



(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)



1-0037580

(51)^{2020.01} G02B 1/04

(13) B

(21) 1-2020-03783

(22) 15/11/2018

(86) PCT/EP2018/081403 15/11/2018

(87) WO2019/110264 13/06/2019

(30) 17306731.5 08/12/2017 EP

(45) 27/11/2023 428

(43) 25/03/2021 396

(73) ESSILOR INTERNATIONAL (FR)

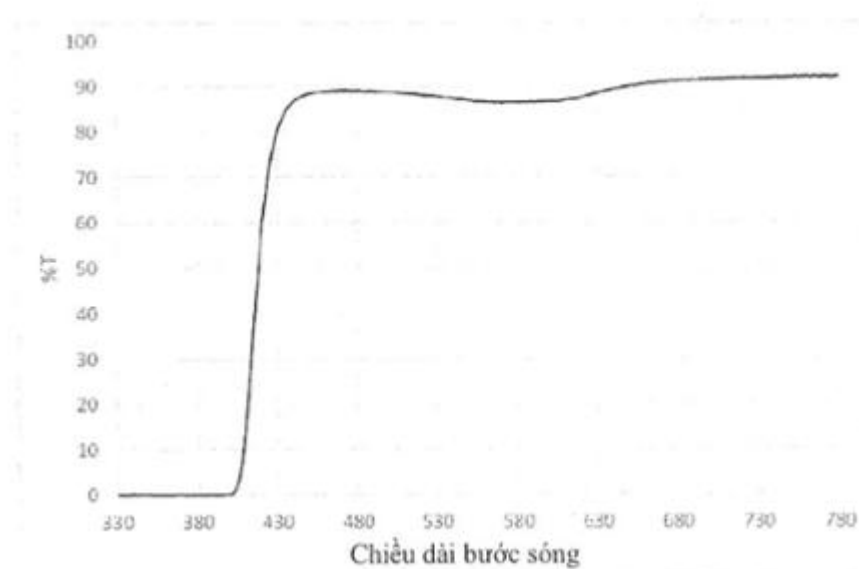
147, rue de Paris, 94220 CHARENTON LE PONT, FRANCE

(72) FROMENTIN, Pierre (TH); LERTWATTANASERI, Tipparat (TH).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THẤU KÍNH MẮT VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT THẤU KÍNH MẮT

(57) Sáng chế đề cập đến thấu kính mắt mà hấp thụ tia sáng một cách hiệu quả mà không có sự thoái hóa của chất phụ gia hấp thụ ánh sáng, thấu kính mắt này có chứa chất nền phức hợp, chất xúc tác, chất hấp thụ UV và ít nhất một chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được chứa trong hạt nano mà được phân tán trong monome alyl hoặc oligome alyl.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thấu kính mắt mà hấp thụ tia sáng một cách hiệu quả, cụ thể là trong vùng màu xanh tím của phổ nhìn thấy, có chứa hợp phần có nguồn gốc từ monome hoặc oligome, chất xúc tác, chất hấp thụ UV và ít nhất một chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được chứa trong hạt nano mà được phân tán trong monome hoặc oligome này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ánh sáng đến và đi vào mắt người được chia thành ánh sáng nhìn thấy, có chứa chiều dài bước sóng từ khoảng 380 đến 780 nm, và ánh sáng không nhìn thấy, mà bao gồm ánh sáng trong vùng tử ngoại (ánh sáng UV-A và UV-B có chiều dài bước sóng từ khoảng 280 đến 380 nm) và vùng hồng ngoại (ánh sáng Cận IR có chiều dài bước sóng từ khoảng 780 đến 1400 nm).

Ánh sáng UV được biết là có hại cho mắt người. Cụ thể là, nó có thể đẩy nhanh lão hóa thị giác mà có thể dẫn đến đục thủy tinh thể sớm hoặc dẫn đến rối loạn cực hạn lớn hơn chẳng hạn như viêm giác mạc ánh nắng hoặc « chói tuyết ».

Ánh sáng xanh, còn được biết đến dưới dạng ánh sáng nhìn thấy năng lượng cao (high-energy visible - HEV), tương ứng với ánh sáng nhìn thấy trong dải màu xanh tím nằm trong khoảng từ 380 đến 500 nm. Sự tiếp xúc lâu dài với ánh sáng xanh phát ra từ thiết bị kỹ thuật số chẳng hạn như tivi, máy vi tính xách tay, máy tính bảng và điện thoại thông minh và đèn huỳnh quang và đèn LED có hại do ánh sáng xanh có thể đi đến võng mạc. Một số vùng ánh sáng xanh cụ thể đã được chứng minh là gây ra viêm võng mạc xạ quang; mỏi mắt kỹ thuật số, hoặc hội chứng thị giác máy tính mà bao gồm mờ mắt, khó tập trung, khô mắt và mắt bị kích ứng, đau đầu, đau cổ và lưng; sự phá vỡ nhịp điệu sinh học; sản xuất melanin giảm; chứng thoái hóa điểm vàng liên quan đến tuổi tác; chứng tăng nhãn áp; bệnh thoái hóa võng mạc; ung thư vú và ung thư tuyến tiền liệt; bệnh tiểu đường; bệnh tim; bệnh béo phì và bệnh trầm cảm. Ánh sáng xanh trong vùng có chiều dài bước sóng từ khoảng 420 đến 450 nm được tin là đặc biệt có hại.

Tổn hại do ánh sáng UV và ánh sáng xanh có thể được ngăn chặn bằng cách kết hợp với chất phụ gia hấp thụ ánh sáng trong thấu kính mắt.

Tuy nhiên, trong quá trình polyme hóa, sự tương tác giữa các gốc và chất phụ gia hấp thụ ánh sáng thường dẫn đến màu vàng không tự nhiên hoặc sự thoái hóa của chất phụ gia hấp thụ ánh sáng. Tác dụng này đặc biệt rõ ràng khi sử dụng nồng độ chất xúc tác cao để bắt đầu polyme hóa, đặc biệt với monome có khả năng phản ứng yếu chẳng hạn như monome alyl.

Sự vàng hóa thấu kính có thể được ngăn chặn nếu sử dụng ít chất xúc tác hơn nhưng sự polyme hóa sẽ không hoàn toàn và tính chất cơ học của thấu kính sẽ không thể chấp nhận được.

Ngoài ra, khi một phần của ánh sáng xanh chiếu qua thấu kính được hấp thụ, ánh sáng được truyền dường như có màu hơi vàng đối với người đeo thấu kính.

Hai tác dụng vàng hóa này trùng nhau.

Sự vàng hóa thấu kính là điều không mong muốn vì lí do thẩm mỹ và bởi vì nó có thể ảnh hưởng đến sự cảm nhận màu sắc của người đeo thấu kính và cuối cùng là hạ thấp độ truyền của thấu kính trong vùng nhìn thấy.

Do đó cần có thấu kính mắt có thể ngăn cản sự truyền ánh sáng UV và ít nhất một phần của ánh sáng xanh HEV, và cuối cùng thể hiện khía cạnh màu vàng rất thấp.

Người nộp đơn đã phát hiện ra rằng nhu cầu này có thể được đáp ứng bằng cách lựa chọn chất hấp thụ UV cụ thể mà thể hiện sự hấp thụ nào đó trong ánh sáng màu xanh tím HEV nhìn thấy và sử dụng chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được bao nang trong hạt nano mà được phân tán trong hợp phần nhiệt cứng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích thứ nhất của sáng chế này là thấu kính mắt, có chứa:

- a) chất nền thu được bằng cách polyme hóa ít nhất một monome hoặc oligome alyl hoặc không alyl trong sự có mặt của chất xúc tác để khởi đầu sự polyme hóa của monome hoặc oligome này,
- b) ít nhất một chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được chứa trong hạt nano mà được phân tán trong chất nền này,
- c) ít nhất một chất hấp thụ UV,

trong đó độ truyền quang học qua thấu kính mắt dày 2 mm thấp hơn 1% đối với mỗi chiều dài bước sóng ánh sáng nằm trong khoảng từ 280 đến 400 nm, và cao hơn 65% đối với ánh sáng có chiều dài bước sóng 430 nm.

Mục đích thứ hai của sáng chế là quy trình sản xuất thấu kính mắt, có chứa các bước:

- a) cung cấp monome hoặc oligome mà chất nền có thể được điều chế từ đó;
- b) điều chế chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được chứa trong hạt nano ở dạng bột mà có thể phân tán trong monome hoặc oligome hoặc ở dạng dịch phân tán của hạt nano trong chất lỏng mà có thể phân tán trong monome hoặc oligome;
- c) cung cấp chất xúc tác để khởi đầu sự polyme hóa của monome hoặc oligome này;
- d) cung cấp chất hấp thụ UV;
- e) trộn monome hoặc oligome, hạt nano, chất xúc tác và chất hấp thụ UV để thu được hợp phần lỏng có thể polyme hóa mà hạt nano được phân tán trong đó;
- f) lắng đọng tùy ý hợp phần lỏng có thể polyme hóa trên cơ chất;
- g) đóng rắn hợp phần lỏng có thể polyme hóa.

Mục đích khác của sáng chế là sử dụng chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được chứa trong hạt nano phân tán trong thấu kính mắt theo sáng chế để ngăn chặn sự thoái hóa của chất phụ gia hấp thụ ánh sáng này bằng chất xúc tác để bắt đầu polyme hóa monome hoặc oligome, cụ thể là để ngăn chặn sự vàng hóa của thấu kính mắt này.

Việc bao nang chất phụ gia hấp thụ ánh sáng có nhiều ưu điểm. Quan trọng nhất là, nó cho phép sử dụng nhiều hợp chất mà có thể tương tác theo phương thức không thích hợp với monome, chất xúc tác và/hoặc chất phụ gia dùng để tạo ra chất nền. Sự tương tác không thích hợp này bao gồm vấn đề hòa tan, sự thoái hóa, sự thay đổi màu sắc và v.v..

Ví dụ, việc bao nang nguyên liệu nhạy cảm có thể ngăn nó phản ứng với chất nền trong trường hợp nguyên liệu sẽ bị thoái hóa bởi chất nền.

Hạt khoáng là nguyên liệu bao nang tốt đối với chất phụ gia hấp thụ ánh sáng hòa tan trong nước. Trên thực tế, các hạt này thể hiện khả năng tương thích tốt với môi trường không proton chẳng hạn như monome. Sự cải biến bề mặt cho phép các

hạt này tương thích với hầu hết môi trường. Điều này cho phép sử dụng chất phụ gia hấp thụ ánh sáng hòa tan trong nước trong dung môi kỵ nước hoặc chất nền.

Trong một số ứng dụng chẳng hạn như truyền năng lượng cộng hưởng huỳnh quang (fluorescence resonance energy transfer - FRET), chất phụ gia hấp thụ ánh sáng phải được duy trì gần nhau. FRET là kỹ thuật đáng chú ý mà cho phép làm tăng sự dịch chuyển Stokes: ánh sáng được hấp thụ bởi chất phụ gia hấp thụ ánh sáng, huỳnh quang, thứ nhất A được phát lại về phía chất phụ gia hấp thụ ánh sáng thứ hai B mà có thể hấp thụ và phát lại ánh sáng, bằng cách đó gây ra sự dịch chuyển chiều dài bước sóng. Để sự truyền này xảy ra, cả hai chất phụ gia hấp thụ ánh sáng A và B phải đủ gần về mặt không gian để cho phép phân cực hóa lẫn nhau, do đó truyền năng lượng. Khoảng cách ngắn này có thể đạt được thông qua nồng độ rất cao, mà không tương thích với hầu hết việc sử dụng cho mắt (về mặt chi phí, tính chất cơ học, màu sắc hoặc thẩm mỹ). Việc bao nang cả hai tác nhân tạo ra độ gần rất cần thiết ở nồng độ chất phụ gia hấp thụ ánh sáng thấp: cả hai tác nhân có thể được giữ ví dụ như trong viên nang đơn lẻ.

Nguyên lý này có thể đảm bảo nồng độ chất chống oxy hóa cao cục bộ trong vùng lân cận của hợp chất hấp thụ ánh sáng dễ hỏng.

Việc bao nang chất phụ gia hấp thụ ánh sáng cũng có thể cho phép tinh chỉnh sự hấp thụ ánh sáng. Trên thực tế, sự thay đổi trong hợp phần chất nền hạt nano – hoặc trong phạm vi nhỏ hơn, sự tiếp xúc với điều kiện ủ – có thể dẫn đến sự thay đổi trong chiều dài bước sóng hấp thụ của chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được bao nang, mà có thể cho phép tinh chỉnh chiều dài bước sóng hấp thụ này bằng cách cải thiện hóa nền một cách phù hợp.

Ưu điểm khác của sự bao nang là nó tăng cường độ ổn định đối với ánh sáng của hầu hết các hợp chất.

Hiệu suất lượng tử của một số chất phụ gia hấp thụ ánh sáng huỳnh quang tăng mạnh khi chúng được che giấu trong hạt nano. Khi ghép nối với tế bào quang điện, và với quang học phù hợp (ống dẫn sóng, thấu kính hoạt động dưới dạng bộ tập trung ánh sáng), tác dụng này có thể cho phép cấp nguồn cho hệ thống đeo mắt hoạt động.

Cuối cùng nhưng không kém phần quan trọng, hạt nano có thể được coi như là tác nhân chuẩn hóa: bất kể chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được bao nang nào, bề

mặt bên ngoài của hạt nano tương tác với monome) có thể giống nhau, do đó làm cho có thể dễ dàng đưa chất phụ gia hấp thụ ánh sáng đang xem xét vào trong chế phẩm nếu cơ chất tương tự đã được đưa vào trong chế phẩm, ngay cả với chất phụ gia hấp thụ ánh sáng khác.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thấu kính mắt theo sáng chế có chứa chất nền polyme và chất hấp thụ UV và hạt nano mà được phân tán ở trong đó, trong đó hạt nano bao nang chất phụ gia hấp thụ ánh sáng.

Chất nền polyme (còn được gọi trong bản mô tả này là “chất nền”) thu được bằng cách polyme hóa ít nhất một monome hoặc oligome alyl hoặc không alyl trong sự có mặt của chất xúc tác để khởi đầu sự polyme hóa của monome hoặc oligome này.

Do đó, chất nền polyme và chất hấp thụ UV và hạt nano phân tán ở trong đó cùng nhau tạo thành cơ chất phức hợp, tức là nguyên liệu phức hợp có hai bề mặt chính trong thấu kính mắt cuối cùng tương ứng với mặt trước và mặt sau của chúng.

Theo một phương án, thấu kính mắt về cơ bản gồm có chất nền polyme và chất hấp thụ UV và hạt nano phân tán ở trong đó.

Theo phương án khác, thấu kính mắt có chứa cơ chất quang học mà lớp phủ của chất nền polyme và chất hấp thụ UV và hạt nano phân tán trong đó được lắng lên trên.

Chất nền polyme tốt hơn là chất nền trong suốt.

Thấu kính mắt theo sáng chế thể hiện tính chất cơ học thỏa đáng do cấu tạo mạng lưới hoàn chỉnh trong quá trình polyme hóa.

Chất nền polyme có thể được chọn một cách có lợi là từ nhựa dẻo nhiệt, chẳng hạn như polyamit, polyimide, polysulfon, polycacbonat, polyetylen terephthalat, poly(metyl(met)acrylat), xenluloza triaxetat hoặc copolyme của chúng, hoặc được chọn từ nhựa nhiệt cứng, chẳng hạn như copolyme olefin vòng, homopolyme hoặc copolyme của alyl este, homopolyme hoặc copolyme của alyl cacbonat của rượu đa chức béo hoặc thơm mạch thẳng hoặc mạch nhánh, homopolyme hoặc copolyme của axit (met)acrylic và este của chúng, homopolyme hoặc copolyme của axit

thio(met)acrylic và este của chúng, homopolyme hoặc copolyme của uretan và thiouretan, homopolyme hoặc copolyme của epoxy, homopolyme hoặc copolyme của sulphua, homopolyme hoặc copolyme của disulphua, homopolyme hoặc copolyme của episulphua, homopolyme hoặc copolyme của thiol và isoxyanat, và dạng kết hợp của chúng.

Chất phụ gia hấp thụ ánh sáng tốt hơn là được chọn từ chất màu, chẳng hạn như thuốc nhuộm hoặc sắc tố, chất phụ gia hấp thụ ánh sáng không màu hoặc hỗn hợp của chúng. Chất màu đặc biệt phù hợp trong sáng chế.

Hệ số hấp thụ mol của chất phụ gia hấp thụ ánh sáng tốt hơn là cao hơn 5000 $\text{l.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$, tốt hơn là cao hơn 20000 $\text{l.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$, ở sự hấp thụ tối đa của chúng. Thực tế là, hệ số hấp thụ mol cao được ưu tiên hơn vì nó cho phép sử dụng tác nhân hấp thụ ánh sáng ở nồng độ rất thấp cho hiệu năng giảm dần tốt. Vì nồng độ của tác nhân hấp thụ ánh sáng trong chất nền là hàm số của nồng độ hạt nano trong chất nền và tải lượng của hạt nano trong tác nhân hấp thụ ánh sáng, hệ số hấp thụ mol cao giới hạn sự ràng buộc trên tải lượng hạt nano, đôi khi khó tăng lên và hạn chế nồng độ của hạt nano, mà có thể dẫn đến độ mờ hoặc độ yếu cơ học của thấu kính mắt.

Theo một phương án, hạt nano có hợp phần đồng nhất từ trong ra ngoài mà chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được phân bố đồng đều. Dấu hiệu này cho phép sự kiểm soát cấp tính trên tính chất quang học của toàn bộ hạt nano.

Theo phương án khác, hạt nano có lõi chứa chất phụ gia hấp thụ ánh sáng và vỏ bao xung quanh lõi. Vỏ tốt hơn là được chọn để tách lõi ra khỏi chất nền. Do đó, bản chất của vỏ tốt hơn là được liên kết với chất nền mà hạt tương ứng được dự định sử dụng trong đó.

Hạt nano có thể có mặt ở bề mặt phía ngoài mà không chứa hợp chất hữu cơ bất kỳ.

Hạt nano có thể có chứa oxit khoáng, chẳng hạn như SiO_2 , TiO_2 , ZrO_2 , Al_2O_3 hoặc hỗn hợp của chúng.

Chỉ số khúc xạ của hạt nano tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,47 đến 1,74 như được đo theo tiêu chuẩn ISO 489:1999. Tốt hơn nữa là chỉ số khúc xạ của hạt nano giống với chỉ số khúc xạ của chất nền polyme. Trên thực tế, hai chỉ số khúc xạ càng gần nhau, thì hạt nano càng ít ảnh hưởng đến sự truyền tổng thể của hợp phần.

Kích thước của hạt nano tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 nm đến 10 μm , tốt hơn nữa là từ 10 nm đến 5 μm , như được đo theo phương pháp Tán Xạ Ánh Sáng Động.

Lượng chất phụ gia hấp thụ ánh sáng trong hạt nano có thể nằm trong khoảng từ 0,0001% theo khối lượng đến 90% theo khối lượng, cụ thể là từ 0,01% theo khối lượng đến 50% theo khối lượng, cụ thể hơn là 0,1 đến 10 % theo khối lượng dựa trên tổng khối lượng của hạt nano.

Lượng hạt nano trong chất nền polyme có thể nằm trong khoảng từ 0,001% theo khối lượng đến 1% theo khối lượng, tốt hơn là từ 0,0025% theo khối lượng đến 0,1% theo khối lượng dựa trên khối lượng của chất nền polyme.

Hợp phần lỏng có thể polyme hóa dùng để tạo ra chất nền nêu trên (sau đây được đề cập đến dưới dạng “hợp phần có thể polyme hóa”) theo sáng chế có chứa monome hoặc oligome, chất xúc tác, chất hấp thụ UV và hạt nano chứa chất phụ gia hấp thụ ánh sáng. Monome hoặc oligome này có thể là hợp chất alyl hoặc hợp chất không phải alyl.

Monome alyl hoặc oligome alyl bao gồm trong hợp phần theo sáng chế là hợp chất có chứa nhóm alyl.

Ví dụ về hợp chất alyl phù hợp bao gồm dietylen glycol bis(alyl cacbonat), etylen glycol bis(alyl cacbonat), oligome của dietylen glycol bis(alyl cacbonat), oligome của etylen glycol bis(alyl cacbonat), bisphenol A bis(alyl cacbonat), đialylphthalat chẳng hạn như đialyl phthalat, đialyl isophthalat và đialyl terephthalat, và hỗn hợp của chúng.

Ví dụ về hợp chất không phải alyl phù hợp bao gồm nguyên liệu nhiệt cứng đã biết dưới dạng monome acrylic có nhóm acrylic hoặc metacrylic. (Met)acrylat có thể là (met)acrylat đơn chức hoặc (met)acrylat đa chức mang từ 2 đến 6 nhóm (met)acrylic hoặc hỗn hợp của chúng. Không làm giới hạn sáng chế ở đây, monome (met)acrylat được chọn từ:

- alkyl (met)acrylat, cụ thể là
 - (met)acrylat có nguồn gốc từ adamantin, norbornen, isobornen, xyclopentadien hoặc đixyclopentadien,

- C1-C4 alkyl (met)acrylat chẳng hạn như metyl (met)acrylat và etyl (met)acrylat,
- (met)acrylat thơm chẳng hạn như benzyl (met)acrylat, phenoxy (met)acrylat hoặc floren (met)acrylat
- (met)acrylat có nguồn gốc từ bisphenol, đặc biệt là bisphenol-A
- (met)acrylat thơm được polyalkoxyl hóa chẳng hạn như polyetoxylat bisphenolat đi(met)acrylat, polyetoxylat phenol (met)acrylat,
- polythio(met)acrylat,
- sản phẩm của sự este hóa axit alkyl (met)acrylic bằng rượu đa chức hoặc epoxy,
- và hỗn hợp của chúng.

(Met)acrylat có thể được chức hóa thêm, đặc biệt là bằng phần tử thế halogen, epoxy, thioepoxy, hydroxyl, thiol, sulphua, cacbonat, uretan hoặc nhóm chức isoxyanat.

Ví dụ khác về hợp chất không phải là alyl phù hợp bao gồm nguyên liệu nhiệt cứng được sử dụng để điều chế chất nền polyuretan hoặc polythiouretan, tức là hỗn hợp của monome hoặc oligome có ít nhất hai nhóm chức isoxyanat với monome hoặc oligome có ít nhất hai nhóm chức rượu, thiol hoặc epithio.

Monome hoặc oligome có ít nhất hai nhóm chức isoxyanat có thể được chọn từ diisoxyanat thơm đối xứng chẳng hạn như 2,2' Metylen điphenyl diisoxyanat (2,2' MDI), 4,4' đibenzyl diisoxyanat (4,4' DBDI), 2,6 toluen diisoxyanat (2,6 TDI), xylylen diisoxyanat (XDI), 4,4' Metylen điphenyl diisoxyanat (4,4' MDI) hoặc diisoxyanat thơm không đối xứng chẳng hạn như 2,4' Metylen điphenyl diisoxyanat (2,4' MDI), 2,4' đibenzyl diisoxyanat (2,4' DBDI), 2,4 toluen diisoxyanat (2,4 TDI) hoặc alixyclic diisoxyanat chẳng hạn như Isophoron diisoxyanat (IPDI), 2, 5(hoặc 2, 6)-bis(iso-xyanatometyl)-Bixyclo[2.2.1]heptan (NDI) hoặc 4,4' Diisoxyanat-metylendixyclohexan (H12MDI) hoặc diisoxyanat béo chẳng hạn như hexametylen diisoxyanat (HDI) hoặc hỗn hợp của chúng.

Monome hoặc oligome có nhóm chức thiol có thể được chọn từ Pentaerythritol tetrakis mercaptopropionat, Pentaerythritol tetrakis mercaptoaxetat, 4-Mercaptometyl-3,6-đithia-1,8-octandithiol, 4-mercaptometyl-1,8-dimecapto-3,6-

đithiaoctan, 2,5-đimecaptometyl-1,4-đithian, 2,5-bis[(2-mercaptoetyl)thiometyl]-1,4-đithian, 4,8-đimecaptometyl-1,11-đimecapto-3,6,9-trithiaundecan, 4,7-đimecaptometyl-1,11-đimecapto-3,6,9-trithiaundecan, 5,7-đimecaptometyl-1,11-đimecapto-3,6,9-trithiaundecan và hỗn hợp của chúng.

Monome hoặc oligome có nhóm chức epithio có thể được chọn từ bis(2,3-epithiopropyl)sulfua, bis(2,3-epithiopropyl)disulfua và bis[4-(beta -epithiopropylthio)phenyl]sulfua, bis[4-(beta -epithiopropoxy)cyclohexyl]sulfua.

Hợp phần có thể polyme hóa dựa trên monome alyl hoặc oligome alyl

Nếu monome hoặc oligome thuộc loại alyl, lượng monome hoặc oligome alyl này trong hợp phần có thể polyme hóa dùng để tạo ra chất nền theo sáng chế có thể nằm trong khoảng từ 20 đến 99% theo khối lượng, cụ thể là từ 50 đến 99% theo khối lượng, cụ thể hơn là từ 80 đến 98% theo khối lượng, cụ thể hơn nữa là từ 90 đến 97% theo khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của hợp phần. Cụ thể là, hợp phần có thể polyme hóa dùng để tạo ra chất nền có thể có chứa từ 20 đến 99% theo khối lượng, cụ thể là từ 50 đến 99% theo khối lượng, cụ thể hơn là từ 80 đến 98% theo khối lượng, cụ thể hơn nữa là từ 90 đến 97% theo khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của hợp phần, của dietylen glycol bis(alyl cacbonat), oligome của dietylen glycol bis(alyl cacbonat) hoặc hỗn hợp của chúng. Theo phương án khác, hợp phần có thể polyme hóa dùng để tạo ra chất nền có thể có chứa từ 20 đến 40% theo khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của hợp phần, của dietylen glycol bis(alyl cacbonat), oligome của dietylen glycol bis(alyl cacbonat) hoặc hỗn hợp của chúng và từ 40 đến 80% theo khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của hợp phần, của dialyl phthalat, dialyl isophthalat, dialyl terephthalat hoặc hỗn hợp của chúng.

Nếu monome hoặc oligome thuộc loại alyl, chất xúc tác có thể được chọn trong nhóm gồm có peroxođicacbonat, peroxyeste, perketal, và hỗn hợp của chúng, tốt hơn là chất xúc tác được chọn trong nhóm gồm có benzoyl peroxit, metyl etyl peroxit, metyl etyl keton peroxit, di-t-butyl peroxit, lauroyl peroxit, axetyl peroxit, diisopropyl peroxyđicacbonat, bis(4-t-butylxyclohexyl) peroxyđicacbonat, t-butyl peroxy-2-ethylhexanoat, t-hexyl peroxy-2-ethylhexanoat, và hỗn hợp của chúng.

Lượng chất xúc tác trong hợp phần có thể polyme hóa theo sáng chế có thể nằm trong khoảng từ 1,0 đến 5,0% theo khối lượng, cụ thể là từ 2,5 đến 4,5% theo

khối lượng, cụ thể hơn là từ 3,0 đến 4,0% theo khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của hợp phần.

Hợp phần có thể polyme hóa dùng để tạo ra chất nền cũng có thể có chứa monome hoặc oligome thứ hai mà có khả năng polyme hóa với monome hoặc oligome alyl được mô tả ở trên. Ví dụ về monome thứ hai phù hợp bao gồm: hợp chất vinyl thơm chẳng hạn như styren, [alpha]-methylstyren, vinyltoluen, clostyren, clomethylstyren và divinylbenzen; alkyl mono(met)acrylat chẳng hạn như methyl (met)acrylat, n-butyl (met)acrylat, n-hexyl (met)acrylat, xyclohexyl (met)acrylat, 2-ethylhexyl (met)acrylat, metoxyđietylen glycol (met)acrylat, metoxypolyetylen glycol (met)acrylat, 3-clo-2-hydroxypropyl (met)acrylat, stearyl (met)acrylat, lauryl (met)acrylat, phenyl (met)acrylat, glycidyl (met)acrylat và benzyl (met)acrylat, 2-hydroxyetyl (met)acrylat, 2-hydroxypropyl (met)acrylat, 3-hydroxypropyl (met)acrylat, 3-phenoxy-2-hydroxypropyl (met)acrylat và 4-hydroxybutyl (met)acrylat; đi(met)acrylat chẳng hạn như etylen glycol đi(met)acrylat, dietylen glycol đi(met)acrylat, trietylen glycol đi(met)acrylat, polyetylen glycol đi(met)acrylat, 1,3-butylen glycol đi(met)acrylat, 1,6-hexandi-ol đi(met)acrylat, neopentyl glycol đi(met)acrylat, polypropylen glycol đi(met)acrylat, 2-hydroxy-1,3-đi(met)acryloxypropan, 2,2-bis[4-((met)acryloxyetoxy)phenyl]propan, 2,2-bis[4-((met)acryloxydietoxy)phenyl]propan và 2,2-bis[4-((met)acryloxy-polyetoxy)phenyl]propan; tri(met)acrylat chẳng hạn như trimetylolpropan tri(met)acrylat và tetrametylolmetan tri(met)acrylat; tetra(met)acrylat chẳng hạn như tetrametylolmetan tetra(met)acrylat. Các monome này có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc hơn hai monome. Trong phần mô tả trên đây, "(met)acrylat" nghĩa là "metacrylat" hoặc "acrylat", và "(met)acryloxy" nghĩa là "metacryloxy" hoặc "acryloxy". Monome được ưu tiên là hợp chất vinyl thơm, cụ thể là styren và divinylbenzen.

Lượng monome hoặc oligome thứ hai trong hợp phần có thể polyme hóa dùng để tạo ra chất nền theo sáng chế có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 80% theo khối lượng, cụ thể là từ 1 đến 50% theo khối lượng, cụ thể hơn là từ 2 đến 30% theo khối lượng, cụ thể hơn nữa là từ 5 đến 25% theo khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của hợp phần.

Hợp phần có thể polyme hóa dựa trên monome hoặc oligome không alyl

Nếu monome hoặc oligome thuộc loại (met)acrylic, lượng monome hoặc oligome (met)acrylic này trong hợp phần có thể polyme hóa dùng để tạo ra chất nền theo sáng chế nằm trong khoảng từ 20 đến 99%, cụ thể là từ 50 đến 99% theo khối lượng, cụ thể hơn là từ 80 đến 98%, cụ thể hơn nữa là từ 90 đến 97% theo khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của hợp phần.

Ví dụ về monome của (met)acrylic là alkyl mono(met)acrylat, di(met)acrylat, tri(met)acrylat hoặc tetra(met)acrylat, như được xác định ở trên. Các monome này có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc hơn hai monome.

Hợp phần có thể polyme hóa dùng để tạo ra chất nền cũng có thể có chứa monome hoặc oligome thứ hai mà có khả năng polyme hóa với monome hoặc oligome (met)acrylic được mô tả ở trên. Ví dụ về monome thứ hai phù hợp bao gồm: hợp chất vinyl thơm chẳng hạn như styren. Các monome này có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc hơn hai monome.

Lượng monome hoặc oligome thứ hai trong hợp phần có thể polyme hóa dùng để tạo ra chất nền theo sáng chế có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 80% theo khối lượng, cụ thể là từ 1 đến 50% theo khối lượng, cụ thể hơn là từ 2 đến 20% theo khối lượng, cụ thể hơn nữa là từ 3 đến 10% theo khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của hợp phần.

Nếu chất nền theo sáng chế thuộc loại polyuretan hoặc polythiouretan, monome hoặc oligome có ít nhất hai nhóm chức isoxyanat và monome hoặc oligome có ít nhất hai nhóm chức rượu, thiol hoặc epithio tốt hơn là được chọn trong tỉ lệ tỉ lệ lượng, nhờ vậy thu được phản ứng hoàn toàn của tất cả các nhóm chức có thể polyme hóa.

Chất xúc tác bao gồm trong hợp phần theo sáng chế là chất xúc tác mà phù hợp để khởi đầu sự polyme hóa monome, ví dụ chẳng hạn như peroxit hữu cơ, hợp chất azo hữu cơ, hợp chất hữu cơ thiếc, và hỗn hợp của chúng.

Ví dụ về peroxit hữu cơ phù hợp bao gồm dialkyl peroxit, chẳng hạn như diisopropyl peroxit và di-t-butyl peroxit; keton peroxit chẳng hạn như metyl etyl keton peroxit, metyl isopropyl keton peroxit, axetylaxeton peroxit, metyl isobutyl keton peroxit và xyclohexan peroxit; peroxydicacbonat chẳng hạn như diisopropyl

peroxydicacbonat, bis(4-t-butylxyclohexyl) peroxydicacbonat, di-sec-butyl peroxydicacbonat và isopropyl-sec-butylperoxydicacbonat; peroxyeste chẳng hạn như t-butyl peroxy-2-etylhexanoat và t-hexyl peroxy-2-etylhexanoat; điaxyl peroxit chẳng hạn như benzoyl peroxit, axetyl peroxit và lauroyl peroxit; peroxyketal chẳng hạn như 2,2-di(tert-butylperoxy)butan, 1,1-di(tert-butylperoxy)xyclohexan và 1,1-bis(tert-butylperoxy)3,3,5-trimetylxclohexan; và hỗn hợp của chúng.

Ví dụ về hợp chất azo hữu cơ phù hợp bao gồm 2,2'-azobisisobutyronitril, dimetyl 2,2'-azobis(2-metylpropionat), 2,2'-azobis(2-metylbutyronitril), 2,2'-azobis(2,4-dimetylvaleronitril), 4,4'-azobis(4-axit xyanopentanoic), và hỗn hợp của chúng.

Ví dụ về hợp chất hữu cơ thiếc phù hợp là dimetyltin clorua, đibutylin clorua, và hỗn hợp của chúng.

Chất hấp thụ UV

Chất hấp thụ UV bao gồm trong hợp phần được chọn sao cho ngăn chặn sự hấp thụ dư trong ánh sáng nhìn thấy. Thực tế là, các chất hấp thụ UV này có dải hấp thụ chính trong vùng UV-A (từ 315 đến 380 nm), nhưng sự hấp thụ trong ánh sáng màu xanh tím HEV hoàn toàn không đáng kể. Do đó, các chất hấp thụ UV này mang lại đồng thời sự bảo vệ tốt chống lại ánh sáng UV và sự hấp thụ một phần của ánh sáng màu xanh tím HEV.

Chất hấp thụ UV theo sáng chế dẫn đến nguyên liệu quang học có độ truyền quang học thấp hơn 1% đối với mỗi chiều dài bước sóng ánh sáng nằm trong khoảng từ 280 đến 400 nm, tốt hơn là từ 280 đến 405 nm, và cao hơn 65% đối với ánh sáng có chiều dài bước sóng 430 nm, khi được kết hợp vào thấu kính mắt dày 2 mm. Tốt hơn là, chất hấp thụ UV theo sáng chế dẫn đến nguyên liệu quang học có độ truyền quang học cao hơn 75% đối với ánh sáng có chiều dài bước sóng 430 nm, khi kết hợp vào thấu kính mắt dày 2 mm.

Theo cách khác, chất hấp thụ UV theo sáng chế thể hiện độ hấp thụ đối với chiều dài bước sóng 400 nm ở nồng độ 0,4mM/l trong etanol, lớn hơn 0,01.

Theo phương án cụ thể, chất hấp thụ UV thể hiện độ hấp thụ đối với chiều dài bước sóng 400 nm ở nồng độ 0,4mM/l trong etanol, lớn hơn 0,02.

Theo sáng chế, “độ hấp thụ” được đo trong dung dịch etanol chứa 0,4mM/l chất hấp thụ UV, ở chiều dài bước sóng 400 nm, trong cuvet thạch anh dày 2mm. Phép đo được thực hiện có tham chiếu đến etanol tinh khiết làm mẫu trống.

Nói cách khác, công suất bức xạ đang xét I_0 được định hướng qua cuvet thạch anh dày 2mm chứa etanol tinh khiết.

Sau đó cùng công suất bức xạ I_0 này được định hướng qua cuvet thạch anh dày 2 mm chứa dung dịch etanol 0,4mM/l của chất hấp thụ UV. Đo công suất bức xạ được truyền I mẫu, bao gồm sự hiệu chỉnh của mẫu trống.

Sau đó độ hấp thụ được xác định dưới dạng logarit thập phân của tỉ lệ công suất bức xạ tới với công suất bức xạ được truyền qua mẫu, bao gồm sự hiệu chỉnh của mẫu trống:

$$\text{Độ hấp thụ} = \log(I_0/I \text{ mẫu})$$

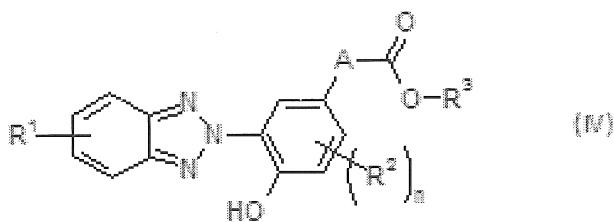
Việc sử dụng chất hấp thụ UV với độ hấp thụ cụ thể này cho phép điều chế nguyên liệu quang học có độ truyền quang học thấp hơn 1% đối với mỗi chiều dài bước sóng ánh sáng nằm trong khoảng từ 280 đến 400 nm, tốt hơn là từ 280 đến 405 nm, và cao hơn 65%, tốt hơn là cao hơn 75%, đối với ánh sáng có chiều dài bước sóng 430 nm, khi kết hợp vào thấu kính mắt dày 2 mm.

Theo phương án cụ thể, chất hấp thụ UV được bao gồm trong thấu kính mắt theo sáng chế là benzophenon, benzotriazol, triazin, oxalanilit, hoặc hỗn hợp của chúng.

Chất hấp thụ UV phù hợp là dẫn xuất benzophenon, cụ thể là 2,2',4,4'-tetrahydroxybenzophenon (Seesorb 106 từ Shipro Kasei) hoặc 2,2'-đihydroxy-4,4'-đimethoxybenzophenon (Seesorb 107 từ Shipro Kasei) hoặc 2,2'-đihydroxy-4-methoxybenzophenon (UV24 từ Cytex Industries Inc.).

Chất hấp thụ UV phù hợp khác là dẫn xuất benzotriazol, cụ thể là 2-(2-hydroxy-3-tert-butyl-5-methylphenyl)-5-clo-2H-benzotriazol (Seesorb 703 từ Shipro Kasei) và 2-(2H-benzotriazol-2-yl)-6-(1-methyl-1-phenylethyl)-4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol (Tinuvin 928 từ BASF).

Dẫn xuất benzotriazol phù hợp khác là hợp chất clobenzotriazol có ít nhất một nhóm este, cụ thể là hợp chất có công thức (IV)



trong đó A là nhóm hóa trị hai, R^1 là nhóm clo, các nhóm R^2 là các nhóm hóa trị một giống nhau hoặc khác nhau, n là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3, và R^3 là nhóm alkyl hoặc aryl được thế hoặc không được thế, mạch thẳng hoặc mạch nhánh, với điều kiện là hợp chất clobenzotriazol không chứa bất kỳ nhóm có thể polyme hóa nào được chọn từ các gốc allylic, acrylic và metacrylic.

Nhóm R^1 tốt hơn là ở vị trí 4 hoặc 5 trên nhóm benzotriazol. Vị trí ưu tiên nhất đối với nhóm R^1 là vị trí 5 trên nhóm benzotriazol.

Nhóm A là nhóm hóa trị hai, ví dụ nhóm alkylen mạch thẳng hoặc mạch nhánh, được thế tùy ý (phần tử thế được ưu tiên là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, hoặc nhóm aryl), nhóm xycloalkylen được thế tùy ý, nhóm arylen được thế tùy ý, hoặc dạng kết hợp của các nhóm được đề cập ở trên của cùng loại và/hoặc các loại khác nhau, đặc biệt là nhóm xycloalkylenealkylen, bisxycloalkylen, bisxycloalkylenealkylen, arylenealkylen, bisphenylen và bisphenylenealkylen. Nhóm alkylen được ưu tiên bao gồm nhóm C1-C10 alkylen mạch thẳng, ví dụ nhóm metylen $-\text{CH}_2-$, nhóm etylen $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$, butylen hoặc hexylen, đặc biệt là 1,4-butylen và 1,6-hexylen và các gốc C3-C10 alkylen mạch nhánh chẳng hạn như 1,4-(4-metyl pentylen), 1,6-(2,2,4-trimetyl hexylen), 1,5-(5-metyl hexylen), 1,6-(6-metyl heptylen), 1,5-(2,2,5-trimetyl hexylen), 1,7-(3,7-đimetyl octylen), 2,2-(đimetylpropylen), 1,1-đimetyl pentylen (với nguyên tử cacbon bậc bốn được nối với nhóm aryl có công thức I) và các gốc 1,6-(2,4,4-trimetyl hexylen). Các gốc xycloalkylen được ưu tiên bao gồm các gốc xyclopentylen và xyclohexylen, được thế tùy ý đặc biệt là bởi nhóm alkyl.

Theo một phương án, A biểu thị nhóm $-(\text{CR}^5\text{R}^6)-$, trong đó R^5 và R^6 độc lập biểu thị H hoặc nhóm alkyl, tốt hơn là nhóm C1-C6 alkyl mạch thẳng hoặc mạch

nhánh, được thế tùy ý bằng nhóm chẳng hạn như nhóm aryl. Nhóm này tốt hơn là nhóm $-(CHR^5)-$ ($R^6 = H$).

Theo phương án khác, A biểu thị nhóm $-(CR^5R^6-CR'^5R'^6)-$, trong đó R^5 , R'^5 , R^6 và R'^6 biểu thị H hoặc nhóm alkyl một cách độc lập, tốt hơn là nhóm alkyl C1-C6 mạch thẳng hoặc mạch nhánh, được thế tùy ý bằng nhóm chẳng hạn như nhóm aryl. Nhóm này tốt hơn là nhóm $-(CHR^5-CHR'^5)-$ ($R^6 = R'^6 = H$).

Nhóm A tốt hơn là nhóm alkylen mạch thẳng hoặc mạch nhánh được thế hoặc không được thế có chứa từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon. A tốt hơn là nhóm mạch thẳng, chẳng hạn như nhóm metylen, etylen, 1,3-propylen, 1,4-butylen, 1,5-pentylen và 1,6-hexylen. Nhóm A được ưu tiên là nhóm etylen, mang đến sự tăng lên của este propionat.

Các nhóm R^2 là các nhóm hóa trị một giống nhau hoặc khác nhau, mà tốt hơn là được chọn từ nguyên tử hydro, nhóm hydrocacbon, được thế hoặc không được thế mạch thẳng hoặc mạch nhánh, no hoặc chưa no (chẳng hạn như alkyl) có chứa từ 1 đến 12 nguyên tử cacbon, tốt hơn là từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là từ 2 đến 5 nguyên tử cacbon (nhóm hydrocacbon được nối với nhóm aryl qua nguyên tử cacbon), ví dụ nhóm arylalkyl, và các nhóm chẳng hạn như nhóm hydroxyalkyl, aminalkyl, hydroxyl, thiol, amin, halo (flo, brom, iot hoặc clo), nitro, alkylthio, alkoxy, aryloxy, monoalkylamin, dialkylamin, axyl, carboxyl, alkoxycarbonyl, aryloxycarbonyl, hydroxysulfonyl, alkoxysulfonyl, aryloxysulfonyl, alkylsulfonyl, alkylsulfinyl, xyano, triflometyl, tetrazolyl, carbamoyl, alkylcarbamoyl hoặc dialkylcarbamoyl. Các nhóm R^2 tốt hơn là các nhóm giống nhau hoặc khác nhau được chọn từ nguyên tử hydro và nhóm hydrocacbon được thế hoặc không được thế, mạch thẳng hoặc mạch nhánh có chứa từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon.

n tốt hơn là bằng 1.

Hợp chất có công thức (IV) tốt hơn là có chứa nhóm R^2 (đơn lẻ) ở vị trí 3 trên nhóm aryl, tức là, ở vị trí ortho tương quan với nhóm hydroxyl. R^2 tốt hơn là nhóm alkyl bị cản trở về mặt không gian, chẳng hạn như nhóm 1,1-dimethylpentyl, nhóm isopropyl hoặc nhóm t-butyl, tốt hơn là nhóm t-butyl.

R^3 là nhóm alkyl hoặc aryl được thế hoặc không được thế, mạch thẳng hoặc mạch nhánh, tốt hơn là nhóm alkyl được thế hoặc không được thế, mạch thẳng hoặc

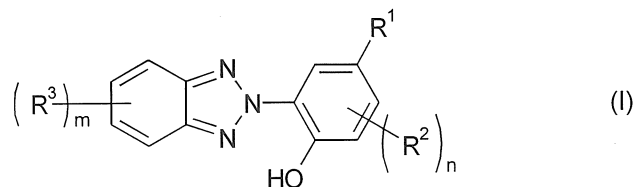
mạch nhánh có chứa từ 1 đến 14 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là từ 4 đến 9 nguyên tử cacbon. R^3 tốt hơn là nhóm C7-C9 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, chẳng hạn như nhóm n-octyl hoặc nhóm etylhexyl. Theo một số phương án, hỗn hợp của các hợp chất có công thức (I) có các phần tử thể giống nhau nhưng các nhóm R^3 khác nhau được sử dụng, chẳng hạn như nhóm R^3 đồng phân (có cùng số nguyên tử cacbon và sự sắp xếp không gian khác), hoặc hỗn hợp chuỗi C7-C9 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh.

Theo một phương án, R^3 là nhóm xycloalkyl hoặc heteroxycloalkyl có vòng C5-C7 được thể tùy ý bằng các nhóm giống nhau hoặc khác nhau mà có thể được chọn từ cùng nhóm như nhóm R^2 , tốt hơn là chuỗi alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có chứa từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon, chuỗi alkoxy mạch thẳng hoặc mạch nhánh có chứa từ 1 đến 6 carbon, nhóm hydroxyl, và nhóm amin.

Hợp chất được ưu tiên có công thức (IV) là hợp chất mà trong đó $n = 1$, R^2 là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có chứa từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon, R^3 là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có chứa từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon, và A là nhóm alkylen mạch thẳng có chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon.

Cụ thể là, octyl-3-[3-tert-butyl-4-hydroxy-5-(5-clo-2H-benzotriazol-2-yl)phenyl]propionat và/hoặc 2-ethylhexyl-3-[3-tert-butyl-4-hydroxy-5-(5-clo-2H-benzotriazol-2-yl)phenyl]propionat (Eversorb 109 từ Everlight chemical) là phù hợp.

Dẫn xuất benzotriazol thích hợp khác là 2-(2-hydroxy-5- R^1 -phenyl)benzotriazol, trong đó R^1 là nhóm cộng hưởng được chọn từ nhóm amin, hydroxyl, alkoxy, aryloxy, alkylamin, arylamin, dialkylamin, diarylamin, (aryl)(alkyl)amin, formamido, alkylamido, arylamido, formyloxy, alkylcarboxy, arylcarboxy, alkylimino, và arylimino, cụ thể là hợp chất có công thức (I)



trong đó R^1 là nhóm cộng hưởng, các nhóm R^2 là các nhóm hóa trị một giống nhau hoặc khác nhau, n là số nguyên bằng 0 hoặc 1, nhóm R^3 là các nhóm hóa trị một giống nhau hoặc khác nhau, m là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 2.

Tốt hơn là 2-(2-hydroxy-5-R¹-phenyl)benzotriazol không chứa bất kỳ nhóm có thể polyme hóa nào được chọn từ các gốc allylic, acrylic và metacrylic.

R¹ là nhóm cộng hưởng, tức là, nhóm tạo ra sự cộng hưởng cho cấu trúc. Nói cách khác, R¹ có khả năng ảnh hưởng đến sự phân bố điện tử qua cấu trúc cộng hưởng.

R¹ ở vị trí 5 trên nhóm 2-phenyl của hợp chất benzotriazol, tức là, ở vị trí para tương quan với nhóm hydroxyl. Nhóm R¹ tốt nhất là nhóm cho điện tử bởi vì chúng có khả năng tốt hơn để làm dịch chuyển phổ hấp thụ benzotriazol đến đầu màu đỏ, tức là, đến chiều dài bước sóng cao. Tác dụng dịch chuyển màu đỏ này dẫn đến nguyên liệu quang học có sự tắt đáng kể hơn trong vùng màu xanh tím của phổ nhìn thấy (400-450 nm), nói cách khác chiều dài bước sóng ngưỡng ngắt ánh sáng cao hơn. Các nhóm R¹ đều hiệu quả hơn vì chúng có tác dụng cộng hưởng điện tử mạnh. Tốt hơn là, R¹ có hằng số cộng hưởng Hammett σ_R thấp hơn hoặc bằng -0,22. Theo phương án khác, R¹ có hằng số Hammett σ_{para} thấp hơn hoặc bằng -0,20, tốt hơn là thấp hơn hoặc bằng -0,25.

R¹ tốt hơn là được chọn từ các nhóm amin, hydroxyl, alkoxy, aryloxy, alkylamin, arylamin, dialkylamin, diarylamin, (aryl)(alkyl)amin, formamido, alkylamido, arylamido, alkylimino, và arylimino, tốt hơn nữa là từ các nhóm amin, hydroxyl, alkoxy, aryloxy, alkylamin, arylamin, dialkylamin, diarylamin, và (aryl)(alkyl)amin.

Theo một phương án, R¹ là nhóm có công thức O-R⁴, trong đó R⁴ là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl hoặc aryl được thế hoặc không được thế, mạch thẳng hoặc mạch nhánh, tốt hơn là nhóm alkyl được thế hoặc không được thế, mạch thẳng hoặc mạch nhánh có chứa từ 1 đến 14 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon. R⁴ tốt hơn là nhóm C1-C4 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, chẳng hạn như nhóm metyl, etyl, propyl hoặc butyl. Theo một phương án, R⁴ là nhóm xycloalkyl hoặc heteroxycloalkyl có vòng C5-C7 được thế tùy ý bằng các nhóm giống nhau hoặc khác nhau mà có thể được chọn từ cùng nhóm như nhóm R² được mô tả dưới đây, tốt hơn là chuỗi alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có chứa từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon, chuỗi alkoxy mạch thẳng hoặc mạch nhánh có chứa từ 1 đến 6 carbon, nhóm hydroxyl, và nhóm amin. R⁴ tốt hơn là nhóm hydrocacbon (không được thế).

Theo phương án khác, R^1 là nhóm có công thức $NR^{4a}R^{4b}$, trong đó R^{4a} và R^{4b} độc lập biểu thị các nhóm có thể được chọn từ các nhóm giống như là nhóm R^4 .

Theo phương án khác, hợp chất benzotriazol theo sáng chế là 2-(2-hydroxy-5- R^1 -phenyl)benzotriazol trong đó R^1 là nhóm aryl carbonyl được thể tùy ý có công thức $-C(=O)-Ar$ (được nối qua nhóm carbonyl). Nhóm aryl Ar này tốt hơn là được thể bằng một hoặc nhiều nhóm cho điện tử, tốt hơn là hai, tốt hơn là được chọn từ các nhóm amin, hydroxyl, alkoxy, aryloxy, alkylamin, arylamin, dialkylamin, diarylamin, (aryl)(alkyl)amin, formamido, alkylamido, arylamido, alkylimino, và arylimino. Nhóm R^1 aryl carbonyl được ưu tiên là nhóm 2,4-dihydroxyphenyl carbonyl.

Các nhóm R^2 và R^3 độc lập với nhau biểu thị, các nhóm hóa trị một giống nhau hoặc khác nhau, mà tốt hơn là được chọn từ nguyên tử hydro, nhóm hydrocacbon (chẳng hạn như alkyl) được thể hoặc không được thể, mạch thẳng hoặc mạch nhánh, no hoặc chưa no có chứa từ 1 đến 12 nguyên tử cacbon, tốt hơn là từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là từ 2 đến 5 nguyên tử cacbon (nhóm hydrocacbon được nối với nhóm aryl qua nguyên tử cacbon), ví dụ nhóm arylalkyl, và các nhóm chẳng hạn như nhóm hydroxyalkyl, aminalkyl, hydroxyl, thiol, amin, halo (flo, brom, iot hoặc clo), nitro, alkylthio, alkoxy, aryloxy, monoalkylamin, dialkylamino, axyl, carboxyl, alkoxycarbonyl, aryloxycarbonyl, hydroxysulfonyl, alkoxysulfonyl, aryloxysulfonyl, alkylsulfonyl, alkylsulfinyl, xyano, triflometyl, tetrazolyl, carbamoyl, alkylcarbamoyl hoặc dialkylcarbamoyl.

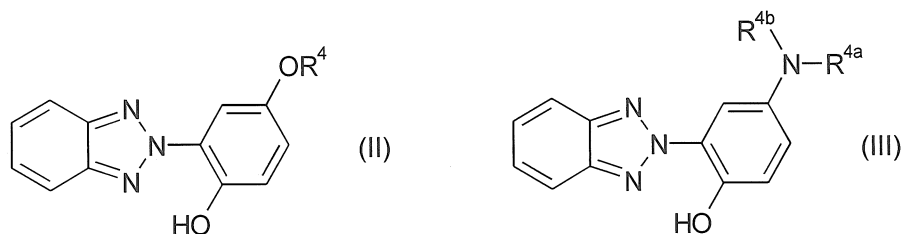
Các nhóm R^2 tốt hơn là các nhóm giống nhau hoặc khác nhau được chọn từ nguyên tử hydro và nhóm hydrocacbon được thể hoặc không được thể, mạch thẳng hoặc mạch nhánh có chứa từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon. R^2 tốt hơn là nhóm cho điện tử.

Theo một phương án, các nhóm R^3 độc lập được chọn từ nguyên tử hydro và nhóm hydrocacbon được thể hoặc không được thể, mạch thẳng hoặc mạch nhánh có chứa từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon.

Theo phương án khác, R^3 là nguyên tử hydro hoặc nhóm cộng hưởng, mà tốt hơn là được chọn từ halogen, xyano, amin, hydroxyl, mercapto, carboxy, alkylsulfanyl và arylsulfanyl. R^3 tốt hơn là nguyên tử hydro hoặc nhóm rút điện tử. Theo phương án này, nhóm R^3 tốt hơn là nguyên tử halogen ở vị trí 4 hoặc 5 trên

nhóm benzotriazol, tốt hơn là nhóm clo. R^3 lý tưởng là nằm ở vị trí 5 trên nhóm benzotriazol.

Theo một phương án, $n = 0$. Theo phương án khác, benzotriazol theo sáng chế không được thế ở vị trí 5 của vòng benzotriazol. Theo phương án ưu tiên, $m = 0$, có nghĩa là không có phần tử thế trên các nguyên tử cacbon của vòng benzotriazol. Hợp chất được ưu tiên có công thức (I) là hợp chất mà trong đó $n = m = 0$, cụ thể là hợp chất có công thức (II) và (III), trong đó R^4 , R^{4a} và R^{4b} độc lập biểu thị nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl hoặc aryl được thế hoặc không được thế, mạch thẳng hoặc mạch nhánh như được mô tả ở trên:



Cụ thể là, 2-(2,4-đihydroxy-5-(2,4-đihydroxyphenylcarbonyl) phenyl) benzotriazol, 2-(2-hydroxy-5-metoxyphenyl)benzotriazol, 2-(2-hydroxy-5-butoxyphenyl)benzotriazol và 2-(2-hydroxy-5-amin phenyl)benzotriazol là phù hợp với sáng chế.

Trong chất hấp thụ UV triazin, hydroxyphenyl triazin đặc biệt phù hợp, cụ thể là 2-[4,6-đi(4-biphenylyl)-1,3,5-triazin-2-yl]-5-[(2-etylhexyl)oxy]phenol.

Chất hấp thụ UV oxalanilit có thể được chọn từ nhóm gồm có N-(2-etoxyphenyl)-N'-(4-isododecylphenyl)oxamit, N-(2-etoxyphenyl)-N'-(2-etylphenyl)oxamit, và hỗn hợp của chúng.

Lượng chất hấp thụ UV được sử dụng trong sáng chế là lượng đủ để tạo ra sự bảo vệ thỏa đáng khỏi ánh sáng xanh và ánh sáng UV nhưng không dư thừa gây cản trở sự vàng hóa. Chất hấp thụ UV thường có mặt ở lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 3 % theo khối lượng tương quan với hợp phần lỏng có thể polyme hóa, tốt hơn là từ 0,1 đến 2,5 % theo khối lượng, tốt hơn là từ 0,15 đến 2 % theo khối lượng. Cần tránh sử dụng lượng chất hấp thụ UV rất cao vì chúng có thể ngăn chặn chế phẩm lỏng khỏi việc đóng rắn thành nguyên liệu rắn hoặc có thể được giải phóng từ nguyên

liệu rắn đã được đóng rắn và làm thoái biến tính chất bề mặt của nguyên liệu rắn đã được đóng rắn, cụ thể là sự dính.

Theo đơn sáng chế này, thuật ngữ "alkyl" nghĩa là gốc dựa trên hydrocacbon hóa trị một mạch thẳng hoặc mạch nhánh, no hoặc không no, tốt hơn là chứa từ 1 đến 25 nguyên tử cacbon. Thuật ngữ alkyl bao gồm nhóm không vòng tốt hơn là chứa từ 1 đến 8 nguyên tử cacbon chẳng hạn như nhóm metyl, etyl, n-propyl, isopropyl, butyl và n-hexyl, nhóm xycloalkyl tốt hơn là chứa từ 3 đến 7 nguyên tử cacbon, nhóm xycloalkylmetyl tốt hơn là chứa từ 4 đến 8 nguyên tử cacbon.

Thuật ngữ "xylcoalkyl" cũng bao gồm nhóm "heteroxycloalkyl", tức là vòng đơn vòng hoặc đa vòng không thơm trong đó một hoặc nhiều nguyên tử cacbon của (các) vòng được thay thế bằng nguyên tử khác loại chẳng hạn như nitơ, oxy, photpho hoặc lưu huỳnh. Nhóm heteroxycloalkyl tốt hơn là có chứa 1 đến 4 nguyên tử khác loại nội vòng. Nhóm heteroxycloalkyl có thể có cấu trúc chứa một hoặc nhiều vòng không thơm. Trong cấu trúc mang một vài vòng, các vòng có thể được dung hợp, được liên kết cộng hóa trị hoặc được liên kết thông qua nhóm hóa trị hai chung chẳng hạn như nhóm metylen, etylen hoặc carbonyl. Nhóm heteroxycloalkyl có thể có một hoặc nhiều liên kết đôi cacbon với cacbon hoặc liên kết đôi cacbon-nguyên tử khác loại trong vòng miễn là vòng này không trở thành vòng thơm bởi sự có mặt của chúng. Tốt hơn là, nhóm heteroxycloalkyl là vòng đơn vòng hoặc hai vòng, tốt hơn nữa là, vòng đơn vòng, trong đó vòng có chứa từ 2 đến 6 nguyên tử cacbon và từ 1 đến 3 nguyên tử khác loại. Ví dụ minh họa về nhóm heteroxycloalkyl bao gồm, nhưng không giới hạn ở, aziridinyl, pyrrolidinyl, piperidinyl, piperazinyl, morpholinyl, thiomorpholinyl, thiomorpholin, tetrahydrofuranyl, tetrahydrothiofuranyl, tetrahydropyranyl, và pyranlyl.

Thuật ngữ nhóm "alkyl được thế" nghĩa là nhóm alkyl như được xác định ở trên, được nối qua nguyên tử cacbon sp^3 và được thế bằng một hoặc nhiều nhóm aryl và/hoặc có chứa một hoặc nhiều nguyên tử khác loại chẳng hạn như N, S hoặc O. Ví dụ về các nhóm có thể được đề cập bao gồm nhóm arylalkyl chẳng hạn như nhóm trityl ($-CPh_3$), nhóm benzyl hoặc nhóm 4-metoxymethyl, nhóm alkoxyalkyl, đặc biệt là nhóm dialkoxymetyl chẳng hạn như nhóm dietoxymetyl hoặc dimetoxymetyl, nhóm $CH_2CO_2R^{11}$, trong đó R^{11} biểu thị nhóm alkyl hoặc aryl được thế tùy ý.

Thuật ngữ “alkylen” và “alkylen được thế” tương ứng với phiên bản hóa trị hai của nhóm alkyl và nhóm alkyl được thế như được xác định ở trên.

Thuật ngữ "nhóm este" dùng để chỉ nhóm có công thức $-C(O)OR^{10}$, R^{10} chỉ ra nhóm aryl hoặc alkyl được thế tùy ý.

Thuật ngữ "aryl" dùng để chỉ gốc carboxylic hóa trị một thơm có chứa chỉ một vòng (ví dụ nhóm phenyl) hoặc một vài vòng, tùy ý được dung hợp, (ví dụ nhóm naphthyl hoặc terphenyl), mà có thể được thế tùy ý bằng một hoặc nhiều nhóm chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, nhóm alkyl (ví dụ metyl), hydroxyalkyl, aminalkyl, hydroxyl, thiol, amin, halo (flo, brom, iot hoặc clo), nitro, alkylthio, alkoxy (ví dụ metoxy), aryloxy, monoalkylamin, dialkylamino, axyl, carboxyl, alkoxy-carbonyl, aryloxy-carbonyl, hydroxysulfonyl, alkoxy-sulfonyl, aryloxy-sulfonyl, alkylsulfonyl, alkylsulfinyl, xyano, triflometyl, tetrazolyl, carbamoyl, alkylcarbamoyl hoặc dialkylcarbamoyl. Theo cách khác, hai vị trí liền kề của vòng thơm có thể được thế bằng nhóm metylenđioxy hoặc etylenđioxy.

Thuật ngữ "aryl" cũng bao gồm nhóm "heteroaryl", tức là vòng thơm trong đó một hoặc nhiều nguyên tử cacbon của (các) vòng thơm được thay thế bằng nguyên tử khác loại chẳng hạn như nitơ, oxy, photpho hoặc lưu huỳnh. Nhóm heteroaryl tốt hơn là có chứa 1 đến 4 nguyên tử khác loại nội vòng. Nhóm heteroaryl có thể có cấu trúc chứa một hoặc nhiều vòng thơm, hoặc cấu trúc chứa một hoặc nhiều vòng thơm được ghép nối với một hoặc nhiều vòng không thơm. Trong cấu trúc mang một vài vòng, các vòng có thể được dung hợp, được liên kết cộng hóa trị hoặc được liên kết thông qua nhóm hóa trị hai chung chẳng hạn như nhóm metylen, etylen hoặc carbonyl. Ví dụ về nhóm heteroaryl là thienyl (2-thienyl, 3-thienyl), pyridyl (2-pyridyl, 3-pyridyl, 4-pyridyl), isoxazolyl, oxazolyl, phthalimidyl, pyrazolyl, indolyl, furanyl, quinoliny, phenothiazinyl, thiazolyl, (1,2,3)- và (1,2,4)-triazolyl, tetrazolyl, carbazolyl, pyrazinyl, pyridazinyl, pyrimidyl, triazinyl, pyrolyl, imidazolyl, benzopyranonyl, và chất tương tự được dung hợp benzo của chúng. Tốt hơn là, nhóm heteroaryl là vòng đơn vòng, trong đó vòng này có chứa từ 2 đến 5 nguyên tử cacbon và từ 1 đến 3 nguyên tử khác loại.

Chất phụ gia hấp thụ ánh sáng

Chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được chứa trong hạt nano phân tán trong thấu kính mắt theo sáng chế là hợp chất mà có khả năng hấp thụ tia cực tím, ánh sáng nhìn thấy và/hoặc ánh sáng hồng ngoại.

Cụ thể là, chất phụ gia hấp thụ ánh sáng có thể được chọn từ nhóm gồm có chất màu, chẳng hạn như thuốc nhuộm hoặc sắc tố; chất phụ gia hấp thụ ánh sáng không màu; và hỗn hợp của chúng. Ví dụ thích hợp về thuốc nhuộm, sắc tố và chất màu là hợp chất thuộc họ azo hoặc rhodamin hoặc xyanin hoặc polymethin hoặc meroxyanin hoặc fluorescein hoặc pyrylium hoặc porphyrin hoặc phthaloxyanin hoặc perylen hoặc coumarin hoặc acridin hoặc indolenin hoặc indol-2-yliden hoặc benzanthron hoặc anthrapyrimidin hoặc anthrapyridon hoặc benzotriazol hoặc benzophenon hoặc anthraquinon hoặc triazin hoặc oxalanilit; phức hợp kim loại chẳng hạn như cryptat hoặc chelat đất hiếm; aluminat, silicat và aluminosilicat.

Theo phương án cụ thể, chất phụ gia hấp thụ ánh sáng là chất màu, tức là chúng hấp thụ ánh sáng nhìn thấy trong vùng chiều dài bước sóng giới hạn.

Theo phương án cụ thể, chất phụ gia hấp thụ ánh sáng là chất hấp thụ ánh sáng xanh, tức là chúng hấp thụ ánh sáng nhìn thấy trong dải màu xanh tím nằm trong khoảng từ 380 đến 500 nm. Sự hấp thụ này có thể là riêng biệt, với chất hấp thụ chọn lọc có đỉnh hấp thụ ở trong dải từ 380 đến 500 nm.

Khi chất phụ gia hấp thụ ánh sáng là chất hấp thụ ánh sáng xanh, thấu kính mắt thu được có thể đặc trưng bởi hệ số truyền ánh sáng trung bình trong vùng ánh sáng xanh riêng biệt, cụ thể là trong vùng từ 420 nm đến 450 nm. Tốt hơn là, chất hấp thụ ánh sáng xanh được chọn sao cho thấu kính mắt thu được từ hợp phần có thể polyme hóa theo sáng chế có hệ số truyền ánh sáng ở trong vùng 420 nm đến 450 nm (sau đây gọi là TB%) thấp hơn 85%, tốt hơn nữa là thấp hơn 75%.

Theo phương án cụ thể, chất hấp thụ ánh sáng xanh được bao gồm trong hợp phần theo sáng chế là Auramin O; Coumarin 343; Coumarin 314; Proflavin; Nitrobenzoxadiazol; màu vàng Lucifer CH; 9,10 Bis(phenylethynyl)anthracen; Diệp lục a; Diệp lục b; 4-(Đixyanometylen)-2-metyl-6-(4-đimetylaminstyryl)-4H-pyran; 2-[4-(đimetylamin)styryl]-1-metypyridinium iodua, 3,3'-Dietyloxacarboxyanin iodua, lutein, zeaxanthin, beta-caroten hoặc lycopene hoặc perylen; và hỗn hợp của chúng.

Theo phương án khác, chất hấp thụ ánh sáng xanh bao gồm trong hợp phần theo sáng chế là porphyrin hoặc dẫn xuất của chúng. Một số ví dụ về porphyrin bao gồm phức hợp muối natri 5,10,15,20-Tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrin; phức hợp 5,10,15,20-Tetrakis(N-alkyl-4-pyridyl)porphyrin; phức hợp kim loại 5,10,15,20-Tetrakis(N-alkyl-3-pyridyl)porphyrin, và phức hợp 5,10,15,20-Tetrakis(N-alkyl-2-pyridyl)porphyrin, và hỗn hợp của chúng, trong đó alkyl được chọn từ metyl, etyl, butyl và/hoặc propyl. Tất cả các porphyrin này thể hiện khả năng hòa tan trong nước rất tốt và ổn định lên đến 300°C. Ví dụ khác về porphyrin bao gồm tetraphenylporphyrin được proton hóa hai lần, magie octaethylporphyrin, magie tetramesitylporphyrin, tetrakis(2,6-diclophenyl)porphyrin, tetrakis(o-aminophenyl)porphyrin, tetramesitylporphyrin, kẽm tetramesitylporphyrin, kẽm tetraphenylporphyrin, muối Mg(II) meso-Tetra(4-sulfonatophenyl)porphin tetranatri, mangan(III) 5,10,15,20-tetra(4-pyridyl)-21H,23H-porphyrin clorua tetrakis(methoclorua), 5,10,15,20-Tetrakis(4-sulfonatophenyl)-21H,23H-porphin mangan (III) clorua, 5,10,15,20-Tetrakis(4-sulfonatophenyl)-porphin-Cu(II), 2,3,7,8,12,13,17,18-Octaethyl-21H,23H-porphin mangan(III) clorua, kẽm 5,10,15,20-tetra(4-pyridyl)-21H,23H-porphin tetrakis(methoclorua), 5,10,15,20-Tetrakis(4-metoxypheyl)-21H,23H-porphin coban(II), 5,10,15,20-Tetrakis(4-metoxypheyl)-21H,23H-porphin, 5,10,15,20-Tetrakis(4-metoxypheyl)-21H,23H-porphin sắt (III) clorua, kẽm 5,10,15,20-tetra(4-pyridyl)-21H,23H-porphin tetrakis(methoclorua), 5,10,15,20-Tetrakis(1-metyl-4-pyridinio)porphyrin tetra(p-toluensulfonat), 5,10,15,20-Tetrakis(4-hydroxyphenyl)-21H,23H-porphin, 4,4',4'',4'''-(porphin-5,10,15,20-tetrayl)tetrakis(axit benzoic).

Theo phương án khác, chất hấp thụ ánh sáng xanh được bao gồm trong hợp phần theo sáng chế là porphyrin kim loại, cụ thể là porphyrin kim loại kỵ nước.

Theo phương án khác, chất hấp thụ ánh sáng xanh được bao gồm trong hợp phần theo sáng chế là phức hợp kim loại trong đó kim loại có thể là Cr(III), Ag(II), In(III), Mg(II), Mn(III), Sn(IV), Fe(III), hoặc Zn(II). Phức hợp kim loại dựa trên Cr(III), Ag(II), In(III), Mn(III), Sn(IV), Fe(III), hoặc Zn(II) cụ thể có ưu điểm là chúng không nhạy axit và tạo ra phức hợp ổn định hơn vì chúng sẽ không mất kim loại ở độ pH < 6.

Theo phương án cụ thể, chất phụ gia hấp thụ ánh sáng là chất hấp thụ ánh sáng màu xanh vàng, tức là chúng hấp thụ ánh sáng nhìn thấy trong chiều dài bước sóng nằm trong khoảng từ 550 đến 610 nm. Sự hấp thụ này có thể là riêng biệt, với chất hấp thụ chọn lọc có đỉnh hấp thụ ở trong dải từ 550 đến 610 nm.

Khi chất phụ gia hấp thụ ánh sáng là chất hấp thụ ánh sáng màu xanh vàng, thấu kính mắt thu được có thể đặc trưng bởi hệ số truyền ánh sáng qua vùng ánh sáng màu xanh vàng cụ thể, cụ thể là trong vùng từ 570 nm đến 590 nm. Tốt hơn là, chất hấp thụ ánh sáng màu xanh vàng được chọn sao cho thấu kính mắt thu được từ hợp phần có thể polyme hóa theo sáng chế có hệ số truyền ánh sáng ở trong vùng 570 nm đến 590 nm (sau đây gọi là TG%) thấp hơn 85%, tốt hơn nữa là thấp hơn 75%.

Khi chất phụ gia hấp thụ ánh sáng là chất màu, thấu kính mắt thu được có thể được đặc trưng bởi Chỉ Số Độ Vàng YI rất thấp, như được đo theo ASTM E313 với vật chiếu sáng C người quan sát 2°. YI có thể được xác định từ giá trị bộ ba màu CIE X, Y, Z thông qua mối tương quan: $YI = (127,69 X - 105,92 Z) / Y$. Thông thường, thấu kính mắt thu được có Chỉ Số Độ Vàng thấp hơn 8, tốt hơn là thấp hơn 5.

Chất màu có thể được chọn trong Chỉ Số Màu.

Theo phương án cụ thể, hỗn hợp của thuốc nhuộm màu đỏ và thuốc nhuộm màu xanh nước biển có thể được sử dụng.

Lượng chất phụ gia hấp thụ ánh sáng trong hạt nano có thể nằm trong khoảng từ 0,0001% theo khối lượng đến 90% theo khối lượng, cụ thể là từ 0,01% theo khối lượng đến 50% theo khối lượng, cụ thể hơn là 0,1 đến 10 % theo khối lượng dựa trên khối lượng của hạt nano.

Hạt nano

Theo sáng chế, chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được bao nang trong hạt nano mà được phân tán trong thấu kính mắt theo sáng chế, tức là chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được chứa trong hoặc được ghép trên hạt nano này.

Hạt nano hoạt động như là vật chứa, trong đó chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được lưu trữ và được bảo vệ. Chất phụ gia hấp thụ ánh sáng có thể được phân tán đồng nhất trong hạt nano hoặc nằm trong lõi của hạt nano. Chất phụ gia hấp thụ ánh sáng cũng có thể nằm ở bề mặt hoặc ở bên trong phần rỗng của hạt nano.

Trên thực tế, chất phản ứng hoạt động từ hợp phần theo sáng chế, tức là các gốc tham gia vào sự polyme hóa gốc, sẽ không thể khuếch tán trong phần bên trong của hạt nano. Nếu chất phụ gia hấp thụ ánh sáng nằm trên bề mặt hoặc trong phần rỗng của hạt nano, chất phản ứng hoạt động có thể đi đến chúng, nhưng khi tính lưu động của chất phụ gia được ghép hoặc được giữ bị cản trở, xác suất xảy ra phản ứng bị giảm đi và chất phụ gia cũng được bảo vệ.

Trong ngữ cảnh của sáng chế, thuật ngữ “hạt nano” được dự định để chỉ hạt được định rõ có hình dạng bất kỳ có kích thước, đo được theo chiều dài nhất của nó, nằm trong khoảng từ 1 nm đến 10 μm , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μm , như đo được bằng phương pháp Tán Xạ Ánh Sáng Động được bộc lộ trong bản mô tả này.

Hạt nano theo sáng chế dựa trên polyme, tức là chúng có chứa polyme, hoặc dựa trên chất khoáng, tức là chúng có chứa oxit khoáng.

Theo phương án ưu tiên, polyme hoặc oxit khoáng được chứa trong hạt nano là nguyên liệu trong suốt.

Theo phương án thứ nhất, hạt nano mà được phân tán trong hợp phần theo sáng chế có chứa polyme.

Hạt nano dựa trên polyme có thể có nhiều loại, chẳng hạn như ví dụ hạt nano latex, hạt nano lõi vỏ, hạt nano mà chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được ghép trên đó, hạt nano dendrime, hạt nano có chứa polyme có điểm nóng chảy cao hơn 120°C. Hạt nano dựa trên polyme có thể còn được phủ bằng lớp bảo vệ.

Tốt hơn là hạt nano dựa trên polyme này có chứa polyme được chọn trong nhóm gồm có polyme acrylic, polyme vinylic, polyme allylic, và hỗn hợp của chúng. Tốt hơn nữa, hạt nano dựa trên polyme có chứa polyme acrylic, tốt hơn nữa là copolyme của methyl metacrylat và ethylenglycol dimetacrylat.

Hạt nano dựa trên polyme có thể được điều chế bằng cách làm bay hơi dung môi, kết tủa nano, polyme hóa nhũ tương, polyme hóa mặt phân cách, sấy phun và tự giọt. Tốt hơn là, hạt nano dựa trên polyme được điều chế bằng cách polyme hóa nhũ tương, chẳng hạn như polyme hóa nhũ tương mini hoặc vi nhũ tương.

Hạt nano dựa trên polyme chứa chất phụ gia hấp thụ ánh sáng có thể được điều chế bằng cách polyme hóa nhũ tương bằng cách trộn dung môi chẳng hạn như nước;

chất phụ gia hấp thụ ánh sáng, monome chẳng hạn như monome acrylic, monome vinylic, monome allylic và hỗn hợp của chúng; chất xúc tác dịu nhẹ chẳng hạn như hợp chất azo hữu cơ, muối peroxodisulfat, peroxyeste hoặc perketal; ít nhất một chất hoạt động bề mặt, tốt hơn là chất hoạt động bề mặt ion chẳng hạn như natri đodexylsulfonat; và tùy ý tác nhân tạo mạng lưới. Việc sử dụng chất hoạt động bề mặt ion có lợi là giúp tránh được sự hợp nhất của các giọt nhỏ monome trong quá trình polyme hóa và sự kết tụ của các hạt nano sau khi polyme hóa do lực đẩy ion. Việc sử dụng chất xúc tác dịu nhẹ có lợi là ngăn chặn sự thoái hóa của chất phụ gia hấp thụ ánh sáng mà xảy ra với chất xúc tác khắt khe chẳng hạn như peroxydicacbonat. Việc sử dụng tác nhân tạo mạng lưới làm đặc có lợi là hạt nano do đó ngăn chặn sự rò rỉ của chất phụ gia hấp thụ ánh sáng ra khỏi hạt nano và ngăn chặn sự di chuyển của gốc ở bên trong hạt nano trong quá trình polyme hóa thấu kính.

Theo một số phương án, chất phụ gia hấp thụ ánh sáng có thể copolyme hóa trong hạt nano dựa trên polyme. “Có thể copolyme hóa” có nghĩa là chất phụ gia hấp thụ ánh sáng chứa nhóm phản ứng, chẳng hạn như nhóm chứa no hoặc nhóm chức, nhóm phản ứng này có thể thiết lập liên kết cộng hóa trị với nguyên liệu được sử dụng để điều chế hạt nano dựa trên polyme.

Theo phương án thứ hai, hạt nano mà được phân tán trong hợp phần theo sáng chế có chứa oxit khoáng. Tốt hơn là hạt nano dựa trên khoáng này có chứa oxit khoáng được chọn trong nhóm gồm có SiO_2 , TiO_2 , ZrO_2 , Al_2O_3 , và hỗn hợp của chúng.

Hạt nano dựa trên khoáng có thể được điều chế bằng cách tổng hợp Stöber hoặc vi nhũ tương nghịch.

Hạt nano silic đioxit chứa chất phụ gia hấp thụ ánh sáng có thể được điều chế bằng cách tổng hợp Stöber bằng cách trộn tetraethyl orthosilicat và chất phụ gia hấp thụ ánh sáng trong lượng dư của nước chứa rượu có khối lượng mol thấp chẳng hạn như etanol và amoniac. Trong phương pháp Stöber, chất phụ gia hấp thụ ánh sáng phải được chức hóa để có thể thiết lập liên kết cộng hóa trị với silic đioxit, ví dụ được silyl hóa bằng silan thông thường, tốt hơn là alkoxysilan. Việc tổng hợp Stöber có lợi là tạo ra các hạt SiO_2 cùng kích cỡ có kích thước có thể kiểm soát.

Hạt nano Silic Đioxit hoặc Silic Đioxit-Kim Loại Oxit chứa chất phụ gia hấp thụ ánh sáng có thể được điều chế bằng sự vi nhũ tương nghịch (nước trong dầu) bằng

cách trộn pha dầu, chẳng hạn như xyclohexan và n-hexanol; nước; chất hoạt động bề mặt chẳng hạn như Triton X-100; chất phụ gia hấp thụ ánh sáng, một hoặc nhiều tiền chất oxit khoáng chẳng hạn như tetraetyl orthosilicat, titan alkoxylat và nhôm alkoxit; và tác nhân điều chỉnh pH chẳng hạn như natri hydroxit. Trong phương pháp vi nhũ tương nghịch, lượng lớn hơn của chất phụ gia hấp thụ ánh sáng phân cực có thể được bao nang trong chất nền oxit khoáng so với các chất phụ gia được bao nang này bằng cách tổng hợp Stöber: hiệu suất bao nang có thể rất cao, do đó tránh được sự lãng phí chất phụ gia hấp thụ ánh sáng đắt tiền. Hơn nữa, phương pháp này có lợi là cho phép kiểm soát dễ dàng kích thước hạt, đặc biệt là trong trường hợp vi nhũ tương nghịch. Ngoài ra, phương pháp này cho phép bổ sung TiO_2 , ZrO_2 hoặc Al_2O_3 trong hạt nano silic đioxit.

Hạt nano dựa trên khoáng thu được bằng cách tổng hợp Stöber và vi nhũ tương nghịch (nước trong dầu) được tạo mạng lưới mức độ cao và được phủ bằng nhóm silic đioxit kỵ nước do đó ngăn chặn sự rò rỉ của chất phụ gia hấp thụ ánh sáng ra khỏi hạt nano và ngăn chặn sự di chuyển của gốc ở bên trong hạt nano trong quá trình polyme hóa của thấu kính.

Theo phương án ưu tiên, chỉ số khúc xạ của hạt nano nằm trong khoảng từ 1,47 đến 1,56, tốt hơn là chỉ số khúc xạ của hạt nano giống với chỉ số khúc xạ của monome hoặc oligome alyl đã được polyme hóa, như được đo theo ISO 489:1999. Trên thực tế, khi chỉ số khúc xạ của hạt nano gần với chỉ số khúc xạ của monome hoặc oligome alyl đã được polyme hóa, thấu kính mất thể hiện sự tán xạ ánh sáng ít hơn và do đó sự giảm cường độ ánh sáng và/hoặc độ mờ ít hơn.

Chỉ số khúc xạ của hạt nano dựa trên polyme phụ thuộc vào loại monome hoặc hỗn hợp monome mà được sử dụng để điều chế hạt nano. Do đó, chỉ số khúc xạ của hạt nano alylic là 1,5 và chỉ số khúc xạ của hạt nano acrylic hoặc vinylic có thể được tăng lên bằng cách copolyme hóa monome acrylic hoặc vinylic với monome chứa nhóm thơm.

Chỉ số khúc xạ của hạt nano dựa trên khoáng phụ thuộc vào loại oxit khoáng hoặc hỗn hợp oxit khoáng mà được sử dụng để điều chế hạt nano. Do đó, chỉ số khúc xạ của hạt nano SiO_2 nằm trong khoảng từ 1,47 đến 1,5 và chỉ số khúc xạ của hạt

nano có chứa hỗn hợp của SiO_2 và TiO_2 , hỗn hợp của SiO_2 và ZrO_2 , hoặc hỗn hợp của SiO_2 và Al_2O_3 có thể đạt đến 1,56.

Có lợi là, hạt nano thể hiện kích thước nằm trong khoảng từ 1 nm đến 10 μm , tốt hơn là từ 10 nm đến 5 μm , như được đo theo phương pháp Tán Xạ Ánh Sáng Động. Trên thực tế, khi kích thước của hạt nano nhỏ hơn 10 μm , thấu kính mắt thể hiện sự tán xạ ánh sáng ít hơn và do đó sự giảm cường độ ánh sáng ít hơn. Hạt nano này có thể thu được trực tiếp bằng cách polyme hóa vi nhũ tương, hoặc bằng cách làm giảm kích thước của chúng nhờ bước nghiền.

Lượng hạt nano trong hợp phần nằm trong khoảng từ 0,001 đến 1 % theo khối lượng, tốt hơn là từ 0,0025 đến 0,1 % theo khối lượng dựa trên khối lượng của hợp phần.

Quy trình sản xuất thấu kính mắt

Quy trình được thực hiện để sản xuất thấu kính mắt được mô tả ở trên, có chứa các bước:

- cung cấp monome hoặc oligome mà chất nền có thể được điều chế từ đó;
- điều chế chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được chứa trong hạt nano ở dạng bột mà có thể phân tán trong monome hoặc oligome hoặc ở dạng dịch phân tán của hạt nano trong chất lỏng mà có thể phân tán trong monome hoặc oligome;
- cung cấp chất xúc tác để khởi đầu sự polyme hóa của monome hoặc oligome này;
- cung cấp chất hấp thụ UV;
- trộn monome hoặc oligome, hạt nano, chất xúc tác và chất hấp thụ UV để thu được hợp phần lỏng có thể polyme hóa mà hạt nano được phân tán trong đó;
- lắng đọng tùy ý hợp phần lỏng có thể polyme hóa trên cơ chất;
- đóng rắn hợp phần lỏng có thể polyme hóa.

Tốt hơn là, chất xúc tác được bổ sung dưới dạng thành phần cuối cùng.

Tốt hơn là, đóng rắn là đóng rắn nhiệt.

Sau đó thấu kính mắt có thể được phủ bằng một hoặc nhiều chất phủ chức năng được chọn từ nhóm gồm có chất phủ kháng mài mòn, chất phủ kháng phản xạ, chất phủ chống bắn, chất phủ chống tĩnh điện, chất phủ chống sương mù, chất phủ phân cực, chất phủ màu và chất phủ thay đổi màu.

Như dùng trong bản mô tả này, chất phủ mà được nói đến được lắng trên bề mặt của cơ chất được xác định dưới dạng chất phủ, mà (i) nằm bên trên cơ chất, (ii) không nhất thiết tiếp xúc với cơ chất, mà có thể nói rằng một hoặc nhiều lớp trung gian có thể được sắp xếp giữa cơ chất và lớp đang xét, và (iii) không nhất thiết bao phủ hoàn toàn cơ chất.

Thấu kính mắt được xác định trong bản mô tả này dưới dạng thấu kính mà được thiết kế để khớp với khung kính đeo mắt để bảo vệ mắt và/hoặc điều chỉnh việc nhìn. Thấu kính mắt này có thể là thấu kính mắt không hiệu chỉnh (còn được gọi là thấu kính phẳng hoặc vô tiêu) hoặc thấu kính mắt hiệu chỉnh. Thấu kính hiệu chỉnh có thể là thấu kính một tiêu cự, hai tiêu cự, ba tiêu cự hoặc tăng dần.

Sử dụng chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được chứa trong hạt nano

Sáng chế cũng đề cập đến việc sử dụng chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được chứa trong hạt nano để ngăn chặn sự thoái hóa của chất phụ gia hấp thụ ánh sáng này bằng chất xúc tác để khởi đầu sự polyme hóa của monome hoặc oligome. Việc ngăn chặn sự thoái hóa của chất phụ gia hấp thụ ánh sáng bằng chất xúc tác có thể được đánh giá bằng cách so sánh phổ hấp thụ của hợp phần trước khi polyme hóa với phổ hấp thụ của thấu kính mắt sau khi polyme hóa. Nếu phổ hấp thụ của thấu kính mắt thể hiện cùng sự giảm độ truyền đối với chiều dài bước sóng hấp thụ lớn nhất của chất phụ gia hấp thụ ánh sáng, có thể giả định rằng chất phụ gia hấp thụ ánh sáng không bị thoái hóa do chất xúc tác trong quá trình polyme hóa.

Cụ thể là, sự thoái hóa của chất phụ gia hấp thụ ánh sáng do chất xúc tác trong quá trình polyme hóa tạo ra sản phẩm thoái hóa mà dẫn đến sự vàng hóa không mong muốn của thấu kính. Theo phương án ưu tiên, việc sử dụng chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được chứa trong hạt nano ngăn chặn sự vàng hóa của thấu kính mắt đã được đóng rắn.

Bây giờ sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn bằng các ví dụ sau đây mà được đưa ra chỉ nhằm mục đích minh họa và không được dự định là làm giới hạn phạm vi của sáng chế theo bất kỳ cách nào.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Phương pháp đo

Các phép đo sau đây được thực hiện trên thấu kính dày 2 mm ở tâm của nó và đã được làm sạch bằng rượu isopropyl.

Độ truyền ánh sáng trung bình (hoặc bình quân) trong vùng từ 420 đến 450 nm (TB%) được tính từ đường cong độ truyền đo được theo ISO 8980-3-2003.

Kích thước của hạt nano được đo bằng phương pháp Tán Xạ Ánh Sáng Động tiêu chuẩn. Kỹ thuật này đo sự biến động phụ thuộc thời gian ở cường độ của ánh sáng tán sắc từ huyền phù của hạt nano trải qua chuyển động Brownian ngẫu nhiên. Phân tích các biến động cường độ này cho phép xác định hệ số khuếch tán, mà, việc sử dụng mối quan hệ Stokes-Einstein có thể được biểu diễn dưới dạng kích thước hạt.

Hệ số đo màu của thấu kính theo sáng chế được đo theo hệ thống đo màu quốc tế CIE $L^*a^*b^*$, tức là được tính trong khoảng từ 380 đến 780 nm, lấy vật phát sáng tiêu chuẩn D 65 ở góc tới 15° và người quan sát được tính đến (góc 10°).

Nguyên liệu

Trong các ví dụ này, các hợp chất sau đây được sử dụng:

Thành phần	Số CAS	Chức năng
CR-39 ®	142-22-3	monome alyl
CR-39E ®		monome alyl (như được bộc lộ trong US7214754)
SK-1.60 ®		monome không alyl
2, 5(hoặc 2, 6)-bis(iso-xyanatometyl)- Bixyclo[2.2.1]heptan	74091-64-8	monome không alyl
Pentaerythritol tetrakis mercaptopropionat	7575-23-7	monome không alyl

4-Mercaptometyl-3,6-đithia-1,8-octandithiol	131538-00-6	monome không alyl
IPP	105-64-6	chất xúc tác
Dimetyl thiếc clorua	753-73-1	chất xúc tác
Zelec UN		chất phụ gia
metyl metacrylat	80-62-6	monome để điều chế hạt nano dựa trên polyme
etylen glycol đimetacrylat	97-90-5	tác nhân tạo mạng lưới để điều chế hạt nano dựa trên polyme
2,2'-Azobis(2,4-đimetylvaleronitril) (AIVN)	4419-11-8	chất xúc tác
tetraetyl orthosilicat (TEOS)	78-10-4	tiền chất của hạt nano dựa trên khoáng chất
natri đodexylsulfat (SDS)	151-21-3	chất hoạt động bề mặt ion
Triton X-100	9002-93-1	chất hoạt động bề mặt

Ví dụ 1: Độ hấp thụ của chất hấp thụ UV

Các chất hấp thụ UV khác nhau được sử dụng. Độ hấp thụ của chất hấp thụ UV được đo trong dung dịch etanol chứa 0,4mM/l chất hấp thụ UV, ở chiều dài bước sóng 400 nm, trong cuvet thạch anh dày 2mm. Phép đo được thực hiện có tham chiếu đến etanol tinh khiết làm mẫu trắng (Bảng 1)

Chất hấp thụ UV	Độ hấp thụ ở 400 nm
Chiguard BP-6 (131-54-4)	0,027
UV24 (131-53-3)	0,01
2-(2-Hydroxy-5-metoxyphenyl)benzotriazol	0,121
2-(2-Hydroxy-5-amin phenyl)benzotriazol	0,403
2-(2,4-đihydroxy-5-(2,4-đihydroxyphenylcarbonyl) phenyl) benzotriazol	0,190
2-(2-hydroxy-5-butoxyphenyl)benzotriazol	0,123
Seesorb 703 (3896-11-5)	0,057
Eversorb 109 (83044-89-7)	0,035
Sunsorb 327	0,040
Tinuvin 928	0,048

Ví dụ 2: Điều chế hạt nano dựa trên khoáng chất chứa chất phụ gia hấp thụ ánh sáng bằng vi nhũ tương nghịch

Ví dụ 2a: Trộn hỗn hợp xyclohexan (7,5 ml), n-hexanol (1,8 ml), Triton X-100 (1,5 g), OMNISTAB™47 (40 mg, có sẵn từ Deltachem Co; Ltd), TEOS (0,1 ml) và amoni hydroxit 30% (0,06 ml) trong thời gian 24 giờ. Sau đó, bổ sung axeton và thu gom hạt bằng cách ly tâm, rửa bằng etanol và làm khô. Các hạt nano có kích thước cùng kích cỡ tập trung trên 100 nm và chỉ số khúc xạ tương ứng với silic đioxit kết tủa, khoảng 1,47.

Hạt nano được phân tán trong CR-39 (12,5 % khối lượng hạt nano trong monome) để điều chế mẻ chính (Mẫu chính 2a).

Ví dụ 2b: Trộn 7,56g Triton X-100, 5,86g hexan-1-ol, 23,46g xyclohexan, 1,6ml nước khử ion, 0,32ml dung dịch xanh metylen (CAS: 61-73-4, dung dịch trong nước 1% khối lượng) mà là chất phụ gia hấp thụ ánh sáng, 0,4 ml TEOS, và 0,24 ml dung dịch amoni hydroxit 30% trong nước và khuấy ở nhiệt độ trong phòng trong thời gian 24 giờ.

Sau 24 giờ, bổ sung một thể tích axeton (khoảng 50ml) vào dung dịch thu được, và thu gom hạt bằng cách ly tâm, rửa bằng axeton hoặc nước, làm khô qua đêm ở nhiệt độ trong phòng, và ủ trong lò ở nhiệt độ 80°C trong thời gian 3 giờ.

Sau đó phân tán lại 0,2g hạt nano khoáng đã được làm khô thu được trong điều kiện khuấy từ tĩnh trong xấp xỉ 20ml axeton và hạt zirconi có kích thước 1 mm làm tác nhân nghiền. Cuối cùng lọc hỗn hợp để loại bỏ hạt zirconi. Sau đó bổ sung 99,8g CR-39® và rút axeton ra dưới chân không để thu được mẻ chính (Mẫu chính 2b).

Ví dụ 2c: Trộn 7,56g Triton X-100, 30 ml hexan-1-ol, 7,2 ml xyclohexan, 1,6ml nước khử ion, 0,32ml dung dịch xanh metylen (CAS: 61-73-4, dung dịch trong nước 1% khối lượng) mà là chất phụ gia hấp thụ ánh sáng, 0,4 ml TEOS, và 0,24 ml dung dịch amoni hydroxit 30% trong nước và khuấy ở nhiệt độ trong phòng trong thời gian 24 giờ.

Sau 24 giờ, bổ sung một thể tích axeton (khoảng 50ml) vào dung dịch thu được, và thu gom hạt bằng cách ly tâm, rửa bằng axeton hoặc nước, làm khô qua đêm ở nhiệt độ trong phòng. Các hạt nano có kích thước cùng kích cỡ bằng 100 nm và chỉ số khúc xạ tương ứng với silic đioxit kết tủa, khoảng 1,47.

Hạt nano được phân tán trong CR-39® như trong ví dụ 2b, để điều chế mẻ chính (Mẫu chính 2c).

Ví dụ 2d: Ví dụ 2c được lặp lại (Mẫu chính 2d), ngoại trừ 1,76ml nước khử ion được sử dụng thay vì 1,6 ml và 7,4 g Triton X-100 thay vì 7,56 g. Các hạt nano có kích thước cùng kích cỡ bằng 80 nm.

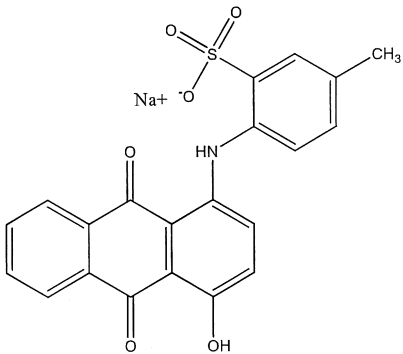
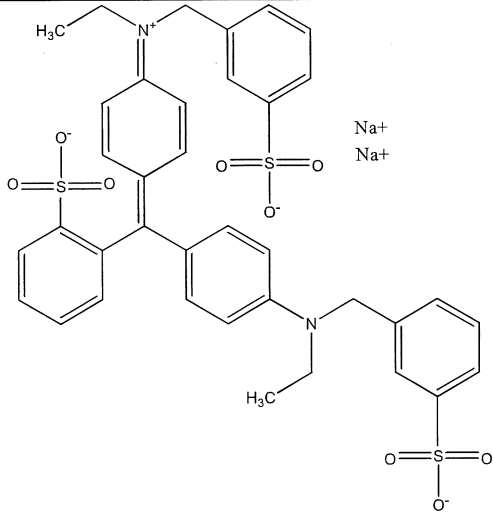
Ví dụ 2e: Ví dụ 2c được lặp lại (Mẫu chính 2e), ngoại trừ 2,16 ml nước khử ion được sử dụng thay vì 1,6 ml và 7 g Triton X-100 thay vì 7,56 g. Các hạt nano có kích thước cùng kích cỡ bằng 50 nm.

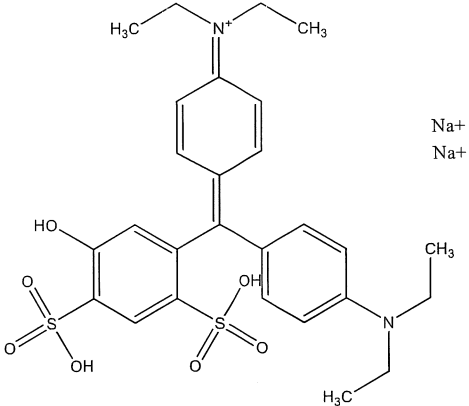
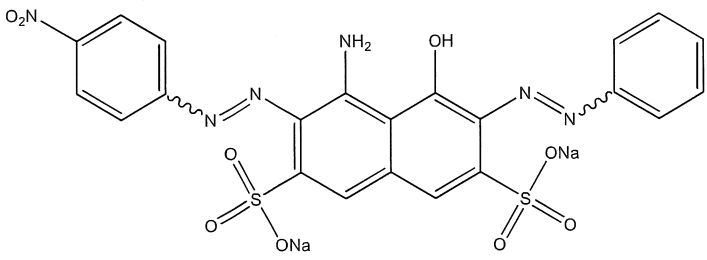
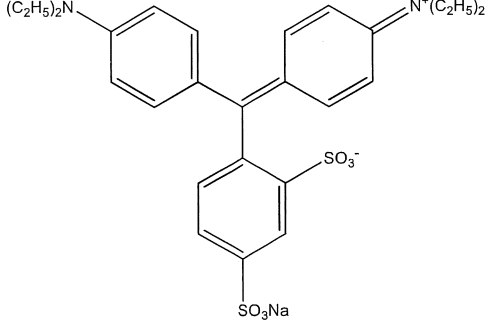
Các ví dụ từ 2c đến 2e cho thấy rằng tỉ lệ của nước khử ion và Triton X-100 xác định kích thước cuối cùng của hạt nano: tỉ lệ càng cao, hạt nano càng nhỏ.

Ví dụ 2f: Ví dụ 2c được lặp lại (Mẫu chính 2f), ngoại trừ 1,44 ml nước khử ion được sử dụng thay vì 1,6 ml và 7 g Triton X-100 thay vì 7,54 g. Ngoài ra, 0,16 ml dung dịch 5,10,15,20-Tetrakis(4-sulfonatophenyl)-porphin-Cu(II) (TSPP-Cu(II)) (0,01M trong nước khử ion) được bổ sung. Hạt nano có kích thước cùng kích cỡ bằng 100 nm.

Tác nhân hấp thụ ánh sáng khác được sử dụng với cùng quy trình điều chế, như được tóm tắt trong bảng A dưới đây.

Bảng A

Mã số Chỉ Số Màu Sắc (C.I.)	Phân tử
60730 Tím Axit 43	
42090 Xanh Nước Biển Axit 9	

Mã số Chỉ Số Màu Sắc (C.I.)	Phân tử
42051 Xanh Nước Biển Axit 3 (Xanh Nước Biển Gốc V)	
20470 Đen Axit 1	
42045 Xanh Nước Biển Axit 1	

Mã số Chỉ Số Màu Sắc (C.I.)	Phân tử
TSPP-Cu(II)	

Ví dụ 3: Điều chế hạt nano dựa trên khoáng chất chứa chất phụ gia hấp thụ ánh sáng bằng vi nhũ tương nghịch, với chỉ số khúc xạ cao hơn 1,5.

Ví dụ 3a: Hạt nano thu được trong ví dụ 2c được đưa vào trong dung dịch trong nước của tetrabutyl orthotitanat (TBOT) 36,5% theo khối lượng.

1 g hạt nano thu được trong ví dụ 2b được phân tán trong 25 ml hỗn hợp nước/etanol 20:1 (theo thể tích). Sau đó bổ sung 1,85 ml HCl (dung dịch trong nước 37% khối lượng) trong hỗn hợp. Khuấy phản ứng bằng thanh từ tính trong thời gian 15 phút. Sau đó, bổ sung từng giọt 9,1 g tetrabutyl orthotitanat (TBOT) và khuấy liên tục hỗn hợp trong thời gian 3 giờ ở nhiệt độ trong phòng.

Lắng lớp mỏng titan đioxit trên hạt nano dựa trên silic đioxit, thu được hạt nano lõi vỏ. Rửa các hạt nano này với etanol, làm khô ở nhiệt độ trong phòng sau đó ủ ở nhiệt độ 180°C trong thời gian 2 giờ và có kích thước cùng kích cỡ bằng 100 nm với chỉ số khúc xạ khoảng 1,54.

Mẽ chính được điều chế (Mẫu chính 3a) như trong ví dụ 2b, nhưng sử dụng Monome Nhựa Quang Học SK-1.60 (được cung cấp bởi Jiangsu Shikexincai Co., Ltd.) làm

monome acrylic thay vì CR-39®. Mẻ chính trong, không mờ, khi chỉ số khúc xạ của hạt nano và monome hầu như khớp với nhau.

Ví dụ 3b: Ví dụ 3a được lặp lại, ngoại trừ 15,0g TBOT được bổ sung. Hạt nano có kích thước cùng kích cỡ bằng 100 nm với chỉ số khúc xạ cao hơn 1,55.

Mẻ chính được điều chế (Mẫu chính 3b) như trong ví dụ 2b, nhưng sử dụng 4-Mercaptomethyl-3,6-dithia-1,8-octandithiol thay vì CR-39®. Mẻ chính trong, không mờ, khi chỉ số khúc xạ của hạt nano và monome hầu như khớp với nhau.

Ví dụ 4: Điều chế hạt nano dựa trên khoáng chất chứa chất phụ gia hấp thụ ánh sáng bằng quy trình Stöber, với chỉ số khúc xạ khoảng 1,47.

Bổ sung 384 ml metanol trong chai 1000ml. Sau đó, bổ sung 96 ml NH₄OH (dung dịch trong nước 30% khối lượng) và 6,4 ml xanh metylen (CAS: 61-73-4, dung dịch trong nước khử ion 2% khối lượng). Khuấy hỗn hợp (khuấy có từ tính) ở 400 vòng/phút trong thời gian 10 phút. Sau đó, bổ sung từng giọt 3,2 ml TEOS và khuấy ở tốc độ 800 vòng/phút trong thời gian 2 giờ.

Sau khi phản ứng hoàn thành, kiểm tra kích thước hạt bằng Tán Xạ Ánh Sáng Động. Kích thước hạt trung bình là khoảng 200-230 nm (cùng kích cỡ).

Chuyển hỗn hợp vào bình thót cổ đáy tròn để cho bay hơi trong thời gian 1 giờ để làm giảm thể tích metanol từ 500 xuống 100 ml, sau đó, ly tâm ở tốc độ 4000 vòng/phút trong thời gian 45 phút. Lấy dịch nổi bề mặt ra và thu lại hạt nano dưới dạng dịch phân tán được cô đặc trong metanol.

Sau đó làm sạch hỗn hợp hai lần bằng quy trình sau đây: Bổ sung 50 ml metanol và nghiền bằng siêu âm để tái phân tán hạt. Thu gom hạt nano bằng cách ly tâm ở tốc độ 4000 vòng/phút trong thời gian 30 phút.

Làm khô hạt nano bằng không khí ở nhiệt độ môi trường qua đêm, sau đó nghiền trong cối agat. Sau đó ủ hạt nano ở nhiệt độ 180°C trong thời gian 2 giờ.

Trộn 0,3 g hạt nano với 99,7 g monome CR-39 trong chai 250ml. Mẻ chính được nghiền siêu âm trong thời gian 30 phút. Áp dụng ly tâm ở tốc độ 4000 vòng/phút trong thời gian 30 phút để loại bỏ hạt kết tụ. Thu gom dịch nổi bề mặt để thu được mẻ chính (Mẫu chính 4).

Các tác nhân hấp thụ ánh sáng được liệt kê trong bảng A ở trên được sử dụng với cùng quy trình điều chế.

Ví dụ 5: Điều chế hạt nano dựa trên khoáng chất chứa chất phụ gia hấp thụ ánh sáng bằng quy trình Stöber, với chỉ số khúc xạ cao hơn 1,5.

Hạt nano thu được trong ví dụ 4 được đưa vào trong dung dịch trong nước của tetrabutyl orthotitanat (TBOT) 36,5% theo khối lượng.

Phân tán 1 g hạt nano thu được trong ví dụ 4 trong 25 ml của hỗn hợp 20 thể tích nước: 1 thể tích etanol. Sau đó bổ sung 1,85 ml HCl (dung dịch trong nước 37% khối lượng) trong hỗn hợp. Khuấy phản ứng bằng thanh từ tính trong thời gian 15 phút. Sau đó, bổ sung từng giọt 9,1 g tetrabutyl orthotitanat (TBOT) và khuấy liên tục hỗn hợp trong thời gian 3 giờ ở nhiệt độ trong phòng.

Lắng lớp mỏng titan đioxit trên hạt nano dựa trên silic đioxit, thu được hạt nano lõi vỏ. Rửa các hạt nano này với etanol, làm khô ở nhiệt độ trong phòng sau đó ủ ở nhiệt độ 180°C trong thời gian 2 giờ và có kích thước cùng kích cỡ bằng 200-230 nm với chỉ số khúc xạ khoảng 1,54.

Mê chính được điều chế (Mẫu chính 5) như trong ví dụ 4, nhưng sử dụng Monome Nhựa Quang Học SK-1.60 (được cung cấp bởi Jiangsu Shikexincai Co., Ltd.) làm monome acrylic thay vì CR-39®. Mê chính trong, không mờ, khi chỉ số khúc xạ của hạt nano và monome hầu như khớp với nhau.

Ví dụ 6: Sản xuất thấu kính mắt theo sáng chế

Ví dụ 6.a:

	So sánh	Thấu kính 1	Thấu kính 2	Thấu kính 3	Thấu kính 4	Thấu kính 5
Nguyên liệu	Phần theo khối lượng					
CR39®	94,5	92,0	28,0	34,0	94,5	94,5
CR39E®	2,0	2,0			2,0	2,0
Đially terephthalat			66,0			
Điallyl isophthalat				60,0		

Xanh metylen	0,009					
Mẫu chính 4		3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
IPP	3,2	3,2	3	2,9	3,2	3,2
Chiguard BP-6	0,3	0,3	0,3	0,3		
UV24					0,3	
Mẫu A						0,3

Tạo ra hợp phần có thể polyme hóa bằng cách cân và trộn các thành phần trong cốc thí nghiệm ở nhiệt độ trong phòng. Trước hết trộn CR39® và cuối cùng là CR39E® hoặc dialyl phthalat. Ngay khi đồng nhất, bổ sung chất hấp thụ UV và trộn cho đến khi phân tán hoàn toàn. Sau đó bổ sung xanh metylen (dưới dạng dung dịch trong CR39®) hoặc hạt nano trong mẻ chính và lại trộn các chất chứa trong cốc thí nghiệm cho đến khi phân tán hoàn toàn. Cuối cùng, bổ sung IPP và khuấy kỹ hỗn hợp này, sau đó khử khí và lọc.

Sau đó nhồi vào khuôn hai mặt phẳng bằng thủy tinh đường kính 71 mm bằng hợp phần này bằng cách sử dụng ống tiêm và thực hiện sự polyme hóa trong lò điện đã điều chỉnh trong đó nhiệt độ được tăng dần dần từ 45°C lên 85°C trong thời gian 15 giờ sau đó giữ không đổi ở nhiệt độ 85°C trong thời gian 5 giờ. Sau đó tháo khuôn ra và thấu kính thu được có độ dày 2 mm tại tâm của nó.

Fig.1 thể hiện độ truyền ánh sáng (%T) 1 đối với vùng ánh sáng từ 330 nm đến 780 nm (chiều dài bước sóng) của hợp phần có thể polyme hóa ở trạng thái lỏng (đường nét đứt) và độ truyền ánh sáng (%T) của thấu kính so sánh sau khi polyme hóa (đường nét liền). Rõ ràng là, xanh metylen có mặt trong hợp phần lỏng (90 phần triệu, tạo ra độ truyền tối thiểu ở 650 nm) và biến mất sau khi polyme hóa (độ truyền không tối thiểu), do sự thoái hóa trong quá trình polyme hóa.

Độ truyền ánh sáng (%T) của thấu kính theo sáng chế 1 đối với vùng ánh sáng từ 330 nm đến 780 nm (chiều dài bước sóng) được thể hiện trên Fig.2. Quan sát thấy độ truyền nhỏ nhất không đáng kể ở xung quanh 580-600nm, kết hợp với sự hấp thụ

của xanh metylen. Trên thực tế, xanh metylen đi vào trong viên nang (90 phần triệu của viên nang, đối với đương lượng 2 phần triệu của xanh metylen) bị thoái hóa trong quá trình polyme hóa. So sánh các đường cong nét liều từ Fig.1 và Fig.2 chứng minh rõ ràng ưu điểm của sự bao nang xanh metylen: 2 phần triệu của xanh metylen đã được bao nang có hiệu quả trong khi 90 phần triệu của xanh metylen không được bao nang bị thoái hóa hoàn toàn.

Cuối cùng, người ta có thể quan sát rõ ràng rằng ở dưới 400 nm, ánh sáng không được truyền một chút nào (độ truyền ánh sáng thấp hơn 1% lên đến 404 nm) và ánh sáng được truyền ít hơn một chút ở 420-450 nm tạo ra độ truyền ánh sáng trung bình ở 420-450 nm là TB=80%, chứng tỏ sự hấp thụ đáng kể của ánh sáng màu xanh tím HEV, khoảng 20%. Ngoài ra, độ truyền ở 430 nm là 80%.

Ánh sáng truyền qua thấu kính so sánh và thấu kính theo sáng chế 1 thể hiện các thông số đo màu sau đây:

	So sánh	Thấu kính 1
L*	95,5	94,87
a*	-3,0	-2,4
b*	6,9	3,4
Yi (E313 C/2°)	8,8	3,2

Do đó, thấu kính mắt theo sáng chế có chứa thuốc nhuộm đã được bao nang theo sáng chế thể hiện sự thỏa hiệp tốt giữa sự hấp thụ ánh sáng xanh và màu sắc dư (YI dưới 5), trong khi thấu kính mắt so sánh có chứa thuốc nhuộm không được bao nang thể hiện Chỉ Số Độ Vàng cao.

Các thấu kính theo sáng chế 2 và 3 thể hiện hiệu năng tương tự như thấu kính theo sáng chế 1.

Ngoài ra, các thấu kính theo sáng chế 1 đến 3 thu được thỏa mãn tất cả các yêu cầu cơ học thông thường.

Cuối cùng, các thấu kính 4 và 5 được điều chế bằng cùng quy trình, nhưng thay thế chất hấp thụ UV Chiguard BP-6 bằng UV24 (0,3%) hoặc 2-(2-Hydroxy-5-metoxypheyl)benzotriazol (mẫu A được lưu ý trong bảng 1; 0,3%) để thu được thấu

kính với TB=70% hoặc TB=88% (lần lượt) và các thông số đo màu tương tự của ánh sáng được truyền.

Ví dụ 6b:

Nguyên liệu	Phần theo khối lượng
2, 5(hoặc 2, 6)-bis(iso-xyanatometyl)-Bixyclo[2.2.1]heptan	50,54
Pentaerythritol tetrakis mercaptopropionat	23,87
4-Mercaptometyl-3,6-đithia-1,8-octandithiol	23,47
Mẫu chính 3b	4,00
Seesorb 703	0,012
Dimetyl thiếc clorua (DMC)	0,04
Zelec-UN	0,07

Bảng 3

Sản xuất hỗn hợp pha trộn monome bằng cách cân và trộn các thành phần trong bảng 3 theo cách thức sau đây.

Đầu tiên trộn 2, 5(hoặc 2, 6)-bis(iso-xyanatometyl)-Bixyclo[2.2.1]heptan, DMC, và Zelec UN ® ở nhiệt độ trong phòng dưới chân không trong thời gian 1 giờ. Ngay khi đồng nhất, làm mát hỗn hợp xuống đến 5°C sau đó truyền khí N₂ vào bên trong chai để giải phóng chân không. Sau đó, bổ sung Pentaerythritol tetrakis mercaptopropionat, 4-Mercaptometyl-3,6-đithia-1,8-octandithiol và Mẫu chính 3b sau đó khuấy hỗn hợp cho đến khi phân tán hoàn toàn dưới chân không ở nhiệt độ 5°C. Giải phóng chân không bằng cách thay thế N₂.

Làm đầy khuôn hai mặt phẳng có đường kính 71 mm bằng hỗn hợp monome bằng cách sử dụng ống tiêm. Chu kỳ polyme hóa bắt đầu ở nhiệt độ 15°C và sau đó tăng từ từ nhiệt độ lên 130°C trong thời gian 16 giờ và giữ không đổi trong thời gian 3 giờ. Sau đó tháo khuôn ra và thu được thấu kính sạch có độ dày tâm 2 mm.

Với thấu kính này, ánh sáng không được truyền một chút nào ở dưới 400 nm và độ truyền ở 430 nm là 80% và ánh sáng được truyền thể hiện Chỉ Số Độ Vàng thấp.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thấu kính mắt có chứa cơ chất phức hợp có chứa:

- a) chất nền thu được bằng cách polyme hóa ít nhất một monome hoặc oligome alyl hoặc không alyl trong sự có mặt của chất xúc tác để khởi đầu sự polyme hóa của monome hoặc oligome này,
- b) ít nhất một chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được chứa trong hạt nano mà được phân tán trong chất nền này,
- c) ít nhất một chất hấp thụ UV,

trong đó độ truyền quang học qua thấu kính mắt dày 2 mm thấp hơn 1% đối với mỗi chiều dài bước sóng ánh sáng nằm trong khoảng từ 280 đến 400 nm, và cao hơn 65% đối với ánh sáng có chiều dài bước sóng 430 nm.

2. Thấu kính mắt theo điểm 1, trong đó chất nền được chọn từ nhựa dẻo nhiệt, như polyamit, polyimit, polysulfon, polycacbonat, polyetylen terephthalat, poly(metyl(met)acrylat), xenluloza triaxetat hoặc copolyme của chúng, hoặc được chọn từ nhựa nhiệt cứng, như copolyme olefin vòng, homopolyme hoặc copolyme của alyl este, homopolyme hoặc copolyme của alyl cacbonat của rượu đa chức béo hoặc thơm mạch thẳng hoặc mạch nhánh, homopolyme hoặc copolyme của axit (met)acrylic và este của chúng, homopolyme hoặc copolyme của thioaxit (met)acrylic và este của chúng, homopolyme hoặc copolyme của uretan và thiouretan, homopolyme hoặc copolyme của epoxy, homopolyme hoặc copolyme của sulphua, homopolyme hoặc copolyme của disulphua, homopolyme hoặc copolyme của episulphua, homopolyme hoặc copolyme của thiol và isoxyanat, và dạng kết hợp của chúng.

3. Thấu kính mắt theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được chọn từ chất màu, như thuốc nhuộm hoặc sắc tố, chất phụ gia hấp thụ ánh sáng không màu hoặc hỗn hợp của chúng, tốt hơn là chất phụ gia hấp thụ ánh sáng là chất màu.

4. Thấu kính mắt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó hạt nano có chứa polyme, tốt hơn là hạt nano có chứa polyme được chọn trong nhóm gồm có polyme acrylic, polyme vinylic, polyme allylic, và hỗn hợp của chúng.

5. Thấu kính mắt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó hạt nano có chứa oxit khoáng, tốt hơn là hạt nano có chứa oxit khoáng được chọn trong nhóm gồm có SiO_2 , TiO_2 , ZrO_2 , Al_2O_3 , và hỗn hợp của chúng.

6. Thấu kính mắt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó hạt nano có kích thước nằm trong khoảng từ 1 nm đến 10 μm , tốt hơn là từ 10 nm đến 5 μm , như được đo theo phương pháp Tán Xạ Ánh Sáng Động.

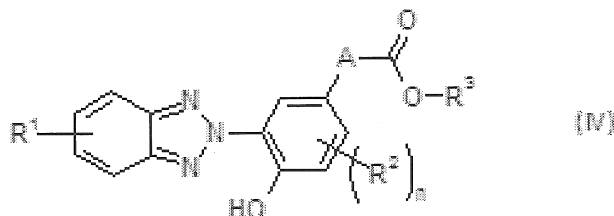
7. Thấu kính mắt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó lượng chất phụ gia hấp thụ ánh sáng trong hạt nano nằm trong khoảng từ 0,0001% theo khối lượng đến 90% theo khối lượng, cụ thể là từ 0,01% theo khối lượng đến 50% theo khối lượng, cụ thể hơn là từ 0,1% theo khối lượng đến 10 % theo khối lượng dựa trên khối lượng của hạt nano.

8. Thấu kính mắt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó lượng hạt nano trong hợp phần nằm trong khoảng từ 0,001% theo khối lượng đến 1% theo khối lượng, tốt hơn là từ 0,0025% theo khối lượng đến 0,1 % theo khối lượng dựa trên khối lượng của hợp phần.

9. Thấu kính mắt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8 trong đó chất hấp thụ UV được chọn từ:

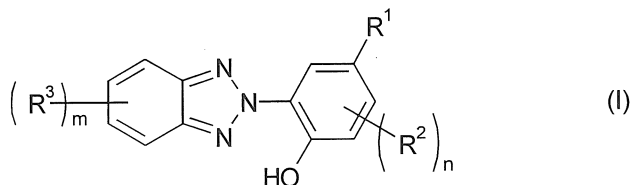
- a) dẫn xuất benzophenon, cụ thể là 2,2'-đihydroxy-4,4'-đimethoxybenzophenon, 2,2'-đihydroxy-4-methoxybenzophenon và 2,2',4,4'-tetrahydroxybenzophenon; hoặc
- b) dẫn xuất benzotriazol, cụ thể là 2-(2-hydroxy-3-tert-butyl-5-methylphenyl)-5-clo-2H-benzotriazol và 2-(2H-benzotriazol-2-yl)-6-(1-metyl-1-phenyletyl)-4-(1,1,3,3- tetrametylbutyl)phenol; hoặc

- c) hợp chất clobenzotriazol có ít nhất một nhóm este, cụ thể là hợp chất có công thức (IV)



trong đó A là nhóm hóa trị hai, R¹ là nhóm clo, các nhóm R² là các nhóm hóa trị một giống nhau hoặc khác nhau, n là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3, và R³ là nhóm alkyl hoặc aryl được thế hoặc không được thế, mạch thẳng hoặc mạch nhánh, với điều kiện là hợp chất clobenzotriazol không chứa nhóm có thể polyme hóa bất kỳ được chọn từ các gốc allylic, acrylic và metacrylic; hoặc

- a) 2-(2-hydroxy-5-R¹-phenyl)benzotriazol, trong đó R¹ là nhóm cộng hưởng được chọn từ các nhóm amin, hydroxyl, alkoxy, aryloxy, alkylamin, arylamin, dialkylamin, diarylamin, (aryl)(alkyl)amin, formamido, alkylamido, arylamido, formyloxy, alkylcarboxy, arylcarboxy, alkylimin, và arylimin, cụ thể là hợp chất có công thức (I)



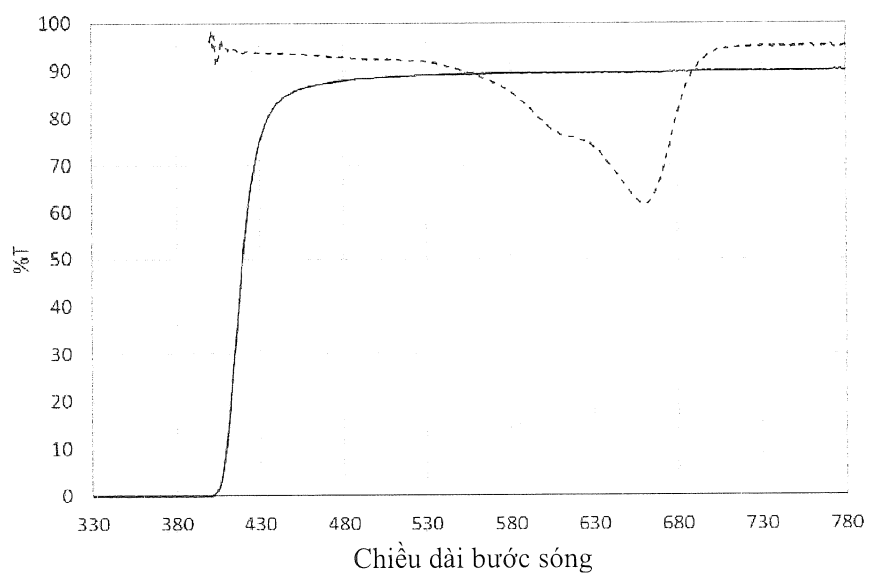
trong đó R¹ là nhóm cộng hưởng, các nhóm R² là các nhóm hóa trị một giống nhau hoặc khác nhau, n là số nguyên bằng 0 hoặc 1, nhóm R³ là các nhóm hóa trị một giống nhau hoặc khác nhau, m là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 2; hoặc

- b) dẫn xuất triazin; hoặc
c) dẫn xuất oxalanilit; hoặc
d) hỗn hợp của chúng.

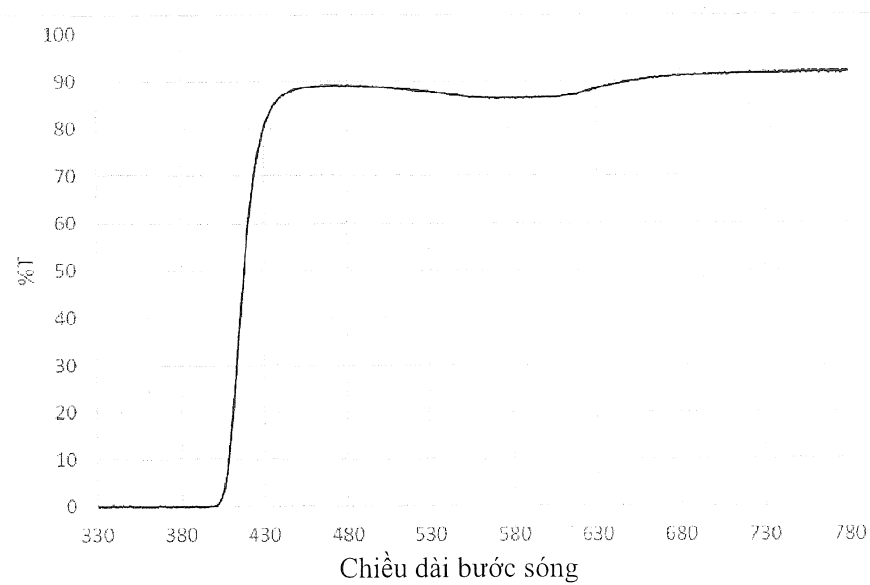
10. Quy trình sản xuất thấu kính mắt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, có chứa các bước:

- a) cung cấp monome hoặc oligome mà chất nền có thể được điều chế từ đó;

- b) điều chế chất phụ gia hấp thụ ánh sáng được chứa trong hạt nano ở dạng bột mà có thể phân tán trong monome hoặc oligome hoặc ở dạng dịch phân tán của hạt nano trong chất lỏng mà có thể phân tán trong monome hoặc oligome;
- c) cung cấp chất xúc tác để khởi đầu sự polyme hóa của monome hoặc oligome này;
- d) cung cấp chất hấp thụ UV;
- e) trộn monome hoặc oligome, hạt nano, chất xúc tác và chất hấp thụ UV để thu được hợp phần lỏng có thể polyme hóa mà hạt nano được phân tán trong đó;
- f) lắng đọng tùy ý hợp phần lỏng có thể polyme hóa trên cơ chất;
- g) đóng rắn hợp phần lỏng có thể polyme hóa.



Hình 1



Hình 2