



(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)



1-0048369

(51)^{2021.01} C09K 9/02

(13) B

(21) 1-2022-04530

(22) 27/12/2019

(86) PCT/EP2019/087070 27/12/2019

(87) WO 2021/129941 A1 01/07/2021

(45) 25/07/2025 448

(43) 26/09/2022 414A

(73) TRANSITIONS OPTICAL, LTD. (IE)

IDA Industrial Estate, Dunmore Road, Tuam, Co. Galway, Ireland

(72) ROBINSON, Stephen G. (US); TAYLOR, Cathy A. (US).

(74) Văn phòng Luật sư MINERVAS (MINERVAS)

(54) HỢP PHẦN ĐỔI MÀU THEO ÁNH SÁNG CÓ THỂ LƯU HÓA BAO GỒM
POLYME PHÂN ĐOẠN, VÀ MÀNG POLYME, VÀ VẬT PHẨM CÓ CHỨA NÓ

(21) 1-2022-04530

(57) Sáng chế đề cập đến hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa bao gồm (a) hợp chất đổi màu theo ánh sáng; (b) polyme phân đoạn có nhóm hydro hoạt tính, ít nhất là một phân đoạn thứ nhất, và ít nhất là một phân đoạn thứ hai, trong đó (i) mỗi phân đoạn thứ nhất độc lập bao gồm phân đoạn polyme được flo hóa, và (ii) mỗi phân đoạn thứ hai độc lập bao gồm phân đoạn được chọn từ phân đoạn polycacbonat, phân đoạn polyeste, phân đoạn polyete, phân đoạn polyuretan, và phân đoạn của các copolyme của chúng; và (c) tác nhân lưu hóa có nhóm chức phản ứng mà phản ứng với nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn, trong đó tác nhân lưu hóa bao gồm ít nhất là một trong số polyisoxyanat, polyisothioxyanat, hoặc chất dẻo amin. Sáng chế cũng đề xuất màng và vật phẩm đổi màu theo ánh sáng, bao gồm vật phẩm nhiều lớp, mà bao gồm hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa, mà bao gồm hợp chất đổi màu theo ánh sáng, polyme phân đoạn mà bao gồm ít nhất là một phân đoạn thứ nhất, và ít nhất là một phân đoạn thứ hai, và tác nhân lưu hóa. Vật phẩm đổi màu theo ánh sáng được điều chế từ hợp phần này cũng được đề xuất.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi đáp ứng với chiều dài bước sóng nhất định của bức xạ điện từ (hoặc “bức xạ quang hóa”), các hợp chất đổi màu theo ánh sáng, chẳng hạn như naphthopyran được dung hợp indeno, thường trải qua sự biến đổi từ một dạng hoặc trạng thái thành dạng khác, với mỗi dạng có phổ hấp thụ đặc trưng hoặc có thể phân biệt có liên quan đến chúng. Thường là, khi phơi nhiễm với bức xạ quang hóa, nhiều hợp chất đổi màu theo ánh sáng được biến đổi từ dạng đóng, mà tương ứng với trạng thái chưa hoạt hóa (hoặc đã được tẩy trắng, ví dụ như, về cơ bản là không màu) của hợp chất đổi màu theo ánh sáng, thành dạng mở, mà tương ứng với trạng thái đã hoạt hóa (hoặc có màu) của hợp chất đổi màu theo ánh sáng. Khi không có sự phơi nhiễm với bức xạ quang hóa, các hợp chất đổi màu theo ánh sáng này được biến đổi theo cách có thể đảo ngược từ trạng thái đã hoạt hóa (hoặc có màu), về trạng thái chưa hoạt hóa (hoặc đã được tẩy trắng). Các hợp phần và vật phẩm, chẳng hạn như thấu kính quang học, mà chứa hợp chất đổi màu theo ánh sáng hoặc có hợp chất đổi màu theo ánh sáng được gắn áp vào nó (ví dụ như, ở dạng hợp phần phủ đổi màu theo ánh sáng) thường thể hiện trạng thái không màu (ví dụ như, trong) và trạng thái có màu mà tương ứng với các trạng thái không màu và trạng thái có màu của hợp chất đổi màu theo ánh sáng được chứa ở bên trong hoặc được gắn áp vào nó.

Hợp chất đổi màu theo ánh sáng mà có thể được sử dụng trong hợp phần có thể lưu hóa để tạo ra, ví dụ, lớp được lưu hóa, chẳng hạn như màng hoặc tấm được lưu hóa mà đổi

màu theo ánh sáng. Với màng đổi màu theo ánh sáng đã được lưu hóa, chẳng hạn như lớp phủ đổi màu theo ánh sáng đã được lưu hóa, thường mong muốn là chúng mang lại dạng kết hợp của độ cứng và hiệu năng đổi màu theo ánh sáng. Nhìn chung, động học liên quan đến sự biến đổi có thể đảo ngược của hợp chất đổi màu theo ánh sáng giữa dạng đóng (chưa hoạt hóa / không màu) và dạng mở (đã hoạt hóa / có màu) nhanh hơn trong chất nền mềm, nhưng chậm hơn trong chất nền cứng (của màng đã được lưu hóa mà hợp chất đổi màu theo ánh sáng nằm trong đó). Màng đổi màu theo ánh sáng đã được lưu hóa có chất nền mềm thường có độ cứng giảm, trong khi màng đổi màu theo ánh sáng đã được lưu hóa có chất nền cứng thường có độ cứng tăng. Nhựa tiền polyme thường thể hiện sự cải thiện về độ cứng và động học nhuộm, nhưng nhạy cảm hơn đối với sự giảm độ bền thuốc nhuộm, hay sự thoái biến thuốc nhuộm.

Điều mong muốn là phát triển hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa mà cung cấp lớp đổi màu theo ánh sáng đã được lưu hóa có độ cứng chấp nhận được, động học được cải thiện, và sự giảm độ bền thuốc nhuộm được cải thiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa có chứa:

- (a) hợp chất đổi màu theo ánh sáng;
- (b) polyme phân đoạn có chứa nhóm hydro hoạt tính, ít nhất là một phân đoạn thứ nhất, và ít nhất là một phân đoạn thứ hai, trong đó:
 - (i) mỗi phân đoạn thứ nhất độc lập có chứa phân đoạn polyme được flo hóa, và
 - (ii) mỗi phân đoạn thứ hai độc lập có chứa phân đoạn được chọn từ nhóm gồm có phân đoạn polycarbonat, phân đoạn polyeste, phân đoạn polyete, phân đoạn polyuretan, và phân đoạn của các copolyme của chúng; và
- (c) tác nhân lưu hóa có chứa nhóm chức phản ứng mà phản ứng với nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn, trong đó tác nhân lưu hóa có chứa ít nhất là một trong số polyisoxyanat, polyisothioxyanat, hoặc chất dẻo amin.

Sáng chế cũng đề xuất màng và vật phẩm đổi màu theo ánh sáng, bao gồm vật phẩm nhiều lớp mà có chứa hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa.

Các dấu hiệu mà tạo khác biệt cho sáng chế được chỉ ra cụ thể trong các điểm yêu cầu bảo hộ, mà được kèm theo và tạo thành một phần của bản mô tả này. Các dấu hiệu này và các dấu hiệu khác của sáng chế, các ưu điểm hoạt động của nó và các đối tượng cụ thể thu được bởi việc sử dụng nó sẽ được hiểu rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết dưới đây trong đó các phương án không làm giới hạn sáng chế được minh họa và mô tả.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được sử dụng ở đây, các mạo từ cũng bao gồm nghĩa số nhiều trừ khi được nêu rõ ràng và dứt khoát là chỉ giới hạn ở nghĩa số ít.

Trừ khi được nêu rõ khác đi, tất cả các khoảng hoặc các tỷ lệ được bộc lộ ở đây cần được hiểu là bao gồm tất cả và bất kỳ các khoảng con hoặc các tỷ lệ con được gộp lại ở trong đó. Ví dụ, khoảng hoặc tỷ lệ được biểu thị là "từ 1 đến 10" cần được coi là bao gồm bất kỳ và tất cả các khoảng con ở giữa (và kể cả) giá trị nhỏ nhất là 1 và giá trị lớn nhất là 10; nghĩa là, tất cả các khoảng con hoặc các tỷ lệ con bắt đầu với giá trị nhỏ nhất là 1 hoặc lớn hơn và kết thúc với giá trị lớn nhất là 10 hoặc nhỏ hơn, chẳng hạn như nhưng không giới hạn ở từ 1 đến 6,1, từ 3,5 đến 7,8, và từ 5,5 đến 10.

Ngoại trừ các ví dụ thao tác, hoặc khi được nêu rõ khác đi, tất cả các số biểu thị các lượng của các cấu tử, các điều kiện phản ứng, và dạng tương tự được sử dụng trong phần mô tả và bộ yêu cầu bảo hộ cần được hiểu là được biến đổi trong tất cả các trường hợp bởi thuật ngữ "khoảng".

Như được sử dụng ở đây, "ít nhất là một trong số" đồng nghĩa với "một hoặc nhiều trong số", dù các thành phần được liệt kê theo cách liên hợp hay tách rời. Ví dụ như, các cụm từ "ít nhất là một trong số A, B, và C" và "ít nhất là một trong số A, B, hoặc C" mỗi cụm từ này có nghĩa là A, B, hoặc C, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của hai hoặc hơn hai thành phần bất kỳ trong số A, B, hoặc C. Ví dụ như, chỉ A; hoặc chỉ B; hoặc chỉ C; hoặc A và B; hoặc A và C; hoặc B và C; hoặc tất cả A, B, và C.

Như được sử dụng ở đây, "được chọn từ" đồng nghĩa với "được lựa chọn từ" dù các thành phần được liệt kê theo cách liên hợp hay tách rời. Hơn nữa, các cụm từ "được chọn từ A, B, và C" và "được chọn từ A, B, hoặc C" mỗi cụm từ này có nghĩa là A, B, hoặc C, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của hai hoặc hơn hai thành phần bất kỳ trong số A, B,

hoặc C. Ví dụ như, chỉ A; hoặc chỉ B; hoặc chỉ C; hoặc A và B; hoặc A và C; hoặc B và C; hoặc tất cả A, B, và C.

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

Như được sử dụng ở đây, các giá trị chỉ số đa phân tán (PDI) biểu thị tỷ lệ của khối lượng phân tử trung bình theo khối lượng (M_w) với khối lượng phân tử trung bình theo số lượng (M_n) của polyme (nghĩa là, M_w/M_n).

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "polyme" có nghĩa là homopolyme (ví dụ, được điều chế từ loại monome đơn lẻ), copolyme (ví dụ, được điều chế từ ít nhất hai loại monome), và polyme ghép.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "(met)acrylat" và các thuật ngữ tương tự, chẳng hạn như "este của axit (met)acrylic", có nghĩa là metacrylat và/hoặc acrylat. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "axit (met)acrylic" có nghĩa là axit metacrylic và/hoặc axit acrylic.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "đổi màu theo ánh sáng" và các thuật ngữ tương tự, chẳng hạn như "hợp chất đổi màu theo ánh sáng", có nghĩa là có phổ hấp thụ bức xạ đổi với ít nhất là bức xạ nhìn thấy mà thay đổi khi đáp ứng với sự hấp thụ của ít nhất là bức xạ quang hóa. Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "vật liệu đổi màu theo ánh sáng" có nghĩa là vật chất bất kỳ mà được làm thích ứng để thể hiện các đặc tính đổi màu theo ánh sáng (chẳng hạn như được làm thích ứng để có phổ hấp thụ đổi với ít nhất là bức xạ nhìn thấy mà thay đổi khi đáp ứng với sự hấp thụ của ít nhất là bức xạ quang hóa) và bao gồm ít nhất một hợp chất đổi màu theo ánh sáng.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "bức xạ quang hóa" có nghĩa là bức xạ điện từ mà có khả năng gây ra đáp ứng ở nguyên liệu, chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, biến đổi nguyên liệu đổi màu theo ánh sáng từ một dạng hoặc trạng thái này thành dạng hoặc trạng thái khác như sẽ thảo luận chi tiết hơn dưới đây.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "vật liệu đổi màu theo ánh sáng" bao gồm các vật liệu và hợp chất đổi màu theo ánh sáng có thể đảo ngược bởi nhiệt và các vật liệu và hợp chất đổi màu theo ánh sáng có thể đảo ngược không bởi nhiệt. Thuật ngữ "các hợp

chất/vật liệu đổi màu theo ánh sáng có thể đảo ngược bởi nhiệt" như được sử dụng ở đây có nghĩa là các hợp chất/vật liệu có khả năng chuyển đổi từ trạng thái thứ nhất, ví dụ "trạng thái trong", sang trạng thái thứ hai, ví dụ "trạng thái có màu", khi đáp ứng với bức xạ quang hóa, và chuyển trở lại trạng thái thứ nhất khi đáp ứng với nhiệt năng. Thuật ngữ "hợp chất/nguyên liệu đổi màu theo ánh sáng có thể đảo ngược không bởi nhiệt" như được sử dụng ở đây có nghĩa là hợp chất/nguyên liệu có khả năng chuyển đổi từ trạng thái thứ nhất, ví dụ như "trạng thái trong", thành trạng thái thứ hai, ví dụ như "trạng thái có màu", khi đáp ứng với bức xạ quang hóa, và đảo ngược về trạng thái thứ nhất khi đáp ứng với bức xạ quang hóa về cơ bản là có cùng (các) chiều dài bước sóng như (các) độ hấp thụ của trạng thái có màu.

Như được sử dụng ở đây để bỏ nghĩa cho thuật ngữ "trạng thái", các thuật ngữ "thứ nhất" và "thứ hai" không được dự định để dùng để chỉ thứ tự hoặc sự sắp theo trình tự thời gian cụ thể bất kỳ, nhưng thay vì thế dùng để chỉ hai điều kiện hoặc tính chất khác nhau. Nhằm mục đích minh họa mà không làm giới hạn, trạng thái thứ nhất và trạng thái thứ hai của hợp chất đổi màu theo ánh sáng có thể thay đổi về ít nhất một đặc tính quang học, chẳng hạn như nhưng không giới hạn ở sự hấp thụ của bức xạ nhìn thấy và/hoặc UV. Do đó, hợp chất đổi màu theo ánh sáng theo sáng chế có thể có phổ hấp thụ khác nhau ở mỗi trạng thái thứ nhất và thứ hai. Ví dụ như, mặc dù không giới hạn ở đây, hợp chất đổi màu theo ánh sáng theo sáng chế có thể trong ở trạng thái thứ nhất và có màu ở trạng thái thứ hai. Mặt khác, hợp chất đổi màu theo ánh sáng theo sáng chế có thể có màu sắc thứ nhất trong trạng thái thứ nhất và màu sắc thứ hai trong trạng thái thứ hai.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "quang học" có nghĩa là thuộc về hoặc liên quan đến ánh sáng và/hoặc thị giác. Ví dụ như, theo các phương án không làm giới hạn sáng chế khác nhau được bộc lộ ở đây, các vật phẩm hoặc phần tử hoặc thiết bị quang học có thể được lựa chọn từ các vật phẩm, phần tử và thiết bị dùng cho mắt, vật phẩm, phần tử và thiết bị hiển thị, cửa sổ, gương, vật phẩm, phần tử và thiết bị tế bào tinh thể lỏng chủ động và thụ động.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "mắt" có nghĩa là thuộc về hoặc liên quan đến mắt và thị giác. Các ví dụ không làm giới hạn sáng chế về vật phẩm hoặc phần tử dùng cho mắt bao gồm thấu kính hiệu chỉnh và không hiệu chỉnh, bao gồm thấu kính đơn tròng hoặc đa tròng, mà có thể là thấu kính đa tròng phân đoạn hoặc không phân đoạn (chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, thấu kính hai tiêu cự, thấu kính ba tiêu cự và thấu

kính tiến triển), cũng như là các phần tử khác được sử dụng để hiệu chỉnh, bảo vệ, hoặc tăng cường (về mặt thẩm mỹ hoặc về mặt khác) thị lực, bao gồm nhưng không giới hạn ở, kính áp tròng, thấu kính nội nhãn, thấu kính phóng đại, và thấu kính hoặc tấm che bảo vệ.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "hiển thị" có nghĩa là sự biểu thị đọc được bằng máy hoặc nhìn thấy được của thông tin dưới dạng từ ngữ, số, ký hiệu, thiết kế hoặc hình vẽ. Các ví dụ không làm giới hạn sáng chế về bộ phận hiển thị bao gồm màn chắn, màn hình, và phần tử bảo vệ, chẳng hạn như mặt nạ an toàn.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "cửa sổ" có nghĩa là khẩu độ được làm thích ứng để cho phép truyền bức xạ qua đó. Các ví dụ không làm giới hạn sáng chế về cửa sổ bao gồm bộ phận trong suốt của ô tô và máy bay, kính chắn gió, bộ lọc, cửa sập và hệ chuyển mạch quang.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "gương" có nghĩa là bề mặt mà phản chiếu qua gương phản lớn ánh sáng đến.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "tế bào tinh thể lỏng" dùng để chỉ cấu trúc chứa vật liệu tinh thể lỏng mà có khả năng được sắp xếp theo thứ tự. Ví dụ không làm giới hạn sáng chế về tế bào tinh thể lỏng là mặt hiển thị tinh thể lỏng.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ không gian hoặc định hướng, chẳng hạn như "trái", "phải", "phía trong", "phía ngoài", "ở trên", "ở dưới", và các thuật ngữ tương tự, dùng để chỉ các hướng khác nhau theo sáng chế như có thể được mô tả thêm trong bản mô tả này, chẳng hạn như vật phẩm và vật phẩm nhiều lớp theo sáng chế. Tuy nhiên, cần hiểu rằng, sáng chế có thể giả định các hướng thay thế khác cho các thuật ngữ được mô tả ở đây và, theo đó, các thuật ngữ này không được coi là làm giới hạn sáng chế.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ "được tạo thành trên", "được đọng lại trên", "được bố trí trên", "được phủ trên", "nằm trên", hoặc "được đặt trên" có nghĩa là được tạo thành, được đọng lại, được bố trí, được phủ, nằm, hoặc được đặt trên nhưng không nhất thiết là tiếp xúc (hoặc chạm) trực tiếp với bộ phận nằm bên dưới, hoặc bề mặt của bộ phận nằm bên dưới. Ví dụ như, lớp "được đặt trên" nên không loại trừ sự có mặt của một hoặc nhiều lớp, lớp phủ, hoặc các màng khác của cùng hợp phần hoặc hợp phần khác nằm giữa lớp được đặt hoặc được tạo ra và nền.

Tất cả các tài liệu, chẳng hạn như nhưng không giới hạn ở bằng sáng chế đã được cấp và đơn sáng chế, được đề cập ở đây, và trừ khi được nêu rõ khác đi, được xem như là "được kết hợp bằng cách viện dẫn" đến toàn bộ nội dung của chúng.

Như được sử dụng ở đây, việc chỉ ra các nhóm "mạch thẳng hoặc mạch nhánh", chẳng hạn như alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, trong bản mô tả này được hiểu là bao gồm nhóm metylen hoặc nhóm metyl; các nhóm mà có mạch thẳng, chẳng hạn như nhóm C₂-C₂₀ alkyl mạch thẳng; và các nhóm mà có mạch nhánh thích hợp, chẳng hạn như nhóm C₃-C₂₀ alkyl mạch nhánh.

Như được sử dụng ở đây, việc chỉ ra nhóm "được thể tùy ý", có nghĩa là nhóm, bao gồm nhưng không giới hạn ở, nhóm alkyl, nhóm xycloalkyl, nhóm heteroxycloalkyl, nhóm aryl, và/hoặc nhóm heteroaryl, mà ít nhất là một hydro của chúng được thay thế hoặc được thể tùy ý bằng nhóm mà không phải là hydro, chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, nhóm halo (ví dụ như, F, Cl, I, và Br), nhóm hydroxyl, nhóm ete, nhóm thiol, nhóm ete thio, nhóm axit carboxylic, nhóm este của axit carboxylic, nhóm axit phosphoric, nhóm este của axit phosphoric, nhóm axit sulfonic, nhóm este của axit sulfonic, nhóm nitro, nhóm xyano, nhóm alkyl (bao gồm nhóm aralkyl); nhóm alkenyl; nhóm alkynyl; nhóm haloalkyl; nhóm perhaloalkyl; nhóm heteroxycloalkyl; nhóm aryl (bao gồm nhóm alkaryl, bao gồm aryl được thể hydroxyl, chẳng hạn như phenol, và bao gồm aryl vòng dung hợp poly); nhóm heteroaryl (bao gồm nhóm heteroaryl vòng dung hợp poly); hoặc nhóm amin, chẳng hạn như -N(R₁₁') (R₁₂') trong đó mỗi R₁₁' và R₁₂' được chọn độc lập từ hydro, C₁-C₂₀ alkyl, C₃-C₁₂ xycloalkyl, C₃-C₁₂ heteroxycloalkyl, aryl, hoặc heteroaryl mạch thẳng hoặc mạch nhánh.

Như được sử dụng ở đây, việc chỉ ra "được thể halo" và các thuật ngữ liên quan (chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, nhóm haloalkyl, nhóm haloalkenyl, nhóm haloalkynyl, nhóm haloaryl và nhóm halo-heteroaryl) có nghĩa là nhóm trong đó ít nhất là một, và lên đến và bao gồm tất cả các nhóm hydro có sẵn của chúng được thể bằng nhóm halo. Thuật ngữ "được thể halo" bao gồm "được thể perhalo". Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ nhóm được thể perhalo và các thuật ngữ liên quan (chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, nhóm perhaloalkyl, nhóm perhaloalkenyl, nhóm perhaloalkynyl, nhóm perhaloaryl và nhóm perhalo-heteroaryl) có nghĩa là nhóm mà tất cả các nhóm hydro có sẵn của chúng được thể bằng nhóm halo. Ví dụ như, perhalometyl

là $-CX_3$; perhalophenyl là $-C_6X_5$, trong đó X thể hiện một hoặc nhiều nhóm halo, chẳng hạn như nhưng không giới hạn ở F.

Các nhóm alkyl đại diện bao gồm, nhưng không giới hạn ở, metyl, etyl, propyl, isopropyl, butyl, isobutyl, sec-butyl, tert-butyl, pentyl, neopentyl, hexyl, heptyl, octyl, nonyl và decyl. Các nhóm alkenyl đại diện bao gồm, nhưng không giới hạn ở, vinyl, alyl và propenyl. Các nhóm alkynyl đại diện bao gồm, nhưng không giới hạn ở, etynyl, 1-propynyl, 2-propynyl, 1-butylnyl, và 2-butylnyl. Các nhóm xycloalkyl đại diện bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các phần tử thể xyclopropyl, xyclobutyl, xyclopentyl, xyclohexyl, và xyclooctyl. Các nhóm heteroxycloalkyl đại diện bao gồm, nhưng không giới hạn ở, imidazolyl, tetrahydrofuranyl, tetrahydropyranyl và piperidinyl. Các nhóm aryl đại diện bao gồm, nhưng không giới hạn ở, phenyl, naphtyl, anthracenyl và triptycenyl. Các nhóm heteroaryl đại diện bao gồm, nhưng không giới hạn ở, furanyl, pyranyl, pyridinyl, isoquinolin, và pyrimidinyl. Các nhóm aralkyl đại diện bao gồm, nhưng không giới hạn ở, benzyl, và phenetyl.

Thuật ngữ "alkyl" như được sử dụng ở đây, có nghĩa là alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, chẳng hạn như nhưng không giới hạn ở C_1 - C_{25} alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, hoặc C_1 - C_{10} alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, hoặc C_2 - C_{10} alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh. Các ví dụ về nhóm alkyl mà từ đó các nhóm alkyl khác nhau theo sáng chế có thể được chọn, bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các nhóm alkyl được chỉ ra ở trên trong bản mô tả này. Thuật ngữ "xycloalkyl" như được sử dụng ở đây có nghĩa là các nhóm mà có mạch vòng thích hợp, chẳng hạn như nhưng không giới hạn ở, nhóm C_3 - C_{12} xycloalkyl (bao gồm, nhưng không giới hạn ở, C_5 - C_7 alkyl mạch vòng). Các ví dụ về nhóm xycloalkyl bao gồm các nhóm xycloalkyl được chỉ ra ở trên trong bản mô tả này. Thuật ngữ "xycloalkyl" như được sử dụng ở đây cũng bao gồm: nhóm polyxycloalkyl vòng bắc cầu (hoặc nhóm alkyl đa vòng có vòng bắc cầu), chẳng hạn như nhưng không giới hạn ở, bixyclo[2.2.1]heptyl (hoặc norbornyl) và bixyclo[2.2.2]octyl; và nhóm polyxycloalkyl vòng dung hợp (hoặc nhóm alkyl đa vòng có vòng dung hợp), chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, octahydro-1H-indenyl, và decahydronaphthalenyl.

Thuật ngữ "heteroxycloalkyl" như được sử dụng ở đây có nghĩa là các nhóm mà có mạch vòng thích hợp, chẳng hạn như nhưng không giới hạn ở nhóm C_3 - C_{12} heteroxycloalkyl hoặc nhóm C_5 - C_7 heteroxycloalkyl, và mà có ít nhất là một nguyên tử khác loại trong

vòng mạch vòng, chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, O, S, N, P, và dạng kết hợp của chúng. Các ví dụ về nhóm heteroxycloalkyl bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các nhóm heteroxycloalkyl được chỉ ra ở trên trong bản mô tả này. Thuật ngữ "heteroxycloalkyl" như được sử dụng ở đây cũng bao gồm: nhóm heteroxycloalkyl đa vòng có vòng bắc cầu, chẳng hạn như nhưng không giới hạn ở 7-oxabicyclo[2.2.1]heptanyl; và nhóm heteroxycloalkyl đa vòng có vòng dung hợp, chẳng hạn như nhưng không giới hạn ở octahydroxyclopenta[b]pyranyl, và octahydro-1H-isochromenyl.

Thuật ngữ "heteroaryl", như được sử dụng ở đây, bao gồm nhưng không giới hạn ở C₅-C₁₈ heteroaryl, chẳng hạn như nhưng không giới hạn ở C₅-C₁₀ heteroaryl (bao gồm nhóm heteroaryl đa vòng có vòng dung hợp) và có nghĩa là nhóm aryl có ít nhất là một nguyên tử khác loại trong vòng thơm, hoặc trong ít nhất là một vòng thơm trong trường hợp của nhóm heteroaryl đa vòng có vòng dung hợp. Các ví dụ về nhóm heteroaryl bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các nhóm heteroaryl được chỉ ra ở trên trong bản mô tả này. Thuật ngữ "aralkyl", như được sử dụng ở đây, bao gồm nhưng không giới hạn ở C₆-C₂₄ aralkyl, chẳng hạn như nhưng không giới hạn ở C₆-C₁₀ aralkyl, và có nghĩa là nhóm aryl được thế bằng nhóm alkyl. Các ví dụ về nhóm aralkyl bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các nhóm aralkyl được chỉ ra ở trên trong bản mô tả này. Như đã đề cập ở trên, hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế bao gồm polyme phân đoạn (b) có nhóm hydro hoạt tính. Polyme phân đoạn (b) bao gồm (i) ít nhất là một phân đoạn thứ nhất; và (ii) ít nhất là một phân đoạn thứ hai. Một trong số hoặc cả hai (i) ít nhất là một phân đoạn thứ nhất và (ii) ít nhất là một phân đoạn thứ hai có thể có chứa các nhóm hydro hoạt tính như được thảo luận chi tiết dưới đây.

Mỗi trong số ít nhất là một phân đoạn thứ nhất (i) độc lập có chứa phân đoạn polyme được flo hóa. Các ví dụ thích hợp về polyme được flo hóa mà phân đoạn polyme được flo hóa có nguồn gốc từ đó có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, copolyme xen kẽ floetylen-alkyl vinyl ete (chẳng hạn như các copolyme được mô tả trong Bằng Sáng Chế Mỹ Số 4,345,057) có sẵn từ Asahi Glass Company với tên gọi LUMIFLON; và este polyme béo chứa flo có sẵn trên thị trường từ 3M of St. Paul, Minnesota với tên gọi FLUORAD.

Phân đoạn polyme được flo hóa (i) có thể bao gồm các nhóm hydro hoạt tính chẳng hạn như nhóm bất kỳ trong số các nhóm hydro hoạt tính như được đề cập dưới đây, ví dụ

như, nhóm hydroxyl. Nhìn chung, phân đoạn thứ nhất (i) có mặt trong polyme phân đoạn (b) ở lượng từ 5 phần trăm theo khối lượng đến 70 phần trăm theo khối lượng, chẳng hạn như từ 5 phần trăm theo khối lượng đến 60 phần trăm theo khối lượng, chẳng hạn như từ 8 phần trăm theo khối lượng đến 55 phần trăm theo khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của polyme phân đoạn.

Hơn nữa, phân đoạn thứ nhất (i) có thể có chứa từ 2 phần trăm theo khối lượng đến 40 phần trăm theo khối lượng của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa, chẳng hạn như từ 2 phần trăm theo khối lượng đến 30 phần trăm theo khối lượng, dựa trên khối lượng của chất rắn tổng số có mặt trong hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa.

Polyme phân đoạn (b) của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế, còn bao gồm ít nhất là một phân đoạn thứ hai (ii), mà mỗi phân đoạn thứ hai độc lập bao gồm ít nhất là một trong số phân đoạn polycacbonat, phân đoạn polyeste, phân đoạn polyete, phân đoạn polyuretan, dạng kết hợp của hai hoặc hơn hai của chúng, hoặc các copolyme của hai hoặc hơn hai thành phần trong số chúng.

Ít nhất là một phân đoạn thứ hai (ii) có thể được kết thúc bằng nhóm có nguồn gốc từ (tức là, nhóm mà là gốc của) hợp chất chứa hydro hoạt tính. Hợp chất chứa hydro hoạt tính thích hợp bao gồm tác nhân ức chế đã biết rõ trong lĩnh vực (chẳng hạn như một hoặc nhiều trong số các tác nhân ức chế được mô tả dưới đây về tác nhân lưu hóa polyisoxyanat được gắn mũ).

Mỗi phân đoạn polycacbonat của mỗi phân đoạn thứ hai của polyme phân đoạn có thể được điều chế độc lập theo các phương pháp đã biết rõ trong lĩnh vực. Để đạt được mục đích minh họa không làm giới hạn, mỗi phân đoạn polycacbonat có thể được điều chế độc lập từ phản ứng của rượu đa chức, chẳng hạn như diol, với cacbonyl dihalogenua, chẳng hạn như cacbonyl diclorua, bằng cách loại bỏ axit halogenua thu được, chẳng hạn như HCl. Để đạt được mục đích minh họa thêm không làm giới hạn, mỗi phân đoạn polycacbonat có thể được điều chế độc lập từ phản ứng este hóa trans của rượu đa chức, chẳng hạn như diol, và dihydrocarbyl cacbonat, chẳng hạn như diphenyl cacbonat, bằng việc loại bỏ hydrocarbyl chức hydroxyl thu được, chẳng hạn như phenol.

Các ví dụ về rượu đa chức có ít nhất là hai nhóm hydroxyl, mà từ đó mỗi phân đoạn polycacbonat có thể được điều chế độc lập, bao gồm, nhưng không giới hạn ở, glyxerin, trimetylolpropan, trimetyloletan, trishydroxyetylisoxyanurat, pentaerythritol, etylen

glycol, propylen glycol, trimetylen glycol, 1,3-, 1,2- và 1,4-butandiol, pentan diol (chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, 1,5-pentan diol), heptandiol, hexandiol, octandiol, 4,4'-(propan-2,2-diyl)dixyclohexanol, 4,4'-metylendixyclohexanol, neopentyl glycol, 2,2,3-trimethylpentan-1,3-diol, 1,4-dimethylolxyclohexan, 2,2,4-trimethylpentan diol, 4,4'-(propan-2,2-diyl)diphenol, 4,4'-metylendiphenol, và các rượu đa chức tương tự.

Mỗi phân đoạn polycarbonat của mỗi phân đoạn thứ hai có thể độc lập không có nhóm chức hydro hoạt tính, hoặc bao gồm một hoặc nhiều nhóm chức hydro hoạt tính mỗi nhóm độc lập được chọn từ hydroxyl, thiol, amin bậc một, hoặc amin bậc hai. Nhóm chức hydro hoạt tính có thể được đưa độc lập vào mỗi phân đoạn polycarbonat trong khi tạo thành chúng, hoặc sau khi tạo thành chúng, theo các phương pháp đã biết rõ trong lĩnh vực. Với một số phương án, ít nhất là một số phân đoạn polycarbonat có nhóm chức hydroxyl. Phân đoạn polycarbonat có nhóm chức hydroxyl có thể, với một số phương án, được điều chế từ rượu đa chức polycarbonat, chẳng hạn như diol polycarbonat. Rượu đa chức polycarbonat, chẳng hạn như diol polycarbonat, có thể, với một số phương án khác, được chọn từ rượu đa chức polycarbonat có sẵn trên thị trường, chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, diol polycarbonat ETERNACOLL từ UBE Industries.

Mỗi phân đoạn polycarbonat của mỗi phân đoạn thứ hai, có thể có khối lượng phân tử thích hợp bất kỳ. Ví dụ như, mỗi phân đoạn polycarbonat của mỗi phân đoạn thứ hai, có thể có độc lập M_n ít hơn 20.000, chẳng hạn như ít hơn 15.000. Mỗi phân đoạn polycarbonat của mỗi phân đoạn thứ hai có thể có M_n lớn hơn 3.000, chẳng hạn như từ 3.000 đến 20.000, hoặc chẳng hạn như từ 3.000 đến 15.000.

Mỗi phân đoạn polyeste của mỗi phân đoạn thứ hai của polyme phân đoạn có thể được điều chế độc lập theo các phương pháp đã biết rõ trong lĩnh vực. Để đạt được mục đích minh họa không làm giới hạn, mỗi phân đoạn polyeste có thể được điều chế độc lập bằng cách cho phản ứng nguyên liệu chức axit carboxylic (và/hoặc anhydrit mạch vòng của chúng, và/hoặc este của chúng) có độ chức axit carboxylic (hoặc độ chức axit carboxylic hữu hiệu, chẳng hạn như trong trường hợp của anhydrit mạch vòng và este của axit carboxylic) bằng ít nhất là 2, và rượu đa chức có độ chức hydroxy bằng ít nhất là 2. Tỷ lệ đương lượng mol của nhóm axit carboxylic với nhóm hydroxy của chất phản ứng được chọn sao cho phân đoạn polyeste thu được có độ chức hydroxyl và/hoặc độ chức axit carboxylic, và khối lượng phân tử mong muốn.

Các ví dụ về axit carboxylic đa chức hữu dụng trong việc điều chế mỗi phân đoạn polyeste bao gồm, nhưng không giới hạn ở, axit phtalic, axit tetrahydrophthalic, axit hexahydrophthalic, axit endobixyclo-2,2,1,5-heptyn-2,3-dicarboxylic, axit tetraclophtalic, axit xyclohexandioic, axit succinic, axit isophthalic, axit terephthalic, axit azelaic, axit maleic, axit trimesic, axit 3,6-diclophtalic, axit adipic, axit sebacic, và các axit carboxylic đa chức tương tự (tùy ý bao gồm anhydrit mạch vòng thích hợp của chúng và/hoặc este thích hợp của chúng).

Các ví dụ về rượu đa chức mà có thể được sử dụng để điều chế mỗi phân đoạn polyeste của phân đoạn thứ hai bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các ví dụ rượu đa chức được chỉ ra ở trên trong bản mô tả này.

Mỗi phân đoạn polyeste của mỗi phân đoạn thứ hai có thể độc lập không có nhóm chức hydro hoạt tính, hoặc bao gồm một hoặc nhiều nhóm chức hydro hoạt tính mỗi nhóm độc lập được chọn từ hydroxyl, thiol, amin bậc một, hoặc amin bậc hai. Nhóm chức hydro hoạt tính có thể được đưa độc lập vào mỗi phân đoạn polyeste trong khi tạo thành chúng, hoặc sau khi tạo thành chúng, theo các phương pháp đã biết rõ trong lĩnh vực.

Mỗi phân đoạn polyeste của mỗi phân đoạn thứ hai, có thể có khối lượng phân tử thích hợp bất kỳ. Ví dụ như, mỗi phân đoạn polyeste của mỗi phân đoạn thứ hai, độc lập có thể có M_n nhỏ hơn 20.000, chẳng hạn như nhỏ hơn 15.000. Mỗi phân đoạn polyeste của mỗi phân đoạn thứ hai có thể có M_n lớn hơn 3.000, chẳng hạn như từ 3.000 đến 20.000, hoặc chẳng hạn như từ 3.000 đến 15.000.

Mỗi phân đoạn polyete của mỗi phân đoạn thứ hai của polyme phân đoạn có thể được điều chế độc lập theo các phương pháp đã biết rõ trong lĩnh vực. Để đạt được mục đích minh họa không làm giới hạn, mỗi phân đoạn polyete có thể được điều chế độc lập từ phản ứng của rượu đa chức có hai hoặc hơn hai nhóm hydroxy và polyepoxit có hai hoặc hơn hai nhóm epoxit (hoặc oxiran), mà được cho phản ứng theo tỉ lệ sao cho polyete thu được có nhóm chức hydroxy và/hoặc nhóm chức oxiran. Rượu đa chức và polyepoxit được sử dụng trong việc điều chế phân đoạn polyete có thể được chọn từ, ví dụ như, rượu đa chức hoặc polyepoxit béo, béo mạch vòng hoặc thơm, hoặc hỗn hợp của chúng. Các ví dụ cụ thể về rượu đa chức bao gồm các rượu đa chức được chỉ ra ở trên trong bản mô tả này. Polyepoxit hữu dụng trong việc điều chế phân đoạn polyete có thể bao gồm polyepoxit thu được từ phản ứng của rượu đa chức và epiclohydrin. Một hoặc nhiều

ruợu đa chức trong số các ruợu đa chức được chỉ ra ở trên trong bản mô tả này có thể được cho phản ứng với epichlorhydrin, để dẫn đến sự tạo thành của polyepoxit. Để đạt được mục đích minh họa không làm giới hạn, mỗi phân đoạn polyete có thể được điều chế độc lập từ: 4,4'-(propan-2,2-diyl)diphenol và diglycidyl ete của 4,4'-(propan-2,2-diyl)diphenol; hoặc 4,4'-(propan-2,2-diyl)dixylcohexanol và diglycidyl ete của 4,4'-(propan-2,2-diyl)dixylcohexanol.

Mỗi phân đoạn polyete của mỗi phân đoạn thứ hai có thể độc lập không có nhóm chức hydro hoạt tính, hoặc bao gồm một hoặc nhiều nhóm chức hydro hoạt tính mỗi nhóm này độc lập được chọn từ hydroxyl, thiol, amin bậc một, hoặc amin bậc hai. Nhóm chức hydro hoạt tính có thể được đưa độc lập vào mỗi phân đoạn polyete trong khi tạo thành chúng, hoặc sau khi tạo thành chúng, theo các phương pháp đã biết rõ trong lĩnh vực.

Mỗi phân đoạn polyete của mỗi phân đoạn thứ hai, có thể có khối lượng phân tử thích hợp bất kỳ. Ví dụ như, mỗi phân đoạn polyete của mỗi phân đoạn thứ hai, độc lập có thể có Mn nhỏ hơn 20.000, chẳng hạn như nhỏ hơn 15.000. Mỗi phân đoạn polyete của mỗi phân đoạn thứ hai có thể có Mn lớn hơn 3.000, chẳng hạn như từ 3.000 đến 20.000, hoặc chẳng hạn như từ 3.000 đến 15.000.

Mỗi phân đoạn polyuretan của mỗi phân đoạn thứ hai của polyme phân đoạn có thể được điều chế độc lập theo các phương pháp đã biết rõ trong lĩnh vực. Để đạt được mục đích minh họa không làm giới hạn, mỗi phân đoạn polyuretan có thể được điều chế độc lập từ phản ứng của polyisoxyanat có ít nhất là hai nhóm isoxyanat với ruợu đa chức có ít nhất là hai nhóm hydroxy, với lượng dư mol thích hợp của nhóm hydroxyl, để tạo thành polyuretan chức hydroxyl có ít nhất là 2 nhóm hydroxyl; hoặc lượng dư mol thích hợp của nhóm isoxyanat để tạo thành polyuretan có ít nhất là 2 nhóm isoxyanat. Các ví dụ về polyisoxyanat hữu dụng trong việc điều chế phân đoạn polyuretan bao gồm, nhưng không giới hạn ở, polyisoxyanat béo, thơm, béo mạch vòng và dị vòng, và hỗn hợp của các polyisoxyanat này.

Các ví dụ khác của polyisoxyanat hữu dụng trong việc điều chế phân đoạn polyuretan bao gồm, nhưng không giới hạn ở, toluen-2,4-diisoxyanat; toluen-2,6-diisoxyanat; diphenyl metan-4,4'-diisoxyanat; diphenyl metan-2,4'-diisoxyanat; para-phenylen diisoxyanat; biphenyl diisoxyanat; 3,3'-dimetyl-4,4'-diphenylen diisoxyanat; tetrametylen-1,4-diisoxyanat; hexametylen-1,6-diisoxyanat; 2,2,4-trimetyl hexan-1,6-

diisoxyanat; 2,4,4-trimetyl hexan-1,6-diisoxyanat; lysin metyl este diisoxyanat; bis(isoxyanato etyl)fumarat; isophoron diisoxyanat; etylen diisoxyanat; dodecan-1,12-diisoxyanat; xyclobutan-1,3-diisoxyanat; xyclohexan-1,3-diisoxyanat; xyclohexan-1,4-diisoxyanat; metyl xyclohexyl diisoxyanat; hexahydrotoluen-2,4-diisoxyanat; hexahydrotoluen-2,6-diisoxyanat; hexahydrophenylen-1,3-diisoxyanat; hexahydrophenylen-1,4-diisoxyanat; perhydrodiphenylmetan-2,4'-diisoxyanat; perhydrodiphenylmetan-4,4'-diisoxyanat; norbornan diisoxyanat; và hỗn hợp của chúng.

Các ví dụ về rượu đa chức có ít nhất là hai nhóm hydroxyl, mà từ đó phân đoạn polyuretan của phân đoạn thứ hai có thể được điều chế, bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các rượu đa chức được chỉ ra ở trên trong bản mô tả này.

Mỗi phân đoạn polyuretan của mỗi phân đoạn thứ hai có thể độc lập không có nhóm chức hydro hoạt tính, hoặc bao gồm một hoặc nhiều nhóm chức hydro hoạt tính mỗi nhóm này độc lập được chọn từ hydroxyl, thiol, amin bậc một, hoặc amin bậc hai. Nhóm chức hydro hoạt tính có thể được đưa độc lập vào mỗi phân đoạn polyuretan trong khi tạo thành chúng, hoặc sau khi tạo thành chúng, theo các phương pháp đã biết rõ trong lĩnh vực.

Mỗi phân đoạn polyuretan của mỗi phân đoạn thứ hai, có thể có khối lượng phân tử thích hợp bất kỳ. Ví dụ như, mỗi phân đoạn polyuretan của mỗi phân đoạn thứ hai, độc lập có thể có Mn nhỏ hơn 20.000, chẳng hạn như nhỏ hơn 15.000. Mỗi phân đoạn polyuretan của mỗi phân đoạn thứ hai có thể có Mn lớn hơn 3.000, chẳng hạn như từ 3.000 đến 20.000, hoặc chẳng hạn như từ 3.000 đến 15.000.

Mỗi phân đoạn thứ hai, của polyme phân đoạn của hợp phần có thể lưu hóa theo sáng chế, có thể độc lập bao gồm ít nhất là một trong số phân đoạn polycacbonat, phân đoạn polycacbonat-polyeste, phân đoạn polycacbonat-polyuretan, phân đoạn polyete-polyuretan, hoặc phân đoạn polycacbonat-polyeste-polyuretan. Mỗi phân đoạn thứ hai có thể có chứa dạng kết hợp của chuỗi rượu đa chức được kéo dài bằng cầu nối hai chức năng ví dụ như nhưng không giới hạn ở axit dicarboxylic để tạo ra liên kết este hoặc biscloformat để tạo ra liên kết cacbonat hoặc diisoxyanat để tạo ra liên kết uretan hoặc diol để tạo ra liên kết ete hoặc dạng kết hợp của các liên kết este và uretan sao cho phân

đoạn thứ hai có Mn cuối cùng nhỏ hơn 20.000 và lớn hơn 3.000, chẳng hạn như từ 3.000 đến 15.000.

Mỗi phân đoạn polycarbonat-polyeste của mỗi phân đoạn thứ hai của polyme phân đoạn có thể được điều chế độc lập theo các phương pháp đã biết rõ trong lĩnh vực. Để đạt được mục đích minh họa không làm giới hạn, mỗi phân đoạn polycarbonat-polyeste có thể được điều chế độc lập theo phần mô tả được đề xuất ở trên trong bản mô tả này về việc điều chế phân đoạn polyeste, mà ít nhất là một số rượu đa chức là rượu đa chức polycarbonat. Rượu đa chức polycarbonat có thể được điều chế theo phần mô tả được đề xuất ở trên trong bản mô tả này về việc điều chế phân đoạn polycarbonat, với tỉ lệ mol của các chất phản ứng được điều chỉnh sao cho polycarbonat thu được có nhóm chức hydroxyl, và tương ứng là rượu đa chức polycarbonat.

Mỗi phân đoạn polycarbonat-polyuretan của mỗi phân đoạn thứ hai của polyme phân đoạn có thể được điều chế độc lập theo các phương pháp đã biết rõ trong lĩnh vực. Để đạt được mục đích minh họa không làm giới hạn, mỗi phân đoạn polycarbonat-polyuretan có thể được điều chế độc lập theo phần mô tả được đề xuất ở trên trong bản mô tả này về việc điều chế phân đoạn polyuretan, mà ít nhất là một số rượu đa chức là rượu đa chức polycarbonat. Rượu đa chức polycarbonat có thể được điều chế theo phần mô tả được đề xuất ở trên trong bản mô tả này về việc điều chế phân đoạn polycarbonat, với tỉ lệ mol của các chất phản ứng được điều chỉnh sao cho polycarbonat thu được có nhóm chức hydroxyl, và tương ứng là rượu đa chức polycarbonat.

Mỗi phân đoạn polyete-polyuretan của mỗi phân đoạn thứ hai của polyme phân đoạn có thể được điều chế độc lập theo các phương pháp đã biết rõ trong lĩnh vực. Để đạt được mục đích minh họa không làm giới hạn, mỗi phân đoạn polyete-polyuretan có thể được điều chế độc lập theo phần mô tả được đề xuất ở trên trong bản mô tả này về việc điều chế phân đoạn polyuretan, mà ít nhất là một số rượu đa chức là rượu đa chức polyete. Rượu đa chức polyete có thể được điều chế theo phần mô tả được đề xuất ở trên trong bản mô tả này về việc điều chế phân đoạn polyete, với tỉ lệ mol của các chất phản ứng được điều chỉnh sao cho polyete thu được có nhóm chức hydroxyl, và tương ứng là rượu đa chức polyete.

Mỗi phân đoạn polycarbonat-polyeste-polyuretan của mỗi phân đoạn thứ hai của polyme phân đoạn có thể được điều chế độc lập theo các phương pháp đã biết rõ trong

lĩnh vực. Để đạt được mục đích minh họa không làm giới hạn, mỗi phân đoạn polycarbonat-polyeste-polyuretan có thể được điều chế độc lập theo phân mô tả được đề xuất ở trên trong bản mô tả này về việc điều chế phân đoạn polyuretan, mà ít nhất là một số rượu đa chức là rượu đa chức polycarbonat-polyeste. Rượu đa chức polycarbonat-polyeste có thể được điều chế theo phân mô tả như được đề xuất ở trên trong bản mô tả này, mà tỉ lệ mol của các chất phản ứng được điều chỉnh sao cho polyme thu được có nhóm chức hydroxyl, và tương ứng là rượu đa chức polycarbonat-polyeste.

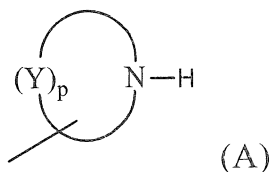
Nhìn chung, phân đoạn thứ hai (ii) có mặt trong polyme phân đoạn (b) ở lượng từ 30 phần trăm theo khối lượng đến 95 phần trăm theo khối lượng, chẳng hạn như từ 40 phần trăm theo khối lượng đến 95 phần trăm theo khối lượng, chẳng hạn như từ 45 phần trăm theo khối lượng đến 92 phần trăm theo khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của phân đoạn polyme. Hơn nữa, phân đoạn thứ hai (ii) có chứa từ 15 phần trăm theo khối lượng đến 70 phần trăm theo khối lượng, chẳng hạn như từ 20 đến 60 phần trăm theo khối lượng, hoặc chẳng hạn như từ 22 đến 55 phần trăm theo khối lượng, của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa, dựa trên tổng khối lượng chất rắn có mặt trong hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa. Tổng khối lượng chất rắn của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa không bao gồm khối lượng của các thành phần dễ bay hơi bất kỳ, chẳng hạn như dung môi, và bao gồm khối lượng của các thành phần không dễ bay hơi, bao gồm (các) hợp chất đổi màu theo ánh sáng; polyme phân đoạn; tác nhân lưu hóa; và các chất phụ gia không dễ bay hơi tùy ý bất kỳ, chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, chất làm ổn định tia cực tím, chất làm ổn định nhiệt, v.v., như được mô tả thêm trong bản mô tả này.

Như được đề cập ở trên, (các) polyme phân đoạn (b), của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế, bao gồm nhóm hydro hoạt tính. Ví dụ như, ít nhất là một phân đoạn thứ nhất và/hoặc ít nhất là một phân đoạn thứ hai của mỗi polyme phân đoạn có thể độc lập bao gồm một hoặc nhiều nhóm hydro hoạt tính.

Khối lượng đương lượng hydro hoạt tính của polyme phân đoạn (b) thường được chọn sao cho vật phẩm được lưu hóa, chẳng hạn như lớp phủ được lưu hóa hoặc màng (hoặc tấm) polyme được lưu hóa, được điều chế từ hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế, có các tính chất mong muốn bao gồm, nhưng không giới hạn ở, độ cứng mong muốn, hoặc hiệu năng đổi màu theo ánh sáng mong muốn (chẳng hạn như giá trị thời gian bán hủy ($T_{1/2}$) phai màu giảm dần).

Polyme phân đoạn (b) có thể có khối lượng đương lượng hydro hoạt tính nhỏ hơn hoặc bằng 20.000 gam mỗi đương lượng (g/đương lượng), chẳng hạn như nhỏ hơn 18.000 g/đương lượng, hoặc nhỏ hơn 15.000 g/đương lượng. Polyme phân đoạn (b) có thể có khối lượng đương lượng hydro hoạt tính từ 1.000 đến 15.000 g/đương lượng, hoặc từ 1.000 đến 13.000 g/đương lượng, hoặc từ 1.000 đến 10.000 g/đương lượng. Mỗi nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn (b) được chọn độc lập từ hydroxyl (-OH), thiol (-SH), amin bậc một (-NH₂), hoặc amin bậc hai (-NHR' hoặc amin mạch vòng).

Nhóm R' của mỗi nhóm amin bậc hai (-NHR') có thể được chọn từ nhóm hữu cơ thích hợp bất kỳ, chẳng hạn như nhóm C₁-C₂₀ alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, nhóm xycloalkyl, hoặc nhóm aryl, bao gồm các nhóm này và các ví dụ của chúng được chỉ ra ở trên trong bản mô tả này. Các amin mạch vòng mà từ đó nhóm amin bậc hai có thể được chọn bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các amin mạch vòng được thể hiện bởi Công Thức (A) sau đây:



Tham chiếu đến Công Thức (A), chỉ số dưới p bằng ít nhất là 3, chẳng hạn như 3, 4, 5, 6, hoặc 7; và Y độc lập đối với mỗi p được chọn từ -CH₂-, -CH(R''), hoặc -C(R'')₂-, với điều kiện là một Y bao gồm liên kết đơn với polyme phân đoạn. Mỗi R'' có thể được chọn từ nhóm hữu cơ thích hợp bất kỳ, chẳng hạn như nhóm C₁-C₂₀ alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, nhóm xycloalkyl, hoặc nhóm aryl, bao gồm các nhóm này và các ví dụ của chúng được chỉ ra ở trên trong bản mô tả này. Các ví dụ về nhóm amin mạch vòng mà từ đó mỗi nhóm amin bậc hai của polyme phân đoạn có thể được chọn độc lập, bao gồm, nhưng không giới hạn ở, azetidinyl, pyrrolidinyl, piperidinyl, azepanyl, và azoconyl.

Mỗi nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn có thể là hydroxyl. Polyme phân đoạn (b) có thể có khối lượng đương lượng hydroxyl nhỏ hơn hoặc bằng 18.000 gam mỗi đương lượng (g/đương lượng). Ví dụ như, polyme phân đoạn có thể có khối lượng đương lượng hydroxyl từ 1.000 đến 15.000 g/đương lượng, hoặc từ 1.200 đến 13.000 g/đương lượng, hoặc từ 1.500 đến 11.000 g/đương lượng. Khối lượng đương lượng hydroxyl của polyme phân đoạn có thể được tính bằng cách chia khối lượng của các chất rắn nhựa

cho độ chênh lệch giữa tổng số mol của rượu từ các thành phần chứa rượu và tổng số mol của isoxyanat từ các thành phần chứa isoxyanat.

Mỗi phân đoạn thứ nhất (i) và mỗi phân đoạn thứ hai (ii) của polyme phân đoạn (b) có thể được tạo thành riêng rẽ. Tiếp đó, (các) phân đoạn thứ nhất được tạo thành trước đó và (các) phân đoạn thứ hai được tạo thành trước đó được kết hợp với nhau (chẳng hạn như phản ứng với nhau dẫn đến sự tạo thành của (các) liên kết cộng hóa trị giữa chúng) để tạo thành polyme phân đoạn của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế. Theo cách khác, mỗi phân đoạn thứ nhất có thể được tạo thành ban đầu, và tiếp đó, mỗi phân đoạn thứ hai có thể được tạo thành bằng sự polyme hóa từ (hoặc khỏi) khung của (các) phân đoạn thứ nhất được tạo thành trước đó.

Với polyme phân đoạn của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế, ít nhất là một phân đoạn thứ nhất và ít nhất là một phân đoạn thứ hai được liên kết cộng hóa trị với nhau bằng nhóm liên kết được chọn từ nhóm gồm có nhóm liên kết este axit carboxylic ($-\text{C}(\text{O})\text{O}-$), nhóm liên kết thioeste ($-\text{C}(\text{O})-\text{S}-$), nhóm liên kết amit ($-\text{C}(\text{O})-\text{N}(\text{R}^1)-$), nhóm liên kết uretan ($-\text{N}(\text{H})-\text{C}(\text{O})-\text{O}-$), nhóm liên kết thiouretan ($-\text{N}(\text{H})-\text{C}(\text{O})-\text{S}-$), nhóm liên kết ure ($-\text{N}(\text{R}^1)-\text{C}(\text{O})-\text{N}(\text{R}^1)-$), nhóm liên kết thioure ($-\text{N}(\text{R}^1)-\text{C}(\text{S})-\text{N}(\text{R}^1)-$), nhóm liên kết cacbonat ($-\text{O}-\text{C}(\text{O})-\text{O}-$), nhóm liên kết ete ($-\text{O}-$), và nhóm liên kết thioete ($-\text{S}-$). Mỗi nhóm R^1 của các nhóm liên kết được chỉ ra ở trên có thể được chọn độc lập từ hydro hoặc nhóm hữu cơ thích hợp bất kỳ, chẳng hạn như nhóm $\text{C}_1\text{-C}_{20}$ alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, nhóm xycloalkyl, hoặc nhóm aryl, bao gồm các nhóm này và các ví dụ của chúng được chỉ ra ở trên trong bản mô tả này.

Nhìn chung, mỗi phân đoạn thứ hai được liên kết cộng hóa trị với ít nhất là một phân đoạn thứ nhất. Polyme phân đoạn của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế không có sự tạo gel (không được tạo gel). Hơn nữa, ít nhất là một phân đoạn thứ nhất và ít nhất là một phân đoạn thứ hai, của polyme phân đoạn (b), có thể được liên kết cộng hóa trị (hoặc liên kết) với nhau bằng nhóm liên kết đa chức, chẳng hạn như nhóm liên kết hai chức. Mỗi nhóm chức của nhóm liên kết đa chức có thể được chọn từ tiền chất của nhóm liên kết được mô tả ở trên. Để đạt được mục đích minh họa không làm giới hạn, nhóm chức isoxyanat ($-\text{NCO}$) là tiền chất của nhóm liên kết, chẳng hạn như nhưng không giới hạn ở nhóm liên kết uretan ($-\text{N}(\text{H})-\text{C}(\text{O})-\text{O}-$), nhóm liên kết thiouretan ($-\text{N}(\text{H})-\text{C}(\text{O})-\text{S}-$), hoặc nhóm liên kết ure ($-\text{N}(\text{H})-\text{C}(\text{O})-\text{N}(\text{R}^1)-$), trong đó R^1

được chọn từ hydro và nhóm hữu cơ thích hợp bất kỳ, chẳng hạn như được mô tả ở trên trong bản mô tả này.

Để đạt được mục đích minh họa không làm giới hạn, nhóm liên kết hai chức (chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, diisoxyanat, hoặc axit dicarboxylic, hoặc este của axit dicarboxylic, hoặc nhóm chức liên kết dihaloformat) và phân đoạn thứ hai chức hydro hoạt tính (chẳng hạn như phân đoạn thứ hai chức hydroxy) có thể được cho phản ứng với nhau, sao cho phân đoạn thứ hai bao gồm ít nhất là một nhóm chức của nhóm liên kết hai chức. Để đạt được mục đích minh họa khác không làm giới hạn, nhóm liên kết chức diisoxyanat và phân đoạn thứ hai (hoặc tiền chất phân đoạn thứ hai) chức dihydroxy có thể được cho phản ứng với nhau với tỉ lệ chức của nhóm isoxyanat với nhóm hydroxyl là từ 1,1:1 đến 3:1, hoặc từ 1,5:1 đến 2:1. Sau đó phân đoạn thứ hai được chức hóa isoxyanat thu được có thể được cho phản ứng với phân đoạn thứ nhất chức hydro hoạt tính, để tạo thành polyme phân đoạn theo sáng chế. Để đạt được mục đích bao gồm, nhưng không giới hạn ở, kiểm soát khối lượng phân tử và/hoặc liên kết chéo, trước khi phản ứng với phân đoạn chức hydro hoạt tính, ít nhất là một phần (ví dụ như, từ 1% đến 60%, hoặc từ 30% đến 50%) của nhóm isoxyanat của phân đoạn thứ hai được chức hóa isoxyanat có thể được gắn mũ (hoặc được phong bế) bằng tác nhân ức chế (chẳng hạn như một hoặc nhiều tác nhân ức chế được chỉ ra thêm trong bản mô tả này về tác nhân lưu hóa polyisoxyanat được ức chế). Theo cách khác nữa, trước khi (và/hoặc trong khi) phản ứng với phân đoạn thứ hai chức dihydroxy, ít nhất là một phần (ví dụ như, từ 1% đến 50%, hoặc từ 30% đến 60%) của nhóm isoxyanat của nhóm liên kết chức diisoxyanat có thể được ức chế bằng tác nhân ức chế.

Không dự định bị ràng buộc bởi lý thuyết bất kỳ, người ta tin rằng lớp phủ được lưu hóa hoặc màng được lưu hóa, được điều chế từ hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế, bao gồm miền mà về cơ bản là được tạo thành từ các phân đoạn thứ hai, mà có thể được đề cập đến trong bản mô tả này dưới dạng "miền phân đoạn thứ hai". Không dự định bị ràng buộc bởi lý thuyết bất kỳ, người ta cũng tin rằng, ít nhất là một số (ví dụ như, ít nhất là lượng lớn) hợp chất đổi màu theo ánh sáng, của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế, ở trong miền phân đoạn thứ hai của lớp phủ hoặc màng được lưu hóa. Không dự định bị ràng buộc bởi lý thuyết bất kỳ, cũng còn tin rằng, hợp chất đổi màu theo ánh sáng ở trong miền phân đoạn thứ hai có khoảng tự do/chuyển động phân tử được tăng cường, mà cho phép hợp chất đổi màu theo ánh

sáng chuyển tiếp dễ và nhanh hơn giữa dạng mở và dạng đóng, chẳng hạn như khi đáp ứng với sự phơi nhiễm với nguồn bức xạ quang hóa và loại bỏ nguồn bức xạ quang hóa, do đó dẫn đến tính chất hiệu năng đổi màu theo ánh sáng được tăng cường liên quan đến vật phẩm được lưu hóa.

Polyme phân đoạn (b) có thể, với một số phương án, có mặt trong hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế ở lượng từ 20 đến 98 phần trăm theo khối lượng, hoặc từ 30 đến 98 phần trăm theo khối lượng, hoặc từ 40 đến 98 phần trăm theo khối lượng, hoặc từ 35 đến 80 phần trăm theo khối lượng, trong mỗi trường hợp dựa trên tổng khối lượng chất rắn nhựa của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "tổng khối lượng chất rắn nhựa" có nghĩa là tổng khối lượng của polyme phân đoạn và tác nhân lưu hóa, và không bao gồm khối lượng của (các) hợp chất đổi màu theo ánh sáng.

Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế bao gồm tác nhân lưu hóa (c) mà bao gồm nhóm chức phản ứng mà phản ứng với nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn (b), trong đó tác nhân lưu hóa bao gồm ít nhất là một trong số, polyisoxyanat, polyisothioxyanat, hoặc chất dẻo amin.

Tác nhân lưu hóa (hoặc liên kết chéo) polyisoxyanat bao gồm ít nhất là hai nhóm isoxyanat (-NCO). Các ví dụ về nguyên liệu chức isoxyanat mà từ đó tác nhân lưu hóa polyisoxyanat có thể được chọn có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, toluen-2,4-diisoxyanat; toluen-2,6-diisoxyanat; diphenyl metan-4,4'-diisoxyanat; diphenyl metan-2,4'-diisoxyanat; para-phenylen diisoxyanat; biphenyl diisoxyanat; 3,3'-dimetyl-4,4'-diphenylen diisoxyanat; tetrametylen-1,4-diisoxyanat; hexametylen-1,6-diisoxyanat; 2,2,4-trimetyl hexan-1,6-diisoxyanat; lysin metyl este diisoxyanat; bis(isoxyanat etyl)fumarat; isophoron diisoxyanat; etylen diisoxyanat; dodecan-1,12-diisoxyanat; xyclobutan-1,3-diisoxyanat; xyclohexan-1,3-diisoxyanat; xyclohexan-1,4-diisoxyanat; metyl xyclohexyl diisoxyanat; hexahydrotoluen-2,4-diisoxyanat; hexahydrotoluen-2,6-diisoxyanat; hexahydrophenylen-1,3-diisoxyanat; hexahydrophenylen-1,4-diisoxyanat; perhydrodiphenylmetan-2,4'-diisoxyanat; perhydrodiphenylmetan-4,4'-diisoxyanat; norbornan diisoxyanat; và hỗn hợp của chúng.

Tác nhân lưu hóa polyisoxyanat có thể được chọn từ polyisoxyanat được điều chế từ dime và trime của monome diisoxyanat. Dime và trime của monome diisoxyanat có thể

được điều chế bằng các phương pháp đã biết rõ trong lĩnh vực, chẳng hạn như được mô tả trong Bảng Sáng Chế Mỹ Số 5,777,061 từ cột 3, dòng 44 đến cột 4, dòng 40. Dime và trime của monome diisoxyanat được chỉ ra ở trên có thể chứa liên kết được chọn từ nhóm gồm có isoxyanurat, uretdion, biuret, alophanat và dạng kết hợp của chúng.

Tác nhân lưu hóa polyisoxyanat cũng có thể được chọn từ sản phẩm cộng chức polyisoxyanat dạng oligome. Sản phẩm cộng chức polyisoxyanat dạng oligome có thể chứa liên kết cấu trúc được chọn từ uretan ($-\text{NH}-\text{C}(\text{O})-\text{O}-$), thiouretan ($-\text{NH}-\text{C}(\text{O})-\text{S}-$), ure ($-\text{N}(\text{R}^1)-\text{C}(\text{O})-\text{N}(\text{R}^1)-$), trong đó mỗi R^1 độc lập như được mô tả ở trên trong bản mô tả này), hoặc dạng kết hợp của các liên kết cấu trúc này.

Như được sử dụng ở đây, "sản phẩm cộng chức polyisoxyanat dạng oligome" có nghĩa là nguyên liệu mà về cơ bản không có sự kéo dài chuỗi polyme. Sản phẩm cộng chức polyisoxyanat dạng oligome có thể được điều chế bằng các phương pháp đã biết rõ trong lĩnh vực, ví dụ như, từ hợp chất chứa ba hoặc hơn ba nhóm hydro hoạt tính, chẳng hạn như lần lượt là trimetylolpropan (TMP), và monome isoxyanat, chẳng hạn như 1-isoxyanato-3,3,5-trimetyl-5-isoxyanatometylxclohexan (IPDI), theo tỉ lệ mol là 1:3. Trong trường hợp của TMP và IPDI, bằng cách sử dụng các kỹ thuật tổng hợp cấp thiếu và/hoặc dung dịch loãng đã biết rõ trong lĩnh vực, sản phẩm cộng oligome có độ chức isoxyanat trung bình bằng 3 có thể được điều chế ("TMP-3IPDI").

Hợp chất chứa nhóm hydro hoạt tính, được sử dụng để điều chế sản phẩm cộng chức polyisoxyanat dạng oligome, có thể là hợp chất béo, chẳng hạn như TMP, trishydroxyisoxyanurat, pentaerythritol, và trimetylolpropan tris(mercaptoaxetat). Monome isoxyanat được sử dụng để điều chế chức polyisoxyanat dạng oligome có thể là monome diisoxyanat, ví dụ như, monome diisoxyanat bất kỳ trong số các monome diisoxyanat được mô tả ở trên trong bản mô tả này.

Nhóm isoxyanat của tác nhân lưu hóa polyisoxyanat có thể được ức chế hoặc được phong bế bằng tác nhân ức chế / phong bế. Sau khi phơi nhiễm với nhiệt độ tăng, tác nhân ức chế / phong bế tách khỏi nguyên liệu chức isoxyanat, cho phép nhóm isoxyanat tự do / không bị phong bế của chúng phản ứng và tạo thành liên kết cộng hóa trị với nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn. Sau khi khử phong bế hoặc khử mũ khỏi polyisoxyanat, tác nhân ức chế có thể bay hơi khỏi hợp phần (trước khi hợp phần trở nên được thủy tinh hóa) và/hoặc vẫn ở trong hợp phần, chẳng hạn như chất làm dẻo.

Mong muốn là tác nhân ức chế không tạo thành bong bóng trong hợp phần và/hoặc làm dẻo quá mức hợp phần này sau khi khử mũ.

Nhóm ức chế của tác nhân lưu hóa polyisoxyanat được ức chế có thể được chọn từ hợp chất chức hydroxy, 1H-azol, lactam, ketoxim, hoặc hỗn hợp của chúng. Các nhóm của hợp chất chức hydroxy có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, rượu đơn chức hoặc phenolic béo, béo mạch vòng, hoặc alkyl thơm. Các ví dụ cụ thể của hợp chất chức hydroxy hữu dụng làm tác nhân ức chế, bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các rượu béo bậc thấp chẳng hạn như metanol, etanol, và n-butanol; các rượu béo mạch vòng chẳng hạn như xyclohexanol và tetrahydrofuran; các rượu alkyl thơm, chẳng hạn như phenyl carbinol và methylphenyl carbinol; và glycol ete, ví dụ như, etylen glycol butyl ete, dietylen glycol butyl ete, etylen glycol methyl ete và propylen glycol methyl ete. Nhóm ức chế chức hydroxy có thể bao gồm phenol, các ví dụ của chúng bao gồm, nhưng không giới hạn ở, bản thân phenol và phenol được thế, chẳng hạn như cresol, nitrophenol và p-hydroxy methylbenzoat.

Các ví dụ của 1H-azol mà hữu dụng làm nhóm ức chế có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, 1H-imidazol, 1H-pyrazol, 1H-dialkyl pyrazol (chẳng hạn như, 1H-3,5-dimethyl pyrazol và 1H-2,5-dimethyl pyrazol), 1H-1,2,3-triazol, 1H-1,2,3-benzotriazol, 1H-1,2,4-triazol, 1H-5-methyl-1,2,4-triazol, và 1H-3-amino-1,2,4-triazol.

Ketoxim hữu dụng làm nhóm ức chế có thể bao gồm ketoxim được điều chế từ keton béo hoặc béo mạch vòng. Các ví dụ của nhóm ức chế ketoxim bao gồm, nhưng giới hạn ở, 2-propanon oxim (axeton oxim), 2-butanon oxim (cũng được đề cập đến dưới dạng, metyletyl ketoxim), 2-pentanon oxim, 3-pentanon oxim, 3-methyl-2-butanon oxim, 4-methyl-2-pentanon oxim, 3,3-dimethyl-2-butanon oxim, 2-heptanon oxim, 3-heptanon oxim, 4-heptanon oxim, 5-methyl-3-heptanon oxim, 2,6-dimethyl-4-heptanon oxim, xyclopentanon oxim, xyclohexanon oxim, 3-methylxyclohexanon oxim, 3,3,5-trimethylxyclohexanon oxim, và 3,5,5-trimethyl-2-xyclohexen-5-on oxim.

Các ví dụ của nhóm ức chế lactam có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, ε-caprolactam và 2-pyrrolidinon. Nhóm ức chế thích hợp khác bao gồm, morpholin, 3-aminopropyl morpholin, và N-hydroxy phthalimit.

Trong hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế, ít nhất là một số nhóm chức phản ứng của tác nhân lưu hóa có thể được phong bế bằng nhóm ức chế, và

mỗi nhóm ức chế có thể được chọn độc lập từ nhóm gồm có metyletyl ketoxim, pyrazol (cụ thể hơn là, 1H-pyrazol), và dialkyl pyrazol (cụ thể hơn là, 1H-dialkyl pyrazol).

Tác nhân lưu hóa (hoặc liên kết chéo) polyisothioxyanat, của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế, bao gồm ít nhất là hai nhóm isothioxyanat (-NCS). Tác nhân lưu hóa polyisothioxyanat có thể được chọn từ các nhóm này và các ví dụ của tác nhân ức chế polyisoxyanat được mô tả ở trên trong bản mô tả này (bao gồm các tác nhân ức chế mà trong đó nhóm isoxyanat được ức chế hoặc được phong bế), trong đó nhóm isoxyanat (-NCO) của chúng được thay thế bằng nhóm isothioxyanat (-NCS).

Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế cũng thường bao gồm một hoặc nhiều chất xúc tác lưu hóa để xúc tác cho phản ứng giữa nhóm isoxyanat và/hoặc nhóm isothioxyanat của tác nhân lưu hóa polyisoxyanat và/hoặc tác nhân lưu hóa polyisothioxyanat và nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn. Các nhóm của chất xúc tác hữu dụng bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các hợp chất kim loại, chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, hợp chất thiếc hữu cơ, hợp chất bitmut hữu cơ, hợp chất thiếc hữu cơ, hợp chất ziricon hữu cơ, hợp chất nhôm hữu cơ, hợp chất niken hữu cơ, hợp chất thủy ngân hữu cơ, và hợp chất kim loại kiềm; và hợp chất amin, chẳng hạn như hợp chất amin bậc ba, và hợp chất amoni bậc bốn. Các ví dụ của hợp chất thiếc hữu cơ bao gồm, nhưng không giới hạn ở, muối thiếc(II) của axit carboxylic, chẳng hạn như, thiếc(II) axetat, thiếc(II) octanoat, thiếc(II) etylhexanoat và thiếc(II) laurat; các hợp chất thiếc(IV), chẳng hạn như, dibutyl thiếc oxit, dibutyl thiếc diclorua, dibutyl thiếc diaxetat, dibutyl thiếc dilaurat, dibutyl thiếc maleat và dioctyl thiếc diaxetat. Các ví dụ về chất hữu cơ amin bậc ba thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn ở, diazabixyclo[2.2.2]octan và 1,5-diazabixyclo[4,3,0]non-5-en. Các ví dụ về hợp chất bitmut hữu cơ bao gồm, nhưng không giới hạn ở, bitmut cacboxylat. Các ví dụ về hợp chất kim loại kiềm bao gồm, nhưng không giới hạn ở, kim loại kiềm cacboxylat, chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, kali axetat, và kali 2-ethylhexanoat. Các ví dụ về hợp chất amoni bậc bốn bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các N-hydroxyalkyl amoni bậc bốn cacboxylat. Chất xúc tác có thể được chọn từ thiếc(II) octanoat, dibutyl thiếc(IV) dilaurat, và/hoặc bitmut 2-ethylhexanoat.

Tác nhân lưu hóa (hoặc liên kết chéo) của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế có thể là tác nhân lưu hóa chất dẻo amin. Tác nhân lưu hóa chất dẻo

amin có thể được chọn từ tác nhân lưu hóa (hoặc liên kết chéo) chất dẻo amin đã biết rõ trong lĩnh vực. Các ví dụ về tác nhân ức chế chất dẻo amin thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn ở, chất dẻo amin chứa nhóm ete metylol và/hoặc metylol.

Chất dẻo amin thường thu được từ phản ứng của formaldehyt với amin hoặc amit. Các ví dụ về amin hoặc amit bao gồm, nhưng không giới hạn ở, melamin, ure, và/hoặc benzoguanamin. Chất ngưng tụ với các amin hoặc amit khác có thể cũng được sử dụng, chẳng hạn như, chất ngưng tụ aldehyt của glycoluril, mà mang lại sản phẩm kết tinh nóng chảy cao mà hữu dụng đối với lớp phủ bột. Trong khi formaldehyt thường được sử dụng để điều chế tác nhân liên kết chéo chất dẻo amin, các aldehyt khác có thể được sử dụng, chẳng hạn như axetaldehyt, crotonaldehyt, và/hoặc benzaldehyt.

Tác nhân lưu hóa chất dẻo amin thường chứa nhóm metylol. Ít nhất là một phần của các nhóm metylol này thường được ete hóa với rượu để cải thiện đáp ứng lưu hóa. Rượu đơn chức bất kỳ có thể được dùng cho mục đích này, các ví dụ của chúng bao gồm, nhưng không giới hạn ở, metanol, etanol, butanol, isobutanol, và/hoặc hexanol. Tác nhân lưu hóa chất dẻo amin có thể được chọn từ các chất ngưng tụ melamin-formaldehyt, ure-formaldehyt, và/hoặc benzoguanamin-formaldehyt được ete hóa bằng rượu chứa từ một đến bốn nguyên tử cacbon.

Khi tác nhân lưu hóa chất dẻo amin có mặt, hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế thường bao gồm một hoặc nhiều chất xúc tác để tăng tốc sự lưu hóa của tác nhân lưu hóa chất dẻo amin với nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn. Chất xúc tác thích hợp để lưu hóa chất dẻo amin bao gồm, nhưng không giới hạn ở, axit chẳng hạn như axit photphat và axit sulfonic hoặc axit sulfonic được thế. Các ví dụ bao gồm axit dodecylbenzen sulfonic, axit paratoluen sulfonic, phenyl axit photphat, etylhexyl axit photphat, và dạng tương tự. Chất xúc tác thường có mặt ở lượng từ khoảng 0,05 đến khoảng 5,0 phần trăm theo khối lượng, hoặc từ khoảng 0,25 đến khoảng 2,0 phần trăm theo khối lượng, dựa trên tổng khối lượng chất rắn nhựa trong hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa.

Tác nhân lưu hóa (hoặc liên kết chéo) (c) có thể có mặt trong hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế ở lượng từ 2 đến 80 phần trăm theo khối lượng, hoặc từ 2 đến 70 phần trăm theo khối lượng, hoặc từ 2 đến 60 phần trăm theo khối lượng, hoặc từ 20 đến 65 phần trăm theo khối lượng, phần trăm theo khối lượng trong mỗi

trường hợp dựa trên tổng khối lượng chất rắn nhựa của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa, và bao gồm các giá trị được chỉ ra.

Polyme phân đoạn (b) có thể có mặt trong hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa ở lượng từ 30 đến 98 phần trăm theo khối lượng, dựa trên tổng khối lượng chất rắn nhựa của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa; và tác nhân lưu hóa có thể có mặt trong hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa, với một số phương án, ở lượng từ 2 đến 70 phần trăm theo khối lượng, dựa trên tổng khối lượng chất rắn nhựa của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa.

Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế có thể có chứa tác nhân lưu hóa mà bao gồm ít nhất là một trong số polyisoxyanat và polyisothioxyanat, trong đó mỗi nhóm chức phản ứng của tác nhân lưu hóa được chọn độc lập từ isoxyanat hoặc isothioxyanat. Tỷ lệ mol của nhóm chức phản ứng của tác nhân lưu hóa (c) với nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn (b) có thể ít nhất là 4:1.

Hơn nữa, tác nhân lưu hóa có thể bao gồm ít nhất là một trong số polyisoxyanat và/hoặc polyisothioxyanat, trong đó mỗi nhóm chức phản ứng của tác nhân lưu hóa được chọn độc lập từ isoxyanat hoặc isothioxyanat. Tỷ lệ mol của nhóm chức phản ứng của tác nhân lưu hóa (c) với nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn (b) ít nhất là 5:1 và nhỏ hơn hoặc bằng 60:1, chẳng hạn như từ 6:1 đến 50:1, hoặc từ 7:1 đến 40:1.

Polyisoxyanat thích hợp để sử dụng trong hợp phần có thể lưu hóa theo sáng chế có thể bao gồm ít nhất là một trong số polyisoxyanat béo mạch thẳng hoặc mạch nhánh, polyisoxyanat béo mạch vòng, dime của chúng, và trime của chúng, trong mỗi trường hợp bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các nhóm này và các ví dụ của chúng như được mô tả ở trên trong bản mô tả này. Các ví dụ của polyisoxyanat béo mạch thẳng hoặc mạch nhánh bao gồm, nhưng không giới hạn ở, etylen diisoxyanat; tetrametylen-1,4-diisoxyanat; hexametylen-1,6-diisoxyanat; 2,2,4-trimetyl hexan-1,6-diisoxyanat; và dodecan-1,12-diisoxyanat. Các ví dụ của polyisoxyanat béo mạch vòng bao gồm, nhưng không giới hạn ở, xyclobutan-1,3-diisoxyanat; xyclohexan-1,3-diisoxyanat; xyclohexan-1,4-diisoxyanat; metyl xyclohexyl diisoxyanat; hexahydrotoluen-2,4-diisoxyanat; hexahydrotoluen-2,6-diisoxyanat; hexahydrophenylene-1,3-diisoxyanat; hexahydrophenylene-1,4-diisoxyanat; perhydrodiphenylmetan-2,4'-diisoxyanat; và perhydrodiphenylmetan-4,4'-diisoxyanat.

Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế cũng bao gồm (a) ít nhất là một hợp chất đổi màu theo ánh sáng. Hợp chất đổi màu theo ánh sáng (a) có thể được chọn từ các nhóm đã biết và các ví dụ của hợp chất đổi màu theo ánh sáng, và có thể bao gồm dạng kết hợp hoặc hỗn hợp của chúng.

Ví dụ như, mặc dù không làm giới hạn ở đây, hỗn hợp của các hợp chất đổi màu theo ánh sáng có thể được sử dụng để đạt được các màu đã hoạt hóa nhất định, chẳng hạn như màu xám gần trung tính hoặc màu nâu gần trung tính. Xem, ví dụ như, Bằng Sáng Chế Mỹ Số 5,645,767, từ cột 12, dòng 66 đến cột 13, dòng 19, mà mô tả các thông số mà xác định các màu xám và nâu trung tính và có nội dung bộc lộ được kết hợp cụ thể để tham khảo trong bản mô tả này.

Hợp chất đổi màu theo ánh sáng thích hợp để sử dụng trong hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế, có thể được chọn từ nhóm gồm có naphthopyran, benzopyran, phenanthropyran, indenonaphthopyran, spiro(indolin)naphthoxazin, spiro(indolin)pyridobenzoxazin, spiro(benzindolin)pyridobenzoxazin, spiro(benzindolin)naphthoxazin, spiro(indolin)-benzoxazin, fulgit, fulgimit, diaryleten, và hỗn hợp của các hợp chất đổi màu theo ánh sáng này.

Các ví dụ khác của hợp chất đổi màu theo ánh sáng khác mà có thể được sử dụng trong hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các hợp phần được bộc lộ từ cột 34, dòng 20 đến cột 35, dòng 13 của US 9,028,728 B2, mà nội dung bộc lộ được kết hợp cụ thể để tham khảo trong bản mô tả này.

Hợp chất đổi màu theo ánh sáng (a) có mặt trong hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa ở lượng ít nhất là đủ để tạo ra vật phẩm được điều chế từ hợp phần với mức độ mong muốn của tính chất đổi màu theo ánh sáng, mà được đề cập đến dưới dạng lượng đổi màu theo ánh sáng. Lượng của (các) hợp chất đổi màu theo ánh sáng có mặt trong hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa có thể nằm trong khoảng từ 0,001 phần trăm theo khối lượng đến 40 phần trăm theo khối lượng, hoặc từ 0,001 đến 10 phần trăm theo khối lượng, hoặc từ 0,01 đến 5 phần trăm theo khối lượng, hoặc từ 0,1 đến 2,5 phần trăm theo khối lượng, dựa trên tổng khối lượng chất rắn của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa (bao gồm khối lượng của (các) hợp chất đổi màu theo ánh sáng, và bao gồm các giá trị được chỉ ra).

Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế có thể tùy ý chứa các chất phụ gia chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, sáp để làm chảy và làm ẩm; chất kiểm soát dòng chảy, chẳng hạn như poly(2-ethylhexyl)acrylat; chất chống oxy hóa; và chất hấp thụ tia cực tím (UV). Các ví dụ của chất chống oxy hóa và chất hấp thụ tia UV hữu dụng bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các chất sẵn có trên thị trường từ BASF với các nhãn hiệu IRGANOX và TINUVIN. Các chất phụ gia tùy chọn này, khi được sử dụng, có thể có mặt với lượng lên đến 20 phần trăm theo khối lượng, dựa vào tổng khối lượng phần rắn của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa (ngoại trừ dung môi).

Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế có thể còn bao gồm một hoặc nhiều thuốc nhuộm màu cố định. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "thuốc nhuộm màu cố định" và các thuật ngữ liên quan, chẳng hạn như "chất tạo màu cố định", "chất tạo màu tĩnh điện", "thuốc nhuộm cố định", và "thuốc nhuộm tĩnh điện" có nghĩa là thuốc nhuộm mà là nguyên liệu không nhạy sáng, mà không đáp ứng theo cách vật lý hoặc hóa học với bức xạ điện từ về màu nhìn thấy được bằng mắt của chúng. Thuật ngữ "thuốc nhuộm màu cố định" và các thuật ngữ liên quan như được sử dụng ở đây không bao gồm và có thể phân biệt với hợp chất đổi màu theo ánh sáng. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "vật liệu không nhạy sáng" có nghĩa là vật liệu mà không đáp ứng vật lý hoặc hóa học với bức xạ điện từ với màu sắc quan sát nhìn thấy được bằng mắt của nó, bao gồm, nhưng không giới hạn ở, thuốc nhuộm màu cố định.

Một hoặc nhiều thuốc nhuộm màu cố định có thể có mặt trong hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế để đạt được mục đích bao gồm, nhưng không giới hạn ở, cung cấp vật phẩm được lưu hóa được điều chế từ hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa với ít nhất là một đặc điểm màu nền (hoặc thứ nhất) của thuốc nhuộm màu cố định, khi hợp chất đổi màu theo ánh sáng không được hoạt hóa; và tùy ý một đặc điểm màu thứ hai của dạng kết hợp của thuốc nhuộm màu cố định và hợp chất đổi màu theo ánh sáng khi đã hoạt hóa, chẳng hạn như bằng cách cho phơi nhiễm với bức xạ quang hóa.

Thuốc nhuộm màu cố định tùy ý của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa có chứa ít nhất là một trong số thuốc nhuộm azo, thuốc nhuộm anthraquinon, thuốc nhuộm xanthen, thuốc nhuộm azim, iot, muối iot, thuốc nhuộm polyazo, thuốc nhuộm stilben, thuốc nhuộm pyrazolon, thuốc nhuộm triphenylmetan, thuốc nhuộm quinolin, thuốc nhuộm oxazin, thuốc nhuộm thiazin, hoặc thuốc nhuộm polyen.

Thuốc nhuộm màu cố định có thể có mặt trong hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa với các lượng thay đổi để mang lại hiệu quả mong muốn trong chế phẩm được lưu hóa được điều chế từ đó. Ví dụ như, thuốc nhuộm màu cố định có thể có mặt trong hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa ở lượng từ 0,001 đến 15 phần trăm theo khối lượng, hoặc từ 0,01 đến 10 phần trăm theo khối lượng, hoặc từ 0,1 đến 2,5 phần trăm theo khối lượng, phần trăm khối lượng trong mỗi trường hợp dựa trên tổng khối lượng chất rắn của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa (bao gồm khối lượng của thuốc nhuộm màu cố định; và bao gồm các giá trị được chỉ ra).

Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế có thể bao gồm dung môi chẳng hạn như các dung môi được chọn từ nước, dung môi hữu cơ, và dạng kết hợp của chúng.

Các nhóm của dung môi hữu cơ mà có thể có mặt trong hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế bao gồm, nhưng không giới hạn ở, rượu, chẳng hạn như metanol, etanol, n-propanol, iso-propanol, n-butanol, rượu sec-butyl, rượu tert-butyl, rượu iso-butyl, rượu furfuryl và rượu tetrahydrofurfuryl; keton hoặc ketoalcohol, chẳng hạn như axeton, metyl etyl keton, và rượu diaxeton; ete, chẳng hạn như dimetyl ete và metyl etyl ete; ete mạch vòng, chẳng hạn như tetrahydrofuran và dioxan; este, chẳng hạn như etyl axetat, etyl lactat, etylen cacbonat và propylen cacbonat; ete chức hydroxy của alkylen glycol, chẳng hạn như butyl 2-hydroxyetyl ete, metyl 2-hydroxypropyl ete và phenyl 2-hydroxypropyl ete; hợp chất mạch vòng chứa nitơ, chẳng hạn như pyrrolidon, N-metyl-2-pyrrolidon và 1,3-dimetyl-2-imidazolidinon; hợp chất chứa lưu huỳnh, chẳng hạn như dimetyl sulfoxit và tetrametylen sulfon; hợp chất thơm, chẳng hạn như toluen, xylen, anisol, và butyl benzoat; và hỗn hợp của các hợp chất thơm, chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, Aromatic 100 Fluid, mà là hỗn hợp có sẵn trên thị trường của C₉-C₁₀ dialkyl-benzen và C₉-C₁₀ trialkyl-benzen.

(Các) dung môi có thể có mặt trong các hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa của sáng chế với lượng là từ 5 đến 95 phần trăm theo khối lượng, hoặc từ 15 đến 80 phần trăm theo khối lượng, hoặc từ 30 đến 60 phần trăm theo khối lượng, trong mỗi trường hợp dựa vào tổng khối lượng của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa (bao gồm khối lượng của dung môi).

Sáng chế cũng đề cập đến vật phẩm và, cụ thể là, vật phẩm đổi màu theo ánh sáng mà được điều chế bằng cách sử dụng hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế như được mô tả ở trên trong bản mô tả này. Các ví dụ của vật phẩm đổi màu theo ánh sáng mà có thể được điều chế bằng cách sử dụng hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế, có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, vật phẩm dùng cho mắt, vật phẩm hiển thị, cửa sổ, và gương.

Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế có thể được sử dụng để điều chế lớp đổi màu theo ánh sáng, chẳng hạn như các lớp phủ đổi màu theo ánh sáng và màng (hoặc tấm) đổi màu theo ánh sáng. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "lớp phủ" có nghĩa là lớp được lưu hóa mà không tự đứng được, mà thường được tạo thành từ hợp phần lỏng mà được gắn áp vào và dính vào chất nền, và có thể có hoặc không có độ dày đồng đều. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "màng" (hoặc "tấm") có nghĩa là lớp polyme được lưu hóa mà tự đứng (tức là, đứng độc lập) và mà về cơ bản là có độ dày đồng đều.

Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế có thể được lưu hóa bằng phương pháp thích hợp bất kỳ. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa có thể được lưu hóa ở điều kiện môi trường, chẳng hạn như ở nhiệt độ trong phòng bằng khoảng 25°C. Theo cách khác, hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa có thể được lưu hóa bằng cách cho phơi nhiễm với nhiệt độ tăng (vượt quá nhiệt độ trong phòng xung quanh). Như được sử dụng ở đây, "được lưu hóa" có nghĩa là mạng liên kết chéo ba chiều được tạo thành bằng sự tạo thành liên kết cộng hóa trị, chẳng hạn như giữa nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn và nhóm chức phản ứng của tác nhân lưu hóa. Khi được lưu hóa ở nhiệt độ được tăng cao, hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa có thể được đề cập đến ở đây dưới dạng hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa nhiệt rắn. Nhiệt độ tại đó hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa nhiệt rắn theo sáng chế được lưu hóa có thể thay đổi và phụ thuộc một phần vào lượng thời gian mà việc lưu hóa được tiến hành. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế có thể được lưu hóa ở nhiệt độ tăng từ 90°C đến 204°C, hoặc từ 100°C đến 177°C, hoặc từ 110°C đến 140°C trong khoảng thời gian từ 20 đến 240 phút.

Sáng chế cũng đề cập đến vật phẩm, chẳng hạn như vật phẩm đổi màu theo ánh sáng, mà có chứa (A) chất nền; và (B) lớp đổi màu theo ánh sáng trên ít nhất là một bề mặt

của chất nền, trong đó lớp đổi màu theo ánh sáng được tạo thành từ hợp phần bất kỳ trong số các hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa nêu trên của sáng chế.

Vật phẩm, mà bao gồm chất nền, và lớp đổi màu theo ánh sáng trên ít nhất là một bề mặt của chất nền (được tạo thành từ hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế) có thể được chọn từ vật phẩm dùng cho mắt, vật phẩm hiển thị, cửa sổ, hoặc gương. Một cách tương ứng, chất nền của vật phẩm có thể được chọn từ chất nền dùng cho mắt, màn hình hiển thị, cửa sổ, hoặc gương. Nền có thể được cấu thành từ một hoặc nhiều vật liệu thích hợp, bao gồm, nhưng không giới hạn ở, vật liệu hữu cơ, chẳng hạn như vật liệu polyme hữu cơ; thủy tinh, chẳng hạn như thủy tinh làm từ silic dioxit; kim loại; vật liệu gốm; và dạng kết hợp của chúng.

Các ví dụ không làm giới hạn của nguyên liệu hữu cơ mà có thể được sử dụng để tạo thành chất nền của vật phẩm theo sáng chế bao gồm nguyên liệu polyme, ví dụ như, homopolyme và/hoặc copolyme, được điều chế từ monome và hỗn hợp của các monome được bộc lộ trong Bảng Sáng Chế Mỹ 5,962,617 và trong Bảng Sáng Chế Mỹ 5,658,501 từ cột 15, dòng 28 đến cột 16, dòng 17, nội dung bộc lộ của các bảng sáng chế Mỹ này được kết hợp cụ thể trong bản mô tả này để tham khảo. Ví dụ như, các vật liệu polyme như vậy có thể là các vật liệu polyme nhiệt rắn hoặc nhiệt dẻo, có thể là trong suốt hoặc trong về mặt quang học, và có thể có chỉ số khúc xạ bất kỳ theo yêu cầu. Các ví dụ không làm giới hạn về monome và polyme được bộc lộ này bao gồm monome rượu đa chức (alyl cacbonat), ví dụ như, alyl diglycol cacbonat chẳng hạn như dietylen glycol bis(alyl cacbonat), mà monome này được bán dưới nhãn hiệu CR-39 bởi PPG Industries, Inc.; polyme polyure-polyuretan (polyure-uretan), mà được điều chế, ví dụ như, bằng phản ứng của tiền polyme polyuretan và tác nhân lưu hóa diamin, hợp phần đối với một polyme này đang được bán dưới nhãn hiệu TRIVEX bởi PPG Industries, Inc.; monome cacbonat kết thúc bằng rượu đa chức (met)acryloyl; monome dietylen glycol dimetacrylat; monome phenol metacrylat đã etoxylat hóa; monome diisopropenyl benzen; monome trimetylol propan triacrylat đã etoxylat hóa; monome etylen glycol bismetacrylat; monome poly(etylen glycol) bismetacrylat; monome uretan acrylat; poly(bisphenol A dimetacrylat đã etoxylat hóa); poly(vinyl axetat); poly(rượu vinyl); poly(vinyl clorua); poly(vinyliden clorua); polyetylen; polypropylen; polyuretan; polythiouretan; polycacbonat chất dẻo nhiệt, chẳng hạn như nhựa liên kết cacbonat có nguồn gốc từ bisphenol A và phosgen, một nguyên liệu này được bán dưới nhãn hiệu

LEXAN[®]; polyeste, chẳng hạn như nguyên liệu được bán dưới thương hiệu MYLAR[®]; poly(etylen terephthalat); polyvinyl butyral; poly(metyl metacrylat), chẳng hạn như nguyên liệu được bán dưới thương hiệu PLEXIGLAS[®], và polyme được điều chế bằng cách cho isoxyanat đa chức phản ứng với polythiol hoặc monome polyepisulfua, được homopolyme hóa hoặc copolyme hóa và/hoặc terpolyme hóa với polythiol, polyisoxyanat, polyisothioxyanat và tùy ý là monome chưa no kiểu etylen hoặc monome vinyl thơm được halogen hóa. Cũng được bao gồm là copolyme của các monome này và hỗn hợp pha trộn của các polyme và các copolyme được mô tả ở trên với các polyme khác, ví dụ như, để tạo thành copolyme khối hoặc các sản phẩm mạng đan xen.

Chất nền tùy ý có thể bao gồm nguyên liệu đổi màu theo ánh sáng và/hoặc thuốc nhuộm màu cố định, mà mỗi loại có thể được chọn từ các nhóm này và các ví dụ của nguyên liệu đổi màu theo ánh sáng và thuốc nhuộm màu cố định như được mô tả ở trên trong bản mô tả này. (Các) nguyên liệu / (các) hợp chất đổi màu theo ánh sáng tùy ý có mặt trong chất nền có thể giống hoặc khác với (các) hợp chất đổi màu theo ánh sáng của lớp đổi màu theo ánh sáng. (Các) thuốc nhuộm màu cố định tùy ý có thể giống hoặc khác với (các) thuốc nhuộm màu cố định tùy ý của lớp đổi màu theo ánh sáng.

Lớp đổi màu theo ánh sáng của vật phẩm có thể là lớp phủ đổi màu theo ánh sáng và/hoặc màng (hoặc tấm) đổi màu theo ánh sáng. Màng hoặc tấm đổi màu theo ánh sáng có thể được tạo thành theo các phương pháp đã biết rõ trong lĩnh vực, chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, phương pháp ép đùn và đúc. Lớp đổi màu theo ánh sáng của vật phẩm có thể là lớp phủ đổi màu theo ánh sáng được tạo thành từ hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế. Hợp phần phủ đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa có thể được cho vào chất nền theo các phương pháp đã biết rõ trong lĩnh vực, mà bao gồm, nhưng không giới hạn ở, phương pháp dùng bằng cách phun, phương pháp dùng bằng cách phủ màn che, phương pháp dùng cho lưới (hoặc thanh) hạ thấp, phương pháp đfung bằng cách phủ nhúng, phương pháp dùng bằng cách phủ quay, phương pháp in phun tia (chẳng hạn như phương pháp in phun mực, trong đó "mực" được thay thế bằng hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế), và dạng kết hợp của chúng.

Sau khi gắn áp hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa trên ít nhất là một bề mặt của chất nền, hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa phủ đã được gắn áp được lưu hóa, chẳng hạn như được mô tả ở trên trong bản mô tả này để tạo thành lớp phủ đổi

màu theo ánh sáng. Lớp phủ đổi màu theo ánh sáng có thể ở dạng lớp đơn lẻ hoặc nhiều lớp. Khi ở dạng nhiều lớp, mỗi lớp của lớp đổi màu theo ánh sáng có thể được điều chế từ các hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế, có hợp phần giống nhau hoặc khác nhau, chẳng hạn như (các) hợp chất đổi màu giống nhau hoặc khác nhau. Lớp đổi màu có thể có độ dày thích hợp bất kỳ, chẳng hạn như từ 10 micromét đến 250 micromét, hoặc từ 15 micromét đến 75 micromét.

Ngoài lớp đổi màu theo ánh sáng, vật phẩm tùy ý có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp đã biết rõ trong lĩnh vực khác, chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, (các) lớp sơn lót; (các) lớp dính; (các) lớp bảo vệ (chẳng hạn như lớp phủ cứng); (các) lớp phân cực; (các) lớp khúc xạ kép; (các) lớp chống phản xạ ánh sáng; và/hoặc (các) lớp đổi màu theo ánh sáng khác mà được điều chế từ hợp phần không phải là hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế.

Sáng chế còn đề cập đến vật phẩm nhiều lớp đổi màu theo ánh sáng có chứa ít nhất là một lớp đổi màu theo ánh sáng được tạo thành từ hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế. Mỗi lớp của vật phẩm nhiều lớp đổi màu theo ánh sáng có thể độc lập ở dạng lớp phủ hoặc ở dạng của màng/tấm. Vật phẩm nhiều lớp đổi màu theo ánh sáng có thể bao gồm hai hoặc hơn hai lớp mà được tạo thành từ các hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa giống nhau hoặc khác nhau theo sáng chế.

Vật phẩm nhiều lớp theo sáng chế tùy ý có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp đã biết rõ trong lĩnh vực khác, chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, (các) lớp dính; (các) lớp bảo vệ (chẳng hạn như lớp phủ cứng hoặc một hoặc nhiều lớp màng polyme); (các) lớp phân cực; (các) lớp khúc xạ kép; (các) lớp chống phản xạ ánh sáng; và/hoặc (các) lớp đổi màu theo ánh sáng khác mà được điều chế từ hợp phần không phải là hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế.

Vật phẩm nhiều lớp theo sáng chế có thể có độ dày thích hợp bất kỳ, chẳng hạn như từ 10 micromét đến 1.000 micromét, hoặc từ 15 micromét đến 750 micromét, hoặc từ 25 đến 100 micromét.

Vật phẩm nhiều lớp theo sáng chế có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp với vật phẩm khác, chẳng hạn như chất nền. Chất nền có thể được chọn từ các nhóm này và các ví dụ của chất nền như được mô tả ở trên trong bản mô tả này về vật phẩm theo sáng chế, chẳng hạn như chất nền dùng cho mắt, màn hình hiển thị, cửa sổ, và/hoặc gương.

Nền có thể được cấu thành từ một hoặc nhiều vật liệu thích hợp, bao gồm, nhưng không giới hạn ở, vật liệu hữu cơ, chẳng hạn như vật liệu polyme hữu cơ; thủy tinh, chẳng hạn như thủy tinh làm từ silic dioxit; kim loại; vật liệu gốm; và dạng kết hợp của chúng.

Vật phẩm nhiều lớp theo sáng chế có thể được dính vào bề mặt của chất nền bằng các phương pháp đã biết rõ trong lĩnh vực, chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, sự bám dính điện, chẳng hạn như bằng điện tĩnh; một hoặc nhiều lớp dính được đặt xen vào giữa; liên kết dung hợp, chẳng hạn như liên kết dung hợp nhiệt; và sự tạo thành trong khuôn, chẳng hạn như trong đó vật phẩm nhiều lớp được đặt trong khuôn, và chất nền được tạo thành tựa vào ít nhất là một bề mặt của vật phẩm nhiều lớp ở trong khuôn. Vật phẩm nhiều lớp theo sáng chế có thể được hỗ trợ bằng một hoặc nhiều giá chia mà ăn khớp theo cách giữ lại với một hoặc nhiều khu vực ngoại vi của vật phẩm nhiều lớp.

Sáng chế có thể còn được đặc trưng ở một hoặc nhiều điểm trong số các điểm không làm giới hạn sáng chế sau đây.

Điểm 1. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa có chứa:

- (a) hợp chất đổi màu theo ánh sáng;
- (b) polyme phân đoạn có chứa nhóm hydro hoạt tính, ít nhất là một phân đoạn thứ nhất, và ít nhất là một phân đoạn thứ hai, trong đó:
 - (i) mỗi phân đoạn thứ nhất độc lập có chứa phân đoạn polyme được flo hóa, và
 - (ii) mỗi phân đoạn thứ hai độc lập có chứa phân đoạn được chọn từ nhóm gồm có phân đoạn polycarbonat, phân đoạn polyeste, phân đoạn polyete, phân đoạn polyuretan, và phân đoạn của các copolyme của chúng; và
- (c) tác nhân lưu hóa có chứa nhóm chức phản ứng mà phản ứng với nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn, trong đó tác nhân lưu hóa có chứa ít nhất là một trong số polyisoxyanat, polyisothioxyanat, hoặc chất dẻo amin.

Điểm 2. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm 1, trong đó ít nhất là một phần của mỗi phân đoạn thứ hai (ii) được kết thúc bằng nhóm có nguồn gốc từ hợp chất chứa hydro hoạt tính được chọn từ nhóm gồm có 1H-azol, rượu alkyl, và hỗn hợp của chúng.

Điểm 3. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

polyme phân đoạn (b) có khối lượng đương lượng hydro hoạt tính từ 1.000 đến 15.000 g/đương lượng, và

mỗi nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn (b) được chọn độc lập từ nhóm gồm có nhóm hydroxyl, nhóm thiol, nhóm amin bậc một, và nhóm amin bậc hai.

Điểm 4. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó mỗi nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn (b) là hydroxyl.

Điểm 5. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó ít nhất là một phân đoạn thứ nhất (i) và ít nhất là một phân đoạn thứ hai (ii) được liên kết cộng hóa trị với nhau bằng nhóm liên kết được chọn từ nhóm gồm có nhóm liên kết este của axit carboxylic, nhóm liên kết thioeste, nhóm liên kết amit, nhóm liên kết uretan, nhóm liên kết thiouretan, nhóm liên kết ure, nhóm liên kết thioure, nhóm liên kết cacbonat, nhóm liên kết ete, và nhóm liên kết thioete.

Điểm 6. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó phân đoạn thứ hai (ii) có mặt trong polyme phân đoạn (b) ở lượng từ 40 phần trăm theo khối lượng đến 95 phần trăm theo khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của polyme phân đoạn.

Điểm 7. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa có chứa tổng lượng của các phân đoạn thứ hai (ii) từ 15 phần trăm theo khối lượng đến 50 phần trăm theo khối lượng, dựa trên tổng khối lượng chất rắn của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa.

Điểm 8. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó mỗi phân đoạn thứ hai (ii) độc lập có chứa ít nhất là một trong số phân đoạn polycacbonat, phân đoạn polycacbonat-polyeste, phân đoạn polycacbonat-polyuretan, phân đoạn polyete, và/hoặc phân đoạn polycacbonat-polyeste-polyuretan.

Điểm 9. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó:

tác nhân lưu hóa (c) có chứa ít nhất là một polyisoxyanat có chứa nhóm isoxyanat phản ứng, và/hoặc nhóm isothioxyanat phản ứng có chứa polyisothioxyanat, và

tỉ lệ mol của nhóm chức phản ứng của tác nhân lưu hóa (c) với nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn (b) bằng ít nhất là 4:1.

Điểm 10. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó tỉ lệ mol của nhóm chức phản ứng của tác nhân lưu hóa (c) với nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn (b) bằng ít nhất là 5:1 và nhỏ hơn hoặc bằng 60:1.

Điểm 11. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó tác nhân lưu hóa (c) có chứa nhóm isoxyanat phản ứng có chứa polyisoxyanat.

Điểm 12. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm 11, trong đó polyisoxyanat là polyisoxyanat béo.

Điểm 13. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó tác nhân lưu hóa (c) có chứa polyisoxyanat và ít nhất là một số nhóm isoxyanat phản ứng có chứa tác nhân lưu hóa polyisoxyanat được phong bế bằng tác nhân phong bế, và mỗi tác nhân phong bế được chọn độc lập từ nhóm gồm có metyletyl ketoxim, pyrazol, và dialkyl pyrazol.

Điểm 14. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó hợp chất đổi màu theo ánh sáng (a) được chọn từ nhóm gồm có naphthopyran, benzopyran, phenanthropyran, indenonaphthopyran, spiro(indolin)naphthoxazin, spiro(indolin)pyridobenzoxazin, spiro(benzindolin)pyridobenzoxazin, spiro(benzindolin)naphthoxazin, spiro(indolin)-benzoxazin, fulgit, fulgimit, và hỗn hợp của các hợp chất đổi màu theo ánh sáng này.

Điểm 15. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14, trong đó phân đoạn polyme đã được flo hóa có chứa nhóm hydro hoạt tính.

Điểm 16. Màng polyme đổi màu theo ánh sáng có chứa hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15.

Điểm 17. Vật phẩm có chứa:

(A) chất nền; và

(B) lớp đổi màu theo ánh sáng trên ít nhất là một bề mặt của chất nền, trong đó lớp đổi màu theo ánh sáng được tạo thành từ hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15.

Điểm 18. Vật phẩm nhiều lớp đổi màu theo ánh sáng có chứa ít nhất là một lớp đổi màu theo ánh sáng được tạo thành từ hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15.

Điểm 19. Vật phẩm nhiều lớp đổi màu theo ánh sáng theo điểm 18, trong đó ít nhất là một lớp đổi màu theo ánh sáng là lớp phủ đổi màu theo ánh sáng và/hoặc lớp màng polyme đổi màu theo ánh sáng.

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn trong các ví dụ dưới đây, mà chỉ nhằm mục đích minh họa, do các cải biến và các thay thế khác nhau ở đây là hiển nhiên với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực. Trừ khi được nêu rõ khác đi, tất cả các phần và các tỉ lệ phần trăm là theo khối lượng.

VÍ DỤ THỰC HIỆN SÁNG CHẾ

Phần A: Điều Chế Phân Đoạn Thứ Hai Polyme Phân Đoạn

Nguyên liệu được sử dụng trong việc điều chế phân đoạn diol polycarbonat-polyeste được tóm tắt trong Bảng 1. Mỗi phân đoạn diol polycarbonat-polyeste được tổng hợp trong bình thót cổ đáy tròn được trang bị với máy khuấy cơ học và bể Dean Stark. Sau khi đưa Nguyên Liệu Nạp 1 vào, mỗi hỗn hợp phản ứng được gia nhiệt dưới lớp phủ nito đến 170°C tạo ra dòng hồi lưu mạnh. Xylen và nước được loại bỏ khỏi bể Dean Stark khi cần để duy trì nhiệt độ đến thấp hơn 180°C trong tối đa 7 giờ, tại thời điểm đó giá trị axit được đo là <1 mg KOH/g. Tại thời điểm này, làm mát hỗn hợp phản ứng về

130°C và sau đó làm giảm đến hàm lượng chất rắn được chỉ ra trong Bảng 1 bằng cách bổ sung Nguyên Liệu Nạp 2.

Bảng 1: Điều chế các phân đoạn thứ hai polyme phân đoạn từ S-1 đến S-6.

Cấu Tử		Phân Theo Khối Lượng					
		S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6
Nguyên Liệu Nạp 1	DURANOL TM T5652 ¹	1735,9		1814,3	1884,2		
	ETERNACO LL [®] PH-200D ²		754,0			1804,9	1710,7
	Axit adipic	98,4	46,1	102,8	106,8	102,3	103,2
	Triphenyl phosphit	3,6	1,6	3,8	3,9	3,8	3,7
	Monobutyl thiếc hydroxit oxit	1,8	0,8	1,9	2,0	1,9	1,8
	Chất Thơm 150	179	110,57	170	177	240,4	91
	Xylen	200	118,5	208	216	280,8	221
Nguyên Liệu Nạp 2	Chất Thơm 150		205,66	640	842	1359	1433
	Anisol	596					
Sản Phẩm	Tổng chất rắn (% theo khối lượng) ³	65	65,9	63,8	61,4	51,2	51
	Khối lượng phân tử trung bình theo số lượng (Mn)	10800	12000	12164	10900	12000	11700
	Chỉ Số Đa Phân Tán	2,13	2,25	2,32	2,3	1,99	2,17
	Giá Trị OH ⁴	10,3	9,4	9,9	9,9	8,5	7,2
	Giá Trị Axit ⁵	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2

1. Diol polycacbonat từ Asahi
2. Diol polycacbonat từ Ube
3. % Chất rắn được đo sau một giờ trong lò 120°C.
4. Giá trị OH như được xác định bằng phương pháp ASTM D4274.
5. Nguyên liệu axit dư như được xác định bằng phương pháp ASTM D1639.

Phần B: Điều Chế Polyme Phân Đoạn

Việc điều chế các polyme phân đoạn từ (CE.1) đến (Ví dụ 8) được mô tả dưới đây có tham chiếu đến Bảng 2.

Bảng 2: Điều Chế Polyme Phân Đoạn

		Mẫu (Phần Theo Khối Lượng của dung dịch)							
Nguyên Liệu Nạp	Cấu Tử	CE.1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8
A	S-1	117,6	117,8						
	S-2			107,8					
	S-3				63,7		119,1		
	S-4					111,3			
	S-5							101,9	
	S-6								505,6
B	TMDI ⁶	4,3	4,4	3,6	2,1	3,8	3,8	2,7	15,4
C	Dibutyl thiếc dilaurat	0,09	0,1	0,09	0,08		0,1	0,09	0,34
	KKat348 ⁷					0,25			
D	Tinuvin 152 ⁸			6,4		3,4	6,9	4,9	
E	1-Butanol	0,76	0,77		0,29	0,33			2,71

F	Rượu đa chức (met)acrylic ⁹	18,1							
	LF916 ¹⁰		18,2				16		
	LF916 ¹¹			9,5					
	LF200 ¹²				63,9				
	LF9721 ¹³					13,1			
	LF910 ¹⁴							46	93,5
Sản Phẩm	% Chất rắn ³	32	33	33	30	35	32	36	38
	Khối lượng phân tử trung bình theo khối lượng (Mw)	62000	87400	145000	233000	92300	135000	66700	78000
	PDI	3,8	3,5	3,9	6,9	2,6	3,7	2,4	4
	% Nguyên Liệu Nạp A và B	87	81	82	53	85	78	61	81
	Khối lượng đương lượng OH ¹⁵	4200	4700	9200	2700	4400	4800	1700	5000

6. Diisoxyanat mạch nhánh nhóm metyl (hỗn hợp xấp xỉ 1:1 của 2,2,4-trimetyl-hexametylen diisoxyanat và 2,4,4-trimetyl-hexametylen diisoxyanat) từ Evonik Industries với khối lượng đương lượng NCO bằng 105.
7. Chất xúc tác bitmut carboxylat từ King Industries.
8. Chất ổn định quang amin trở ngại từ BASF với khối lượng đương lượng OH bằng 756.
9. Phân đoạn rượu đa chức (met)acrylic tương ứng với rượu đa chức Acrylic của Bảng 6 của WO 2017/030545 A1, và được điều chế bằng sự polyme hóa gốc tự do của hydroxypropyl metacrylat (40,4%), butyl metacrylat (57,6%), và axit acrylic (2,0%), và có: tổng lượng chất rắn bằng 61,5% theo khối lượng; Mn bằng 3920; chỉ số đa phân tán bằng 1,58; và khối lượng đương lượng hydroxyl theo lý thuyết (trên chất rắn) bằng 360.
10. Rượu đa chức floetylen vinyl ete Lumiflon[®] có sẵn từ Asahi Glass, mẫu được sử dụng có giá trị OH bằng 96 và % chất rắn bằng 99%.

11. Mẻ của Lumiflon® LF916 với giá trị OH bằng 104 và % chất rắn bằng 99%.
12. Rượu đa chức floetylen vinyl ete Lumiflon® có sẵn từ Asahi Glass, mẫu được sử dụng có giá trị OH bằng 30,9 (dung dịch) và % chất rắn bằng 60%.
13. Rượu đa chức floetylen vinyl ete Lumiflon® có sẵn từ Asahi Glass, mẫu được sử dụng có giá trị OH bằng 116 (dung dịch) và % chất rắn bằng 70%.
14. Rượu đa chức floetylen vinyl ete Lumiflon® có sẵn từ Asahi Glass, mẫu được sử dụng có giá trị OH bằng 68 (dung dịch) và % chất rắn bằng 66,2%.
15. Khối lượng đương lượng OH được tính bằng cách chia khối lượng của các chất rắn nhựa cho độ chênh lệch giữa tổng số mol của rượu từ rượu chứa Nguyên Liệu Nạp (A, D, E và F) và tổng số mol của isoxyanat từ isoxyanat chứa Nguyên Liệu Nạp (B).

Polyme Phân Đoạn CE.1

Theo Bảng 2 nguyên liệu nạp A, B và C được kết hợp cùng với Anisol (121g) và được gia nhiệt ở 80°C trong 2,5 giờ. Mẫu được làm mát về 75°C và nguyên liệu nạp E trong Anisol (16g) được bổ sung. Sau 10 phút nguyên liệu nạp F được bổ sung cùng với Anisol (5g). Sau 30 phút ở 75°C nhiệt độ được tăng đến 80°C trong 3,5 giờ. Thử nghiệm với miếng đệm Surface SWYPE™ (có sẵn từ CLI Laboratories Inc., giọt của dung dịch phản ứng khi được đặt trên miếng đệm gây ra sự thay đổi màu thành màu da cam hoặc đỏ khi isoxyanat tự do có mặt) chỉ ra isoxyanat vẫn có mặt. 1-Propanol (2 ml) được bổ sung để dập tắt phản ứng và sau 1,5 giờ, thử nghiệm với miếng đệm Surface SWYPE™ chỉ ra isoxyanat không có mặt và dung dịch được làm mát để tạo ra chất lỏng nhớt.

Polyme Phân Đoạn Ví Dụ 2

Theo Bảng 2 các nguyên liệu nạp A, B và C được kết hợp cùng với Anisol (116g) và được gia nhiệt ở 80°C trong 2,5 giờ. Mẫu được làm mát về 70°C và nguyên liệu nạp E trong Anisol (13g) được bổ sung. Sau 10 phút, nguyên liệu nạp F hòa tan trong Anisol (28g) được bổ sung cùng với lượng bổ sung Anisol (8g). Sau 30 phút ở 70°C nhiệt độ được tăng đến 80°C trong 2,5 giờ. Thử nghiệm với miếng đệm Surface SWYPE™ chỉ ra isoxyanat không có mặt và dung dịch được làm mát để tạo ra chất lỏng nhớt.

Polyme Phân Đoạn Ví Dụ 3

Theo Bảng 2 các nguyên liệu nạp A, B và C được kết hợp cùng với Chất Thơm 150 (87g) và được gia nhiệt ở 80°C trong 2,5 giờ. Mẫu được làm mát về 75°C và nguyên liệu nạp D hòa tan trong Chất Thơm 150 (27g) được bổ sung. Sau 10 phút, nguyên liệu

nạp F được hòa tan trong Chất Thơm 150 (34g) được bổ sung cùng với lượng bổ sung của Chất Thơm 150 (8g). Sau 30 phút, nhiệt độ được tăng lên 80°C trong 2 giờ. Thử nghiệm với miếng đệm Surface SWYPE™ chỉ ra isoxyanat không có mặt và dung dịch được làm mát để tạo ra chất lỏng nhớt.

Polyme Phân Đoạn Ví Dụ 4

Theo Bảng 2, các nguyên liệu nạp A, B và C được kết hợp cùng với m-Xylen (129g) và được gia nhiệt ở 80°C trong 2,5 giờ. Mẫu được làm mát về 70°C và nguyên liệu nạp E trong m-Xylen (14g) được bổ sung. Sau 10 phút nguyên liệu nạp F được bổ sung. Sau 60 phút ở 70°C, nhiệt độ được tăng lên 85°C trong 1 giờ. Thử nghiệm với miếng đệm Surface SWYPE™ chỉ ra isoxyanat không có mặt và dung dịch được làm mát để tạo ra chất lỏng nhớt.

Polyme Phân Đoạn Ví Dụ 5

Theo Bảng 2 các nguyên liệu nạp A, B và C được kết hợp cùng với Chất Thơm 150 (90g) và được gia nhiệt ở 80°C trong 2,5 giờ. Mẫu được làm mát về 75°C và nguyên liệu nạp D hòa tan trong Chất Thơm 150 (11g) cùng với lượng bổ sung của Chất Thơm 150 (4g) được bổ sung. Sau 30 phút nguyên liệu nạp E trong Chất Thơm 150 (7g) được bổ sung. Sau 10 phút nguyên liệu nạp F được bổ sung cùng với lượng bổ sung của Chất Thơm 150 (11 g). Sau 30 phút nhiệt độ được tăng lên 80°C trong 2 giờ. Thử nghiệm với miếng đệm Surface SWYPE™ chỉ ra isoxyanat không có mặt và dung dịch được làm mát để tạo ra chất lỏng nhớt.

Polyme Phân Đoạn Ví Dụ 6

Theo Bảng 2 các nguyên liệu nạp A, B và C được kết hợp cùng với Chất Thơm 150 (110g) và được gia nhiệt ở 80°C trong 2,5 giờ. Mẫu được làm mát về 75°C và nguyên liệu nạp D hòa tan trong Chất Thơm 150 (10g) cùng với lượng bổ sung của Chất Thơm 150 (4g) được bổ sung. Sau 30 phút nguyên liệu nạp F được hòa tan trong Chất Thơm 150 (24g) được bổ sung cùng với lượng bổ sung của Chất Thơm 150 (10g). Sau 2,5 giờ, thử nghiệm với miếng đệm Surface SWYPE™ chỉ ra isoxyanat vẫn có mặt. 1-Propanol (2 ml) được bổ sung để dập tắt phản ứng và sau 30 phút thử nghiệm với miếng đệm Surface SWYPE™ chỉ ra isoxyanat không có mặt và dung dịch được làm mát để tạo ra chất lỏng nhớt.

Polyme Phân Đoạn Ví Dụ 7

Theo Bảng 2 các nguyên liệu nạp A, B và C được kết hợp cùng với Chất Thơm 150 (41g) và được gia nhiệt ở 80°C trong 2,5 giờ. Mẫu được làm mát về 75°C và nguyên liệu nạp D hòa tan trong Chất Thơm 150 (16g) được bổ sung. Sau 30 phút nguyên liệu nạp F hòa tan trong Chất Thơm 150 (9g) được bổ sung. Sau 30 phút nhiệt độ được tăng lên 80°C trong 2 giờ. Thử nghiệm với miếng đệm Surface SWYPE™ chỉ ra isoxyanat không có mặt và dung dịch được làm mát để tạo ra chất lỏng nhớt.

Polyme Phân Đoạn Ví Dụ 8

Theo Bảng 2 các nguyên liệu nạp A, B và C được kết hợp cùng với Chất Thơm 150 (251g) và được gia nhiệt ở 80°C trong 3 giờ. Mẫu được làm mát về 70°C và nguyên liệu nạp E trộn với Chất Thơm 150 (6g) được bổ sung. Sau 30 phút nguyên liệu nạp F được bổ sung. Sau 2 giờ thử nghiệm với miếng đệm Surface SWYPE™ chỉ ra isoxyanat không có mặt và dung dịch được làm mát để tạo ra chất lỏng nhớt.

Phần C: Điều Chế Dung Dịch Đổi Màu Theo Ánh Sáng

Các Dung Dịch Đổi Màu Theo Ánh Sáng (A) và (B) được điều chế bằng cách trộn các nguyên liệu được liệt kê trong Bảng 3 ở nhiệt độ môi trường đến khi quan sát thấy tất cả chất rắn đã được hòa tan.

Bảng 3

Dung Dịch Đổi Màu Theo Ánh Sáng		
Thành phần	Phần theo khối lượng	
Cấu tử	A	B
Thuốc nhuộm đổi màu theo ánh sáng ¹⁶	14,7	9,7
TINUVIN 144 ¹⁷	4,9	3,2
IRGANOX 245 ¹⁸	4,9	3,2
Tamisolve™ NxG ¹⁹	75,5	41,9
Chất Thơm 150		28,0

Propylen Cacbonat		14,0
-------------------	--	------

16. Hỗn hợp pha trộn của thuốc nhuộm naphthopyran được dung hợp indeno đổi màu theo ánh sáng được chọn để tạo ra màu xanh xám.
17. Chất ổn định quang amin trở ngại từ BASF: bis(1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidiny)-[[3,5-bis(1,1-dimetyletyl)-4-hydroxyphenyl]metyl]butylmalonat.
18. Chất chống oxy hóa từ BASF: trietylen glycol bis(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-metylphenyl)propionat.
19. Dung môi có sẵn từ Eastman

Điều chế các hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa so sánh và theo sáng chế.

Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa so sánh:

Các hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa so sánh (CE-9, CE-10) được điều chế từ các thành phần được liệt kê trong Bảng 4. CE-9 là hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa đại diện mà sử dụng rượu đa chức đã được flo hóa và phân đoạn diol polycacbonat được bổ sung dưới dạng các thành phần riêng lẻ. CE-10 là đại diện của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa mà sử dụng polyme phân đoạn được tạo thành từ các phân đoạn rượu đa chức (met)acrylic và diol polycacbonat-polyeste.

Bảng 4: Ví Dụ So Sánh

	Thành Phần		
Nguyên Liệu Nạp 1		CE.9	CE.10
	ETERNACOLL® PH-300D ²⁰	32,0	
	Polyme Phân Đoạn CE.1		120,6
	Dung Dịch Đổi Màu Theo Ánh Sáng (A)		40,9
	Dung Dịch Đổi Màu Theo Ánh Sáng (B)	61,9	
	Tamisolve™ NxG		19,7

	TRIXENE® BI-7960 ²¹	91,3	87,4
Nguyên Liệu Nạp 2	γ -Glycidoxypopyl- trimetoxysilan	4,5	4,5
	K-KAT® 348		1,1
	dibutyl thiếc dilaorat	0,3	
	BYK® 333 ²²	0,08	0,08
	LF910 ¹⁴	6,3	

20. Diol polycacbonat với khối lượng đương lượng hydroxyl bằng 1,516, có sẵn từ UBE Industries.

21. Hexametylen diisoxyanat biuret, được phong bế bằng 3,5-dimetylpyrazol, có sẵn từ Baxenden Chemical Co với khối lượng đương lượng bằng 410.

22. Polydimetylsiloxan được cải biến polyete từ BYK-Chemie, Mỹ.

Ví Dụ Của Hợp Phần Đổi Màu Theo Ánh Sáng Có Thể Lưu Hóa Theo Sáng Chế:

Các Ví dụ từ 11 đến 17 của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế được điều chế từ các thành phần được liệt kê trong Bảng 5. Các ví dụ này được điều chế theo quy trình được mô tả ở trên đối với các ví dụ so sánh.

Bảng 5

Nguyên Liệu Nạp 1								
Phân Theo Khối Lượng								
Cấu Tử	Ví Dụ 11	Ví Dụ 12	Ví Dụ 13	Ví Dụ 14	Ví Dụ 15	Ví Dụ 16	Ví Dụ 17	
Polyme Phân Đoạn Ví Dụ 2	126,9							
Polyme Phân Đoạn Ví Dụ 3		124,9						
Polyme Phân Đoạn Ví Dụ 4			189,2					
Polyme Phân Đoạn Ví Dụ 5				113,8				
Polyme Phân Đoạn Ví Dụ 6					135,3			
Polyme Phân Đoạn Ví Dụ 7						146,4		
Polyme Phân Đoạn Ví Dụ 8							177,0	
Dung Dịch Đổi Màu Theo Ánh Sáng (A)	40,8							
Dung Dịch Đổi Màu Theo Ánh Sáng (B)		60,9	62,1	61,0	62,2	61,0	59,4	
Tamisolve™ NxG	17,6							
Nguyên Liệu Nạp 2								

Phần Theo Khối Lượng							
TRIXENE® BI-7960	83,2	84,5	62,9	86,0	81,0	65,7	46,8
γ - Glycidoxypropyltrimetoxysilan	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,3
K-KAT® 348	1,1	1,1	0,7	1,1	1,1	1,1	0,6
BYK® 333	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Nguyên Liệu Nạp 3							
Phần Theo Khối Lượng							
Tamisolve™ NxG	25,1	43,5		24,2	11,3		9,0
Chất Thơm 150							6,0
Propylen Cacbonat							3,0
Sản Phẩm							
% Nguyên Liệu Nạp A và B từ Bảng 2 dựa trên chất rắn nhựa	29,4	29,4	25,7	29,3	29,2	28,2	47,5
Tỉ lệ NCO:OH	22,8	46,0	7,3	23,2	21,9	5,2	8,5

Sau khi điều chế chúng, mỗi ví dụ trong số các Ví dụ từ 9 đến 17 của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa được đặt trên Máy Cán Dùng Trong Phòng Thí Nghiệm WHEATON® 348923-A trong tối thiểu là sáu giờ trước khi sử dụng.

Phần D: Điều Chế Mẫu Vật Thử Nghiệm.

Mỗi ví dụ của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa được điều chế ở trên trong Phần C được gắn áp vào các thấu kính phẳng polycarbonat GENTEX® được phủ PDQ® (có sẵn từ Gentex Optics, Inc.) có đường kính là 76 milimét. Tất cả chất nền thấu kính được xử lý bằng plasma oxy ở tốc độ dòng chảy bằng 100 mili lít (ml) mỗi phút của oxy ở công suất 100 W trong ba phút, sau đó được phủ bằng mỗi ví dụ của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa được mô tả trong Phần C, bằng cách phủ quay. Khoảng 1-2 ml của mỗi hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa được phân tán lên trên chất nền thấu kính, mà sau đó được quay trong 8-13 giây ở tốc độ quay để làm lắng đủ lớp phủ ướt lên trên các thấu kính, để tạo ra mật độ quang học đã hoạt hóa tương tự, như được mô tả dưới đây trong Phần E. Thông số phủ quay được báo cáo trong Bảng 6.

Bảng 6.

Thông Số Phủ Quay Và Khối Lượng Phủ Được Đo Đối Với Việc Điều Chế Mẫu Vật Thử Nghiệm.

Ví Dụ	Thời Gian Quay (giây)	Tốc Độ Quay (vòng/phút)	Khối lượng lớp phủ đổi màu theo ánh sáng (g)
CE.9	9	1256	0,27
CE.10	10	1231	0,38
Ví Dụ 11	11	1334	0,42
Ví Dụ 12	11	1131	0,44
Ví Dụ 13	12	1428	0,39
Ví Dụ 14	11	1366	0,42

Ví Dụ 15	10	1615	0,41
Ví Dụ 16	8	867	0,40
Ví Dụ 17	13	1366	0,40

Chất nền thấu kính đã được phủ được điều chế thành hai bản sao và được ký hiệu là "Bộ Thấu Kính A" và "Bộ Thấu Kính B". Sau đó chất nền thấu kính đã được phủ được đặt trong lò 40°C đến khi tất cả chất nền thấu kính đã được phủ được tích tụ. Sau đó chất nền thấu kính đã được phủ đã được xử lý ở 40°C được lưu hóa trong lò không khí cưỡng bức ở 125°C trong một giờ, và tiếp đó làm mát xuống nhiệt độ trong phòng. Sau đó mẫu vật thử nghiệm của Bộ Thấu Kính A được đưa vào sự lưu hóa nhiệt thêm trong ba giờ ở 105°C và được đặt sang bên cạnh để đánh giá độ cứng. Mẫu vật thử nghiệm của Bộ Thấu Kính B còn được xử lý thêm bằng plasma oxy như được mô tả ở trên và được phủ với lớp phủ cứng HI-GARD® 1080S, lớp phủ bảo vệ có sẵn từ PPG Industries, Inc. Lớp phủ cứng HI-GARD® 1080S được gắn áp vào bằng cách phủ quay, và sau đó mỗi thấu kính (của Bộ Thấu Kính B) được lưu hóa thêm ở 105°C trong ba giờ. Sau đó các thấu kính cuối cùng (mẫu vật thử nghiệm) của Bộ Thấu Kính B được đánh giá về tính chất đổi màu theo ánh sáng.

Phần E: Phương Pháp Thử Nghiệm Và Kết Quả Thử Nghiệm Của Mẫu Vật Thử Nghiệm Được Điều Chế Trong Phần D.

Mẫu vật thử nghiệm của Bộ Thấu Kính A được đưa vào thử nghiệm độ cứng tế vi bằng cách sử dụng thiết bị Fischerscope HCV, Mẫu H100SMC (có sẵn từ Fischer Technology, Inc.) ở độ sâu thâm nhập 2 micromét sau khi tải 100 Newton trong 15 giây. Mỗi mẫu vật thử nghiệm được đo từ 2 đến 5 lần và kết quả độ cứng tế vi được tính trung bình, và được lập bảng trong Bảng 15.

Hiệu năng đổi màu theo ánh sáng của mẫu vật thử nghiệm của Bộ Thấu Kính B được thử nghiệm trên Bàn Đo Độ Đổi Màu Theo Ánh Sáng ("BMP") chế tạo bởi Essilor, Ltd. Pháp. BMP được duy trì ở nhiệt độ không đổi bằng 23°C trong khi thử nghiệm. Trước khi thử nghiệm trên BMP, mỗi mẫu vật thử nghiệm được phơi nhiễm với tia cực tím 365 nanomét

(nm) trong khoảng 10 phút ở khoảng cách bằng khoảng 14 xăng ti mét, để hoạt hóa nguyên liệu đổi màu theo ánh sáng. Độ chiếu xạ UVA (từ 315 nm đến 380 nm) ở mẫu vật thử nghiệm được đo bằng phổ kế bức xạ LICOR® Mẫu Li-1800 và được phát hiện là bằng 22,2 Oát mỗi mét vuông (W/m^2). Sau đó mỗi mẫu vật thử nghiệm được đặt dưới đèn halogen cường độ cao, 500 Oát (W) trong khoảng 10 phút ở khoảng cách khoảng 36 xăng ti mét để tẩy trắng (làm bất hoạt) nguyên liệu đổi màu theo ánh sáng. Độ chiếu sáng ở mẫu vật thử nghiệm được đo bằng phổ kế bức xạ LICOR® và được phát hiện là bằng 21,9 Klux. Sau đó giữ mỗi mẫu vật thử nghiệm trong môi trường tối ở nhiệt độ trong phòng (từ 21°C đến 24°C) trong ít nhất là một giờ trước khi thử nghiệm trên BMP. Trước khi đo, mỗi mẫu vật thử nghiệm được đo về độ hấp thụ tia cực tím ở 390 nm.

BMP được lắp với hai đèn hồ quang Xenon Newport Mẫu #6255 150W được đặt tạo thành góc vuông với nhau. Đường dẫn ánh sáng từ Đèn 1 được định hướng qua bộ lọc thông dải SCHOTT® KG-2 3mm và bộ lọc độ đen trung tính thích hợp mà góp phần vào mức chiếu xạ UV và ánh sáng nhìn thấy một phần cần thiết. Đường dẫn ánh sáng từ Đèn 2 được định hướng qua bộ lọc thông dải SCHOTT® KG-2 3mm, bộ lọc ngắt 400 nm dải ngắn SCHOTT®, và bộ lọc độ đen trung tính thích hợp để tạo ra độ chiếu sáng ánh sáng nhìn thấy bổ sung. Bộ tách chùm sáng hoa chấm tròn 50% 2 inso x 2 inso (5,1 cm x 5,1 cm) được đặt ở góc 45° đối với mỗi đèn được sử dụng để trộn hai chùm sáng. Dạng kết hợp của các bộ lọc độ đen trung tính và sự kiểm soát điện áp của đèn hồ quang Xenon được sử dụng để điều chỉnh cường độ chiếu xạ. Phần mềm (BMPSOFT phiên bản 2.1e) được sử dụng trên BMP để kiểm soát thời gian, độ chiếu xạ, nhiệt độ bọt không khí và mẫu, màn trập, việc chọn độ lọc, và việc đo đáp ứng. Quang phổ kế ZEISS®, Mẫu MCS 601 với cáp quang sợi để phân phối ánh sáng qua thấu kính, được sử dụng để đo đáp ứng và màu. Thu lấy số đo đáp ứng độ chói trên mỗi mẫu vật thử nghiệm.

Đầu ra công suất của BMP (tức là, liều lượng của ánh sáng mà mẫu vật thử nghiệm được phơi nhiễm với) được điều chỉnh đến UVA 6,7 W/m^2 , được tích hợp từ 315-380 nm, và độ chiếu sáng 50 Klux, được tích hợp từ 380-780 nm. Việc đo điểm đặt công suất này được thực hiện bằng cách sử dụng mẫu dò độ chiếu xạ và quang phổ kế Zeiss đã được hiệu chuẩn. Khoang mẫu thấu kính (mẫu vật thử nghiệm) được lắp với cửa sổ thạch anh và bộ giữ mẫu tự định tâm. Nhiệt độ trong khoang mẫu được kiểm soát ở 23°C bằng phần mềm với Facis

được cải biến, bộ mô phỏng môi trường Mẫu FX-10. Việc đo đáp ứng đổi màu theo ánh sáng động lực và màu của mẫu vật thử nghiệm được thực hiện bằng cách sử dụng cùng quang phổ kế Zeiss với cáp quang sợi để phân phối ánh sáng từ đèn halogen vonfram qua mẫu. Chùm ánh sáng giám sát chuẩn trực từ cáp quang sợi được duy trì vuông góc với mẫu thử nghiệm trong khi đi qua mẫu vật thử nghiệm và được định hướng vào trong cụm cáp quang sợi tiếp nhận được gắn vào quang phổ kế. Điểm chính xác để đặt mẫu vật thử nghiệm trong khoang mẫu là ở chỗ chùm ánh sáng hồ quang xenon hoạt hóa và chùm ánh sáng giám sát giao cắt để tạo thành hai hình tròn đồng tâm của ánh sáng. Góc tới của chùm ánh sáng hồ quang xenon tại điểm đặt mẫu vật thử nghiệm là khoảng 30° từ đường vuông góc.

Việc đo đáp ứng, xét theo sự thay đổi về mật độ quang học (ΔOD) từ trạng thái chưa hoạt hóa (đã được tẩy trắng) thành trạng thái đã hoạt hóa (có màu), được xác định bằng cách thiết lập sự truyền chưa hoạt hóa ban đầu sau đó mở màn trập từ (các) đèn Xenon và đo sự truyền qua sự hoạt hóa tại khoảng thời gian được chọn. ΔOD ở mức bão hòa là độ hấp thụ được đo sau 15 phút phơi nhiễm. Sự thay đổi về mật độ quang được xác định theo công thức: $\Delta OD = \log_{10}(\%T_b/\%T_a)$, trong đó $\%T_b$ là phần trăm truyền ở trạng thái đã được tẩy trắng và $\%T_a$ là phần trăm truyền ở trạng thái đã hoạt hóa. Việc đo mật độ quang học được dựa trên mật độ quang học độ chói.

Máy khí tượng Atlas Ci4000 được sử dụng để thực hiện sự phong hóa tăng tốc bức xạ mặt trời được mô phỏng. Cho các mẫu phơi nhiễm trong chu kỳ tối 1 giờ với Bảng Đen và nhiệt độ Khoang ở 40°C và độ ẩm tương đối bằng 45%. Sau đó là chu kỳ sáng 65 giờ sử dụng đèn hồ quang Xenon được lọc boro/boro silicat với đầu ra bằng 0,25 Oát cho mỗi mét vuông ở 340nm. Nhiệt độ trong máy khí tượng được duy trì ở 40°C và độ ẩm tương đối được kiểm soát ở độ ẩm 70%. Nhiệt độ của bảng đen được duy trì ở 55°C .

Sau khi thấu kính trải qua chu kỳ phơi nhiễm UV này, thấu kính được xử lý sơ bộ và được đo trên bàn quang học để thu được $\Delta OD_{\text{cuối cùng}}$ cuối cùng trong cùng điều kiện như được mô tả đối với thí nghiệm ban đầu.

Phần trăm độ mỗi được xác định bằng cách đo độ chênh lệch giữa sự thay đổi về mật độ quang học (ΔOD) của mẫu thử nghiệm trước và sau khi phong hóa tăng tốc theo công thức:

$$\% \text{ Độ mỗi} = (\Delta OD_{\text{ban đầu}} - \Delta OD_{\text{cuối cùng}}) / \Delta OD_{\text{ban đầu}} \times 100.$$

Kết quả của độ cứng tế vi, Thời Gian Bán Hủy Phai Màu ($T_{1/2}$), ΔOD ở mức bão hòa và thử nghiệm độ mỏi thuốc nhuộm đổi màu theo ánh sáng được thể hiện trong Bảng 7. ΔOD ở mức bão hòa sau 15 phút hoạt hóa. Giá trị Thời Gian Bán Hủy Phai Màu ($T_{1/2}$) là khoảng thời gian theo giây đối với ΔOD của dạng đã hoạt hóa của nguyên liệu đổi màu theo ánh sáng trong lớp phủ để đạt được một nửa ΔOD 15 phút ở 23°C sau khi loại bỏ nguồn ánh sáng hoạt hóa. Thử nghiệm độ mỏi là % mật độ quang học còn lại sau 130 giờ thử nghiệm độ mỏi được tăng tốc.

Bảng 7:

Kết Quả Của Thử Nghiệm Độ Cứng Lớp Phủ, Hiệu Năng Đổi Màu Theo Ánh Sáng Và Độ Mỏi

Ví Dụ	Độ cứng tế vi Fischer (N/mm ²)	T _{1/2} @ Độ Chói (giây)	ΔOD ở mức bão hòa	% OD Giảm
CE.9	27	86	0,92	40
CE.10	34	71	0,91	81
Ví Dụ 11	27	71	0,91	38
Ví Dụ 12	27	74	0,90	20
Ví Dụ 13	37	80	0,86	30
Ví Dụ 14	27	71	0,92	27
Ví Dụ 15	37	74	0,91	16
Ví Dụ 16	22	79	0,88	32
Ví Dụ 17	8	67	0,91	44

Kết quả thử nghiệm như được lập bảng trong Bảng 7 chứng minh rằng hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo sáng chế, mà bao gồm (các) polyme phân đoạn được flo hóa, tạo ra lớp đổi màu theo ánh sáng được lưu hóa có sự cải thiện về ít nhất là một trong số tính chất hiệu năng đổi màu theo ánh sáng (chẳng hạn như giá trị T_{1/2} giảm, độ cứng bề mặt được cải thiện, hoặc độ mỏi thuốc nhuộm đổi màu theo ánh sáng được cải thiện) khi so với các hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa so sánh mà không có polyme phân đoạn và các hợp phần so sánh mà bao gồm polyme phân đoạn không có các thành phần được flo hóa.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa có chứa:
 - (a) hợp chất đổi màu theo ánh sáng;
 - (b) polyme phân đoạn có chứa nhóm hydro hoạt tính, ít nhất là một phân đoạn thứ nhất, và ít nhất là một phân đoạn thứ hai, trong đó:
 - (i) mỗi phân đoạn thứ nhất độc lập có chứa phân đoạn polyme được flo hóa, và
 - (ii) mỗi phân đoạn thứ hai độc lập có chứa phân đoạn được chọn từ nhóm gồm có phân đoạn polycarbonat, phân đoạn polyeste, phân đoạn polyete, phân đoạn polyuretan, và phân đoạn của các copolyme của chúng; và
 - (c) tác nhân lưu hóa có chứa nhóm chức phản ứng mà phản ứng với nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn, trong đó tác nhân lưu hóa có chứa ít nhất là một trong số polyisoxyanat, polyisothioxyanat, hoặc chất dẻo amin.
2. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm 1, trong đó ít nhất là một phần của mỗi phân đoạn thứ hai (ii) được kết thúc bằng nhóm có nguồn gốc từ hợp chất chứa hydro hoạt tính.
3. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

polyme phân đoạn (b) có khối lượng đương lượng hydro hoạt tính từ 1.000 đến 15.000 g/đương lượng, và

mỗi nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn (b) được chọn độc lập từ nhóm gồm có nhóm hydroxyl, nhóm thiol, nhóm amin bậc một, và nhóm amin bậc hai.

4. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó mỗi nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn (b) là hydroxyl.

5. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó ít nhất là một phân đoạn thứ nhất (i) và ít nhất là một phân đoạn thứ hai (ii) được liên kết cộng hóa trị với nhau bằng nhóm liên kết được chọn từ nhóm gồm có nhóm liên kết este của axit carboxylic, nhóm liên kết thioeste, nhóm liên kết amit, nhóm liên kết uretan, nhóm liên kết thiouretan, nhóm liên kết ure, nhóm liên kết thioure, nhóm liên kết cacbonat, nhóm liên kết ete, và nhóm liên kết thioete.

6. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó phân đoạn thứ hai (ii) có mặt trong polyme phân đoạn (b) ở lượng từ 40 phần trăm theo khối lượng đến 95 phần trăm theo khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của polyme phân đoạn.

7. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa có chứa tổng lượng của các phân đoạn thứ hai (ii) từ 15 phần trăm theo khối lượng đến 50 phần trăm theo khối lượng, dựa trên tổng khối lượng chất rắn của hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa.

8. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó mỗi phân đoạn thứ hai (ii) độc lập có chứa ít nhất là một trong số phân đoạn polycarbonat, phân đoạn polycarbonat-polyeste, phân đoạn polycarbonat-polyuretan, phân đoạn polyete, hoặc phân đoạn polycarbonat-polyeste-polyuretan.

9. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó:

tác nhân lưu hóa (c) có chứa ít nhất là một polyisoxyanat có chứa nhóm isoxyanat phản ứng, hoặc nhóm isothioxyanat phản ứng có chứa polyisothioxyanat,

và

tỉ lệ mol của nhóm chức phản ứng của tác nhân lưu hóa (c) với nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn (b) bằng ít nhất là 4:1.

10. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó tỉ lệ mol của nhóm chức phản ứng của tác nhân lưu hóa (c) với nhóm hydro hoạt tính của polyme phân đoạn (b) bằng ít nhất là 5:1 và nhỏ hơn hoặc bằng 60:1.

11. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó tác nhân lưu hóa (c) có chứa nhóm isoxyanat phản ứng có chứa polyisoxyanat.

12. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm 11, trong đó polyisoxyanat là polyisoxyanat béo.

13. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó tác nhân lưu hóa (c) có chứa polyisoxyanat và ít nhất là một số nhóm isoxyanat phản ứng có chứa tác nhân lưu hóa polyisoxyanat được phong bế bằng tác nhân phong bế, và mỗi tác nhân phong bế được chọn độc lập từ nhóm gồm có metyletyl ketoxim, pyrazol, và dialkyl pyrazol.

14. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó hợp chất đổi màu theo ánh sáng (a) được chọn từ nhóm gồm có naphthopyran, benzopyran, phenanthropyran, indenonaphthopyran, spiro(indolin)naphthoxazin, spiro(indolin)pyridobenzoxazin, spiro(benzindolin)pyridobenzoxazin, spiro(benzindolin)naphthoxazin, spiro(indolin)-benzoxazin, fulgit, fulgimit, và hỗn hợp của các hợp chất đổi màu theo ánh sáng này.

15. Hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14, trong đó phân đoạn polyme được flo hóa có chứa nhóm hydro hoạt tính.

16. Màng polyme có chứa hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15.

17. Vật phẩm có chứa:

(A) chất nền; và

(B) lớp đổi màu theo ánh sáng trên ít nhất là một bề mặt của chất nền, trong đó lớp đổi màu theo ánh sáng được tạo thành từ hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15.

18. Vật phẩm nhiều lớp đổi màu theo ánh sáng có chứa ít nhất là một lớp đổi màu theo ánh sáng được tạo thành từ hợp phần đổi màu theo ánh sáng có thể lưu hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15.