



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

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



1-0049062

(51)^{2020.01} C09D 11/101; B41M 3/14; C09D 11/03 (13) B

(21) 1-2022-01132

(22) 24/07/2020

(86) PCT/EP2020/070951 24/07/2020

(87) WO 2021/018771 A1 04/02/2021

(30) 19189054.0 30/07/2019 EP

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/05/2022 410A

(73) SICPA HOLDING SA (CH)

Avenue de Florissant 41, CH-1008 Prilly, Switzerland

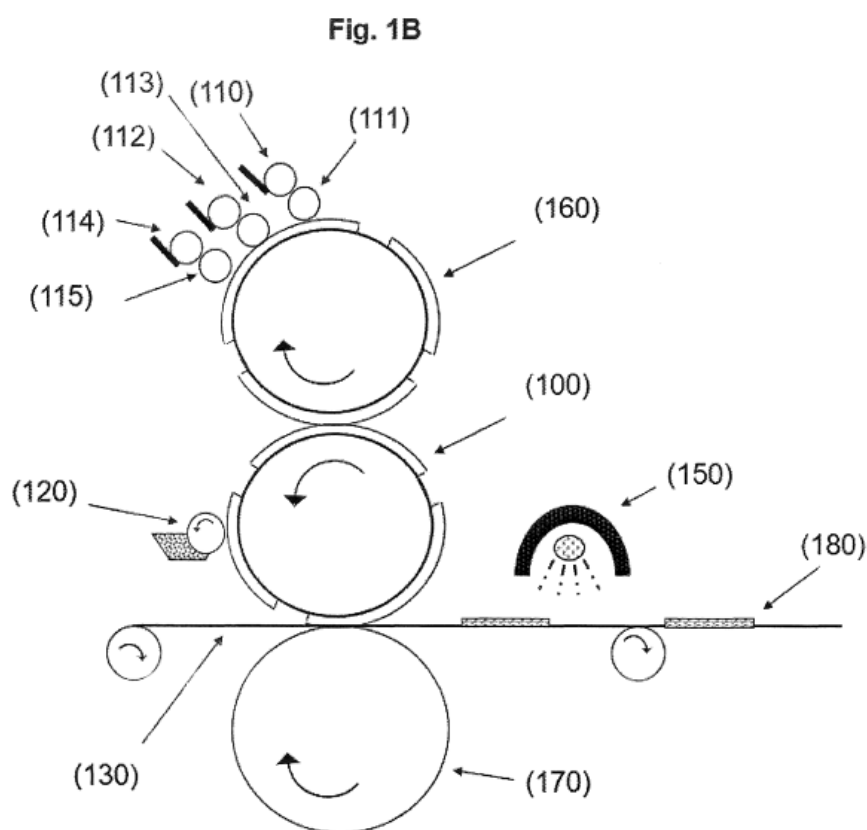
(72) SPITTELER, Jean-Daniel (CH); MAGNIN, Patrick (FR); BONNEFOI, Caroline (FR); ANNUNZIATA, Liana (IT); GOLLUT, Sébastien (CH).

(74) Công ty TNHH Dịch vụ Sở hữu trí tuệ KENFOX (KENFOX IP SERVICE CO.,LTD.)

(54) MỤC IN KHẮC LỖM CÓ THỂ HÓA RẮN BẰNG BỨC XẠ, MẪU HÌNH HOẶC HÌNH ẢNH, TÀI LIỆU BẢO AN VÀ QUY TRÌNH TẠO RA MẪU HÌNH HOẶC HÌNH ẢNH

(21) 1-2022-01132

(57) Sáng chế đề cập đến lĩnh vực tài liệu bảo an và việc bảo vệ của các tài liệu này chống lại việc giả mạo và sao chép bất hợp pháp. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ phù hợp dùng cho việc in khắc lõm mẫu hình hoặc hình ảnh, trong đó việc in khắc lõm đã nêu bao gồm việc lau sạch mực in thừa bằng trục lau polyme và việc làm sạch trục đã nêu bằng dung dịch lau chứa nước có tính kiềm. Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được bọc lộ bao gồm một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ, trong đó ít nhất một trong số một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ đã nêu là polyeste (met)acrylat oligome của axit béo; một hoặc nhiều chất khơi mào quang; và chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao và/hoặc chất hoạt động bề mặt axit alkylaren sulfonic; một hoặc nhiều chất độn hoặc chất kéo dài. Sáng chế còn đề cập đến mẫu hình hoặc hình ảnh, tài liệu bảo an và quy trình tạo ra mẫu hình hoặc hình ảnh.



Lĩnh vực sử dụng sáng chế

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực tài liệu bảo an và việc bảo vệ các tài liệu này chống lại việc làm giả và sao chép bất hợp pháp. Cụ thể, sáng chế đề cập đến mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ, mẫu hình hoặc hình ảnh, tài liệu bảo an và quy trình tạo ra mẫu hình hoặc hình ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với chất lượng các bản in và bản phôtô màu không ngừng được cải thiện và nỗ lực bảo vệ các tài liệu bảo an chống lại việc làm giả, ngụy tạo hoặc sao chép bất hợp pháp, thông lệ thường thấy là kết hợp các phương tiện bảo an khác nhau trong các tài liệu này. Các tài liệu bảo an này có thể là tiền giấy, tài liệu hoặc thẻ có giá trị, vé hoặc thẻ vận tải, băng nhãn thuế, và các nhãn sản phẩm có các hiệu ứng khiến không thể sao chép. Các ví dụ điển hình về các phương tiện bảo an bao gồm các sợi chỉ bảo an, các cửa sổ, các sợi, các miếng gỗ nhỏ, các lá kim loại, các đề can, các ảnh ba chiều, các hình mờ, các mực in bảo an bao gồm các chất màu biến đổi quang học, các chất màu giao thoa dạng màng mỏng có từ tính hoặc có thể nhiễm từ, các hạt được phủ giao thoa, các chất màu biến màu do nhiệt, các chất màu biến màu do ánh sáng, các chất phát quang, các hợp chất hấp thụ tia hồng ngoại, hấp thụ tia cực tím hoặc có từ tính. Ngoài các dấu hiệu bảo an đó, các tài liệu bảo an thường mang mẫu hình theo mẫu ở bề mặt có thể phát hiện được bằng xúc giác hoặc có thể cảm nhận được mà có thể được tạo ra nhờ việc in.

Việc in khắc lõm được sử dụng trong lĩnh vực về các tài liệu bảo an, cụ thể là tiền giấy, và tạo ra bản in chất lượng cao và nhất quán nhất của các đường nét nhỏ. Hơn nữa, việc in khắc lõm mang lại các dấu hiệu chạm nổi đã biết rõ và dễ nhận biết, cụ thể là cảm giác chạm không thể nhầm lẫn, đối với tài liệu được in.

Thuật ngữ "in khắc lõm" như được sử dụng trong bản mô tả sáng chế này sẽ áp dụng cho quy trình gọi là quy trình in "khuôn thép được khắc" hoặc "tấm đồng" mà người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng đã biết rõ. Những điều sau đây sẽ không áp

dụng cho các quy trình in bằng máy in quay hoặc in chìm cũng đã biết rõ, là các quy trình dựa trên loại mực in khác, các mực in chìm đã nêu thể hiện các trị số độ nhớt rất thấp so với các mực in khắc lõm.

Trong suốt các quy trình in khắc lõm, trục thép được khắc quay hoặc trục in mang một hoặc nhiều tấm được khắc với mẫu hình hoặc hình ảnh cần in được cấp với một hoặc nhiều loại mực, trong đó các mực in đã nêu được áp cho bề mặt được khắc của trục hoặc các tấm và các vết khắc. Các tấm hoặc trục in được sử dụng ở đây thường là tấm hoặc trục bằng niken được khắc được mạ crom, được chế tạo bằng cách sao chép điện của tấm đồng nguyên bản - thường được khắc bằng tay. Trong suốt quy trình in, mực in không chỉ lấp đầy các vết khắc của trục/các tấm, mà còn được áp lên bề mặt phẳng không có hình ảnh của trục/các tấm đã nêu. Do đó, điều cần thiết là mực in phải được lau sạch kỹ khỏi bề mặt phẳng của trục/các tấm được khắc trước khi quy trình in trên nền được thực hiện. Điều này thường được thực hiện bởi trục lau quay ngược chiều với trục được khắc sao cho hai bề mặt tiếp xúc với nhau di chuyển theo các hướng ngược chiều nhau. Với các điều kiện thích hợp cho trước và, quan trọng là, mực in phù hợp, điều này sẽ loại bỏ mực in thừa khỏi bề mặt phẳng, để chỉ có mực in nằm trong các vết khắc trên trục/các tấm được khắc. Quá trình lau này là độc nhất đối với in khắc lõm. Đến lượt trục lau lại được làm sạch liên tục.

Tấm khắc lõm có mực in được đưa vào tiếp xúc với nền, ví dụ như, giấy, composit hoặc vật liệu chất dẻo ở dạng tấm hoặc dạng bản và mực in được chuyển dưới áp lực từ các vết khắc của tấm in khắc lõm, mà tạo ra mẫu hình in nổi dày lên trên nền. Áp lực cao làm biến dạng vật liệu nhận áp lực, buộc nền được in thành các vết khắc trên trục được khắc. Điều này dẫn đến việc nền chọn một số mực in và được in nổi, tương ứng với các vết khắc trên bề mặt của trục được khắc.

Như được đề cập ở đây, quy trình in khắc lõm bao gồm bước lau sạch mực in thừa bất kỳ có trên bề mặt của tấm/trục in khắc lõm. Quá trình lau sạch có thể được thực hiện bằng cách sử dụng vật liệu dạng sợi dùng một lần, chẳng hạn như giấy hoặc hệ thống lau bằng giấy lụa (“vải calico”), hoặc hệ thống lau trục lăn polyme (“trục lau”). Vì việc sử dụng các vật liệu dạng sợi này dẫn đến việc thải bỏ số lượng lớn chất thải thấm mực, gây ra các nguy cơ tiềm ẩn đối với môi trường, và do tốc độ in trên máy in công nghiệp, nên ưu tiên là mực in thừa được loại bỏ bằng trục lau polyme và dung dịch làm sạch/lau để làm sạch trục lau polyme.

Việc lau sạch bằng giấy hoặc giấy lụa thực tế không được sử dụng nữa trên máy in công nghiệp.

Phương pháp lau bằng trục được sử dụng chủ yếu với khối lượng in lớn và sử dụng trục được phủ vật liệu mà mực in dễ bám dính vào đó, ví dụ như polyvinyl clorua (polyvinyl chloride - PVC) để loại bỏ mực in thừa ra khỏi trục được khắc. Sau đó, mực in phải được loại bỏ hoàn toàn khỏi bề mặt được phủ của trục lau PVC trước khi một phần bề mặt đó quay trở lại tiếp xúc với trục được khắc. Điều này đạt được nhờ sự kết hợp của việc cạo, chải và rửa. Vì những lo ngại về môi trường và quy định về các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi, việc làm sạch trục lau polyme bằng dung môi thực tế không được sử dụng nữa. Việc lau sạch bằng cách sử dụng dung dịch chứa nước làm môi trường nhũ hóa cho mực in thừa được lau sạch được ưu tiên, và các dung dịch làm sạch phù hợp là dung dịch lau chứa nước có tính kiềm bao gồm xút ăn da và chất hoạt động bề mặt, chẳng hạn như dầu thầu dầu được sulfat hóa/sulfonat hóa (Sulfated/Sulfonated Castor Oil - SCO).

Sau đó, các mực in khắc lõm cần được hóa rắn hoặc được làm khô. Thông thường, điều này được thực hiện bằng cách sử dụng nhiệt hoặc, phổ biến hơn là, bằng cách làm khô oxy hóa. Việc hóa rắn hoặc làm khô các mực in làm khô theo cách oxy hóa thường là quá trình xử lý chậm dẫn đến xu hướng của các mực in oxy hóa cao hơn, khi so với các mực in có thể hóa rắn bằng bức xạ, để tạo ra sự khô lắng. Hơn nữa, có nhược điểm đáng kể là quá trình xử lý tương đối chậm, và các tài liệu được in và được xếp chồng lên nhau tương ứng dưới dạng các tờ thường không thể được giải quyết để xử lý tiếp trước khoảng thời gian làm khô từ một đến vài ngày. Việc hóa rắn các mực in được in bằng bức xạ, cụ thể là bức xạ UV-Vis, đã được biết đến và được đưa vào rộng rãi trong lĩnh vực in. Việc hóa rắn bằng bức xạ cho phép việc hóa rắn/làm khô màng mực in nhanh chóng, gần như tức thời, và do đó mở ra con đường để tăng tốc độ sản xuất. Do khả năng hóa rắn nhanh hoặc gần như ngay lập tức, việc in khắc lõm với các mực in có thể hóa rắn bằng bức xạ cho phép giảm thời gian giữa bước in và bước xử lý các nền được in và cho phép tăng số lượng các tờ xếp chồng lên nhau trên mỗi đồng. Có thể tránh được việc có mặt các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi với các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ. Các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ cũng ổn định hơn đáng kể trên máy in so với các mực in làm khô theo cách oxy hóa.

Các mực in khắc lõm dùng để in các tài liệu bảo an có trục lau polyme đã được biết đến là loại mực in độc đáo và rất đặc hiệu và phải đáp ứng các yêu cầu sau: độ ổn định của

mực in trước khi in, trên các trục lăn cấp mực và cho đến thời điểm in; các đặc tính lưu biến tại thời điểm chuyển mực in đến trục khắc lõm và tại thời điểm in; khả năng mực in được loại bỏ một cách định lượng và dễ dàng ra khỏi các vùng không in của tấm (khả năng lau) và dễ dàng làm sạch trục lau polyme bằng các dung dịch lau chứa nước có tính kiềm (khả năng tẩy rửa).

Tài liệu EP 1 751 240 A1 bộc lộ các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng năng lượng, cụ thể là có thể hóa rắn bằng UV-Vis, bao gồm axylphosphin oxit làm chất khơi mào quang. Các mực in khắc lõm được bộc lộ bao gồm chất kết dính bao gồm một hoặc nhiều oligome như các epoxy acrylat, các dầu được acrylat hóa, các uretan acrylat, các polyeste acrylat, các silicon acrylat, các amin được acrylat hóa, các nhựa được bão hòa acrylic và các acrylic acrylat và/hoặc các (met)acrylat monome phản ứng như các polyeste (met)acrylat, các polyol (met)acrylat và các polyete (met)acrylat. Mực in khắc lõm làm ví dụ được bộc lộ trong bảng 1 của EP 1 751 240 A1 bao gồm bisphenol-A epoxy diacrylat oligome và tripropylen glycol diacrylat. Mực in khắc lõm làm ví dụ được bộc lộ trong bảng 3 của EP 1 751 240 A1 bao gồm polyeste acrylat oligome của axit béo và pentaerythritol tetraacrylat được etoxyl hóa. Các mực in khắc lõm được bộc lộ có thể chịu tẩy rửa kém hoặc không có khả năng tẩy rửa.

Tài liệu US 2007/0179211 bộc lộ các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng năng lượng, cụ thể là có thể hóa rắn bằng UV-Vis, bao gồm chất màu, chất kết dính giống như được bộc lộ trong tài liệu US 2007/0179211, chất khơi mào quang và chất làm dẻo, trong đó chất làm dẻo đã nêu được coi là cải thiện khả năng lau các mực in đã nêu. Các mực in khắc lõm được bộc lộ trong các bảng của tài liệu US 2007/0179211 là tương tự như các loại được bộc lộ trong tài liệu EP 1 751 240 A1 nhưng bao gồm dibutyl sebacat, axetyl trietyl xitrat, axit béo dầu gỗ thông, dầu lanh, axit lauric, butyl stearat, axit oleic và hexyl tallat làm các chất hỗ trợ lau (các chất làm dẻo). Các mực in được bộc lộ được cho là thể hiện khả năng lau được cải thiện được đánh giá bằng độ sạch của vùng không có hình ảnh của bản in và bằng lượng mực in chuyển sang giấy được giảm bớt.

Tài liệu EP 2 489 709, A1 bộc lộ các mực in khắc lõm lai, tức là các mực in có cả khả năng hóa rắn bằng UV và khả năng polyme hóa oxy hóa. Các mực in khắc lõm lai được bộc lộ bao gồm ít nhất chế phẩm có thể hóa rắn bằng UV, chế phẩm có thể polyme hóa oxy hóa, chất khơi mào polyme hóa cảm quang, chất xúc tác polyme hóa oxy hóa và chất màu, trong đó chế phẩm có thể hóa rắn bằng UV bao gồm epoxy-acrylat được biến tính bằng axit. Các

mực in khắc lõm lai được bọc lộ được cho là thể hiện các đặc tính khô lắng được cải thiện, các đặc tính chống phần hóa được cải thiện và chất lượng in được cải thiện. Tuy nhiên, các mực in khắc lõm lai có thể bị giảm thời hạn bảo quản hoặc thời hạn sử dụng khi bảo quản với sự tạo ra lớp ngoài trên bề mặt của các mực in đã nêu và có thể có độ ổn định kém trên máy in khắc lõm.

Do đó, vẫn còn nhu cầu về các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ mà đáp ứng sự ổn định khi bảo quản và sử dụng, lưu biến tối ưu, khả năng lau chùi tốt và khả năng tẩy rửa tốt trong các dung dịch lau chứa nước có tính kiềm tiêu chuẩn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo đó, mục đích của sáng chế là khắc phục các nhược điểm của giải pháp kỹ thuật đã biết như được bàn luận trên đây. Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ, mực này bao gồm:

a. từ khoảng 10% theo trọng lượng đến khoảng 60% theo trọng lượng của một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ, trong đó ít nhất một trong số một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ đã nêu là polyeste (met)acrylat oligome của axit béo, tốt hơn là polyeste acrylat oligome của axit béo;

b. từ khoảng 2% theo trọng lượng đến khoảng 20% theo trọng lượng của một hoặc nhiều chất khơi mào quang, tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các chất khơi mào quang Norrish loại I, các chất khơi mào quang Norrish loại II và các hỗn hợp của chúng;

c. từ khoảng 5% theo trọng lượng đến khoảng 12% theo trọng lượng của chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao và/hoặc chất hoạt động bề mặt axit alkylaren sulfonic;

d. từ khoảng 10% theo trọng lượng đến khoảng 55% theo trọng lượng của một hoặc nhiều chất độn hoặc chất kéo dài, tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các sợi cacbon, đá tan, mica, wollastonit, đất sét nung, đất sét chịu lửa, cao lanh, cacbonat, silic dioxit và silicat, sunfat, titanat, titan dioxit, nhôm oxit hydrat, silic dioxit, muối silic dioxit, montmorillonit, graphit, anata, rutin, bentonit, vermiculit, kẽm trắng, kẽm sulfua, bột gỗ, bột thạch anh, tinh bột ngô, sợi tự nhiên, sợi tổng hợp và các dạng kết hợp của chúng, và

các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ,

trong đó mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ có độ nhót từ khoảng 10 đến khoảng 50 Pas ở 40°C và 200 s⁻¹.

Sáng chế còn đề xuất các mẫu hình hoặc các hình ảnh được tạo ra từ mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây, trong đó các mẫu hình hoặc các hình ảnh đã nêu hoạt động như các dấu hiệu bảo an trên nền mà chúng được áp trên đó.

Sáng chế còn đề xuất các tài liệu bảo an bao gồm mẫu hình hoặc hình ảnh được mô tả ở đây.

Sáng chế còn đề xuất các quy trình sản xuất các mẫu hình hoặc các hình ảnh được mô tả ở đây, trong đó các quy trình đã nêu bao gồm:

- a) bước cấp mực tẩm in được khắc hình khắc lõm với mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây,
- b) bước lau sạch phần thừa bất kỳ của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ bằng cách sử dụng trục lau polyme và bước làm sạch trục lau polyme đã nêu với dung dịch lau chứa nước có tính kiềm kết hợp với một hoặc nhiều phương tiện cơ học,
- c) bước in mẫu hình hoặc hình ảnh với tẩm in được khắc hình khắc lõm bằng cách áp mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ lên trên nền, và
- d) bước hóa rắn mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ bằng sự bức xạ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A và Fig.1B thể hiện các hình biểu diễn dạng giản đồ của các máy in khắc lõm, trong đó máy in trên Fig.1A hoạt động với quy trình cấp mực trực tiếp và máy in trên Fig.1B hoạt động với quy trình cấp mực gián tiếp (quy trình Orlof).

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Các định nghĩa sau đây được sử dụng để giải thích ý nghĩa của các thuật ngữ được bàn luận trong phần mô tả và được nêu trong yêu cầu bảo hộ.

Như được sử dụng ở đây, mạo từ bất định biểu thị một cũng như nhiều hơn một và không nhất thiết giới hạn danh từ được nhắc đến ở dạng số ít.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “khoảng” có nghĩa là lượng hoặc trị số được đề cập có thể là trị số được chỉ định hoặc một số trị số khác quanh trị số này. Thuật ngữ này nhằm truyền đạt việc các trị số tương tự nằm trong phạm vi $\pm 5\%$ trị số được biểu thị sẽ thúc

đẩy các kết quả hoặc hiệu quả tương đương theo sáng chế.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “và/hoặc” hoặc “hoặc/và” có nghĩa là tất cả hoặc chỉ một trong số các phần tử của nhóm đã nêu có thể có mặt. Ví dụ, “A và/hoặc B” có nghĩa là “chỉ A, hoặc chỉ B, hoặc cả A và B”.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “ít nhất” được dùng để xác định một hoặc nhiều hơn một, ví dụ một hoặc hai hoặc ba.

Thuật ngữ “tài liệu bảo an” đề cập đến tài liệu mà thường được bảo vệ chống lại việc làm giả hoặc nguy tạo bằng ít nhất một dấu hiệu bảo an. Các ví dụ về các tài liệu bảo an bao gồm nhưng không giới hạn ở các tài liệu có giá trị và các hàng hóa thương mại có giá trị.

Thuật ngữ “(met)acrylat” đề cập đến acrylat cũng như metacrylat tương ứng.

Như được sử dụng ở đây, từ “lau” đề cập đến việc loại bỏ mực in khắc lõm khỏi các vùng không in của trục/các tấm được khắc của máy in khắc lõm.

Như được sử dụng trong đó, cụm từ “khả năng tẩy rửa” đề cập đến khả năng của mực in khắc lõm được nhũ hóa bằng dung dịch lau chứa nước có tính kiềm và được loại bỏ khỏi trục lau polyme sau khi nhũ hóa bằng dung dịch lau chứa nước có tính kiềm đã nêu bằng cách sử dụng một hoặc nhiều phương tiện cơ học.

Các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây có độ nhớt từ khoảng 10 Pa·s đến 50 Pa·s, tốt hơn là từ khoảng 10 Pa·s đến khoảng 40 Pa·s, ở 40°C và ở tốc độ cắt là 200 s⁻¹, trong đó các trị số độ nhớt đã nêu thu được với máy đo lưu biến quay Haake Roto Visco 1 (C20/0,5°; ở 40°C và 200 giây⁻¹).

Các mực in có thể hóa rắn bằng bức xạ bao gồm các mực in có thể được hóa rắn bằng sự bức xạ với ánh sáng có bước sóng trong dải UV-Vis (sau đây gọi là “có thể hóa rắn bằng UV-Vis”) hoặc bằng sự bức xạ chùm E (sau đây gọi là “EB”). Các mực in có thể hóa rắn bằng bức xạ đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật và có thể được tìm thấy trong các sách giáo khoa tiêu chuẩn như loạt bài “Chemistry & Technology of UV & EB Formulation for Coatings, Inks & Paints”, được xuất bản thành 7 tập vào năm 1997-1998 bởi John Wiley & Sons liên kết với SITA Technology Limited. Việc hóa rắn bằng bức xạ, cụ thể là hóa rắn bằng UV-Vis, có ưu điểm là dẫn đến các quy trình hóa rắn rất nhanh và do đó làm giảm đáng kể thời gian làm khô của các mực, do đó cho phép tốc độ sản xuất cao trong khi ngăn ngừa các vấn đề về khô lắng và tắc nghẽn. Các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây tốt hơn là các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng UV-Vis

Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây bao gồm từ khoảng 10% theo trọng lượng đến khoảng 60% theo trọng lượng, tốt hơn là từ khoảng 15% theo trọng lượng đến khoảng 50% theo trọng lượng, của một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ, trong đó ít nhất một trong số một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ đã nêu là polyeste (met)acrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây, tốt hơn là polyeste acrylat oligome của axit béo, tốt hơn nữa là polyeste monoacrylat oligome của axit béo, polyeste diacrylat oligome của axit béo, polyeste triacrylat oligome của axit béo, polyeste tetraacrylat oligome của axit béo, polyeste hexaacrylat oligome của axit béo hoặc hỗn hợp của chúng, vẫn tốt hơn nữa là polyeste tetraacrylat oligome của axit béo và/hoặc polyeste hexaacrylat oligome của axit béo, các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ.

Theo một phương án, ít nhất một trong số một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ là polyeste (met)acrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây, tốt hơn là polyeste tetraacrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây hoặc polyeste hexaacrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây.

Theo phương án khác, ít nhất một trong số một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ mono(met)acrylat monomexa là polyeste (met)acrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây, tốt hơn là polyeste tetraacrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây hoặc polyeste hexaacrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây, và ít nhất hợp chất khác là chất pha loãng phản ứng (met)acrylat monome được chọn từ nhóm gồm có các mono(met)acrylat monome, các di(met)acrylat monome, các tri(met)acrylat monome, các tetra(met)acrylat monome, các penta(met)acrylat monome, các hexa(met)acrylat monome và các hỗn hợp của chúng, trong đó tổng lượng của polyeste (met)acrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây và của chất pha loãng phản ứng (met)acrylat monome là từ khoảng 10% theo trọng lượng đến khoảng 60% theo trọng lượng, tốt hơn là từ khoảng 15% theo trọng lượng đến khoảng 50% theo trọng lượng, các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ. Thuật ngữ “ít nhất hợp chất khác là chất pha loãng phản ứng monome (meth) acrylat”, cũng đề cập đến các dạng kết hợp của hai hoặc nhiều chất pha loãng phản ứng (met)acrylat monome được chọn độc lập từ nhóm gồm có các mono(met)acrylat monome, các di(met)acrylat monome, các tri(met)acrylat monome, các tetra(met)acrylat monome, các penta(met)acrylat monome và các hexa(met)acrylat monome như được mô tả ở

đây.

Theo phương án khác, ít nhất một trong số một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ là polyeste (met)acrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây, tốt hơn là polyeste tetraacrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây hoặc polyeste hexaacrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây, và ít nhất hợp chất khác là uretan (met)acrylat oligome và/hoặc epoxy (met)acrylat oligome, trong đó tổng lượng của polyeste (met)acrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây và của uretan (met)acrylat oligome và/hoặc epoxy (met)acrylat oligome là từ khoảng 10% theo trọng lượng đến khoảng 60% theo trọng lượng, tốt hơn là từ khoảng 15% theo trọng lượng đến khoảng 50% theo trọng lượng, các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ.

Theo phương án khác, ít nhất một trong số một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ là polyeste (met)acrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây, tốt hơn là polyeste tetraacrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây hoặc polyeste hexaacrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây, ít nhất hợp chất khác là chất pha loãng phản ứng (met)acrylat monome được chọn từ nhóm gồm có các mono(met)acrylat monome, các di(met)acrylat monome, các tri(met)acrylat monome, các tetra(met)acrylat monome, các penta(met)acrylat monome, các hexa(met)acrylat monome và các hỗn hợp của chúng và ít nhất hợp chất khác là uretan (met)acrylat oligome và/hoặc epoxy (met)acrylat oligome, trong đó tổng lượng của ít nhất một trong số một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ là polyeste (met)acrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây, của (met)acrylat monome phản ứng và của uretan (met)acrylat oligome và/hoặc epoxy (met)acrylat oligome là từ khoảng 10% theo trọng lượng đến khoảng 60% theo trọng lượng, tốt hơn là từ khoảng 15% theo trọng lượng đến khoảng 50% theo trọng lượng, các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ. Cụm từ “ít nhất hợp chất khác là chất pha loãng phản ứng (met)acrylat monome”, cũng chỉ đến dạng kết hợp bất kỳ của hai hoặc nhiều chất pha loãng phản ứng (met)acrylat monome được chọn độc lập từ nhóm gồm có các mono(met)acrylat monome, các di(met)acrylat monome, các tri(met)acrylat monome, các tetra(met)acrylat monome, các penta(met)acrylat monome, các hexa(met)acrylat monome như được mô tả ở đây.

Polyeste (met)acrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây, tốt hơn là polyeste tetraacrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây hoặc polyeste hexaacrylat oligome của

axit béo được mô tả ở đây, bao gồm các gốc axit béo. Tốt hơn là, các gốc axit béo của polyeste (met)acrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây, cụ thể là polyeste tetraacrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây hoặc polyeste hexaacrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây, là gốc axit béo bão hòa, tốt hơn nữa là gốc axit béo bão hòa có 14 đến 20 nguyên tử cacbon (tức là, axit myristic, axit palmitic, axit stearic và axit arachidic), vẫn tốt hơn nữa là có 16 đến 18 nguyên tử cacbon tức là (axit palmitic và axit stearic). Theo phương án ưu tiên, mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây bao gồm ít nhất một trong số một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ là polyeste tetraacrylat oligome của axit béo được mô tả ở đây và/hoặc polyeste hexaacrylat oligome của axit béo, trong đó các gốc axit béo là các axit béo bão hòa, tốt hơn nữa là các gốc axit béo bão hòa có 14 đến 20 nguyên tử cacbon (tức là axit myristic, axit palmitic, axit stearic và axit arachidic), vẫn tốt hơn nữa là có 16 đến 18 nguyên tử cacbon (tức là axit palmitic và axit stearic). Cụ thể là, các polyeste tetraacrylat oligome của axit béo và polyeste hexaacrylat oligome của axit béo phù hợp được Allnex bán dưới tên EBECRYL® 657, EBECRYL® 1657, EBECRYL® 870, EBECRYL® 1870 and EBECRYL® 450.

Theo một phương án, mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây bao gồm một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ, trong đó một hoặc nhiều hợp chất khác trong số một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây là các chất pha loãng phản ứng (met)acrylat monome. Các chất pha loãng phản ứng được sử dụng để làm giảm độ nhớt của mực in. Một hoặc nhiều chất pha loãng phản ứng được chọn từ nhóm gồm có các mono(met)acrylat, di(met)acrylat, tri(met)acrylat, tetra(met)acrylat, penta(met)acrylat, hexa(met)acrylat và các hỗn hợp của chúng, tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm gồm có các tri(met)acrylat, tetra(met)acrylat và các hỗn hợp của chúng. Theo một phương án, một hoặc nhiều chất pha loãng phản ứng được chọn từ nhóm gồm có các monoacrylat, diacrylat, triacrylat, tetraacrylat, pentaacrylat, hexaacrylat và các hỗn hợp của chúng, tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm gồm có các triacrylat, tetraacrylat và các hỗn hợp của chúng.

Các ví dụ về các hợp chất di(met)acrylat bao gồm nhưng không giới hạn ở 1,3-butylen glycol diacrylat, 1,3-butylen glycol dimetacrylat, 1,4-butandiol diacrylat, 1,4-butandiol dimetacrylat, 1,6-hexandiol diacrylat, 1,6-hexandiol dimetacrylat, diacrylat được alkoxyl hóa, dimetacrylat được alkoxyl hóa, estediol diacrylat, bisphenol A diacrylat được etoxyl hóa,

bisphenol A dimetacrylat được etoxyl hóa, etylen glycol diacrylat, etylen glycol dimetacrylat, dietylen glycol diacrylat, trietylen glycol diacrylat, trietylen glycol dimetacrylat, tetraetylen glycol diacrylat, tetraetylen glycol dimetacrylat, dipropylenglycol diacrylat, dipropylenglycol dimetacrylat, tripropylen glycol diacrylat, tripropylen glycol dimetacrylat, polyetylen glycol diacrylat (ví dụ PEG 200, 300, 400, 600 và diacrylat), polyetylen glycol dimetacrylat (ví dụ PEG 200, 400, 600 và 800 dimetacrylat), 1,9-nonanediol diacrylat, neopentyl glycol diacrylat, neopentyl glycol diacrylat được alkoxyl hóa (ví dụ neopentyl glycol diacrylat được propoxyl hóa), neopentyl glycol dimetacrylat, trixyclodecan dimetanol diacrylat, trixyclodecan dimetanol dimetacrylat, bisphenol A diacrylat được alkoxyl hóa (ví dụ bisphenol A diacrylat được etoxyl hóa và bisphenol A diacrylat được propoxyl hóa), bisphenol A dimetacrylat được alkoxyl hóa (ví dụ bisphenol A dimetacrylat được etoxyl hóa), và các hỗn hợp của chúng.

Các ví dụ về tri(met)acrylat bao gồm nhưng không giới hạn ở trimetylolpropan triacrylat, trimetylolpropan trimetacrylat, trimetylolpropan triacrylat được alkoxyl hóa (ví dụ trimetylolpropan triacrylat được etoxyl hóa và trimetylolpropan triacrylat được propoxyl hóa), trimetylolpropan trimetacrylat được alkoxyl hóa (ví dụ trimetylolpropan trimetacrylat được etoxyl hóa và trimetylolpropan trimetacrylat được propoxyl hóa), glyxerol triacrylat được alkoxyl hóa (ví dụ glyxerol triacrylat được etoxyl hóa và glyxerol triacrylat được propoxyl hóa), pentaerythritol triacrylat, pentaerythritol triacrylat được alkoxyl hóa (ví dụ pentaerythritol triacrylat được etoxyl hóa, pentaerythritol triacrylat được propoxyl hóa), và các hỗn hợp của chúng.

Các ví dụ về tetra(met)acrylat bao gồm nhưng không giới hạn ở ditrimetylolpropan tetraacrylat, pentaerythritol tetraacrylat, pentaerythritol tetraacrylat được alkoxyl hóa (ví dụ pentaerythritol tetraacrylat được etoxyl hóa và pentaerythritol tetraacrylat được propoxyl hóa) và các hỗn hợp của chúng.

Các ví dụ về penta(met)acrylat bao gồm nhưng không giới hạn ở dipentaerythritol pentaacrylat,

Các ví dụ về hexa(met)acrylat bao gồm nhưng không giới hạn ở dipentaerythritol hexaacrylat, và sorbitol hexaacrylat được etoxyl hóa.

Theo một phương án, mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây bao gồm một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ, trong đó một hoặc nhiều hợp chất khác trong số một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây là

các uretan (met)acrylat oligome và/hoặc các epoxy (met)acrylat oligome. Các ví dụ phù hợp về các uretan (met)acrylat oligome bao gồm nhưng không giới hạn ở các uretan (met)acrylat oligome béo, cụ thể là các diacrylat, triacrylat, tetraacrylat và hexaacrylat và các (met)acrylat oligome thơm, cụ thể là các diacrylat, triacrylat, tetraacrylat và hexaacrylat. Các uretan (met)acrylat oligome có thể có thành phần là các polyete hoặc các polyeste, mà được phản ứng với các diisoxyanat thơm, béo, hoặc vòng béo và được nút bằng hydroxy acrylat. Cụ thể là, các uretan (met)acrylat oligome béo phù hợp được Rahn bán dưới tên Genomer* 4316

Các ví dụ phù hợp về các epoxy (met)acrylat oligome bao gồm nhưng không giới hạn ở các epoxy (met)acrylat oligome béo, cụ thể là các monoacrylat, diacrylat và triacrylat, và các epoxy (met)acrylat oligome thơm, cụ thể là các bisphenol-A epoxy (met)acrylat oligome như sản phẩm được Allnex bán dưới tên EBECRYL® 1606 EBECRYL® 3608.

Như được đề cập ở trên, việc hóa rắn bằng bức xạ của các hợp chất yêu cầu việc có mặt một hoặc nhiều chất khơi mào quang. Như được đề cập ở đây và như đã biết bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng, mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ, cụ thể là có thể hóa rắn bằng UV-Vis được mô tả ở đây cần được hóa rắn và cứng lại trên nền như các chất được mô tả ở đây bao gồm một hoặc nhiều chất khơi mào quang, một hoặc nhiều chất khơi mào quang đã nêu được chọn theo quang phổ/phổ hấp thụ của nó/của chúng tương quan với quang phổ phát xạ của nguồn bức xạ. Tùy thuộc vào mức độ truyền bức xạ điện từ qua nền, có thể đạt được việc cứng lại của mực in khắc lõm bằng cách tăng thời gian bức xạ. Tuy nhiên, tùy thuộc vào vật liệu nền, thời gian bức xạ bị giới hạn bởi vật liệu nền và độ nhạy của nó với nhiệt mà có thể được tạo ra bởi nguồn bức xạ.

Một hoặc nhiều chất khơi mào quang được mô tả ở đây tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các chất khơi mào quang Norrish loại I, các chất khơi mào quang Norrish loại II và các hỗn hợp của chúng. Các chất khơi mào quang Norrish loại I tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các aminoxeton (ví dụ như, các alpha-aminoxeton), các hydroxyxeton (ví dụ như, các alpha-hydroxyxeton), các alkoxyxeton (ví dụ như, các alpha-alkoxyxeton), các axetophenon, các ketosulfon, các benzyl ketal, các benzoin ete, các benzoylformat este, các phosphin oxit, các phenylglyoxylat, và các hỗn hợp của chúng và tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các phosphin oxit, các alpha-hydroxyxeton và các hỗn hợp của chúng. Các chất khơi mào quang Norrish loại II tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các dạng kết hợp của các amin, các rượu, các ete, các este hoặc các thiol với các xeton thơm, tốt hơn là các dạng kết hợp của các amin

và các xeton thơm, tốt hơn là các amin bậc ba và các xeton thơm. Một hoặc nhiều chất khơi mào quang được mô tả ở đây có thể là các chất khơi mào quang trọng lượng phân tử thấp, các chất khơi mào quang đại phân tử và/hoặc các chất khơi mào quang polyme. Một hoặc nhiều chất khơi mào quang được mô tả ở đây có thể là các chất khơi mào quang đa chức. Một hoặc nhiều chất khơi mào quang được mô tả ở đây có thể là các chất khơi mào quang có khả năng đồng trùng hợp, tức là các chất khơi mào quang mang một hoặc nhiều nhóm (ví dụ như, các nhóm acrylat) có khả năng đồng phản ứng trong suốt quá trình phản ứng hóa rắn bằng bức xạ.

Cũng có thể có lợi khi bao gồm chất làm nhạy kết hợp với một hoặc nhiều chất khơi mào quang để đạt được việc hóa rắn hiệu quả. Các ví dụ điển hình về các chất nhạy quang phù hợp bao gồm nhưng không giới hạn ở 2-metyl thioxanthon; 2,4-dimetylthioxanthon; 2,4-dietylthioxanthon; 2-isopropylthioxanthon (ITX) ; 1-cloro-2-propoxy-thioxanthon (CPTX) ; 1-cloro-4-propoxythioxanthon, 2-cloro-thioxanthon (CTX) và 2,4-dietyl-thioxanthon (DETX); và các dẫn xuất thioxanthon polyme và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất trong số chúng.

Các ví dụ phù hợp về các alpha-hydroxyxeton bao gồm nhưng không giới hạn ở (1-[4-(2-hydroxyetoxy)-phenyl]-2-hydroxy-2-metyl-1-propan-1-on); 1-hydroxyxyclohexyl phenyl xeton; 2-hydroxy-2-metyl-1-phenylpropan-1-on; 2-Hydroxy-2-metyl-1-(4-tert-butyl)phenylpropan-1-on; 2-hydroxy-1-[4-[[4-(2-hydroxy-2-metylpropanoyl)phenyl]metyl]phenyl]-2-metylpropan-1-on; 2-hydroxy-1-[4-[4-(2-hydroxy-2-metylpropanoyl)phenoxy]phenyl]-2-metylpropan-1-on; và oligo[2-hydroxy-2-metyl-1-[4-(1-metylvinyl)phenyl]propanon].

Các ví dụ phù hợp về các alpha-amino xeton bao gồm các chất chứa gốc benzoyl, theo cách khác được gọi là alpha-amino axetophenon, ví dụ 2-metyl-1-[4-(metylthio)phenyl]-2-morpholinopropan-1-on; 2-benzyl-2-dimetyl-amino-1-(4-morpholino-phenyl)-butan-1-on; và 2-dimetyl-amino-2-(4-metyl-benzyl)-1-(4-morpholin-4-yl-phenyl)-butan-1-on.

Các ví dụ phù hợp về các axetophenon bao gồm nhưng không giới hạn ở 2,2-dietoxyaxetophenon; 2-etylhexyl-4-dimetylaminobenzoat; và 2-metoxi-2-phenylaxetophenon.

Ví dụ phù hợp về ketosulfon bao gồm nhưng không giới hạn ở 1-[4-(4-benzoylphenylsulfanyl)phenyl]-2-metyl-2-(4-metylphenylsulfonyl)propan-1-on.

Ví dụ phù hợp về các benzyl ketal bao gồm nhưng không giới hạn ở 2,2-dimetoxy-2-phenylaxetophenon.

Các ví dụ phù hợp về các benzoin ete bao gồm nhưng không giới hạn ở benzoinmetyl ete; benzoinisopropyl ete; 2-etoxy-1,2-diphenyletanon; 2-isopropoxy-1,2-diphenyletanon; 2-isobutoxy-1,2-diphenyletanon; 2-butoxy-1,2-diphenyletanon; 2,2-dimetoxy-1,2-diphenyletanon; và 2,2-dietoxyaxetophenon.

Các ví dụ phù hợp về các phosphin oxit bao gồm nhưng không giới hạn ở 2,4,6-trimetylbenzoyldiphenylphosphin oxit; etyl (2,4,6-trimetylbenzoyl)phenylphosphinat; phenylbis(2,4,6-trimetylbenzoyl)phosphin oxit; bis(2,6-dimetoxybenzoyl)-2,4,6-trimetylphenylphosphin oxit; các axyl-phosphin oxit được thể được bán dưới tên Speedcure XKm từ Lambson; hỗn hợp của diphenyl(2,4,6-trimetylbenzoyl)phosphin oxit và phenylbis(2,4,6-trimetylbenzoyl)phosphin oxit; hỗn hợp của diphenyl(2,4,6-trimetylbenzoyl)phosphin oxit và 2-hydroxy-2-metylpropiophenon, hỗn hợp của phenylbis(2,4,6-trimetylbenzoyl)phosphin oxit và 2-hydroxy-2-metylpropiophenon; và hỗn hợp của etyl(2,4,6-trimetylbenzoyl)phenylphosphinat và 2-hydroxy-2-metylpropiophenon.

Các ví dụ phù hợp về các phenylglyoxylat bao gồm nhưng không giới hạn ở methyl benzoylformat; 2-[2-oxo-2-phenyl-axetoxy-etoxy]etyl 2-oxo-2-phenylaxetat; và hỗn hợp của 2-[2-oxo-2-phenyl-axetoxy-etoxy]etyl 2-oxo-2-phenylaxetat và axit oxy-phenyl-axetic 2-[2-hydroxy-etoxy]-etyl este.

Các ví dụ phù hợp về các xeton thơm bao gồm nhưng không giới hạn ở benzophenon; 2-metylbenzophenon; 3-metylbenzophenon; 4-metyl benzophenon; 2,4,6-trimetyl benzophenon; hỗn hợp của 4-metyl benzophenon và 2,4,6-trimetyl benzophenon; 3,3'-dimetyl-4-metoxybenzophenon; 2-hydroxybenzophenon; 3-hydroxybenzophenon; 4-hydroxybenzophenon; 4-clorobenzophenon; 4,4'-diclorobenzophenon methyl ortho benzoylbenzoat; 4-phenyl benzophenon; 4-(4-metylphenylthio)-benzophenon; 4,4'-bis(dimetylamino)-benzophenon (xeton của Michler); 4,4'-bis(dietylamin)-benzophenon; 4,4'-bis(etylmetylamin)-benzophenon; 4,4'-diphenoxy-benzophenon; 4,4'-bis(4-isopropylphenoxy)-benzophenon; 2-metyl thioxanthon; 2,4-dimetylthioxanthon; 2,4-dietylthioxanthon; 2-isopropylthioxanthon (ITX); 1-cloro-2-propoxy-thioxanthon (CPTX); 1-cloro-4-propoxythioxanthon; 2-cloro-thioxanthon (CTX) và 2,4-dietyl-thioxanthon (DETX); thioxanthon polyme; xanthon; 2-benzoyl-xanthon; anthraquinon; 2-etylanthraquinon; 9,10-

phenanthrenequinon; metyl benzoyl focmat; etyl benzoyl focmat; camphorquinon; dibenzosuberone.

Các ví dụ phù hợp về các amin bao gồm nhưng không giới hạn ở metyldietanolamin; trietanolamin; etyl-4-dimetylaminobenzoat; các amin bậc ba được acryl hóa (ví dụ 2-(dimethylamino) etyl metacrylat); 2-dimethylaminoethyl metacrylat; mono-alkyl, di-alkyl hoặc tri-alkyl; và các dẫn xuất amin bậc ba mono-alkyl, di-alkyl hoặc tri-alkyl polyme.

Các ví dụ khác về các chất khơi mào quang hữu ích có thể được tìm thấy trong các sách giáo khoa tiêu chuẩn như "Chemistry & Technology of UV & EB Formulation for Coatings, Inks & Paints", tập III, "Photoinitiators for Free Radical Cationic and Anionic Polymerization", ấn bản lần thứ 2, bởi J. V. Crivello & K. Dietliker, chỉnh sửa bởi G. Bradley và được xuất bản năm 1998 bởi John Wiley & Sons liên kết với SITA Technology Limited.

Một hoặc nhiều chất khơi mào quang được mô tả ở đây tốt hơn là có mặt trong mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây ở lượng từ khoảng 2% theo trọng lượng đến khoảng 20% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là ở lượng từ khoảng 5% theo trọng lượng đến khoảng 15% theo trọng lượng, các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ.

Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây bao gồm từ khoảng 5% theo trọng lượng đến khoảng 12% theo trọng lượng, tốt hơn là từ khoảng 5,5% theo trọng lượng đến khoảng 10% theo trọng lượng, của hoặc chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao được mô tả ở đây và/hoặc chất hoạt động bề mặt axit alkylaren sulfonic được mô tả ở đây, các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ.

Theo một phương án, mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây bao gồm từ khoảng 5% theo trọng lượng đến khoảng 12% theo trọng lượng, tốt hơn là từ khoảng 5,5% theo trọng lượng đến khoảng 10% theo trọng lượng, của chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao tốt hơn là có trọng lượng phân tử từ khoảng 3000, các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ. Chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao tốt hơn là có trọng lượng phân tử từ khoảng 3000 được mô tả ở đây đến khoảng 20000, tốt hơn là từ khoảng 5000 đến khoảng 15000. Trọng lượng phân tử của chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao được đo bởi GPC (gel permeation

chromatography - sắc ký lọc gel) bằng cách sử dụng Agilent GPC50+, trong đó thiết bị đã nêu được trang bị với bơm đẳng dòng, bộ khử khí, bộ lấy mẫu tự động và bộ dò ba bao gồm khúc xạ kế vi sai, bộ đo độ nhớt và bộ dò tán xạ ánh sáng góc đôi (15° và 90°). Đường cong hiệu chỉnh ($\log(\text{khối lượng phân tử}) = f(\text{thể tích lưu giữ})$) được thiết lập bằng cách sử dụng mười hai chất chuẩn polymethyl metacrylat (polymethyl methacrylate - PMMA) (với các khối lượng phân tử nằm trong phạm vi từ 650 đến 2'299'000 g/mol). Một cột bảo vệ (chiều dài cột 50 mm, đường kính trong 7,5 mm) và ba cột Polargel M, M và L (chiều dài cột 300 mm, đường kính trong 7,5 mm; pha tĩnh: các chất đồng trùng hợp kỵ nước và ưa nước với kích cỡ hạt là 8 μm) được ghép nối tiếp. Trong suốt phép đo, nhiệt độ được cố định ở 40°C . Các mẫu được phân tích chứa 3 mg/mL của chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao được hòa tan trong THF (ACROS ORGANICS, 99,9%, khan) và 100 μL được phun vào hệ thống với tốc độ 1 mL/phút. GPC tạo ra khối lượng phân tử tương đối của polyme là trọng lượng phân tử trung bình khối tương đương PMMA (MW tương đương PMMA).

Chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao được mô tả ở đây bao gồm các gốc axit béo không bão hòa, các gốc axit béo bão hòa hoặc hỗn hợp của chúng và cũng bao gồm các nhóm axit. Các chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit là các sản phẩm phản ứng của một hoặc nhiều rượu polyhydric (polyol) (như glyxerol, polyglyxerol 3-10, trimetylolpropan, mono-pentaerythritol di-pentaerythritol, sorbitol, sorbitol được alkoxyl hóa, v.v.), một hoặc nhiều hợp chất polycarboxylic (như axit phthalic, axit isophthalic, axit terephthalic, axit maleic, diacid béo, các dẫn xuất của chúng hoặc anhydrit của chúng) và một hoặc nhiều hợp chất axit béo. Các hợp chất axit béo bão hòa và không bão hòa có thể thu được từ các nguồn tự nhiên và/hoặc nhân tạo. Các nguồn tự nhiên bao gồm các nguồn động vật và/hoặc các nguồn thực vật. Các nguồn động vật có thể bao gồm chất béo động vật, chất béo bơ, dầu cá, mỡ lợn, chất béo gan, dầu cá ngừ, dầu cá nhà táng và/hoặc dầu mỡ bò và sáo. Các nguồn thực vật có thể bao gồm các sáo và/hoặc các dầu như các dầu thực vật và/hoặc các dầu không phải thực vật. Các ví dụ về các dầu thực vật bao gồm nhưng không giới hạn ở mướp đắng, cây lưu ly, cây cúc vạn thọ, cây hạt cải dầu, thầu dầu, dầu đậu nành, dừa, hạt cây lá kim, ngô, hạt bông, thầu dầu khử nước, hạt lanh, hạt nho, hạt phượng tím, dầu hạt lanh, cọ, hạt cọ, đậu phộng, hạt lựu, hạt cải dầu, cây rum, lạc lè, đậu nành (đậu), hướng dương, cây tung, và/hoặc mầm lúa mì. Các nguồn nhân tạo bao gồm các sáo tổng hợp (như sáo vi tinh thể và/hoặc sáo parafin), các dầu tan chưng cất và/hoặc các phương

pháp tổng hợp hóa học hoặc sinh hóa. Các axit béo phù hợp còn bao gồm axit (Z)-hexadecan-9-enoic[*palmitoleic*] ($C_{16}H_{30}O_2$), axit (Z)-octadecan-9-enoic[*oleic*] ($C_{18}H_{34}O_2$), axit (9Z,11E,13E)-octadeca-9,11,13-trienoic[α -*eleostearic*] ($C_{18}H_{30}O_2$), axit licanic, axit (9Z,12Z)-octadeca-9,12-dienoic[*linoleic*] ($C_{18}H_{32}O_2$), axit (5Z, 8Z,11Z,14Z)-eicosa-5,8,11,14-tetraenoic[*arachidonic*] ($C_{20}H_{32}O_2$), axit 12-hydroxy-(9Z)-octadeca-9-enoic[*ricinoleic*] ($C_{18}H_{34}O_3$), axit (Z)-docosan-13-enoic[*erucic*] ($C_{22}H_{42}O_3$), axit (Z)-eicosan-9-enoic[*gadoleic*] ($C_{20}H_{38}O_2$), axit (7Z,10Z,13Z,16Z,19Z)-docosa-7,10,13,16,19-pentaenoic[*clupanodonic*] và các hỗn hợp của chúng. Các axit béo phù hợp bao gồm các axit cacboxylic liên hợp hoặc không liên hợp C2-C24 không bão hòa về etylen, như axit myristoleic, palmitoleic, arachidonic, erucic, gadoleic, clupanadonic, oleic, ricinoleic, linoleic, linolenic, licanic, nisinic và các hỗn hợp của chúng, thường được sử dụng dưới dạng các hỗn hợp của các axit béo có nguồn gốc từ các dầu tự nhiên hoặc tổng hợp.

Theo một phương án, chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao được mô tả ở đây tốt hơn là có độ chỉ thị axit bằng hoặc lớn hơn khoảng 30, tốt hơn là lớn hơn khoảng 50 và tốt hơn nữa là lớn hơn khoảng 60, độ chỉ thị axit được đo bằng sự chuẩn độ. Cụ thể, dung dịch của chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao (1 g) trong 50 mL của hỗn hợp 1:1 của xylen/etanol được chuẩn độ với dung dịch chứa nước KOH 0,5M và phenolphthalein làm chất chỉ thị độ pH, sử dụng ví dụ Dosimat 776 (từ Metrohm).

Theo phương án khác, mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây bao gồm từ khoảng 5% theo trọng lượng đến khoảng 12% theo trọng lượng, tốt hơn là từ khoảng 5,5% theo trọng lượng đến khoảng 10% theo trọng lượng, của chất hoạt động bề mặt axit alkylaren sulfonic được mô tả ở đây, các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ. Chất hoạt động bề mặt axit alkylaren sulfonic được mô tả ở đây là tốt hơn là axit (C1-C16-alkyl)-aren sulfonic, như các axit mono-, di- và tri-(C1-C16-alkyl)-benzen sulfonic và các axit mono-, di- và tri-(C1-C16-alkyl)-naphthalen sulfonic. Các ví dụ về các chất hoạt động bề mặt axit alkylaren sulfonic bao gồm dibutyl-naphthalen sulfonat, dodecyl-diphenylete sulfonat, cumyl sulfonat, octylbenzen sulfonat, nonylbenzen sulfonat, dodecylbenzen sulfonat và tridecylbenzen sulfonat. Tốt hơn là, chất hoạt động bề mặt axit alkylaren sulfonic được mô tả ở đây là axit mono- hoặc di-(C4-C14-alkyl)-naphthalen sulfonic hoặc axit mono- hoặc di-(C4-C14-alkyl)-benzen sulfonic, cụ

thể là axit mono-(C4-C14-alkyl)-benzen sulfonic. Tốt hơn nữa là, chất hoạt động bề mặt axit alkylaren sulfonic được mô tả ở đây là muối kim loại kiềm (ví dụ như, muối natri hoặc kali), muối kim loại kiềm thổ (ví dụ muối canxi), muối amoni hoặc muối amoni được thế alkyl của axit (C4-C14-alkyl)-aren sulfonic. Vẫn tốt hơn nữa là, chất hoạt động bề mặt axit alkylaren sulfonic được mô tả ở đây là muối kim loại kiềm (ví dụ như, muối natri hoặc kali), muối kim loại kiềm thổ (ví dụ muối canxi), muối amoni hoặc muối amoni được thế alkyl của axit mono-(C4-C14-alkyl)-benzen sulfonic. Thậm chí tốt hơn nữa là, chất hoạt động bề mặt axit alkylaren sulfonic được mô tả ở đây là muối amoni hoặc muối amoni được thế alkyl của axit mono-(C4-C14-alkyl)-benzen sulfonic, cụ thể là muối amoni hoặc muối amoni được thế alkyl của axit mono-(C12-alkyl)-benzen sulfonic (tức là muối amoni hoặc muối amoni được thế alkyl của axit dodexylbenzen sulfonic). Ví dụ phù hợp cụ thể của chất hoạt động bề mặt axit alkylaren sulfonic được bán bởi Croda dưới số phân loại Zephrym™ 3300B.

Chất hoạt động bề mặt axit alkylaren sulfonic được mô tả ở đây tốt hơn là có độ cân bằng ưa nước-kỵ nước (hydrophilic balance-lipophile - HLB) lớn hơn 8, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng với 10 và còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng với 11, trong đó trị số HLB đã nêu và phép đo của chúng được mô tả trong tài liệu “The HLB System, a time saving guide to emulsifiers selection”, chỉnh sửa bởi ICI Americas Inc. 1976.

Tốt hơn là, mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây bao gồm chất hoạt động bề mặt alkyl biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao được mô tả ở đây vì các mực in đã nêu thể hiện khả năng kháng lý hóa được cải thiện so với mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây bao gồm chất hoạt động bề mặt axit alkylaren sulfonic được mô tả ở đây.

Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây bao gồm từ khoảng 10% theo trọng lượng đến khoảng 55% theo trọng lượng, tốt hơn là từ khoảng 20% theo trọng lượng đến khoảng 55% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là từ khoảng 30% theo trọng lượng đến khoảng 55% theo trọng lượng, của một hoặc nhiều chất độn hoặc chất kéo dài được mô tả ở đây. Một hoặc nhiều chất độn hoặc chất kéo dài được mô tả ở đây tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các sợi cacbon, đá tan, mica (muscovit), wollastonit, đất sét nung, đất sét chịu lửa, cao lanh, cacbonat (ví dụ như, canxi carbonat, natri nhôm carbonat), silic dioxit và silicat (ví dụ như, magie silicat, nhôm silicat), sunfat ví dụ, magie sulfat, bari sulfat), titanat (ví dụ như, kali titanat), titan dioxit, nhôm oxit hydrat, silic dioxit, muôi silic dioxit, montmorillonit,

graphit, anata, rutin, bentonit, vermiculit, kẽm trắng, kẽm sulfua, bột gỗ, bột thạch anh, tinh bột ngô, sợi tự nhiên, sợi tổng hợp và các dạng kết hợp của chúng.

Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây có thể còn bao gồm một hoặc nhiều sáp được mô tả ở đây. Một hoặc nhiều sáp được mô tả ở đây tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có sáp tổng hợp, sáp dầu mỏ và sáp tự nhiên. Tốt hơn là, một hoặc nhiều sáp được chọn từ nhóm gồm có các sáp vi tinh thể, sáp parafin, sáp polyetylen, sáp flocarbon, sáp polytetrafloetylen, sáp Fischer-Tropsch, chất lỏng silicon, sáp ong, sáp candelilla, sáp montan, sáp carnauba và các hỗn hợp của chúng, các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ. Khi có mặt, một hoặc nhiều sáp tốt hơn là có mặt trong lượng từ khoảng 1% theo trọng lượng đến khoảng 7% theo trọng lượng, tốt hơn là từ khoảng 3% theo trọng lượng đến khoảng 6,5% theo trọng lượng, các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ.

Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây có thể còn bao gồm một hoặc nhiều thành phần tạo màu được chọn từ nhóm gồm có các chất màu không đổi màu, các thuốc nhuộm và các hỗn hợp của chúng. Khi có mặt, một hoặc nhiều thành phần tạo màu tốt hơn là có mặt trong mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây ở lượng từ khoảng 1% theo trọng lượng đến khoảng 10% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là ở lượng từ khoảng 3% theo trọng lượng đến khoảng 10% theo trọng lượng, các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ. Theo một phương án, mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây có thể còn bao gồm một hoặc nhiều chất màu biến đổi quang học như các chất được mô tả ở đây và một hoặc nhiều thành phần tạo màu như các chất được mô tả ở đây.

Các thành phần tạo màu là các chất màu không đổi màu được mô tả ở đây có thể là các hạt chất màu hữu cơ hoặc vô cơ. Các ví dụ điển hình về các chất màu vô cơ hoặc hữu cơ không đổi màu bao gồm nhưng không giới hạn ở các chất màu C.I. màu vàng chất màu 12, C.I. màu vàng chất màu 42, C.I. màu vàng chất màu 93, 109, C.I. màu vàng chất màu 110, C.I. màu vàng chất màu 147, C.I. màu vàng chất màu 173, C.I. màu cam chất màu 34, C.I. màu cam chất màu 48, C.I. màu cam chất màu 49, C.I. màu cam chất màu 61, C.I. màu cam chất màu 71 C.I. màu cam chất màu 73, C.I. màu đỏ chất màu 9, C.I. màu đỏ chất màu 22, C.I. màu đỏ chất màu 23, C.I. màu đỏ chất màu 57-1, C.I. màu đỏ chất màu 67, C.I. màu đỏ

chất màu 122, C.I. màu đỏ chất màu 144, C.I. màu đỏ chất màu 146, C.I. màu đỏ chất màu 170, C.I. màu đỏ chất màu 177, C.I. màu đỏ chất màu 179, C.I. màu đỏ chất màu 185, C.I. màu đỏ chất màu 202, C.I. màu đỏ chất màu 224, C.I. màu đỏ chất màu 242, C.I. màu đỏ chất màu 254, C.I. màu đỏ chất màu 264, C.I. màu nâu chất màu 23, C.I. màu xanh lam chất màu 15, C.I. màu xanh lam chất màu 15:3, C.I. màu xanh lam chất màu 60, C.I. màu tím chất màu 19, C.I. màu tím chất màu 23, C.I. màu tím chất màu 32, C.I. màu tím chất màu 37, C.I. màu xanh lá cây chất màu 7, C.I. màu xanh lá cây chất màu 36, C.I. màu đen chất màu 7, C.I. màu đen chất màu 11, các oxit kim loại, màu vàng antimon, chì cromat, chì cromat sunfat, chì molybdat, xanh lam biển, xanh lam coban, xanh lam mangan, xanh lá cây crom oxit, xanh lá cây crom oxit được hydrat hóa, xanh lá cây coban và các sulfua kim loại, như xeri hoặc cadmi sulfua, cadmi sulfoselenua, kẽm ferit, bismuth vanadat, xanh lam Prussian, Fe_3O_4 , màu đen cacbon, azo, azometin, metin, anthraquinon, phtaloxyanin, perinon, perylen, diketopyrrolopyrrol, thioindigo, thiazinindigo, dioxazin, iminoisoindolin, iminoisoindolinon, quinacridon, flavanthron, indanthron, anthrapyrimidin và quinophthalon.

Các thuốc nhuộm phù hợp cho mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng, trong đó các thuốc nhuộm đã nêu có thể là các thuốc nhuộm phản ứng, các thuốc nhuộm trực tiếp, các thuốc nhuộm anion, các thuốc nhuộm cation, các thuốc nhuộm axit, các thuốc nhuộm bazơ, các thuốc nhuộm thực phẩm, các thuốc nhuộm phức hợp kim loại, các thuốc nhuộm dung môi cũng như các hỗn hợp của chúng. Các ví dụ điển hình về các thuốc nhuộm phù hợp cho sáng chế được chọn từ nhóm gồm có các coumarin, xyanin, oxazin, uranin, phtaloxyanin, indolinoxyanin, triphenylmetan, naphtaloxyanin, các thuốc nhuộm indonanaphtalo-kim loại, anthraquinon, anthrapyridon, các thuốc nhuộm azo, các rhodamin, các thuốc nhuộm squarili, các thuốc nhuộm croconi và các hỗn hợp của chúng. Các ví dụ điển hình về các thuốc nhuộm phù hợp cho sáng chế được chọn từ nhóm gồm có C.I. màu vàng axit 1, 3, 5, 7, 11, 17, 19, 23, 25, 29, 36, 38, 40, 42, 44, 49, 54, 59, 61, 70, 72, 73, 75, 76, 78, 79, 98, 99, 110, 111, 121, 127, 131, 135, 142, 157, 162, 164, 165, 194, 204, 236, 245; C.I. màu vàng gián tiếp 1, 8, 11, 12, 24, 26, 27, 33, 39, 44, 50, 58, 85, 86, 87, 88, 89, 98, 106, 107, 110, 132, 142, 144; C.I. màu vàng bazơ 13, 28, 65; C.I. màu vàng phản ứng 1, 2, 3, 4, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 37, 42; C.I. màu vàng thực phẩm 3, 4; C.I. màu cam axit 1, 3, 7, 10, 20, 76, 142, 144; C.I. màu cam bazơ 1, 2, 59; C.I. màu cam thực phẩm 2; C.I. màu cam B; C.I. màu đỏ axit 1, 4, 6, 8, 9, 13, 14, 18,

26, 27, 32, 35, 37, 42, 51, 52, 57, 73, 75, 77, 80, 82, 85, 87, 88, 89, 92, 94, 97, 106, 111, 114, 115, 117, 118, 119, 129, 130, 131, 133, 134, 138, 143, 145, 154, 155, 158, 168, 180, 183, 184, 186, 194, 198, 209, 211, 215, 219, 221, 249, 252, 254, 262, 265, 274, 282, 289, 303, 317, 320, 321, 322, 357, 359; C.I. màu đỏ bazơ 1, 2, 14, 28; C.I. màu đỏ trực tiếp 1, 2, 4, 9, 11, 13, 17, 20, 23, 24, 28, 31, 33, 37, 39, 44, 46, 62, 63, 75, 79, 80, 81, 83, 84, 89, 95, 99, 113, 197, 201, 218, 220, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 253; C.I. màu đỏ phản ứng 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 49, 50, 58, 59, 63, 64, 108, 180; C.I. màu đỏ thực phẩm 1, 7, 9, 14; C.I. màu xanh lam axit 1, 7, 9, 15, 20, 22, 23, 25, 27, 29, 40, 41, 43, 45, 54, 59, 60, 62, 72, 74, 78, 80, 82, 83, 90, 92, 93, 100, 102, 103, 104, 112, 113, 117, 120, 126, 127, 129, 130, 131, 138, 140, 142, 143, 151, 154, 158, 161, 166, 167, 168, 170, 171, 182, 183, 184, 187, 192, 193, 199, 203, 204, 205, 229, 234, 236, 249, 254, 285; C.I. màu xanh lam bazơ 1, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 55, 81; C.I. màu xanh lam trực tiếp 1, 2, 6, 15, 22, 25, 41, 71, 76, 77, 78, 80, 86, 87, 90, 98, 106, 108, 120, 123, 158, 160, 163, 165, 168, 192, 193, 194, 195, 196, 199, 200, 201, 202, 203, 207, 225, 226, 236, 237, 246, 248, 249; C.I. màu xanh lam phản ứng 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 46, 77; C.I. màu xanh lam thực phẩm 1, 2; C.I. màu xanh lá cây axit 1, 3, 5, 16, 26, 104; C.I. màu xanh lá cây bazơ 1, 4; C.I. màu xanh lá cây thực phẩm 3; C.I. màu tím axit 9, 17, 90, 102, 121; C.I. màu tím bazơ 2, 3, 10, 11, 21; C.I. màu nâu axit 101, 103, 165, 266, 268, 355, 357, 365, 384; C.I. màu nâu bazơ 1; C.I. màu đen axit 1, 2, 7, 24, 26, 29, 31, 48, 50, 51, 52, 58, 60, 62, 63, 64, 67, 72, 76, 77, 94, 107, 108, 109, 110, 112, 115, 118, 119, 121, 122, 131, 132, 139, 140, 155, 156, 157, 158, 159, 191, 194; C.I. màu đen trực tiếp 17, 19, 22, 32, 39, 51, 56, 62, 71, 74, 77, 94, 105, 106, 107, 108, 112, 113, 117, 118, 132, 133, 146, 154, 168; C.I. màu đen phản ứng 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 18, 31; C.I. màu đen thực phẩm 2; C.I. màu vàng dung môi 19, C.I. màu cam dung môi 45, C.I. màu đỏ dung môi 8, C.I. màu xanh lá cây dung môi 7, C.I. màu xanh lam dung môi 7, C.I. màu đen dung môi 7; C.I. màu vàng phân tán 3, và các hỗn hợp của chúng. C.I. màu đỏ phân tán 4, 60, C.I. màu xanh lam phân tán 3, các thuốc nhuộm azo kim loại được bộc lộ trong US 5,074,914, US 5,997,622, US 6,001,161, JP 02-080470, JP 62-190272, JP 63-218766. Khi có mặt, một hoặc nhiều thuốc nhuộm được mô tả ở đây tốt hơn là có mặt trong mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây ở lượng từ khoảng 1% theo trọng lượng đến khoảng 10% theo trọng lượng, tốt hơn là từ

khoảng 3 đến khoảng 10% theo trọng lượng, các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ.

Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây có thể còn bao gồm một hoặc nhiều chất màu biến đổi quang học. Khi có mặt, một hoặc nhiều chất màu biến đổi quang học tốt hơn là có mặt trong mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây ở lượng từ khoảng 1 đến khoảng 30% theo trọng lượng, các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ.

Các chất màu biến đổi quang học là đã được biết đến trong lĩnh vực in bảo an. Các chất màu biến đổi quang học được sử dụng để in các phần tử biến đổi quang học (còn được gọi trong lĩnh vực kỹ thuật là các phần tử chuyển sắc), tức là các phần tử thể hiện màu sắc phụ thuộc góc nhìn hoặc góc tới. Ví dụ như, các phần tử biến đổi quang học được sử dụng để bảo vệ tiền giấy và các tài liệu bảo an khác chống lại việc làm giả và/hoặc sao chép bất hợp pháp bằng thiết bị văn phòng quét màu, in ấn và sao chép thường có bán sẵn trên thị trường. Thông thường là, các chất màu biến đổi quang học có thể được chọn từ nhóm gồm có các chất màu giao thoa màng mỏng, các chất màu được phủ giao thoa, các chất màu tinh thể lỏng colescetric và các hỗn hợp của chúng, tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các chất màu giao thoa màng mỏng, các chất màu giao thoa màng mỏng từ tính, các chất màu được phủ giao thoa và các hỗn hợp của chúng.

Các ví dụ về các màng và chất màu được tạo ra từ các nguyên liệu tinh thể lỏng colescetric và sự điều chế của chúng được bộc lộ trong các tài liệu US 5,211,877; US 5,362,315 và US 6,423,246 và trong EP 1 213 338 A1; EP 1 046 692 A1 và EP 0 601 483 A1, nội dung bộc lộ tương ứng của các tài liệu này được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn. Các chất màu tinh thể lỏng colescetric có thể có từ tính. Các chất màu tinh thể lỏng colescetric có từ tính phù hợp thể hiện các đặc điểm chuyển màu bao gồm nhưng không giới hạn ở các hạt chất màu tinh thể lỏng colescetric đơn lớp có từ tính và các hạt chất màu tinh thể lỏng colescetric nhiều lớp có từ tính. Các hạt chất màu như vậy được bộc lộ ví dụ trong các tài liệu WO 2006/063926 A1, US 6,582,781 và US 6,531,221. Tài liệu WO 2006/063926 A1 bộc lộ các lớp đơn và các hạt chất màu thu được từ đó có độ sáng cao và các đặc tính chuyển màu với các đặc tính bổ sung cụ thể như khả năng từ tính. Các lớp đơn và các hạt chất màu được bộc lộ, mà thu được từ đó bằng cách thay đổi các lớp đơn đã nêu với nhau, bao gồm hỗn hợp tinh thể lỏng colescetric liên kết ngang ba chiều và các hạt nano từ tính. Các tài liệu US 6,582,781 và US 6,410,130

bộ lộ các hạt chất màu nhiều lớp coleseric mà bao gồm các lớp nối tiếp $A^1/B/A^2$, trong đó A^1 và A^2 có thể là giống hoặc khác nhau và mỗi chúng bao gồm ít nhất một lớp coleseric, và B là lớp xen giữa hấp thụ tất cả hoặc một số ánh sáng được truyền bởi các lớp A^1 và A^2 và truyền các đặc tính từ tính đến lớp xen giữa đã nêu. US 6,531,221 bộ lộ các hạt chất màu nhiều lớp coleseric có hình dạng tiểu cầu mà bao gồm các lớp nối tiếp A/B và tùy chọn là C, trong đó A và C là các lớp hấp thụ bao gồm các hạt chất màu truyền các đặc tính từ tính, và B là lớp coleseric.

Các chất màu giao thoa màng mỏng phù hợp thể hiện các đặc điểm biến đổi quang học là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng và được bộ lộ trong các tài liệu US 4,705,300; US 4,705,356; US 4,721,271; US 5,084,351; US 5,214,530; US 5,281,480; US 5,383,995; US 5,569,535, US 5,571,624 và trong các tài liệu liên quan tới các tài liệu đó. Khi ít nhất một phần của các chất màu biến đổi quang học bao gồm các chất màu giao thoa màng mỏng, ưu tiên là các chất màu giao thoa màng mỏng bao gồm kết cấu nhiều lớp phản xạ/điện môi/hấp thụ Fabry-Perot và tốt hơn nữa là kết cấu nhiều lớp hấp thụ/điện môi/phản xạ/điện môi/hấp thụ Fabry-Perot, trong đó các lớp hấp thụ truyền một phần và phản xạ một phần, các lớp điện môi là truyền và lớp phản xạ là phản xạ ánh sáng tới. Tốt hơn là, lớp phản xạ được chọn từ nhóm gồm có các kim loại, các hợp kim kim loại và các dạng kết hợp của chúng, tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các kim loại phản xạ, các hợp kim kim loại phản xạ và các dạng kết hợp của chúng và tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm gồm có nhôm (Al), crom (Cr), niken (Ni), và các hỗn hợp của chúng và vẫn tốt hơn nữa là nhôm (Al). Tốt hơn là, các lớp điện môi được chọn độc lập từ nhóm gồm có magie florua (MgF_2), silic dioxit (SiO_2) và các hỗn hợp của chúng và tốt hơn nữa là magie florua (MgF_2). Tốt hơn là, các lớp hấp thụ được chọn độc lập từ nhóm gồm có crom (Cr), niken (Ni), các hợp kim kim loại và các hỗn hợp của chúng và tốt hơn nữa là crom (Cr). Khi ít nhất một phần của các chất màu biến đổi quang học bao gồm các chất màu giao thoa màng mỏng, nội dung được ưu tiên đặc biệt là các chất màu giao thoa màng mỏng bao gồm kết cấu nhiều lớp Fabry-Perot gồm hấp thụ/điện môi/phản xạ/điện môi/hấp thụ bao gồm kết cấu nhiều lớp Cr/ MgF_2 /Al/ MgF_2 /Cr.

Các chất màu giao thoa màng mỏng được mô tả ở đây có thể là các chất màu giao thoa màng mỏng từ tính thể hiện các đặc điểm biến đổi quang học đã biết đối với những người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng và được bộ lộ trong các tài liệu US

4,838,648; WO 2002/073250 A2; EP 0 686 675 B1; WO 03/00801 A2; US 6,838,166; WO 2007/131833 A1, WO 2015/086257 A1 và trong các tài liệu liên quan tới đó. Khi ít nhất một phần của các chất màu biến đổi quang học bao gồm các chất màu giao thoa màng mỏng từ tính, nội dung được ưu tiên là các chất màu giao thoa màng mỏng từ tính bao gồm kết cấu nhiều lớp Fabry-Perot có 5 lớp gồm hấp thụ/điện môi/phản xạ/điện môi/hấp thụ trong đó lớp phản xạ và/hoặc lớp hấp thụ cũng là lớp từ tính như được bộc lộ trong US 4,838,648 và/hoặc kết cấu nhiều lớp Fabry-Perot có 7 lớp gồm hấp thụ/điện môi/phản xạ/từ tính/phản xạ/điện môi/hấp thụ như được bộc lộ trong WO 02/073250; và tốt hơn nữa là kết cấu nhiều lớp Fabry-Perot có 7 lớp gồm hấp thụ/điện môi/phản xạ/từ tính/phản xạ/điện môi/hấp thụ. Các kết cấu nhiều lớp Fabry-Perot có năm lớp được ưu tiên bao gồm các kết cấu nhiều lớp hấp thụ/điện môi/phản xạ/điện môi/hấp thụ trong đó lớp phản xạ và/hoặc lớp hấp thụ cũng là lớp từ tính, tốt hơn là lớp phản xạ và/hoặc lớp hấp thụ là lớp từ tính bao gồm niken, sắt và/hoặc coban, và/hoặc hợp kim từ tính bao gồm niken, sắt và/hoặc coban và/hoặc oxit từ tính bao gồm niken (Ni), sắt (Fe) và/hoặc coban (Co).

Các kết cấu nhiều lớp Fabry-Perot có sáu lớp được ưu tiên bao gồm các kết cấu nhiều lớp hấp thụ/điện môi/phản xạ/từ tính/điện môi/hấp thụ. Các kết cấu nhiều lớp Fabry Perot có bảy lớp được ưu tiên bao gồm các kết cấu nhiều lớp hấp thụ/điện môi/phản xạ/từ tính/phản xạ/điện môi/hấp thụ như được bộc lộ trong tài liệu US 4,838,648. Tốt hơn là, các lớp phản xạ được mô tả ở đây được tạo ra độc lập từ một hoặc nhiều nguyên liệu được chọn từ nhóm gồm có các kim loại và các hợp kim kim loại, tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các kim loại phản xạ và các hợp kim kim loại phản xạ, tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm gồm có nhôm (Al), bạc (Ag), đồng (Cu), vàng (Au), platin (Pt), thiếc (Sn), titan (Ti), paladi (Pd), rhodi (Rh), niobi (Nb), crom (Cr), niken (Ni), và các hợp kim của chúng, thậm chí tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm gồm có nhôm (Al), crom (Cr), niken (Ni) và các hợp kim của chúng, và vẫn tốt hơn nữa là nhôm (Al). Tốt hơn là, các lớp điện môi được tạo ra độc lập từ một hoặc nhiều nguyên liệu được chọn từ nhóm gồm có các florua kim loại như magie florua (MgF_2), nhôm florua (AlF_3), xêri florua (CeF_3), lantan florua (LaF_3), các natri nhôm florua (ví dụ Na_3AlF_6), neodymi florua (NdF_3), samari florua (SmF_3), bari florua (BaF_2), canxi florua (CaF_2), lithi florua (LiF), và các oxit kim loại như silicon oxit (SiO), silicon dioxit (SiO_2), titan oxit (TiO_2), nhôm oxit (Al_2O_3), tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm gồm có magie florua (MgF_2) và silicon dioxit (SiO_2) và vẫn tốt hơn nữa là magie florua (MgF_2). Tốt hơn là, các lớp hấp thụ được tạo

ra độc lập từ một hoặc nhiều nguyên liệu được chọn từ nhóm gồm có nhôm (Al), bạc (Ag), đồng (Cu), paladi (Pd), platin (Pt), titan (Ti), vanadi (V), sắt (Fe) thiếc (Sn), vonfam (W), molybden (Mo), rhodi (Rh), Niobi (Nb), crom (Cr), niken (Ni), các oxit kim loại của chúng, các sulfua kim loại của chúng, các cacbua kim loại của chúng, và các hợp kim kim loại của chúng, tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm gồm có crom (Cr), niken (Ni), sắt (Fe), các oxit kim loại của chúng, và các hợp kim kim loại của chúng, và vẫn tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm gồm có crom (Cr), niken (Ni), và các hợp kim kim loại của chúng. Tốt hơn là, lớp từ tính bao gồm niken (Ni), sắt (Fe) và/hoặc coban (Co); và/hoặc hợp kim từ tính bao gồm niken (Ni), sắt (Fe) và/hoặc coban (Co); và/hoặc oxit từ tính bao gồm niken (Ni), sắt (Fe) và/hoặc coban (Co). Khi các hạt chất màu giao thoa màng mỏng có từ tính bao gồm kết cấu Fabry-Perot có bảy lớp được ưu tiên, được ưu tiên đặc biệt là các hạt chất màu giao thoa màng mỏng có từ tính bao gồm kết cấu nhiều lớp Fabry-Perot có bảy lớp gồm hấp thụ/điện môi/phản xạ/từ tính/phản xạ/điện môi/hấp thụ bao gồm Cr/MgF₂/Al/M/Al/MgF₂/Cr, trong đó M lớp từ tính bao gồm niken (Ni), sắt (Fe) và/hoặc coban (Co); và/hoặc hợp kim từ tính bao gồm niken (Ni), sắt (Fe) và/hoặc coban (Co); và/hoặc oxit từ tính bao gồm niken (Ni), sắt (Fe) và/hoặc coban (Co). Các hạt chất màu giao thoa màng mỏng có từ tính được mô tả ở đây có thể là các hạt chất màu nhiều lớp được xem là an toàn cho sức khỏe con người và môi trường và được dựa trên ví dụ các kết cấu nhiều lớp Fabry-Perot có năm lớp, các kết cấu nhiều lớp Fabry-Perot có sáu lớp và các kết cấu nhiều lớp Fabry-Perot có bảy lớp, trong đó các hạt chất màu đã nêu bao gồm một hoặc nhiều lớp từ tính bao gồm hợp kim từ tính có chế phẩm gần như không có niken bao gồm khoảng 40% theo trọng lượng đến khoảng 90% theo trọng lượng sắt, khoảng 10% theo trọng lượng đến khoảng 50% theo trọng lượng crom và khoảng 0% theo trọng lượng đến khoảng 30% theo trọng lượng nhôm. Các ví dụ điển hình về các hạt chất màu nhiều lớp được xem là an toàn cho sức khỏe con người và môi trường có thể được tìm thấy trong tài liệu EP 2 402 401 A, toàn bộ nội dung của tài liệu này được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn.

Các chất màu được phủ giao thoa bao gồm nhưng không giới hạn ở các kết cấu bao gồm nền được chọn từ nhóm gồm có các lõi kim loại như titan, bạc, nhôm, đồng, crom, sắt, germani, molybden, tantali hoặc niken được phủ với một hoặc nhiều lớp được tạo ra từ các oxit kim loại cũng như kết cấu bao gồm lõi được tạo ra từ các mica tổng hợp hoặc tự nhiên, các silicat được tạo lớp khác (ví dụ như, đá tan, cao lanh và serixit), các thủy tinh (ví dụ như,

borosilicat), silic dioxit (SiO_2), các oxit nhôm (Al_2O_3), các oxit titan (TiO_2), các graphit và các hỗn hợp của chúng được phủ với một hoặc nhiều lớp được tạo ra từ các oxit kim loại (ví dụ các oxit titan, oxit ziriconi, oxit thiếc, oxit crom, oxit niken, oxit đồng và oxit sắt), các kết cấu được mô tả ở đây đã được mô tả, ví dụ như, trong tài liệu Chem. Rev. 99 (1999), G. Pfaff và P. Reynders, các trang 1963-1981 và tài liệu WO 2008/083894. Các ví dụ điển hình về các chất màu được phủ giao thoa này bao gồm nhưng không giới hạn ở các lõi silic oxit được phủ với một hoặc nhiều lớp được tạo ra từ titan oxit, thiếc oxit và/hoặc sắt oxit; các lõi mica tự nhiên hoặc tổng hợp được phủ với một hoặc nhiều lớp được tạo ra từ titan oxit, silic oxit và/hoặc sắt oxit, cụ thể là các lõi mica được phủ các lớp thay thế được tạo ra từ silic oxit và titan oxit; các lõi borosilicat được phủ với một hoặc nhiều lớp được tạo ra từ titan oxit, silic oxit và/hoặc thiếc oxit; và các lõi titan oxit được phủ với một hoặc nhiều lớp được tạo ra từ sắt oxit, sắt oxit-hydroxit, crom oxit, đồng oxit, xeri oxit, nhôm oxit, silic oxit, bismuth vanadat, niken titanat, coban titanat và/hoặc thiếc oxit pha tạp antimon, pha tạp flo hoặc pha tạp indi; các lõi nhôm oxit được phủ với một hoặc nhiều lớp được tạo ra từ titan oxit và/hoặc sắt oxit. Các chất màu được phủ giao thoa được mô tả ở đây có thể có từ tính và bao gồm một hoặc nhiều vật liệu từ tính, trong đó các chất màu đã nêu bao gồm nên được chọn từ nhóm gồm có lõi được phủ với một hoặc nhiều lớp, trong đó ít nhất một trong số lõi hoặc một hoặc nhiều lớp có các đặc tính từ tính. Ví dụ như, các chất màu được phủ giao thoa phù hợp bao gồm lõi được tạo ra từ vật liệu từ tính như các chất được mô tả ở trên, lõi đã nêu được phủ với một hoặc nhiều lớp được tạo ra từ một hoặc nhiều oxit kim loại, hoặc chúng có kết cấu bao gồm lõi làm bằng các mica tổng hợp hoặc tự nhiên, các silicat được tạo lớp (ví dụ đá tan, cao lanh và serixit), các thủy tinh (ví dụ như, borosilicat), các silic dioxit (SiO_2), các nhôm oxit (Al_2O_3), các titan oxit (TiO_2), các graphit và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số đó. Ngoài ra, một hoặc nhiều lớp bổ sung như các lớp tạo màu có thể có mặt.

Đối với các phương án trong đó các chất màu biến đổi quang học có từ tính được chứa trong mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây, các chất màu đã nêu có thể được định hướng thêm sau khi in khắc lõm và trước khi hóa rắn, thông qua việc áp dụng từ trường thích hợp và được cố định liên tục ở các vị trí và hướng tương ứng của chúng bằng cách hóa rắn mực in được áp dụng.

Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây có thể còn bao gồm một hoặc nhiều chất ổn định UV để ổn định mực in đã nêu cụ thể là trong suốt quá trình bảo

quản mực in này. Các ví dụ điển hình về các chất ổn định UV phù hợp bao gồm nhưng không giới hạn ở hydroquinon, hydroquinon monometyl ete, 4-t-butylcatechol, 4-t-butyl-phenol, 2,6-di-t-butyl-4-metyl-phenol (BHT), pyrogallol, phenothiazin (PTZ), 2,4-diazabicyclo[2.2.2] octan (DABCO), các muối đồng (II) (như ví dụ đồng (II) phenoxit, đồng (II) axetylaxetonat, đồng (II) gluconat, đồng (II) tartrat, đồng (II) axetat, đồng (II) carbamat, đồng (II) thiocarbamat, đồng (II) dithiocarbamat hoặc đồng (II) dimetyl dithiocarbamat), các muối đồng (I) (như ví dụ đồng (I) clorua hoặc đồng (I) axetat), tris[N-(hydroxyl-KO)-N-(nitroso-KO)benzenaminato]-nhôm cũng như các hỗn hợp bất kỳ của chúng. Khi có mặt, một hoặc nhiều chất ổn định UV được mô tả ở đây tốt hơn là có mặt trong mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây ở lượng từ khoảng 0,1% theo trọng lượng đến khoảng 3% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là ở lượng từ khoảng 0,1% theo trọng lượng đến khoảng 2,5% theo trọng lượng, các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ.

Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây có thể còn bao gồm một hoặc nhiều vật liệu có thể đọc bằng máy. Khi có mặt, một hoặc nhiều vật liệu có thể đọc bằng máy tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các vật liệu từ tính, các vật liệu phát quang, các vật liệu dẫn điện, các vật liệu hấp thụ tia hồng ngoại và các hỗn hợp của chúng. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “vật liệu có thể đọc bằng máy” đề cập đến vật liệu có ít nhất một đặc tính riêng biệt mà thiết bị hoặc máy móc có thể phát hiện được và có thể được bao gồm trong lớp để tạo ra cách xác thực lớp đã nêu hoặc vật phẩm bao gồm lớp đã nêu bằng cách sử dụng thiết bị cụ thể để phát hiện và/hoặc xác thực lớp hoặc vật phẩm này.

Theo một phương án, một hoặc nhiều vật liệu có thể đọc bằng máy là các vật liệu từ tính, tốt hơn là các hạt chất màu từ tính bao gồm lõi từ tính (tốt hơn là được tạo ra từ niken, coban, sắt và sắt chứa các hợp kim và các oxit) và được bao quanh bởi một hoặc nhiều lớp bổ sung được tạo ra từ một hoặc nhiều vật liệu được chọn từ nhóm gồm có các vật liệu hữu cơ và nhóm gồm các vật liệu vô cơ như các loại được mô tả, ví dụ như, trong các tài liệu WO 2010/115986 A2 và WO 2016/005158 A1. Các vật liệu hữu cơ được mô tả ở đây tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các polyacrylat, polystyren, parylen, alkoxysilan và các hỗn hợp của chúng. Các vật liệu vô cơ được mô tả ở đây tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các kim loại (tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có bạc, nhôm và vàng), các oxit kim loại (tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có MgO và ZnO, Al₂O₃, Y₂O₃, Ln₂O₃ (trong đó Ln là lantanit),

SiO_2 , TiO_2 , ZrO_2 , CeO_2 và các hỗn hợp của chúng) và các sulfua kim loại (tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có ZnS ; CaS và các hỗn hợp của chúng).

Theo một phương án, một hoặc nhiều vật liệu có thể đọc bằng máy là các vật liệu hấp thụ tia hồng ngoại. Các vật liệu hấp thụ IR bao gồm các vật liệu vô cơ, các thủy tinh bao gồm lượng đáng kể của các nguyên tử hoặc ion hoặc thực thể hấp thụ IR mà thể hiện sự hấp thụ IR dưới dạng hiệu ứng kết hợp, các hợp chất hữu cơ hấp thụ IR và các hợp chất hữu cơ-kim loại hấp thụ IR (các phức của (các) cation với (các) phối tử hữu cơ, trong đó cation riêng biệt và/hoặc phối tử riêng biệt, hoặc cả hai kết hợp với nhau, đều có các đặc tính hấp thụ IR). Các ví dụ không làm giới hạn về các hợp chất hấp thụ IR để sử dụng trong sáng chế bao gồm các hợp chất được bộc lộ trong WO 2007/060133 A2, trong đó hợp chất hấp thụ IR bao gồm hợp chất nguyên tố chuyển tiếp và sự hấp thụ tia hồng ngoại của chúng là hệ quả của sự chuyển tiếp điện tử trong lớp vỏ d của các nguyên tử hoặc ion của nguyên tố chuyển tiếp, như các loại được mô tả trong tài liệu WO 2007/060133 A2. Các ví dụ về các hợp chất hấp thụ IR được bộc lộ trong tài liệu WO 2007/060133 A2 bao gồm đồng (II) florua (CuF_2), đồng hydroxyflorua (CuFOH), đồng hydroxit ($\text{Cu}(\text{OH})_2$), đồng phosphat hydrat ($\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), đồng phosphat khan ($\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$), các đồng (II) phosphat bazơ (ví dụ $\text{Cu}_2\text{PO}_4(\text{OH})$, "Libetenit" mà công thức của chúng đôi khi được viết dưới dạng $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$; $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)(\text{OH})_3$, "Cornetit", $\text{Cu}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})_4$, "Pseudomalachit", $\text{CuAl}_6(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_8 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ "Turquoise", v.v.), đồng (II) pyrophosphat ($\text{Cu}_2(\text{P}_2\text{O}_7) \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), đồng (II) pyrophosphat khan ($\text{Cu}_2(\text{P}_2\text{O}_7)$), đồng (II) metaphosphat ($\text{Cu}(\text{PO}_3)_2$, chính xác hơn được viết dưới dạng $\text{Cu}_3(\text{P}_3\text{O}_9)_2$), sắt(II) florua ($\text{FeF}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), sắt(II) florua khan (FeF_2), sắt(II) phosphat ($\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, "Vivianit"), lithi sắt(II) phosphat (LiFePO_4 , "Triphylit"), natri sắt(II) phosphat (NaFePO_4 , "Marixit"), các sắt(II) silicat (Fe_2SiO_4 , "Fayalit"; $\text{Fe}_x\text{Mg}_{2-x}\text{SiO}_4$, "Olivin"), sắt(II) cacbonat (FeCO_3 , "Ankerit", "Siderit"); niken(II) phosphat ($\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$), và titan(III) metaphosphat ($\text{Ti}(\text{P}_3\text{O}_9)$). Ngoài ra, vật liệu hấp thụ IR dạng tinh thể cũng có thể là hợp chất ion hỗn hợp, nghĩa là, trong đó hai hoặc nhiều cation tham gia vào cấu trúc tinh thể, như ví dụ trong $\text{Ca}_2\text{Fe}(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, "Anapait". Tương tự, hai hoặc nhiều anion có thể tham gia vào cấu trúc như trong các đồng phosphat bazơ được đề cập, trong đó OH^- là anion thứ hai, hoặc thậm chí kết hợp cả hai, như trong magie sắt phosphat florua, $\text{MgFe}(\text{PO}_4)\text{F}$, "Vagnerit".

Các ví dụ không làm giới hạn về các hợp chất hấp thụ IR để sử dụng trong sáng chế cũng bao gồm các chất được bộc lộ trong đơn đang cùng chờ xử lý PCT/EP2019/054055, trong đó các hợp chất hấp thụ IR được chọn từ nhóm gồm có các sắt(II) orthophosphat không chứa nước tinh thể có công thức chung $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ và có cấu trúc tinh thể graftonit, các sắt(II) kim loại orthophosphat không chứa nước tinh thể, các sắt(II) kim loại phosphonat không chứa nước tinh thể, các sắt(II) kim loại pyrophosphat không chứa nước tinh thể, các sắt(II) kim loại metaphosphat không chứa nước tinh thể có công thức chung $\text{Fe}_a\text{M}_b(\text{PO}_c)_d$, trong đó a là số từ 1 đến 5, b là số >0 đến 5, c là số từ 2,5 đến 5, d là số từ 0,5 đến 3 và M biểu diễn một hoặc nhiều kim loại được chọn từ nhóm gồm có Li, Na, K, Rb, Cs, Mg, Ca, Sr, Ba, các kim loại chuyển tiếp (khối d), cụ thể Sc, Y, La, Ti, Zr, Hf, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Mn, Cu, Zn, Co, Ni, Ag, Au, các kim loại và các bán kim loại của các nhóm chính thứ ba, thứ tư và thứ năm, cụ thể B, Al, Ga, In, Si, Sn, Sb, Bi và các lantanoid, và các hỗn hợp của chúng.

Các ví dụ không làm giới hạn về các hợp chất hấp thụ IR để sử dụng trong sáng chế cũng bao gồm các thiếc oxit được pha tạp (như ví dụ antimon thiếc oxit, ATO), các indi oxit được pha tạp (như ví dụ indi thiếc oxit, ITO), các vonfam oxit được khử, đồng vonfam và các hỗn hợp của chúng.

Các hợp chất hấp thụ IR được mô tả ở đây có thể được sử dụng một mình hoặc có thể được sử dụng ở các dạng kết hợp của chúng.

Các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây có thể còn bao gồm một hoặc nhiều chất phụ gia, một hoặc nhiều chất phụ gia đã nêu bao gồm nhưng không giới hạn ở các hợp chất và các vật liệu mà được sử dụng để điều chỉnh các tham số vật lý, lưu biến và hóa học của mực in khắc lõm như tính nhất quán (ví dụ như, các chất chống lắng và các chất làm dẻo), các đặc tính bôi trơn (các sáp), các đặc tính bám dính, các đặc tính bề mặt (các chất làm ướt, các chất kỵ nước và kỵ dầu), các đặc tính làm khô/hóa rắn (các chất thúc đẩy hóa rắn, các chất làm nhạy, các chất liên kết ngang), v.v.. Các phụ gia được mô tả ở đây có thể có mặt trong các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây ở lượng và ở các dạng đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật, bao gồm ở dạng các vật liệu được gọi là nano trong đó ít nhất một trong số các kích thước của các phụ gia nằm trong phạm vi từ 1 đến 1000 nm.

Sáng chế còn đề xuất các quy trình sản xuất các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây và các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ thu được từ đó.

Các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây có thể được điều chế bằng cách trộn tất cả các thành phần, ví dụ bằng máy trộn có tốc độ, nhờ đó tạo ra các chất sệt. Các chất sệt được tạo ra như vậy sau đó được trộn hoàn toàn và được phân tán bằng cách sử dụng ví dụ máy cán ba trục để sản xuất các mực in khắc lõm dạng sệt đồng nhất.

Các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây thích hợp để được áp dụng bằng cách in khắc lõm trên nền được mô tả ở đây để tạo ra dấu hiệu bảo an dưới dạng mẫu hình hoặc hình ảnh. Sáng chế đề xuất các quy trình sản xuất mẫu hình hoặc hình ảnh và các mẫu hình hoặc hình ảnh thu được từ đó. Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ, cụ thể là có thể hóa rắn bằng UV-Vis, được mô tả ở đây có thể được sử dụng trên máy in khắc lõm tiêu chuẩn được lắp các đèn bức xạ, cụ thể là các đèn UV-Vis, bao gồm các đèn năng lượng thấp (LE hoặc HUV) và các đèn LED. Quy trình được mô tả ở đây bao gồm bước a) cấp mực tấm in được khắc hình khắc lõm bằng mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây.

Như được đề cập ở đây, trong suốt các quy trình in khắc lõm, trục khắc lõm quay mang tấm được khắc với mẫu hình hoặc hình ảnh cần in sẽ được cấp mực in bởi một hoặc bởi nhiều (các) trục cấp mực có chọn lọc (hoặc trục chọn màu (trục chablon)), mỗi trục cấp mực có chọn lọc được cấp mực theo ít nhất một màu tương ứng. Sau bước a) được mô tả ở đây, quy trình được mô tả ở đây còn bao gồm bước b) lau sạch phần thừa bất kỳ của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ. Cụ thể, quy trình in khắc lõm bao gồm việc lau sạch phần mực in thừa bất kỳ có trên bề mặt của tấm in khắc lõm. Trong quy trình được mô tả ở đây, quy trình lau sạch được thực hiện bằng cách sử dụng trục lau polyme và trục lau polyme đã nêu sau đó được làm sạch bằng dung dịch lau chứa nước có tính kiềm kết hợp với một hoặc nhiều phương tiện cơ học, cụ thể là một hoặc nhiều bàn chải và/hoặc miếng cọ (ví dụ các miếng cọ Scotch-Brite™) để loại bỏ mực in được nhũ hóa bằng dung dịch lau có tính kiềm ra khỏi trục lau polyme. Sau bước lau, quy trình được mô tả ở đây bao gồm bước c) in mẫu hình hoặc hình ảnh bằng tấm in được khắc hình khắc lõm bằng cách áp mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ lên trên nền. Nói cách khác, sau bước lau b), tấm khắc lõm có mực in được đưa vào tiếp xúc với nền được mô tả ở đây, và mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được chuyển dưới áp lực từ các vết khắc của tấm in khắc lõm lên trên nền cần in nhờ đó tạo ra mẫu hình hoặc hình ảnh in dày trên nền. Tiếp theo bước c) được mô tả ở đây, quy trình được mô tả ở đây còn bao gồm bước d) hóa rắn mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ, cụ thể là

có thể hóa rắn bằng UV-Vis bằng sự bức xạ, cụ thể là sự bức xạ UV-Vis.

Fig.1A và Fig.1B thể hiện các hình biểu diễn dạng giản đồ của các máy in khắc lõm, trong đó máy in của Fig.1A hoạt động với quy trình cấp mực trực tiếp và máy in của Fig.1B hoạt động với quy trình cấp mực gián tiếp (quy trình Orlof). Như được thể hiện trên Fig.1A và Fig.1B, trục khắc lõm xoay 100 mang các tấm khắc lõm, tức là các tấm được khắc với mẫu hình hoặc hình ảnh cần in. Các ống dẫn mực in được sử dụng để dễ dàng phân phối và chuyển mực in từ bình mực in đến trục mang tấm khắc lõm. Bình mực in có chức năng như vật chứa mực in khắc lõm. Ba ống mực in dùng cho ba loại mực in khắc lõm được thể hiện trên Fig.1A và Fig.1B, trong đó mỗi mực in khắc lõm được cấp từ bình mực in riêng lẻ của nó và trong đó mỗi trong ba ống mực in đã nêu bao gồm một cách độc lập theo dãy các trục lăn bao gồm trục lăn cấp mực 110, 112, 114 được phủ bằng vật liệu polyme và trục chọn màu 111, 113, 115. Vì trục chọn màu được cấp mực bởi thiết bị cấp mực liên kết của nó và nhờ đó chuyển một loại mực in đến trục liên kết 100 (quy trình trực tiếp) hoặc đến trục thu gom 160 (quy trình gián tiếp), còn được gọi theo nghĩa đen là trục cấp mực có chọn lọc.

Theo một phương án, trong đó quy trình được mô tả ở đây sử dụng quy trình cấp mực trực tiếp (Fig.1A), trục lăn cấp mực 110, 112, 114 chuyển các mực in khắc lõm tương ứng sang trục chọn màu 111, 113, 115, mà bao gồm tấm bao gồm một số phần chạm nổi mà mực in được lắng đọng lại trên đó và nằm giữa trục lăn cấp mực 110, 112, 114 và tấm khắc lõm trên trục 100. Mực được ép từ phần chạm nổi của trục chọn màu vào các vết khắc của tấm khắc lõm. Trong khi mực in khắc lõm được chuyển từ trục chọn màu 111, 113, 115 vào các vết khắc của tấm khắc lõm, một số mực in thừa cũng có thể được chuyển lên bề mặt không được khắc của tấm. Theo đó, quy trình được mô tả ở đây bao gồm bước lau sạch phần thừa bất kỳ của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ, cụ thể là có thể hóa rắn bằng UV-Vis được mô tả ở đây bằng cách sử dụng trục lau polyme và dung dịch lau chứa nước có tính kiềm. Mực thừa trên bề mặt của trục gắn khuôn in được loại bỏ bằng cách lau trục khắc lõm mà mang tấm khắc lõm 100 bằng trục lau polyme 120 và làm sạch trục lau polyme 120 đã nêu bằng dung dịch lau chứa nước có tính kiềm kết hợp với một hoặc nhiều phương tiện cơ học, cụ thể là một hoặc nhiều bàn chải và/hoặc miếng cọ (ví dụ như, các miếng cọ Scotch-Brite™). Quy trình được mô tả ở đây còn bao gồm bước in mẫu hình hoặc hình ảnh bằng tấm in được khắc hình khắc lõm bằng cách áp mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ, cụ thể là có thể hóa rắn bằng UV-Vis lên trên nền. Sau bước lau, tấm khắc lõm có mực in được đưa

vào tiếp xúc với nền được mô tả ở đây và mực in được chuyển dưới áp lực từ các vết khắc của tấm in khắc lõm lên trên nền cần in, nhờ đó tạo ra mẫu hình hoặc hình ảnh trên nền. Từ trục gắn khuôn in 100, mực in được chuyển đến nền cần in 130 dưới áp lực cao, để tạo ra mẫu hình hoặc hình ảnh khắc lõm được in 180. Thông thường, áp lực là từ vài chục đến vài trăm kN được áp dụng trong suốt quy trình in khắc lõm. Trục đối áp 170 được đặt ở mặt đối diện của nền. Các bình mực, các trục lăn 110, 112 và 114 của các ống dẫn mực, và trục gắn khuôn in 100 thường được trang bị hệ thống kiểm soát nhiệt độ. Các cài đặt điển hình cho máy in khắc lõm bao gồm bình mực in được giữ ở 20°C trong khi trục khắc lõm được duy trì ở nhiệt độ từ khoảng 60°C đến khoảng 80°C.

Theo một phương án, trong đó quy trình được mô tả ở đây sử dụng quy trình cấp mực gián tiếp (quy trình Orlof) (như được thể hiện trên Fig.1B), trong đó trục lăn cấp mực 110, 112, 114 chuyển mực in khắc lõm tương ứng vào trục chọn màu 111, 113, 115, trong đó bao gồm tấm bao gồm một số phần chạm nổi mà mực in được lắng đọng trên đó và sau đó đến trục thu gom 160, được gọi là "ống cao su". Sau đó trục thu gom 160 chuyển mực in sang trục 100 mà mang tấm khắc lõm. Ngược lại mực in khắc lõm được chuyển từ trục chọn màu 111, 113, 115 sang trục thu gom 160 và vào trong các vết khắc của tấm khắc lõm, một số mực in thừa cũng có thể được chuyển lên trên bề mặt không được khắc của tấm. Theo đó, quy trình được mô tả ở đây bao gồm bước lau sạch phần thừa bất kỳ của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ, cụ thể là có thể hóa rắn bằng UV-Vis được mô tả ở đây bằng cách sử dụng trục lau polyme và bước làm sạch trục lau polyme 120 đã nêu bằng dung dịch lau chứa nước có tính kiềm kết hợp với một hoặc nhiều phương tiện cơ học, cụ thể là một hoặc nhiều bàn chải và/hoặc miếng cọ (ví dụ như, miếng cọ Scotch-Brite™).

Quy trình được mô tả ở đây còn bao gồm bước in mẫu hình hoặc hình ảnh bằng tấm in được khắc hình khắc lõm bằng cách áp mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ, cụ thể là có thể hóa rắn bằng UV-Vis lên trên nền. Sau bước lau, tấm khắc lõm có mực in được đưa vào tiếp xúc với nền được mô tả ở đây và mực in được chuyển dưới áp lực từ các vết khắc của tấm in khắc lõm lên trên nền cần in, do đó tạo ra mẫu hình hoặc hình ảnh trên nền. Từ trục gắn khuôn in 100, mực in được chuyển đến nền cần in 130 dưới áp lực cao, để tạo ra các đặc điểm khắc lõm được in 180 ở dạng các mẫu hình hoặc hình ảnh. Thông thường, áp lực là từ vài chục đến vài trăm kN được áp dụng trong suốt quy trình in khắc lõm. Trục đối áp 170 được đặt ở mặt đối diện của nền.

Trực lau polyme được mô tả ở đây thường được tạo ra từ polyvinyl clorua (polyvinyl chloride - PVC) hoặc cao su, tốt hơn là PVC.

Thông thường, các dung dịch có tính kiềm chứa nước phù hợp bao gồm từ khoảng 0,3% theo trọng lượng đến khoảng 1,2 % theo trọng lượng, tốt hơn là khoảng 0,8% theo trọng lượng, của bazơ mạnh, như ví dụ xút ăn da, và từ khoảng 0,3% theo trọng lượng đến khoảng 1,0% theo trọng lượng, tốt hơn là khoảng 0,5% theo trọng lượng, của chất hoạt động bề mặt, chẳng hạn như dầu thầu dầu được sulfat/sulfonat hóa (SCO), các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng lượng của các dung dịch có tính kiềm chứa nước.

Quy trình được mô tả ở đây còn bao gồm bước d) hóa rắn mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ, cụ thể là có thể hóa rắn bằng UV-Vis bằng sự bức xạ, cụ thể là sự bức xạ UV-Vis. Như được thể hiện trên Fig.1A và Fig.1B, máy in khắc lõm hoặc được sử dụng trong quy trình được mô tả ở đây với quy trình cấp mực trực tiếp hoặc được sử dụng trong quy trình được mô tả ở đây với quy trình cấp mực gián tiếp bao gồm nguồn bức xạ 150, cụ thể là nguồn bức xạ UV-Vis, để hóa rắn mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ, cụ thể là có thể hóa rắn bằng UV-Vis.

Sáng chế còn đề xuất các mẫu hình hoặc hình ảnh hoạt động như các dấu hiệu bảo an được tạo ra từ mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được mô tả ở đây trên nền được mô tả ở đây.

Các nền được mô tả ở đây có thể ở dạng tờ hoặc dạng bản và tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các giấy hoặc các vật liệu dạng sợi khác (bao gồm các vật liệu dạng sợi dệt và không dệt), như xenluloza, các vật liệu chứa giấy, thủy tinh, kim loại, gốm sứ, chất dẻo và polyme, chất dẻo hoặc polyme được kim loại hóa, vật liệu composit và các hỗn hợp hoặc các dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng. Giấy thông thường, các vật liệu giống như giấy hoặc vật liệu dạng sợi khác được tạo ra từ nhiều loại sợi khác nhau bao gồm nhưng không giới hạn ở vải dệt bằng tơ chuối abaca, bông, vải lanh, bột gỗ, và các dạng hỗn hợp của chúng. Những người có trình độ về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng hiểu rõ là, bông và hỗn hợp bông/lanh được ưu tiên dùng làm các tiền giấy, trong khi bột gỗ thường được sử dụng trong các tài liệu bảo an không phải tiền giấy. Các ví dụ điển hình về các chất dẻo và các polyme bao gồm các polyolefin như polyetylen (PE) và polypropylen (PP) bao gồm polypropylen được định hướng hai trục (BOPP), các polyamit, các polyeste như poly(etylen terephthalat) (PET), poly(1,4-butylen terephthalat) (PBT), poly(etylen 2,6-naphthoat) (PEN) và các

polyvinylclorua (PVC). Các sợi olefin liên kết khi được kéo thành sợi như các loại được bán dưới nhãn hiệu Tyvek® cũng có thể được sử dụng làm nền. Các ví dụ điển hình về các chất dẻo hoặc polyme được kim loại hóa bao gồm các vật liệu chất dẻo hoặc polyme được mô tả ở đây có kim loại được xử lý liên tục hoặc không liên tục trên bề mặt của chúng. Các ví dụ điển hình về các kim loại bao gồm nhưng không giới hạn ở nhôm (Al), crom (Cr), đồng (Cu), vàng (Au), bạc (Ag), các hợp kim của chúng và các dạng kết hợp của hai hoặc nhiều kim loại được đề cập ở trên. Sự kim loại hóa các vật liệu chất dẻo hoặc polyme được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng quy trình kết tủa bằng điện, quy trình phủ chân không cao hoặc bằng quy trình phun xạ. Các ví dụ điển hình về các vật liệu composit bao gồm nhưng không giới hạn ở các kết cấu nhiều lớp hoặc các lớp mỏng gồm giấy và ít nhất một vật liệu chất dẻo hoặc polyme như các vật liệu được mô tả ở trên đây cũng như các sợi chất dẻo và/hoặc polyme được kết hợp trong vật liệu giống giấy hoặc dạng sợi như các vật liệu được mô tả ở trên đây. Tất nhiên, nền có thể bao gồm thêm các chất phụ gia mà đã biết đối với người có trình độ, như các chất độn, chất hồ, chất làm trắng, chất hỗ trợ gia công, chất gia cường hoặc các chất tăng cường ướt, v.v..

Với mục đích làm tăng hơn nữa mức độ bảo an và khả năng chống lại việc làm giả và sao chép bất hợp pháp, nền được mô tả ở đây có thể chứa dấu chỉ báo được in, được phủ, hoặc được đánh dấu bằng laze hoặc được đục lỗ bằng laze, hình mờ, chỉ bảo an, sợi, mảnh kim loại tròn, hợp chất phát quang, cửa sổ, lá kim loại, đề can, sơn lót và các dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại của chúng.

Với mục đích làm tăng độ bền thông qua khả năng chống bám bẩn hoặc hóa chất và độ sạch và do đó tuổi thọ lưu thông của các nền và các tài liệu bảo an hoặc với mục đích thay đổi hình dáng bên ngoài thẩm mỹ của chúng (ví dụ như, độ bóng quang học), một hoặc nhiều lớp bảo vệ có thể còn được áp lên mặt ngoài của mẫu hình hoặc hình ảnh được in khắc lõm được mô tả ở đây. Khi có mặt, một hoặc nhiều lớp bảo vệ thường được tạo ra từ véc-ni bảo vệ mà có thể trong suốt hoặc hơi có màu hoặc được nhuộm màu và có thể bóng hơn hoặc ít bóng hơn. Các véc-ni bảo vệ có thể là các chế phẩm có thể hóa rắn bằng bức xạ, các chế phẩm sấy khô bằng nhiệt hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Tốt hơn là một hoặc nhiều lớp bảo vệ được tạo ra từ các chế phẩm có thể hóa rắn bằng bức xạ, và tốt hơn nữa là từ các chế phẩm có thể hóa rắn bằng UV-Vis.

Như được đề cập ở trên đây, các mẫu hình hoặc các hình ảnh được mô tả ở đây có thể được sử dụng làm các dấu hiệu bảo an để bảo vệ và xác thực tài liệu bảo an hoặc các chi tiết trang trí.

Các ví dụ điển hình về các chi tiết hoặc đồ vật trang trí bao gồm nhưng không giới hạn ở hàng hóa xa xỉ, bao bì mỹ phẩm, phụ tùng ô tô, thiết bị điện/điện tử, đồ nội thất và các vật dụng làm móng tay.

Các tài liệu bảo an bao gồm nhưng không giới hạn ở các tài liệu có giá trị và các sản phẩm thương mại có giá trị. Ví dụ điển hình về các tài liệu có giá trị bao gồm nhưng không giới hạn ở tiền giấy, chứng thư, vé, séc, chứng từ, tem tài chính và nhãn thuế, thỏa thuận và các tài liệu tương tự, các tài liệu định danh như hộ chiếu, chứng minh thư, thị thực, giấy phép lái xe, thẻ ngân hàng, thẻ tín dụng, thẻ giao dịch, tài liệu hoặc thẻ truy cập, vé vào cửa, vé giao thông công cộng, bằng tốt nghiệp hoặc chức danh và các tài liệu tương tự, tốt hơn là tiền giấy, các tài liệu định danh, các tài liệu trao quyền, giấy phép lái xe và các thẻ tín dụng. Thuật ngữ “hàng hóa thương mại có giá trị” chỉ đến các vật liệu đóng gói, cụ thể là cho các vật dụng mỹ phẩm, các sản phẩm dinh dưỡng, các sản phẩm dược phẩm, rượu, các sản phẩm thuốc lá, đồ uống hoặc thực phẩm, các vật phẩm điện/điện tử, vải hoặc đồ trang sức, tức là các vật dụng sẽ được bảo vệ chống lại việc làm giả và/hoặc sao chép bất hợp pháp để đảm bảo nội dung của bao bì, ví dụ thuốc chính hãng. Các ví dụ về các vật liệu đóng gói này bao gồm nhưng không giới hạn ở các nhãn, như các nhãn thương hiệu xác thực, các nhãn phân biệt giả mạo và con dấu. Được chỉ ra là các nền, các tài liệu có giá trị và các hàng hóa thương mại có giá trị được bộc lộ được đưa ra riêng cho các mục đích làm mẫu, mà không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể tính đến một số sửa đổi đối với các phương án cụ thể được mô tả ở trên mà không xa rời tinh thần của sáng chế. Các sửa đổi như vậy được bao hàm nằm trong sáng chế.

Ngoài ra, tất cả các tài liệu được đề cập trong toàn bộ bản mô tả này được kết hợp bằng cách viện dẫn toàn bộ nội dung của chúng ở dạng đầy đủ như được thể hiện trong bản mô tả này.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế bây giờ được mô tả chi tiết hơn thông qua các ví dụ không làm giới hạn. Các ví dụ dưới đây cung cấp thêm chi tiết về việc điều chế và sử dụng các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ, cụ thể là có thể hóa rắn bằng UV để in dấu hiệu bảo an.

Hai dãy mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng UV-Vis theo sáng chế (xem bảng 1A-B) đã được điều chế và được in trên nền:

E1-E4: Các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng UV-Vis bao gồm a) một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ, trong đó ít nhất một trong số một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ đã nêu là polyeste acrylat oligome của axit béo (E1-E4), tùy chọn là ít nhất hợp chất khác trong số một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ là chất pha loãng phản ứng (met)acrylat monome (E1-E3), và tùy chọn là ít nhất hợp chất khác trong số một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ là epoxy (met)acrylat oligome (E3), b) chất khơi mào quang, c) chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao, d) một hoặc nhiều chất độn, e) một hoặc nhiều sáp, f) một hoặc nhiều chất màu và g) một hoặc nhiều chất ổn định UV. Các mực in so sánh C1-C4 theo cách tương ứng được bao gồm acrylat oligome, uretan oligome, epoxy acrylat oligome hoặc polyeste oligome được clo hóa, chất pha loãng phản ứng (met)acrylat monome và chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao (tức là thiếu polyeste acrylat oligome của axit béo) trong khi mực in so sánh C5 bao gồm polyeste acrylat oligome của axit béo và chất pha loãng phản ứng (met)acrylat monome (tức là thiếu chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao).

E5: Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng UV-Vis bao gồm a) một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ, trong đó ít nhất một trong số một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ là polyeste acrylat oligome của axit béo và ít nhất hợp chất khác trong số một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ là chất pha loãng phản ứng (met)acrylat monome, b) chất khơi mào quang, c) chất hoạt động bề mặt axit alkylbenzen sulfonic, d) một hoặc nhiều chất độn, e) một hoặc nhiều sáp, f) một hoặc nhiều chất màu và g) một hoặc nhiều chất ổn định UV. Các mực in so sánh C6-C9 lần lượt được bao gồm acrylat oligome, uretan oligome, epoxy acrylat oligome hoặc polyeste oligome được clo hóa, chất pha loãng phản ứng (met)acrylat monome và chất hoạt động bề mặt axit alkylbenzen sulfonic (tức là thiếu polyeste acrylat oligome của axit béo)

Sự tổng hợp của chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao

Chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao được bao gồm trong C1-C4 và E1-E4 được điều chế theo ví dụ II, phần 1 của tài liệu EP 0 340 163 B1, bởi sự đa trùng ngưng trong 5 giờ ở 220°C của trimetylolpropan (CAS số: 77-99-6, 99,9% từ Penpet) (9% theo trọng lượng), pentaerythritol (CAS số: 115-77-5, 98% từ Perstop) (6% theo trọng lượng), sorbitol được etoxyl hóa (CAS số: 53694-15-8, Sorbitol 20 x được etoxyl hóa, 99,9% từ KKK OLEO) (8% theo khối lượng) làm các polyol, axit isophthalic (CAS số: 121-91-5, 99,9% từ Perstop) (14% theo trọng lượng) và 1,2,3,6-tetrahydrophthalic anhydrit (CAS số: 85-43-8, 99,5% từ Polynt) (13% theo trọng lượng) làm các đa axit và dầu hương dương chứa axit béo liên hợp (CAS số: 68953-27-5, hàm lượng chất rắn >99,9% từ Smit) (34% theo trọng lượng) làm axit béo. Sản phẩm đa trùng ngưng tạo ra được pha loãng ở nhiệt độ phòng với etyldiglycol (CAS số: 111-90-0, 99,9% từ Brenntag) (16% theo trọng lượng).

Chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit thu được như vậy có số lượng axit là 60 mg KOH/g (như được mô tả sau đây) và trọng lượng phân tử trung bình khối M_w là khoảng 6'600 g/mol (như được mô tả sau đây).

Phương pháp đo trọng lượng phân tử

Trọng lượng phân tử trung bình khối của chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao được xác định bởi GPC (gel permeation chromatography - sắc ký lọc gel) bằng cách sử dụng Agilent GPC50+, thiết bị đã nêu được trang bị với bơm đẳng dòng, bộ khử khí, bộ lấy mẫu tự động và bộ dò ba bao gồm khúc xạ kế vi sai, bộ đo độ nhớt và bộ dò tán xạ ánh sáng góc đôi (15° và 90°). Đối với phép đo cụ thể, chỉ khúc xạ kế vi sai được sử dụng. Đường cong hiệu chỉnh ($\log(\text{khối lượng phân tử}) = f(\text{thể tích lưu giữ})$) được thiết lập bằng cách sử dụng mười hai chất chuẩn polymetyl metacrylat (PMMA) (với các khối lượng phân tử nằm trong phạm vi từ 650 đến 2'299'000 g/mol). Một cột bảo vệ (chiều dài cột 50 mm, đường kính trong 7,5 mm) và ba cột Polargel M, M và L (chiều dài cột 300 mm, đường kính trong 7,5 mm; pha tĩnh: các chất đồng trùng hợp kỵ nước và ưa nước với kích cỡ hạt là 8 μm) được ghép nối tiếp. Trong suốt phép đo, nhiệt độ được cố định ở 40°C. Các mẫu được phân tích chứa 3 mg/mL của chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao được hòa tan trong THF (ACROS ORGANICS, 99,9%, khan) và 100 μL được

phun ở tốc độ 1 mL/phút. GPC tạo ra khối lượng phân tử tương đối của chất hoạt động bề mặt là trọng lượng phân tử trung bình khối tương đương PMMA (MW tương đương PMMA).

Số lượng axit của phương pháp đo chất hoạt động bề mặt đại phân tử

Số lượng axit của chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao được xác định bởi sự chuẩn độ. Dung dịch của chất hoạt động bề mặt đã nêu (1 g) trong 50 mL của hỗn hợp 1:1 của xylen (99% từ Thommen-Furler AG)/etanol (99% từ ACROS ORGANICS) được chuẩn độ với dung dịch chứa nước KOH 0,5M và phenolphthalein làm chất chỉ thị độ pH, sử dụng Dosimat 776 (từ Metrohm). Dung dịch KOH 0,5M được bổ sung cho đến khi dung dịch được chuẩn độ chuyển từ không màu sang màu tím. Giá trị số lượng axit được tạo ra bao gồm giá trị trung bình của ba lần đo.

Sự điều chế của các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng UV-Vis E1-E5 và C1-C9 (xem các bảng 1A-B)

Các thành phần tương ứng được liệt kê trong các bảng 1A-B được trộn độc lập ở nhiệt độ phòng bằng máy trộn có tốc độ DAC 150 SP CM 31 (Hauschild) trong 3 phút ở tốc độ 2500 vòng/phút. Các chất sệt tạo ra được nghiền độc lập trên máy cán ba trục SDY200 (Bühler) trong ba lần đi qua ở 25°C (lần đi qua thứ nhất ở áp suất 8 bar, lần đi qua thứ hai và lần đi qua thứ ba ở áp suất 11 bar).

Các trị số độ nhớt được cung cấp trong các bảng 1A-B được đo độc lập trên mỗi trong số mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng UV-Vis với máy đo lưu biến quay Haake Roto Visco 1 (C20/0,5°; ở 40°C và 200 giây⁻¹).

Các nhận xét cho các bảng 1A-B

“a”: mực in so sánh C2 bao gồm tổng lượng của chất pha loãng phản ứng glyxerol triacrylat được propoxyl hóa là: 8% theo trọng lượng (từ EBECRYL[®] 53) +4,2% theo trọng lượng (từ EBECRYL[®] 3608).

“b”: mực in so sánh C3 được bao gồm lượng của chất pha loãng phản ứng trimetylolpropan triacrylat là 6,3% theo trọng lượng (từ EBECRYL[®] 1606).

“c”: mực in so sánh C4 bao gồm tổng lượng của chất pha loãng phản ứng glyxerol triacrylat được propoxyl hóa là: 8% theo trọng lượng (từ EBECRYL® 53) +11,2% theo trọng lượng (từ EBECRYL® 438).

“d”: mực in theo sáng chế E3 bao gồm lượng của chất pha loãng phản ứng trimetylolpropan triacrylat là 1,08% theo trọng lượng (từ EBECRYL® 1606).

“e”: mực in so sánh C8 bao gồm tổng lượng của chất pha loãng phản ứng glyxerol triacrylat được propoxyl hóa là: 8% theo trọng lượng (từ EBECRYL® 53) +4,2% theo trọng lượng (từ EBECRYL® 3608).

“f”: mực in so sánh C9 bao gồm lượng của chất pha loãng phản ứng trimetylolpropan triacrylat là 6,3% theo trọng lượng (từ EBECRYL® 1606).

Thử nghiệm khả năng tẩy rửa của các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ

Mặc dù các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ theo sáng chế đã được phát triển để được in bởi quy trình in khắc lõm trong đó phần thừa bất kỳ của mực in đã nêu được lau sạch khỏi tấm in bằng cách sử dụng trục lau polyme và trong đó trục lau polyme đã nêu được làm sạch với dung dịch lau chứa nước có tính kiềm kết hợp với một hoặc nhiều phương tiện cơ học như bàn chải và/hoặc miếng cọ, thử nghiệm khả năng tẩy rửa được thực hiện như được mô tả sau đây.

10 ± 2 mg của mỗi trong số các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng UV-Vis của các bảng 1A-B được áp đặt lên tấm PVC như lớp đĩa có đường kính là khoảng 15 mm.

Năm giọt của dung dịch lau chứa nước tiêu chuẩn chứa 0,8% theo trọng lượng của xút ăn da và 0,5% theo trọng lượng của dầu thầu dầu được sulfat/sulfonat hóa được bổ sung nhỏ giọt lên mặt trên cùng của lớp đĩa mực. Việc trộn của mực in và dung dịch lau được thực hiện bằng cách dùng đầu ngón tay chà xát hỗn hợp này trong khoảng 30 giây.

Tiếp theo, hỗn hợp của ít nhất các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng UV-Vis được nhũ hóa một phần trong dung dịch lau chứa nước được loại bỏ một cách độc lập khỏi tấm PVC bằng cách làm sạch nhẹ nhàng tấm với vải. Tấm được kiểm tra bằng mắt về việc có hay không có các phần dư bất kỳ của lớp mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng UV-Vis.

Khả năng tẩy rửa cho mỗi trong số các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng UV-Vis được cung cấp trong các bảng 1A-B, trong đó sự kết hợp của sự nhũ hóa toàn bộ và loại bỏ hoàn toàn của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng UV-Vis tương ứng từ tấm PVC được

đánh giá là kết quả tích cực (được biểu diễn bởi “Y”), và trong đó việc thiếu sự kết hợp của sự nhũ hóa đầy đủ và/hoặc sự loại bỏ hoàn toàn của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng UV-Vis tương ứng từ tấm PVC được đánh giá là kết quả tiêu cực (được biểu diễn bởi “N”).

Như được thể hiện trên các bảng 1A-B, tất cả các mực in so sánh C1-C9 đều không vượt qua thử nghiệm khả năng tẩy rửa, do việc thiếu hoặc sự nhũ hóa kém của mực in với dung dịch lau chứa nước và/hoặc do mực in dư trên tấm PVC khi làm sạch nhẹ nhàng với vải.

Mặt khác, việc thiếu polyeste acrylat oligome của axit béo trong các mực in so sánh bao gồm chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao (C1-C4) hoặc thiếu polyeste acrylat oligome của axit béo trong các mực in so sánh bao gồm chất hoạt động bề mặt axit alkylbenzen sulfonic (C6-C9) dẫn đến các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng UV-Vis hoạt động kém. Mặt khác, việc thiếu chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao trong mực in so sánh bao gồm polyeste acrylat oligome của axit béo (C5) cũng dẫn đến mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng UV-Vis hoạt động kém.

Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng UV-Vis theo sáng chế (E1-E5) thể hiện độ ổn định tốt về thời hạn bảo quản/thời hạn sử dụng vì chúng không cho thấy sự tạo ra lớp ngoài bất kỳ trên bề mặt của chúng khi bảo quản (trong ít nhất 30 ngày).

Bảng 1A

Các thành phần	C1	C2 ^a	C3 ^b	C4 ^c	C5	E1	E2	E3 ^d	E4
EBECRYL® 1657 (Allnex)					28	28	10	4,8	
Polyeste acrylat oligome của axit béo: polyeste tetraacrylat của axit stearic/palmitic									
EBECRYL® 450 (Allnex)									36
Polyeste acrylat oligome của axit béo: polyeste hexaacrylat của axit stearic/palmitic									
GENOMER* 4316 (RAHN)	28								
Uretan acrylat oligome: polyeste uretan triacrylat oligome béo									
EBECRYL® 3608 (Allnex)		28							
Epoxy acrylat oligome: bisphenol-A epoxy diacrylat oligome được pha loãng trong 15% của glyxerol triacrylat được propoxyl hóa									
EBECRYL® 1606 (Allnex)			28					4,8	
Epoxy acrylat oligome: bisphenol-A epoxy diacrylat oligome được pha loãng trong 20-25% trimetylolpropan triacrylat (CAS số: 55818-57-0 trong 15625-89-5)									
EBECRYL® 438 (Allnex)				28					
Polyeste oligome được clo hóa được pha loãng với 40% của glyxerol triacrylat được propoxyl hóa									
EBECRYL® 53 (Allnex)	8	8	8	8	8	8	8	14,2	
Chất pha loãng phản ứng: glyxerol triacrylat được propoxyl hóa (CAS số: 52408-84-1)									
Chất hoạt động bề mặt alkyl biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao (xem các phần chi tiết ở trên đây)	10	10	10	10	-	10	10	9,5	10
Omnirad 819 (IGM)									
Chất khơi mào quang: bis(2,4,6-trimetylbenzoyl)phenylphosphinoxit (CAS số: 162881-26-7)	8	8	8	8	8	8	8	7,6	8
Omyalit 50 (Omya)	32	32	32	32	42	32	50	45,7	32
Chất độn: canxi cacbonat (CAS số: 1317-65-3)									
Finntalc M15 (Mondo Mineralis)	3	3	3	3	3	3	3	2,9	3
Chất độn: đá tan (Mg-Silicat) (CAS số: 14807-96-6)									
Sáp Carnauba T1 + T3 (A, Smit Trading AG)	4	4	4	4	4	4	4	3,8	4
Sáp: Sáp Carnauba (CAS số: 8015-86-9)									

Heliogen Blue D 7079 (BASF) Chất màu: C.I. màu xanh lam chất màu 15:3, phthaloxyanin (147-14-8)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4,8	5
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,9	2
	32,5	26,4	18,3	24,6	27,2	31,2	33,6	24,5	10,7		
Florstab UV-1 (Kromachem) Chất ổn định UV	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y
Độ nhớt [Pas]											
Khả năng tẩy rửa											

Bảng 1B

Các thành phần	C5	C6	C7	C8 ^e	C9 ^f	E5
	Lượng [% theo trọng lượng]					
EBECRYL® 1657 (Allnex) Polyeste acrylat oligome của axit béo: polyeste tetraacrylat của axit stearic/palmitic	28					28
GENOMER® 4316 (RAHN) Uretan acrylat oligome: polyeste uretan triacrylat oligome béo			28			
EBECRYL® 3608 (Allnex) Epoxy acrylat oligome: epoxy acrylat oligome biến tính bằng axit béo được pha loãng trong 15% của glyxerol triacrylat được propoxyl hóa				28		
EBECRYL® 1606 (Allnex) Epoxy acrylat oligome: bisphenol-A epoxy diacrylat oligome được pha loãng trong 20-25% trimetylolpropan triacrylat (CAS số: 55818-57-0 trong 15625-89-5)					28	
EBECRYL® 438 (Allnex) Polyeste oligome được clo hóa được pha loãng với 40% của glyxerol triacrylat được propoxyl hóa		28				
EBECRYL® 53 (Allnex) Chất pha loãng phản ứng: glyxerol triacrylat được propoxyl hóa (CAS số: 52408-84-1)	8	8	8	8	8	8
Zephrym™ 3300B (Croda) Chất hoạt động bề mặt axit alkylbenzen sulfonic: muối axit dodecyl benzensulfonic của 2-amino-propan (CAS số: 84961-74-0, HLB: 11,4)	-	6	6	6	6	6
Omnirad 819 (IGM) Chất khơi mào quang: bis(2,4,6-trimetylbenzoyl)phenylphosphinoxit (CAS số: 162881-26-7)	8	8	8	8	8	8
Omyalit 50 (Omya) Chất độn: canxi cacbonat (CAS số: 1317-65-3)	42	36	36	36	36	36
Finntalc M15 (Mondo Mineralis) Chất độn: đá tan (Mg-Silicat) (CAS số: 14807-96-6)	3	3	3	3	3	3
Sáp Carnauba T1 + T3 (A, Smit Trading AG) Sáp: Sáp Carnauba (CAS số: 8015-86-9)	4	4	4	4	4	4
Heliogen Blue D 7079 (BASF) Thuốc màu: C.I. màu xanh lam chất màu 15:3, phthaloxyanin (147-14-8)	5	5	5	5	5	5
Florstab UV-1 (Kromachem) Chất ổn định UV	2	2	2	2	2	2
Độ nhớt [Pas]						
27,2						
Khả năng tẩy rửa						
N						
35,8						
55,0						
35,5						
27,6						
38,4						
Y						

Thử nghiệm vò nát các mực in khắc lõm đã in và đóng rắn

Mặc dù các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ theo sáng chế đã được phát triển để in bằng quy trình in khắc lõm, trong đó phần thừa bất kỳ của mực in đã nêu được lau sạch khỏi tấm in bằng cách sử dụng trực lau polyme và trong đó trực lau polyme đã nêu được làm sạch bằng dung dịch lau chứa nước có tính kiềm kết hợp với một hoặc nhiều phương tiện cơ học như bàn chải và/hoặc miếng cọ, thử nghiệm vò nát đã được thực hiện trên các mẫu đã được in bằng cách sử dụng quy trình in khắc lõm, trong đó phần thừa bất kỳ của mực in đã nêu được lau sạch khỏi tấm in sử dụng giấy.

Các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ E1 và E5 được in độc lập bằng máy in thử khắc lõm Ormag. Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ tương ứng được áp dụng lên tấm khắc lõm bằng trực lăn polyme cấp mực bằng tay. Phần thừa của các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ được lau thủ công bằng giấy. Chế phẩm mực in khắc lõm được in trên nền giấy bông tiêu chuẩn được sử dụng cho các ứng dụng tiền giấy (Tiền giấy bằng giấy bông từ Louisenthal; 17 cm x 14,5 cm), tấm khắc lõm được làm nóng ở 60°C. Các mẫu được in được hóa rắn bằng sự bức xạ với đèn Ga-In và đèn Hg (2 x 15 A; 2 x 150W/cm) từ IST (hai lần đi qua ở 100 m/phút).

Mẫu vuông 6,5 cm x 6,5 cm được lấy từ mỗi nền được in bằng các chế phẩm mực in (E1 và E5) được mô tả trong các bảng 1A-B.

Mỗi mẫu hình vuông được cuộn lại riêng lẻ với lớp in hướng vào bên trong của cuộn. Mẫu được đưa vào trục kim loại của thiết bị thử nghiệm vò nát từ IGT Reptest và được vò nát. Mẫu hình vuông được vò được rút tách ra từ trục. Mẫu này được mở ra, được cuộn lại dọc theo cạnh tiếp theo theo chiều kim đồng hồ của mẫu hình vuông và quy trình vò được lặp lại. Quy trình tương tự được áp dụng tuần tự dọc theo hai cạnh còn lại của mẫu hình vuông.

Việc cuộn lại và vò dọc theo mỗi trong số bốn cạnh của mẫu hình vuông được lặp lại với lớp in hướng ra môi trường.

Mẫu hình vuông được mở ra, và lớp mực in khắc lõm được đánh giá: nền bao gồm lớp được tạo ra từ mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ E1 có xếp hạng là 5 và nền bao gồm lớp được tạo ra từ các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ E5 có xếp hạng là 3-4, trong đó “5” có nghĩa là “không có sự thay đổi lớp mực in có thể nhìn thấy bằng mắt thường”; “4” có nghĩa là “thay đổi nhỏ”; “3” có nghĩa là “thay đổi lớn <50%”, “2” có nghĩa

là “thay đổi lớn > 50%” và “1” có nghĩa là “sự biến mất của lớp mực”.

Các mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng UV-Vis theo sáng chế (E1 và E5) thể hiện độ ổn định tốt trên máy in thử khắc lõm vì chúng không cho thấy sự tạo ra lớp ngoài bất kỳ trong ít nhất một đêm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Mục in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ, mục in này bao gồm:
 - a. từ khoảng 10% theo trọng lượng đến khoảng 60% theo trọng lượng của một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ, trong đó ít nhất một trong số một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ là polyeste (met)acrylat oligome của axit béo, tốt hơn là polyeste acrylat oligome của axit béo;
 - b. từ khoảng 2% theo trọng lượng đến khoảng 20% theo trọng lượng của một hoặc nhiều chất khơi mào quang, tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các chất khơi mào quang Norrish loại I, các chất khơi mào quang Norrish loại II và các hỗn hợp của chúng;
 - c. từ khoảng 5% theo trọng lượng đến khoảng 12% theo trọng lượng của chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao và/hoặc chất hoạt động bề mặt axit alkylaren sulfonic;
 - d. từ khoảng 10% theo trọng lượng đến khoảng 55% theo trọng lượng của một hoặc nhiều chất độn hoặc chất kéo dài, tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các sợi cacbon, đá tan, mica, wollastonit, đất sét nung, đất sét chịu lửa, cao lanh, cacbonat, silic dioxit và silicat, sunfat, titanat, titan dioxit, nhôm oxit hydrat, silic dioxit, muối silic dioxit, montmorillonit, graphit, anata, rutin, bentonit, vermiculit, kẽm trắng, kẽm sulfua, bột gỗ, bột thạch anh, tinh bột ngô, sợi tự nhiên, sợi tổng hợp và các dạng kết hợp của chúng, và các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của mục in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ, trong đó mục in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ có độ nhớt từ khoảng 10 đến khoảng 50 Pas ở 40°C và 200 s⁻¹.
2. Mục in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ theo điểm 1, trong đó chất hoạt động bề mặt alkyd biến tính bằng axit trọng lượng phân tử cao có trọng lượng phân tử từ khoảng 3000 đến khoảng 20000, tốt hơn là từ khoảng 5000 đến khoảng 15000.
3. Mục in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó polyeste (met)acrylat của axit béo là polyeste tetraacrylat oligome của axit béo hoặc polyeste hexaacrylat oligome của axit béo.

4. Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó polyeste (met)acrylat oligome của axit béo bao gồm các gốc axit béo bão hòa, tốt hơn là các gốc axit béo bão hòa có 14 đến 20 nguyên tử cacbon, vẫn tốt hơn nữa là 16 đến 18 nguyên tử cacbon.
5. Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ khác trong số một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ là các chất pha loãng phản ứng (met)acrylat monome được chọn từ nhóm gồm có các mono(met)acrylat monome, các di(met)acrylat monome, các tri(met)acrylat monome, các tetra(met)acrylat monome và các hỗn hợp của chúng.
6. Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ khác trong số một hoặc nhiều hợp chất có thể hóa rắn bằng bức xạ được chọn từ nhóm gồm có các uretan (met)acrylat oligome, các epoxy (met)acrylat oligome và các hỗn hợp của chúng.
7. Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất hoạt động bề mặt axit alkylaren sulfonic là axit (C1-C14-alkyl)-aren sulfonic, tốt hơn là muối amoni hoặc muối amoni được thế alkyl của axit (C4-C14-alkyl)-aren sulfonic, tốt hơn nữa là muối amoni hoặc muối amoni được thế alkyl của axit (C4-C14-alkyl)-benzen sulfonic.
8. Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mực in này còn bao gồm từ khoảng 1% theo trọng lượng đến khoảng 7% theo trọng lượng của một hoặc nhiều sáp, tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các sáp vi tinh thể, các sáp parafin, các sáp polyetylen, các sáp flocacbon, các sáp polytetrafloroetylen, các sáp Fischer-Tropsch, các chất lỏng silicon, các sáp ong, các sáp candelilla, các sáp montan, các sáp carnauba và các hỗn hợp của chúng, các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ.
9. Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mực in này còn bao gồm một hoặc nhiều thành phần tạo màu được chọn từ nhóm gồm có các chất màu không đổi màu, các thuốc nhuộm và các hỗn hợp của

- chúng, tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các chất màu hữu cơ không đổi màu, các chất màu vô cơ không đổi màu và các hỗn hợp của chúng.
10. Mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mực in này còn bao gồm một hoặc nhiều vật liệu có thể được bằng máy tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các vật liệu từ tính, các vật liệu phát quang, các vật liệu dẫn điện, các vật liệu hấp thụ tia hồng ngoại và các hỗn hợp của chúng.
 11. Mẫu hình hoặc hình ảnh được tạo ra từ mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 10.
 12. Tài liệu bảo an bao gồm mẫu hình hoặc hình ảnh theo điểm 11.
 13. Quy trình tạo ra mẫu hình hoặc hình ảnh, quy trình này bao gồm:
 - a) bước cấp mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 10 cho tấm in được khắc hình khắc lõm,
 - b) bước lau sạch phần thừa bất kỳ của mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ bằng cách sử dụng trục lau polyme và bước làm sạch trục lau polyme với dung dịch lau chứa nước có tính kiềm kết hợp với một hoặc nhiều phương tiện cơ học,
 - c) bước in mẫu hình hoặc hình ảnh bằng tấm in được khắc hình khắc lõm bằng cách áp mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ lên trên nền, và
 - d) bước hóa rắn mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ bằng sự bức xạ.
 14. Quy trình theo điểm 13, trong đó nền được chọn từ nhóm gồm có các giấy hoặc các vật liệu dạng sợi khác, các vật liệu chứa giấy, các chất dẻo và các polyme, các chất dẻo hoặc các polyme được kim loại hóa, các vật liệu composit và các hỗn hợp hoặc các dạng kết hợp của chúng.
 15. Quy trình theo điểm 13 hoặc điểm 14, trong đó mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng bức xạ là mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng UV-Vis và trong đó bước d) hóa rắn mực in khắc lõm có thể hóa rắn bằng UV-Vis được thực hiện với sự bức xạ UV-Vis.

Fig. 1A

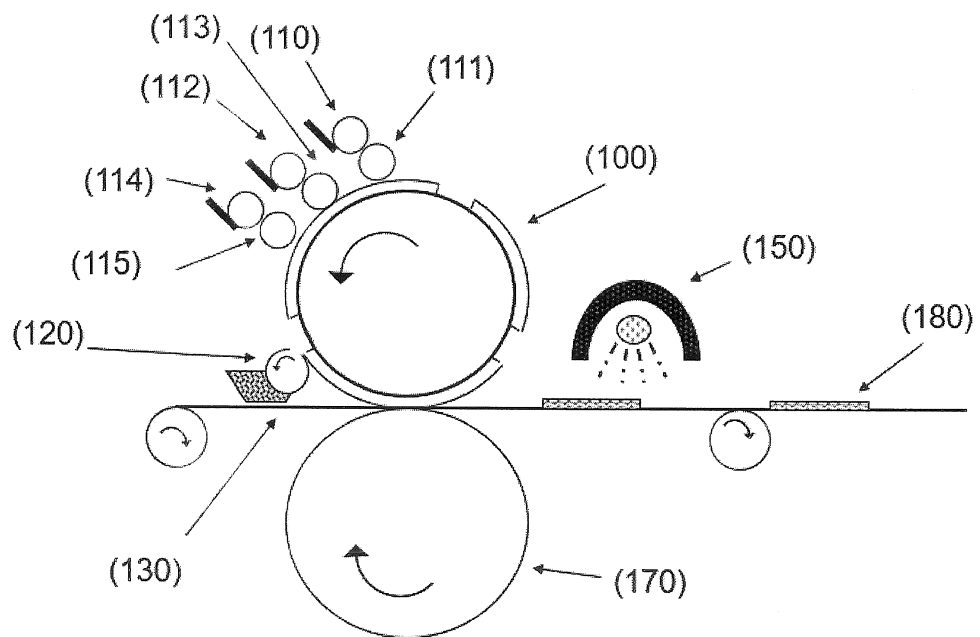


Fig. 1B

