bảng 2 – Các chế phẩm polyme hóa được so sánh số 4\* đến 6\*

	Chế phẩm số		
	4*	5*	6*
Monome + comonome có thể có	93,05 <sup>a</sup>	88,95 <sup>a</sup>	93,25 <sup>a</sup>
Chất khơi mào peroxit	6,9 <sup>b</sup> (2,22) <sup>c</sup>	11,0 <sup>b</sup> (3,71) <sup>c</sup>	6,7 <sup>b</sup> (2,09) <sup>c</sup>
Chất hấp thụ UV	0,05	0,05	0,05

a: phần trăm trọng lượng dựa theo tổng trọng lượng của chế phẩm polyme hóa được;

b: phần trăm trọng lượng của sản phẩm thương mại Trigonox ADC-NS30 dựa theo tổng trọng lượng của chế phẩm polyme hóa được;

c: nồng độ tổng thể của peroxit hữu cơ được thể hiện là phm (phần theo trọng lượng trên mỗi 100 phần của tổng trọng lượng của monome và comonome có thể có).

Các chế phẩm polyme hóa được số 1 đến 6 được đưa đi polyme hóa nhờ xử lý nhiệt trong lò tuần hoàn không khí cưỡng bức, với việc nâng nhiệt độ dần dần từ 40°C lên 80°C theo đường cong sau: duy trì ở 40°C trong 3 giờ; nâng nhiệt độ từ 40°C lên 50°C trong 7 giờ; nâng nhiệt độ từ 50°C lên 80°C trong 9



giờ; duy trì ở 80°C trong 1 giờ.

Vào lúc kết thúc xử lý nhiệt, các sản phẩm được polyme hóa (các thấu kính trung tính và các tấm phẳng) được thu hồi từ các khuôn đúc và được gia nhiệt tới 110°C trong 1 giờ (để phân hủy chất khơi mào gốc có thể còn dư).

Các kết quả về đặc trưng của các sản phẩm được polyme hóa được chỉ ra trong các bảng 3 và 4.

Bảng 3 – Các tính chất của các sản phẩm được polyme hóa theo sáng chế

		Chế phẩm số		
		1	2	3
Hệ số khúc xạ ( $n_{D_{20}}^D$ )		1,500	1,500	1,500
Chỉ số vàng (5 mm)		1,30	1,22	1,20
Độ mờ, %		0,13	0,14	0,11
Hệ số truyền, %		93,3	93,3	93,3
Trọng lượng riêng, g/cm <sup>3</sup>		1,329	1,329	1,329
Mức độ hao hụt, %		11,0	11,0	11,0
Độ cứng Rockwell (5 mm), M		103	102	100
Thử nghiệm thả bi (68g)		Đạt	Đạt	Đạt
HDT, °C		110	95	85
Tính chống mài mòn Bayer -		1,1	1,1	1,1
Khả năng	- Hệ số truyền, %	31	29	28
nhuộm:	- Tính đồng đều màu sắc	Có	Có	Có

Bảng 4 – Các tính chất của các sản phẩm được polyme hóa so sánh

	Chế phẩm số		
	4*	5*	6*
Hệ số khúc xạ ( $n_{D_{20}}^D$ )	1,500	1,500	1,500
Chỉ số vàng (5 mm)	0,56	1,20	1,20

Độ mờ, %		0,11	0,10	0,12
Hệ số truyền, %		93,3	93,3	93,3
Trọng lượng riêng, g/cm <sup>3</sup>		1,314	1,314	1,334
Độ cứng Rockwell (5 mm), M		73	95	95
Thử nghiệm thả bi (68g)		Đạt	Đạt	Đạt
HDT, °C		41	59	50
Tính chống mài mòn Bayer		0,5	1,0	1,2
Khả năng nhuộm:	Hệ số truyền %	2	28	8
	Tính đồng đều màu sắc	Không	Có	Không

\* chế phẩm so sánh

Từ sự so sánh về dữ liệu được chỉ ra trên các bảng 3 và 4, có thể quan sát thấy rằng, ngay cả với sự có mặt nồng độ thấp của chất khơi mào gốc, các sản phẩm được polyme hóa thu được bắt đầu từ các chế phẩm polyme hóa được của sáng chế (các chế phẩm từ 1 đến 3) có các tính chất quang học và cơ lý tương tự hoặc cao hơn đáng kể các tính chất quang học và cơ lý của polyme đồng nhất của RAV 7AT® được polyme hóa với sự có mặt của lượng thông thường của chất khơi mào (chế phẩm 5\*).

Cụ thể, chỉ số vàng và khả năng nhuộm của các sản phẩm được polyme hóa theo sáng chế cơ bản là giống với chỉ số vàng và khả năng nhuộm của polyme đồng nhất của RAV 7AT® mà đã được polyme hóa sử dụng lượng thông thường của chất khơi mào, tức là lượng cao hơn so với lượng được sử dụng với các chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế.

Kết quả này hoàn toàn ngoài mong đợi, là đã biết rõ rằng các giá trị của độ cứng Rockwell và HDT cao hơn thường liên quan đến sự suy biến về các tính chất của khả năng nhuộm và chỉ số vàng.

Cũng có thể quan sát từ bảng 4 rằng polyme đồng nhất thu được bắt đầu từ monome thương mại RAV 7AT® với sự có mặt của chất khơi mào (chế phẩm 4\*) với lượng giảm đi so với các lượng thường được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật này có các tính chất cơ lý và khả năng nhuộm kém hơn so với các sản phẩm được polyme hóa của sáng chế.

Các kết quả cũng cho thấy rằng sự polyme hóa của chế phẩm so sánh 6\*, được tiến hành với sự có mặt của lượng chất khơi mào gốc giống hoặc sánh được với lượng được sử dụng với các chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế (các chế phẩm 2 và 3), tạo ra các sản phẩm được polyme hóa có các đặc trưng kém hơn so với các sản phẩm được polyme hóa của sáng chế, cụ thể là giá trị HDT thấp hơn và các tính chất khả năng nhuộm không được chấp nhận.

#### 4. Các chế phẩm polyme hóa được số 7 đến 10

Các chế phẩm polyme hóa được bổ sung theo sáng chế đã được điều chế sử dụng cùng các thành phần A và B của các chế phẩm 1 đến 3 kết hợp với chất khơi mào peroxit BPO (Perkadox CH-50L®) và tùy ý là metyl methacrylat là comonome phản ứng (thành phần C). Hợp phần hóa học của các chế phẩm polyme hóa được số 7 đến 10 được chỉ ra trên bảng 5.

Bảng 5 – Các chế phẩm polyme hóa được số 7 đến 10 theo sáng chế

	Chế phẩm số			
	7	8	9	10
Thành phần(A) + Thành phần(B)	98,0 <sup>a</sup>	96,9 <sup>a</sup>	88,4 <sup>a</sup>	83,6 <sup>a</sup>
Thành phần(C)	-	-	9,8 <sup>a</sup> (11,09) <sup>b</sup>	14,8 <sup>a</sup> (17,70) <sup>b</sup>
Chất khơi mào peroxit	1,9 <sup>c</sup> (0,97) <sup>d</sup>	3,0 <sup>c</sup> (1,55) <sup>d</sup>	1,7 <sup>c</sup> (0,87) <sup>d</sup>	1,5 <sup>c</sup> (0,86) <sup>d</sup>
Chất hấp thụ UV	0,1 <sup>a</sup>	0,1 <sup>a</sup>	0,1 <sup>a</sup>	0,1 <sup>a</sup>
Độ nhớt <sup>e</sup> (cSt)	55	55	23,1	15,4

a: phần trăm trọng lượng dựa theo tổng trọng lượng của chế phẩm polyme hóa được;

b: Nồng độ của comonome C được thể hiện theo phm (phần theo trọng lượng trên mỗi 100 phần của tổng trọng lượng của các thành phần A và B);

c: phần trăm trọng lượng của sản phẩm thương mại Perkadox CH-50L® dựa theo tổng trọng lượng của chế phẩm polyme hóa được;

d: nồng độ tổng thể của các hợp chất peroxit được thể hiện là phm (phần theo trọng lượng trên mỗi 100 phần của tổng trọng lượng của các thành phần A, B và C, mà thành phần cuối có mặt;

e: độ nhớt động học (trước khi bổ sung chất khơi mào) được thể hiện theo xentiStokes, được đo theo ASTM D446.

Các chế phẩm polyme hóa được số 7 đến 10 được đưa đi polyme hóa nhờ xử lý nhiệt trong lò tuần hoàn không khí cưỡng bức, với sự nâng nhiệt độ dần dần từ 60°C đến 93°C theo đường cong sau đây: nhiệt độ ban đầu 60°C; nâng nhiệt độ từ 60°C lên 78°C trong 12 giờ; nâng nhiệt độ từ 78°C lên 93°C trong 4 giờ; duy trì ở 93°C trong 5 giờ.

Ở thời điểm kết thúc xử lý nhiệt, các sản phẩm được polyme hóa (các thấu kính trung tính và các tấm phẳng) được thu hồi từ các khuôn đúc và được gia nhiệt tới 120°C trong 2 giờ (để phân hủy chất khơi mào gốc có thể dư).

Các kết quả về đặc trưng của các sản phẩm được polyme hóa được chỉ ra trên bảng 6.

Bảng 6 – Các tính chất của các sản phẩm được polyme hóa theo sáng chế

	Chế phẩm số				
	7	8	9	10	
Hệ số khúc xạ ( $n_{D20}^D$ )	1,502	1,503	1,500	1,500	
Chỉ số vàng (5 mm)	1,50	2,20	1,30	1,20	
Độ mờ, %	0,11	0,14	0,10	0,10	
Hệ số truyền, %	93,3	93,2	93,3	93,3	
Trọng lượng riêng, g/cm <sup>3</sup>	1,329	1,329	1,316	1,308	
Mức độ hao hụt, %	10,5	10,5	12,3	13,0	
Độ cứng Rockwell (5 mm), M	102	103	101	102	
Thử nghiệm thả bi (68g)	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	
HDT, °C	75	90	70	66	
Tính chống mài mòn Bayer	1,2	1,0	1,0	0,8	
Khả năng	Hệ số truyền %	26	40	29	26

nhuộm:	Tính đồng đều màu sắc	Có	Có	Có	Có
--------	--------------------------	----	----	----	----

\* chế phẩm so sánh

Dữ liệu được báo cáo trên bảng 6 cho thấy rằng sản phẩm được lưu hóa thu được từ chế phẩm polyme hóa được số 7 theo sáng chế chứa các lượng chất khơi mào peroxit BPO giảm đi thể hiện các giá trị chỉ số vàng và các tính chất khả năng nhuộm tốt hơn đáng kể so với của sản phẩm được lưu hóa thu được từ chế phẩm polyme hóa được số 8 chứa lượng thông thường của cùng chất khơi mào.

Bổ sung comonome phản ứng (thành phần C) trong các chế phẩm polyme hóa được số 9 và 10 cho phép thực hiện giảm thêm nồng độ của chất khơi mào peroxit, tuy nhiên về cơ bản là không thay đổi các tính chất của các sản phẩm được polyme hóa, mà cải thiện chỉ số vàng.

Bổ sung comonome phản ứng, ngoài giảm thêm lượng chất khơi mào gốc, có ảnh hưởng tích cực đến chi phí của các chế phẩm polyme hóa được nó cho phép điều chế các chế phẩm polyme hóa được chứa các nồng độ của các thành phần A và B thấp hơn.

### 5. Sản xuất các thấu kính quang học

Các thấu kính quang học bán hoàn thiện có đường kính 80 mm được sản xuất bằng chế phẩm polyme hóa được số 3 được mô tả trong mục 3 ở trên, sử dụng các khuôn có các hình học khác nhau, được lắp ráp bằng băng dính (Okamoto Y1).

Polyme hóa được thực hiện trong lò tuần hoàn không khí cưỡng bức, với sự nâng nhiệt độ dần dần từ 36°C lên 78°C trong 20 giờ theo đường cong sau: duy trì ở 36°C trong 3 giờ, nâng nhiệt độ từ 36°C lên 50°C trong 11 giờ, nâng nhiệt độ từ 50°C lên 60°C trong 3 giờ, nâng nhiệt độ từ 60°C lên 78°C trong 3 giờ.

Một số đặc trưng của các thấu kính thu được ở thời điểm kết thúc polyme hóa được chỉ ra trên bảng 7.

Bảng 7 – Các chế phẩm polyme hóa được theo sáng chế

Thấu kính số	Khuôn (nền)*	Mở khuôn	Nứt vỡ thấu kính	Mép thấu kính	Các đường sọc/các đường chảy
1	cx 6; cc 6	Tốt	Không	Tốt	Không có mặt
2	cx 6; cc 6	Tốt	Không	Tốt	Nhẹ
3	cx 6; cc 6	Tốt	Không	Tốt	Không có mặt
4	cx 6; cc 6	Tốt	Không	Tốt	Không có mặt
5	cx 6; cc 6	Tốt	Không	Tốt	Không có mặt
6	cx 6; cc 6	Tốt	Không	Tốt	Không có mặt
7	cx 6; cc 6	Tốt	Không	Tốt	Không có mặt
8	cx 6; cc 6	Tốt	Không	Tốt	Không có mặt
9	cx 6; cc 6	Tốt	Không	Tốt	Không có mặt
10	cx 4; cc 4	Tốt	Không	Tốt	Không có mặt
11	cx 4; cc 4	Tốt	Không	Tốt	Không có mặt
12	cx 4; cc 4	Tốt	Không	Tốt	Không có mặt
13	cx 4; cc 4	Tốt	Không	Tốt	Không có mặt
14	cx 4; cc 4	Tốt	Không	Tốt	Không có mặt
15	cx 4; cc 6	Tốt	Không	Tốt	Không có mặt
16	cx 4; cc 6	Tốt	Không	Tốt	Không có mặt
17	cx 4; cc 6	Tốt	Không	Tốt	Không có mặt
18	cx 4; cc 6	Tốt	Không	Tốt	Không có mặt
19	cx 4; cc 6	Tốt	Không	Tốt	Không có mặt
20	cx 4; cc 6	Tốt	Không	Tốt	Không có mặt

\* cx = độ cong của nửa khuôn trước; cc = độ cong của nửa khuôn sau.

Dữ liệu của bảng 7 cho thấy rằng, với các chế phẩm polyme hóa được của sáng chế, các thấu kính chất lượng cao cơ bản là không có các khiếm khuyết quang học như là các đường sọc và các đường chảy, dễ dàng thu được, đồng thời với sự có mặt của chất khơi mào gốc với lượng ít. Hiệu suất của quy trình sản

xuất (nứt vỡ của các thấu kính) cũng tốt.

#### 6. Các thử nghiệm già hóa

Các sản phẩm được polyme hóa thu được từ các chế phẩm số 2 và 3 được mô tả trong mục 3 ở trên, được đưa đi thử nghiệm già hóa để xác nhận tính ổn định về các tính chất của các sản phẩm được polyme hóa theo thời gian.

Các sản phẩm được polyme hóa dưới dạng các tấm phẳng có độ dày là 5 mm được để phơi liên tục trong không khí ngoài trời trong 90 ngày. Các giá trị chỉ số vàng (YI) của hai sản phẩm, được đo ở các khoảng thời gian nhất định, được chỉ ra trên bảng 8 được so sánh với các giá trị được đo trên sản phẩm được polyme hóa thu được bắt đầu từ monome thương mại RAV 7AT® (chế phẩm số 5\*).

Bảng 6

	Ngày phơi			
	0	24	63	90
Chế phẩm 2	1,20	1,18	1,28	1,26
Chế phẩm 3	1,30	1,28	1,32	1,30
Chế phẩm 5*	1,00	1,08	1,10	1,04

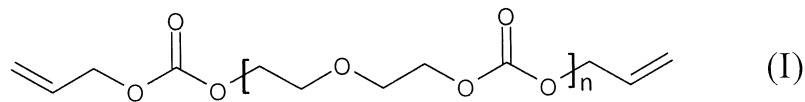
\* chế phẩm so sánh

Dữ liệu của bảng 6 cho thấy rằng các sản phẩm được polyme hóa của sáng chế có tính chống già hóa tương đương tính chống già hóa của polyme đồng nhất thương mại RAV 7AT®.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

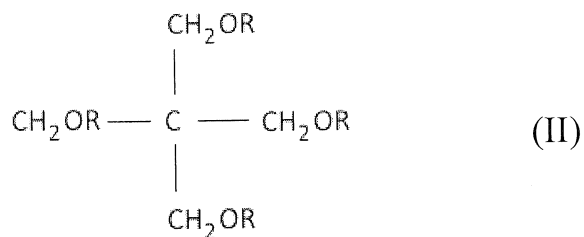
1. Chế phẩm polyme hóa được dựa trên các monome allyl carbonat gồm dưới dạng các phần trăm theo trọng lượng được dựa theo tổng trọng lượng của các thành phần A và B:

- từ 40% đến 90% là thành phần phản ứng thứ nhất (thành phần A) có công thức chung (I)

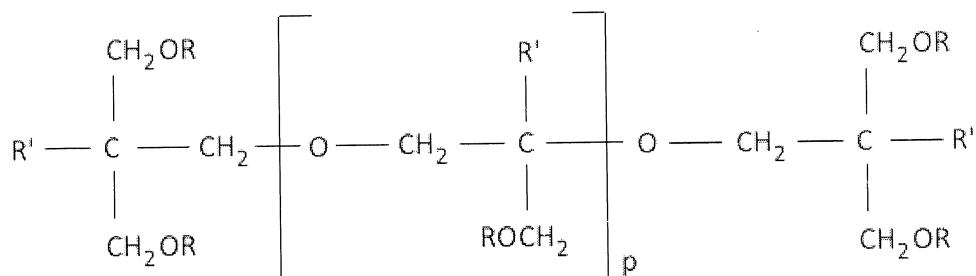


trong đó n là số nguyên từ 1 đến 6, thành phần A này gồm ít nhất 50% theo trọng lượng là hợp chất có công thức chung (I) trong đó n bằng 1;

- từ 10% đến 60% là thành phần phản ứng thứ hai (thành phần B) gồm có ít nhất một hợp chất có công thức chung (II)



hoặc có công thức chung (III)



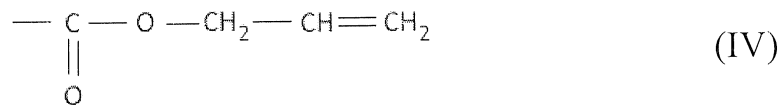
(III)

trong đó trong các công thức (II) và (III) ở trên:

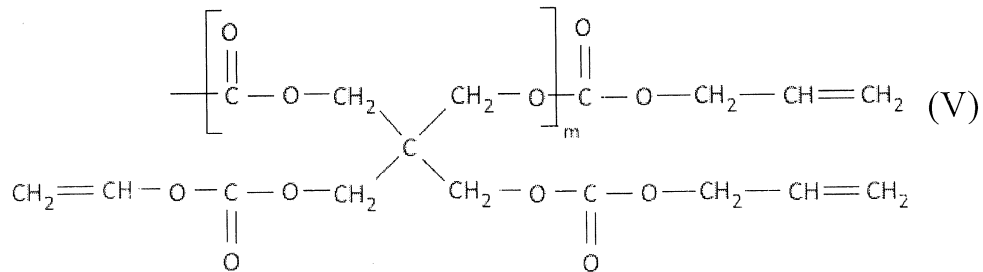
- p bằng 0 hoặc 1,

- R, giống hoặc khác nhau, được lựa chọn từ: nhóm có công thức (IV)



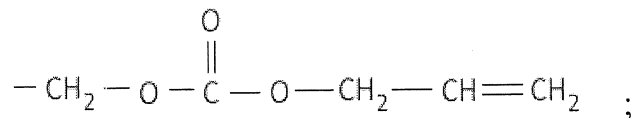


hoặc nhóm có công thức (V)



trong đó m là số nguyên từ 1 đến 3;

- R', giống hoặc khác nhau, được lựa chọn từ: hydro, metyl, etyl hoặc nhóm



- từ 0,4 đến 10,0 phm (phần theo trọng lượng trên mỗi 100 phần của tổng trọng lượng của các thành phần A và B) là ít nhất một chất khơi mào gốc peroxit,

trong đó thành phần A thu được bằng cách cho diallyl carbonat (DAC) và dietylen glycol (DEG) phản ứng theo tỷ lệ mol DAC/DEG từ 2,5/1 đến 5/1, ưu tiên là từ 2,75/1 đến 4,0/1, ưu tiên hơn là từ 2,5/1 đến 3,5/1, và

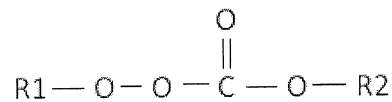
trong đó thành phần B thu được bằng cách cho diallyl carbonat (DAC) và ít nhất một polyol béo có ít nhất 4 nhóm hydroxyl rượu phản ứng theo tỷ lệ mol DAC/polyol từ 4/1 đến đến 16/1, ưu tiên là từ 8/1 đến 14/1, ưu tiên hơn là từ 10/1 đến 14/1.

2. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 1, trong đó polyol béo có ít nhất 4 nhóm hydroxyl rượu được lựa chọn từ: di(trimetylolpropan), pentaerythritol, di(pentaerythritol) và tri(pentaerythritol).

3. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm 1, trong đó thành phần B thu được bằng cách cho diallyl carbonat (DAC) và pentaerythritol phản ứng theo tỷ lệ mol DAC/pentaerythritol từ 5/1 đến 16/1, ưu tiên là từ 8/1 đến 14/1, ưu tiên hơn là từ 10/1 đến 14/1.

4. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất khơi mào gốc peroxit được lựa chọn từ: các este peroxymonocarbonat, các este peroxydicarbonat, các diaxylperoxit, các peroxyeste và các hỗn hợp của chúng.

5. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất khơi mào gốc peroxit được lựa chọn từ các hợp chất có công thức (VI), các hợp chất có công thức (VII) và các hỗn hợp của chúng



(VI)



(VII)

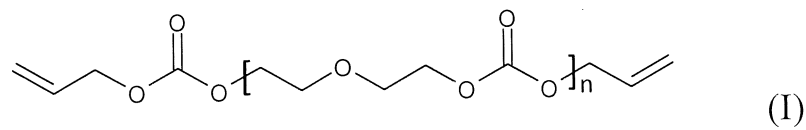
trong đó R1 và R2, giống hoặc khác nhau, được lựa chọn từ: C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> alkenyl hoặc C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> xycloalkyl.

6. Chế phẩm polyme hóa được theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó nồng độ của chất khơi mào gốc peroxit nằm trong khoảng từ 0,4 đến 5,0 phm, ưu tiên hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3,5 phm.

7. Sản phẩm được polyme hóa, cụ thể là, thủy tinh hữu cơ, thu được nhờ xử lý nhiệt chế phẩm polyme hóa được theo điểm 1.

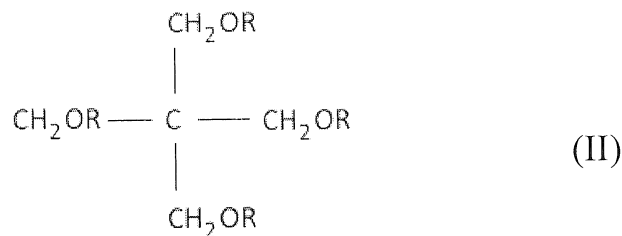
8. Quy trình điều chế sản phẩm được polyme hóa gồm bước xử lý nhiệt chế phẩm polyme hóa được dựa trên các monome alyl carbonat gồm dưới dạng các tỷ lệ phần trăm theo trọng lượng được dựa theo tổng trọng lượng của các thành phần A và B:

- từ 40% đến 90% là thành phần phản ứng thứ nhất (thành phần A) có công thức chung (I)

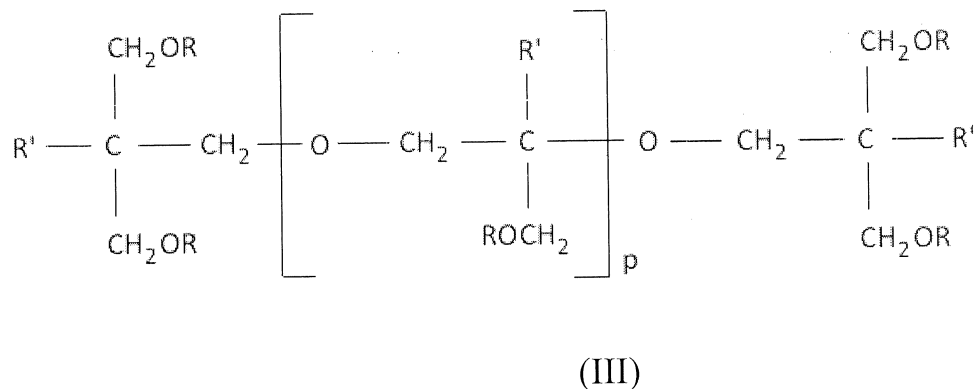


trong đó n là số nguyên từ 1 đến 6, thành phần A này gồm ít nhất 50% theo trọng lượng là hợp chất có công thức chung (I) trong đó n bằng 1;

- từ 10% đến 60% là thành phần phản ứng thứ hai (thành phần B) gồm có ít nhất một hợp chất có công thức chung (II)



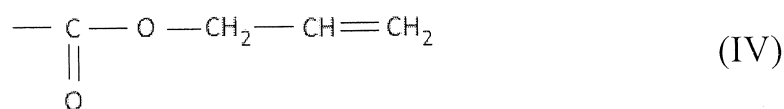
hoặc có công thức chung (III)



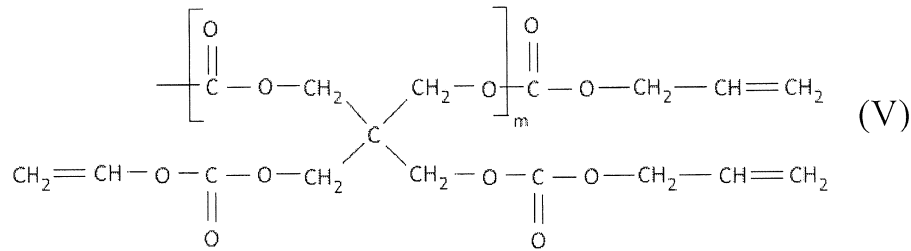
trong đó trong các công thức (II) và (III) ở trên:

- p bằng 0 hoặc 1,

- R, giống hoặc khác nhau, được lựa chọn từ: nhóm có công thức (IV)

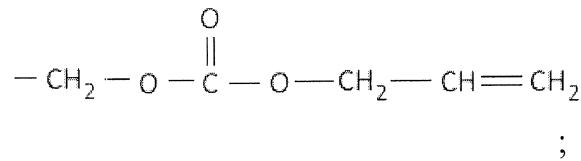


hoặc nhóm có công thức (V)



trong đó m là số nguyên từ 1 đến 3;

- R', giống hoặc khác nhau, được lựa chọn từ: hydro, metyl, etyl hoặc nhóm



- từ 0,4 đến 10,0 phm (phần theo trọng lượng trên mỗi 100 phần của tổng trọng lượng của các thành phần A và B) là ít nhất một chất khơi mào gốc peroxit,

trong đó thành phần A thu được bằng cách cho diallyl carbonat (DAC) và dietylen glycol (DEG) phản ứng theo tỷ lệ mol DAC/DEG từ 2,5/1 đến 5/1, ưu tiên là từ 2,75/1 đến 4,0/1, ưu tiên hơn là từ 2,5/1 đến 3,5/1, và

trong đó thành phần B thu được bằng cách cho diallyl carbonat (DAC) và ít nhất một polyol béo có ít nhất 4 nhóm hydroxyl rượu phản ứng theo tỷ lệ mol DAC/polyol từ 4/1 đến đến 16/1, ưu tiên là từ 8/1 đến 14/1, ưu tiên hơn là từ 10/1 đến 14/1.

9. Phương pháp sản xuất thủy tinh hữu cơ gồm các bước:

a) bơm ít nhất chế phẩm polyme hóa được theo điểm 1 vào ít nhất một khuôn có hình dạng được mong muốn đối với thủy tinh hữu cơ;

b) xử lý nhiệt chế phẩm được bơm vào khuôn để thu được thủy tinh hữu cơ.